

應優先管理入侵外來種魚類及鳥類治理手冊之編寫

**Management Handbook for Invasive Exotic Fishes and  
Birds Listed in High Management Priority**

計畫編號：101 林發-07.1-保-33 (3)

執行單位：高雄師範大學

研究主持人：梁世雄教授

協（共）同主持人：謝寶森副教授

中華民國 102 年 1 月 18 日



## 摘 要

本計畫之目的為蒐集文獻資料撰寫四種入侵魚類及三種入侵鳥類之治理手冊。四種魚類為大嘴鱸 (*Micropterus salmoides*)、小盾鱧 (*Channa micropeltes*)、珍珠石斑 (*Cichlasoma managuens*) 及雲斑尖塘鱧 (*Oxyeleotris marmorata*) 等；入侵鳥類則包含白腰鵲鵒 (*Copsychus malabaricus*)、中國藍鵲 (*Urocissa erythrorhyncha*) 及黑頭織雀 (*Ploceus cucullatus*) 等三種。蒐集之文獻資料包括專業期刊、碩士論文、調查報告、計畫資料及研討會論文集等。撰寫內容為有關入侵生物之生物資訊，包含分類資訊、入侵地區、原產地生態特性、台灣分佈及適應，對台灣之可能衝擊等，各物種之防治與管理策略和方法在手冊內也一併提出。

**關鍵詞：**外來魚種、外來鳥種、大嘴鱸、小盾鱧、珍珠石斑、雲斑尖塘鱧、白腰鵲鵒、中國藍鵲、黑頭織雀

## Abstract

The objective of this project is to write a management handbook for three invasive fishes and three invasive birds in Taiwan. Four invasive fishes included *Micropterus salmoides*, *Channa micropeltes*, *Cichlasoma managuens*, *Oxyeleotris marmorata*. Three invasive birds included *Copsychus malabaricus*, *Urocissa erythrorhyncha*, *Ploceus cucullatus*. We collected academic papers, master theses, project reports, research data, and conference proceeding for reviewing biological information of these species. The content of handbook for these six invasion animals contained species taxonomy, invasive regions, ecological characteristics in original habitat, distribution and adaptation in Taiwan, and potential impact to endemic organisms. The management strategy and recommendation for each animal is also proposed.

**Keywords:** invasive exotic fishes, invasive exotic bird, *Micropterus salmoides*, *Channa micropeltes*, *Cichlasoma managuens*, *Oxyeleotris marmorata*, *Copsychus malabaricus*, *Urocissa erythrorhyncha*, *Ploceus cucullatus*

# 目 錄

|   |     |
|---|-----|
| 第一章 前言.....                                     | 1   |
| 第二章 研究目的.....                                   | 3   |
| 第三章 研究材料及方法.....                                | 4   |
| 第四章 結果與討論 (含文獻回顧) .....                         | 5   |
| 一、大嘴鱸 ( <i>Micropterus salmoides</i> ) .....    | 5   |
| 二、小盾鱧 ( <i>Channa micropeltes</i> ) .....       | 24  |
| 三、珍珠石斑 ( <i>Cichlasoma managuens</i> ) .....    | 41  |
| 四、雲斑尖塘鱧 ( <i>Oxyeleotris marmorata</i> ) .....  | 48  |
| 五、白腰鵲鵒 ( <i>Copsychus malabaricus</i> ) .....   | 57  |
| 六、中國藍鵲 ( <i>Urocissa erythrorhyncha</i> ) ..... | 66  |
| 七、黑頭織雀 ( <i>Ploceus cucullatus</i> ) .....      | 72  |
| 第五章 防治與管理建議.....                                | 79  |
| 一、大嘴鱸( <i>Micropterus salmoides</i> ).....      | 79  |
| 二、小盾鱧 ( <i>Channa micropeltes</i> ) .....       | 81  |
| 三、珍珠石斑 ( <i>Cichlasoma managuens</i> ) .....    | 83  |
| 四、雲斑尖塘鱧 ( <i>Oxyeleotris marmorata</i> ) .....  | 85  |
| 五、白腰鵲鵒 ( <i>Copsychus malabaricus</i> ) .....   | 86  |
| 六、中國藍鵲 ( <i>Urocissa erythrorhyncha</i> ) ..... | 89  |
| 七、黑頭織雀 ( <i>Ploceus cucullatus</i> ) .....      | 91  |
| 第六章 參考文獻.....                                   | 93  |
| 附 錄 應優先管理入侵外來種治理手冊.....                         | 112 |

## 圖目錄

|   |    |
|---|----|
| 圖 4-1、大嘴鱸外觀.....  | 6  |
| 圖 4-2、北美洲大嘴鱸原產區域與引入地區.....  | 7  |
| 圖 4-3、台灣外來種淡水魚類、蝦類海拔高度.....   | 19 |
| 圖 4-4、台灣部分外來種淡水魚類、蝦類分佈圖.....  | 20 |
| 圖 4-5、小盾鱧外觀.....  | 25 |
| 圖 4-6、小盾鱧幼魚成群索食.....  | 28 |
| 圖 4-7、95 年度曾文水庫小盾鱧不同月份攝食食物種類之出現<br>頻率百分率.....   | 37 |
| 圖 4-8、95 年度曾文水庫小盾鱧不同體長等級攝食食物種類之<br>平均豐度百分率.....   | 37 |
| 圖 4-9、珍珠石斑外觀.....   | 42 |
| 圖 4-10、雲斑尖塘鱧於孵化 60 天內成長速率和養殖密度之相<br>關圖.....   | 52 |
| 圖 4-11、雲斑尖塘鱧於人工結構物內部產卵圖.....  | 55 |
| 圖 4-12、白腰鵲鴝不同亞種雄鳥外型及 <i>C. m. malabaricus</i> 雌鳥.....   | 58 |
| 圖 4-13、台灣高雄市壽山自然公園白腰鵲鴝成鳥.....   | 59 |
| 圖 4-14、高雄市壽山自然公園白腰鵲鴝 (a) 巢洞外觀, (b)<br>雌鳥銜巢材, (c) 蛋外觀, 及 (d) 雌鳥攜食物育雛.....  | 62 |
| 圖 4-15、(a) 中國藍雀 (Red-billed Blue Magpie, <i>Urocissa</i><br><i>erythroryncha</i> ), (b) 台灣藍鵲 (Taiwan Blue Magpie,<br><i>Urocissa caerulea</i> ) ..... | 67 |

|  |    |
|--|----|
| 圖 4-16、(a) 黑頭織雀 (Village Weaver, <i>P. cucullatus</i> ) 的四個<br>亞種, (b) 巨織雀 (Giant Weaver, <i>P. grandis</i> ), (c)<br>黑織雀 (Vieillot's Black Weaver, <i>Ploceus nigerrimus</i> )<br>的兩個亞種 ( <i>P. n. nigerrimus</i> , <i>P. n. castaneofuscus</i> ) ..... | 73 |
| 圖 5-1、外來入侵物種監測與管理流程.....   | 87 |

## 表目錄

|  |    |
|--|----|
| 表 4-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類名錄.....  | 18 |
| 表 4-2、大嘴鱸和藍鰓太陽魚 (總長度 > 100 mm) 胃內含物食<br>性組成百分比.....  | 22 |
| 表 4-3、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 ( <i>Channa micropeltes</i> )<br>收集數量之結果.....                                | 30 |
| 表 4-4、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 ( <i>Channa micropeltes</i> )<br>攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、<br>重量百分率.....       | 31 |
| 表 4-5、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 ( <i>Channa micropeltes</i> )<br>不同體長等級攝食食物種類之出現頻率百分率、平均<br>豐度百分率、重量百分率..... | 32 |

|  |    |
|--|----|
| 表 4-6、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧 ( <i>Channa micropeltes</i> )  |    |
| 收集數量之結果.....   | 34 |
| 表 4-7、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧 ( <i>Channa micropeltes</i> )  |    |
| 攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、                              |    |
| 重量百分率.....   | 35 |
| 表 4-8、95 年度曾文水庫小盾鱧 ( <i>Channa micropeltes</i> ) 不同體 |    |
| 長等級攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百                              |    |
| 分率、重量百分率的結果.....                                     | 36 |
| 表 4-9、台灣地區小盾鱧危害程度評估.....                             | 40 |
| 表 4-10、雲斑尖塘鱧孵化 60 天內餵食表.....                         | 54 |
| 表 4-11、台灣地區 2008~2010 年間白腰鵲鵪移除類別 (成鳥、                |    |
| 幼雛、鳥蛋) 及數量.....                                      | 64 |
| 表 4-12、中國藍鵲在台灣的野外紀錄.....                             | 69 |

## 第一章 前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，且可能或已在入侵區域建立穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimental *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過120,000外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約3140億美金。

外來物種在人類的糧食、蟲害防疫、寵物、養殖、研究等經濟與生活層面，均有貢獻，在許多國家，外來種相關產業，已成為重要經濟活動。如台灣外來寵物相關 (飼養器具、生物買賣、醫療美容等) 之年產值，已超過100億元。近年來，世界交通日趨便利、網路發展一日千里、經濟交易日漸熱絡，經由各種方式引入外來種之途徑與販售管道也日漸多樣。外來種引入的原因有走私、農業、貿易、娛樂、科學研究、棄置、逃逸、無心釋放、生物防治與棲地改變等數種 (謝與林, 1999)，但是，外來生物在被引進後，卻可能經由放養、棄置、逃脫等管道而進入野外環境，現在危害台灣生態環境的福壽螺

(*Pomacea canaliculata*)、琵琶鼠魚 (*Pterygoplichthys pardalis*)、

牛蛙 (*Lithobates catesbeianus*)、美國螯蝦 (*Procambarus clarkii*) 和巴西龜 (*Trachemys scripta*) 等動物，均屬於此範例。不論是有意或無意的引種，都可能透過掠食 (Marsh & Douglas, 1997)、競爭及排擠 (Vos *et al.*, 1990)、雜交 (Williamson, 1996)、傳染病 (Stewart, 1991) 與降低生物多樣性 (Allendorf, 1991) 等方式對本土生物帶來危害。現在，外來物種入侵對於世界生物多樣性之消失，已經幾乎等同於棲地破壞與消失，成為極其重要的衝擊因素 (Enserink, 1999)。

臺灣在近年對於外來入侵動物的普查、分布、衝擊分類，均有所注重，並已有所成效。近年來，已完成執行「外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立」三年計畫 (梁等, 2010)，內容除已蒐集550種外來動物之生活史基本資料庫生活史資料及建立網站外，也針對已入侵外來動物處理優先順序舉行專家會議與問卷調查，以瞭解已入侵動物在野外之分布及危害現況，整理相關決議後，依無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬行類及鳥類等五種生物類別，將已入侵外來動物各分為：A類：優先管理；B類：持續監測；C類：觀察評估等三等級，進行管理。本計畫針對評估為應優先管理之A類已入侵外來鳥類及魚類物種之生物背景、分布現況、可能衝擊及治理對策，予以整理，並編寫手冊，以提供各級行政及相關單位參考及作為執行防制工作之依據。

## 第二章 研究目的

本年度計畫目的針對評估為A類應優先管理之四種已入侵外來魚類 - 大嘴鱸 (*Micropterus salmoides*)、小盾鱧 (*Channa micropeltes*)、珍珠石斑 (*Cichlasoma managuens*) 及雲斑尖塘鱧 (*Oxyeleotris marmorata*) 及三種已入侵外來鳥類 - 白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*)、中國藍鵲 (*Urocissa erythrorhyncha*) 及黑頭織雀 (*Ploceus cucullatus*)，對其生物背景、分布現況、可能衝擊及治理對策，予以整理，並編寫手冊，以提供各級行政及相關單位參考及作為執行防制工作之依據。

### 第三章 研究材料及方法

本年度計畫將被歸類為應優先管理之已入侵之外來 3 種鳥類及 4 種魚類，共 7 種，蒐集整理其生物背景，研擬其管理策略及整治方法，並據以編寫被這些被歸類為應優先管理之已入侵外來鳥類及魚類之治理手冊。手冊撰寫內容包含生物背景、管理策略及整治方法等，以提供行政及管理單位使用。生物背景將閱覽期刊文獻及專業書籍等資料，再整理聯合國、歐盟與美國、澳洲及紐西蘭等國家相關網站之官方資訊，同時，在其已入侵國家之行政管理單位所出版之手冊、摺頁等資料，亦將進行蒐集，再將以上資料進行篩選整合，以編撰入侵魚類及鳥類之生物資料。

防治政策之研擬，將參考澳洲、紐西蘭、美國等具有外來物種實際防治經驗之國家的防治政策與處理方法，搭配期刊文獻、書籍及各種防治實例及經驗之相關資訊，也將依據在本土執行外來種防治之累積經驗過程、挫折及成功之實例等知識，予以統合後，發展適用於臺灣本土之外來入侵魚類及鳥類的防治策略與管理方法。

## 第四章、結果與討論（含文獻回顧）

### 一、大嘴鱸 (*Micropterus salmoides*)

#### (一) 分類資訊

界 (Kingdom) Animalia

門 (Phylum) Chordata

綱 (Class) Actinopterygii

目 (Order) Perciformes

科 (Family) Centrarchidae

屬 (Genus) *Micropterus*

種 (Species) *salmoides*

學名：*Micropterus salmoides* Lacepede (1802)

俗名：largemouth bass

#### 外型描述：

大嘴鱸有兩副背鰭，前方背鰭具硬棘，後方背鰭均為軟鰭條，體型側扁。通常捕獲魚長均在 20~38 cm (Scott and Crossman, 1973)，但體長 50 cm 個體，甚至 82 cm 長，也曾被發現 (McPhail, 2007)。

大嘴鱸之嘴裂延伸至眼睛後方，體呈深至淺綠色，幼年時，體側有一條黑色直線，但會隨年齡增加而漸淡 (圖 4-1)。



圖 4-1、大嘴鱸外觀 (Brown *et al.*, 2009)

## (二) 原產地與入侵地區

### 1. 分布

太陽魚科 (Centrarchidae) 具有 30 種魚類，為北美原生魚種之第二大科，原分布地區為五大湖下緣流域、密西西比河中游、佛羅里達州及喬治亞至維琴尼亞州之沿海地區，具有北方及佛羅里達兩亞種 (圖 4-2)。

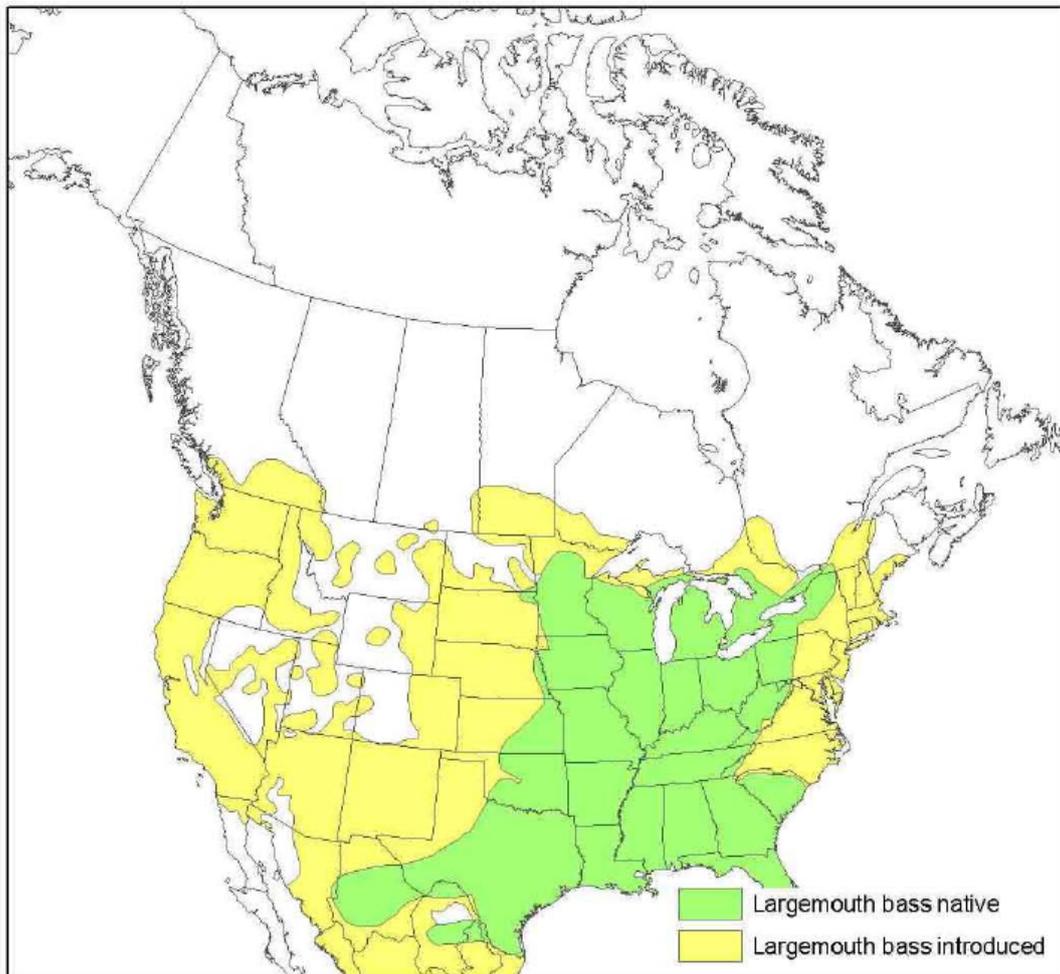


圖 4-2、北美洲大嘴鱸原產區域與引入地區 (Brown *et al.*, 2009)

## 2. 全球分布現況

因為是重要的垂釣經濟魚種，大嘴鱸現在是全世界最廣泛的魚種之一 (Scott and Crossman, 1973)。在美國目前只有阿拉斯加未發現。在加拿大則主要出現在東部地區，在安大略省，大嘴鱸在五大湖區、南方淡水溪流、東部及西南部均有記錄，在魁北克 (Quebec)，主要出現於聖羅倫斯河 (Saint Lawrence River) 和 Richelieu-Lake Champlain Systems (Scott and Crossman, 1973)。在 Munitoba，記錄出現於 Fort Whyte Nature Centre、Lake Minnewasta 及 Lake of the woods (Langhorne *et al.*, 2001)。亞洲地區在韓國 (Korea) 及日本 (Japan) 亦有引進。

### (三) 生物學及生活史

#### 1. 年齡與成長

影響大嘴鱸幼魚成長的最重要環境因子，為冬季水溫及持續時間，其他因子還包含地理起源、食物量及孵化體長 (Fullerton *et al.*, 2000)。

在安大略省，30 cm 體長的大嘴鱸約需 4~5 年長成 (Scott and Crossman, 1973)，一般北美洲東部之平均成長速率約為 450 g/年 (Stuber *et al.*, 1982)，大嘴鱸體重每增加 0.5 kg 約需 1.8 kg 之食物 (Scott and Crossman, 1973)。

在加拿大安大略省，大嘴鱸的最長壽命約為 13~15 年，體長可達 55 cm，體重約 2 kg (Scott and Crossman, 1973)。

## 2. 生理耐受度

### (1) 水溫

水溫耐受度依時期和活動而有差異。就成年個體而言，最佳成長水溫約為 24~30°C (Venables *et al.*, 1978)，最低與最高之生長水溫則分別為 15°C 及 36°C (Stuber *et al.*, 1982)。生殖個體適宜成長溫度之範圍在 13~26°C 間 (Kelley, 1968)。

卵及胚胎在 30°C 以上及 10°C 以下的水體將無法存活 (Kramer and Smith, 1960)。幼年個體適宜成長溫度範圍在 27~30°C 間，若水溫高於 32°C 或低於 15°C，將停止成長 (Strawn, 1961)。

### (2) 溶氧和 pH

大嘴鱸通常避免出現在溶氧低於 3 mg/L 的水域，但是若溫度合宜，仍可生活於溶氧 1.5 mg/L 的環境 (Scott and Crossman, 1973)。不過，若溶氧低於 1.0 mg/L，則會造成個體死亡 (Stuber *et al.*, 1982)。

對大嘴鱸適宜之 pH 範圍約在 6.5~8.5 間 (Stroud, 1967)，但也可短暫忍受暴露於 3.9~10.9 之範圍，卵則在 pH 值高於 9.6 之水域無法生存 (Stuber *et al.*, 1982)。

### (3) 濁度

適宜濁度在 5~25 ppm 間，在 25~100 ppm 尚有部份個體具生長能力，但是幼年個體未於超過 100 ppm 之環境被發現 (Stuber *et al.*, 1982)。

### (4) 鹽度

可生存於淡水至低鹽度 (0.5~5 ppt)。不過，少數個體可忍耐鹽度至 24 ppt (Moyle, 2002)。胚胎在鹽度 10.5 ppt 以上，活存率為 0。幼年個體則在鹽度 6 ppt 以上會全部死亡 (Tebo and McCoy, 1964)。

## 3. 水生植物

水生植物對於大嘴鱸族群相當重要。且有減少幼年個體被掠食的風險，而成年個體可利用植被達成隱蔽之效果 (Scott and Crossman, 1973; Stuber *et al.*, 1982)。在喬治亞州 Seminole 湖，移除水生植物後，大嘴鱸之覓食策略由等待捕食更改為主動搜尋 (Sammons *et al.*, 2003)。

## 4. 棲地需求

大嘴鱸可利用多種棲地，例如：沼澤、水塘、湖泊、水庫、溪流、河口和大型河流 (Scott and Crossman, 1973)。在各種型態的棲地中，最適合的棲地特徵為靜水環境、湖畔淺水區、多水生植被水域等，若

在高緯度地區，則需有提供渡冬水岸的棲息環境 (Winter, 1977)。

Lasenby 和 Kerr (2000) 歸納大嘴鱸喜好水塘棲地特質為面積小於 0.1 公頃且具泥質或碎石底質。該魚種通常出現於少於 6 m 深之水域。喜好出現於波動少，中等至高透明度，同時具有植被。大嘴鱸喜好陰暗水域，若是流動水域，大嘴鱸較喜好寬廣、慢流之瀨區或迴水區，且泥及積沙底質，存有水生植被，且清澈之水域 (Scott and Crossman, 1973)。

## 5. 行為及運動

### (1) 運動

大嘴鱸在夏季活動力強，冬季則常靜止 (Demers *et al.*, 1996)。冬季在喬治亞州 Seminole 湖，標識個體每小時運動距離小於 50 m (Sammons and Maceina, 2005)。在密西西比河，則發現運動範圍少於 40 km (Funk, 1957)。

### (2) 日運動模式

大嘴鱸夜間轉換至淺水區覓食 (Scott and Crossman, 1973)，日間則在水深約 1~3 公尺水域游動，也會在荷花叢或其他遮蔭結構下休息。在 Seminole 湖 (Sammons and Maceina, 2005) 和北方湖泊 (Hanson *et al.*, 2007) 均發現類似之運動模式。

### (3) 覓食行為

大嘴鱸主要利用視覺覓食，但味覺及振動也會有幫助 (Scott and Crossman, 1973)。McMahon 和 Holanov (1995) 紀錄大嘴鱸覓食成功率在日間低亮度及有月光時均能大於 95%，但在星光下覓食則成功率降至 62%，完全黑暗時，則無法覓食。水域透明度也能影響牠的覓食深度。

### (4) 生殖

大嘴鱸一般有 9 年壽命，多數雄性個體有 6 年壽命。在加拿大，雄性在 3~4 年而雌性在 4~5 年可達性成熟 (McPhail, 2007)。在較溫暖的加拿大南方，雌性成熟時間會提早，且可全年生殖 (Stuber *et al.*, 1982)。

### (5) 繁殖行為

繁殖期起於春季晚期至早夏，主要時間約為 6 月中旬，但會延長至 8 月 (Scott and Crossman, 1973)，當水溫到達 15.6°C 時，雄性即會開始築巢 (McPhail, 2007)，生殖由雄性清理底質，並構建寬約 1 cm 的巢穴開始 (Moyle, 2002)，築巢底質包含近植叢、蘆葦和荷花的沙灘、細石、碎屑及軟泥區 (McPhail, 2007)，巢多出現在淺水區，約 1 m 深 (Moyle, 2002)。適宜產卵棲地可出現多個產卵巢穴，但彼此距

離至少 2 m，以避免大嘴鱸的好攻擊習性 (Moyle, 2002)。不過，也有觀察指出大嘴鱸產卵時並不需要太多的巢穴準備，卵可直接產於適宜棲地的淹沒支根、木頭及植被 (Scott and Crossman, 1973)。

多數生殖發生於清晨或黃昏 (McPhail, 2007)。當懷孕母魚接近生殖巢時，雄性即展開求偶。雌性個體並不會一次產完所有的卵，有多次產卵能力，二次以後產卵對象可為同一雄性或不同雄性 (McPhail, 2007)。雌性體重每公斤約可產下 4000~14000 顆卵 (Scott and Crossman, 1973)。因為體重多變，估計雌性個體總卵數約在 2000~94,000 或更多的卵 (Moyle, 2002)。在華盛頓湖估計 3 年魚約有 2100 顆卵，7 年魚約有 46,015 顆卵。體型大的個體會較早產卵，對於改善成長效率及次年個體替換率均有較好的效益 (Goodgame and Miranda, 1993)。

#### (6) 幼魚照顧與發育

雌性個體離巢後，雄性守衛巢使卵發育。卵在 3~5 天內孵化 (Scott and Crossman, 1973)。孵化時，透明幼體約 3 mm 長 (Hardy, 1978)。孵化個體直到將卵黃囊物質消化完畢後，長成淺黃及白綠色約 5.9~6.3 mm 長度的幼體才離巢 (Scott and Crossman, 1973; McPhail, 2007)。被掠食及巢的損壞是兩個主要造成卵及幼體死亡的重要原因 (Scott and Crossman, 1973)。

## (7) 影響生殖成功的因子

大嘴鱸生育成功的原因可歸功於良好的生殖棲地及生殖時穩定的氣候。影響繁殖及活存率的因子包含水位變化 (Hill and Cichra, 2005)、風、波浪、水質、覆蓋度、水溫變化幅度、掠食及人類活動 (Allan and Romero, 1975)，若環境狀況不理想，則雄性個體可能有棄巢行為。

## 6. 食性組成

### (1) 幼體食性組成

Stein (1970) 在華盛頓湖觀察大嘴鱸幼魚的食性組成，他將幼魚個體 (小於 100 mm) 以 20 mm 大小區分後檢驗。在 21~40 mm 以 cladocera、copepoda、dipteran 的幼體和蛹及 Amphipoda 為食。當體長增加至 61~80 mm 時，食物中 cladocera、copepoda 及 dipteran 幼體的量減少，而 dipteran 蛹、ephemeropteran 蛹及小的 cottid 魚類 (5%) 的量增加。在 81~100 mm 個體，29% 的胃內含物以魚類為主，其他包含 mysids、ephemeropteran nymphs、isopoda、dipteran 幼體和蛹、cladocera 和 copepoda，所以大嘴鱸食物從小型動物、浮游生物至小型昆蟲幼體，再轉換至大型昆蟲 pupae 和 nymphs，最後則以大型 mysidacea、isopoda 和魚為主。

## (2) 成年食性

成年個體屬肉食性且可利用多樣的小型魚類或幼魚為食。被掠食魚種包括 minnow、yellow perch、bullhead、sunfish 及 rainbow trout (Lasenby and Kerr, 2000)，大嘴鱸也以同類為食，體長大於 203 mm 的個體，約有 10% 的食物組成為同種幼魚 (Scott and Crossman, 1973)。此外，蝦類、蛙及蝶螈均曾被記錄為大嘴鱸之食物 (Lasenby and Kerr, 2000)，Schindler *et al.* (1997) 曾發現大嘴鱸個體的食性非常穩定，並不會因為族群密度改變而有變化。

## (3) 掠食性轉換

華盛頓湖中，體長大於 10 cm 的大嘴鱸胃內含物 57% 為魚類 (Stein, 1970)。更大型的個體，胃內含物之魚類比例可達 87%。主要出現魚種包含 Cottidae (44.6%)、Salmonidae (13.9%)、Cyprinidae (11.7%) 及 Centrarchidae (5.6%)。Crustacea (13% 體積比例) 也是主要的食物材料。最常出現的是 Chironomid pupae 和幼蟲，Insecta 則只會佔胃內含物的 0.6%。

在阿肯色水庫發現，大嘴鱸食性由昆蟲轉換成 gizzard shad，此現象大約發生在體長 40 mm (Applegate and Mullan, 1967)，較華盛頓湖之記錄體長早 (Stein, 1970)。在有植被的佛羅里達湖中，有植被的食性轉換出現於體長 120 mm，無植被則發生於體長 60 mm，在德州

有植被的湖中，食性轉變發生在體長達到 140 mm 後才發生 (Hill and Cichra, 2005)。

## **7. 種間互動**

大嘴鱸成體因為具有大型體型、游泳能力強及背鰭硬棘，故不易被其他生物掠食。但是，幼年個體則常被鷺科、魚鷹及翠鳥等鳥類及 Yellow perch、Northern pike 及 Walleye 等魚類掠食 (Scott and Crossman, 1973)。

## **8. 人類使用**

### **(1) 釣魚**

大嘴鱸是北美洲最受歡迎的運動釣魚魚種 (Lasenby and Kerr, 2000)。管理方式包括強化棲地結構、族群控制及增加養殖場。2001 年調查顯示全美 3 千 4 百萬釣客中，有 1 千 1 百萬釣客以大嘴鱸為對象魚種 (United State Department of the Interior, 2002)。

### **(2) 商業魚獲**

大嘴鱸被歸類為運動魚種，而非商業養殖魚類，在野外若被商業網具捕獲，必須放回水域 (Smith and Edwards, 2002)。

### (3) 養殖

1994 年，首次登錄大嘴鱸之人工養殖 (FAO, 1996)。在美國，大嘴鱸人工養殖主要目的為補充釣魚損失之數量 (USDA, 2006)。在 2005 年，192 座美國養殖場估計大嘴鱸消費金額約為 1 千萬美金。

### (四) 入侵台灣水域之分布與生態習性

台灣目前主要記錄出現於北部河川，如宜蘭河 (表 4-1、圖 4-3、圖 4-4) (陳等, 2003)，亦有口語傳說出現於桶後、烏來一帶。但在本地之生活史及適應狀況仍待研究。

### (五) 對台灣淡水水域之可能衝擊

#### 1. 對浮游生物及大型無脊椎動物

由於大嘴鱸成年個體主要以魚類為食，幼年個體對於浮游生物及大型無脊椎動物之衝擊較大 (Scott and Crossman, 1973)。不過，由於成年個體以多種小型魚種為食，故間接影響之可能性常被提出。Spencer 和 King (1984) 發現當大嘴鱸存在水塘時，植物性浮游生物之數量少且存在沈水植物，若無大嘴鱸存在的水域，則常見藻華發生及少量的動物性浮游生物。在大嘴鱸引進古巴後，瘧疾發生率極高，據說這是因為大嘴鱸將本地許多小型魚種大量掠食，因而導致蚊蟲滋生 (Kerr and Grant, 1999)。

表 4-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類名錄（陳等，2003）

**Table 2.** A list of 17 exotic species of freshwater fishes and shrimps in Taiwan

|  | Species                               | Year introduced | Native homes  |
|--|---------------------------------------|-----------------|---|
| <b>Newly recorded</b>                        |                                       |                 |   |
| 1. 泰國鱧 <sup>1</sup>                          | <i>Channa striata</i>                 | ?               | China, India, Ceylon, Philippine and Thailand                 |
| 2. 珍珠石斑                                      | <i>Cichlasoma managuense</i>          | 1987            | East Africa and Tanzania                                      |
| <b>Recorded in literature and this study</b> |                                       |                 |   |
| 3. 吳郭魚 <sup>2</sup>                          | Cichlids                              | 1946            | Africa, South America and Eurasia                             |
| 4. 大肚魚                                       | <i>Gambusia affinis</i>               | 1911            | North America   |
| 5. 琵琶鼠                                       | <i>Pterygoplichthys multiradiatus</i> | Before 1978     | South America   |
| 6. 三星鬥魚                                      | <i>Trichogaster trichopterus</i>      | After 1985      | Vietnam, Thailand and Cambodia                                |
| 7. 香魚  | <i>Plecoglossus altivelis</i>         | After 1980      | Japan and Korea   |
| 8. 日本鰱 <sup>3</sup>                          | <i>Carassius cuvieri</i>              | After 1960      | Japan   |
| 9. 虹鱒  | <i>Oncorhynchus mykiss</i>            | 1957            | North America   |
| 10. 劍尾魚                                      | <i>Xiphophorus hellerii</i>           | ?               | Central America   |
| 11. 高體四鬚魮 <sup>3</sup>                       | <i>Barbodes pierrei</i>               | ?               | Vietnam, Thailand And Malaysia                                |
| 12. 美國螯蝦 <sup>3</sup>                        | <i>Procambarus clarkii</i>            | Before 1970     | Southwest America   |
| 13. 羅氏沼蝦 <sup>3</sup>                        | <i>Macrobrachium rosenbergii</i>      | 1970            | Tropics and Subtropics between Indian Ocean and Pacific Ocean |
| <b>Recorded only in literature</b>           |                                       |                 |   |
| 14. 帆鰭胎生鱗魚                                   | <i>Poecilia velifera</i>              | After 1970      | Central America   |
| 15. 孔雀魚                                      | <i>Poecilia reticulata</i>            | 1970            | South America   |
| 16. 泰國鰱                                      | <i>Barbodes schwanefeldii</i>         | ?               | Vietnam, Malaysia and Sumatera                                |
| 17. 大口鱧                                      | <i>Micropterus salmoides</i>          | ?               | North America   |

<sup>1</sup> *Channa* sp. in literature.

<sup>2</sup> *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis niloticus* and *Tilapia zillii* combined.

<sup>3</sup> No mention on locations of collection in literature.

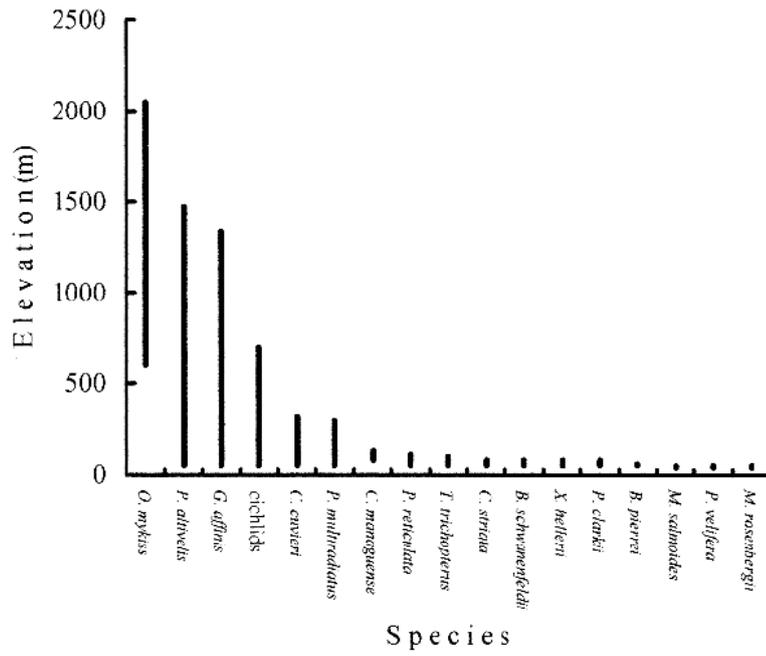


圖2. 外來種淡水魚類、蝦類海拔高度分布。

Fig. 2. Distribution of exotic species of freshwater fishes and shrimps at different elevations in Taiwan.

圖 4-3、台灣外來種淡水魚類、蝦類海拔高度（陳等，2003）

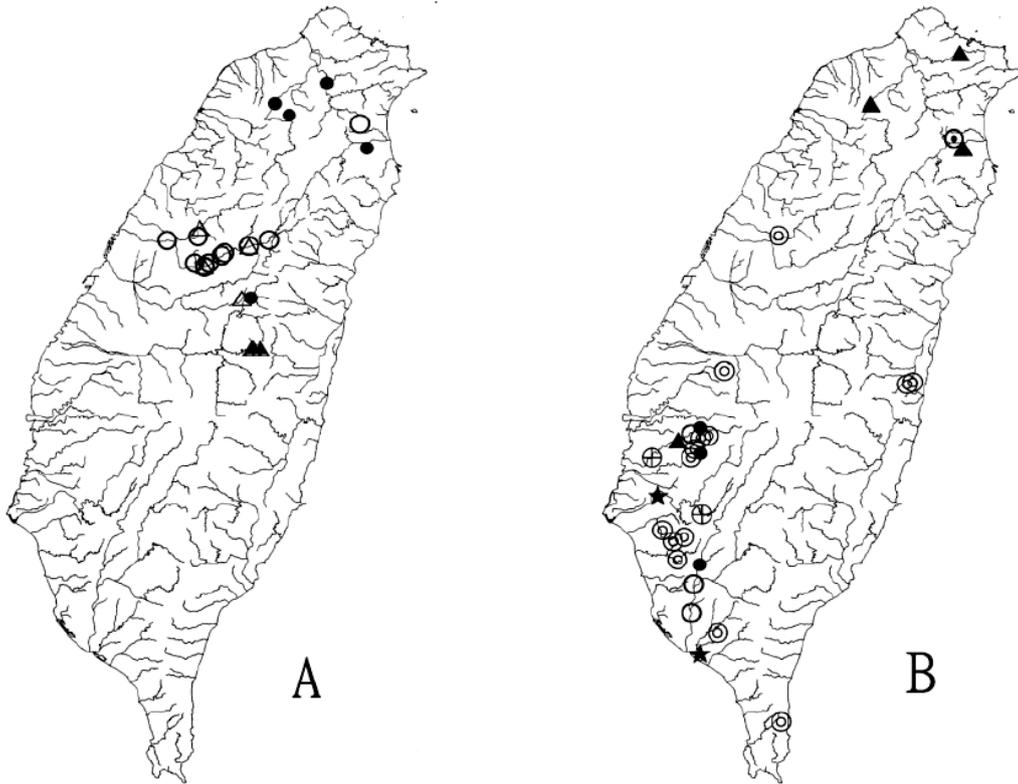


圖 4. A，香魚 (實心圓，本研究自行調查；空心圓，文獻資料) 及虹鱒 (▲，本研究自行調查；△，文獻資料) 分布圖；B，日本鯽 (◎，本研究自行調查)、泰國鯽 (⊕，文獻資料)、珍珠石斑 (●，本研究自行調查)、高體四鬚魮 (○，本研究自行調查)、大口鱸 (⊙，文獻資料)、美國螯蝦 (▲，本研究自行調查) 及羅氏沼蝦 (★，本研究自行調查) 分布圖。

Fig. 4. Distributions of some species of exotic fishes and shrimps in Taiwan: (A) *Plecoglossus altivelis* (solid circles, this study; open circles, literature) and *Onchorhynchus mykiss* (solid triangles, this study; open triangles, literature), and (B) *Carassius cuvieri* (double open circles, this study), *Barbodes schwanenfeldii* (open circles with crosses, literature), *Cichlasoma managuense* (solid circles, this study), *Barbodes pierrei* (open circles, this study), *Micropterus salmoides* (open circles with central solid circles, literature), *Procambarus clarkii* (solid triangles, this study), and *Macrobrachium rosenbergii* (solid stars, this study).

圖 4-4、台灣部分外來種淡水魚類、蝦類分佈圖 (陳等，2003)

在南非地區，大嘴鱸被以運動魚種引入，至今已使當地三種魚類滅絕 (Hickley *et al.*, 1994 ; Impson, 1998)。

大嘴鱸引進日本始於 1925 年，在 1972 年再度執行，至 60 年代晚期，才開始在各水體廣為推廣 (Takamura, 2007)。但近年來，因為其嚴重威脅到各種魚類及淡水魚獲，故被列為法定之入侵魚類，並開始予以控管。在日本，大嘴鱸被描述為“世界最嚴重危害的入侵物種” (Iguchi *et al.*, 2004)，同時也被認為具嚴重的生物威脅 (bio-hazard) 且鼓勵移除 (Hosoya and Nishi, 2003)。在日本之大嘴鱸食性主要以魚類和甲殼類為主，如在 Shorenji 湖 (104 公頃) 和 Nishinoko (217 公頃) (Yodo and Kimura, 1998)。Maezono and Miyashita (2003) 在日本 15 處埤塘研究發現，大嘴鱸除可能會因掠食而造成魚類、甲殼類及蜻蛉類之物種消失外，有大嘴鱸存在的水域，這三種生物的體型較小，但是，底棲生物如蝌蚪、顫蚓類及 chaoborids 等底棲生物之數量有增加 (表 4-2)，顯示掠食魚種如大嘴鱸可能經由食物網之連鎖作用 (cascade)，造成水域生物族群生物的數量變動。

在北美洲，因為大嘴鱸掠食習性而在湖泊 (Jackson, 2002)、溪流及河流造成衝擊之報告有很多 (Power *et al.*, 1985)。例如，在 Adirondack 之 minnow (Findlay *et al.*, 2000)、加州 Clear 湖的 prickly sculpin (*Cottus asper*) 在引入大嘴鱸魚後，數量均有銳減現象。在加

表 4-2、大嘴鱸和藍鰓太陽魚（總長度 > 100 mm）胃內食物食性組成百分比（Maezono and Miyashita, 2003）

Table 2  
Percentage number of stomachs of largemouth bass or bluegill (> 100 mm total length) in which a given prey item was found

| Stomach contents                   | Frequency (%)       |                     |          |
|------------------------------------|---------------------|---------------------|----------|
|                                    | Largemouth bass     |                     | Bluegill |
|                                    | N = 41 <sup>a</sup> | N = 72 <sup>b</sup> | N = 155  |
| Fish                               |                     |                     |          |
| Largemouth bass                    | 19.4                | 1.7                 | 1.0      |
| Bluegill                           | 0                   | 15.3                | 2.9      |
| <i>Carassius cuvieri</i>           | 1.5                 | 0.8                 | 0        |
| <i>Pseudorasbora parva</i>         | 0                   | 6.8                 | 1.0      |
| <i>Rhinogobius brunneus</i>        | 0                   | 6.8                 | 1.0      |
| Fish egg                           | 0                   | 0                   | 15.7     |
| Frog                               |                     |                     |          |
| <i>Rana catesbeiana</i> ( Tadpole) | 4.5                 | 2.5                 | 1.0      |
| Insect                             |                     |                     |          |
| Odonate nymph                      | 20.9                | 12.7                | 13.1     |
| Odonate adult                      | 1.5                 | 2.5                 | 1.3      |
| Chironomid larva                   | 0                   | 0.8                 | 10.7     |
| Beetle larva                       | 1.5                 | 1.7                 | 2.3      |
| Other insects                      | 6.0                 | 0.8                 | 4.4      |
| Shrimp                             | 0                   | 7.6                 | 2.3      |
| Prawn                              | 0                   | 4.2                 | 1.0      |
| Crayfish                           | 26.9                | 28.0                | 3.9      |
| Plankton                           | 0                   | 0                   | 8.6      |
| Algae                              | 0                   | 0                   | 19.3     |
| Unknown                            | 17.9                | 7.6                 | 10.2     |

<sup>a</sup> Number of bass collected from ponds without bluegill (A-C).

<sup>b</sup> Number of bass collected from ponds with bluegill (D-J).

拿大，如鯉科之 fathead minnow 等小型魚類之數量均因大嘴鱸之掠食行為而受到極大威脅 (Kerr and Grant, 1999)，類似例子在加拿大已有許多文獻支持相似結論 (Jackson, 2002)。

Tonn and Magnuson (1982) 在北 Wisconsin 的 18 個湖發現兩種魚類群聚組成。Whittier and Kincaid (1999) 隨機調查美州東北部 203 座湖泊 (深度 21 m, 1 公頃 ≤ 面積 ≤ 10000 公頃)，發現非本地魚種數量和本地魚種數量呈現顯著負相關，其中最重要魚種為大嘴鱸。在加拿大之調查，也顯示大嘴鱸對於族群內鯉科和其他魚種均有重要的數量調節作用 (Jackson, 2002)。對於以浮游生物為食的小型鯉科魚類，如 golden shiner (*Notemigonus crysoleucas*)，大嘴鱸有抑制族群數量，甚至滅種的威脅 (Savino and Stein, 1989)。

## 2. 對野生動物

可能被大嘴鱸作為食物的野生動物包含河蚌類、蝸牛、蛙類、小型鼠類等哺乳類、蟾蜍、小烏龜、小鴨、蛇類等 (Hill and Cichra, 2005)。

## 二、小盾鱧 (*Channa micropeltes*)

### (一) 分類資訊

界 (kingdom) Animalia

門 (phylum) Chordata

綱 (class) Actinopterygii

目 (order) Perciformes

科 (family) Channidae

屬 (genus) *Channa*

種 (species) *micropeltes*

學名：*Channa micropeltes* Cuvier (1831)

俗名：Indonesian snakehead、giant snakehead

### 外型描述：

圓形身體，牙尖齒利之掠食魚種(圖 4-5)，幼年個體，體側具兩條黑色縱斑，中間為鮮橘色，常被水族業者引入販賣。成年後，體側僅出現寬黑縱帶，體背有不規則、灰黑色之虎斑斑紋。

### (二) 原產地與引入地區

#### 1. 原分布區域

原記錄分布區域含印度、泰國、寮國、越南、馬來西亞等，但有



**Upper image:** young adult; photo by P.R. Sweet. **Lower image:** young juveniles. Reprinted with permission from P.K.L. Ng from: Lee, P.G., and P.K.L. Ng. 1991. The snakehead fishes of the Indo-Malayan region. Nature Malaysiana 16(4):112-129

圖 4-5、小盾鱧外觀（Courtenay and Williams, 2004）

人認為印度之記錄可能為不同物種或早期引入之物種。

## 2. 引入區域

在美國，該物種在加州、緬因州、麻州、羅德島州均有被捕獲的記錄 (Fuller *et al.*, 1999)。此外，馬利蘭州在 2002 年有二次的捕捉記錄，體長約在 50~60 cm 間。

### (三) 生態習性

#### 1. 體長

可長成至 1~1.5 公尺，體重可達 20 kg (Lee and Ng, 1991)，Wee (1982) 將其歸類為成長最快的該科魚種之一。

#### 2. 適應溫度

無文獻記錄，但分布範圍在 20°N 至約 7°S，所以應屬於亞熱帶及熱帶魚種。

#### 3. 生殖棲地

會清除圓形區域之植被後開始生殖，浮水性卵會浮至水面，親代有護卵及護幼行為，且護幼行為可能持續至轉變為底棲性幼體 (Lee and Ng, 1991)。

#### 4. 食性

日間覓食，生性兇猛肉食，親代及幼年個體可能成群索食 (Lee and Ng, 1991) (圖 4-6)，護幼之成體可能有攻擊人類的行為，造成傷害，甚至致命 (Kottelat *et al.*, 1993)。

食物包括魚類、蛙類，甚至鳥類 (Lee and Ng, 1991)。該魚種被稱為最兇猛蛇頭魚種 (Ng and Lim, 1990)。同時，被引入後，所傷害及消耗的魚種更甚於原始棲地 (Roberts, 1989)。

在寮國的 Nam Ngum 水庫，Beeckman 和 De Bont (1985) 報導幼年個體以甲殼類為食，但成年魚以其他魚類為主要食物。

#### 5. 商業重要性

##### (1) 原始棲地

在馬來西亞和越南，均有箱網養殖 (Lee and Ng, 1991)，是重要的食用魚種，FAO (1994) 記錄泰國在 1986 年生產 386 噸，但至 1992 年即有近 150 萬噸產量。

##### (2) 美國

主要出現在水族商店，但有多次於馬利蘭州、緬因、羅德島及加州被棄置野外水域的發現。另外在東方人採購的活魚店偶有出現。



School of young giant snakehead, *Channa micropeltes*, feeding at the surface in Thailand. Photo courtesy of Jean-Francois Helias, Fishing Adventures Thailand.

圖 4-6、小盾鱧幼魚成群索食 (Courtenay and Williams, 2004)

#### (四)、入侵台灣水域之分布與生態習性

小盾鱧在台灣之分佈以水庫為主要分佈，南部地區之曾文水庫及烏山頭水庫均有紀錄（賴等，2006）。北部地區之分佈資料，則較不足。

##### 1. 族群特徵

嘉義大學賴弘智教授（2006）於 94 年 1~12 月及 95 年 1~6 月，曾於曾文水庫及烏山頭水庫分別調查小盾鱧之族群最大量及分布。當時在烏山頭水庫並未發現小盾鱧，在曾文水庫於 94 年 5 月（6 尾）、6 月（9 尾）、8 月（10 尾）、9 月（7 尾）、10 月（3 尾）、11 月（5 尾），共採集得 40 尾，平均體長在 16.4~64.9 cm 間，平均重量在 414~3920 g 間，平均體高在 4.2~11.1 cm 間（表 4-3）。

##### 2. 食性組成

依據賴等（2006）對於曾文水庫小盾鱧之攝食食物種類分析，發現在 8 月及 9 月之胃內含物包括大量的粗糙沼蝦（*Macrobrachium asperulum*）及未能分類的幼魚（表 4-4），其他胃內含物出現種類還包含鱗片、魚骨、石頭、樹枝枝條、水生昆蟲、鰕虎及餐鯨（*Hemiculter leucisculus*）等。該調查也將採獲個體之體長分成七個體長等級（表 4-5），分別及比較食物組成的異同，發現體長 10~20 cm 及 51~60 cm 等級之個體，胃內含物主要包含粗糙沼蝦、幼魚、鰕虎科魚類

表 4-3、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 收集數量之結果 (賴等, 2006)

| 月份   | 個體數 | 平均體長 (cm) | 平均重量 (g)      | 平均體高 (cm) | 平均胃重 (g)  | 空胃率 (%) |
|------|-----|-----------|---------------|-----------|-----------|---------|
| May  | 6   | 37.7±2.3  | 536.7±80.9    | 5.3±0.2   | 9.7±4.5   | 66.670% |
| June | 9   | 57.6±12.4 | 2574.9±1853.2 | 11.1±3.2  | 22.8±13.1 | 44.440% |
| Aug  | 10  | 16.4±22.7 | 414±1327.0    | 4.7±3.4   | 7.1±12.1  | 33.33%  |
| Sep  | 7   | 18.5±25.6 | 615.5±1506.6  | 4.2±3.4   | 10.2±18.7 | 28.57%  |
| Oct  | 3   | 64.9±16.8 | 3920±3620     | 10.4±2.6  | 35±24.1   | 33.33%  |
| Nov  | 5   | 41.8±20.9 | 1390.4±1560.2 | 5.82±3.0  | 12±14.3   | 60.00%  |

表 4-4、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率 (賴等, 2006)

| Food items / Month             | May(n=2) |     |     | June(n=5) |      |    | Aug(n=7) |      |      | Sep(n=5) |      |     | Oct(n=2) |      |    | Nov(n=2) |    |    |
|--------------------------------|----------|-----|-----|-----------|------|----|----------|------|------|----------|------|-----|----------|------|----|----------|----|----|
|                                | F%       | W%  | N%  | F%        | W%   | N% | F%       | W%   | N%   | F%       | W%   | N%  | F%       | W%   | N% | F%       | W% | N% |
| <i>Hemiculter leucisculus</i>  | 100      | 100 | 100 | 20        | 94   | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Scales                         | --       | --  | --  | 20        | 0.14 | 20 | 14.3     | 0.67 | 4.3  | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Bones and skeletons            | --       | --  | --  | 0         | 0    | 0  | 0        | 0    | 0    | 20       | 79.4 | 4.5 | 0        | 0    | 0  | 50       | 4  | 14 |
| Stones                         | --       | --  | --  | 20        | 2.5  | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Tree branch                    | --       | --  | --  | 20        | 2.4  | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Insects                        | --       | --  | --  | 20        | 0.96 | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| <i>Macrobrachium asperulum</i> | --       | --  | --  | --        | --   | -- | 71.4     | 74   | 78.2 | 60       | 6.7  | 50  | 50       | 69.7 | 25 | 50       | 96 | 86 |
| Gobiidae                       | --       | --  | --  | --        | --   | -- | 14.3     | 14   | 4.3  | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Fly                            | --       | --  | --  | --        | --   | -- | 42.9     | 11.3 | 13.2 | 80       | 13.9 | 45  | 50       | 30.3 | 75 | 0        | 0  | 0  |

" -- " , Not consumed ; " n " , Number of individuals; " F% " , Percentage of frequency occurrence ;

" N% " , Mean percentage of diet abundance ; " W% " , Percentage of diet weight.

表 4-5、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 不同體長等級攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率 (賴等, 2006)

| Food items/Size(cm SL)         | 10~20(n=10) |      | 21~30(n=0) |    | 31~40(n=2) |    | 41~50(n=1) |     | 51~60(n=5) |      | 61~70(n=3) |      | >70(n=2) |    |    |
|--------------------------------|-------------|------|------------|----|------------|----|------------|-----|------------|------|------------|------|----------|----|----|
|                                | F%          | N%   | F%         | N% | F%         | N% | F%         | N%  | F%         | N%   | F%         | N%   | F%       | N% |    |
| <i>Hemiculter leucisculus</i>  | --          | --   | --         | -- | 50         | 51 | 14         | 100 | 100        | 100  | 20         | 69.8 | 0.3      | -- | -- |
| Scales                         | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | 20         | 0.1  | 0.3        | 33   | 0.3      | 33 | -- |
| Bones and skeletons            | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | 67         | 99.7 | 67       | -- | -- |
| Stones                         | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | --         | --   | --       | 50 | 22 |
| Tree branch                    | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | 20         | 1.8  | 0.3        | --   | --       | -- | -- |
| Insects                        | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | --         | --   | --       | 50 | 78 |
| <i>Macrobrachium asperulum</i> | 80          | 57.9 | 67         | -- | --         | 50 | 49         | 86  | --         | 8.6  | 22.6       | --   | --       | -- | -- |
| Gobiidae                       | 10          | 0.9  | 2.4        | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | --         | --   | --       | -- | -- |
| Fly                            | 60          | 41.2 | 30         | -- | --         | -- | --         | --  | 20         | 19.7 | 76.5       | --   | --       | -- | -- |

" -- " , Not consumed; " n " , Number of individuals; " F % " , Percentage of frequency occurrence;

" N % " , Mean percentage of diet abundance ; " W % " , Percentage of diet weight.

(Gobiidae)。在體長等級 31~40 cm 及 41~50 cm 的個體之食物組成，則以餐鯪、樹枝和昆蟲等為主。

在 95 年 1~6 月的調查，共採得 17 尾個體 (表 4-6)。依據胃內含物分析結果發現在 5 月及 6 月攝食大量的餐鯪和魚體，其他月份則以鯽魚 (*Crucian carp*)、樹枝及魚類為主 (表 4-7)，在體長 51~60 cm 及 >70 cm 等級的個體，以餐鯪及樹枝等物品為主要胃內含物組成 (表 4-8、圖 4-7、圖 4-8)。61~70 cm 則記錄有大量的魚骨、餐鯪、鯽魚、魚體及樹枝等。

綜合約一年半的食性分析結果顯示，曾文水庫之小盾鱧食物主要以魚類為主，主要以中上層魚種如餐鯪及鯽魚為主，但仍包括部分底棲魚種，如鰕虎等。體型增加時，食物組成的種類及豐富度也有多樣化的趨勢。

### 3. 生殖習性

依據賴等 (2006) 於 94 年採集記錄發現，體重 470 克的小盾鱧即開始有生殖腺發育，體重 600 g 以上的雌魚卵細胞已開始發育，可以肉眼判別性別，體重 5000 g 的雌魚卵巢則可成熟發育。

在 8~11 月的採集均捕獲魚苗 (體重 11~30 g)，8~9 月份之魚苗體重在 11~30 g 間，10~11 月的魚苗體重在 78~105 g，所以，小盾鱧在台灣曾文水庫的繁殖季應於 8 月之前即已開始。

表 4-6、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 收集數量之結果 (賴等, 2006)

| 月份  | 個體數 | 平均體長<br>(cm) | 平均重量<br>(g)   | 平均體高<br>(cm) | 平均胃重<br>(g) | 空胃率<br>(%) |
|-----|-----|--------------|---------------|--------------|-------------|------------|
| Feb | 1   | 62.5         | 3075          | 9.8          | 55.23       | 0          |
| Mar | 3   | 63.3±2.1     | 2953±626.2    | 10.5±0.5     | 45.8±29.7   | 33.3       |
| Apr | 2   | 62.5±4.9     | 2569±646.3    | 10.6±0.6     | 56.9±28.4   | 50         |
| May | 6   | 59.8±8.4     | 2394.6±1031.6 | 9.1±1.6      | 32.3±15.0   | 57         |
| Jun | 5   | 65.9±4.1     | 3591.6±581.3  | 10.9±0.3     | 86.8±48.5   | 20         |

表 4-7、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率 (賴等, 2006)

| Food items / Month            | Feb(n=1) |       | Mar(n=2) |        | Apr(n=1) |         | May(n=3) |           | Jun(n=4) |         |
|-------------------------------|----------|-------|----------|--------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|
|                               | F%       | W% N% | F%       | W% N%  | F%       | W% N%   | F%       | W% N%     | F%       | W% N%   |
| <i>Hemiculter leucisculus</i> | 100      | 89 50 | --       | -- --  | 100      | 100 100 | 33.3     | 41.5 33.3 | 50       | 30 33.3 |
| Crucian carp                  | --       | -- -- | --       | -- --  | --       | -- --   | --       | -- --     | 20       | 48 11.1 |
| Fish bones and skeleton       | 100      | 11 50 | 50       | 1.8 50 | --       | -- --   | 33.3     | 53.4 33.3 | 75       | 15 33.3 |
| Tree branch                   | --       | -- -- | --       | -- --  | --       | -- --   | 33.3     | 5 33.3    | 40       | 7 22.2  |
| Fish fragments                | --       | -- -- | 50       | 98 50  | --       | -- --   | --       | -- --     | --       | -- --   |

" -- ", Not consumed; " n ", Number of individuals; " F% ", Percentage of frequency occurrence;

" N% ", Mean percentage of diet abundance; " W% ", Percentage of diet weight.

表 4-8、95 年度曾文水庫小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 不同體長等級攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率的結果 (賴等, 2006)

| Food items/Size(cm SL)        | 10~20(n=0) |       | 21~30(n=0) |       | 31~40(n=0) |       | 41~50(n=0) |       | 51~60(n=2) |       | 61~70(n=8) |           | >70(n=1) |        |
|-------------------------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-----------|----------|--------|
|                               | F%         | W% N%     | F%       | W% N%  |
| <i>Hemiculter leucisculus</i> | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 100        | 100   | 25         | 13 18.1   | 100      | 80 33  |
| Fish bones and skeleton       | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 63         | 19.8 45.5 | 100      | 4.7 33 |
| Tree branch                   | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 25         | 2.4 18.1  | 100      | 16 33  |
| Fish fragments                | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 13         | 16.5 9.1  | --       | --     |
| Crucian carp                  | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 13         | 48.4 9.1  | --       | --     |

" -- ", Not consumed; " n ", Number of individuals; " F% ", Percentage of frequency occurrence;

" N% ", Mean percentage of diet abundance; " W% ", Percentage of diet weight.

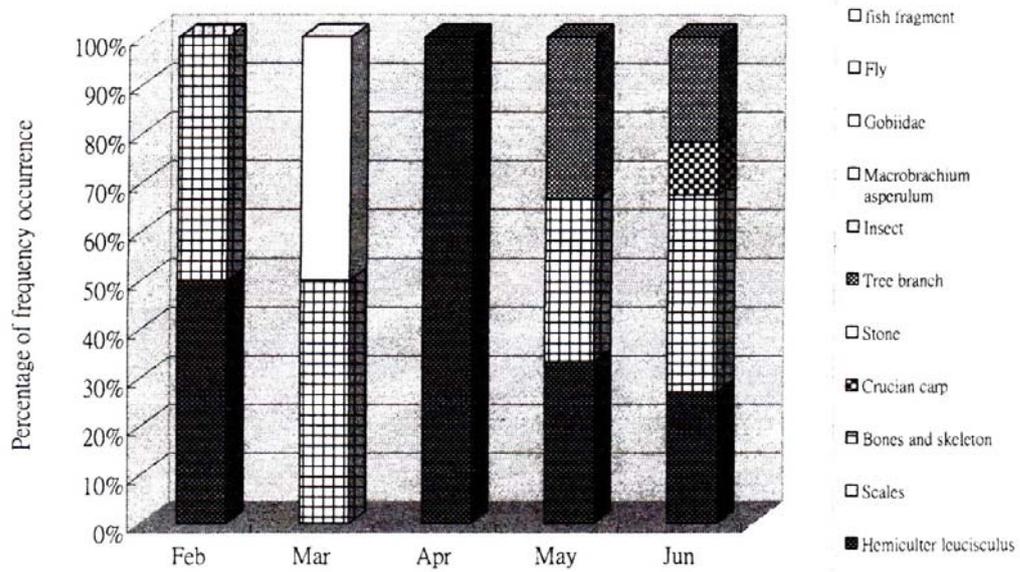


圖 4-7、95 年度曾文水庫小盾鱧不同月份攝食食物種類之出現頻率百分率 (賴等, 2006)

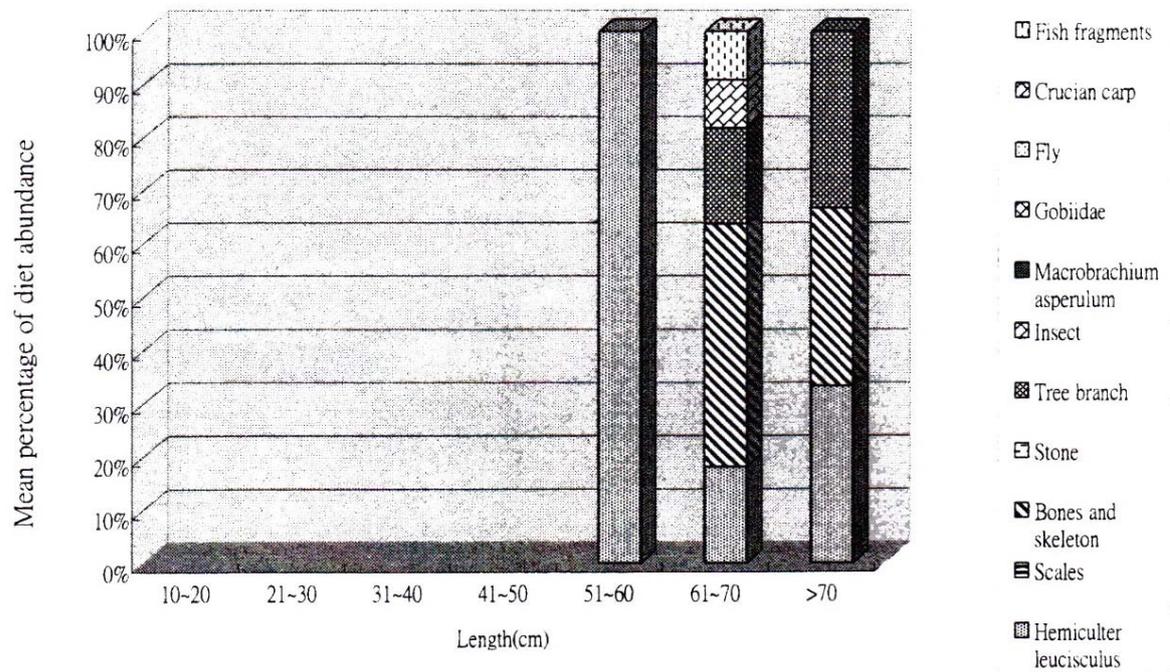


圖 4-8、95 年度曾文水庫小盾鱧不同體長等級攝食食物種類之平均豐度百分率 (賴等, 2006)

## 1. 環境適應 (賴等, 2006)

### (1) 致死水質條件

小盾鱧最低致死水溫約在 13~14°C，最高致死水溫約在 42°C，致死溶氧約 2.7 ppm。鹽度耐受性測試之 24 小時半致死濃度為 15.7 ppt，96 小時半致死濃度為 13.7 ppt。

### (2) 急性毒性試驗

無患子種皮對小盾鱧之 96 小時半致死濃度為 21.8 ppm，24 小時完全死亡之致死濃度為 45 ppm。茶米白對小盾鱧之 24 小時完全死亡之致死濃度為 15~20 ppm。

### (3) 離水耐受力

小盾鱧離水後，暴露於空氣的時間增加，再進入水中後，死亡速度會增快，離水 2 小時，放回水中，約 1.5 小時後開始死亡。離水 4 小時，放回水中，約 1.5 小時後，所有個體均死亡，離水 6 小時後，在放入水中，即全部死亡。

## (五) 對台灣淡水水域之可能衝擊

賴等(2006)也對小盾鱧入侵影響之衝擊，進行等級區分的評估，結果以「族群繁生後對環境的影響」及「外來種入侵絡徑」推測入侵後之危害程度和確定程度最高，此外，「入侵地區環境之溫度適應」

被列為高危害等級，「經濟的影響性」則被列為中度危害程度（表 4-9）。

鱧科魚類除了掠食習性使當地水域生物之活存受到威脅外，該科魚種也會引入病原菌（Qureshi *et al.*, 1999）、病毒（Lio *et al.*, 2000）和寄生蟲（Kanchanakhan *et al.*, 1999）等相關疾病。

表 4-9、台灣地區小盾鱧危害程度評估

| 危害等級 | 推測入侵後之危害      | 確定程度  |
|------|---------------|-------|
|      | 外來種入侵路徑       | +++++ |
|      | 遷徙力強          | +     |
| 高    | 新環境的食物需要      | ++    |
|      | 入侵地區環境溫度之適應程度 | ++++  |
|      | 族群繁生後對環境的影響   | +++++ |
| 中    | 經濟的影響性        | ++++  |
| 低    | 社會和政治影響性      | +     |

### 三、珍珠石斑 (*Cichlasoma managuense*)

#### (一)、分類資訊

界 (Kingdom) Animalia

門 (Phylum) Chordata

綱 (Class) Actinopterygii

目 (Order) Perciformes

科 (Family) Cichlidae

屬 (Genus) *Cichlasoma*

種 (species) *managuense*

學名：*Cichlasoma managuense* Günther (1869)

俗名：Jaguar guapote

#### 外型描述：

背鰭 XVIII-12，臀鰭 VIII-10，腹鰭 I-5，胸鰭 4，背鰭具 17~18 硬棘，10~11 軟鰭條，臀鰭硬棘 6~8，軟條 11~12，大型口吻部，下顎突出，明顯且大型齒。身體及鰭均具黑斑，眼至鰓蓋有一不連續黑條斑紋，體側具連續之黑斑條塊，尾鰭黑色條紋與身體垂直，口上位，體長/高比約為 2.6~2.8，體色銀或全綠及紫色，有白或黃色腹色，進入繁殖期，雌性個體在鰓蓋具深紅色 (圖 4-9)。最大標準體長約 25 cm (Fuller *et al.*, 1999)。



圖 4-9、珍珠石斑外觀 ( <http://www.fishbase.org/Photos/PicturesSummary.php?StartRow=4&ID=4684&what=species&TotRec=11> )

## (二) 物種現況與入侵地區

### 1. 原始區域

分布於熱帶美洲區，自宏都拉斯之 Ulua 河到哥斯大黎加的 Mafina 河 (Conkel, 1993)，引入國家包括巴西、夏威夷、墨西哥、巴拿馬、菲律賓、台灣及美國等。

### 2. 侵入區域

在北美洲，首先在 1990 年早期發現入侵的位置在佛羅里達州邁阿密的灌溉渠道，然後漸漸在 Everglades 的附近渠道內出現，佛羅里達南部地區也開始有記錄 (Fuller *et al.*, 1999)。

在 1992 年，珍珠石斑首次出現在夏威夷歐胡島夏威夷大學的一個小池 (Fuller *et al.*, 1999)。1988 年則首次於美國猶他州 Boiler spring 發現，當時記錄約 500 個個體，其中包含 3~4 種不同體長，並利用 rotenone 和炸藥清除珍珠石斑，但最後作業結果失敗 (Marsh *et al.*, 1989)。

## (三) 生物學及生態習性

### 1. 棲地

分布範圍約在北緯 37° 至南緯 9°，生活於淡水之中底水層，pH 值介於 7.0~8.7，水深約 3~10 m (Agasen *et al.*, 2006)。原始棲地水溫約 35~36°C (Bussing, 1998)。分布於濁度高、低氧、泥沙底質、高

營養鹽之湖泊類靜水水域 (Conkel, 1993)，在湧泉及池塘皆有發現 (Page and Burr, 1991)。

## 2. 食性

成魚為肉食性，主要以魚類為主 (Coukel, 1993)，幼魚以浮游動物為主，體型差異大時，會有大吃小的現象。在 1993 年佛羅里達州發現個體之胃內含物分析顯示，有以螺類及魚類為食 (Shafland, 1996)。

## 3. 溫度

原產於熱帶，耐高溫，不耐低溫。適溫範圍約在 25~30°C 間，15°C 以下會有失衡現象，冬季水溫最好維持於 19°C 以上 (余等，1999)。

## 4. 生長

在台灣，夏季時魚苗養殖 6~8 個月，可成長至 500 g，雄魚生長速度顯著大於雌魚 (余等，1999)。

## 5. 繁殖

雌雄異體，體外受精，每年有兩次產卵期，可多次產卵，有孵卵行為，可產下 500 顆卵，在石頭及其他硬質底質產卵，公魚及母魚均

會守護卵及仔魚 (Yamamoto and Tagawa, 2000)。也有報告指稱可產下 10,496 顆卵 (Agasen *et al.*, 2006)，另在菲律賓報告全年均可產卵 (Agasen *et al.*, 2006)，在哥斯大黎加，有進行單種養殖。

一年後之個體即可產卵，將卵產於池塘底部，會築巢，雄魚及雌魚均有護卵行為，卵呈黃綠色，不透明，有黏性，140 g 雌魚可產卵約 3000~4000 顆，在 27~29°C 水溫時，48 小時後魚卵可孵化。卵黃囊消失後之幼魚，可以小型浮游動物、原生動物等餵食，稍大後，可改以紅蟲餵食，再漸改以人工飼料飼養 (余等, 1999)。

## 6. 重金屬毒性測試

96 小時的 LC<sub>50</sub> 的 Hg<sup>2+</sup>、Cd<sup>2+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Pb<sup>2+</sup> 半數致死濃度分別為 0.069 mg/l、0.48 mg/l、0.928 mg/l 及 3.42 mg/l。安全濃度分別為 0.00069 mg/l、0.0048 mg/l、0.00928 mg/l 及 0.03421 mg/l。急性毒性由強至弱依次為：Hg<sup>+2</sup> > Cd<sup>+2</sup> > Cu<sup>+2</sup> > Pb<sup>+2</sup> (何等, 2006)。

## 7. 養殖

有兩種方法

- (1) 在池塘混養約 20 尾珍珠石斑，每 667 m<sup>2</sup> 養殖約 20 尾，半年後，平均魚重可達 315 g 左右，一年後，體重可達 500 g (劉等, 2000)。

(2) 可主養珍珠石斑，但混養草魚、吳郭魚、鯽魚等。每 667 m<sup>2</sup>

放養珍珠石斑 150 尾，混養魚 300 尾，以人工飼料及牧草  
餵食，半年後，石斑平均體重可達 175 g，一年後，可達  
250 g 以上（劉等，2000）。

#### (四) 入侵台灣水域之分布與生態習性

珍珠石斑在台灣於 1987 年自東非及坦桑尼亞引入（表 4-1）依據  
陳等（2003），分布主要於低海拔（圖 4-3），當時主要分布於南部溪  
流（圖 4-4）。珍珠石斑之養殖曾在美濃區推廣，但因受「孔雀綠」事  
件影響，嚴重滯銷，當時曾改名「珍珠魚」，以提高消費意願及與石  
斑進行區隔。該魚於 2001 年引入美濃養殖，以取代漸縮減的菸田產  
業，當時約有 30 多公頃，40 多家養殖戶，養殖面積佔全省 8 成，市  
場價格可達百元以上。當時也有以該魚發展多種料理，如生魚片、燒  
烤、火鍋等各種不同料理，以推廣食用。目前在牡丹水庫亦有被發現，  
但是水庫地區無法開放供民眾捕撈。

#### (五) 入侵台灣淡水水域之可能衝擊

在美國佛州南部之學者認為珍珠石斑會有取代本土物種的可能  
（Fuller *et al.*, 1999），但影響仍未清楚。1976 年引入台灣，2007 年由  
台灣引入江西省飼養，本魚種被認為是同類魚種掠食性最強的魚種，

具掠食性及高度之攻擊性，對於本地魚種和水生生物均有嚴重負面影響。目前在台灣之詳細分布及生活習性仍待研究。

#### 四、雲斑尖塘鱧 (*Oxyeleotris marmorata*)

##### (一) 分類資訊

界 (Kingdom) Animalia

門 (Phylum) Chordata

綱 (Class) Actinopterygii

目 (Order) Perciformes

科 (Family) Eleotridae

屬 (Genus) *Oxyeleotris*

種 (Species) *marmorata*

學名：*Oxyeleotris marmorata* Bleeker (1852)

俗名：Marble goby

##### 1. 外型描述

雲斑尖塘鱧背鰭具有 7 硬鰭及 9 軟鰭，臀鰭具 1 硬棘及 8 軟鰭 (Kottleat, 2001)。圓筒形體型，頭部扁平，寬口裂，下頷突出於上頷。體色灰褐色，體側有數塊不規則褐色深斑，類似竹筍外殼，俗稱筍殼魚。最大體長約 65 cm (Kottleat, 2001)，一般體長全長約 30 cm (Rainboth, 1996)，在鰕虎類之魚種，為體型最大的個體 (Smith, 1945)。

泰國自 19 世紀始，就於池塘及箱網中飼養雲斑尖塘鱧(Suwansart, 1979)。依據泰國漁業部在 1981 的統計，箱網養殖的總重量即達 500 公噸 (DOF, 1983)。

## 2. 雌雄分辨

檢驗 urogenital papillae，雄性具有小及三角形構造物，雌性則顯現手指狀突起，且在繁殖期會呈現深紅色 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988)。

### (二) 物種現況與入侵地區

雲斑尖塘鱧原產於泰國中南半島湄公河 (Mekong)、菲律賓、印尼等東南亞地區，為重要的經濟魚種，後引入中國、新加坡、台灣等國，因逃逸、洪水、放養等因素，而漸入侵臺灣水域。

### (三) 原產地生態習性

#### 1. 環境

淡水及半鹹水均可活存，pH 值約 6.5~7.5 (Riede, 2004)。

#### 2. 氣候

熱帶地區水溫約 22~28°C (Riehl and Baensch, 1996)，分布範圍約自北緯 23°至南緯 18°。

### 3. 食性

筍殼魚為坐等型的掠食者，以魚類、蝦、蟹等為食。

### 4. 生物資訊

出現於河流、沼澤、水庫及運輸水道，以小魚、蝦蟹類、水生昆蟲、螺貝類為食 (Ukkatawewat, 2005)，在東亞地區為高價值經濟魚種 (Rainboth, 1996)。

### 5. 繁殖

繁殖時水質 pH 變化範圍 5.8~9.0，一般多在 7 左右；溶氧變化範圍 4.5~12 mg/l，多在 6 mg/l 左右；水溫變化範圍 21~35°C，多在 28°C 左右，可調控水溫，控制產卵。

這魚種幾乎全年均能繁殖，繁殖高峰出現於 5~6 月，但在 11~12 月無產卵之紀錄 (陳等, 2010)，Tavarutmaneegul 和 Lin (1988) 人工飼養繁殖時，全年收集巢數在 502~551 巢間，平均產卵數 3.3~4.4 次巢/雌性。在 2 月、9 月之產卵頻繁期，有 125~150 雌性個體的水域內，平均每月約有 60 餘巢，估計每年每尾雌性個體至少可產 3 次卵。雌性每次產卵估計有 2000 至 30,000 顆卵，卵埋藏於圓形、漿狀之透明膜內，每次產卵的面積約為 250~350 cm<sup>2</sup>，平均每巢估計約有 24,000 卵。

Tavarutmaneegul 和 Lin (1988) 也發現 80% 的受精卵可孵化，但死亡率高達 90%。在活存個體中，經 30 天養育後，仔魚可長至 1 cm 長，活存率約為 7~55% (平均 20%)；在 30~60 天後，活存率約為 75~100%。控管族群數量在夏季捕捉雌性個體，捕捉及移除幼年個體，特別是 > 1 cm 長之幼體 (因死亡率已低)。成長速率和養殖密度有逆相關存在 (圖 4-10)。

在 28°C 水溫下，受精卵約 22 小時後可孵化 (陳等, 2010)，筍殼魚為一夫一妻制，產卵後雄魚會以胸鰭煽動水流，使卵維持適當的溶氧量，雌魚則未發現存在護卵行為。受精卵若未受到適量供應的溶氧，會發生白化現象而死亡。

藉晶片植入而辨識個體，發現雌魚在繁殖季可多次產卵，約 2~6 次 (陳等, 2010)。每次產卵間隔時間約 7~15 天，仔魚孵化後，初期會在中下水層游動，約 20 多天後轉變為底棲。

## 6. 生殖

雌雄異體，體外受精，會築巢且有護巢行為 (Breder and Rosen, 1966)。

## 7. 產卵期 (Spawning)

在泰國，產卵期自 1 月至 10 月，水溫約 28~35°C，育卵數最少

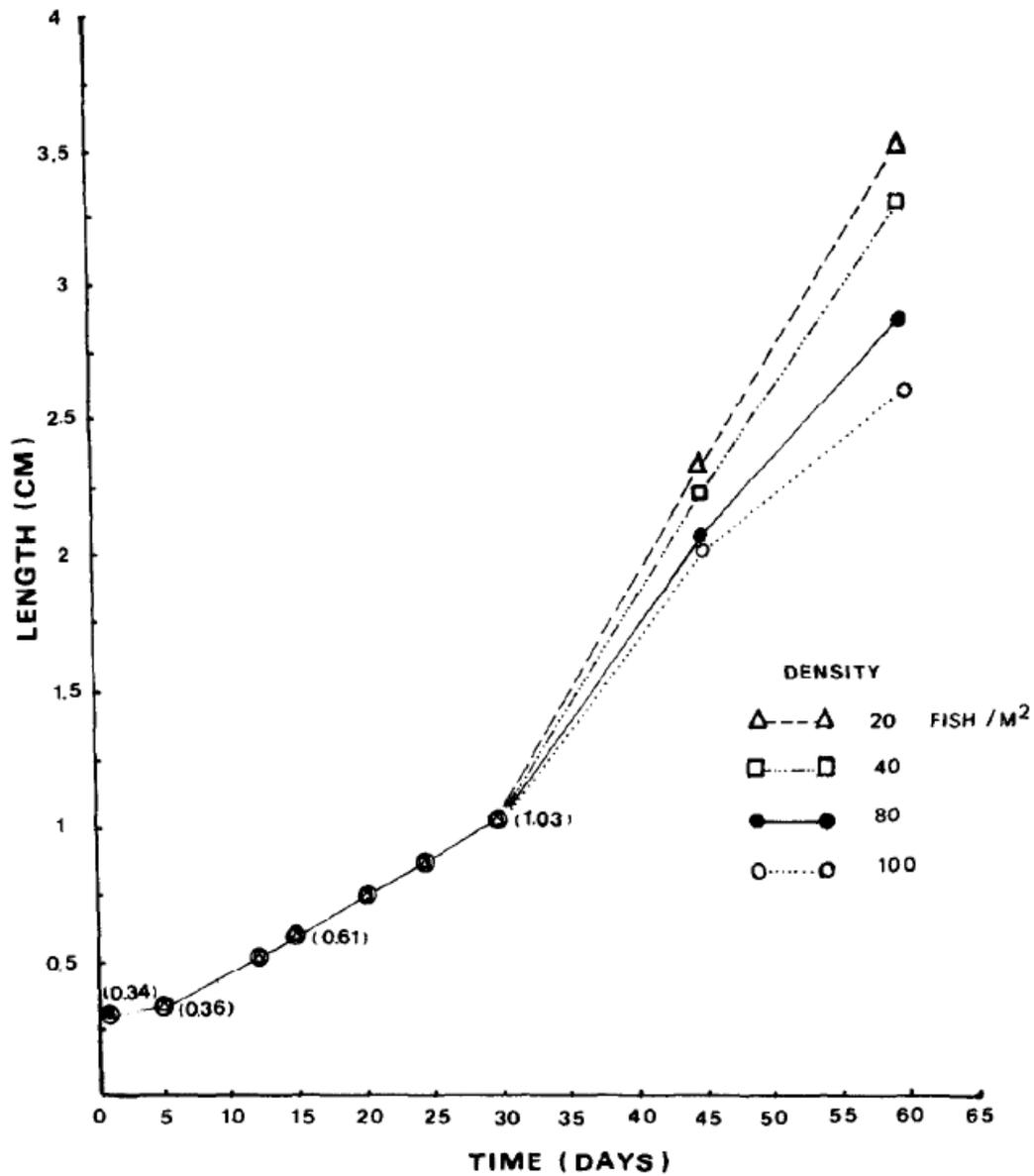


Fig. 2. Growth rate of sand goby fry in two stages during a 60-day culture period. Fry at stage 1 (first 30 days) were all reared at the same density (values in parentheses are the mean lengths of fry at various sampling dates), stage 2 fry were reared at four stocking densities.

圖 4-10、雲斑尖塘鱧於孵化 60 天內成長速率和養殖密度之相關圖

(Tavarutmaneegul and Lin, 1988)

2,000 顆，最多 30,000 顆 (Tavarutmaneeegal and Lin, 1988)。

### 8. 體長與體重之關係 (Length-weight)

在泰國，Chi 河捕捉得之 34 尾個體，其體長與體重之關係式為 (Satrawaha and Pilasamorn, 2009)：

$$W=0.0094TL^{3.11} \quad (R_2=0.95)$$

TL=Total length

### 9. 養殖

在養殖池繁殖時，利用 30 cm × 30 cm 硬板，組合成三角形狀，沿養殖池邊緣之底部排設，在個體置入約 2 星期後，即會於人工結構之內部產卵 (Tavarutmaneeegal and Lin, 1988) (圖 4-11)。

在 26~28°C，中性 pH 及硬度之水質，受精卵約需 2~4 天孵化，卵黃囊在 3~5 天內會被消耗，幼體食物轉化為煮熟蛋泥和輪蟲 (rotifer)，大幼體就利用輪蟲、顫蚓及 Moina 等食物餵食 (Tavarutmaneeegal and Lin, 1988) (表 4-10)。

#### (四) 入侵台灣水域之分布與生態習性

該魚種多出現於池塘、湖泊、河川、水庫等水域之緩流區域。平時棲息於底層，活動量低。在臺灣地區之分布多見於嘉義以南地區、烏山頭、曾文水庫等區域較多。

表 4-10、雲斑尖塘鱧孵化 60 天內餵食表 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988)

TABLE 1

Schedules for the variety of feed used in rearing sand goby fry during the first 60 days

| Feed              | Feeding period (days) |   |    |    |    |
|-------------------|-----------------------|---|----|----|----|
|                   | 3                     | 7 | 20 | 30 | 60 |
| Egg slurry        | X                     | X |    |    |    |
| Rotifers          | X                     | X | X  | X  |    |
| Moina             |                       |   | X  | X  | X  |
| Chironomids       |                       |   |    | X  | X  |
| Ground trash fish |                       |   |    | X  | X  |

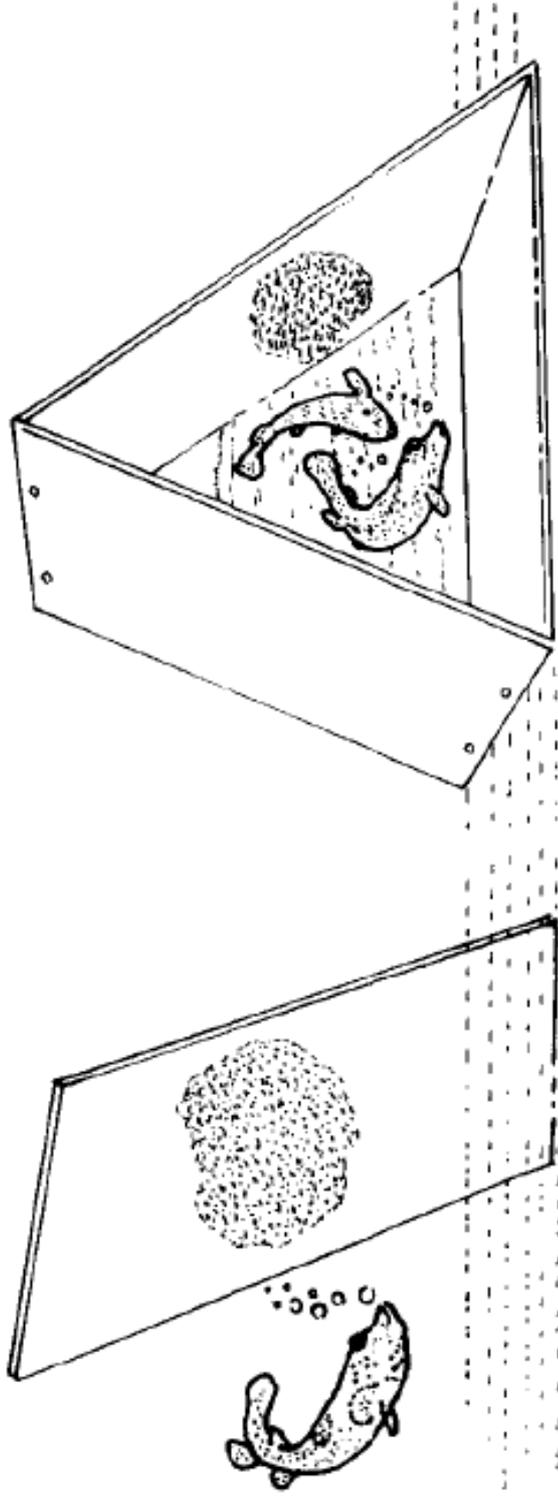


Fig. 1. Schematic diagram of the structure of artificial substrates used for the collection of sand goby eggs.

圖 4-11、雲斑尖塘鱧於人工結構物內部產卵圖 (Tavarutmanegul and Lin, 1988)

### (五) 對台灣淡水水域之可能衝擊

雲斑尖塘鱧為底棲坐等型掠食者，以魚、蝦、蟹類等水生生物為食，目前對於本魚種引入後，可能造成的衝擊尚無文獻進行探討。但單就其掠食性而進行推論，對於本土水生生物至少有減少族群數量的威脅，同時，因在台灣本魚種幾乎可全年繁殖，若數量過多，則可能使本土物種產生滅絕，至於因營養連鎖（trophic cascade）效應而改變生物型態及群聚結構之影響，亦可預期。

## 五、白腰鵲鵲 (*Copsychus malabaricus*)

### (一) 分類資訊

白腰鵲鵲 (*Copsychus malabaricus*) 原屬於鶇科 (Muscicapidae)，但在最新出版的世界鳥書 (Handbook of the Birds of the World) 中歸為鶇科 (Turdidae)；而美國鳥類學會認為根據最新的分子親源分析 (Sangster et al., 2010) 應該歸在鶇科 (Muscicapidae) (<http://www.aou.org/committees/nacc/proposals/2010-B.pdf>)。

白腰鵲鵲有 12 個亞種，這些亞種廣泛分布在印度、斯里蘭卡、中國大陸南部、泰國、馬來西亞、越南等，不同地區的亞種雄鳥頭冠顏色略有不同或全黑或有白冠，但皆具有白腰黑長尾及橙腹(圖 4-12) (Del Hoyo et al., 2005)。在台灣出現的多為全黑頭的 *C. m. malabaricus*，此亞種雌成鳥顏色與雄鳥相似，但背部及腹部顏色較淡、且顏色對比較無雄鳥明顯 (圖 4-13)。

### (二) 物種現況與入侵地區

白腰鵲鵲在原產地如越南為稀有的鳥種 (Brooks-Moizer et al., 2009)，但卻能在非原產地成為成功的入侵鳥種。在夏威夷群島的歐胡島 (Oahu) 及考艾島 (Kauai)，白腰鵲鵲是普遍的入侵鳥種。在夏威夷的族群繁殖季是 3~8 月，可以孵兩窩，且生殖成功高達 91%；



圖 4-12、白腰鵲鳩不同亞種雄鳥外型及 *C. m. malabaricus* 雌鳥  
(Del Hoyo *et al.*, 2005)



(a) 雄成鳥



(b) 雌成鳥

圖 4-13、台灣高雄市壽山自然公園白腰鵲鴝成鳥 (任永旭拍攝)

發現有兩隻以上雄鳥共用一巢的合作生殖；孵蛋期13.6天、育雛期12.4天、雛鳥離巢後依賴親鳥期可至26天。在入侵地的夏威夷研究也發現，餵食雛鳥的食物，53%是昆蟲成蟲、36%是蚯蚓、其他節肢動物及幼蟲占10%、石龍子占1%，成鳥存活紀錄可達4.5年(Del Hoyo *et al.*, 2005)。

### (三) 原產地生態習性

白腰鵲鴝與鵲鴝 (Oriental Magpie-robin, *Copsychus saularis*) 同屬，相較於其他同屬的不同鳥種，此兩種鵲鴝偏好較密的森林，並且廣泛的分布在東南亞大陸及島嶼，在波羅洲 (Bornea) 兩種鵲鴝有雜交的現象 (Lim *et al.*, 2010)。

白腰鵲鴝偏好在樹木稀疏的低地闊葉林築巢，巢位於天然樹洞，一窩2~5個蛋，以節肢動物為主食 (Del Hoyo *et al.*, 2005)。在原產地的越南研究 (Palko *et al.*, 2009) 發現，白腰鵲鴝在3~6月使用人工巢箱及天然樹洞築巢，築巢棲地包括森林、灌木或森林邊緣。平均孵蛋期是13.4天，一窩1~4個蛋，以3個蛋的窩數最多，窩的成功率是85.1%，而且在人造園地 (garden) 的白腰鵲鴝，其繁殖季較早開始；研究也發現白腰鵲鴝對巢箱使用率高 (56.5%)，雄鳥領域約0.3公頃，遠高於夏威夷的0.09公頃紀錄 (Aguon and Conant, 1994)。雖然白腰

鵲鳩於原產地越南被列為禁止商業販賣的保育鳥種 (Group IIB of the Vietnam Government Decree 32/2006/ND-CP)，但在越南河內 (Hanoi) 的鳥類販賣市場仍占有相當的比例 (2.3%) (Brooks-Moizer *et al.*, 2009)。

#### (四) 入侵台灣陸域之分布與生態習性

根據中華鳥會的紀錄，白腰鵲鳩在台灣的野外紀錄可追溯至 1988 年 (Fan *et al.*, 2009)，主要分布在海拔 400 公尺以下的山區，從北至南只有東部沒有發現紀錄，繁殖地則集中在台灣西側中南部 (任與謝, 2007a; Fan *et al.*, 2009)。

特有生物研究保育中心於 2006 年及 2007 年，在雲林縣林內地區調查此鳥種的族群分布和繁殖行為，發現其繁殖成功率 (離巢幼鳥數/總卵數) 可達 49% ( $n = 27$ ) (吳等, 2009)。任與謝 (2007b) 在 2007 年於高雄市壽山自然公園進行白腰鵲鳩的繁殖觀察，發現白腰鵲鳩於 3~6 月築巢，巢位於既有樹洞、離地面高度 0.7~3.4 公尺，母鳥啣枯草築巢，一窩 4~5 個蛋，蛋底色為淡綠具有棕斑，雄鳥及雌鳥都有育雛行為 (圖 4-14)。

由於在雲林地區的白腰鵲鳩族群數量於 2005 年之後突然大幅增加，引起關注，於是在林務局補助下於 2007 年實施白腰鵲鳩的移除



(a) 巢洞外觀



(c) 蛋外觀



(b) 雌鳥銜巢材



(d) 雌鳥攜食物育雛

圖 4-14、高雄市壽山自然公園白腰鵲鴝 (a) 巢洞外觀，(b) 雌鳥銜巢材，(c) 蛋外觀，及 (d) 雌鳥攜食物育雛 (任永旭拍攝)

計畫，隨後 2008 年並擴展至彰化、南投、台南及高雄地區 (Fan *et al.*, 2009)。2008 年至 2011 年止，4 年期間在台灣中南部總共至少移除 872 隻白腰鵲鴿及 21 個蛋，移除鳥隻中成鳥占 65%、幼雛鳥占 35% (表 4-11)。

## (五) 對台灣陸域生態之可能衝擊

白腰鵲鴿對台灣生態的危害主要有傳染禽流感，及對台灣本地脊椎動物的掠食、競爭與干擾等負面衝擊。

### 1. 傳染禽流感

白腰鵲鴿的原產地中國與東南亞地區，被認為是人類傳染病的新興熱點 (Jones *et al.*, 2008)，尤其是禽流感曾經大流行的越南，雖然在 2005 年有立法禁止市區寵物貿易，但仍不能杜絕寵物鳥如白腰鵲鴿的貿易 (Brooks-Moizer *et al.*, 2009)，如果在禽流感流行時，由這些疫區進口的寵物鳥包括白腰鵲鴿極可能成為禽流感的傳染媒介。

### 2. 對本地脊椎動物的負面衝擊

白腰鵲鴿對台灣脊椎動物造成的負面衝擊包括掠食、傳染鳥類疾病、與本地鳥種競爭資源、干擾本地鳥種繁殖等。

根據林等 (2009) 研究，白腰鵲鴿會掠食本地種的青蛙及蜥蜴等脊椎動物，此食性是原產地所沒有的。而在鳥類疾病的傳染，白腰鵲

表 4-11、台灣地區 2008~2010 年間白腰鵲鴿移除類別（成鳥、幼雛、鳥蛋）及數量

| 年代   | 移除地區           | 成鳥  | 幼雛鳥 | 蛋  | 資料來源      |
|------|----------------|-----|-----|----|-----------|
| 2008 | 雲林、南投、彰化、台南、高雄 | 165 | 93  | 8  | 吳等，2009   |
| 2009 | 台中、雲林、南投、彰化    | 120 | 84  | 10 | 吳等，2010   |
| 2009 | 高雄             | 9   | 0   | 0  | 高雄鳥會，2011 |
| 2010 | 台中、雲林、南投、彰化    | 145 | 72  | 3  | 鍾等，2011   |
| 2010 | 高雄             | 13  | 0   | 0  | 高雄鳥會，2011 |
| 2011 | 台中、雲林、南投、彰化    | 115 | 56  | 0  | 鍾等，2012   |
| 總計   |                | 567 | 305 | 21 |           |

鵲鴝血液發現有兩種鳥類瘧原蟲 (avian malaria parasites) (Laird, 1962) 及血液孢子寄生蟲 (haemosporozoan parasites, *Haemoproteus copsychi*) (Paperna *et al.*, 2008), 可見白腰鵲鴝會攜帶多種鳥類病原體, 值得注意。

與本地鳥種的資源競爭方面, 因為白腰鵲鴝主食為昆蟲, 所以對低海拔森林的食蟲鳥種將產生很大的競爭壓力。另外在巢位的競爭上, 白腰鵲鴝以麻竹筒做為築巢點與本地種棕面鶯 (*Abroscopus albogularis*) 與頭烏線 (*Alcippe brunnea*) 利用重疊 (范與方, 2006), 而本地種體型較大的黃嘴角鴉也被發現會利用竹筒洞築巢, 所以也受白腰鵲鴝利用竹筒築巢的競爭 (吳等, 2009)。在台灣許多地區都有架設巢箱供給山雀築巢, 目前雖尚無白腰鵲鴝利用這些巢箱的發現, 但因為白腰鵲鴝善利用人工巢箱築巢 (Palko *et al.*, 2009), 所以不排除會與這些山雀競爭巢箱, 尤其是在海拔較低的山區, 若架設巢箱將有助長白腰鵲鴝繁殖的風險。

白腰鵲鴝以其婉轉歌聲而為受歡迎的寵物鳥種, 雄鳥在繁殖季鳴唱並能模仿本地鳥種聲音增加其歌聲複雜度, 進而干擾低海拔共域的畫眉科鳥種如小彎嘴、台灣畫眉等鳥種的鳴唱行為, 嚴重影響這些鳥種在繁殖季時領域及求偶的行為 (謝, 2007; 高雄鳥會, 2010)。

## 六、中國藍鵲 (*Urocissa erythrorhyncha*)

### (一) 分類資訊

中國藍鵲 (紅嘴藍鵲) (Red-billed Blue Magpie, *Urocissa erythrorhyncha*) 為鴉科 (Corvidae) 的一種，與黃嘴藍鵲 (Yellow-billed Blue Magpie, *Urocissa flavirostris*) 及台灣藍鵲 (Taiwan Blue Magpie, *Urocissa caerulea*) 形成一個超種 (superspecies)。超種是指一群親源接近但分布在不同地區偶而會雜交的物種 (Mallet, 2007)。中國藍鵲有 5 個確認的亞種，分別分布在印度東北、印度西北、中國大陸南部、中國大陸東部、及海南等大陸東南部 (Del Hoyo *et al.*, 2009)。

### (二) 物種現況與入侵地區

在夏威夷的歐胡島 (Oahu) 曾有逃逸的中國藍鵲在野外形成一小族群，但目前已經剷除 (Del Hoyo *et al.*, 2009)。

### (三) 原產地生態習性

中國藍鵲雌雄外型顏色相似，都具紅嘴及很長的白端藍色尾羽。中國藍鵲除了白腹 (台灣藍鵲是藍腹) 及白頭冠 (台灣藍鵲頭全黑色) 外，其他特徵都與台灣藍鵲相似 (圖 4-15)。中國藍鵲的聲音多樣而吵雜，甚至會模仿松鼠、猛禽及杜鵑鳥的叫聲 (Del Hoyo *et al.*, 2009)。



(a) 中國藍雀



(b) 台灣藍鵲

圖 4-15、(a) 中國藍雀 (Red-billed Blue Magpie, *Urocissa erythroryncha*); (b) 台灣藍鵲 (Taiwan Blue Magpie, *Urocissa caerulea*) (Del Hoyo et al., 2009)

中國藍鵲原產於印度及中國大陸，主要棲息於闊葉林，然而在香港海平面的紅樹林至喜馬拉雅山 2200 公尺的海拔都有中國藍鵲的紀錄。食性雖是雜食但以肉食為主；食物種類包括較大的無脊椎動物如甲蟲、毛毛蟲，及樹蛙、蜥蜴、其他鳥種的蛋及雛鳥，甚至是小型哺乳類等；也會吃腐肉或廚餘。中國藍鵲雖以肉食為主，但也發現攝食整顆果實，是中國大陸瀕危植種南方紅豆杉（Chinese yew, *Taxus chinensis*）種子傳播的重要鳥種（Lu *et al.*, 2008）。

覓食群以家族組成，通常是 6 至 7 隻一群，也曾有黃嘴藍鵲與中國藍鵲共同覓食的紀錄。中國藍鵲雌雄共同築巢及育幼，一般認為是單對繁殖但也有可能與台灣藍鵲相似有合作生殖的行為（Del Hoyo *et al.*, 2009）。

#### （四）入侵台灣陸域之分布與生態習性

根據中華鳥會的資料庫顯示，從 2001 年起就有野外逃逸的中國藍鵲，台灣北中南部皆有發現紀錄，主要集中在中部地區（表 4-12）。繁殖記錄則在 2007 年台中縣和平鄉武陵地區及大甲鎮郊區首度發現，隨後即展開移除相關工作（姚等，2007）。

在武陵發現的巢有 5 顆蛋，幼雛成功孵化後，與台灣藍鵲相似也有巢邊幫手育雛期間，5 隻成鳥都會回巢餵養幼雛。在台中縣大甲鎮發現的巢，內有 3 隻幼雛，正由 1 隻紅嘴藍鵲與 1 隻台灣藍鵲輪流餵食，

表4-12、中國藍鵲在台灣的野外紀錄（資料來源：中華鳥會，[http://wildbird.e-land.gov.tw/wildbird/newwildbird/Record/searchrecord.asp?b\\_id=5413](http://wildbird.e-land.gov.tw/wildbird/newwildbird/Record/searchrecord.asp?b_id=5413)）

| 發現日期       | 地點       | 記錄人      | 數量 |
|------------|----------|----------|----|
| 2012/07/16 | 台中武陵農場   | 趙偉凱      | 1  |
| 2009/03/08 | 台中武陵農場   | 林哲安      | 1  |
| 2009/03/07 | 台中武陵農場   | 林哲安      | 1  |
| 2009/02/09 | 台中武陵農場   | 張珮文      | 1  |
| 2009/02/08 | 台中武陵農場   | 蘇昭如      | 1  |
| 2009/01/29 | 台中武陵農場   | 侯毅倫      | 1  |
| 2008/06/06 | 台中武陵農場   | 楊榮崇      | 1  |
| 2008/02/10 | 台中武陵農場   | 侯承昊      | 1  |
| 2007/06/16 | 台中武陵農場   | 陳介鵬      | 2  |
| 2007/05/12 | 台中武陵農場   | 張國郎      | 2  |
| 2007/02/06 | 台中武陵農場   | 茆世民      | 5  |
| 2007/02/05 | 台中武陵農場   | 茆世民      | 5  |
| 2007/01/27 | 台北新店     | 張國郎      | 4  |
| 2006/02/11 | 台中武陵農場   | 潘致遠      | 3  |
| 2005/06/22 | 高雄美術館    | 謝宛珊      | 11 |
| 2005/04/19 | 南投奧萬大    | 盛士淦      | 3  |
| 2004/11/28 | 台中武陵農場   | 張凱音      | 3  |
| 2004/11/24 | 基隆八斗子    | 蕭世輝, 吳政翰 | 1  |
| 2004/11/15 | 台中武陵農場   | 陳文君      | 6  |
| 2004/07/18 | 桃園龍潭景觀步道 | 孫金星      | 1  |
| 2004/05/22 | 台中武陵農場   | 林哲安      | 1  |
| 2004/03/21 | 台中武陵農場   | 簡克昌      | 4  |
| 2003/12/13 | 台中武陵農場   | 盧勁羽      | 1  |
| 2003/05/11 | 台中武陵農場   | 侯毅倫      | 1  |
| 2002/04/14 | 南投竹山一光山  | 樂國柱      | 1  |
| 2001/05/28 | 台中武陵農場   | 吳宗隆      | 1  |
| 2001/04/24 | 台中武陵農場   | 陳坤松      | 1  |

初步證實中國藍鵲會與台灣藍鵲雜交並繁衍後代。

雖然 2007 年兩地發現繁殖的中國藍鵲已經確認捕捉移除，但 2008 年之後在武陵地區仍有中國藍鵲的發現（表 4-12），2009 年更發現有成群中國藍鵲（<http://mypaper.pchome.com.tw/earthk2009/post/1312005393>），持續至 2010~2012 都有目睹拍攝紀錄，可見武陵地區仍有中國藍鵲族群存在。（<http://album.blog.yam.com/show.php?a=taipeibird16&f=7091791&i=11849669>；<http://album.udn.com/rejon15/photo/5960854?o=new>；<http://tw.myblog.yahoo.com/binfeng-peng/article?mid=18220&next=17014&l=f&fid=311>）

#### （五）對台灣陸域生態之可能衝擊

中國藍鵲對台灣陸域生態的衝擊包括對台灣野生動物的危害及公共衛生。對台灣野生動物的危害最嚴重的是會與台灣特有種台灣藍鵲雜交，其次為對本地脊椎動物的掠食與資源的競爭。

##### 1. 與台灣藍鵲雜交

已經發現有紅嘴藍鵲與台灣藍鵲共同築巢繁衍後代（姚等，2007），兩種的雜交將會造成台灣藍鵲獨特基因的喪失。因為兩種藍鵲都有合作生殖的可能，所以只要少數的中國藍鵲不限雌雄個體，都可以與台灣藍鵲因為合作而共同繁殖，大大增加雜交的可能與成功率，所以逃逸的隻數雖不多卻會造成很大的破壞。

## 2. 對台灣脊椎動物的掠食與資源競爭

中國藍鵲以肉食為主，食物種類不僅包括較大的無脊椎動物，也包括樹蛙、蜥蜴、其他鳥種的蛋及雛鳥、小型哺乳類等（Del Hoyo *et al.*, 2009）。加上中國藍鵲常成群出現，不僅會壓迫台灣其他肉食性的鳥種覓食，也會掠食台灣本地種的樹蛙或蜥蜴。

## 3. 公共衛生

中國藍鵲有可能使人類感染會導致下痢的寄生蟲。Qi *et al.* (2011) 在鳥店販賣的中國藍鵲糞便驗出有隱孢子蟲 (*Cryptosporidium spp.*)，隱孢子蟲是原蟲類寄生蟲，其宿主範圍十分廣泛，可造成人類的隱孢子蟲症 (cryptosporidiosis)，是造成下痢的主因之一。

## 七、黑頭織雀 (*Ploceus cucullatus*)

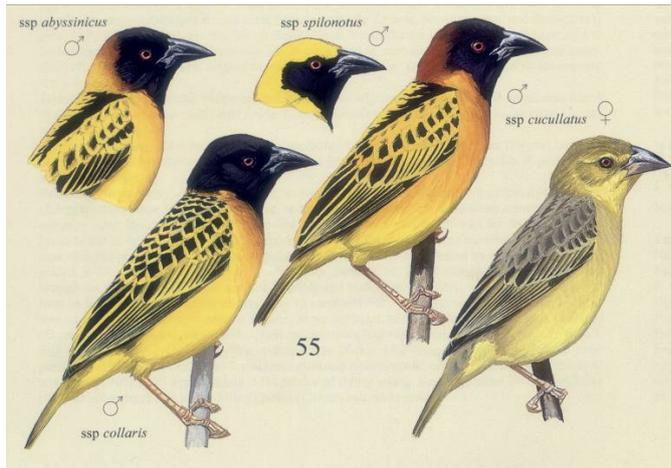
### (一) 分類資訊

黑頭棲群織布鳥/黑頭織雀 (Village Weaver, *Ploceus cucullatus*) 為在非洲分布最廣的織雀科 (Family Ploceidae, Weavers) 種類，但在分類上此種可與巨織雀 (Giant Weaver, *P. grandis*) 形成超種 (superspecies)，超種是指一群親源接近但分布在不同地區偶而會雜交的物種 (Mallet, 2007)。黑頭織雀也能與黑織雀 (Vieillot's Black Weaver, *Ploceus nigerrimus*) 雜交 (圖 4-16)，加上屬於此種的亞種名常有變動，所以此種的界線並不明確。黑頭織雀包含諸多的亞種 (subspecies) 及品系 (race)；目前確認的亞種有 5 個 (*P. c. cucullatus*, *P. c. collaris*, *P. c. abyssinicus*, *P. c. nigiceps*, *P. c. spilonotus*)，都分布在非洲 (Del Hoyo *et al.*, 2010)。

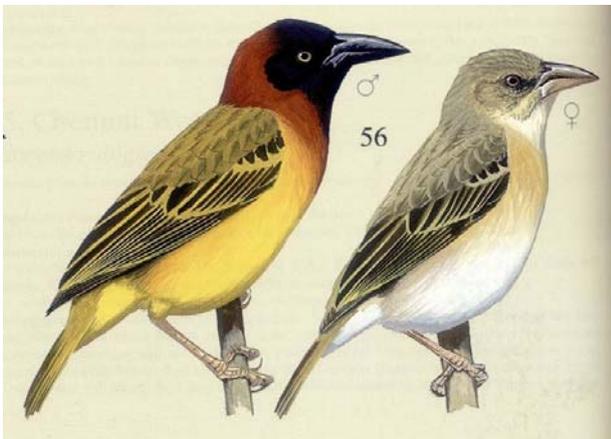
### (二) 物種現況與入侵地區

黑頭織雀是常見的籠中逸鳥，已能成功的由人工繁殖，目前在許多地方都有入侵的族群，產生嚴重的農害。

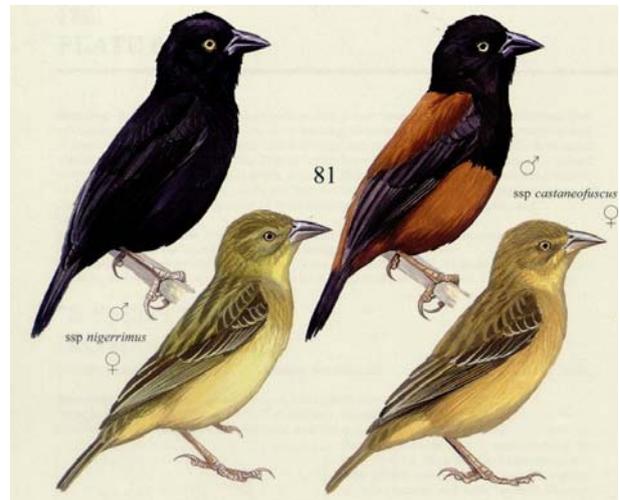
在 17 世紀黑頭織雀就被引入至印度，18 世紀至 20 世紀初在中南美洲島嶼都陸續有發現逃逸野外紀錄，但都維持在低密度，直到 1960 年代在多明尼加共和國 (Dominican Republic) 黑頭織雀族群暴增，造成嚴重的稻米危害。



(a) 黑頭織雀



(b) 巨織雀



(c) 黑織雀

圖 4-16、(a) 黑頭織雀 (*Village Weaver, P. cucullatus*) 的四個亞種；(b) 巨織雀 (*Giant Weaver, P. grandis*)；(c) 黑織雀 (*Vieillot's Black Weaver, Ploceus nigerrimus*) 的兩個亞種 (*P. n. nigerrimus, P. n. castaneofuscus*) (Del Hoyo *et al.*, 2010)

在非洲外海的模里西斯 (Mauritius) 小島上，在 1886 年有籠中逃逸的紀錄開始，至 1982 年黑頭織雀已成為與麻雀 (House sparrow) 同列為此島最嚴重的農害鳥種 (Lahti, 2003a)。現在北美洲及中南美洲的波多黎各 (Puerto Rico)、委內瑞拉 (Venezuela) 及歐洲的義大利及法國都有引入繁殖的紀錄；目前黑頭織雀的引入尚未有失敗的例子 (Lahti, 2003a)。

寵物鳥販賣 (cage bird trade) 是造成黑頭織雀引入至他地的最重要原因，根據塞內加爾每年的寵物鳥出口統計，13% 是織雀屬鳥種，而歐洲的法國是最大進口國，美國市場則在 1980 年代取代法國成為最大宗進口國 (Lahti, 2003a)。

### (三) 原產地生態習性

黑頭織雀成鳥雌雄體色不同，雌鳥頭部及臉部黃綠色，雄鳥則臉部全黑，頭部則在不同的亞種或是全黑 (*P. c. collaris*)、或是全黃 (*P. c. spilonotus*)、或是黃黑各半 (*P. c. abyssinicus*) (圖4-16) (Del Hoyo *et al.*, 2010)。

黑頭織雀多巢聚集在同一樹上，為聚集式的繁殖 (colonial breeding)，配對系統是一夫多妻制 (polygyny)，巢由雄鳥編織完成，根據 Collias and Collias (1971) 觀察，在一個生殖季中雄鳥要編織 9 至 10 個鳥巢才有一窩成功孵化，所以雄鳥的能量多用於編織巢及展示

吸引雌鳥；反之，雌鳥只修補巢內襯並孵蛋，並負責主要的餵雛工作（Collias and Collias, 1967）。

黑頭織雀的蛋個體間差異大，親鳥能記憶並辨識自己蛋的顏色及斑點，此種能力有助於抵抗杜鵑鳥種（Diederik Cuckoo, *Chrysococcyx caprius*）的托卵寄生（brood parasitism）（Lahti and Lahti, 2002）。

黑頭織雀喜歡潮濕棲地，在雨季時傍水繁殖，雨量是黑頭織雀形成生殖群及同步生殖的重要因子（Hall, 1970）；雨季的長短也決定生殖季的長短（Da Camara-Smeets, 1982）。但在被入侵的中南美洲，竟發現在乾燥沙漠地，此鳥會靠覓食仙人掌果實進行繁殖，仙人掌果實的水含量已取代雨量成為刺激黑頭織雀繁殖的重要因素（Lahti, 2003b）。

黑頭織雀鳴聲吵雜多樣（Collias, 1963），至少可區分成26型（Collias, 2000）。黑頭織雀是具廣泛生態適應的鳥種（ecological generalist）（Lahti, 2003a），以種子為主要食物，也食用果實及昆蟲。

黑頭織雀通常棲息在海拔1500公尺以下的水邊林地、灌木疏原、農墾地、郊區園地，習慣出現在人為的環境，是非洲數量最多的織雀種類，在史瓦濟蘭（Swaziland）估計有20,000隻。在奈及利亞（Nigeria）黑頭織雀的標本占了傳統藥用鳥體的59%（Del Hoyo *et al.*, 2010）。黑頭織雀在原產地的非洲是破壞穀物榜上有名的害鳥種類（Manikowski,

1984)，也是奈及利亞危害高蛋白玉米品種產量的前3鳥種之一（另2個危害鳥種為*Francolinus bicalcaratus*, bush fowl；*Lonchura spp.*, Bronze marikins）（Fayenuwo *et al.*, 2007）。

因為黑頭織雀多聚集生殖築巢於經濟樹種如椰子樹、棕櫚樹、香蕉樹等，並利用其葉子做巢材使得危害加劇，加上其成群取食稻米穀粒、玉米粒、油棕果實（Funmilayo and Akande, 1976），農作損害多發生於果實形成時期（Inah *et al.*, 2007）。再者，根據Adegoke（1983）捕捉標識鳥隻的研究發現，研究期間最遠活動距離是1.5公里，顯示黑頭織雀並不做長距離的遷徙，危害農作的多是當地留鳥。所以，黑頭織雀是非洲當地提高農產量最需要控制的危害因子。

#### （四）入侵台灣陸域之分布與生態習性

被引進台灣在寵物店有販賣紀錄的織雀科鳥種有6種：黑頭織雀、橙色織雀（Orange Weaver, *Ploceus aurantius*）、黃肩羽寡婦鳥（*Euplectes macrourus*）、黑翅紅寡婦鳥（*Euplectes hordeaceus*）、紅寡婦鳥（*Euplectes orix*）及黃頂寡婦鳥（*Euplectes afer*），這6種在台灣都有被發現逃逸野外（Shieh *et al.*, 2006）。

其中只有橙色織雀與黑頭織雀在台灣有野外繁殖紀錄，且橙色織雀的販賣及繁殖紀錄都比黑頭織雀要早；1994年的寵物調查就有橙色織雀的販賣紀錄而黑頭織雀則至1996才有販賣紀錄，且黑頭織雀

在台灣野外的繁殖紀錄距今也不超過 5 年。

黑頭織雀在台灣繁殖，在 2009 年之前只局限於人為圈養的環境如新竹綠世界、新竹市立動物園 (<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/property/20060806/2800743/>) (<http://tw.myblog.yahoo.com/fm10375/article?mid=1578&l=f&fid=55>)，最早查到的報導為 2003 年在台北市立動物園就有繁殖的現象 (<http://www.epochtimes.com/b5/3/1/21/n268240.htm>)。而黑頭織雀於台灣野外的繁殖，則直到 2010 年才於苗栗後龍被發現 (7 隻黑頭織雀成鳥及 12 個鳥巢，<https://sites.google.com/a/aisstop.tw/aisstop/wai-lai-niao-zhong-jian-ce-wang-jie-shao/cheng-gong-fang-zhi-an-li>)，隨後經林務局會同相關單位摘除 3 個鳥巢並移除 3 隻雄鳥、1 隻雌鳥及 4 隻幼雛 (林務局新聞 2010/7/15, <http://www.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=52398&ctNode=1787&mp=1>)。此次發現點黑頭織雀築巢於水邊 (池塘邊)，(<http://www.peopo.org/news/56667>) 築巢時間是 5 月，雄鳥以野草為巢材編製多個鳥巢，2 隻雄鳥共編織 12 鳥巢，但使用的只有 4 個鳥巢。

2011 年持續在新竹新豐有發現雄鳥蹤跡 (<http://www.flickr.com/photos/bobdu/6171772737/>) 及未知地點有戴腳環的母鳥、雄鳥及鳥巢 (<http://gallery.dcview.com/showGallery.php?id=46837>)，可見 2010 年的移除行動之後仍有逃逸在野外並繁殖的黑頭織雀。

## (五) 對台灣陸域生態之可能衝擊

黑頭織雀對台灣陸域生態的衝擊主要有農作物的危害及與本地鳥種的資源競爭。

### 1. 危害農作物

黑頭織雀主要以種子為食，不管在原產地或入侵地都能引起嚴重的農作危害 (Manikowski, 1984; Fayenuwo *et al.*, 2007; Lahti, 2003a)，加上其高繁殖的族群擴張力，能夠在短時間內暴增族群，所以對台灣農作的危害潛力不可忽視。

### 2. 與本地鳥種競爭

黑頭織雀主要以種子為食，與本地鳥種如白腰文鳥 (*Lonchura striata*)、斑文鳥 (*L. punctulata*) 等同以種子為主食的鳥種，競爭食物。

## 第五章、防治與管理建議

### 一、大嘴鱸 (*Micropterus salmoides*)

1. 對於大嘴鱸魚，目前首要應是建立其分布與族群數量資料，以瞭解該物種在臺灣之空間分布及數量發展潛勢。
2. 大嘴鱸魚屬於中緯度魚種，目前存有目視紀錄及考量天候因素，研判先期較可能出現之區域應以北部水域為主，但因其耐受之成長水溫在 24~30°C，最高之生長水溫可達到 36°C，故應也可能漸次向南部地區水域擴展。不過，卵及胚胎在溫度 30°C 以上，將無法存活，或許會是暫時限制其南侵的主要障礙。
3. 大嘴鱸在溶氧低於 1.0 ppm 以下之水域無法活存，在濁度 100 ppm 以上的環境，也有生存困難，因此，若在臺灣水域出現，可能都在較原始及低污染之水域，考量其肉食性及在台灣少有天敵，對於本土魚種之衝擊，將有減少數量，甚至滅種的危機。
4. 大嘴鱸可利用多種棲地，如沼澤、水塘、湖泊、水庫、溪流、河口及大型河流等，特別是在溪畔、湖畔等多水生植物之靜水區域。未來在捕捉及管理時，應將這類水域列為重點。
5. 可能被大嘴鱸列為食物之生物包括浮游性生物、蝦蟹、河蚌、蝸牛、蛙類、蠓蟥、烏龜等水生生物，陸生生物則有小型鼠類及

鳥類等。幼體以浮游性生物為食時，因大量減少其數量，致使藻害易發生。成體在南非等地區，則有使當地魚種滅絕之報導。

6. 水域魚種及生物如長期被大嘴鱸幼魚及成魚掠食，因為營養連鎖（trophic cascade）的作用，可能會造成水域族群的體型選擇及數量變化的結果，如日本發現有大嘴鱸存在的埤塘之魚類、甲殼類及蜻蛉類體型均呈現較小的現象。
7. 在日本，大嘴鱸被描述為“世界最嚴重危害的入侵物種”，也鼓勵移除。臺灣若有發現，開始應先抑制其族群數量，其次為設法限縮其分布區域，再將其完全撲殺，可能為最好管理方式之建議。
8. 大嘴鱸為優良的垂釣魚種，應也在釣魚界多予宣導，使釣友不致於私下引入魚苗或成魚，予以飼養及放養，藉以達成有利垂釣之目的。
9. 對大嘴鱸，政府及民間應有共同預防其入侵之共識，終究，預防是最好的入侵種管理方法。

## 二、小盾鱧 (*Channa micropeltes*)

1. 小盾鱧生性凶猛，肉食性，新代及幼年個體可能成群索食，也可能攻擊人類，造成傷害及致命攻擊，此外，被引入後，所傷害及消耗的魚種更勝於原始棲地，因此，完全移除應是唯一可選擇之管理措施。
2. 目前小盾鱧在台灣分佈主要在各水庫區域，都會區大型靜水濕地及湖泊，尚未有發現，但亦應特別注意其分佈，勿使其進入人口密集區域及休閒娛樂之水域，以維護民眾安全。
3. 水庫周圍商家有以「魚虎」之名販賣小盾鱧之料理，行政單位可利用此商業型態，對小盾鱧之數量直接進行控管，也可考慮推動這種消費行為，有利於該魚種之控管，但也需注意勿造成私人飼養及放流，以延續該類商業行為之可能。
4. 寵物魚種是該魚種進入台灣的重要管道，因此，應檢討寵物魚種之進口名錄（包括成魚及幼魚），強化海關檢驗人員的生物分類訓練及背景。
5. 經過賴等（2006）評估，推論小盾鱧入侵台灣後的危害，以「族群繁生後對環境的影響」之危害程度最高，對於「經濟的影響性」，也達到中等程度，因此其負面危害之衝擊極大。此外，其攝食生物組成多樣，亦有可能發生營養連鎖（trophic cascade）

作用，致使水生生物之數量體型及多樣性均可能受到重大衝擊。

6. 小盾鱧在台灣之生殖時間可能全年均可生殖，故捕捉時，除以雌性個體為主外，幼體固有成群索食，亦可以網捕的方式移除幼體，將有加成效果。
7. 行政單位對此物種之管理態度，應以「不鼓勵養殖，鼓勵消費，預防為主」等方向為重點，另外對於小盾鱧之食品加工，亦可考慮予以研究，可收加速宜除之效。

### 三、珍珠石斑 (*Cichlasoma managuens*)

1. 珍珠石斑屬於熱帶魚種，對低溫環境較為敏感，以往紀錄於北部，但在南部地區亦有養殖，可能目前全省均有分佈。
2. 珍珠石斑因適應力強，生長快及抗病力強，開始以觀賞魚引入台灣，後因市場接受度不高，並未風行，但部分個體可能因此被棄置而進入野外。後又在高雄縣美濃地區進行養殖，但近年來美濃地區多有水患，可能也因此而進入野外水域。要管理此魚種，應先注意此二來源，予以注意。
3. 珍珠石斑曾被發展為各種料理，以鼓勵民眾食用，水庫及埤塘等政府可鼓勵商家推廣及民眾消費，特別是野外族群之利用，更應予以鼓勵，以收控管之效。
4. 水庫地區無法開放供民眾捕撈，建議可以公開招標方式，吸引業者捕撈，出售所得可上繳國庫，行政單位則可推廣該魚種之食用料理及消費，以減少野外族群之數量。
5. 由於本魚種成魚為掠食魚類，但幼年個體也會以浮游生物為食，因此，不同年齡的個體對水生生態系的影響均不容忽視，特別是可能引起食物鏈骨牌效應，導致改變族群數量結構，及體型大小等衝擊，均有可能會發生。
6. 由於本魚種曾被選用為觀賞魚類及養殖魚種。因此，教育民眾

勿隨意棄養及注意養殖管理勿使個體逸逃，均需要特別注意。以預防及減少該魚種通達野外水域的可能管道，可能是最有效的管理方式。

#### 四、雲斑尖塘鱧 (*Oxyeleotris marmorata*)

1. 筍殼魚為高級的食用魚種，可以鼓勵民眾食用消費的方式，進行成魚清除。
2. 筍殼魚為坐等型的掠食者，以魚類、蝦、蟹等水生生物為食，對於本土生物可能造成數量減少及滅種的危機。此外，也可能造成食物鏈的骨牌的作用，因而改變水生生物的族群組成及體長等作用。
3. 雌魚每年可多次產卵，故全年都應進行捕捉及移除工作。
4. 除捕捉及移除等管理行為外，亦需注意商業之養殖行為是否因筍殼魚之販售價格及商業消費而有出現或重現之現象，以免投入之管理資源有浪費之虞。
5. 捕捉可針對雌性個體，除可減少成年個體，亦可減低幼體族群，得多種成效。
6. 仍應以教育方式減少民眾隨意野放及遺棄該魚種之行為，以達成預防及管理的目的。

## 五、白腰鵲鵯 (*Copsychus malabaricus*)

### (一) 防治建議

根據 Wittenberg and Cock (2005) 建議的入侵動物防制與管理流程 (圖5-1)，最開始應建立三個重點工作：(1) 進口黑名單的管理，針對具入侵潛力高的鳥種禁止入口；(2) 特定地點調查，包括機場、港口等周遭棲地進行調查，以偵測外來物種的個體；(3) 特定物種調查，針對已經被引入台灣的外來鳥種，偵測族群數量，判斷對台灣生態的入侵危害程度，探討移除的可能性及後續的危害控制。

白腰鵲鵯歷經2008~2011年四年的移除計畫已成功將族群量最大的雲林地區降為2008年族群量之50%以下 (鍾等，2012)，移除的方法主要利用鳥音、鳥媒搭配戰鬥籠或霧網進行捕捉並輔以找巢的方式，移除成效良好。鍾等 (2012) 在其防治作業程序建議書中也探討比較國外其他移除方法，如射擊、毒藥 (有限制性的毒藥) 及巢蛋的破壞 (使用在小範圍) 等方式最後認為運用霧網、戰鬥籠的誘捕是最有人道考量、且對動物生態衝擊最小的防治方式。考量白腰鵲鵯在台灣的高適應力 (過去在台灣的成功繁殖紀錄) 及目前在台灣野外仍有不少的數量 (如中部的雲彰地區及高雄市) 尚未移除殆盡，建議應該持續鍾等 (2012) 已經建立完善的白腰鵲鵯防治程序，包括通報網的

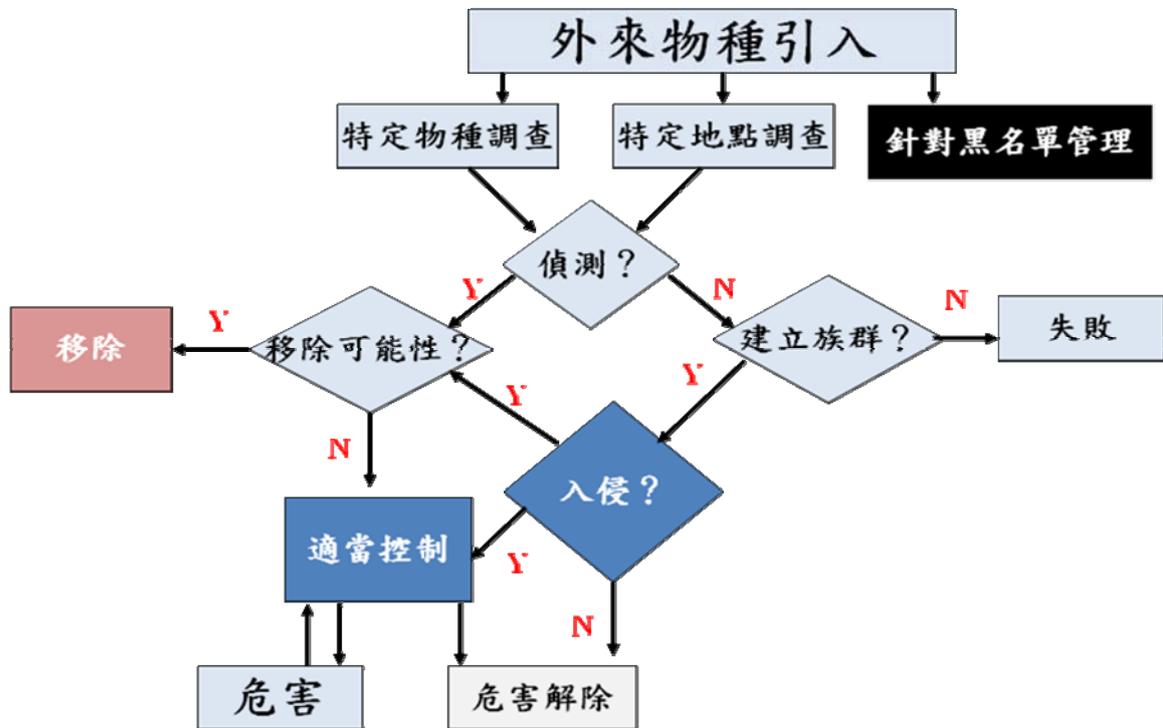


圖5-1、外來入侵物種監測與管理流程（修改自 Wittenberg and Cock, 2005）

宣導、鳥隻誘捕移除及族群監測，才能防止白腰鵲鴿族群擴大至全台灣造成無法彌補的危害。

## (二) 未來防治與管理重點

針對白腰鵲鴿在台灣之入侵現況，未來防治與管理重點建議如下：

1. 應持續鍾等（2012）已建立的白腰鵲鴿防治作業程序，包括通報與宣導、族群誘捕移除及族群監測。
2. 由於白腰鵲鴿在台灣為寵物鳥種，應控管寵物引入管道，除禁止其從禽流感疫區進口外，寵物市場的規範與寵物商的協調是必須的。
3. 由於白腰鵲鴿善利用人工巢箱，也會利用天然樹洞，所以可以加強這些具有豐富天然樹洞的低海拔林地或有人工巢箱的棲地，加強白腰鵲鴿的監測與控管。

## 六、中國藍鵲 (*Urocissa erythrorhyncha*)

### (一) 防治建議

根據 Wittenberg and Cock (2005) 建議的入侵動物防制與管理流程 (圖5-1)，最開始應建立三個重點工作：(1) 進口黑名單的管理，針對具入侵潛力高的鳥種禁止入口；(2) 特定地點調查，包括機場、港口等周遭棲地進行調查，以偵測外來物種的個體；(3) 特定物種調查，針對已經被引入台灣的外來鳥種，偵測族群數量，判斷對台灣生態的入侵危害程度，探討移除的可能性及後續的危害控制。

因為中國藍鵲會與台灣藍鵲雜交，造成台灣多樣性的喪失，所以應該被列為禁止入口的黑名單，並對已經逃逸野外的個體，加強移除及後續的危害控制。

移除方面，針對小族群的中國藍鵲，姚等 (2007) 以弓網陷阱及霧網兩種方法捕捉成鳥，配合巢蛋及雛鳥的移除，成效良好。唯因中國藍鵲就算只有一隻在逃仍可與台灣藍鵲合作生殖的可能，產生雜交危害，所以通報的宣導與移除的工作必須持續進行至完全沒有中國藍鵲在逃為止。

### (二) 未來防治與管理重點

中國藍鵲外型雖優美但卻有極大的入侵危害，建議外來的防治管理重點如下：

1. 公眾觀感及支持：加強宣導中國藍鵲對台灣動物的危害及可能引起的公共衛生風險，並利用民眾的通報，加強偵測少數鳥隻的活動範圍，以利進行後續的移除工作。
2. 禁止進口，管控寵物市場現有的中國藍鵲並訂定寵物飼養規範，減少逃逸。
3. 建立跨部會的合作協調及中央與地方間的溝通機制，促使防治與管理的各個流程都能夠達成。

## 七、黑頭織雀 (*Ploceus cucullatus*)

### (一) 防治建議

根據 Wittenberg and Cock (2005) 建議的入侵動物防制與管理流程 (圖5-1)，最開始應建立三個重點工作：(1) 進口黑名單的管理，針對具入侵潛力高的鳥種禁止入口；(2) 特定地點調查，包括機場、港口等周遭棲地進行調查，以偵測外來物種的個體；(3) 特定物種調查，針對已經被引入台灣的外來鳥種，偵測族群數量，判斷對台灣生態的入侵危害程度，探討移除的可能性及後續的危害控制。

Lahti (2003a) 認為控管黑頭織雀最好的策略是禁止進口，其他控制族群的方法如用火、稻草人、破壞巢、砍掉巢棲的樹等在非洲都沒有較成功的效益。毒餌雖對數量多的個體能暫時有效的控制，但較昂貴且會有其他動物誤食遺害 (Witmer *et al.*, 2007)。由於黑頭織雀的繁殖季與雨量關係密切 (Lahti, 2003b)，且目前發現在台灣繁殖的地點為水邊，所以建議進行繁殖棲地的監測並配合移除行動。

根據 Adegoke (1983) 的研究發現，黑頭織雀最遠活動距離是 1.5 公里，所以繁殖棲地的監測應根據過去的繁殖地點及有繁殖黑頭織雀的動物園，在周遭 2 公里內的水邊棲地，於可能進行繁殖的時間 (3 ~ 8 月) 進行巡視，一旦發現有築巢，立即捕抓成鳥並摘除巢。

## (二) 未來防治與管理重點

黑頭織雀未來防治與管理重點，參考美國對付入侵脊椎動物常面臨的主要問題 (Witmer *et al.*, 2007) 建議如下：

1. 鳥園及動物園的管控：因為台灣逃逸野外的黑頭織雀可能來自人圈養的動物園或鳥園等，加上黑頭織雀在人圈養環境能成功的繁殖，更增加其逃逸野外的風險，所以與鳥園及動物園的協調與規範是必須的。
2. 公眾觀感及支持：公眾缺乏入侵動物造成傷害的知識且無法區辨本地種與外來入侵種，對看起來無害漂亮的外來種並不覺得有任何危機感，對外來種抱持友善的態度除非證明有害否則是無辜的 (innocent until proven guilty)。所以要讓民眾瞭解外來種入侵的危害，對入侵外來種終極目標應是消滅所有個體，所以應該宣導並鼓勵民眾，發現黑頭織雀在拍下美麗照片之後，應立即通報相關單位進行移除的工作。
3. 加強與持續野外繁殖棲地的監測：針對過去發現的野外繁殖點、與有黑頭織雀繁殖的鳥園動物園等，周遭 2 公里內的水邊棲地，定時巡視與監測，一旦發現黑頭織雀築巢，應立即移除巢與成鳥。

## 第六章、參考文獻

- 任永旭、謝寶森。2007a。外來鳥種白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 入侵台灣潛力的探討。動物行為暨生態研討會。國立花蓮教育大學，花蓮市。
- 任永旭、謝寶森。2007b。外來鳥種白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 在高雄市柴山地區生殖行為之研究。第七屆海峽兩岸鳥類研討會。國立台灣師範大學，台北市。
- 何斌、陳先均、李孟均。2006。Cu<sup>2+</sup>、Hg<sup>2+</sup>、Cd<sup>2+</sup>、Pb<sup>2+</sup>對淡水石斑魚仔魚的急性毒性研究。水產養殖。27(2):1-3。
- 余智傑、胡智政、吳宣勝、高慎剛。1999。淡水石斑魚的生物學。江西水產科技。1:42。
- 吳世卿、范孟雯、方偉、林育秀、陳嘉琳、廖啟超。2009。台灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 移除計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫 97-林發-03.1-保-17 號期末報告。
- 吳世卿、范孟雯、方偉、林育秀、陳嘉琳、廖啟超。2010。台灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 移除計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫 98-林管-02.1-保-24 號期末報告。
- 林育秀、范孟雯、方偉。2009。外來入侵鳥種白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 對台灣生物多樣性的衝擊。野生動物保育彙報及通訊 13(1):2-10。

- 姚正得、黃秀珍、賴明宏、羅一景、陳建宏。2007。武陵地區外來鳥類紅嘴（中國）藍鵲之移除及圈養收容。農委會。
- 范孟雯、方偉。2006。協尋白腰鵲鵯—已在台灣野外立足的入侵鳥種。自然保育季刊 56:24-27。
- 高雄鳥會。2010。高雄地區外來鳥種白腰鵲鵯（White-rumped Shama, *Copsychus malabaricus*）監測調查與柴山白腰鵲鵯移除計畫。行政院農業委員會林務局農業管理計畫結案報告。
- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- 陳俊宏、杜銘章、王渭賢、侯平君、謝寶森、梁世雄。2007。寵物販售生物名錄之建立與入侵風險評估。農委會。
- 陳冠如、白志年、劉富光。2010。人工育成筍殼魚的自然繁殖。水試專訊 32:1-2。
- 劉永華、周海、沈衛紅。2000。淡水石斑魚的生物學特性與養殖技術。廣西水產科技。4:23-25。
- 賴弘智、郭世榮、陳哲俊、陳淑美、郭建賢、熊文俊、黃健政、馮淑慧、蕭泉源、陳義雄、陳天任、施志昀、鄭文騰、黃榮富。2006。外來魚種之危害分析、防治對策。台灣地區入侵水產生物現況及防治策略研討會論文集。國立嘉義大學、行政院農委會漁業署、國立台灣海洋大學、國立澎湖科技大學、國立屏東科技大學、國立高雄海洋科技大學。
- 謝伯娟、林曜松。1999。外來種生物對生態體系之影響。生物多樣性保育訓練論文集:224-257。

謝寶森。2007。台灣低海拔森林外來鳥種白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 與本地鳥種的鳴唱競爭。國科會成果報告 (NSC 95-2313-B-037-001)。

鍾金艷、范孟雯、李名偉、林貞妤、林毓鴻、張景開、陳雪琴、廖啟超。2011。台灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 移除計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫 99-林管-02.1-保-29 (1) 號期末報告。

鍾金艷、范孟雯、李名偉、葉建緯、張景開、陳雪琴。2012。臺灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 族群控制計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫 100-林發-07.1-保-26 (1) 號期末報告。

Adegoke, A. S. 1983. The pattern of migration of village weaverbirds *Ploceus cucullatus* in southwestern Nigeria. *Auk* 100: 863-870.

Agasen, E. V., J. P. Clemente, M. R. Rosana and N. S. Kawit. 2006. Biological investigation of Jaguar guapote *Parachromis managuensis* (Gunther) in Taal Lake, Philippines. *JESAM* 9(2): 20-30.

Aguon, C. F. & S. Conant. 1994. Breeding biology of the white-rumped shama on Oahu, Hawaii. *Wils. Bull.* 106: 311-328.

Allan, R. C., and Romero, J. 1975. Underwater observations of largemouth bass spawning and survival in Lake Mead. Pages 104-112 in R. H. Stroud and H. Clepper, editors. *Black bass biology and management*. Sport Fishing Institute, Washington, D.C.

- Allendorf, F. W. 1991. Ecological and genetic effects of fish introductions synthesis and recommendations. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 48 (Suppl. 1). 178-181.
- Applegate, R. L., and Mullan, J. W. 1967. Food of young largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in a new and an old reservoir. *Trans. Amer. Fish. Soc* 96: 74-77.
- Beeckman, W., and De Bont, A. F. 1985. Characteristics of the Nam Ngum Reservoir ecosystem as deduced from the food of the most important fish-species: *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, v. 22, p. 2643-2649.
- Breder, C. M. and D. E. Rosen. 1966. Modes of reproduction in fishes. T.F.H. Publications, Neptune City, New Jersey. 941 p.
- Brooks-Moizer, F., S. I. Robertson, K. Edmunds & D. Bell. 2009. Avian influenza H5N1 and the wild bird trade in Hanoi, Vietnam. *Ecology and Society* 14(1): 28.
- Brown, T. G., B. Runciman, S. Pollard, and A. D. A. Grant. 2009. Biological synopsis of largemouth bass (*Micropterus salmoides*). Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2884, Nanaimo, British Columbia.
- Bussing, W. A. 1998. Peces de las aguas continentales de Costa Rica [Freshwater fishes of Costa Rica]. 2nd Ed. San José Costa Rica: Editorial de la Universidad de Costa Rica. 468 p.
- Collias, N. E. 1963. A spectrographic analysis of the vocal repertoire of

- the African Village Weaverbird. *Condor* 65(5): 17-527.
- Collias, N. E. 2000. Vocal signals of the Village Weaver: a spectrographic key and the communication code. *Condor* 102: 60-80.
- Collias, N. E. & E. C. Collias. 1967. A quantitative analysis of breeding behavior in the African village weaverbird. *The Auk* 84: 396-411.
- Collias, N. E. & E. C. Collias. 1971. Some behavioral energetics in the village weaverbird .I. Comparison of colonies from two Subspecies in nature. *Auk* 88: 124-143.
- Conkel, D. 1993. Cichlids of north and central America. Tropical Fish Hobbyist Publications, New Jersey. 191 pp.
- Courtenay, W. R., and Williams, J. D. 2004. Snakeheads (Pisces, Channidae): a biological synopsis and risk assessment. US Department of the Interior, US Geological Survey, Gainesville, Fla. USGS Circ. 1251.
- Da Camara-Smeets, M. 1982. Nesting of the village weaver *Ploceus cucullatus*. *Ibis* 124: 241-251.
- Del Hoyo, J. Elliot, A. & D. A. Cristie, eds. 2005. Handbook of the Birds of the World. Vol. 10. Cuckoo-shrikes to Thrushes. Lynx Edicions, Burcelona.
- Del Hoyo, J. Elliot, A. & D. A. Cristie. eds. 2009. Handbook of the Birds of the World. Vol. 14. Bush-shrikes to Old World Sparrow. Lynx Edicions, Burcelona.

- Del Hoyo, J. Elliot, A. & D. A. Cristie. eds. 2010. Handbook of the Birds of the World. Vol. 15. Weavers to New World Warblers. Lynx Edicions, Barcelona.
- Demers, E., McKinley, R. S., Weatherley, A. H., and McQueen, D. J. 1996. Activity patterns of largemouth and smallmouth bass determined with electromyogram biotelemetry. Trans. Am. Fish. Soc. 125: 434-439.
- DOF. 1983. Freshwater fishfarm production. Royal Thai Department of Fisheries, Bangkok, 73 PP.
- Enserink, M. 1999. Biological invaders sweep in. Science 285: 1834-1836.
- Fan, M.-W., R.-S. Lin, W. Fan & Y.-H. Lin. 2009. The distribution and abundance of the alien invasive white-rumped shama (*Copsychus malabaricus*) in Taiwan. Taiwaniana, 54(3): 248-254.
- FAO. 1996. World review of fisheries and aquaculture, Trends in Aquaculture Production. (<http://www.fao.org/DOCREP/003/W3265E/w3265e02.htm>)
- Fayenuwo, J. O. S. A., Olakojo, M. Akande, N. A. Amusa & O. A. Olujimi. 2007. Comparative evaluation of vertebrate pest damage on some newly developed quality protein maize (QPM) varieties in south-western Nigeria. African Journal of Agricultural Research 2 (11): 592-595.
- Findlay, C. S., Bert, D. G., and Zheng, L. 2000. Effect of introduced

- piscivores on native minnow communities in Adirondack lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57: 570-580.
- Fuller, P. L., L. G. Nico and J. D. Williams. 1999. Nonindigenous fishes introduced into inland waters of the United States. *Am. Fish. Soc. Spec. Publ.* 27, 613 p.
- Fullerton, A. H., Garvey, J. E., Wright, R. A., and Stein, R. A. 2000. Overwintering growth and survival of largemouth bass: Interactions among size, food, origin, and winter severity. *Trans. Am. Fish. Soc.* 129: 1-12.
- Funk, J. K. 1957. Movement of stream fishes in Missouri. *Trans. Am. Fish. Soc.* 85: 39-57.
- Funmilayo, O. & M. Akande. 1976. Ecology and agricultural pest status of the village weaverbird (*Ploceus cucullatus* Muller) in south-western Nigeria. *GhanaJnl agric. Sci.* 9: 91-98.
- Goodgame, L. S., and Miranda, L. E. 1993. Early growth and survival of age-0 largemouth bass in relation to parental size and swim-up time. *Trans. Am. Fish. Soc.* 122: 131-138.
- Hall, J. R. 1970. Synchrony and social stimulation in colonies of the black-headed weaver *Ploceus cucullatus* and veillot's black weaver *Melanopteryx nigerrimus*. *Ibis* 112: 93-104.
- Hanson, K. C., Cooke, S. J., Suski, C. D., Niezgod, G., Phelan, F. J. S., Tinline, R., and Philipp, D. P. 2007. Assessment of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) behaviour and activity at multiple spatial

and temporal scales utilizing a whole-lake telemetry array.

Hydrobiol. 582: 243-256.

Hardy, J. D. 1978. *Micropterus salmoides*. pp. 247-262. In Development of fishes of the mid-Atlantic Bight. Vol. 3. US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington DC.

Hickley, P., North, R., Muchiri, S. M., and Harper, D. M. 1994. The diet of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in Lake Naivasha, Kenya. J. Fish Biol. 44: 607-619.

Hill, J. E., and Cichra, C. E. 2005. Biological synopsis of five selected florida centrarchid fishes with an emphasis on the effects of water level fluctuations. Special Publication SJ2005-SP3. Water Supply Management Division St. Johns River Water Management District, Palatka, Florida. (<http://tal.ifas.ufl.edu/PDFs/Hill%20and%20Cichra%202005%20SJ2005-SP3%20Centrarchid%20biological%20synopsis.pdf>)

Hosoya, K., and Nishi, K. 2003. Bibliography on largemouth and smallmouth bass, the invasive alien fishes to Japan. Mem. Fac. Agric. Kinki Univ. 36: 73-130. Abstract only.

Iguchi, K., Matura, K., McNyset, K. M., Peterson, A. T., Scachetti-Pereira, R., Powers, K. A., Veiglais, D. A., Wiley, E. O., and Yodo, T. 2004. Predicting invasions of north American basses in Japan using native range data and a genetic algorithm. Trans. Am. Fish. Soc. 133: 845-854.

- Impson, N. D. 1998. Impact and management of an invasive predatory game fish, *Micropterus dolomieu* (Centrarchidae), the smallmouth blackbass, in Western Cape Province, South Africa. International Conference for the Paradi Association and the Fisheries Society of Africa, Grahamstown 9South Africa), 13-18 Sept 1998.
- Inah, E. I., Smith, O. F. Smith, Onadeko, S. A. & O. O. Akinola. 2007. The effects of bird species on farming activities within Osun grove, Osogbo, Osun State, Nigeria. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.5 (2): 247-250.
- Jackson, D. A. 2002. Ecological effects of *Micropterus* introductions: the dark side of black bass. In: Philipp DP, Ridgway MS (eds) *Black bass: ecology, conservation, and management*. American Fisheries Society Symposium, 31. American Fisheries Society, Bethesda, pp 221-232.
- Jackson, D. A., and Mandrak, N. E. 2002. Changing fish biodiversity: predicting the loss of cyprinid biodiversity due to global climate change. *Fisheries in a Changing Climate*, Am. Fish. Soc. Symp. 32: 89-98.
- Jones, K. E., N. G. Patel, M. A. Levy, A. Storeygard, D. Balk, J. L. Gittleman & P. Daszak. 2008. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 451: 990-993.
- Kanchanakhan, S., Saduakdee, U., and Areerat, S., 1999. Virus isolation from epizootic ulcerative syndrome-diseased fishes: *Asian Fisheries*

- Science, v. 12, no.4,p. 327-335.
- Kelley, J. W. 1968. Effects of incubation temperatures on survival of largemouth bass eggs. *Prog. Fish-Cult.* 30: 159-163.
- Kerr, S. J., and Grant, R. E. 1999. Ecological impacts of fish introductions: evaluating the risk. Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario. ([http://www.mnr.gov.on.ca/mnr/stocking2002/EcoImpacts\\_opt.pdf](http://www.mnr.gov.on.ca/mnr/stocking2002/EcoImpacts_opt.pdf))
- Kottelat, M. 2001. *Fishes of Laos*. WHT Publications Ltd., Colombo 5, Sri Lanka. 198 p.
- Kottelat, M., Kartikasari, S. R., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N., and Wirjoatmodjo, S. 1993. *Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi: Indonesia*, Periplus Editions (HK) Ltd., 221 p., plus 84 plates.
- Kramer, R. H., and Smith, L. L. Jr. 1960. First-year growth of the largemouth bass, *Micropterus salmoides* (Lacepede), and some related ecological factors. *Trans. Am. Fish. Soc.* 89: 222-233.
- Lahti, D. C. & A. R. Lahti. 2002. How precise is egg discrimination in weaverbirds? *Animal Behaviour* 63: 1135-1142. doi:10.1006/anbe.2002.3009.
- Lahti, D. C. 2003a. A case study of species assessment in invasion biology: the village weaverbird *Ploceus cucullatus*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 26.1: 45-55.
- Lahti, D. C. 2003b. Cactus fruits may facilitate village weaver (*Ploceus*

- cucullatus*) breeding in atypical habitat on Hispaniola. *Wilson Bull.* 115(4): 487-489.
- Laird, M. 1962. Malayan Protozoa 5. Two avian malaria parasites. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 9: 21-26.
- Langhorne, A. L., Neufeld, M., Hoar, G., Bourhis, V., Fernet, D. A., and Minns, C. K. 2001. Life history characteristics of freshwater fishers occurring in Manitoba, Saskatchewan, and Alberta, with major emphasis on lake habitat requirements. *Can. Manuscrp. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2579: xii + 170 p.
- Lasenby, T. A., and Kerr, S. J. 2000. Bass transfers and stocking: an annotated bibliography and literature review. Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural resources. Peterborough, Ontario. 207p. + appendices.
- Lee, P. G., and Ng, P. K. L. 1991. The snakehead fishes of the Indo-Malayan Region: *Nature Malaysiana*, v. 16, no.4, p. 113-129.
- Lee, P. G., and Ng, P. K. L. 1994. The systematics and ecology of snakeheads (Pisces: Channidae) in Peninsular Malaysia and Singapore: *Hydrobiologia*, v. 285, p. 59-74.
- Lim, H. C., F. Zou, S. S. Taylor, B. D. Marks, R. G. Moyle, G. Voelker & F. H. Sheldon. 2010. Phylogeny of magpie-robins and shamas (Aves: Turdidae: *Copsychus* and *Trichixos*): implications for island biogeography in Southeast Asia. *Journal of Biogeography* 37; 1894-1906.

- Lio-Po, G. D., Traxler, G. S., Albright, L. J., and Leano, E.M., 2000.  
Characterization of a virus obtained from snakeheads *Ophicephalus striatus* with epizootic ulcerative syndrome (EUS) in the Philippines: *Diseases of Aquatic Organisms*, v. 43, no. 3, p. 191-198.
- Lu, C., Q. Zhu & Q. Deng. 2008. Effect of frugivorous birds on the establishment of a naturally regenerating population of Chinese yew in *ex situ* conservation. *Integrative Zoology* 3: 186-193.
- Maezono, Y. and Miyashita, T. 2003. Community-level impacts induced by introduced largemouth bass and bluegill in farm ponds in Japan. *Biological Conservation*. 109: 111-121.
- Mallet, J. 2007. Subspecies, semispecies, superspecies. In Levin, S. *et al.* (eds.) *Encyclopedia of Biodiversity*. Volume 5. Academic Press. pp. 523-526. Online update 1, pp. 1-5, Elsevier, Oxford.
- Manikowski, S. 1984. Birds injurious to crops in West Africa. *Tropical Pest Management* 30: 379-387.
- Marsh, P. C. and M. E. Douglas. 1997. Predation by introduced fish on endangered humpback chub and other native species in the little colorado river, Arizona. *Transactions of the American Fisheries Society* 126: 343-346.
- Marsh, P. C., Burke, T. A., DeMarais, B. D. and Douglas, M. E. 1989. First north American record of *Cichlasoma managuense* (pisces: cichlidae). *Great Basin Naturalist*. 49(3): 387-389.
- McMahon, T. E., and Holanov, S. H. 1995. Foraging success of

largemouth bass at different light intensities: implications for time and depth of feeding. *J. Fish Biol.* 46: 759-767.

McPhail, J. D. 2007. *The freshwater fishes of British Columbia*. University of Alberta Press. 620 pp.

Mooney, H. A. & R. J. Hobbs. 2000. *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington, D. C.

Moyle, P. B. 2002. *Inland Fishes of California*. Univ. Calif. Press, Los Angeles, Calif. 502pp.

Ng, P. K. L., and Lim, K. K. P. 1990. Snakeheads (Pisces: Channidae): natural, history, biology and economic importance: essays in zoology, papers commemorating the 40th anniversary of the department of zoology, National University of Singapore, p. 127-152.

Page, L. M. and B. M. Burr. 1991. *A field guide to freshwater fishes of north America north of Mexico*. Houghton Mifflin Company, Boston. 432 p.

Palko, I. V., M. V. Kalyakin & N. V. Thinh. 2009. Nesting of the white-rumped shama (*Copsychus malabaricus*) in Southern Vietnam. In *Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Tropical Zoology Symposium*, Karl-L. Schuchmann (editor). Pp.185-192.

Paperna, I., M. S. C. Keong & C. Y. A. May. 2008. Haemosporozoan parasites found in birds in Peninsular Malaysia, Singapore, Sarawak and Java. *The Raffles Bulletin of Zoology* 56(2): 211-243.

- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2000. Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. *BioScience* 50: 53-65.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connel, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T. & T. Tsomondo. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Power, M. E., Matthews, W. J., and Stewart, A. J. 1985. Grazing minnow, piscivorous bass, and stream algae: dynamics of a strong interaction. *Ecol.* 66: 1488-1456.
- Qi, M., R. Wang, C. Ning, X. Li, L. Zhang, F. Jian, & Y. S. L. Xiao. 2011. *Cryptosporidium spp.* in pet birds: genetic diversity and potential public health significance. *Experimental Parasitology* 128: 336-340.
- Qureshi, T. A., Mastan, S. A., Prasad, Y., Chauhan, R., Dubey, R. K., and Chopade, R., 1999. Bacteriological investigation on EUS affected *Channa striatus*: *Journal of Ecobiology*, v. 11, no. 1, p. 71-79.
- Rainboth, W. J. 1996. Fishes of the Cambodian Mekong. *FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes*. FAO, Rome, 265 p.
- Riede, K. 2004. Global register of migratory species - from global to

- regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081.  
Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany. 329 p.
- Riehl, R. and H. A. Baensch. 1996. Aquarien Atlas, Band 1. 10th edition.  
Mergus Verlag GmbH, Melle, Germany. 992 p.
- Roberts, T. R. 1989. The freshwater fishes of western Borneo  
(Kalimantan Barat, Indonesia): Memoirs of the California Academy  
of Sciences 14, 210 p.
- Sammons, S. M., and Maceina, M. J. 2005. Activity patterns of  
largemouth bass in a subtropical US reservoir. *Fish. Mgmt. Ecol.* 12:  
331-339.
- Sammons, S. M., Maceina, M. J., and Partridge, D. G. 2003. Changes in  
behavior, movement, and home ranges of largemouth bass following  
large-scale hydrilla removal in Lake Seminole, Georgia. *J. Aquat.  
Plant Mgmt.* 41: 31-38.
- Sangster, G., P. Alström, E. Forsmark & U. Olsson. 2010. Multi-locus  
phylogenetic analysis of Old World chats and flycatchers reveals  
extensive paraphyly at family, subfamily and genus level (Aves:  
Muscicapidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 57: 380-392.
- Satrawaha, R. and C. Pilasamorn. 2009. Length-weight and length-length  
relationships of fish species from the Chi River, northeastern  
Thailand. *J. Appl. Ichthyol.* 25: 787-788.
- Savino, JF., and Stein, RA. 1989. Behavioural interactions between fish  
predators and their prey: effects of plant density. *Anim Behav* 37:

311-321.

Schindler, D. E., Hodgson, J. R., and Kitchell, J. F. 1997.

Density-dependent changes in individual foraging specialization of largemouth bass. *Oecologia* 110: 592-600.

Scott, W. B., and Crossman, E. J. 1973-1979. Freshwater fishes of Canada. Fish. Res. Board Can. Bull. 184: 966 p.

Shafland, PL. 1996. Exotic fishes of Florida - 1994. *Reviews in Fisheries Science*. 4: 101-122.

Shieh, B.-S., Lin, Y.-H., Lee, T.-W., Chang, C.-C. & K.-T. Cheng. 2006. Pet trade as sources of introduced bird species in Taiwan. *Taiwania* 51: 81-86.

Smith, H. M. 1945. The freshwater fishes of Siam, or Thailand. Smithsonian Inst., U.S. Nat. Mus. Bull. 188, Washington, DC, 622 pp.

Smith, P. A., and Edwards, P. A. 2002. Two decades of commercial fishery management on Lake Ontario, 1981-2001. ([http://www.glfc.org/lakecom/loc/mgmt\\_unit/02\\_Ch10.pdf](http://www.glfc.org/lakecom/loc/mgmt_unit/02_Ch10.pdf))

Spencer, C. N., and King, D. L. 1984. Role of fish in regulation of plant and animal communities in eutrophic ponds. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 1851-1855.

Stein, J. N. 1970. A study of the largemouth bass population in Lake Washington. M.S. Thesis, Univ. of Washington, Seattle, WA. 69 p.

Stewart, J. E. 1991. Introduction as factors in diseases of fish and aquatic invertebrates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 110-117.

- Strawn, K. 1961. Growth of largemouth bass fry at various temperatures. Trans. Am. Fish. Soc. 90: 334-335.
- Stroud, R. H. 1967. Water quality criteria to protect aquatic life: a summary. Am. Fish. Soc. Spec. Publ. 4: 33-37.
- Stuber, R. J., Geghart, G., and Maughan, O. E. 1982. Habitat suitability suitability index models: largemouth bass. U.S. Dept Int. Fish Wild. Serv. FWS/OBS-82/10.16. 32p.
- Suwansart, P. 1979. Cage culture of sand goby, *Oxyeleotris marmoratus* (Blk.) at Nan River. Thai Fish. Gaz., 29: 51-56.
- Takamura, K. 2007. Performance as a fish predator of largemouth bass (*Micropterus salmoides* (Lacepe`de)) invading Japanese freshwaters: a review. Ecol Res 22(6): 940-946.
- Tavarutmaneegul, P. and C. K. Lin. 1988. Breeding and rearing of sand goby (*Oxyeleotris marmoratus* Blk.) fry. Aquaculture 69: 299-305.
- Tebo, L. B., Jr., and McCoy, E. G. 1964. Effect of sea-water concentration on the reproduction and survival of largemouth bass and bluegills. Prog. Fish- Cult. 26: 99-106.
- Tonn, W. M., and Magnuson, J. J., 1982. Patterns in the species composition and richness of fish assemblages in northern Wisconsin lakes. Ecology 63: 1149-1166.
- U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service and U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau. 2002. 2001 national survey of fishing, hunting, and wildlife-associated recreation. (<http://>

[www.census.gov/prod/2002pubs/FHW01.pdf](http://www.census.gov/prod/2002pubs/FHW01.pdf))

Ukkatawewat, S. 2005. The taxonomic characters and biology of some important freshwater fishes in Thailand. Manuscript. National Inland Fisheries Institute, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture, Bangkok, Thailand, 55 p.

USDA. 2006. Census of Aquaculture (2005): Volume 3, Special Studies Part 2. US Department of Agriculture. (<http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2002/Aquaculture/AQUACEN.Pdf>)

Venables, B. J., Fitzpatrick, L. D., and Pearson, W. D. 1978. Laboratory measurement of preferred body temperature of adult largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Hydrobiol.* 58: 33-36.

Vos, L. D., J. Snoeks, and D. T. van den Audenaerde. 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Environment biology of Fishes* 27: 303-308.

Wee, Kok Leong, 1982. Snakeheads—their biology and culture, in Muir, J.F., and Roberts, R.J., eds., *Recent advances in aquaculture*: Boulder, Colorado, Westview Press, p. 180-213.

Whittier, T. R., and Kincaid, T. M. 1999. Introduced fish in northeastern USA lakes: regional extent, dominance, and effect on native species richness. *Trans Am Fish Soc* 128: 769-783.

Williams, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London.

Williamson, M. 1996. *Biological invasion*. Chapman & Hall Press.

Winter, J. D. 1977. Summer home range movements and habitat use by

four largemouth bass in Mary Lake, Minnesota. *Trans. Am. Fish. Soc.* 89: 323-330.

Witmer, G. W., P. W. Burke, W. C. Pitt. & M. L. Avery. 2007.

Management of invasive vertebrates in the United States: an overview. *Managing Vertebrate Invasive Species: Proceedings of an International Symposium* (G. W. Witmer, W. C. Pitt, K. A. Fagerstone, Eds.). USDA/AOHIS/WS, National Wildlife Research Center, Fort Collins, CO.

Wittenberg, R. & J. W. Cock. 2005. Best practices for the prevention and management of invasive alien species. in H. A. Mooney, R. N. Mack, J. A. McNeely, L. E. Neville, P. J. Schei, and J. K. Waage, editors. *Invasive alien species*. Island Press, Washington, D.C.

Yamamoto, M. N. and A. W. Tagawa. 2000. Hawai'i's native and exotic freshwater animals. Mutual Publishing, Honolulu, Hawaii. 200 p.

Yodo, T., and Kimura, S. 1998. Feeding habits of largemouth bass *Micropterus salmoides* in lakes Shorenji and Nishinoko, Central Japan (in Japanese). *Nihon Su*.

## 附 錄

### 應優先管理入侵外來種治理手冊

- 一、大嘴鱸 (*Micropterus salmoides*)
- 二、小盾鱧 (*Channa micropeltes*)
- 三、珍珠石斑 (*Cichlasoma managuens*)
- 四、雲斑尖塘鱧 (*Oxyeleotris marmorata*)
- 五、白腰鵲鴿 (*Copsychus malabaricus*)
- 六、中國藍鵲 (*Urocissa erythrorhyncha*)
- 七、黑頭織雀 (*Ploceus cucullatus*)

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來魚種 - 大嘴鱸  
(*Micropterus salmoides*)

梁世雄

## 摘要

大嘴鱸 (*Micropterus salmoides*) 為原產於北美的掠食性魚類，亦為受歡迎的垂釣魚種，因此，被引進加拿大、日本、中國等國家。影響大嘴鱸的成長因子，最重要為冬季低水溫及其持續時間。該魚種可利用靜水及流水之多種水域，有護巢及保護幼魚行為，其掠食食性除可能造成水生生物數量減少及滅絕外，並可能造成食物網之連鎖作用，引起水域族群之族群數量和形態之變動。在日本，該魚被描述為“世界最嚴重危害的入侵魚類”，也被鼓勵移除。

對於大嘴鱸之控管，仍應以移除為主，可先限制族群量，設法限縮，再完全撲殺，但亦應教育民眾及釣友，勿隨意棄置與放流，以免造成入侵危害。

已入侵外來種 - 魚類  
太陽魚科 Centrarchidae

中文俗名：大嘴鱸

中文名稱：美洲大嘴鱸

物種學名：*Micropterus salmoides*

原產地：北美五大湖、密西西比河流域、哈得遜灣、北卡羅萊那州到佛羅里達與到墨西哥北部的大西洋的流域

食性：成魚吃魚、小龍蝦與青蛙；幼魚捕食甲殼動物、昆蟲與小魚

入侵紀錄：夏威夷、日本、關島、中國等 59 國家

在台分布狀況：基隆情人湖、龍潭



<http://www.fishbase.com/Photos/PicturesSummary.php?ID=457&what=species>

**形態特徵：**

體長約 40 公分，最大可達 97.0 公分，體重可達 10,100 克。背棘（總數）：10；背的軟條（總數）：11-14；臀棘：3；臀鰭軟條：10-12；脊椎骨：30-32。嘴大，顎的延伸超過眼。背面為綠色至橄欖色，腹部為乳白色至黃色，具有一個從鰓蓋到尾鰭基底延續的黑色的條紋。尾鰭圓狀。尾鰭有 17 個鰭條。

**偏好棲地與習性：**

棲息環境為淡水，深度可達 7 m，底棲。環境溫度介於 10°C~32°C 的亞熱帶區 47°N~26°N。棲息於清澈長滿植物的湖泊、池塘、沼澤。也在小溪的洄水區、水池與河中。成魚吃魚、小龍蝦與青蛙；幼魚捕食甲殼動物、昆蟲與小魚；有時同類相食。5~10 年可達性成熟，在產卵時不進食。在北美洲為受歡迎的遊釣魚類。

## 目 錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、前言.....             | 1  |
| 貳、分類資訊.....           | 4  |
| 參、原產地與入侵地區.....       | 6  |
| 肆、生物學與生活史.....        | 8  |
| 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性..... | 17 |
| 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊.....   | 21 |
| 柒、防治與管理.....          | 25 |
| 捌、參考文獻.....           | 27 |

## 表 目 錄

|   |    |
|---|----|
| 表 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類名錄.....                         | 18 |
| 表 6-1、大嘴鱸和藍鰓太陽魚（總長度 > 100 mm）胃內含物<br>食性組成百分比..... | 23 |

## 圖 目 錄

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 圖 2-1、大嘴鱸外觀.....             | 5  |
| 圖 3-1、北美洲大嘴鱸原產區域與引入地區.....   | 6  |
| 圖 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類海拔高度.....  | 19 |
| 圖 5-2、台灣部分外來種淡水魚類、蝦類分佈圖..... | 20 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，且可能或已在入侵區域建立穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimental *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過120,000外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約3140億美金。

外來物種在人類的糧食、蟲害防疫、寵物、養殖、研究等經濟與生活層面，均有貢獻，在許多國家，外來種相關產業，已成為重要經濟活動。如台灣外來寵物相關 (飼養器具、生物買賣、醫療美容等) 之年產值，已超過100億元。近年來，世界交通日趨便利、網路發展一日千里、經濟交易日漸熱絡，經由各種方式引入外來種之途徑與販售管道也日漸多樣。外來種引入的原因有走私、農業、貿易、娛樂、科學研究、棄置、逃逸、無心釋放、生物防治與棲地改變等數種 (謝與林, 1999)，但是，外來生物在被引進後，卻可能經由放養、棄置、逃脫等管道而進入野外環境，現在危害台灣生態環境的福壽螺

(*Pomacea canaliculata*)、琵琶鼠魚 (*Pterygoplichthys pardalis*)、

牛蛙 (*Lithobates catesbeianus*)、美國螯蝦 (*Procambarus clarkii*) 和巴西龜 (*Trachemys scripta*) 等動物，均屬於此範例。不論是有意或無意的引種，都可能透過掠食 (Marsh and Douglas, 1997)、競爭及排擠 (Vos *et al.*, 1990)、雜交 (Williamson, 1996)、傳染病 (Stewart, 1991) 與降低生物多樣性 (Allendorf, 1991) 等方式對本土生物帶來危害。現在，外來物種入侵對於世界生物多樣性之消失，已經幾乎等同於棲地破壞與消失，成為極其重要的衝擊因素 (Enserink, 1999)。

臺灣在近年對於外來入侵動物的普查、分布、衝擊分類，均有所注重，並已有所成效。近年來，已完成執行「外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立」三年計畫 (梁等, 2010)，內容除已蒐集 550 種外來動物之生活史基本資料庫生活史資料及建立網站外，也針對已入侵外來動物處理優先順序舉行專家會議與問卷調查，以瞭解已入侵動物在野外之分布及危害現況，整理相關決議後，依無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬行類及鳥類等五種生物類別，將已入侵外來動物各分為：A 類：優先管理；B 類：持續監測；C 類：觀察評估等三等級，進行管理。本計畫針對評估為應優先管理之 A 類已入侵外來鳥類及魚類物種之生物背景、分布現況、可能衝擊及治理對策，予以整理，並編寫手冊，以提供各級行政及相關單位參考及作為執行防制工作之依據。

大嘴鱸魚 (*Micropterus salmoides*) 原產於北美洲，是一種入侵性及競爭能力都很強勢的魚種，分布範圍在美國、加拿大等國家，入侵之大嘴鱸將威脅本土的中小型魚種，對當地水域之生物多樣性也會造成極嚴重負面的威脅。

加拿大漁業及水產部在 2009 年對於大嘴鱸在加拿大之棲地可能漸漸擴大，而對其生物背景、分布及可能衝擊進行整理，以提早因應，本報告摘錄與整理 Brown *et al.* (2009) 部分資料，並對大嘴鱸在亞洲地區入侵後之相關研究內容，亦進行統合，以提供行政單位對該魚種入侵後的因應策略及行動方案，有所建議及依據。

## 貳、分類資訊

界 (Kingdom) Animalia

門 (Phylum) Chordata

綱 (Class) Actinopterygii

目 (Order) Perciformes

科 (Family) Centrarchidae

屬 (Genus) *Micropterus*

種 (Species) *salmoides*

學名：*Micropterus salmoides* Lacepede (1802)

俗名：largemouth bass

### 外型描述：

大嘴鱸有兩副背鰭，前方背鰭具硬棘，後方背鰭均為軟鰭條，體型側扁。通常捕獲魚長均在 20~38 cm (Scott and Crossman, 1973)，但體長 50 cm 個體，甚至 82 cm 長，也曾被發現 (McPhail, 2007)。

大嘴鱸之嘴裂延伸至眼睛後方，體呈深至淺綠色，幼年時，體側有一條黑色直線，但會隨年齡增加而漸淡 (圖 2-1)。



圖 2-1、大嘴鱸外觀 (Brown *et al.*, 2009)

## 參、原產地與入侵地區

### 一、分布

太陽魚科 (Centrarchidae) 具有 30 種魚類，為北美原生魚種之第二大科，原分布地區為五大湖下緣流域、密西西比河中游、佛羅里達州及喬治亞至維琴尼亞州之沿海地區，具有北方及佛羅里達兩亞種 (圖 3-1)。

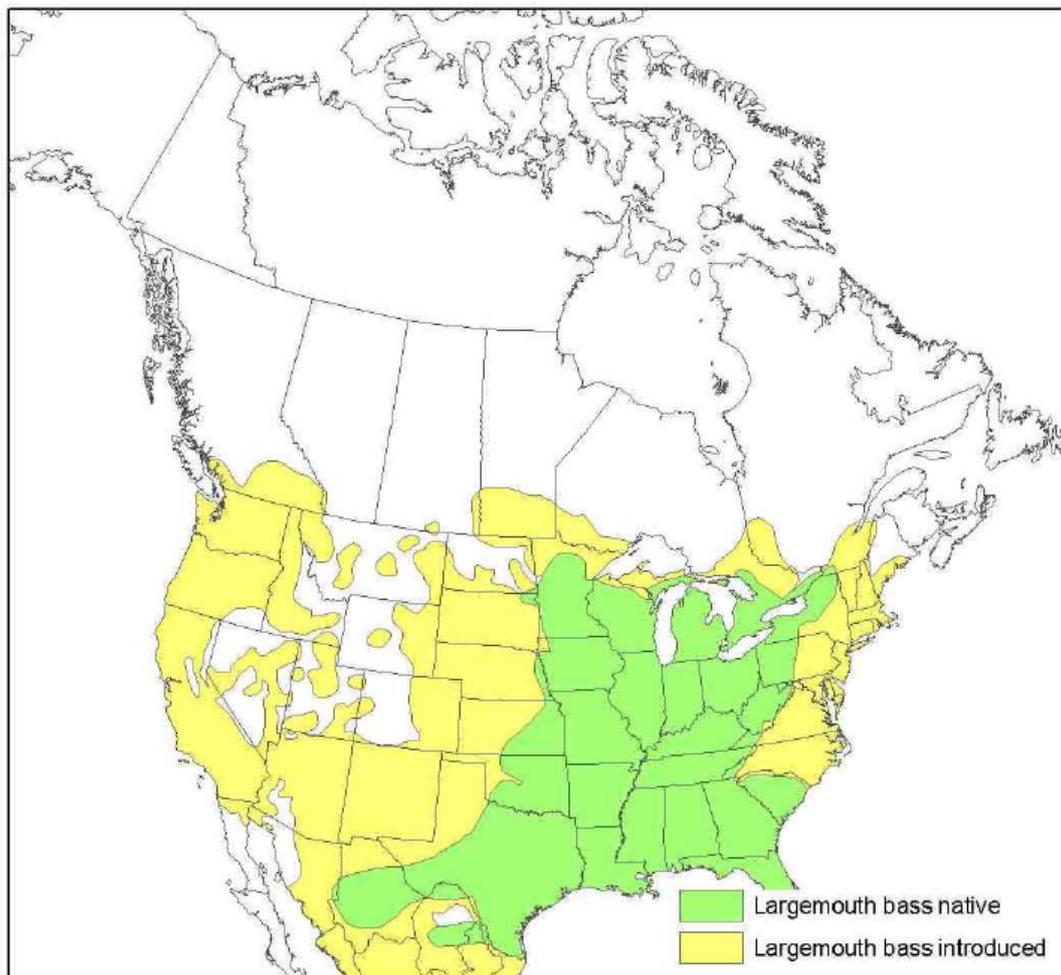


圖 3-1、北美洲大嘴鱸原產區域與引入地區 (Brown *et al.*, 2009)

## 二、全球分布現況

因為是重要的垂釣經濟魚種，大嘴鱸現在是全世界最廣泛的魚種之一 (Scott and Crossman, 1973)。在美國目前只有阿拉斯加未發現。在加拿大則主要出現在東部地區，在安大略省，大嘴鱸在五大湖區、南方淡水溪流、東部及西南部均有記錄，在魁北克 (Quebec)，主要出現於聖羅倫斯河 (Saint Lawrence River) 和 Richelieu-Lake Champlain Systems (Scott and Crossman, 1973)。在 Munitoba，記錄出現於 Fort Whyte Nature Centre、Lake Minnewasta 及 Lake of the woods (Langhorne *et al.*, 2001)。亞洲地區在韓國 (Korea) 及日本 (Japan) 亦有引進。

## 肆、生物學及生活史

### 一、年齡與成長

影響大嘴鱸幼魚成長的最重要環境因子，為冬季水溫及持續時間，其他因子還包含地理起源、食物量及孵化體長 (Fullerton *et al.*, 2000)。

在安大略省，30 cm 體長的大嘴鱸約需 4~5 年長成 (Scott and Crossman, 1973)，一般北美洲東部之平均成長速率約為 450 g/年 (Stuber *et al.*, 1982)，大嘴鱸體重每增加 0.5 kg 約需 1.8 kg 之食物 (Scott and Crossman, 1973)。

在加拿大安大略省，大嘴鱸的最長壽命約為 13~15 年，體長可達 55 cm，體重約 2 kg (Scott and Crossman, 1973)。

### 二、生理耐受度

#### (一) 水溫

水溫耐受度依時期和活動而有差異。就成年個體而言，最佳成長水溫約為 24~30°C (Venables *et al.*, 1978)，最低與最高之生長水溫則分別為 15°C 及 36°C (Stuber *et al.*, 1982)。生殖個體適宜成長溫度之範圍在 13~26°C 間 (Kelley, 1968)。

卵及胚胎在 30°C 以上及 10°C 以下的水體將無法存活 (Kramer and

Smith, 1960)。幼年個體適宜成長溫度範圍在 27~30°C 間，若水溫高於 32°C 或低於 15°C，將停止成長 (Strawn, 1961)。

## (二) 溶氧和 pH

大嘴鱸通常避免出現在溶氧低於 3 mg/L 的水域，但是若溫度合宜，仍可生活於溶氧 1.5 mg/L 的環境 (Scott and Crossman, 1973)。不過，若溶氧低於 1.0 mg/L，則會造成個體死亡 (Stuber *et al.*, 1982)。

對大嘴鱸適宜之 pH 範圍約在 6.5~8.5 間 (Stroud, 1967)，但也可短暫忍受暴露於 3.9~10.9 之範圍，卵則在 pH 值高於 9.6 之水域無法生存 (Stuber *et al.*, 1982)。

## (三) 濁度

適宜濁度在 5~25 ppm 間，在 25~100 ppm 尚有部份個體具生長能力，但是幼年個體未於超過 100 ppm 之環境被發現 (Stuber *et al.*, 1982)。

## (四) 鹽度

可生存於淡水至低鹽度 (0.5~5 ppt)。不過，少數個體可忍耐鹽度至 24 ppt (Moyle, 2002)。胚胎在鹽度 10.5 ppt 以上，活存率為 0。幼年個體則在鹽度 6 ppt 以上會全部死亡 (Tebo and McCoy, 1964)。

### 三、水生植物

水生植物對於大嘴鱸族群相當重要。且有減少幼年個體被掠食的風險，而成年個體可利用植被達成隱蔽之效果（Scott and Crossman, 1973; Stuber *et al.*, 1982）。在喬治亞州 Seminole 湖，移除水生植物後，大嘴鱸之覓食策略由等待捕食更改為主動搜尋（Sammons *et al.*, 2003）。

### 四、棲地需求

大嘴鱸可利用多種棲地，例如：沼澤、水塘、湖泊、水庫、溪流、河口和大型河流（Scott and Crossman, 1973）。在各種型態的棲地中，最適合的棲地特徵為靜水環境、湖畔淺水區、多水生植被水域等，若在高緯度地區，則需有提供渡冬水岸的棲息環境（Winter, 1977）。

Lasenby 和 Kerr（2000）歸納大嘴鱸喜好水塘棲地特質為面積小於 0.1 公頃且具泥質或碎石底質。該魚種通常出現於少於 6 m 深之水域。喜好出現於波動少，中等至高透明度，同時具有植被。大嘴鱸喜好陰暗水域，若是流動水域，大嘴鱸較喜好寬廣、慢流之瀨區或迴水區，且泥及積沙底質，存有水生植被，且清澈之水域（Scott and Crossman, 1973）。

## 五、行為及運動

### (一) 運動

大嘴鱸在夏季活動力強，冬季則常靜止 (Demers *et al.*, 1996)。冬季在喬治亞州 Seminole 湖，標識個體每小時運動距離小於 50 m (Sammons and Maceina, 2005)。在密西西比河，則發現運動範圍少於 40 km (Funk, 1957)。

### (二) 日運動模式

大嘴鱸夜間轉換至淺水區覓食 (Scott and Crossman, 1973)，日間則在水深約 1~3 公尺水域游動，也會在荷花叢或其他遮蔭結構下休息。在 Seminole 湖 (Sammons and Maceina, 2005) 和北方湖泊 (Hanson *et al.*, 2007) 均發現類似之運動模式。

### (三) 覓食行為

大嘴鱸主要利用視覺覓食，但味覺及振動也會有幫助 (Scott and Crossman, 1973)。McMahon 和 Holanov (1995) 紀錄大嘴鱸覓食成功率在日間低亮度及有月光時均能大於 95%，但在星光下覓食則成功率降至 62%，完全黑暗時，則無法覓食。水域透明度也能影響牠的覓食深度。

#### (四) 生殖

大嘴鱸一般有 9 年壽命，多數雄性個體有 6 年壽命。在加拿大，雄性在 3~4 年而雌性在 4~5 年可達性成熟 (McPhail, 2007)。在較溫暖的加拿大南方，雌性成熟時間會提早，且可全年生殖 (Stuber *et al.*, 1982)。

#### (五) 繁殖行為

繁殖期起於春季晚期至早夏，主要時間約為 6 月中旬，但會延長至 8 月 (Scott and Crossman, 1973)，當水溫到達 15.6°C 時，雄性即會開始築巢 (McPhail, 2007)，生殖由雄性清理底質，並構建寬約 1 cm 的巢穴開始 (Moyle, 2002)，築巢底質包含近植叢、蘆葦和荷花的沙灘、細石、碎屑及軟泥區 (McPhail, 2007)，巢多出現在淺水區，約 1 m 深 (Moyle, 2002)。適宜產卵棲地可出現多個產卵巢穴，但彼此距離至少 2 m，以避免大嘴鱸的好攻擊習性 (Moyle, 2002)。不過，也有觀察指出大嘴鱸產卵時並不需要太多的巢穴準備，卵可直接產於適宜棲地的淹沒支根、木頭及植被 (Scott and Crossman, 1973)。

多數生殖發生於清晨或黃昏 (McPhail, 2007)。當懷孕母魚接近生殖巢時，雄性即展開求偶。雌性個體並不會一次產完所有的卵，有多次產卵能力，二次以後產卵對象可為同一雄性或不同雄性 (McPhail, 2007)。雌性體重每公斤約可產下 4000~14000 顆卵 (Scott and

Crossman, 1973)。因為體重多變，估計雌性個體總卵數約在 2000～94,000 或更多的卵 (Moyle, 2002)。在華盛頓湖估計 3 年魚約有 2100 顆卵，7 年魚約有 46,015 顆卵。體型大的個體會較早產卵，對於改善成長效率及次年個體替換率均有較好的效益 (Goodgame and Miranda, 1993)。

#### (六) 幼魚照顧與發育

雌性個體離巢後，雄性守衛巢使卵發育。卵在 3～5 天內孵化 (Scott and Crossman, 1973)。孵化時，透明幼體約 3 mm 長 (Hardy, 1978)。孵化個體直到將卵黃囊物質消化完畢後，長成淺黃及白綠色約 5.9～6.3 mm 長度的幼體才離巢 (Scott and Crossman, 1973; McPhail, 2007)。被掠食及巢的損壞是兩個主要造成卵及幼體死亡的重要原因 (Scott and Crossman, 1973)。

#### (七) 影響生殖成功的因子

大嘴鱸生育成功的原因可歸功於良好的生殖棲地及生殖時穩定的氣候。影響繁殖及活存率的因子包含水位變化 (Hill and Cichra, 2005)、風、波浪、水質、覆蓋度、水溫變化幅度、掠食及人類活動 (Allan and Romero, 1975)，若環境狀況不理想，則雄性個體可能有棄巢行為。

## 六、食性組成

### (一) 幼體食性組成

Stein (1970) 在華盛頓湖觀察大嘴鱸幼魚的食性組成，他將幼魚個體（小於 100 mm）以 20 mm 大小區分後檢驗。在 21~40 mm 以 cladocera、copepoda、dipteran 的幼體和蛹及 Amphipoda 為食。當體長增加至 61~80 mm 時，食物中 cladocera、copepoda 及 dipteran 幼體的量減少，而 dipteran 蛹、ephemeropteran 蛹及小的 cottid 魚類（5%）的量增加。在 81~100 mm 個體，29% 的胃內含物以魚類為主，其他包含 mysids、ephemeropteran nymphs、isopoda、dipteran 幼體和蛹、cladocera 和 copepoda，所以大嘴鱸食物從小型動物、浮游生物至小型昆蟲幼體，再轉換至大型昆蟲 pupae 和 nymphs，最後則以大型 mysidacea、isopoda 和魚為主。

### (二) 成年食性

成年個體屬肉食性且可利用多樣的小型魚類或幼魚為食。被掠食魚種包括 minnow、yellow perch、bullhead、sunfish 及 rainbow trout (Lasenby and Kerr, 2000)，大嘴鱸也以同類為食，體長大於 203 mm 的個體，約有 10% 的食物組成爲同種幼魚 (Scott and Crossman, 1973)。此外，蝦類、蛙及蝶螈均曾被記錄爲大嘴鱸之食物 (Lasenby and Kerr, 2000)，Schindler *et al.* (1997) 曾發現大嘴鱸個體的食性非

常穩定，並不會因為族群密度改變而有變化。

### (三) 掠食性轉換

華盛頓湖中，體長大於 10 cm 的大嘴鱸胃內含物 57% 為魚類 (Stein, 1970)。更大型的個體，胃內含物之魚類比例可達 87%。主要出現魚種包含 Cottidae (44.6%)、Salmonidae (13.9%)、Cyprinidae (11.7%) 及 Centrarchidae (5.6%)。Crustacea (13% 體積比例) 也是主要的食物材料。最常出現的是 Chironomid pupae 和幼蟲，Insecta 則只會佔胃內含物的 0.6%。

在阿肯色水庫發現，大嘴鱸食性由昆蟲轉換成 gizzard shad，此現象大約發生在體長 40 mm (Applegate and Mullan, 1967)，較華盛頓湖之記錄體長早 (Stein, 1970)。在有植被的佛羅里達湖中，有植被的食性轉換出現於體長 120 mm，無植被則發生於體長 60 mm，在德州有植被的湖中，食性轉變發生在體長達到 140 mm 後才發生 (Hill and Cichra, 2005)。

## 七、種間互動

大嘴鱸成體因為具有大型體型、游泳能力強及背鰭硬棘，故不易被其他生物掠食。但是，幼年個體則常被鷺科、魚鷹及翠鳥等鳥類及 Yellow perch、Northern pike 及 Walleye 等魚類掠食 (Scott and Crossman,

1973)。

## 八、人類使用

### (一) 釣魚

大嘴鱸是北美洲最受歡迎的運動釣魚魚種 (Lasenby and Kerr, 2000)。管理方式包括強化棲地結構、族群控制及增加養殖場。2001年調查顯示全美3千4百萬釣客中，有1千1百萬釣客以大嘴鱸為對象魚種 (United State Department of the Interior, 2002)。

### (二) 商業魚獲

大嘴鱸被歸類為運動魚種，而非商業養殖魚類，在野外若被商業網具捕獲，必須放回水域 (Smith and Edwards, 2002)。

### (三) 養殖

1994年，首次登錄大嘴鱸之人工養殖 (FAO, 1996)。在美國，大嘴鱸人工養殖主要目的為補充釣魚損失之數量 (USDA, 2006)。在2005年，192座美國養殖場估計大嘴鱸消費金額約為1千萬美金。

## 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性

台灣目前主要記錄出現於北部河川，如宜蘭河（表 5-1、圖 5-1、圖 5-2）（陳等，2003），亦有口語傳說出現於桶後、烏來一帶。但在本地之生活史及適應狀況仍待研究。

表 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類名錄（陳等，2003）

**Table 2.** A list of 17 exotic species of freshwater fishes and shrimps in Taiwan

|  | Species                               | Year introduced | Native homes  |
|--|---------------------------------------|-----------------|---|
| <b>Newly recorded</b>                        |                                       |                 |   |
| 1. 泰國鱧 <sup>1</sup>                          | <i>Channa striata</i>                 | ?               | China, India, Ceylon, Philippine and Thailand                 |
| 2. 珍珠石斑                                      | <i>Cichlasoma managuense</i>          | 1987            | East Africa and Tanzania                                      |
| <b>Recorded in literature and this study</b> |                                       |                 |   |
| 3. 吳郭魚 <sup>2</sup>                          | Cichlids                              | 1946            | Africa, South America and Eurasia                             |
| 4. 大肚魚                                       | <i>Gambusia affinis</i>               | 1911            | North America   |
| 5. 琵琶鼠                                       | <i>Pterygoplichthys multiradiatus</i> | Before 1978     | South America   |
| 6. 三星鬥魚                                      | <i>Trichogaster trichopterus</i>      | After 1985      | Vietnam, Thailand and Cambodia                                |
| 7. 香魚  | <i>Plecoglossus altivelis</i>         | After 1980      | Japan and Korea   |
| 8. 日本鯽 <sup>3</sup>                          | <i>Carassius cuvieri</i>              | After 1960      | Japan   |
| 9. 虹鱒  | <i>Oncorhynchus mykiss</i>            | 1957            | North America   |
| 10. 劍尾魚                                      | <i>Xiphophorus hellerii</i>           | ?               | Central America   |
| 11. 高體四鬚魮 <sup>3</sup>                       | <i>Barbodes pierrei</i>               | ?               | Vietnam, Thailand And Malaysia                                |
| 12. 美國螯蝦 <sup>3</sup>                        | <i>Procambarus clarkii</i>            | Before 1970     | Southwest America   |
| 13. 羅氏沼蝦 <sup>3</sup>                        | <i>Macrobrachium rosenbergii</i>      | 1970            | Tropics and Subtropics between Indian Ocean and Pacific Ocean |
| <b>Recorded only in literature</b>           |                                       |                 |   |
| 14. 帆鰭胎生鱗魚                                   | <i>Poecilia velifera</i>              | After 1970      | Central America   |
| 15. 孔雀魚                                      | <i>Poecilia reticulata</i>            | 1970            | South America   |
| 16. 泰國鰾                                      | <i>Barbodes schwanefeldii</i>         | ?               | Vietnam, Malaysia and Sumatera                                |
| 17. 大口鱧                                      | <i>Micropterus salmoides</i>          | ?               | North America   |

<sup>1</sup> *Channa* sp. in literature.

<sup>2</sup> *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis niloticus* and *Tilapia zillii* combined.

<sup>3</sup> No mention on locations of collection in literature.

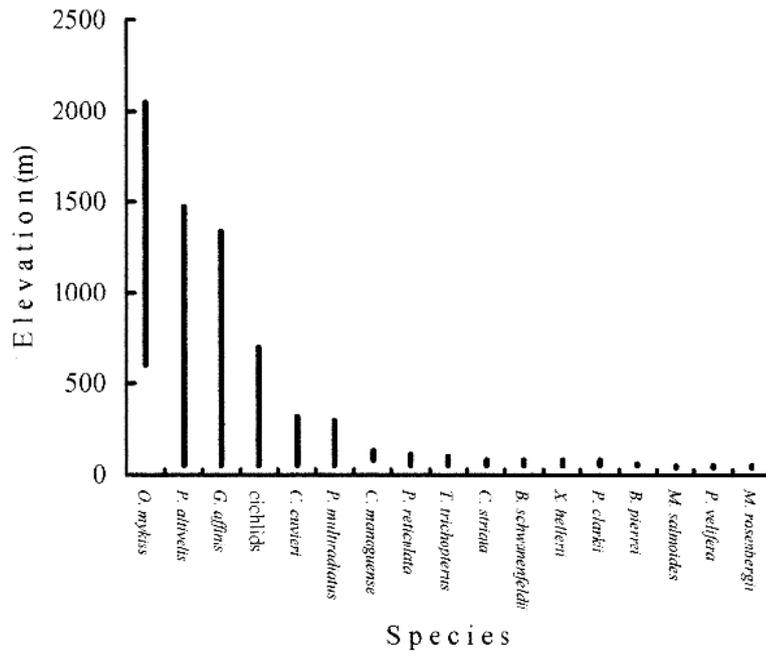


圖2. 外來種淡水魚類、蝦類海拔高度分布。

Fig. 2. Distribution of exotic species of freshwater fishes and shrimps at different elevations in Taiwan.

圖 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類海拔高度（陳等，2003）



圖 4. A，香魚 (實心圓，本研究自行調查；空心圓，文獻資料) 及虹鱒 (▲，本研究自行調查；△，文獻資料) 分布圖；B，日本鯽 (◎，本研究自行調查)、泰國鯽 (⊕，文獻資料)、珍珠石斑 (●，本研究自行調查)、高體四鬚魮 (○，本研究自行調查)、大口鱸 (⊙，文獻資料)、美國螯蝦 (▲，本研究自行調查) 及羅氏沼蝦 (★，本研究自行調查) 分布圖。

Fig. 4. Distributions of some species of exotic fishes and shrimps in Taiwan: (A) *Plecoglossus altivelis* (solid circles, this study; open circles, literature) and *Onchorhynchus mykiss* (solid triangles, this study; open triangles, literature), and (B) *Carassius cuvieri* (double open circles, this study), *Barbodes schwanenfeldii* (open circles with crosses, literature), *Cichlasoma managuense* (solid circles, this study), *Barbodes pierrei* (open circles, this study), *Micropterus salmoides* (open circles with central solid circles, literature), *Procambarus clarkii* (solid triangles, this study), and *Macrobrachium rosenbergii* (solid stars, this study).

圖 5-2、台灣部分外來種淡水魚類、蝦類分佈圖 (陳等，2003)

## 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊

### 一、對浮游生物及大型無脊椎動物

由於大嘴鱸成年個體主要以魚類為食，幼年個體對於浮游生物及大型無脊椎動物之衝擊較大 (Scott and Crossman, 1973)。不過，由於成年個體以多種小型魚種為食，故間接影響之可能性常被提出。Spencer 和 King (1984) 發現當大嘴鱸存在水塘時，植物性浮游生物之數量少且存在沈水植物，若無大嘴鱸存在的水域，則常見藻華發生及少量的動物性浮游生物。在大嘴鱸引進古巴後，瘧疾發生率極高，據說這是因為大嘴鱸將本地許多小型魚種大量掠食，因而導致蚊蟲滋生 (Kerr and Grant, 1999)。

在南非地區，大嘴鱸被以運動魚種引入，至今已使當地三種魚類滅絕 (Hickley *et al.*, 1994; Impson, 1998)。

大嘴鱸引進日本始於 1925 年，在 1972 年再度執行，至 60 年代晚期，才開始在各水體廣為推廣 (Takamura, 2007)。但近年來，因為其嚴重威脅到各種魚類及淡水魚獲，故被列為法定之入侵魚類，並開始予以控管。在日本，大嘴鱸被描述為“世界最嚴重危害的入侵物種” (Iguchi *et al.*, 2004)，同時也被認為具嚴重的生物威脅 (bio-hazard) 且鼓勵移除 (Hosoya and Nishi, 2003)。在日本之大嘴鱸食性主要以魚

類和甲殼類為主，如在 Shorenji 湖（104 公頃）和 Nishinoko（217 公頃）（Yodo and Kimura, 1998）。Maezono and Miyashita（2003）在日本 15 處埤塘研究發現，大嘴鱸除可能會因掠食而造成魚類、甲殼類及蜻蛉類之物種消失外，有大嘴鱸存在的水域，這三種生物的體型較小，但是，底棲生物如蝌蚪、顫蚓類及 chaoborids 等底棲生物之數量有增加（表 6-1），顯示掠食魚種如大嘴鱸可能經由食物網之連鎖作用（cascade），造成水域生物族群生物的數量變動。

在北美洲，因為大嘴鱸掠食習性而在湖泊（Jackson, 2002）、溪流及河流造成衝擊之報告有很多（Power *et al.*, 1985）。例如，在 Adirondack 之 minnow（Findlay *et al.*, 2000）、加州 Clear 湖的 prickly sculpin（*Cottus asper*）在引入大嘴鱸魚後，數量均有銳減現象。在加拿大，如鯉科之 fathead minnow 等小型魚類之數量均因大嘴鱸之掠食行為而受到極大威脅（Kerr and Grant, 1999），類似例子在加拿大已有許多文獻支持相似結論（Jackson, 2002）。

Tonn and Magnuson（1982）在北 Wisconsin 的 18 個湖發現兩種魚類群聚組成。Whittier and Kincaid（1999）隨機調查美州東北部 203 座湖泊（深度 21 m，1 公頃 ≤ 面積 ≤ 10000 公頃），發現非本地魚種數量和本地魚種數量呈現顯著負相關，其中最重要魚種為大嘴鱸。在加拿大之調查，也顯示大嘴鱸對於族群內鯉科和其他魚種均有重要的

表 6-1、大嘴鱸和藍鰓太陽魚（總長度 > 100 mm）胃內食物食性組成百分比（Maezono and Miyashita, 2003）

Table 2  
Percentage number of largemouth bass or bluegill (> 100 mm total length) in which a given prey item was found

| Stomach contents                    | Frequency (%)       |                     |          |         |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|----------|---------|
|                                     | Largemouth bass     |                     | Bluegill |         |
|                                     | N = 41 <sup>a</sup> | N = 72 <sup>b</sup> | N = 155  | N = 155 |
| Fish                                |                     |                     |          |         |
| Largemouth bass                     | 19.4                | 1.7                 | 1.0      | 1.0     |
| Bluegill                            | 0                   | 15.3                | 2.9      | 2.9     |
| <i>Carassius cuvieri</i>            | 1.5                 | 0.8                 | 0        | 0       |
| <i>Pseudorasbora parva</i>          | 0                   | 6.8                 | 1.0      | 1.0     |
| <i>Rhinogobius brunneus</i>         | 0                   | 6.8                 | 1.0      | 1.0     |
| Fish egg                            | 0                   | 0                   | 15.7     | 15.7    |
| Frog                                |                     |                     |          |         |
| <i>Rana catesbeiana</i> ( Tadpole ) | 4.5                 | 2.5                 | 1.0      | 1.0     |
| Insect                              |                     |                     |          |         |
| Odonate nymph                       | 20.9                | 12.7                | 13.1     | 13.1    |
| Odonate adult                       | 1.5                 | 2.5                 | 1.3      | 1.3     |
| Chironomid larva                    | 0                   | 0.8                 | 10.7     | 10.7    |
| Beetle larva                        | 1.5                 | 1.7                 | 2.3      | 2.3     |
| Other insects                       | 6.0                 | 0.8                 | 4.4      | 4.4     |
| Shrimp                              |                     |                     |          |         |
| <i>Palaeomon pauticidens</i>        | 0                   | 7.6                 | 2.3      | 2.3     |
| Prawn                               |                     |                     |          |         |
| <i>Macrobrachium nipponense</i>     | 0                   | 4.2                 | 1.0      | 1.0     |
| Crayfish                            |                     |                     |          |         |
| <i>Procambarus clarkii</i>          | 26.9                | 28.0                | 3.9      | 3.9     |
| Plankton                            |                     |                     |          |         |
| Zooplankton                         | 0                   | 0                   | 8.6      | 8.6     |
| Algae                               |                     |                     |          |         |
| Algae                               | 0                   | 0                   | 19.3     | 19.3    |
| Unknown                             |                     |                     |          |         |
| Unknown                             | 17.9                | 7.6                 | 10.2     | 10.2    |

<sup>a</sup> Number of bass collected from ponds without bluegill (A-C).

<sup>b</sup> Number of bass collected from ponds with bluegill (D-J).

數量調節作用 (Jackson, 2002)。對於以浮游生物為食的小型鯉科魚類，如 golden shiner (*Notemigonus crysoleucas*)，大嘴鱸有抑制族群數量，甚至滅種的威脅 (Savino and Stein, 1989)。

## 二、野生動物

可能被大嘴鱸作為食物的野生動物包含河蚌類、蝸牛、蛙類、小型鼠類等哺乳類、蠓螈、小烏龜、小鴨、蛇類等 (Hill and Cichra, 2005)。

## 柒、防治與管理

1. 對於大嘴鱸魚，目前首要應是建立其分布與族群數量資料，以瞭解該物種在臺灣之空間分布及數量發展潛勢。
2. 大嘴鱸魚屬於中緯度魚種，目前存有目視紀錄及考量天候因素，研判先期較可能出現之區域應以北部水域為主，但因其耐受之成長水溫在 24~30°C，最高之生長水溫可達到 36°C，故應也可能漸次向南部地區水域擴展。不過，卵及胚胎在溫度 30°C 以上，將無法存活，或許會是暫時限制其南侵的主要障礙。
3. 大嘴鱸在溶氧低於 1.0 ppm 以下之水域無法活存，在濁度 100 ppm 以上的環境，也有生存困難，因此，若在臺灣水域出現，可能都在較原始及低污染之水域，考量其肉食性及在台灣少有天敵，對於本土魚種之衝擊，將有減少數量，甚至滅種的危機。
4. 大嘴鱸可利用多種棲地，如沼澤、水塘、湖泊、水庫、溪流、河口及大型河流等，特別是在溪畔、湖畔等多水生植物之靜水區域。未來在捕捉及管理時，應將這類水域列為重點。
5. 可能被大嘴鱸列為食物之生物包括浮游性生物、蝦蟹、河蚌、蝸牛、蛙類、蝶螈、烏龜等水生生物，陸生生物則有小型鼠類及鳥類等。幼體以浮游性生物為食時，因大量減少其數量，致使藻害易發生。成體在南非等地區，則有使當地魚種滅絕之報導。

6. 水域魚種及生物如長期被大嘴鱸幼魚及成魚掠食，因為營養連鎖（trophic cascade）的作用，可能會造成水域族群的體型選擇及數量變化的結果，如日本發現有大嘴鱸存在的埤塘之魚類、甲殼類及蜻蛉類體型均呈現較小的現象。
7. 在日本，大嘴鱸被描述為“世界最嚴重危害的入侵物種”，也鼓勵移除。臺灣若有發現，開始應先抑制其族群數量，其次為設法限縮其分布區域，再將其完全撲殺，可能為最好管理方式之建議。
8. 大嘴鱸為優良的垂釣魚種，應也在釣魚界多予宣導，使釣友不致於私下引入魚苗或成魚，予以飼養及放養，藉以達成有利垂釣之目的。
9. 對大嘴鱸，政府及民間應有共同預防其入侵之共識，終究，預防是最好的入侵種管理方法。

## 捌、參考文獻

梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。

陳榮宗、何平合、李訓煌。2003。外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概況。特有生物研究5(2)：33-46。

謝伯娟、林曜松。1999。外來種生物對生態體系之影響。生物多樣性保育訓練論文集：224-257。

Allan, R. C., and Romero, J. 1975. Underwater observations of largemouth bass spawning and survival in Lake Mead. Pages 104-112 in R. H. Stroud and H. Clepper, editors. Black bass biology and management. Sport Fishing Institute, Washington, D.C.

Allendorf, F. W. 1991. Ecological and genetic effects of fish introductions synthesis and recommendations. Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 48 (Suppl. 1). 178-181.

Applegate, R. L., and Mullan, J. W. 1967. Food of young largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in a new and an old reservoir. Trans. Amer. Fish. Soc 96: 74-77.

Brown, T. G., B. Runciman, S. Pollard, and A. D. A. Grant. 2009. Biological synopsis of largemouth bass (*Micropterus salmoides*). Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2884, Nanaimo, British Columbia.

Demers, E., McKinley, R. S., Weatherley, A. H., and McQueen, D. J.

1996. Activity patterns of largemouth and smallmouth bass determined with electromyogram biotelemetry. *Trans. Am. Fish. Soc.* 125: 434-439.
- Enserink, M. 1999. Biological invaders sweep in. *Science* 285: 1834-1836.
- FAO. 1996. World review of fisheries and aquaculture, trends in aquaculture production. (<http://www.fao.org/DOCREP/003/W3265E/w3265e02.htm>)
- Findlay, C. S., Bert, D. G., and Zheng, L. 2000. Effect of introduced piscivores on native minnow communities in Adirondack lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57: 570-580.
- Fullerton, A. H., Garvey, J. E., Wright, R. A., and Stein, R. A. 2000. Overwintering growth and survival of largemouth bass: Interactions among size, food, origin, and winter severity. *Trans. Am. Fish. Soc.* 129: 1-12.
- Funk, J. K. 1957. Movement of stream fishes in Missouri. *Trans. Am. Fish. Soc.* 85: 39-57.
- Goodgame, L. S., and Miranda, L. E. 1993. Early growth and survival of age-0 largemouth bass in relation to parental size and swim-up time. *Trans. Am. Fish. Soc.* 122: 131-138.
- Hanson, K. C., Cooke, S. J., Suski, C. D., Niezgod, G., Phelan, F. J. S., Tinline, R., and Philipp, D. P. 2007. Assessment of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) behaviour and activity at multiple spatial

and temporal scales utilizing a whole-lake telemetry array.

Hydrobiol. 582: 243-256.

Hardy, J. D. 1978. *Micropterus salmoides*. pp. 247-262. In Development of fishes of the mid-Atlantic Bight. Vol. 3. US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington DC.

Hickley, P., North, R., Muchiri, S. M., and Harper, D. M. 1994. The diet of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in Lake Naivasha, Kenya. J. Fish Biol. 44: 607-619.

Hill, J. E., and Cichra, C. E. 2005. Biological Synopsis of Five Selected Florida Centrarchid Fishes with an Emphasis on the Effects of Water Level Fluctuations. Special Publication SJ2005-SP3. Water Supply Management Division St. Johns River Water Management District, Palatka, Florida. (<http://tal.ifas.ufl.edu/PDFs/Hill%20and%20Cichra%202005%20SJ2005-SP3%20Centrarchid%20biological%20synopsis.pdf>)

Hosoya, K., and Nishi, K. 2003. Bibliography on largemouth and smallmouth bass, the invasive alien fishes to Japan. Mem. Fac. Agric. Kinki Univ. 36: 73-130. Abstract only.

Iguchi, K., Matura, K., McNyset, K. M., Peterson, A. T., Scachetti-Pereira, R., Powers, K. A., Veiglais, D. A., Wiley, E. O., and Yodo, T. 2004. Predicting invasions of North American basses in Japan using native range data and a genetic algorithm. Trans. Am. Fish. Soc. 133: 845-854.

- Impson, N. D. 1998. Impact and management of an invasive predatory game fish, *Micropterus dolomieu* (Centrarchidae), the smallmouth blackbass, in Western Cape Province, South Africa. International Conference for the Paradi Association and the Fisheries Society of Africa, Grahamstown 9(South Africa), 13-18 Sept 1998.
- Jackson, DA. 2002. Ecological effects of *Micropterus* introductions: the dark side of black bass. In: Philipp DP, Ridgway MS (eds) Black bass: ecology, conservation, and management. American Fisheries Society Symposium, 31. American Fisheries Society, Bethesda, pp 221-232.
- Jackson, D. A., and Mandrak, N. E. 2002. Changing fish biodiversity: Predicting the loss of cyprinid biodiversity due to global climate change. Fisheries in a Changing Climate, Am. Fish. Soc. Symp. 32: 89-98.
- Kelley, J. W. 1968. Effects of incubation temperatures on survival of largemouth bass eggs. Prog. Fish-Cult. 30: 159-163.
- Kerr, S. J., and Grant, R. E. 1999. Ecological impacts of fish introductions: evaluating the risk. Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario. ([http://www.mnr.gov.on.ca/mnr/stocking2002/EcoImpacts\\_opt.pdf](http://www.mnr.gov.on.ca/mnr/stocking2002/EcoImpacts_opt.pdf))
- Kramer, R. H., and Smith, L. L. Jr. 1960. First-year growth of the largemouth bass, *Micropterus salmoides* (Lacepede), and some related ecological factors. Trans. Am. Fish. Soc. 89: 222-233.

- Langhorne, A. L., Neufeld, M., Hoar, G., Bourhis, V., Fernet, D. A., and Minns, C. K. 2001. Life history characteristics of freshwater fishers occurring in Manitoba, Saskatchewan, and Alberta, with major emphasis on lake habitat requirements. *Can. Manuscrp. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2579: xii + 170 p.
- Lasenby, T. A., and Kerr, S. J. 2000. Bass transfers and stocking: An annotated bibliography and literature review. Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural resources. Peterborough, Ontario. 207p. + appendices.
- Maezono, Y. and Miyashita, T. 2003. Community-level impacts induced by introduced largemouth bass and bluegill in farm ponds in Japan. *Biological Conservation.* 109: 111-121.
- Marsh, P. C. and M. E. Douglas. 1997. Predation by introduced fish on endangered Humpback Chub and other native species in the little colorado river, Arizona. *Transactions of the American Fisheries Society* 126: 343-346.
- McMahon, T. E., and Holanov, S. H. 1995. Foraging success of largemouth bass at different light intensities: implications for time and depth of feeding. *J. Fish Biol.* 46: 759-767.
- McPhail, J. D. 2007. The freshwater fishes of British Columbia. University of Alberta Press. 620 pp.
- Mooney, H. A. and Hobbs, R. J. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.

- Moyle, P. B. 2002. Inland fishes of California. Univ. Calif. Press, Los Angeles, Calif. 502pp.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., and Morrison, D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., and Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Power, M. E., Matthews, W. J., and Stewart, A. J. 1985. Grazing minnow, piscivorous bass, and stream algae: dynamics of a strong interaction. *Ecol.* 66: 1488-1456.
- Sammons, S. M., and Maceina, M. J. 2005. Activity patterns of largemouth bass in a subtropical US reservoir. *Fish. Mgmt. Ecol.* 12: 331-339.
- Sammons, S. M., Maceina, M. J., and Partridge, D. G. 2003. Changes in Behavior, Movement, and Home Ranges of Largemouth Bass Following Large-scale Hydrilla Removal in Lake Seminole, Georgia. *J. Aquat. Plant Mgmt.* 41: 31-38.
- Savino, JF., and Stein, RA. 1989. Behavioural interactions between fish predators and their prey: effects of plant density. *Anim Behav* 37: 311-321.

- Schindler, D. E., Hodgson, J. R., and Kitchell, J. F. 1997. Density-dependent changes in individual foraging specialization of largemouth bass. *Oecologia* 110: 592-600.
- Scott, W. B., and Crossman, E. J. 1973-1979. Freshwater fishes of Canada. Fish. Res. Board Can. Bull. 184: 966 p.
- Smith, P. A., and Edwards, P. A. 2002. Two decades of commercial fishery management on Lake Ontario, 1981-2001. ([http://www.glfco.org/lakecom/loc/mgmt\\_unit/02\\_Ch10.pdf](http://www.glfco.org/lakecom/loc/mgmt_unit/02_Ch10.pdf))
- Spencer, C. N., and King, D. L. 1984. Role of fish in regulation of plant and animal communities in eutrophic ponds. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 1851-1855.
- Stein, J. N. 1970. A study of the largemouth bass population in Lake Washington. M.S. Thesis, Univ. of Washington, Seattle, WA. 69 p.
- Stewart, J. E. 1991. Introduction as factors in diseases of fish and aquatic invertebrates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 110-117.
- Strawn, K. 1961. Growth of largemouth bass fry at various temperatures. *Trans. Am. Fish. Soc.* 90: 334-335.
- Stroud, R. H. 1967. Water quality criteria to protect aquatic life: a summary. *Am. Fish. Soc. Spec. Publ.* 4: 33-37.
- Stuber, R. J., Geghart, G., and Maughan, O. E. 1982. Habitat suitability suitability index models: largemouth bass. U.S. Dept Int. Fish Wild. Serv. FWS/OBS-82/10.16. 32p.
- Takamura, K. 2007. Performance as a fish predator of largemouth bass

- (*Micropterus salmoides* (Lacepe`de)) invading Japanese freshwaters: a review. *Ecol Res* 22(6): 940-946.
- Tebo, L. B., Jr., and McCoy, E. G. 1964. Effect of sea-water concentration on the reproduction and survival of largemouth bass and bluegills. *Prog. Fish- Cult.* 26: 99-106.
- Tonn, W. M., and Magnuson, J. J., 1982. Patterns in the species composition and richness of fish assemblages in northern Wisconsin lakes. *Ecology* 63: 1149-1166.
- USDA. 2006. Census of Aquaculture (2005): Volume 3, Special Studies Part 2. US Department of Agriculture. (<http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2002/Aquaculture/AQUACEN.Pdf>)
- U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service and U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau. 2002. 2001 national survey of fishing, hunting, and wildlife-associated recreation. (<http://www.census.gov/prod/2002pubs/FHW01.pdf>)
- Venables, B. J., Fitzpatrick, L. D., and Pearson, W. D. 1978. Laboratory measurement of preferred body temperature of adult largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Hydrobiol.* 58: 33-36.
- Vos, L. D., J. Snoeks, and D. T. van den Audenaerde. 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Environment biology of Fishes* 27: 303-308.
- Whittier, T. R., and Kincaid, T. M. 1999. Introduced fish in northeastern USA lakes: regional extent, dominance, and effect on native species

richness. Trans Am Fish Soc 128: 769-783.

Williamson, M. 1996. Biological invasion. Chapman & Hall Press.

Winter, J. D. 1977. Summer home range movements and habitat use by four largemouth bass in Mary Lake, Minnesota. Trans. Am. Fish. Soc. 89: 323-330.

Yodo, T., and Kimura, S. 1998. Feeding habits of largemouth bass *Micropterus salmoides* in lakes Shorenji and Nishinoko, Central Japan (in Japanese). Nihon Su.

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來魚種 – 小盾鱧  
(*Channa micropeltes*)

梁世雄

## 摘 要

小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 為分布於熱帶亞洲的掠食魚種，現在主要入侵於臺灣水庫之半流動水域，成魚具有保護幼魚的天性，幼魚有成群覓食的習性，食性包括魚類、蛙類等水生生物，甚至包含鳥類。主要入侵途徑為養殖、棄養及幼魚為觀賞魚等管道。在臺灣之曾文水庫及烏山頭水庫研究結果發現，其食物主要以魚類為主，在 8 月前即可開始繁殖，由於其凶猛掠食之習性，對小盾鱧之管理，完全移除應為最終目標。目前消耗其族群數量之方法為鼓勵食用，但同時亦應注意私人飼養及放養，未來管理態度建議以「不鼓勵養殖，鼓勵消費，預防為主」等方向為重點。另對於其魚肉之食品加工，亦可考慮研發，以收加速移除之效。

已入侵外來種 - 魚類

**鱧科 Channidae**

中文俗名：魚虎、紅鱧

中文名稱：小盾鱧

物種學名：*Channa micropeltes*

原產地：印度、緬甸、越南、泰國、馬來西亞

食性：肉食性，以魚類、蛙類及甲殼類等為食，也會捕食水鳥。

入侵紀錄：美國、新加坡（1980~1989）、中國（1986）、菲律賓（1989）

在台分布狀況：中、南部水庫（曾文，烏山頭，日月潭）、澄清湖、高美館。



<http://www.fishbase.com/Photos/PicturesSummary.cfm?StartRow=5&ID=344&what=species>

**形態特徵：**

身體呈圓筒狀，最大可達 180 公分，體重 20 公斤以上。幼魚階段體側具兩條黑色縱帶，中間呈橘色，體色豔麗，故多引進或繁殖作為觀賞用。個體成熟後鮮豔體色消失，體側形成一寬黑縱帶，體背出現類似虎斑的灰黑色花紋。

**偏好棲地與習性：**

棲息於寬廣溪流的緩流區，如大型河流、運河、湖泊及貯水池棲息，通常伴隨著深水域，環境溫度 25 ~ 28°C。成魚具有保護幼魚的天性，築巢產卵期間，會兇猛地攻擊任何靠近窩巢的生物。幼魚孵出後，會在近水面處互相靠攏成群結隊，成一「紅色球團」，成魚則在不遠處輪流監視著。以早晨為主要捕食時間，幼魚有合群包抄獵物的狩獵行為。

## 目 錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、前言.....             | 1  |
| 貳、分類資訊.....           | 7  |
| 參、原產地與入侵地區.....       | 8  |
| 肆、生態習性.....           | 9  |
| 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性..... | 12 |
| 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊.....   | 22 |
| 柒、防治與管理.....          | 24 |
| 捌、參考文獻.....           | 26 |

## 表 目 錄

|  |    |
|--|----|
| 表 5-1、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧收集數量之結果.....                                    | 13 |
| 表 5-2、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧攝食食物種類之出現<br>頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率.....           | 14 |
| 表 5-3、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧不同體長等級攝食食<br>物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率...       | 15 |
| 表 5-4、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧收集數量之結果.....                                    | 17 |
| 表 5-5、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧攝食食物種類之出現<br>頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率.....           | 18 |
| 表 5-6、95 年度曾文水庫小盾鱧不同體長等級攝食食物種類<br>之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率<br>的結果..... | 19 |
| 表 6-1、台灣地區小盾鱧危害程度評估.....   | 23 |

## 圖 目 錄

|   |    |
|---|----|
| 圖 1-1、小盾鱧外觀.....                                | 4  |
| 圖 1-2、被小盾鱧攻擊之吳郭魚一.....                          | 5  |
| 圖 1-3、被小盾鱧攻擊之吳郭魚二.....                          | 6  |
| 圖 4-1、小盾鱧幼魚成群索食.....                            | 10 |
| 圖 5-1、95 年度曾文水庫小盾鱧不同月份攝食食物種類之出現<br>頻率百分率.....   | 20 |
| 圖 5-2、95 年度曾文水庫小盾鱧不同體長等級攝食食物種類之<br>平均豐度百分率..... | 20 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，且可能或已在入侵區域建立穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimental *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過120,000外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約3140億美金。

外來物種在人類的糧食、蟲害防疫、寵物、養殖、研究等經濟與生活層面，均有貢獻，在許多國家，外來種相關產業，已成為重要經濟活動。如台灣外來寵物相關 (飼養器具、生物買賣、醫療美容等) 之年產值，已超過100億元。近年來，世界交通日趨便利、網路發展一日千里、經濟交易日漸熱絡，經由各種方式引入外來種之途徑與販售管道也日漸多樣。外來種引入的原因有走私、農業、貿易、娛樂、科學研究、棄置、逃逸、無心釋放、生物防治與棲地改變等數種 (謝與林, 1999)，但是，外來生物在被引進後，卻可能經由放養、棄置、逃脫等管道而進入野外環境，現在危害台灣生態環境的福壽螺

(*Pomacea canaliculata*)、琵琶鼠魚 (*Pterygoplichthys pardalis*)、牛蛙 (*Lithobates catesbeianus*)、美國螯蝦 (*Procambarus clarkii*) 和巴西龜 (*Trachemys scripta*) 等動物，均屬於此範例。不論是有意或無意的引種，都可能透過掠食 (Marsh and Douglas, 1997)、競爭及排擠 (Vos *et al.*, 1990)、雜交 (Williamson, 1996)、傳染病 (Stewart, 1991) 與降低生物多樣性 (Allendorf, 1991) 等方式對本土生物帶來危害。現在，外來物種入侵對於世界生物多樣性之消失，已經幾乎等同於棲地破壞與消失，成為極其重要的衝擊因素 (Enserink, 1999)。

臺灣在近年對於外來入侵動物的普查、分布、衝擊分類，均有所注重，並已有所成效。近年來，已完成執行「外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立」三年計畫 (梁等, 2010)，內容除已蒐集 550 種外來動物之生活史基本資料庫生活史資料及建立網站外，也針對已入侵外來動物處理優先順序舉行專家會議與問卷調查，以瞭解已入侵動物在野外之分布及危害現況，整理相關決議後，依無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬行類及鳥類等五種生物類別，將已入侵外來動物各分為：A 類：優先管理；B 類：持續監測；C 類：觀察評估等三等級，進行管理。本計畫針對評估為應優先管理之 A 類已入侵外來鳥類及魚類物種之生物背景、分布現況、可能衝擊及治理對策，予以整理，並編寫手冊，以提供各級行政及相關單位參考及作為執行防制

工作之依據。

小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 原產於中南半島一帶，是一種肉食性之強勢魚種 (圖 1-1)。分布範圍在泰國、越南、緬甸等國家，入侵之小盾鱧將威脅本土的中小型魚種及水生生物，對當地水域之生物多樣性也會造成極嚴重之直接與負面的威脅 (圖 1-2、圖 1-3)。

本報告摘錄與整理 Courtenay and Williams (2004) 部分資料，並對小盾鱧在世界各地區入侵後之相關研究內容，亦進行統合，以提供行政單位對該魚種入侵後的因應策略及行動方案，有所建議及依據。



**Upper image:** young adult; photo by P.R. Sweet. **Lower image:** young juveniles. Reprinted with permission from P.K.L. Ng from: Lee, P.G., and P.K.L. Ng. 1991. The snakehead fishes of the Indo-Malayan region. Nature Malaysiana 16(4):112-129

圖 1-1、小盾鱧外觀 (Courtenay and Williams, 2004)



A Mozambique tilapia (*Oreochromis mossambicus*), an introduced species in Thailand, bitten in half by a giant snakehead (*Channa micropeltes*). Photo courtesy of Jean-Francois Helias, Fishing Adventures Thailand.

圖 1-2、被小盾鱧攻擊之吳郭魚一（Courtenay and Williams, 2004）



A blue tilapia (*Oreochromis aureus*), an introduced species in Thailand, was sheared in half by a giant snakehead (*Channa micropeltes*). Photo courtesy of Jean-Francois Helias, Fishing Adventures Thailand.

圖 1-3、被小盾鱧攻擊之吳郭魚二 (Courtenay and Williams, 2004)

## 貳、分類資訊

界 (kingdom) Animalia

門 (phylum) Chordata

綱 (class) Actinopterygii

目 (order) Perciformes

科 (family) Channidae

屬 (genus) *Channa*

種 (species) *micropeltes*

學名：*Channa micropeltes* Cuvier (1831)

俗名：Indonesian snakehead、giant snakehead

### 外型描述：

圓形身體，牙尖齒利之掠食魚種（圖 1-1），幼年個體，體側具兩條黑色縱斑，中間為鮮橘色，常被水族業者引入販賣。成年後，體側僅出現寬黑縱帶，體背有不規則、灰黑色之虎斑斑紋。

## 參、原產地與引入地區

### 一、原分布區域

原記錄分布區域含印度、泰國、寮國、越南、馬來西亞等，但有人認為印度之記錄可能為不同物種或早期引入之物種。

### 二、引入區域

在美國，該物種在加州、緬因州、麻州、羅德島州均有被捕獲的記錄 (Fuller *et al.*, 1999)。此外，馬利蘭州在 2002 年有二次的捕捉記錄，體長約在 50~60 cm 間。

## 肆、生態習性

### 一、體長

可長成至 1~1.5 公尺，體重可達 20 kg (Lee and Ng, 1991)，Wee (1982) 將其歸類為成長最快的該科魚種之一。

### 二、適應溫度

無文獻記錄，但分布範圍在 20°N 至約 7°S，所以應屬於亞熱帶及熱帶魚種。

### 三、生殖棲地

會清除圓形區域之植被後開始生殖，浮水性卵會浮至水面，親代有護卵及護幼行為，且護幼行為可能持續至轉變為底棲性幼體 (Lee and Ng, 1991)。

### 四、食性

日間覓食，生性兇猛肉食，親代及幼年個體可能成群索食 (Lee and Ng, 1991) (圖 4-1)，護幼之成體可能有攻擊人類的行為，造成傷害，甚至致命 (Kottelat *et al.*, 1993)。

食物包括魚類、蛙類，甚至鳥類 (Lee and Ng, 1991)。該魚種被稱為最兇猛蛇頭魚種 (Ng and Lim, 1990)。同時，被引入後，所傷害



School of young giant snakehead, *Channa micropeltes*, feeding at the surface in Thailand. Photo courtesy of Jean-Francois Helias, Fishing Adventures Thailand.

圖 4-1、小盾鱧幼魚成群索食 (Courtenay and Williams, 2004)

及消耗的魚種更甚於原始棲地 (Roberts, 1989)。

在寮國的 Nam Ngum 水庫，Beeckman 和 De Bont (1985) 報導幼年個體以甲殼類為食，但成年魚以其他魚類為主要食物。

## 五、商業重要性

### (一) 原始棲地

在馬來西亞和越南，均有箱網養殖 (Lee and Ng, 1991)，是重要的食用魚種，FAO (1994) 記錄泰國在 1986 年生產 386 噸，但至 1992 年即有近 150 萬噸產量。

### (二) 美國

主要出現在水族商店，但有多次於馬利蘭州、緬因、羅德島及加州被棄置野外水域的發現。另外在東方人採購的活魚店偶有出現。

## 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性

小盾鱧在台灣之分佈以水庫為主要分佈，南部地區之曾文水庫及烏山頭水庫均有紀錄（賴等，2006）。北部地區之分佈資料，則較不足。

### 一、族群特徵

嘉義大學賴弘智教授（2006）於 94 年 1~12 月及 95 年 1~6 月，曾於曾文水庫及烏山頭水庫分別調查小盾鱧之族群最大量及分布。當時在烏山頭水庫並未發現小盾鱧，在曾文水庫於 94 年 5 月（6 尾）、6 月（9 尾）、8 月（10 尾）、9 月（7 尾）、10 月（3 尾）、11 月（5 尾），共採集得 40 尾，平均體長在 16.4~64.9 cm 間，平均重量在 414~3920 g 間，平均體高在 4.2~11.1 cm 間（表 5-1）。

### 二、食性組成

依據賴等（2006）對於曾文水庫小盾鱧之攝食食物種類分析，發現在 8 月及 9 月之胃內含物包括大量的粗糙沼蝦（*Macrobrachium asperulum*）及未能分類的幼魚（表 5-2），其他胃內含物出現種類還包含鱗片、魚骨、石頭、樹枝枝條、水生昆蟲、鰕虎及餐鱒（*Hemiculter leucisculus*）等。該調查也將採獲個體之體長分成七個體長等級（表 5-3），分別及比較食物組成的異同，發現體長 10~20 cm 及 51~60 cm

表 5-1、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 收集數量之結果 (賴等, 2006)

| 月份   | 個體數 | 平均體長 (cm) | 平均重量 (g)      | 平均體高 (cm) | 平均胃重 (g)  | 空胃率 (%) |
|------|-----|-----------|---------------|-----------|-----------|---------|
| May  | 6   | 37.7±2.3  | 536.7±80.9    | 5.3±0.2   | 9.7±4.5   | 66.670% |
| June | 9   | 57.6±12.4 | 2574.9±1853.2 | 11.1±3.2  | 22.8±13.1 | 44.440% |
| Aug  | 10  | 16.4±22.7 | 414±1327.0    | 4.7±3.4   | 7.1±12.1  | 33.33%  |
| Sep  | 7   | 18.5±25.6 | 615.5±1506.6  | 4.2±3.4   | 10.2±18.7 | 28.57%  |
| Oct  | 3   | 64.9±16.8 | 3920±3620     | 10.4±2.6  | 35±24.1   | 33.33%  |
| Nov  | 5   | 41.8±20.9 | 1390.4±1560.2 | 5.82±3.0  | 12±14.3   | 60.00%  |

表 5-2、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率 (賴等, 2006)

| Food items / Month             | May(n=2) |     |     | June(n=5) |      |    | Aug(n=7) |      |      | Sep(n=5) |      |     | Oct(n=2) |      |    | Nov(n=2) |    |    |
|--------------------------------|----------|-----|-----|-----------|------|----|----------|------|------|----------|------|-----|----------|------|----|----------|----|----|
|                                | F%       | W%  | N%  | F%        | W%   | N% | F%       | W%   | N%   | F%       | W%   | N%  | F%       | W%   | N% | F%       | W% | N% |
| <i>Hemiculter leucisculus</i>  | 100      | 100 | 100 | 20        | 94   | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Scales                         | --       | --  | --  | 20        | 0.14 | 20 | 14.3     | 0.67 | 4.3  | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Bones and skeletons            | --       | --  | --  | 0         | 0    | 0  | 0        | 0    | 0    | 20       | 79.4 | 4.5 | 0        | 0    | 0  | 50       | 4  | 14 |
| Stones                         | --       | --  | --  | 20        | 2.5  | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Tree branch                    | --       | --  | --  | 20        | 2.4  | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Insects                        | --       | --  | --  | 20        | 0.96 | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| <i>Macrobrachium asperulum</i> | --       | --  | --  | --        | --   | -- | 71.4     | 74   | 78.2 | 60       | 6.7  | 50  | 50       | 69.7 | 25 | 50       | 96 | 86 |
| Gobiidae                       | --       | --  | --  | --        | --   | -- | 14.3     | 14   | 4.3  | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Fly                            | --       | --  | --  | --        | --   | -- | 42.9     | 11.3 | 13.2 | 80       | 13.9 | 45  | 50       | 30.3 | 75 | 0        | 0  | 0  |

" -- ", Not consumed ; " n ", Number of individuals; " F% ", Percentage of frequency occurrence ;

" N% ", Mean percentage of diet abundance ; " W% ", Percentage of diet weight.

表 5-3、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 不同體長等級攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率 (賴等, 2006)

| Food items/Size(cm SL)         | 10~20(n=10) |      | 21~30(n=0) |    | 31~40(n=2) |    | 41~50(n=1) |     | 51~60(n=5) |      | 61~70(n=3) |      | >70(n=2) |    |    |
|--------------------------------|-------------|------|------------|----|------------|----|------------|-----|------------|------|------------|------|----------|----|----|
|                                | F%          | N%   | F%         | N% | F%         | N% | F%         | N%  | F%         | N%   | F%         | N%   | F%       | N% |    |
| <i>Hemiculter leucisculus</i>  | --          | --   | --         | -- | 50         | 51 | 14         | 100 | 100        | 100  | 20         | 69.8 | 0.3      | -- | -- |
| Scales                         | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | 20         | 0.1  | 0.3        | 33   | 0.3      | 33 | -- |
| Bones and skeletons            | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | --         | 67   | 99.7     | 67 | -- |
| Stones                         | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | --         | --   | --       | 50 | 22 |
| Tree branch                    | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | 20         | 1.8  | 0.3        | --   | --       | -- | -- |
| Insects                        | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | --         | --   | --       | 50 | 78 |
| <i>Macrobrachium asperulum</i> | 80          | 57.9 | 67         | -- | --         | 50 | 49         | 86  | --         | 20   | 8.6        | 22.6 | --       | -- | -- |
| Gobiidae                       | 10          | 0.9  | 2.4        | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | --         | --   | --       | -- | -- |
| Fly                            | 60          | 41.2 | 30         | -- | --         | -- | --         | --  | 20         | 19.7 | 76.5       | --   | --       | -- | -- |

" -- " , Not consumed; " n " , Number of individuals; " F % " , Percentage of frequency occurrence;

" N % " , Mean percentage of diet abundance ; " W % " , Percentage of diet weight.

等級之個體，胃內含物主要包含粗糙沼蝦、幼魚、鰕虎科魚類 (Gobiidae)。在體長等級 31~40 cm 及 41~50 cm 的個體之食物組成，則以餐鯪、樹枝和昆蟲等為主。

在 95 年 1~6 月的調查，共採得 17 尾個體 (表 5-4)。依據胃內含物分析結果發現在 5 月及 6 月攝食大量的餐鯪和魚體，其他月份則以鯽魚 (*Crucian carp*)、樹枝及魚類為主 (表 5-5)，在體長 51~60 cm 及 >70 cm 等級的個體，以餐鯪及樹枝等物品為主要胃內含物組成 (表 5-6、圖 5-1、圖 5-2)。61~70 cm 則記錄有大量的魚骨、餐鯪、鯽魚、魚體及樹枝等。

綜合約一年半的食性分析結果顯示，曾文水庫之小盾鱧食物主要以魚類為主，主要以中上層魚種如餐鯪及鯽魚為主，但仍包括部分底棲魚種，如鰕虎等。體型增加時，食物組成的種類及豐富度也有多樣化的趨勢。

### 三、生殖習性

依據賴等 (2006) 於 94 年採集記錄發現，體重 470 克的小盾鱧即開始有生殖腺發育，體重 600 g 以上的雌魚卵細胞已開始發育，可以肉眼判別性別，體重 5000 g 的雌魚卵巢則可成熟發育。

在 8~11 月的採集均捕獲魚苗 (體重 11~30 g)，8~9 月份之魚苗體重在 11~30 g 間，10~11 月的魚苗體重在 78~105 g，所以，小盾鱧在台灣曾文水庫的繁殖季應於 8 月之前即已開始。

表 5-4、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 收集數量之結果 (賴等, 2006)

| 月份  | 個體數 | 平均體長<br>(cm) | 平均重量<br>(g)   | 平均體高<br>(cm) | 平均胃重<br>(g) | 空胃率<br>(%) |
|-----|-----|--------------|---------------|--------------|-------------|------------|
| Feb | 1   | 62.5         | 3075          | 9.8          | 55.23       | 0          |
| Mar | 3   | 63.3±2.1     | 2953±626.2    | 10.5±0.5     | 45.8±29.7   | 33.3       |
| Apr | 2   | 62.5±4.9     | 2569±646.3    | 10.6±0.6     | 56.9±28.4   | 50         |
| May | 6   | 59.8±8.4     | 2394.6±1031.6 | 9.1±1.6      | 32.3±15.0   | 57         |
| Jun | 5   | 65.9±4.1     | 3591.6±581.3  | 10.9±0.3     | 86.8±48.5   | 20         |

表 5-5、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率 (賴等, 2006)

| Food items / Month            | Feb(n=1) |       | Mar(n=2) |        | Apr(n=1) |         | May(n=3) |           | Jun(n=4) |         |
|-------------------------------|----------|-------|----------|--------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|
|                               | F%       | W% N% | F%       | W% N%  | F%       | W% N%   | F%       | W% N%     | F%       | W% N%   |
| <i>Hemiculter leucisculus</i> | 100      | 89 50 | --       | -- --  | 100      | 100 100 | 33.3     | 41.5 33.3 | 50       | 30 33.3 |
| Crucian carp                  | --       | -- -- | --       | -- --  | --       | -- --   | --       | -- --     | 20       | 48 11.1 |
| Fish bones and skeleton       | 100      | 11 50 | 50       | 1.8 50 | --       | -- --   | 33.3     | 53.4 33.3 | 75       | 15 33.3 |
| Tree branch                   | --       | -- -- | --       | -- --  | --       | -- --   | 33.3     | 5 33.3    | 40       | 7 22.2  |
| Fish fragments                | --       | -- -- | 50       | 98 50  | --       | -- --   | --       | -- --     | --       | -- --   |

" -- ", Not consumed; " n ", Number of individuals; " F% ", Percentage of frequency occurrence;

" N% ", Mean percentage of diet abundance; " W% ", Percentage of diet weight.

表 5-6、95 年度曾文水庫小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 不同體長等級攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率的結果 (賴等, 2006)

| Food items/Size(cm SL)        | 10~20(n=0) |       | 21~30(n=0) |       | 31~40(n=0) |       | 41~50(n=0) |       | 51~60(n=2) |       | 61~70(n=8) |       | >70(n=1) |                      |
|-------------------------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|----------|----------------------|
|                               | F%         | W% N% | F%       | W% N%                |
| <i>Hemiculter leucisculus</i> | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 100        | 100   | 100        | 100   | 25       | 13 18.1 100 80 33    |
| Fish bones and skeleton       | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 63       | 19.8 45.5 100 4.7 33 |
| Tree branch                   | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 25       | 2.4 18.1 100 16 33   |
| Fish fragments                | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 13       | 16.5 9.1 -- -- --    |
| Crucian carp                  | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 13       | 48.4 9.1 -- -- --    |

" -- ", Not consumed; " n ", Number of individuals; " F% ", Percentage of frequency occurrence;

" N% ", Mean percentage of diet abundance; " W% ", Percentage of diet weight.

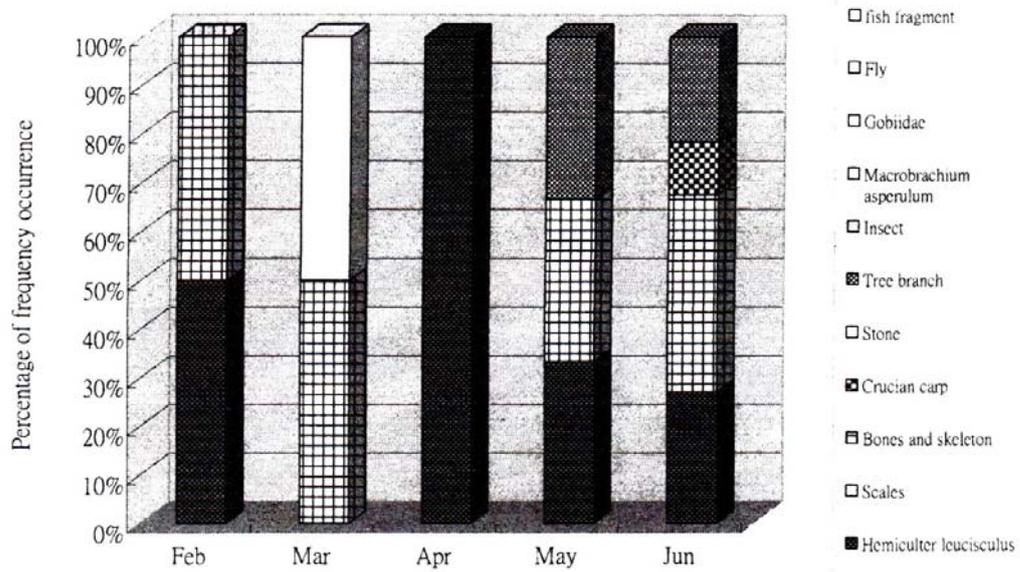


圖 5-1、95 年度曾文水庫小盾鱧不同月份攝食食物種類之出現頻率百分率 (賴等, 2006)

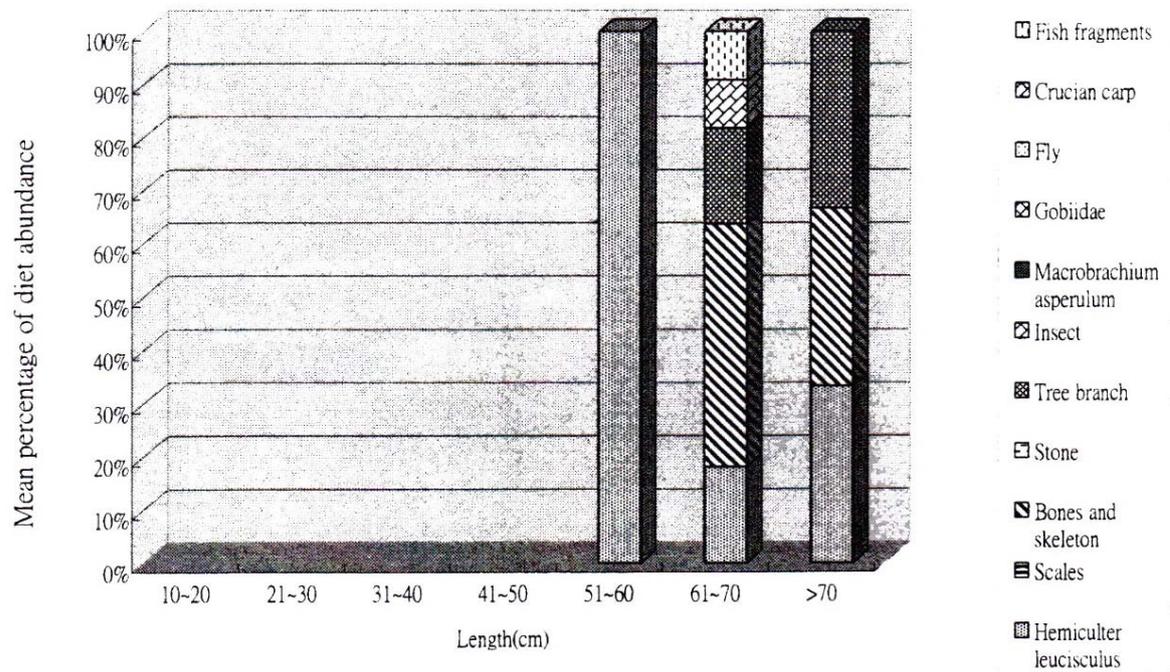


圖 5-2、95 年度曾文水庫小盾鱧不同體長等級攝食食物種類之平均豐度百分率 (賴等, 2006)

#### 四、環境適應（賴等，2006）

##### （一）致死水質條件

小盾鱧最低致死水溫約在 13~14°C，最高致死水溫約在 42°C，致死溶氧約 2.7 ppm。鹽度耐受性測試之 24 小時半致死濃度為 15.7 ppt，96 小時半致死濃度為 13.7 ppt。

##### （二）急性毒性試驗

無患子種皮對小盾鱧之 96 小時半致死濃度為 21.8 ppm，24 小時完全死亡之致死濃度為 45 ppm。茶米白對小盾鱧之 24 小時完全死亡之致死濃度為 15~20 ppm。

##### （三）離水耐受力

小盾鱧離水後，暴露於空氣的時間增加，再進入水中後，死亡速度會增快，離水 2 小時，放回水中，約 1.5 小時後開始死亡。離水 4 小時，放回水中，約 1.5 小時後，所有個體均死亡，離水 6 小時後，在放入水中，即全部死亡。

## 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊

賴等(2006)也對小盾鱧入侵影響之衝擊，進行等級區分的評估，結果以「族群繁生後對環境的影響」及「外來種入侵絡徑」推測入侵後之危害程度和確定程度最高，此外，「入侵地區環境之溫度適應」被列為高危害等級，「經濟的影響性」則被列為中度危害程度（表6-1）。

鱧科魚類除了掠食習性使當地水域生物之活存受到威脅外，該科魚種也會引入病原菌（Qureshi *et al.*, 1999）、病毒（Lio *et al.*, 2000）和寄生蟲（Kanchanakhan *et al.*, 1999）等相關疾病。

表 6-1、台灣地區小盾鱧危害程度評估

| 危害等級 | 推測入侵後之危害      | 確定程度  |
|------|---------------|-------|
| 高    | 外來種入侵路徑       | +++++ |
|      | 遷徙力強          | +     |
|      | 新環境的食物需要      | ++    |
|      | 入侵地區環境溫度之適應程度 | ++++  |
| 中    | 族群繁生後對環境的影響   | +++++ |
|      | 經濟的影響性        | ++++  |
| 低    | 社會和政治影響性      | +     |

## 柒、防治與管理

1. 小盾鱧生性凶猛，肉食性，新代及幼年個體可能成群索食，也可能攻擊人類，造成傷害及致命攻擊，此外，被引入後，所傷害及消耗的魚種更勝於原始棲地，因此，完全移除應是唯一可選擇之管理措施。
2. 目前小盾鱧在台灣分佈主要在各水庫區域，都會區大型靜水濕地及湖泊，尚未有發現，但亦應特別注意其分佈，勿使其進入人口密集區域及休閒娛樂之水域，以維護民眾安全。
3. 水庫周圍商家有以「魚虎」之名販賣小盾鱧之料理，行政單位可利用此商業型態，對小盾鱧之數量直接進行控管，也可考慮推動這種消費行為，有利於該魚種之控管，但也需注意勿造成私人飼養及放流，以延續該類商業行為之可能。
4. 寵物魚種是該魚種進入台灣的重要管道，因此，應檢討寵物魚種之進口名錄（包括成魚及幼魚），強化海關檢驗人員的生物分類訓練及背景。
5. 經過賴等（2006）評估，推論小盾鱧入侵台灣後的危害，以「族群繁生後對環境的影響」之危害程度最高，對於「經濟的影響性」，也達到中等程度，因此其負面危害之衝擊極大。此外，其攝食生物組成多樣，亦有可能發生營養連鎖（trophic cascade）作用，致

使水生生物之數量體型及多樣性均可能受到重大衝擊。

6. 小盾鱧在台灣之生殖時間可能全年均可生殖，故捕捉時，除以雌性個體為主外，幼體固有成群索食，亦可以網捕的方式移除幼體，將有加成效果。
7. 行政單位對此物種之管理態度，應以「不鼓勵養殖，鼓勵消費，預防為主」等方向為重點，另外對於小盾鱧之食品加工，亦可考慮予以研究，可收加速宜除之效。

## 捌、參考文獻

- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- 賴弘智、郭世榮、陳哲俊、陳淑美、郭建賢、熊文俊、黃健政、馮淑慧、蕭泉源、陳義雄、陳天任、施志昀、鄭文騰、黃榮富。2006。外來魚種之危害分析、防治對策。台灣地區入侵水產生物現況及防治策略研討會論文集。國立嘉義大學、行政院農委會漁業署、國立台灣海洋大學、國立澎湖科技大學、國立屏東科技大學、國立高雄海洋科技大學。
- 謝伯娟、林曜松。1999。外來種生物對生態體系之影響。生物多樣性保育訓練論文集：224-257。
- Allendorf, F. W. 1991. Ecological and genetic effects of fish introductions synthesis and recommendations. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 48 (Suppl. 1). 178-181.
- Beeckman, W., and De Bont, A. F. 1985. Characteristics of the Nam Ngum Reservoir ecosystem as deduced from the food of the most important fish-species: *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, v. 22, p. 2643-2649.
- Courtenay, W. R., and Williams, J. D. 2004. Snakeheads (Pisces, Channidae): a biological synopsis and risk assessment. US Department of the Interior, US Geological Survey, Gainesville, Fla. USGS Circ. 1251.

- Enserink, M. 1999. Biological invaders sweep in. *Science* 285: 1834-1836.
- Fuller, P. L., L. G. Nico and J. D. Williams. 1999. Nonindigenous fishes introduced into inland waters of the United States. *American Fisheries Society, Special Publication* 27, 613 p.
- Kanchanakhan, S., Saduakdee, U., and Areerat, S., 1999. Virus isolation from epizootic ulcerative syndrome-diseased fishes: *Asian Fisheries Science*, v. 12, no.4, p. 327-335.
- Kottelat, M., Kartikasari, S. R., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N., and Wirjoatmodjo, S. 1993. *Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi: Indonesia, Periplus Editions (HK) Ltd.*, 221 p., plus 84 plates.
- Lee, P. G., and Ng, P. K. L. 1991. The snakehead fishes of the Indo-Malayan Region: *Nature Malaysiana*, v. 16, no.4, p. 113-129.
- Lee, P. G., and Ng, P. K. L., 1994. The systematics and ecology of snakeheads (Pisces: Channidae) in Peninsular Malaysia and Singapore: *Hydrobiologia*, v. 285, p. 59-74.
- Lio-Po, G. D., Traxler, G. S., Albright, L. J., and Leano, E.M., 2000. Characterization of a virus obtained from snakeheads *Ophicephalus striatus* with epizootic ulcerative syndrome (EUS) in the Philippines: *Diseases of Aquatic Organisms*, v. 43, no. 3, p. 191-198.
- Marsh, P. C. and M. E. Douglas. 1997. Predation by introduced fish on endangered Humpback Chub and other native species in the little

colorado river, Arizona. Transactions of the American Fisheries Society 126: 343-346.

Mooney, H. A. and Hobbs, R. J. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.

Ng, P. K. L., and Lim, K. K. P. 1990. Snakeheads (Pisces: Channidae): Natural, history, biology and economic importance: Essays in Zoology, Papers Commemorating the 40th Anniversary of the Department of Zoology, National University of Singapore, p. 127-152.

Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., and Morrison, D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. Ecological Economics 52: 273-288.

Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., and Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. Agriculture, Ecosystems and Environment 84: 1-20.

Qureshi, T. A., Mastan, S. A., Prasad, Y., Chauhan, R., Dubey, R. K., and Chopade, R., 1999. Bacteriological investigation on EUS affected *Channa striatus*: Journal of Ecobiology, v. 11, no. 1, p. 71-79.

Roberts, T. R. 1989. The freshwater fishes of western Borneo (Kalimantan Barat, Indonesia): Memoirs of the California Academy of Sciences 14, 210 p.

- Stewart, J. E. 1991. Introduction as factors in diseases of fish and aquatic invertebrates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 110-117.
- Vos, L. D., J. Snoeks, and D. T. van den Audenaerde. 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Environment biology of Fishes* 27: 303-308.
- Wee, Kok Leong, 1982. Snakeheads—Their biology and culture, in Muir, J.F., and Roberts, R.J., eds., *Recent advances in aquaculture*: Boulder, Colorado, Westview Press, p. 180-213.
- Williamson, M. 1996. *Biological invasion*. Chapman & Hall Press.

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來魚種 - 珍珠石斑  
(*Cichlasoma managuense*)

梁世雄

## 摘 要

珍珠石斑 (*Cichlasoma managuense*) 原產於中美洲之宏都拉斯至哥斯大黎加地區，引入國家包括巴西、夏威夷及台灣等，以往在台灣記錄主要分布可能於桃園及宜蘭等區域之靜水區域，但在美濃地區，有養殖該魚類。該魚種為掠食性魚種，食物包含魚類及其他多種水生生物，此魚種每年可多次產卵，有護卵行為，曾在台灣養殖及推廣食用，對本地水生生物有極重大之負面衝擊，建議首應以移除為主要管理方法。

已入侵外來種 - 魚類

## 麗魚科 Cichlidae

中文俗名：珍珠石斑、淡水石斑

中文名稱：馬拉麗體魚

物種學名：*Cichlasoma managuense*

原產地：中美洲（從洪都拉斯烏魯亞河至哥斯達黎加馬蒂娜河大西洋斜坡）。

食性：小型魚類和無脊椎動物

入侵紀錄：美國、菲律賓、台灣等 11 個國家

在台分布狀況：桃園及宜蘭等區域之靜水區域



[http://www.fishbase.org/images/thumbnails/jpg/tn\\_Paman\\_u3.jpg](http://www.fishbase.org/images/thumbnails/jpg/tn_Paman_u3.jpg)

### 形態特徵：

本種的特色就是大嘴巴、下顎和大犬齒突出、黑色斑點鰭和身體，些許連續黑色條紋的眼睛和鰓蓋邊緣間，一排黑色斑點於中間側面。透過前鰓蓋骨擴張角度和其他屬區別。體色有銀色、金綠色、紫色；背部是苔綠色，兩側紫虹色，腹部白色或微黃色，背鰭、臀鰭和尾鰭有許多黑點，身體間隙白色、黃色或藍虹色，尾鰭端部有黑色斑點。成熟母魚鰓蓋是深紅色。

### 偏好棲地與習性：

棲息於溫暖高營養化湖泊的靜止混濁水域和底泥處，也會在泉水和池塘底部碎石沙粒。主要以小型魚類和無脊椎動物為食，屬卵生（分批產卵），體長最長 63 公分。

## 目 錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、前言.....             | 1  |
| 貳、分類資訊.....           | 4  |
| 參、物種現況與入侵地區.....      | 7  |
| 肆、生物學及生態習性.....       | 8  |
| 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性..... | 11 |
| 陸、入侵台灣淡水水域之可能衝擊.....  | 15 |
| 柒、防治與管理.....          | 16 |
| 捌、參考文獻.....           | 18 |

## 表 目 錄

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 表 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類名錄..... | 12 |
|---------------------------|----|

## 圖 目 錄

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 圖 2-1、珍珠石斑外觀.....            | 6  |
| 圖 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類海拔高度.....  | 13 |
| 圖 5-2、台灣部分外來種淡水魚類、蝦類分佈圖..... | 14 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，且可能或已在入侵區域建立穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimental *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過120,000外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約3140億美金。

外來物種在人類的糧食、蟲害防疫、寵物、養殖、研究等經濟與生活層面，均有貢獻，在許多國家，外來種相關產業，已成為重要經濟活動。如台灣外來寵物相關 (飼養器具、生物買賣、醫療美容等) 之年產值，已超過100億元。近年來，世界交通日趨便利、網路發展一日千里、經濟交易日漸熱絡，經由各種方式引入外來種之途徑與販售管道也日漸多樣。外來種引入的原因有走私、農業、貿易、娛樂、科學研究、棄置、逃逸、無心釋放、生物防治與棲地改變等數種 (謝與林, 1999)，但是，外來生物在被引進後，卻可能經由放養、棄置、逃脫等管道而進入野外環境，現在危害台灣生態環境的福壽螺

(*Pomacea canaliculata*)、琵琶鼠魚 (*Pterygoplichthys pardalis*)、牛蛙 (*Lithobates catesbeianus*)、美國螯蝦 (*Procambarus clarkii*) 和巴西龜 (*Trachemys scripta*) 等動物，均屬於此範例。不論是有意或無意的引種，都可能透過掠食 (Marsh and Douglas, 1997)、競爭及排擠 (Vos *et al.*, 1990)、雜交 (Williamson, 1996)、傳染病 (Stewart, 1991) 與降低生物多樣性 (Allendorf, 1991) 等方式對本土生物帶來危害。現在，外來物種入侵對於世界生物多樣性之消失，已經幾乎等同於棲地破壞與消失，成為極其重要的衝擊因素 (Enserink, 1999)。

臺灣在近年對於外來入侵動物的普查、分布、衝擊分類，均有所注重，並已有所成效。近年來，已完成執行「外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立」三年計畫 (梁等, 2010)，內容除已蒐集 550 種外來動物之生活史基本資料庫生活史資料及建立網站外，也針對已入侵外來動物處理優先順序舉行專家會議與問卷調查，以瞭解已入侵動物在野外之分布及危害現況，整理相關決議後，依無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬行類及鳥類等五種生物類別，將已入侵外來動物各分為：A 類：優先管理；B 類：持續監測；C 類：觀察評估等三等級，進行管理。本計畫針對評估為應優先管理之 A 類已入侵外來鳥類及魚類物種之生物背景、分布現況、可能衝擊及治理對策，予以整理，並編寫手冊，以提供各級行政及相關單位參考及作為執行防制

工作之依據。

珍珠石斑 (*Cichlasoma managuense*) 為原產於中美洲的掠食魚種，目前主要分布於台灣北部之靜水區域，目前對其他生物相關資訊，並未相當了解，故乃撰寫本手冊，期能提供基礎生物資訊，作為未來整治及管理之應用。

## 貳、分類資訊

界 (Kingdom) Animalia

門 (Phylum) Chordata

綱 (Class) Actinopterygii

目 (Order) Perciformes

科 (Family) Cichlidae

屬 (Genus) *Cichlasoma*

種 (species) *managuense*

學名：*Cichlasoma managuense* Günther (1869)

俗名：Jaguar guapote

### 外型描述：

背鰭 XVIII-12，臀鰭 VIII-10，腹鰭 I-5，胸鰭 4，背鰭具 17~18 硬棘，10~11 軟鰭條，臀鰭硬棘 6~8，軟條 11~12，大型口吻部，下顎突出，明顯且大型齒，身體及鰭均具黑斑，眼至鰭蓋有一不連續黑條斑紋，體側具連續之黑斑條塊，尾鰭黑色條紋與身體垂直，口上位，體長/高比約為 2.6~2.8，體色銀或全綠及紫色，有白或黃色腹色，進入繁殖期，雌性個體在鰓蓋具深紅色（圖 2-1）。最大標準體長約 25 cm (Fuller *et al.*, 1999)。



圖 2-1、珍珠石斑外觀 ( <http://www.fishbase.org/Photos/PicturesSummary.php?StartRow=4&ID=4684&what=species&TotRec=11> )

## 參、物種現況與入侵地區

### 一、原始區域

分布於熱帶美洲區，自宏都拉斯之 Ulua 河到哥斯大黎加的 Mafina 河 (Conkel, 1993)，引入國家包括巴西、夏威夷、墨西哥、巴拿馬、菲律賓、台灣及美國等。

### 二、侵入區域

在北美洲，首先在 1990 年早期發現入侵的位置在佛羅里達州邁阿密的灌溉渠道，然後漸漸在 Everglades 的附近渠道內出現，佛羅里達南部地區也開始有記錄 (Fuller *et al.*, 1999)。

在 1992 年，珍珠石斑首次出現在夏威夷歐胡島夏威夷大學的一個小池 (Fuller *et al.*, 1999)。1988 年則首次於美國猶他州 Boiler spring 發現，當時記錄約 500 個個體，其中包含 3~4 種不同體長，並利用 rotenone 和炸藥清除珍珠石斑，但最後作業結果失敗 (Marsh *et al.*, 1989)。

## 肆、生物學及生態習性

### 一、棲地

分布範圍約在北緯 37°至南緯 9°，生活於淡水之中底水層；pH 值介於 7.0~8.7；水深約 3~10 m (Agasen *et al.*, 2006)；原始棲地水溫約 35~36°C (Bussing, 1998)，分布於濁度高、低氧、泥沙底質、高營養鹽之湖泊類靜水水域 (Conkel, 1993)，在湧泉及池塘皆有發現 (Page and Burr, 1991)。

### 二、食性

成魚為肉食性，主要以魚類為主 (Coukel, 1993)，幼魚以浮游動物為主，體型差異大時，會有大吃小的現象，在 1993 年佛羅里達州發現個體之胃內含物分析顯示，有以螺類及魚類為食 (Shafland, 1996)。

### 三、溫度

原產於熱帶，耐高溫，不耐低溫。適溫範圍約在 25~30°C 間，15°C 以下會有失衡現象，冬季水溫最好維持於 19°C 以上 (余等, 1999)。

### 四、生長

在台灣，夏季時魚苗養殖 6~8 個月，可成長至 500 g，雄魚生長速度顯著大於雌魚（余等，1999）。

## 五、繁殖

雌雄異體，體外受精，每年有兩次產卵期，可多次產卵，有孵卵行為，可產下 500 顆卵，在石頭及其他硬質底質產卵，公魚及母魚均會守護卵及仔魚（Yamamoto and Tagawa, 2000），也有報告指稱可產下 10,496 顆卵（Agasen *et al.*, 2006），另在菲律賓報告全年均可產卵（Agasen *et al.*, 2006），在哥斯大黎加，有進行單種養殖。

一年後之個體即可產卵，將卵產於池塘底部，會築巢，雄魚及雌魚均有護卵行為，卵呈黃綠色，不透明，有黏性，140 g 雌魚可產卵約 3000~4000 顆，在 27~29°C 水溫時，48 小時後魚卵可孵化。卵黃囊消失後之幼魚，可以小型浮游動物、原生動物等餵食，稍大後，可改以紅蟲餵食，再漸改以人工飼料飼養（余等，1999）。

## 六、重金屬毒性

96 小時的 LC<sub>50</sub> 的 Hg<sup>2+</sup>、Cd<sup>2+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Pb<sup>2+</sup> 半數致死濃度分別為 0.069 mg/l、0.48 mg/l、0.928 mg/l 及 3.42 mg/l。安全濃度分別為 0.00069 mg/l、0.0048 mg/l、0.00928 mg/l 及 0.03421 mg/l。急性毒性由強至弱依次為：Hg<sup>2+</sup> > Cd<sup>2+</sup> > Cu<sup>2+</sup> > Pb<sup>2+</sup>（何等，2006）。

## 七、養殖

有兩種方法

1. 在池塘混養約 20 尾珍珠石斑，每 667 m<sup>2</sup> 養殖約 20 尾，半年後，平均魚重可達 315 g 左右，一年後，體重可達 500 g(劉等，2000)。
2. 可主養珍珠石斑，但混養草魚、吳郭魚、鯽魚等。每 667 m<sup>2</sup> 放養珍珠石斑 150 尾，混養魚 300 尾，以人工飼料及牧草餵食，半年後，石斑平均體重可達 175 g，一年後，可達 250 g 以上(劉等，2000)。

## 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性

珍珠石斑在台灣於 1987 年自東非及坦桑尼亞引入（表 5-1）依據陳等（2003），分布主要於低海拔（圖 5-1），當時主要分布於南部溪流（圖 5-2）。珍珠石斑之養殖曾在美濃區推廣，但因受「孔雀綠」事件影響，嚴重滯銷，當時曾改名「珍珠魚」，以提高消費意願及與石斑進行區隔。該魚於 2001 年引入美濃養殖，以取代漸縮減的菸田產業，當時約有 30 多公頃，40 多家養殖戶，養殖面積佔全省 8 成，市場價格可達百元以上。當時也有以該魚發展多種料理，如生魚片、燒烤、火鍋等各種不同料理，以推廣食用。目前在牡丹水庫亦有被發現，但是水庫地區無法開放供民眾捕撈。

表 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類名錄（陳等，2003）

**Table 2.** A list of 17 exotic species of freshwater fishes and shrimps in Taiwan

|  | Species                               | Year introduced | Native homes  |
|--|---------------------------------------|-----------------|---|
| <b>Newly recorded</b>                        |                                       |                 |   |
| 1. 泰國鱧 <sup>1</sup>                          | <i>Channa striata</i>                 | ?               | China, India, Ceylon, Philippine and Thailand                 |
| 2. 珍珠石斑                                      | <i>Cichlasoma managuense</i>          | 1987            | East Africa and Tanzania                                      |
| <b>Recorded in literature and this study</b> |                                       |                 |   |
| 3. 吳郭魚 <sup>2</sup>                          | Cichlids                              | 1946            | Africa, South America and Eurasia                             |
| 4. 大肚魚                                       | <i>Gambusia affinis</i>               | 1911            | North America   |
| 5. 琵琶鼠                                       | <i>Pterygoplichthys multiradiatus</i> | Before 1978     | South America   |
| 6. 三星鬥魚                                      | <i>Trichogaster trichopterus</i>      | After 1985      | Vietnam, Thailand and Cambodia                                |
| 7. 香魚  | <i>Plecoglossus altivelis</i>         | After 1980      | Japan and Korea   |
| 8. 日本鯽 <sup>3</sup>                          | <i>Carassius cuvieri</i>              | After 1960      | Japan   |
| 9. 虹鱒  | <i>Oncorhynchus mykiss</i>            | 1957            | North America   |
| 10. 劍尾魚                                      | <i>Xiphophorus hellerii</i>           | ?               | Central America   |
| 11. 高體四鬚魮 <sup>3</sup>                       | <i>Barbodes pierrei</i>               | ?               | Vietnam, Thailand And Malaysia                                |
| 12. 美國螯蝦 <sup>3</sup>                        | <i>Procambarus clarkii</i>            | Before 1970     | Southwest America   |
| 13. 羅氏沼蝦 <sup>3</sup>                        | <i>Macrobrachium rosenbergii</i>      | 1970            | Tropics and Subtropics between Indian Ocean and Pacific Ocean |
| <b>Recorded only in literature</b>           |                                       |                 |   |
| 14. 帆鰭胎生鱗魚                                   | <i>Poecilia velifera</i>              | After 1970      | Central America   |
| 15. 孔雀魚                                      | <i>Poecilia reticulata</i>            | 1970            | South America   |
| 16. 泰國鰾                                      | <i>Barbodes schwanefeldii</i>         | ?               | Vietnam, Malaysia and Sumatera                                |
| 17. 大口鱧                                      | <i>Micropterus salmoides</i>          | ?               | North America   |

<sup>1</sup> *Channa* sp. in literature.

<sup>2</sup> *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis niloticus* and *Tilapia zillii* combined.

<sup>3</sup> No mention on locations of collection in literature.

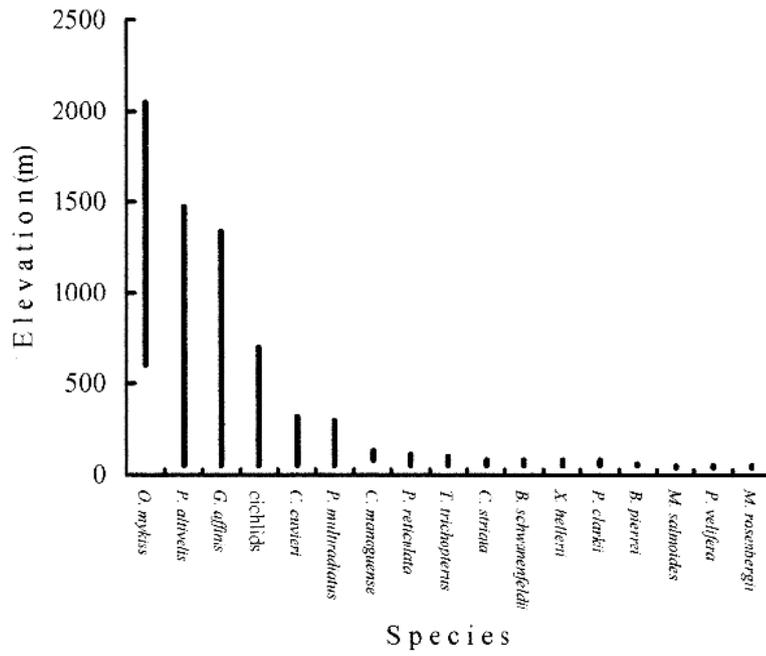


圖2. 外來種淡水魚類、蝦類海拔高度分布。

Fig. 2. Distribution of exotic species of freshwater fishes and shrimps at different elevations in Taiwan.

圖 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類海拔高度（陳等，2003）

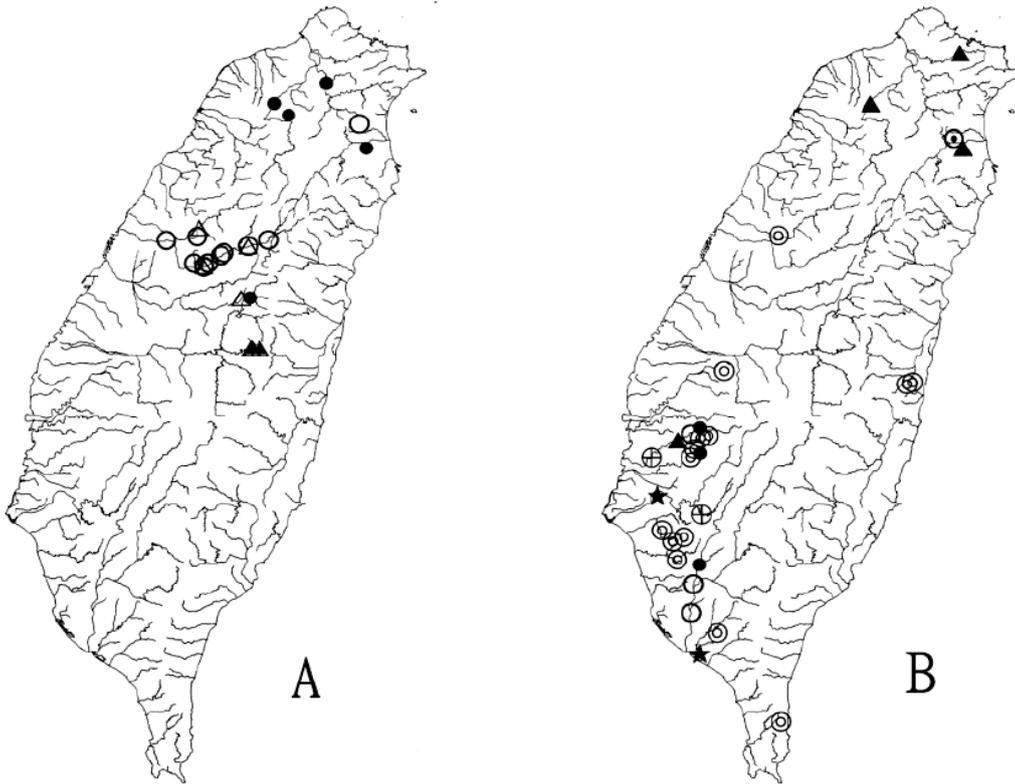


圖 4. A，香魚 (實心圓，本研究自行調查；空心圓，文獻資料) 及虹鱒 (▲，本研究自行調查；△，文獻資料) 分布圖；B，日本鯽 (◎，本研究自行調查)、泰國鯽 (⊕，文獻資料)、珍珠石斑 (●，本研究自行調查)、高體四鬚魮 (○，本研究自行調查)、大口鱸 (⊙，文獻資料)、美國螯蝦 (▲，本研究自行調查) 及羅氏沼蝦 (★，本研究自行調查) 分布圖。

**Fig. 4.** Distributions of some species of exotic fishes and shrimps in Taiwan: (A) *Plecoglossus altivelis* (solid circles, this study; open circles, literature) and *Onchorhynchus mykiss* (solid triangles, this study; open triangles, literature), and (B) *Carassius cuvieri* (double open circles, this study), *Barbodes schwanenfeldii* (open circles with crosses, literature), *Cichlasoma managuense* (solid circles, this study), *Barbodes pierrei* (open circles, this study), *Micropterus salmoides* (open circles with central solid circles, literature), *Procambarus clarkii* (solid triangles, this study), and *Macrobrachium rosenbergii* (solid stars, this study).

圖 5-2、台灣部分外來種淡水魚類、蝦類分佈圖 (陳等，2003)

## 陸、入侵台灣淡水水域之可能衝擊

在美國佛州南部之學者認為珍珠石斑會有取代本土物種的可能 (Fuller *et al.*, 1999)，但影響仍未清楚。

1976 年引入台灣，2007 年由台灣引入江西省飼養，本魚種被認為是同類魚種掠食性最強的魚種，具掠食性及高度之攻擊性，對於本地魚種和水生生物均有嚴重負面影響。目前在台灣之詳細分布及生活習性仍待研究。

## 柒、防治與管理

1. 珍珠石斑屬於熱帶魚種，對低溫環境較為敏感，以往紀錄於北部，但在南部地區亦有養殖，可能目前全省均有分佈。
2. 珍珠石斑因適應力強，生長快及抗病力強，開始以觀賞魚引入台灣，後因市場接受度不高，並未風行，但部分個體可能因此被棄置而進入野外。後又在高雄縣美濃地區進行養殖，但近年來美濃地區多有水患，可能也因此而進入野外水域。要管理此魚種，應先注意此二來源，予以注意。
3. 珍珠石斑曾被發展為各種料理，以鼓勵民眾食用，水庫及埤塘等政府可鼓勵商家推廣及民眾消費，特別是野外族群之利用，更應予以鼓勵，以收控管之效。
4. 水庫地區無法開放供民眾捕撈，建議可以公開招標方式，吸引業者捕撈，出售所得可上繳國庫，行政單位則可推廣該魚種之食用料理及消費，以減少野外族群之數量。
5. 由於本魚種成魚為掠食魚類，但幼年個體也會以浮游生物為食，因此，不同年齡的個體對水生生態系的影響均不容忽視，特別是可能引起食物鏈骨牌效應，導致改變族群數量結構，及體型大小等衝擊，均有可能會發生。
6. 由於本魚種曾被選用為觀賞魚類及養殖魚種。因此，教育民眾勿

隨意棄養及注意養殖管理勿使個體逸逃，均需要特別注意。以預防及減少該魚種通達野外水域的可能管道，可能是最有效的管理方式。

## 捌、參考文獻

- 何斌、陳先均、李孟均。2006。Cu<sup>2+</sup>、Hg<sup>2+</sup>、Cd<sup>2+</sup>、Pb<sup>2+</sup>對淡水石斑魚仔魚的急性毒性研究。水產養殖。27(2): 1-3。
- 余智傑、胡智政、吳宣勝、高慎剛。1999。淡水石斑魚的生物學。江西水產科技。1: 42。
- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- 陳榮宗、何平合、李訓煌。2003。外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分佈概況。特有生物研究5(2): 33-46。
- 劉永華、周海、沈衛紅。2000。淡水石斑魚的生物學特性與養殖技術。廣西水產科技。4: 23-25。
- 謝伯娟、林曜松。1999。外來種生物對生態體系之影響。生物多樣性保育訓練論文集: 224-257。
- Agasen, E. V., J. P. Clemente, M. R. Rosana and N. S. Kawit. 2006. Biological investigation of Jaguar guapote *Parachromis managuensis* (Gunther) in Taal Lake, Philippines. JESAM 9(2): 20-30.
- Allendorf, F. W. 1991. Ecological and genetic effects of fish introductions synthesis and recommendations. Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 48 (Suppl. 1). 178-181.
- Bussing, W. A. 1998. Peces de las aguas continentales de Costa Rica [Freshwater fishes of Costa Rica]. 2nd Ed. San José Costa Rica:

- Editorial de la Universidad de Costa Rica. 468 p.
- Conkel, D. 1993. Cichlids of North and Central America. Tropical Fish Hobbyist Publications, New Jersey. 191 pp.
- Enserink, M. 1999. Biological invaders sweep in. *Science* 285: 1834-1836.
- Fuller, P. L., L. G. Nico and J. D. Williams. 1999. Nonindigenous fishes introduced into inland waters of the United States. *Am. Fish. Soc. Spec. Publ.* 27, 613 p.
- Marsh, P. C. and M. E. Douglas. 1997. Predation by introduced fish on endangered Humpback Chub and other native species in the little colorado river, Arizona. *Transactions of the American Fisheries Society* 126: 343-346.
- Marsh, P. C., Burke, T. A., DeMarais, B. D. and Douglas, M. E. 1989. First north american record of *Cichlasoma managuense* (pisces: cichlidae). *Great Basin Naturalist*. 49(3): 387-389.
- Mooney, H. A. and Hobbs, R. J. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.
- Page, L. M. and B. M. Burr. 1991. A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico. Houghton Mifflin Company, Boston. 432 p.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., Morrison, D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.

- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., and Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Shafland, PL. 1996. Exotic fishes of Florida - 1994. *Reviews in Fisheries Science*. 4: 101-122.
- Stewart, J. E. 1991. Introduction as factors in diseases of fish and aquatic invertebrates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 110-117.
- Vos, L. D., J. Snoeks, and D. T. van den Audenaerde. 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Environment biology of Fishes* 27: 303-308.
- Williamson, M. 1996. *Biological invasion*. Chapman & Hall Press.
- Yamamoto, M. N. and A. W. Tagawa. 2000. *Hawai'i's native and exotic freshwater animals*. Mutual Publishing, Honolulu, Hawaii. 200 p.

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來魚種 - 雲斑尖塘鱧  
(*Oxyeleotris marmorata*)

梁世雄

## 摘要

雲斑尖塘鱧 (*Oxyeleotris marmorata*)，俗稱筍殼魚，為熱帶亞洲地區的掠食魚種，該魚生性喜穴居，耐低氧，為夜行性底棲魚類，該物種為重要之經濟魚種，幾乎全年繁殖，目前在臺灣多見於嘉義以南地區，但可能全省水庫及大型靜水水域均有可能分佈。覓食行為屬於坐等型之掠食者，對於本土生物有造成數量減少及食物鏈骨牌效應的危機，可以捕捉及食用消費等商業行為予以控管，另亦應以教育方式減少民眾隨意野放及棄置之行為，以達成預防及控管之目的。

已入侵外來種 - 魚類

### 塘鱧科 Eleotridae

中文俗名：筍殼魚（雲斑尖塘鱧）

中文名稱：雲斑尖塘鱧

物種學名：*Oxyeleotris marmorata*

原產地：亞洲（湄公河與湄南河流域、馬來半島、印度支那、菲律賓和印尼）

食性：小魚、蝦、水生昆蟲、軟體動物和螃蟹

入侵紀錄：

在台分布狀況：嘉義以南地區、烏山頭、曾文水庫等區域



形態特徵：

體延長呈圓筒狀，頭部前方縱扁，外形酷似竹筍，因而取名為筍殼魚，口裂寬大，下頷較上頷前突，體呈灰褐色，頭部及體側具有 3-5 塊大小不一之褐色斑駁，且鰭膜亦有黑黃褐色斑駁，尾部沒有眼狀花紋。

偏好棲地與習性：

筍殼魚生活在有微流水的沙泥底層和草叢中，喜穴居，性溫順，不善跳，耐低氧，屬夜行性魚類。底棲性，河川洄游；淡水；pH range：6.5 - 7.5；dH range：10 - 15；熱帶；22°C - 28°C。高度回復力，族群倍增時間少於 15 個月。

## 目 錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、前言.....             | 1  |
| 貳、分類資訊.....           | 4  |
| 參、物種現況與入侵地區.....      | 6  |
| 肆、原產地生態習性.....        | 7  |
| 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性..... | 15 |
| 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊.....   | 16 |
| 柒、防治與管理.....          | 17 |
| 捌、參考文獻.....           | 18 |

## 表 目 錄

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 表 4-1、雲斑尖塘鱧孵化 60 天內餵食表..... | 14 |
|-----------------------------|----|

## 圖 目 錄

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 圖 4-1、雲斑尖塘鱧於孵化 60 天內成長速率和養殖密度之相關圖... | 9 |
|--------------------------------------|---|

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 圖 4-2、雲斑尖塘鱧於人工結構物內部產卵圖..... | 12 |
|-----------------------------|----|

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，且可能或已在入侵區域建立穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimental *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過120,000外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約3140億美金。

外來物種在人類的糧食、蟲害防疫、寵物、養殖、研究等經濟與生活層面，均有貢獻，在許多國家，外來種相關產業，已成為重要經濟活動。如台灣外來寵物相關 (飼養器具、生物買賣、醫療美容等) 之年產值，已超過100億元。近年來，世界交通日趨便利、網路發展一日千里、經濟交易日漸熱絡，經由各種方式引入外來種之途徑與販售管道也日漸多樣。外來種引入的原因有走私、農業、貿易、娛樂、科學研究、棄置、逃逸、無心釋放、生物防治與棲地改變等數種 (謝與林, 1999)，但是，外來生物在被引進後，卻可能經由放養、棄置、逃脫等管道而進入野外環境，現在危害台灣生態環境的福壽螺

(*Pomacea canaliculata*)、琵琶鼠魚 (*Pterygoplichthys pardalis*)、牛蛙 (*Lithobates catesbeianus*)、美國螯蝦 (*Procambarus clarkii*) 和巴西龜 (*Trachemys scripta*) 等動物，均屬於此範例。不論是有意或無意的引種，都可能透過掠食 (Marsh and Douglas, 1997)、競爭及排擠 (Vos *et al.*, 1990)、雜交 (Williamson, 1996)、傳染病 (Stewart, 1991) 與降低生物多樣性 (Allendorf, 1991) 等方式對本土生物帶來危害。現在，外來物種入侵對於世界生物多樣性之消失，已經幾乎等同於棲地破壞與消失，成為極其重要的衝擊因素 (Enserink, 1999)。

臺灣在近年對於外來入侵動物的普查、分布、衝擊分類，均有所注重，並已有所成效。近年來，已完成執行「外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立」三年計畫 (梁等, 2010)，內容除已蒐集 550 種外來動物之生活史基本資料庫生活史資料及建立網站外，也針對已入侵外來動物處理優先順序舉行專家會議與問卷調查，以瞭解已入侵動物在野外之分布及危害現況，整理相關決議後，依無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬行類及鳥類等五種生物類別，將已入侵外來動物各分為：A 類：優先管理；B 類：持續監測；C 類：觀察評估等三等級，進行管理。本計畫針對評估為應優先管理之 A 類已入侵外來鳥類及魚類物種之生物背景、分布現況、可能衝擊及治理對策，予以整理，並編寫手冊，以提供各級行政及相關單位參考及作為執行防制

工作之依據。

雲斑尖塘鱧 (*Oxyeleotris marmorata*)，又稱筍殼魚，該魚種為原分佈於熱帶亞洲地區的掠食性魚類，目前主要分佈於臺灣地區之埤塘、濕地、湖泊及水庫等靜水區，具領域行為，但對其生物相關資訊，並未相當瞭解，故乃撰寫本手冊，期能提供基礎生物資訊，作為未來整治及管理之應用。

## 貳、分類資訊

界 (Kingdom) Animalia

門 (Phylum) Chordata

綱 (Class) Actinopterygii

目 (Order) Perciformes

科 (Family) Eleotridae

屬 (Genus) *Oxyeleotris*

種 (Species) *marmorata*

學名：*Oxyeleotris marmorata* Bleeker (1852)

俗名：Marble goby

### 一、外型描述

雲斑尖塘鱧背鰭具有 7 硬鰭及 9 軟鰭，臀鰭具 1 硬棘及 8 軟鰭。

(Kottleat, 2001)，圓筒形體型，頭部扁平，寬口裂，下頷突出於上頷。體色灰褐色，體側有數塊不規則褐色深斑，類似竹筍外殼，俗稱筍殼魚。最大體長約 65 cm (Kottleat, 2001)，一般體長全長約 30 cm (Rainboth, 1996)，在鰕虎類之魚種，為體型最大的個體 (Smith, 1945)。

泰國自 19 世紀始，就於池塘及箱網中飼養雲斑尖塘鱧(Suwansart, 1979)。依據泰國漁業部在 1981 的統計，箱網養殖的總重量即達 500 公噸 (DOF, 1983)。

## 二、雌雄分辨

檢驗 urogenital papillae，雄性具有小及三角形構造物，雌性則顯現手指狀突起，且在繁殖期會呈現深紅色 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988)。

## 參、物種現況與入侵地區

雲斑尖塘鱧原產於泰國中南半島湄公河 (Mekong)、菲律賓、印尼等東南亞地區，為重要的經濟魚種，後引入中國、新加坡、台灣等國，因逃逸、洪水、放養等因素，而漸入侵臺灣水域。

## 肆、原產地生態習性

### 一、環境

淡水及半鹹水均可活存，pH 值約 6.5~7.5 (Riede, 2004)。

### 二、氣候

熱帶地區水溫約 22~28°C (Riehl and Baensch, 1996)，分布範圍約自北緯 23°至南緯 18°。

### 三、食性

筍殼魚為坐等型的掠食者，以魚類、蝦、蟹等為食。

### 四、生物資訊

出現於河流、沼澤、水庫及運輸水道，以小魚、蝦蟹類、水生昆蟲、螺貝類為食 (Ukkatawewat, 2005)，在東亞地區為高價值經濟魚種 (Rainboth, 1996)。

### 五、繁殖

繁殖時水質 pH 變化範圍 5.8~9.0，一般多在 7 左右；溶氧變化範圍 4.5~12 mg/l，多在 6 mg/l 左右；水溫變化範圍 21~35°C，多在 28°C 左右，可調控水溫，控制產卵。

這魚種幾乎全年均能繁殖，繁殖高峰出現於5~6月，但在11~12月無產卵之紀錄（陳等，2010），Tavarutmaneegul 和 Lin（1988）人工飼養繁殖時，全年收集巢數在502~551巢間，平均產卵數3.3~4.4次巢/雌性。在2月9月之產卵頻繁期，有125~150雌性個體的水域內，平均每月約有60餘巢，估計每年每尾雌性個體至少可產3次卵。雌性每次產卵估計有2000至30,000顆卵，卵埋藏於圓形、漿狀之透明膜內，每次產卵的面積約為250~350 cm<sup>2</sup>，平均每巢估計約有24,000卵。

Tavarutmaneegul 和 Lin（1988）也發現80%的受精卵可孵化，但死亡率高達90%，在活存個體中，經30天養育後，仔魚可長至1 cm長，活存率約為7~55%（平均20%）。在30~60天後，活存率約為75~100%。控管族群數量在夏季捕捉雌性個體，捕捉及移除幼年個體，特別是>1 cm長之幼體（固死亡率已低）。成長速率和養殖密度有逆相關存在（圖4-1）。

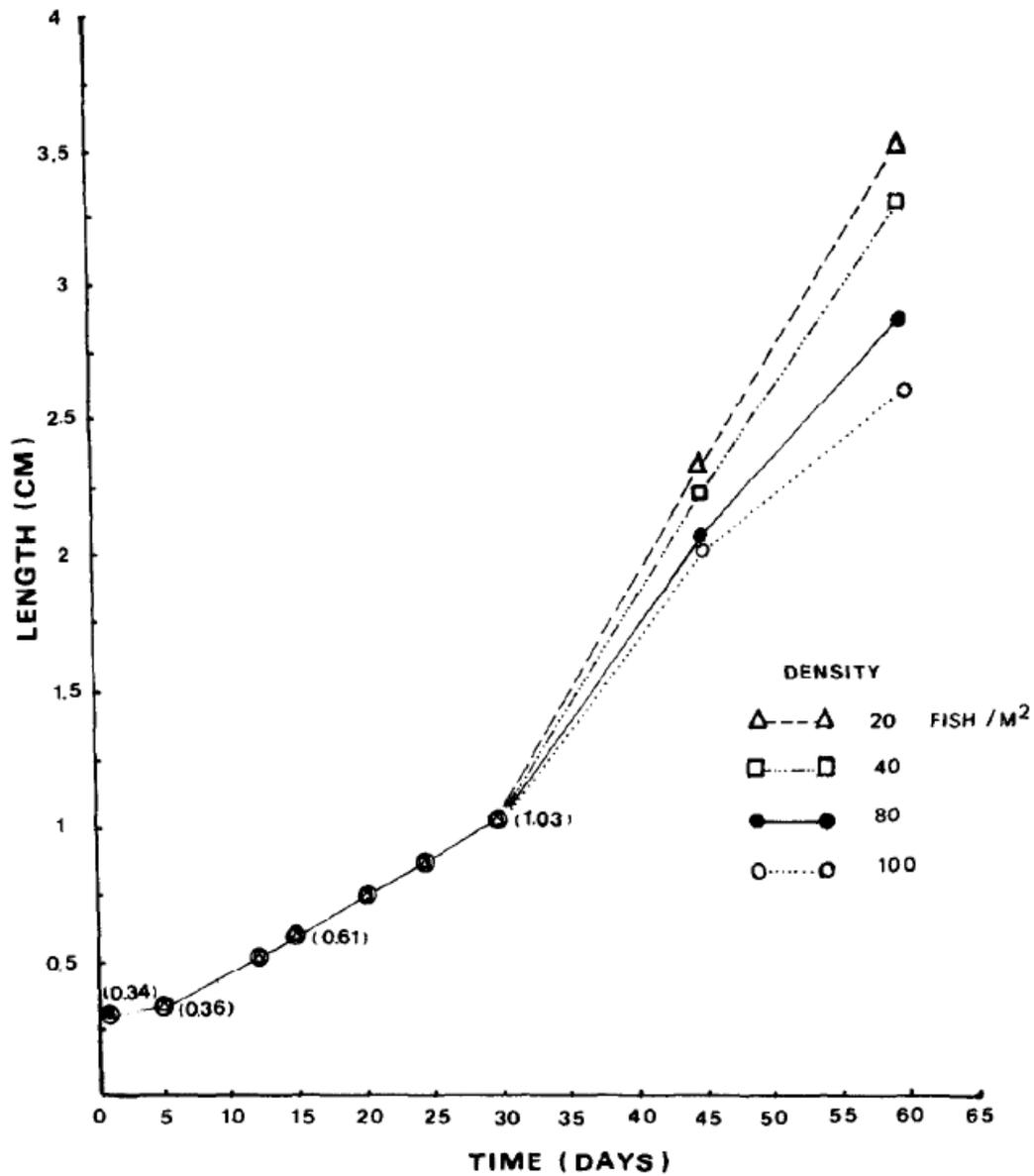


Fig. 2. Growth rate of sand goby fry in two stages during a 60-day culture period. Fry at stage 1 (first 30 days) were all reared at the same density (values in parentheses are the mean lengths of fry at various sampling dates), stage 2 fry were reared at four stocking densities.

圖 4-1、雲斑尖塘鱧於孵化 60 天內成長速率和養殖密度之相關圖

(Tavarutmaneegul and Lin, 1988)

在 28°C 水溫下，受精卵約 22 小時後可孵化（陳等，2010），筍殼魚為一夫一妻制，產卵後雄魚會以胸鰭煽動水流，使卵維持適當的溶氧量，雌魚則未發現存在護卵行為。受精卵若未受到適量供應的溶氧，會發生白化現象而死亡。

藉晶片植入而辨識個體，發現雌魚在繁殖季可多次產卵，約 2~6 次（陳等，2010）。每次產卵間隔時間約 7~15 天，仔魚孵化後，初期會在中下水層游動，約 20 多天後轉變為底棲。

## 六、生殖

雌雄異體，體外受精，會築巢且有護巢行為（Breder and Rosen, 1966）。

## 七、產卵期（Spawning）

在泰國，產卵期自 1 月至 10 月，水溫約 28~35°C，育卵數最少 2,000 顆，最多 30,000 顆（Tavarutmaneeegal and Lin, 1988）。

## 八、體長與體重之關係（Length-weight）

在泰國，Chi 河捕捉得之 34 尾個體，其體長與體重之關係式為（Satrawaha and Pilasamorn, 2009）：

$$W=0.0094TL^{3.11} \quad (R_2=0.95)$$

TL=Total length

## 九、養殖

在養殖池繁殖時，利用 30 cm × 30 cm 硬板，組合成三角形狀，沿養殖池邊緣之底部排設，在個體置入約 2 星期後，即會於人工結構之內部產卵 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988) (圖 4-2)。

在 26~28°C，中性 pH 及硬度之水質，受精卵約需 2~4 天孵化，卵黃囊在 3~5 天內會被消耗，幼體食物轉化為煮熟蛋泥和輪蟲 (rotifer)，大幼體就利用輪蟲、顫蚓及 Moina 等食物餵食 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988) (表 4-1)。

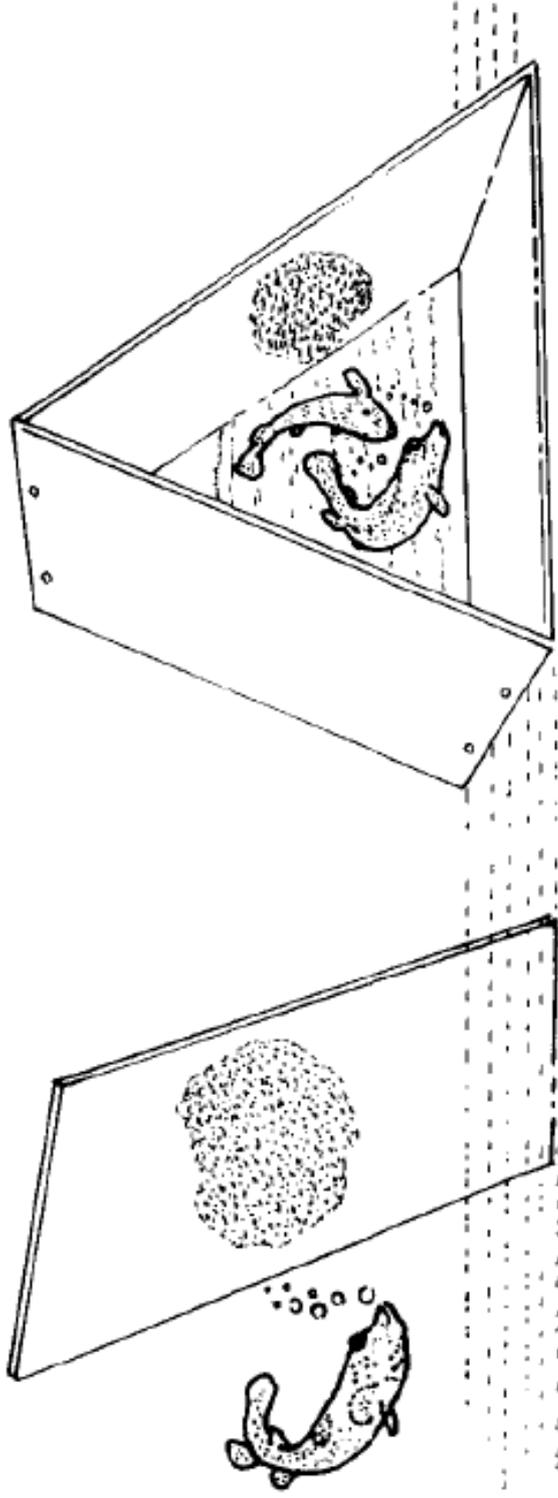


Fig. 1. Schematic diagram of the structure of artificial substrates used for the collection of sand goby eggs.

圖4-2、雲斑尖塘鱧於人工結構物內部產卵圖 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988)

表 4-1、雲斑尖塘鱧孵化 60 天內餵食表 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988)

TABLE 1

Schedules for the variety of feed used in rearing sand goby fry during the first 60 days

| Feed              | Feeding period (days) |   |    |    |    |
|-------------------|-----------------------|---|----|----|----|
|                   | 3                     | 7 | 20 | 30 | 60 |
| Egg slurry        | X                     | X |    |    |    |
| Rotifers          | X                     | X | X  | X  |    |
| Moina             |                       |   | X  | X  | X  |
| Chironomids       |                       |   |    | X  | X  |
| Ground trash fish |                       |   |    | X  | X  |

## 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性

該魚種多出現於池塘、湖泊、河川、水庫等水域之緩流區域。平時棲息於底層，活動量低。在臺灣地區之分布多見於嘉義以南地區、烏山頭、曾文水庫等區域較多。

## 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊

雲斑尖塘鱧為底棲坐等型掠食者，以魚、蝦、蟹類等水生生物為食，目前對於本魚種引入後，可能造成的衝擊尚無文獻進行探討。但單就其掠食性而進行推論，對於本土水生生物至少有減少族群數量的威脅，同時，因在台灣本魚種幾乎可全年繁殖，若數量過多，則可能使本土物種產生滅絕，至於因營養連鎖（trophic cascade）效應而改變生物型態及群聚結構之影響，亦可預期。

## 柒、防治與管理

1. 筍殼魚為高級的食用魚種，可以鼓勵民眾食用消費的方式，進行成魚清除。
2. 筍殼魚為坐等型的掠食者，以魚類、蝦、蟹等水生生物為食，對於本土生物可能造成數量減少及滅種的危機。此外，也可能造成食物鏈的骨牌的作用，因而改變水生生物的族群組成及體長等作用。
3. 雌魚每年可多次產卵，故全年都應進行捕捉及移除工作。
4. 除捕捉及移除等管理行為外，亦需注意商業之養殖行為是否因筍殼魚之販售價格及商業消費而有出現或重現之現象，以免投入之管理資源有浪費之虞。
5. 捕捉可針對雌性個體，除可減少成年個體，亦可減低幼體族群，得多種成效。
6. 仍應以教育方式減少民眾隨意野放及遺棄該魚種之行為，以達成預防及管理的目的。

## 捌、參考文獻

- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- 陳冠如、白志年、劉富光。2010。人工育成筍殼魚的自然繁殖。水試專訊 32：1-2。
- 謝伯娟、林曜松。1999。外來種生物對生態體系之影響。生物多樣性保育訓練論文集：224-257。
- Allendorf, F. W. 1991. Ecological and genetic effects of fish introductions synthesis and recommendations. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 48 (Suppl. 1). 178-181.
- Breder, C. M. and D. E. Rosen. 1966. Modes of reproduction in fishes. T.F.H. Publications, Neptune City, New Jersey. 941 p.
- DOF. 1983. Freshwater fishfarm production. Royal Thai Department of Fisheries, Bangkok, 73 PP.
- Enserink, M. 1999. Biological invaders sweep in. *Science* 285: 1834-1836.
- Kottelat, M. 2001. Fishes of Laos. WHT Publications Ltd., Colombo 5, Sri Lanka. 198 p.
- Marsh, P. C. and M. E. Douglas. 1997. Predation by introduced fish on endangered Humpback Chub and other native species in the little colorado river, Arizona. *Transactions of the American Fisheries Society* 126: 343-346.

- Mooney, H. A. and Hobbs, R. J. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., Morrison, D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., and Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Rainboth, W. J. 1996. Fishes of the Cambodian Mekong. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO, Rome, 265 p.
- Riede, K. 2004. Global register of migratory species - from global to regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany. 329 p.
- Riehl, R. and H. A. Baensch. 1996. *Aquarien Atlas, Band 1*. 10th edition. Mergus Verlag GmbH, Melle, Germany. 992 p.
- Satrawaha, R. and C. Pilasamorn. 2009. Length-weight and length-length relationships of fish species from the Chi River, northeastern Thailand. *J. Appl. Ichthyol.* 25: 787-788.
- Smith, H. M. 1945. *The Freshwater Fishes of Siam, or Thailand*. Smithsonian Inst., U.S. Nat. Mus. Bull. 188, Washington, DC, 622 pp.
- Stewart, J. E. 1991. Introduction as factors in diseases of fish and aquatic

- invertebrates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 110-117.
- Suwansart, P. 1979. Cage culture of sand goby, *Oxyeleotris marmoratus* (Blk.) at Nan River. *Thai Fish. Gaz.*, 29: 51-56.
- Tavarutmaneegul, P. and C. K. Lin. 1988. Breeding and rearing of sand goby (*Oxyeleotris marmoratus* Blk.) fry. *Aquaculture* 69: 299-305.
- Ukkatawewat, S. 2005. The taxonomic characters and biology of some important freshwater fishes in Thailand. Manuscript. National Inland Fisheries Institute, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture, Bangkok, Thailand, 55 p.
- Vos, L. D., J. Snoeks, and D. T. van den Audenaerde. 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Environment biology of Fishes* 27: 303-308.
- Williamson, M. 1996. *Biological invasion*. Chapman & Hall Press.

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來鳥種 - 白腰鵲鴝/長尾四喜  
(*Copsychus malabaricus*)



謝寶森

## 摘要

白腰鵲鴿原產於中國、東南亞，在台灣為籠中逸鳥，自 1988 年起就有野外紀錄，2006 年後在中南部都有穩定成長的繁殖族群。白腰鵲鴿在夏威夷為常見的入侵鳥種，生殖成功率高達 91%。台灣在中南部進行 4 年（2008~2011）的野外移除計畫中，至少移除 872 隻白腰鵲鴿。有鑑於白腰鵲鴿是禽流感傳染的可能媒介及對台灣本地動物的危害（包括掠食、競爭與干擾），為防止仍逃逸野外的白腰鵲鴿族群的擴展，建議應該持續已建立的白腰鵲鴿防治程序，包括通報宣導、誘捕移除及族群監測。另外應該加強禁止禽流感疫區來源的進口，並針對低海拔有巢箱架設的林地做必要的管控，防止白腰鵲鴿利用巢箱繁殖。

已入侵外來種 - 鳥類

**鵲科 Muscipidae**

**中文俗名：**白腰鵲、長尾四喜

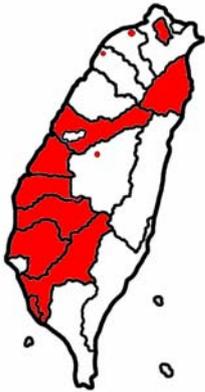
**物種學名：***Copsychus malabaricus*

**原產地：**印度半島南部、斯里蘭卡、尼泊爾到阿薩姆及印度東北、安達曼群島、中國西南到緬甸、泰國、中南半島及丹老群島（緬甸東南端海岸外安達曼海中的島群）、海南島、馬來半島、廖內群島及林加群島、蘇門達臘島、爪哇西部、班克斯群島（太平洋西南部萬那杜的火山島群）、印尼婆羅洲島與蘇門答臘島之間的島嶼、爪哇中部、爪哇東部

**食性：**蟋蟀、甲蟲、毛蟲、蜘蛛、蝨子等

**入侵紀錄：**夏威夷群島、考艾島、歐胡島

**在台分佈狀況：**在台灣有野外繁殖紀錄。出現於高雄市、臺北市、雲林縣、嘉義縣、台南縣。



**型態特徵：**

體型略大（27 cm）而尾長的黑白色及赤褐色鵲。雄鳥：頭、頸及背黑色而具藍色光澤，兩翼及中央尾羽暗黑，腰及外側尾羽白，腹部橙褐。雌鳥似雄鳥但黑色為灰色所代。虹膜—深褐；嘴—黑色；腳—淺肉色。

**偏好棲地與習性：**

普遍分佈於山谷樹林，在樹木稀疏的低地闊葉林築巢。

## 目 錄

|                     |    |
|---------------------|----|
| 壹、前言.....           | 1  |
| 貳、分類資訊.....         | 3  |
| 參、物種現況與入侵地區.....    | 4  |
| 肆、原產地生態習性.....      | 5  |
| 伍、入侵台灣之分布與生態習性..... | 6  |
| 陸、對台灣生態環境之可能衝擊..... | 7  |
| 柒、防治與管理.....        | 9  |
| 捌、參考文獻.....         | 11 |

## 表 目 錄

|  |    |
|--|----|
| 表一、台灣地區 2008~2010 年間白腰鵲鳩移除類別（成鳥、<br>幼雛、鳥蛋）及數量..... | 15 |
|--|----|

## 圖 目 錄

|  |    |
|--|----|
| 圖一、白腰鵲鳩不同亞種雄鳥外型及 <i>C. m. malabaricus</i> 雌鳥.....            | 16 |
| 圖二、台灣高雄市壽山自然公園白腰鵲鳩成鳥.....                                    | 17 |
| 圖三、高雄市壽山自然公園白腰鵲鳩（a）巢洞外觀，（b）<br>雌鳥銜巢材，（c）蛋外觀，及（d）雌鳥攜食物育雛..... | 18 |
| 圖四、外來入侵物種監測與管理流程.....  | 19 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，已建立一穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimentel *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據 Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過 120,000 外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據估計六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約 3140 億美金。有關外來鳥種危害最著名的例子，就是歐椋鳥 (European starling, *Sturnus vulgaris*) 引進美國後，由於增加數量的龐大，不只每年造成農作物損失 10 億美金以上，更對當地物種造成生態威脅 (Pimentel *et al.*, 2000)。

台灣地區林立的鳥店與野外日益增多的外來鳥種，顯示侵入鳥種的威脅，日益增加。根據 Shieh *et al.* (2006) 報告，從 1994 年起至 2004，台灣至少有 290 種外來寵物鳥種被引進入口，其中有 93 種逃逸野外成為引入鳥種，28 種有在野外繁殖的紀錄。外來物種入侵本地時，包括四個階段：輸入 (transport)、引進 (introduction)、建立 (establishment) 及擴張 (spread) (Williams, 1996)，侵入物種常因其在早期未被偵測，

直至其族群擴張至難以驅除、引起重大損失時才被注意，所以及早偵測、評估、明快處理應是減少入侵物種危害、損失的最重要途徑，因此入侵物種的風險評估 (invasive species risk assessment) 已成為世界各地重要的生態研究主題 (此可由google搜尋invasive species risk assessment超過1860,000相關網頁得知)。

在過去的研究中，我們也已發展針對台灣外來入侵鳥種處理順序的評估系統，此評估系統包括三個方面的考量：處理緊迫性、入侵潛力及生物特質 (陳等，2007)。而後，有鑑於已入侵鳥種處理之急迫性，我們將入侵鳥種分成三類：A 優先處理防制物種 (入侵地點侷限且可立即執行防制者 9 種)、B 長期觀察管理物種 (入侵範圍廣或防制困難需要長期研究觀察者 12 種)、C 待觀察評估物種 (入侵危害及防制待更確切的研究及評估者 15 種) (梁等，2010)。本報告即針對 A 優先處理防制物種名單中的白腰鵲鴿，探討其分類、生態習性及入侵其他地區的狀況，並根據這些背景資料及相關文獻提出移除或防制的處理建議。

## 貳、分類資訊

白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 原屬於鶇科 (Muscicapidae)，但在最新出版的世界鳥書 (Handbook of the Birds of the World) 中歸為鶇科 (Turdidae)；而美國鳥類學會認為根據最新的分子親源分析 (Sangster *et al.*, 2010) 應該歸在鶇科 (Muscicapidae) (<http://www.aou.org/committees/nacc/proposals/2010-B.pdf>)。

白腰鵲鳩有12個亞種，這些亞種廣泛分布在印度、斯里蘭卡、中國大陸南部、泰國、馬來西亞、越南等，不同地區的亞種雄鳥頭冠顏色略有不同或全黑或有白冠，但皆具有白腰黑長尾及橙腹(圖一)(Del Hoyo *et al.*, 2005)。在台灣出現的多為全黑頭的 *C. m. malabaricus*，此亞種雌成鳥顏色與雄鳥似，但背部及腹部顏色較淡、且顏色對比較無雄鳥明顯(圖二)。

## 參、物種現況與入侵地區

白腰鵲鴿在原產地如越南為稀有的鳥種 (Brooks-Moizer *et al.*, 2009)，但卻能在非原產地成為成功的入侵鳥種。在夏威夷群島的歐胡島 (Oahu) 及考艾島 (Kauai)，白腰鵲鴿是普遍的入侵鳥種。在夏威夷的族群繁殖季是3~8月，可以孵兩窩，且生殖成功高達91%；發現有兩隻以上雄鳥共用一巢的合作生殖；孵蛋期13.6天、育雛期12.4天、雛鳥離巢後依賴親鳥期可至26天。在入侵地的夏威夷研究也發現，餵食雛鳥的食物，53%是昆蟲成蟲、36%是蚯蚓、其他節肢動物及幼蟲占10%、石龍子占1%，成鳥存活紀錄可達4.5年 (Del Hoyo *et al.*, 2005)。

## 肆、原產地生態習性

白腰鵲鴝與鵲鴝 (Oriental Magpie-robin, *Copsychus saularis*) 同屬，相較於其他同屬的不同鳥種，此兩種鵲鴝偏好較密的森林，並且廣泛的分布在東南亞大陸及島嶼，在波羅洲 (Bornea) 兩種鵲鴝有雜交的現象 (Lim *et al.*, 2010)。

白腰鵲鴝偏好在樹木稀疏的低地闊葉林築巢，巢位於天然樹洞，一窩2~5個蛋，以節肢動物為主食 (Del Hoyo *et al.*, 2005)。在原產地的越南研究 (Palko *et al.*, 2009) 發現，白腰鵲鴝在3~6月使用人工巢箱及天然樹洞築巢，築巢棲地包括森林、灌木或森林邊緣，平均孵蛋期是13.4天，一窩1~4個蛋，以3個蛋的窩數最多，窩的成功率是85.1%，而且在人造園地 (garden) 的白腰鵲鴝，其繁殖季較早開始；研究也發現白腰鵲鴝對巢箱使用率高 (56.5%)，雄鳥領域約0.3公頃，遠高於夏威夷的0.09公頃紀錄 (Aguon and Conant, 1994)。雖然白腰鵲鴝於原產地越南被列為禁止商業販賣的保育鳥種 (Group IIB of the Vietnam Government Decree 32/2006/ND-CP)，但在越南河內 (Hanoi) 的鳥類販賣市場仍占有相當的比例 (2.3%) (Brooks-Moizer *et al.*, 2009)。

## 伍、入侵台灣陸域之分布與生態習性

根據中華鳥會的紀錄，白腰鵲鳩在台灣野外紀錄可追溯至 1988 年 (Fan *et al.*, 2009)，主要分布在海拔 400 公尺以下的山區，從北至南只有東部沒有發現紀錄，繁殖地則集中在台灣西側中南部 (任與謝, 2007a; Fan *et al.*, 2009)。

特有生物研究保育中心於 2006 年及 2007 年，在雲林縣林內地區調查此鳥種的族群分布和繁殖行為，發現其繁殖成功率 (離巢幼鳥數/總卵數) 可達 49% ( $n = 27$ ) (吳等, 2009)。任與謝 (2007b) 在 2007 年於高雄市壽山自然公園進行白腰鵲鳩的繁殖觀察，發現白腰鵲鳩於 3~6 月築巢，巢位於既有樹洞、離地面高度 0.7~3.4 公尺，母鳥啣枯草築巢，一窩 4~5 個蛋，蛋底色為淡綠具有棕斑，雄鳥及雌鳥都有育雛行為 (圖三)。

由於在雲林地區的白腰鵲鳩族群數量於 2005 年之後突然大幅增加，引起關注，於是在林務局補助下於 2007 年實施白腰鵲鳩的移除計畫，隨後 2008 年並擴展至彰化、南投、台南及高雄地區 (Fan *et al.*, 2009)。2008 年至 2011 年止，4 年期間在台灣中南部總共至少移除 872 隻白腰鵲鳩及 21 個蛋，移除鳥隻中成鳥占 65%、幼雛鳥占 35% (表一)。

## 陸、對台灣陸域生態之可能衝擊

白腰鵲鴿對台灣生態的危害主要有傳染禽流感，及對台灣本地脊椎動物的掠食、競爭與干擾等負面衝擊。

### 一、傳染禽流感

白腰鵲鴿的原產地中國與東南亞地區，被認為是人類傳染病的新興熱點 (Jones *et al.*, 2008)，尤其是禽流感曾經大流行的越南，雖然在 2005 年有立法禁止市區寵物貿易，但仍不能杜絕寵物鳥如白腰鵲鴿的貿易 (Brooks-Moizer *et al.*, 2009)，如果在禽流感流行時，由這些疫區進口的寵物鳥包括白腰鵲鴿極可能成為禽流感的傳染媒介。

### 二、對本地脊椎動物的負面衝擊

白腰鵲鴿對台灣脊椎動物造成的負面衝擊包括掠食、傳染鳥類疾病、與本地鳥種競爭資源、干擾本地鳥種繁殖等。

根據林等 (2009) 研究，白腰鵲鴿會掠食本地種的青蛙及蜥蜴等脊椎動物，此食性是原產地所沒有的。而在鳥類疾病的傳染，白腰鵲鴿血液發現有兩種鳥類瘧原蟲 (avian malaria parasites) (Laird, 1962) 及血液孢子寄生蟲 (haemosporozoan parasites, *Haemoproteus copsychi*) (Paperna *et al.*, 2008)，可見白腰鵲鴿會攜帶多種鳥類病原體，值得注意。

與本地鳥種的資源競爭方面，因為白腰鵲鴝主食為昆蟲，所以對低海拔森林的食蟲鳥種將產生很大的競爭壓力。另外在巢位的競爭上，白腰鵲鴝以麻竹筒做為築巢點與本地種棕面鶯 (*Abroscopus albogularis*) 與頭烏線 (*Alcippe brunnea*) 利用重疊 (范與方, 2006)，而本地種體型較大的黃嘴角鴉也被發現會利用竹筒洞築巢，所以也受白腰鵲鴝利用竹筒築巢的競爭 (吳等, 2009)。在台灣許多地區都有架設巢箱供給山雀築巢，目前雖尚無白腰鵲鴝利用這些巢箱的發現，但因為白腰鵲鴝善利用人工巢箱築巢 (Palko *et al.*, 2009)，所以不排除會與這些山雀競爭巢箱，尤其是在海拔較低的山區，若架設巢箱將有助長白腰鵲鴝繁殖的風險。

白腰鵲鴝以其婉轉歌聲而為受歡迎的寵物鳥種，雄鳥在繁殖季鳴唱並能模仿本地鳥種聲音增加其歌聲複雜度，進而干擾低海拔共域的畫眉科鳥種如小彎嘴、台灣畫眉等鳥種的鳴唱行為，嚴重影響這些鳥種在繁殖季時領域及求偶的行為 (謝, 2007; 高雄鳥會, 2010)。

## 柒、防治與管理

### 一、防治建議

根據Wittenberg and Cock (2005) 建議的入侵動物防制與管理流程(圖四)，最開始應建立三個重點工作：(1) 進口黑名單的管理，針對具入侵潛力高的鳥種禁止入口；(2) 特定地點調查，包括機場、港口等周遭棲地進行調查，以偵測外來物種的個體；(3) 特定物種調查，針對已經被引入台灣的外來鳥種，偵測族群數量，判斷對台灣生態的入侵危害程度，探討移除的可能性及後續的危害控制。

白腰鵲鵯歷經2008~2011年四年的移除計畫已成功將族群量最大的雲林地區降為2008年族群量之50%以下(鍾等, 2012)，移除的方法主要利用鳥音、鳥媒搭配戰鬥籠或霧網進行捕捉並輔以找巢的方式，移除成效良好。鍾等(2012)在其防治作業程序建議書中也探討比較國外其他移除方法，如射擊、毒藥(有限制性的毒藥)及巢蛋的破壞(使用在小範圍)等方式最後認為運用霧網、戰鬥籠的誘捕是最有人道考量、且對動物生態衝擊最小的防治方式。考量白腰鵲鵯在台灣的高適應力(過去在台灣的成功繁殖紀錄)及目前在台灣野外仍有不少的數量(如中部的雲彰地區及高雄市)尚未移除殆盡，建議應該持續鍾等(2012)已經建立完善的白腰鵲鵯防治程序，包括通報網的

宣導、鳥隻誘捕移除及族群監測，才能防止白腰鵲鳩族群擴大至全台灣造成無法彌補的危害。

## 二、未來防治與管理重點

針對白腰鵲鳩在台灣之入侵現況，未來防治與管理重點建議如下：

1. 應持續鍾等（2012）已建立的白腰鵲鳩防治作業程序，包括通報與宣導、族群誘捕移除及族群監測。
2. 由於白腰鵲鳩在台灣為寵物鳥種，應控管寵物引入管道，除禁止其從禽流感疫區進口外，寵物市場的規範與寵物商的協調是必須的。
3. 由於白腰鵲鳩善利用人工巢箱，也會利用天然樹洞，所以可以加強這些具有豐富天然樹洞的低海拔林地或有人工巢箱的棲地，加強白腰鵲鳩的監測與控管。

## 捌、參考文獻

- 任永旭、謝寶森。2007a。外來鳥種白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 入侵台灣潛力的探討。動物行為暨生態研討會。國立花蓮教育大學，花蓮市。
- 任永旭、謝寶森。2007b。外來鳥種白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 在高雄市柴山地區生殖行為之研究。第七屆海峽兩岸鳥類研討會。國立台灣師範大學，台北市。
- 吳世卿、范孟雯、方偉、林育秀、陳嘉琳、廖啟超。2009。台灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 移除計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫 97-林發-03.1-保-17 號期末報告。
- 吳世卿、范孟雯、方偉、林育秀、陳嘉琳、廖啟超。2010。台灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 移除計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫 98-林管-02.1-保-24 號期末報告。
- 林育秀、范孟雯、方偉。2009。外來入侵鳥種白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 對台灣生物多樣性的衝擊。野生動物保育彙報及通訊13(1): 2-10。
- 范孟雯、方偉。2006。協尋白腰鵲鳩—已在台灣野外立足的入侵鳥種。自然保育季刊56: 24-27。
- 高雄鳥會。2010。高雄地區外來鳥種白腰鵲鳩 (White-rumped Shama, *Copsychus malabaricus*) 監測調查與柴山白腰鵲鳩移除計畫。行政院農業委員會林務局農業管理計畫結案報告。

- 陳俊宏、杜銘章、王渭賢、侯平君、謝寶森、梁世雄。2007。寵物販售生物名錄之建立與入侵風險評估。農委會。
- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- 鍾金艷、范孟雯、李名偉、林貞好、林毓鴻、張景開、陳雪琴、廖啟超。2011。台灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 移除計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫99-林管-02.1-保-29 (1) 號期末報告。
- 鍾金艷、范孟雯、李名偉、葉建緯、張景開、陳雪琴。2012。臺灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 族群控制計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫100-林發-07.1-保-26 (1) 號期末報告。
- 謝寶森。2007。台灣低海拔森林外來鳥種白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 與本地鳥種的鳴唱競爭。國科會成果報告 (NSC 95-2313-B-037-001)。
- Aguon, C. F. & S. Conant. 1994. Breeding biology of the white-rumped shama on Oahu, Hawaii. Wils. Bull. 106: 311-328.
- Brooks-Moizer, F., S. I. Robertson, K. Edmunds & D. Bell. 2009. Avian influenza H5N1 and the wild bird trade in Hanoi, Vietnam. Ecology and Society 14(1): 28.
- Del Hoyo, J. Elliot, A. & D. A. Christie, eds. 2005. Handbook of the Birds of the World. Vol. 10. Cuckoo-shrikes to Thrushes. Lynx Edicions, Barcelona.
- Fan, M.-W., R.-S. Lin, W. Fan & Y.-H. Lin. 2009. The distribution and

- abundance of the alien Invasive White-rumped Shama (*Copsychus malabaricus*) in Taiwan. *Taiwania*, 54(3): 248-254.
- Jones, K. E., N. G. Patel, M. A. Levy, A. Storeygard, D. Balk, J. L. Gittleman & P. Daszak. 2008. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 451: 990-993.
- Laird, M. 1962. Malayan Protozoa 5. Two Avian Malaria Parasites. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 9: 21-26.
- Lim, H. C., F. Zou, S. S. Taylor, B. D. Marks, R. G. Moyle, G. Voelker & F. H. Sheldon. 2010. Phylogeny of magpie-robins and shamas (Aves: Turdidae: *Copsychus* and *Trichixos*): implications for island biogeography in Southeast Asia. *Journal of Biogeography* 37: 1894-1906.
- Mooney, H. A. & R. J. Hobbs. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.
- Palko, I. V., M. V. Kalyakin & N. V. Thinh. 2009. Nesting of the White-rumped shama (*Copsychus malabaricus*) in southern Vietnam. In Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Tropical Zoology Symposium, Karl-L. Schuchmann (editor). Pp.185-192.
- Paperna, I., M. S. C. Keong & C. Y. A. May. 2008. Haemosporozoan parasites found in birds in Peninsular Malaysia, Singapore, Sarawak and Java. *The Raffles Bulletin of Zoology* 56(2): 211-243.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2000. Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. *BioScience* 50: 53-65.

- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., & T. Tsomondo. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Sangster, G., P. Alström, E. Forsmark & U. Olsson. 2010. Multi-locus phylogenetic analysis of Old World chats and flycatchers reveals extensive paraphyly at family, subfamily and genus level (Aves: Muscicapidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 57: 380-392.
- Shieh, B.-S., Lin, Y.-H., Lee, T.-W., Chang, C.-C. & K.-T. Cheng. 2006. Pet Trade as Sources of Introduced Bird Species in Taiwan. *Taiwania* 51: 81-86.
- Williams, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London.
- Wittenberg, R. & J. W. Cock. 2005. Best practices for the prevention and management of invasive alien species. *in* H. A. Mooney, R. N. Mack, J. A. McNeely, L. E. Neville, P. J. Schei, and J. K. Waage, editors. *Invasive alien species*. Island Press, Washington, D.C.

表一、台灣地區 2008~2010 年間白腰鵲鴿移除類別（成鳥、幼雛、  
鳥蛋）及數量

| 年代   | 移除地區           | 成鳥  | 幼雛鳥 | 蛋  | 資料來源      |
|------|----------------|-----|-----|----|-----------|
| 2008 | 雲林、南投、彰化、台南、高雄 | 165 | 93  | 8  | 吳等，2009   |
| 2009 | 台中、雲林、南投、彰化    | 120 | 84  | 10 | 吳等，2010   |
| 2009 | 高雄             | 9   | 0   | 0  | 高雄鳥會，2011 |
| 2010 | 台中、雲林、南投、彰化    | 145 | 72  | 3  | 鍾等，2011   |
| 2010 | 高雄             | 13  | 0   | 0  | 高雄鳥會，2011 |
| 2011 | 台中、雲林、南投、彰化    | 115 | 56  | 0  | 鍾等，2012   |
| 總計   |                | 567 | 305 | 21 |           |



圖一、白腰鵲鳩不同亞種雄鳥外型及*C. m. malabaricus*雌鳥 (Del Hoyo  
*et al.*, 2005)

(a) 雄成鳥



(b) 雌成鳥



圖二、台灣高雄市壽山自然公園白腰鵲鴝成鳥（任永旭拍攝）



(a) 巢洞外觀



(c) 蛋外觀

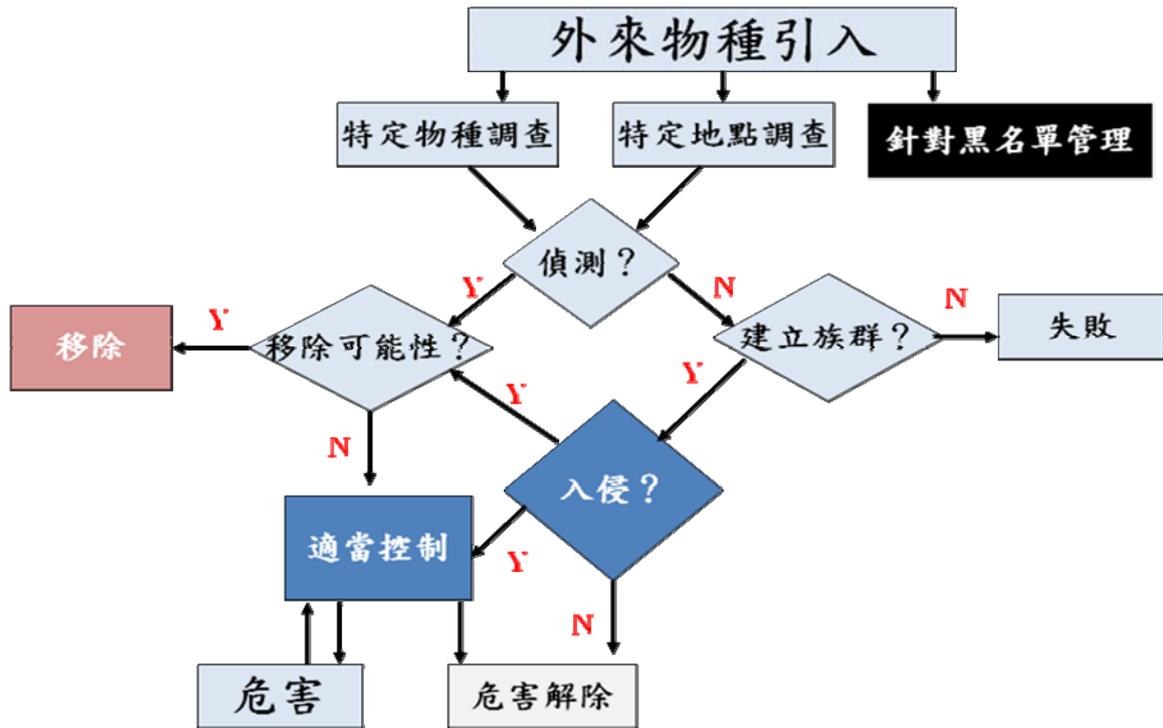


(b) 雌鳥銜巢材



(d) 雌鳥攜食物育雛

圖三、高雄市壽山自然公園白腰鵲鴝 (a) 巢洞外觀，(b) 雌鳥銜巢材，(c) 蛋外觀，及 (d) 雌鳥攜食物育雛 (任永旭拍攝)



圖四、外來入侵物種監測與管理流程（修改自 Wittenberg and Cock, 2005）

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來鳥種 - 中國藍鵲（紅嘴藍鵲）  
(*Urocissa erythrorhyncha*)



謝寶森

## 摘要

中國藍鵲原產於中國大陸及印度，在台灣為籠中逸鳥，自 2001 年起就有野外紀錄，2007 年在台灣中部發現有繁殖巢並有與台灣藍鵲合作生殖的雜交情況。中國藍鵲曾經入侵夏威夷，但已被成功剷除。中國藍鵲在 2007 年發現繁殖後，雖立即移除繁殖的成鳥及巢中雛鳥，但目前仍有少數在逃的中國藍鵲。因為中國藍鵲能與台灣藍鵲合作生殖，所以就算只有 1 隻在逃，無論雌雄個體，仍有與台灣藍鵲雜交的危害發生。加上中國藍鵲會傳染隱孢子蟲給人及其對台灣本地動物的危害（包括掠食、競爭），建議應該持續已建立的通報及移除的工作程序，並管控進口及寵物鳥店的販賣。

已入侵外來種 - 鳥類

鴉科 Corvidae

中文俗名：紅嘴藍鵲/中國藍鵲

物種學名：*Urocissa erythrorhyncha*

原產地：滿州（指中國東北地區）西南及中國北部；中國中部到雲南南部、寮國北部及越南北部；中國西南（雲南北部）及緬甸東北；喜馬拉雅山脈；阿薩姆到中南半島山丘）

食性：果實、昆蟲、其他小鳥、蛋、腐肉。

入侵紀錄：夏威夷（西班牙野外偶見無繁殖，

<http://www.gisp.org/whatsnew/docs/wild-birdtrade.pdf>）

在台分布狀況：在台灣有野外繁殖紀錄。出現於台中縣、苗栗縣、臺北縣、基隆市、南投縣、高雄市。



型態特徵：

體長約為 68 cm。有亮藍色長尾巴，黑色頭部有著白色頂冠。腹部與排泄口為白色。尾巴外側羽毛顏色有漸層和黑色，末端為白色；虹膜、鳥喙和腳為紅色。

偏好棲地與習性：

常出現於森林邊緣、灌木村落旁，也常在地面覓食。常發出吵雜聲以小群活動。

## 目 錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、前言.....             | 1  |
| 貳、分類資訊.....           | 3  |
| 參、物種現況與入侵地區.....      | 4  |
| 肆、原產地生態習性.....        | 5  |
| 伍、入侵台灣陸域之分布與生態習性..... | 6  |
| 陸、對台灣陸域生態之可能衝擊.....   | 7  |
| 柒、防治與管理.....          | 9  |
| 捌、參考文獻.....           | 11 |

## 表 目 錄

表一、中國藍鵲在台灣的野外紀錄.....13

## 圖 目 錄

圖一、(a) 中國藍雀 (Red-billed Blue Magpie, *Urocissa erythroryncha*),  
(b) 台灣藍鵲 (Taiwan Blue Magpie, *Urocissa caerulea*) .....14

圖二、外來入侵物種監測與管理流程.....15

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，已建立一穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimentel *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據 Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過 120,000 外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據估計六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約 3140 億美金。有關外來鳥種危害最著名的例子，就是歐椋鳥 (European starling, *Sturnus vulgaris*) 引進美國後，由於增加數量的龐大，不只每年造成農作物損失 10 億美金以上，更對當地物種造成生態威脅 (Pimentel *et al.*, 2000)。

台灣地區林立的鳥店與野外日益增多的外來鳥種，顯示侵入鳥種的威脅，日益增加。根據 Shieh *et al.* (2006) 報告，從 1994 年起至 2004，台灣至少有 290 種外來寵物鳥種被引進入口，其中有 93 種逃逸野外成為引入鳥種，28 種有在野外繁殖的紀錄。外來物種入侵本地時，包括四個階段：輸入 (transport)、引進 (introduction)、建立 (establishment) 及擴張 (spread) (Williams, 1996)，侵入物種常因其在早期未被偵測，

直至其族群擴張至難以驅除、引起重大損失時才被注意，所以及早偵測、評估、明快處理應是減少入侵物種危害、損失的最重要途徑，因此入侵物種的風險評估 (invasive species risk assessment) 已成為世界各地重要的生態研究主題 (此可由google搜尋invasive species risk assessment超過1860,000相關網頁得知)。

在過去的研究中，我們也已發展針對台灣外來入侵鳥種處理順序的評估系統，此評估系統包括三個方面的考量：處理緊迫性、入侵潛力及生物特質 (陳等，2007)。而後，有鑑於已入侵鳥種處理之急迫性，我們將入侵鳥種分成三類：A 優先處理防制物種 (入侵地點侷限且可立即執行防制者 9 種)、B 長期觀察管理物種 (入侵範圍廣或防制困難需要長期研究觀察者 12 種)、C 待觀察評估物種 (入侵危害及防制待更確切的研究及評估者 15 種) (梁，2010)。本報告即針對 A 優先處理防制物種名單中的中國藍鵲，探討其分類、生態習性；及入侵其他地區的狀況，並根據這些背景資料及相關文獻提出移除或防制的處理建議。

## 貳、分類資訊

中國藍鵲（紅嘴藍鵲）（Red-billed Blue Magpie, *Urocissa erythroryncha*）為鴉科（Corvidae）的一種，與黃嘴藍鵲（Yellow-billed Blue Magpie, *Urocissa flavirostris*）及台灣藍鵲（Taiwan Blue Magpie, *Urocissa caerulea*）形成一個超種（superspecies）。超種是指一群親源接近但分布在不同地區偶而會雜交的物種（Mallet, 2007）。中國藍鵲有 5 個確認的亞種，分別分布在印度東北、印度西北、中國大陸南部、中國大陸東部、及海南等大陸東南部（Del Hoyo *et al.*, 2009）。

## 參、物種現況與入侵地區

在夏威夷的歐胡島（Oahu）曾有逃逸的中國藍鵲在野外形成一小族群，但目前已經剷除（Del Hoyo *et al.*, 2009）。

## 肆、原產地生態習性

中國藍鵲雌雄外型顏色相似，都具紅嘴及很長的白端藍色尾羽。中國藍鵲除了白腹（台灣藍鵲是藍腹）及白頭冠（台灣藍鵲頭全黑色）外，其他特徵都與台灣藍鵲相似（圖一）。中國藍鵲的聲音多樣而吵雜，甚至會模仿松鼠、猛禽及杜鵑鳥的叫聲（Del Hoyo *et al.*, 2009）。

中國藍鵲原產於印度及中國大陸，主要棲息於闊葉林，然而在香港海平面的紅樹林至喜馬拉雅山 2200 公尺的海拔都有中國藍鵲的紀錄。食性雖是雜食但以肉食為主；食物種類包括較大的無脊椎動物如甲蟲、毛毛蟲，及樹蛙、蜥蜴、其他鳥種的蛋及雛鳥，甚至是小型哺乳類等；也會吃腐肉或廚餘。中國藍鵲雖以肉食為主，但也發現攝食整顆果實，是中國大陸瀕危植種南方紅豆杉（Chinese yew, *Taxus chinensis*）種子傳播的重要鳥種（Lu *et al.*, 2008）。

覓食群以家族組成，通常是 6 至 7 隻一群，也曾有黃嘴藍鵲與中國藍鵲共同覓食的紀錄。中國藍鵲雌雄共同築巢及育幼，一般認為是單對繁殖但也有可能與台灣藍鵲相似有合作生殖的行為（Del Hoyo *et al.*, 2009）。

## 伍、入侵台灣陸域之分布與生態習性

根據中華鳥會的資料庫顯示，從 2001 年起就有野外逃逸的中國藍鵲，台灣北中南部皆有發現紀錄，主要集中在中部地區（表一）。繁殖記錄則在 2007 年台中縣和平鄉武陵地區及大甲鎮郊區首度發現，隨後即展開移除相關工作（姚等，2007）。

在武陵發現的巢有 5 顆蛋，幼雛成功孵化後，與台灣藍鵲相似也有巢邊幫手育雛期間，5 隻成鳥都會回巢餵養幼雛。在台中縣大甲鎮發現的巢，內有 3 隻幼雛，正由 1 隻紅嘴藍鵲與 1 隻台灣藍鵲輪流餵食，初步證實中國藍鵲會與台灣藍鵲雜交並繁衍後代。

雖然 2007 年兩地發現繁殖的中國藍鵲已經確認捕捉移除，但 2008 年之後在武陵地區仍有中國藍鵲的發現（表一），2009 年更發現有成群中國藍鵲（<http://mypaper.pchome.com.tw/earthk2009/post/1312005393>），持續至 2010~2012 都有目睹拍攝紀錄，可見武陵地區仍有中國藍鵲族群存在。（<http://album.blog.yam.com/show.php?a=taipeibird16&f=7091791&i=11849669>；<http://album.udn.com/rejon15/photo/5960854?o=new>；<http://tw.myblog.yahoo.com/binfeng-peng/article?mid=18220&next=17014&l=f&fid=311>）

## 陸、對台灣陸域生態之可能衝擊

中國藍鵲對台灣陸域生態的衝擊包括對台灣野生動物的危害及公共衛生。對台灣野生動物的危害最嚴重的是會與台灣特有種台灣藍鵲雜交，其次為對本地脊椎動物的掠食與資源的競爭。

### 一、與台灣藍鵲雜交

已經發現有紅嘴藍鵲與台灣藍鵲共同築巢繁衍後代（姚等，2007），兩種的雜交將會造成台灣藍鵲獨特基因的喪失。因為兩種藍鵲都有合作生殖的可能，所以只要少數的中國藍鵲不限雌雄個體，都可以與台灣藍鵲因為合作而共同繁殖，大大增加雜交的可能與成功性，所以逃逸的隻數雖不多卻會造成很大的破壞。

### 二、對台灣脊椎動物的掠食與資源競爭

中國藍鵲以肉食為主，食物種類不僅包括較大的無脊椎動物，也包括樹蛙、蜥蜴、其他鳥種的蛋及雛鳥、小型哺乳類等（Del Hoyo *et al.*, 2009）。加上中國藍鵲常成群出現，不僅會壓迫台灣其他肉食性的鳥種覓食，也會掠食台灣本地種的樹蛙或蜥蜴。

### 三、公共衛生

中國藍鵲有可能使人類感染會導致下痢的寄生蟲。Qi *et al.*

(2011) 在鳥店販賣的中國藍鵲糞便驗出有隱孢子蟲

(*Cryptosporidium spp.*)，隱孢子蟲是原蟲類寄生蟲，其宿主範圍十分廣泛，可造成人類的隱孢子蟲症 (cryptosporidiosis)，是造成下痢的主因之一。

## 柒、防治與管理

### 一、防治建議

根據Wittenberg and Cock (2005) 建議的入侵動物防制與管理流程 (圖二)，最開始應建立三個重點工作：(1) 進口黑名單的管理，針對具入侵潛力高的鳥種禁止入口；(2) 特定地點調查，包括機場、港口等周遭棲地進行調查，以偵測外來物種的個體；(3) 特定物種調查，針對已經被引入台灣的外來鳥種，偵測族群數量，判斷對台灣生態的入侵危害程度，探討移除的可能性及後續的危害控制。

因為中國藍鵲會與台灣藍鵲雜交，造成台灣多樣性的喪失，所以應該被列為禁止入口的黑名單，並對已經逃逸野外的個體，加強移除及後續的危害控制。

移除方面，針對小族群的中國藍鵲，姚等 (2007) 以弓網陷阱及霧網兩種方法捕捉成鳥，配合巢蛋及雛鳥的移除，成效良好。唯因中國藍鵲就算只有一隻在逃仍可與台灣藍鵲合作生殖的可能，產生雜交危害，所以通報的宣導與移除的工作必須持續進行至完全沒有中國藍鵲在逃為止。

## 二、未來防治與管理重點

中國藍鵲外型雖優美但卻有極大的入侵危害，建議外來的防治管理重點如下：

1. 公眾觀感及支持：加強宣導中國藍鵲對台灣動物的危害及可能引起的公共衛生風險，並利用民眾的通報，加強偵測少數鳥隻的活動範圍，以利進行後續的移除工作。
2. 禁止進口，管控寵物市場現有的中國藍鵲並訂定寵物飼養規範，減少逃逸。
3. 建立跨部會的合作協調及中央與地方間的溝通機制，促使防治與管理的各個流程都能夠達成。

## 捌、參考文獻

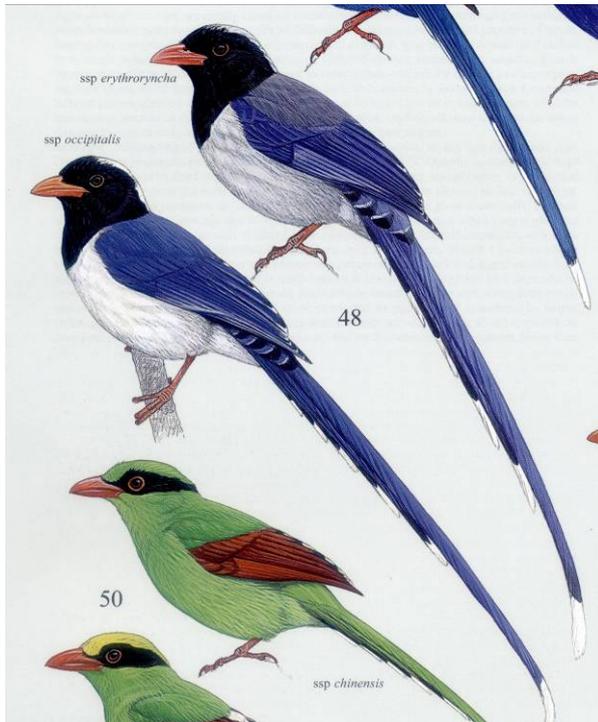
- 姚正得、黃秀珍、賴明宏、羅一景、陳建宏。2007。武陵地區外來鳥類紅嘴（中國）藍鵲之移除及圈養收容。農委會。
- 陳俊宏、杜銘章、王涓賢、侯平君、謝寶森、梁世雄。2007。寵物販售生物名錄之建立與入侵風險評估。農委會。
- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- Del Hoyo, J. Elliot, A. & D. A. Cristie. eds. 2009. Handbook of the Birds of the World. Vol. 14. Bush-shrikes to Old World Sparrow. Lynx Edicions, Barcelona.
- Lu, C., Q. Zhu & Q. Deng. 2008. Effect of frugivorous birds on the establishment of a naturally regenerating population of Chinese yew in *ex situ* conservation. Integrative Zoology 3: 186-193.
- Mallet, J. 2007. Subspecies, semispecies, superspecies. In Levin, S. *et al.* (eds.) Encyclopedia of Biodiversity. Volume 5. Academic Press. pp. 523-526. Online update 1, pp. 1-5, Elsevier, Oxford.
- Mooney, H. A. & R. J. Hobbs. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.
- Qi, M., R. Wang, C. Ning, X. Li, L. Zhang, F. Jian, & Y. S. L. Xiao. 2011. *Cryptosporidium spp.* in pet birds: genetic diversity and potential public health significance. Experimental Parasitology 128: 336-340.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2000. Environmental

- and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. *BioScience* 50: 53-65.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., & T. Tsomondo. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Shieh, B.-S., Lin, Y.-H., Lee, T.-W., Chang, C.-C. & K.-T. Cheng. 2006. Pet Trade as Sources of Introduced Bird Species in Taiwan. *Taiwania* 51: 81-86.
- Williams, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London.
- Wittenberg, R. & J. W. Cock. 2005. Best practices for the prevention and management of invasive alien species. *in* H. A. Mooney, R. N. Mack, J. A. McNeely, L. E. Neville, P. J. Schei, and J. K. Waage, editors. *Invasive alien species*. Island Press, Washington, D.C.

表一、中國藍鵲在台灣的野外紀錄（資料來源：中華鳥會，[http://wildbird.e-land.gov.tw/wildbird/newwildbird/Record/searchrecord.asp?b\\_id=5413](http://wildbird.e-land.gov.tw/wildbird/newwildbird/Record/searchrecord.asp?b_id=5413)）

| 發現日期       | 地點       | 記錄人     | 數量 |
|------------|----------|---------|----|
| 2012/07/16 | 台中武陵農場   | 趙偉凱     | 1  |
| 2009/03/08 | 台中武陵農場   | 林哲安     | 1  |
| 2009/03/07 | 台中武陵農場   | 林哲安     | 1  |
| 2009/02/09 | 台中武陵農場   | 張珮文     | 1  |
| 2009/02/08 | 台中武陵農場   | 蘇昭如     | 1  |
| 2009/01/29 | 台中武陵農場   | 侯毅倫     | 1  |
| 2008/06/06 | 台中武陵農場   | 楊榮崇     | 1  |
| 2008/02/10 | 台中武陵農場   | 侯承昊     | 1  |
| 2007/06/16 | 台中武陵農場   | 陳介鵬     | 2  |
| 2007/05/12 | 台中武陵農場   | 張國郎     | 2  |
| 2007/02/06 | 台中武陵農場   | 茆世民     | 5  |
| 2007/02/05 | 台中武陵農場   | 茆世民     | 5  |
| 2007/01/27 | 台北新店     | 張國郎     | 4  |
| 2006/02/11 | 台中武陵農場   | 潘致遠     | 3  |
| 2005/06/22 | 高雄美術館    | 謝宛珊     | 11 |
| 2005/04/19 | 南投奧萬大    | 盛士淦     | 3  |
| 2004/11/28 | 台中武陵農場   | 張凱音     | 3  |
| 2004/11/24 | 基隆八斗子    | 蕭世輝,吳政翰 | 1  |
| 2004/11/15 | 台中武陵農場   | 陳文君     | 6  |
| 2004/07/18 | 桃園龍潭景觀步道 | 孫金星     | 1  |
| 2004/05/22 | 台中武陵農場   | 林哲安     | 1  |
| 2004/03/21 | 台中武陵農場   | 簡克昌     | 4  |
| 2003/12/13 | 台中武陵農場   | 盧勁羽     | 1  |
| 2003/05/11 | 台中武陵農場   | 侯毅倫     | 1  |
| 2002/04/14 | 南投竹山一光山  | 樂國柱     | 1  |
| 2001/05/28 | 台中武陵農場   | 吳宗隆     | 1  |
| 2001/04/24 | 台中武陵農場   | 陳坤松     | 1  |

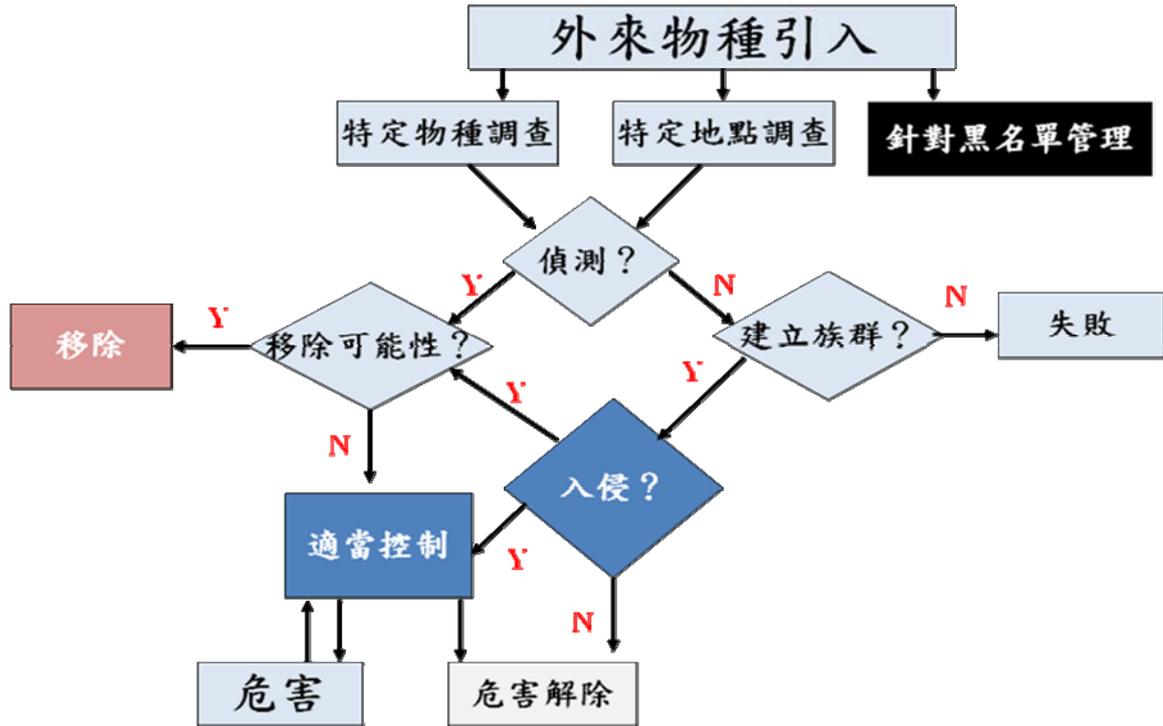
(a) 中國藍雀



(b) 台灣藍鵲



圖一、(a) 中國藍雀 (Red-billed Blue Magpie, *Urocissa erythroryncha*)，  
(b) 台灣藍鵲 (Taiwan Blue Magpie, *Urocissa caerulea*) (Del Hoyo *et al.*, 2009)



圖二、外來入侵物種監測與管理流程（修改自 Wittenberg & Cock, 2005）

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來鳥種 - 黑頭棲群織布鳥/黑頭織雀  
(*Ploceus cucullatus*)

謝寶森

## 摘 要

黑頭織雀原產於非洲，台灣在 1996 年的鳥店調查就有販賣紀錄，從 2003 年起在人圈養的動物園、鳥園都有成功繁殖，直至 2010 年在台灣的苗栗，首度發現野外繁殖的族群，隨後雖移除但目前仍有逃逸野外。黑頭織雀不僅在原產地是嚴重的農害鳥種，在其入侵的美洲，也產生嚴重的農害損失。有鑑於黑頭織雀是嚴重的農害鳥種及對台灣本地鳥種的競爭危害，為防止仍逃逸野外的黑頭織雀族群的擴展，建議應該加強繁殖棲地的監測，針對有繁殖黑頭織雀的鳥園或動物園做必要的管控，宣導民眾認識入侵鳥種的危害並鼓勵通報。

已入侵外來種 - 鳥類

織布文鳥科 **Ploceidae**

中文俗名：黑頭棲群織布鳥/黑頭織雀

物種學名：*Ploceus cucullatus*

原產地：非洲，塞內加爾到喀麥隆及查德；加彭到薩伊及安哥拉北部；薩伊北部到烏干達、蘇丹南部及坦尚尼亞西北盡頭；薩伊南部；及鄰近的坦尚尼亞西邊；衣索比亞；索馬利亞南部到肯亞、坦尚尼亞、馬拉威及莫三比克北部；南非

食性：種子、穀物、昆蟲

入侵紀錄：留尼旺島、模里西斯 (Moulton and Sanderson, 1997)

在台分佈狀況：在台灣有野外逃逸及繁殖紀錄 (2010 苗栗後龍)。



<http://www.digimages.info/tisgen/tisgen.htm>

**型態特徵：**

體長約 15~17 公分，有著圓錐狀的鳥喙和深紅色眼睛。在北方的族群，繁殖期的雄性頭部為黑色，頸部與胸部間為栗色；在南方的族群，黑色與栗色部分減少，且在繁殖期的雄性只有臉與喉嚨為黑色，頸部與頭頂則為黃色；在其他部分則全部族群都一樣，有黑色鳥喙、黃色的身體與翅膀。非繁殖期的雄性頭部為黃色，頭頂為橄欖綠，身體上半部為灰色，下半部為白色，翅膀為黃色與黑色。雌性身體上半部有橄欖綠色的條紋，翅膀為黃色和黑色，身體下半部為淺黃色。雛鳥與雌性相似，但背部較咖啡色。

**偏好棲地與習性：**

開放或半開放棲地，如林地或鄉鎮等人類活動的區域。

# 目 錄

|                     |    |
|---------------------|----|
| 壹、前言.....           | 1  |
| 貳、分類資訊.....         | 3  |
| 參、物種現況與入侵地區.....    | 4  |
| 肆、原產地生態習性.....      | 5  |
| 伍、入侵台灣之分布與生態習性..... | 7  |
| 陸、對台灣生態環境之可能衝擊..... | 9  |
| 柒、防治與管理.....        | 10 |
| 捌、參考文獻.....         | 12 |

## 圖目錄

|  |    |
|--|----|
| 圖一、(a) 黑頭織雀 (Village Weaver, <i>P. cucullatus</i> ) 的四個<br>亞種, (b) 巨織雀 (Giant Weaver, <i>P. grandis</i> ), (c)<br>黑織雀 (Vieillot's Black Weaver, <i>Ploceus nigerrimus</i> )<br>的兩個亞種 ( <i>P. n. nigerrimus</i> , <i>P. n. castaneofuscus</i> ) ..... | 16 |
| 圖二、外來入侵物種監測與管理流程.....  | 17 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，已建立一穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimentel *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據 Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過 120,000 外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據估計六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約 3140 億美金。有關外來鳥種危害最著名的例子，就是歐椋鳥 (European starling, *Sturnus vulgaris*) 引進美國後，由於增加數量的龐大，不只每年造成農作物損失 10 億美金以上，更對當地物種造成生態威脅 (Pimentel *et al.*, 2000)。

台灣地區林立的鳥店與野外日益增多的外來鳥種，顯示侵入鳥種的威脅，日益增加。根據 Shieh *et al.* (2006) 報告，從 1994 年起至 2004，台灣至少有 290 種外來寵物鳥種被引進入口，其中有 93 種逃逸野外成為引入鳥種，28 種有在野外繁殖的紀錄。外來物種入侵本地時，包括四個階段：輸入 (transport)、引進 (introduction)、建立 (establishment) 及擴張 (spread) (Williams, 1996)，侵入物種常因其在早期未被偵測，

直至其族群擴張至難以驅除、引起重大損失時才被注意，所以及早偵測、評估、明快處理應是減少入侵物種危害、損失的最重要途徑，因此入侵物種的風險評估 (invasive species risk assessment) 已成為世界各地重要的生態研究主題 (此可由google搜尋invasive species risk assessment超過1860,000相關網頁得知)。

在過去的研究中，我們也已發展針對台灣外來入侵鳥種處理順序的評估系統，此評估系統包括三個方面的考量：處理緊迫性、入侵潛力及生物特質 (陳等，2007)。而後，有鑑於已入侵鳥種處理之急迫性，我們將入侵鳥種分成三類：A 優先處理防制物種 (入侵地點侷限且可立即執行防制者 9 種)、B 長期觀察管理物種 (入侵範圍廣或防制困難需要長期研究觀察者 12 種)、C 待觀察評估物種 (入侵危害及防制待更確切的研究及評估者 15 種) (梁等，2010)。本報告即針對 A 優先處理防制物種名單中的黑頭織雀，探討其分類、生態習性；及入侵其他地區的狀況，並根據這些背景資料及相關文獻提出移除或防制的處理建議。

## 貳、分類資訊

黑頭棲群織布鳥/黑頭織雀 (*Village Weaver, Ploceus cucullatus*) 為在非洲分布最廣的織雀科 (Family Ploceidae, Weavers) 種類，但在分類上此種可與巨織雀 (*Giant Weaver, P. grandis*) 形成超種 (superspecies)，超種是指一群親源接近但分布在不同地區偶而會雜交的物種 (Mallet, 2007)。黑頭織雀也能與黑織雀 (*Vieillot's Black Weaver, Ploceus nigerrimus*) 雜交 (圖一)，加上屬於此種的亞種名常有變動，所以此種的界線並不明確。黑頭織雀包含諸多的亞種 (subspecies) 及品系 (race)；目前確認的亞種有 5 個 (*P. c. cucullatus, P. c. collaris, P. c. abyssinicus, P. c. nigiceps, P. c. spilonotus*)，都分布在非洲 (Del Hoyo *et al.*, 2010)。

## 參、物種現況與入侵地區

黑頭織雀是常見的籠中逸鳥，已能成功的由人工繁殖，目前在許多地方都有入侵的族群，產生嚴重的農害。

在 17 世紀黑頭織雀就被引入至印度，18 世紀至 20 世紀初在中南美洲島嶼都陸續有發現逃逸野外紀錄，但都維持在低密度，直到 1960 年代在多明尼加共和國 (Dominican Republic) 黑頭織雀族群暴增，造成嚴重的稻米危害。

在非洲外海的模里西斯 (Mauritius) 小島上，在 1886 年有籠中逃逸的紀錄開始，至 1982 年黑頭織雀已成為與麻雀 (House sparrow) 同列為此島最嚴重的農害鳥種 (Lahti, 2003a)。現在北美洲及中南美洲的波多黎各 (Puerto Rico)、委內瑞拉 (Venezuela) 及歐洲的義大利及法國都有引入繁殖的紀錄；目前黑頭織雀的引入尚未有失敗的例子 (Lahti, 2003a)。

寵物鳥販賣 (cage bird trade) 是造成黑頭織雀引入至他地的最重要原因，根據塞內加爾每年的寵物鳥出口統計，13% 是織雀屬鳥種，而歐洲的法國是最大進口國，美國市場則在 1980 年代取代法國成為最大宗進口國 (Lahti, 2003a)。

## 肆、原產地生態習性

黑頭織雀成鳥雌雄體色不同，雌鳥頭部及臉部黃綠色，雄鳥則臉部全黑，頭部則在不同的亞種或是全黑 (*P. c. collaris*)、或是全黃 (*P. c. spilonotus*)、或是黃黑各半 (*P. c. abyssinicus*) (圖一) (Del Hoyo *et al.*, 2010)。

黑頭織雀多巢聚集在同一樹上，為聚集式的繁殖 (colonial breeding)，配對系統是一夫多妻制 (polygyny)，巢由雄鳥編織完成，根據Collias and Collias (1971) 觀察，在一個生殖季中雄鳥要編織9至10個鳥巢才有一窩成功孵化，所以雄鳥的能量多用於編織巢及展示吸引雌鳥；反之，雌鳥只修補巢內襯並孵蛋，並負責主要的餵雛工作 (Collias and Collias, 1967)。

黑頭織雀的蛋個體間差異大，親鳥能記憶並辨識自己蛋的顏色及斑點，此種能力有助於抵抗杜鵑鳥種 (Diederik Cuckoo, *Chrysococcyx caprius*) 的托卵寄生 (brood parasitism) (Lahti and Lahti, 2002)。

黑頭織雀喜歡潮濕棲地，在雨季時傍水繁殖，雨量是黑頭織雀形成生殖群及同步生殖的重要因子 (Hall, 1970)；雨季的長短也決定生殖季的長短 (Da Camara-Smeets, 1982)。但在被入侵的中南美洲，竟發現在乾燥沙漠地，此鳥會靠覓食仙人掌果實進行繁殖，仙人掌果實的水含量已取代雨量成為刺激黑頭織雀繁殖的重要因素 (Lahti,

2003b)。

黑頭織雀鳴聲吵雜多樣 (Collias, 1963)，至少可區分成26型 (Collias, 2000)。黑頭織雀是具廣泛生態適應的鳥種 (ecological generalist) (Lahti, 2003a)，以種子為主要食物，也食用果實及昆蟲。

黑頭織雀通常棲息在海拔1500公尺以下的水邊林地、灌木疏原、農墾地、郊區園地，習慣出現在人為的環境，是非洲數量最多的織雀種類，在史瓦濟蘭 (Swaziland) 估計有20,000隻。在奈及利亞 (Nigeria) 黑頭織雀的標本占了傳統藥用鳥體的59% (Del Hoyo *et al.*, 2010)。黑頭織雀在原產地的非洲是破壞穀物榜上有名的害鳥種類 (Manikowski, 1984)，也是奈及利亞危害高蛋白玉米品種產量的前3鳥種之一 (另2個危害鳥種為 *Fringilla bicalcaratus*, bush fowl; *Lonchura spp.*, Bronze marikins) (Fayenuwo *et al.*, 2007)。

因為黑頭織雀多聚集生殖築巢於經濟樹種如椰子樹、棕櫚樹、香蕉樹等，並利用其葉子做巢材使得危害加劇，加上其成群取食稻米穀粒、玉米粒、油棕果實 (Funmilayo and Akande, 1976)，農作損害多發生於果實形成時期 (Inah *et al.*, 2007)；再者，根據Adegoke (1983) 捕捉標識鳥隻的研究發現，研究期間最遠活動距離是1.5公里，顯示黑頭織雀並不做長距離的遷徙，危害農作的多是當地留鳥。所以，黑頭織雀是非洲當地提高農產量最需要控制的危害因子。

## 伍、入侵台灣陸域之分布與生態習性

被引進台灣在寵物店有販賣紀錄的織雀科鳥種有 6 種：黑頭織雀、橙色織雀（Orange Weaver, *Ploceus aurantius*）、黃肩羽寡婦鳥（*Euplectes macrourus*）、黑翅紅寡婦鳥（*Euplectes hordeaceus*）、紅寡婦鳥（*Euplectes orix*）及黃頂寡婦鳥（*Euplectes afer*），這 6 種在台灣都有被發現逃逸野外（Shieh *et al.*, 2006）。

其中只有橙色織雀與黑頭織雀在台灣有野外繁殖紀錄，且橙色織雀的販賣及繁殖紀錄都比黑頭織雀要早；1994 年的寵物調查就有橙色織雀的販賣紀錄而黑頭織雀則至 1996 才有販賣紀錄，且黑頭織雀在台灣野外的繁殖紀錄距今也不超過 5 年。

黑頭織雀在台灣繁殖，在 2009 年之前只局限於人為圈養的環境如新竹綠世界、新竹市立動物園（<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/property/20060806/2800743/>）

（<http://tw.myblog.yahoo.com/fm10375/article?mid=1578&1=f&fid=55>），最早查到的報導為 2003 年在台北市立動物園就有繁殖的現象（<http://www.epochtimes.com/b5/3/1/21/n268240.htm>）。而黑頭織雀於台灣野外的繁殖，則直到 2010 年才於苗栗後龍被發現（7 隻黑頭織雀成鳥及 12 個鳥巢，<https://sites.google.com/a/aisstop.tw/aisstop/wai-lai-niao-zhong-jian-ce-wang->

jie-shao/cheng-gong-fang-zhi-an-li) ，隨後經林務局會同相關單位摘除 3 個鳥巢並移除 3 隻雄鳥、1 隻雌鳥及 4 隻幼雛（林務局新聞 2010/7/15, <http://www.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=52398&ctNode=1787&mp=1>）。此次發現點黑頭織雀築巢於水邊（池塘邊），（<http://www.peopo.org/news/56667>）築巢時間是 5 月，雄鳥以野草為巢材編製多個鳥巢，2 隻雄鳥共編織 12 鳥巢，但使用的只有 4 個鳥巢。

2011 年持續在新竹新豐有發現雄鳥蹤跡（<http://www.flickr.com/photos/bobdu/6171772737/>）及未知地點有戴腳環的母鳥、雄鳥及鳥巢（<http://gallery.dcview.com/showGallery.php?id=46837>），可見 2010 年的移除行動之後仍有逃逸在野外並繁殖的黑頭織雀。

## 陸、對台灣陸域生態之可能衝擊

黑頭織雀對台灣陸域生態的衝擊主要有農作物的危害及與本地鳥種的資源競爭。

### 一、危害農作物

黑頭織雀主要以種子為食，不管在原產地或入侵地都能引起嚴重的農作危害 (Manikowski, 1984; Fayenuwo *et al.*, 2007; Lahti, 2003a)，加上其高繁殖的族群擴張力，能夠在短時間內暴增族群，所以對台灣農作的危害潛力不可忽視。

### 二、與本地鳥種競爭

黑頭織雀主要以種子為食，與本地鳥種如白腰文鳥 (*Lonchura striata*)、斑文鳥 (*L. punctulata*) 等同以種子為主食的鳥種，競爭食物。

## 柒、防治與管理

### 一、防治建議

根據 Wittenberg and Cock (2005) 建議的入侵動物防制與管理流程 (圖二)，最開始應建立三個重點工作：(1) 進口黑名單的管理，針對具入侵潛力高的鳥種禁止入口；(2) 特定地點調查，包括機場、港口等周遭棲地進行調查，以偵測外來物種的個體；(3) 特定物種調查，針對已經被引入台灣的外來鳥種，偵測族群數量，判斷對台灣生態的入侵危害程度，探討移除的可能性及後續的危害控制。

Lahti (2003a) 認為控管黑頭織雀最好的策略是禁止進口，其他控制族群的方法如用火、稻草人、破壞巢、砍掉巢棲的樹等在非洲都沒有較成功的效益。毒餌雖對數量多的個體能暫時有效的控制，但較昂貴且會有其他動物誤食遺害 (Witmer *et al.*, 2007)。由於黑頭織雀的繁殖季與雨量關係密切 (Lahti, 2003b)，且目前發現在台灣繁殖的地點為水邊，所以建議進行繁殖棲地的監測並配合移除行動。

根據 Adegoke (1983) 的研究發現，黑頭織雀最遠活動距離是 1.5 公里，所以繁殖棲地的監測應根據過去的繁殖地點及有繁殖黑頭織雀的動物園，在周遭 2 公里內的水邊棲地，於可能進行繁殖的時間 (3 ~ 8 月) 進行巡視，一旦發現有築巢，立即捕抓成鳥並摘除巢。

## 二、未來防治與管理重點

黑頭織雀未來防治與管理重點，參考美國對付入侵脊椎動物常面臨的主要問題（Witmer *et al.*, 2007）建議如下：

1. 鳥園及動物園的管控：因為台灣逃逸野外的黑頭織雀可能來自人圈養的動物園或鳥園等，加上黑頭織雀在人圈養環境能成功的繁殖，更增加其逃逸野外的風險，所以與鳥園及動物園的協調與規範是必須的。
2. 公眾觀感及支持：公眾缺乏入侵動物造成傷害的知識且無法區辨本地種與外來入侵種，對看起來無害漂亮的外來種並不覺得有任何危機感，對外來種抱持友善的態度除非證明有害否則是無辜的（innocent until proven guilty）。所以要讓民眾瞭解外來種入侵的危害，對入侵外來種終極目標應是消滅所有個體，所以應該宣導並鼓勵民眾，發現黑頭織雀在拍下美麗照片之後，應立即通報相關單位進行移除的工作。
3. 加強與持續野外繁殖棲地的監測：針對過去發現的野外繁殖點、與有黑頭織雀繁殖的鳥園動物園等，周遭 2 公里內的水邊棲地，定時巡視與監測，一旦發現黑頭織雀築巢，應立即移除巢與成鳥。

## 捌、參考文獻

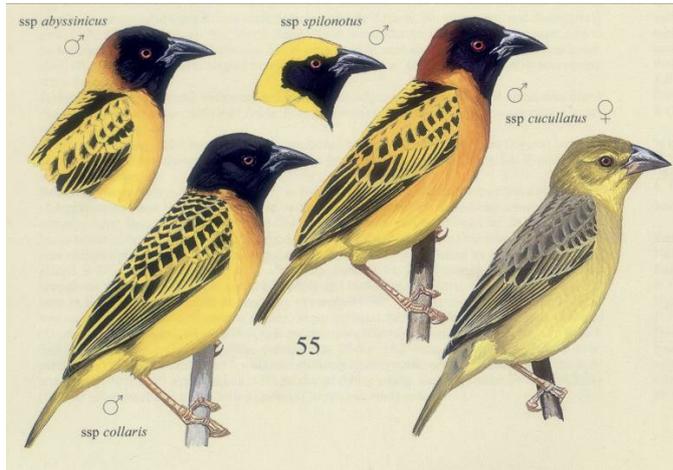
- 陳俊宏、杜銘章、王渭賢、侯平君、謝寶森、梁世雄。2007。寵物販售生物名錄之建立與入侵風險評估。農委會。
- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- Adegoke, A. S. 1983. The pattern of migration of Village Weaverbirds *Ploceus cucullatus* in southwestern Nigeria. *Auk* 100: 863-870.
- Collias, N. E. 1963. A spectrographic analysis of the vocal repertoire of the African Village Weaverbird. *Condor* 65(5): 17-527.
- Collias, N. E. 2000. Vocal signals of the Village Weaver: a spectrographic key and the communication code. *Condor* 102: 60-80.
- Collias, N. E. & E. C. Collias. 1967. A quantitative analysis of breeding behavior in the African Village Weaverbird. *The Auk* 84: 396-411.
- Collias, N. E. & E. C. Collias. 1971. Some behavioral energetics in the village weaverbird .I. Comparison of colonies from two Subspecies in nature. *Auk* 88: 124-143.
- Da Camara-Smeets, M. 1982. Nesting of the Village Weaver *Ploceus cucullatus*. *Ibis* 124: 241-251.
- Del Hoyo, J. Elliot, A. & D. A. Cristie. eds. 2010. Handbook of the Birds of the World. Vol. 15. Weavers to New World Warblers. Lynx Edicions, Barcelona.
- Fayenuwo, J. O. S. A., Olakojo, M. Akande, N. A. Amusa & O. A. Olujimi. 2007. Comparative evaluation of vertebrate pest damage on

- some newly developed quality protein maize (QPM) varieties in south-western Nigeria. *African Journal of Agricultural Research* 2 (11): 592-595.
- Funmilayo, O. & M. Akande. 1976. Ecology and agricultural pest status of the village weaverbird (*Ploceus cucullatus* Muller) in south-western Nigeria. *GhanaJnl agric. Sci.* 9: 91-98.
- Hall, J. R. 1970. Synchrony and social stimulation in colonies of the Black-headed Weaver *Ploceus cucullatus* and Veillot's Black Weaver *Melanopteryx nigerrimus*. *Ibis* 112: 93-104.
- Inah, E. I., Smith, O. F. Smith, Onadeko, S. A. & O. O. Akinola. 2007. The effects of bird species on farming activities within Osun grove, Osogbo, Osun State, Nigeria. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.5 (2): 247-250.
- Lahti, D. C. & A. R. Lahti. 2002. How precise is egg discrimination in weaverbirds? *Animal Behaviour* 63: 1135-1142. doi:10.1006/anbe.2002.3009.
- Lahti, D. C. 2003a. A case study of species assessment in invasion biology: the Village Weaverbird *Ploceus cucullatus*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 26.1: 45-55.
- Lahti, D. C. 2003b. Cactus fruits may facilitate Village Weaver (*Ploceus cucullatus*) breeding in atypical habitat on Hispaniola. *Wilson Bull.* 115(4): 487-489.
- Mallet, J. 2007. Subspecies, semispecies, superspecies. In Levin, S. *et al.* (eds.) *Encyclopedia of Biodiversity*. Volume 5. Academic Press. pp.

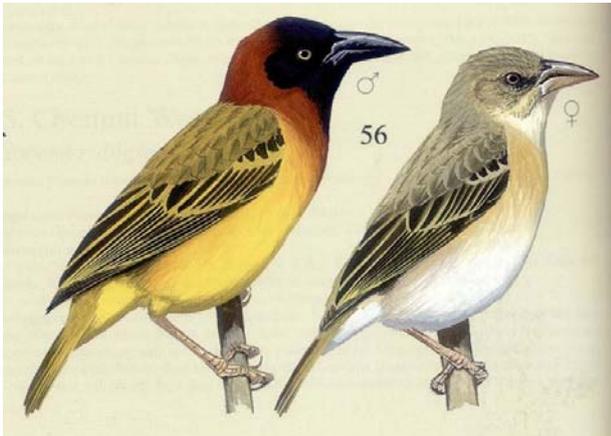
- 523-526. Online update 1, pp. 1-5, Elsevier, Oxford.
- Manikowski, S. 1984. Birds injurious to crops in West Africa. *Tropical Pest Management* 30: 379-387.
- Mooney, H. A. & Hobbs, R. J. 2000. *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington, D. C.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2000. Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. *BioScience* 50: 53-65.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T. & T. Tsomondo. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Shieh, B.-S., Y.-H. Lin, T.-W. Lee, C.-C. Chang & K.-T. Cheng. 2006. Pet trade as sources of introduced bird species in Taiwan. *Taiwania*, 51(2): 81-86.
- Williams, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London.
- Witmer, G. W., P. W. Burke, W. C. Pitt. & M. L. Avery. 2007. Management of invasive vertebrates in the United States: an overview. *Managing Vertebrate Invasive Species: Proceedings of an*

International Symposium (G. W. Witmer, W. C. Pitt, K. A. Fagerstone, Eds.). USDA/AOHIS/WS, National Wildlife Research Center, Fort Collins, CO.

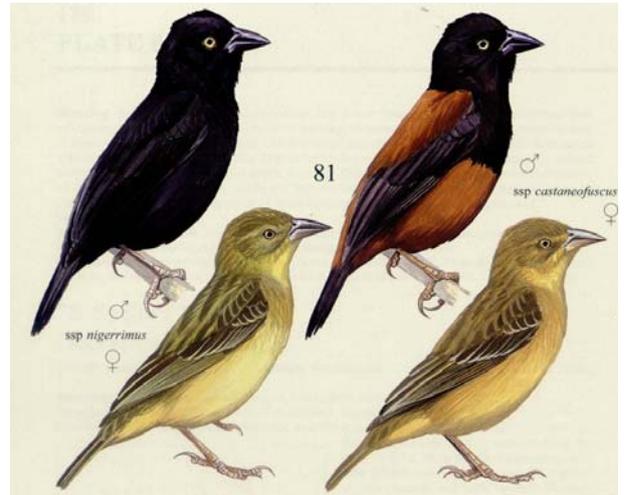
Wittenberg, R. & J. W. Cock. 2005. Best practices for the prevention and management of invasive alien species. *in* H. A. Mooney, R. N. Mack, J. A. McNeely, L. E. Neville, P. J. Schei, and J. K. Waage, editors. *Invasive alien species*. Island Press, Washington, D.C.



(a) 黑頭織雀

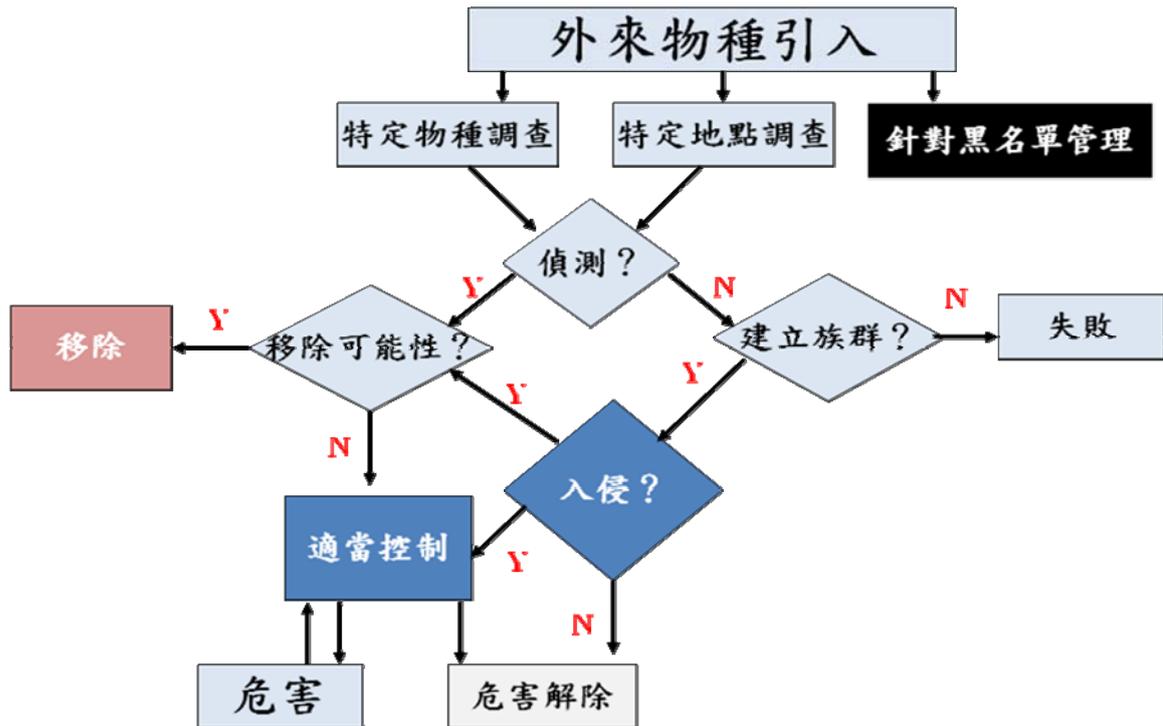


(b) 巨織雀



(c) 黑織雀

圖一、(a) 黑頭織雀 (*Village Weaver, P. cucullatus*) 的四個亞種, (b) 巨織雀 (*Giant Weaver, P. grandis*), (c) 黑織雀 (*Veillot's Black Weaver, Ploceus nigerrimus*) 的兩個亞種 (*P. n. nigerrimus, P. n. castaneofuscus*) (Del Hoyo et al., 2010)



圖二、外來入侵物種監測與管理流程（修改自 Wittenberg and Cock, 2005）

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來魚種 - 大嘴鱸  
(*Micropterus salmoides*)

梁世雄

## 摘要

大嘴鱸 (*Micropterus salmoides*) 為原產於北美的掠食性魚類，亦為受歡迎的垂釣魚種，因此，被引進加拿大、日本、中國等國家。影響大嘴鱸的成長因子，最重要為冬季低水溫及其持續時間。該魚種可利用靜水及流水之多種水域，有護巢及保護幼魚行為，其掠食食性除可能造成水生生物數量減少及滅絕外，並可能造成食物網之連鎖作用，引起水域族群之族群數量和形態之變動。在日本，該魚被描述為“世界最嚴重危害的入侵魚類”，也被鼓勵移除。

對於大嘴鱸之控管，仍應以移除為主，可先限制族群量，設法限縮，再完全撲殺，但亦應教育民眾及釣友，勿隨意棄置與放流，以免造成入侵危害。

已入侵外來種 - 魚類  
太陽魚科 Centrarchidae

中文俗名：大嘴鱸

中文名稱：美洲大嘴鱸

物種學名：*Micropterus salmoides*

原產地：北美五大湖、密西西比河流域、哈得遜灣、北卡羅萊那州到佛羅里達與到墨西哥北部的大西洋的流域

食性：成魚吃魚、小龍蝦與青蛙；幼魚捕食甲殼動物、昆蟲與小魚

入侵紀錄：夏威夷、日本、關島、中國等 59 國家

在台分布狀況：基隆情人湖、龍潭



<http://www.fishbase.com/Photos/PicturesSummary.php?ID=457&what=species>

**形態特徵：**

體長約 40 公分，最大可達 97.0 公分，體重可達 10,100 克。背棘（總數）：10；背的軟條（總數）：11-14；臀棘：3；臀鰭軟條：10-12；脊椎骨：30-32。嘴大，顎的延伸超過眼。背面為綠色至橄欖色，腹部為乳白色至黃色，具有一個從鰓蓋到尾鰭基底延續的黑色的條紋。尾鰭圓狀。尾鰭有 17 個鰭條。

**偏好棲地與習性：**

棲息環境為淡水，深度可達 7 m，底棲。環境溫度介於 10°C~32°C 的亞熱帶區 47°N~26°N。棲息於清澈長滿植物的湖泊、池塘、沼澤。也在小溪的洄水區、水池與河中。成魚吃魚、小龍蝦與青蛙；幼魚捕食甲殼動物、昆蟲與小魚；有時同類相食。5~10 年可達性成熟，在產卵時不進食。在北美洲為受歡迎的遊釣魚類。

## 目 錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、前言.....             | 1  |
| 貳、分類資訊.....           | 4  |
| 參、原產地與入侵地區.....       | 6  |
| 肆、生物學與生活史.....        | 8  |
| 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性..... | 17 |
| 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊.....   | 21 |
| 柒、防治與管理.....          | 25 |
| 捌、參考文獻.....           | 27 |

## 表 目 錄

|   |    |
|---|----|
| 表 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類名錄.....                         | 18 |
| 表 6-1、大嘴鱸和藍鰓太陽魚（總長度 > 100 mm）胃內含物<br>食性組成百分比..... | 23 |

## 圖 目 錄

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 圖 2-1、大嘴鱸外觀.....             | 5  |
| 圖 3-1、北美洲大嘴鱸原產區域與引入地區.....   | 6  |
| 圖 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類海拔高度.....  | 19 |
| 圖 5-2、台灣部分外來種淡水魚類、蝦類分佈圖..... | 20 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，且可能或已在入侵區域建立穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimental *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過120,000外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約3140億美金。

外來物種在人類的糧食、蟲害防疫、寵物、養殖、研究等經濟與生活層面，均有貢獻，在許多國家，外來種相關產業，已成為重要經濟活動。如台灣外來寵物相關 (飼養器具、生物買賣、醫療美容等) 之年產值，已超過100億元。近年來，世界交通日趨便利、網路發展一日千里、經濟交易日漸熱絡，經由各種方式引入外來種之途徑與販售管道也日漸多樣。外來種引入的原因有走私、農業、貿易、娛樂、科學研究、棄置、逃逸、無心釋放、生物防治與棲地改變等數種 (謝與林, 1999)，但是，外來生物在被引進後，卻可能經由放養、棄置、逃脫等管道而進入野外環境，現在危害台灣生態環境的福壽螺

(*Pomacea canaliculata*)、琵琶鼠魚 (*Pterygoplichthys pardalis*)、

牛蛙 (*Lithobates catesbeianus*)、美國螯蝦 (*Procambarus clarkii*) 和巴西龜 (*Trachemys scripta*) 等動物，均屬於此範例。不論是有意或無意的引種，都可能透過掠食 (Marsh and Douglas, 1997)、競爭及排擠 (Vos *et al.*, 1990)、雜交 (Williamson, 1996)、傳染病 (Stewart, 1991) 與降低生物多樣性 (Allendorf, 1991) 等方式對本土生物帶來危害。現在，外來物種入侵對於世界生物多樣性之消失，已經幾乎等同於棲地破壞與消失，成為極其重要的衝擊因素 (Enserink, 1999)。

臺灣在近年對於外來入侵動物的普查、分布、衝擊分類，均有所注重，並已有所成效。近年來，已完成執行「外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立」三年計畫 (梁等, 2010)，內容除已蒐集 550 種外來動物之生活史基本資料庫生活史資料及建立網站外，也針對已入侵外來動物處理優先順序舉行專家會議與問卷調查，以瞭解已入侵動物在野外之分布及危害現況，整理相關決議後，依無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬行類及鳥類等五種生物類別，將已入侵外來動物各分為：A 類：優先管理；B 類：持續監測；C 類：觀察評估等三等級，進行管理。本計畫針對評估為應優先管理之 A 類已入侵外來鳥類及魚類物種之生物背景、分布現況、可能衝擊及治理對策，予以整理，並編寫手冊，以提供各級行政及相關單位參考及作為執行防制工作之依據。

大嘴鱸魚 (*Micropterus salmoides*) 原產於北美洲，是一種入侵性及競爭能力都很強勢的魚種，分布範圍在美國、加拿大等國家，入侵之大嘴鱸將威脅本土的中小型魚種，對當地水域之生物多樣性也會造成極嚴重負面的威脅。

加拿大漁業及水產部在 2009 年對於大嘴鱸在加拿大之棲地可能漸漸擴大，而對其生物背景、分布及可能衝擊進行整理，以提早因應，本報告摘錄與整理 Brown *et al.* (2009) 部分資料，並對大嘴鱸在亞洲地區入侵後之相關研究內容，亦進行統合，以提供行政單位對該魚種入侵後的因應策略及行動方案，有所建議及依據。

## 貳、分類資訊

界 (Kingdom) Animalia

門 (Phylum) Chordata

綱 (Class) Actinopterygii

目 (Order) Perciformes

科 (Family) Centrarchidae

屬 (Genus) *Micropterus*

種 (Species) *salmoides*

學名：*Micropterus salmoides* Lacepede (1802)

俗名：largemouth bass

### 外型描述：

大嘴鱸有兩副背鰭，前方背鰭具硬棘，後方背鰭均為軟鰭條，體型側扁。通常捕獲魚長均在 20~38 cm (Scott and Crossman, 1973)，但體長 50 cm 個體，甚至 82 cm 長，也曾被發現 (McPhail, 2007)。

大嘴鱸之嘴裂延伸至眼睛後方，體呈深至淺綠色，幼年時，體側有一條黑色直線，但會隨年齡增加而漸淡 (圖 2-1)。



圖 2-1、大嘴鱸外觀 (Brown *et al.*, 2009)

## 參、原產地與入侵地區

### 一、分布

太陽魚科 (Centrarchidae) 具有 30 種魚類，為北美原生魚種之第二大科，原分布地區為五大湖下緣流域、密西西比河中游、佛羅里達州及喬治亞至維琴尼亞州之沿海地區，具有北方及佛羅里達兩亞種 (圖 3-1)。

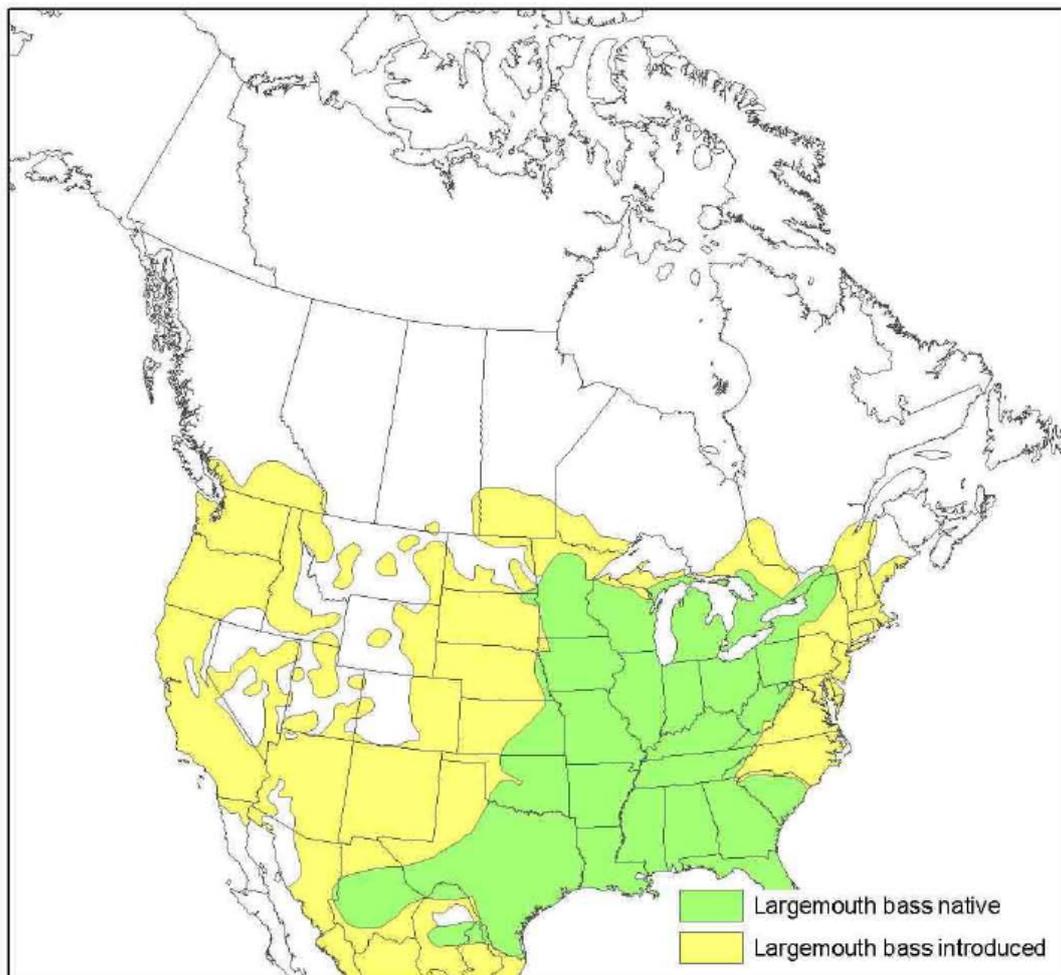


圖 3-1、北美洲大嘴鱸原產區域與引入地區 (Brown *et al.*, 2009)

## 二、全球分布現況

因為是重要的垂釣經濟魚種，大嘴鱸現在是全世界最廣泛的魚種之一 (Scott and Crossman, 1973)。在美國目前只有阿拉斯加未發現。在加拿大則主要出現在東部地區，在安大略省，大嘴鱸在五大湖區、南方淡水溪流、東部及西南部均有記錄，在魁北克 (Quebec)，主要出現於聖羅倫斯河 (Saint Lawrence River) 和 Richelieu-Lake Champlain Systems (Scott and Crossman, 1973)。在 Munitoba，記錄出現於 Fort Whyte Nature Centre、Lake Minnewasta 及 Lake of the woods (Langhorne *et al.*, 2001)。亞洲地區在韓國 (Korea) 及日本 (Japan) 亦有引進。

## 肆、生物學及生活史

### 一、年齡與成長

影響大嘴鱸幼魚成長的最重要環境因子，為冬季水溫及持續時間，其他因子還包含地理起源、食物量及孵化體長 (Fullerton *et al.*, 2000)。

在安大略省，30 cm 體長的大嘴鱸約需 4~5 年長成 (Scott and Crossman, 1973)，一般北美洲東部之平均成長速率約為 450 g/年 (Stuber *et al.*, 1982)，大嘴鱸體重每增加 0.5 kg 約需 1.8 kg 之食物 (Scott and Crossman, 1973)。

在加拿大安大略省，大嘴鱸的最長壽命約為 13~15 年，體長可達 55 cm，體重約 2 kg (Scott and Crossman, 1973)。

### 二、生理耐受度

#### (一) 水溫

水溫耐受度依時期和活動而有差異。就成年個體而言，最佳成長水溫約為 24~30°C (Venables *et al.*, 1978)，最低與最高之生長水溫則分別為 15°C 及 36°C (Stuber *et al.*, 1982)。生殖個體適宜成長溫度之範圍在 13~26°C 間 (Kelley, 1968)。

卵及胚胎在 30°C 以上及 10°C 以下的水體將無法存活 (Kramer and

Smith, 1960)。幼年個體適宜成長溫度範圍在 27~30°C 間，若水溫高於 32°C 或低於 15°C，將停止成長 (Strawn, 1961)。

## (二) 溶氧和 pH

大嘴鱸通常避免出現在溶氧低於 3 mg/L 的水域，但是若溫度合宜，仍可生活於溶氧 1.5 mg/L 的環境 (Scott and Crossman, 1973)。不過，若溶氧低於 1.0 mg/L，則會造成個體死亡 (Stuber *et al.*, 1982)。

對大嘴鱸適宜之 pH 範圍約在 6.5~8.5 間 (Stroud, 1967)，但也可短暫忍受暴露於 3.9~10.9 之範圍，卵則在 pH 值高於 9.6 之水域無法生存 (Stuber *et al.*, 1982)。

## (三) 濁度

適宜濁度在 5~25 ppm 間，在 25~100 ppm 尚有部份個體具生長能力，但是幼年個體未於超過 100 ppm 之環境被發現 (Stuber *et al.*, 1982)。

## (四) 鹽度

可生存於淡水至低鹽度 (0.5~5 ppt)。不過，少數個體可忍耐鹽度至 24 ppt (Moyle, 2002)。胚胎在鹽度 10.5 ppt 以上，活存率為 0。幼年個體則在鹽度 6 ppt 以上會全部死亡 (Tebo and McCoy, 1964)。

### 三、水生植物

水生植物對於大嘴鱸族群相當重要。且有減少幼年個體被掠食的風險，而成年個體可利用植被達成隱蔽之效果（Scott and Crossman, 1973; Stuber *et al.*, 1982）。在喬治亞州 Seminole 湖，移除水生植物後，大嘴鱸之覓食策略由等待捕食更改為主動搜尋（Sammons *et al.*, 2003）。

### 四、棲地需求

大嘴鱸可利用多種棲地，例如：沼澤、水塘、湖泊、水庫、溪流、河口和大型河流（Scott and Crossman, 1973）。在各種型態的棲地中，最適合的棲地特徵為靜水環境、湖畔淺水區、多水生植被水域等，若在高緯度地區，則需有提供渡冬水岸的棲息環境（Winter, 1977）。

Lasenby 和 Kerr（2000）歸納大嘴鱸喜好水塘棲地特質為面積小於 0.1 公頃且具泥質或碎石底質。該魚種通常出現於少於 6 m 深之水域。喜好出現於波動少，中等至高透明度，同時具有植被。大嘴鱸喜好陰暗水域，若是流動水域，大嘴鱸較喜好寬廣、慢流之瀨區或迴水區，且泥及積沙底質，存有水生植被，且清澈之水域（Scott and Crossman, 1973）。

## 五、行為及運動

### (一) 運動

大嘴鱸在夏季活動力強，冬季則常靜止 (Demers *et al.*, 1996)。冬季在喬治亞州 Seminole 湖，標識個體每小時運動距離小於 50 m (Sammons and Maceina, 2005)。在密西西比河，則發現運動範圍少於 40 km (Funk, 1957)。

### (二) 日運動模式

大嘴鱸夜間轉換至淺水區覓食 (Scott and Crossman, 1973)，日間則在水深約 1~3 公尺水域游動，也會在荷花叢或其他遮蔭結構下休息。在 Seminole 湖 (Sammons and Maceina, 2005) 和北方湖泊 (Hanson *et al.*, 2007) 均發現類似之運動模式。

### (三) 覓食行為

大嘴鱸主要利用視覺覓食，但味覺及振動也會有幫助 (Scott and Crossman, 1973)。McMahon 和 Holanov (1995) 紀錄大嘴鱸覓食成功率在日間低亮度及有月光時均能大於 95%，但在星光下覓食則成功率降至 62%，完全黑暗時，則無法覓食。水域透明度也能影響牠的覓食深度。

#### (四) 生殖

大嘴鱸一般有 9 年壽命，多數雄性個體有 6 年壽命。在加拿大，雄性在 3~4 年而雌性在 4~5 年可達性成熟 (McPhail, 2007)。在較溫暖的加拿大南方，雌性成熟時間會提早，且可全年生殖 (Stuber *et al.*, 1982)。

#### (五) 繁殖行為

繁殖期起於春季晚期至早夏，主要時間約為 6 月中旬，但會延長至 8 月 (Scott and Crossman, 1973)，當水溫到達 15.6°C 時，雄性即會開始築巢 (McPhail, 2007)，生殖由雄性清理底質，並構建寬約 1 cm 的巢穴開始 (Moyle, 2002)，築巢底質包含近植叢、蘆葦和荷花的沙灘、細石、碎屑及軟泥區 (McPhail, 2007)，巢多出現在淺水區，約 1 m 深 (Moyle, 2002)。適宜產卵棲地可出現多個產卵巢穴，但彼此距離至少 2 m，以避免大嘴鱸的好攻擊習性 (Moyle, 2002)。不過，也有觀察指出大嘴鱸產卵時並不需要太多的巢穴準備，卵可直接產於適宜棲地的淹沒支根、木頭及植被 (Scott and Crossman, 1973)。

多數生殖發生於清晨或黃昏 (McPhail, 2007)。當懷孕母魚接近生殖巢時，雄性即展開求偶。雌性個體並不會一次產完所有的卵，有多次產卵能力，二次以後產卵對象可為同一雄性或不同雄性 (McPhail, 2007)。雌性體重每公斤約可產下 4000~14000 顆卵 (Scott and

Crossman, 1973)。因為體重多變，估計雌性個體總卵數約在 2000～94,000 或更多的卵 (Moyle, 2002)。在華盛頓湖估計 3 年魚約有 2100 顆卵，7 年魚約有 46,015 顆卵。體型大的個體會較早產卵，對於改善成長效率及次年個體替換率均有較好的效益 (Goodgame and Miranda, 1993)。

#### (六) 幼魚照顧與發育

雌性個體離巢後，雄性守衛巢使卵發育。卵在 3～5 天內孵化 (Scott and Crossman, 1973)。孵化時，透明幼體約 3 mm 長 (Hardy, 1978)。孵化個體直到將卵黃囊物質消化完畢後，長成淺黃及白綠色約 5.9～6.3 mm 長度的幼體才離巢 (Scott and Crossman, 1973; McPhail, 2007)。被掠食及巢的損壞是兩個主要造成卵及幼體死亡的重要原因 (Scott and Crossman, 1973)。

#### (七) 影響生殖成功的因子

大嘴鱸生育成功的原因可歸功於良好的生殖棲地及生殖時穩定的氣候。影響繁殖及活存率的因子包含水位變化 (Hill and Cichra, 2005)、風、波浪、水質、覆蓋度、水溫變化幅度、掠食及人類活動 (Allan and Romero, 1975)，若環境狀況不理想，則雄性個體可能有棄巢行為。

## 六、食性組成

### (一) 幼體食性組成

Stein (1970) 在華盛頓湖觀察大嘴鱸幼魚的食性組成，他將幼魚個體（小於 100 mm）以 20 mm 大小區分後檢驗。在 21~40 mm 以 cladocera、copepoda、dipteran 的幼體和蛹及 Amphipoda 為食。當體長增加至 61~80 mm 時，食物中 cladocera、copepoda 及 dipteran 幼體的量減少，而 dipteran 蛹、ephemeropteran 蛹及小的 cottid 魚類（5%）的量增加。在 81~100 mm 個體，29% 的胃內含物以魚類為主，其他包含 mysids、ephemeropteran nymphs、isopoda、dipteran 幼體和蛹、cladocera 和 copepoda，所以大嘴鱸食物從小型動物、浮游生物至小型昆蟲幼體，再轉換至大型昆蟲 pupae 和 nymphs，最後則以大型 mysidacea、isopoda 和魚為主。

### (二) 成年食性

成年個體屬肉食性且可利用多樣的小型魚類或幼魚為食。被掠食魚種包括 minnow、yellow perch、bullhead、sunfish 及 rainbow trout (Lasenby and Kerr, 2000)，大嘴鱸也以同類為食，體長大於 203 mm 的個體，約有 10% 的食物組成爲同種幼魚 (Scott and Crossman, 1973)。此外，蝦類、蛙及蝶螈均曾被記錄爲大嘴鱸之食物 (Lasenby and Kerr, 2000)，Schindler *et al.* (1997) 曾發現大嘴鱸個體的食性非

常穩定，並不會因為族群密度改變而有變化。

### (三) 掠食性轉換

華盛頓湖中，體長大於 10 cm 的大嘴鱸胃內含物 57% 為魚類 (Stein, 1970)。更大型的個體，胃內含物之魚類比例可達 87%。主要出現魚種包含 Cottidae (44.6%)、Salmonidae (13.9%)、Cyprinidae (11.7%) 及 Centrarchidae (5.6%)。Crustacea (13% 體積比例) 也是主要的食物材料。最常出現的是 Chironomid pupae 和幼蟲，Insecta 則只會佔胃內含物的 0.6%。

在阿肯色水庫發現，大嘴鱸食性由昆蟲轉換成 gizzard shad，此現象大約發生在體長 40 mm (Applegate and Mullan, 1967)，較華盛頓湖之記錄體長早 (Stein, 1970)。在有植被的佛羅里達湖中，有植被的食性轉換出現於體長 120 mm，無植被則發生於體長 60 mm，在德州有植被的湖中，食性轉變發生在體長達到 140 mm 後才發生 (Hill and Cichra, 2005)。

## 七、種間互動

大嘴鱸成體因為具有大型體型、游泳能力強及背鰭硬棘，故不易被其他生物掠食。但是，幼年個體則常被鷺科、魚鷹及翠鳥等鳥類及 Yellow perch、Northern pike 及 Walleye 等魚類掠食 (Scott and Crossman,

1973)。

## 八、人類使用

### (一) 釣魚

大嘴鱸是北美洲最受歡迎的運動釣魚魚種 (Lasenby and Kerr, 2000)。管理方式包括強化棲地結構、族群控制及增加養殖場。2001年調查顯示全美3千4百萬釣客中，有1千1百萬釣客以大嘴鱸為對象魚種 (United State Department of the Interior, 2002)。

### (二) 商業魚獲

大嘴鱸被歸類為運動魚種，而非商業養殖魚類，在野外若被商業網具捕獲，必須放回水域 (Smith and Edwards, 2002)。

### (三) 養殖

1994年，首次登錄大嘴鱸之人工養殖 (FAO, 1996)。在美國，大嘴鱸人工養殖主要目的為補充釣魚損失之數量 (USDA, 2006)。在2005年，192座美國養殖場估計大嘴鱸消費金額約為1千萬美金。

## 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性

台灣目前主要記錄出現於北部河川，如宜蘭河（表 5-1、圖 5-1、圖 5-2）（陳等，2003），亦有口語傳說出現於桶後、烏來一帶。但在本地之生活史及適應狀況仍待研究。

表 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類名錄（陳等，2003）

**Table 2.** A list of 17 exotic species of freshwater fishes and shrimps in Taiwan

|  | Species                               | Year introduced | Native homes  |
|--|---------------------------------------|-----------------|---|
| <b>Newly recorded</b>                        |                                       |                 |   |
| 1. 泰國鱧 <sup>1</sup>                          | <i>Channa striata</i>                 | ?               | China, India, Ceylon, Philippine and Thailand                 |
| 2. 珍珠石斑                                      | <i>Cichlasoma managuense</i>          | 1987            | East Africa and Tanzania                                      |
| <b>Recorded in literature and this study</b> |                                       |                 |   |
| 3. 吳郭魚 <sup>2</sup>                          | Cichlids                              | 1946            | Africa, South America and Eurasia                             |
| 4. 大肚魚                                       | <i>Gambusia affinis</i>               | 1911            | North America   |
| 5. 琵琶鼠                                       | <i>Pterygoplichthys multiradiatus</i> | Before 1978     | South America   |
| 6. 三星鬥魚                                      | <i>Trichogaster trichopterus</i>      | After 1985      | Vietnam, Thailand and Cambodia                                |
| 7. 香魚  | <i>Plecoglossus altivelis</i>         | After 1980      | Japan and Korea   |
| 8. 日本鯽 <sup>3</sup>                          | <i>Carassius cuvieri</i>              | After 1960      | Japan   |
| 9. 虹鱒  | <i>Oncorhynchus mykiss</i>            | 1957            | North America   |
| 10. 劍尾魚                                      | <i>Xiphophorus hellerii</i>           | ?               | Central America   |
| 11. 高體四鬚魮 <sup>3</sup>                       | <i>Barbodes pierrei</i>               | ?               | Vietnam, Thailand And Malaysia                                |
| 12. 美國螯蝦 <sup>3</sup>                        | <i>Procambarus clarkii</i>            | Before 1970     | Southwest America   |
| 13. 羅氏沼蝦 <sup>3</sup>                        | <i>Macrobrachium rosenbergii</i>      | 1970            | Tropics and Subtropics between Indian Ocean and Pacific Ocean |
| <b>Recorded only in literature</b>           |                                       |                 |   |
| 14. 帆鰭胎生鱗魚                                   | <i>Poecilia velifera</i>              | After 1970      | Central America   |
| 15. 孔雀魚                                      | <i>Poecilia reticulata</i>            | 1970            | South America   |
| 16. 泰國鰾                                      | <i>Barbodes schwanefeldii</i>         | ?               | Vietnam, Malaysia and Sumatera                                |
| 17. 大口鱧                                      | <i>Micropterus salmoides</i>          | ?               | North America   |

<sup>1</sup> *Channa* sp. in literature.

<sup>2</sup> *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis niloticus* and *Tilapia zillii* combined.

<sup>3</sup> No mention on locations of collection in literature.

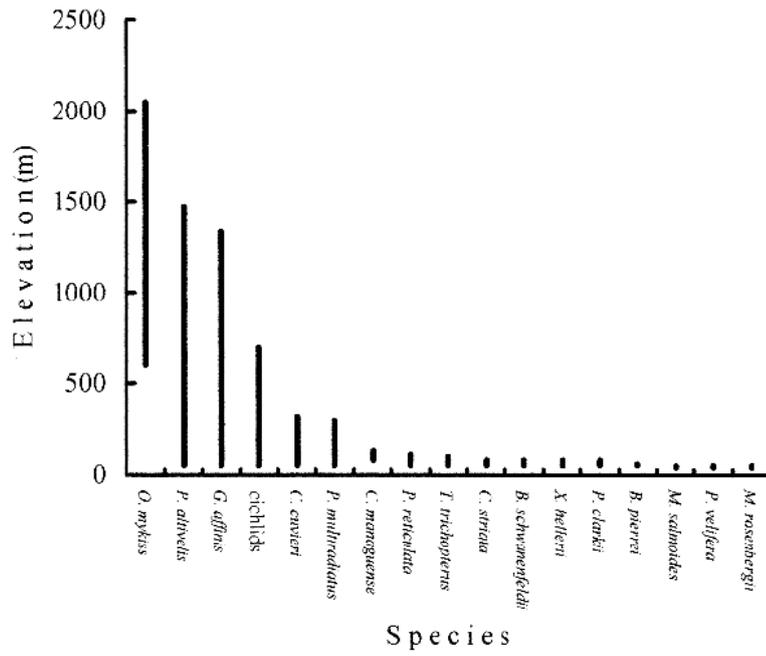


圖2. 外來種淡水魚類、蝦類海拔高度分布。

Fig. 2. Distribution of exotic species of freshwater fishes and shrimps at different elevations in Taiwan.

圖 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類海拔高度（陳等，2003）

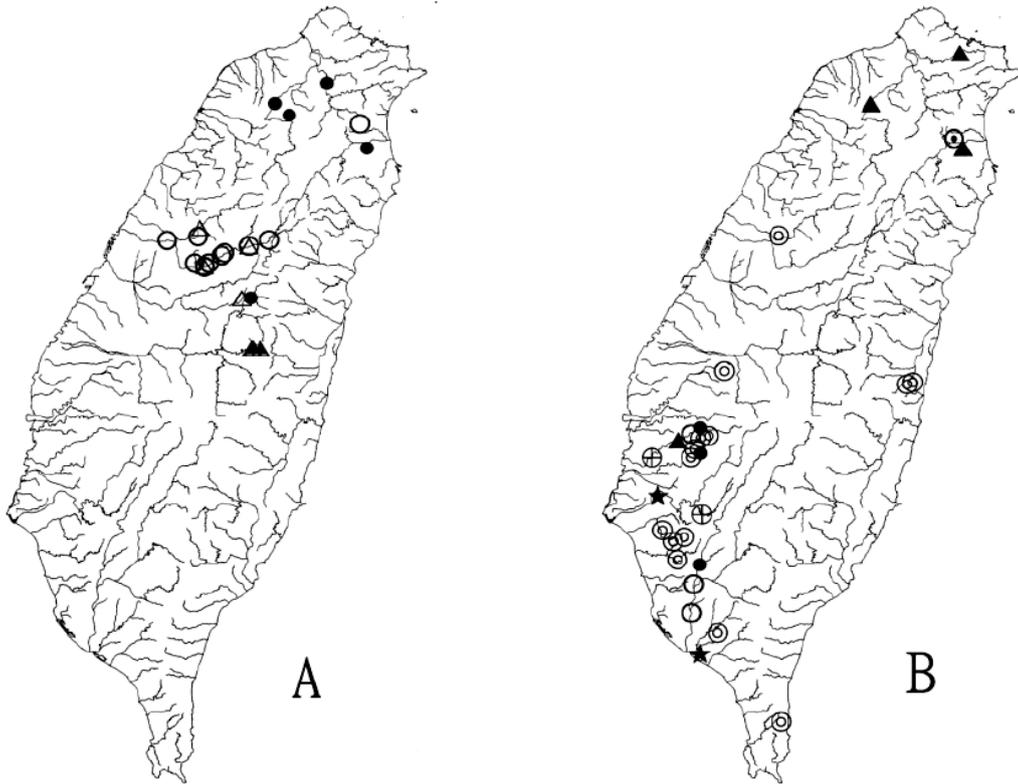


圖 4. A，香魚 (實心圓，本研究自行調查；空心圓，文獻資料) 及虹鱒 (▲，本研究自行調查；△，文獻資料) 分布圖；B，日本鯽 (◎，本研究自行調查)、泰國鯽 (⊕，文獻資料)、珍珠石斑 (●，本研究自行調查)、高體四鬚魮 (○，本研究自行調查)、大口鱸 (⊙，文獻資料)、美國螯蝦 (▲，本研究自行調查) 及羅氏沼蝦 (★，本研究自行調查) 分布圖。

Fig. 4. Distributions of some species of exotic fishes and shrimps in Taiwan: (A) *Plecoglossus altivelis* (solid circles, this study; open circles, literature) and *Onchorhynchus mykiss* (solid triangles, this study; open triangles, literature), and (B) *Carassius cuvieri* (double open circles, this study), *Barbodes schwanenfeldii* (open circles with crosses, literature), *Cichlasoma managuense* (solid circles, this study), *Barbodes pierrei* (open circles, this study), *Micropterus salmoides* (open circles with central solid circles, literature), *Procambarus clarkii* (solid triangles, this study), and *Macrobrachium rosenbergii* (solid stars, this study).

圖 5-2、台灣部分外來種淡水魚類、蝦類分佈圖 (陳等，2003)

## 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊

### 一、對浮游生物及大型無脊椎動物

由於大嘴鱸成年個體主要以魚類為食，幼年個體對於浮游生物及大型無脊椎動物之衝擊較大 (Scott and Crossman, 1973)。不過，由於成年個體以多種小型魚種為食，故間接影響之可能性常被提出。Spencer 和 King (1984) 發現當大嘴鱸存在水塘時，植物性浮游生物之數量少且存在沈水植物，若無大嘴鱸存在的水域，則常見藻華發生及少量的動物性浮游生物。在大嘴鱸引進古巴後，瘧疾發生率極高，據說這是因為大嘴鱸將本地許多小型魚種大量掠食，因而導致蚊蟲滋生 (Kerr and Grant, 1999)。

在南非地區，大嘴鱸被以運動魚種引入，至今已使當地三種魚類滅絕 (Hickley *et al.*, 1994; Impson, 1998)。

大嘴鱸引進日本始於 1925 年，在 1972 年再度執行，至 60 年代晚期，才開始在各水體廣為推廣 (Takamura, 2007)。但近年來，因為其嚴重威脅到各種魚類及淡水魚獲，故被列為法定之入侵魚類，並開始予以控管。在日本，大嘴鱸被描述為“世界最嚴重危害的入侵物種” (Iguchi *et al.*, 2004)，同時也被認為具嚴重的生物威脅 (bio-hazard) 且鼓勵移除 (Hosoya and Nishi, 2003)。在日本之大嘴鱸食性主要以魚

類和甲殼類為主，如在 Shorenji 湖（104 公頃）和 Nishinoko（217 公頃）（Yodo and Kimura, 1998）。Maezono and Miyashita（2003）在日本 15 處埤塘研究發現，大嘴鱸除可能會因掠食而造成魚類、甲殼類及蜻蛉類之物種消失外，有大嘴鱸存在的水域，這三種生物的體型較小，但是，底棲生物如蝌蚪、顛蚓類及 chaoborids 等底棲生物之數量有增加（表 6-1），顯示掠食魚種如大嘴鱸可能經由食物網之連鎖作用（cascade），造成水域生物族群生物的數量變動。

在北美洲，因為大嘴鱸掠食習性而在湖泊（Jackson, 2002）、溪流及河流造成衝擊之報告有很多（Power *et al.*, 1985）。例如，在 Adirondack 之 minnow（Findlay *et al.*, 2000）、加州 Clear 湖的 prickly sculpin（*Cottus asper*）在引入大嘴鱸魚後，數量均有銳減現象。在加拿大，如鯉科之 fathead minnow 等小型魚類之數量均因大嘴鱸之掠食行為而受到極大威脅（Kerr and Grant, 1999），類似例子在加拿大已有許多文獻支持相似結論（Jackson, 2002）。

Tonn and Magnuson（1982）在北 Wisconsin 的 18 個湖發現兩種魚類群聚組成。Whittier and Kincaid（1999）隨機調查美州東北部 203 座湖泊（深度 21 m，1 公頃 ≤ 面積 ≤ 10000 公頃），發現非本地魚種數量和本地魚種數量呈現顯著負相關，其中最重要魚種為大嘴鱸。在加拿大之調查，也顯示大嘴鱸對於族群內鯉科和其他魚種均有重要的

表 6-1、大嘴鱸和藍鰓太陽魚（總長度 > 100 mm）胃內食物食性組成百分比（Maezono and Miyashita, 2003）

Table 2  
Percentage number of largemouth bass or bluegill (> 100 mm total length) in which a given prey item was found

| Stomach contents                    | Frequency (%)       |                     |                     |         |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|
|                                     | Largemouth bass     |                     | Bluegill            |         |
|                                     | N = 41 <sup>a</sup> | N = 72 <sup>b</sup> | N = 41 <sup>a</sup> | N = 155 |
| Fish                                |                     |                     |                     |         |
| Largemouth bass                     | 19.4                | 1.7                 |                     | 1.0     |
| Bluegill                            | 0                   | 15.3                |                     | 2.9     |
| <i>Carassius cuvieri</i>            | 1.5                 | 0.8                 |                     | 0       |
| <i>Pseudorasbora parva</i>          | 0                   | 6.8                 |                     | 1.0     |
| <i>Rhinogobius brunneus</i>         | 0                   | 6.8                 |                     | 1.0     |
| Fish egg                            | 0                   | 0                   |                     | 15.7    |
| Frog                                |                     |                     |                     |         |
| <i>Rana catesbeiana</i> ( Tadpole ) | 4.5                 | 2.5                 |                     | 1.0     |
| Insect                              |                     |                     |                     |         |
| Odonate nymph                       | 20.9                | 12.7                |                     | 13.1    |
| Odonate adult                       | 1.5                 | 2.5                 |                     | 1.3     |
| Chironomid larva                    | 0                   | 0.8                 |                     | 10.7    |
| Beetle larva                        | 1.5                 | 1.7                 |                     | 2.3     |
| Other insects                       | 6.0                 | 0.8                 |                     | 4.4     |
| Shrimp                              |                     |                     |                     |         |
| <i>Palaeomon pautidensis</i>        | 0                   | 7.6                 |                     | 2.3     |
| Prawn                               |                     |                     |                     |         |
| <i>Macrobrachium nipponense</i>     | 0                   | 4.2                 |                     | 1.0     |
| Crayfish                            |                     |                     |                     |         |
| <i>Procambarus clarkii</i>          | 26.9                | 28.0                |                     | 3.9     |
| Plankton                            |                     |                     |                     |         |
| Zooplankton                         | 0                   | 0                   |                     | 8.6     |
| Algae                               | 0                   | 0                   |                     | 19.3    |
| Unknown                             | 17.9                | 7.6                 |                     | 10.2    |

<sup>a</sup> Number of bass collected from ponds without bluegill (A-C).

<sup>b</sup> Number of bass collected from ponds with bluegill (D-J).

數量調節作用 (Jackson, 2002)。對於以浮游生物為食的小型鯉科魚類，如 golden shiner (*Notemigonus crysoleucas*)，大嘴鱸有抑制族群數量，甚至滅種的威脅 (Savino and Stein, 1989)。

## 二、野生動物

可能被大嘴鱸作為食物的野生動物包含河蚌類、蝸牛、蛙類、小型鼠類等哺乳類、蠓螈、小烏龜、小鴨、蛇類等 (Hill and Cichra, 2005)。

## 柒、防治與管理

1. 對於大嘴鱸魚，目前首要應是建立其分布與族群數量資料，以瞭解該物種在臺灣之空間分布及數量發展潛勢。
2. 大嘴鱸魚屬於中緯度魚種，目前存有目視紀錄及考量天候因素，研判先期較可能出現之區域應以北部水域為主，但因其耐受之成長水溫在 24~30°C，最高之生長水溫可達到 36°C，故應也可能漸次向南部地區水域擴展。不過，卵及胚胎在溫度 30°C 以上，將無法存活，或許會是暫時限制其南侵的主要障礙。
3. 大嘴鱸在溶氧低於 1.0 ppm 以下之水域無法活存，在濁度 100 ppm 以上的環境，也有生存困難，因此，若在臺灣水域出現，可能都在較原始及低污染之水域，考量其肉食性及在台灣少有天敵，對於本土魚種之衝擊，將有減少數量，甚至滅種的危機。
4. 大嘴鱸可利用多種棲地，如沼澤、水塘、湖泊、水庫、溪流、河口及大型河流等，特別是在溪畔、湖畔等多水生植物之靜水區域。未來在捕捉及管理時，應將這類水域列為重點。
5. 可能被大嘴鱸列為食物之生物包括浮游性生物、蝦蟹、河蚌、蝸牛、蛙類、蝶螈、烏龜等水生生物，陸生生物則有小型鼠類及鳥類等。幼體以浮游性生物為食時，因大量減少其數量，致使藻害易發生。成體在南非等地區，則有使當地魚種滅絕之報導。

6. 水域魚種及生物如長期被大嘴鱸幼魚及成魚掠食，因為營養連鎖（trophic cascade）的作用，可能會造成水域族群的體型選擇及數量變化的結果，如日本發現有大嘴鱸存在的埤塘之魚類、甲殼類及蜻蛉類體型均呈現較小的現象。
7. 在日本，大嘴鱸被描述為“世界最嚴重危害的入侵物種”，也鼓勵移除。臺灣若有發現，開始應先抑制其族群數量，其次為設法限縮其分布區域，再將其完全撲殺，可能為最好管理方式之建議。
8. 大嘴鱸為優良的垂釣魚種，應也在釣魚界多予宣導，使釣友不致於私下引入魚苗或成魚，予以飼養及放養，藉以達成有利垂釣之目的。
9. 對大嘴鱸，政府及民間應有共同預防其入侵之共識，終究，預防是最好的入侵種管理方法。

## 捌、參考文獻

梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。

陳榮宗、何平合、李訓煌。2003。外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概況。特有生物研究5(2)：33-46。

謝伯娟、林曜松。1999。外來種生物對生態體系之影響。生物多樣性保育訓練論文集：224-257。

Allan, R. C., and Romero, J. 1975. Underwater observations of largemouth bass spawning and survival in Lake Mead. Pages 104-112 in R. H. Stroud and H. Clepper, editors. Black bass biology and management. Sport Fishing Institute, Washington, D.C.

Allendorf, F. W. 1991. Ecological and genetic effects of fish introductions synthesis and recommendations. Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 48 (Suppl. 1). 178-181.

Applegate, R. L., and Mullan, J. W. 1967. Food of young largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in a new and an old reservoir. Trans. Amer. Fish. Soc 96: 74-77.

Brown, T. G., B. Runciman, S. Pollard, and A. D. A. Grant. 2009. Biological synopsis of largemouth bass (*Micropterus salmoides*). Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2884, Nanaimo, British Columbia.

Demers, E., McKinley, R. S., Weatherley, A. H., and McQueen, D. J.

1996. Activity patterns of largemouth and smallmouth bass determined with electromyogram biotelemetry. *Trans. Am. Fish. Soc.* 125: 434-439.
- Enserink, M. 1999. Biological invaders sweep in. *Science* 285: 1834-1836.
- FAO. 1996. World review of fisheries and aquaculture, trends in aquaculture production. (<http://www.fao.org/DOCREP/003/W3265E/w3265e02.htm>)
- Findlay, C. S., Bert, D. G., and Zheng, L. 2000. Effect of introduced piscivores on native minnow communities in Adirondack lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 57: 570-580.
- Fullerton, A. H., Garvey, J. E., Wright, R. A., and Stein, R. A. 2000. Overwintering growth and survival of largemouth bass: Interactions among size, food, origin, and winter severity. *Trans. Am. Fish. Soc.* 129: 1-12.
- Funk, J. K. 1957. Movement of stream fishes in Missouri. *Trans. Am. Fish. Soc.* 85: 39-57.
- Goodgame, L. S., and Miranda, L. E. 1993. Early growth and survival of age-0 largemouth bass in relation to parental size and swim-up time. *Trans. Am. Fish. Soc.* 122: 131-138.
- Hanson, K. C., Cooke, S. J., Suski, C. D., Niezgod, G., Phelan, F. J. S., Tinline, R., and Philipp, D. P. 2007. Assessment of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) behaviour and activity at multiple spatial

and temporal scales utilizing a whole-lake telemetry array.

Hydrobiol. 582: 243-256.

Hardy, J. D. 1978. *Micropterus salmoides*. pp. 247-262. In Development of fishes of the mid-Atlantic Bight. Vol. 3. US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington DC.

Hickley, P., North, R., Muchiri, S. M., and Harper, D. M. 1994. The diet of largemouth bass (*Micropterus salmoides*) in Lake Naivasha, Kenya. J. Fish Biol. 44: 607-619.

Hill, J. E., and Cichra, C. E. 2005. Biological Synopsis of Five Selected Florida Centrarchid Fishes with an Emphasis on the Effects of Water Level Fluctuations. Special Publication SJ2005-SP3. Water Supply Management Division St. Johns River Water Management District, Palatka, Florida. (<http://tal.ifas.ufl.edu/PDFs/Hill%20and%20Cichra%202005%20SJ2005-SP3%20Centrarchid%20biological%20synopsis.pdf>)

Hosoya, K., and Nishi, K. 2003. Bibliography on largemouth and smallmouth bass, the invasive alien fishes to Japan. Mem. Fac. Agric. Kinki Univ. 36: 73-130. Abstract only.

Iguchi, K., Matura, K., McNyset, K. M., Peterson, A. T., Scachetti-Pereira, R., Powers, K. A., Veiglais, D. A., Wiley, E. O., and Yodo, T. 2004. Predicting invasions of North American basses in Japan using native range data and a genetic algorithm. Trans. Am. Fish. Soc. 133: 845-854.

- Impson, N. D. 1998. Impact and management of an invasive predatory game fish, *Micropterus dolomieu* (Centrarchidae), the smallmouth blackbass, in Western Cape Province, South Africa. International Conference for the Paradi Association and the Fisheries Society of Africa, Grahamstown 9(South Africa), 13-18 Sept 1998.
- Jackson, DA. 2002. Ecological effects of *Micropterus* introductions: the dark side of black bass. In: Philipp DP, Ridgway MS (eds) Black bass: ecology, conservation, and management. American Fisheries Society Symposium, 31. American Fisheries Society, Bethesda, pp 221-232.
- Jackson, D. A., and Mandrak, N. E. 2002. Changing fish biodiversity: Predicting the loss of cyprinid biodiversity due to global climate change. Fisheries in a Changing Climate, Am. Fish. Soc. Symp. 32: 89-98.
- Kelley, J. W. 1968. Effects of incubation temperatures on survival of largemouth bass eggs. Prog. Fish-Cult. 30: 159-163.
- Kerr, S. J., and Grant, R. E. 1999. Ecological impacts of fish introductions: evaluating the risk. Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural Resources, Peterborough, Ontario. ([http://www.mnr.gov.on.ca/mnr/stocking2002/EcoImpacts\\_opt.pdf](http://www.mnr.gov.on.ca/mnr/stocking2002/EcoImpacts_opt.pdf))
- Kramer, R. H., and Smith, L. L. Jr. 1960. First-year growth of the largemouth bass, *Micropterus salmoides* (Lacepede), and some related ecological factors. Trans. Am. Fish. Soc. 89: 222-233.

- Langhorne, A. L., Neufeld, M., Hoar, G., Bourhis, V., Fernet, D. A., and Minns, C. K. 2001. Life history characteristics of freshwater fishers occurring in Manitoba, Saskatchewan, and Alberta, with major emphasis on lake habitat requirements. *Can. Manuscrp. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2579: xii + 170 p.
- Lasenby, T. A., and Kerr, S. J. 2000. Bass transfers and stocking: An annotated bibliography and literature review. Fish and Wildlife Branch, Ontario Ministry of Natural resources. Peterborough, Ontario. 207p. + appendices.
- Maezono, Y. and Miyashita, T. 2003. Community-level impacts induced by introduced largemouth bass and bluegill in farm ponds in Japan. *Biological Conservation.* 109: 111-121.
- Marsh, P. C. and M. E. Douglas. 1997. Predation by introduced fish on endangered Humpback Chub and other native species in the little colorado river, Arizona. *Transactions of the American Fisheries Society* 126: 343-346.
- McMahon, T. E., and Holanov, S. H. 1995. Foraging success of largemouth bass at different light intensities: implications for time and depth of feeding. *J. Fish Biol.* 46: 759-767.
- McPhail, J. D. 2007. The freshwater fishes of British Columbia. University of Alberta Press. 620 pp.
- Mooney, H. A. and Hobbs, R. J. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.

- Moyle, P. B. 2002. Inland fishes of California. Univ. Calif. Press, Los Angeles, Calif. 502pp.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., and Morrison, D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., and Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Power, M. E., Matthews, W. J., and Stewart, A. J. 1985. Grazing minnow, piscivorous bass, and stream algae: dynamics of a strong interaction. *Ecol.* 66: 1488-1456.
- Sammons, S. M., and Maceina, M. J. 2005. Activity patterns of largemouth bass in a subtropical US reservoir. *Fish. Mgmt. Ecol.* 12: 331-339.
- Sammons, S. M., Maceina, M. J., and Partridge, D. G. 2003. Changes in Behavior, Movement, and Home Ranges of Largemouth Bass Following Large-scale Hydrilla Removal in Lake Seminole, Georgia. *J. Aquat. Plant Mgmt.* 41: 31-38.
- Savino, JF., and Stein, RA. 1989. Behavioural interactions between fish predators and their prey: effects of plant density. *Anim Behav* 37: 311-321.

- Schindler, D. E., Hodgson, J. R., and Kitchell, J. F. 1997. Density-dependent changes in individual foraging specialization of largemouth bass. *Oecologia* 110: 592-600.
- Scott, W. B., and Crossman, E. J. 1973-1979. Freshwater fishes of Canada. Fish. Res. Board Can. Bull. 184: 966 p.
- Smith, P. A., and Edwards, P. A. 2002. Two decades of commercial fishery management on Lake Ontario, 1981-2001. ([http://www.glfco.org/lakecom/loc/mgmt\\_unit/02\\_Ch10.pdf](http://www.glfco.org/lakecom/loc/mgmt_unit/02_Ch10.pdf))
- Spencer, C. N., and King, D. L. 1984. Role of fish in regulation of plant and animal communities in eutrophic ponds. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 1851-1855.
- Stein, J. N. 1970. A study of the largemouth bass population in Lake Washington. M.S. Thesis, Univ. of Washington, Seattle, WA. 69 p.
- Stewart, J. E. 1991. Introduction as factors in diseases of fish and aquatic invertebrates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 110-117.
- Strawn, K. 1961. Growth of largemouth bass fry at various temperatures. *Trans. Am. Fish. Soc.* 90: 334-335.
- Stroud, R. H. 1967. Water quality criteria to protect aquatic life: a summary. *Am. Fish. Soc. Spec. Publ.* 4: 33-37.
- Stuber, R. J., Geghart, G., and Maughan, O. E. 1982. Habitat suitability suitability index models: largemouth bass. U.S. Dept Int. Fish Wild. Serv. FWS/OBS-82/10.16. 32p.
- Takamura, K. 2007. Performance as a fish predator of largemouth bass

- (*Micropterus salmoides* (Lacepe`de)) invading Japanese freshwaters: a review. *Ecol Res* 22(6): 940-946.
- Tebo, L. B., Jr., and McCoy, E. G. 1964. Effect of sea-water concentration on the reproduction and survival of largemouth bass and bluegills. *Prog. Fish- Cult.* 26: 99-106.
- Tonn, W. M., and Magnuson, J. J., 1982. Patterns in the species composition and richness of fish assemblages in northern Wisconsin lakes. *Ecology* 63: 1149-1166.
- USDA. 2006. Census of Aquaculture (2005): Volume 3, Special Studies Part 2. US Department of Agriculture. (<http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2002/Aquaculture/AQUACEN.Pdf>)
- U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service and U.S. Department of Commerce, U.S. Census Bureau. 2002. 2001 national survey of fishing, hunting, and wildlife-associated recreation. (<http://www.census.gov/prod/2002pubs/FHW01.pdf>)
- Venables, B. J., Fitzpatrick, L. D., and Pearson, W. D. 1978. Laboratory measurement of preferred body temperature of adult largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Hydrobiol.* 58: 33-36.
- Vos, L. D., J. Snoeks, and D. T. van den Audenaerde. 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Environment biology of Fishes* 27: 303-308.
- Whittier, T. R., and Kincaid, T. M. 1999. Introduced fish in northeastern USA lakes: regional extent, dominance, and effect on native species

richness. Trans Am Fish Soc 128: 769-783.

Williamson, M. 1996. Biological invasion. Chapman & Hall Press.

Winter, J. D. 1977. Summer home range movements and habitat use by four largemouth bass in Mary Lake, Minnesota. Trans. Am. Fish. Soc. 89: 323-330.

Yodo, T., and Kimura, S. 1998. Feeding habits of largemouth bass *Micropterus salmoides* in lakes Shorenji and Nishinoko, Central Japan (in Japanese). Nihon Su.

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來魚種 – 小盾鱧  
(*Channa micropeltes*)

梁世雄

## 摘 要

小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 為分布於熱帶亞洲的掠食魚種，現在主要入侵於臺灣水庫之半流動水域，成魚具有保護幼魚的天性，幼魚有成群覓食的習性，食性包括魚類、蛙類等水生生物，甚至包含鳥類。主要入侵途徑為養殖、棄養及幼魚為觀賞魚等管道。在臺灣之曾文水庫及烏山頭水庫研究結果發現，其食物主要以魚類為主，在 8 月前即可開始繁殖，由於其凶猛掠食之習性，對小盾鱧之管理，完全移除應為最終目標。目前消耗其族群數量之方法為鼓勵食用，但同時亦應注意私人飼養及放養，未來管理態度建議以「不鼓勵養殖，鼓勵消費，預防為主」等方向為重點。另對於其魚肉之食品加工，亦可考慮研發，以收加速移除之效。

已入侵外來種 - 魚類

**鱧科 Channidae**

中文俗名：魚虎、紅鱧

中文名稱：小盾鱧

物種學名：*Channa micropeltes*

原產地：印度、緬甸、越南、泰國、馬來西亞

食性：肉食性，以魚類、蛙類及甲殼類等為食，也會捕食水鳥。

入侵紀錄：美國、新加坡（1980~1989）、中國（1986）、菲律賓（1989）

在台分布狀況：中、南部水庫（曾文，烏山頭，日月潭）、澄清湖、高美館。



<http://www.fishbase.com/Photos/PicturesSummary.cfm?StartRow=5&ID=344&what=species>

**形態特徵：**

身體呈圓筒狀，最大可達 180 公分，體重 20 公斤以上。幼魚階段體側具兩條黑色縱帶，中間呈橘色，體色豔麗，故多引進或繁殖作為觀賞用。個體成熟後鮮豔體色消失，體側形成一寬黑縱帶，體背出現類似虎斑的灰黑色花紋。

**偏好棲地與習性：**

棲息於寬廣溪流的緩流區，如大型河流、運河、湖泊及貯水池棲息，通常伴隨著深水域，環境溫度 25 ~ 28°C。成魚具有保護幼魚的天性，築巢產卵期間，會兇猛地攻擊任何靠近窩巢的生物。幼魚孵出後，會在近水面處互相靠攏成群結隊，成一「紅色球團」，成魚則在不遠處輪流監視著。以早晨為主要捕食時間，幼魚有合群包抄獵物的狩獵行為。

## 目 錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、前言.....             | 1  |
| 貳、分類資訊.....           | 7  |
| 參、原產地與入侵地區.....       | 8  |
| 肆、生態習性.....           | 9  |
| 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性..... | 12 |
| 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊.....   | 22 |
| 柒、防治與管理.....          | 24 |
| 捌、參考文獻.....           | 26 |

## 表 目 錄

|  |    |
|--|----|
| 表 5-1、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧收集數量之結果.....                                    | 13 |
| 表 5-2、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧攝食食物種類之出現<br>頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率.....           | 14 |
| 表 5-3、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧不同體長等級攝食食<br>物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率...       | 15 |
| 表 5-4、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧收集數量之結果.....                                    | 17 |
| 表 5-5、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧攝食食物種類之出現<br>頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率.....           | 18 |
| 表 5-6、95 年度曾文水庫小盾鱧不同體長等級攝食食物種類<br>之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率<br>的結果..... | 19 |
| 表 6-1、台灣地區小盾鱧危害程度評估.....   | 23 |

## 圖 目 錄

|   |    |
|---|----|
| 圖 1-1、小盾鱧外觀.....                                | 4  |
| 圖 1-2、被小盾鱧攻擊之吳郭魚一.....                          | 5  |
| 圖 1-3、被小盾鱧攻擊之吳郭魚二.....                          | 6  |
| 圖 4-1、小盾鱧幼魚成群索食.....                            | 10 |
| 圖 5-1、95 年度曾文水庫小盾鱧不同月份攝食食物種類之出現<br>頻率百分率.....   | 20 |
| 圖 5-2、95 年度曾文水庫小盾鱧不同體長等級攝食食物種類之<br>平均豐度百分率..... | 20 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，且可能或已在入侵區域建立穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimental *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過120,000外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約3140億美金。

外來物種在人類的糧食、蟲害防疫、寵物、養殖、研究等經濟與生活層面，均有貢獻，在許多國家，外來種相關產業，已成為重要經濟活動。如台灣外來寵物相關 (飼養器具、生物買賣、醫療美容等) 之年產值，已超過100億元。近年來，世界交通日趨便利、網路發展一日千里、經濟交易日漸熱絡，經由各種方式引入外來種之途徑與販售管道也日漸多樣。外來種引入的原因有走私、農業、貿易、娛樂、科學研究、棄置、逃逸、無心釋放、生物防治與棲地改變等數種 (謝與林, 1999)，但是，外來生物在被引進後，卻可能經由放養、棄置、逃脫等管道而進入野外環境，現在危害台灣生態環境的福壽螺

(*Pomacea canaliculata*)、琵琶鼠魚 (*Pterygoplichthys pardalis*)、牛蛙 (*Lithobates catesbeianus*)、美國螯蝦 (*Procambarus clarkii*) 和巴西龜 (*Trachemys scripta*) 等動物，均屬於此範例。不論是有意或無意的引種，都可能透過掠食 (Marsh and Douglas, 1997)、競爭及排擠 (Vos *et al.*, 1990)、雜交 (Williamson, 1996)、傳染病 (Stewart, 1991) 與降低生物多樣性 (Allendorf, 1991) 等方式對本土生物帶來危害。現在，外來物種入侵對於世界生物多樣性之消失，已經幾乎等同於棲地破壞與消失，成為極其重要的衝擊因素 (Enserink, 1999)。

臺灣在近年對於外來入侵動物的普查、分布、衝擊分類，均有所注重，並已有所成效。近年來，已完成執行「外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立」三年計畫 (梁等, 2010)，內容除已蒐集 550 種外來動物之生活史基本資料庫生活史資料及建立網站外，也針對已入侵外來動物處理優先順序舉行專家會議與問卷調查，以瞭解已入侵動物在野外之分布及危害現況，整理相關決議後，依無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬行類及鳥類等五種生物類別，將已入侵外來動物各分為：A 類：優先管理；B 類：持續監測；C 類：觀察評估等三等級，進行管理。本計畫針對評估為應優先管理之 A 類已入侵外來鳥類及魚類物種之生物背景、分布現況、可能衝擊及治理對策，予以整理，並編寫手冊，以提供各級行政及相關單位參考及作為執行防制

工作之依據。

小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 原產於中南半島一帶，是一種肉食性之強勢魚種 (圖 1-1)。分布範圍在泰國、越南、緬甸等國家，入侵之小盾鱧將威脅本土的中小型魚種及水生生物，對當地水域之生物多樣性也會造成極嚴重之直接與負面的威脅 (圖 1-2、圖 1-3)。

本報告摘錄與整理 Courtenay and Williams (2004) 部分資料，並對小盾鱧在世界各地區入侵後之相關研究內容，亦進行統合，以提供行政單位對該魚種入侵後的因應策略及行動方案，有所建議及依據。



**Upper image:** young adult; photo by P.R. Sweet. **Lower image:** young juveniles. Reprinted with permission from P.K.L. Ng from: Lee, P.G., and P.K.L. Ng. 1991. The snakehead fishes of the Indo-Malayan region. Nature Malaysiana 16(4):112-129

圖 1-1、小盾鱧外觀 (Courtenay and Williams, 2004)



A Mozambique tilapia (*Oreochromis mossambicus*), an introduced species in Thailand, bitten in half by a giant snakehead (*Channa micropeltes*). Photo courtesy of Jean-Francois Helias, Fishing Adventures Thailand.

圖 1-2、被小盾鱧攻擊之吳郭魚一（Courtenay and Williams, 2004）



A blue tilapia (*Oreochromis aureus*), an introduced species in Thailand, was sheared in half by a giant snakehead (*Channa micropeltes*). Photo courtesy of Jean-Francois Helias, Fishing Adventures Thailand.

圖 1-3、被小盾鱧攻擊之吳郭魚二 (Courtenay and Williams, 2004)

## 貳、分類資訊

界 (kingdom) Animalia

門 (phylum) Chordata

綱 (class) Actinopterygii

目 (order) Perciformes

科 (family) Channidae

屬 (genus) *Channa*

種 (species) *micropeltes*

學名：*Channa micropeltes* Cuvier (1831)

俗名：Indonesian snakehead、giant snakehead

### 外型描述：

圓形身體，牙尖齒利之掠食魚種（圖 1-1），幼年個體，體側具兩條黑色縱斑，中間為鮮橘色，常被水族業者引入販賣。成年後，體側僅出現寬黑縱帶，體背有不規則、灰黑色之虎斑斑紋。

## 參、原產地與引入地區

### 一、原分布區域

原記錄分布區域含印度、泰國、寮國、越南、馬來西亞等，但有人認為印度之記錄可能為不同物種或早期引入之物種。

### 二、引入區域

在美國，該物種在加州、緬因州、麻州、羅德島州均有被捕獲的記錄 (Fuller *et al.*, 1999)。此外，馬利蘭州在 2002 年有二次的捕捉記錄，體長約在 50~60 cm 間。

## 肆、生態習性

### 一、體長

可長成至 1~1.5 公尺，體重可達 20 kg (Lee and Ng, 1991)，Wee (1982) 將其歸類為成長最快的該科魚種之一。

### 二、適應溫度

無文獻記錄，但分布範圍在 20°N 至約 7°S，所以應屬於亞熱帶及熱帶魚種。

### 三、生殖棲地

會清除圓形區域之植被後開始生殖，浮水性卵會浮至水面，親代有護卵及護幼行為，且護幼行為可能持續至轉變為底棲性幼體 (Lee and Ng, 1991)。

### 四、食性

日間覓食，生性兇猛肉食，親代及幼年個體可能成群索食 (Lee and Ng, 1991) (圖 4-1)，護幼之成體可能有攻擊人類的行為，造成傷害，甚至致命 (Kottelat *et al.*, 1993)。

食物包括魚類、蛙類，甚至鳥類 (Lee and Ng, 1991)。該魚種被稱為最兇猛蛇頭魚種 (Ng and Lim, 1990)。同時，被引入後，所傷害



School of young giant snakehead, *Channa micropeltes*, feeding at the surface in Thailand. Photo courtesy of Jean-Francois Helias, Fishing Adventures Thailand.

圖 4-1、小盾鱧幼魚成群索食 (Courtenay and Williams, 2004)

及消耗的魚種更甚於原始棲地 (Roberts, 1989)。

在寮國的 Nam Ngum 水庫，Beeckman 和 De Bont (1985) 報導幼年個體以甲殼類為食，但成年魚以其他魚類為主要食物。

## 五、商業重要性

### (一) 原始棲地

在馬來西亞和越南，均有箱網養殖 (Lee and Ng, 1991)，是重要的食用魚種，FAO (1994) 記錄泰國在 1986 年生產 386 噸，但至 1992 年即有近 150 萬噸產量。

### (二) 美國

主要出現在水族商店，但有多次於馬利蘭州、緬因、羅德島及加州被棄置野外水域的發現。另外在東方人採購的活魚店偶有出現。

## 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性

小盾鱧在台灣之分佈以水庫為主要分佈，南部地區之曾文水庫及烏山頭水庫均有紀錄（賴等，2006）。北部地區之分佈資料，則較不足。

### 一、族群特徵

嘉義大學賴弘智教授（2006）於 94 年 1~12 月及 95 年 1~6 月，曾於曾文水庫及烏山頭水庫分別調查小盾鱧之族群最大量及分布。當時在烏山頭水庫並未發現小盾鱧，在曾文水庫於 94 年 5 月（6 尾）、6 月（9 尾）、8 月（10 尾）、9 月（7 尾）、10 月（3 尾）、11 月（5 尾），共採集得 40 尾，平均體長在 16.4~64.9 cm 間，平均重量在 414~3920 g 間，平均體高在 4.2~11.1 cm 間（表 5-1）。

### 二、食性組成

依據賴等（2006）對於曾文水庫小盾鱧之攝食食物種類分析，發現在 8 月及 9 月之胃內含物包括大量的粗糙沼蝦（*Macrobrachium asperulum*）及未能分類的幼魚（表 5-2），其他胃內含物出現種類還包含鱗片、魚骨、石頭、樹枝枝條、水生昆蟲、鰕虎及餐鱒（*Hemiculter leucisculus*）等。該調查也將採獲個體之體長分成七個體長等級（表 5-3），分別及比較食物組成的異同，發現體長 10~20 cm 及 51~60 cm

表 5-1、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 收集數量之結果 (賴等, 2006)

| 月份   | 個體數 | 平均體長 (cm) | 平均重量 (g)      | 平均體高 (cm) | 平均胃重 (g)  | 空胃率 (%) |
|------|-----|-----------|---------------|-----------|-----------|---------|
| May  | 6   | 37.7±2.3  | 536.7±80.9    | 5.3±0.2   | 9.7±4.5   | 66.670% |
| June | 9   | 57.6±12.4 | 2574.9±1853.2 | 11.1±3.2  | 22.8±13.1 | 44.440% |
| Aug  | 10  | 16.4±22.7 | 414±1327.0    | 4.7±3.4   | 7.1±12.1  | 33.33%  |
| Sep  | 7   | 18.5±25.6 | 615.5±1506.6  | 4.2±3.4   | 10.2±18.7 | 28.57%  |
| Oct  | 3   | 64.9±16.8 | 3920±3620     | 10.4±2.6  | 35±24.1   | 33.33%  |
| Nov  | 5   | 41.8±20.9 | 1390.4±1560.2 | 5.82±3.0  | 12±14.3   | 60.00%  |

表 5-2、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率 (賴等, 2006)

| Food items / Month             | May(n=2) |     |     | June(n=5) |      |    | Aug(n=7) |      |      | Sep(n=5) |      |     | Oct(n=2) |      |    | Nov(n=2) |    |    |
|--------------------------------|----------|-----|-----|-----------|------|----|----------|------|------|----------|------|-----|----------|------|----|----------|----|----|
|                                | F%       | W%  | N%  | F%        | W%   | N% | F%       | W%   | N%   | F%       | W%   | N%  | F%       | W%   | N% | F%       | W% | N% |
| <i>Hemiculter leucisculus</i>  | 100      | 100 | 100 | 20        | 94   | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Scales                         | --       | --  | --  | 20        | 0.14 | 20 | 14.3     | 0.67 | 4.3  | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Bones and skeletons            | --       | --  | --  | 0         | 0    | 0  | 0        | 0    | 0    | 20       | 79.4 | 4.5 | 0        | 0    | 0  | 50       | 4  | 14 |
| Stones                         | --       | --  | --  | 20        | 2.5  | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Tree branch                    | --       | --  | --  | 20        | 2.4  | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Insects                        | --       | --  | --  | 20        | 0.96 | 20 | 0        | 0    | 0    | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| <i>Macrobrachium asperulum</i> | --       | --  | --  | --        | --   | -- | 71.4     | 74   | 78.2 | 60       | 6.7  | 50  | 50       | 69.7 | 25 | 50       | 96 | 86 |
| Gobiidae                       | --       | --  | --  | --        | --   | -- | 14.3     | 14   | 4.3  | 0        | 0    | 0   | 0        | 0    | 0  | 0        | 0  | 0  |
| Fly                            | --       | --  | --  | --        | --   | -- | 42.9     | 11.3 | 13.2 | 80       | 13.9 | 45  | 50       | 30.3 | 75 | 0        | 0  | 0  |

" -- ", Not consumed ; " n ", Number of individuals; " F% ", Percentage of frequency occurrence ;

" N% ", Mean percentage of diet abundance ; " W% ", Percentage of diet weight.

表 5-3、94 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 不同體長等級攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率 (賴等, 2006)

| Food items/Size(cm SL)         | 10~20(n=10) |      | 21~30(n=0) |    | 31~40(n=2) |    | 41~50(n=1) |     | 51~60(n=5) |      | 61~70(n=3) |      | >70(n=2) |    |    |
|--------------------------------|-------------|------|------------|----|------------|----|------------|-----|------------|------|------------|------|----------|----|----|
|                                | F%          | N%   | F%         | N% | F%         | N% | F%         | N%  | F%         | N%   | F%         | N%   | F%       | N% |    |
| <i>Hemiculter leucisculus</i>  | --          | --   | --         | -- | 50         | 51 | 14         | 100 | 100        | 100  | 20         | 69.8 | 0.3      | -- | -- |
| Scales                         | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | 20         | 0.1  | 0.3        | 33   | 0.3      | 33 | -- |
| Bones and skeletons            | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | 67         | 99.7 | 67       | -- |    |
| Stones                         | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | --         | --   | --       | 50 | 22 |
| Tree branch                    | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | 20         | 1.8  | 0.3        | --   | --       | -- | -- |
| Insects                        | --          | --   | --         | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | --         | --   | --       | 50 | 78 |
| <i>Macrobrachium asperulum</i> | 80          | 57.9 | 67         | -- | --         | 50 | 49         | 86  | --         | 20   | 8.6        | 22.6 | --       | -- | -- |
| Gobiidae                       | 10          | 0.9  | 2.4        | -- | --         | -- | --         | --  | --         | --   | --         | --   | --       | -- | -- |
| Fly                            | 60          | 41.2 | 30         | -- | --         | -- | --         | --  | 20         | 19.7 | 76.5       | --   | --       | -- | -- |

" -- " , Not consumed; " n " , Number of individuals; " F % " , Percentage of frequency occurrence;

" N % " , Mean percentage of diet abundance ; " W % " , Percentage of diet weight.

等級之個體，胃內含物主要包含粗糙沼蝦、幼魚、鰕虎科魚類 (Gobiidae)。在體長等級 31~40 cm 及 41~50 cm 的個體之食物組成，則以餐鯨、樹枝和昆蟲等為主。

在 95 年 1~6 月的調查，共採得 17 尾個體 (表 5-4)。依據胃內含物分析結果發現在 5 月及 6 月攝食大量的餐鯨和魚體，其他月份則以鯽魚 (*Crucian carp*)、樹枝及魚類為主 (表 5-5)，在體長 51~60 cm 及 >70 cm 等級的個體，以餐鯨及樹枝等物品為主要胃內含物組成 (表 5-6、圖 5-1、圖 5-2)。61~70 cm 則記錄有大量的魚骨、餐鯨、鯽魚、魚體及樹枝等。

綜合約一年半的食性分析結果顯示，曾文水庫之小盾鱧食物主要以魚類為主，主要以中上層魚種如餐鯨及鯽魚為主，但仍包括部分底棲魚種，如鰕虎等。體型增加時，食物組成的種類及豐富度也有多樣化的趨勢。

### 三、生殖習性

依據賴等 (2006) 於 94 年採集記錄發現，體重 470 克的小盾鱧即開始有生殖腺發育，體重 600 g 以上的雌魚卵細胞已開始發育，可以肉眼判別性別，體重 5000 g 的雌魚卵巢則可成熟發育。

在 8~11 月的採集均捕獲魚苗 (體重 11~30 g)，8~9 月份之魚苗體重在 11~30 g 間，10~11 月的魚苗體重在 78~105 g，所以，小盾鱧在台灣曾文水庫的繁殖季應於 8 月之前即已開始。

表 5-4、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 收集數量之結果 (賴等, 2006)

| 月份  | 個體數 | 平均體長<br>(cm) | 平均重量<br>(g)   | 平均體高<br>(cm) | 平均胃重<br>(g) | 空胃率<br>(%) |
|-----|-----|--------------|---------------|--------------|-------------|------------|
| Feb | 1   | 62.5         | 3075          | 9.8          | 55.23       | 0          |
| Mar | 3   | 63.3±2.1     | 2953±626.2    | 10.5±0.5     | 45.8±29.7   | 33.3       |
| Apr | 2   | 62.5±4.9     | 2569±646.3    | 10.6±0.6     | 56.9±28.4   | 50         |
| May | 6   | 59.8±8.4     | 2394.6±1031.6 | 9.1±1.6      | 32.3±15.0   | 57         |
| Jun | 5   | 65.9±4.1     | 3591.6±581.3  | 10.9±0.3     | 86.8±48.5   | 20         |

表 5-5、95 年度曾文水庫各月份小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率 (賴等, 2006)

| Food items / Month            | Feb(n=1) |       | Mar(n=2) |        | Apr(n=1) |         | May(n=3) |           | Jun(n=4) |         |
|-------------------------------|----------|-------|----------|--------|----------|---------|----------|-----------|----------|---------|
|                               | F%       | W% N% | F%       | W% N%  | F%       | W% N%   | F%       | W% N%     | F%       | W% N%   |
| <i>Hemiculter leucisculus</i> | 100      | 89 50 | --       | -- --  | 100      | 100 100 | 33.3     | 41.5 33.3 | 50       | 30 33.3 |
| Crucian carp                  | --       | -- -- | --       | -- --  | --       | -- --   | --       | -- --     | 20       | 48 11.1 |
| Fish bones and skeleton       | 100      | 11 50 | 50       | 1.8 50 | --       | -- --   | 33.3     | 53.4 33.3 | 75       | 15 33.3 |
| Tree branch                   | --       | -- -- | --       | -- --  | --       | -- --   | 33.3     | 5 33.3    | 40       | 7 22.2  |
| Fish fragments                | --       | -- -- | 50       | 98 50  | --       | -- --   | --       | -- --     | --       | -- --   |

" -- ", Not consumed; " n ", Number of individuals; " F% ", Percentage of frequency occurrence;

" N% ", Mean percentage of diet abundance; " W% ", Percentage of diet weight.

表 5-6、95 年度曾文水庫小盾鱧 (*Channa micropeltes*) 不同體長等級攝食食物種類之出現頻率百分率、平均豐度百分率、重量百分率的結果 (賴等, 2006)

| Food items/Size(cm SL)        | 10~20(n=0) |       | 21~30(n=0) |       | 31~40(n=0) |       | 41~50(n=0) |       | 51~60(n=2) |       | 61~70(n=8) |       | >70(n=1) |                      |
|-------------------------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|----------|----------------------|
|                               | F%         | W% N% | F%       | W% N%                |
| <i>Hemiculter leucisculus</i> | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 100        | 100   | 100        | 100   | 25       | 13 18.1 100 80 33    |
| Fish bones and skeleton       | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 63       | 19.8 45.5 100 4.7 33 |
| Tree branch                   | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 25       | 2.4 18.1 100 16 33   |
| Fish fragments                | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 13       | 16.5 9.1 -- -- --    |
| Crucian carp                  | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | --         | --    | 13       | 48.4 9.1 -- -- --    |

" -- ", Not consumed; " n ", Number of individuals; " F% ", Percentage of frequency occurrence;

" N% ", Mean percentage of diet abundance; " W% ", Percentage of diet weight.

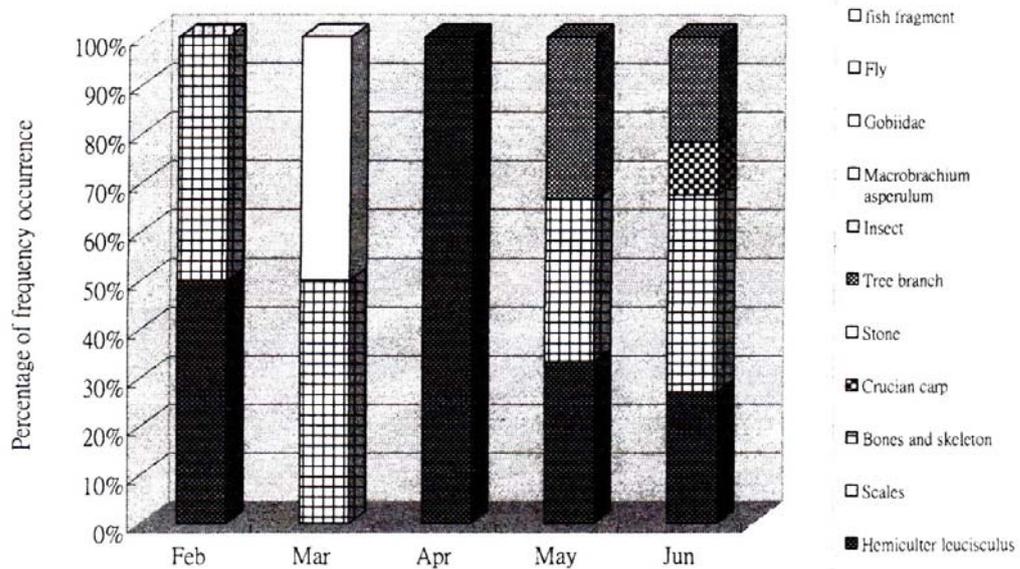


圖 5-1、95 年度曾文水庫小盾鱧不同月份攝食食物種類之出現頻率百分率 (賴等, 2006)

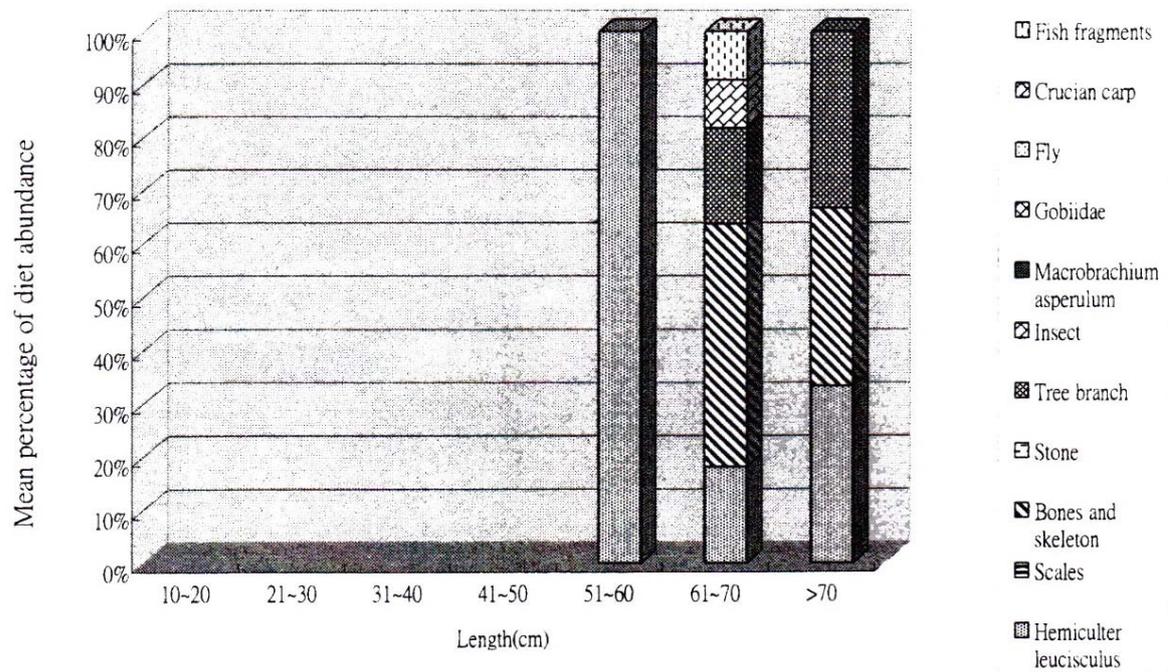


圖 5-2、95 年度曾文水庫小盾鱧不同體長等級攝食食物種類之平均豐度百分率 (賴等, 2006)

#### 四、環境適應（賴等，2006）

##### （一）致死水質條件

小盾鱧最低致死水溫約在 13~14°C，最高致死水溫約在 42°C，致死溶氧約 2.7 ppm。鹽度耐受性測試之 24 小時半致死濃度為 15.7 ppt，96 小時半致死濃度為 13.7 ppt。

##### （二）急性毒性試驗

無患子種皮對小盾鱧之 96 小時半致死濃度為 21.8 ppm，24 小時完全死亡之致死濃度為 45 ppm。茶米白對小盾鱧之 24 小時完全死亡之致死濃度為 15~20 ppm。

##### （三）離水耐受力

小盾鱧離水後，暴露於空氣的時間增加，再進入水中後，死亡速度會增快，離水 2 小時，放回水中，約 1.5 小時後開始死亡。離水 4 小時，放回水中，約 1.5 小時後，所有個體均死亡，離水 6 小時後，在放入水中，即全部死亡。

## 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊

賴等(2006)也對小盾鱧入侵影響之衝擊，進行等級區分的評估，結果以「族群繁生後對環境的影響」及「外來種入侵絡徑」推測入侵後之危害程度和確定程度最高，此外，「入侵地區環境之溫度適應」被列為高危害等級，「經濟的影響性」則被列為中度危害程度（表6-1）。

鱧科魚類除了掠食習性使當地水域生物之活存受到威脅外，該科魚種也會引入病原菌（Qureshi *et al.*, 1999）、病毒（Lio *et al.*, 2000）和寄生蟲（Kanchanakhan *et al.*, 1999）等相關疾病。

表 6-1、台灣地區小盾鱧危害程度評估

| 危害等級 | 推測入侵後之危害      | 確定程度  |
|------|---------------|-------|
| 高    | 外來種入侵路徑       | +++++ |
|      | 遷徙力強          | +     |
|      | 新環境的食物需要      | ++    |
|      | 入侵地區環境溫度之適應程度 | ++++  |
| 中    | 族群繁生後對環境的影響   | +++++ |
|      | 經濟的影響性        | ++++  |
| 低    | 社會和政治影響性      | +     |

## 柒、防治與管理

1. 小盾鱧生性凶猛，肉食性，新代及幼年個體可能成群索食，也可能攻擊人類，造成傷害及致命攻擊，此外，被引入後，所傷害及消耗的魚種更勝於原始棲地，因此，完全移除應是唯一可選擇之管理措施。
2. 目前小盾鱧在台灣分佈主要在各水庫區域，都會區大型靜水濕地及湖泊，尚未有發現，但亦應特別注意其分佈，勿使其進入人口密集區域及休閒娛樂之水域，以維護民眾安全。
3. 水庫周圍商家有以「魚虎」之名販賣小盾鱧之料理，行政單位可利用此商業型態，對小盾鱧之數量直接進行控管，也可考慮推動這種消費行為，有利於該魚種之控管，但也需注意勿造成私人飼養及放流，以延續該類商業行為之可能。
4. 寵物魚種是該魚種進入台灣的重要管道，因此，應檢討寵物魚種之進口名錄（包括成魚及幼魚），強化海關檢驗人員的生物分類訓練及背景。
5. 經過賴等（2006）評估，推論小盾鱧入侵台灣後的危害，以「族群繁生後對環境的影響」之危害程度最高，對於「經濟的影響性」，也達到中等程度，因此其負面危害之衝擊極大。此外，其攝食生物組成多樣，亦有可能發生營養連鎖（trophic cascade）作用，致

使水生生物之數量體型及多樣性均可能受到重大衝擊。

6. 小盾鱧在台灣之生殖時間可能全年均可生殖，故捕捉時，除以雌性個體為主外，幼體固有成群索食，亦可以網捕的方式移除幼體，將有加成效果。
7. 行政單位對此物種之管理態度，應以「不鼓勵養殖，鼓勵消費，預防為主」等方向為重點，另外對於小盾鱧之食品加工，亦可考慮予以研究，可收加速宜除之效。

## 捌、參考文獻

- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- 賴弘智、郭世榮、陳哲俊、陳淑美、郭建賢、熊文俊、黃健政、馮淑慧、蕭泉源、陳義雄、陳天任、施志昀、鄭文騰、黃榮富。2006。外來魚種之危害分析、防治對策。台灣地區入侵水產生物現況及防治策略研討會論文集。國立嘉義大學、行政院農委會漁業署、國立台灣海洋大學、國立澎湖科技大學、國立屏東科技大學、國立高雄海洋科技大學。
- 謝伯娟、林曜松。1999。外來種生物對生態體系之影響。生物多樣性保育訓練論文集：224-257。
- Allendorf, F. W. 1991. Ecological and genetic effects of fish introductions synthesis and recommendations. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 48 (Suppl. 1). 178-181.
- Beeckman, W., and De Bont, A. F. 1985. Characteristics of the Nam Ngum Reservoir ecosystem as deduced from the food of the most important fish-species: *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, v. 22, p. 2643-2649.
- Courtenay, W. R., and Williams, J. D. 2004. Snakeheads (Pisces, Channidae): a biological synopsis and risk assessment. US Department of the Interior, US Geological Survey, Gainesville, Fla. USGS Circ. 1251.

- Enserink, M. 1999. Biological invaders sweep in. *Science* 285: 1834-1836.
- Fuller, P. L., L. G. Nico and J. D. Williams. 1999. Nonindigenous fishes introduced into inland waters of the United States. American Fisheries Society, Special Publication 27, 613 p.
- Kanchanakhan, S., Saduakdee, U., and Areerat, S., 1999. Virus isolation from epizootic ulcerative syndrome-diseased fishes: *Asian Fisheries Science*, v. 12, no.4, p. 327-335.
- Kottelat, M., Kartikasari, S. R., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N., and Wirjoatmodjo, S. 1993. Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi: Indonesia, Periplus Editions (HK) Ltd., 221 p., plus 84 plates.
- Lee, P. G., and Ng, P. K. L. 1991. The snakehead fishes of the Indo-Malayan Region: *Nature Malaysiana*, v. 16, no.4, p. 113-129.
- Lee, P. G., and Ng, P. K. L., 1994. The systematics and ecology of snakeheads (Pisces: Channidae) in Peninsular Malaysia and Singapore: *Hydrobiologia*, v. 285, p. 59-74.
- Lio-Po, G. D., Traxler, G. S., Albright, L. J., and Leano, E.M., 2000. Characterization of a virus obtained from snakeheads *Ophicephalus striatus* with epizootic ulcerative syndrome (EUS) in the Philippines: *Diseases of Aquatic Organisms*, v. 43, no. 3, p. 191-198.
- Marsh, P. C. and M. E. Douglas. 1997. Predation by introduced fish on endangered Humpback Chub and other native species in the little

colorado river, Arizona. Transactions of the American Fisheries Society 126: 343-346.

Mooney, H. A. and Hobbs, R. J. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.

Ng, P. K. L., and Lim, K. K. P. 1990. Snakeheads (Pisces: Channidae): Natural, history, biology and economic importance: Essays in Zoology, Papers Commemorating the 40th Anniversary of the Department of Zoology, National University of Singapore, p. 127-152.

Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., and Morrison, D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. Ecological Economics 52: 273-288.

Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., and Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. Agriculture, Ecosystems and Environment 84: 1-20.

Qureshi, T. A., Mastan, S. A., Prasad, Y., Chauhan, R., Dubey, R. K., and Chopade, R., 1999. Bacteriological investigation on EUS affected *Channa striatus*: Journal of Ecobiology, v. 11, no. 1, p. 71-79.

Roberts, T. R. 1989. The freshwater fishes of western Borneo (Kalimantan Barat, Indonesia): Memoirs of the California Academy of Sciences 14, 210 p.

- Stewart, J. E. 1991. Introduction as factors in diseases of fish and aquatic invertebrates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 110-117.
- Vos, L. D., J. Snoeks, and D. T. van den Audenaerde. 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Environment biology of Fishes* 27: 303-308.
- Wee, Kok Leong, 1982. Snakeheads—Their biology and culture, in Muir, J.F., and Roberts, R.J., eds., *Recent advances in aquaculture*: Boulder, Colorado, Westview Press, p. 180-213.
- Williamson, M. 1996. *Biological invasion*. Chapman & Hall Press.

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來鳥種 - 中國藍鵲（紅嘴藍鵲）  
(*Urocissa erythrorhyncha*)



謝寶森

## 摘 要

中國藍鵲原產於中國大陸及印度，在台灣為籠中逸鳥，自 2001 年起就有野外紀錄，2007 年在台灣中部發現有繁殖巢並有與台灣藍鵲合作生殖的雜交情況。中國藍鵲曾經入侵夏威夷，但已被成功剷除。中國藍鵲在 2007 年發現繁殖後，雖立即移除繁殖的成鳥及巢中雛鳥，但目前仍有少數在逃的中國藍鵲。因為中國藍鵲能與台灣藍鵲合作生殖，所以就算只有 1 隻在逃，無論雌雄個體，仍有與台灣藍鵲雜交的危害發生。加上中國藍鵲會傳染隱孢子蟲給人及其對台灣本地動物的危害（包括掠食、競爭），建議應該持續已建立的通報及移除的工作程序，並管控進口及寵物鳥店的販賣。

已入侵外來種 - 鳥類

鴉科 Corvidae

中文俗名：紅嘴藍鵲/中國藍鵲

物種學名：*Urocissa erythrorhyncha*

原產地：滿州（指中國東北地區）西南及中國北部；中國中部到雲南南部、寮國北部及越南北部；中國西南（雲南北部）及緬甸東北；喜馬拉雅山脈；阿薩姆到中南半島山丘）

食性：果實、昆蟲、其他小鳥、蛋、腐肉。

入侵紀錄：夏威夷（西班牙野外偶見無繁殖，

<http://www.gisp.org/whatsnew/docs/wild-birdtrade.pdf>）

在台分布狀況：在台灣有野外繁殖紀錄。出現於台中縣、苗栗縣、臺北縣、基隆市、南投縣、高雄市。



型態特徵：

體長約為 68 cm。有亮藍色長尾巴，黑色頭部有著白色頂冠。腹部與排泄口為白色。尾巴外側羽毛顏色有漸層和黑色，末端為白色；虹膜、鳥喙和腳為紅色。

偏好棲地與習性：

常出現於森林邊緣、灌木村落旁，也常在地面覓食。常發出吵雜聲以小群活動。

## 目 錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、前言.....             | 1  |
| 貳、分類資訊.....           | 3  |
| 參、物種現況與入侵地區.....      | 4  |
| 肆、原產地生態習性.....        | 5  |
| 伍、入侵台灣陸域之分布與生態習性..... | 6  |
| 陸、對台灣陸域生態之可能衝擊.....   | 7  |
| 柒、防治與管理.....          | 9  |
| 捌、參考文獻.....           | 11 |

## 表 目 錄

|                      |    |
|----------------------|----|
| 表一、中國藍鵲在台灣的野外紀錄..... | 13 |
|----------------------|----|

## 圖 目 錄

|   |    |
|---|----|
| 圖一、(a) 中國藍雀 (Red-billed Blue Magpie, <i>Urocissa erythroryncha</i> ),<br>(b) 台灣藍鵲 (Taiwan Blue Magpie, <i>Urocissa caerulea</i> ) ..... | 14 |
| 圖二、外來入侵物種監測與管理流程.....   | 15 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，已建立一穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimentel *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據 Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過 120,000 外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據估計六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約 3140 億美金。有關外來鳥種危害最著名的例子，就是歐椋鳥 (European starling, *Sturnus vulgaris*) 引進美國後，由於增加數量的龐大，不只每年造成農作物損失 10 億美金以上，更對當地物種造成生態威脅 (Pimentel *et al.*, 2000)。

台灣地區林立的鳥店與野外日益增多的外來鳥種，顯示侵入鳥種的威脅，日益增加。根據 Shieh *et al.* (2006) 報告，從 1994 年起至 2004，台灣至少有 290 種外來寵物鳥種被引進入口，其中有 93 種逃逸野外成為引入鳥種，28 種有在野外繁殖的紀錄。外來物種入侵本地時，包括四個階段：輸入 (transport)、引進 (introduction)、建立 (establishment) 及擴張 (spread) (Williams, 1996)，侵入物種常因其在早期未被偵測，

直至其族群擴張至難以驅除、引起重大損失時才被注意，所以及早偵測、評估、明快處理應是減少入侵物種危害、損失的最重要途徑，因此入侵物種的風險評估 (invasive species risk assessment) 已成為世界各地重要的生態研究主題 (此可由google搜尋invasive species risk assessment超過1860,000相關網頁得知)。

在過去的研究中，我們也已發展針對台灣外來入侵鳥種處理順序的評估系統，此評估系統包括三個方面的考量：處理緊迫性、入侵潛力及生物特質 (陳等，2007)。而後，有鑑於已入侵鳥種處理之急迫性，我們將入侵鳥種分成三類：A 優先處理防制物種 (入侵地點侷限且可立即執行防制者 9 種)、B 長期觀察管理物種 (入侵範圍廣或防制困難需要長期研究觀察者 12 種)、C 待觀察評估物種 (入侵危害及防制待更確切的研究及評估者 15 種) (梁，2010)。本報告即針對 A 優先處理防制物種名單中的中國藍鵲，探討其分類、生態習性；及入侵其他地區的狀況，並根據這些背景資料及相關文獻提出移除或防制的處理建議。

## 貳、分類資訊

中國藍鵲（紅嘴藍鵲）（Red-billed Blue Magpie, *Urocissa erythroryncha*）為鴉科（Corvidae）的一種，與黃嘴藍鵲（Yellow-billed Blue Magpie, *Urocissa flavirostris*）及台灣藍鵲（Taiwan Blue Magpie, *Urocissa caerulea*）形成一個超種（superspecies）。超種是指一群親源接近但分布在不同地區偶而會雜交的物種（Mallet, 2007）。中國藍鵲有 5 個確認的亞種，分別分布在印度東北、印度西北、中國大陸南部、中國大陸東部、及海南等大陸東南部（Del Hoyo *et al.*, 2009）。

## 參、物種現況與入侵地區

在夏威夷的歐胡島（Oahu）曾有逃逸的中國藍鵲在野外形成一小族群，但目前已經剷除（Del Hoyo *et al.*, 2009）。

## 肆、原產地生態習性

中國藍鵲雌雄外型顏色相似，都具紅嘴及很長的白端藍色尾羽。中國藍鵲除了白腹（台灣藍鵲是藍腹）及白頭冠（台灣藍鵲頭全黑色）外，其他特徵都與台灣藍鵲相似（圖一）。中國藍鵲的聲音多樣而吵雜，甚至會模仿松鼠、猛禽及杜鵑鳥的叫聲（Del Hoyo *et al.*, 2009）。

中國藍鵲原產於印度及中國大陸，主要棲息於闊葉林，然而在香港海平面的紅樹林至喜馬拉雅山 2200 公尺的海拔都有中國藍鵲的紀錄。食性雖是雜食但以肉食為主；食物種類包括較大的無脊椎動物如甲蟲、毛毛蟲，及樹蛙、蜥蜴、其他鳥種的蛋及雛鳥，甚至是小型哺乳類等；也會吃腐肉或廚餘。中國藍鵲雖以肉食為主，但也發現攝食整顆果實，是中國大陸瀕危植種南方紅豆杉（Chinese yew, *Taxus chinensis*）種子傳播的重要鳥種（Lu *et al.*, 2008）。

覓食群以家族組成，通常是 6 至 7 隻一群，也曾有黃嘴藍鵲與中國藍鵲共同覓食的紀錄。中國藍鵲雌雄共同築巢及育幼，一般認為是單對繁殖但也有可能與台灣藍鵲相似有合作生殖的行為（Del Hoyo *et al.*, 2009）。

## 伍、入侵台灣陸域之分布與生態習性

根據中華鳥會的資料庫顯示，從 2001 年起就有野外逃逸的中國藍鵲，台灣北中南部皆有發現紀錄，主要集中在中部地區（表一）。繁殖記錄則在 2007 年台中縣和平鄉武陵地區及大甲鎮郊區首度發現，隨後即展開移除相關工作（姚等，2007）。

在武陵發現的巢有 5 顆蛋，幼雛成功孵化後，與台灣藍鵲相似也有巢邊幫手育雛期間，5 隻成鳥都會回巢餵養幼雛。在台中縣大甲鎮發現的巢，內有 3 隻幼雛，正由 1 隻紅嘴藍鵲與 1 隻台灣藍鵲輪流餵食，初步證實中國藍鵲會與台灣藍鵲雜交並繁衍後代。

雖然 2007 年兩地發現繁殖的中國藍鵲已經確認捕捉移除，但 2008 年之後在武陵地區仍有中國藍鵲的發現（表一），2009 年更發現有成群中國藍鵲（<http://mypaper.pchome.com.tw/earthk2009/post/1312005393>），持續至 2010~2012 都有目睹拍攝紀錄，可見武陵地區仍有中國藍鵲族群存在。（<http://album.blog.yam.com/show.php?a=taipeibird16&f=7091791&i=11849669>；<http://album.udn.com/rejon15/photo/5960854?o=new>；<http://tw.myblog.yahoo.com/binfeng-peng/article?mid=18220&next=17014&l=f&fid=311>）

## 陸、對台灣陸域生態之可能衝擊

中國藍鵲對台灣陸域生態的衝擊包括對台灣野生動物的危害及公共衛生。對台灣野生動物的危害最嚴重的是會與台灣特有種台灣藍鵲雜交，其次為對本地脊椎動物的掠食與資源的競爭。

### 一、與台灣藍鵲雜交

已經發現有紅嘴藍鵲與台灣藍鵲共同築巢繁衍後代（姚等，2007），兩種的雜交將會造成台灣藍鵲獨特基因的喪失。因為兩種藍鵲都有合作生殖的可能，所以只要少數的中國藍鵲不限雌雄個體，都可以與台灣藍鵲因為合作而共同繁殖，大大增加雜交的可能與成功性，所以逃逸的隻數雖不多卻會造成很大的破壞。

### 二、對台灣脊椎動物的掠食與資源競爭

中國藍鵲以肉食為主，食物種類不僅包括較大的無脊椎動物，也包括樹蛙、蜥蜴、其他鳥種的蛋及雛鳥、小型哺乳類等（Del Hoyo *et al.*, 2009）。加上中國藍鵲常成群出現，不僅會壓迫台灣其他肉食性的鳥種覓食，也會掠食台灣本地種的樹蛙或蜥蜴。

### 三、公共衛生

中國藍鵲有可能使人類感染會導致下痢的寄生蟲。Qi *et al.*

(2011) 在鳥店販賣的中國藍鵲糞便驗出有隱孢子蟲

(*Cryptosporidium spp.*)，隱孢子蟲是原蟲類寄生蟲，其宿主範圍十分廣泛，可造成人類的隱孢子蟲症 (cryptosporidiosis)，是造成下痢的主因之一。

## 柒、防治與管理

### 一、防治建議

根據Wittenberg and Cock (2005) 建議的入侵動物防制與管理流程 (圖二)，最開始應建立三個重點工作：(1) 進口黑名單的管理，針對具入侵潛力高的鳥種禁止入口；(2) 特定地點調查，包括機場、港口等周遭棲地進行調查，以偵測外來物種的個體；(3) 特定物種調查，針對已經被引入台灣的外來鳥種，偵測族群數量，判斷對台灣生態的入侵危害程度，探討移除的可能性及後續的危害控制。

因為中國藍鵲會與台灣藍鵲雜交，造成台灣多樣性的喪失，所以應該被列為禁止入口的黑名單，並對已經逃逸野外的個體，加強移除及後續的危害控制。

移除方面，針對小族群的中國藍鵲，姚等 (2007) 以弓網陷阱及霧網兩種方法捕捉成鳥，配合巢蛋及雛鳥的移除，成效良好。唯因中國藍鵲就算只有一隻在逃仍可與台灣藍鵲合作生殖的可能，產生雜交危害，所以通報的宣導與移除的工作必須持續進行至完全沒有中國藍鵲在逃為止。

## 二、未來防治與管理重點

中國藍鵲外型雖優美但卻有極大的入侵危害，建議外來的防治管理重點如下：

1. 公眾觀感及支持：加強宣導中國藍鵲對台灣動物的危害及可能引起的公共衛生風險，並利用民眾的通報，加強偵測少數鳥隻的活動範圍，以利進行後續的移除工作。
2. 禁止進口，管控寵物市場現有的中國藍鵲並訂定寵物飼養規範，減少逃逸。
3. 建立跨部會的合作協調及中央與地方間的溝通機制，促使防治與管理的各個流程都能夠達成。

## 捌、參考文獻

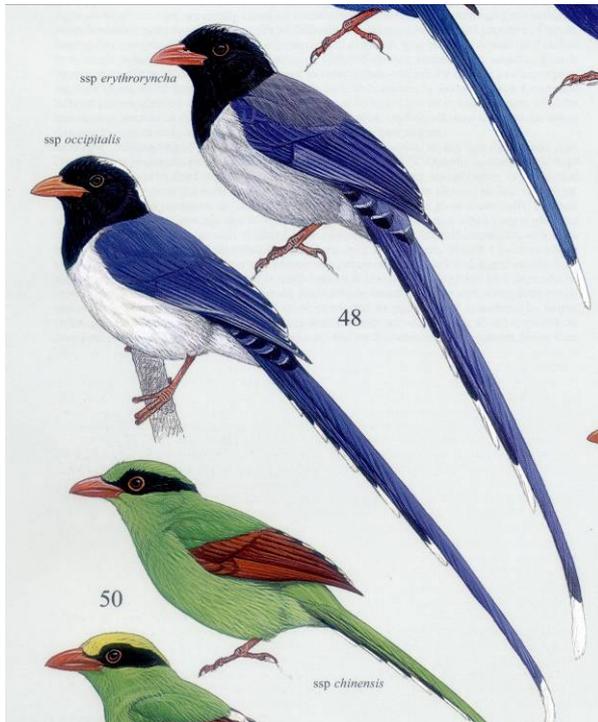
- 姚正得、黃秀珍、賴明宏、羅一景、陳建宏。2007。武陵地區外來鳥類紅嘴（中國）藍鵲之移除及圈養收容。農委會。
- 陳俊宏、杜銘章、王涓賢、侯平君、謝寶森、梁世雄。2007。寵物販售生物名錄之建立與入侵風險評估。農委會。
- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- Del Hoyo, J. Elliot, A. & D. A. Cristie. eds. 2009. Handbook of the Birds of the World. Vol. 14. Bush-shrikes to Old World Sparrow. Lynx Edicions, Barcelona.
- Lu, C., Q. Zhu & Q. Deng. 2008. Effect of frugivorous birds on the establishment of a naturally regenerating population of Chinese yew in *ex situ* conservation. Integrative Zoology 3: 186-193.
- Mallet, J. 2007. Subspecies, semispecies, superspecies. In Levin, S. *et al.* (eds.) Encyclopedia of Biodiversity. Volume 5. Academic Press. pp. 523-526. Online update 1, pp. 1-5, Elsevier, Oxford.
- Mooney, H. A. & R. J. Hobbs. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.
- Qi, M., R. Wang, C. Ning, X. Li, L. Zhang, F. Jian, & Y. S. L. Xiao. 2011. *Cryptosporidium spp.* in pet birds: genetic diversity and potential public health significance. Experimental Parasitology 128: 336-340.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2000. Environmental

- and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. *BioScience* 50: 53-65.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., & T. Tsomondo. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Shieh, B.-S., Lin, Y.-H., Lee, T.-W., Chang, C.-C. & K.-T. Cheng. 2006. Pet Trade as Sources of Introduced Bird Species in Taiwan. *Taiwania* 51: 81-86.
- Williams, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London.
- Wittenberg, R. & J. W. Cock. 2005. Best practices for the prevention and management of invasive alien species. *in* H. A. Mooney, R. N. Mack, J. A. McNeely, L. E. Neville, P. J. Schei, and J. K. Waage, editors. *Invasive alien species*. Island Press, Washington, D.C.

表一、中國藍鵲在台灣的野外紀錄（資料來源：中華鳥會，[http://wildbird.e-land.gov.tw/wildbird/newwildbird/Record/searchrecord.asp?b\\_id=5413](http://wildbird.e-land.gov.tw/wildbird/newwildbird/Record/searchrecord.asp?b_id=5413)）

| 發現日期       | 地點       | 記錄人     | 數量 |
|------------|----------|---------|----|
| 2012/07/16 | 台中武陵農場   | 趙偉凱     | 1  |
| 2009/03/08 | 台中武陵農場   | 林哲安     | 1  |
| 2009/03/07 | 台中武陵農場   | 林哲安     | 1  |
| 2009/02/09 | 台中武陵農場   | 張珮文     | 1  |
| 2009/02/08 | 台中武陵農場   | 蘇昭如     | 1  |
| 2009/01/29 | 台中武陵農場   | 侯毅倫     | 1  |
| 2008/06/06 | 台中武陵農場   | 楊榮崇     | 1  |
| 2008/02/10 | 台中武陵農場   | 侯承昊     | 1  |
| 2007/06/16 | 台中武陵農場   | 陳介鵬     | 2  |
| 2007/05/12 | 台中武陵農場   | 張國郎     | 2  |
| 2007/02/06 | 台中武陵農場   | 茆世民     | 5  |
| 2007/02/05 | 台中武陵農場   | 茆世民     | 5  |
| 2007/01/27 | 台北新店     | 張國郎     | 4  |
| 2006/02/11 | 台中武陵農場   | 潘致遠     | 3  |
| 2005/06/22 | 高雄美術館    | 謝宛珊     | 11 |
| 2005/04/19 | 南投奧萬大    | 盛士淦     | 3  |
| 2004/11/28 | 台中武陵農場   | 張凱音     | 3  |
| 2004/11/24 | 基隆八斗子    | 蕭世輝,吳政翰 | 1  |
| 2004/11/15 | 台中武陵農場   | 陳文君     | 6  |
| 2004/07/18 | 桃園龍潭景觀步道 | 孫金星     | 1  |
| 2004/05/22 | 台中武陵農場   | 林哲安     | 1  |
| 2004/03/21 | 台中武陵農場   | 簡克昌     | 4  |
| 2003/12/13 | 台中武陵農場   | 盧勁羽     | 1  |
| 2003/05/11 | 台中武陵農場   | 侯毅倫     | 1  |
| 2002/04/14 | 南投竹山一光山  | 樂國柱     | 1  |
| 2001/05/28 | 台中武陵農場   | 吳宗隆     | 1  |
| 2001/04/24 | 台中武陵農場   | 陳坤松     | 1  |

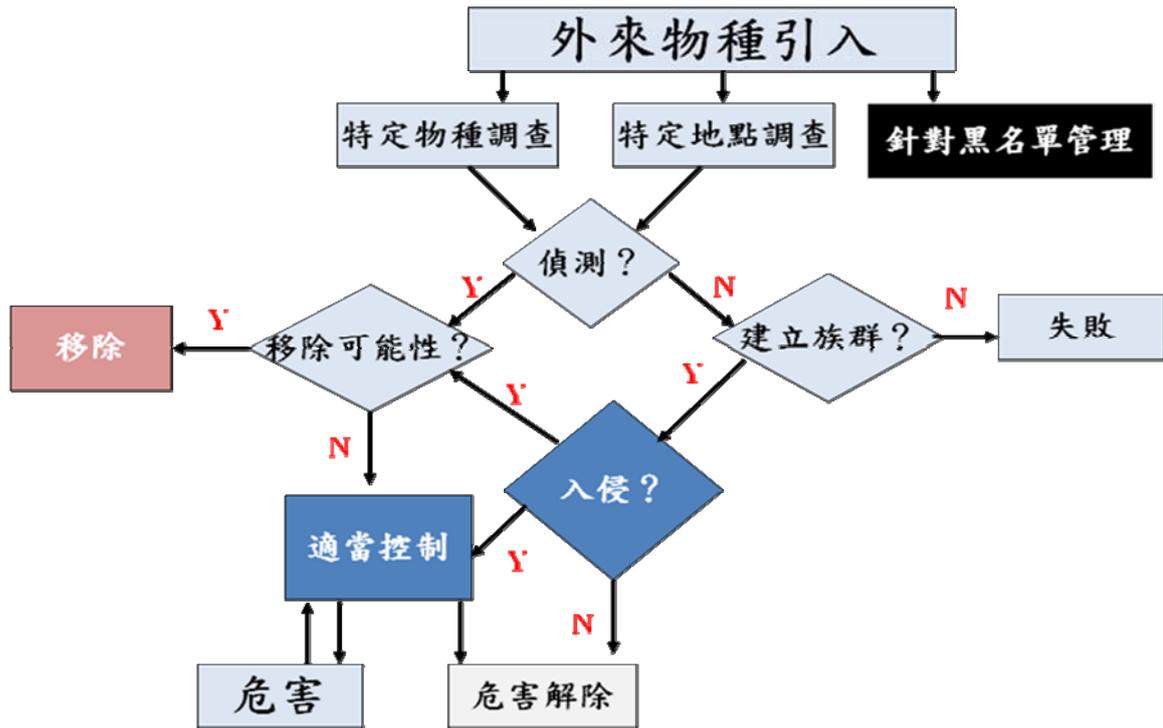
(a) 中國藍雀



(b) 台灣藍鵲



圖一、(a) 中國藍雀 (Red-billed Blue Magpie, *Urocissa erythroryncha*)，  
(b) 台灣藍鵲 (Taiwan Blue Magpie, *Urocissa caerulea*) (Del Hoyo *et al.*, 2009)



圖二、外來入侵物種監測與管理流程（修改自 Wittenberg & Cock, 2005）

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來鳥種 - 白腰鵲鴝/長尾四喜  
(*Copsychus malabaricus*)



謝寶森

## 摘要

白腰鵲鴿原產於中國、東南亞，在台灣為籠中逸鳥，自 1988 年起就有野外紀錄，2006 年後在中南部都有穩定成長的繁殖族群。白腰鵲鴿在夏威夷為常見的入侵鳥種，生殖成功率高達 91%。台灣在中南部進行 4 年（2008~2011）的野外移除計畫中，至少移除 872 隻白腰鵲鴿。有鑑於白腰鵲鴿是禽流感傳染的可能媒介及對台灣本地動物的危害（包括掠食、競爭與干擾），為防止仍逃逸野外的白腰鵲鴿族群的擴展，建議應該持續已建立的白腰鵲鴿防治程序，包括通報宣導、誘捕移除及族群監測。另外應該加強禁止禽流感疫區來源的進口，並針對低海拔有巢箱架設的林地做必要的管控，防止白腰鵲鴿利用巢箱繁殖。

已入侵外來種 - 鳥類

**鵲科 Muscipidae**

中文俗名：白腰鵲、長尾四喜

物種學名：*Copsychus malabaricus*

原產地：印度半島南部、斯里蘭卡、尼泊爾到阿薩姆及印度東北、安達曼群島、中國西南到緬甸、泰國、中南半島及丹老群島（緬甸東南端海岸外安達曼海中的島群）、海南島、馬來半島、廖內群島及林加群島、蘇門達臘島、爪哇西部、班克斯群島（太平洋西南部萬那杜的火山島群）、印尼婆羅洲島與蘇門答臘島之間的島嶼、爪哇中部、爪哇東部

食性：蟋蟀、甲蟲、毛蟲、蜘蛛、蟲子等

入侵紀錄：夏威夷群島、考艾島、歐胡島

在台分佈狀況：在台灣有野外繁殖紀錄。出現於高雄市、臺北市、雲林縣、嘉義縣、台南縣。



**型態特徵：**

體型略大（27 cm）而尾長的黑白色及赤褐色鵲。雄鳥：頭、頸及背黑色而具藍色光澤，兩翼及中央尾羽暗黑，腰及外側尾羽白，腹部橙褐。雌鳥似雄鳥但黑色為灰色所代。虹膜—深褐；嘴—黑色；腳—淺肉色。

**偏好棲地與習性：**

普遍分佈於山谷樹林，在樹木稀疏的低地闊葉林築巢。

## 目 錄

|                     |    |
|---------------------|----|
| 壹、前言.....           | 1  |
| 貳、分類資訊.....         | 3  |
| 參、物種現況與入侵地區.....    | 4  |
| 肆、原產地生態習性.....      | 5  |
| 伍、入侵台灣之分布與生態習性..... | 6  |
| 陸、對台灣生態環境之可能衝擊..... | 7  |
| 柒、防治與管理.....        | 9  |
| 捌、參考文獻.....         | 11 |

## 表 目 錄

|  |    |
|--|----|
| 表一、台灣地區 2008~2010 年間白腰鵲鴿移除類別（成鳥、<br>幼雛、鳥蛋）及數量..... | 15 |
|--|----|

## 圖 目 錄

|   |    |
|---|----|
| 圖一、白腰鵲鴿不同亞種雄鳥外型及 <i>C. m. malabaricus</i> 雌鳥.....                 | 16 |
| 圖二、台灣高雄市壽山自然公園白腰鵲鴿成鳥.....   | 17 |
| 圖三、高雄市壽山自然公園白腰鵲鴿 (a) 巢洞外觀，(b)<br>雌鳥銜巢材，(c) 蛋外觀，及 (d) 雌鳥攜食物育雛..... | 18 |
| 圖四、外來入侵物種監測與管理流程.....   | 19 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，已建立一穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimentel *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據 Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過 120,000 外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據估計六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約 3140 億美金。有關外來鳥種危害最著名的例子，就是歐椋鳥 (European starling, *Sturnus vulgaris*) 引進美國後，由於增加數量的龐大，不只每年造成農作物損失 10 億美金以上，更對當地物種造成生態威脅 (Pimentel *et al.*, 2000)。

台灣地區林立的鳥店與野外日益增多的外來鳥種，顯示侵入鳥種的威脅，日益增加。根據 Shieh *et al.* (2006) 報告，從 1994 年起至 2004，台灣至少有 290 種外來寵物鳥種被引進入口，其中有 93 種逃逸野外成為引入鳥種，28 種有在野外繁殖的紀錄。外來物種入侵本地時，包括四個階段：輸入 (transport)、引進 (introduction)、建立 (establishment) 及擴張 (spread) (Williams, 1996)，侵入物種常因其在早期未被偵測，

直至其族群擴張至難以驅除、引起重大損失時才被注意，所以及早偵測、評估、明快處理應是減少入侵物種危害、損失的最重要途徑，因此入侵物種的風險評估 (invasive species risk assessment) 已成為世界各地重要的生態研究主題 (此可由google搜尋invasive species risk assessment超過1860,000相關網頁得知)。

在過去的研究中，我們也已發展針對台灣外來入侵鳥種處理順序的評估系統，此評估系統包括三個方面的考量：處理緊迫性、入侵潛力及生物特質 (陳等，2007)。而後，有鑑於已入侵鳥種處理之急迫性，我們將入侵鳥種分成三類：A 優先處理防制物種 (入侵地點侷限且可立即執行防制者 9 種)、B 長期觀察管理物種 (入侵範圍廣或防制困難需要長期研究觀察者 12 種)、C 待觀察評估物種 (入侵危害及防制待更確切的研究及評估者 15 種) (梁等，2010)。本報告即針對 A 優先處理防制物種名單中的白腰鵲鳩，探討其分類、生態習性及入侵其他地區的狀況，並根據這些背景資料及相關文獻提出移除或防制的處理建議。

## 貳、分類資訊

白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 原屬於鶇科 (Muscicapidae)，但在最新出版的世界鳥書 (Handbook of the Birds of the World) 中歸為鶇科 (Turdidae)；而美國鳥類學會認為根據最新的分子親源分析 (Sangster *et al.*, 2010) 應該歸在鶇科 (Muscicapidae) (<http://www.aou.org/committees/nacc/proposals/2010-B.pdf>)。

白腰鵲鳩有12個亞種，這些亞種廣泛分布在印度、斯里蘭卡、中國大陸南部、泰國、馬來西亞、越南等，不同地區的亞種雄鳥頭冠顏色略有不同或全黑或有白冠，但皆具有白腰黑長尾及橙腹(圖一)(Del Hoyo *et al.*, 2005)。在台灣出現的多為全黑頭的 *C. m. malabaricus*，此亞種雌成鳥顏色與雄鳥似，但背部及腹部顏色較淡、且顏色對比較無雄鳥明顯(圖二)。

## 參、物種現況與入侵地區

白腰鵲鳩在原產地如越南為稀有的鳥種 (Brooks-Moizer *et al.*, 2009)，但卻能在非原產地成為成功的入侵鳥種。在夏威夷群島的歐胡島 (Oahu) 及考艾島 (Kauai)，白腰鵲鳩是普遍的入侵鳥種。在夏威夷的族群繁殖季是3~8月，可以孵兩窩，且生殖成功高達91%；發現有兩隻以上雄鳥共用一巢的合作生殖；孵蛋期13.6天、育雛期12.4天、雛鳥離巢後依賴親鳥期可至26天。在入侵地的夏威夷研究也發現，餵食雛鳥的食物，53%是昆蟲成蟲、36%是蚯蚓、其他節肢動物及幼蟲占10%、石龍子占1%，成鳥存活紀錄可達4.5年 (Del Hoyo *et al.*, 2005)。

## 肆、原產地生態習性

白腰鵲鴝與鵲鴝 (Oriental Magpie-robin, *Copsychus saularis*) 同屬，相較於其他同屬的不同鳥種，此兩種鵲鴝偏好較密的森林，並且廣泛的分布在東南亞大陸及島嶼，在波羅洲 (Bornea) 兩種鵲鴝有雜交的現象 (Lim *et al.*, 2010)。

白腰鵲鴝偏好在樹木稀疏的低地闊葉林築巢，巢位於天然樹洞，一窩2~5個蛋，以節肢動物為主食 (Del Hoyo *et al.*, 2005)。在原產地的越南研究 (Palko *et al.*, 2009) 發現，白腰鵲鴝在3~6月使用人工巢箱及天然樹洞築巢，築巢棲地包括森林、灌木或森林邊緣，平均孵蛋期是13.4天，一窩1~4個蛋，以3個蛋的窩數最多，窩的成功率是85.1%，而且在人造園地 (garden) 的白腰鵲鴝，其繁殖季較早開始；研究也發現白腰鵲鴝對巢箱使用率高 (56.5%)，雄鳥領域約0.3公頃，遠高於夏威夷的0.09公頃紀錄 (Aguon and Conant, 1994)。雖然白腰鵲鴝於原產地越南被列為禁止商業販賣的保育鳥種 (Group IIB of the Vietnam Government Decree 32/2006/ND-CP)，但在越南河內 (Hanoi) 的鳥類販賣市場仍占有相當的比例 (2.3%) (Brooks-Moizer *et al.*, 2009)。

## 伍、入侵台灣陸域之分布與生態習性

根據中華鳥會的紀錄，白腰鵲鳩在台灣的野外紀錄可追溯至 1988 年 (Fan *et al.*, 2009)，主要分布在海拔 400 公尺以下的山區，從北至南只有東部沒有發現紀錄，繁殖地則集中在台灣西側中南部 (任與謝, 2007a; Fan *et al.*, 2009)。

特有生物研究保育中心於 2006 年及 2007 年，在雲林縣林內地區調查此鳥種的族群分布和繁殖行為，發現其繁殖成功率 (離巢幼鳥數/總卵數) 可達 49% ( $n = 27$ ) (吳等, 2009)。任與謝 (2007b) 在 2007 年於高雄市壽山自然公園進行白腰鵲鳩的繁殖觀察，發現白腰鵲鳩於 3~6 月築巢，巢位於既有樹洞、離地面高度 0.7~3.4 公尺，母鳥啣枯草築巢，一窩 4~5 個蛋，蛋底色為淡綠具有棕斑，雄鳥及雌鳥都有育雛行為 (圖三)。

由於在雲林地區的白腰鵲鳩族群數量於 2005 年之後突然大幅增加，引起關注，於是在林務局補助下於 2007 年實施白腰鵲鳩的移除計畫，隨後 2008 年並擴展至彰化、南投、台南及高雄地區 (Fan *et al.*, 2009)。2008 年至 2011 年止，4 年期間在台灣中南部總共至少移除 872 隻白腰鵲鳩及 21 個蛋，移除鳥隻中成鳥占 65%、幼雛鳥占 35% (表一)。

## 陸、對台灣陸域生態之可能衝擊

白腰鵲鴿對台灣生態的危害主要有傳染禽流感，及對台灣本地脊椎動物的掠食、競爭與干擾等負面衝擊。

### 一、傳染禽流感

白腰鵲鴿的原產地中國與東南亞地區，被認為是人類傳染病的新興熱點 (Jones *et al.*, 2008)，尤其是禽流感曾經大流行的越南，雖然在 2005 年有立法禁止市區寵物貿易，但仍不能杜絕寵物鳥如白腰鵲鴿的貿易 (Brooks-Moizer *et al.*, 2009)，如果在禽流感流行時，由這些疫區進口的寵物鳥包括白腰鵲鴿極可能成為禽流感的傳染媒介。

### 二、對本地脊椎動物的負面衝擊

白腰鵲鴿對台灣脊椎動物造成的負面衝擊包括掠食、傳染鳥類疾病、與本地鳥種競爭資源、干擾本地鳥種繁殖等。

根據林等 (2009) 研究，白腰鵲鴿會掠食本地種的青蛙及蜥蜴等脊椎動物，此食性是原產地所沒有的。而在鳥類疾病的傳染，白腰鵲鴿血液發現有兩種鳥類瘧原蟲 (avian malaria parasites) (Laird, 1962) 及血液孢子寄生蟲 (haemosporozoan parasites, *Haemoproteus copsychi*) (Paperna *et al.*, 2008)，可見白腰鵲鴿會攜帶多種鳥類病原體，值得注意。

與本地鳥種的資源競爭方面，因為白腰鵲鴝主食為昆蟲，所以對低海拔森林的食蟲鳥種將產生很大的競爭壓力。另外在巢位的競爭上，白腰鵲鴝以麻竹筒做為築巢點與本地種棕面鶯 (*Abroscopus albogularis*) 與頭烏線 (*Alcippe brunnea*) 利用重疊 (范與方, 2006)，而本地種體型較大的黃嘴角鴉也被發現會利用竹筒洞築巢，所以也受白腰鵲鴝利用竹筒築巢的競爭 (吳等, 2009)。在台灣許多地區都有架設巢箱供給山雀築巢，目前雖尚無白腰鵲鴝利用這些巢箱的發現，但因為白腰鵲鴝善利用人工巢箱築巢 (Palko *et al.*, 2009)，所以不排除會與這些山雀競爭巢箱，尤其是在海拔較低的山區，若架設巢箱將有助長白腰鵲鴝繁殖的風險。

白腰鵲鴝以其婉轉歌聲而為受歡迎的寵物鳥種，雄鳥在繁殖季鳴唱並能模仿本地鳥種聲音增加其歌聲複雜度，進而干擾低海拔共域的畫眉科鳥種如小彎嘴、台灣畫眉等鳥種的鳴唱行為，嚴重影響這些鳥種在繁殖季時領域及求偶的行為 (謝, 2007；高雄鳥會, 2010)。

## 柒、防治與管理

### 一、防治建議

根據Wittenberg and Cock (2005) 建議的入侵動物防制與管理流程(圖四)，最開始應建立三個重點工作：(1) 進口黑名單的管理，針對具入侵潛力高的鳥種禁止入口；(2) 特定地點調查，包括機場、港口等周遭棲地進行調查，以偵測外來物種的個體；(3) 特定物種調查，針對已經被引入台灣的外來鳥種，偵測族群數量，判斷對台灣生態的入侵危害程度，探討移除的可能性及後續的危害控制。

白腰鵲鵯歷經2008~2011年四年的移除計畫已成功將族群量最大的雲林地區降為2008年族群量之50%以下(鍾等, 2012)，移除的方法主要利用鳥音、鳥媒搭配戰鬥籠或霧網進行捕捉並輔以找巢的方式，移除成效良好。鍾等(2012)在其防治作業程序建議書中也探討比較國外其他移除方法，如射擊、毒藥(有限制性的毒藥)及巢蛋的破壞(使用在小範圍)等方式最後認為運用霧網、戰鬥籠的誘捕是最有人道考量、且對動物生態衝擊最小的防治方式。考量白腰鵲鵯在台灣的高適應力(過去在台灣的成功繁殖紀錄)及目前在台灣野外仍有不少的數量(如中部的雲彰地區及高雄市)尚未移除殆盡，建議應該持續鍾等(2012)已經建立完善的白腰鵲鵯防治程序，包括通報網的

宣導、鳥隻誘捕移除及族群監測，才能防止白腰鵲鳩族群擴大至全台灣造成無法彌補的危害。

## 二、未來防治與管理重點

針對白腰鵲鳩在台灣之入侵現況，未來防治與管理重點建議如下：

1. 應持續鍾等（2012）已建立的白腰鵲鳩防治作業程序，包括通報與宣導、族群誘捕移除及族群監測。
2. 由於白腰鵲鳩在台灣為寵物鳥種，應控管寵物引入管道，除禁止其從禽流感疫區進口外，寵物市場的規範與寵物商的協調是必須的。
3. 由於白腰鵲鳩善利用人工巢箱，也會利用天然樹洞，所以可以加強這些具有豐富天然樹洞的低海拔林地或有人工巢箱的棲地，加強白腰鵲鳩的監測與控管。

## 捌、參考文獻

- 任永旭、謝寶森。2007a。外來鳥種白腰鵲鴝 (*Copsychus malabaricus*) 入侵台灣潛力的探討。動物行為暨生態研討會。國立花蓮教育大學，花蓮市。
- 任永旭、謝寶森。2007b。外來鳥種白腰鵲鴝 (*Copsychus malabaricus*) 在高雄市柴山地區生殖行為之研究。第七屆海峽兩岸鳥類研討會。國立台灣師範大學，台北市。
- 吳世卿、范孟雯、方偉、林育秀、陳嘉琳、廖啟超。2009。台灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鴝 (*Copsychus malabaricus*) 移除計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫 97-林發-03.1-保-17 號期末報告。
- 吳世卿、范孟雯、方偉、林育秀、陳嘉琳、廖啟超。2010。台灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鴝 (*Copsychus malabaricus*) 移除計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫 98-林管-02.1-保-24 號期末報告。
- 林育秀、范孟雯、方偉。2009。外來入侵鳥種白腰鵲鴝 (*Copsychus malabaricus*) 對台灣生物多樣性的衝擊。野生動物保育彙報及通訊13(1): 2-10。
- 范孟雯、方偉。2006。協尋白腰鵲鴝—已在台灣野外立足的入侵鳥種。自然保育季刊56: 24-27。
- 高雄鳥會。2010。高雄地區外來鳥種白腰鵲鴝 (White-rumped Shama, *Copsychus malabaricus*) 監測調查與柴山白腰鵲鴝移除計畫。行政院農業委員會林務局農業管理計畫結案報告。

- 陳俊宏、杜銘章、王渭賢、侯平君、謝寶森、梁世雄。2007。寵物販售生物名錄之建立與入侵風險評估。農委會。
- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- 鍾金艷、范孟雯、李名偉、林貞妤、林毓鴻、張景開、陳雪琴、廖啟超。2011。台灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 移除計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫99-林管-02.1-保-29 (1) 號期末報告。
- 鍾金艷、范孟雯、李名偉、葉建緯、張景開、陳雪琴。2012。臺灣中部外來入侵鳥種—白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 族群控制計畫。行政院農業委員會林務局補助計畫100-林發-07.1-保-26 (1) 號期末報告。
- 謝寶森。2007。台灣低海拔森林外來鳥種白腰鵲鳩 (*Copsychus malabaricus*) 與本地鳥種的鳴唱競爭。國科會成果報告 (NSC 95-2313-B-037-001)。
- Aguon, C. F. & S. Conant. 1994. Breeding biology of the white-rumped shama on Oahu, Hawaii. Wils. Bull. 106: 311-328.
- Brooks-Moizer, F., S. I. Robertson, K. Edmunds & D. Bell. 2009. Avian influenza H5N1 and the wild bird trade in Hanoi, Vietnam. Ecology and Society 14(1): 28.
- Del Hoyo, J. Elliot, A. & D. A. Christie, eds. 2005. Handbook of the Birds of the World. Vol. 10. Cuckoo-shrikes to Thrushes. Lynx Edicions, Barcelona.
- Fan, M.-W., R.-S. Lin, W. Fan & Y.-H. Lin. 2009. The distribution and

- abundance of the alien Invasive White-rumped Shama (*Copsychus malabaricus*) in Taiwan. *Taiwania*, 54(3): 248-254.
- Jones, K. E., N. G. Patel, M. A. Levy, A. Storeygard, D. Balk, J. L. Gittleman & P. Daszak. 2008. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 451: 990-993.
- Laird, M. 1962. Malayan Protozoa 5. Two Avian Malaria Parasites. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 9: 21-26.
- Lim, H. C., F. Zou, S. S. Taylor, B. D. Marks, R. G. Moyle, G. Voelker & F. H. Sheldon. 2010. Phylogeny of magpie-robins and shamas (Aves: Turdidae: *Copsychus* and *Trichixos*): implications for island biogeography in Southeast Asia. *Journal of Biogeography* 37: 1894-1906.
- Mooney, H. A. & R. J. Hobbs. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.
- Palko, I. V., M. V. Kalyakin & N. V. Thinh. 2009. Nesting of the White-rumped shama (*Copsychus malabaricus*) in southern Vietnam. In Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Tropical Zoology Symposium, Karl-L. Schuchmann (editor). Pp.185-192.
- Paperna, I., M. S. C. Keong & C. Y. A. May. 2008. Haemosporozoan parasites found in birds in Peninsular Malaysia, Singapore, Sarawak and Java. *The Raffles Bulletin of Zoology* 56(2): 211-243.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2000. Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. *BioScience* 50: 53-65.

- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., & T. Tsomondo. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Sangster, G., P. Alström, E. Forsmark & U. Olsson. 2010. Multi-locus phylogenetic analysis of Old World chats and flycatchers reveals extensive paraphyly at family, subfamily and genus level (Aves: Muscicapidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 57: 380-392.
- Shieh, B.-S., Lin, Y.-H., Lee, T.-W., Chang, C.-C. & K.-T. Cheng. 2006. Pet Trade as Sources of Introduced Bird Species in Taiwan. *Taiwania* 51: 81-86.
- Williams, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London.
- Wittenberg, R. & J. W. Cock. 2005. Best practices for the prevention and management of invasive alien species. *in* H. A. Mooney, R. N. Mack, J. A. McNeely, L. E. Neville, P. J. Schei, and J. K. Waage, editors. *Invasive alien species*. Island Press, Washington, D.C.

表一、台灣地區 2008~2010 年間白腰鵲鴿移除類別（成鳥、幼雛、  
鳥蛋）及數量

| 年代   | 移除地區           | 成鳥  | 幼雛鳥 | 蛋  | 資料來源      |
|------|----------------|-----|-----|----|-----------|
| 2008 | 雲林、南投、彰化、台南、高雄 | 165 | 93  | 8  | 吳等，2009   |
| 2009 | 台中、雲林、南投、彰化    | 120 | 84  | 10 | 吳等，2010   |
| 2009 | 高雄             | 9   | 0   | 0  | 高雄鳥會，2011 |
| 2010 | 台中、雲林、南投、彰化    | 145 | 72  | 3  | 鍾等，2011   |
| 2010 | 高雄             | 13  | 0   | 0  | 高雄鳥會，2011 |
| 2011 | 台中、雲林、南投、彰化    | 115 | 56  | 0  | 鍾等，2012   |
| 總計   |                | 567 | 305 | 21 |           |



圖一、白腰鵲鳩不同亞種雄鳥外型及*C. m. malabaricus*雌鳥 (Del Hoyo  
*et al.*, 2005)

(a) 雄成鳥



(b) 雌成鳥



圖二、台灣高雄市壽山自然公園白腰鵲鴝成鳥（任永旭拍攝）



(a) 巢洞外觀



(c) 蛋外觀

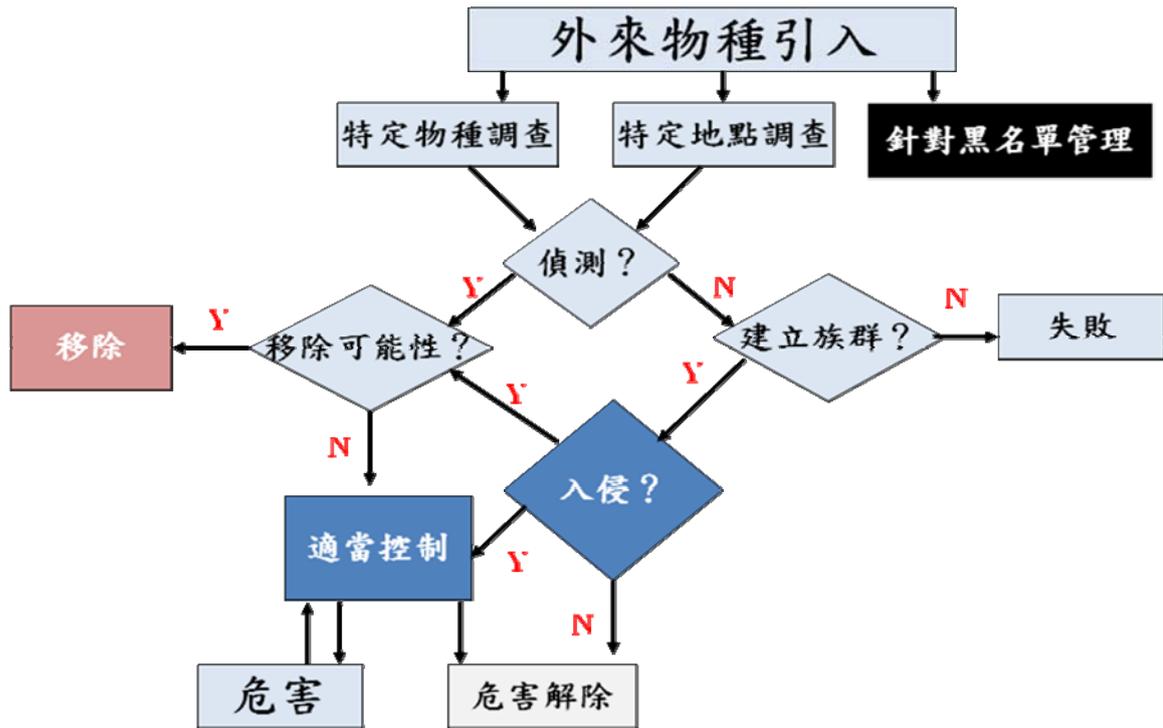


(b) 雌鳥銜巢材



(d) 雌鳥攜食物育雛

圖三、高雄市壽山自然公園白腰鵲鴝 (a) 巢洞外觀，(b) 雌鳥銜巢材，(c) 蛋外觀，及 (d) 雌鳥攜食物育雛 (任永旭拍攝)



圖四、外來入侵物種監測與管理流程（修改自 Wittenberg and Cock, 2005）

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來魚種 - 珍珠石斑  
(*Cichlasoma managuense*)

梁世雄

## 摘 要

珍珠石斑 (*Cichlasoma managuense*) 原產於中美洲之宏都拉斯至哥斯大黎加地區，引入國家包括巴西、夏威夷及台灣等，以往在台灣記錄主要分布可能於桃園及宜蘭等區域之靜水區域，但在美濃地區，有養殖該魚類。該魚種為掠食性魚種，食物包含魚類及其他多種水生生物，此魚種每年可多次產卵，有護卵行為，曾在台灣養殖及推廣食用，對本地水生生物有極重大之負面衝擊，建議首應以移除為主要管理方法。

已入侵外來種 - 魚類

## 麗魚科 Cichlidae

中文俗名：珍珠石斑、淡水石斑

中文名稱：馬拉麗體魚

物種學名：*Cichlasoma managuense*

原產地：中美洲（從洪都拉斯烏魯亞河至哥斯達黎加馬蒂娜河大西洋斜坡）。

食性：小型魚類和無脊椎動物

入侵紀錄：美國、菲律賓、台灣等 11 個國家

在台分布狀況：桃園及宜蘭等區域之靜水區域



[http://www.fishbase.org/images/thumbnails/jpg/tn\\_Paman\\_u3.jpg](http://www.fishbase.org/images/thumbnails/jpg/tn_Paman_u3.jpg)

### 形態特徵：

本種的特色就是大嘴巴、下顎和大犬齒突出、黑色斑點鰭和身體，些許連續黑色條紋的眼睛和鰓蓋邊緣間，一排黑色斑點於中間側面。透過前鰓蓋骨擴張角度和其他屬區別。體色有銀色、金綠色、紫色；背部是苔綠色，兩側紫虹色，腹部白色或微黃色，背鰭、臀鰭和尾鰭有許多黑點，身體間隙白色、黃色或藍虹色，尾鰭端部有黑色斑點。成熟母魚鰓蓋是深紅色。

### 偏好棲地與習性：

棲息於溫暖高營養化湖泊的靜止混濁水域和底泥處，也會在泉水和池塘底部碎石沙粒。主要以小型魚類和無脊椎動物為食，屬卵生（分批產卵），體長最長 63 公分。

## 目 錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、前言.....             | 1  |
| 貳、分類資訊.....           | 4  |
| 參、物種現況與入侵地區.....      | 7  |
| 肆、生物學及生態習性.....       | 8  |
| 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性..... | 11 |
| 陸、入侵台灣淡水水域之可能衝擊.....  | 15 |
| 柒、防治與管理.....          | 16 |
| 捌、參考文獻.....           | 18 |

## 表 目 錄

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 表 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類名錄..... | 12 |
|---------------------------|----|

## 圖 目 錄

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 圖 2-1、珍珠石斑外觀.....            | 6  |
| 圖 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類海拔高度.....  | 13 |
| 圖 5-2、台灣部分外來種淡水魚類、蝦類分佈圖..... | 14 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，且可能或已在入侵區域建立穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimental *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過120,000外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約3140億美金。

外來物種在人類的糧食、蟲害防疫、寵物、養殖、研究等經濟與生活層面，均有貢獻，在許多國家，外來種相關產業，已成為重要經濟活動。如台灣外來寵物相關 (飼養器具、生物買賣、醫療美容等) 之年產值，已超過100億元。近年來，世界交通日趨便利、網路發展一日千里、經濟交易日漸熱絡，經由各種方式引入外來種之途徑與販售管道也日漸多樣。外來種引入的原因有走私、農業、貿易、娛樂、科學研究、棄置、逃逸、無心釋放、生物防治與棲地改變等數種 (謝與林, 1999)，但是，外來生物在被引進後，卻可能經由放養、棄置、逃脫等管道而進入野外環境，現在危害台灣生態環境的福壽螺

(*Pomacea canaliculata*)、琵琶鼠魚 (*Pterygoplichthys pardalis*)、牛蛙 (*Lithobates catesbeianus*)、美國螯蝦 (*Procambarus clarkii*) 和巴西龜 (*Trachemys scripta*) 等動物，均屬於此範例。不論是有意或無意的引種，都可能透過掠食 (Marsh and Douglas, 1997)、競爭及排擠 (Vos *et al.*, 1990)、雜交 (Williamson, 1996)、傳染病 (Stewart, 1991) 與降低生物多樣性 (Allendorf, 1991) 等方式對本土生物帶來危害。現在，外來物種入侵對於世界生物多樣性之消失，已經幾乎等同於棲地破壞與消失，成為極其重要的衝擊因素 (Enserink, 1999)。

臺灣在近年對於外來入侵動物的普查、分布、衝擊分類，均有所注重，並已有所成效。近年來，已完成執行「外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立」三年計畫 (梁等, 2010)，內容除已蒐集 550 種外來動物之生活史基本資料庫生活史資料及建立網站外，也針對已入侵外來動物處理優先順序舉行專家會議與問卷調查，以瞭解已入侵動物在野外之分布及危害現況，整理相關決議後，依無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬行類及鳥類等五種生物類別，將已入侵外來動物各分為：A 類：優先管理；B 類：持續監測；C 類：觀察評估等三等級，進行管理。本計畫針對評估為應優先管理之 A 類已入侵外來鳥類及魚類物種之生物背景、分布現況、可能衝擊及治理對策，予以整理，並編寫手冊，以提供各級行政及相關單位參考及作為執行防制

工作之依據。

珍珠石斑 (*Cichlasoma managuense*) 為原產於中美洲的掠食魚種，目前主要分布於台灣北部之靜水區域，目前對其他生物相關資訊，並未相當了解，故乃撰寫本手冊，期能提供基礎生物資訊，作為未來整治及管理之應用。

## 貳、分類資訊

界 (Kingdom) Animalia

門 (Phylum) Chordata

綱 (Class) Actinopterygii

目 (Order) Perciformes

科 (Family) Cichlidae

屬 (Genus) *Cichlasoma*

種 (species) *managuense*

學名：*Cichlasoma managuense* Günther (1869)

俗名：Jaguar guapote

### 外型描述：

背鰭 XVIII-12，臀鰭 VIII-10，腹鰭 I-5，胸鰭 4，背鰭具 17~18 硬棘，10~11 軟鰭條，臀鰭硬棘 6~8，軟條 11~12，大型口吻部，下顎突出，明顯且大型齒，身體及鰭均具黑斑，眼至鰭蓋有一不連續黑條斑紋，體側具連續之黑斑條塊，尾鰭黑色條紋與身體垂直，口上位，體長/高比約為 2.6~2.8，體色銀或全綠及紫色，有白或黃色腹色，進入繁殖期，雌性個體在鰓蓋具深紅色（圖 2-1）。最大標準體長約 25 cm (Fuller *et al.*, 1999)。



圖 2-1、珍珠石斑外觀 ( <http://www.fishbase.org/Photos/PicturesSummary.php?StartRow=4&ID=4684&what=species&TotRec=11> )

## 參、物種現況與入侵地區

### 一、原始區域

分布於熱帶美洲區，自宏都拉斯之 Ulua 河到哥斯大黎加的 Mafina 河 (Conkel, 1993)，引入國家包括巴西、夏威夷、墨西哥、巴拿馬、菲律賓、台灣及美國等。

### 二、侵入區域

在北美洲，首先在 1990 年早期發現入侵的位置在佛羅里達州邁阿密的灌溉渠道，然後漸漸在 Everglades 的附近渠道內出現，佛羅里達南部地區也開始有記錄 (Fuller *et al.*, 1999)。

在 1992 年，珍珠石斑首次出現在夏威夷歐胡島夏威夷大學的一個小池 (Fuller *et al.*, 1999)。1988 年則首次於美國猶他州 Boiler spring 發現，當時記錄約 500 個個體，其中包含 3~4 種不同體長，並利用 rotenone 和炸藥清除珍珠石斑，但最後作業結果失敗 (Marsh *et al.*, 1989)。

## 肆、生物學及生態習性

### 一、棲地

分布範圍約在北緯 37°至南緯 9°，生活於淡水之中底水層；pH 值介於 7.0~8.7；水深約 3~10 m (Agasen *et al.*, 2006)；原始棲地水溫約 35~36°C (Bussing, 1998)，分布於濁度高、低氧、泥沙底質、高營養鹽之湖泊類靜水水域 (Conkel, 1993)，在湧泉及池塘皆有發現 (Page and Burr, 1991)。

### 二、食性

成魚為肉食性，主要以魚類為主 (Coukel, 1993)，幼魚以浮游動物為主，體型差異大時，會有大吃小的現象，在 1993 年佛羅里達州發現個體之胃內含物分析顯示，有以螺類及魚類為食 (Shafland, 1996)。

### 三、溫度

原產於熱帶，耐高溫，不耐低溫。適溫範圍約在 25~30°C 間，15°C 以下會有失衡現象，冬季水溫最好維持於 19°C 以上 (余等, 1999)。

### 四、生長

在台灣，夏季時魚苗養殖 6~8 個月，可成長至 500 g，雄魚生長速度顯著大於雌魚（余等，1999）。

## 五、繁殖

雌雄異體，體外受精，每年有兩次產卵期，可多次產卵，有孵卵行為，可產下 500 顆卵，在石頭及其他硬質底質產卵，公魚及母魚均會守護卵及仔魚（Yamamoto and Tagawa, 2000），也有報告指稱可產下 10,496 顆卵（Agasen *et al.*, 2006），另在菲律賓報告全年均可產卵（Agasen *et al.*, 2006），在哥斯大黎加，有進行單種養殖。

一年後之個體即可產卵，將卵產於池塘底部，會築巢，雄魚及雌魚均有護卵行為，卵呈黃綠色，不透明，有黏性，140 g 雌魚可產卵約 3000~4000 顆，在 27~29°C 水溫時，48 小時後魚卵可孵化。卵黃囊消失後之幼魚，可以小型浮游動物、原生動物等餵食，稍大後，可改以紅蟲餵食，再漸改以人工飼料飼養（余等，1999）。

## 六、重金屬毒性

96 小時的 LC<sub>50</sub> 的 Hg<sup>2+</sup>、Cd<sup>2+</sup>、Cu<sup>2+</sup>、Pb<sup>2+</sup> 半數致死濃度分別為 0.069 mg/l、0.48 mg/l、0.928 mg/l 及 3.42 mg/l。安全濃度分別為 0.00069 mg/l、0.0048 mg/l、0.00928 mg/l 及 0.03421 mg/l。急性毒性由強至弱依次為：Hg<sup>2+</sup> > Cd<sup>2+</sup> > Cu<sup>2+</sup> > Pb<sup>2+</sup>（何等，2006）。

## 七、養殖

有兩種方法

1. 在池塘混養約 20 尾珍珠石斑，每 667 m<sup>2</sup> 養殖約 20 尾，半年後，平均魚重可達 315 g 左右，一年後，體重可達 500 g(劉等，2000)。
2. 可主養珍珠石斑，但混養草魚、吳郭魚、鯽魚等。每 667 m<sup>2</sup> 放養珍珠石斑 150 尾，混養魚 300 尾，以人工飼料及牧草餵食，半年後，石斑平均體重可達 175 g，一年後，可達 250 g 以上(劉等，2000)。

## 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性

珍珠石斑在台灣於 1987 年自東非及坦桑尼亞引入（表 5-1）依據陳等（2003），分布主要於低海拔（圖 5-1），當時主要分布於南部溪流（圖 5-2）。珍珠石斑之養殖曾在美濃區推廣，但因受「孔雀綠」事件影響，嚴重滯銷，當時曾改名「珍珠魚」，以提高消費意願及與石斑進行區隔。該魚於 2001 年引入美濃養殖，以取代漸縮減的菸田產業，當時約有 30 多公頃，40 多家養殖戶，養殖面積佔全省 8 成，市場價格可達百元以上。當時也有以該魚發展多種料理，如生魚片、燒烤、火鍋等各種不同料理，以推廣食用。目前在牡丹水庫亦有被發現，但是水庫地區無法開放供民眾捕撈。

表 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類名錄（陳等，2003）

**Table 2.** A list of 17 exotic species of freshwater fishes and shrimps in Taiwan

|  | Species                               | Year introduced | Native homes  |
|--|---------------------------------------|-----------------|---|
| <b>Newly recorded</b>                        |                                       |                 |   |
| 1. 泰國鱧 <sup>1</sup>                          | <i>Channa striata</i>                 | ?               | China, India, Ceylon, Philippine and Thailand                 |
| 2. 珍珠石斑                                      | <i>Cichlasoma managuense</i>          | 1987            | East Africa and Tanzania                                      |
| <b>Recorded in literature and this study</b> |                                       |                 |   |
| 3. 吳郭魚 <sup>2</sup>                          | Cichlids                              | 1946            | Africa, South America and Eurasia                             |
| 4. 大肚魚                                       | <i>Gambusia affinis</i>               | 1911            | North America   |
| 5. 琵琶鼠                                       | <i>Pterygoplichthys multiradiatus</i> | Before 1978     | South America   |
| 6. 三星鬥魚                                      | <i>Trichogaster trichopterus</i>      | After 1985      | Vietnam, Thailand and Cambodia                                |
| 7. 香魚  | <i>Plecoglossus altivelis</i>         | After 1980      | Japan and Korea   |
| 8. 日本鯽 <sup>3</sup>                          | <i>Carassius cuvieri</i>              | After 1960      | Japan   |
| 9. 虹鱒  | <i>Oncorhynchus mykiss</i>            | 1957            | North America   |
| 10. 劍尾魚                                      | <i>Xiphophorus hellerii</i>           | ?               | Central America   |
| 11. 高體四鬚魮 <sup>3</sup>                       | <i>Barbodes pierrei</i>               | ?               | Vietnam, Thailand And Malaysia                                |
| 12. 美國螯蝦 <sup>3</sup>                        | <i>Procambarus clarkii</i>            | Before 1970     | Southwest America   |
| 13. 羅氏沼蝦 <sup>3</sup>                        | <i>Macrobrachium rosenbergii</i>      | 1970            | Tropics and Subtropics between Indian Ocean and Pacific Ocean |
| <b>Recorded only in literature</b>           |                                       |                 |   |
| 14. 帆鰭胎生鱗魚                                   | <i>Poecilia velifera</i>              | After 1970      | Central America   |
| 15. 孔雀魚                                      | <i>Poecilia reticulata</i>            | 1970            | South America   |
| 16. 泰國鰾                                      | <i>Barbodes schwanefeldii</i>         | ?               | Vietnam, Malaysia and Sumatera                                |
| 17. 大口鱧                                      | <i>Micropterus salmoides</i>          | ?               | North America   |

<sup>1</sup> *Channa* sp. in literature.

<sup>2</sup> *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis niloticus* and *Tilapia zillii* combined.

<sup>3</sup> No mention on locations of collection in literature.

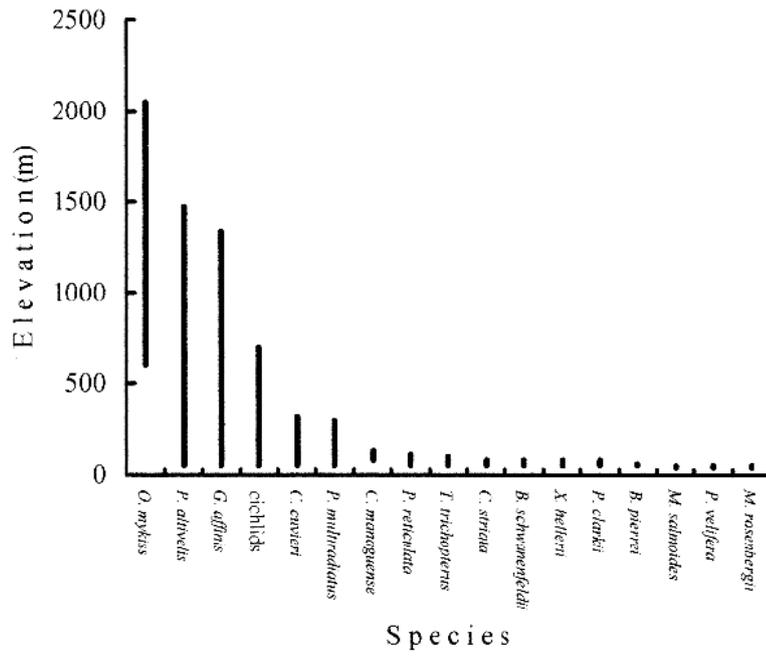


圖2. 外來種淡水魚類、蝦類海拔高度分布。

Fig. 2. Distribution of exotic species of freshwater fishes and shrimps at different elevations in Taiwan.

圖 5-1、台灣外來種淡水魚類、蝦類海拔高度（陳等，2003）



圖 4. A，香魚 (實心圓，本研究自行調查；空心圓，文獻資料) 及虹鱒 (▲，本研究自行調查；△，文獻資料) 分布圖；B，日本鯽 (◎，本研究自行調查)、泰國鯽 (⊕，文獻資料)、珍珠石斑 (●，本研究自行調查)、高體四鬚魮 (○，本研究自行調查)、大口鱸 (⊙，文獻資料)、美國螯蝦 (▲，本研究自行調查) 及羅氏沼蝦 (★，本研究自行調查) 分布圖。

Fig. 4. Distributions of some species of exotic fishes and shrimps in Taiwan: (A) *Plecoglossus altivelis* (solid circles, this study; open circles, literature) and *Onchorhynchus mykiss* (solid triangles, this study; open triangles, literature), and (B) *Carassius cuvieri* (double open circles, this study), *Barbodes schwanenfeldii* (open circles with crosses, literature), *Cichlasoma managuense* (solid circles, this study), *Barbodes pierrei* (open circles, this study), *Micropterus salmoides* (open circles with central solid circles, literature), *Procambarus clarkii* (solid triangles, this study), and *Macrobrachium rosenbergii* (solid stars, this study).

圖 5-2、台灣部分外來種淡水魚類、蝦類分佈圖 (陳等，2003)

## 陸、入侵台灣淡水水域之可能衝擊

在美國佛州南部之學者認為珍珠石斑會有取代本土物種的可能 (Fuller *et al.*, 1999)，但影響仍未清楚。

1976 年引入台灣，2007 年由台灣引入江西省飼養，本魚種被認為是同類魚種掠食性最強的魚種，具掠食性及高度之攻擊性，對於本地魚種和水生生物均有嚴重負面影響。目前在台灣之詳細分布及生活習性仍待研究。

## 柒、防治與管理

1. 珍珠石斑屬於熱帶魚種，對低溫環境較為敏感，以往紀錄於北部，但在南部地區亦有養殖，可能目前全省均有分佈。
2. 珍珠石斑因適應力強，生長快及抗病力強，開始以觀賞魚引入台灣，後因市場接受度不高，並未風行，但部分個體可能因此被棄置而進入野外。後又在高雄縣美濃地區進行養殖，但近年來美濃地區多有水患，可能也因此而進入野外水域。要管理此魚種，應先注意此二來源，予以注意。
3. 珍珠石斑曾被發展為各種料理，以鼓勵民眾食用，水庫及埤塘等政府可鼓勵商家推廣及民眾消費，特別是野外族群之利用，更應予以鼓勵，以收控管之效。
4. 水庫地區無法開放供民眾捕撈，建議可以公開招標方式，吸引業者捕撈，出售所得可上繳國庫，行政單位則可推廣該魚種之食用料理及消費，以減少野外族群之數量。
5. 由於本魚種成魚為掠食魚類，但幼年個體也會以浮游生物為食，因此，不同年齡的個體對水生生態系的影響均不容忽視，特別是可能引起食物鏈骨牌效應，導致改變族群數量結構，及體型大小等衝擊，均有可能會發生。
6. 由於本魚種曾被選用為觀賞魚類及養殖魚種。因此，教育民眾勿

隨意棄養及注意養殖管理勿使個體逸逃，均需要特別注意。以預防及減少該魚種通達野外水域的可能管道，可能是最有效的管理方式。

## 捌、參考文獻

- 何斌、陳先均、李孟均。2006。Cu<sup>2+</sup>、Hg<sup>2+</sup>、Cd<sup>2+</sup>、Pb<sup>2+</sup>對淡水石斑魚仔魚的急性毒性研究。水產養殖。27(2): 1-3。
- 余智傑、胡智政、吳宣勝、高慎剛。1999。淡水石斑魚的生物學。江西水產科技。1: 42。
- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- 陳榮宗、何平合、李訓煌。2003。外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分佈概況。特有生物研究5(2): 33-46。
- 劉永華、周海、沈衛紅。2000。淡水石斑魚的生物學特性與養殖技術。廣西水產科技。4: 23-25。
- 謝伯娟、林曜松。1999。外來種生物對生態體系之影響。生物多樣性保育訓練論文集: 224-257。
- Agasen, E. V., J. P. Clemente, M. R. Rosana and N. S. Kawit. 2006. Biological investigation of Jaguar guapote *Parachromis managuensis* (Gunther) in Taal Lake, Philippines. JESAM 9(2): 20-30.
- Allendorf, F. W. 1991. Ecological and genetic effects of fish introductions synthesis and recommendations. Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 48 (Suppl. 1). 178-181.
- Bussing, W. A. 1998. Peces de las aguas continentales de Costa Rica [Freshwater fishes of Costa Rica]. 2nd Ed. San José Costa Rica:

- Editorial de la Universidad de Costa Rica. 468 p.
- Conkel, D. 1993. Cichlids of North and Central America. Tropical Fish Hobbyist Publications, New Jersey. 191 pp.
- Enserink, M. 1999. Biological invaders sweep in. *Science* 285: 1834-1836.
- Fuller, P. L., L. G. Nico and J. D. Williams. 1999. Nonindigenous fishes introduced into inland waters of the United States. *Am. Fish. Soc. Spec. Publ.* 27, 613 p.
- Marsh, P. C. and M. E. Douglas. 1997. Predation by introduced fish on endangered Humpback Chub and other native species in the little colorado river, Arizona. *Transactions of the American Fisheries Society* 126: 343-346.
- Marsh, P. C., Burke, T. A., DeMarais, B. D. and Douglas, M. E. 1989. First north american record of *Cichlasoma managuense* (pisces: cichlidae). *Great Basin Naturalist*. 49(3): 387-389.
- Mooney, H. A. and Hobbs, R. J. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.
- Page, L. M. and B. M. Burr. 1991. A field guide to freshwater fishes of North America north of Mexico. Houghton Mifflin Company, Boston. 432 p.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., Morrison, D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.

- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., and Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Shafland, PL. 1996. Exotic fishes of Florida - 1994. *Reviews in Fisheries Science*. 4: 101-122.
- Stewart, J. E. 1991. Introduction as factors in diseases of fish and aquatic invertebrates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 110-117.
- Vos, L. D., J. Snoeks, and D. T. van den Audenaerde. 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Environment biology of Fishes* 27: 303-308.
- Williamson, M. 1996. *Biological invasion*. Chapman & Hall Press.
- Yamamoto, M. N. and A. W. Tagawa. 2000. *Hawai'i's native and exotic freshwater animals*. Mutual Publishing, Honolulu, Hawaii. 200 p.

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來魚種 - 雲斑尖塘鱧  
(*Oxyeleotris marmorata*)

梁世雄

## 摘要

雲斑尖塘鱧 (*Oxyeleotris marmorata*)，俗稱筍殼魚，為熱帶亞洲地區的掠食魚種，該魚生性喜穴居，耐低氧，為夜行性底棲魚類，該物種為重要之經濟魚種，幾乎全年繁殖，目前在臺灣多見於嘉義以南地區，但可能全省水庫及大型靜水水域均有可能分佈。覓食行為屬於坐等型之掠食者，對於本土生物有造成數量減少及食物鏈骨牌效應的危機，可以捕捉及食用消費等商業行為予以控管，另亦應以教育方式減少民眾隨意野放及棄置之行為，以達成預防及控管之目的。

已入侵外來種 - 魚類

### 塘鱧科 Eleotridae

中文俗名：筍殼魚（雲斑尖塘鱧）

中文名稱：雲斑尖塘鱧

物種學名：*Oxyeleotris marmorata*

原產地：亞洲（湄公河與湄南河流域、馬來半島、印度支那、菲律賓和印尼）

食性：小魚、蝦、水生昆蟲、軟體動物和螃蟹

入侵紀錄：

在台分布狀況：嘉義以南地區、烏山頭、曾文水庫等區域



形態特徵：

體延長呈圓筒狀，頭部前方縱扁，外形酷似竹筍，因而取名為筍殼魚，口裂寬大，下頷較上頷前突，體呈灰褐色，頭部及體側具有 3-5 塊大小不一之褐色斑駁，且鰭膜亦有黑黃褐色斑駁，尾部沒有眼狀花紋。

偏好棲地與習性：

筍殼魚生活在有微流水的沙泥底層和草叢中，喜穴居，性溫順，不善跳，耐低氧，屬夜行性魚類。底棲性，河川洄游；淡水；pH range：6.5 - 7.5；dH range：10 - 15；熱帶；22°C - 28°C。高度回復力，族群倍增時間少於 15 個月。

## 目 錄

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 壹、前言.....             | 1  |
| 貳、分類資訊.....           | 4  |
| 參、物種現況與入侵地區.....      | 6  |
| 肆、原產地生態習性.....        | 7  |
| 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性..... | 15 |
| 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊.....   | 16 |
| 柒、防治與管理.....          | 17 |
| 捌、參考文獻.....           | 18 |

## 表 目 錄

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 表 4-1、雲斑尖塘鱧孵化 60 天內餵食表..... | 14 |
|-----------------------------|----|

## 圖 目 錄

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 圖 4-1、雲斑尖塘鱧於孵化 60 天內成長速率和養殖密度之相關圖... | 9 |
|--------------------------------------|---|

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 圖 4-2、雲斑尖塘鱧於人工結構物內部產卵圖..... | 12 |
|-----------------------------|----|

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，且可能或已在入侵區域建立穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimental *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過120,000外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約3140億美金。

外來物種在人類的糧食、蟲害防疫、寵物、養殖、研究等經濟與生活層面，均有貢獻，在許多國家，外來種相關產業，已成為重要經濟活動。如台灣外來寵物相關 (飼養器具、生物買賣、醫療美容等) 之年產值，已超過100億元。近年來，世界交通日趨便利、網路發展一日千里、經濟交易日漸熱絡，經由各種方式引入外來種之途徑與販售管道也日漸多樣。外來種引入的原因有走私、農業、貿易、娛樂、科學研究、棄置、逃逸、無心釋放、生物防治與棲地改變等數種 (謝與林, 1999)，但是，外來生物在被引進後，卻可能經由放養、棄置、逃脫等管道而進入野外環境，現在危害台灣生態環境的福壽螺

(*Pomacea canaliculata*)、琵琶鼠魚 (*Pterygoplichthys pardalis*)、牛蛙 (*Lithobates catesbeianus*)、美國螯蝦 (*Procambarus clarkii*) 和巴西龜 (*Trachemys scripta*) 等動物，均屬於此範例。不論是有意或無意的引種，都可能透過掠食 (Marsh and Douglas, 1997)、競爭及排擠 (Vos *et al.*, 1990)、雜交 (Williamson, 1996)、傳染病 (Stewart, 1991) 與降低生物多樣性 (Allendorf, 1991) 等方式對本土生物帶來危害。現在，外來物種入侵對於世界生物多樣性之消失，已經幾乎等同於棲地破壞與消失，成為極其重要的衝擊因素 (Enserink, 1999)。

臺灣在近年對於外來入侵動物的普查、分布、衝擊分類，均有所注重，並已有所成效。近年來，已完成執行「外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立」三年計畫 (梁等, 2010)，內容除已蒐集 550 種外來動物之生活史基本資料庫生活史資料及建立網站外，也針對已入侵外來動物處理優先順序舉行專家會議與問卷調查，以瞭解已入侵動物在野外之分布及危害現況，整理相關決議後，依無脊椎動物、魚類、兩棲類、爬行類及鳥類等五種生物類別，將已入侵外來動物各分為：A 類：優先管理；B 類：持續監測；C 類：觀察評估等三等級，進行管理。本計畫針對評估為應優先管理之 A 類已入侵外來鳥類及魚類物種之生物背景、分布現況、可能衝擊及治理對策，予以整理，並編寫手冊，以提供各級行政及相關單位參考及作為執行防制

工作之依據。

雲斑尖塘鱧 (*Oxyeleotris marmorata*)，又稱筍殼魚，該魚種為原分佈於熱帶亞洲地區的掠食性魚類，目前主要分佈於臺灣地區之埤塘、濕地、湖泊及水庫等靜水區，具領域行為，但對其生物相關資訊，並未相當瞭解，故乃撰寫本手冊，期能提供基礎生物資訊，作為未來整治及管理之應用。

## 貳、分類資訊

界 (Kingdom) Animalia

門 (Phylum) Chordata

綱 (Class) Actinopterygii

目 (Order) Perciformes

科 (Family) Eleotridae

屬 (Genus) *Oxyeleotris*

種 (Species) *marmorata*

學名：*Oxyeleotris marmorata* Bleeker (1852)

俗名：Marble goby

### 一、外型描述

雲斑尖塘鱧背鰭具有 7 硬鰭及 9 軟鰭，臀鰭具 1 硬棘及 8 軟鰭。

(Kottleat, 2001)，圓筒形體型，頭部扁平，寬口裂，下頷突出於上頷。體色灰褐色，體側有數塊不規則褐色深斑，類似竹筍外殼，俗稱筍殼魚。最大體長約 65 cm (Kottleat, 2001)，一般體長全長約 30 cm (Rainboth, 1996)，在鰕虎類之魚種，為體型最大的個體 (Smith, 1945)。

泰國自 19 世紀始，就於池塘及箱網中飼養雲斑尖塘鱧(Suwansart, 1979)。依據泰國漁業部在 1981 的統計，箱網養殖的總重量即達 500 公噸 (DOF, 1983)。

## 二、雌雄分辨

檢驗 urogenital papillae，雄性具有小及三角形構造物，雌性則顯現手指狀突起，且在繁殖期會呈現深紅色 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988)。

## 參、物種現況與入侵地區

雲斑尖塘鱧原產於泰國中南半島湄公河 (Mekong)、菲律賓、印尼等東南亞地區，為重要的經濟魚種，後引入中國、新加坡、台灣等國，因逃逸、洪水、放養等因素，而漸入侵臺灣水域。

## 肆、原產地生態習性

### 一、環境

淡水及半鹹水均可活存，pH 值約 6.5~7.5 (Riede, 2004)。

### 二、氣候

熱帶地區水溫約 22~28°C (Riehl and Baensch, 1996)，分布範圍約自北緯 23°至南緯 18°。

### 三、食性

筍殼魚為坐等型的掠食者，以魚類、蝦、蟹等為食。

### 四、生物資訊

出現於河流、沼澤、水庫及運輸水道，以小魚、蝦蟹類、水生昆蟲、螺貝類為食 (Ukkatawewat, 2005)，在東亞地區為高價值經濟魚種 (Rainboth, 1996)。

### 五、繁殖

繁殖時水質 pH 變化範圍 5.8~9.0，一般多在 7 左右；溶氧變化範圍 4.5~12 mg/l，多在 6 mg/l 左右；水溫變化範圍 21~35°C，多在 28°C 左右，可調控水溫，控制產卵。

這魚種幾乎全年均能繁殖，繁殖高峰出現於5~6月，但在11~12月無產卵之紀錄（陳等，2010），Tavarutmaneegul 和 Lin（1988）人工飼養繁殖時，全年收集巢數在502~551巢間，平均產卵數3.3~4.4次巢/雌性。在2月9月之產卵頻繁期，有125~150雌性個體的水域內，平均每月約有60餘巢，估計每年每尾雌性個體至少可產3次卵。雌性每次產卵估計有2000至30,000顆卵，卵埋藏於圓形、漿狀之透明膜內，每次產卵的面積約為250~350 cm<sup>2</sup>，平均每巢估計約有24,000卵。

Tavarutmaneegul 和 Lin（1988）也發現80%的受精卵可孵化，但死亡率高達90%，在活存個體中，經30天養育後，仔魚可長至1 cm長，活存率約為7~55%（平均20%）。在30~60天後，活存率約為75~100%。控管族群數量在夏季捕捉雌性個體，捕捉及移除幼年個體，特別是>1 cm長之幼體（固死亡率已低）。成長速率和養殖密度有逆相關存在（圖4-1）。

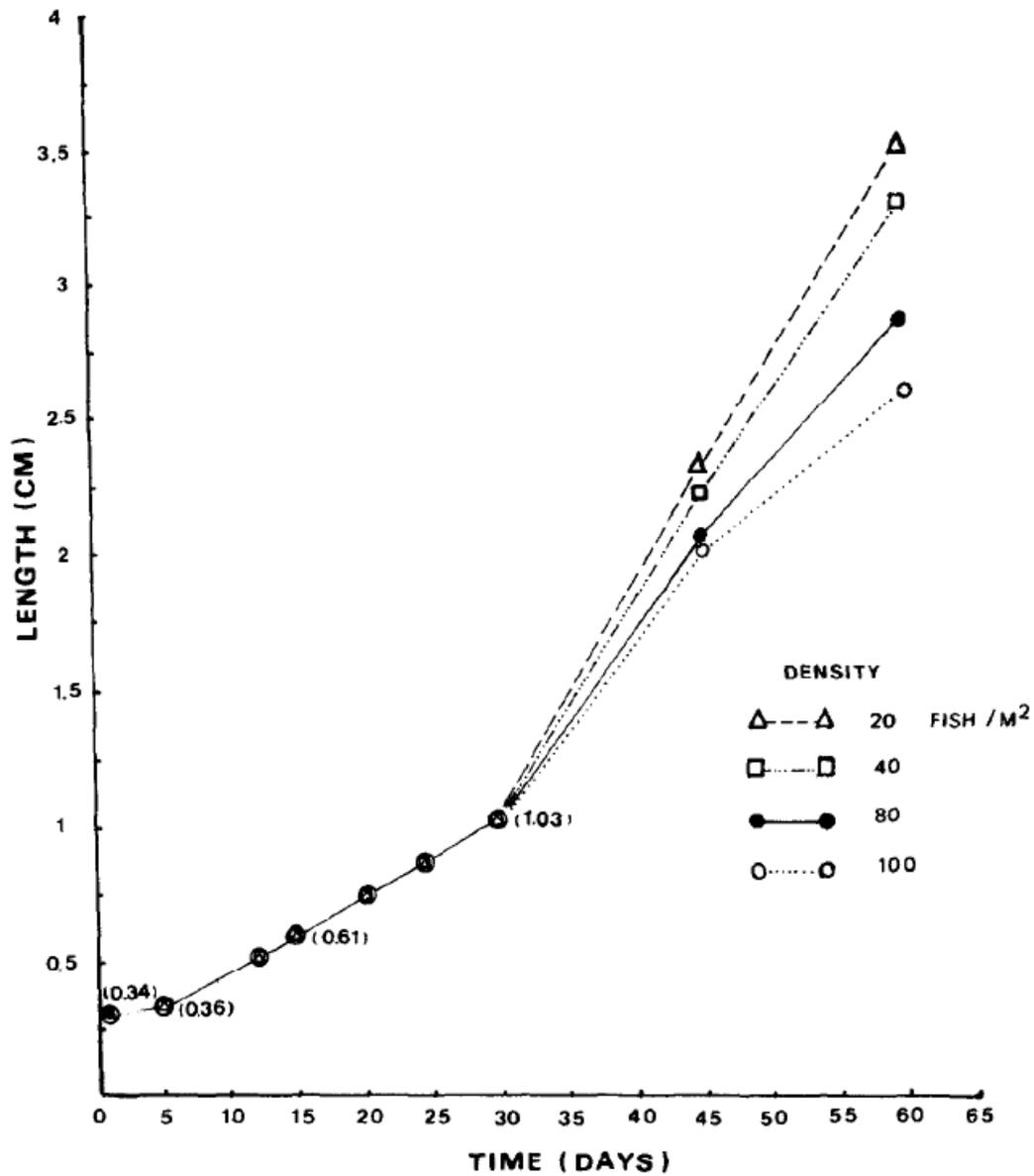


Fig. 2. Growth rate of sand goby fry in two stages during a 60-day culture period. Fry at stage 1 (first 30 days) were all reared at the same density (values in parentheses are the mean lengths of fry at various sampling dates), stage 2 fry were reared at four stocking densities.

圖 4-1、雲斑尖塘鱧於孵化 60 天內成長速率和養殖密度之相關圖

(Tavarutmaneegul and Lin, 1988)

在 28°C 水溫下，受精卵約 22 小時後可孵化（陳等，2010），筍殼魚為一夫一妻制，產卵後雄魚會以胸鰭煽動水流，使卵維持適當的溶氧量，雌魚則未發現存在護卵行為。受精卵若未受到適量供應的溶氧，會發生白化現象而死亡。

藉晶片植入而辨識個體，發現雌魚在繁殖季可多次產卵，約 2~6 次（陳等，2010）。每次產卵間隔時間約 7~15 天，仔魚孵化後，初期會在中下水層游動，約 20 多天後轉變為底棲。

## 六、生殖

雌雄異體，體外受精，會築巢且有護巢行為（Breder and Rosen, 1966）。

## 七、產卵期（Spawning）

在泰國，產卵期自 1 月至 10 月，水溫約 28~35°C，育卵數最少 2,000 顆，最多 30,000 顆（Tavarutmaneeegal and Lin, 1988）。

## 八、體長與體重之關係（Length-weight）

在泰國，Chi 河捕捉得之 34 尾個體，其體長與體重之關係式為（Satrawaha and Pilasamorn, 2009）：

$$W=0.0094TL^{3.11} \quad (R_2=0.95)$$

TL=Total length

## 九、養殖

在養殖池繁殖時，利用 30 cm × 30 cm 硬板，組合成三角形狀，沿養殖池邊緣之底部排設，在個體置入約 2 星期後，即會於人工結構之內部產卵 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988) (圖 4-2)。

在 26~28°C，中性 pH 及硬度之水質，受精卵約需 2~4 天孵化，卵黃囊在 3~5 天內會被消耗，幼體食物轉化為煮熟蛋泥和輪蟲 (rotifer)，大幼體就利用輪蟲、顫蚓及 Moina 等食物餵食 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988) (表 4-1)。

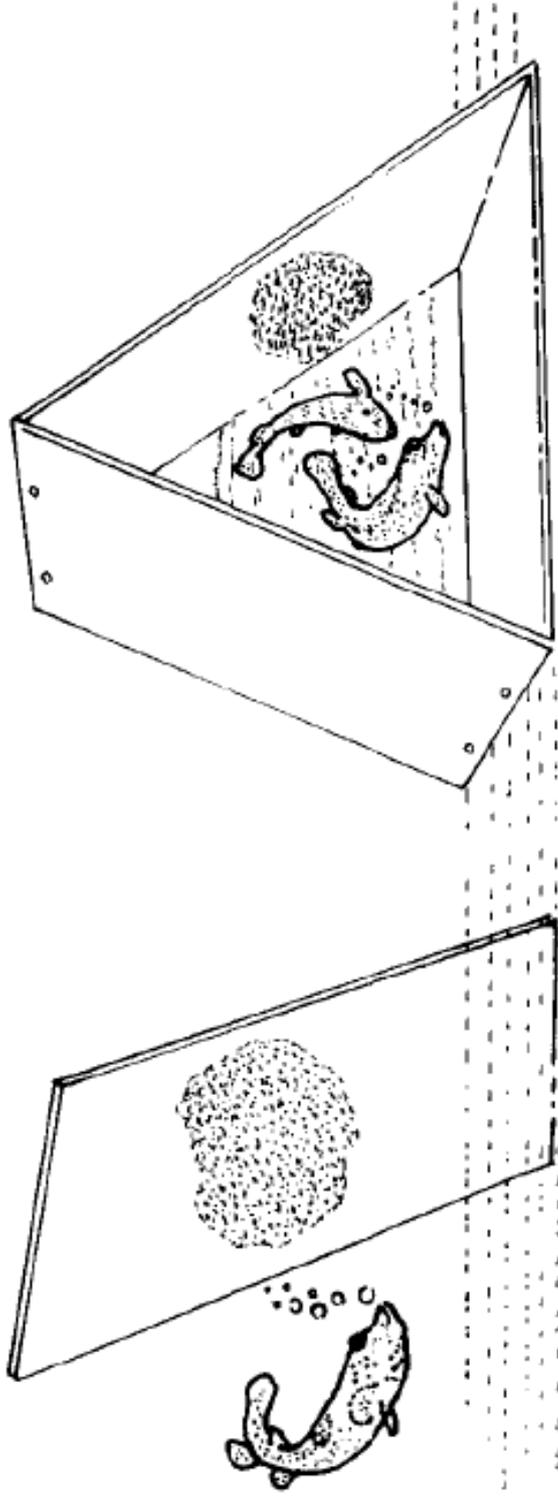


Fig. 1. Schematic diagram of the structure of artificial substrates used for the collection of sand goby eggs.

圖4-2、雲斑尖塘鱧於人工結構物內部產卵圖 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988)

表 4-1、雲斑尖塘鱧孵化 60 天內餵食表 (Tavarutmaneegul and Lin, 1988)

TABLE 1

Schedules for the variety of feed used in rearing sand goby fry during the first 60 days

| Feed              | Feeding period (days) |   |    |    |    |
|-------------------|-----------------------|---|----|----|----|
|                   | 3                     | 7 | 20 | 30 | 60 |
| Egg slurry        | X                     | X |    |    |    |
| Rotifers          | X                     | X | X  | X  |    |
| Moina             |                       |   | X  | X  | X  |
| Chironomids       |                       |   |    | X  | X  |
| Ground trash fish |                       |   |    | X  | X  |

## 伍、入侵台灣水域之分布與生態習性

該魚種多出現於池塘、湖泊、河川、水庫等水域之緩流區域。平時棲息於底層，活動量低。在臺灣地區之分布多見於嘉義以南地區、烏山頭、曾文水庫等區域較多。

## 陸、對台灣淡水水域之可能衝擊

雲斑尖塘鱧為底棲坐等型掠食者，以魚、蝦、蟹類等水生生物為食，目前對於本魚種引入後，可能造成的衝擊尚無文獻進行探討。但單就其掠食性而進行推論，對於本土水生生物至少有減少族群數量的威脅，同時，因在台灣本魚種幾乎可全年繁殖，若數量過多，則可能使本土物種產生滅絕，至於因營養連鎖（trophic cascade）效應而改變生物型態及群聚結構之影響，亦可預期。

## 柒、防治與管理

1. 筍殼魚為高級的食用魚種，可以鼓勵民眾食用消費的方式，進行成魚清除。
2. 筍殼魚為坐等型的掠食者，以魚類、蝦、蟹等水生生物為食，對於本土生物可能造成數量減少及滅種的危機。此外，也可能造成食物鏈的骨牌的作用，因而改變水生生物的族群組成及體長等作用。
3. 雌魚每年可多次產卵，故全年都應進行捕捉及移除工作。
4. 除捕捉及移除等管理行為外，亦需注意商業之養殖行為是否因筍殼魚之販售價格及商業消費而有出現或重現之現象，以免投入之管理資源有浪費之虞。
5. 捕捉可針對雌性個體，除可減少成年個體，亦可減低幼體族群，得多種成效。
6. 仍應以教育方式減少民眾隨意野放及遺棄該魚種之行為，以達成預防及管理的目的。

## 捌、參考文獻

- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- 陳冠如、白志年、劉富光。2010。人工育成筍殼魚的自然繁殖。水試專訊 32：1-2。
- 謝伯娟、林曜松。1999。外來種生物對生態體系之影響。生物多樣性保育訓練論文集：224-257。
- Allendorf, F. W. 1991. Ecological and genetic effects of fish introductions synthesis and recommendations. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 48 (Suppl. 1). 178-181.
- Breder, C. M. and D. E. Rosen. 1966. *Modes of reproduction in fishes*. T.F.H. Publications, Neptune City, New Jersey. 941 p.
- DOF. 1983. *Freshwater fishfarm production*. Royal Thai Department of Fisheries, Bangkok, 73 PP.
- Enserink, M. 1999. Biological invaders sweep in. *Science* 285: 1834-1836.
- Kottelat, M. 2001. *Fishes of Laos*. WHT Publications Ltd., Colombo 5, Sri Lanka. 198 p.
- Marsh, P. C. and M. E. Douglas. 1997. Predation by introduced fish on endangered Humpback Chub and other native species in the little colorado river, Arizona. *Transactions of the American Fisheries Society* 126: 343-346.

- Mooney, H. A. and Hobbs, R. J. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press, Washington, D. C.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., Morrison, D. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T., and Tsomondo, T. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Rainboth, W. J. 1996. Fishes of the Cambodian Mekong. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO, Rome, 265 p.
- Riede, K. 2004. Global register of migratory species - from global to regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany. 329 p.
- Riehl, R. and H. A. Baensch. 1996. *Aquarien Atlas, Band 1*. 10th edition. Mergus Verlag GmbH, Melle, Germany. 992 p.
- Satrawaha, R. and C. Pilasamorn. 2009. Length-weight and length-length relationships of fish species from the Chi River, northeastern Thailand. *J. Appl. Ichthyol.* 25: 787-788.
- Smith, H. M. 1945. *The Freshwater Fishes of Siam, or Thailand*. Smithsonian Inst., U.S. Nat. Mus. Bull. 188, Washington, DC, 622 pp.
- Stewart, J. E. 1991. Introduction as factors in diseases of fish and aquatic

- invertebrates. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 110-117.
- Suwansart, P. 1979. Cage culture of sand goby, *Oxyeleotris marmoratus* (Blk.) at Nan River. *Thai Fish. Gaz.*, 29: 51-56.
- Tavarutmaneegul, P. and C. K. Lin. 1988. Breeding and rearing of sand goby (*Oxyeleotris marmoratus* Blk.) fry. *Aquaculture* 69: 299-305.
- Ukkatawewat, S. 2005. The taxonomic characters and biology of some important freshwater fishes in Thailand. Manuscript. National Inland Fisheries Institute, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture, Bangkok, Thailand, 55 p.
- Vos, L. D., J. Snoeks, and D. T. van den Audenaerde. 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Environment biology of Fishes* 27: 303-308.
- Williamson, M. 1996. *Biological invasion*. Chapman & Hall Press.

應優先管理入侵外來種  
魚類及鳥類治理手冊

外來鳥種 - 黑頭棲群織布鳥/黑頭織雀  
(*Ploceus cucullatus*)

謝寶森

## 摘要

黑頭織雀原產於非洲，台灣在 1996 年的鳥店調查就有販賣紀錄，從 2003 年起在人圈養的動物園、鳥園都有成功繁殖，直至 2010 年在台灣的苗栗，首度發現野外繁殖的族群，隨後雖移除但目前仍有逃逸野外。黑頭織雀不僅在原產地是嚴重的農害鳥種，在其入侵的美洲，也產生嚴重的農害損失。有鑑於黑頭織雀是嚴重的農害鳥種及對台灣本地鳥種的競爭危害，為防止仍逃逸野外的黑頭織雀族群的擴展，建議應該加強繁殖棲地的監測，針對有繁殖黑頭織雀的鳥園或動物園做必要的管控，宣導民眾認識入侵鳥種的危害並鼓勵通報。

已入侵外來種 - 鳥類

織布文鳥科 **Ploceidae**

中文俗名：黑頭棲群織布鳥/黑頭織雀

物種學名：*Ploceus cucullatus*

原產地：非洲，塞內加爾到喀麥隆及查德；加彭到薩伊及安哥拉北部；薩伊北部到烏干達、蘇丹南部及坦尚尼亞西北盡頭；薩伊南部；及鄰近的坦尚尼亞西邊；衣索比亞；索馬利亞南部到肯亞、坦尚尼亞、馬拉威及莫三比克北部；南非

食性：種子、穀物、昆蟲

入侵紀錄：留尼旺島、模里西斯 (Moulton and Sanderson, 1997)

在台分佈狀況：在台灣有野外逃逸及繁殖紀錄 (2010 苗栗後龍)。



<http://www.digimages.info/tisgen/tisgen.htm>

#### 型態特徵：

體長約 15~17 公分，有著圓錐狀的鳥喙和深紅色眼睛。在北方的族群，繁殖期的雄性頭部為黑色，頸部與胸部間為栗色；在南方的族群，黑色與栗色部分減少，且在繁殖期的雄性只有臉與喉嚨為黑色，頸部與頭頂則為黃色；在其他部分則全部族群都一樣，有黑色鳥喙、黃色的身體與翅膀。非繁殖期的雄性頭部為黃色，頭頂為橄欖綠，身體上半部為灰色，下半部為白色，翅膀為黃色與黑色。雌性身體上半部有橄欖綠色的條紋，翅膀為黃色和黑色，身體下半部為淺黃色。雛鳥與雌性相似，但背部較咖啡色。

#### 偏好棲地與習性：

開放或半開放棲地，如林地或鄉鎮等人類活動的區域。

## 目 錄

|                     |    |
|---------------------|----|
| 壹、前言.....           | 1  |
| 貳、分類資訊.....         | 3  |
| 參、物種現況與入侵地區.....    | 4  |
| 肆、原產地生態習性.....      | 5  |
| 伍、入侵台灣之分布與生態習性..... | 7  |
| 陸、對台灣生態環境之可能衝擊..... | 9  |
| 柒、防治與管理.....        | 10 |
| 捌、參考文獻.....         | 12 |

## 圖目錄

|  |    |
|--|----|
| 圖一、(a) 黑頭織雀 (Village Weaver, <i>P. cucullatus</i> ) 的四個<br>亞種, (b) 巨織雀 (Giant Weaver, <i>P. grandis</i> ), (c)<br>黑織雀 (Vieillot's Black Weaver, <i>Ploceus nigerrimus</i> )<br>的兩個亞種 ( <i>P. n. nigerrimus</i> , <i>P. n. castaneofuscus</i> ) ..... | 16 |
| 圖二、外來入侵物種監測與管理流程.....  | 17 |

## 壹、前言

外來入侵物種 (invasive exotic species) 是指非本地物種，已建立一穩定族群，進而威脅、危害本地經濟、人類或生態健康的生物。入侵生物不僅會造成重大的經濟損失 (Pimentel *et al.*, 2005)，也是威脅各地原生物種的重要關鍵因素 (Mooney and Hobbs, 2000)。根據 Pimentel *et al.* (2001) 報告，全球各地已有超過 120,000 外來物種，在沒有自然天敵的新環境下造成農業、畜牧、漁業等嚴重的經濟損失，單單依據估計六個國家 (美、英、澳、印度、南非、巴西) 之累計，每年損失即約 3140 億美金。有關外來鳥種危害最著名的例子，就是歐椋鳥 (European starling, *Sturnus vulgaris*) 引進美國後，由於增加數量的龐大，不只每年造成農作物損失 10 億美金以上，更對當地物種造成生態威脅 (Pimentel *et al.*, 2000)。

台灣地區林立的鳥店與野外日益增多的外來鳥種，顯示侵入鳥種的威脅，日益增加。根據 Shieh *et al.* (2006) 報告，從 1994 年起至 2004，台灣至少有 290 種外來寵物鳥種被引進入口，其中有 93 種逃逸野外成為引入鳥種，28 種有在野外繁殖的紀錄。外來物種入侵本地時，包括四個階段：輸入 (transport)、引進 (introduction)、建立 (establishment) 及擴張 (spread) (Williams, 1996)，侵入物種常因其在早期未被偵測，

直至其族群擴張至難以驅除、引起重大損失時才被注意，所以及早偵測、評估、明快處理應是減少入侵物種危害、損失的最重要途徑，因此入侵物種的風險評估 (invasive species risk assessment) 已成為世界各地重要的生態研究主題 (此可由google搜尋invasive species risk assessment超過1860,000相關網頁得知)。

在過去的研究中，我們也已發展針對台灣外來入侵鳥種處理順序的評估系統，此評估系統包括三個方面的考量：處理緊迫性、入侵潛力及生物特質 (陳等，2007)。而後，有鑑於已入侵鳥種處理之急迫性，我們將入侵鳥種分成三類：A 優先處理防制物種 (入侵地點侷限且可立即執行防制者 9 種)、B 長期觀察管理物種 (入侵範圍廣或防制困難需要長期研究觀察者 12 種)、C 待觀察評估物種 (入侵危害及防制待更確切的研究及評估者 15 種) (梁等，2010)。本報告即針對 A 優先處理防制物種名單中的黑頭織雀，探討其分類、生態習性；及入侵其他地區的狀況，並根據這些背景資料及相關文獻提出移除或防制的處理建議。

## 貳、分類資訊

黑頭棲群織布鳥/黑頭織雀 (*Village Weaver, Ploceus cucullatus*) 為在非洲分布最廣的織雀科 (Family Ploceidae, Weavers) 種類，但在分類上此種可與巨織雀 (*Giant Weaver, P. grandis*) 形成超種 (superspecies)，超種是指一群親源接近但分布在不同地區偶而會雜交的物種 (Mallet, 2007)。黑頭織雀也能與黑織雀 (*Vieillot's Black Weaver, Ploceus nigerrimus*) 雜交 (圖一)，加上屬於此種的亞種名常有變動，所以此種的界線並不明確。黑頭織雀包含諸多的亞種 (subspecies) 及品系 (race)；目前確認的亞種有 5 個 (*P. c. cucullatus, P. c. collaris, P. c. abyssinicus, P. c. nigiceps, P. c. spilonotus*)，都分布在非洲 (Del Hoyo *et al.*, 2010)。

## 參、物種現況與入侵地區

黑頭織雀是常見的籠中逸鳥，已能成功的由人工繁殖，目前在許多地方都有入侵的族群，產生嚴重的農害。

在 17 世紀黑頭織雀就被引入至印度，18 世紀至 20 世紀初在中南美洲島嶼都陸續有發現逃逸野外紀錄，但都維持在低密度，直到 1960 年代在多明尼加共和國 (Dominican Republic) 黑頭織雀族群暴增，造成嚴重的稻米危害。

在非洲外海的模里西斯 (Mauritius) 小島上，在 1886 年有籠中逃逸的紀錄開始，至 1982 年黑頭織雀已成為與麻雀 (House sparrow) 同列為此島最嚴重的農害鳥種 (Lahti, 2003a)。現在北美洲及中南美洲的波多黎各 (Puerto Rico)、委內瑞拉 (Venezuela) 及歐洲的義大利及法國都有引入繁殖的紀錄；目前黑頭織雀的引入尚未有失敗的例子 (Lahti, 2003a)。

寵物鳥販賣 (cage bird trade) 是造成黑頭織雀引入至他地的最重要原因，根據塞內加爾每年的寵物鳥出口統計，13% 是織雀屬鳥種，而歐洲的法國是最大進口國，美國市場則在 1980 年代取代法國成為最大宗進口國 (Lahti, 2003a)。

## 肆、原產地生態習性

黑頭織雀成鳥雌雄體色不同，雌鳥頭部及臉部黃綠色，雄鳥則臉部全黑，頭部則在不同的亞種或是全黑 (*P. c. collaris*)、或是全黃 (*P. c. spilonotus*)、或是黃黑各半 (*P. c. abyssinicus*) (圖一) (Del Hoyo *et al.*, 2010)。

黑頭織雀多巢聚集在同一樹上，為聚集式的繁殖 (colonial breeding)，配對系統是一夫多妻制 (polygyny)，巢由雄鳥編織完成，根據Collias and Collias (1971) 觀察，在一個生殖季中雄鳥要編織9至10個鳥巢才有一窩成功孵化，所以雄鳥的能量多用於編織巢及展示吸引雌鳥；反之，雌鳥只修補巢內襯並孵蛋，並負責主要的餵雛工作 (Collias and Collias, 1967)。

黑頭織雀的蛋個體間差異大，親鳥能記憶並辨識自己蛋的顏色及斑點，此種能力有助於抵抗杜鵑鳥種 (Diederik Cuckoo, *Chrysococcyx caprius*) 的托卵寄生 (brood parasitism) (Lahti and Lahti, 2002)。

黑頭織雀喜歡潮濕棲地，在雨季時傍水繁殖，雨量是黑頭織雀形成生殖群及同步生殖的重要因子 (Hall, 1970)；雨季的長短也決定生殖季的長短 (Da Camara-Smeets, 1982)。但在被入侵的中南美洲，竟發現在乾燥沙漠地，此鳥會靠覓食仙人掌果實進行繁殖，仙人掌果實的水含量已取代雨量成為刺激黑頭織雀繁殖的重要因素 (Lahti,

2003b)。

黑頭織雀鳴聲吵雜多樣 (Collias, 1963)，至少可區分成26型 (Collias, 2000)。黑頭織雀是具廣泛生態適應的鳥種 (ecological generalist) (Lahti, 2003a)，以種子為主要食物，也食用果實及昆蟲。

黑頭織雀通常棲息在海拔1500公尺以下的水邊林地、灌木疏原、農墾地、郊區園地，習慣出現在人為的環境，是非洲數量最多的織雀種類，在史瓦濟蘭 (Swaziland) 估計有20,000隻。在奈及利亞 (Nigeria) 黑頭織雀的標本占了傳統藥用鳥體的59% (Del Hoyo *et al.*, 2010)。黑頭織雀在原產地的非洲是破壞穀物榜上有名的害鳥種類 (Manikowski, 1984)，也是奈及利亞危害高蛋白玉米品種產量的前3鳥種之一 (另2個危害鳥種為 *Fringilla bicalcaratus*, bush fowl; *Lonchura spp.*, Bronze marikins) (Fayenuwo *et al.*, 2007)。

因為黑頭織雀多聚集生殖築巢於經濟樹種如椰子樹、棕櫚樹、香蕉樹等，並利用其葉子做巢材使得危害加劇，加上其成群取食稻米穀粒、玉米粒、油棕果實 (Funmilayo and Akande, 1976)，農作損害多發生於果實形成時期 (Inah *et al.*, 2007)；再者，根據Adegoke (1983) 捕捉標識鳥隻的研究發現，研究期間最遠活動距離是1.5公里，顯示黑頭織雀並不做長距離的遷徙，危害農作的多是當地留鳥。所以，黑頭織雀是非洲當地提高農產量最需要控制的危害因子。

## 伍、入侵台灣陸域之分布與生態習性

被引進台灣在寵物店有販賣紀錄的織雀科鳥種有 6 種：黑頭織雀、橙色織雀（Orange Weaver, *Ploceus aurantius*）、黃肩羽寡婦鳥（*Euplectes macrourus*）、黑翅紅寡婦鳥（*Euplectes hordeaceus*）、紅寡婦鳥（*Euplectes orix*）及黃頂寡婦鳥（*Euplectes afer*），這 6 種在台灣都有被發現逃逸野外（Shieh *et al.*, 2006）。

其中只有橙色織雀與黑頭織雀在台灣有野外繁殖紀錄，且橙色織雀的販賣及繁殖紀錄都比黑頭織雀要早；1994 年的寵物調查就有橙色織雀的販賣紀錄而黑頭織雀則至 1996 才有販賣紀錄，且黑頭織雀在台灣野外的繁殖紀錄距今也不超過 5 年。

黑頭織雀在台灣繁殖，在 2009 年之前只局限於人為圈養的環境如新竹綠世界、新竹市立動物園（<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/property/20060806/2800743/>）

（<http://tw.myblog.yahoo.com/fm10375/article?mid=1578&1=f&fid=55>），最早查到的報導為 2003 年在台北市立動物園就有繁殖的現象（<http://www.epochtimes.com/b5/3/1/21/n268240.htm>）。而黑頭織雀於台灣野外的繁殖，則直到 2010 年才於苗栗後龍被發現（7 隻黑頭織雀成鳥及 12 個鳥巢，<https://sites.google.com/a/aisstop.tw/aisstop/wai-lai-niao-zhong-jian-ce-wang->

jie-shao/cheng-gong-fang-zhi-an-li) ，隨後經林務局會同相關單位摘除 3 個鳥巢並移除 3 隻雄鳥、1 隻雌鳥及 4 隻幼雛（林務局新聞 2010/7/15, <http://www.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=52398&ctNode=1787&mp=1>）。此次發現點黑頭織雀築巢於水邊（池塘邊），（<http://www.peopo.org/news/56667>）築巢時間是 5 月，雄鳥以野草為巢材編製多個鳥巢，2 隻雄鳥共編織 12 鳥巢，但使用的只有 4 個鳥巢。

2011 年持續在新竹新豐有發現雄鳥蹤跡（<http://www.flickr.com/photos/bobdu/6171772737/>）及未知地點有戴腳環的母鳥、雄鳥及鳥巢（<http://gallery.dcview.com/showGallery.php?id=46837>），可見 2010 年的移除行動之後仍有逃逸在野外並繁殖的黑頭織雀。

## 陸、對台灣陸域生態之可能衝擊

黑頭織雀對台灣陸域生態的衝擊主要有農作物的危害及與本地鳥種的資源競爭。

### 一、危害農作物

黑頭織雀主要以種子為食，不管在原產地或入侵地都能引起嚴重的農作危害 (Manikowski, 1984; Fayenuwo *et al.*, 2007; Lahti, 2003a)，加上其高繁殖的族群擴張力，能夠在短時間內暴增族群，所以對台灣農作的危害潛力不可忽視。

### 二、與本地鳥種競爭

黑頭織雀主要以種子為食，與本地鳥種如白腰文鳥 (*Lonchura striata*)、斑文鳥 (*L. punctulata*) 等同以種子為主食的鳥種，競爭食物。

## 柒、防治與管理

### 一、防治建議

根據 Wittenberg and Cock (2005) 建議的入侵動物防制與管理流程 (圖二)，最開始應建立三個重點工作：(1) 進口黑名單的管理，針對具入侵潛力高的鳥種禁止入口；(2) 特定地點調查，包括機場、港口等周遭棲地進行調查，以偵測外來物種的個體；(3) 特定物種調查，針對已經被引入台灣的外來鳥種，偵測族群數量，判斷對台灣生態的入侵危害程度，探討移除的可能性及後續的危害控制。

Lahti (2003a) 認為控管黑頭織雀最好的策略是禁止進口，其他控制族群的方法如用火、稻草人、破壞巢、砍掉巢棲的樹等在非洲都沒有較成功的效益。毒餌雖對數量多的個體能暫時有效的控制，但較昂貴且會有其他動物誤食遺害 (Witmer *et al.*, 2007)。由於黑頭織雀的繁殖季與雨量關係密切 (Lahti, 2003b)，且目前發現在台灣繁殖的地點為水邊，所以建議進行繁殖棲地的監測並配合移除行動。

根據 Adegoke (1983) 的研究發現，黑頭織雀最遠活動距離是 1.5 公里，所以繁殖棲地的監測應根據過去的繁殖地點及有繁殖黑頭織雀的動物園，在周遭 2 公里內的水邊棲地，於可能進行繁殖的時間 (3 ~ 8 月) 進行巡視，一旦發現有築巢，立即捕抓成鳥並摘除巢。

## 二、未來防治與管理重點

黑頭織雀未來防治與管理重點，參考美國對付入侵脊椎動物常面臨的主要問題（Witmer *et al.*, 2007）建議如下：

1. 鳥園及動物園的管控：因為台灣逃逸野外的黑頭織雀可能來自人圈養的動物園或鳥園等，加上黑頭織雀在人圈養環境能成功的繁殖，更增加其逃逸野外的風險，所以與鳥園及動物園的協調與規範是必須的。
2. 公眾觀感及支持：公眾缺乏入侵動物造成傷害的知識且無法區辨本地種與外來入侵種，對看起來無害漂亮的外來種並不覺得有任何危機感，對外來種抱持友善的態度除非證明有害否則是無辜的（innocent until proven guilty）。所以要讓民眾瞭解外來種入侵的危害，對入侵外來種終極目標應是消滅所有個體，所以應該宣導並鼓勵民眾，發現黑頭織雀在拍下美麗照片之後，應立即通報相關單位進行移除的工作。
3. 加強與持續野外繁殖棲地的監測：針對過去發現的野外繁殖點、與有黑頭織雀繁殖的鳥園動物園等，周遭 2 公里內的水邊棲地，定時巡視與監測，一旦發現黑頭織雀築巢，應立即移除巢與成鳥。

## 捌、參考文獻

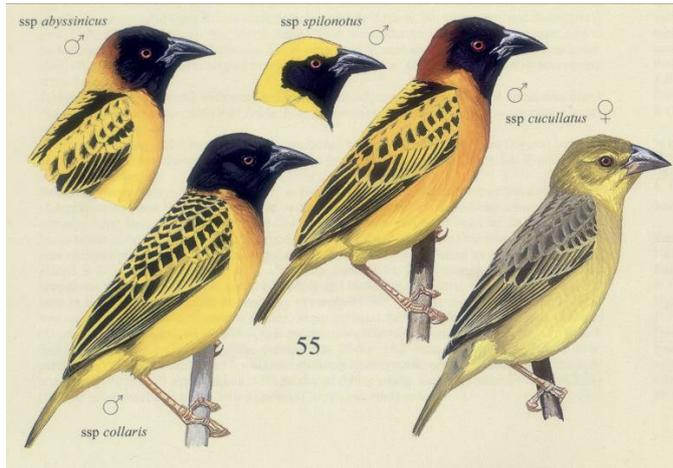
- 陳俊宏、杜銘章、王渭賢、侯平君、謝寶森、梁世雄。2007。寵物販售生物名錄之建立與入侵風險評估。農委會。
- 梁世雄、陳俊宏、杜銘章、侯平君、謝寶森。2010。外來入侵動物物種資料收集及管理工具之建立。農委會。
- Adegoke, A. S. 1983. The pattern of migration of Village Weaverbirds *Ploceus cucullatus* in southwestern Nigeria. *Auk* 100: 863-870.
- Collias, N. E. 1963. A spectrographic analysis of the vocal repertoire of the African Village Weaverbird. *Condor* 65(5): 17-527.
- Collias, N. E. 2000. Vocal signals of the Village Weaver: a spectrographic key and the communication code. *Condor* 102: 60-80.
- Collias, N. E. & E. C. Collias. 1967. A quantitative analysis of breeding behavior in the African Village Weaverbird. *The Auk* 84: 396-411.
- Collias, N. E. & E. C. Collias. 1971. Some behavioral energetics in the village weaverbird .I. Comparison of colonies from two Subspecies in nature. *Auk* 88: 124-143.
- Da Camara-Smeets, M. 1982. Nesting of the Village Weaver *Ploceus cucullatus*. *Ibis* 124: 241-251.
- Del Hoyo, J. Elliot, A. & D. A. Cristie. eds. 2010. Handbook of the Birds of the World. Vol. 15. Weavers to New World Warblers. Lynx Edicions, Barcelona.
- Fayenuwo, J. O. S. A., Olakojo, M. Akande, N. A. Amusa & O. A. Olujimi. 2007. Comparative evaluation of vertebrate pest damage on

- some newly developed quality protein maize (QPM) varieties in south-western Nigeria. *African Journal of Agricultural Research* 2 (11): 592-595.
- Funmilayo, O. & M. Akande. 1976. Ecology and agricultural pest status of the village weaverbird (*Ploceus cucullatus* Muller) in south-western Nigeria. *GhanaJnl agric. Sci.* 9: 91-98.
- Hall, J. R. 1970. Synchrony and social stimulation in colonies of the Black-headed Weaver *Ploceus cucullatus* and Veillot's Black Weaver *Melanopteryx nigerrimus*. *Ibis* 112: 93-104.
- Inah, E. I., Smith, O. F. Smith, Onadeko, S. A. & O. O. Akinola. 2007. The effects of bird species on farming activities within Osun grove, Osogbo, Osun State, Nigeria. *Journal of Food, Agriculture & Environment* Vol.5 (2): 247-250.
- Lahti, D. C. & A. R. Lahti. 2002. How precise is egg discrimination in weaverbirds? *Animal Behaviour* 63: 1135-1142. doi:10.1006/anbe.2002.3009.
- Lahti, D. C. 2003a. A case study of species assessment in invasion biology: the Village Weaverbird *Ploceus cucullatus*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 26.1: 45-55.
- Lahti, D. C. 2003b. Cactus fruits may facilitate Village Weaver (*Ploceus cucullatus*) breeding in atypical habitat on Hispaniola. *Wilson Bull.* 115(4): 487-489.
- Mallet, J. 2007. Subspecies, semispecies, superspecies. In Levin, S. *et al.* (eds.) *Encyclopedia of Biodiversity*. Volume 5. Academic Press. pp.

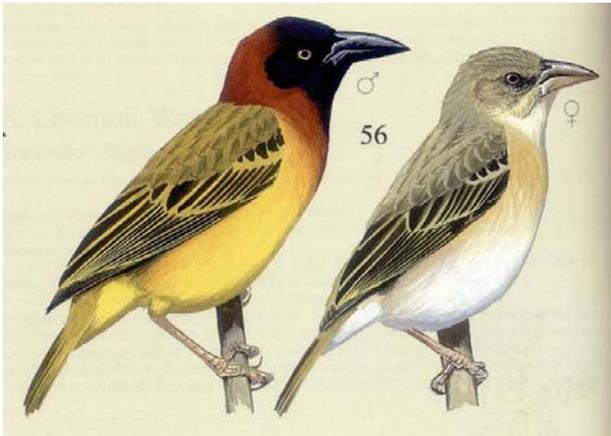
- 523-526. Online update 1, pp. 1-5, Elsevier, Oxford.
- Manikowski, S. 1984. Birds injurious to crops in West Africa. *Tropical Pest Management* 30: 379-387.
- Mooney, H. A. & Hobbs, R. J. 2000. *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington, D. C.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2000. Environmental and economic costs associated with non-indigenous species in the United States. *BioScience* 50: 53-65.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R. & D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.
- Pimentel, D., McNair, S., Janecka, J., Wightman, J., Simmonds, C., O'Connell, C., Wong, E., Russel, L., Zerm, J., Aquino, T. & T. Tsomondo. 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal, and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 1-20.
- Shieh, B.-S., Y.-H. Lin, T.-W. Lee, C.-C. Chang & K.-T. Cheng. 2006. Pet trade as sources of introduced bird species in Taiwan. *Taiwania*, 51(2): 81-86.
- Williams, M. 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London.
- Witmer, G. W., P. W. Burke, W. C. Pitt. & M. L. Avery. 2007. Management of invasive vertebrates in the United States: an overview. *Managing Vertebrate Invasive Species: Proceedings of an*

International Symposium (G. W. Witmer, W. C. Pitt, K. A. Fagerstone, Eds.). USDA/AOHIS/WS, National Wildlife Research Center, Fort Collins, CO.

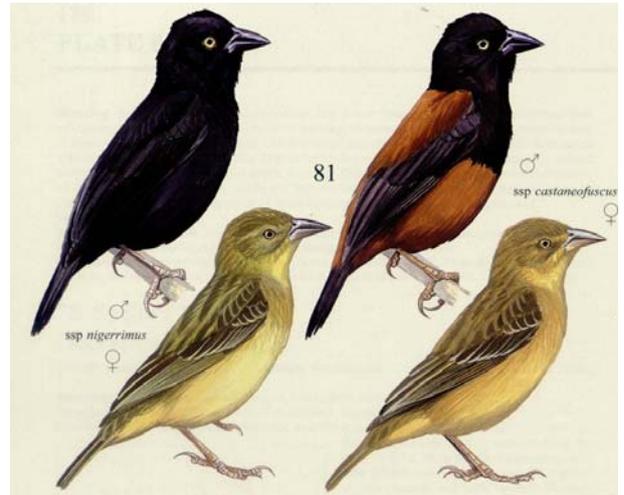
Wittenberg, R. & J. W. Cock. 2005. Best practices for the prevention and management of invasive alien species. *in* H. A. Mooney, R. N. Mack, J. A. McNeely, L. E. Neville, P. J. Schei, and J. K. Waage, editors. *Invasive alien species*. Island Press, Washington, D.C.



(a) 黑頭織雀

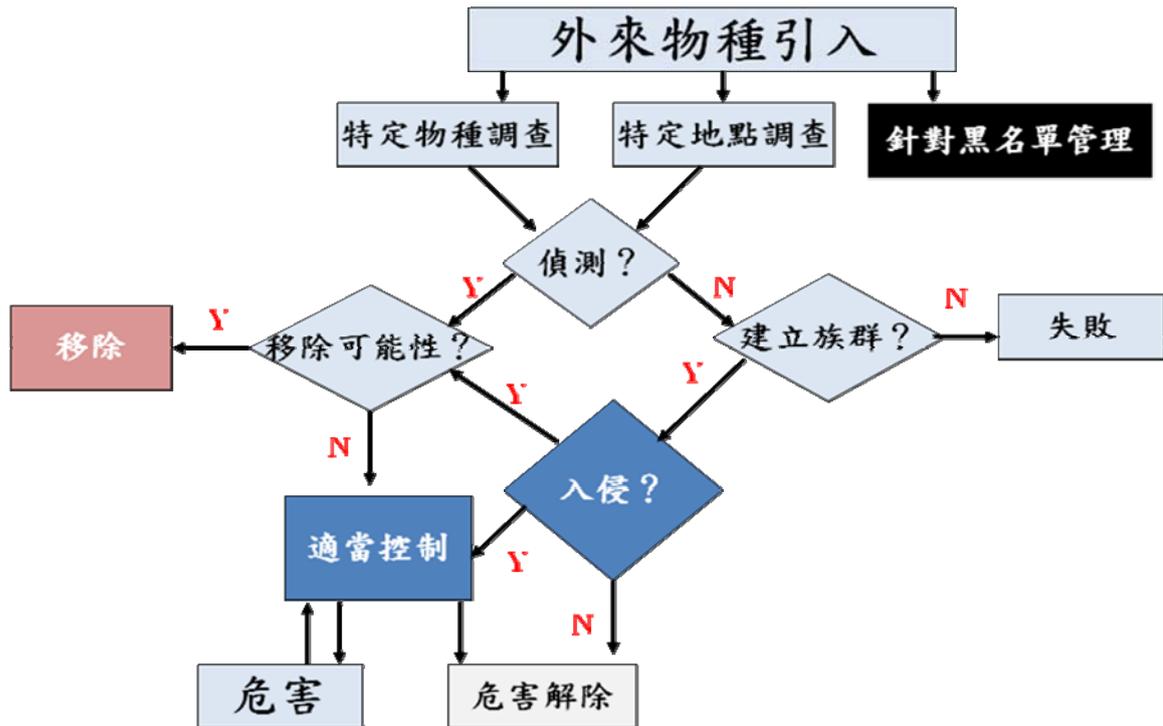


(b) 巨織雀



(c) 黑織雀

圖一、(a) 黑頭織雀 (*Village Weaver, P. cucullatus*) 的四個亞種, (b) 巨織雀 (*Giant Weaver, P. grandis*), (c) 黑織雀 (*Veillot's Black Weaver, Ploceus nigerrimus*) 的兩個亞種 (*P. n. nigerrimus, P. n. castaneofuscus*) (Del Hoyo et al., 2010)



圖二、外來入侵物種監測與管理流程（修改自 Wittenberg and Cock, 2005）