

## 摘要：

綠水龍(*Physignathus cocincinus*)又稱「亞洲水龍(Asian water dragon)」，是一種對流水域環境依存度大且游泳能力極強的樹棲型(Arboreal)蜥蜴，原產於中南半島東部及鄰近區域，雄蜥全長最大可達 95 公分，新北市安坑的族群是在 2011 年才被研究者所記錄，也是此蜥蜴在世界上第三個建立外來族群的地點，於之前建立已外來族群的地點則分別為香港新界的青衣島(To, 2005)以及馬來西亞的檳城(Grismer, 2011)。

由於體型大又以肉食性為主，對於小型動物的殺傷力極強，在檳城的族群至少已讓當地原生的一種大型蜥蜴數量銳減，明顯達到外來入侵種(Alien invasive species)的位階，台灣的綠水龍移除(Eradication)工作，最早是於 2011 年 8 月起，由保育人士及動物愛好者分別進行，保守估計在 2013 年 8 月之前已移除了 400 隻以上。

而在行政院農委會林務局及新北市政府農業局的經費支持下，於 2013 年及 2014 年，本團隊所移除的綠水龍個體數分別為 140 隻以及 92 隻；故至 2014 年底，新店安坑地區已移除的綠水龍至少有 632 隻。而 2015 年的計畫則是以族群監測及教育宣導計畫為主，除了個兩場次的教育宣導外，本年度由 8 月至 12 月，共進行了 6 人次的日間巡查及 36 人次的夜間監測，並移除了 30 隻個體，雖然以幼蜥出現的狀況來看，於少部分溪段仍有極為零星的繁殖狀況，但以第一線執行人員的角度來看，整體移除工作仍應是有一定成效的。

由以往胃內含物分析的結果，可知這種肉食性為主的大型蜥蜴，對台灣原生蜥蜴及小動物的捕食，是相當明確的事實，加上其入侵之環境，為台灣目前最珍貴的低海拔天然林，嚴重性絕對更甚於台灣現生其他外來種蜥蜴，加上其為一熱帶物種，既然能在台灣北部建立族

群，若未能把握黃金時間將其移除，倘若族群擴散至台灣其他更南的區域，後果將不堪設想。

本團隊掌握其對溪流環境的依存度，於所發現的區域皆有相當顯著移除效果，但成功的關鍵仍有賴相關單位持續地提供經費支持，而來年之計畫若能在4月天氣變暖之前通過，將可更有效地阻絕其繁殖，達到事倍功半的效果，減少擴散的機會，確保殘存族群不會死灰復燃，讓本案在數年內，成為台灣兩棲爬行外來種移除上，第一個成功範例。

## 一、前言：

綠水龍(*Physignathus cocincinus* Cuvier, 1829; Green water dragon) 又稱「亞洲水龍(Asian water dragon)」，是舊大陸鬣蜥科(Agamidae)中體型較大的種類，亦為現生長鬣蜥屬(Genus *Physignathus*)中唯一的種類(Townsend et. al., 2011)，其雄蜥全長最大一般約 92 公分，雌蜥全長約 61 公分便可達性成熟，是一種對流水域環境依存度大且游泳能力相當強的樹棲型(Arboreal)蜥蜴，尾長可達頭體長的 2.6 倍，初生的幼蜥全長約 13-15 公分，幼蜥尾巴在受到外力壓迫的情況下，相當容易產生自割(Autotomy)，但成蜥之尾巴則需較大的壓力，才可能產生類似的情況，而在人為飼養下，其壽命有長達 17 年的記錄。

「水龍(Water dragon)」之名是因其偏好棲息於水域環境且具有極佳的游泳及潛遁能力而得名，至於另一個稱呼「長鬣蜥(中國大陸)(趙等，1999)」則顯然與其特長的尾巴有關，而學界最早的命名，則是由著名的法國博物學家兼動物學者的居維爾(G. Cuvier; 1769-1832)依據採集自“Cochin China”(指今日越南南部一帶)的標本而命名，種名則因採集地拉丁化而得，但因之後有許多人不明瞭”Cochin China”與”China”的區別，便直接用 Chinese water dragon 來稱呼此蜥，尤其是水族寵物相關的書籍更是如此(Smith, 2013)，「中國水龍」之中文稱呼亦由此而來，但若考慮到其實際的分布狀況，就生物地理的區分，屬於典型之東洋區(Oriental region)的熱帶物種，雖然不少文獻都籠統地敘述其分布，包含：越南、東埔寨、泰國東部以及中國大陸南部，但若實際細究此蜥在中國大陸境內的分布，真正確認的範圍並不廣，文獻上的記錄點包括：廣西西南部(龍州、百色、天等、大新、防城、寧明)及雲南河口(趙等，1999)，且這些地點皆離中國與越南交界之處

不遠，雖然英文名也有人稱其為”Vietnam water dragon”(越南水龍)或”Tai water dragon”(泰國水龍)，但若考慮地域的包容性”Asian Water dragon”(亞洲水龍)之名會比前述幾個名稱更為恰當。此外，而由於其身體背部一般以綠色調為主，亦有人稱其為”Green Water dragon(綠水龍)”；然而如同就如同多數舊大陸鬣蜥科的成員一般，牠們的體色仍會隨著環境，做出一定程度偏綠、偏褐、變黑或變淺的色調改變，至於幼體的體色，則通常呈現背部偏褐，腹面偏綠的色調，幼蜥體側帶有許多淺綠色橫斑，但隨著成長，在較大的個體身上，此淺色橫斑則可能變得不明顯，甚至消失。

綠水龍幼體在外型上包括：(1)耳孔較明顯(略呈圓盤狀)、(2)身體兩側鱗片較細緻、(3)尾部前段明顯側扁、(4)趾部鱗片具明顯外擴之結構等，都可明顯和台灣原生地的攀木蜥蜴做出區別，且上述(3)及(4)之特徵，都算是相當明顯的水域環境適應構造。

而綠水龍成體雄蜥在型態上的特點，包括：1)其鬣鱗極為發達，如梳齒般的長棘狀鬣鱗由頸背部起沿著背脊一直到尾巴前段；2)下頷則帶有藍紫色；3)較發達的股孔(Femoral pores)；4)眼睛虹膜邊緣帶有較明顯的藍色調；上述四個特徵在幼蜥及亞成體身上則不明顯。

本種雖然在國際上，如：華盛頓公約(CITES；Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora)上並未被列為保育物種，但由於其體型夠大，在原產地被捕捉食用以補充蛋白質或取其獲取其皮來利用的狀況，算是相當常見的，加上國際寵物市場的需求，原產地族群數量已逐年下降，以中國大陸最新出版的中國物種紅色名錄，便因其境內之族群數量大幅減少，而被列為瀕危(EN)的物種(汪松與解焱, 2009)。

在台灣，至少在 1996 之前便有此蜥被水族寵物業者引入當成寵

物的紀錄，當時在台北市立動物園內之野生動物收容中心，便曾飼養有查緝沒收之綠水龍個體；至於其野外族群，最早則是在新北市安坑安泰路一帶被發現，至於其時間則可追朔至 2010 年，但直到 2011 年 7 月才輾轉由相關研究者所記錄到(向，2012)，並於當年進行了多次移除工作，已移除的個體，保守估計已達 170 隻以上。

此為全世界第 3 筆確認在非原生地出現綠水龍族群的紀錄，也是第一個在北回歸線以北所發現的族群，而在此之前，則分別在香港新界的青衣島(Tsing Yi Island, New Territory) (To, 2005)以及馬來西亞的檳城(Grismer, 2011)，有被報導過，綠水龍於非原生地野溪建立族群的情況；而以外來種動物數量之多而惡名遠播之美國的佛羅里達州來說，雖然曾有綠水龍於野外出現之紀錄，但尚無任何已在當地建立族群之證據(Krysko et. al., 2011)。

在食性上，依文獻記載，其雖然是以昆蟲為主，但亦包括：螺、蝸牛蝦及小魚；另外在人工飼養下，蚯蚓、蛙類、小白、熟成的水果(包括：香蕉、柑橘類水果及罐裝的狗食及貓食都會吃(Rogner, 1997；趙等，1999)；而在台灣稍早移除的個體之糞便中，曾有多次被發現排出白痣珈蟥(*Matrona cyanoptera*)翅膀以及單次排出斯文豪氏大蝸牛(*Nesiohelix swinhoei*)的碎殼之情況；而相當值得注意的是，在人為同置一空間飼養的情況下，綠水龍幼蜥以及長尾真稜蜥(*Eutropis longicaudata*)亞成體，也都有馬上就被綠水龍成體捕食(汪仁傑，私人通訊)，而以上之紀錄，皆暗示著許多台灣原生的蜥蜴或小型動物在遭遇水龍時可能遭遇的情況；事實上綠水龍在馬來西亞檳城之族群，已造成當地原生地之巨頭角蜥(*Gonocephalus grandis*；Giant angle head lizard)數量大幅銳減(Grismer, 2011)，巨頭角蜥全長最大可達 55 公分，體型幾乎比台灣任何一種蜥蜴都來得大，但在面臨更大型的亞

洲水龍時，都變得如此弱勢，更遑論台灣原生的蜥蜴；由此，綠水龍對台灣原生動物的威脅，顯然已經到達了外來入侵種(Alien invasive species)的標準了，加上其體型相較於台灣之前所記錄到所有蜥蜴都大上許多，其存活所造成的影響更是不容忽視。

而這些原產於熱帶的綠水龍既然在溫度較低的北台灣都能度過冬天繁衍下來，倘若有人將牠們放到台灣中、南部或東部的更接近原棲地之溪流環境中，後果更是難以想像。

雖然新北市政府動物防疫檢疫處曾於 2012 年初，發文給專家學者及林務局保育課等相關單位進行了一次會勘，但並無實際的計劃支持移除工作，且當時僅在新店區安泰路旁的溪流中有發現綠水龍之族群。

而以本團隊前兩個年度移除計畫執行期間，於其胃內含物進行初步之檢視，包括：蚯蚓、蝸牛、螃蟹、各類昆蟲、蜘蛛、蜈蚣、馬陸、攀木蜥蜴、綠水龍(尾巴)、蛇類(盲蛇及鐵線蛇)、魚類及鮑髓都有紀錄；其中成體攀木蜥蜴出現 8 次，顯而易見綠水龍之存在，對當地原生蜥蜴所造成之影響，是相當明確的事實。

由此，綠水龍對台灣原生動物的威脅，顯然已經到達了外來入侵種(Alien invasive species)的標準了，而這些水龍既然在溫度較低的北台灣都能度過冬天繁衍下來，倘若有人將牠們放到台灣中、南部或東部的更接近原棲地之溪流環境中，後果更是難以想像。

本年度則希望在相關單位有限的經費支持下，針對新北市安坑現有的綠水龍分布區域，進行監測及後續移除工作，並藉由對該區域的民眾進行的宣導教育活動，建立該區域綠水龍發現之良好通報系統，讓移除工作與保育教育結合，讓本案在能夠成為台灣兩棲爬行外來種移除上，第一個成功的範例。

## 二. 計畫執行方法：

### 一) 綠水龍族群監測及移除工作

監測及移除工作的地點，以目前曾記錄到亞洲水龍的新店區 1) 安泰路旁溪流、2) 雙城路旁溪流(二叭子溪)及 3) 安康路 525 巷旁溪流，由於各溪的地形狀況及距離皆不同，在實際的執行上，考慮作業的時間，將每晚單組人員可執行可完成的溪流範圍分成 7 段，分別以大寫英文字母代表之；其中，安泰路旁溪流分為：A) 安泰路上段、B) 安泰路上段中段、C) 安泰路上段下段及 D) 安泰路上段側段；雙城路旁溪流分為：E) 雙城路上段及 F) 雙城路下段；至於安坑路 525 巷，由於目前發現水龍出現的區域範圍並不大，則暫不分段，代號為 G)。而移除工作執行時，則是以一組人員(2 人)採取目視遇測法(Visual encounter)，每次巡查一個溪段的方式行監測及捕捉移除的工作。

由於綠水龍日間的視力極佳，習性相當敏感，白天只要發現有人接近便會迅速逃離，故在一些可能出現地點進行監測時，會利用雙筒望遠鏡輔助，先進行遠距離搜尋，確認狀況後再接近紀錄。

而夜間的捕捉，則是利用其夜間休息且夜視能力差的特性，移除人員在強力電筒或頭燈的輔助下，沿著溪流搜尋，水龍待在樹上時，其腹面較淺的體色於白天，對於地面的人來說，會形成反蔽蔭效應(Countershading effect)與環境融合不易觀察，但到了晚上同樣較淺的腹面體色，在光線照射下，反而常與環境產生明顯對比，變得容易被發現，而只要在夜間發現水龍後，避免光線太直接照射，牠們通常仍會待在原位，棲位較低的個體，移除人員會採取爬樹的方式直接捕捉，而棲位較高棲的個體，移除人員則會利用長竿前端附上鐵鉤所製成的「搖樹器」，想辦法將樹幹鉤下或用力搖動樹幹讓綠水龍移至較低位

時再進行捕捉，因此除極少數地形陡峭或較難接近的地點外，捕捉成功的機率相當高。

而捕獲的水龍，除了有特別的研究或教育等特別用途的需要之外，為顧及人道，一律採取冰凍逐漸降低其代謝的方式，置於-20°C 冰箱內進行安樂死，在確認死亡後，繫上標籤，之後視實際的狀況，可轉贈各個博物館或學校單位作為研究或教學之用。

至於日間的紀錄，則是亦以兩人一組，除現今進行移除工作的 3 條溪流外，亦於其活動較頻繁的時段，至鄰近或者被通報有水龍出現的溪流巡視，以確認其族群是否有持續擴散或者分布超出預期的狀況。

## 二) 外來種移除教育宣導工作

由新北市政府農業局發文通知水龍出現區域中各級學校、鄰里辦公室，並協調地區公所提供場地的情況下，本團隊將針對外來種兩棲爬行動物所造成之影響以及通報移除工作，對該區域的民眾進行兩個場次(每次至少 3 小時)的教育宣導活動。



### 三、結果：

#### (一)、監測計畫之執行

本計畫今年度(由 8 月中旬起至 12 月中旬)，於新北市新店區安泰路及雙城路二溪段，共執行 36 人次的夜間監測工作，至於日間巡查的部分，則共執行了 6 個人次。

而各監測溪段的區分、則沿用前一年度，以全球定位系統(GPS)測定各巡查路線之端點或分界點的二度分帶)座標(TM2)條列如下：

- A 區段(安泰路上段)最上游的調查點座標(代號 a): 299401, 2758583。
- A 區段與 B 區段(安泰路中段)交界點座標(代號 b): 299231, 2759181。
- B 區段、C 區段(安泰路下段)與 D 區段(安泰路側段)交界點座標(代號 c): 299075, 2759880。
- C 區段(安泰路下段)最下游的調查點座標(代號 d): 299459, 2760455。
- D 區段(安泰路側段)最上游的調查點座標(代號 e): 299500, 2759497。
- E 區段(雙城路上段)最上游的調查點座標(代號 f): 300182, 2759469。
- E 區段與 F 區段(雙城路下段)交界點座標(代號 g): 300244, 2759156。
- F 區段最下游的調查點座標(代號 h): 299718, 2760496。
- G 區起點座標(日興宮附近；代號 i): 298677, 2760138
- G 區(安康路 525 巷)巡查終點座標(代號 j): 298723, 2759711。
- 錦繡街與五重溪交會點(代號 k): 298403, 2759788。

在移除成果的部分，8 月中旬至 8 月底移除了 7 隻，9 月份移除 5 隻，10 月份移除 12 隻，11 月份移除 6 隻，12 月則沒有發現任何個體，故總計本年度所執行之移除計畫，共移除 30 隻綠水龍(表一)，以溪段來看(圖三)，移除隻數最多的是 D 區段(安泰路側段)，共移除了 18 隻，佔總數的 60%(18/30)，而 C 區段(安泰路下段)與 G 區段(安康

路 525 巷)則皆為 6 隻,各占 20%(6/30),至於雙城路溪段及安泰路中、上段,今年皆無發現紀錄。

而至於發育的狀態,若以吻肛長來進行區分(圖八),已移除的個體中,幼蜥(吻肛長<10cm)數量最多,約占 66.6%(20/30),亞成蜥(吻肛長 10-20cm)次之,約占 23.3%(7/30),成蜥最少;僅約 10%(3/30)。

## (二)、外來種移除教育宣導工作之執行

本團隊在新北市政府農業局發文通知水龍出現區域相關單位,並協調地區公所提供場地的情況下,於 10 月 2 日及 10 月 16 日,分別在新北市政府及新店區公所各辦了兩場演講,每個主題 1.5 小時,講題分別為:1)外來兩棲爬行動物對台灣環境的影響以及 2)綠水龍在台灣----影響及現況,。

會場並有台灣外來入侵種兩棲爬行動物的展示看板、外來種兩棲爬行動物活體(含:綠水龍、班腿樹蛙、牛蛙及花狹口蛙)及標本的展示;講師亦與參與的學員當場進行活體的解說與互動,相關的宣導工作皆已順利完成(參考圖版二十七至三十二及附錄的簽到記錄)。

#### 四、討論及建議：

##### (一)、討論

在綠水龍移除隻數的部分(表一)，今年總計的 30 隻，相較於前一年度的 92 隻，僅約 1/3，若以不同發育的狀態所佔的比例來看，今年所移除幼蜥占 66%(20/30)，恰巧與去年相同(66%(58/88))，而這些幼蜥中除了少數體型稍大，為去年年底出生之個體之外，多數為今年才孵化的幼蜥，代表今年移除樣區中仍有綠水龍零星繁殖的狀況；若對照其出現的區域，D 區(安泰路側段)的 14 隻，便占了幼蜥總數的 70%(14/20)，是唯一繁殖狀況較明確的溪段，若考慮今年七、八月間，颱風密集侵台，對孵化率造成的負面影響，這些幼蜥可能來自於一窩，至多應不超過兩窩；在亞成蜥的部分，今年移除的 7 隻，則約為去年數量的三成(7/22=31.8%)，至於具繁殖能力的成蜥之部分，今年所移除的總數量則僅有 3 隻，數量僅為去年的 1/4(3/12)，而分布狀況剛好是 C、D 及 G 區各一隻，其中 C 區及 G 區發現者為雄蜥，D 區者則為雌蜥，若以成年蜥身上是否有繁殖季爭鬥的咬痕來看，以今年的成年雄蜥身上見不到傷痕的情形(圖版十四及十五)，應可當成族群密度已降到極低的間接指標。

值得注意的是今年所移除的部分個體，有出現躲藏較以往更為隱蔽的情況(圖版二十三)，且牠們夜間休息時很容易察覺到監測人員的接近，試圖脫逃，這有可能是其成長過程中，曾受到人類試圖捕捉未果，因而變得警戒心較強，這也意味著，移除工作越到後期，找尋綠水龍的難度可能會變得更高，

若將綠水龍所移除的分區列入考慮(圖四)，去年已被列為無繁殖跡象，近乎移除完畢的區域，包括：安泰路上段(A 區)、安泰路中段

(B 區)、雙城路上段(E 區)及雙城路上段(F 區)，今年的發現隻數皆為 0 隻，大致符合預期，但必須注意的是，在今年經費有限的情況下，夜間巡察的總次數不到去年的 1/2，故在調查的努力上，是著重在去年移除較多的 C 區 D 區以及 G 區，且每次巡察的人員由 3 人變為 2 人，故這些移除隻數的年度差異比較，僅能當成參考。

而這些曾發現過綠水龍之溪段，依族群繁衍及移除狀況，粗略分成三個類型：第 I 級)有穩定繁殖跡象，族群興盛且呈持續往外擴散態勢者，在圖示時以紅色代表；第 II 級)僅有零星個體紀錄，並無繁殖狀況，在圖示時以黃色代表；第 III 級)無繁殖狀況，移除數量為 0 或 1，屬於近乎移綠除完畢之態勢者，在圖示時以綠色代表。

其中，去年仍屬於 I 級紅色警戒的安泰路側段(D 區)，移除量已由去年的 70 隻降為今年的 18 隻，考慮其繁殖狀況變得較為零星，故今年將之改列為 II 級，至於 C 區及 G 區，雖然移除數量亦較去年大減少，但因仍有零星的 6 隻，尚無法列為第 III 級近乎移除完畢之安全狀況，亦維持 II 級 (表三)。

在此必須特別說明的是，G 區今年共移除 6 隻，去年僅移除 3 隻，若僅由數字來看，數量似乎是倍增，但其實今年該區所捉到的個體中，有 3 隻是來自去年未能穿越的深潭西側，故若以同樣的區域當基準，者兩年移除的數量應該同樣是 3 隻，倘若再將深潭東側溪段去年有 2 隻個體逸逃的情況列入考慮，今年深潭東側溪段所捕捉到的 3 隻中，極有可能也包含了去年逃逸個體，故綜合以上的，並無法確認此區今年的移除數量有增加的情況。

而在今年本年度計畫執行之前，有民眾在林口區的竹林山觀音寺附近拍到了一隻成體的綠水龍雄蜥，經由的網路非公開訊息傳開後，部分兩棲爬行動物愛好人士，曾前往捕捉，初步的狀況看來該區域的

綠水龍應是屬於第 I 級，有穩定繁殖跡象，族群興盛且呈持續往外擴散態勢者(游崇瑋，私人通訊)，本團隊雖立即通報新北市政府農業局，但因年度水龍相關經費有限，今年尚無法採取任何進一步的動作，但以該區域位於紅水仙溪上游的情況來看，此族群極有可能會成為該區域還經上的一大隱憂，不可輕忽。

至於外來種移除教育宣導工作之執行上，雖然上課的內容並無太大問題，但由於上課的時間皆安排在多數民眾仍在上班的星期五，或許是民眾參與狀況較少的主要原因。

## (二)、建議

如前述，新店地區綠水龍的移除極有機會在未來幾年內，成為台灣兩棲爬行外來種移除上，第一個成功案例，但成功與否仍有賴相關單位持續地提供經費支持，而年度計畫若能在4月天氣變暖之前通過，將可更有效地阻絕其繁殖，移除的效率亦能更加提升，達到事半功半的效果，減少擴散的可能變因，並確保其族群不會有死灰復燃的現象發生，讓移除計畫能以更短的時間完成目標。

至於林口區竹林山觀音寺的族群，亦建議相關單位於明年度亦能及早分案處理，才能掌握移除的黃金時刻，大幅降低綠水龍對當地環境所可能造成的一切衝擊。

而探討綠水龍之所以會進入台灣，明顯是因應水族寵物市場的需求，而有系統的放生行為，則是讓牠們在野外建立族群的主因，故在源頭的管理上，對一個位階已被確認的外來入侵種，為避免可能的多次入侵情況發生，讓台灣的環境蒙受更大的傷害，在該物種野外族群擴散危機尚未完全解除前，相關管理單位應該即刻停止活體的進口，就像國外農產品帶有病媒或有毒物質，可能危害人民健康的情況一般，停止輸入的源頭管制行為是可行且必要的；再者便是針對這類動物飼養者的管理，相關單位常受於水族養殖業者的壓力而進口這類生物，但若只是開放卻無法提出有效管理，則有放縱的疑慮，如果養貓及養狗可以用強制植入晶片加強管理，其他的動物應該也可以依此，尤其針對一些有機會在台灣野外存活的物種，更該進行積極且有效的監控；再者就是任意棄養甚至有計畫的放生，倘若沒有法律或刑罰上的強力約束，這樣的歪風恐怕很難有效的嚇阻，唯有相關單位更積極的作為以及民眾對保育認知的覺醒，才可能減少類似事件重演的機會，台灣原生的自然環境才會有更多的保障。

關於今年外來種移除教育宣導工作，出席狀況不甚理想的情況，未來若還有類似課程之規劃，則可安排的非上班時間，如星期五晚上或星期六，並配合新聞稿及相關網站的宣傳，應有機會吸引到更多關心此議題的民眾參與。

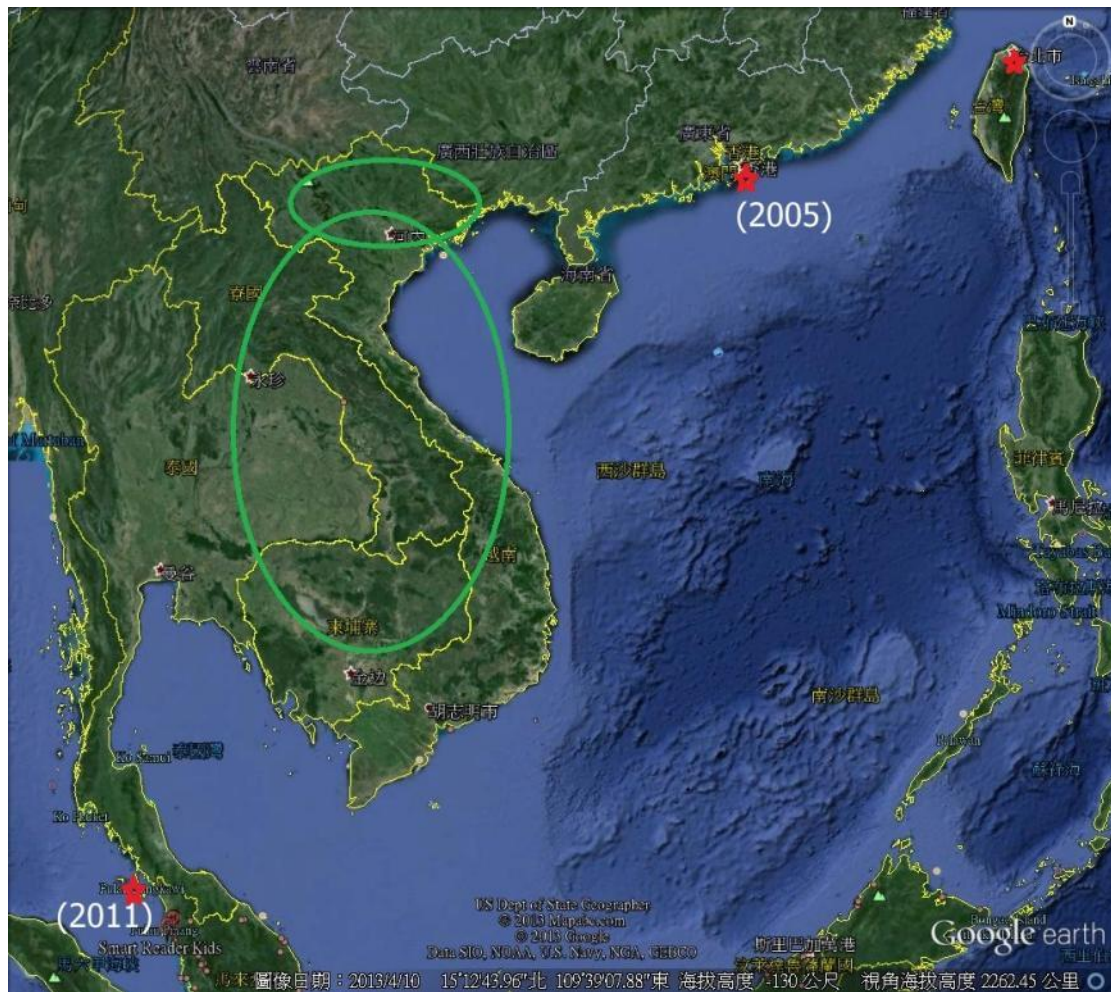
## 參考文獻：

- 向高世，2005，兩棲爬行動物的外籍兵團，大自然季刊 88 期，4-15 頁。
- 向高世，2012，水龍記事---亞洲水龍在台灣，大自然季刊 115 期，50-57 頁。
- 向高世、邱柏愷，2013，102 年度新北市外來入侵種綠水龍清除委託服務計畫期末報告，新北市政府農業局。
- 向高世、楊懿如、李鵬翔，2009，台灣兩棲爬行類圖鑑，貓頭鷹出版社，336 頁。
- 杜銘章，2010，台灣的外來和入侵種爬蟲類。全華生物專刊，1，1-4。
- 汪仁傑，2012，台灣產滑蜥屬與蜓蜥屬的分子與型態鑑定，國立臺灣師範大學生命科學系碩士論文。
- 汪松、解焱(主編) 2009 中國物種紅色名錄(第二卷)脊椎動物(下冊)，高等教育出版社，北京。
- 侯方暉、蘇力、鄒潔建。2009。長鬣蜥繁殖生態的研究。野生動物雜誌 30(5)：260-262。
- 游崇瑋，2011，台灣及鄰近地區鈍頭蛇屬系統分類研究，國立臺灣師範大學生命科學系碩士論文。
- 趙爾密、趙肯堂、周開亞等編著，中國動物誌爬行綱---第二卷，有鱗目，蜥蜴亞目，科學出版社，北京。
- Cox, Merel J.; Van Dijk, Peter Paul; Jarujin Nabhitabhata & Thirakhupt, Kumthorn 1998 A Photographic Guide to Snakes and Other Reptiles of Peninsular Malaysia, Singapore and Thailand. Ralph Curtis Publishing.
- Das, I., 2010. A Field Guide to the Reptiles of South-east Asia. New



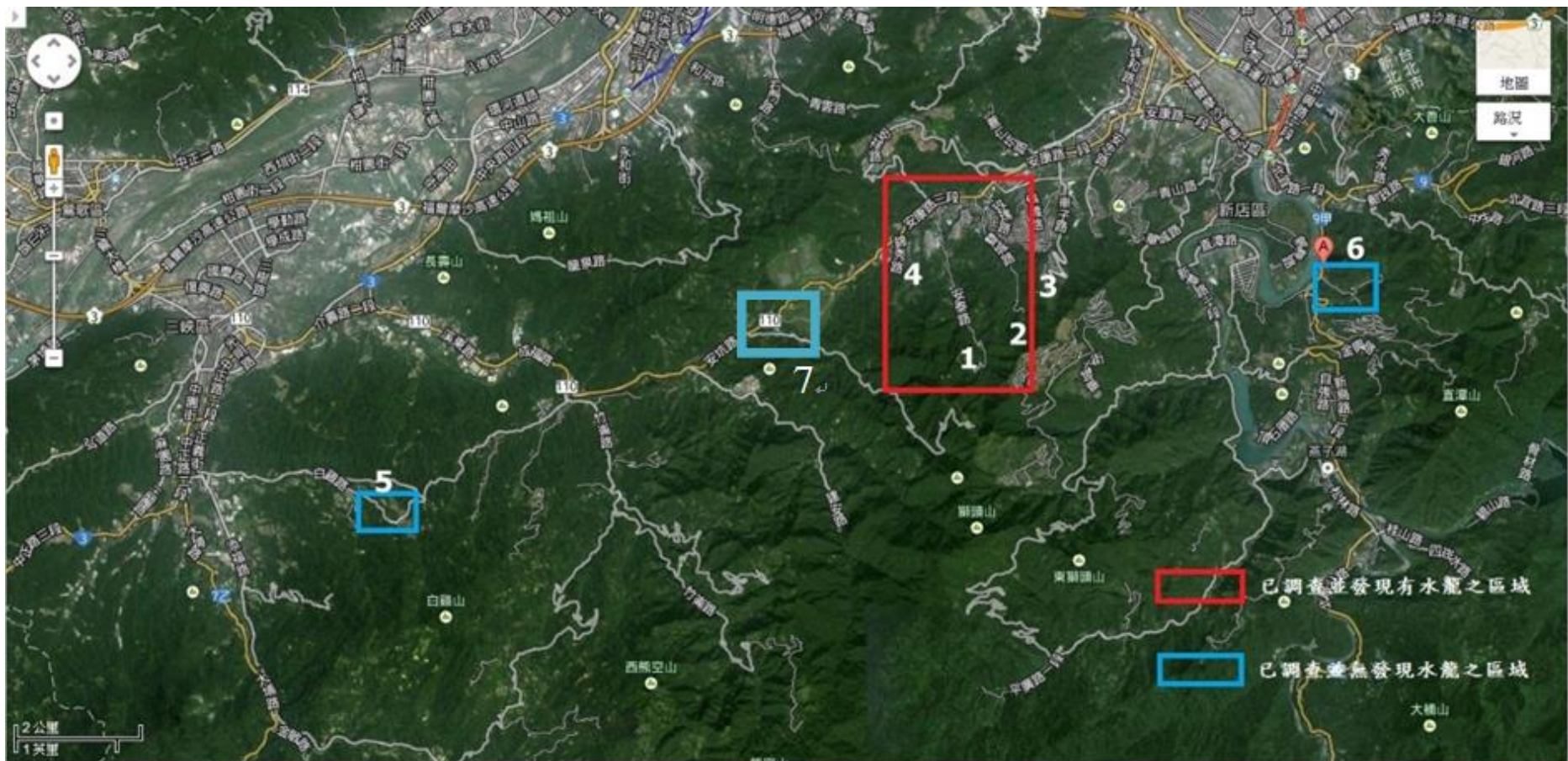
- Holland Publishers (UK) Ltd, London. 376 pp.
- Seely E. and S. Wasser, 2012 Tucker and the Iguanas, Center for Conservation Biology, University of Washington, Department of Biology, Box 351800, Seattle, WA 98195, USA.
- Engeman R, Jacobson E, Avery M.L., Meshaka W.E., 2011 The aggressive invasion of exotic reptiles in Florida with a focus on prominent species: a review. *Current Zoology*, 57, 599–612.
- Grismer L. L. 2011 Lizards of Peninsular Malaysia, Singapore and their Adjacent Archipelagos. Their Distribution, Description and Natural History. Frankfurt, Edition Chimaira.
- Krysko, K.L., J.P. Burgess, M.R. Rochford, C.R. Gillette, D. Cueva, K.M. Enge, L.A. Somma, J.L. Stabile, D.C. Smith, J.A. Wasilewski, G.N. Kieckhefer, III., M.C. Granatosky, and S.V. Nielsen. 2011. Verified non-indigenous amphibians and reptiles in Florida from 1863 through 2010: Outlining the invasion process and identifying invasion pathways and stages. *Zootaxa* 3028:1-64.
- Norval, G., Mao, J.J., Chu, H.P., Chen, L.C. 2002 A new record of an introduced species, the brown anole (*Anolis sagrei*) (Duméril & Bibron, 1837), in Taiwan. *Zoological Studies* 41:332-336.
- Ota, H.;Chang, H.W.;Liu, K.C.;Hikida, T. 1994. A New Record of the Viviparous Skink, *Mabuya multifasciata* (Kuhl, 1820) (Squamata, Reptilia), from Taiwan *Zoological Studies* 33 (1): 86-89.
- Rogner, M. 1997. Lizards. Vol. 1. Husbandary and Reproduction in Vivarium Geckoes, Flao-footed Lizards, Agamas, Chameleons, and Iguanas. English Ed. Krieger Publishing, Malabar, FL. 317 pp.
- Shiau, T. W., P. C. Hou, S. H. Wu and M. C. Tu, 2006. A Survey on Alien Pet Reptiles in Taiwan. *Taiwania*, 51(2): 71-80.
- Smith, A. Chinese Water Dragon(*Physignathus cocincinus*) As Pets, IGNL Publishing. 129p..

- Townsend T. M., D. G. Mulcahy, B. P. Noonan, J. W. Sites Jr., C. A. Kuczynski, J. John. 2011 Phylogeny of iguanian lizards inferred from 29 nuclear loci, and a comparison of concatenated and species-tree approaches for an ancient, rapid radiation. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 61 (2): 363-380.
- To A, 2005 Another alien species has landed: the discovery of a wild population of water dragon, *Physignathus cocincinus*, in Hong Kong *Porcupine* 33: 3-4.
- Uetz, P. & Jiri Hošek (eds.), *The Reptile Database*, [http://www .reptile-database . org](http://www.reptile-database.org), accessed Aug 1, 2013.
- Chinese water dragon [http:// www. herpcenter. Com / reptile – caresheets / water-dragon/](http://www.herpcenter.com/reptile-caresheets/water-dragon/)



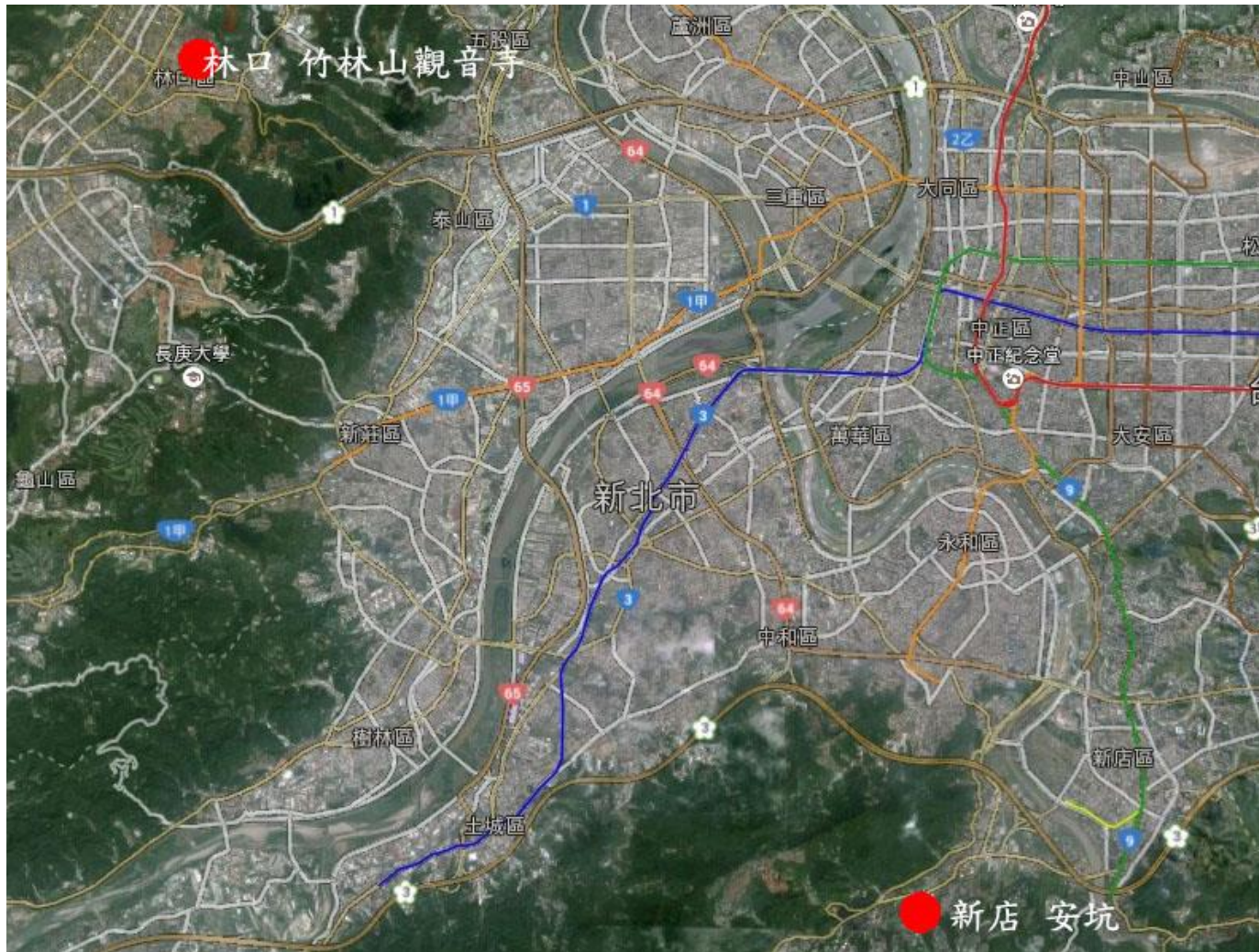
圖一、亞洲水龍自然分布區域(綠色區域)及外來入侵點地點(紅色星號；香港新界青衣島(2005)；馬來西亞檳城(2011))對照圖。



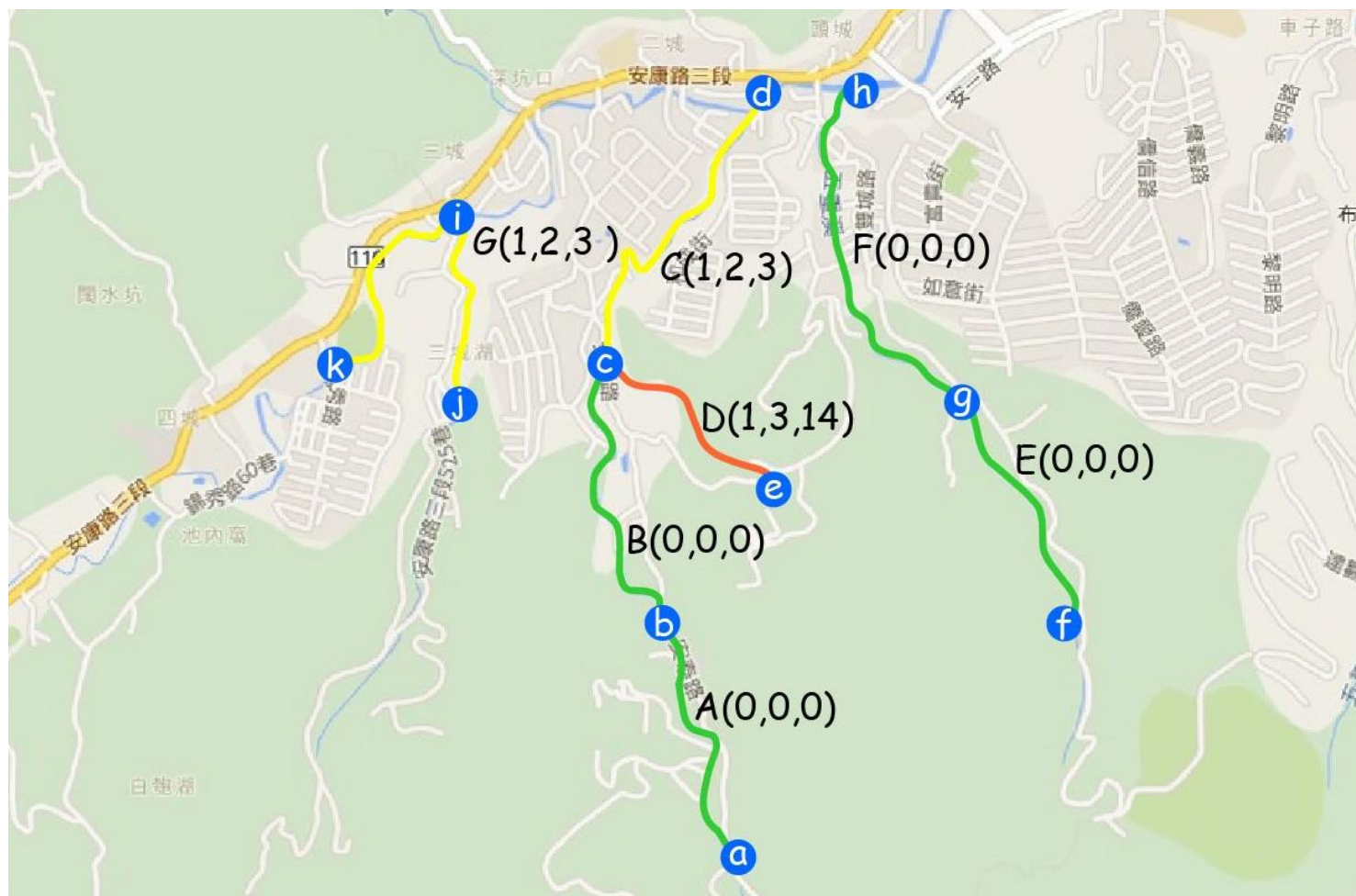


圖二、目前已調查水龍可能出現區域的相對位置圖以及調查順序(1 安泰路，2 雙城路，3 玫瑰路，4 安康路 525 巷，5 三峽白雞，6 花園新城，7 竹崙溪)。

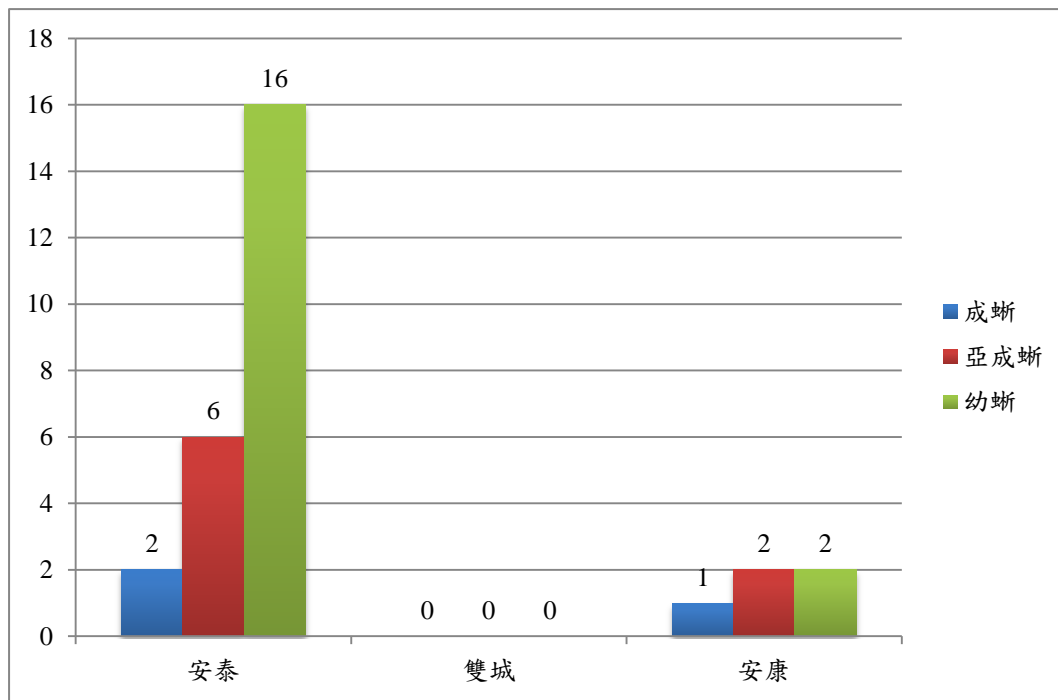




圖三、2015 年新通報確認有綠水龍的林口分布地點與目前移除區的相對位置。

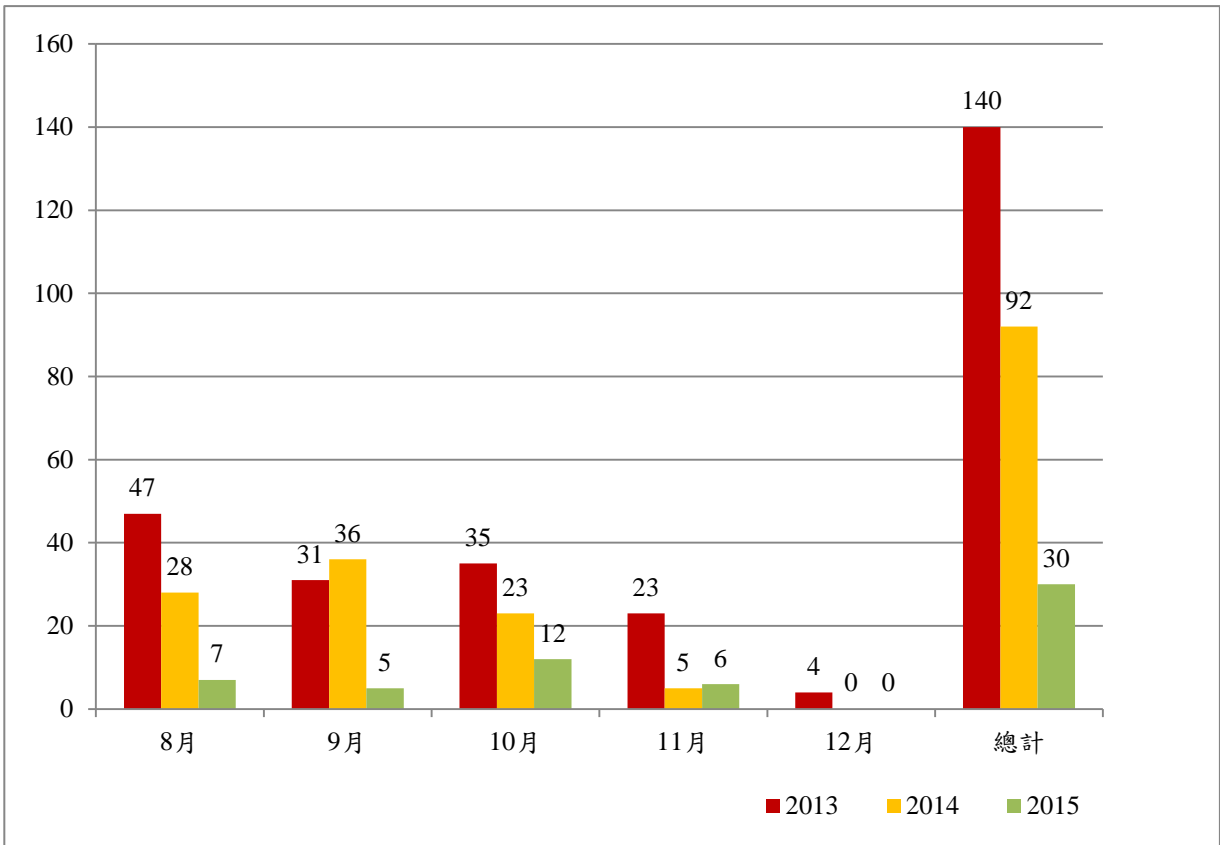


圖四、2015 年各溪段綠水龍移除隻數(成蜥，亞成蜥，幼蜥)(橘色：該溪段有零星繁殖跡象，黃色：該溪段僅有零星個體紀錄，並無確切繁殖狀況，綠色：該溪段近乎移除完畢)。



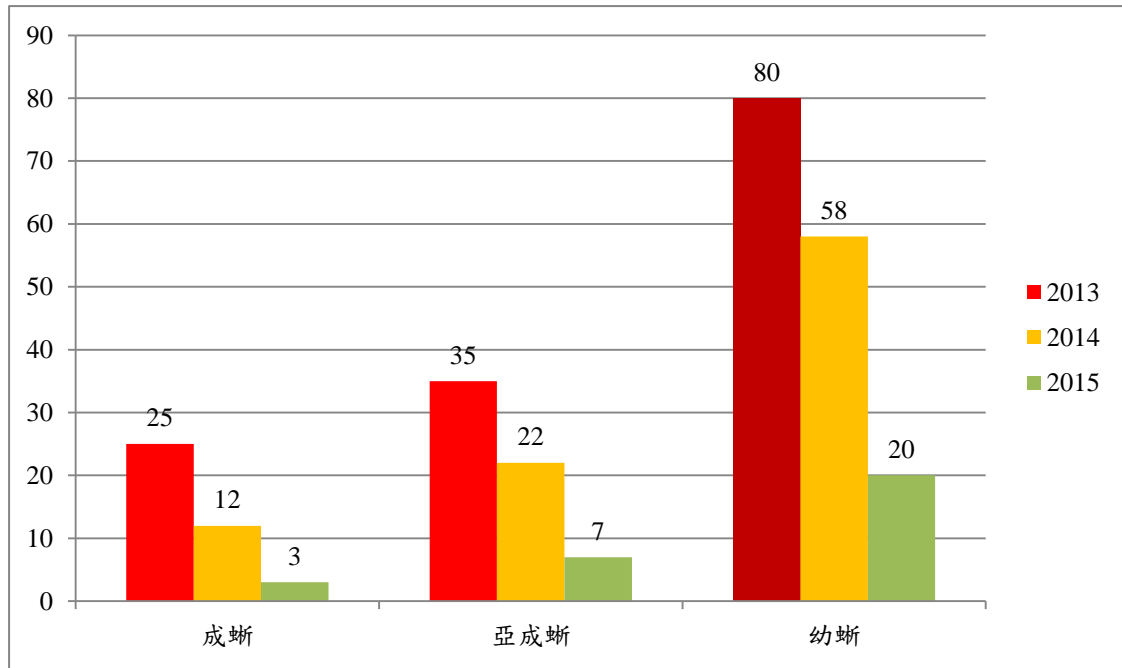
圖五、2015 年各移除區域所捕捉綠水龍成蜥、亞成蜥、幼蜥數量比

較(成蜥：吻肛長>20cm；亞成蜥：吻肛長 10-20cm；幼蜥：吻肛長<10cm)



圖六、 2013 年(紅色)、2014 年(黃色)及 2015(綠色)年各月份所移除綠水龍數量比較。





圖七、2013 年(紅色)、2014 年(紅色)及 2015 年(紅色)綠水龍移除年齡

結構比較(成蜥：吻肛長>20cm；亞成蜥：吻肛長 10-20cm；幼蜥：吻肛長<10cm)

愛我就別放生我



這裡不是我的家！

綠水龍通報專線：移除小組 負責人 向老師 0928249356

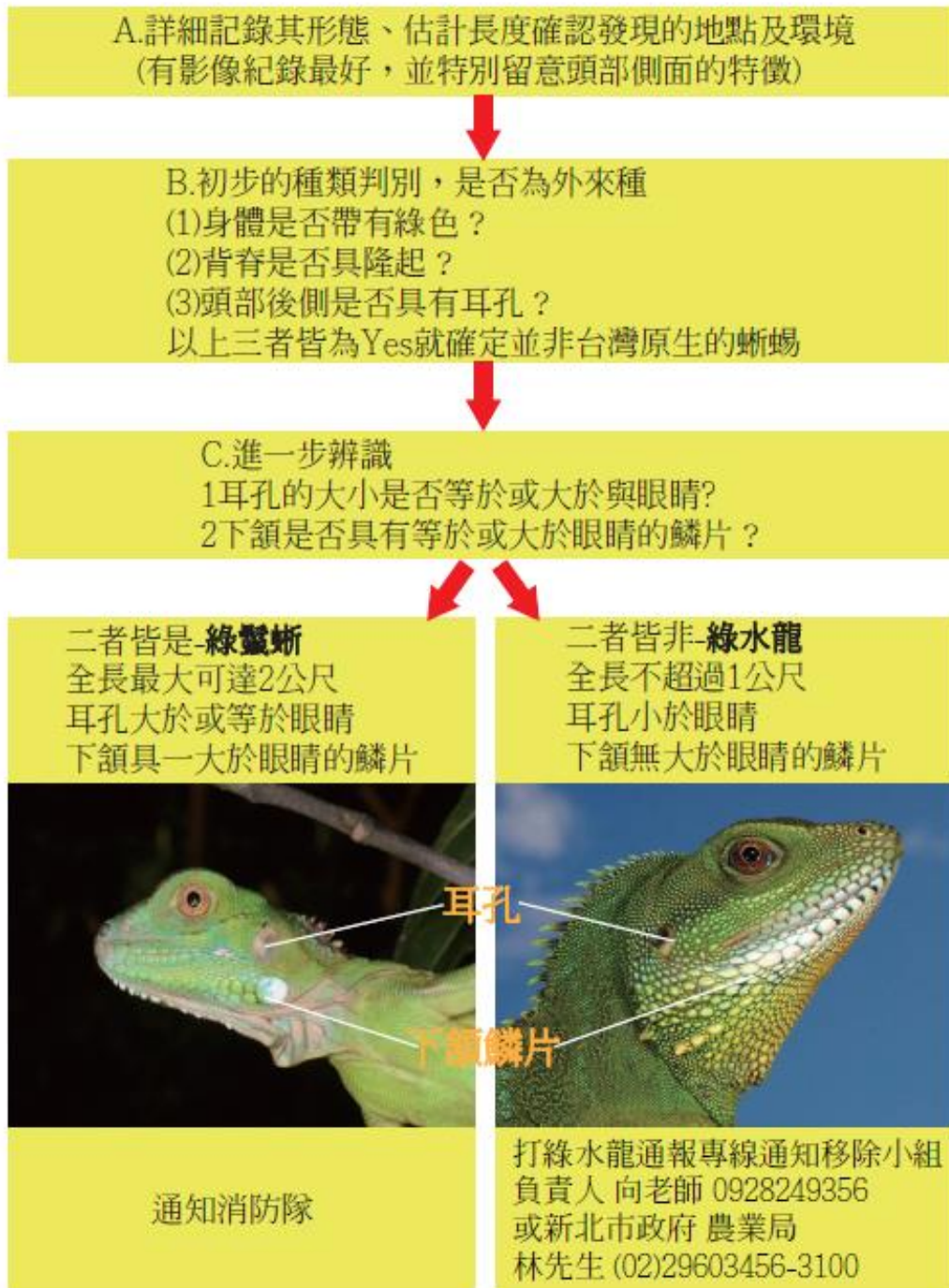
或新北市政府 農業局 林先生 (02)29603456-3100

水龍移除負責單位 新北市政府農業局

圖八、綠水龍移除宣導海報

圖九、民眾發現疑似綠水龍的蜥蜴時的標準作業流程

## 若您在野外發現疑似綠水龍的蜥蜴時的標準作業流程



\*野外綠水龍野性極強，若試圖自行捕捉有可能遭咬傷\*

表一、2015 年各月份不同發育狀態綠水龍被移除的數量。(括號內依序為 2014 及 2013 年同期所移除隻數)

時間	成蜥 (吻肛長>20 cm)	亞成蜥 (吻肛長 10~20 cm)	幼蜥 (吻肛長<10cm)	總計
8 月 (中旬 至月 底)	<b>1</b> (7,16)	<b>3</b> (14,24)	<b>3</b> (7,7)	<b>7</b> (28,47)
9 月	<b>0</b> (1,2)	<b>1</b> (7,3)	<b>4</b> (28,26)	<b>5</b> (36,31)
10 月	<b>1</b> (4,3)	<b>3</b> (1,6)	<b>8</b> (18,26)	<b>12</b> (23,35)
11 月	<b>1</b> (0,4)	<b>0</b> (0,2)	<b>5</b> (5,17)	<b>6</b> (5,23)
12 月	<b>0</b> (0,0)	<b>0</b> (0,0)	<b>0</b> (0,4)	<b>0</b> (0,4)
總計	<b>3</b> (12,25)	<b>7</b> (22,35)	<b>20</b> (58,80)	<b>30</b> (92,140)

表二、2015年各溪段夜間監測次數(每次2人)與移除隻數之比較(A區：

安泰路上段；B區：安泰路中段；C區：安泰路下段；D區：安泰路側段；  
E區：雙城路上段；F區：雙城路下段；G區：安康路525巷)

	A 區	B 區	C 區	D 區	E 區	F 區	G 區	總計
移除水龍數量	0	0	6	18	0	0	6	30
移除次數	1	1	5	5	1	1	4	18
移除人數	2	2	10	10	2	2	8	36
每次平均移除 個體數(隻/次)	0	0	1.2	3.6	0	0	1.5	1.6

表三、各溪段綠水龍移除隻數估計及現況評估(A區：安泰路上段；B區：安泰路中段；C區：安泰路下段；D區：安泰路側段；E區：雙城路上段；F區：雙城路下段；G區：安康路525巷)

	A區	B區	C區	D區	E區	F區	G區	總計
本團隊開始移除時間	2011年10月	2011年10月	2012	2013	2013	2013	2013	
2013年8月之前移除估計量	160	140	80	20	0	0	0	400
2013年8-12月移除數量	8	14	45	41	9	4	19	140
2014年8-12月移除數量	1	1	16	70	1	0	3	92
2015年8-12月移除數量	0	0	6	18	0	0	6	30
歷年總移除量(估計)	169	155	147	149	10	4	22	632
現況評估	近乎移除完畢	近乎移除完畢	仍有零星個體	仍有零星個體	近乎移除完畢	近乎移除完畢	仍有零星個體	
2015繁殖狀況	無繁殖跡象	無繁殖跡象	無明確繁殖跡象	有零星繁殖	無繁殖跡象	無繁殖跡象	無明確繁殖跡象	



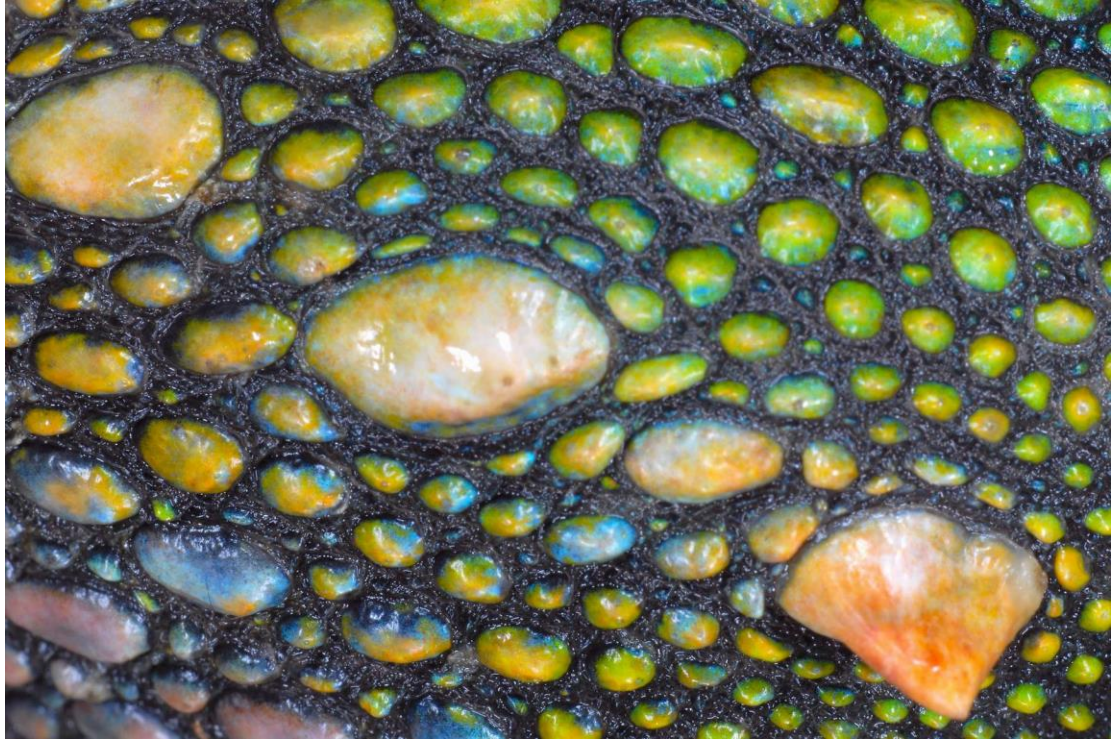


圖版一、綠水龍雄性成蜥由頸背至尾皆具發達之梳齒狀鬣鱗。

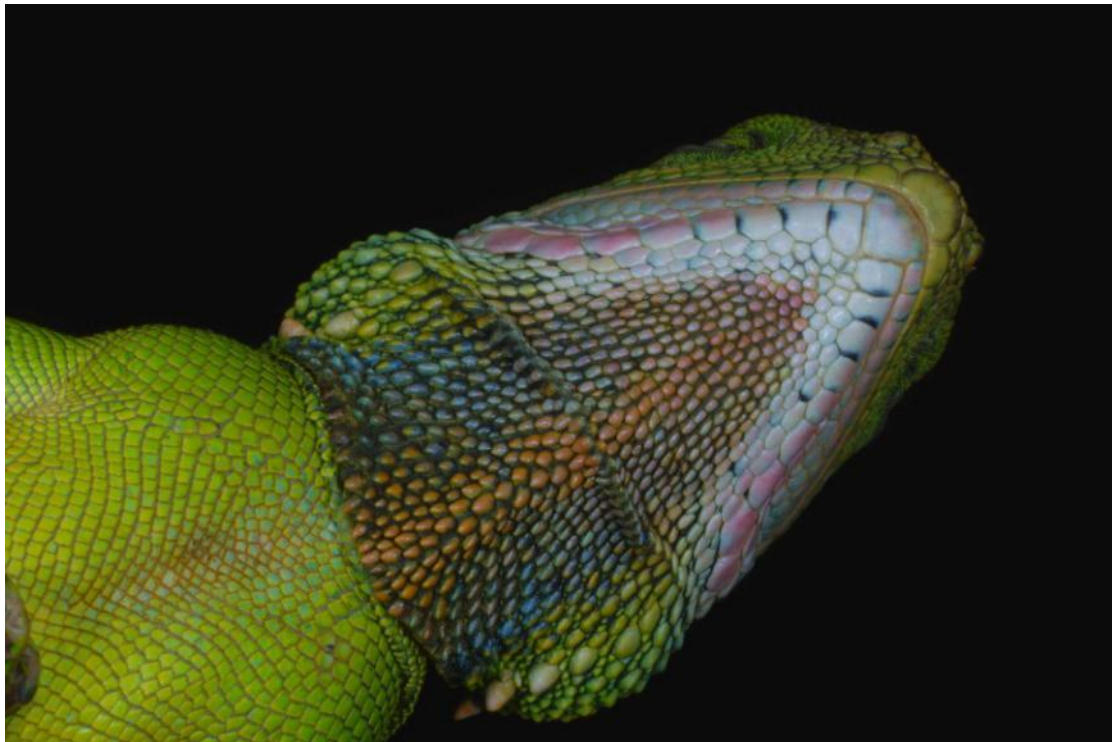


圖版二、綠水龍成體雌蜥之鬣鱗較不發達。



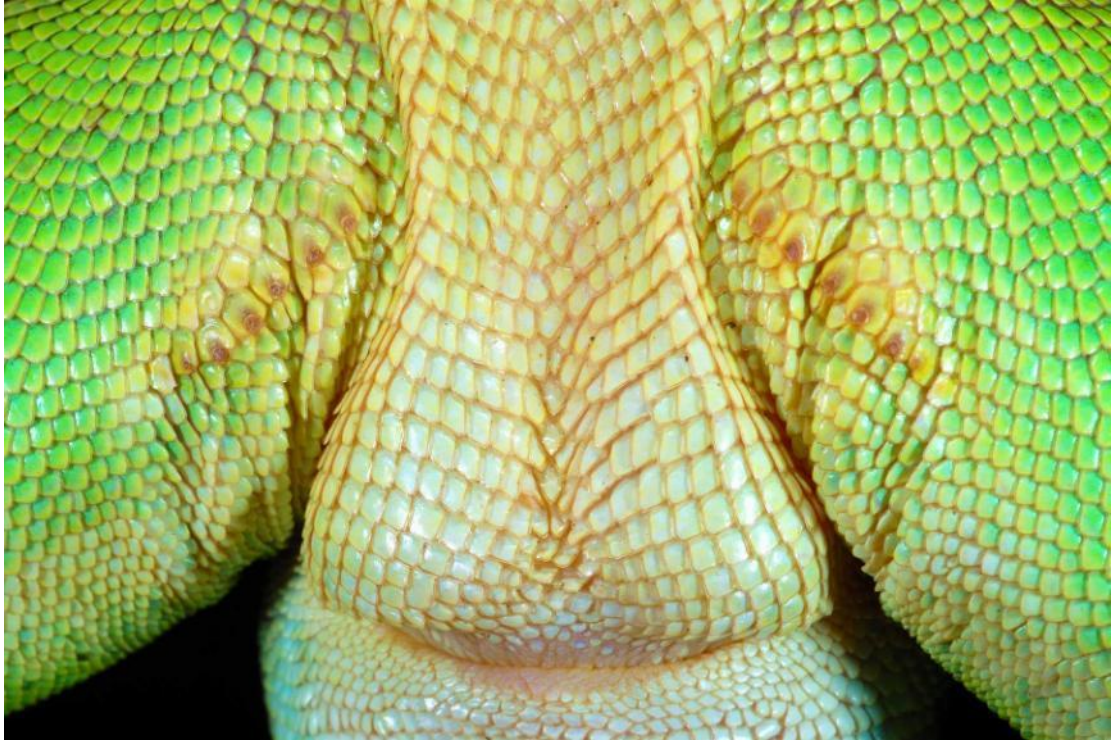


圖版三、綠水龍成體雄蜥頰部後下側方具發達之大型鱗片



圖版四、綠水龍成體雄蜥頷部明帶有藍紫色調





圖版五、綠水龍成體雄蜥具明顯的股孔



圖版六、綠水龍的卵呈長橢圓形。





圖版七、當年初生的綠水龍幼蜥



圖版八、體型稍大(前一年出生)的綠水龍幼蜥





圖版九、正在水潭上方休息的綠水龍亞成蜥



圖版十、綠水龍幼蜥夜間於較開闊的矮灌叢上休息



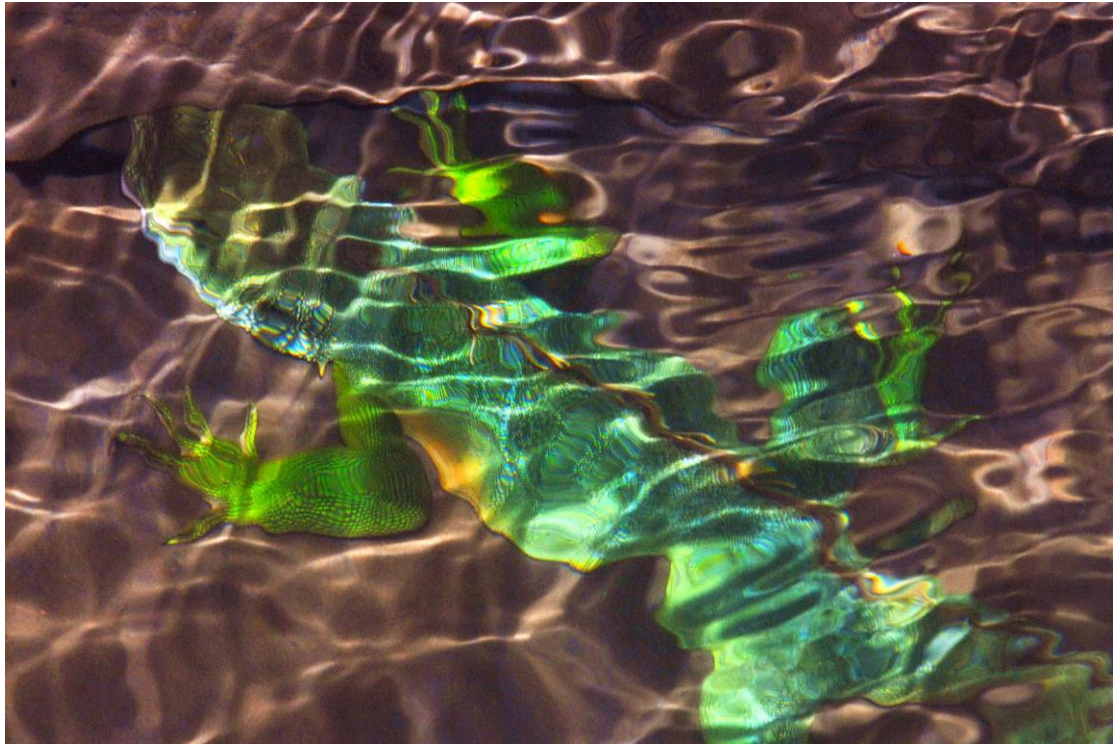


圖版十一、綠水龍幼體業見睡得較隱蔽時的狀態



圖版十二、綠水龍成蜥夜間偏好棲息於較高大樹上





圖版十三、綠水龍遇到危險時常會潛遁至水中避敵



圖版十四、往年常見雄蜥因繁殖季的爭鬥留下傷痕





圖版十五、本年度所捕捉綠水龍成年雄蜥身上多無咬痕



圖版十六、日間利用望遠鏡進行搜尋(安泰路，邊坡因颱風被沖毀)





圖版十七、雙城路日間監測狀況



圖版十八、安康路 525 巷溪流邊緣水龍可能的產卵環境





圖版十九、夜間利用搖樹器將捕捉高處的綠水龍(安康路 525 巷溪段)



圖版二十、安泰路溪流側段夜間巡查





圖版二十一、工作人員涉水正準備捕捉成體之水龍(安泰路下段)



圖版二十二、工作人員正準備捕捉二隻亞成體之水龍(安泰路側段)



圖版二十三、亞成體之水龍躲藏更為隱蔽的樣態(安康路 525 巷)



圖版二十四、工作人員至水潭中捕捉水龍(安泰路溪段)



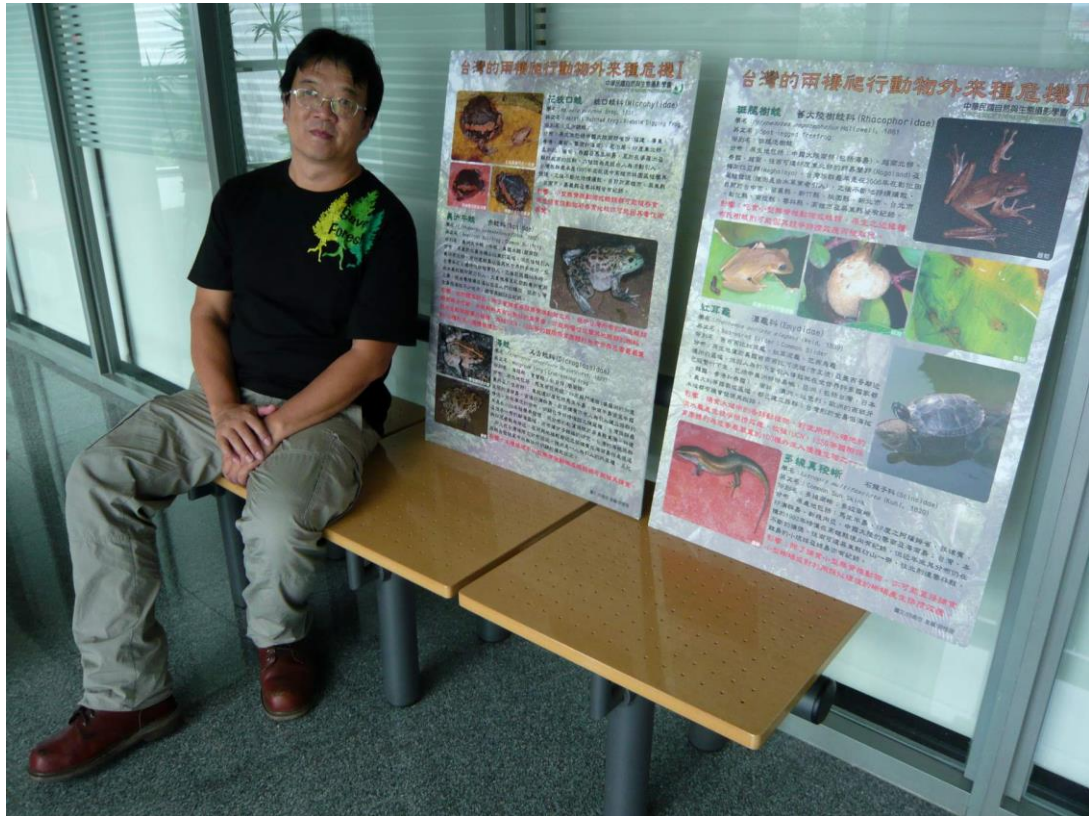


圖版二十五、本年度第一次夜間監測所捉到較大的綠水龍個體



圖版二十六、本年度十月底發現二隻幼蜥夜間同棲水邊蕨葉的狀況





圖版二十七、新北市政府宣導活動的部分外來種介紹看板與講師



圖版二十八、宣導活動工作人員等待學員簽到





圖版二十九、宣導活動主持人進行會議開場



圖版三十、講師對學員進行綠水龍活體解說



圖版三十一、學員對活體綠水龍進行觀察(新店區公所)



圖版三十二、學員與活體綠水龍及解說看板合照(新店區公所)



附錄一、新北市政府宣導活動簽到表

新北市農業局外來種席除宣導活動簽到表

日期

10/21/2015

任職單位	姓名	連絡電話	備註(Email)
文化景教系	游憶理	0918304503	backlee123@ndw.gov.tw
金山區公所農經課	黃劍聖	0932241851 24985965#1540161	at4510@ntpc.gov.tw
新莊區公所	陳偉宇	0971-091126	ah9811@ntpc.gov.tw
萬里區公所	王瑤瑩	24922064#405	ah9588@ntpc.gov.tw
石碇區	陳焜峰	26631080#284	ai3388@ntpc.gov.tw
汐止區	張盈恩	0918230341	AM17962@ntpc.gov.tw
板橋區公所	黃品蓉	0912862507	A69430@ntpc.gov.tw
新莊區公所	張相維	0933745369	ag6521@ntpc.gov.tw
泰山區公所	賴怡婷	0955402400	ai8236@ntpc.gov.tw
錦州區公所	向尚也	092124358	is885@msip.hinet.net
平溪區公所	林劉昇	24951520	ac9714@ntpc.gov.tw
瑞芳區公所	吳妍廷	24972250#1406	A15229@ntpc.gov.tw
中和區公所	陳傑榮	22482688-406	af3337@ms.ntpc.gov.tw
八里區公所	趙通明	26102621#515	AH7664@ms.ntpc.gov.tw

