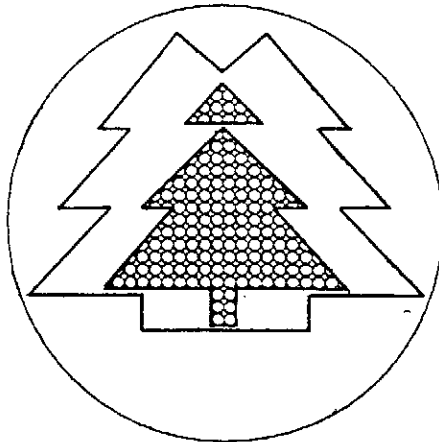


臺灣省農林廳林務局保育系列研究——83-19 號

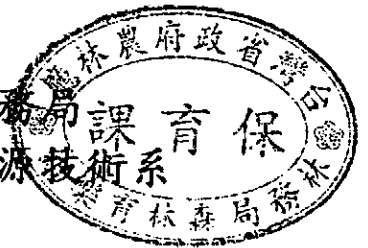
荖濃溪高身鏟頷魚分布 與保育策略

Distribution of *Varicorhinus alticorpus* in Lao-Non Stream and
its Conservation Measures

戴永禎
Yeong-Tyi Day



主辦單位：台灣省政府農林廳林務局
執行單位：屏東技術學院森林資源
水域生態學研究室



中華民國八十三年十二月

目 錄

| | |
|------------------|-----|
| 表次 | iii |
| 圖次 | iv |
| 誌謝 | vi |
| 摘要 | vi |
| 前言 | 1 |
| 調查方法 | 3 |
| 一、魚類相調查 | 3 |
| 二、水域環境描述 | 3 |
| 三、調查點描述 | 7 |
| 結果 | 13 |
| 一、荖濃溪水域環境 | 13 |
| 二、荖濃溪淡水魚生態 | 17 |
| 討論 | 19 |
| 一、高身鏟頰魚於荖濃溪主流的分布 | 19 |
| 二、高身鏟頰魚於荖濃溪支流的分布 | 20 |
| 三、高身鏟頰魚的族群結構 | 20 |
| 四、淡水魚群聚組成的差異 | 20 |
| 五、高身鏟頰魚季節性洄游行爲 | 21 |
| 荖濃溪高身鏟頰魚保育經營之建議 | 22 |
| 一、水資源利用 | 23 |
| 二、水污染防治 | 23 |
| 三、水土保持 | 24 |
| 四、毒、電、網魚管制 | 26 |

| | |
|----------|----|
| 五、釣魚經營管理 | 26 |
| 參考文獻 | 29 |
| 表 | 31 |
| 圖 | 38 |

表 次

- 表一 1993 年 11 月至 1994 年 10 月於荖濃溪所採集高身
鏟頷魚之個體數。
- 表二 荖濃溪魚類相。
- 表三 本次調查與 Tzeng (1986) 於高屏溪及 Lin et al.
(1992) 於高雄縣調查之魚種比較。
- 表四 荖濃溪魚類組成相對數量 (%) 與其他溪流或地區
之比較。
- 表五 淡水魚類之利用原則。

圖 次

- 圖一 荖濃溪高身鏟頷魚調查地點：1. 啞口林道；2. 大津社區；3. 寶來溪；4. 梅山梅蘭林道；5. 茂林茂林谷；6. 第一號橋；7. 新發大橋；8. 荖濃橋；9. 綠茂橋；10. 勝境橋；11. 明德橋；12. 炳才橋；13. 桃源一橋；50. 勤和橋；51. 黃金瀑布。
- 圖二 荖濃溪水溫之月變化（1993年11月至1994年10月）。
- 圖三 荖濃溪水質酸鹼度之月變化（1993年11月至1994年10月）。
- 圖四 荖濃溪水質硬度之月變化（1993年11月至1994年10月）。
- 圖五 荖濃溪水質溶氧之月變化（1993年11月至1994年10月）。
- 圖六 荖濃溪水質濁度之月變化（1993年11月至1994年10月）。
- 圖七 荖濃溪水質氨氮之月變化（1993年11月至1994年10月）。
- 圖八 荖濃溪水質總磷之月變化（1993年11月至1994年10月）。

圖九 1993年11月至1994年10月於荖濃溪所採集之高身鏟頰魚體長分布圖。

圖十 荖濃溪淡水魚類群聚組成。

圖十一 荖濃溪地形剖面圖。

誌 謝

、本調查計畫，承蒙台灣省政府農林廳林務局資助（保育研究系列 83-19 號）。執行過程中感謝林務局保育課楊課長秋霖、徐榮秀小姐多方協助，並感謝台南聖功女中張仁為老師及本研究室之郭政欣先生、周斐然小姐、蔡紋妃小姐協助野外調查、資料分析等工作。

摘 要

臺灣省農林廳林務局為瞭解瀕臨絕種高身鏟頰魚 (*Varicorhinus alticorpus*)，於荖濃溪的分布狀況及生態特性，以做為沿岸森林經營管理之參考。自 1993 年 11 月至 1994 年 10 月間，以電漁法、刺網漁法、潛水觀察法、訪問法，調查高身鏟頰魚個體於荖濃溪出現的記錄。結果發現除上游陡升之源頭外，其餘溪段皆有該族群之分布。荖濃溪沿岸面臨農業與遊憩等人為活動之干擾甚巨，利用以保護野生動物為目標之河岸生態系經營策略，為保護高身鏟頰魚棲地的首要手段，並應設立區段式保護區和垂釣區以控制採捕的壓力與棲息地的破壞。

前 言

高身鏟頰魚 (*Varicorhinus alticorpus*) 又名「赦免」、「免仔」或高身鰻魚，屬鯉科 (Cyprinidae)。成魚體高而側扁，腹部圓，頭較小而短圓，下頷有銳利之角質層，無鬚。眼小而瞳孔周圍均為銀白色，鰓蓋下緣、腹鰭胸鰭和臀鰭均成粉紅色，側線下之腹側成淡紅色 (林曜松等, 1992)。

台灣 14 條主要河川中，僅高屏溪、卑南溪、秀姑巒溪、花蓮溪有高身鏟頰魚的分布 (Tzeng, 1986)。水資會為了解建水庫對魚類的影響，曾調查高屏溪的魚類相，在荖濃溪「舊莊」發現過高身鏟頰魚。林務局屏東林管處為建立高雄縣淡水魚資源之基本資料，發現高身鏟頰魚分布在距出海口距離 70 公里至 95 公里間 (林曜松等, 1992)。中山大學曾在荖濃溪的阿其巴橋、採石場、拉克斯溪、樂農橋、寶來溪、六龜、草壠、里港大橋等處發現高身鏟頰魚 (韓僑權等, 1994)。高屏溪另外三條主要支流楠梓仙溪、濁口溪、隘寮溪亦有高身鏟頰魚 (陳正修等, 1992; 韓僑權等, 1994)。除高屏溪水系外，台灣東部的卑南溪 (林惟玲等, 1994) 與其支流之一鹿寮溪 (林煌崇等, 1992) 亦有高身鏟頰魚分布，並且是當地的優勢魚種 (dominant species)。

以溪流魚類群聚垂直分層分類，高身鏟頰魚是在中上層活動的魚類 (林曜松等, 1992)，會在深潭中聚集覓食 (韓僑權等, 1994)。無論是體型大或小之高身鏟頰魚都會利用深潭與

急瀨之棲地類型（蘇六裕等，1993）。戴永禎等（1993）與戴永禎（未發表）將溪流棲地型態予以細分；發現高身鏟頰魚的棲地需求歧異性很大(diverse)。高身鏟頰魚以固著性藻類為主，亦會食用其他藻類及水生昆蟲（蘇六裕，1993）。在茂林地區，濁口溪之高身鏟頰魚生殖季可能在5月至7月之間（蘇六裕，1993）。

高身鏟頰魚為台灣特有種(endemic)，並為具有高經濟價值之自然資源（王順調，1983；林曜松等，1992；戴永禎等，1993）。同時，依據野生動物保育法施行細則第二十八、二十九條之規定，公告高身鏟頰魚為瀕臨絕種魚類，依法需嚴加保護。本調查目標集中人力、物力在荖濃溪，詳細調查高身鏟頰魚的分布與淡水魚群聚相關特性，作為林務局保育淡水魚類資源及溪流河川生態之基本依據，並提出對高身鏟頰魚之保育策略。

調查方法

一、魚類相調查

本計畫研究範圍，以高屏溪水系上游之荖濃溪為主，包括其連結支流，調查高身鏟頰魚之分布狀況，以建立高身鏟頰魚在台灣西部溪流分布之模式（圖一）。魚類調查方法包括潛水調查法、電漁法、刺網漁法及訪問調查法。

二、水域環境描述

在荖濃溪選定梅山、寶來、大津以及濁口溪之茂林做為水文觀測站（圖一），定期調查各站之水文季節變化，並監測水溫的月變化。在水文觀測站，定期採取溪水，進行水質分析。監測水質項目包括濁度、硬度、總磷、氨氮、酸鹼度、溶氧等。

（一）酸鹼度

酸鹼度 pH 是以氫離子的濃度來表示水質酸或鹼的強度（吳宗榮等，1992）。pH 值的範圍

被排列為 0 到 14，以 pH =7 代表中性，0 至 7 代表酸性，7 至 14 則代表鹼性。在野外直接以攜帶型之酸鹼度計 (Suntex pH meter) 檢測樣水的 pH 值。

pH 值 6.3—9.0 的範圍內皆為魚類合適的生存(Ellis, 1937)。廢酸水直接排於至水體中，會導致 pH 值下降，而大雨沖刷泥沼或礦區亦會改變 pH 值。水生植物光合作用過盛，或酸性廢物直接排放，則會使 pH 值升高 (Alabaster and Lloyd, 1982)。

下降

(二) 硬度 (Hardness)

水的硬度和地質情況有關，以 Sofchek Test Strips for Total Hardness 檢測之通常分為四級：

| | |
|--------------|------------------------|
| 0~50 mg/l | 軟水 (Soft) |
| 50~120 mg/l | 中度硬水 (Moderately hard) |
| 120~250 mg/l | 硬水 (Hard) |
| 250 mg/l | 非常硬 (Very hard) |

硬度的成因是由二價的金屬陽離子，主要例如鈣 (Ca^{++})、鎂 (Mg^{++})、鋇 (Sr^{++})、鐵 (Fe^{++})、錳 (Mn^{++}) 等離子 (吳宗榮等，1992)。這些離子能和肥皂起反應而形成沈澱，

並且和某些水中存在的陰離子形成鍋垢。一般來說，有石灰岩存在的地方生產硬水，而缺乏石灰岩存在的地方應為軟水。 Ca^{++} 離子濃度較低時，酸液（pH 低）的毒性則增加（Alabaster and Lloyd, 1982），意即在硬度較高的水體中，魚類較能忍受低 pH 之傷害。

（三）溶氧（Dissolved oxygen）

水中所有的生物都依賴氧氣來維持新陳代謝的程序，以產生能量供給生長和再生之用。根據亨利定律（Henry's Law）得知氧氣的溶解度和溫度成反比，而氧分壓越高則溶氧量增加，鹽度高的水亦比蒸餾水之溶氧能力強。氣壓為 760mmHg 時，清水對氧氣的溶解度，於 0°C 為 14.6mg/l， 35°C 時則為 7mg/l（吳宗榮等，1992）。溶氧以 WTW ox90 溶氧計測得。

（四）濁度（Turbidity）

濁度指水中含有懸浮物質，由於光線受阻礙深度的干涉而形成的遮礙（吳宗榮，1992），濁度由大小懸浮物質（suspended solids）所引起的，其顆粒之大小從膠體物質到粗顆粒物質，看其受擾動度的大小而定，河水由於常受擾動，大

部分的濁度是由相當大顆粒所形成的。美國公共健康局 (U. S. Public Health Service) 規定公共給水的最高濁度單位為 5 FTU。濁度乃以 Hach 2000 水質光譜儀檢測 $1 \text{ m SiO}_2/l=1 \text{ FTU}$ 。

水中懸浮物質含量太高時會導致魚隻直接死亡，並且可能更容易罹患疾病，成長減緩，於水中行爲改變，產卵場所減少，受精卵死亡等間接影響 (Alabaster and Lloyd, 1982)。

(五) 氨氮 (Ammonia nitrogen)

氮在所有的植物與動物生活史中具有重要的角色，氮在自然界可以有 NH_3^{3-} ， N_2 ， N_2O^{+1} ， NO^{2+} ， $\text{N}_2\text{O}_3^{3+}$ ， NO_2^{4+} ， $\text{N}_2\text{O}_5^{5+}$ 等七種價位 (valence) 存在，其中 NH_3^{3-} 與有機衍生關係最爲直接，故指檢氨氮作爲代表製造植物與動物蛋白質所需量。動植物屍體之排泄物則會被細菌分解爲氨 (吳宗榮，1992)。氨氮含量以 Hach 2000 水質光譜儀檢測。

(六) 總磷 (Total phosphorus)

浮游生物中的藻類皆含有葉綠素，藻類生長時需要水中的養分，而氮和磷即爲生長的基本要素。氮、磷成份的多寡程度控制了浮游植物生長

的速率。磷的臨界含量約在 0.01 mg/l 左右，不超過臨界含量，即不會發生藻類暴生 (algae bloom) 的現象 (吳宗榮等, 1992)。總磷含量以 Hach 2000 光譜儀檢測。

三、調查點描述

荖濃溪為高屏溪支流之一，由玉山而下沿途納入許多小支流，於海拔 400 m 處插彙主要小支流——寶來溪。至茂林附近納入大支流「濁口溪」荖濃溪繼續往下流至「六龜」附近流出山區，「隘寮溪」則於「鹽埔」附近注入，至「嶺口」附近與「楠梓仙溪」匯流而成「高屏溪」。

1993 年 1 月至 1994 年 10 月於荖濃溪及其支流的調查地點共 15 站：

- L2 大津站：於荖濃溪接注濁口溪之前，由大津社區穿過養鴨場即可到達位荖濃溪東岸的採樣站，海拔約 100 m。河的一岸為人造堤岸，另一岸為石頭堆成的堤岸，在今年五月連續大雨，迫使河道改變，此處底質含有大量絲狀藻。
- L3 寶來站：位荖濃溪之支流寶來溪，由往寶來溫泉

山莊，經過寶來溫泉山莊在往山上走，即可遇到右邊第一個往溪谷的路，至柏油路底後由寶來溪北岸小路上達採樣站，此路前段左方有塌方的現象，路邊原本顛簸不平，經整平過以較好走，到達溪谷有一戶住處，這裡供人們露營，由此溪段往上往下 300 m 內，皆為採集點，約距荖濃溪交會處 3 m。寶來溪兩岸進來因果樹、溫泉、魚釣、遊憩開發而崩塌嚴重。海拔約 400 公尺。棲地型態有幾種，深潭、淺流、淺潭（棲地型態分類參見邱健介，1991）等。但由於雨季，也使得這裡的底質很不穩定，在往上游深入，兩岸則為山壁，植物茂盛，但也有些塌方的山壁，在這也常發現有人釣魚，非法電魚，此溪已列入保育溪流禁止釣魚活動。

L4 梅山站：於梅蘭林道入口之吊橋下（105 k），選定為採樣點，海拔約 800 m，為玉山國家公園範圍內，並曾於 110 k 梅蘭林道之梅山口處潛水觀察。此採集點屬荖濃溪主流，到達梅山口，在梅山警察局有一小路往梅蘭大道，兩旁種植梅樹，到

梅蘭林道，路旁有一小徑，小徑沿山壁下到溪邊，即可到採集點，溪的對岸為山壁，另一岸岩壁。

L5 茂林站：於濁口溪匯入荖濃溪口處之茂林谷，海拔約 200 m，此站之遊憩、魚釣壓力非常大，調查期間正逢觀光風景區之工程建設中。茂林谷為一遊樂區，例假日遊客甚多，此採集點溪寬因今年雨季帶來大量雨水，使河道變寬，又因最近雨量少，而使一段約 50 m 之河道分為二後再匯集。

L6 第一號橋站：荖濃溪的一支流沿 185 公路在約 1.3 K 處即可到達第一號橋，由橋右邊直走，即可到達採集點，此點溪水很淺，沿途車子可直接過河至對岸。

L7 新發大橋站：為荖濃溪的支流，為一階流（step run；邱健介，1991），坡度很大，兩邊為山壁，有草有樹，周圍是遊客烤肉釣魚之地，每逢假日，此地便集滿了遊客，烤肉、釣魚，所以垃圾很多，橋下附近有怪手、砂石車進行工程，由 185 公路到約 3.5 K 處可達新發大橋，由橋右邊一條路，沿路約 50 m 處停車，在

右邊即可到達採點。

- L8 荖濃橋站：荖濃橋位於 185 號公路 6.5 k 處，即可到達荖濃橋，橋邊有飲食店，橋右邊有路到達停車場，在往上游約 400 m 即可到達採集點，此點每逢假日遊客甚多，垃圾也很多，兩岸為山壁有種植農作物，海拔約 300 m。採集點即在橋下方。
- L9 綠茂橋站：荖濃溪的支流，位於南橫公路 83K 附近，橋旁有一小路，從小路進去可見一大片空地，零落的草樹，可將車停在空地上，然後下到溪邊，溪的一岸是山壁，沒有植物，是塌方的地另一岸有植物、石頭地、棲地型態是一階流。
- L10 勝境橋站：荖濃溪的支流，位於南橫公路上 92 K 附近，此溪兩岸山壁植被，橋旁有一沿溪的小徑，沿小徑可到達採集點，採集點兩旁樹草茂盛，溪流的棲地型態也是屬於階流，在此採集到的魚都是馬口魚 (*Zacco barbata*)。
- L11 勤和明德橋站：過勤和橋坍方路段即可到明德橋，旁有「子女瀑布」的標示牌，在橋旁有一小徑，兩邊長滿比人高之雜草，

過此小徑即可到達採集點，溪寬約 3m 左右，兩邊山壁樹木繁生遮蓋了天空，使人覺得涼爽，此溪流水也很淺，是一階流 (step run)，再往上不遠處有一瀑布，可能是子女瀑布，溪旁裝設一段的扶手欄杆，此地以前應是個觀光地點。

- L12 炳才橋站：是荖濃溪支流，在南橫公路 20 號公路上約 80K + 200m 處即是炳才橋，因溪谷很深無法由橋兩邊直接下去，過橋在左邊有一小徑，即可到達溪邊採集點，此棲地型態屬於階流，一邊山壁有些微坍方。
- L13 桃源一橋站：未到桃源，距桃源鄉約 1 km 左右，此地假日也有遊客，河川屬於階流，過橋左邊有一小路往上游走約 100 m 即是採集點，溪中有大量巨石，兩岸山壁皆是坍方後的情形，橋下樹木、植物較茂盛。
- L46 天池啞口林道站：由啞口林道進入至坍方處約 1 km 車程之山澗。
- L50 勤和橋站：即位於南橫公路上 99 K 處，橋旁即可下至溪旁採集點，由於過橋後即是南橫公路上勤和路段最常坍方的地點，所

以此溪兩岸也都嚴重坍方，但此路段早已開始建築隧道之工程。

L51 黃金瀑布站：曾於此處著濃溪主流潛水觀察，在桃源復興橋附近。

結 果

一、荖濃溪水域環境

(一) 水溫 (Water temperature)

荖濃溪由每月水溫差異可分成兩個時段，1993年11月至1993年的3月水溫較同樣點其他月份之水溫為低(圖二)，可視為「冬春季」；1994年4月至1994年10月則可是為「夏秋季」。

梅山地區海拔約800公尺，水溫最低，比海拔400公尺左右之寶來地區約低 3°C 左右，冬春季水溫介於 13.7 至 17.7°C 間，平均 15.2°C 。夏秋季水溫介於 18.6 至 21.3°C 間，平均 19.5°C 。2月最冷至 13.7°C ，7月水溫最高達 21.3°C 。

冬春季間寶來地區與大津地區之水溫相差無幾，但6、7、8月時大津比寶來地區之水溫約高 3°C 。寶來冬春季水溫介於 17.4 至 19.5°C 間，平均 18.5°C 。夏秋季水溫介於 20.8 至 24.3°C 間，平均 22°C 。2月最冷至 17.4°C ，4月、5月水溫最高分別達 24.3 與 24.2°C 。大津冬春季水溫介於 16.8 至 20.4°C 間，夏秋季溫差小於 2°C

間介於 23 至 24.6 °C 間，平均 23.8°C。1 月水溫最低至 16.8°C。8 月時由於颱風使溫度計毀損而無記錄資料。

屬濁口區之茂林地區海拔 200 公尺，冬春水溫比大津約高 2°C，水溫介於 20—21.5°C 之間，夏秋季水溫在 5 月時陡降至 20.1°C，乃因測量時為大，雨過後水位急升之故，否則其夏秋季水溫與大津地區相似，介於 22.7 至 25.5 °C 間，4 月份最高。

(二) 酸鹼度 (pH)

荖濃溪水質之酸鹼度全年呈現微鹼性 (圖三)，最低為梅山六月份時為 7.5，最鹼為大津於 11 月份時達 8.6。梅山站、寶來站、大津站、茂林站全年酸鹼度的平均值分別為 8.0、8.2、8.2、8.2，往下游鹼性略增。

(三) 硬度 (Total hardness)

荖濃溪水質硬度大多在 250 至 425 ppm 之間，屬非常硬水 (very hard)。寶來、梅山地區硬度穩定僅 1994 年 5 月曾超過 425 ppm 以上達非常硬級，而 1994 年 10 月則曾低至 120 ppm 至 250 ppm 之間。寶來站水質則有 6 個月份硬度

超過 425 ppm 以上，其餘 3、4、7、8、9、10 月則在 250 ppm 至 425 ppm 之間，為荖濃溪中水質非常硬的支流。

大津則亦屬於硬水質，全年硬度在 250 ppm 至 425 ppm 之間，惟 1994 年 4 月曾超過 425 ppm。茂林水質硬度則和大津相同。

(四) 溶氧 (DO)

荖濃溪水質之溶氧全年都在 7.5 ppm 以上，甚至可高達至 10.8 ppm (圖五)。梅山、寶來、大津、茂林各站之溶氧平均值別為 9.3、9.4、8.7、8.9 ppm。下游溶氧量略比上游為低。寶來站與大津站溶氧自 1994 年 4 月起分別由 9.4、9.5 下降至 8.5、7.5，而梅山自 5 月份起由 9.7 下降至 8.4。可見荖濃溪冬季溶氧量比夏季略高，而茂林站則沒有這種明顯季節變異的現象。

(五) 濁度 (Turbidity)

一般而言，荖濃溪水質之濁度平均在 10 FTU 以下 (圖六)。梅山站濁度全年平均 14.2 FTU 僅於 1994 年 2、7、8、9 月分別增加至 62、13、43、12 FTU，寶來則全年平均 3.8 FTU 僅在 8 月達 12 FTU。大津平均高達 52.2

FTU，於 1994 年 5 月至 10 月濁度都超過 10 FTU，5 月之濁度甚至高達 350 FTU，為 1993 年 11 月至 1994 年 4 月的平均值 (5.7) 之 61 倍。茂林水質濁度全年平均則只有 2.7 為各站最低者。

(六) 氨氮 (Ammonia nitrogen)

荖濃溪水質氨氮含量所呈現之變化樣式和濁度類似 (圖七)，梅山、寶來、天津、茂林各站濁度全年平均值分別為 0.11、0.03、0.34、0.02 mg/l。天津 5 月份時氨氮量突增至 2.03 mg/l 為上半年平均值 (0.024 mg/l) 之 85 倍，隨後的 5 個月氨氮含量亦都在 0.1 mg/l 以上。

(七) 總磷 (Total phosphorus)

梅山、寶來、天津、茂林各站之總磷含量平均分別為 0.85、0.19、3.56、0.24 mg/l，大多數月份的總磷含量都在 1.5 mg/l 以下 (圖八)。梅山站僅 1994 年 2 月時達 4.3 mg/l。天津站總磷含量在 1994 年 5 月時曾突然增至 25 mg/l，約為上半年平均值 (0.17 mg/l) 之 150 倍，隨後之 6、7、8、月則亦較高 (分別為 3.4、6.8、4.5 mg/l)。

二、荖濃溪淡水魚生態

(一) 高身鏟頰魚

自 1993 年 11 月至 1994 年 10 月止的調查顯示荖濃溪全域皆有高身鏟頰魚之分布（圖一）。礙於地勢難以到達之區域無調查外，支流中則在寶來溪（L3）有發現記錄（表一），而根據訪問調查資料顯示桃源上游之復興橋下之較大型支流亦有分布。

由電網漁法所得 85 尾高身鏟頰魚之個體體長分布（圖九）得知，體長介於 111~146 mm 者最多，其次為 42~77 mm 者。體長最小者為 42 mm，最大者為 353 mm。1994 年 5 月所採獲之個體數最多（表一），7 月、8 月則最少。

最上游之梅山僅於 1994 年 1 月~4 月與 8 月無採獲外，餘皆有發現高身鏟頰魚之記錄。海拔約 100 m 之大津站則在 1994 年 1 月、2 月與 10 月有採獲記錄。於濁口溪之茂林則於 1993 年 11 月起持續補獲至 1994 年 5 月最多達 14 尾，但 7、8、10 三月則無採獲（表一）。

(二) 淡水魚之群聚

於總計 12 個月份的調查中，共捕獲淡水魚

類 1495 尾，有 8 科 26 種，以鯉科魚類最多共 14 種；鰕鮡科其次，有 4 種；鯀科、平鳍鯀科各 2 種；而鰻鱺科、鮟鱇科、鱒科、慈鯛科都僅有 1 種（表二）。

荖濃溪淡水魚類群聚的種組成以石鰕 (*Acrossocheilus paradoxus*) 最多，達 3% (圖十)，其次為粗首鰕 (*Zacco pachycephalus*)，再者為馬口魚 (*Zacco barbata*) 和褐吻鰕 (*Rhinogobius brunneus*) 皆佔 11%，臺灣鏟頰魚 (*Varicorhinus barbatulus*) 與短吻鏟柄魚則各佔 9% 與 7%，高身鏟頰魚與臺灣間吸鰕 (*Hemimyzon formosanum*) 則為 5%，其他魚種則佔了剩下的 7%。

(三) 其他觀察

黃金瀑布 (L51) 之 pH 為 8.9，水溫 19 °C，溪寬約 12 m，以潛水觀察法發現高身鏟頰魚 1 尾約有 20 cm 長，另有臺灣鏟頰魚、石鰕、日本禿頭鯿 (*Sicyopterus japonicus*) 等。其他調查地點 (在表一所無述及之採集地點)，並無發現高身鏟頰魚。

討 論

一、高身鏟頰魚於荖濃溪主流的分布

本調查結果顯示高身鏟頰魚至少自大津至梅山之間（表一），但實際分布範圍應為更廣。由地形圖之等高線判斷，梅山往上游 5 km 處及由海拔 800 m 提升至 1000 m，而至 10 k 處升至 1200 公尺，其後則坡度立刻陡昇（圖十一），而在天池啞口林道山澗並無魚類，再配合當地人訪問調查結果，荖濃溪高身鏟頰魚應最多分布至梅山上游 10 k 處附近。

根據戴永提等（1993）於高樹一帶之荖濃溪下游亦曾發現高身鏟頰魚，韓橋權等（1994）則在更下游的高屏溪的高屏大橋有觀察記錄，所以高身鏟頰魚應會由荖濃溪下至高屏溪。卑南溪的高身鏟頰魚會出現在距河口不到 2 km 之新台東大橋下（林惟玲等，1994），故猜測荖濃溪高身鏟頰魚的分布有可能下至高屏溪的河口一帶。

二、高身鏟頰魚於荖濃溪支流的分布

於寶來溪曾發現過高身鏟頰魚，而由訪問資料顯示，拉克斯溪應也有其分布，該支流附近之黃金瀑布站，亦曾潛水觀察到高身鏟頰魚。韓僑權等（1994）亦於寶來溪和拉克斯溪發現過高身鏟頰魚。荖濃溪其他的支流則因過於狹窄或陡峭，故無高身鏟頰魚的蹤跡。

三、高身鏟頰魚的族群結構

由於體長分布（圖九）得知，大多數的高身鏟頰魚體長在 215 mm 以內，其分布至少有兩個高峰，顯示即可能代表兩個年齡群（cohorts），亦即荖濃溪的高身鏟頰魚之年齡結構以 0⁺ 與 1⁺ 齡魚為主。此項資料必須增加樣本數或以年齡鑑定配合成長曲線的研究來確認之。

四、淡水魚群聚組成的差異

荖濃溪的魚類相和 Tzeng（1986）與林曜松（1992）於高屏溪的調查比較顯示調查範圍與努力量不同之差異。鱧鰻（*Anguilla marmorata*）、白鰻

(*Hypophthalmichthys molitrix*) 、 鯉 魚 (*Cyprinus carpio*) 、 寬 頰 禿 頭 鯊 (*Sicyopterus macrostetholepis*) 為 先 前 沒 有 發 現 的 種 類 ， 但 韓 橋 權 等 (1994) 也 曾 在 高 屏 溪 發 現 上 述 魚 種 。 某 些 分 布 於 下 游 地 區 池 塘 或 溝 渠 的 種 類 如 條 紋 四 鬚 魴 (*Capoeta semifasciolata*) 、 高 體 鰱 魚 (*Rhodeus ocellatus*) ， 革 條 副 鱗 (*Paracheilognathus himantegus*) 等 (表 二) ， 因 為 本 次 調 查 並 沒 有 在 此 類 棲 息 地 進 行 採 集 ， 所 以 沒 有 發 現 上 述 魚 種 。

與 其 他 溪 流 的 高 身 鏟 頰 魚 相 對 數 量 比 較 得 知 ， 高 屏 溪 水 系 中 荖 濃 溪 淡 水 魚 類 組 成 之 高 身 鏟 頰 魚 相 對 量 並 不 算 低 (5%) 。 其 中 資 料 包 括 屬 濁 口 溪 之 茂 林 站 ， 然 而 茂 林 站 高 身 鏟 頰 魚 相 對 數 量 即 佔 魚 類 組 成 之 11% ； 東 部 之 卑 南 溪 中 ， 高 身 鏟 頰 魚 則 為 優 勢 種 (26%) ， 在 鹿 寮 溪 (屬 卑 南 溪) 其 相 對 數 量 亦 高 達 15.3% 。

五、高身鏟頰魚的季節性洄游行爲

荖 濃 溪 因 水 溫 變 異 可 區 分 為 冬 春 季 與 夏 秋 季 (圖 二) ， 而 高 身 鏟 頰 魚 可 能 有 季 節 遷 移 的 現 象 ， 上 游 梅 山 地 區 其 族 群 量 原 本 稀 少 ， 而 茂 林 地 區 則 為 濁 口 溪 的 族 群 (表 一) 。

當 水 溫 下 降 後 ， 12 月 至 1 月 間 及 往 下 游 移 動 ， 夏

秋季水溫回昇時，約在 4 月至 5 月間則往上游回溯。
但是，此假說須有更多的資料證實，例如：利用大量標
放技術或密集採樣觀察者。

荖濃溪高身鏟頰魚保育經營 之建議

綜合本次調查結果與戴永禎等（1992）、戴永禎（未發表）認為高身鏟頰魚有下列特性：

1. 稀有
2. 法定瀕臨絕種
3. 台灣特有種
4. 棲地需求歧異大
5. 分布範圍廣泛
6. 可能有季節性洄游行爲

故完備的經營管理措施乃當務之急。事實上，荖濃溪高身鏟頰魚面臨的問題就等於台灣地區溪流生態的保育問題，可分為五個層次：

1. 水資源利用
2. 水污染防治
3. 水土保持
4. 毒、電、網魚管制
5. 魚釣經營管理

一、水資源利用

於高屏溪興建水庫或攔水堰等工程時，必須考慮高身鏟頰魚可能有洄游的行爲。如魚梯、魚道或人力搬運等方法。目前甲仙地區的南化水庫引水道攔河堰的魚梯設施，即可作為魚梯實效評估的工具。

南化水庫之甲仙引水道口應設置魚屏（fish screen；戴永禎，1994；Adams and Whyte, 1990）。以防止高身鏟頰魚被吸入引水道。魚屏的設計不僅可防止高身鏟頰魚被吸入，亦可避免其他的淡水魚類過多無謂的犧牲。另一項潛在的危機是南化水庫所在之後堀溪屬曾文溪水系，若有僥倖生存之生物通過引水道後，即成為後堀溪的外來種，應予以評估可能對生態系造成的影響。

二、水污染防治

高屏溪沿岸污染源包括家庭污水、工業污水、畜牧廢水即沿岸垃圾（王漢泉，1985）。目前省政府已著手整治高屏溪，如廢水管道及廢汙水處理廠等設施，咸信對分布在下游的高身鏟頰魚有益。中、上游污染較不明顯之河段，應儘早規定限制農業、遊憩等

活動所造成的影響。

三、水土保持

最嚴重的問題即為水土保持，棲地破壞後會間接造成對高身鏟頰魚生存的威脅。荖濃溪的林班地應朝向河岸生態系的經營理念（戴永禎等，1992；1994）。荖濃溪山區沿岸全部都是林務局之事業林班地，旗山事業區有 38 個林班，荖濃事業區有 51 個林班，玉山事業區則有 41 個林班在荖濃溪畔，其中在六龜復興、舊潭、新發還有三個保安林地。

河川地及河濱地原有之農業活動應予以控制，向相關主管單位承租後不得擅自更改地形地貌或變更使用目的。在遊客壓力較大的地區，如寶來溪附近各種遊樂設施如旅館、餐廳、溫泉、露營、吉普車任意穿越河道．．．等，應給予生態及遊憩承載量之評估，違法者應儘早予以取締，以免沿岸水土保持功能喪失，大津地區在雨後濁度營養鹽含量突然增加的情形即為危機之警告。

建築攔砂壩前應有審慎的評估，以免阻礙魚類的洄游，若棲地已遭破壞，不妨考慮利用棲地改善技術（戴永禎，1994；Adams and Whyte, 1990），以維持棲地型態複雜的程度。

四、毒、電、網魚管制

山產店對溪魚的需求量不因禁止毒、電、網魚而減少，最常發現電、網魚的地方即為寶來溪及茂林一帶，皆為山產餐廳集中的地區。嚴格查緝市場交易似乎是杜絕毒、電、網魚的方法，但實際效果卻值得懷疑。

如果水土保持功能正常，棲息地保護良好，適度開放淡水魚資源利用。反而會對魚類本身有所助益。可行的辦法是成立溪流漁會組織，將電、網魚者化暗為明，讓他們能抵制其他偶而為之之非法毒、電、網魚者，（毒魚是必須禁止的行為）。漁會協商制定禁漁期，一方面可供應市場需求，一方面可達到永續利用目的。

五、釣魚經營管理

梅山一帶屬玉山國家公園東側邊緣地帶，雖有公園警力，但溪流旁仍偶而可見遊客從事釣魚活動，梅蘭林道亦常見釣客遺留之釣具相關垃圾。除此之外，僅寶來溪由今年起開始禁釣，由六龜警察執行查緝的工作，但寶來溪之溫泉、露營設施到處林立，每月進行調查工作時可看見釣魚或電魚的行為。荖濃溪其他區域則完全沒有管制，電、毒、釣隨處可見，高身銼頰魚在無人監督

之下，難免有些個體會遭受直接的傷害。荖濃溪沿岸上游為玉山公園範圍，過了梅山一帶後，104.5K 黃金瀑布、103K 吊橋、採石場、98K 處、95.5K 樂農橋、勤河橋、少年溪、93K 桃園一橋、86.5K 處寶來之第一號橋、寶來溪．．．等處，皆為容易下達溪流的地方。

以區段式的保護區進行淡水魚保護乃可行之保育策略，楠梓仙溪野生動物保護區管理釣魚活動即為成功的模式，堪為其他地區的榜樣。但是，楠梓仙溪三民鄉境內高身鏟頰魚的族群數量並不多，主要分布在靠近保護區外圍較下游的地方，所以該保護區對高身鏟頰魚的保護助益不大。東部卑南溪的淡水魚群聚中，甚至以高身鏟頰魚為優勢種（表四），高屏溪水系以濁口溪之茂林地區之高身鏟頰魚相對數量達 11%，但是該地也是釣捕壓力最大的地方，故應儘速建立區段式分級分時的管理模式（表五）。

茲建議在高身鏟頰魚分布範圍內，選擇罕為人至之溪段作為一級保護區予以嚴格管制。在面臨遊憩大的地區成立二級保護區，如橋上、下些許公尺範圍內易下達溪谷之小徑附近等，進行分時管制利用的方式。不列為保護區之地方，則不予限制魚釣行為，但仍禁止捕捉高身鏟頰魚。針對荖濃溪之高身鏟頰魚保育而言，建議在海拔 400-800 間設立至少一個一級保護區作為種源庫，然後將其上、下游劃為二級之緩衝區。再選擇上述遭開

放壓力大的地區設為二級保護區，進行魚釣經營管理，以建立淡水魚資源永續利用的典範。

參 考 文 獻

- 王順調，1983。茂林鄉濁口溪魚類資源保護計劃之研究報告。
高雄縣茂林鄉公所。
- 王漢泉，1985。高屏溪魚類分布調查。中國水產 392：24-29。
- 吳宗榮、蔡基湧，1992。水及廢水分析。復文書局。
- 林煌崇、徐春園，1992。臺東縣鹿寮溪水中生物調查及鄉土教材研究。臺東縣鹿野鄉永安國民小學。
- 林維玲、邱健介，1994。高身鏟頰魚之族群分布調查 (1/3)。
臺灣省特有生物研究保育中心，八十三年度試驗研究計畫執行成果 (動物組)。
- 林曜松、張明雄、莊鈴川、張仁為，1992。高雄縣淡水魚資源調查報告。台灣省農林廳林務局屏東林區管理處。
- 邱健介，1991。森林溪流魚類棲地調查、棲地改善概說。
P139-188。林曜松編，森林溪流淡水魚保育訓練班論文集。農委會、林務局。
- 陳正修，1992。高雄縣楠梓仙溪和濁口溪魚類資源生態調查計劃報告。高雄縣政府。
- 戴永禎，1994。臺灣森林溪流生態及淡水魚類之保育。森林野生動物保育及經營管理研討會摘要集。中華林學會。(摘要)
- 戴永禎，未發表。高身鏟頰魚之棲地需求與活動範圍。
- 戴永禎、李培芬、蘇夢淮、林曜松、張崑雄，1992。河岸生態

系的經營步驟與方針。中華林學會。81 年度年會週刊。

(摘要)

戴永禎、張仁為，1993。高身鏟頰魚的棲息地需求。中華林學會，82年度年會特刊。(摘要)

韓僑權、陳義雄、方力行，1994。水晶世界、魚族天堂：高屏溪魚族生態分布與現況。大自然雜誌 45:34-41.

蘇六裕，1993。高身鏟頰魚 (*Varicorhinus alticorpus*) 棲地利用及生態特性研究。中山大學碩士論文。

Adams, M. A. and I. W. Whyte. 1990. Fish habitat enhancement: A manual for freshwater, estuarine, and marine habitats. Minister of Supply and Services Canada, Department of Fisheries and Oceans Canada DFO 4474. 330pp.

Alabaster, J. S. and R. Lloyd. 1982. Water quality criteria for freshwater fish. FAO, UN, Butterworths. 361pp.

Ellis, H. M. 1937. Detection and measurement of stream pollution. Bull. U. S. Dept. Commer. No 27.

Tzeng, C. H. 1986. Distribution of the freshwater fishes of Taiwan. J. Taiwan. Mus. 39(2):127-146.

表一 1993年11月至1994年10月間於荖濃溪所採集
高身鏟頷魚之個體數

| 地點 | 月份 | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1993 | | | | | 1994 | | | | | | |
| | Nov. | Dec. | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May. | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | Oct. |
| 梅山 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 寶來 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 4 | 2 | 1 | 0 | 4 |
| 大津 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 茂林 | 8 | 7 | 6 | 3 | 4 | 5 | 14 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 合計 | 10 | 12 | 9 | 4 | 5 | 5 | 17 | 5 | 2 | 2 | 3 | 7 |

表二 荖濃溪魚類相

鰻鱺科 *Anguillidae*

鱧鰻 *Anguilla marmorata*

平鰭鰍科 *Homalopteridae*

臺灣間吸鰍 *Hemimyzon formosanum*

埔里華吸鰍 *Sinogastromyzon puliensis*

鯉科 *Cyprinidae*

白鯉 *Hypophthalmichthys molitrix*

鯉魚 *Cyprinus carpio*

鯽 *Carassius auratus*

何氏棘魮 *Spinibarbus hollandi*

石鰮 *Acrossocheilus paradoxus*

臺灣鏟頰魚 *Varicorhinus barbatulus*

高身鏟頰魚 *Varicorhinus alticorpus*

鱗條 *Hemiculter leucisculus*

短吻鏟柄魚 *Abbottina brevirostris*

黑鰭線 *Sarcocheilichthys nigripinnis*

粗首鱮 *Zacco pachycephalus*

中間鰍鮎 *Gobiobotia intermedia*

羅漢魚 *Pseudorasbora parva*

馬口魚 *Zacco barbata*

鰍科 *Cobitidae*

花鰍 *Cobitis taenia*

大鱗副泥鰍 *Paramisgurnus debryanus*

鯰魚科 *Siluridae*

鯰魚 *Parasilurus asotus*

鱮科 *Synbranchidae*

黃鱮 *Fluta alba*

續表一

慈鯛科 Cichlidae

莫三鼻口解魚 *Sarotherodon mossambicus*

鰕科 Gobiidae

日本禿頭鰕 *Sicyopterus japonicus*

寬頰禿頭鰕 *Sicyopterus macrostetholepis*

極樂鰕 *Rhinogobius giurinus*

褐吻鰕 *Rhinogobius brunneus*

表三 本次調查與 Tzeng (1986) 於高屏溪及 Lin *et al.* (1992) 於高雄縣調查之魚種比較

| | Tzeng 1986 | Lin <i>et al.</i> 1992 | 本次調查 |
|-----------|---------------|---------------------------|------|
| 1. 鱸鰻 | | | + |
| 2. 臺灣間吸鰍 | + | + | + |
| 3. 埔里華吸鰍 | + | + | + |
| 4. 白鯪 | | | + |
| 5. 鯉魚 | | | + |
| 6. 鯽 | + | | + |
| 7. 菊池氏細鯽 | + | | |
| 8. 何氏棘魚 | + | + | + |
| 9. 條紋四鬚 | + | | |
| 10. 石鱖 | + | + | + |
| 11. 臺灣鏟頰魚 | + | + | + |
| 12. 高身鏟頰魚 | + | + | + |
| 13. 高體鱖鰻 | + | | |
| 14. 革條副鱖 | + | | |
| 15. 鱖條 | + | | + |
| 16. 大眼華鱖 | + | | |
| 17. 紅鰭鰻魚 | + | | |
| 18. 翹嘴紅鰻 | + | | |
| 19. 短吻鏟柄魚 | | + | + |
| 20. 羅漢魚 | + | | + |
| 21. 黑鰭線 | + | | + |
| 22. 粗首鰻 | + | + | + |
| 23. 馬口魚 | + | + | + |
| 24. 中間鰻鮪 | + | + | + |
| 25. 大鱗副泥鰍 | + | | + |
| 26. 泥鰍 | + | | |
| 27. 花鰍 | + | + | + |
| 28. 塘虱魚 | + | | |

續表三

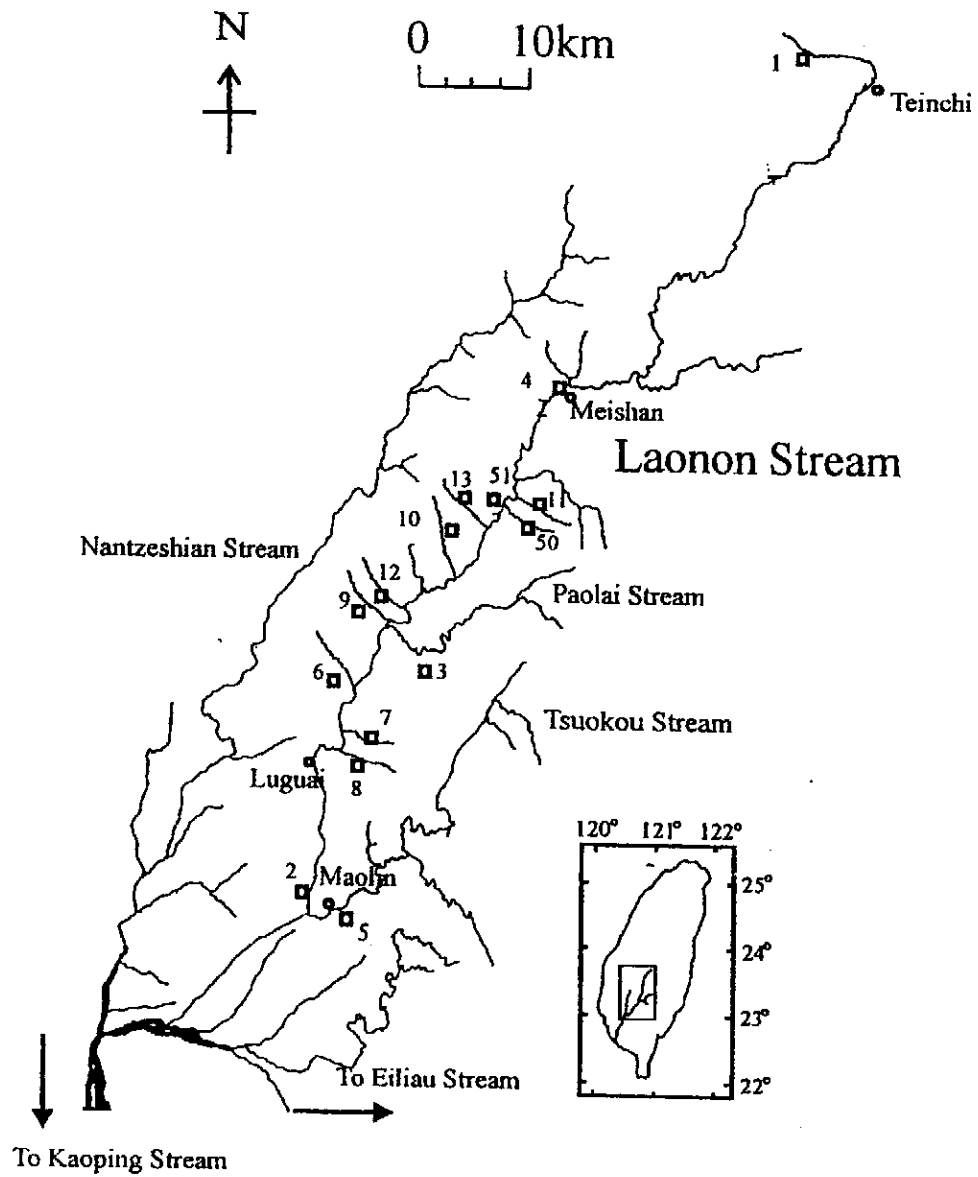
| | | | |
|------------|----|----|----|
| 29. 鯰魚 | + | | + |
| 30. 黃鱔 | + | | + |
| 31. 三星攀鱧 | + | | |
| 32. 寬額鱧 | + | | |
| 33. 鱧魚 | + | | |
| 34. 莫三鼻口鱧魚 | | + | + |
| 35. 褐吻鱧 | | + | + |
| 36. 極樂鱧 | | | + |
| 37. 寬頰禿頭鯊 | | | + |
| 38. 日本禿頭鯊 | | + | + |
| 39. 蓋斑鬥魚 | + | | |
| 魚種總數 | 30 | 14 | 26 |

表四 荖濃溪魚類組成相對數量 (%) 與其他溪流之比較

| | 荖濃溪 | 茂林 | 濁口溪 | 楠梓仙溪 | 卑南溪 | 鹿寮溪 |
|--------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 高身鱧領魚 | 5.4 | 11.0 | <0.1 | <0.1 | 26.3 | 15.3 |
| 石鱧 | 30.6 | 35.0 | 35.6 | 8.7 | | |
| 粗首鱧 | 14.1 | 18.0 | 18.3 | 5.0 | | |
| 馬口魚 | 11.3 | | 9.2 | | 2.9 | |
| 褐吻鰕鮨 | 11.0 | 15.0 | 27.3 | | 21.1 | 13.3 |
| 台灣鱧領魚 | 8.9 | | | 27.2 | 9.8 | 8.2 |
| 短吻鏢柄魚 | 7.2 | 4.0 | | | | |
| 台灣間吸鯪 | 5.2 | | | 48.6 | | |
| 大肚魚 | | | | | | 15.3 |
| 尼羅河口鱒魚 | | | | | | 8.2 |
| 吉利慈鯛 | | | | | | 3.7 |
| 日本禿頭鯊 | | | | | 22.0 | 6.8 |
| 其他 | 6.5 | 17.0 | 9.6 | 10.5 | 17.8 | 29.2 |
| 合計 | 100.2 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 99.9 | 100.0 |
| 資料來源 | 本次調查 | 本次調查 | 陳正修等，1992 | 陳正修等，1992 | 林惟玲等，1994 | 林煌崇等，1992 |

表五 淡水魚類之利用原則
Conservation Strategy for Freshwater Fish

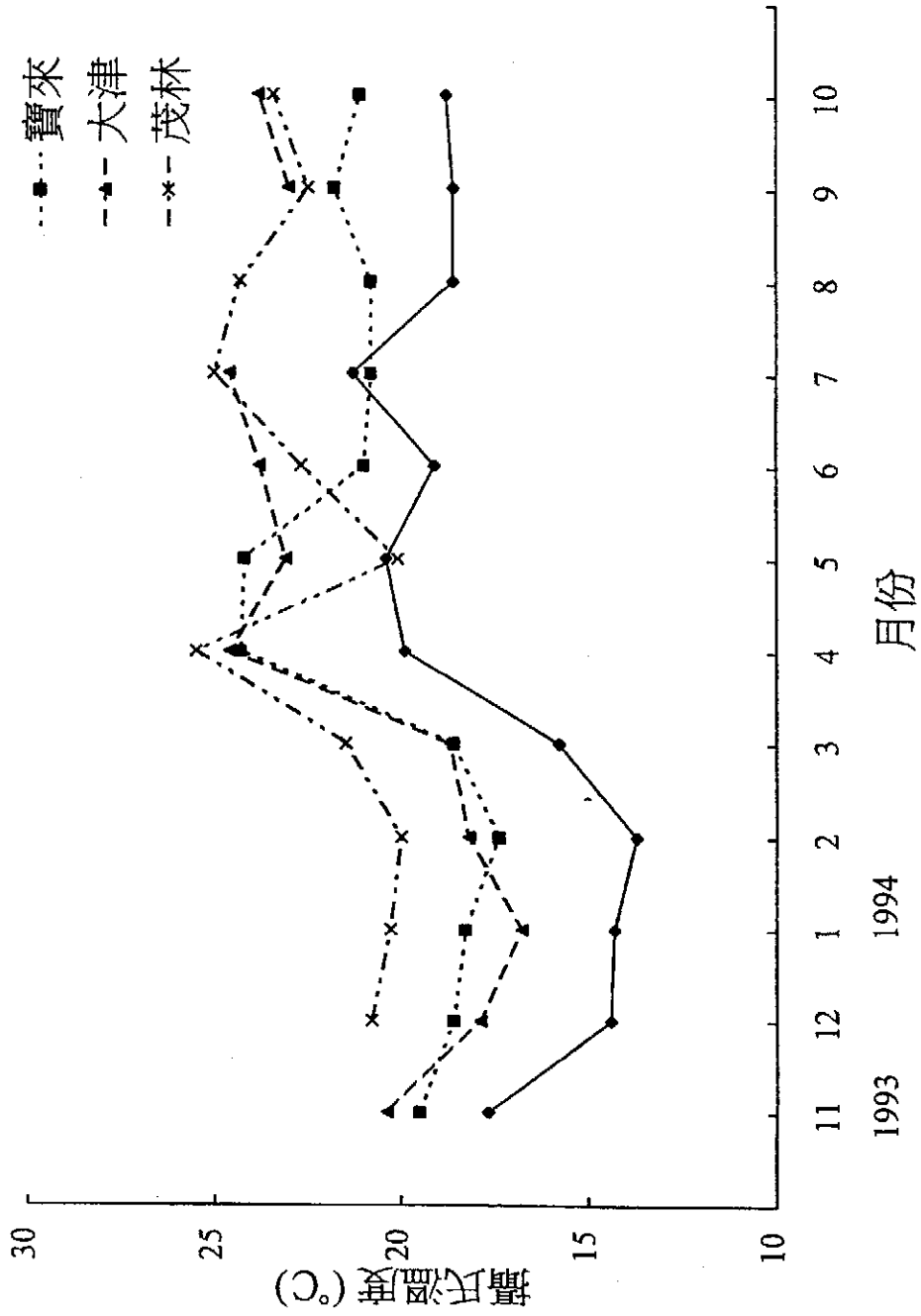
| | 一級保育區 | 二級保育區 | 一般區域 |
|---------|-------|----------------|-------|
| 高身鱧頰魚 | 禁止利用 | 分區分時 嚴格限制利用 | 禁止利用 |
| 其他保育類魚種 | 禁止利用 | 分區分時 限制利用 | 禁止利用 |
| 非保育類魚種 | 禁止利用 | 分區分時 寬鬆限制利用 | 不禁止利用 |



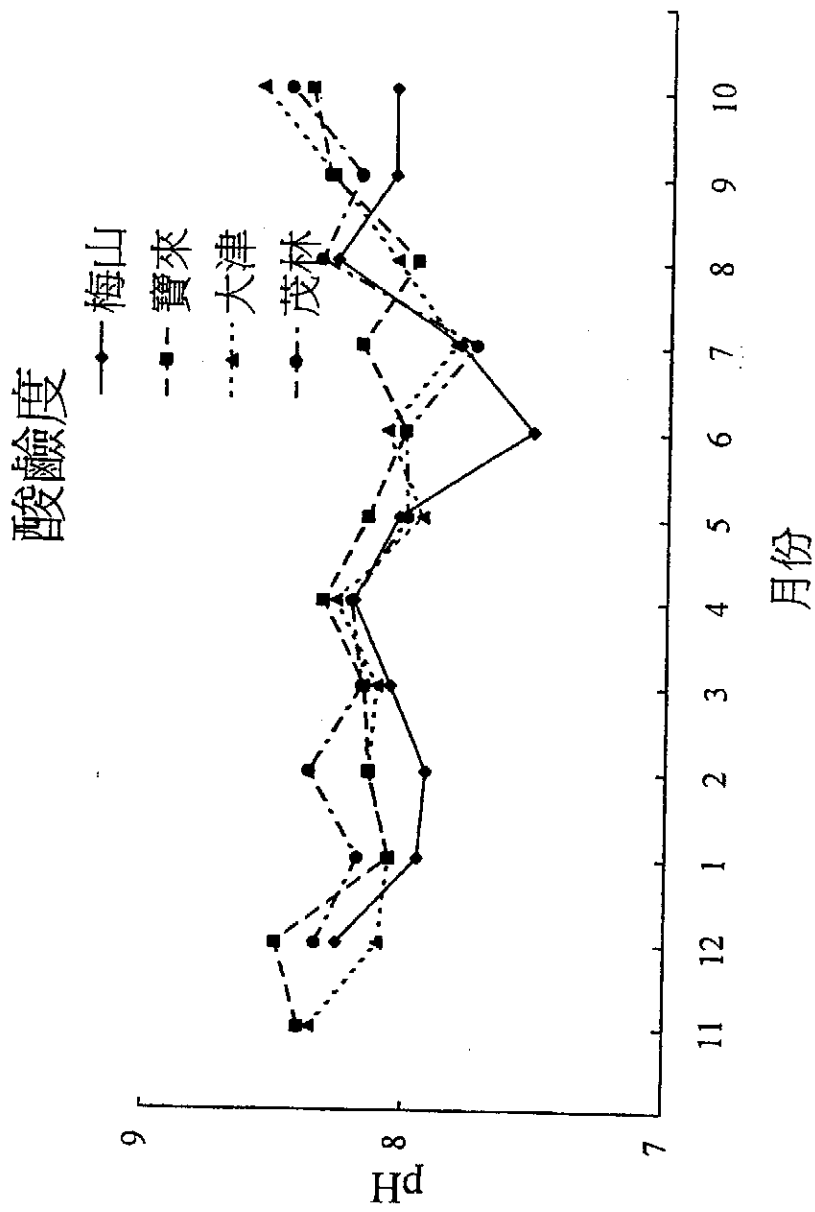
圖一 荖濃溪高身鏈領魚調查地點：1. 啞口林道；2. 大津社區；3. 寶來溪；4. 梅山梅蘭林道；5. 茂林茂林谷；6. 第一號橋；7. 新發大橋；8. 荖濃橋；9. 綠茂橋；10. 勝境橋；11. 明德橋；12. 炳才橋；13. 桃源一橋；50. 勤和橋；51. 黃金瀑布。

水溫

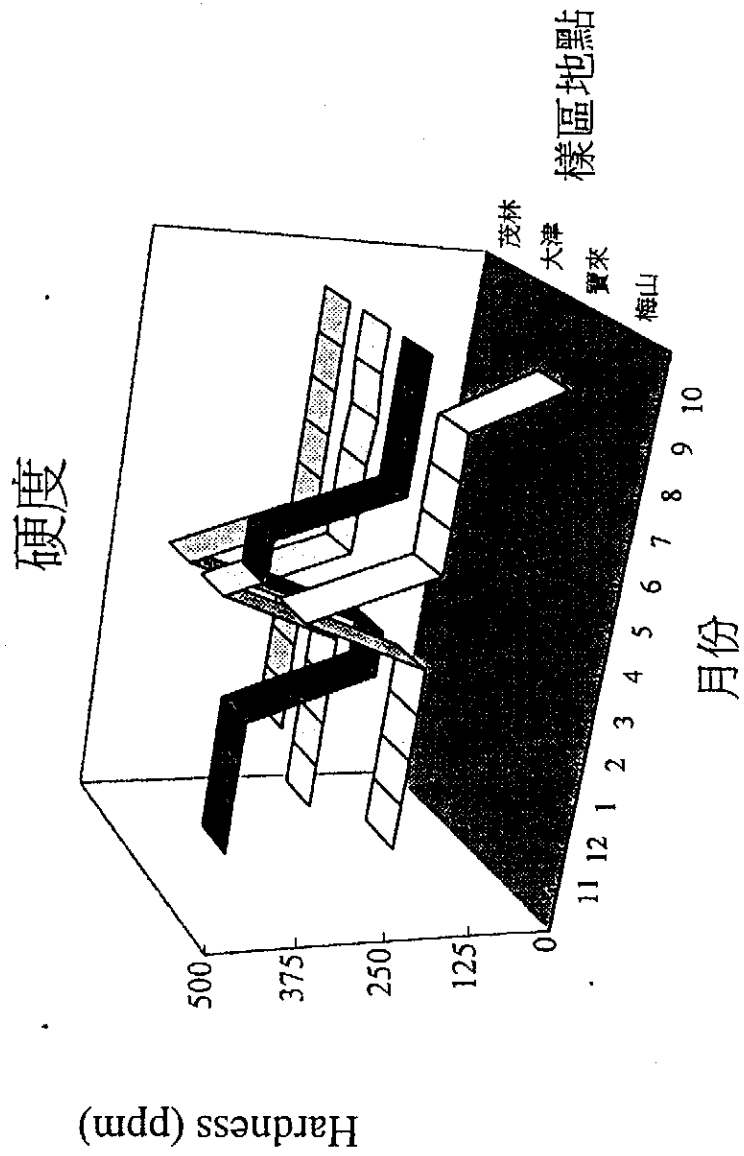
- 梅山
- 寶來
- ▲- 大津
- *- 茂林



圖二 老濃溪水溫之月變化 (1993年11月至1994年10月)。

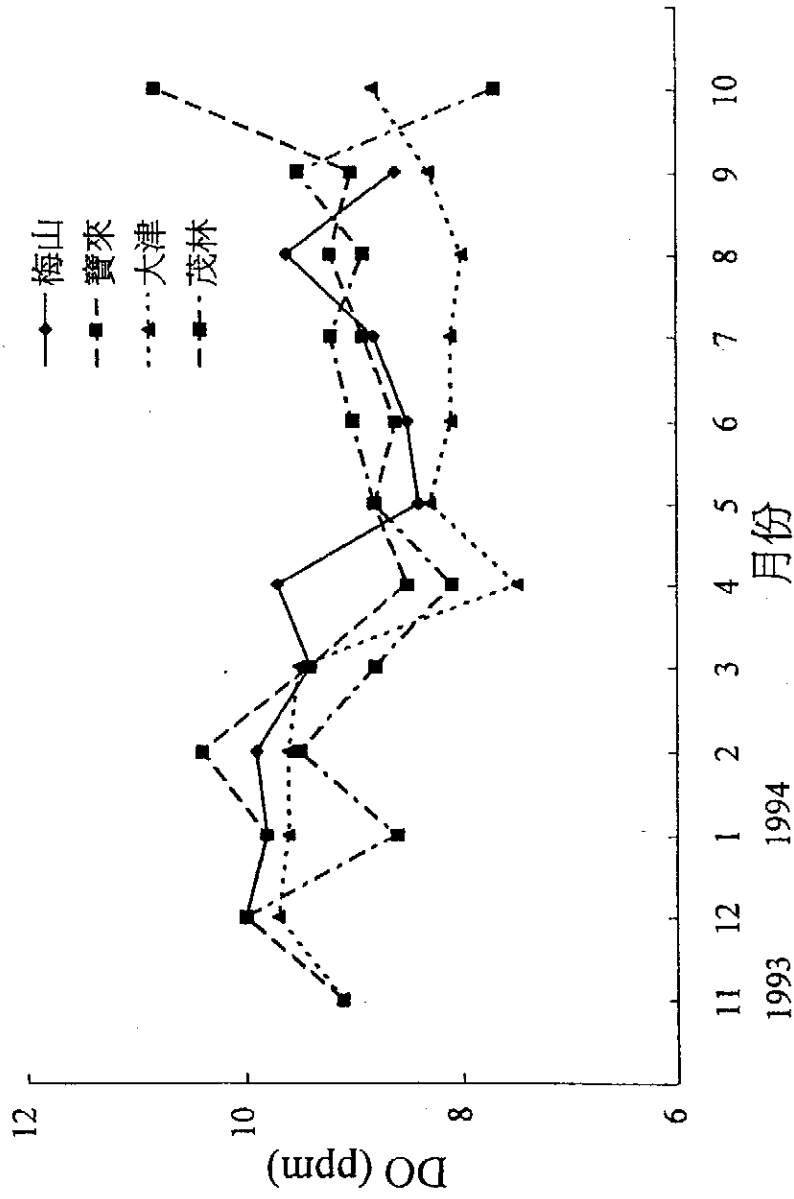


圖三 荖濃溪水質酸鹼度之月變化 (1993年11月至1994年10月)。



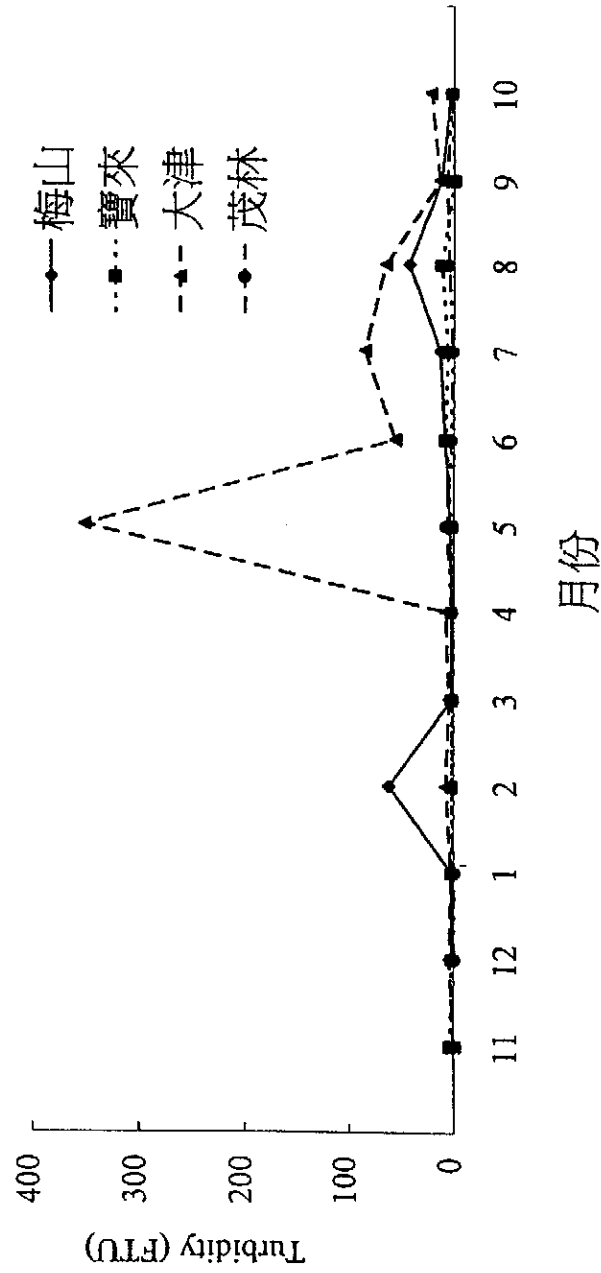
圖四 荖濃溪水質硬度之月變化 (1993年11月至1994年10月)。

溶氧



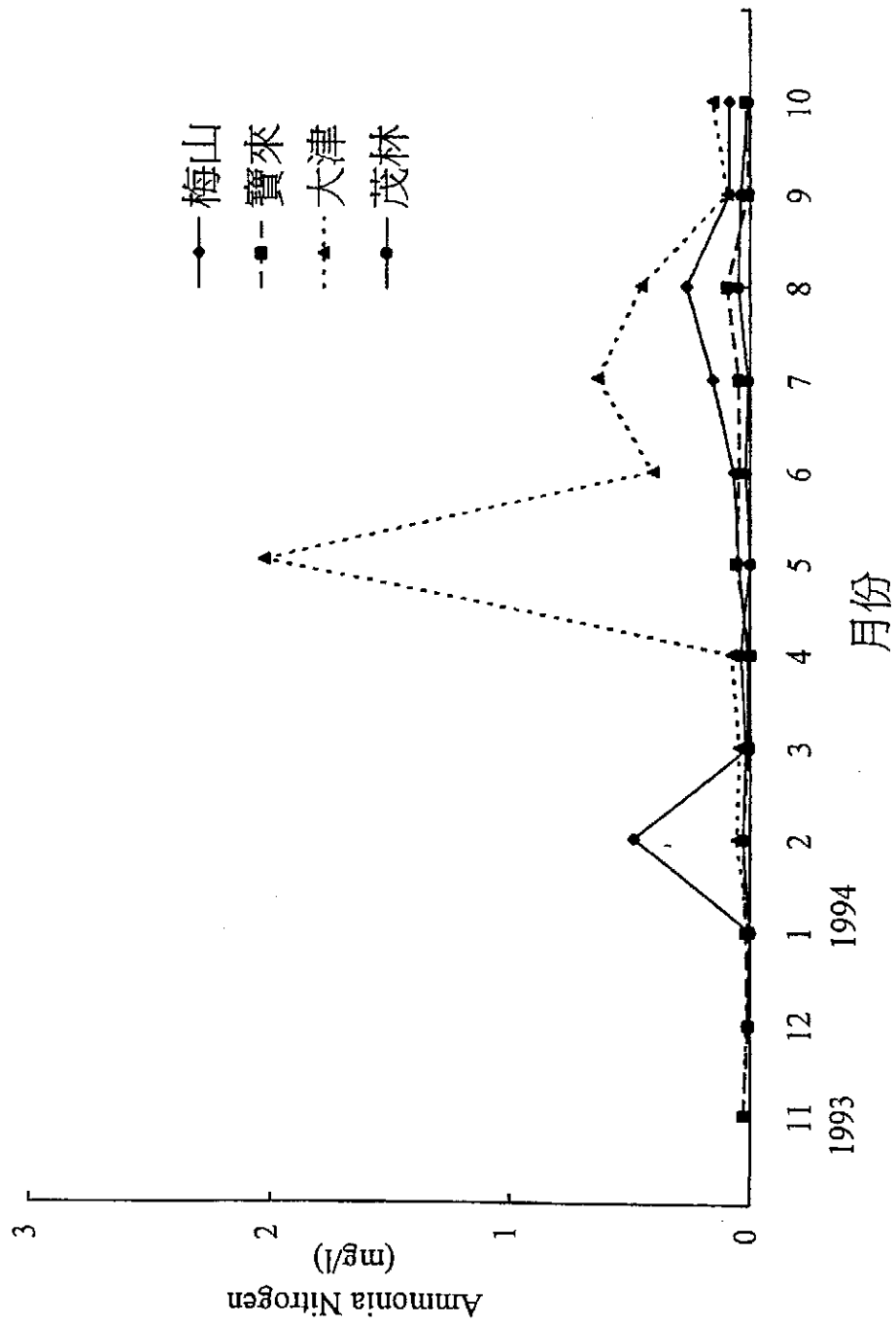
圖五 荖濃溪水質溶氧之月變化 (1993年11月至1994年10月)。

濁度



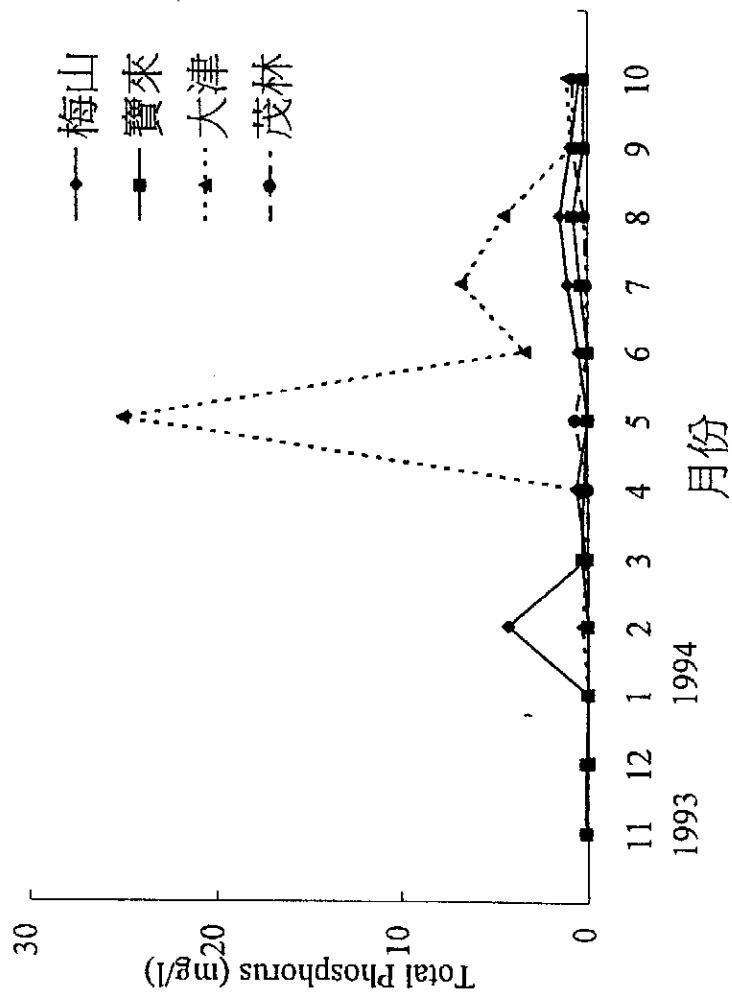
圖六 老濃溪水質濁度之月變化 (1993年11月至1994年10月)。

氨 氮

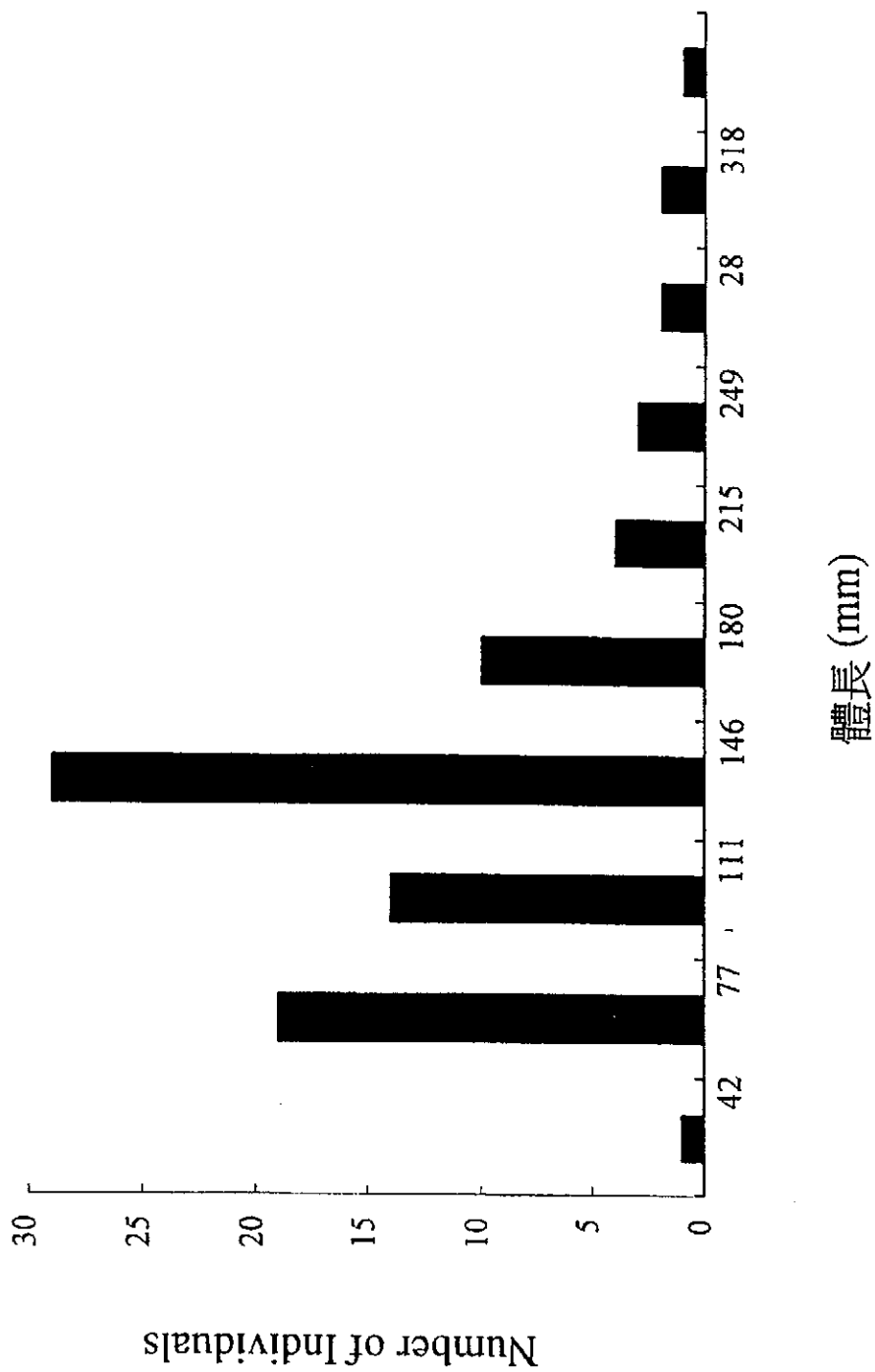


圖七 荖濃溪水質氨氮之月變化 (1993年11月至1994年10月)。

總磷

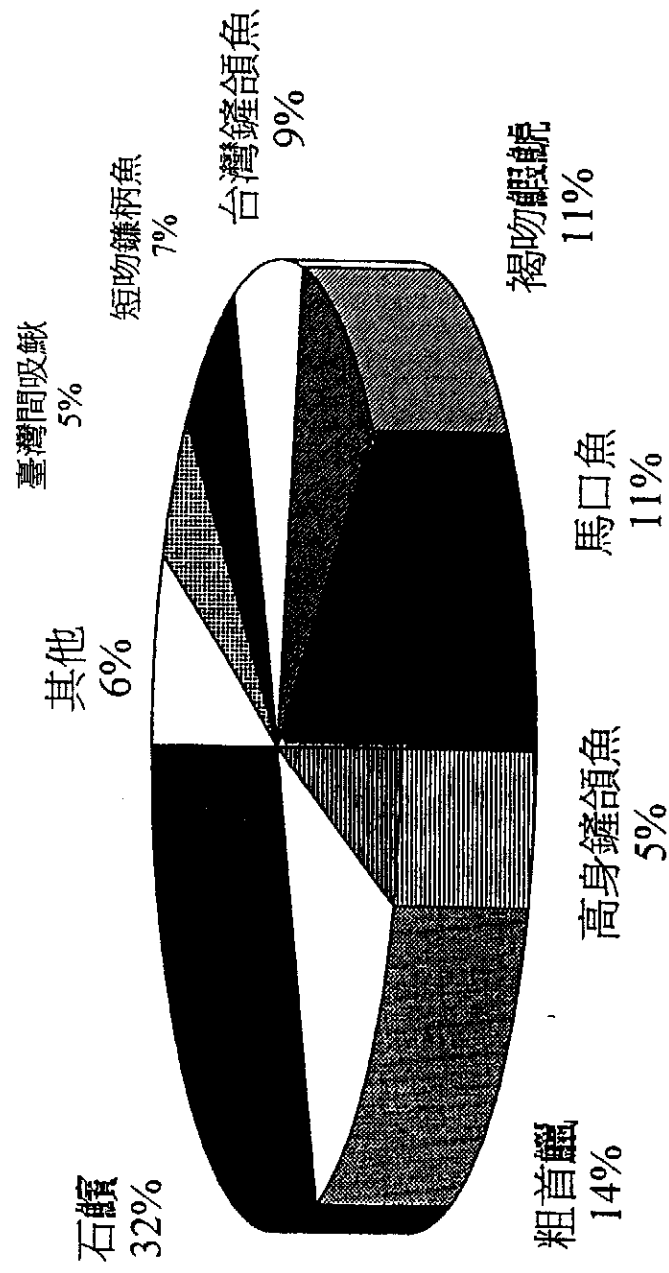


圖八 老濃溪水質總磷之月變化 (1993年11月至1994年10月)。



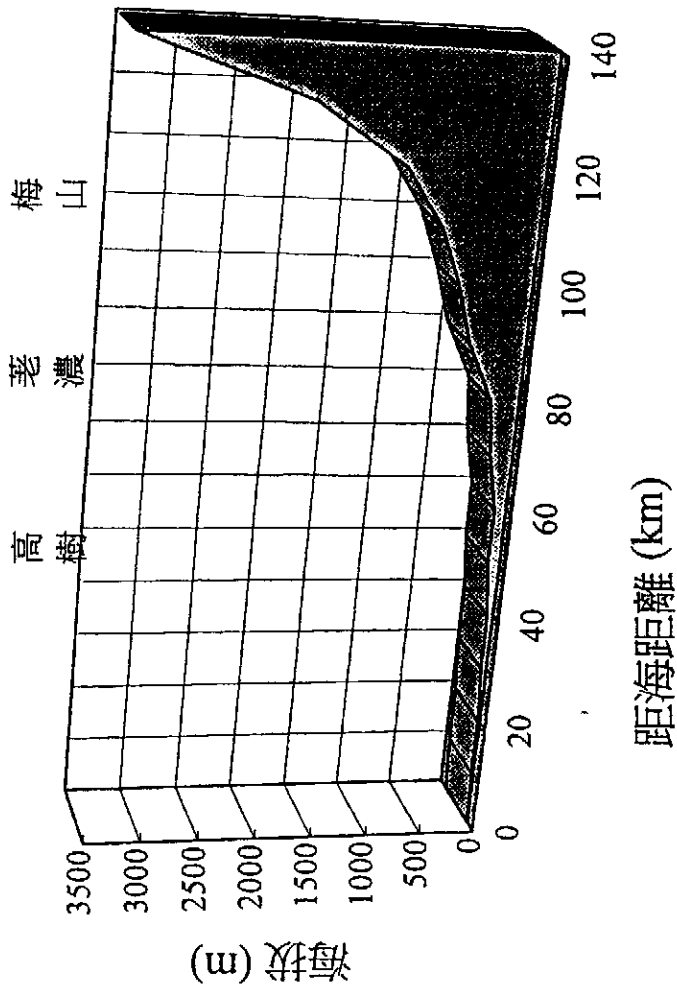
圖九 1993年11月至1994年10月於著濃溪所採集之高身鱧頰魚體長分布圖。

荖濃溪魚類群聚組成



圖十 荖濃溪淡水魚類群聚組成。

老濃溪地形剖面圖



圖十一 老濃溪地形剖面圖