

外來種淡水魚類及蝦類在台灣河川之分布概況

Distribution of Exotic Freshwater Fishes and Shrimps in Taiwan

陳榮宗¹ 何平合² 李訓煌¹

Ruong-Tzung Chen¹, Ping- Ho Ho² and Hsun-Hwang Lee¹

¹行政院農業委員會特有生物研究保育中心 南投縣集集鎮民生東路1號

²國立海洋生物博物館 屏東縣車城鄉後灣村後灣路2號

¹Endemic Species Research Institute, Chichi, Nantou, Taiwan

²National Museum of Marine Biology & Aquarium, Checheng, Pingtung, Taiwan

摘 要

依據文獻記載及本研究從2000-2002年所作之野外調查，在台灣51條河川中已有49條河川發現到外來種淡水魚類或蝦類，共記錄15種外來淡水魚類及2種外來淡水蝦類，分別為吳郭魚 cichlids、大肚魚*Gambusia affinis* (Baird et Girard)、琵琶鼠*Pterygoplichthys multiradiatus* (Hancock)、三星鬥魚*Trichogaster trichopterus* (Pallas)、香魚*Plecoglossus altivelis* (Temminck et Schlegel)、泰國鱧*Channa striata* (Bloch)、日本鰻*Carassius cuvieri* Temminck et Schlegel、虹鱒*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)、帆鰭胎生鱗魚*Poecilia velifera* Regan、劍尾魚*Xiphophorus hellerii* Heckel、孔雀魚*Poecilia reticulata* Peters、高體四鬚魮*Barbodes pierrei* Sauvage、珍珠石斑*Cichlasoma managuense* Günther、泰國鰻*Barbodes schwanefeldii* (Bleeker)、大口鱸*Micropterus salmoides* Lacepède、美國螯蝦*Procambarus clarkii* (Girard)及羅氏沼蝦*Macrobrachium rosenbergii* (de Man)。其中珍珠石斑及泰國鱧為本研究新紀錄外來種。吳郭魚分布最廣且數量最多，從河口至海拔高度700m均有其分布；其次為大肚魚，從河口分布至海拔高度1,340m；琵琶鼠則以中部及南部河川較多，從河口分布至海拔高度300m；香魚則限於北部及中部河川，分布之海拔高度為30-1,472m；虹鱒集中於中部河川，分布之海拔高度介於600-2,050m。外來種種數最多的河川為高屏溪有8種，其次為八掌溪、曾文溪、東港溪及宜蘭河各有7種。楓港溪及和平溪乃現在未有外來種淡水魚類、蝦類之河川。隨著海拔高度遞增，外來種淡水魚類、蝦類種數遞減。本研究自行調查之河川有26條，與文獻相較在中部河川之外來種種數減少且海拔高度降低，南部河川之外來魚種數量則增加且海拔分布提高。

Abstract

According to the literature and our field investigation in 2000 to 2002, there were 15 species of exotic freshwater fishes and two species of exotic freshwater shrimps in 49 of 51 rivers and creeks of Taiwan. They were cichlids, *Gambusia affinis*, *Pterygoplichthys multiradiatus*, *Trichogaster trichopterus*, *Plecoglossus altivelis*, *Channa striata*, *Carassius cuvieri*, *Oncorhynchus mykiss*, *Poecilia velifera*, *Xiphophorus hellerii*, *Poecilia reticulata*, *Barbodes pierrei*, *Cichlasoma managuense*, *Barbodes schwanenfeldii*, *Micropterus salmoides*, *Procambarus clarkii*, and *Macrobrachium rosenbergii*. Of them *C. striata* and *C. managuense* were the exotic species newly recorded to Taiwan. Cichlids were the most abundant and widely distributed fishes. They occurred from river mouth to an elevation of 700m. *G. affinis* was the second most abundant and widely distributed species from river mouth to 1,340m in elevation. *P. multiradiatus* occurred in the central and southern Taiwan from river mouth to 300m. *P. altivelis* was found in the northern and central Taiwan in elevations between 30-1,472m, while *O. mykiss* was in the central Taiwan between 600-2,059m in elevation. Kaoping River had eight exotic species, while Pachang, Tsengwen, Tunkang and Yilan rivers each had seven species. Fengkang River and Hoping River were the only two rivers where no exotic species were present. The number of exotic species decreased with the increase in elevation. When the exotic species in 26 rivers investigated in this study were compared to those reported previously in literature, the number of the exotic species and their altitudinal distributions decreased in the central Taiwan but increased in the southern Taiwan.

關鍵詞： 外來種、淡水魚類、淡水蝦類、海拔高度

Key words: exotic species, freshwater fishes, freshwater shrimps, elevation

收件日期：92年1月15日

接受日期：92年6月9日

Received: January 15, 2003

Accepted: June 9, 2003

緒言

依生態角度來看，外來種生物入侵後適應當地環境並建立族群，經常改變當地棲地環境、生態平衡及減少物種歧異度，影響其生物多樣性。近年來全球外來種生物的入侵已嚴重影響淡水生態系統及降低淡水生物多

樣性(Sala *et al.* 2000)。縱觀全球有關外來種生物的侵入，絕大部分起因於人為活動，包括全球化的貿易、運河之構築、不當的漁業管理或放流、供觀賞或養殖時不慎逸出或任意棄養等，提供了外來種生物入侵的媒介(Lodge *et al.* 2000)。而在各種生態系統中，以淡水域生態系所面臨外來種生物入侵的衝擊

勝於陸域生態系(Master 1990), 如北美因外來種生物入侵已嚴重影響該區域之魚類、軟體動物或原生種螯蝦的棲地環境(Williams *et al.* 1989; Williams *et al.* 1993; Taylor *et al.* 1996)。

台灣為島嶼生態系, 任何不當的外來種引入, 皆可能對本土既存的生態體系造成危害, 其中尤以溪流生態系更顯脆弱。根據以往文獻的記載台灣的淡水魚類有150種以上(曾 1986; 邵等 1992), 而近年來因較多的學者投入研究, 使已知的台灣淡水魚類(包含河口魚類部分)高達224種之多(陳及方 1999)。然而, 淡水魚近年來除了因水土保持不良、農藥濫用、家庭及工廠污水排放, 以及非法電魚及毒魚的威脅, 使其棲地環境惡劣外, 外來種的引進, 更是原生種魚類減少或瀕臨滅絕的一大因素(Lodge *et al.* 1998)。

本研究針對台灣本島之河川蒐集整理相關調查文獻及進行野外採集調查, 以瞭解目前的外來淡水魚類、蝦類之種類及分布情形。

材料與方法

本研究範圍為台灣本島之河川, 不包括水庫、湖泊、池塘、埤及人工蓄水池等, 所謂外來種淡水魚類、蝦類係指1895年日據時代開始以後引進台灣者, 包括邵及曾(1993)所著「觀賞魚准許或不准許進口名錄之修訂研究(II)」中所稱之外來種, 惟不包含湖泊等水域採集之外來種及早期由大陸引進台灣之五大魚族(鯉魚、青魚、草魚、鱧魚及鯪魚)。

本研究蒐集並整理1985-2002年有關河川之調查文獻共38篇(附錄 I)及2000年1月至2002年11月自行調查之資料, 共有河川51條(表1), 包括雙溪、基隆河、淡水河、新店溪、大漢溪、南坎溪、老街溪、社子溪、鳳山溪、頭前溪、中港溪、後龍溪、西湖溪、通宵溪、苑裡溪、房裡溪、大安溪、大甲

溪、烏溪、濁水溪、新虎尾溪、虎尾溪、北港溪、朴子溪、八掌溪、急水溪、將軍溪、曾文溪、鹽水溪、二仁溪、阿公店溪、高屏溪、東港溪、林邊溪、率芒溪、枋山溪、楓港溪、四重溪、保力溪、港口溪、宜蘭河、蘭陽溪、南澳溪、和平溪、立霧溪、吉安溪、太平溪、花蓮溪、秀姑巒溪、馬武溪及卑南溪等。本研究自行調查之河川, 則包括基隆河、新店溪、大漢溪、鳳山溪、頭前溪、中港溪、後龍溪、大安溪、大甲溪、烏溪、濁水溪、北港溪、朴子溪、八掌溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪、二仁溪、阿公店溪、高屏溪、東港溪、林邊溪、四重溪、蘭陽溪、花蓮溪及卑南溪等26條河川。

引用所蒐集之文獻(附錄 I), 調查有外來種魚類、蝦類之樣點位置(坐標位置如記錄為經緯度則換算成二度分帶坐標)、樣點名稱、海拔高度及種類, 如文獻中僅記錄樣點名稱者, 則自行按地圖至該文獻所稱樣點位置以GPS (global position system; 機型: Garmin GPS12XL) 定出二度分帶坐標及海拔高度。

本研究所進行之野外調查, 魚類採集主要使用台製直流電12伏特背負式電魚器, 以Z字形路線由下游往上游間歇性放電捕撈30分鐘, 蝦類調查則用市售蝦蟹籠陷阱(籠口直徑10 cm、長30 cm), 由下游往上游依序放置5個內置秋刀魚誘餌之蝦蟹籠及5個無誘餌蝦蟹籠, 籠口朝向下流, 放置整夜於隔天上午取出, 時間為18-20小時。採捕完畢後當場記錄外來種魚類、蝦類之種類、數量、樣點位置、樣點名稱及海拔高度等基本資料後, 立即將樣本釋放回原採捕溪段, 若有當場未能鑑定的種類則以75%之酒精浸泡後攜回實驗室再行鑑定。

結果

彙整所蒐集之文獻(附錄 I)及自行調查之

表1. 文獻及自行調查之河川

Table 1. The rivers investigated in this study and those listed in literature

	River name	This study	Literature
Northern Taiwan	雙溪	Shuang River	*
	基隆河	Chilung River	*
	淡水河	Tanshui River	*
	新店溪	Hsintien River	*
	大漢溪	Tahan River	*
	南坎溪	Nankan River	*
	老街溪	Laochien River	*
	社子溪	Shetzu River	*
	鳳山溪	Fengshan River	*
	頭前溪	Touchien River	*
	中港溪	Chungkang River	*
	後龍溪	Houlung River	*
	西湖溪	Hsihu River	*
	通宵溪	Tunghsia River	*
	苑裡溪	Yuanli River	*
房裡溪	Fangli River	*	
Central Taiwan	大安溪	Taan River	*
	大甲溪	Tachia River	*
	烏溪	Wu River	*
	濁水溪	Choshui River	*
	新虎尾溪	Hsinhuwei River	*
	虎尾溪	Huwei River	*
Southern Taiwan	北港溪	Peikang River	*
	朴子溪	Putzu River	*
	八掌溪	Pachang River	*
	急水溪	Chishui River	*
	將軍溪	Chiangchun River	*
	曾文溪	Tsengwen River	*
	鹽水溪	Yenshui River	*
	二仁溪	Ernjen River	*
	阿公店溪	Akungtien River	*
	高屏溪	Kaopin River	*
	東港溪	Tungkang River	*
	林邊溪	Linpien River	*
	牽芒溪	Shuaimang River	*
	枋山溪	Fangshan River	*
	楓港溪*	Fengkang River	*
	四重溪	Szuchung River	*
	保力溪	Paoli River	*
Eastern Taiwan	港口溪	Kangkou River	*
	宜蘭河	Yilan River	*
	蘭陽溪	Lanyang River	*
	南澳溪	Nanao River	*
	和平溪*	Hoping River	*
	立霧溪	Liwu River	*
	吉安溪	Chian River	*
	太平溪	Taiping River	*
	花蓮溪	Hualien River	*
	秀姑巒溪	Hsiukulua River	*
	馬武溪	Mawu River	*
卑南溪	Peinan River	*	
Total		26	51

* No exotic species were present.

資料，發現在51條河川中有外來淡水魚類、蝦類之河川共49條，樣點331個，資料為573筆(自行調查者有188筆)(圖1)。共記錄15種外來淡水魚類及2種外來淡水蝦類，依分布範圍大小依序為吳郭魚cichlids,其包括*Oreochromis mossambicus* (Peter), *Oreochromis niloticus* (Linnaeus)及 *Tilapia zillii* Smith 3種，因文獻

中該3種常合稱為吳郭魚，故本研究亦將之統稱為吳郭魚以利比較，其次為大肚魚 *Gambusia affinis* (Baird et Girard)、琵琶鼠 *Pterygoplichthys multiradiatus* (Hancock)、三星鬥魚 *Trichogaster trichopterus* (Pallas)、香魚 *Plecoglossus altivelis* (Temminck et Schlegel)、泰國鱧 *Channa striata* (Bloch)(文獻中記錄之外

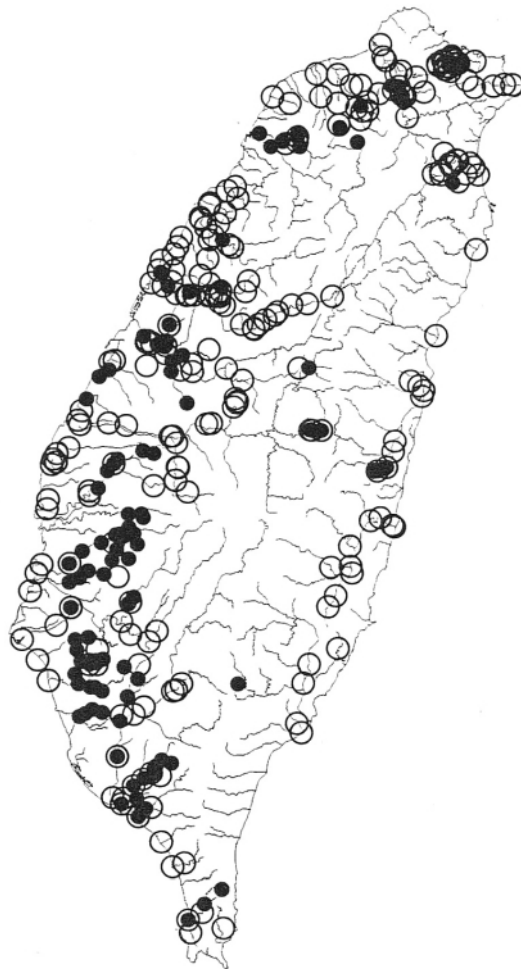


圖 1. 外來種淡水魚類、蝦類分布圖(實心圓，本研究自行調查；空心圓，文獻資料)。

Fig. 1. Localities of exotic freshwater fishes and shrimps collected in Taiwan (solid circles, this study; open circles, literature).

來種鱧魚，以泰國鱧及寬額鱧稱之，惟學名均以*Channa* sp.表示，未鑑定種別，而本研究自行採集之外來種鱧魚，經鑑定為*Channa striata*，因此為利相互比較，文章中均以泰國鱧統稱之)、日本鰱*Carassius cuvieri* Temminck et Schlegel、虹鱒*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)、帆鰭胎生鱗魚*Poecilia velifera* Regan、劍尾魚*Xiphophorus hellerii* Heckel、孔雀魚*Poecilia reticulata* Peters、高體四鬚魮*Barbodes pierrei* Sauvage、珍珠石斑*Cichlasoma managuense* Günther 泰國鰱*Barbodes schwanenfeldii* (Bleeker)、大口鱧

Micropterus salmoides Lacepède(為目視記錄資料)、美國螯蝦*Procambarus clarkii* (Girard)及羅氏沼蝦*Macrobrachium rosenbergii* (de Man)，如表2。本研究自行調查之河川有26條，共採集11種外來淡水魚類及2種蝦類，相較所蒐集的文獻，未捕獲到的有帆鰭胎生鱗魚、孔雀魚、大口鱧及泰國鰱4種，而珍珠石斑及泰國鱧則在以往的河川相關調查文獻中完全未曾記載，為本研究首次發現之新記錄兩種外來種淡水魚類(表2)。另高體四鬚魮、日本鰱、美國螯蝦及羅氏沼蝦則在文獻中僅說明概略之分布區域或地名，未詳述出現之

表2. 外來種淡水魚類、蝦類名錄

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

	Species	Year introduced	Native homes
Newly recorded			
1. 泰國鱧 ¹	<i>Channa striata</i>	?	China, India, Ceylon, Philippine and Thailand
2. 珍珠石斑	<i>Cichlasoma managuense</i>	1987	East Africa and Tanzania
Recorded in literature and this study			
3. 吳郭魚 ²	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 ³	<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 ³	<i>Barbodes pierrei</i>	?	Vietnam, Thailand And Malaysia
12. 美國螯蝦 ³	<i>Procambarus clarkii</i>	Before 1970	Southwest America
13. 羅氏沼蝦 ³	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	1970	Tropics and Subtropics between Indian Ocean and Pacific Ocean
Recorded only in literature			
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 schwanenfeldii</i>	?	Vietnam, Malaysia and Sumatera
17. 大口鱧	<i>Micropterus salmoides</i>	?	North America

¹ *Channa* sp. in literature.

² *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis niloticus* and *Tilapia zillii* combined.

³ No mention on locations of collection in literature.

河川名稱。

在51條河川中，僅有屏東縣的楓港溪、宜蘭縣和花蓮縣交界的和平溪未記錄有外來淡水魚類、蝦類，其餘河川則均存在著外來種，其分布之海拔高度情形如圖2。其中以吳郭魚分布最廣且數量最多(圖3A)，僅有楓港溪、和平溪及立霧溪未出現，分布從河口至海拔高度700m。其次為大肚魚，僅有18條河川未曾記載(圖3B)，分布從河口至海拔高度1,340m。琵琶鼠則出現於基隆河、後龍溪、大甲溪、烏溪、北港溪、八掌溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪、二仁溪、阿公店溪、高屏溪、東港溪、宜蘭河及花蓮溪，以中部及南部河川較多(圖3C)，分布從河口至海拔高度300m。三星鬥魚分布集中於南部河川，包括新虎尾溪、北港溪、八掌溪、急水溪、曾文

溪、鹽水溪、二仁溪、阿公店溪、高屏溪及東港溪(圖3D)，分布從河口至海拔高度100m。香魚分布限於北部及中部河川，包括新店溪、大漢溪、大安溪、大甲溪、濁水溪、宜蘭河及蘭陽溪，虹鱒則集中於中部河川，包括大安溪、大甲溪及濁水溪(圖4A)，分布之海拔高度分別為30-1,472m及600-2,050m。泰國鱧分布於基隆河、淡水河、新店溪、大漢溪、宜蘭河、蘭陽溪及高屏溪(圖3C)，從河口至海拔高度80m均有分布。日本鯽分布於大安溪、北港溪、八掌溪、急水溪、鹽水溪、二仁溪、東港溪、四重溪及花蓮溪(圖4B)，海拔高度為35-321m。帆鰭胎生鱒魚僅出現於曾文溪、高屏溪、東港溪及率芒溪等南部河川(圖3D)，分布從河口至海拔高度40m。劍尾魚僅於宜蘭河及蘭陽溪(如

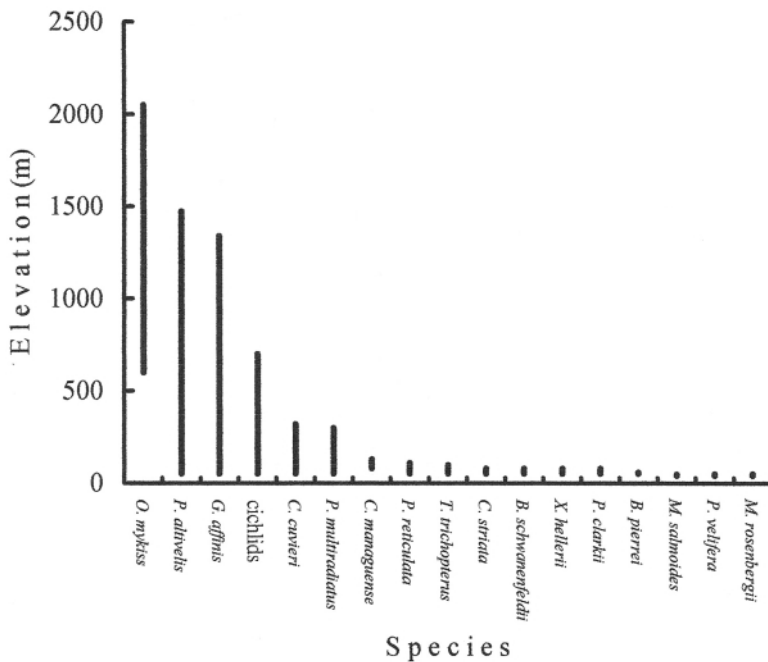


圖2. 外來種淡水魚類、蝦類海拔高度分布。

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

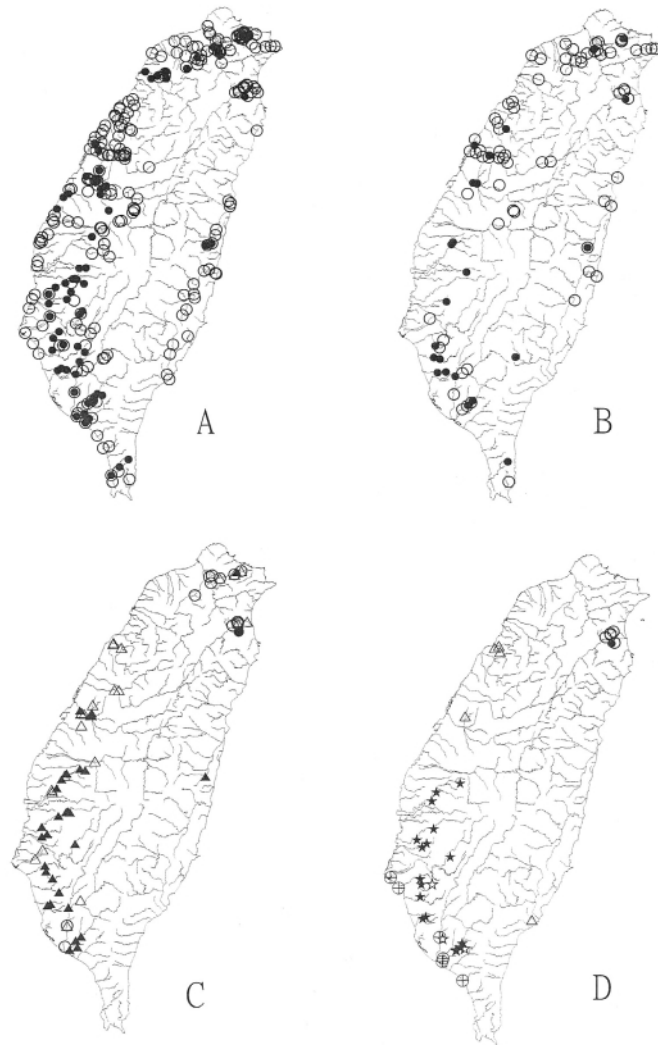


圖 3. 吳郭魚(A)及大肚魚(B)分布圖 (●, 本研究自行調查; ○, 文獻資料); C, 琵琶鼠 (▲, 本研究自行調查; △, 文獻資料)及泰國鱧 (●, 本研究自行調查; ○, 文獻資料)分布圖; D, 三星鬥魚 (★, 本研究自行調查; ☆, 文獻資料)、劍尾魚 (●, 本研究自行調查; ○, 文獻資料)、帆鰭胎生鱒魚及孔雀魚 (○、△, 文獻資料)分布圖。

Fig. 3. Distributions of some common species of exotic fishes in Taiwan: (A) cichlids (solid circles, this study; open circles, literature), (B) *Gambusia affinis* (solid circles, this study; open circles, literature), (C) *Pterygoplichthys multiradiatus* (solid triangles, this study; open triangles, literature) and *Channa striata* (solid circles, this study; open circles, literature), and (D) *Trichogaster trichopterus* (solid stars, this study; open stars, literature), *Xiphophorus hellerii* (solid circles, this study; open circles, literature), *Poecilia velifera* (open circles with crosses, literature), and *Poecilia reticulata* (open triangles, literature).

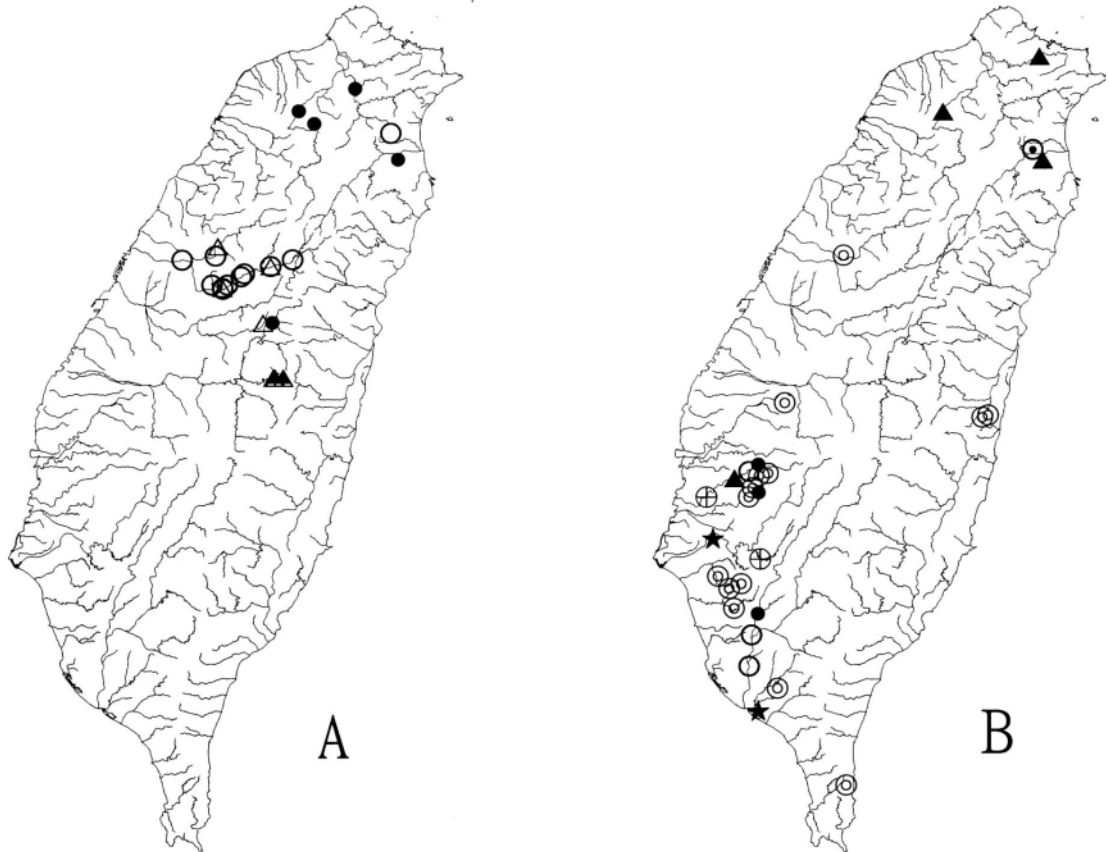


圖 4. A, 香魚 (實心圓, 本研究自行調查; 空心圓, 文獻資料) 及虹鱒 (▲, 本研究自行調查; △, 文獻資料) 分布圖; B, 日本鯽 (◎, 本研究自行調查)、泰國鯽 (⊕, 文獻資料)、珍珠石斑 (●, 本研究自行調查)、高體四鬚魮 (○, 本研究自行調查)、大口鱸 (⊙, 文獻資料)、美國螯蝦 (▲, 本研究自行調查) 及羅氏沼蝦 (★, 本研究自行調查) 分布圖。

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3D)，海拔高度為31-80m。孔雀魚僅出現於中港溪、烏溪及太平溪(圖3D)，分布之海拔高度為20-110m。高體四鬚魮僅分布於朴子溪及高屏溪(圖4B)，海拔高度為28-60m。珍珠石斑出現於八掌溪、急水溪及高屏溪(圖4B)，分布之海拔高度為80-130m。泰國鰱僅出現於台南縣之八掌溪及曾文溪(圖3B)，分布之海拔高度為10-80m。大口鱸僅於宜蘭河一個樣站中發現(圖4B)且為目視觀察紀錄，海拔高度為49m。美國螯蝦及羅氏沼蝦於本研究野外調查中，分別在基隆河、新店溪、蘭陽溪與曾文溪、東港溪出現(圖4B)，分布之海拔高度分別為40-80m與30m。

出現外來種魚類、蝦類種數最多之河川為高屏溪有8種之多，其次為八掌溪、曾文溪、東港溪及宜蘭河各有7種。隨著海拔高度遞增，外來種淡水魚類、蝦類種數遞減(圖5)。海拔高度分布情形如圖2，其中香魚及虹鱒屬冷水魚類(cold water fishes)，分布集中於高海拔地區，其餘溫水魚類(warm water

fishes)除吳郭魚及大肚魚外，均集中分布於低海拔地區。

討論

Elvira(1995)研究發現在西班牙主要的10條河川流域中，外來種淡水魚占所有淡水魚(包括初級、次級及周緣性)比率達37%，義大利則高達44%，希臘為12%，本研究發現在台灣現有15種外來種淡水魚類占台灣所有初級、次級及周緣性淡水魚類224種(陳及方1999)的6.7%，而2種外來種淡水蝦類占台灣的32種淡水蝦類(施1994；施及游1998)的6.25%，與上述歐洲國家相較低許多。另研究指出外來種生物在進口引入時有10%會在當地的野外發現，而所發現的外來生物中有10%會在當地建立族群(Williamson and Fitter 1996)，如果引用其10%的說法，則台灣地區已發現的17種外來種淡水魚蝦類，推估起碼有1至2種已在野外建立族群，而以往則將近

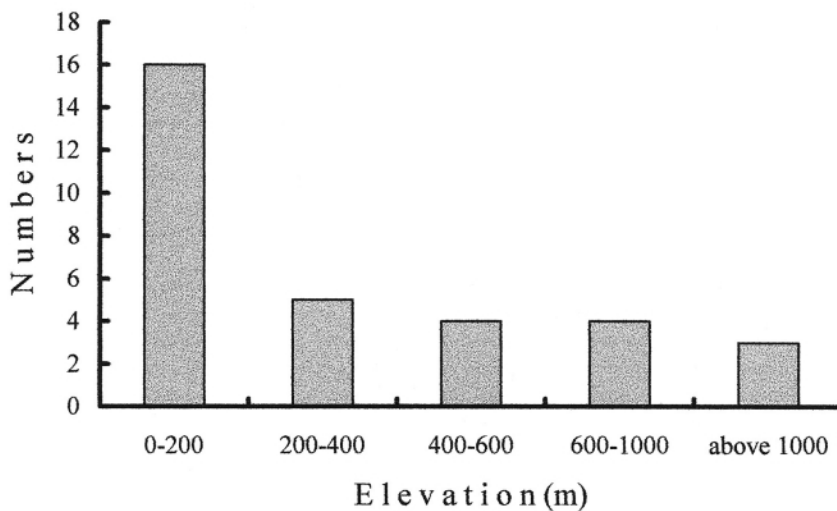


圖5. 不同海拔高度外來種淡水魚類、蝦類之出現頻度。

Fig. 5. The number of exotic species of freshwater fishes and shrimps at different elevations in Taiwan.

有170種外來的淡水魚蝦由國外進口引入。

文獻記錄與自行調查資料相較，中部河川之外來種魚類種數較以往減少且海拔高度較往低海拔分布，如中港溪曾記錄有吳郭魚、大肚魚及孔雀魚，而本研究則未發現任何外來種；後龍溪曾有吳郭魚及琵琶鼠，本研究僅採集到大肚魚；大安溪曾記錄有吳郭魚、大肚魚、香魚及虹鱔，本研究則採集到吳郭魚、大肚魚及日本鯽，其中吳郭魚及大肚魚由原先皆分布於河口至海拔高度480m左右下降至海拔高度30m；大甲溪曾記錄有吳郭魚、大肚魚、琵琶鼠、香魚及虹鱔，本研究僅採集到吳郭魚及大肚魚，且該兩魚種原先分布分別為河口至海拔高度700m與河口至海拔高度1,340m，本研究則分別下降至海拔高度170m與300m；烏溪曾記錄有吳郭魚、大肚魚、琵琶鼠及孔雀魚，本研究則未採集到孔雀魚；濁水溪原先記錄中有吳郭魚、大肚魚及虹鱔，本研究則未發現大肚魚而另採集到香魚，其中吳郭魚海拔高度分布由600m下降至130m左右。南部河川之外來淡水魚類、蝦類種數不僅增加且分布同時往上游或較高海拔擴散，如北港溪在文獻中僅記錄有吳郭魚及琵琶鼠，本研究則多出了三星鬥魚、大肚魚及日本鯽，其中吳郭魚由河口至海拔高度30m擴散至海拔高度100m；朴子溪在文獻中並無外來種之紀錄，本研究則發現有大肚魚及吳郭魚，海拔高度分布則分別為150m與140-266m；八掌溪曾有吳郭魚及泰國鯽之發現紀錄，本研究除未採集到泰國鯽之外，另多出了日本鯽、琵琶鼠、三星鬥魚、高體四鬚鯰、珍珠石斑及美國螯蝦共7種之多；急水溪曾記錄有吳郭魚，而本研究除吳郭魚之外，另發現日本鯽、琵琶鼠、三星鬥魚、大肚魚及珍珠石斑；二仁溪僅記錄有吳郭魚，本研究則另採集到日本鯽、琵琶鼠、三星鬥魚及大肚魚，而吳郭魚之分布由河口擴散至海拔高度100m左右；阿公店溪未記錄有外來

種，本研究則採集到吳郭魚、琵琶鼠、三星鬥魚及大肚魚；東港溪文獻記錄有吳郭魚、大肚魚、三星鬥魚及帆鰭胎生鱗魚，本研究除未採集到帆鰭胎生鱗魚外，另多出日本鯽、琵琶鼠及美國螯蝦，而原先存在之外來種其海拔高度均往上分布。東部蘭陽溪曾記錄有吳郭魚、大肚魚及劍尾魚，本研究則另採集到泰國鱧、香魚及美國螯蝦。

Fang *et al.* (2002)在大甲河流域針對兩種台灣特有種魚類粗首鱯 *Zacco pachycephalus* (Günther)及台灣石鱮 *Acrossochellus paradoxus* Temminck et Schlegel之調查發現921集集大地震後，該兩魚種仔魚(1-3 cm)數量瞬間大量減少，其可能原因是成魚棲息地減少且環境劇變，包括地震及降雨引發土石流所造成河川環境改變後，影響其正常的生殖生理。本研究調查期間為921集集大地震之後，亦發現中部河川之外來種魚類種數較以往文獻之紀錄減少且海拔高度較往低海拔分布之情形，可推估地震後一連串之河川環境劇變亦對外來種魚類造成重大的影響。

以往均認為東部溪流山高水急加上地理屏障，除粗首鱯不當的放流外，應少有外來種入侵，惟本研究發現在蘭陽溪上游安農溪竟有6種外來種存在，且族群數量不少；花蓮溪上游嘉農溪除吳郭魚(最高占58.6%)外，亦發現有大肚魚及琵琶鼠，甚至其上游鯉魚潭也有珍珠石斑；而卑南溪則有吳郭魚及大肚魚，可見外來種淡水魚類、蝦類正持續擴張中。

謝 誌

感謝本中心客座專家蔡住發博士對本研究論文及魚種鑑定上的指導。還有研究室同仁張世倉先生及葉明峰先生相關資料之提供及森林生態研究室林旭宏先生協助資料庫之建立與相關軟體之應用，張仁川、吳福正、

李芬芳、陳宏柏、李銘展、張傳宜、楊德介、林柏宏及謝宗原等先生協助野外採集一併感謝於斯。

引用文獻

- 邵廣昭、沈世傑、丘臺生、曾晴賢。1992。台灣魚類之分布及其資料庫。彭鏡毅(編)：「台灣生物資源調查及資訊管理研習會」論文集。中央研究院植物研究所專刊第十一號173-206頁。
- 邵廣昭、曾晴賢。1993。觀賞魚准許或不准許進口名錄之修訂研究(II)。台灣省漁業局及行政院農業委員會委託。國立台灣海洋大學海洋生物研究所、國立清華大學生命科學系。97頁。
- 施志昫。1994。台灣淡水蝦蟹類分類。國立台灣海洋大學漁業科學研究所博士論文。
- 施志昫、游祥平。1998。台灣的淡水蝦。國立海洋生物博物館籌備處出版。103頁。
- 陳義雄、方力行。1999。台灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館籌備處出版本土性教材(一)。287頁。
- 曾晴賢。1986。台灣的淡水魚類。台灣省教育廳。台中縣。198頁。
- Elvira, B. 1995. Native and exotic freshwater fishes in Spanish river basins. *Freshwater Biology* 33: 103-108.
- Fang, L. S., I. S. Chen, K. S. Tew, C. C. H., T. F. L., and I. M. Chen. 2002. Impact of the 1999 earthquake on mountain stream fishes in Taiwan. *Fisheries Science* 68: 446-448.
- Lodge, D. M., R. A. Stein, K. M. Brown, A. P. Covich, C. Bronmark, J. E. Garvey, and S. P. Klosiewski. 1998. Predicting impact of freshwater exotic species on native biodiversity: Challenges in spatial scaling. *Australian Journal of Ecology* 23: 53-67.
- Lodge, D. M., C. A. Taylor, D. M. Holdich, and J. Skurdal. 2000. Nonindigenous crayfishes threaten North American freshwater biodiversity: Lessons from Europe. *Fisheries* 25(8): 7-20.
- Master, L. 1990. The imperiled status of North American aquatic animals. *Biodiversity Network News* 3: 1-2, 7-8.
- Sala, O. E., F. S. Chapin III, J. J. Armesto, E. Berlow, J. Bloomfield, R. Dirzo, E. Huber-Sannwald, L. Huenneke, R. B. Jackson, A. Kinzig, R. Leemans, H. A. Mooney, M. Oesterheld, N. L. Poff, M. T. Sykes, B. H. Walker, M. Walker, and D. H. Wall. 2000. Biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770-1774.
- Taylor, C. A., M. L. Warren Jr., J. F. Fitzpatrick Jr., H. H. Hobbs III, R. F. Jezerinac, W. L. Pflieger, and H. W. Robison. 1996. Conservation status of crayfish of the United States and Canada. *Fisheries* 21(4): 25-38.
- Williams, J. E., J. E. Johnson, D. A. Hendrickson, W. Contreras-Balderas, J. D. Williams, M. Navarro-Mendoza, D. E. McAllister, and J. E. Deacon. 1989. Fishes of North America endangered, threatened, or of special concern. *Fisheries* 14(6): 2-20.
- Williams, G. W., M. L. Warren Jr., K. S. Cummings, J. L. Harris, and R. J. Neves. 1993. Conservation status of freshwater mussels of the United States and Canada. *Fisheries* 18(9): 6-22.
- Williamson, M., and A. Fitter. 1996. The varying success of invaders. *Ecology* 77(6): 1661-1666.

附錄I. 台灣外來種淡水魚類及蝦類參考文獻**Appendix I. References related to exotic species of freshwater fishes and shrimps in Taiwan**

- 方力行、陳義雄、韓僑權。1996。高雄縣河川魚類誌。高雄縣政府。高雄縣。215頁。
- 方力行、韓僑權、李展榮、錢興華。1999。「河川攔河堰及防洪防砂設施對生態影響改善研究與宣導訓練」計畫之枋山溪及四重溪河川生態調查研究。行政院農業委員會林務局及行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託。國立海洋生物博物館籌備處執行。59頁。
- 方力行、韓僑權、陳義雄。2000。蘭陽溪河川魚類生態調查研究。行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託。國立海洋生物博物館執行。18頁。
- 方力行、韓僑權、陳義雄。2001。合歡溪、畢祿溪、南湖溪河川魚類分布調查研究。行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託。國立海洋生物博物館執行。16頁。
- 方力行、韓僑權、陳義雄。2002。吉安溪、太平溪、大武溪河川魚類分布調查研究。行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託。國立海洋生物博物館執行。14頁。
- 王慎之、邵廣昭。1997。基隆地區河川魚種之組成、分布與豐度。生物科學40(1) : 20-32頁。
- 王慎之、張廖年鴻、邵廣昭。1998。淡水河系污染整治對生物相群聚動態影響。行政院環境保護署委託。中央研究院執行。7-1-7-31頁。
- 王漢泉。1985。高屏溪魚類分布調查。中國水產392 : 24-29頁。
- 王漢泉。1985。淡水河流域的吳郭魚與溪哥。中國水產386 : 18-22頁。
- 王漢泉。1986。淡水河水系魚類分布與生態環境關係之研究。經濟部水資源統一規劃委員會委託調查。48頁。
- 李德旺。1995。南投縣河川魚類之調查。南投縣生物資源調查成果彙編。台灣省特有生物研究保育中心。南投縣。135-164頁。
- 李德旺、邱啓銘、蔡昕皓。1996。雲林縣河川魚類之調查。雲林縣生物資源調查成果彙編。台灣省特有生物研究保育中心。南投縣。77-91頁。
- 李德旺、邱啓銘、蔡昕皓。1997。彰化縣河川魚類之調查。彰化縣生物資源調查成果彙編。台灣省特有生物研究保育中心。南投縣。73-87頁。
- 李德旺。1998。台東縣的河川魚類。台灣省特有生物研究保育中心。南投縣。79頁。
- 李德旺。1999。花蓮縣的河川魚類。台灣省特有生物研究保育中心。南投縣。95頁。
- 汪靜明。1993。大甲溪魚類棲地生態研究及改善計畫。台灣電力公司81年發展研究計畫。國立彰化師範大學生物系。40頁。
- 林曜松、張明雄。1992。大甲溪魚類生態調查計劃研究報告(II)。台灣電力公司79年度發展研究計畫。國立臺灣大學動物學系生態研究室。91頁。
- 林曜松、莊鈴川。1999。鳳山溪河川生態調查研究。台灣省特有生物研究保育中心委託。國立台灣大學漁業生物試驗所執行。49頁。
- 林曜松、楊懿如、劉奇璋、莊鈴川、謝伯娟、黃永慶。1999。和平溪河川生態調查研究。行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託。國立台灣大學動物系

- 執行。29頁。
- 邵廣昭、張廖年鴻。1998。南澳溪溪流生態資源調查報告。台灣省政府農林廳水土保持局及特有生物研究保育中心委託。中央研究院動物研究所執行。43頁。
- 屏東縣進步社會促進會。1997。東港溪生態資料庫調查。台灣省特有生物研究保育中心委託。屏東縣進步社會促進會執行。77頁。
- 屏東縣進步社會促進會。1999。「河川攔河堰及防洪防砂設施對生態影響改善研究與宣導訓練(第二階段)計畫」林邊溪河川生態調查研究。台灣省特有生物研究保育中心委託。屏東縣進步社會促進會執行。73頁。
- 張明雄、王慎之、張廖年鴻、邵廣昭。1999。淡水河系生物相調查及生物指標手冊建立。行政院環境保護署委託。中央研究院執行。7-1—7-29頁。
- 張簡琳玟、許富雄、洪典戊、林春富、蔡昕皓、楊耀隆。1998。苗栗縣的野生動物。台灣省特有生物研究保育中心。南投縣。207頁。
- 張簡琳玟、許富雄、朱賢斌、林春富、蔡昕皓、賴肅如。1999。嘉義縣市的野生動物。台灣省特有生物研究保育中心。南投縣。223頁。
- 莊鈴川、李承恩、林曜松。2002。桃園縣南崁溪、老街溪及社子溪河川魚類生態調查研究。行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託。國立台灣大學漁業生物試驗所執行。14頁。
- 曾晴賢。1994。秀姑巒溪河川資源保育及利用之研究。交通部觀光局東部海岸風景特定區管理處委託。中華民國自然與生態攝影學會研究。78頁。
- 曾晴賢、曾萬年。1997。立霧溪河川生態資料庫之研究。台灣省特有生物研究保育中心委託。中華民國環境溪流協會執行。台北市。45頁。
- 葉明峰、張世倉、李訓煌、林斯正。1998。櫻花鉤吻鮭域外放流棲地可行性之評估研究。台灣省特有生物研究保育中心八十七年度試驗研究計畫執行成果(棲地生態組)1-17頁。
- 詹見平。1991。大安溪的魚類生態。中國水產463: 21-61頁。
- 詹見平。1994。大甲溪生物誌。台中縣新社鄉大林國民小學。111頁。
- 劉奇璋、莊鈴川、林曜松。2000。宜蘭河河川生態調查研究。行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託。國立台灣大學動物研究所執行。31頁。
- 鄭明修、詹榮桂、馮豐隆、曾晴賢。1997。東北角海岸風景特定區自然生態資源調查與監測(三)。交通部觀光局東北角海岸國家風景區管理處委託。中華民國溪流環境協會執行。194頁。
- 鄭錫奇、陳立禎、洪典戊、林麗紅、蔡昕皓、楊耀隆。1997。台中縣市的野生動物。台灣省特有生物研究保育中心。南投縣。235頁。
- 戴永禎。1999。楓港溪與保力溪河川生態調查。行政院農業委員會林務局及行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託。國立屏東科技大學野生動物保育系執行。42頁。
- 戴永禎。2000。率芒溪與港口溪河川生態調查。行政院農業委員會特有生物研究保育中心委託。國立屏東科技大學野生動物保育系執行。50頁。
- 韓僑權、方力行。1997。台南縣河川湖泊魚類誌。台南縣政府。台南縣。177頁。
- Chang, M.-H., Y.-S. Lin, and L.-C. Chung. 1999. Effect of dams on fish assemblages of the Tachia River, Taiwan. *Acta Zoologica Taiwanica* 10(2): 77-90.