





行政院農業委員會水產試驗所  
Fisheries Research Institute, COA

水產試驗所特刊 第24號

FRI Special Publication No.24

Centenary Celebration  
Of Mariculture  
Research Center

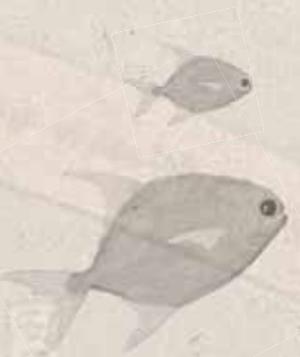
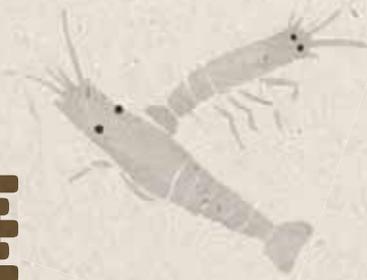
# 世紀風華

## 海水繁養殖研究中心百年紀念特刊

主編 | 葉信利

中華民國一 七年十二月

December 2018





# 主委序

PREFACE

漁業是人類重要的謀生工具，也是獲得蛋白質的主要來源之一。根據聯合國糧農組織(FAO)資料顯示，2017年全世界供人類直接食用的魚貝介類達1.54億公噸，預估到2030年將再提高2成至1.84億公噸。另在水產品全球人均消費量方面，2017年為20.5公斤，比起10年前(2008)的18.2公斤，大幅提高了13%，且推估未來仍將以每年1%的速率繼續成長。但FAO同時也指出，過去10年捕撈漁業的漁獲量僅在9,000萬公噸上下微幅變動，資源狀況持續惡化；而含海藻在內的水產養殖產量則在2013年就已超過捕撈漁業，達9,716萬公噸，10年的平均成長率達5.6%，且將保持增產趨勢；換言之，水產養殖已取代捕撈漁業，成為帶動全球整體漁業增長的主要動能。

臺灣因為具備適宜的氣候、多元化的養殖物種、紮實的研究基礎、精純的養殖技術、完整的週邊產業、便利的交通運輸等優異條件，再加上人民的勤奮努力，使我國的水產養殖產業在全球佔有一席之地。本會水產試驗所是國內最重要且專精的水產試驗研究機構，多年來研發成果對產業的貢獻良多，有目共睹。海水中心的前身臺南分

所是水試所隸下各分所中最早創立者，可以說是臺灣水產養殖試驗研究的發源地。回顧其從1918年迄今的發展軌跡，因應時代嬗變、產業需求與政府政策，歷代的前輩與同仁們為建立各種優質經濟性養殖物種，包括早年的虱目魚、草蝦、烏魚、海水鯛、九孔、龍鬚菜到近期的石斑魚、白蝦、螞類、文蛤、牡蠣等之人工繁養殖、種苗量產、選種育種、魚病防治等各項相關技術，投注了龐大的心血，並將研發成果推廣落實民間應用，帶動我國海水養殖產業的突飛猛進。近年來則規劃設立了我國唯一的基因改造水產生物田間隔離試驗設施，同時積極導入其他領域之技術，戮力推動海水魚智慧化模場、生態養殖及漁電共生等相關研究，持續為促進臺灣養殖產業的成長茁壯與漁業資源的永續利用做出貢獻。

海水中心即將屆滿百歲，為紀念這個頗具意義的里程碑，水試所特將其歷史沿革以及自創立以來的各項研發成果彙集成冊出版。我想最主要的目的除了為海水中心的前輩們長久以來為了推動臺灣水產養殖發展之重要事蹟，留下歷史的扉頁外，

同時也藉此機會，再度檢視其間的利弊得失，並期能從除弊興利中策勵未來。

時代不斷更替，每一代所面對的挑戰不盡相同。臺灣的養殖產業當前面臨的是極端氣候威脅加劇、水土資源限制、養殖環境惡化以及國際競爭激烈等各式各樣的難題，要如何突破困境，並謀求永續發展的良策，可說任重而道遠，需要大家團結一致、全力以赴。謹藉此期勉水試所與海水中心的各位同仁，立足於前輩們奠定的百年基礎上，發揮繼往開來、承先啟後的龍馬精神，在下一個百年繼續引領養殖漁業朝向生產、生態、資源並重的健康永續方向發展，並加速建構科技創新、資訊及知識經濟為本的現代化、智慧化養殖體系，以造福更多的養殖漁民朋友。

行政院農業委員會

代理主任委員

陳吉仲

謹識

中華民國一七年十二月



# 廖前所長序

## PREFACE

首先恭賀臺南分所(現易名為行政院農業委員會水產試驗所海水繁養殖研究中心)，迎接一百年週年慶，可喜可慶！

我與臺南分所最早結緣於1968年。我在1962年負笈日本，經過6年3個多月的苦讀，於1968年取得博士學位，同年7月束裝返國。按照計畫，我原本是要到東港服務，但前往農村復興聯合委員會(簡稱農復會)拜會當時的漁業組組長陳同白先生以及林書顏技正時，方被告知因為軍方在海岸低潮線五百公尺以內之建案有意見，因此東港分所尚未獲准動工興建，要我先到水產試驗所臺南分所報到。於是在返臺省親後的第6天，我隨即乘坐夜車南下，於清晨4點多抵達大雨中的臺南。我因為急著想早一點報到，就直接到當時的代理分所長謝錫欽先生家敲門，現在想起來真是失禮。幸好謝代理分所長不以為怪，要我先到日本專家勝谷邦夫先生的租屋處等候交通車。勝谷先生是大島泰雄教授(我的指導教授)的門生之一，是我的前輩。他來臺灣已經3個多月了，不過因為一直沒有找到母蝦，再加上語言不通，一籌莫展。看到我回來，他鄉遇故知的興奮，加上溝通問題可以迎刃而解，為此高興得流下眼淚。

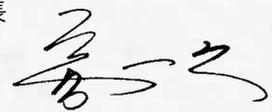
當時的臺南分所同樣隸屬洛克菲勒基金會(Rockefeller Foundation)的研究人員還有蔡山慶先生、已故的陳弘成教授與趙乃賢女士，他們主要負責虱目魚方面的試驗，勝谷先生和我則專司蝦類繁殖、養殖研究，當時我與勝谷先生的分工是由我來整理蝦苗繁殖方面的論文，勝谷先生負責蝦苗期之特徵描述。

說起來我在臺南分所的時間其實只有短短4個月，在完成草蝦以及砂蝦人工繁殖試驗後，即應邀加入「烏魚人工繁殖工作隊」，加上軍方終於同意東港分所的興建案，因此就此從臺南轉赴東港，展開研究、監工兩頭燒的忙碌日子。雖然在臺南服務的期間不長，卻是我人生中的關鍵時期，我在那兒結識了內人趙乃賢，我們兩人對研究工作均懷有高度熱忱，因而培育出同舟共濟的感情，進而成為情投意合的人生伴侶。另外，我返國後第一項成果--領先全球完成草蝦人工繁殖也是在臺南分所達成，除了因而奠定蝦類人工繁殖基礎外，也開啟了我爾後的研究生涯，因此可以說是個人生命歷程中相當值得紀念的地方。

早期的臺南分所座落於安平對岸的一大片虱目魚塢中，必須乘坐竹筏渡過臭氣沖天的運河，再步行過一段泥濘不堪的塢路後才能抵達。現在的海水繁養殖研究中心，經過前後多位分所長或主任們的努力，硬體設施已逐趨完善，研究方面也從早期的主力-虱目魚與蝦類擴展至九孔、石斑、牡蠣、文蛤等各種高經濟價值種類，甚至嘗試發展結合綠能的養殖模式。比起都會區，該中心的現址-七股或許仍屬偏僻鄉鎮，卻是埋首研究的好環境。因此我想要在此勉勵與期許諸位以水產研究為職志的年輕同僚與後輩，能好好在此安身立命，一步一腳印的努力，希望你們可以為臺南分所再創百年風華！

行政院農業委員會水產試驗所

前所長



謹識

中華民國一七年十二月

# 蘇前所長序

## PREFACE

臺灣四面環海，西側海岸面向臺灣海峽，有廣大的陸棚，係水產生物的良好棲息場所。東側海岸面臨太平洋，有黑潮主流經過，洄游魚類資源極為豐沛，先天上具備發展漁業的有利條件，且臺灣位處亞熱帶地區，天候及環境條件極適合養殖漁業的發展。

臺灣發展水產養殖已超過三百多年，在世界上佔有舉足輕重的地位，其豐碩成果如1963年開發成功草鯪魚人工繁殖技術，1969年烏魚人工繁殖成功，1970年代深水式虱目魚養殖推廣成功，1980年代九孔在西岸及陸上之立體式養殖盛況，加上海水鯛類魚苗(如赤翅、黑鯛)田間量產，及1990年代石斑魚類與貝類之人工繁殖相繼成功，掀起了水產種苗大量生產的熱潮。水試所海水繁養殖研究中心，從日治的試驗場到省府的臺南分所，再到現今的海水繁養殖研究中心，已有百年歷史，在臺灣水產養殖研究發展過程

中，從萌芽期開始以來，無論研發及推廣均扮演著關鍵及重要的角色。

2002-2012年個人奉派擔任行政院農業委員會水產試驗所所長期間，了解海水繁養殖中心的重要性及凸顯未來的發展，於該中心設立全國首座，亦為目前唯一獲認可的基因改造水產生物田間隔離試驗設施，執行基因改造水產生物商業化生產上市前田間試驗之風險評估，以維護臺灣基改水產生物產業的國際競爭優勢。2000年起臺灣石斑魚產業蓬勃發展，但疾病問題也隨著產業發展逐漸嚴重，面對全球市場劇烈變遷，為促進養殖產業創新，因應市場變化於2010年起更支持該中心著手建構生物安全設施之石斑魚模場，發展健康種魚篩選，高效率的餌料及健康白身苗生產，以及中間育成等技術，以推動石斑魚模場產業化。

欣逢海水繁養殖研究中心百週年慶，為慶祝臺灣漁業界之大事，該中心將一世紀以來的歷史演進貢獻及研究結晶編著成冊「世紀風華」，希望讓漁業界、學界及社會大眾了解海水中心的百年風華。更冀望水試所海水繁養殖研究中心能持續先人努力的輝煌成果為基石，在未來下個世紀更向前邁進，創造更令人驚訝的成果，繼續帶領臺灣產業向全球邁進，使我國水產養殖產業能繼續發光發熱永續發展。

行政院農業委員會水產試驗所

前所長

蘇偉茂

謹識

中華民國一七年十二月



# 所長序

## PREFACE

臺灣的水產養殖歷史至今已超過300年，而臺灣的海水養殖之多元化與先進的技術，對漁村經濟與人民安定生活助益良多，同時也是我國水產養殖產業能夠蓬勃發展的關鍵因素之一。

水產試驗所海水繁養殖研究中心成立於1918年，日治時期臺灣總督府鑑於漁業發展之需要，在臺南市上鯤鯓設立鹹水養殖試驗場，投入虱目魚和牡蠣養殖技術之研究。第二次世界大戰終戰後，改稱水產試驗所臺南分所，除延續日治時期的虱目魚和牡蠣養殖技術研究外，研究對象也擴展到草鯪魚、烏魚、蜆、蝦類、鯉魚、鰻、甲魚及吳郭魚等經濟性水產生物，在此期間除鞏固國內水產養殖產業之發展外，同時也將研究人員派駐海外，以先進的養殖技術服務友邦，開啟漁技團技術援外之先河。在此之後也聚焦於經濟性海水魚類的繁養殖研究，先後確立了海水鯛科魚類及多種石斑魚類的種苗生產技術。

2002年臺南分所與臺西分所合併改稱為行政院農業委員會水產試驗所海水繁養殖研究中心，本部設在臺南七股，負責海水經濟性魚類的養殖研究工作，開發了多種雜交石斑、短鰭黃鰺、短棘鰻、海鱸、黃金鯪及日本鯪的繁養殖技術，而臺西分所易名為臺西試驗場，負責經濟性貝類的養殖研究工作，在文蛤、牡蠣、小眼花簾蛤、櫻桃寶石簾蛤及其他新興貝類的養殖上貢獻卓越，另配合產業需求與政府政策，相繼規劃設立「基因改造水產生物田間隔離試驗設施」、「水產品檢驗中心」及「石斑魚模場」，更因應政府之施政目標，分別在七股與臺西試驗場設置太陽光電與養殖模組整合示範區，期能促進產業升級及創造「漁電雙贏」的最終目標。

適逢海水中心走過百年，本特刊將1918年至2018年海水中心的歷史演進與重要養殖物種之研究成果據實記載，除了持續傳承歷代先進及諸位同仁在海水繁養殖領域的傑出貢獻與智慧結晶，亦期望透過本特刊讓社會大眾、產業先進及學者專家共同見證本所海水中心的百年風華，並且在未來一同為臺灣水產養殖永續發展戮力精進。

行政院農業委員會水產試驗所

所長

陳君如

謹識

中華民國一七年十二月

# 目次

## CONTENTS

### 序言

- II 主委序
- IV 廖前所長序
- VI 蘇前所長序
- VIII 所長序

### 第一章

## 歷史沿革

- 02 一、契機 (1918 年前)
- 02 二、日治時期 (1918 - 1945 年)
- 04 三、臺灣省政府時期 (1945 - 1999 年)
- 11 四、行政院農業委員會時期 (1999 年至今)
- 14 五、場址遷移過程
- 16 六、未來展望



## 第二章

### 養殖試驗成果

- 20 一、虱目魚
- 26 二、吳郭魚
- 28 三、海水鯛科魚類
- 32 四、草魚、鱧魚
- 34 五、烏魚
- 40 六、斑節蝦
- 42 七、草蝦
- 46 八、紅尾蝦
- 48 九、淡水長臂大蝦
- 50 十、蜆
- 52 十一、龍鬚菜
- 54 十二、九孔
- 58 十三、石斑魚
- 66 十四、牡蠣

70 十五、文蛤與其他貝類

74 十六、基因改造水產生物田間隔離試驗設施

78 十七、綠能光電

## 第三章

### 推廣業務

82 一、魚蝦病諮詢服務及水質分析

83 二、檢驗中心

84 三、農民學院

## 第四章

### 歷年研究報告

88 一、學術期刊

103 二、一般期刊

109 三、技術報告





塩田

火葬場

本願寺墓地

西郷人墓地

西郷馬場

マック

西郷神社

西郷神社

西郷神社

西郷神社

西郷神社

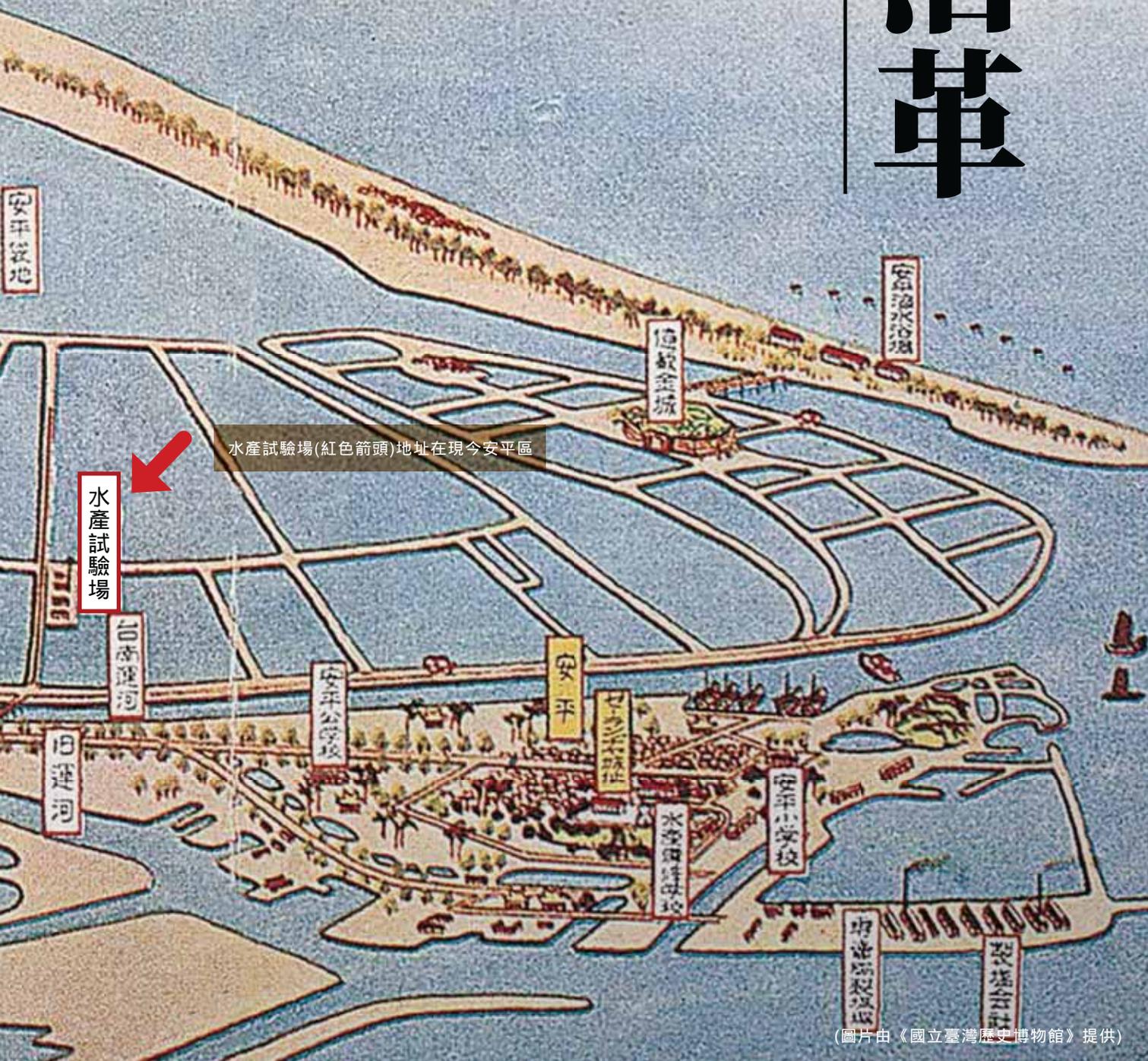
西郷神社

西郷神社

西郷神社

西郷神社

# 歷史沿革



水產試驗場(紅色箭頭)地址在現今安平區

水產試驗場

## 一、契機 (1918年前)

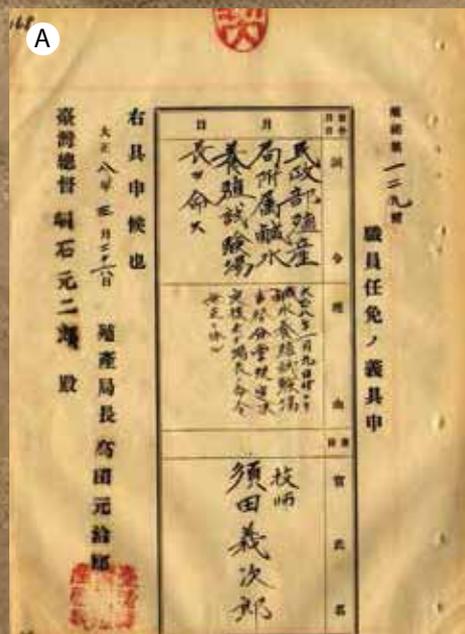
據臺灣通史：「夫養魚之業，起於臺南。南自鳳山，北暨嘉義，莫不以此為務」，可見臺灣的水產養殖業起源非常早，甚至可追溯至鄭成功時期之前，因此早在日本人來臺之前，臺灣的水產養殖業就已經很發達。臺灣水產較有系統化的研究工作發展開始於日治時期1909年，當時的臺灣總督府鑑於漁業發展之需，建造一艘43噸57匹馬力之凌海丸試驗船，從事近海漁業調查與試驗工作。1913 - 1917年陸續在鹿港、桃園霄裡、澎湖成立水產試驗所。至1918年，在臺南廳效忠里上鯤鯓設立「臺灣總督府民政部殖產局附屬鹹水養殖試驗場」是為今行政院農業委員會水產試驗所海水繁養殖研究中心(海水中心)之濫觴。

## 二、日治時期 (1918—1945年)

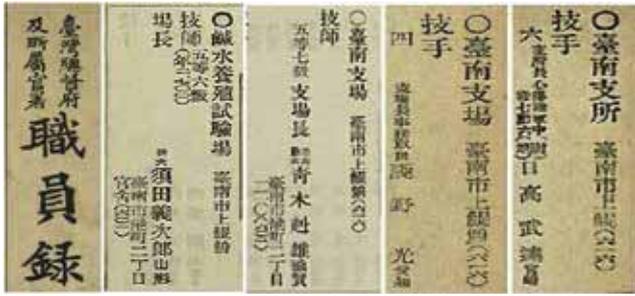
1918年臺灣總督府在臺南廳效忠里上鯤鯓設立鹹水養殖試驗場，須田義次郎為當時的第一任場長(如表)，鹹水養殖試驗場以虱目魚和牡蠣之養殖技術研究為主。1929年成立臺灣總督府水產試驗場，下轄基隆支場及臺南支場。臺南支場，掌理鹹水與淡水養殖試驗研究工作，由青木起雄技師接任支場長一職。1929年12月新竹州桃園郡八塊庄之霄裡淡水養殖試驗場，因預算關係而廢止，改在臺南市立人路(即目前民德國中校址)成立淡水養殖試驗場，將業務歸併臺南支場稱為臺南支場寶町分室。1941年水產試驗場自殖產局獨立改稱臺灣總督府水產試驗所(水試所)，臺南支場更名為臺灣總督府水產試驗所臺南支所，由日高武達擔任支所長。此時期臺南支所的研究主要聚焦在虱目魚及草蝦養殖的基礎研究、養殖環境(水溫、潮汐等水文)調查。

## 歷任首長

1918年 臺灣總督府民政部殖產局附屬鹹水養殖試驗場	須田義次郎 場長	民國7-18年
1929年 臺灣總督府水產試驗場臺南支場	青木趙雄 支場長	民國18-25年
	淺野 光 支場長	民國25-30年
1941年 臺灣總督府水產試驗所臺南支所	日高武達 支所長	民國30-33年
	中村廣司 支所長	民國33-34年
1945年 臺灣省行政長官公署水產試驗所臺南分所	蘇和傑 分所長	民國34-36年
1947年 臺灣省政府水產試驗所臺南分所		
1947年 臺灣農林股份有限公司水產分公司 臺南養魚場	江 道 分所長	民國36-38年
1950年 臺灣省府農林廳臺灣省水產試驗所 臺南分所	周清溪 分所長	民國39-42年
	袁柏偉 分所長	民國42-43年
	曾梅檀 分所長	民國43-44年
	唐允安 分所長	民國44-52年
	連俊國 分所長	民國52-55年
	謝錫欽 分所長	民國55-61年
	余廷基 分所長	民國61-61年
	黃丁郎 分所長	民國61-69年
	陳世欽 代理	民國64-66年
	丁雲源 代理	民國66-69年
	丁雲源 分所長	民國69-88年
1999年 行政院農業委員會水產試驗所臺南分所	丁雲源 分所長	民國88-91年
2002年 行政院農業委員會水產試驗所 海水繁養殖研究中心	丁雲源 主任	民國91-93年
	林明男 主任	民國93-95年
	葉信利 主任	民國95至今



(A) 鹹水養殖試驗場第一任場長須田義次郎任職令；(B) 水產試驗場臺南支場長青木趙雄任職令(引自國史館臺灣文獻館《臺灣總督府檔案》000029730190165、000100580540522)



臺灣總督府時期歷任首長職員錄名冊  
(引用自《臺灣總督府職員錄系統》)

### 三、臺灣省政府時期(1945—1999年)

於1945年第二次世界大戰終戰後，更名為臺灣省行政長官公署水產試驗所臺南分所，由蘇和傑擔任第一任分所長。1947年改隸臺灣省政府水產試驗所臺南分所。1947年12月奉令歸併公營事業機構，改為臺灣農林股份有限公司水產分公司臺南養魚場，成為生產單位。1950年5月再改稱臺灣省政府農林廳臺灣省水產試驗所臺南分所，人員編制達到40人之多，研究人員有10人之多，另外也有會計、出納、總務、人事等編制，屬一完整編制的機構。

本時期臺南分所除延續在日治時期即開始進行的虱目魚、牡蠣養殖調查和養殖技術改進外，養殖種類也擴展到草魚、鱧魚、烏魚、蜆、蝦類等人工繁殖，以及寶町分室的鯉魚種苗生產及鰻、甲魚、黃鱔、牛蛙養殖研究，此外，在周清溪、袁柏偉及曾梅檀三位分所長大力推展吳郭魚種苗生產下，開始大量繁殖吳郭魚，以做為供給軍隊食用之魚產，當時稱之為軍魚。1954年，臺灣省漁業管理處為提高漁民養魚興趣充裕漁村經濟，陸續在全臺20個縣市辦理養殖增產獎勵養殖示範戶，示範戶魚苗分別由臺南分所及鹿港分所提供，由各縣市政府派技術人員協助搬運。



臺南支場房舍 (A)臺南支場事務所及飼育池；(B)試驗池；(C)標本室；(D)試驗溫棚

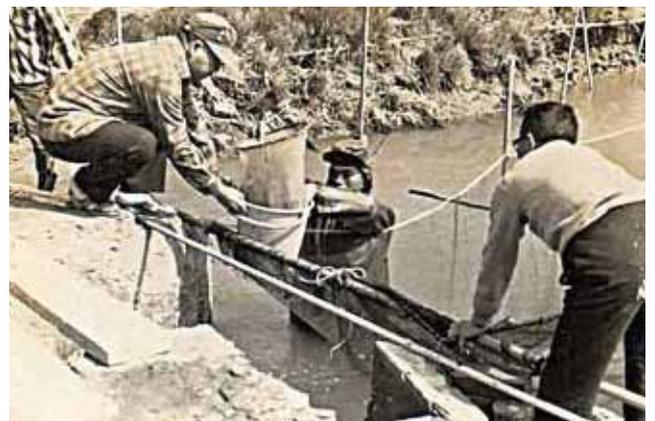
臺南分所在唐允安分所長期間，大力推廣虱目魚塢紅筋蟲防治，並使用化學肥料降低成本，增加單位面積生產量。1959年成立「草、鰻魚人工繁殖團隊」，成員包括唐允安分所長、謝錫欽、黃丁郎、侯英物、黃英武、洪金抱、盧大作等人，最初在高雄阿公店水庫發現水庫的草魚（鯪）、鰻魚（竹葉鰻）和鱮（大頭鰻）有自然繁殖現象，卻一直沒有實際發現幼生魚苗。直到1961年8月高雄降下大雨溪水暴漲，阿公店水庫溢洪，使得大量自然繁殖的草、鰻魚苗隨著洪水流至阿公店溪，進而在水庫上游的蓬萊溪水域發現了草、鰻魚產卵場，隨之將產卵場捕撈之受精卵帶回臺南分所進行孵化培育和繁養殖研究，最終在1963年建立人工繁殖方法，此次繁殖技術的突破，為臺灣水產繁殖經驗奠定了基礎。甚至在1965年，美國洛克菲勒基金會（Rockefeller Foundation；簡稱洛氏基金會）專家Dr. Gerad R. Pomerat來臺考察時，與中國農村復興聯合委員會（The Joint Commission on Rural Reconstruction, JCRR；簡稱農復會）組長陳同白先生南下至臺南分所參觀時，看見黃丁郎正在進行草、鰻魚人工受精試驗，其對該人工受精與繁殖技術手法之熟練讚譽有加，此後，即得到洛氏基金會一大筆的研究補助經費。

1963年臺灣省漁業局特別編列經費，由漁業局林茂春、侯英物、鄭枝修，臺南分所唐允安、黃英武、黃丁郎、丁雲源、洪金抱，及臺大漁業生物試驗所童逸修等三個單位的專家學者組成「烏魚人工繁殖研究隊」，展開烏魚人工繁殖研究。早期團隊在高雄縣林園汕尾沿海地區之沙灘搭建人工水池做為研究基地，從1963

- 1969年，前後共經歷6年，1967年由於人員和經費各方面不敷而中斷一年，廖一久博士在1968年從日本東京大學返臺後，加入了工作團隊。1969年2月承洛氏基金會之補助在屏東縣東港鎮原海水浴場設立東港海產種苗繁殖中心（水試所東港分所前身，今為東港生技研究中心），隸屬臺南分所，從事蝦類、烏魚和虱目魚等人工繁養殖基礎研究工作，此後由廖一久博士於東港海產種苗繁殖中心繼續領導工作團隊進行烏魚人工繁殖研究，該團隊就在同一年，第一次人工繁殖出2尾魚苗，首締全球人工繁殖烏魚成功案例，奠定了臺灣海水魚人工繁殖的地位。



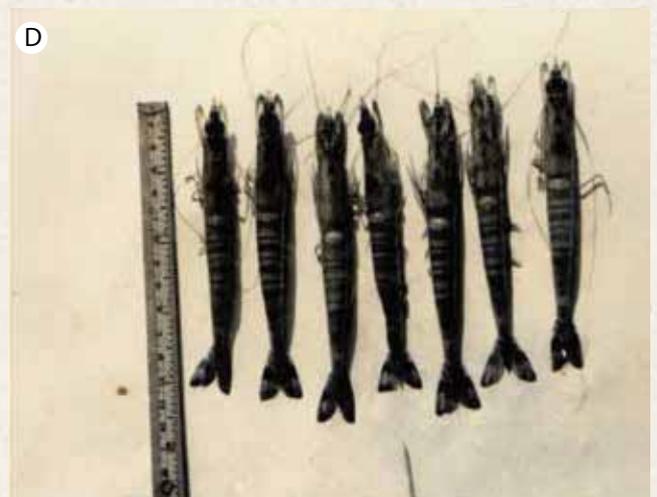
烏魚人工繁殖工作隊員(左起為洪金抱、童逸修、林茂春、侯英物、黃丁郎、廖一久)(黃丁郎提供)



臺南分所同仁進行斑節蝦大小選別

1965年2月臺灣省政府開發臺南縣曾文海埔新生地，規劃海水魚塢1,600公頃，臺南分所奉命作為曾文海埔地示範魚塢，有虱目魚單養6.75公頃、魚蝦混養6.75公頃、蝦類單養1公頃及越冬池1公頃，共計15.5公頃。在連俊國分所長期間開始嘗試蝦類人工繁殖及養殖示範推廣，並保留了曾文海埔地72公頃，奠定了爾後臺南分所遷往曾文海埔地的基礎。1966年謝錫欽分所長時代，派黃丁郎赴日研習斑節蝦蝦苗繁殖技術，翌年回臺後，隨即與分所同仁進行田間試驗，數次分別在臺南的曾文海埔地實驗池、屏

東業者的虱目魚池、澎湖及雲林的文蛤池等地進行試驗，並首次在臺灣成功地繁殖斑節蝦並育苗成功。嗣後黃丁郎與剛回國的廖一久博士會同日籍（日本岡山縣水產試驗所）顧問勝谷邦夫先共同進行草蝦人工繁殖計畫，兩個月後隨即試驗成功，此為全球第一次草蝦人工繁殖成功，共同發表第一篇「草蝦繁殖試驗」（1968年10月1日發表）。1967年丁雲源在高雄港內發現大量的骨藻（*Skeletonema costatum*），骨藻的發現與投餵使用，成為突破蝦苗大量繁殖很重要的關鍵餌料。



斑節蝦養殖 (A)集蝦籠；(B)飼料製作；(C)斑節蝦收成；(D)養殖4個月後的斑節蝦

1969 - 1970年臺南分所配合臺灣省漁業局實施龍鬚菜養殖推廣，進行龍鬚菜菊花心種養殖示範，由漁業局鄭枝修及臺南分所林明男、李棟樑組成團隊，編寫推廣手冊，成功輔導業者增產，亦進行龍鬚菜養殖改進試驗研究，並在塢中採苗成功，提高單位面積產量與品質。又1971年，黃丁郎在廖一久博士的協助下取得日本東京大學留學許可證，第二次赴日研修一年，當時的指導教授平野禮次郎帶其至山口縣岩國市通津港旁一位神田周明魚塢業者家參訪，看見單位面積高產量的斑節蝦養殖模式，大開了眼界，在取得教授及養蝦場主人同意後留下來學習，翌年將神田式斑節蝦養殖技術帶回臺灣，應用於國內的蝦類養殖，此後帶動了臺灣蝦類的高密度單養模式及企業化養殖。

臺南分所自1973年開始與日本農產株式會社及臺農產業公司共同進行草蝦人工配合飼料開發

試驗，從事草蝦營養條件分析、草蝦嗜好性研究、引誘劑及粘結劑之開發等試驗，經過幾年不斷的試驗與改進，在1977年終於有了顯著的成果，包括不同階段理想的投餌率可提高餌料轉換率、草蝦人工配合飼料效果因蛋白源不同而異及魚粉並非為草蝦飼料之最佳蛋白源等試驗結果，草蝦人工配合飼料的開發，將臺灣蝦類養殖產業更推進了一步。

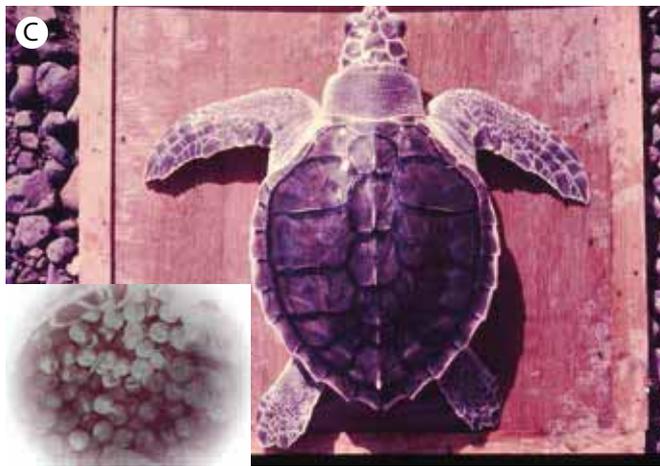
在蝦類研究有重大突破與進展的同時，1974年中華民國第一隊駐外（宏都拉斯）漁技團成立，應經濟部借調，由水試所臺南分所丁雲源擔任首任漁技團團長，與林明男及盧大作三人一同前往，主要工作項目包括：淡水蝦繁殖、海洋生態調查、引進草魚及鱧魚、海龜培育、虱目魚生態調查、貝類採苗及魚類鑑定等，打開漁技援外之局面。接著1976年黃丁郎分所所長借調擔任駐哥倫比亞漁技團團長長達4年，期間分所



1974年駐宏都拉斯漁技團，淡水蝦苗配售鄰國尼加拉瓜  
(林明男提供)



1984年駐厄瓜多漁技團，在Pitaya白蝦養殖場與來訪的商務處主任林盤石夫婦合影(黃丁郎提供)



中華民國第一隊駐宏都拉斯漁技團 (A)淡水蝦養殖；(B)草、鰱魚養殖；(C)海龜復育；(D)宏國元首在唐大使陪同下參觀試驗成果(林明男提供)

長一職前後由陳世欽及丁雲源代理。1977年丁雲源代理分所長將一般虱目魚塢30 - 40 cm左右的水深提高至60 cm，開發深水式虱目魚養殖法，提高了虱目魚單位面積生產量。

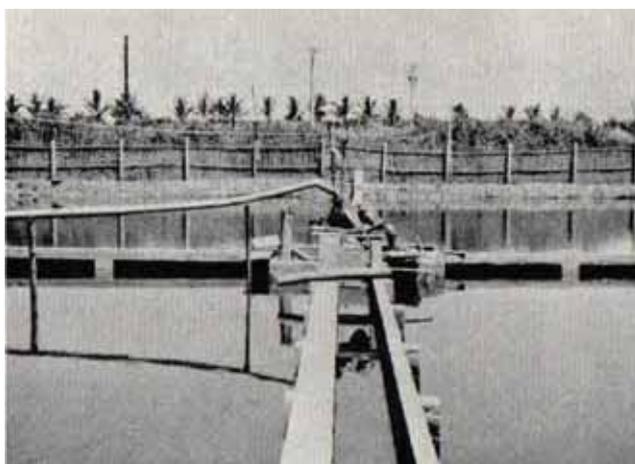
臺灣水產養殖業在政府大力輔導下，魚蝦人工繁養殖場如雨後春筍般興起，使魚蝦苗所需之餌料生物（矽藻、輪蟲及豐年蝦等）供不應求，1977年湯弘吉應用富含高蛋白的螺旋藻作為魚蝦苗餌料生物來源之一，將螺旋藻與其他餌料生物混合使用，不僅可以減緩餌料來源供應不

足問題，亦可降低繁殖成本、提高成長率及穩定水質等；1980年蔡碧心利用豬排泄物發酵液大量培養螺旋藻，並確立其大量培養技術及在蝦類養殖上之營養價值。

1980年黃丁郎分所長返國後調基隆總所，由丁雲源代理分所長接任分所長一職，丁雲源分所長任職期間，臺南分所廣泛涉及各物種之研究，魚類有虱目魚、黑鯛、石斑、彈塗魚及海馬，甲殼類有蟳、草蝦、斑節蝦、白蝦、紅尾蝦、大正蝦、砂蝦及淡水蝦，貝類有九孔和鳳螺，還



提供魚蝦苗所需之微細藻類 (A)螺旋藻培養池；(B)藻類收集器(林明男提供)



田字型紅蟳池



蝦類精英移植受精法(林明男提供)

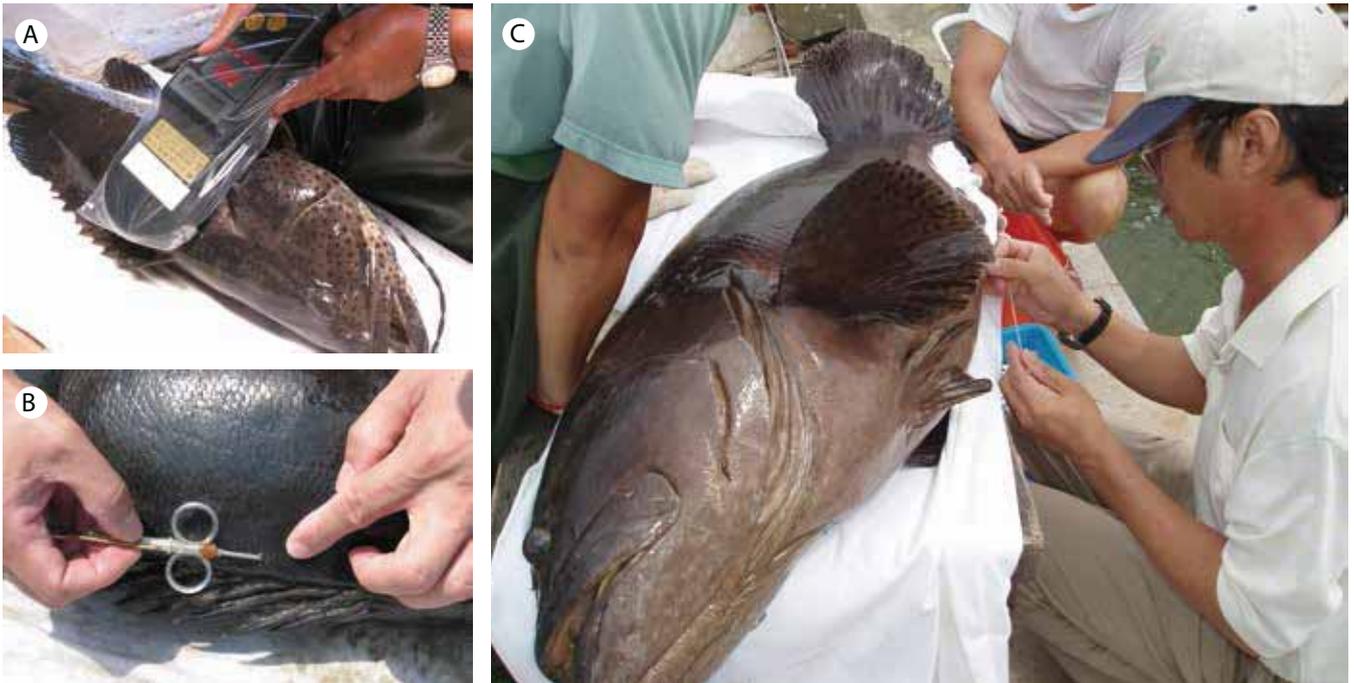
有沙蠶及餌料生物（輪蟲、矽藻、螺旋藻）等，其中主要研究物種為虱目魚、甲殼類（蟳、斑節蝦、紅尾蝦）、石斑、海水魚（黑鯛）、九孔及螺旋藻。

1980年，丁雲源分所長與同仁（林明男、羅武雄、曾寶順、李榮涼等人）進行紅蟳人工繁殖試驗、卵巢的組織學研究及種苗生產技術，以穩定種蟳來源及提高蟳苗培育技術。此外，臺南分所長期以來對蝦類研究可以說是不遺餘力，在丁分所長領導下，分所同仁（林明男、曾寶順、

林國彥等人）承前人研究精神繼續精進，進行各種蝦類的養殖試驗，於1984年成功建立蝦類精英移植受精法；1986年在塭中成功培育斑節蝦種蝦；1989年成功培育紅尾蝦種蝦並大量繁殖，以及進行紅尾蝦示範養殖；1990年引進大正蝦培育成功，同年利用低溫振擊紅尾蝦受精卵及雜交手法，進行對蝦品種的改良；1998年臺南分所與農業工程研究中心進行室內自動化養殖白蝦試驗與研發，利用室內高密度養殖優點，育成寸蝦以上較大體型蝦苗後放養至傳統魚塭，可縮短養成時日並降低風險。

另一項具發展潛力的研究物種為石斑，1986年葉信利、羅武雄及丁雲源利用荷爾蒙以人工方式促進石斑魚性轉變，發現石斑魚之人工促進變性時機不僅可選在魚性轉變時，亦可以提前至未成熟之魚體(卵母細胞第1、2期)時實施；1988年以性激素藥粒埋植方式人工促進石斑

魚性轉變，使後續的繁養殖研究有足夠的親魚可以使用。1989年李榮涼、張嘉鑫及丁雲源確立黑鯛種苗生產技術，從室內養殖，發展為室外土池的大規模生產。1990年楊鴻禧和丁雲源建立九孔陸上立體式養殖模式，增加單位生產量，成為當時南部重要的養殖貝類。



石斑魚試驗 (A)掃描晶片確認石斑魚隻身分；(B)藥粒埋植促進石斑魚性轉變；(C)石斑魚生殖腺的檢查



龍膽石斑魚苗



九孔立體式養殖

## 四、行政院農業委員會時期 (1999年至今)

1999年因臺灣省政府功能業務與組織調整（即精省）後，臺南分所改隸屬行政院農業委員會（農委會），由丁雲源擔任分所長。2002年5月2

日，臺南分所與臺西分所合併，改稱為行政院農業委員會水產試驗所海水繁養殖研究中心，本部設在七股，主要負責海水經濟性魚類的養殖研究工作，而臺西分所易名為臺西試驗場，負責經濟性貝類的繁養殖研究工作，丁雲源為合併後第一任中心主任。



2002年行政院農業委員會水產試驗所海水繁養殖研究中心掛牌儀式



海水繁養殖研究中心臺西試驗場



海水繁養殖研究中心七股本部

2002年臺南分所開始籌建「基因改造水產生物田間隔離試驗設施」任務，在丁雲源主任任內開始規劃，至林明男主任任內開始興建，葉信利主任任內完工，前後共花費近10年時間。田間試驗隔離設施主要包含檢疫馴養作業館、安全評估試驗大樓、海水生物評估館及淡水生物評估館，於2009年開始陸續進行試運轉及申請認可為基因轉殖水產動植物田間試驗機構；2011年9月，基因改造水產生物田間隔離試驗設施之淡水生物評估館申請通過認可；2015年10月27日執行國內第一件基因轉殖水產動植物田間試驗遺傳特性調查申請案；2016年1月，海水生物評估館也申請通過認可為基因轉殖水產動植物田間試驗機構。

此時期海水中心仍在研究成果上有所突破，在2003年，藍身大石斑繁殖成功，為世界首例。2005年，分別在七股本部及臺西試驗場成立水產品檢驗中心，協助養殖漁民檢驗藥物殘留、重金屬、特定微生物及飼料成分分析，提升為民服務的品質。2007年，葉信利主任任內利用自2000年開始培育的鞍帶石斑，植入晶片逐年追蹤並淘汰受感染的種魚，使海水中心擁有無特定病原的鞍帶石斑種魚以利後續研究工作進行，除此之外，也應用光合菌生產乾淨餌料生物及優質石斑魚種苗。2008年與水試所澎湖海洋生物研究中心（前澎湖分所）合作，開發七星斑的育苗技術，在海水中心成功量產。



基因改造水產生物田間隔離試驗設施

2009年，行政院核定「石斑魚產值倍增計畫」，從制度、研發、行銷等面向進行規劃改良，當時臺灣石斑魚產業蓬勃發展，但疾病問題也隨著產業發展逐漸嚴重。2010年開始投入石斑魚模場的技術建立，透過模場改善石斑魚育苗、中間育成及養成的生產品質、降低感染及因應氣候變遷的影響，達到防寒、防熱、防疫等目標，並朝整場輸出的方向發展。2014年完成藍身大石斑與鞍帶石斑雜交種及褐石斑與鞍帶石斑雜交種開發，2015年完成塶養褐石斑種魚培育、種苗生產及完全養殖。在其他經

濟性海水魚類方面，開發了短鰭黃鱸鰻、短棘鰻、海鱸、黃金鮟及日本鮟的繁養殖技術；經濟性二枚貝方面，臺西試驗場除確立文蛤的養殖管理外，更於2012年技術轉移「牡蠣人工蚵串生產技術」給民間業者，標準化牡蠣人工繁殖模組、人工附苗等技術，以建立牡蠣種苗的生產作業流程。另持續培育快速成長品系的牡蠣苗。此外也於2014年陸續開發小眼花簾蛤、櫻桃寶石簾蛤等新興經濟性物種的養殖技術，並協助新北市、臺中市及馬祖等地方政府從事種苗放流工作。



經濟性海水魚 (A)短鰭黃鱸鰻；(B)短棘鰻；(C)日本鮟



經濟性二枚貝 (A)牡蠣；(B)小眼花簾蛤；(C)櫻桃寶石簾蛤

## 五、場址遷移過程

### (一)上鯤鯓 - 鹹水養殖試驗場

「鹹水養殖試驗場」為今海水中心最早之前身，設立於臺南廳效忠里上鯤鯓(今臺南市安平區第五期重劃區內)，自1918年臺灣總督府時期的開始，鹹水養殖試驗場經歷各時期不同階段的改組更名，直到1976年「臺灣省政府農林廳臺灣省水產試驗所臺南分所」總共在上鯤鯓待了59個年頭。



鹹水養殖試驗場 圖片由《國立臺灣大學圖書館》提供



飼育室及試驗池



試驗養殖魚塢(林明男提供)

八角試驗池及水泥試驗池  
(林明男提供)

海水中心七股本部養殖魚塢

## (二)臺南分所遷址

臺南市政府於1960年代開始進行市地重劃計畫，當時位於上鯤鯓的臺南分所被規劃為第五重劃區，就在消息一出，臺南分所面臨遷址後，開始進行選址動作。在1967年時，謝錫欽分所長原選定將分所遷移至臺南縣七股鄉曾文海埔地，靠近東北角與美國魚塢較近的位置（即為現技工宿舍），也已填土整地準備開始興建新大樓，此時，赴日回國的黃丁郎另有所見，再與謝錫欽分所長商議後，決定向總所鄧火土所長建議改址，另擇靠近二號水門的位置，即為目前海水中心現址（臺南市七股區海埔4號）。從政策決定到興建，前後共經歷連俊國、謝錫欽、余廷基和黃丁郎4位分所長時期，終於在1976年3月完成分所遷移。



保溫飼育室(林明男提供)

## (三)七股 - 臺南分所

遷移至臺南七股區曾文海埔地的臺南分所，總面積為72公頃，得天獨厚的地理位置，擁有豐沛的天然海水資源，地理環境優勢使海水生物相關研究得以順利進行，規劃有虱目魚養殖區、蝦類養殖區、種魚及餌料生物培育用大小水泥池300多個，經省府預算審查小組核定自1973年起，分3年先後完成2棟研究大樓、保溫飼育室、冷凍庫、八角池、水泥池等設備。

## (四)海水繁養殖研究中心

2002年5月臺南分所與臺西分所合併為海水中心，七股址為本部，臺西分所則易名為臺西試驗場，臺西試驗場總面積為33公頃，與七股本部加起來共有105公頃，是目前水試所所有研究中心當中，試驗面積最大的研究中心。現階段海水中心任務職掌包括海水魚蝦貝類之育種、繁養殖技術開發及人工飼料開發、水產品及養殖環境檢驗分析、海水養殖技術與魚病防治諮詢服務、海水養殖生物種原管理與養殖模式建立、以及基因改造水產生物風險評估與安全性確認。未來海水中心將繼續在七股與臺西這兩塊瑰土上，承前人研究之根基，啟後人研究之創新。

## 六、未來展望

在農委會的政策引領、歷任及現任所長的支持下，海水中心除持續以往的研究領域外，現階段將朝向養殖場智慧環控設施改良與應用、貝類種原庫興建及漁業綠能共構共享營運模式建立等方向發展。在石斑魚模場引入智慧環控管理，透過置入水中的監測儀器可隨時了解養殖池水的狀況進而降低風險，另外也利用水中攝影機觀察石斑魚攝食狀況，減少不必要的餌料消耗。近年因石斑魚價格不穩定，石斑魚模場技術逐漸拓展用途，朝建立其他海水魚模場發展。

除石斑魚外，像笛鯛、七星斑等高經濟魚種都是模場潛在適用對象。模場可因應不同的海水魚種進行修正調整，未來藉由智慧化管理蒐集養殖條件大數據，評估運用智慧化模場管理能達到的實際效益，並著手建立相關資料及生產模式，使模場能應用於更多高經濟海水魚種之生產，發揮更高經濟效益。貝類種原庫部分，因貝類養殖是臺灣養殖漁業重要的經濟活動，目前不僅牡蠣、文蛤等貝類佔了養殖產業近四分之一的年產值，貝類與民眾生活各方面

活動更是息息相關。貝類養殖可能是目前對環境最友善與值得推廣的養殖方式，海水中心也將因應此趨勢於臺西試驗場興建貝類種原庫，以保存國內重要經濟性二枚貝的種原。漁業綠能共構共享營運模式部分，海水中心分別於七股本部及臺西試驗場設置示範區，結合太陽光電設施開發具有經濟生產規模的養殖模組與整合技術，從文蛤開始，探討養殖與光電結合後的各種參數與生產效益，期能促進產業升級及創造「漁電雙贏」的最終目標。回首過去展望未來，從1918 - 2018年，海水中心已走過百年，未來將持續傳承歷代先進豐碩的研究成果與實務經驗，在經濟性海水魚類及貝類養殖的永續發展上持續的努力精進。



內部智慧環控設施



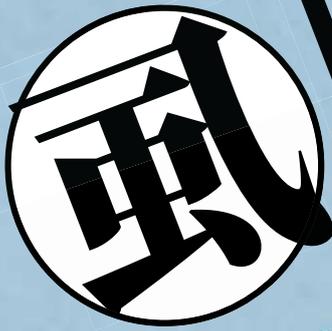


## 第二章

# 養殖試驗成果

從1918 - 2018年，海水中心研究人員因應不同時期水產養殖產業需求，針對不同物種分別投入可觀的試驗及研究能量，本特刊以百年間（從鹹水試驗場、臺南分所至海水中心時期）已發表的研究報告與相關事蹟，分別回顧重要水產養殖物種的研究發展歷史，其中魚類有虱目魚、吳郭魚、海水鯛科魚類、草魚、鱸魚、烏魚及石斑魚；蝦蟹類有斑節蝦、草蝦、紅尾蝦、淡水蝦及蟳；貝類有九孔、文蛤、牡蠣及其他經濟性二枚貝；大型藻類有龍鬚菜。除此之外，也記錄因應國際趨勢、產業需要及政府政策而催生的基因改造水產生物田間隔離試驗設施及綠能光電整合水產養殖方面的研究發展，希冀持續傳承與紀念歷代先進及研究人員的傑出貢獻，鞭策後進持續努力，讓臺灣的水產養殖繼續發揚光大、漁業資源生生不息。





虱目魚

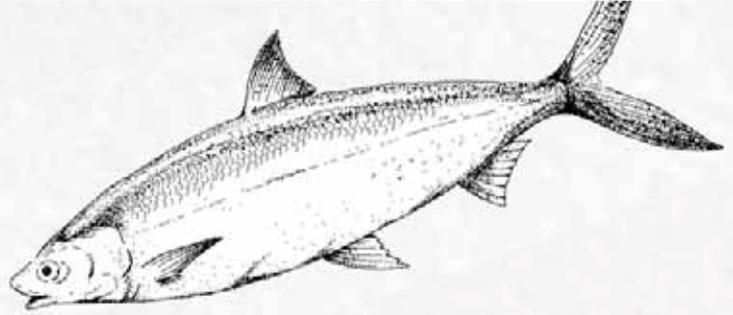
# MILKFISH



## 簡介

虱目魚 (*Chanos chanos*)，屬虱目魚亞目、虱目魚科，僅1科1屬1種，別名麻虱目、安平魚、臺灣家魚、麻虱目仔、國姓魚、殺目魚、蝨目魚、海草魚、塞目魚等，分布於太平洋、印度洋、紅海及非洲東部海岸等熱帶與亞熱帶水域。虱目魚是一種廣鹽性魚類，但較不能耐寒，若水溫降至13℃以下時，即有被凍斃的危險。

虱目魚在臺灣的養殖歷史甚早，於荷蘭人據臺時期即有養殖紀錄，而在鄭成功的時代，更獎勵民間擴大養殖，至今已有400多年的歷史。早期魚苗來源依賴近岸河口捕撈之天然苗，自1978年首次人工繁殖成功，並於1983年林烈堂先生建立虱目魚自然產卵技術後，魚苗得以量產，可完全養殖，虱目魚養殖也成為臺灣水產養殖產業中，養殖面積最大、生產量最高的主要養殖魚種之一，養殖區域分布雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東等縣市。



## 虱目魚與臺南分所

### 1. 養殖技術的研究與發展

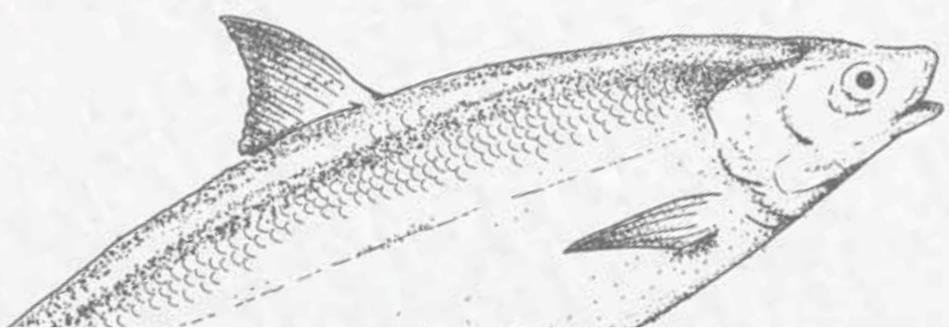
淺坪式養殖是虱目魚傳統的養殖方法，以天然的藻床作為虱目魚食物。最早在日治時代，當年的臺灣總督府水產試驗場臺南支場在1932年（昭和5年）即進行虱目魚餌料試驗，發現投餵魚肉的虱目魚較傳統攝食藍藻的魚隻成長快，開啟了臺南分所虱目魚研究之始端。

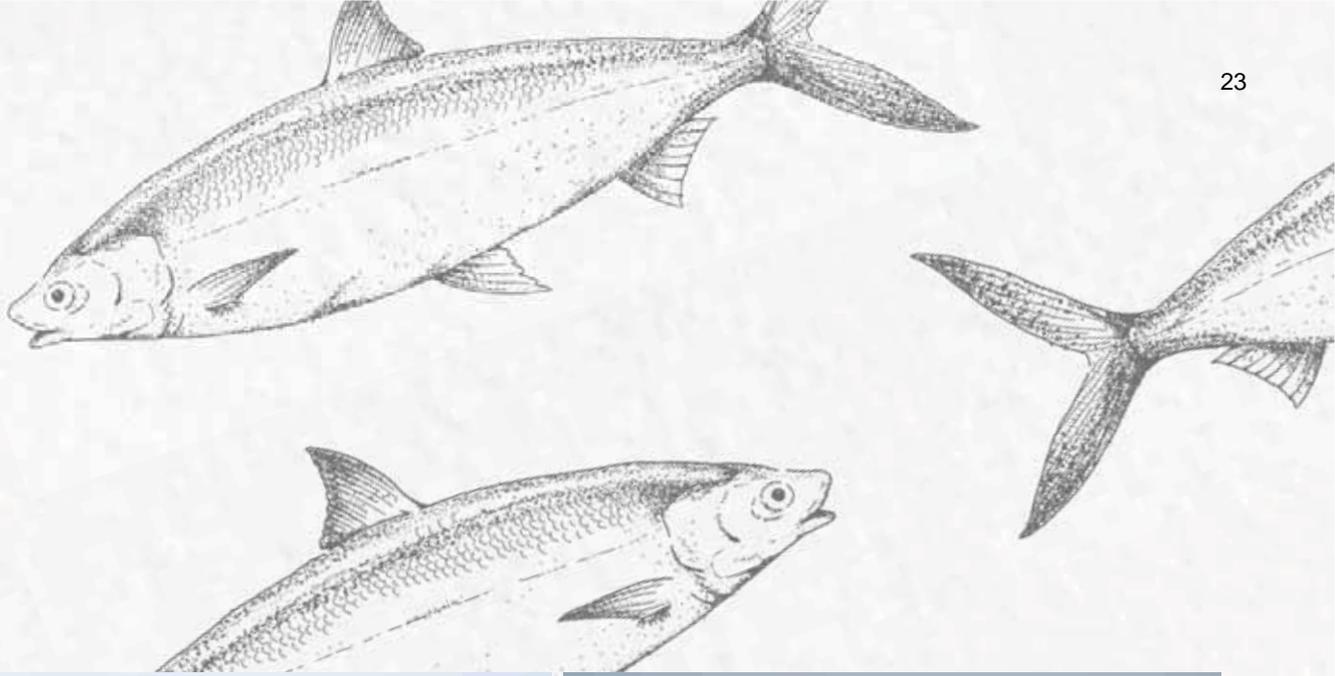
1950年代，臺灣省政府農林廳臺灣省水產試驗所臺南分所周清溪、袁柏偉及曾梅檀三位分所長開始大力推行虱目魚養殖。1953年唐允安分所長進行了6年化學肥料施肥試用試驗後，大力加以推廣。1959年與農復會已在全省設置16處示範魚塢使用化學肥料為提高虱目魚產量並降低成本。

1963年臺南分所為了瞭解魚塢土壤在養殖虱目魚的各項原始條件中所佔地位，陳勝香調查了雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東等7縣市19地區，探討土壤有機質和生產量的關係，並利用化學肥料來降低成本增加產量，成效較直接投餵飼料有利。當時由於虱目魚養殖仍須靠天然

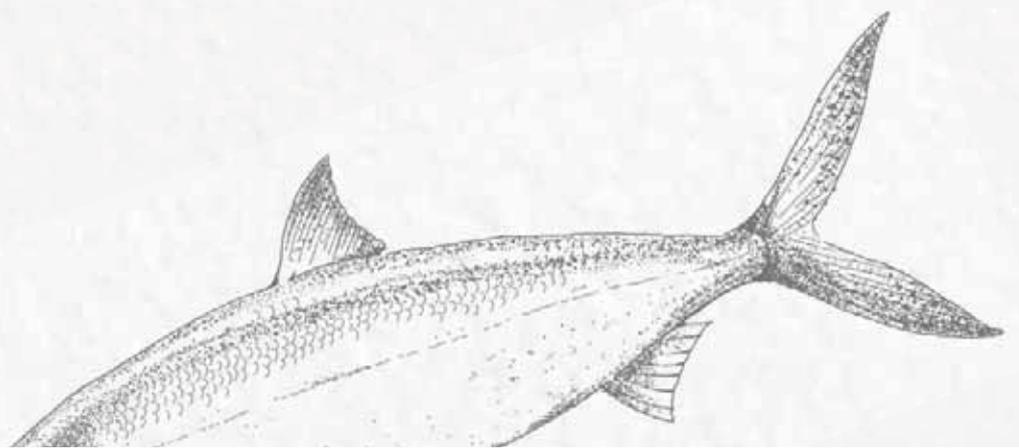
捕撈苗，因此相當不穩定，1967 - 1972年間周清溪調查了魚苗與價格的波動。

1963年政府為增加鹹水養殖生產量，在臺南七股曾文海埔地修築虱目魚塢1,600公頃，為輔導新墾魚塢管理技術與營運方法，並與配合臺南分所遷移計劃，1969年完成45.5公頃新墾魚塢（現海水中心位置），並由謝錫欽、黃清雲和張明輝進行養殖試驗與評估，也因幾次的風災而增加新墾魚塢的養殖池整修成本。鄭鴻銓則在1971年調查七股曾文新墾魚塢與舊魚塢養殖方式與成本分析虱目魚養殖經濟效益，發現新墾魚塢的肥份不足，較舊魚塢收成差，因此需加強施肥。1976年鄭鴻銓和黃丁郎更嘗試混養紅目鱸捕食雜魚雜蝦，來保護藻床並防止飼料浪費，以增加魚塢雙重收益。1977年張明輝、陳勝香、林國彥及陳世欽施用菸渣肥料在虱目魚塢，可殺雜魚。黃酸水是淺坪虱目魚養殖的一大問題，常造成水質不穩而發生泛池，1987年張朴性、丁雲源初步探討其發生原因為底藻死亡及底質變惡所引起的，1989年郭世榮、丁雲源更首次確認了矽藻類大量繁生為其主因。





淺坪式虱目魚塢 (A)曬坪 (B)投餵米糠 (C)以刺網收成 (D)越冬溝以不織布防風棚保溫





深水式虱目魚塢 (A)放養魚苗 (B)虱目魚收成

1978年研發深水式養殖方法，1980年後期魚苗大量培育技術確立，虱目魚的產量也隨之大躍進。1980年蘇保堂、丁雲源進行了深水式虱目魚養殖改進試驗，將水深增加至60 cm，並投餵人工配合飼料，提高了單位產量與收益。1981年黃丁郎調查高雄地區的深水養殖魚塢，作為淺坪式養殖的改進，洪俊堂則進行以黃豆粉、發酵黃豆粉、魚粉和花生粕作為原料，開發虱目魚人工配合飼料。1988年邱文正、高炳昀、施用齊則進行實驗室內孵化、露天培養二階段的半開放式虱目魚育苗試驗。

## 2. 越冬技術的改良

由於虱目魚不耐寒，傳統式養殖每年須將當年度後期末達出售體型的池魚移至深水溝越冬，作為隔年養殖的大型魚苗。張明輝記錄了1974 - 1976年寒流來襲時溫度的變化和越冬虱目魚死亡的情形。相較於利用在水面上燃燒木炭的老方法，鄭鴻銓利用地下井水來防止魚隻凍斃，謝錫欽分所長則以火爐加熱水體來提升水溫。然而，最後發現防風棚還是較為可行的保溫方式，1970年代謝錫欽分所長開發了以PE塑膠密閉式保溫室來取代傳統茅草越冬棚，經

張明輝試驗證實可提高溫度2 - 3℃；黃丁郎分所長則建議須搭配完善的越冬池養殖管理，抽灌地下水、池邊加溫和提高鹽度等管理措施。1980年代林明男則再改良PVC塑膠布取代部分茅草，來減少人力、節省成本。丁雲源分所長研發在傳統式越冬溝覆蓋氣泡布的深溝式PE保溫室，保溫效果皆較傳統式好，而透光性較佳的不織布材質，則有便宜、使用年限長和施工輕便等優點。

## 3. 病蟲害的防治

1955年唐允安在虱目魚魚塢施肥的試驗中發現，草蚊的幼蟲紅筋蟲大量繁生會破壞魚塢的底棲藻類，危害到虱目魚養殖，因此在1956 - 1960年研究BHC、大利農 (Digazinon) 等化學藥劑來進行防治，並將其推廣教導漁民使用，同時也發現了紅筋蟲對BHC抵抗力增強，並提醒殺蟲劑可能有害食魚者的健康。1961年和黃丁郎共同研究茶子粕、貝螺殺等有機殺蟲劑來防治海螺、鹽水蜈蚣等對底棲藻類的危害。1964年黃丁郎、洪金抱使用地特松來驅除越冬池虱目魚的魚虱，有顯著的效果。1980 - 1987年由於越冬溝虱目魚死亡率較高，林清龍針對



6寸生態化養殖虱目魚收成



黑面琵鷺於淺坪式虱目魚塭覓食與休憩

引起紅斑病的弧菌 (*Vibrio anguillarum*) 進行多種消毒劑、抗菌劑、殺蟲劑、與疫苗來防治。Maquat、DISINFECTANT等消毒劑可有效抑制弧菌及HIVAX疫苗可保護虱目魚苗3 - 5個月。然而，隨著科學的進步，對於殺蟲劑和農藥毒性更多的了解之後，多數的化學藥劑已禁止施用於養殖魚類。

## 虱目魚與海水中心

### 1. 養殖經濟調查

由於虱目魚養殖技術日益精進，因此生產力增加，同時造成了產銷失衡的問題。1989年周賢鏘、丁雲源、吳純衡等以問卷調查淺坪式和深水式不同養殖型態的經營成本與獲利。1999 - 2003年郭仁杰進行虱目魚混合式養殖生產之經濟效率分析、虱目魚養殖生產經濟分析等，作為漁民養殖與訂定養殖策略的參考。

### 2. 生態化的虱目魚養殖

由於氣候變遷與漁業資源匱乏等議題，而虱目魚是草食性海水魚、最佳的環保魚種，因此希望能利用此特性來為虱目魚再加值。自2007年起葉

信利、沈子耘、邱英哲、邱靜山、林世榮等人利用越冬溝進行虱目魚生態化養殖，建立了以虱目魚為主要作物，搭配牡蠣和龍鬚菜作為淨水功能，完成了整合型多營養階利用養殖系統之基本養殖生物組合、系統內水質與藻類分析、綠色養殖飼料開發與評估。2014 - 2017年張素容、林玠如、邱英哲、葉信利等人建立6寸虱目魚在整合型多營養階養殖利用系統的效益評估，建立了虱目魚多元化生態養殖的產品。

另一方面，雖然淺坪式虱目魚成魚養殖已逐漸式微，海水中心仍保有大面積 (38公頃) 的淺坪式魚塭，近年養殖18公頃每年約可生產2萬餘台斤的虱目魚，傳承了養殖文化並生產安全健康的水產品，在冬季休耕時，可供黑面琵鷺和其他水鳥覓食與休憩，為生態保育做出正面的貢獻。

## 結語

虱目魚為臺灣最早養殖的魚種，經多年來各方的努力與繁養殖技術精進，已發展成為完整的生產鏈。未來應加強改善產銷制度，創造虱目魚新的價值，才能讓臺灣虱目魚養殖永續經營。

吳

郭魚

TILAPIA

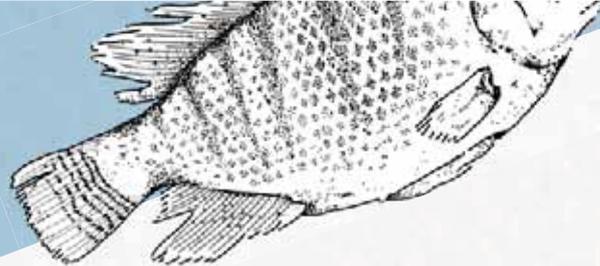


## 簡介

吳郭魚 (Tilapia) 原產於非洲，分類上屬於慈鯛科 (Cichlidae)，主要分布在熱帶和亞熱帶的水域，全世界共有100多種，其中可做為水產養殖對象者約20種，是世界上養殖最多、最廣的魚種。由於吳郭魚對疾病的抵抗力和對環境適應力很強，又屬於雜食性的魚，所以很容易養殖，成為全世界重要的水產動物性蛋白質來源，目前約有85個國家地區從事吳郭魚養殖。最早引進臺灣的吳郭魚為莫三比克吳郭魚 (*Oreochromis mossambica*)，俗稱在來種吳郭魚、南洋鯽仔，在1946年由吳振輝與郭啟彰自新加坡引進13尾，吳郭魚亦因紀念兩位而命名。

## 吳郭魚與臺南分所

1950年開始，周清溪、袁柏偉及曾梅檀大力推展吳郭魚種苗生產，大量繁養殖吳郭魚，當時臺南分所開始配合政府的漁業增產政策，推廣吳郭魚魚苗於稻田、池埤養殖，同時也開始進行養殖試驗，在一系列的研究中發現，硬質池底能抑制吳郭魚隨意繁殖，並可減少池中魚隻體型參差不齊的現象，進而提升整體吳郭魚的產量。當時因為大量繁養殖吳郭魚做為供給軍隊食用之魚產，所以又稱吳郭魚為「軍魚」。除此之外也初步進行吳郭魚的鹹水養殖試驗。1963年4月，唐允安自南非引進吉利吳郭魚 (*Tilapia zillii*) 16尾，同年7月開始繁殖，至9月共育成魚苗976尾，後來



莫三比克吳郭魚



吉利吳郭魚



歐利亞吳郭魚



尼羅吳郭魚



單雄性吳郭魚



賀諾魯吳郭魚



留存至今的吳郭魚種原庫(圖中水泥池)，現位於海水中心基因改造水產生物田間隔離試驗設施旁

臺南分所的工作人員將此魚稱為「非洲鯽」。水試所第6任所長陳同白當時還特別於中國水產月刊撰寫此事，認為此魚由唐允安引進，鹿港工作站郭河將其大量繁殖並深入研究，希望將吉利吳郭魚命名為「唐郭魚」，當時也提醒水產界需重視新引入種可能會對本土環境造成影響。1974年，臺南分所黃丁郎與廖一久、曾文陽等人自以色列引進歐利亞吳郭魚 (*Oreochromis aureus*)，該種雄魚成長體型大於雌性，對低溫耐受性高，且能生存於半淡鹹水中 (14 - 24 psu)，與雌性尼羅吳郭魚 (*O. niloticus*) 雜交可育成單雄性魚苗。1981年，黃丁郎自哥斯大黎加引進賀諾魯吳郭魚 (*O. hornorum*)，其繁殖力與在來種吳郭魚一樣強，雖不耐寒、成長速率緩慢，但與雌性在來種、尼羅種、歐利亞種等吳郭魚雜交皆可獲得高比例雄性魚苗。1984年丁雲源、張明輝、陳適弘、王源勳及程緯華等人進行吳郭魚在三種不同鹽度下的箱網越冬試驗，探討其死亡率、生長率及肥滿度增加情形，以提供未來飼養海水吳郭

魚的相關資訊。1986年，鄭恆仲與丁雲源從生理學的角度探討鹽度馴化中吳郭魚生理變化，將魚所處的環境鹽度突然改變，利用其體內離子及ATPase變化來觀察當吳郭魚在海水馴化時的生理反應，以做為吳郭魚馴化至海水養殖時的學理依據。

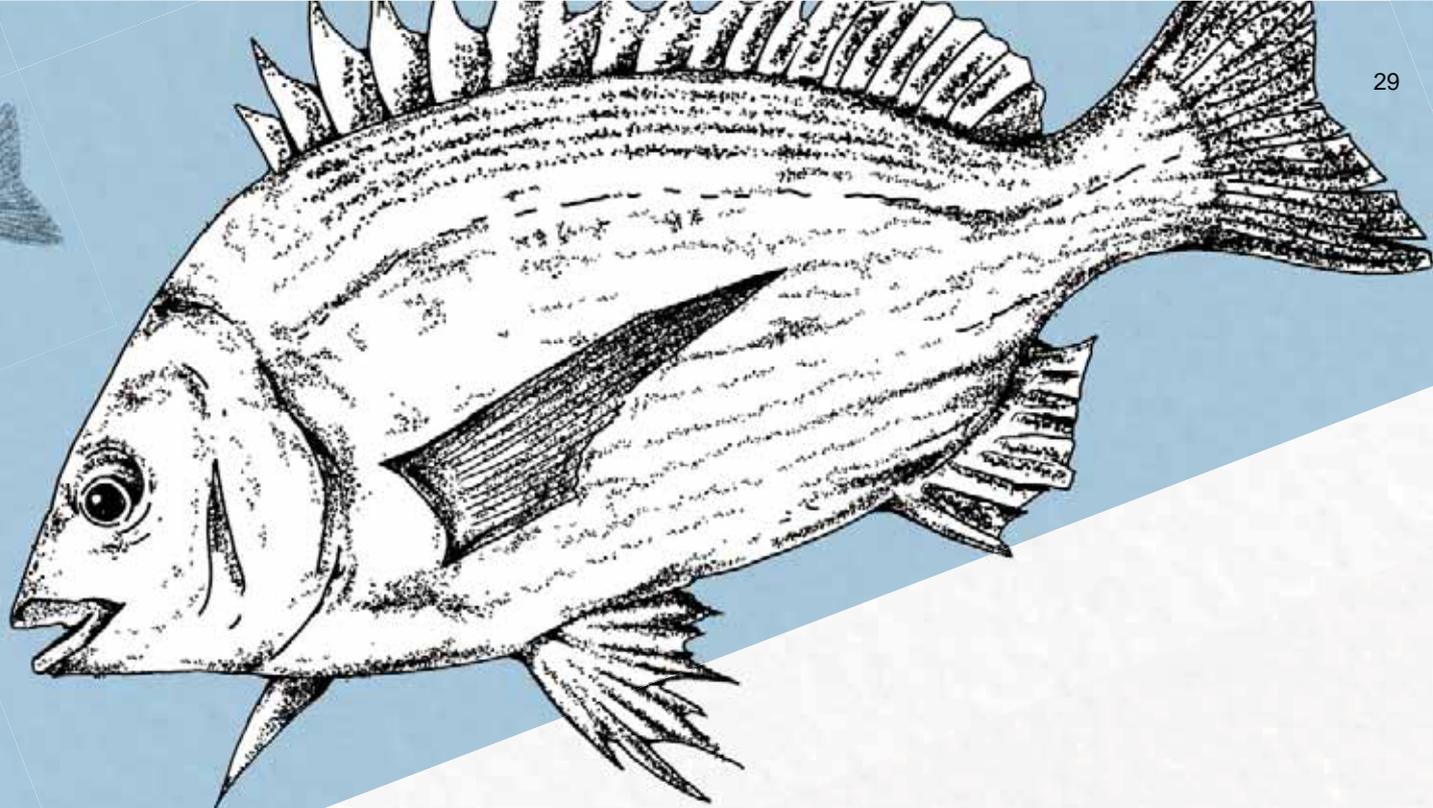
## 結語

吳郭魚在臺灣的養殖歷史悠久，至今(2018年)已超過70年，就產業規模而言，是最大的單一養殖魚種，其在食用魚類中一直扮演重要角色，由於其在生長、抗病及遺傳上的諸多優點，至今仍吸引各國投入研究。近年來經過水試所同仁的努力，全雄性吳郭魚、海水吳郭魚都已經研發成功。臺南分所雖逐漸退出吳郭魚研究的舞台，但當時的分所長及諸位前輩所留下的基礎研究資料，無疑成為現在吳郭魚產業持續向前邁進的基石。

海鯛科魚類

SEABREAM





黑鯛



黃鰭棘鯛



黃錫鯛



嘉鱾

## 簡介

海水鯛科魚類廣泛分布於亞熱帶及溫帶海域之內灣、岩礁及大陸棚。大小適中、肉質鮮美，是臺灣民眾喜愛之高價魚。鯛科魚類對環境及餌料適應性高，成長快速可單養與混養，是臺灣重要的海水養殖魚種。

## 海水鯛科之重要研究

臺南分所黃丁郎於1971年赴日本東京大學從事黑鯛 (*Acanthopagrus schlegelii*) 人工繁殖試驗，在室內培育池完成種魚的產卵、受精卵孵化及仔稚魚培育。1982年至1985年，李榮涼、莊建隆、丁雲源等人開始進行一系列的黑鯛配合飼料開發研究，利用當時市場上普遍能夠取得的鰻飼

料，簡單用魚粉和米糠調整飼料中蛋白質的含量，一方面提供漁民隨手可得的飼料，二方面也作為後續更深入研究黑鯛配合飼料之基礎。1989年，李榮涼、張嘉鑫及丁雲源等人發表養殖漁業技術推廣報告，確立黑鯛種苗生產技術，在此報告發表前數年，黑鯛的繁殖育苗每年雖然都有一些進展，但往往受限於餌料生物不足、產卵不易控制等問題，導致種苗生產一直停留在試驗階段，李榮涼等人針對繁殖育苗中各環節加以研究改進，以土池魚塢培育種魚突破了產卵量不足的問題，以無機化肥搭配有機肥成功大量培養輪蟲供應嗷嗷待哺的仔魚。除此之外，過去常以較小面積的育苗池或育苗桶培養魚苗，殘食性嚴重，李榮涼等人的研究開始以田間土池育苗，由室內走向室外，提升了育苗過程中的活存率，確立了黑鯛種苗生產的基礎。

1990年起，有多篇關於海水鯛科魚類對環境毒物反應的研究發表，其中有陳萬生、丁雲源探討重金屬對黑鯛及黃鰭鯛急毒性之影響以及林世榮、丁雲源探討有機溶劑對於黑鯛毒性反應。另外當時的臺西分所，也就是現在的海水中心臺西試驗場的周昱翰等人，開始進行氨對於黃錫鯛 (*Rhabdosargus sarba*) 仔魚之急毒性效應研究，將孵化後1、5、10、20及30天的黃錫鯛暴露在不同濃度的氨下以探討24小時的半致死濃度。在飼料研究方面，呂明毅、楊順德、吳純衡等人進行微粒人工飼料飼育黃錫鯛仔魚之初步研究，探討微粒飼料取代餌料生物的可行性。為了提升海水鯛科魚類的種苗生產技術，進而提供大量的優質受精卵，呂明毅等人開始在種魚飼料中添加高度不飽和脂肪酸來提升黃錫鯛產卵的品質，結果顯示此舉能提升產卵量、孵化率及種魚的耐低溫能力。

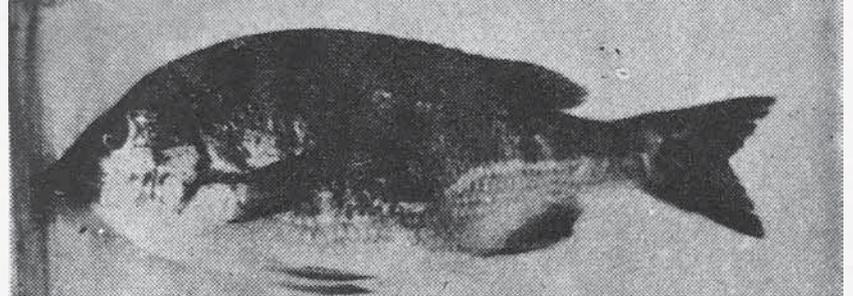
1991年，呂明毅、周昱翰、吳純衡、林益州完成黃鰭棘鯛 (*Acanthopagrus latus*) 之人為自然產卵及種苗大量生產，證實在繁殖季節只要調節水溫及配合生殖腺激素人工催熟，即可達到池中自然產卵的目標。1994年起，開始進行麻醉劑對於海水鯛科魚類的麻醉作用之研究，其中有許晉榮、葉信利、朱永桐、丁雲源探討2-phenoxyethanol對黃錫鯛的麻醉作用、長時間浸潤在2-phenoxyethanol之黃錫鯛血液學指數的變化、2-phenoxyethanol在黑鯛輸送過程

的效果及以碳酸氫鈉及硫酸麻醉黑鯛之研究。1996年，朱永桐、葉信利、丁雲源等人，探討溫度對於黑鯛胚胎發育之影響、鹽度變化對黑鯛精子活力之影響、溫度對黑鯛胚胎發育影響之研究。吳豐成、陳敏隆、丁雲源以L-維生素C (AA)、L-ascorbic acid-2-sulfate (AS) 及 Polyphosphorylated L-ascorbic acid (APP) 等來作為黑鯛飼料中維生素C來源，進行為期8週的蓄養試驗。結果顯示，AA、AS或APP均具有抗壞血病的活性。

1998年，吳豐成、陳麗靜、陳敏隆、丁雲源探討磺胺劑藥浴在黑鯛體內吸收及血液變化情形。2001年，劉熾揚、丁雲源以不同油脂來源對黑鯛幼魚成長影響發表研究報告。2002年，葉信利、朱永桐、許晉榮、丁雲源開始進行海水鯛科魚類的雜交試驗，先以黃錫鯛與黑鯛進行不同正反雜交組合成功培育出雜交子代，之後再以雌黃錫鯛、雌黑鯛分別與嘉臘 (*Pagrus major*) 進行雜交試驗，也成功獲得受精卵。2003年，朱永桐、葉信利、許晉榮、丁雲源記錄黑鯛種魚血容比、血紅素、血糖及乳酸之日週期變化，提供後續進行生理實驗的重要基礎資料。2005年，吳豐成、陳敏隆、林明男在飼料中添加泛酸預防黑鯛餌料性鰓病，當以添加泛酸 (50 mg/kg) 的飼料餵食罹患泛酸缺乏症的試驗魚時，可緩解其鰓薄板增生症狀且試驗魚不再死亡。



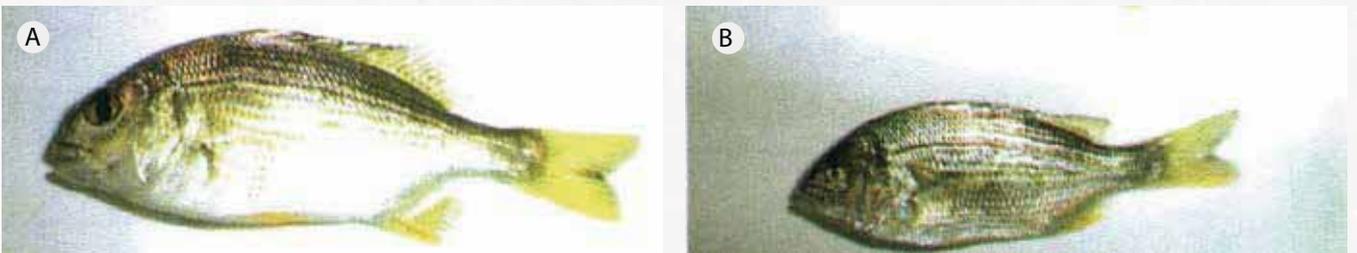
1971年5月至6月，臺南分所黃丁郎研究員觀察黑鯛受精卵



1971年5月28日在水池中自然產卵的黑鯛雌性種魚



當時在臺南分所建造的第一座海水魚繁殖室，用來進行海水鯛科魚類繁殖，現今則多用於石斑魚雜交工作中的暫時蓄養場所



2002年，葉信利等人培育出不同形態的黃錫鯛(雌性)與黑鯛(雄性)雜交種  
(A) A-type:大眼睛正常位且鰭較黃 (B) B-type:小眼睛高位且鰭較白

草魚

鰱魚

# GRASS CARP SILVER CARP

而善跳躍，主要以浮游植物為食，成長迅速，臺灣引進後，成為普遍的養殖魚種，主要在西部和南部養殖。

## 簡介

草魚 (*Ctenopharyngodon idellus*) 和鰱魚 (*Hypophthalmichthys molitrix*) 原產自中國，北自俄羅斯，南至越南北部皆有分布。因成長迅速，體型大，故早期移植到臺灣及東南亞各地，為各國水產養殖之重要魚種。草魚俗稱鯪，身體延長，前部略呈圓筒狀，後部側扁，頭中大、略寬，吻短而圓鈍，口大，體被較大型圓鱗，側線完全，在體中部略下彎，體背側青褐色略帶黃，腹部銀白色而微黃；主要棲息於江河、湖泊和水庫中下層，性活潑，亦食陸生牧草等，一般養殖戶投予肉質餌料飼育，生長快速，最大個體重可達30 - 40 kg，早期引進臺灣後，主要分布在南部和西部較大型的河川與水庫。鰱魚俗稱白鰱，頭大，吻短而圓鈍，眼睛較小而位於下側位，口較寬大而略上位，口裂向後伸達鼻孔下方，體被細小圓鱗，側線完全，體側背部暗灰色，腹側銀白色；鰱魚喜好生活於較大水域之上層，性活潑

## 草、鰱魚與臺南分所

1950年前草、鰱魚相關研究不多，僅1945年日本人曾在臺南分所立人街淡水養殖場實町分室進行過池中採卵試驗，可惜並無具體成果。1951年臺南分所開始利用鯉科魚類腦下腺促進草、鰱魚種魚排卵，持續數年試驗並沒有成功；1954年臺南分所淡水養殖場對池塘養殖鰱、鱖及鯪的生殖現成熟進行紀錄，發現雌性鰱、鱖卵巢已達成熟時，雄性鰱、鱖精巢僅為一白帶狀距達成熟尚遠，上述試驗雖未能有所突破，但為日後人工繁殖技術建立了基礎。

1959年高雄縣水產課長朱英木向漁管處報告，當地漁民稱鰱及鯪已在阿公店水庫繁殖，漁管處透過水產試驗所派臺南分所唐允安分所長到水庫實地勘查，由唐允安分所長先行至水庫勘查後認為有調查必要，接著率領工作人員八人赴水庫觀察水庫自然環境、鰱及鯪的存在情



草魚



鱧魚

形，以及水庫魚種族群分析，初步調查結果證實鱧及鯪確在該水庫有自然繁殖現象。嗣後，漁管處及農復會與臺南分所合作，成立草、鱧魚人工繁殖團隊，成員包括黃丁郎、唐允安、謝錫欽、侯英物、黃英武、洪金抱、盧大作等人，在高雄阿公店水庫進行鱧、鱧及鯪的族群、生殖習性和產卵場調查，一直沒有實際發現孵化的幼生魚苗，直到1961年8月雨季高雄大雨溪水暴漲，阿公店水庫溢洪，使得大量自然繁殖的草、鱧魚苗隨著洪水流至阿公店溪，此時接獲高雄縣政府水產課長朱英木先生電話通知可能是草、鱧魚苗，翌日唐允安分所長、黃丁郎及盧大作前往阿公店溪掛網採苗，帶回臺南分所檢查結果確實為草、鱧魚苗無誤，進而發現在水庫上游的蓬萊溪水域有草、鱧魚產卵場，再俟大雨時，由侯英物帶領技工開船至蓬萊溪上游掛網撈到大量受精卵，隨之將產卵場捕撈之受精卵帶回臺南分所實驗室成功孵化培育，並進行繁養殖研究，最後在聯合國糧農組織林紹文博士指導下，取鯉科魚類腦下腺添加市售催產荷爾蒙，注射草、鱧魚促進其排卵，於1963年7月初次人工受精成功，突破了草鱧魚之繁殖技術。1965年，該人工繁養殖方法在洛氏基金會專家Dr. Gerard R. Pomerat來臺考察，與農復會組長陳同白先生南下至水產試驗所臺南分所參觀時，對於草、鱧魚人工受精與繁殖技術手法之熟練而讚譽有加，此後得到洛氏基金會的研究補助。

臺灣地區早期的淡水魚養殖型態為粗放式，第二次世界大戰終戰後畜牧業興起，魚池多採農漁牧

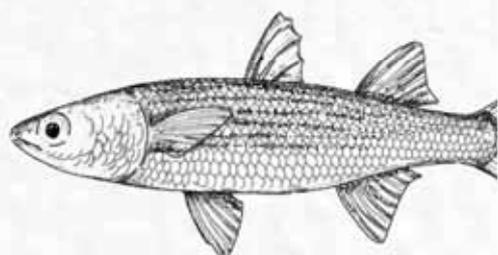
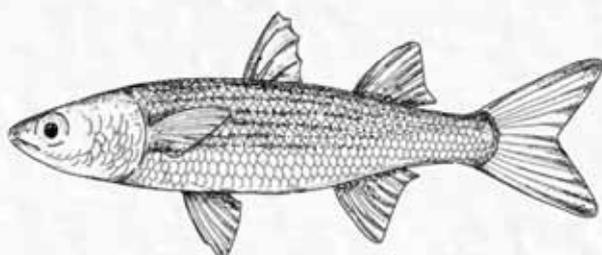
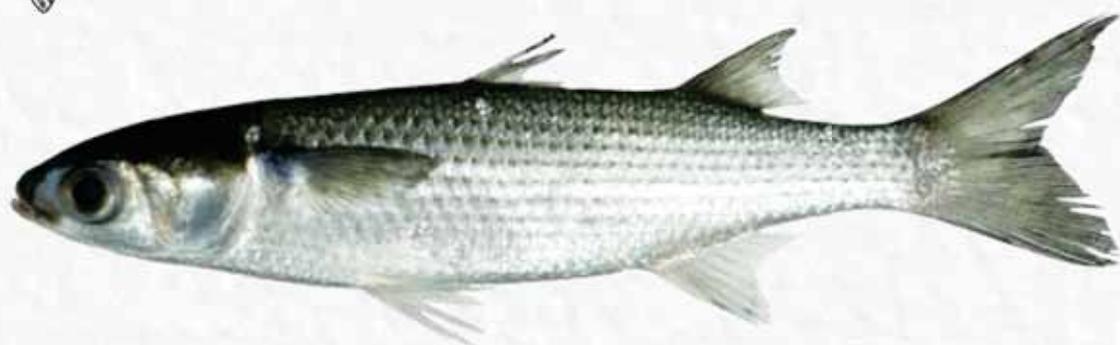
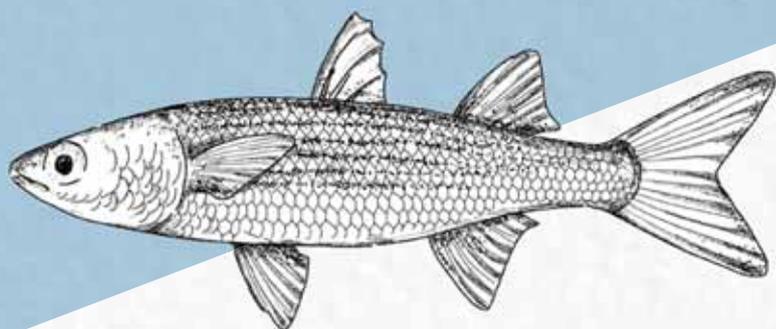
綜合經營，以提高生產量，草、鱧魚為臺灣重要的淡水養殖魚類，以往每年均自香港及日本進口約3,000萬尾以上之魚苗，為節省外匯並達到自給自足之目標，水產試驗所先後建立人工繁殖及種苗培育技術，同時將技術移轉給繁殖業者大量生產種苗，除供應臺灣所需魚苗外，更外銷東南亞，賺取外匯。1973年產量突破1萬公噸，1978年更高達17,000公噸。魚苗從早期1961年完全進口，到1966年近6,000萬尾的生產量，此時期可以說是草、鱧魚養殖的顛峰階段，盛極一時。1980年之後，雖然在人工繁殖技術上，又再度成功的開發自動化種苗大量生產系統，但由於國人生活水準的提升，消費市場對海水魚類發生興趣，傳統的淡水魚類因此漸漸被遺忘，而現有的養殖技術業已造成近年來生產過剩的現象，因而導致魚價的偏低。雖然早在民國60年代以前，鯉科魚類養殖在提供國人動物性蛋白質方面，扮演了重要的角色。但是，由於淡水養殖魚種有限，且鯉科魚類容易養殖致生產過剩，加上產品常發生衛生品質如臭土味等問題，致使魚價普遍偏低。另一方面，長期建立的淡水魚繁養殖技術一一被應用到海水魚類種苗生產上面，引發後來海水養殖事業的蓬勃發展。在1980年代起，臺灣淡水魚類除吳郭魚與鰻魚外，大都逐漸減產，尤以鯉科魚類最為嚴重。因此如何開發低營養層級之植物性或雜食性魚，可減少使用以魚粉為飼料的魚，可進行農漁牧綜合經營的魚，以混養為主要養殖方式的魚。鯉科魚類是最佳候選魚種。若能提升產品衛生品質、生產多樣化的加工產品以及改善肉質等，將是鯉科魚類未來永續經營發展的前景。



## 簡介

烏魚 (*Mugil cephalus*)，俗稱烏仔魚、正烏或鯮魚，可放養於淡水、半鹹水及全海水之水域。臺灣捕獲野生烏魚多在新竹以南到恆春沿海水域、西部河口及沿岸，捕獲的烏魚苗可區分為四大類，俗稱牛糞烏仔、大金鱗、大鉞及小鉞。隨著烏魚養殖產業之興盛，養殖方法早已由粗放式混養進步到目前的集約式養殖，現今烏魚集約式養殖業以嘉義、臺南為主要地區，彰化、雲林則多在文蛤池中混養。

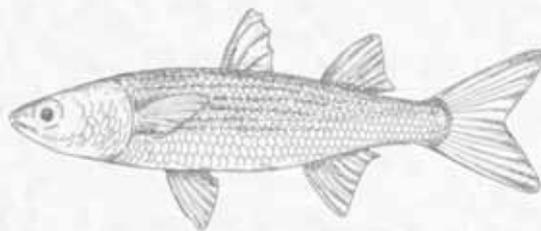
過去烏魚養殖魚苗須賴天然生產者，每年底至翌年3月間出現於臺灣西海岸及河口，加以撈捕後放養於魚池，其漁獲量常受各種天然因素之影響，供需往往無法配合，而難以達成計畫性生產。臺南分所於1963年底會同漁業局及臺灣大學漁業生物試驗所等機構組成烏魚人工繁殖研究隊，在高雄縣林園鄉以海捕之烏魚種魚實施人工繁殖試驗獲得受精卵孵化成功。而到1969年底人工孵化之仔魚已能養至45天，烏魚人工育苗初步獲得成功，再經由多年的試驗，終於達成完全養殖。



## 烏魚子養殖

目前烏魚養殖主要分為兩部分，一為飼養約1年之烏魚，供應市場銷售或做為抱卵烏魚養殖；其次為抱卵烏魚養成，抱卵烏養殖需經雌雄挑選，雌魚比例可提高至60% 以上，甚至可達90%，如未挑選，2齡魚往往會有60 - 80% 的雄性比例，影響養殖收入。養殖抱卵烏魚以生產烏魚子，是臺灣西南沿海地區具有利潤之水產養殖產業，近年來在全雌變性技術引導下，讓不少漁民競相投入，但由於養殖期間長，有些業者經2 - 3年辛苦付出，卻虧損累累。

2003年黃麗月、周麗梅及丁雲源發現試驗飼料以脫脂黃豆粉取代部分魚粉的試驗中控制粗蛋白質含量為25%，再分別加入0、1.5、3.0、4.5% 四種含量之攝餌促進物質於飼料中。經7週飼育結果，飼料效率、總攝餌量及增重率以4.5% 攝餌促進物質添加組最佳，經統計分析結果，有添加攝餌促進物質組飼料效率均顯著高於不添加組，攝餌促進物質添加量在3% 以上可有效增加攝餌量；增重率方面，必須添加至4.5% 才會顯著高於不添加組。對消化酵素活性之影響方面，添加攝餌促進物質之烏魚消化



烏魚子養殖之撈捕吊掛



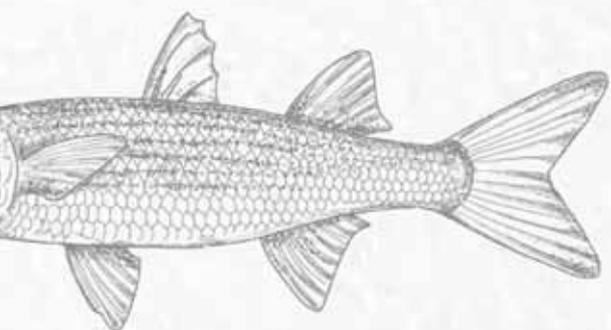
烏魚子養殖之初級加工(取卵)

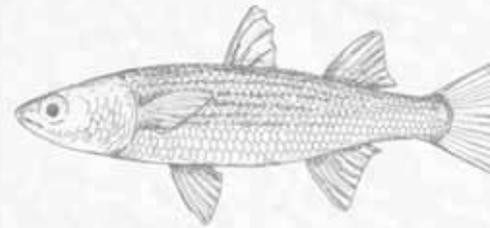
道內蛋白酶、脂肪酶、澱粉酶活性高於不添加攝餌促進物質組。2005年李榮涼、邱英哲及林明男對烏魚養殖環境進行調查，發現池水偏淡會影響卵巢發育，水質中亞硝酸鹽含量長期偏高（超過0.5 mg/L），造成烏魚不攝食，易引發魚病與死亡等現象並影響卵巢品質。2006年李榮涼、陳敏隆、邱英哲及林明男證實由烏魚池取出的亞硝酸菌株可以有效降低池水亞硝酸鹽濃度，在池水含有0.57 mg/L 的亞硝酸鹽時，使用亞硝酸菌可在24小時後使亞硝酸鹽降低到0.27 mg/L，72小時後可降低到0.1 mg/L以下。2007年李榮涼、陳敏隆及邱英哲更針對此亞硝酸菌株進行量產技術的開發及應用於烏魚養殖池。

## 烏魚人工繁殖

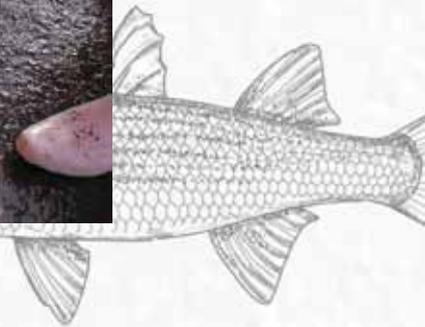
由於沿岸天然捕撈的烏魚資源量大幅減產，使得烏魚子愈形昂貴，加工業者開始以人工養殖烏魚卵來取代野生烏魚卵，因此興起了烏魚子養殖產業。由於養殖所需種苗來源仍靠天然捕撈，而每年捕撈數量不穩定，且養殖收益與養殖品系有很大關係，若能穩定供應「鉞仔」魚苗，則將有助於烏魚子養殖產業的發展，因此促進塭養烏魚種魚成熟產卵及確立種苗量產技術為當時亟待解決問題之一。

烏魚的繁殖雖在1963 - 1969年的烏魚工作團隊下完成人工繁殖，但仍屬實驗規模未能量產種苗，技術未落實民間推廣繁殖。在當時的時空背景環境下，海水中心前身（臺南分所）在農委會計畫項下補助，並由臺灣大學郭欽明教授領導下共同執行「塭養烏魚生殖調控」計畫，海水中心則負責烏魚種苗量產研發。





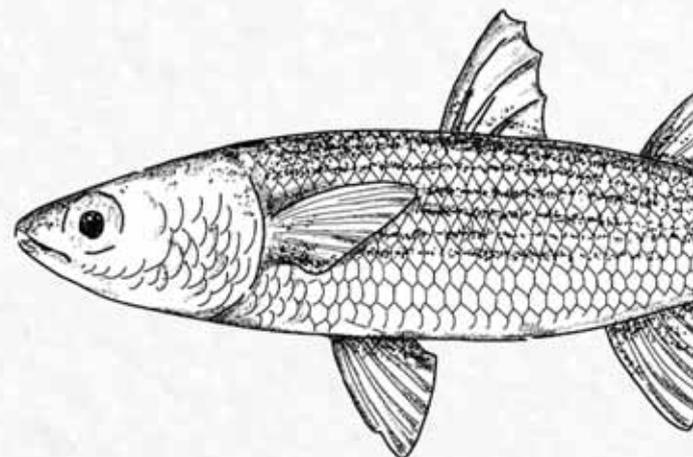
海水中心養殖收穫之烏魚卵



海水中心養殖3齡烏之體型與抱卵重



加工製成之烏魚子



早期烏魚催熟產卵技術未臻成熟，往往需多針次之高劑量荷爾蒙（一般海水魚類6倍以上劑量）催熟，而增加了繁殖成本讓業者望之卻步，海水中心乃從產業利用性著手進行烏魚誘導產卵及育苗研發。在1991 - 1993年農委會計畫補助下海水中心李榮涼、丁雲源及臺大郭欽明教授，於1994年的生物技術在水產養殖上應用研討會共同發表「烏魚種苗量產技術之研發」，確定了(1)國內塢養烏魚在臺南地區之適當繁殖時機為11月中旬至12月上旬。(2)以2針劑之荷爾蒙誘導種烏自然交配產卵受精率達50 - 60%。(3)建立魚苗之生產方式並開發土池之半集約育苗模式。以上結果，已具產業需求目標也刺激民間產業投注塢養烏魚之人工繁殖。1993年丁雲源為技術傳承及培植新人力考量，海水繁養殖種苗生產業務則由葉信利及朱永桐等承接續辦，在公務預算之鹹水繁養殖試驗繼續進行鱒魚種苗生產研究。1996年朱永桐、葉信利、許晉榮及丁雲源，發表烏魚催熟及鹽度對孵化及幼魚成長影響，結果顯示(1)在種魚培育上，愈高齡的種魚，雄性種魚有愈難獲得的現象；且塢養雄魚有先成熟先退化趨勢。(2)催熟之荷爾蒙劑量與環境溫度有很大關係；以荷

爾蒙搭配溫度控制1針劑之催熟即能完成自然產卵，突破了以往2針劑之催熟產卵。(3)以30 - 35 psu為最適孵化育苗鹽度，鹽度顯著影響幼魚生長活存率，高鹽度是育苗的主要限制因子。

## 烏魚的自然變性

在1995 - 1996年的研究中，朱永桐及葉信利等發現雌、雄種魚成熟問題及自然變性疑慮，2000年乃設計實驗將雌、雄魚分開養殖。歷經2年養殖及觀察，發現3齡雄烏有變雌現象，至4齡烏多數烏魚幾乎為雌性，此為烏魚養殖過程中首度證實高齡烏會變性。也釐清了烏魚人工繁殖過程中，為何高齡烏雄魚難獲得的問題。

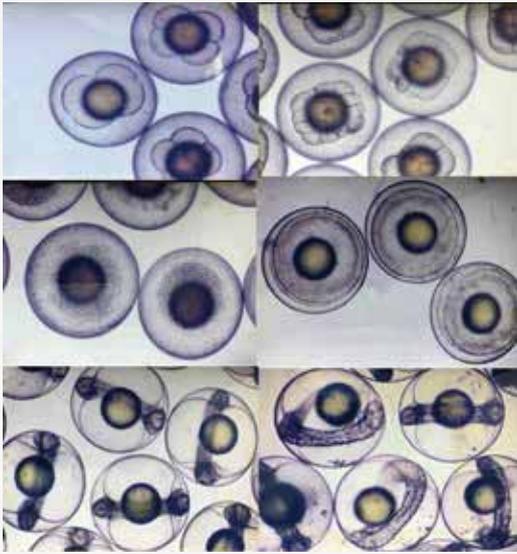
海水中心對於烏魚子養殖產業的發展，特別關注用藥問題及生態環境的調控，推廣自然養殖法挑開雌雄性別，並以添加光合菌改善水質，對周邊養殖產區進行環境水質進行調查分析與監控。同時也根據近幾年的研發成果及養殖經驗，於2007年由朱永桐撰寫烏魚養殖良好農業規範(TGAP參考手冊)，以作為國內烏魚養殖業者的標準規範。



塢養培育之雌、雄烏魚種魚



塢養烏魚種魚之催熟



烏魚受精卵發育



塭養3齡雄魚之生殖腺多數自然變為卵巢



人工繁殖培育成功之烏魚苗



# KURUMA PRAWN



## 簡介

斑節蝦 (*Penaeus japonicus*) 體被黑褐色、土黃色相間的橫斑花紋，生長快，適應性強，能夠耐受的鹽度和溫度範圍廣。體型是對蝦中個體最大的一種，是深受消費者歡迎的名貴蝦類。營養價值與其他主要蝦類相近，其蝦青素含量較普通蝦大約高20%。

## 斑節蝦與臺南分所

1966年，臺南分所黃丁郎赴日研修蝦類人工繁殖技術1年，翌年回國後，隨即與臺南分所同仁進行田間試驗，數次分別在臺南的曾文海埔地實驗池、屏東業者的虱目魚池、澎湖及雲林的文蛤池等地進行養殖試驗，首次在臺灣成功繁殖斑節蝦。1968年3 - 5月，黃丁郎繼續在臺南分所進行斑節蝦人工繁殖試驗，成功育出後期幼蟲蝦苗。1968年丁雲源、連俊國為推動蝦

類繁殖養殖試驗工作，開始進行重要經濟蝦類生活史調查，結果發現斑節蝦主要漁場包括東石至高雄、屏東沿海及澎湖近海，而秋、冬季節捕獲量最多且雌性多於雄性，雌性斑節蝦成熟指數可達83左右，含卵粒數約4萬餘粒。

1968年，連俊國及丁雲源以人為方法獲得斑節蝦卵粒並將其孵化、培養至後期幼蟲 (postlarvae) 階段。1971年6月至1972年2月，謝錫欽、黃清雲及林國彥為了發展斑節蝦單養技術，在曾文海埔地進行試驗。同年，黃丁郎承國科會經費資助到日本東京大學留學1年，為通盤了解日本養蝦現況，到日本各研究機關與養蝦場研習，其中對於山口縣岩國市通津町之「神田養蝦場」，以大型抽水機注入海水與全池打氣之方法大開眼界，該養殖法首創日本斑節蝦一年養殖兩次產量每公頃高達10噸產量，在取得當時東京大學水產科江草教授、平野助

教授及養蝦場主人同意後，留在該場學習單位面積高產量的斑節蝦養殖模式及研究蝦池管理技術。翌年，將神田式斑節蝦養殖技術帶回臺灣，應用於國內的蝦類養殖。1972年，黃丁郎與神田周明在水產養殖期刊上發表「神田式斑節蝦養殖」一文。

1981年，甯健中及尤伸森在研究斑節蝦人工繁殖試驗時發現飼育水體鹽度驟降會影響種蝦的排卵。另外，飼育期間眼幼蟲期以蛋黃微粒投餵雖然可取代藻類的投餵，但最好兩者能相互配合才可得到較佳的活存率。同年，賴仲謀及尤伸森為探討農田施用農藥流入河川或魚池對養殖生物的影響，利用臺南分所自行繁殖之斑節蝦蝦苗探討常用農藥對其之急性毒性以作為水產養殖用水的基準之一。

2003年及2004年周昱翰、黃福銘、郭仁杰、周麗梅、林益州、丁雲源等人於臺西試驗場進行斑節蝦種苗繁殖及中間育成，在2003年分別購入100尾以剪眼柄方式進行人工繁殖，培育後期蝦苗約168萬尾，2004年則培育出後期蝦苗252萬尾。2003年於東石海域放流約47萬尾及網寮漁港放流約56萬尾，緊接著在2004年於嘉義東石海域放流107萬尾蝦苗，以增裕海洋資源。

## 結語

斑節蝦是臺灣西部沿岸重要的經濟蝦類之一，過去海水中心前輩與同仁從海埔地養殖、魚塢單養、生活史調查、人工繁養殖及放流等研究工作做出許多努力，豐碩成果將會流存在歷史的長廊中。



斑節蝦收成



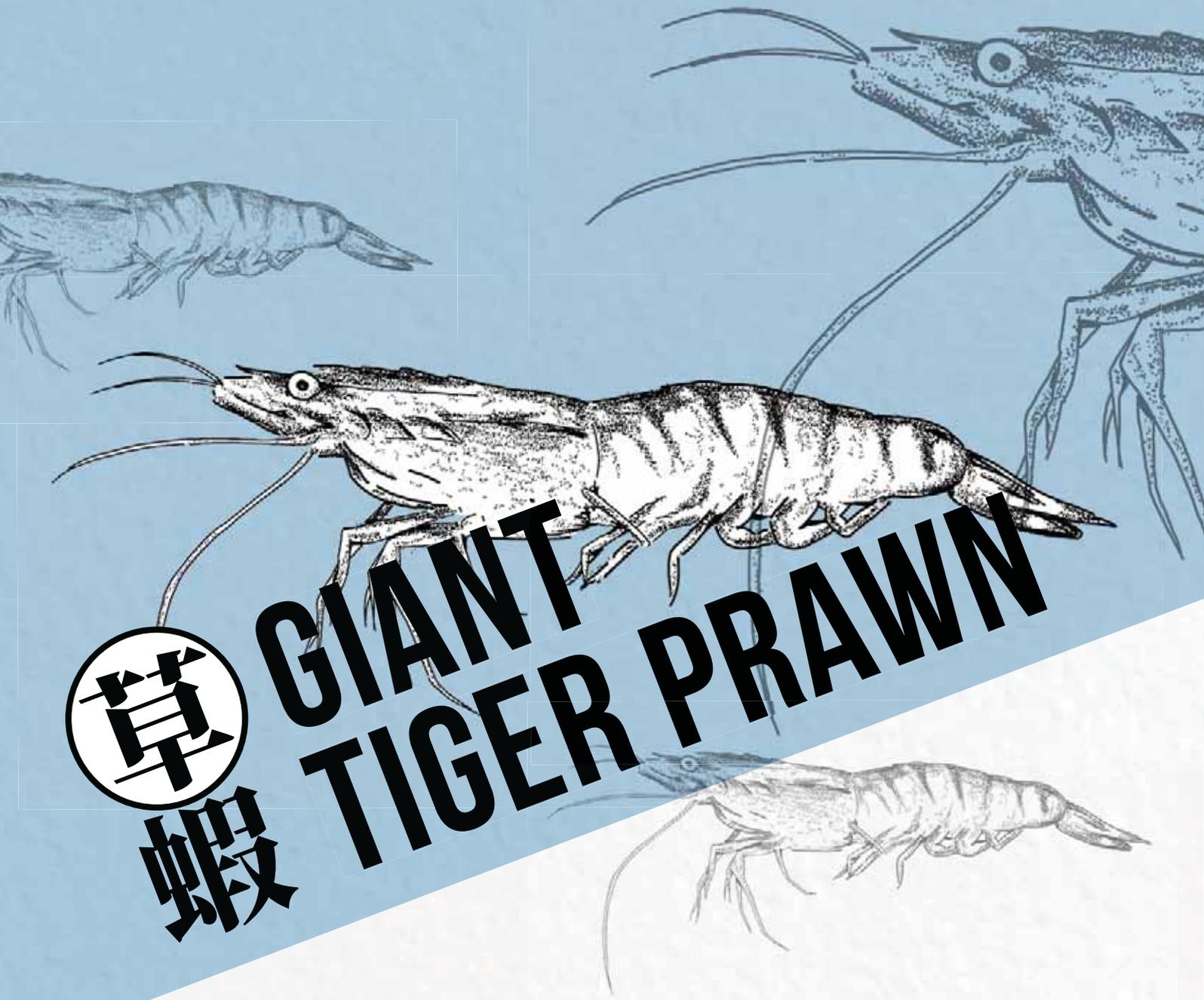
日本神田養蝦場斑節蝦養成池打氣情形



斑節蝦螢光標識



斑節蝦放流作業情形



## 簡介

草蝦 (*Penaeus monodon*)，中文名草對蝦，英文俗名為giant tiger prawn或black tiger shrimp，形態特徵為額角後脊延伸至頭胸甲後緣，額角側溝淺，至第一額後齒下方或前下方處即消失，肝溝與頭胸甲背緣平行，第五步足無外肢，尾柄側緣無刺。身體暗綠色，背部土黃色及有黑褐色橫帶，步足與腹肢有藍色和黃色的橫斑，第二觸角邊主要為黑綠色，尾肢後半部紅色、藍色及黑褐色。

稚蝦之形態與成蝦相似，唯體色較透明，顏色較淡。稚蝦多棲息於河口地區及0 - 110 m水深之沙或沙泥底質海域。草蝦也是臺灣的水產養殖物種，養殖的草蝦體型較小 (體長約為10 - 15 cm)，並主要以活蝦販售。臺灣的草蝦養殖已300年歷史，早期採用與虱目魚混養方法，即利用雨季採捕河口天然生產之草蝦，於虱目魚塢放養，成為副生產物。



## 草蝦與臺南分所

早在日治時期，1930 - 1938年臺灣總督府水產試驗場養殖部臺南支場（臺南分所前身）即從事草蝦餌料試驗，其目的在建立草蝦單養方法。

1965年臺灣省政府開發臺南縣曾文海埔新生地，鹹水魚塢日愈擴大，過去均以虱目魚養殖為主，但由於虱目魚苗供不應求價格過高，肥料及飼料漲價，導致經濟效益日形減少，反之，當時蝦類

國際市場擴大，使蝦類產業漸受養殖業者青睞，因此經農復會漁業組、水試所臺南分所和水利局曾文水庫計畫工作處等單位合作，進行曾文水庫計畫區鹹水魚塢灌溉效益調查，認為曾文水庫供發電、灌溉、自來水用外之餘水，可供降低虱目魚塢鹽度，混養高經濟價值之草蝦或砂蝦研究。而後由臺南分所設計，利用嘉南大圳供水在臺南七股鄉與當地業主合作設置5處魚蝦混養試驗示範區，雖結果因蝦類放養期太晚、嘉南大圳無法供

應淡水水源以致鹽分過高及紅筋蟲害等問題，致使鹹水魚塭魚蝦混養示範成績不甚理想，但試驗結果為瞭解曾文水庫計劃區鹹水魚塭灌溉效益之重要資料。

早期草蝦繁殖研究一直無法有所突破，是因草蝦無法在池塘中自然繁殖，成熟帶卵的草蝦種蝦取得不易，幾乎都靠沿海漁船捕獲或從東南亞各國進口取得。為解決母蝦荒，水試所所長鄧火土下令尋找成熟草蝦母，因此臺南分所向農復會申請經費，同時農復會亦贈15台直流打氣機給臺南分所，由臺南分所分送給各區漁會，委託漁民出海捕獲孕卵草蝦種蝦時，得蓄養於塑膠桶中打氣帶回進行人工繁殖研究。果然不負眾望成功帶回成熟草蝦母，此時（1968年）廖一久從日本返國，由其主持洛氏基金會草蝦人工繁殖計畫，與黃丁郎和日籍（日本岡山縣水產試驗所）勝谷邦夫共同執行，兩個月後草蝦苗很快就繁殖成功。第一篇

草蝦繁殖試驗的報告就是由廖一久整理並以廖一久、黃丁郎及勝谷邦夫三人之名發表，此為全世界第一次成功繁殖草蝦苗的報告。1968年臺南分所的丁雲源、黃清雲及連俊國等人繼續進行草蝦的生活史調查以及草蝦苗的越冬飼養試驗，接著在1969 - 1970年，丁雲源等人進行草蝦的餌料、氧消耗量及餌料蛋白的消化吸收率等基礎研究，逐步建立關於草蝦的重要文獻。

自1968年草蝦蝦苗人工繁殖成功後，民間繁殖場

相繼增設，草蝦養殖成為新興產業，1976年統一飼料公司劉茂生經理、臺農飼料公司陳春結及日本專家奈良先生與臺南分所合作，由臺南分所同仁劉熾揚、黃丁郎和黃茂春以草蝦粒狀飼料進行草蝦高密度單養試驗。後續陳世欽、劉熾揚及林世榮分別在1977年及1978年發表人工配合飼料飼育草蝦的研究報告，林世榮在1979年繼續在草蝦人工配合飼料改進，草蝦配合飼料的開發成功，促成草蝦由混養走向集約式單養，產量逐年增加，終使臺灣成為「草蝦王國」。

1984年林明男發表草蝦生殖器官及精莢移植人工授精等研究，此技術在其他蝦種也能夠充分應用。1988年林明男、丁雲源及羽功生以精莢移植方法做出草蝦、紅尾蝦雜交子代，開始蝦類的雜交試驗。後續又發表池塭內的種蝦培育研究，探討草蝦的眼柄切除對卵巢發育的效果。1989年林明男接續在池塭培育種蝦的相關研究中發表草蝦在池塭中的成長、性腺成熟及交尾率變化試驗報告，另在1990年，張明輝及丁雲源針對草蝦苗培育的溫度對養成之影響也發表試驗報告。

1991年張明輝及丁雲源發表草蝦養殖密度、魚蝦混養及常用藥物對成長之影響，李榮涼則發表東沙島草蝦放流與種蝦培育的相關試驗。1996年林明男、曾寶順及李建東進行草蝦與大正蝦雜交試驗，為蝦類的種間雜交又添一新頁。1996

年丁雲源及劉熾揚探討維他命C對草蝦成長之影響，2000年林明男等人開始進行室內養蝦的基礎研究，研究項目包含草蝦越冬試驗及箱網的水深對草蝦活存及成長之影響。2002 - 2003年李榮涼等人開始進行養殖系統內的草蝦與貝類或藻類混合養殖之試驗，期望貝類及藻類能達到淨化水質之效。



草蝦養殖魚塭搭設防鳥網



蝦苗放養，進行打尾數



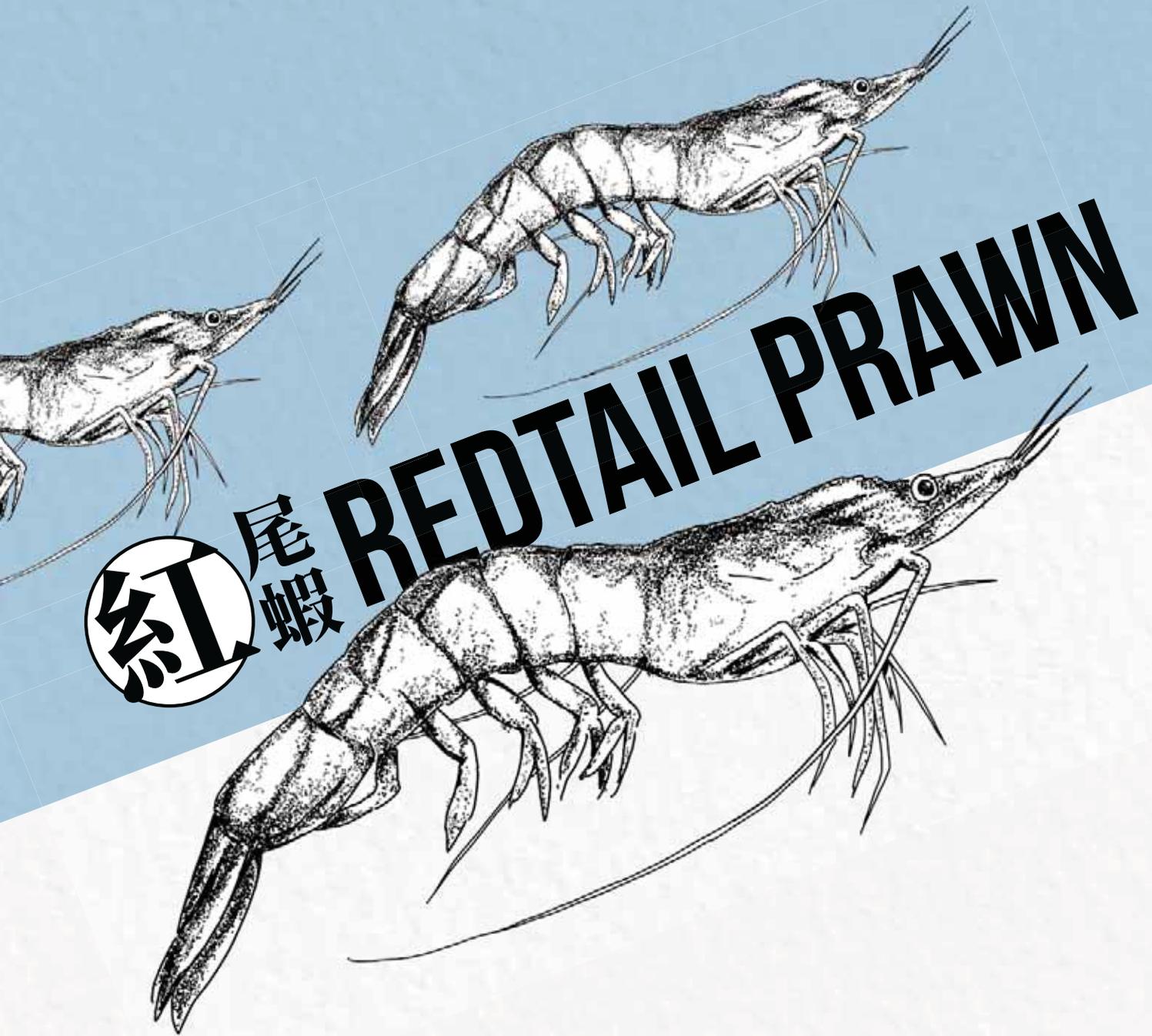
草蝦養殖期間觀察其攝餌及成長情形

## 結語

自1968年草蝦苗人工培育成功，養殖草蝦的生產量節節上升，到1987年達到8萬多公噸的最高峰，臺南分所的研究人員與民間養殖業者的努力相互配合，兩者互利共好的貢獻不可抹滅。



臺南分所(A)丁雲源研究員及(B)林明男研究員對草蝦精英移植研究之特殊貢獻獲水產協會褒獎



## 簡介

紅尾蝦 (*Penaeus penicillatus*) 又稱紅毛明對蝦，分布於亞洲亞熱帶與熱帶水域，廣泛分布於臺灣、日本、菲律賓及中國東海和南海、印度、阿拉伯半島、馬達加斯加島等地之沿近海域。為底棲捕食者，多生活於海水中下層。屬於臺灣西部沿岸海域之重要經濟蝦類之一，主要產地為彰化、雲林、嘉義、臺南。其體色乳白色，幼苗呈微透明，尾扇端部呈紅色，成蝦肉質鮮美，體殼薄，屬於廣鹽性蝦類。

## 紅尾蝦與臺南分所

紅尾蝦於1970年完成其人工繁養殖技術，1982年完成魚塢中的種蝦培育工作，結合人工完全育苗技術確立。在當時臺灣多種蝦類，如草蝦、斑節蝦、砂蝦等繁養殖技術一一確立，規模也逐漸擴大，加上紅尾蝦多種生理、生態及養殖環境因子尚未完全了解，而為解決其繁養殖過程中的諸多問題，臺南分所在這樣的時空背景下展開許多重要試驗研究。1986年劉熾揚及黃茂春發表了紅尾蝦苗生產的試驗報告，接



著劉熾揚在1987年繼續探討以砂礫過濾循環系統飼育紅尾蝦的水質變化情形。1987年林清龍、吳慶麗、丁雲源以各種化學治療劑暴露紅尾蝦幼苗，研究不同化學藥劑對於幼苗的安全濃度，對日後的疾病治療與養殖管理提供基礎資料。1987年張朴性及丁雲源探討含氮廢物—氨，對紅尾蝦的毒性反應。林明男則在養蝦總覽（養魚世界出版社）發表紅尾蝦精英及輸精管人工授精試驗成果。

1988年林明男、丁雲源及羽功生嘗試在池溫中培育紅尾蝦，順利的將紅尾蝦培育至第三子代。同一年林清龍、吳慶麗及丁雲源測定紅尾蝦在人工繁殖期間水中之細菌數，作為疾病防治的參考。另外，林明男、丁雲源及羽功生以精英移植方法做出草蝦及紅尾蝦雜交子代。劉熾揚、丁雲源及莊健隆則進行紅尾蝦飼料方面的研究，先是探討人工配合飼料中大型紅尾蝦的蛋白質需求量，在1989年劉熾揚及丁雲源接著探討紅尾蝦

人工配合飼料中能量和蛋白質比。

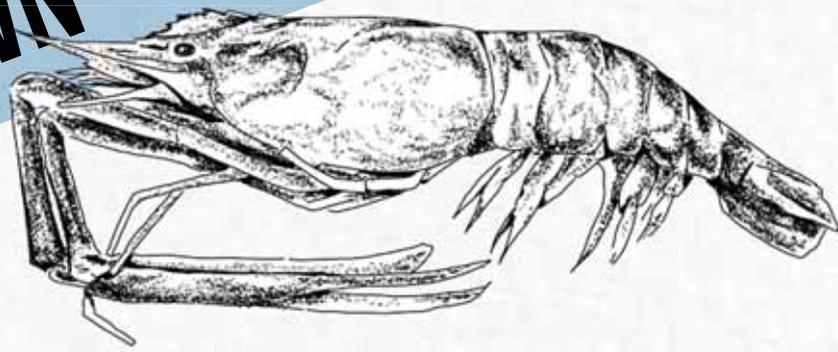
1990年劉熾揚及丁雲源在人工配合飼料中添加無機鈣及磷，測定不同添加量對紅尾蝦的成長影響。丁雲源、林明男、羽生功及曾寶順探討低溫震擊受精卵對育成紅尾蝦之孵化、活存、成長及生殖力變化。1991年劉熾揚及丁雲源探討維生素丙及氯化膽鹼添加在人工配合飼料中對紅尾蝦成長之影響。1993年林世榮及丁雲源探討重金屬對各期紅尾蝦幼蝦毒性之影響。

## 結語

在1970年代以前，多種經濟性蝦類的養殖相較於紅尾蝦而言較少。然而經由研究結果得知，紅尾蝦對於蛋白質之需求量相較於其他的對蝦類低，故對於降低此蝦之養殖成本有很大助益。藉由後續的推廣，紅尾蝦於1986 - 1988年產量增加，成為臺灣養殖重要的蝦類之一。



# 淡水長臂大蝦 GIANT FRESHWATER PRAWN



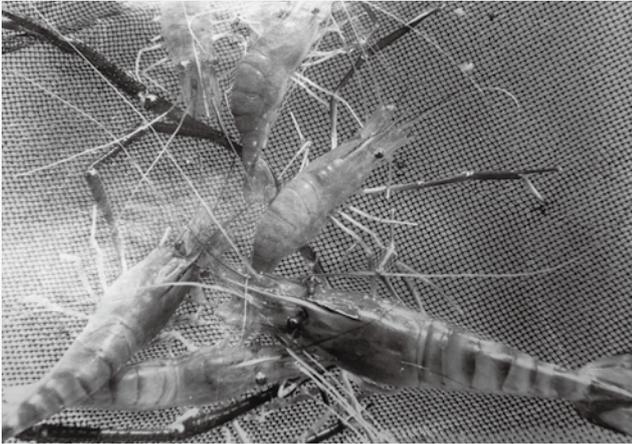
## 簡介

淡水長臂大蝦 (*Macrobrachium rosenbergii*)，又稱為羅氏沼蝦，俗稱泰國蝦，是世界上最大的淡水蝦之一。在分類上屬於節肢動物門、甲殼綱、十足目，長臂蝦科 (Palaemonidae)，其分布相當廣泛，從亞熱帶到熱帶地區都有牠的蹤跡，包括東巴基斯坦、印度、錫蘭、緬甸、泰國、馬來西亞、印尼、菲律賓、柬埔寨及越南。日本、夏威夷和臺灣因先後引進養殖而有此蝦種。

## 淡水長臂大蝦與臺南分所

1970年7月服務於聯合國糧農組織的林紹文博士，自泰國寄贈300尾淡水長臂大蝦幼蝦給臺灣的水產界，由農復會漁業組組長陳同白先生轉贈臺灣省政府農林廳漁業局烏山頭淡水養殖示範中心及本所東港分所 (今東港生技研究中心)

試養，1971年5月東港分所飼養蝦不幸全數死亡，烏山頭淡水養殖示範中心者尚存10數尾，於6月轉運8尾至東港分所，結果由碩果僅存之1對，於10月育得152尾幼蝦，是臺灣水產史上淡水長臂大蝦人工繁殖成功之濫觴。其後，經多年繁殖技術改進及不斷推廣，民間繁殖場乃陸續成立，蝦苗生產尾數逐漸增加，逐步邁向淡水蝦養殖成功的境地。1974年，中華民國第一隊駐宏都拉斯漁技團成立，應經濟部借調，由臺南分所丁雲源擔任首任漁技團團長，與林明男及盧大作三人一同前往，其中工作項目包括淡水長臂大蝦之繁殖。1979年林明男擔任團長，養殖大蝦成果豐碩，宏國元首並盛大參加收成典禮。1976年及1981年黃丁郎分別借調擔任駐哥倫比亞及厄瓜多漁技團團長，臺南分所在這段時間對臺灣的國民外交供獻卓越。1980年，許世人和洪俊堂完成淡水長臂大蝦對蛋白



淡水長臂大蝦



抱卵雌性淡水長臂大蝦

質與碳水化合物的營養需求試驗。1981年，潘明珠和尤伸森進行重金屬 (Cd、Hg、Zn、As、Mn、Fe) 對淡水長臂大蝦的半致死影響 (Medium Tolerance Limit, TLm)，發現淡水長臂大蝦的重金屬TLm值較一般淡水水生動物小。

淡水長臂大蝦屬熱帶性蝦種，耐低溫能力差，所以淡水長臂大蝦在臺灣的產地多為中部以南氣候炎熱之地區，包括彰化縣、雲林縣、嘉義縣、臺南縣、高雄縣、屏東縣、花蓮縣、臺東縣及宜蘭縣等地，其中養殖重鎮為屏東縣鹽埔鄉、里港鄉及內埔鄉等鄉鎮，該縣養殖產量、產值及養殖面積均佔總產值之90% 以上，原因可能為屏東縣氣候溫和，冬季即使寒流來襲，水溫亦不易達到致死溫度14 以下。

淡水長臂大蝦因食性雜、生長快、個體大、種

蝦能在池中自然成熟、種苗容易解決等因素，備受養殖業者青睞，然而因商品蝦頭部佔身體比例高，無法使消費者普遍接受，消費市場無法迅速開展，開始生產發展較緩。自1987年底發生大面積的爆發海水蝦病，引發大量死亡，海水對蝦養殖受到嚴重打擊，產量急速下降，為滿足市場需求，加上都會區釣蝦業興起，再度刺激淡水長臂大蝦的養殖生產。

政府為因應未來世界潮流，落實HACCP安全管理制度，積極推展『產銷履歷』，制定與世界先進國家標準同步的臺灣農業良好規範 (TGAP)，淡水長臂大蝦農業良好規範於2008年公告實施，並開始輔導相關產銷班、合作社及養殖戶進行生產履歷各項示範與操作，期以提升漁產品品質，擴展產品的外銷市場，協助繁養殖戶再度振興本產業。



# GIANT MUD CRAB



## 簡介

蟳，為青蟳屬 (*Scylla*)，分為四種，欖綠青蟳 (*Scylla olivacea*)、擬穴青蟳 (*Scylla paramamosain*)、鋸緣青蟳 (*Scylla serrata*) 和特蘭克巴爾青蟳 (*Scylla tranquebarica*)。生活在河口和沿海水域，廣泛分布於熱帶溫暖的太平洋和印度洋海域，包括南非、莫三比克、肯亞、坦桑尼亞、馬達加斯加、紅海、印度、越南、泰國、菲律賓、新加坡、印尼、中國東南沿海、臺灣、琉球、日本、韓國、澳洲、斐濟、薩摩亞、紐西蘭、夏威夷等地區。喜歡棲息於沿海河海交界口、內灣、紅樹林區及泥岸地等泥灘沼澤的潮間帶區域，自海岸向外延伸至水深50 m的大陸棚海底也有其蹤跡。

蟳為臺灣本土水產物種之一，且為受全球廣泛喜愛的水產品。依發育及食用階段而有不同的

俗稱。成長慢體型小的蟹、未受精的雌蟹、受精後雌蟹、成熟體型大的雄蟹分別稱為「菜蟳」、「處女蟳」、「紅蟳」及「沙公」。

## 蟳與臺南分所

蟳在臺南分所最早的養殖試驗研究始於1932年，當時還稱為「臺灣總督府殖產局水產試驗場臺南支場」。由技師青木起雄及李良兩位，進行蟳的單養及混養試驗研究。而後於省水試所臺南分所時期，因蟳在當時為高價滋補珍品，市場上供不應求，雖然有相關的單養業者投入養殖，但投餵管理技術不良收成不佳，且種苗捕自天然海域，頗為不穩定。為解決相關產業問題，因此自1967年開始由黃丁郎、洪金抱、蔡添財、余廷基等開始進行蟳的集約養殖及人工繁養殖試驗。1980年起，因蟳在當時具有味鮮美，價格高昂，成長迅速，養殖利潤優厚等特點，故養殖



以蜈蚣網捕抓鋸緣青蟹



2015年起進行鋸緣青蟹養殖技術試驗，開發獨立盒養殖系統



優質健康種蟹培育技術建立，提高蟄苗孵化率及育成率



系統育肥之成蟹肉質飽滿，規格品質一致

業者日增，又因虱目魚生產過剩，業者已無利潤，部分魚塭紛紛改養蟄。雖已有蟄人工繁養殖育苗成功的記錄，但存活率甚低，無法大量穩定供應種苗，嗣後，丁雲源、林明男、羅武雄和曾寶順等人更相繼投入進行種蟄的培育及人工繁殖蟹苗培育相關研究。1987年臺灣養殖蓬勃發展，各種種苗繁養殖技術已趨成，多種技術性高的海水魚種如石斑魚類及鯛科魚類養殖技術相繼開發成功，整體養殖產業發展多朝向魚類及蝦類等物種。相對於蟄，在養成期間作業程序較繁雜等問題，漁民養殖意願不高，造成本項產業逐漸沒落。使臺灣蟄的養殖生產量逐年減少，市場需求多仰賴進口。

## 蟄與海水中心

為促使蟄養殖產業更具產業競爭力及發展性，海水中心吳育甄及林峰右等自2015年起，進行

「鋸緣青蟹育成及養殖模式開發研究」，目標為建立創新的養殖模式，開發「鋸緣青蟹獨立盒養殖系統」技術，同步建立健康種蟄、蟄苗及成蟄量產技術，並提昇傳統田間養殖模式，結合創新養蟄模式開發，提高養殖業者的整體收益，促使蟄的養殖產業有展新的一頁。

## 結語

蟄，為臺灣的本土物種，也是國際性的水產品，長期以來，因不同的時空背景及產業需求，各時期間的研究人員都肩負起協助鋸緣青蟹發展的重要任務。現階段臺灣田間土池養殖尚有許多努力空間，透過長期所累積的研究成果，結合現階段養殖技術，期盼逐步將創新開發養殖技術成果推廣至產業，提高國內鋸緣青蟹養殖產業於國際之能見度，更進一步達到復育海洋資源的目標。

# 龍鬚菜

# GRACILARIA



1953年水產試驗所進行第一次全臺性龍鬚菜初步調查報告

## 簡介

龍鬚菜是臺灣常見之養殖經濟性藻類之一，為真紅藻綱 (Florideophyceae) 龍鬚菜目 (Gracilariales) 龍鬚菜科 (Gracilariaceae)，主要分布於臺灣、日本、中國、印度及菲律賓等熱帶和亞熱帶的沿海地區，目前臺灣常見種類有粗龍鬚菜 (*Gracilaria firma*; 龍鬚菜菊花心種)、可食水龍鬚菜 (*Hydropuntia edulis*; 東港紗仔、傘房龍鬚菜) 及江氏擬龍鬚菜 (*Gracilariopsis chiangii*; 龍鬚菜野生長種、繩龍鬚菜) 等。龍鬚菜藻體形態會因環境變異而有所不同，在分類上需檢視內部結構 (如囊果胚胎) 或以生物科技之基因序列分析技術鑑別，因此，隨著科技的進步，龍鬚菜的分類不斷修正，如早期以菊花狀藻體形態命名之菊花心種 (*Gracilaria verrucosa* (*G. confervoides*))，亦稱細基龍鬚菜 (*Gracilaria tenuistipitata* var. *liui*)，已於1976年正名為粗龍鬚菜。

## 龍鬚菜養殖發展

日治時期，曾有商人至紅毛港及安平收購龍鬚菜，當時用途為作為製造洋菜 (agar) 之原料；第二次世界大戰終戰後，中日貿易斷絕，臺灣廠商因不明龍鬚菜用途，而未予加工利用，僅以自然採集作為虱目魚養殖之飼料來源之一，殊為可惜，且少有全臺性之研究調查報告。1953年，水產試驗所樊恭炬首次進行全臺性之龍鬚菜初步調查報告，北從新竹南寮，南至屏東枋寮，進行龍鬚菜生長區域、生長期、產量及用途調查，發現凡可養蚵地區，幾乎均生有龍鬚菜，以及龍鬚菜之形態隨環境變遷而變異頗大。自1962年起，臺灣南部開始以人工養殖法栽培龍鬚菜，早期在沿海地區以種植或懸掛式養殖，1966年開始以散佈方式在塢池 (魚塢、養蝦池等) 養殖，臺南安平為主要養殖區，首開全世界塢池養殖龍鬚菜之成功先例，隨後，臺南分所開始進行龍鬚菜之養殖、繁殖及害藻防治試驗。



龍鬚菜塼池人工養殖

1968年臺灣省漁業局實施龍鬚菜養殖推廣，與日方簽訂買賣合約，1969年臺南分所示範推廣龍鬚菜菊花心種養殖，成功輔導業者增產，生產外銷期間，我國洋菜製造業者深恐原藻產量不足而競相搶購，導致龍鬚菜養殖產業興盛一時，最後因種種因素加上我國生產之龍鬚菜品質未達日方標準（水分未達20% 以下及精選率未達65% 以上），使得外銷受阻，進而產量過剩內銷價格慘跌。

綜觀前述事件，臺灣龍鬚菜養殖雖早自1960年代就已開始，其後因具外銷市場潛力，而受有關單位矚目加以大量推廣，但由於缺乏各項基礎研究，且技術仍停留在原始摸索階段所導致。嗣後，臺南分所林明男歸納出幾項養殖問題，包括單位生產量、施肥、敵害防治、養殖條件對龍鬚菜成分之影響及原藻（乾藻）銷售問題供養殖業者參考，1973年開始林明男與賴仲謀前後進行龍鬚菜養殖改進試驗研究，包括塼中採苗、防風浪、絲藻防治、龍鬚菜與虱目魚和草蝦混養提高



臺南分所進行龍鬚菜菊花心種塼池養殖試驗(林明男提供)

魚塼單位面積之產量等試驗。除此之外，臺南分所林世榮開始利用龍鬚菜能吸收水中營養鹽特性，具有淨化水質功能，進行龍鬚菜淨化養殖池水的循環水養殖模式試驗，可提高養殖生物的成長率與育成率。

1990年後，臺灣九孔養殖產業興盛，龍鬚菜成為九孔主要的餌料來源，帶動了臺灣九孔立體式養殖的發展，1996 - 1998年九孔養殖業達最盛期，使龍鬚菜年產量再創高峰，隨後，九孔因疾病問題逐年減產，龍鬚菜產量亦隨之下降，結至目前為止，僅剩雲林口湖為主要生產區。之後隨著自然生態養殖法的導入，2008年海水中心葉信利主任與中心同仁將生態養殖結合整合型多營養階利用養殖系統，以白蝦、虱目魚為主要養殖生物，貝類淨水池使用牡蠣，藻類淨水池使用龍鬚菜，進行鹹水魚塼多營養階生態養殖試驗，都有很不錯的試驗成果。近年來，龍鬚菜除能作為桌上佳餚食用外，更晉身成為美容產品及健康食品的重要素材，在2012年產量已提高至3,478公噸。



## 簡介

九孔 (*Haliotis diversicolor*)，中國稱為雜色鮑，是臺灣重要經濟性養殖貝類，屬軟體動物門 (Mollusca) 腹足綱 (Gastropoda) 前鰓亞綱 (Prosobranchia) 原腹足目 (Archaeogastropoda) 鮑螺科 (Haliotidae) 鮑螺屬 (Haliotis)，主要分布於臺灣、日本、韓國及中國南部沿海等各暖海流域，在臺灣主要分布於東北部、東部以及南部的礁岩海域，臺灣北部和南部的九孔花紋略有不同，北部及東北部的九孔殼表螺紋不明顯，因此又稱平紋九孔；棲息於南部礁岩的九孔殼表具有明顯的螺紋，又稱為粗紋九孔。

## 九孔養殖發展

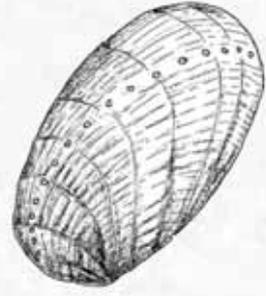
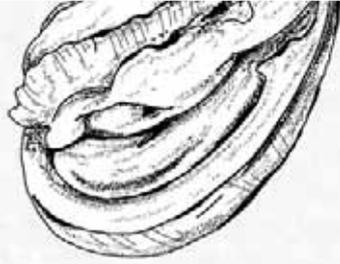
1960年代，臺灣九孔主要產於東北及東海岸的礁岩海域，以人工方式於較淺的礁岩縫隙或至較深海域潛水採捕天然九孔，蓄養於竹簍直接販售為主。1974年起農復會漁業組開始推廣九孔養殖並積極輔導漁民，利用天然海岸地形在潮間帶區域建造水泥蓄養池，池底鋪設岩塊供九孔附著使用，藉由潮汐漲退來交換池水進行養殖。由於在潮間帶築造九孔養殖池嚴重破壞岩岸景觀，1979年臺北市政府宣告禁建，並於1982年開始取締拆除未經核准建造的養殖池。九孔養殖自從潮間帶岩岸保護之後，養殖面積就不再增加，使



得九孔產量停滯。

1984年，臺南分所楊鴻禧和丁雲源針對九孔養殖方式加以改變，成功建立陸上養殖技術，使原來受地理環境限制的岩岸養殖模式，轉為向陸地魚塢發展，一方面擴大九孔養殖面積提升產量，另一方面使九孔養殖產業南移，養殖地點擴及全臺及外島沿海一帶，尤其是在草蝦養殖遭遇病毒感染後，高雄林園一帶的人工蝦苗繁殖場紛紛改為九孔養殖。隨著九孔養殖面積增加，種苗需求量增加，從事繁殖業者日益增多，九孔種貝有供不應求的趨勢，1987年楊鴻禧與丁雲源發現九孔種貝出現成熟延緩現象，影響種苗生產的穩定

性，為解決此一問題，開始進行九孔種貝培育的試驗研究，利用陸上九孔養殖池以人為控制方式進行，可培育達90%以上的成熟種貝，並針對不同齡培育後的種貝進行再繁殖試驗，發現不同齡種貝之誘導產卵量及幼生存活率有明顯差異，將研究數據提供給繁殖業者參考，以提高種苗繁殖之成功率。在1990年楊鴻禧為使九孔產量再提升，進一步的改進陸上養殖技術，成功建立九孔陸上立體式養殖，由平面單層式養殖改為多層式的養殖模式，大大增加了單位面積生產量，加上龍鬚菜塢池養殖技術純熟，提供了九孔養殖主要的餌料來源，帶動了臺灣九孔立體式養殖的發展。此外，隨著分子生物技術的快速發展，

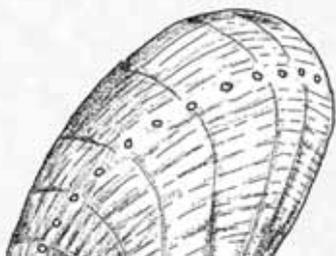


1991年楊鴻禧進行九孔胚胎極體釋出時間與溫度關係之試驗，期能應用於三倍體技術促進生長，解決九孔養殖期間過長問題。

1987 - 2002年是九孔養殖產業的黃金時期，產量由1,102公噸成長至2,325公噸，1998年產值更高達14.4億新臺幣，2000年產值超越草蝦及虱目魚躍居鹹水魚塢養殖首位。隨著產業快速發展，九孔養殖問題逐漸浮現，2001年開始東北岸的九孔養殖地區相繼發生幼苗脫落死亡現象，2002年擴及臺東、臺南及高雄地區，產量驟降。為因應此一棘手問題，2003年由水產試驗所蘇茂森副所長為統籌人，水試所臺南分所丁雲源主任，漁業署陳君如科長為召集人，召集相關學術單位及農委會所屬單位的專家學者，成立了「九孔大量死亡原因調查暨因應對策研究小組」，將調查研究結果歸納出幾項造成九孔種苗大量死亡的原因，包括受精卵品質不佳、水質不良、浪板上附著藻量減少或種類改變、溶藻弧菌大量增生感染死亡及種貝年齡不足等因素所導致，並將該調查研究報告及提昇九孔種苗生產成效和病害防治對策彙集成「九孔種苗生產及病害防治」特刊，以提供業者參考。

臺灣九孔養殖產業始於1977年，至今已有40餘年歷史，自九孔病害爆發（2003年）後年產量驟降只剩1,089公噸，此後除病害問題之外，因種用成貝來源有限，在自繁自養近親繁殖的情況下，養殖九孔族群遺傳變異下降，導致幼苗畸形率增加，使九孔養殖年產量逐年下降至2010年僅剩116公噸，2011年起甚至低於100公噸被併入其他貝介類計算。

綜觀九孔產業衰退問題，主要為疾病感染導致貝苗落板現象與種貝來源問題，2010年許晉榮進行九孔種貝血淋巴液免疫指標的季節性變化及其與環境因子間關係的探討，試驗結果指出九孔的生理、免疫力顯然會因季節改變而有所變動。九孔在秋、冬生殖季時的免疫力都比非生殖季時低，因此對於低溫時盛行的病原，如疱疹樣病毒可能會有較差的抵抗力，建議漁民在進行人工繁殖時需多加注意，以減少損失。另藉由添加免疫增強物質於人工飼料中進行餵食，可提高九孔種貝及幼貝之抗病力，降低九孔的罹病率，進而提高九孔養殖業的競爭力。近年來，業者也開始從國外引進野生九孔成貝與臺灣野生或養殖九孔成貝進行雜交，選育出優良種貝，使新育種之九孔所生產的種苗活存率獲得改善，2016年起九孔養殖產業已慢慢復甦，期在記取過去失敗經驗後，能再度回到那豐產榮景。



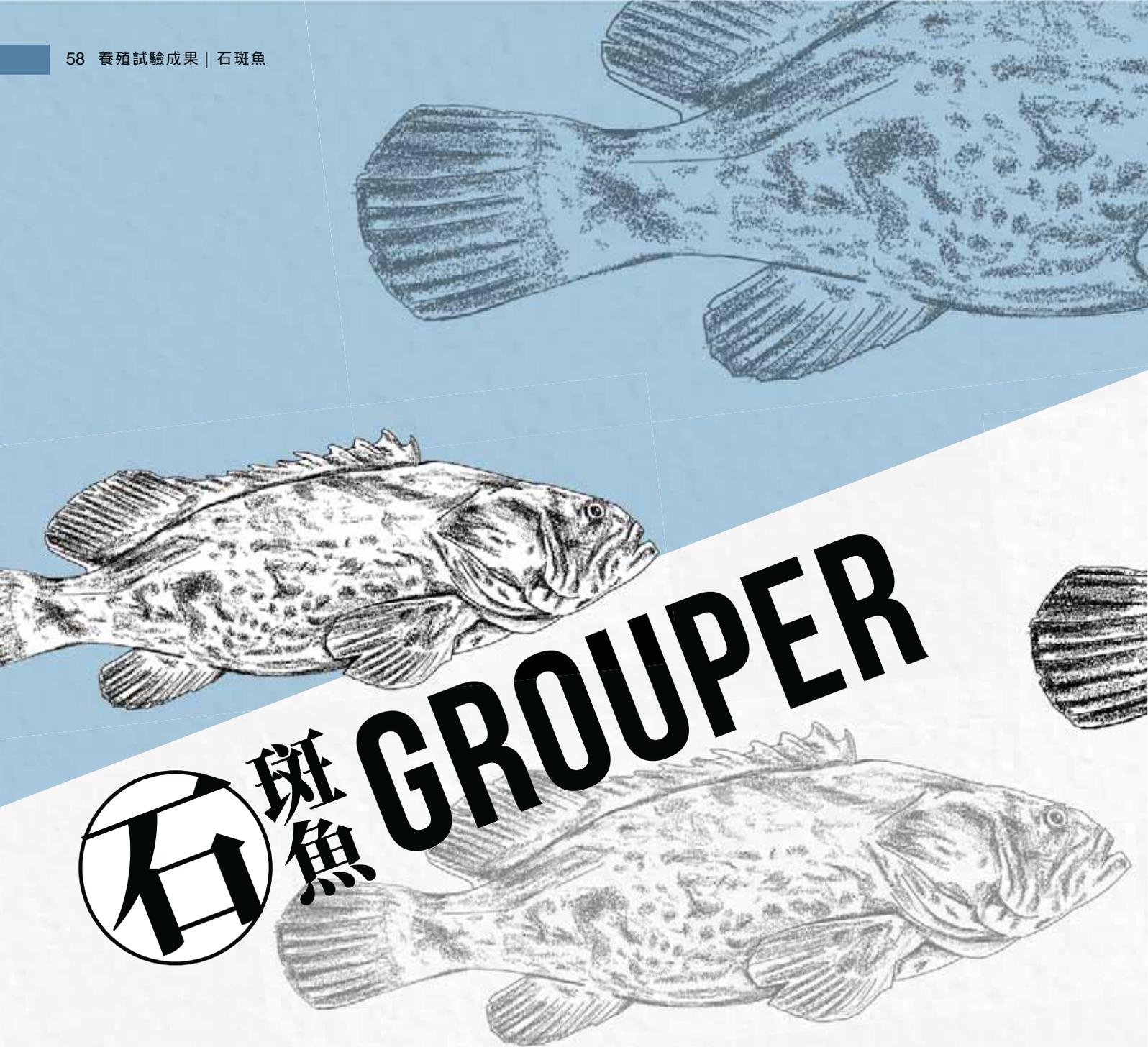


九孔陸上養殖  
(A)九孔苗附著之紅磚  
(B)人工採收  
(C)健康九孔種苗



九孔陸上立體式養殖  
(A)種貝培育  
(B)立體式養殖水槽  
(C)以機械手臂懸吊九孔籠進行龍鬚菜投餵





# 石斑魚

## 簡介

石斑魚種類繁多，全世界約有400餘種，分布於熱帶及亞熱帶海域，臺灣常見有三十多種。全球養殖石斑魚的地方多集中於亞洲地區，除臺灣之外，尚有中國福建、廣東沿海、香港、日本、新加坡、菲律賓、印尼、馬來西亞、泰國與科威特等。

臺灣自1970年代開始進行石斑魚養殖，早期之種苗來源多仰賴野外所捕撈的天然魚苗，後因市場需求漸增，開始從菲律賓、泰國、印尼、馬來西亞等地進口石斑魚苗。1982年後，多種石斑魚的人工繁殖、育苗技術陸續開發成功，帶動臺灣石斑魚產業的快速發展。石斑魚是亞太地區重要之養殖魚種，依FAO統計，2016年



臺灣石斑魚產量為19,851噸，產值高達53.8億元。魚苗產量部分，2017年臺灣點帶石斑、鞍帶石斑及珍珠龍膽寸苗年產量分別為3,075、13,425及2,540萬尾。

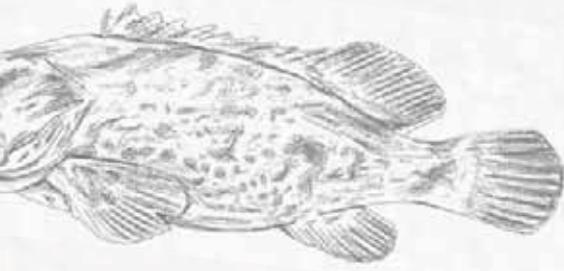
海水中心的石斑魚研究開始於1984年，迄今仍未間斷，造就石斑產業的蓬勃發展，是國內少數研究石斑魚的團隊，從萌芽期歷經臺灣石斑魚產

業發展興盛期及衰老期，期間累積不少技術及發表相當數量的研究報告，因此海水中心堪稱石斑魚研究發展中心。

## 海水中心石斑魚之重要研究

### 1. 繁殖技術研發

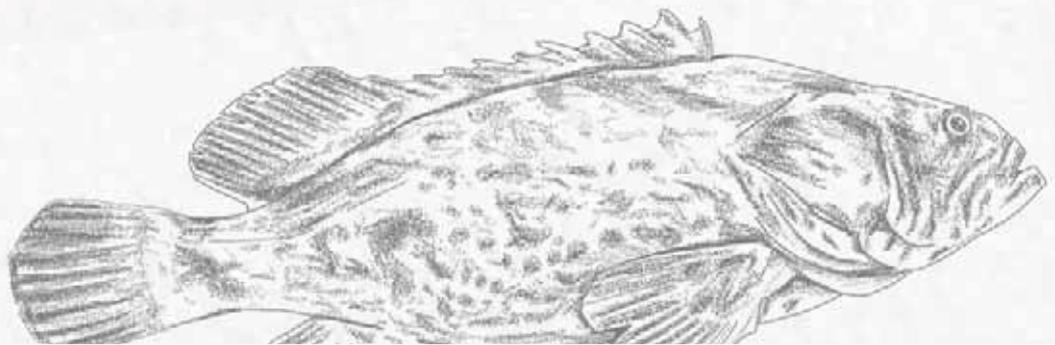
石斑魚屬於雌雄同體先雌後雄的兩性魚

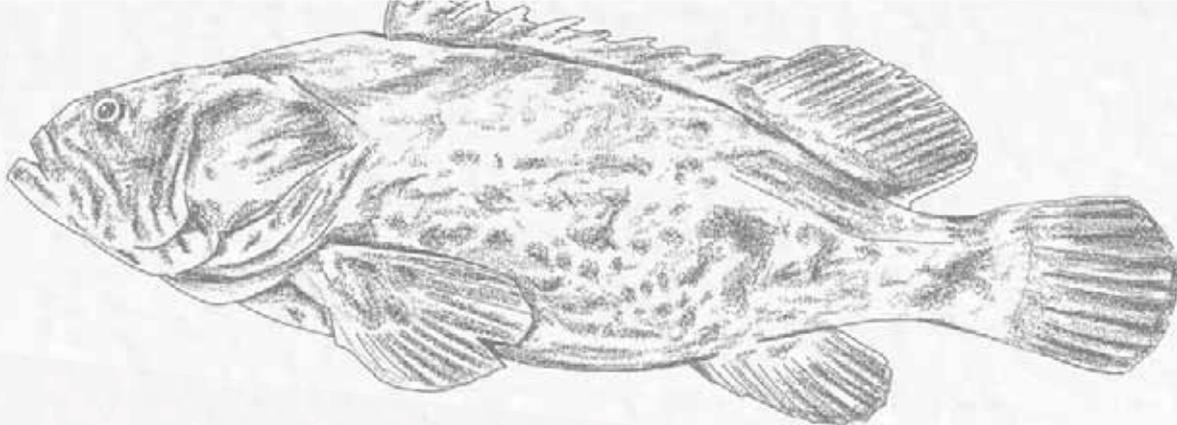


(protogynous hermaphrodite)，成熟的種魚是屬於高齡魚，雌魚在3歲以上，雄魚則需在5 - 11歲以上，天然捕獲雄魚非常困難，且雄魚此時體型龐大，不利於人工繁殖的操作，因此要依賴天然種魚，有來源不穩的情形。為使石斑魚養殖能夠蓬勃發展，需先解決石斑魚成熟種魚來源的問題，可靠的方式就是以人為大量培育雌雄種魚。基於此，海水中心的前身臺南分所從1984年起即著手石斑魚性轉變研究，1986年葉信利、羅武雄及丁雲源即以1 - 2齡點帶石斑投飼荷爾蒙4個月後可獲雄性種魚，開啟了國內石斑魚性轉變之研究。1987年葉信利、丁雲源及中研院余玉林以荷爾蒙投飼2齡點帶石斑促進性轉變探討血液中雌二醇及雄性素變化及生殖腺與肝指數關係。同年葉信利、丁雲源及郭欽明再完成投飼荷爾蒙促進鮭形石斑性轉變及注射HCG促進點帶石斑成熟產卵試驗。1988年葉信利、丁雲源及郭欽明以性激素藥粒埋植方式，人工促進石斑魚性轉變，並於60天後可獲得雄魚，促進後續的石斑魚繁養殖研究及產業發展。1989年葉信利、丁雲源及郭欽明完成並建立埋植促進石斑魚性轉變之藥粒製作及操作技術，本法亦可應用在未成熟雌魚身上，促使其成熟排卵。

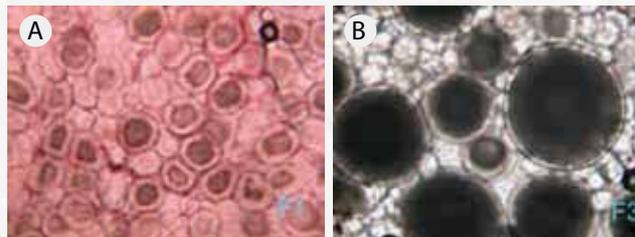
1990年葉信利、丁雲源完成以埋植法促進性轉變之雄魚，再配合雌魚催熟技術進行人工繁殖試驗，獲得受精卵並孵化出魚苗，證實以該法獲得的雄魚確具生殖能力，後續並在種魚池觀察到能與成熟雌魚自然交配產卵，釐清了外界的疑慮。2003年葉信利、戴昆財、朱永桐、郭欽明、丁雲源及張清風以上述性轉變及促進雌魚成熟相關技術應用於金錢斑並成功育出魚苗，成為全世界首次完成金錢斑繁殖的案例。2004年葉信利及朱永桐更用此技術擴大成功應用於玳瑁石斑之種魚培育上。尤其國內時值鞍帶石斑（龍膽）發展之初期，本技術縮短了大型石斑種魚之培育時間，並成功輔導多家種魚業者，促進國內龍膽石斑等繁養殖相關產業發展。

綜上，上述埋植技術操作簡單，且只要施行一次即可，劑量容易控制，成本低且對魚所造成的緊迫低。該研究成果，對石斑魚繁養殖業而言，不僅在種魚培育可節省不少時間及成本，並在種魚來源上不再是瓶頸且該技術也能應用於其他海水魚類之育種，對提升我國水產種苗產業之國際競爭力居功甚偉。





性轉變藥粒埋植技術



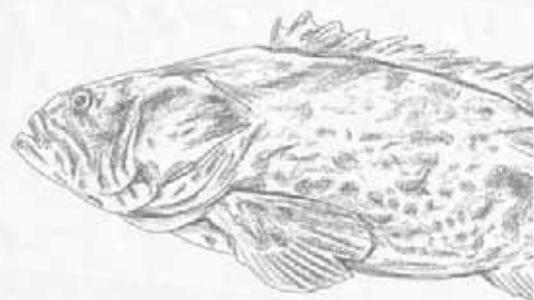
石斑生殖腺卵發育(A)卵母細胞期F1 (B)成熟卵期 F3



石斑變性後之精液

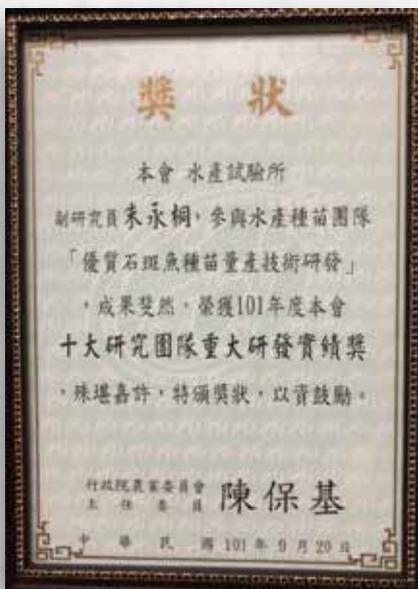


變性石斑魚之自然配對產卵行為





石斑魚研究獲臺灣省政府農業研究發展獎勵



石斑魚研究團隊獲農委會獎勵



石斑魚相互殘食

## 2. 種苗生產技術研發與改進

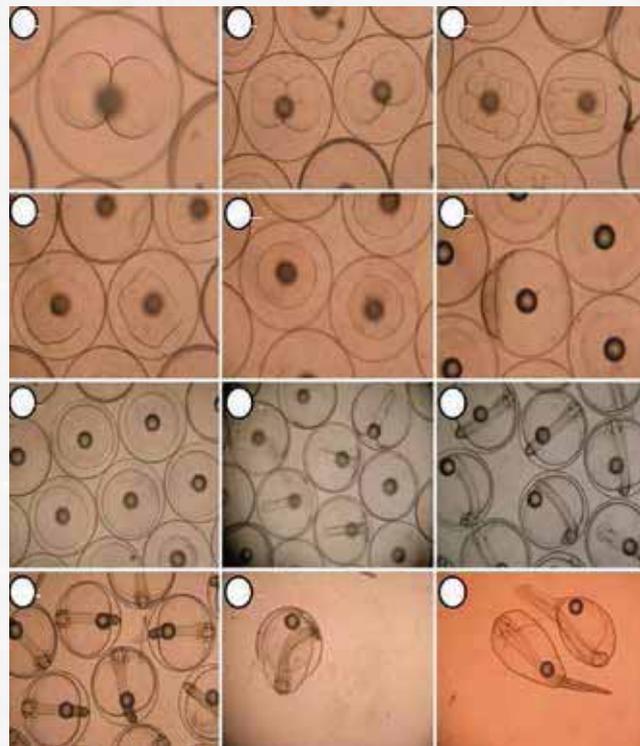
克服了種魚培育的問題後，海水中心又對種苗培育過程遭遇之困難及問題進行了一系列環境因子之影響研究。1994年，葉信利、朱永桐及丁雲源以海水鹽度探討對石斑精子活化及活力影響，了解精子活化機制與鹽度關係。1996年，朱永桐、葉信利、許晉榮及丁雲源以點帶石斑為材料，進行了鹽度對眼胞期胚體發育及孵化影響，這些試驗研究對日後石斑及海水魚受精卵的孵化管理有很大助益。1999年，葉信利、朱永桐、許晉榮及丁雲源更以前述石斑魚苗育成相關研究(石斑魚類仔稚魚育成之探討)獲臺灣省政府農業研究發展獎勵參等獎。2001年，許晉榮、葉信利、朱永桐及丁雲源更探討了育苗過程中溫度及鹽度對於魚苗成長及殘食的影響。這些研究成果對日後的學術研究及產業在海水魚的產卵、受精、孵化及育苗方面有很大的助益，也使臺灣在國際石斑魚的研發及生產技術上佔有一席之地。

餌料生物的穩定量產，是生產海水魚苗的主要限制因子。以戶外大面積的池塢生產魚苗，其餌料生物的供應量穩定與否是成功量產魚苗的主要關鍵。由於臺南分所的種苗生產工作，常苦惱於天氣影響餌料生物的生產不穩定及很難大量培養，2003及2004年在農委會計畫支持下由朱永桐、葉信利及丁雲源共同進行光合菌應用於石斑魚類種苗生產之研究，分離純化出海洋光合菌(*Rhodovulum sulfidophilum*) 菌株，確立其最適培養環境並建立量產系統，而該菌又具有高蛋白質，含豐富維生素B群、菌綠素及類胡蘿蔔素，有很強水質淨化能力，適合為魚蝦貝苗餌料生物，此後，海水中心育苗之餌料系列均以此為標準模式。在2003年葉信利、戴昆財、朱永桐、

郭欽明、丁雲源及張清風更以此餌料系列首次完成金錢斑的育苗並發表於知名期刊Aquaculture。2012年朱永桐將此技術（光合成菌應用於石斑魚類種苗生產 - 乾淨餌料生物量產系統）於水產種苗協會專刊推廣。同年，朱永桐、陳陽德、張丁仁、梁貴龍、邱靜山、吳承憬、黃政軒、葉信利將此新技術發表於科學發展月刊。

2009年起，農委會為執行精緻農業解決產業問題而籌組研究團隊，經幾年計畫之執行，在團隊成員共同努力下，以利用分子檢測技術（PCR, nest-PCR）篩檢健康未帶原種魚，並利用種魚免疫技術生產無病毒受精卵。在餌料生產上以篩選出之海洋光合成菌利用其生物特性進行安全生物餌料生產，另在育苗上考量魚苗免疫力尚未成熟，研發應用IgY抗體中和病毒方式進行洗卵消毒，再利用疫苗處理提升幼魚被動免疫方式提高幼苗期育苗存活率，以上之研發項目在水產動物上均屬創新關鍵技術有別於傳統繁養殖生產技術。這些技術應用於石斑魚模場設施以生產石斑魚，使得白身苗育苗率已超過10% 並能穩定生產，對產業競爭力之提升助益頗大。另臺灣地處於亞熱帶氣候上加上近幾年氣候變遷等因素，每每強大寒流來襲均造成寒害發生，由於本地所養殖石斑魚多為熱帶魚種，因此在本計畫執行下也完成耐低溫種褐石斑的繁殖技術及豹鱸（七星斑）量產技術確立。

經過先前研究發展與經驗技術的累積，石斑魚種苗生產技術已臻成熟，2013年，朱永桐及葉信利等即著手將近幾年研發成果彙整，撰寫石斑魚的種苗生產技術手冊，另於2017年海水中心再次將投入多年的石斑魚研究報告，彙集成石斑魚繁養殖技術與管理特刊出版與推廣。



石斑魚的胚胎發育情形



光合成細菌之大量培養

### 3. 種魚培育及育種

海水中心對於石斑魚之培育從早期臺南分所之點帶石斑、鮭形石斑及瑪拉巴石斑開始，到了2000年開始培育鞍帶石斑，當時石斑產業已發展至高峰期，鑒於當時病毒性疾病之垂直感染，2005年於農委會計畫項下，朱永桐及葉信利在臺率先以PCR檢測技術進行種魚帶原狀況之逐尾追蹤檢查，並淘汰帶原種魚，使海水中心擁有無特定病毒的鞍帶石斑種魚以利後續研究工作進行。2009年起朱永桐及葉信利更與臺灣大學合作進行點帶石斑之種魚免疫試驗並於隔年證實對種魚及受精卵具有保護效果。2011 - 2014年朱永桐及葉信利等更將此技術應用於鞍帶石斑種魚上，並將免疫原增加為神經壞死病毒及虹彩病毒，均獲得正面的保護效果。

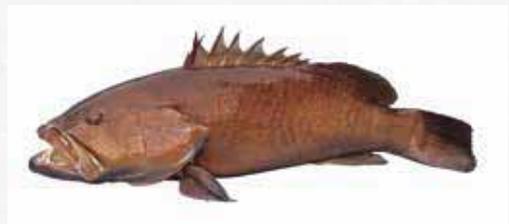
除了熱帶種石斑之育種外，2010年起朱永桐及葉信利也開始進行較耐低溫之溫帶種褐石斑的培育及育種，2011年於臺灣地區首度成功完成該種魚苗之繁殖，並於2015年完成褐石斑在臺灣的完全養殖技術。2014 - 2015年朱永桐、陳陽德及葉信利等又完成藍身大石斑與鞍帶石斑雜交種及褐石斑與鞍帶石斑雜交種開發。除了傳統育種外，2011年起林峰右及葉信利亦開始進行龍膽石斑分子遺傳育種之研究至今已發現有8個SSRs，包含7個與生長相關，及1個與免疫相關微衛星DNA標誌，可應用於未來遺傳育種應用。



培育之鞍帶石斑種魚



培育之藍身大石斑(金錢斑)種魚



溫帶性褐石斑魚(油斑)



雌油斑與雄龍膽石斑雜交子代



雌金錢斑與雄龍膽石斑雜交子代

#### 4. 石斑魚模場之建置

2009年行政院核定「石斑魚產值倍增計畫」，從制度、研發、行銷等面向進行規劃改良，當時臺灣石斑魚產業蓬勃發展，但疾病問題也隨著產業發展逐漸嚴重，石斑魚的病害問題一直是養殖產業極大的隱憂，為了解決疾病問題及氣候變遷等天然災害問題，當時蘇茂森副所長即開始催生石斑魚模場的興建，並在蘇偉成所長大力支持下於「精緻農業健康卓越方案」行動計畫項下提出石斑魚量產模場計畫，2010年，朱永桐及葉信利等人開始投入石斑魚模場硬體建置，並擬將優質種魚培育技術、受精卵生產與操作、寸苗生產、中間育成、養成及乾淨餌料生物供應之管理技術，系統整合成模組繁養殖系統，成為一個石斑魚產業量產的標準模場，全程模場計畫共分3年（2010 - 2012年），全期建置工程於2014年竣工並取得使用執照。

面對全球市場劇烈變遷，為促進農業產業創新，因應市場變化，農委會自2014年起規劃辦理「推動農業科技產業全球運籌計畫」，並由陳陽德、朱永桐及葉信利等執行「石斑魚養殖模場技術之建立」計畫，強化生產技術，以推動石斑魚模場產業化，達到整場輸出目的。

#### 5. 智慧化石斑魚模場

2016年農委會推動中的「智慧農業4.0」計

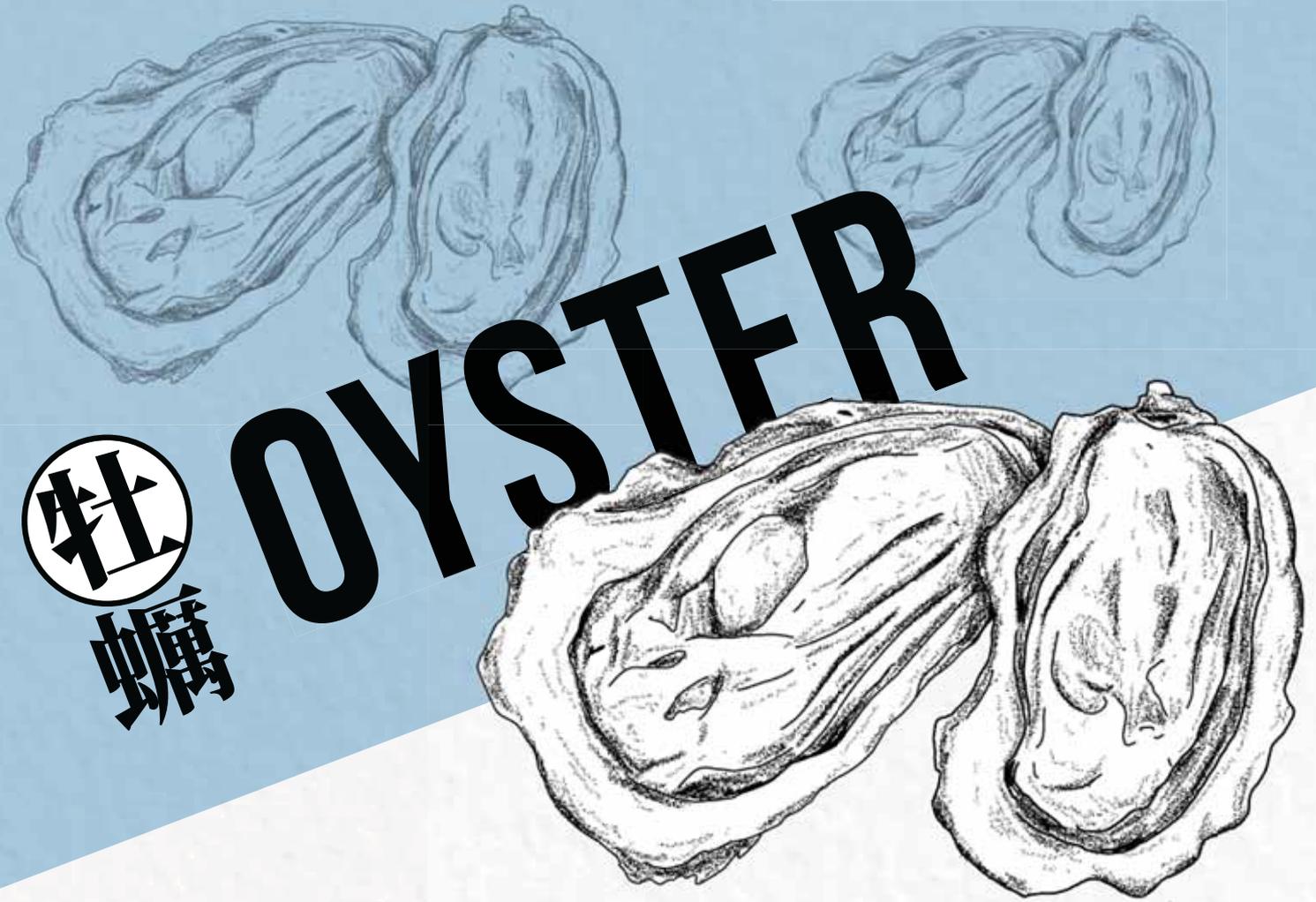
畫，陳陽德及葉信利等即以完成之石斑魚模場，運用智慧化管理技術蒐集養殖條件大數據，評估運用智慧化模場管理能達到的實際效益，並著手建立相關資料及生產模式，使模場能應用於更多高經濟海水魚種之生產，發揮更高經濟效益。

## 結語

回首過去，從1918 - 2018年海水中心已走過百年，在國內石斑魚研究的領域中從性別控制、成熟生理機制、餌料生物、種苗量產技術、病毒防疫技術到模場技術與現代智慧化養殖技術，海水中心的研究及貢獻在學術領域及產業應用上均占有一席之地。展望未來，海水中心將持續傳承歷代先進豐碩的研究成果與實務經驗，在經濟性石斑魚類的繁養殖及育種上更努力精進，讓前輩努力的成果持續發光發熱，冀望在國際石斑魚產業舞台上永續發展。



智慧化石斑魚模場室內養成池



## 簡介

臺灣的牡蠣 (*Crassostrea angulata*) 俗稱蚵仔或正蚵，是臺灣最早養殖的貝類，據考在17世紀已開始養殖，距今已經300多年歷史。臺灣牡蠣養殖起源非常早，早在荷蘭時期就有牡蠣養殖相關紀載，鄭成功時期已針對牡蠣養殖徵收課稅，日治時期臺灣牡蠣養殖僅次於虱目魚養殖成為當時第二大養殖產業。早期主要以石塊法或插桿法採苗養殖，其中高雄、臺南及淡水有

石塊法外，其餘多使用插桿法，自1960年始有垂下式養殖法，1970年左右開發竹筏式養殖，1976年開發延繩式養殖，為臺灣牡蠣養殖之擴大時期。第二次世界大戰終戰後，多樣的養殖模式（平掛式、垂下式、浮筏式與延繩式），使得養殖地點不再受限於潮間帶等沙質海岸地形。養殖區域除分布在臺灣西部海岸的彰化縣、雲林縣、嘉義縣與臺南市外，離島澎湖縣亦成為牡蠣養殖的主要區域。



天然海域吊掛牡蠣殼準備附苗

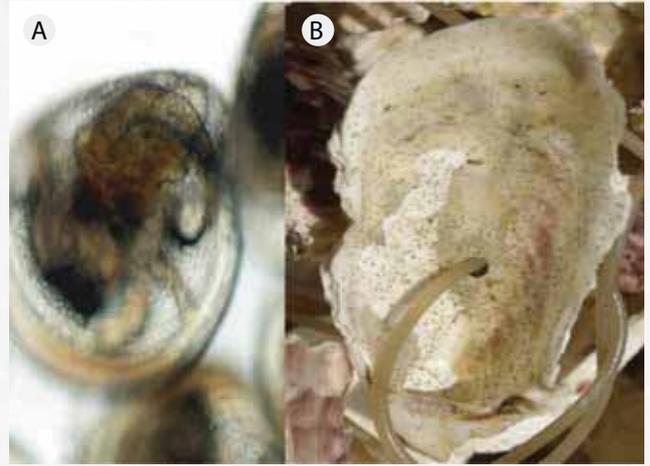
## 牡蠣養殖研究發展

自1918年臺南鹹水養殖試驗場成立起至1940年臺南支場時期，試驗場除了進行虱目魚養殖技術研究外，牡蠣養殖技術亦為其主要試驗項目之一，期間陸續由吉越義秀、山村牧雄、杉田重威及信田俊三等人，進行牡蠣附屬器塗料研究及改良、各產地牡蠣種苗優劣比較試驗、池中養蠣試驗和垂下式養蠣適地調查，刊載於臺灣總督府水產試驗報告及臺灣總督府水產試驗場事業報告

中。1954年開始有人進行牡蠣的種類、生理及養殖相關研究、竹筴式竹椿受船蟲侵蝕及污濁與著苗影響研究、竹椿防蟲蝕等之研究，並嘗試在高雄港做垂下式養殖試驗。1968年鹿港分所(今淡水繁養殖研究中心)綜述蚵之產卵、個體發生、浮游期分布、成長與環境等，調查鹿港地區之著苗，尤其就嘉義布袋養蚵之生態調查研究。此外，將鹿港產種苗移至蘇澳做垂下式養殖，得到良好成績，並進行蚵苗增強對運輸及環境之緊迫抵抗性試驗。



大量生產之單體牡蠣苗



(A)牡蠣之眼點幼生；(B)牡蠣苗附著於人工蚵

在病害方面，1966年鹿港分所發表蚵螺之危害及防治法，1975年澎湖分所發表扁蟲的危害與驅除方法。由於海岸受到銅污染，1955年高雄分所在高雄港發現綠牡蠣。近年來鹿港分所、臺南分所就牡蠣受農藥、重金屬影響及累積等加以研究。

1974年丁雲源對牡蠣養殖做了一般性的介紹。過去牡蠣在臺灣主要是以剝殼論斤計算，少有單顆販售，由於單體牡蠣技術在國外早已成熟，國內則在2000年左右才開始進行，為精進單體牡蠣養殖技術，在海水中心葉信利主任帶領下，臺西試驗場同仁開始針對牡蠣進行一連串的試驗研究，2003年戴仁祥、陳鴻議及周麗梅研究鹽度與溫度對牡蠣眼點幼生附著之影響，黃麗月、陳鴻議分別在2005年進行單體牡蠣養殖模式之建立，及2006年進行單體牡蠣的量產育肥及衛生處理試驗，並進一步探討單體牡蠣的量產育肥及衛生處理方法。2007年戴仁祥等人提出單體牡蠣之大量生產的技術轉移，另開始研究單體牡蠣在魚塢養殖之可行性，初步探討不同水深對單體牡蠣成長與活存之影響。同年，海水中心與國立成功大學合作，進行雲林離島式基礎工業區附近海域牡蠣幼生時

空分布特徵研究。2008年周麗梅、戴仁祥、秦宗顯及葉信利探討光合細菌取代長牡蠣D形幼生的初期餌料(微細藻類)之可行性。

2009年戴仁祥與葉信利開始研發牡蠣苗人工育苗技術，並於2012年提出技術移轉專屬授權4年予宏願國際貿易公司，開啟民間牡蠣人工蚵串生產之新頁。2013年海水中心方面也以牡蠣作為鹹水魚塢生態養殖的一部分進行相關研究。此外，戴仁祥亦針對牡蠣人工蚵串在天然海域養殖之可行性進行探討，並於2014年研發快速成長之牡蠣品系，以期縮短牡蠣養殖期，增加周轉期與漁民收入。

## 結語

牡蠣也是臺灣的重要的經濟性貝類之一，對於農村之經濟活動相當重要。但目前牡蠣產業遭遇問題，例如天然苗質量不穩定，氣候變遷影響牡蠣產量，漁村人力老化及病蟲害影響收入等，仍待解決。三倍體有成長快與肥滿度較佳之優勢，值得繼續研究發展。人工蚵串技術雖已建立，但產業化發展仍待持續努力，以因應將來天然苗質量不穩定之危機。



天然海域平掛式牡蠣養殖



天然海域牡蠣養殖



# 文蛤+其他貝類 HARD CLAM+ OTHER SHELLFISH

## 簡介

文蛤 (*Meretrix* spp.) 為臺灣地區早期淺海養殖主要物種之一，臺灣養殖用文蛤據傳從日本引進，在西岸各河口附近半鹹淡水區逐年相繼放養。1953年臺灣文蛤養殖僅限於臺北縣、高雄縣及高雄市，養殖面積不過57公頃，1961年文蛤養殖面積漸增至1,203公頃，8年間成長20倍之巨，放養於沙質且平坦的潮間帶，圍以筊竹尼龍網以防止其流失，並作為養殖劃分之標示的養殖模式為主，爾後，文蛤養殖地區從初期的高雄逐漸往北延伸至雲林縣彰化縣及臺中縣，且養殖面積陸續增加，其中又以臺中縣增加最為顯著，從1969年僅352公頃，至1970年僅短短一年間，養殖面積已達1,040公頃之多。臺灣文蛤淺海養殖鼎盛時期，北從淡水河口起，南至臺南高雄，以彰化、雲林、嘉義三縣沿海產量最多，隨著海埔新生地的擴展與積極推廣文蛤養殖下，養殖面積不斷擴張，加上1970年開始魚塢養殖文蛤逐漸普遍，以致天然種苗供不應求。1970年以前，在淡水河口附近以鐵耙捕撈每公斤800

粒之種苗，數量較有限。1970年後開始使用尼龍網撈捕0.5及1.0 mm沙粒般大小稚貝，在魚塢蓄養至較大規格，養成用種苗數量顯著增加，魚塢養殖面積亦逐漸增加。其間養成收穫利用引擎幫浦應用於採捕天然種苗，更增加了種苗供應量。1974年年產量達13,976公噸，為淺海養殖之最高年產量，1976年後因工業污水污染及捕撈過度而天然種苗枯竭，養殖面積漸減，到1978年文蛤年產量僅剩6,747公噸，顯現野生苗已日漸枯竭。至1983年文蛤人工大量繁殖育苗成功，解決了文蛤苗短缺問題，逐漸恢復原來養殖面積。2015年文蛤年產量達64,024公噸，產值44.9億新臺幣。2016年魚塢養殖文蛤大量死亡嚴重，年產量降至38,447公噸，產值30.4億新臺幣。

## 文蛤試驗研究

早在1930年臺灣總督府殖產局水產試驗場臺南支場時期的青木起雄技師，曾自日本熊本縣引進文蛤，放養於臺北淡水至高雄中洲之沿海，並進



文蛤養殖(A)文蛤育苗池經5個月的養殖後進行採收；(B)以2分篩網篩選成長較快的文蛤苗

行成長比較試驗。自1953年後的十幾年間，臺灣文蛤養殖面積不斷增加，但1969年起，臺灣西南沿海養殖貝類（文蛤和牡蠣）在每年的4 - 5月開始出現大量死亡現象，至1973年原是文蛤及牡蠣主要產地之一的高雄及臺南已無生產可言，此一現象造成漁民經濟莫大的損失，農復會首先於1972年起，委請中央研究院研究重金屬和農藥與貝類死亡間之關係，後來在漁業局的補助下，水產試驗所於1973年11月開始調查貝類大量死亡原因，調查結果發現貝類斃死原因涉及甚廣，特於1974年2月28日舉行貝類死亡調查研討會，鑑於此一問題之嚴重性，會後國家科學委員會撥款補助，由國立臺灣大學海洋研究所、中央研究院動物研究所及水產試驗所組織聯合調查隊，探討並尋求貝類大量死亡之主因，經調查發現養殖貝類死亡情形因地而異，與其附近河川受污染程度及其影響範圍有關，應尋找出污染來源並加以處理才是治本之道。

1978年鄭鴻銓在臺南分所的草蝦池及虱目魚越冬溝進行文蛤養殖試驗，其中草蝦池因底質太硬，文蛤未潛沙1個月後全數死亡，另虱目魚越冬溝養殖，則在4個月養殖後，可由265粒斤長成至60粒斤。1981年楊維德在臺西分所進行文蛤生理生態試驗 - 文蛤形質測定和生態之生存界限及其數學模式，利用數學模式導出之方程式計算得：文蛤可適應之溫度在39.3，44.9 致死；另以未潛沙之文蛤個數比，作為活動指數推論

得：13.5 psu為低鹽度極限，18 psu以上為最適鹽度。1983年在天然養殖文蛤苗有限的情況下，步上人工繁殖一途，1984年由楊鴻嘉、丁雲源展開文蛤人工繁殖之研究，以28 孵化育苗，受精後12小時發育成D形浮游苗，4天後開始沉底，但很難活存，愈慢沈底活存率愈高，超過10天沉底者活存率最高，建立文蛤人工繁養殖技術，隨著人工繁殖技術越來越純熟，使人工文蛤苗得以大量供應。1986年臺南分所賴仲謀開始研究文蛤對藥物的抵抗力，針對常用農藥對文蛤的急毒性、累積與成長之影響進行試驗，探討氯化汞對文蛤濾食率之影響，有機溶劑對文蛤毒性與生長之影響，研究利用其濾食與草蝦混養或池水互相循環改變水質，使天然餌料得以有效利用。1987年臺西分所何雲達進行文蛤養殖飼料之開發，嘗試以化學肥料和動物性飼料取代有機肥料，對塏養之底質與成長加以研究，並探討養殖池之細菌相。2003年由臺西試驗場陳鴻議、何雲達在溫控室之水槽管控餌藻供應量與排換水條件下，進行飼育水溫對文蛤成長與活存率之影響試驗。

臺灣文蛤養殖產業可分成種苗及成貝養殖兩階段，目前文蛤種苗主要依賴人工繁殖，以6,400公頃的文蛤養殖面積每年約需100億粒種苗，為降低生產人力成本、提升競爭力及生產優質文蛤種苗，2003年由陳鴻議、黃麗月、丁雲源進行

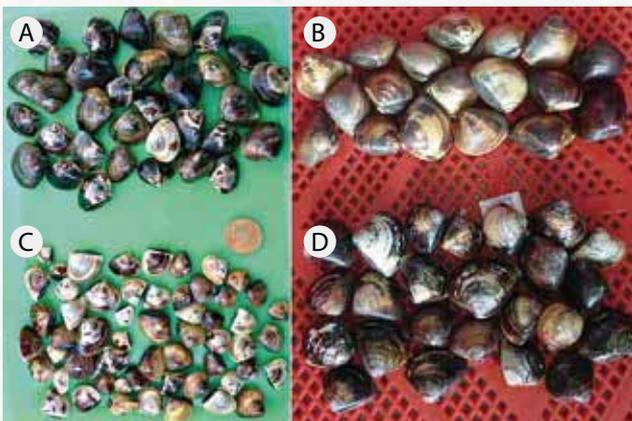
文蛤無沙收成養殖試驗，利用湧升流式（無沙組）水槽放養沙粒苗60天後，結果顯示無沙組之湧升流式育成方法較有沙組佳。2004年周昱翰、黃福銘、黃麗月和丁雲源為了解添加光合細菌(PSB)及異營菌(HB)對文蛤養成效果，在臺西試驗場實施池水潑灑光合細菌及異營菌對文蛤養成效果試驗，進行成長、活存、肝醣含量及體成分差異比較，在有添加活菌的試驗組文蛤蛋白質和脂質含量均高於對照組，對照組成長較差的原因，可能是因水質不良所引起。同年由黃麗月、黃福銘、郭仁杰和丁雲源進行文蛤成長遲緩與大量死亡原因探討及因應對策，針對文蛤養殖區及砂石車行駛路線旁文蛤養殖業者之經營狀況進行調查，並分析沿岸主要的水門及大排水之水質資料，瞭解養殖管理、環境與水質對文蛤死亡及成長之影響。同年，由周昱翰、林明男密集進行文蛤池水質底質化學動態研究，結果顯示文蛤池以魚粉作為人工飼料，每公頃每週60 kg分2次投飼最佳；另戴仁祥及林明男進行文蛤之三種酵素在組織間與成長過程中的活性變化研究，選擇碳酸酐酶、酸性磷酸脂酶及鹼性磷酸脂酶三種酵素進行組織間酵素活性比較，三種酵素活性高表示成長快。此外，從2004年開始，為將HACCP觀念導入文蛤養殖流程，包括文蛤養殖模式基礎資料建立，及文蛤上市前吐沙、分級及包裝處理，分別由周昱翰、林益州、林明男及郭仁杰、林明男分組進行試驗，至2006年完成建立上市文蛤物流管理模式。

2007年周昱翰、林益州、陳蒼木和葉信利利用測定池底氧化還原電位數值為指標，可推估該池文蛤之成長快慢，作為文蛤源頭管理及養殖模式之建立的重要參數。2009年周昱翰、郭仁杰、林益州和葉信利以人為擾動底土、施用紫色光合菌、高錳酸鉀、牡蠣殼粉對文蛤養成效果的比較，結果以添加光合菌或牡蠣殼粉具改良底質效果而增

加收益。2010年由何雲達、黃麗月、陳鴻議、吳宜宜、曾筱茹和葉信利進行促進文蛤成長與育肥效果之輔助飼料研發，試驗結果顯示自製液態飼料之平均濕重成長最佳。2012年黃麗月、陳鴻議、何雲達、吳嫻珊和葉信利進行益生菌對文蛤中間育肥之影響試驗，使用光合菌及酵母菌與兩者組合，試驗結果顯示，純光合菌與混有光合菌的中間育肥效果較佳。2013年由周昱翰、郭仁杰、林益州和葉信利完成文蛤養殖之工作魚多樣化技術之研究，再次確認冬季之工作魚以黑鯛、黃錫鯛、金錢魚(變身苦)之成效最佳。

近年來，因養殖環境日趨惡化，養殖品種種質衰退、抗逆能力下降，導致需耗費較長時間才能收穫上市，且養殖期間(尤其是3、6、9月)容易發生大量死亡現象。為此，產官學界除了探討引起突發的大量死亡因素外，本所海水中心臺西試驗場開始積極進行文蛤品系育種研究，希望能培育出生長快速、抗逆境性強之品系，以解決文蛤養殖問題。2014 - 2015年由何雲達、黃麗月、陳鴻議和葉信利進行2年的文蛤品系育種研發，建立以最少量種貝進行多批人工繁殖育苗操作之標準作業流程，由於育種培育數量較有限，子代的後續養殖環境選擇或控制有待解決；因此，後續由周昱翰、林益州和葉信利以海水二枚貝之品系保種及育種為題之繁養殖試驗，突破在室外培育大量浮游苗及在大量子代中篩選快速成長之少數個體育成種貝之技術。2015年文蛤年產量達巔峰之後，因魚塢養殖文蛤大量死亡現象接近失控，開始對文蛤之生殖生理有較深入之鑽研，如分析文蛤血球對中性紅(neutral red)的攝取、吞噬螢光乳珠和酵母聚糖(zymosan)的能力，以及吞噬作用後超氧陰離子的產生，應可作為評估環境變化影響貝類免疫的參數之研究，由張素容、陳鴻議、周信佑完成於2016年，以文蛤血球的

細胞化學特性與免疫功能評估為主題。2017年許晉榮、劉君誠、張素容和謝淑秋所進行之高溫緊迫對文蛤血淋巴液中血糖與免疫因子的影響，研究發現短期的高溫可能會誘導文蛤的緊迫反應及促進免疫力上升，但文蛤無法忍受40以上的高溫，這樣的緊迫可能因破壞文蛤體內的平衡而造成其死亡。此外，隨著遺傳分子生物學技術的發展，謝淑秋、王俊堯、黃致中和葉信利利用聚合酶連鎖反應限制片段長度多型性 (polymerase chain reaction-restriction fragment length polymerase, PCR-RFLP) 進行文蛤物種鑑別初探，初步分析粒腺體基因組中COI基因片段，經限制酵素截切，能簡易且快速的鑑別文蛤品種。2018年，謝淑秋、陳鴻議和葉信利針對簾蛤科與馬蚶蛤科的形態特徵進行比較，雙殼貝類為了適應不同的生態環境和生活習性的差異，進而演化出不同的殼體形態、器官結構及殼體內部紋路等形態特徵，是長時間進化的歷史痕跡，有著其存在的必要性。



日本種(A種苗、B成貝)與本地種(C種苗、D成貝)外觀不易分辨

## 其他貝類試驗研究

在其他貝類研究，海水中心臺西試驗場持續針對本土原生種貝類進行研究，1998年戴仁祥、陳鴻議、周麗梅及何雲達進行鹽度對花蛤

(*Gomphina veneriformis*) 稚貝成長與活存之影響；2006年戴仁祥和周麗梅針對枯葉紫雲蛤 (*Psammotaea virescens*, 赤嘴仔) 進行解剖學與棲地水質環境初步研究。2015年陳鴻議進行臺灣本土「大甲赤嘴」- 小眼花簾蛤 (*Ruditapes variegata*) 人工繁殖成功，並進一步與臺中市政府合作展開資源復育計畫，進行種苗放流；陳鴻議和黃麗月於2014 - 2016年間，探討小眼花簾蛤繁殖在不同溫度、鹽度及放養密度下，其成長及存活率情形。

目前臺灣鹹水塢養貝類多以文蛤為主，但近年來受到環境因素影響，常發生文蛤大量死亡情事，無形間增加文蛤養殖成本及風險，為解決此問題，本所除派專家學者現場輔導，解決漁民問題，海水中心亦積極尋找替代的新興養殖貝種，研發新養植物種供漁民其他選擇；因此，2017年黃麗月、陳燈煌、陳鴻議及葉信利進行櫻桃寶石簾蛤 (*Mercenaria mercenaria*) 種貝培育及人工繁養殖技術研發，以作為鹹水塢養新興養殖貝類推廣養殖的重要基礎資料。



櫻桃寶石簾蛤

小眼花簾蛤

# 基因改造 水產生物田間 隔離試驗設施

Genetically modified aquatic organism  
facility mariculture research center

## 前言

基因改造水產生物為我國目前水產生物技術產業之重要研發方向，尤其在觀賞水族基因轉殖技術上，我國獨步全球，目前已有多種品系的螢光魚開發成功，並且預計今後幾年將有更多種基因改造水產生物投入商業化生產。然而基因改造之水產品可能因意外或人為因素流入自然水域，為消弭這類產品的生物安全不確定性及潛在風險性，使其不影響自然生態環境及生物生存與健康，同時兼顧基因改造水產生物之產業發展，建構符合法規並達國際水準之隔離田間試驗設施，在農委會審核與許可下進行相關試驗及生物安全評估。

## 法規來源

行政院農業委員會在基因改造水產動植物之安全管理的政策性制定方面，「漁業法」第六十九條第三項明定「水產動植物涉及基因轉殖者，應完成田間試驗及生物安全評估，始得推廣利用；其基因轉殖水產動植物田間試驗及繁、養殖管理規

則，由中央主管機關定之。」，依據該規定，「基因轉殖水產動植物田間試驗管理規則」於2009年4月3日發布施行，以落實基因轉殖水產動植物之推廣利用，並作為田間試驗管理及田間隔離試驗設施建置之依循。

## 設施興建與申請認可

在農委會及農業生物技術國家型辦公室計畫經費補助下，「基因改造水產生物田間隔離試驗設施」在2004年1月丁雲源主任任內開始規劃，至林明男主任任內開始興建，葉信利主任任內完工，前後共花費近10年時間。在海水中心設置完成之基因改造水產生物田間隔離試驗設施，包含：淡水養殖館、海水養殖館、安全生物評估館，以及相關之實驗室設備、進排水處理設施、物理與生物性阻絕設施等。並於2009年開始陸續進行試運轉及申請認可為基因轉殖水產動植物田間試驗機構；2011年9月，基因改造水產生物田間隔離試驗設施之淡水生物評估館申請通過認可；2015年10月27日執行國內第一件基因轉



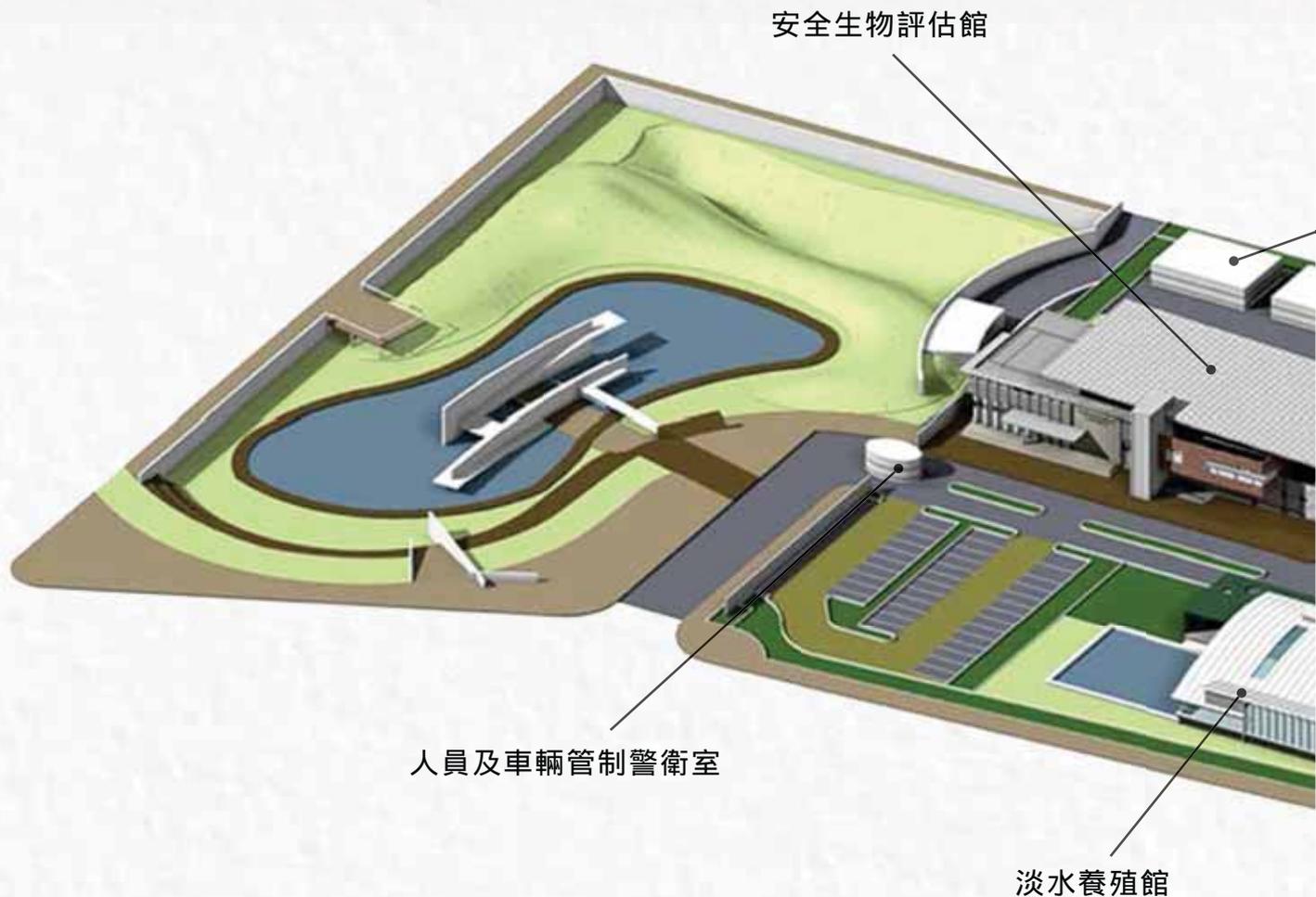
基因改造水產生物田間隔離試驗設施動土典禮



基因改造水產生物田間隔離試驗設施建造、監督及驗收過程



主體設施有淡水養殖館、海水養殖館及安全生物評估館，設立高規格之進、排水處理與防逃阻絕設施，以防止基改生物流入自然水域



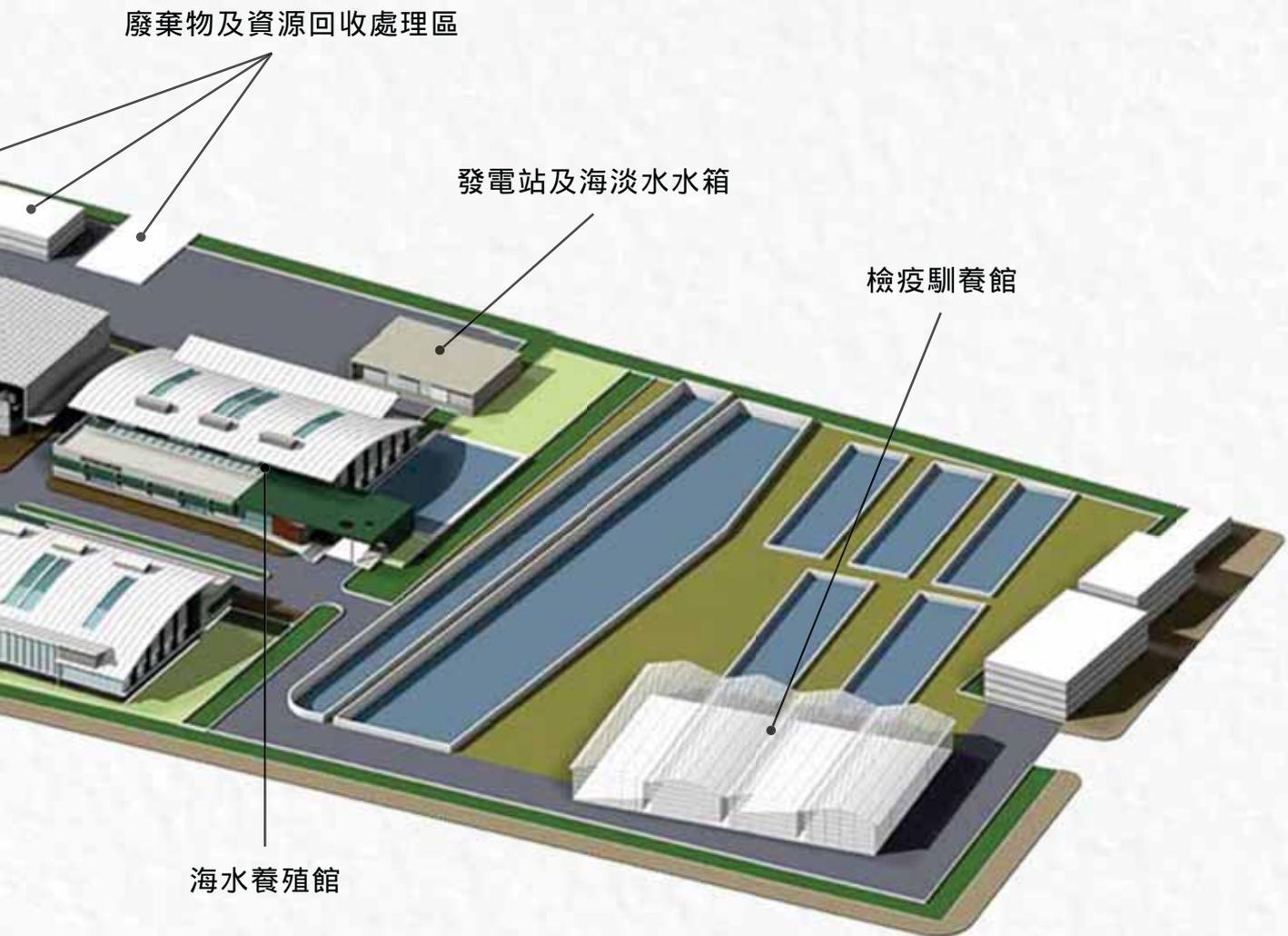
殖水產動植物田間試驗遺傳特性調查申請案；2016年1月，海水生物評估館也申請通過認可為基因轉殖水產動植物田間試驗機構。海水中心除建立科學化的生物安全風險評估技術平台以及標準檢測技術外，在基改水產生物風險評估之軟、硬體能力及設施都已俱全，將可直接助益於基改水產生物產業之健全。

## 運轉及試驗現況

目前已有2家基改觀賞魚開發廠商，申請進行基因轉殖水產動植物田間試驗，並於2015年12月完成全國第一件基因轉殖水產動植物田間試驗遺傳特性調查申請案件，目前正準備進行田間試驗第二階段之生物安全評估試驗；而第2家廠

商之基改螢光觀賞魚，亦已提出遺傳特性調查田間試驗申請，俟其申請書件經農委會審議通過後，即可進行田間試驗。目前亦針對具上市潛力之基因轉殖水產生物（包括淡水神仙魚、九間波羅魚、斑馬魚與青鱗魚等）進行一般性狀及繁殖特性調查以及基因流動 (gene flow) 模式研究，以評估對其載體之野生種、他種生物或與生態環境間可能之交互影響，藉此建立生物安全評估方法與模式。

未來海水中心將致力開發及建置具市場潛力之重點基因改造水產生物安全檢測技術，以評估基因改造水產生物的安全性和對環境與生態的影響，將能維護臺灣基改水產生物產業的國際競爭優勢。



進行廠商委託之基因改造螢光魚田間試驗



建立具上市潛力之基因改造水產生物培育系統及遺傳特性資料，並進行基因流動模式研究

# 綠能光電

Aquavoltaics

## 太陽光電與海水中心

2016年開始，陳君如所長帶領所內同仁大力推展綠能光電的相關研究，海水中心葉信利、吳育甄、林峰右及胡益順執行綠能開發水產養殖新模式之應用計畫，以鋸緣青蟹在養殖過程中，應用遮光試驗調控光照度及時間來促進蟹類養殖之育肥及成長，同時結合太陽光電設備，以提供養殖系統所需之用電，達到漁電共享之目標。在臺西試驗場，葉信利、周昱翰、林益州、何雲達執行文蛤池結合太陽能光電之新養殖模式研發，以不同遮光率對文蛤養殖的影響進行模擬試驗，發現文蛤飼養期間增設光電設備後，想要達到產量不低於原產量的70%，遮光率不能高於50%。陳鴻議執行貝類太陽光電環控溫室計畫，何雲達執行立體養殖經濟模組開發計畫，結果發現牡蠣、文蛤養殖池在夏天遮陰可降低水溫，有利於成長。目前歐洲是太陽光電使用率最高的地區，在光電應用的推動上已有多年豐富的經驗與成果，尤以浮筏型太陽光電、循環農業與太陽光電之結合運作應用技術發電等為專精。2017年本所副所長張錦宜與海水中心張秉宏前往法國考察循環農業及浮筏式光電設施結合養殖，頗有收穫。2018年起，葉信利、張秉宏、王俊堯與嘉義大學陳哲俊合作執行魚塢結合太陽能設施養殖模式研究，以法式的浮筏式浮筒進行虱目魚養殖模擬試驗。同時也在臺西試驗場以文蛤池結合太陽能光電之新養殖模式研發，配合貝類太陽光電環控溫室

及立體養殖經濟模組進行綠能相關研究。另於2017年，向陽光電有限公司也進駐本所創新育成中心，在海水中心七股本部和臺西試驗場進行浮筏型及立柱型的太陽光電結合養殖試驗，希望為水產養殖界開創綠能結合養殖的研究里程碑。

臺灣位居亞熱帶地區，北回歸線通過嘉義，日照量十分充足，因此非常適合太陽能的應用與推廣。但是目前在臺灣受制於政治與地理環境的限制，能源取得相較其他國家困難，故對此問題更應予關注。近年來由於發展可再生能源的潮流下，造就我國能源產業之市場商機，且我國在電子產業發展上所具有的優勢，使得我國發展能源產業具有相當大的潛力。但太陽能光電需具規模化才能降低成本，臺灣現階段發展太陽能光電，最大問題不在技術、資金及人才，而是法制建設之速度，若要加速臺灣太陽能光電的發展腳步，法規與政策的確立乃是重要關鍵。

## 結語

海水中心為遵循國家施政藍圖，規劃臺灣新農業，配合政府的綠能政策，營造青年返鄉就業及創業機會，強化農業體質，提升農產品價值。配合施政方針，開發再生循環能源農業技術應用，朝綠色能源結合水產養殖發展與漁電共構的方向持續努力。



向陽光電有限公司設置文蛤養殖立柱型太陽光電系統(臺西試驗場)



浮筏型光電設施結合虱目魚養殖試驗(海水中心)

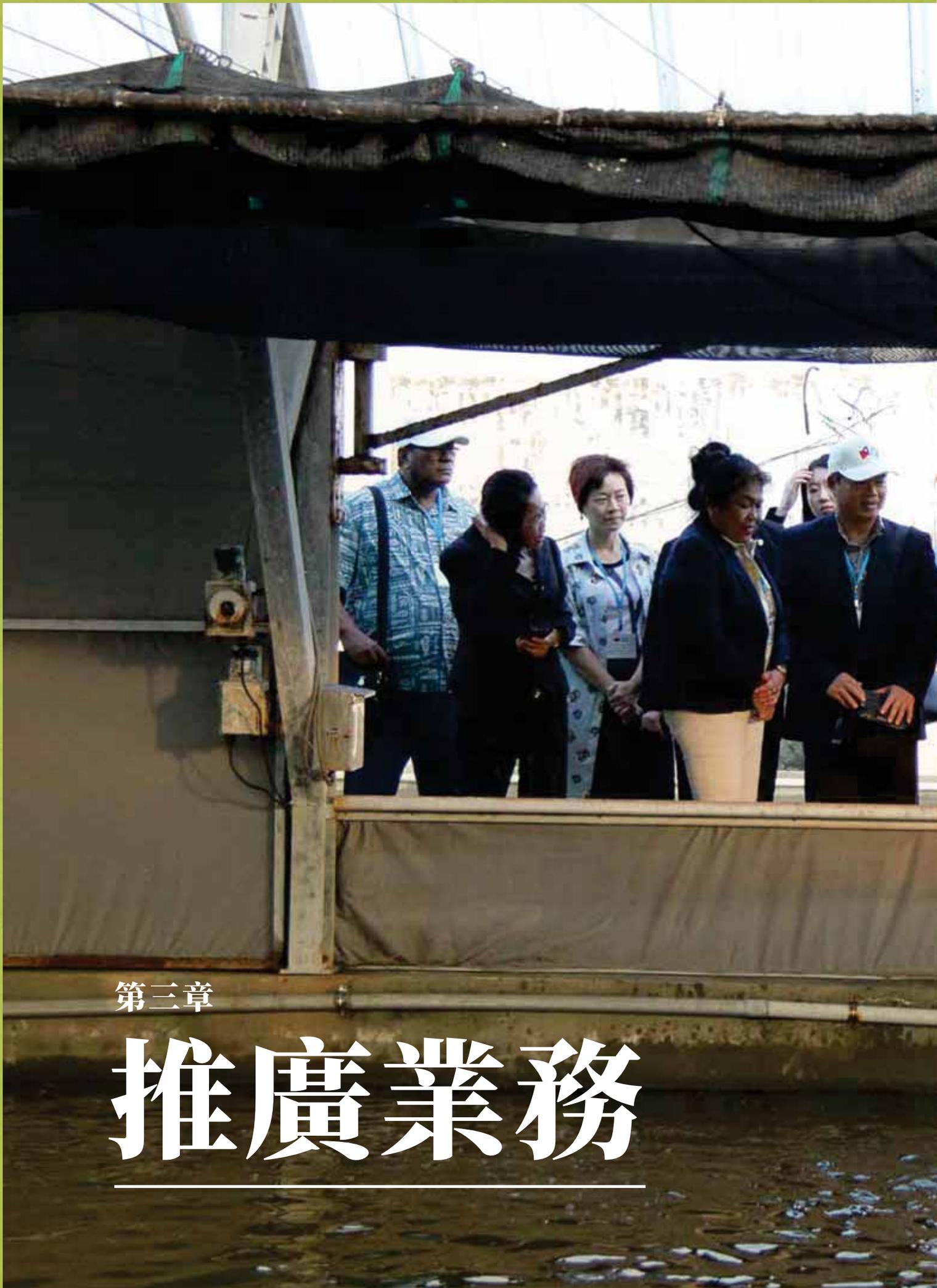


A



B

太陽光電結合鋸緣青蟹新型養殖系統 (A)養殖系統之建構 (B)太陽能行動貨櫃內進行鋸緣青蟹養殖管理



第三章

# 推廣業務

---



## 魚蝦病諮詢服務及水質分析

### (一)魚蝦病研究歷史

1980年開始，臺南分所林清龍、林明男及丁雲源展開虱目魚紅斑病 (red spot disease) 的防治研究，1983 - 1987年間，林清龍等人發表多篇關於化學治療劑對於虱目魚紅斑病之藥浴效果探討。1996年，吳豐成、陳麗靜及丁雲源探討高錳酸鉀在魚病治療之應用，接著在1998年，陳敏隆等人針對白點病毒症草蝦的細菌學方面進行研究。2000年，陳敏隆、吳豐成及丁雲源以弧菌疫苗注射草蝦進行抗病力之研究。

2000年開始，九孔開始發生病害，臺南分所楊鴻禧等人隨即展開九孔繁殖病變之因應對策相關研究。2003年，楊鴻禧、李榮涼、陳敏隆及丁雲源調查九孔幼生病害發生原因，並發表九孔種苗生產及幼生病害防治之對策報告。

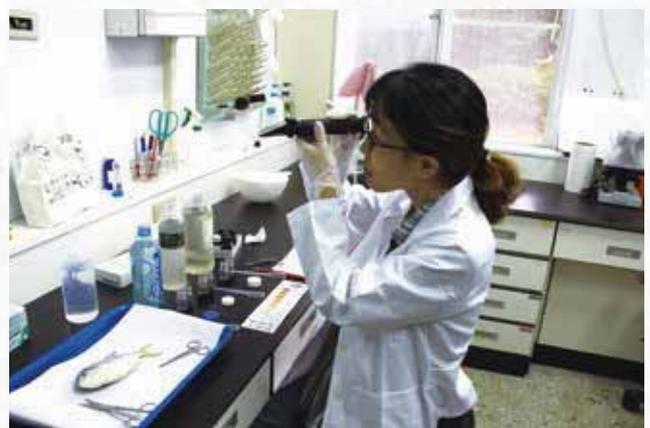
2007年，陳敏隆探討益生菌在養殖之應用與疾病防治。2008年，李佳芳及葉信利發表以恆溫環形核酸增幅技術來檢測水產生物病毒的相關資訊。朱永桐、許文瀚、范繼中、吳純衡、葉信利及周信佑在2010年發表水消毒應用於石斑魚病毒病防治之研究。

2013年，朱永桐、陳陽德、胡艷方及葉信利使用神經壞死病毒不活化疫苗來誘發龍膽石斑免疫反應，藉此防治石斑魚病毒性疾病的爆發。

### (二)任務及服務

水產試驗所長久以來是學術研究及養殖漁業聯結的重要橋樑，持續不斷的進行推動貼近產業化的試驗研究，解決產業養殖技術層面的問題，然而，地處養殖重鎮臺南七股，還肩負著「為民服務」的重要任務。

為能更為務實的瞭解養殖產業現況及養殖生產問題，敞開大門為養殖遭遇魚隻疾病及水質問題的漁民，進行即時的檢測及找到改善管理方法。統計每年檢測件數平均約為300次，為加強對養殖漁民的服務，自2009年10月起，海水中心除本著專業技術，輔導業者施行正確的養殖管理策略，亦繼續提供養殖漁民魚病及水質檢測諮詢服務，並特別商請「臺南市動保處 (當時為臺南縣家畜疾病防治所)」的獸醫師於每週排2次至海水中心駐診，不僅更加的提昇魚病立即檢測服務，還能即時給予養殖漁民正確的治療處理方式及用藥知識。務實的解決養殖疑難雜症，減少甚至是免除了養殖損失，同時給予養殖漁民正確的養殖及管理資訊，對於整體產業的永續發展，有著不可抹滅的重要角色意義。



協助漁民在養殖過程水質分析及管理



協助漁民檢測養殖魚隻感染寄生蟲解說

## 檢驗中心

### (一)成立緣由

2005年海水中心分別在臺南七股本部及臺西試驗場成立水產品檢驗中心。檢驗中心的設立，因緣於國際間相繼發生水產品被檢驗出抗生素、孔雀綠及硝基呋喃等藥物殘留過量等事件，引起消費者對於水產品安全的關切。為順應此世界潮流與消費者需求，我國亦自2004年度起，在農委會主導下進行農漁產品產銷履歷制度的規劃與建構，配合新農業運動的推行「農產品產銷履歷制度」是一種從「農場」到「餐桌」所有產銷資訊公開、透明 (transparent) 及可追溯 (traceability) 的一貫化安心保證制度，而檢驗中心提供的檢驗是確保水產品的品質安全的重要環節。

### (二)任務執掌

海水中心檢驗中心其檢測技術符合國際法規要求，同時也通過全國認證基金會的評鑑，不論在抗生素的藥物殘留、重金屬、水質及細菌相的檢測都協助養殖戶進行生產產品的把關，檢驗中心同仁也經常參加食品安全方面的教育訓練，加強檢驗技術的提昇。

檢驗中心歷經丁雲源主任的規畫籌設、林明男主任的規劃營運及葉信利主任的擴展等。水產品檢驗中心於2005年正式對外營運，當時的主任為林明男博士，曾經服務過檢驗中心人員，臺南七股本部有吳豐成、陳敏隆、張秉宏、陳又甄、張丁仁、許秀枝、黃靖雯、李素雲及黃莞苓等，臺西試驗場有黃麗月、陳鴻議、吳宜宜、曾筱茹、胡玉芳、張惠嘉和吳嫚珊等。檢驗中心成立之初，即已與國際接軌的目標，實驗室的運作均以ISO/IEC 17025的規範為藍本，

也於2006年10月25日取得財團法人全國認證基金會的認證資格 (實驗室編號1644，測試項目為SMM、SDM及SMT)，提供水產品檢驗品質的保證。



2005年水產品檢驗中心成立開幕儀式 (A)海水繁養殖研究中心七股本部 (B)臺西試驗場



海水中心七股本部水產品檢驗服務中心成為財團法人全國認證基金會認證之實驗室

檢驗中心的服務項目包含水產品藥物殘留、衛生條件菌及重金屬等項目，服務對象也不設限，舉凡機關、團體或個人均可向水產試驗所海水中心申請，將依收費標準進行收費，並發給收據。若申請人為水產養殖業者且持有養殖漁業登記證者，依收費標準減半收費，以嘉惠及輔導養殖業者。

### (三)結語

水產試驗所為加強水產品檢驗服務工作，提高為民服務品質，為推動可追溯之農產品產銷履歷制度符合國際潮流及社會大眾期待。對生產

者而言，可減少農民負擔，並透過農委會農、漁、畜主管單位及各試驗單位輔導，讓農民可以安心生產；對消費者而言，在產銷履歷農產品之各行銷通路，可方便購買產銷履歷農、漁、畜產品，消費者只要認明驗證標章，可確保安心消費，享用安全、優質的臺灣農產品，提升臺灣農業競爭力。



檢驗中心人員進行儀器的操作



民眾送驗之水產品檢驗樣品



水產品檢驗中心辦理教育訓練

## 三、農民學院

海水中心首度開辦97年度燕鷗營活動「海水魚類繁殖養殖體驗營」，為期3天，每期培訓30名學

員，主軸以講解及實務操作石斑魚類為主的繁養殖技術課程為主，多元充實的課程內容得到了很大的迴響。2012年起，接續轉型辦理「農民學院農民訓練課程」，分階段陸續辦理石斑魚繁養殖入門班4屆、初階班1屆及進階班1屆。為使訓練課程選擇更為豐富，物種更為多元，2014年於海水中心臺西試驗場首度開辦103年度海水貝類繁養殖入門班，課程內容安排有文蛤、牡蠣、九孔、鳳螺等臺灣重要的經濟貝類繁養殖介紹，讓參訓學員對台灣海水貝類的繁養殖產業與相關技術更深入的瞭解。

自海水中心開辦訓練課程至今，已歷經10年，並於2012年及2017年辦理過2次的農民學院回娘家活動。參加訓練的學員透過課程解說、實務操作、業界參訪及相關活動，不僅得到專業的養殖知識，也協助他們串起了產、官、學界的資源，使所培訓的學員結訓後能更快速的投入水產養殖領域之工作，增進產業發展潛能。就辦訓單位而言，培訓課程的過程中，除了努力將技術知識傳遞給學員，同時藉由課程，讓水產試驗所貼近產業，讓社會大眾更為認識水產試驗所，更重要的是也為水產養殖產業注入更多具有實力的生力軍，使整體產業健全發展。



2014年農民學院海水貝類繁養殖入門班合影



2016年農民院石斑魚繁養殖入門班合影



「2017年農民學院結訓學員回娘家」座談會



農民學院戶外參觀課程



第四章

# 歷年研究報告



## 一、學術期刊

### 1930 (昭和三年度水產試驗報告)

昭和三年度鹹水養殖試驗報告。臺灣總督府水產試驗報告，(養)27-168。

### 1931 (昭和四年度水產試驗報告)

草蝦養殖試驗。臺灣總督府水產試驗報告，(養)49-53。

肥料別虱目魚成長試驗。臺灣總督府水產試驗報告，(養)54-65。

虱目魚天然餌料試驗。臺灣總督府水產試驗報告，(養)66-68。

虱目魚親魚養成試驗。臺灣總督府水產試驗報告，(養)69-70。

のこぎりかざみ脱皮試驗。臺灣總督府水產試驗報告，(養)71-83。

牡蠣附屬器塗料試驗。臺灣總督府水產試驗報告，(養)84-85。

茶粕適量試驗。臺灣總督府水產試驗報告，(養)86-90。

虱目魚步留及生産ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗報告，(養)91-93。

砂蝦養成試驗。臺灣總督府水產試驗報告，(養)94。

虱目魚養殖業調査。臺灣總督府水產試驗報告，(養)95-106。

鹽埕海牡蠣場潮觀測。臺灣總督府水產試驗報告，(養)107-111。

昭和四年氣象觀測(臺南支場)。臺灣總督府水產試驗報告，(養)112-114。

鯉兒養成配付。臺灣總督府水產試驗報告，(養)115-120。

淡水魚塩調査。臺灣總督府水產試驗報告，(養)115-120。

### 1932 (昭和五年度事業報告)

「ウシエビ」ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)1-20。

牡蠣ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)21-59。

虱目魚ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)60-64。

「ノコギリガザミ」ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)65。

鰻ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)66-81。

鰲ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)82-85。

### 1933 (昭和六年度事業報告)

「ウシエビ」ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)1-32。

牡蠣ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)33-38。

「ウシエビ」種苗調査。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)39-42。

鰻ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)43-56。

鰲ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)57-60。

### 1934 (昭和七年度事業報告)

青木尠雄、白石義晃、篠原士良、山村牧雄、李良 (1934) 「うしえび」ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)1-24。

山村牧雄、杉田重威 (1934) 「うしえび」種苗調査。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)25-30。

青木尠雄、李良 (1934) 蟹(のこぎりかざみ)ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)31-44。g

吉越義秀、山村牧雄、杉田重威 (1934) 牡蠣ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)45-60。

吉越義秀、長谷川壽作、杉田重威 (1934) うなぎ飼育試驗。臺灣總督府水產試驗場事業報告，(養)61-78。

吉越義秀、長谷川壽作、杉田重威 (1934) 鰻ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場事業報告，(養)79-83。

### 1935 (昭和八年度事業報告)

青木赳雄、篠原士良、李良 (1935) うしえびニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場事業報告，(養)1-13。

山村牧夫 (1935) うしえび種苗調査。臺灣總督府水産試験場事業報告，(養)14-30。

青木赳雄、李良 (1935) 車蝦ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場事業報告，(養)31-32。

青木赳雄、李良 (1935) 蟹(のこぎりかざみ)ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場事業報告，(養)33-41。

杉田重威 (1935) 牡蠣ニ關スル件。臺灣總督府水産試験場事業報告，(養)42-45。

吉越義秀、中西喜吉 (1935) 鰻飼養試験。臺灣總督府水産試験場事業報告，(養)46-69。

吉越義秀、中西喜吉 (1935) 鰻ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場事業報告，(養)70-85。

南洋産淡水魚移殖。臺灣總督府水産試験場事業報告，(養)86-93。

### 1936(昭和九年養殖試験報告)

青木赳雄、篠原士良、信田俊三、李良 (1936) 「うしえび」飼育ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場報告，第二號1-14。

青木赳雄、篠原士良、杉田重威、李良 (1936) 「うしえび」種苗越年試験。臺灣總督府水産試験場報告，第二號15-22。

青木赳雄、李良 (1936) 「くるまえび」ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場報告，第二號23-24。

杉田重威、信田俊三 (1936) 牡蠣ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場報告，第二號25-34。

吉越義秀、中西喜吉、高橋芳郎 (1936) 鰻ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場報告，第二號35-48。

吉越義秀、中西喜吉、高橋芳郎 (1936) 鰻ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場報告，第二號49-59。

### 1937 (昭和十年養殖試験報告-臺南支場)

青木赳雄、篠原士良、李良 (1940) うしえび飼育試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十六號1-22。

青木赳雄、篠原士良、杉田重威、李良 (1940) うしえび種苗越年試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十六號23-32。

篠原士良、信田俊三 (1940) うしえびニ關スル調査。臺灣總督府水産試験場報告，第十六號33-36。

信田俊三 (1940) 牡蠣ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十六號37-44。

吉越義秀、中西喜吉、高橋芳郎 (1940) 鰻養殖試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十六號45-52。

鰻ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十六號53-60。

### 1938 (昭和十一年養殖試験報告-臺南支場)

うしえび飼育試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十七號1-19。

うしえび種苗越年試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十七號20-24。

牡蠣ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十七號25-29。

鰻養殖試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十七號30-43。

鰻養殖試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十七號44-51。

### 1939 (昭和十二年養殖試験報告-臺南支場)

「うしえび」飼育試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十八號1-36。

蟹ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十八號37-40。

牡蠣ニ關スル試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十八號41-44。

鰻飼育試験。臺灣總督府水産試験場報告，第十八號45-50。

鰲飼育試驗。臺灣總督府水產試驗場報告，第十八號51-58。

#### 1940 (昭和十三年養殖試驗報告-臺南支場)

うしえび飼育試驗。臺灣總督府水產試驗場報告，第十九號1-26。

しらす鰻分布調査。臺灣總督府水產試驗場報告，第十九號27-30。

しらす鰻飼育調査。臺灣總督府水產試驗場報告，第十九號31-34。

鰲ニ關スル試驗。臺灣總督府水產試驗場報告，第十九號35-46。

雜試驗。臺灣總督府水產試驗場報告，第十九號47-49。

周清溪、應德壽、蔡克明 (1953) 鯉苗繁殖推廣。臺灣省水產試驗所試驗報告，1: 30-39。

唐允安 (1953) 牛蛙飼養情形。臺灣省水產試驗所試驗報告，1: 40-42。

周清溪、蔡克明 (1953) 雲林縣西螺鎮吳郭魚稻田養殖合作試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，1: 49-56。

唐允安 (1963) 鱧、鱮及鮭在阿公店水庫繁殖調查-第一報 鱧、鱮及鮭自然繁殖調查。臺灣省水產試驗所試驗報告，8: 1-8。

唐允安 (1963) 鱧、鱮及鮭在阿公店水庫繁殖調查-第二報 鱧、鱮及鮭族群生殖習性調查。臺灣省水產試驗所試驗報告，8: 9-16。

唐允安 (1963) 鱧、鱮及鮭在阿公店水庫繁殖調查-第三報 鱧、鱮及鮭生殖習性調查。臺灣省水產試驗所試驗報告，8: 17-24。

唐允安 (1963) 鱧、鱮及鮭在阿公店水庫繁殖調查-第四報 自然產卵場及受精卵人工孵化。臺灣省水產試驗所試驗報告，8: 25-30。

唐允安、劉嘉剛、黃英武 (1964) 注射腦下腺賀爾蒙促進中國鯉產卵初步報告。臺灣省水產試驗所試驗報告，9: 49-58。

劉嘉剛 (1964) 池塘養殖草鱧魚之人工繁殖試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，9: 59-70。

童逸修、丁雲源 (1964) 烏鯧洄游之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，9: 103-110。

唐允安 (1965) 注射賀爾蒙促進烏魚產卵試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，10: 63-70。

劉嘉剛 (1965) 池塘白鱧人工繁殖提早試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，10: 75-78。

劉嘉剛、吳桑藩 (1966) 淡水魚塭施用化肥試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，12: 1-20。

劉嘉剛、吳桑藩 (1966) 蓄水池施用化肥成效。臺灣省水產試驗所試驗報告，12: 21-32。

唐允安、黃丁郎 (1966) 虱目魚塭肥料試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，12: 33-48。

賴仲謀、黃丁郎 (1966) 鱧草魚人工繁殖試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，12: 49-60。

連俊國 (1966) 蝦類單養試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，12: 61-66。

謝錫欽 (1966) 鯉苗繁殖推廣。臺灣省水產試驗所試驗報告，12: 67-70。

王澤學 (1966) 鯉苗繁殖推廣。臺灣省水產試驗所試驗報告，12: 71-74。

謝錫欽、王澤學 (1966) 黃鱔養殖試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，12: 75-94。

連俊國、黃清雲 (1966) 曾文海埔地魚塭魚蝦養殖試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，12: 95-100。

丁雲源 (1966) 七股魚塭魚蝦混養示範試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，12: 101-116。

連俊國、丁雲源 (1968) 臺灣實用蝦類人工繁殖。臺灣省水產試驗所試驗報告，14: 127-134。

丁雲源、連俊國 (1968) 臺灣實用蝦類生活史初步調查。臺灣省水產試驗所試驗報告，14: 135-142。

丁雲源、黃清雲 (1968) 草蝦苗越冬試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，14: 143-146。

丁雲源 (1969) 草蝦餌料比較試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，15: 139-142。

丁雲源 (1970) 草蝦、沙蝦氧消耗量之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，16: 111-118。

丁雲源 (1970) 草蝦對於餌料蛋白的消化吸收

- 率研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，16: 119-126。
- 鄭鴻銓 (1971) 七股區新舊魚塭虱目魚養殖調查。臺灣省水產試驗所試驗報告，19: 47-50。
- 謝錫欽、黃清雲、張明輝 (1972) 曾文海埔地養殖場虱目魚養殖試驗報告。臺灣省水產試驗所試驗報告，20: 25-28。
- 鄭鴻銓、司徒利明、黃茂春 (1974) 利用深水(淡水)井灌注越冬池以防止虱目魚之凍斃。臺灣省水產試驗所試驗報告，24: 115-126。
- 曾文陽、丁雲源、陳世欽、陳宗雄、陳春暉、張亞宗 (1975) 63年度本省西南沿海海貝類斃死調查。臺灣省水產試驗所試驗報告，25: 51-58。
- 陳世欽、陳春暉 (1976) 海功號第一航海臺灣北部魚場試往調查。臺灣省水產試驗所試驗報告，26: 43-64。
- 曾文陽、陳世欽 (1976) 工廠廢水及朴子溪北港溪河水對魚類之急性毒性。臺灣省水產試驗所試驗報告，26: 77-92。
- 劉熾揚、黃丁郎、黃茂春 (1976) 六十五年度草蝦單養試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，26: 93-96。
- 賴仲謀、張明輝、倪國土 (1976) 六十四年度虱目魚經濟養殖試驗報告。臺灣省水產試驗所試驗報告，27: 67-72。
- 鄭鴻銓、黃丁郎 (1976) 紅目鱸與虱目魚混養試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，27: 73-76。
- 陳世欽、劉熾揚 (1977) 人工配合飼料飼育草蝦試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，29: 1-22。
- 張明輝、陳勝香、林國彥、陳世欽 (1977) 虱目魚塭施用菸渣肥料效果試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，29: 39-46。
- 丁雲源 (1978) 虱目魚越冬試驗研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，30: 479-484。
- 林世榮 (1978) 草蝦人工完全配合飼料飼育養成試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，30: 485-508。
- 林峰生 (1978) 龍鬚菜養殖施用營養鹽與雜蝦殺除試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，30: 509-512。
- 林世榮 (1978) 草蝦單養試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，30: 513-516。
- 鄭鴻銓 (1978) 貝類養殖試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，30: 517-520。
- 林森榮、丁雲源 (1979) 海水輪蟲大量培養之二三試驗及其對蝦類幼生之飼育結果。臺灣省水產試驗所試驗報告，31: 433-442。
- 林世榮 (1979) 草蝦人工配合飼料改進試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，31: 443-454。
- 蔡碧心、林峰生 (1979) 利用豬糞尿發酵液培養螺旋藻及其在水產養殖上之利用。臺灣省水產試驗所試驗報告，31: 455-466。
- 楊沈祥 (1979) 藍綠藻作為吳郭魚飼料蛋白之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，31: 467-472。
- 林益榮 (1979) 鳳螺人工繁殖初步試驗，臺灣省水產試驗所試驗報告，31: 473-482。
- 黃彩容 (1979) 利用豬排泄物飼育吳郭魚之初步探討。臺灣省水產試驗所試驗報告，31: 483-488。
- 林清龍 (1979) 兩種短尾類幼期發育的初步研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，31: 489-500。
- 丁雲源、林明男 (1980) 蟬人工繁殖試驗初報。臺灣省水產試驗所試驗報告，32: 553-562。
- 林明男、丁雲源 (1980) 蛋黃及蒸蛋微粒取代目前蝦類Penaeus屬幼蟲餌料可能性試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，32: 563-568。
- 劉熾揚 (1980) 海蟲(沙蠶)生活史與飼育。臺灣省水產試驗所試驗報告，32: 569-578。
- 蘇保堂、丁雲源 (1980) 深水虱目魚養殖改進試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，32: 579-586。
- 蔡碧心 (1980) 影響螺旋藻生長的因素及螺旋藻利用試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，32: 587-606。

- 王麗莉 (1980) 鳳螺繁殖與養殖可能性研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，32: 607-616。
- 徐榮志 (1980) 血蚶形態與生態之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，32: 617-622。
- 林清龍 (1980) 虱目魚苗對 *Vibrio anguillarum* Bacterin 疫苗的免疫反應。臺灣省水產試驗所試驗報告，32: 623-628。
- 許世人、洪俊堂 (1980) 淡水長腳大蝦營養要求量研究-I 有關蛋白質與碳水化合物不同含量對成長之影響。臺灣省水產試驗所試驗報告，32: 629-635。
- 林清龍、林明男、丁雲源 (1981) 虱目魚紅斑病 (Red Spot Disease) 的防治研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，33: 629-636。
- 賴仲謀、尤伸森 (1980) 常用農藥對斑節蝦之急速毒性試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，33: 637-642。
- 徐嘉瑩、丁雲源 (1981) 蟬卵巢的組織學研究初報。臺灣省水產試驗所試驗報告，33: 643-650。
- 鄭新鴻、丁雲源 (1981) 鳳螺的繁殖技術改進和生理生態試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，33: 677-686。
- 丁雲源、林明男、羅武雄、曾寶順 (1981) 種蟬的培育及繁殖之試驗研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，33: 687-694。
- 林明男、曾寶順、林國彥、丁雲源 (1981) 虱目魚越冬二、三技術改進試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，33: 695-702。
- 江章、丁雲源 (1984) 重金屬對砂蝦初期幼蟲之急速毒性試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，36: 93-98。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1984) 文蛤人工繁殖之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，36: 99-112。
- 林清龍、丁雲源 (1984) 再探討化學治療劑對於虱目魚紅斑病之藥浴效果。臺灣省水產試驗所試驗報告，36: 113-128。
- 丁雲源、張明輝、陳適弘、王源勳、程緯華 (1984) 三種吳郭魚 (*Tilapia* spp.) 在三種不同溫度下的箱網越冬試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，37: 101-116。
- 丁雲源、林明男、林國彥 (1984) 越冬防風棚材料比較試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，37: 117-128。
- 賴仲謀、周賢鏘 (1984) 殺草劑對虱目魚、吳郭魚、文蛤、牡蠣之急速毒性。臺灣省水產試驗所試驗報告，37: 129-132。
- 陳彥斗、丁雲源 (1984) 應用 H.C.G. 誘導池中養成花跳生殖初報。臺灣省水產試驗所試驗報告，37: 133-144。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1984) 臺灣南部養殖九孔可行性之探討。臺灣省水產試驗所試驗報告，37: 145-154。
- 邱加進、丁雲源 (1984) 鳳螺苗生產之一些試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，37: 155-158。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1984) 西刀舌人工繁殖之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，38: 123-136。
- 楊國仟、丁雲源 (1984) 銅、鎘、鋅、鉛四種重金屬在角毛矽藻之蓄積試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，38: 137-146。
- 周賢鏘、江章、丁雲源 (1984) 重金屬對於草蝦幼苗急速毒性之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，38: 181-188。
- 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1984) 各種化學治療劑對於養殖生物草蝦、砂蝦、蟬、文蛤等幼苗之安全濃度。臺灣省水產試驗所試驗報告，38: 189-198。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1986) 九孔繁殖與養殖試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，40: 195-202。
- 劉熾揚、黃茂春 (1986) 紅尾蝦苗生產試驗報告。臺灣省水產試驗所試驗報告，40: 203-210。
- 林明男、丁雲源 (1986) 蝦類標識改進。臺灣省水產試驗所試驗報告，41: 207-212。
- 鄭恆仲、丁雲源 (1986) 鹽度馴化中吳郭於生理變化。臺灣省水產試驗所試驗報告，41: 233-240。
- 葉信利、羅武雄、丁雲源 (1986) 人工促進石斑魚性轉變研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，41: 241-258。

- 楊鴻禧、丁雲源 (1987) 九孔附著物對九孔陸上養殖效果影響之探討。臺灣省水產試驗所試驗報告，42: 289-292。
- 張朴性、丁雲源 (1987) 虱目魚塩黃酸水水質調查與研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，42: 293-298。
- 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1987) 消毒劑對虱目魚紅斑病之藥浴效果。臺灣省水產試驗所試驗報告，42: 299-304。
- 賴仲謀 (1987) 低濃度之重金屬容易對虱目魚、文蛤之累積情形及成長之影響。臺灣省水產試驗所試驗報告，42: 305-310。
- 劉熾揚 (1987) 砂礫過濾循環系統飼育紅尾蝦的水質變化研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，42: 311-316。
- 葉信利、丁雲源、郭欽明 (1987) 促進石斑魚性轉變及產卵之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，43: 143-152。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1987) 九孔種貝培育之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，43: 171-178。
- 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1987) 各種化學治療劑對於紅尾蝦幼苗之安全濃度。臺灣省水產試驗所試驗報告，43: 179-184。
- 周一中、丁雲源 (1987) 九孔置死容氧量試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，43: 193-198。
- 張朴性、丁雲源 (1987) 氨對紅尾蝦的毒性試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告，43: 199-206。
- 葉信利、丁雲源、余玉林 (1987) 人工促進青點石斑性轉變之性腺類固醇激素分泌研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，43: 207-222。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1988) 貝類繁養殖試驗-九孔種貝池中培育。臺灣省水產試驗所試驗報告，44: 199-202。
- 林明男、丁雲源、羽功生 (1988) 塩種蝦培育研究-I紅尾蝦育成至第三子代。臺灣省水產試驗所試驗報告，44: 203-228。
- 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1988) 草蝦、紅尾蝦、蟳人工繁殖期間水中之細菌數。臺灣省水產試驗所試驗報告，44: 233-238。
- 林世榮 (1988) 有機溶劑對虱目魚、草蝦、文蛤之毒性及對生長之影響。臺灣省水產試驗所試驗報告，44: 239-252。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1988) 臺灣西海岸重要雙殼貝生活史及漁場環境之調查。臺灣省水產試驗所試驗報告，45: 67-82。
- 林明男、丁雲源、羽功生 (1988) 以精英移植方法做出草蝦、紅尾蝦雜交子代。臺灣省水產試驗所試驗報告，45: 83-102。
- 葉信利、丁雲源、郭欽明 (1988) 雄性素埋植法促進石斑魚性轉變之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，45: 103-114。
- 劉熾揚、丁雲源、莊健隆 (1988) 人工配合飼料中大型紅尾蝦的蛋白質需求量研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，45: 115-122。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1989) 九孔陸上養殖池生產力之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，46: 215-224。
- 林明男、丁雲源、羽生功 (1988) 塩種蝦培育研究-IV塩草蝦空母的眼柄切除效果。臺灣省水產試驗所試驗報告，46: 225-234。
- 郭世榮、丁雲源 (1989) 矽藻類引起的虱目魚塩黃水現象。臺灣省水產試驗所試驗報告，46: 235-244。
- 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1988) 文蛤養成期間水中之細菌數。臺灣省水產試驗所試驗報告，46: 245-250。
- 陳萬生、丁雲源 (1989) 低濃度農藥對虱目魚、草蝦、文蛤等成長影響。臺灣省水產試驗所試驗報告，46: 251-。
- 周賢鏘、丁雲源、吳純衡 (1989) 養殖虱目魚經濟分析。臺灣省水產試驗所試驗報告，47: 169-176。
- 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1989) 各種化學治療劑對石斑魚及黑鯛幼苗之安全濃度。臺灣省水產試驗所試驗報告，47: 189-196。
- 劉熾揚、丁雲源 (1989) 紅尾蝦人工配合飼料中能量和蛋白質比之探討。臺灣省水產試驗所試驗報告，47: 197-206。

- 李榮涼、丁雲源 (1989) 紅蟳種魚生產技術研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，47: 207-212。
- 葉信利、丁雲源、郭欽明 (1989) 埋植促進石斑魚性轉變之藥粒製作及操作技術。臺灣省水產試驗所試驗報告，47: 213-220。
- 葉信利、丁雲源、郭欽明 (1989) 賀爾蒙促進石斑魚成熟及排卵之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，47: 221-242。
- 林明男 (1989) 塹種蝦培育研究-III草蝦在池塘中之成長、性腺成熟及交尾率變化。臺灣省水產試驗所試驗報告，47: 243-252。
- 李榮涼、張嘉鑫、丁雲源 (1989) 養殖漁業技術推廣改進-確立黑鯛種苗生產技術。臺灣省水產試驗所試驗報告，47: 253-258。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1990) 九孔陸上多層式養殖方法之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，48: 209-216。
- 張明輝、丁雲源 (1990) 草蝦海水養殖-蝦苗培育溫度對養成之影響。臺灣省水產試驗所試驗報告，48: 217-222。
- 陳萬生、丁雲源 (1990) 重金屬對黑鯛及黃鰭鯛之急速毒性之影響。臺灣省水產試驗所試驗報告，48: 223-234。
- 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1990) 各種水產常用之化學治療劑對鱸魚苗之安全濃度。臺灣省水產試驗所試驗報告，48: 235-240。
- 郭世榮、丁雲源 (1990) 臺灣西南部草蝦、鰻魚和魚鴨養殖池水質之研究—II。臺灣省水產試驗所試驗報告，49: 151-166。
- 葉信利、丁雲源 (1990) 人工培育石斑種魚生殖力之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，49: 167-182。
- 曾寶順、李建東、丁雲源、林明男 (1990) 大正蝦苗繁殖試驗報告。臺灣省水產試驗所試驗報告，49: 183-188。
- 丁雲源、林明男、曾寶順、李建東 (1990) 紅尾蝦精莢、輸卵管的低溫保存。臺灣省水產試驗所試驗報告，49: 189-196。
- 劉熾揚、丁雲源 (1990) 人工配合飼料無機質鈣及磷添加量與紅尾蝦成長之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，49: 197-206。
- 林明男、丁雲源、曾寶順、劉熾揚 (1990) 塹種蝦培育研究-白蝦第三子代之育成。臺灣水產學會刊，17(2): 125-132。
- 丁雲源、林明男、羽生功、曾寶順 (1990) 低溫震擊受精卵對育成紅尾蝦之影-孵化、活存、成長及生殖力變化。臺灣水產學會刊，17(4): 267-275。
- 張明輝、丁雲源 (1991) 草蝦養殖-養殖密度、魚蝦混養、常用藥物對成長之影響。臺灣省水產試驗所試驗報告，50: 141-146。
- 郭世榮、丁雲源 (1991) 雲林、臺南地區草蝦池水質之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，50: 147-156。
- 朱永桐、葉信利、丁雲源 (1991) 增溫對養殖物越冬之影響。臺灣省水產試驗所試驗報告，50: 157-172。
- 劉熾揚、丁雲源 (1991) 維生素丙及氯化膽鹼添加在人工配合飼料中對於紅尾蝦成長之影響。臺灣省水產試驗所試驗報告，50: 173-182。
- 葉信利、丁雲源、郭欽明、朱永桐 (1991) 青點石斑與瑪拉巴石斑之雜交繁殖試驗-胚胎之發育。臺灣省水產試驗所試驗報告，50:183-196。
- 葉信利、朱永桐、丁雲源 (1991) 人工育成石斑種魚繁殖之研究-青點石斑胚胎之發育及與瑪拉巴石斑雜交之比較。臺灣省水產試驗所試驗報告，50: 197-216。
- 林世榮、丁雲源 (1991) 有機溶劑對於黑鯛毒性之研究。臺灣省水產試驗所試驗報告，50: 217-232。
- 楊鴻禧、丁雲源 (1991) 九孔胚胎極體釋出之時間與溫度之關係。臺灣省水產試驗所試驗報告，50: 233-238。
- 李榮涼、丁雲源 (1991) 東沙島草蝦放流與種蝦培育-種蝦培育部分。臺灣省水產試驗所試驗報告，50: 239-244。
- 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1991) 消毒劑對弧菌 (*Vibrio anguillarum*) 之消毒效果。臺灣省水產試驗所試驗報告，50: 245-250。
- 丁雲源、張明輝、劉熾揚 (1991) 魚蝦混養技術開發。臺灣省水產試驗所試驗報告，50: 251-254。

- 林明男、丁雲源、羽生功、曾寶順、李建東 (1991) 對蝦雄性交接器之發育及再生與生殖腺發育之關係。臺灣水產學會刊, 18(1): 145-154。
- 林世榮、丁雲源 (1993) 重金屬對各期紅尾蝦幼蝦毒性之影響。水產研究, 1(2): 55-66。
- 許晉榮、葉信利、朱永桐、丁雲源 (1994) 2-phenoxyethanol對黃錫鯛的麻醉作用。水產研究, 2(2): 41-50。
- 許晉榮、葉信利、朱永桐、丁雲源 (1994) 長時間浸潤在2-phenoxyethanol之黃錫鯛血液學指數的變化。水產研究, 2(2): 63-68。
- 許晉榮、葉信利、朱永桐、丁雲源 (1995) 添加2-phenoxyethanol在黑鯛輸送過程的效果。水產研究, 3(1): 11-18。
- 葉信利、朱永桐、許晉榮、丁雲源 (1995) 鹽度對點帶石斑器官形成前後期胚體發育之影響。水產研究, 3(2): 133-142。
- 許晉榮、葉信利、朱永桐、丁雲源 (1995) 以碳酸氫鈉及硫酸麻醉黑鯛之探討。水產研究, 3(2): 151-160。
- 葉信利、許晉榮、朱永桐、丁雲源 (1996) 2-phenoxyethanol對點帶石斑之麻醉。水產研究, 4(1): 55-62。
- 林世榮、丁雲源 (1996) 九孔飼餵含銅之龍鬚菜的蓄積排放研究。水產研究, 4(1): 77-84。
- 許晉榮、葉信利、朱永桐、丁雲源 (1996) 麻醉劑2-phenoxyethanol對黑鯛血液學指數的影響。水產研究, 4(2): 127-132。
- 吳豐成、陳敏隆、丁雲源 (1996) L-ascorbic acid-2-polyphosphate和L-ascorbic acid-2-sulfate對黑鯛具有抗壞血活性。水產研究, 4(2): 143-150。
- 葉信利、陳炯宏、朱永桐、許晉榮、丁雲源、莫顯喬 (1996) 體長對點帶石斑 *Epinephelus coioides* 殘食之影響。水產研究, 4(2): 143-150。
- 林明男、曾寶順、李建東 (1996) 草蝦、大正蝦雜交研究。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 1-24。
- 許晉榮、楊家禎、葉信利 (1996) 2-phenoxyethanol對黑鯛血紅素及血糖值的影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 25-34。
- 劉熾揚、丁雲源、林明男 (1996) 蛋白質含量對於大正蝦成長存活及生殖力之影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 34-42。
- 丁雲源、劉熾揚 (1996) 維他命C對於草蝦成長之影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 43-54。
- 林世榮、丁雲源 (1996) 鎘在龍鬚菜之蓄積作用研究。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 55-72。
- 葉信利、朱永桐、陳萬生、丁雲源 (1996) 鹽度變化對黑鯛精子活化力之影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 73-88。
- 朱永桐、葉信利、丁雲源 (1996) 溫度對黑鯛胚胎發育影響之研究(1)-溫度變化對發育時間之影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 89-104。
- 林明男、丁雲源、曾寶順、李建東 (1996) 利用溶氧做為水車控制系統之研究。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 105-124。
- 林明男、李建東、曾寶順 (1996) 底層溶氧預警在草蝦養殖之應用。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 125-134。
- 林明男、林國彥 (1996) 1971年在曾文海埔地試養斑節蝦之情形。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 135-142。
- 張明輝、丁雲源、林明男 (1996) 外來種之大正蝦以全海水在臺灣養殖試驗。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 143-152。
- 張明輝、丁雲源 (1996) 曾文海埔地草蝦秋季養殖初步試驗。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告, 1: 153-160。
- 許晉榮、葉信利、朱永桐、丁雲源 (1996) 2-phenoxyethanol對四種海水魚血液學指數的影響。臺灣水產學會刊, 23(1): 43-48。
- 許晉榮、葉信利、朱永桐、丁雲源 (1996) 乙醇去氫醇素在三種海水魚體內各器官之活性。臺灣水產學會刊, 23(3): 207-213。

- 林明男、曾寶順、葉俊億、丁雲源 (1998) 微泡供氧機的室內養蝦效果之研究。水產研究，6(1): 43-54。
- 許晉榮、張惠芬、朱永桐、葉信利、丁雲源 (1998) 外加甲狀腺素對點帶石斑卵孵化及初期仔魚發育的影響。水產研究，6(1): 71-78。
- 許晉榮 (1998) 以2-phenoxyethanol麻醉草蝦可能性之探討。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，2: 1-8。
- 陳敏隆、吳豐成、丁雲源 (1998) 白點病毒症草蝦之細菌學研究。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，2: 9-18。
- 陳敏隆、吳豐成、丁雲源 (1998) Benzalkonium chloride之抗菌力效果試驗。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，2: 19-30。
- 吳豐成、陳麗靜、陳敏隆、丁雲源 (1998) 磺胺劑藥浴之黑鯛體內吸收及血液變化情形。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，2: 31-40。
- 林明男、曾寶順 (1998) 室內養蝦的基礎研究(I)-密度及加純氧的影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，2: 41-50。
- 郭世榮、林世榮、丁雲源 (1998) 以牡蠣淨化草蝦池水之研究。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，2: 51-60。
- 楊鴻禧、陳宏成、廖文亮、丁雲源 (1998) 九孔二倍體以及兩種三倍體品系之粗蛋白和游離氨基酸之比較。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，2: 61-76。
- 王瑞顯、孫芳明 (1998) 餵食不同誘餌劑添加餌料對幼條紋鱸之生長與存活。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，2: 77-88。
- 許晉榮、張惠芬、丁雲源 (1999) 氨毒對淡水及海水吳郭魚血液學指數的影響。水產研究，7(1&2): 65-71。
- 許晉榮、丁雲源、黃鵬鵬 (2000) 甲狀腺對黃錫鯛卵孵化及仔魚發育的影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，3: 1-8。
- 許晉榮、王玫斐 (2000) 丁香油對五種海水魚類麻醉作用之探討。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，3: 9-20。
- 林世榮、丁雲源 (2000) 銅對草蝦血淋巴滲透壓與蛋白質含量之影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，3: 21-28。
- 曾寶順、林明男 (2000) 食用蟹*Portunus pleagicua*與*Charybdis feriatus*之完全養殖。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，3: 29-44。
- 林明男、曾寶順、邱靜山、丁雲源 (2000) 室內養蝦的基礎研究(2)-草蝦次成蝦越冬試驗。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，3: 45-54。
- 林明男、曾寶順 (2000) 室內養蝦的基礎研究(4)-沙(砂)蝦以每平方公尺500尾的高密度養殖。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，3: 55-64。
- 陳獻、梁榮元、賴國興、張明輝、林明男、丁雲源 (2000) 室內立體式自動化養蝦系統之研發。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，3: 65-78。
- 林明男、張明輝、曾寶順 (2000) 草蝦越冬及種蝦培育之前期養殖。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，3: 79-85。
- 林明男、曾寶順、邱靜山、丁雲源、陳獻、梁榮元、賴國興 (2000) 利用室內立體式自動化養蝦系統，以每平方公尺2167尾的高密度在秋季養殖白(腳)蝦。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，4: 1-14。
- 林明男、曾寶順、邱靜山 (2000) 室內養蝦的基礎研究(5)-白(腳)蝦以每平方公尺500尾的高密度養殖。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，4: 15-26。
- 吳豐成、陳敏隆、丁雲源 (2000) 養殖之健康烏魚(*Mugil cephalus*)的血液性狀分析。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，4: 27-36。
- 林世榮、郭世榮、丁雲源 (2000) 利用龍鬚菜淨化草蝦養殖池水之研究。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，4: 37-50。

- 陳敏隆、吳豐成、丁雲源 (2000) 弧菌疫苗對草蝦抗病影響之研究。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，4:51-58。
- 陳敏隆、吳豐成、丁雲源 (2000) 草蝦養殖環境中菌相分析及其與池蝦澱成率相關性之研究。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，4: 59-66。
- 林明男、葉俊億、曾寶順 (2000) 室內養蝦的基礎研究(7)-單層、雙層及三層箱網的比較。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，4: 67-76。
- 林明男、邱靜山、陳敏隆 (2000) 室內養蝦的基礎研究(6)-「飼桶」對高密度貯氧白(腳)蝦苗有益。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，4: 77-82。
- 林明男、邱靜山、葉俊億 (2000) 室內養蝦的基礎研究(8)-百吉網做為生物濾材在循環水養蝦的效果。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，4: 83-89。
- 林明男、曾寶順、丁雲源、陳獻、梁榮元、賴國興 (2001) 利用室內立體式自動化養蝦系統養殖帶白斑病毒的白(腳)蝦苗。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，5: 1-10。
- 林世榮、丁雲源 (2001) 台灣西南部七股內灣養殖區域之水體環境調查研究。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，5: 11-26。
- 劉熾揚、丁雲源 (2001) 不同油脂來源對黑鯛幼魚成長影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，5: 27-36。
- 葉信利、朱永桐、許晉榮、丁雲源 (2001) 點帶石斑孵化及變態仔魚對氨耐性之研究。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，5: 37-46。
- 楊鴻禧、柯進輝、丁雲源 (2001) 溫度和餘氨對九孔胚胎發育及浮游幼生活存能力之影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，5: 47-52。
- 陳敏隆、吳豐成、丁雲源 (2001) 茶粕施用後水中微生物之變化。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，5: 53-60。
- 林明男、葉俊億 (2001) 室內養蝦的基礎研究(9)-箱網水深對草蝦活存及成長的影響。臺灣省水產試驗所台南分所研究報告，5: 61-67。
- 朱永桐、葉信利、許晉榮、丁雲源 (2003) 黑鯛種魚血溶比、血紅素、血糖及乳酸之日週期變化。海水繁養殖研究，1(1):29-38。
- 林明男、曾寶順、邱靜山 (2003) 白(腳)蝦種蝦生殖力調查研究。海水繁養殖研究1(1): 55-58。
- 周昱翰、黃麗月 (2003) 不同餌料對文蛤養成之影響。海水繁養殖研究1(1): 11-19。
- 黃麗月、周麗梅、丁雲源 (2003) 飼料中添加攝餌促進物質對烏魚稚魚成長及消化酵素活性之影響。海水繁養殖研究1(1): 21-28。
- 曾寶順、邱靜山、林明男 (2003) 配合飼料及文蛤對白蝦雄種蝦的生殖力影響。海水繁養殖研究1(1): 47-53。
- 曾寶順、林明男、丁雲源 (2003) 室內立體養蝦系統培育白蝦種蝦研究。海水繁養殖研究1(1): 1-9。
- 朱永桐、葉信利、許晉榮、丁雲源 (2003) 黑鯛種魚血容比、血紅素、血糖及乳酸之日週期變化。海水繁養殖研究，1(1): 29-38。
- 李明貞、戴仁祥、黃麗月、李安進 (2003) 五種貝類鹼性磷酸酯酶活性之比較研究。嘉義大學學報，74: 105-118。
- 李榮涼、陳敏隆 (2003) 利用西刀舌淨化草蝦池水之養殖試驗。海水繁養殖研究，1(1): 39-45。
- 周昱翰、黃麗月 (2003) 不同餌料對文蛤養成之影響。海水繁養殖研究，1(1): 11-19。
- 林世榮、丁雲源 (2003) 龍鬚菜循環淨化下放養不同密度草蝦之養殖效果。海水繁養殖研究，1(2): 25-34。
- 林明男、曾寶順、邱靜山 (2003) 白(腳)蝦種蝦生殖力調查研究(短報)。海水繁養殖研究，1(1): 55-58。
- 許晉榮、黃鵬鵬、丁雲源 (2002) 餵食策略及遮蔽物對點帶石斑魚苗殘食之影響。水產研究，10(1&2): 31-40。

- 郭仁杰 (2002) 不同文蛤養殖模式之生產效率評估。水產研究, 10 (1&2): 41-52。
- 陳鴻議、何雲達 (2003) 飼育水溫對文蛤 (*Meretrix iusoria*) 成長與活存之影響。海水繁養殖研究, 1(2): 17-24。
- 曾寶順、林明男 (2003) 室內立體養蝦系統培育白蝦種蝦研究。海水繁養殖研究, 1(1): 1-9。
- 曾寶順、邱靜山、林明男 (2003) 配合飼料及文蛤對白蝦雄種蝦生殖力影響。海水繁養殖研究, 1(1): 47-53。
- 黃福銘、周昱翰 (2003) 台灣西部台西沿岸養殖區域之水質調查研究。海水繁養殖研究, 1(2): 35-48。
- 黃麗月、周麗梅、丁雲源 (2003) 在含大量脫脂黃豆粉飼料中添加攝餌促進物質對烏魚稚魚成長及消化酵素活性之影響(II)。海水繁養殖研究, 1(2): 7-15。
- 黃麗月、周麗梅、丁雲源 (2003) 飼料中添加攝餌促進物質對烏魚稚魚成長及消化酵素活性之影響(I)。海水繁養殖研究, 1(1): 21-28。
- 戴仁祥、陳鴻議、周麗梅 (2003) 鹽度與溫度對台灣產牡蠣 (*Crassostrea gigas*) 眼點幼生附著之影響。海水繁養殖研究, 1(2): 1-6。
- 朱永桐、葉信利、許晉榮、丁雲源 (2004) 鹽度對黑鯛生殖腺最後成熟階段之影響。水產研究, 12(1): 33-38。
- 吳豐成、陳敏隆、張丁仁、丁雲源 (2004) 維生素E對點帶石斑稚魚的頭腎白血球免疫反應之影響。水產研究, 12(1): 39-47。
- 周昱翰、黃福銘、黃麗月、丁雲源 (2004) 池水潑灑光合細菌及異營菌對文蛤養成效果之比較—成長、活存、肝醣含量及體成分差異。海水繁養殖研究, 2(1): 1-11。
- 林明男、葉俊億 (2004) 二、三及六層箱網室內養殖白蝦的效果比較。海水繁養殖研究, 2(1): 45-57。
- 邱靜山、林明男 (2004) 添加沸石粉對白蝦成長及活存影響初報。海水繁養殖研究, 2(1): 13-18。
- 陳敏隆、郭世榮、吳豐成、丁雲源 (2004) 添加有益菌對蝦池水質及草蝦養成之影響。海水繁養殖研究, 2(1): 33-43。
- 曾寶順、林明男、沈士新 (2004) 不同油脂含量之飼料對白蝦母蝦成熟與產卵之影響。水產研究, 12(2): 43-48。
- 何雲達 (2005) 文蛤自動收穫系統之研發與測試。水產研究, 13(1): 69-79。
- 吳豐成、陳敏隆、林明男 (2005) 飼料添加泛酸對黑鯛的餌料性鰓病預防研究。水產研究, 13(2): 49-55。
- 曾寶順、林明男、沈士新 (2005) 以種蝦配合飼料取代文蛤鮮餌對促進白蝦母蝦成熟及產卵之影響。水產研究, 13(1): 53-60。
- 鄭達智、盧詩堯、吳純佩、林明男 (2005) 比較異種基因起動子在牡蠣幼生之效率。水產研究, 13(1): 61-68。
- 何雲達、戴仁祥、陳鴻議、林明男 (2006) 等鞭金藻以立體空間量產。海水繁養殖研究, 2(2): 1-14。
- 周昱翰、林益州、林明男 (2006) 投餌量對文蛤養成及養殖環境之影響。海水繁養殖研究, 2(2): 33-43。
- 許晉榮 (2006) 點帶石斑魚苗殘食者對不同體型被捕食者之選擇性。水產研究, 14(2): 69-74。
- 郭仁杰、林明男 (2006) 台灣文蛤養殖技術效率分析—隨機性邊界生產函數之應用。海水繁養殖研究, 2(2): 23-31。
- 郭仁杰、陳清春、林明男 (2006) 以資料包絡法評估文蛤養殖生產技術效率。水產研究, 14(1): 75-87。
- 曾寶順、林明男 (2006) 不同油脂含量對白蝦種蝦成長及活存率的影響。海水繁養殖研究, 2(2): 15-21。
- 戴仁祥、周麗梅 (2006) 枯葉紫雲蛤 *Psammotaea virescens* (Deshayes, 1855) 之解剖學與棲地水質環境初步研究。海水繁養殖研究, 2(2): 45-55。
- 吳豐成、葉信利 (2008) 龍膽石斑稚魚之飼料

- 維生素E需求及其免疫反應。水產研究，16(1): 77-85
- 許晉榮 (2008) 不同年齡九孔的免疫力比較。水產研究，16(2): 59-65。
- 許晉榮 (2010) 九孔種貝血淋巴免疫相關指標的季節性變化。水產研究，18(2): 65-73。
- 林峰右、吳育甄、沈子耘、許晉榮、葉信利 (2011) 短鰭黃鱸對低溫緊迫耐受性研究。水產研究，19(2): 37-43。
- 邱英哲、沈子耘、黃家勤、王一匡、許晉榮、葉信利 (2011) 七股潟湖間帶底棲多毛類聚集及其與環境因子關係研究。台灣多樣性研究，13(2): 135-151。
- 吳育甄、林峰右、李佳芳、黃致中、葉信利 (2013) 光合菌及枯草桿菌對點帶石斑吋苗蓄養之應用。水產研究，21(2): 57-67。
- 張素容、曾淑敏、周信佑 (2013) 葡萄牙牡蠣血球細胞化學與免疫的研究。水產研究，21(1): 25-34。
- 林玠如、吳豐成、李孟洲、徐德華 (2015) 臺灣鹽田分離純化之三株微細藻類鑑定及營養分析。水產研究，23(2): 51-62。
- 許晉榮、朱永桐、黃文彬 (2015) 龍虎斑魚苗發生殘食窒息的形態因子探討。水產研究，23(1): 49-55。
- 吳育甄、林峰右、胡益順、黃亮軒、許晉榮、葉信利 (2016) 飼料添加乳酸菌粉對於點帶石斑魚腸道菌相及成長之影響。水產研究，24(2): 35-44。
- 張素容、陳鴻議、周信佑 (2016) 文蛤血球的細胞化學特性與免疫功能評估。水產研究，24(1): 51-61。
- 許晉榮、林冠宏、蔡志明 (2016) 空氣暴露及低溫緊迫對點帶石斑魚血液指標與三種熱休克蛋白基因表現的影響。水產研究，24(2): 25-34。
- 許晉榮、謝淑秋、黃文彬 (2017) 高溫緊迫對文蛤血淋巴液中血糖與免疫因子的影響。水產研究，25(1): 37-44。
- Lin, M. N. (1970) The population of *Gracilaria* in Yuanchang Reservoir, Putai, Chiayi. J. C. R. Fish. Ser., 9: 30-36.
- Lin, M. N. (1970) Suitability of *Gracilaria* for culture in Tseng Wen tidal land area. J. C. R. Fish. Ser., 9: 43-53.
- Lin, C. L., Y. Y. Ting, Y. L. Song, S. N. Chen and G. H. Kou, (1982) Evaluation of HIVAX *Vibrio anguillarum* Bacterin in the Vaccination of Milkfish (*Chanos chanos*) Fingerlings, NSC Symposium Series, 31: 22-27.
- Lin, M. N. and Y. Y. Ting (1986) Observation of poor hatching in the unilateral eyestalk ablated females of *Penaeus monodon* Fabricius. Nippon Suisan Gakkaishi, 52(2): 355.
- Lin, M. N. and Y. Y. Ting (1986) Spermatophore transplantation and artificial fertilization in grass shrimp. Nippon Suisan Gakkaishi, 52(4): 585-589.
- Kuo, C. M., Y. Y. Yuan, S. L. Yeh (1988) Induced sex reversal and spawning of blue-spotted grouper, *Epinephelus fario*. Aquaculture, 74: 113-126. (SCI)
- Chen, J. C., Y. Y. Ting, J. N. Lin and M. N. Lin (1990) Lethal effects of ammonia and nitrate on *Penaeus chinensis* juveniles. Marine Biology, 107(3): 427-431.
- Ting, Y. Y. M. N. Lin, B. S. Tzeng and C. D. Li (1991) Hybridization in four closed thelycum *Penaeus* spp. and morphology of juvenile offsprings. Nippon Suisan Gakkaishi, 57(7): 1285-1292.
- Chen, H. Y., F. C. Wu and S. Y. Tang (1991) Thiamin requirement of juvenile shrimp (*Penaeus monodon*). The Journal of Nutrition, 121: 1984-1989. (SCI)

- Chen, H. Y., F. C. Wu and S. Y. Tang (1994) Sensitivity of transketolase to the thiamin status of juvenile marine shrimp (*Penaeus monodon*). *Comparative Biochemistry and Physiology*, 109A: 655-659. (SCI)
- Chen, J. C., M. N. Lin, Y. Y. Ting and J. N. Lin (1995) Survival, haemolymph osmolality and tissue water of *Penaeus chinensis* juveniles acclimated to different salinity and temperature levels, *Comparative Biochemistry and Physiology*, 110A(3): 253-258. (SCI)
- Kuo, C. M., C. R. Hsu and C. Y. Lin. (1995) Hyperglycaemic effects of dopamine in tiger shrimp, *Penaeus monodon*. *Aquaculture*, 135: 161-175. (SCI)
- Hseu, J. R., S. L. Yeh, Y. T. Chu and Y. Y. Ting (1996) Influence of the anesthetic, 2-phenoxyethanol, on hematological parameters of black porgy, *Acanthopagrus schlegeli*. *Journal of Taiwan Fisheries Research*, 4(2): 127-132.
- Hseu, J. R., S. L. Yeh, Y. T. Chu and Y. Y. Ting (1996) Effects of anesthesia with 2-phenoxyethanol on the hematological parameters of four species of marine teleosts. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 23(1): 43-48.
- Hseu, J. R., S. L. Yeh, Y. T. Chu and Y. Y. Ting (1996) Organ distribution of alcohol dehydrogenase activity of three marine fishes. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 23(3): 207-213.
- Chang, C. F., S. R. Jeng, M. N. Lin and Y. Y. Tin (1996) Purification and characterization of vitellin from the mature ovaries of prawn. *Invertebrate Reproduction and Development*, 29(2): 87-93.
- Chen J. C., J. N. Lin, C. T. Chen and M. N. Lin (1996) Survival, growth and intermolt period of juvenile *Penaeus chinensis* reared at different combinations of salinity and temperature, *Journal of Experimental Marine Biology*, 204: 169-178.
- Hseu, J. R., S. L. Yeh, Y. T. Chu and Y. Y. Ting (1997) Different anesthetic effects of 2-phenoxyethanol on four species of teleost. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 24(3): 185-191.
- Hseu, J. R., and Y. Y. Ting (1997) Notes on comparison of activities of hepatic alcohol dehydrogenase among ten fishes. *Acta Zoologica Taiwanica*, 8(2): 133-137.
- Hseu, J. R., S. L. Yeh, Y. T. Chu and Y. Y. Ting (1998) Comparison of efficacy of five anesthetics in goldlined sea bream, *Sparus sarba*. *Acta Zoologica Taiwanica*, 9(1): 11-18.
- Chu, Y. T., S. L. Yeh, J. R. Hseu and Y. Y. Ting (1999) Effects of salinity on egg development of black porgy *Acanthopagrus schlegeli*. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 26(1): 35-41.
- Lin, M. N. and C. Y. Yeh (2001) Basic study on indoor shrimp culture (IX)-Effects of depth of net cage on the growth and survival of *Penaeus monodon*. *Bulletin of Taiwan Fish Culture Station*, 5: 61-67.
- Hseu, J. R., Y. T. Chu, S. L. Yeh and Y. Y. Ting (2000) Application of 2-phenoxyethanol in live transportation of sea bass, *Lates calcarifer*. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 27(1): 59-62.
- Hseu, J. R. and Y. Y. Ting (2001) Effects of anesthetization on whole-body cationic contents of tilapia larvae. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 28(1):65-68.

- Hseu, J. R. (2002) Effect of size difference and stocking density on the cannibalism rate of juvenile grouper, *Epinephelus coioides*, Fisheries Science, 68(6): 1384-1386.
- Hseu, J. R., H. F. Chang and Y. Y. Ting (2002) Inducing effects of hormones in metamorphosis-arrested grouper larvae. Journal of the Fisheries Society of Taiwan, 29(1): 79-83.
- Song, Y. L., C. I. Yu, T. W. Lien, C. C. Huang and M. N. Lin (2002) Haemolymph parameters of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) infected with Taura syndrome virus. Fish and Shellfish Immunology, 12.
- Wu, F. C., Y. Y. Ting and H. Y. Chen (2002) Docosahexaenoic acid is superior to eicosapentaenoic acid as the essential fatty acid for growth of grouper, *Epinephelus malabaricus*. The Journal of nutrition, 132(1): 72-79.
- Hseu, J. R., F. I. Lu, H. M. Su, L. S. Wang, C. L. Tsai and P. P. Hwang (2003) Effect of exogenous tryptophan on cannibalism, survival, and growth in juvenile grouper, *Epinephelus coioides*. Aquaculture, 218: 251-263.
- Hseu, J. R., H. F. Chang and Y. Y. Ting (2003) Morphometric prediction of cannibalism in larviculture of orange-spotted grouper, *Epinephelus coioides*. Aquaculture, 218: 203-207.
- Wu, F. C., Y. Y. Ting and H. Y. Chen (2003) Dietary docosahexaenoic acid is more optimal than eicosapenoic acid affecting the level of cellular defence responses of the juvenile grouper *Epinephelus malabaricus*. Fish and Shellfish Immunology, 14: 223-238.
- Yeh, S. L., C. M. Kuo, Y. Y. Ting and C. F. Chang (2003) Androgens stimulate sex change in protogynous grouper, *Epinephelus coioides*: spawning performance in sea-changed males. Comparative Biochemistry and Physiology, 135C: 375-382.
- Yeh, S. L., C. M. Kuo, Y. Y. Ting and C. F. Chang (2003) The effects of exogenous androgens on ovarian development and sex change in female orange-spotted protogynous grouper, Aquaculture, 218: 729-739.
- Yeh, S. L., Q. C. Dai, Y. T. Chu, C. M. Kuo, Y. Y. Ting and C. F. Chang (2003) Induced sex change, spawning and larviculture of potato grouper, *Epinephelus coioides*. Aquaculture, 228: 371-381.
- Yeh, S. L., Y. T. Chu, C. M. Kuo, Y. Y. Ting and C. F. Chang (2003) 17 $\alpha$ -Methyltestosterone induced sex change in the unilateral ovariectomized protogynous orange-spotted grouper, *Epinephelus coioides*. Journal of the Fisheries Society of Taiwan, 30: 91-100.
- Chu, Y. T., J. R. Hseu, S. L. Yeh, Y. Y. Ting and C. M. Kuo (2004) Hematological and osmotic changes in the giant perch, *Lates calcarifer* under salinity shock. Journal of the Fisheries Society of Taiwan, 31(4): 281-293.
- Hseu, J. R. (2004) The separating effect of graders used in grouper larviculture. Journal of the Fisheries Society of Taiwan, 31(1): 67-71.
- Hseu, J. R., P. P. Hwang and Y. Y. Ting (2004) Morphometric model and laboratory analysis on intracohort cannibalism in giant grouper *Epinephelus lanceolatus* fry. Fisheries Science, 70(3): 482-486.
- Hseu, J. R., Y. T. Chu, S. L. Yeh and Y. Y. Ting (2005) Does prior anesthesia with 2-phenoxyethanol reduce stress response of black porgy to air exposure? Journal of Fisheries Society of Taiwan, 32: 187-191.

- Hseu, J. R., Y. T. Chu, S. L. Yeh and Y. Y. Ting (2005) Does prior anesthesia with 2-phenoxyethanol reduce stress response of black porgy to air exposure? *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 32(2): 187-191.
- Chou, Y. H. and Y. H. Chien (2006) Effect of astaxanthin and vitamin E supplement in Japanese sea bass (*Lateolabrax japonicus*) broodstock diet on their spawning performance and egg quality. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 33(2): 157-169.
- Hseu, J. R., P. S. Shen, W. B. Huang and P. P. Hwang (2007) Logistic regression analysis applied to cannibalism in the giant grouper *Epinephelus lanceolatus* fry. *Fisheries Science*, 73: 472-474.
- Hseu, J. R., W. B. Huang and Y. T. Chu (2007) What causes cannibalization-associated suffocation in cultured brown-marbled grouper, *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskål, 1775)? *Aquaculture Research*, 38: 1056-1060.
- Hseu, J. R., W. B. Huang, S. Y. Wu, J. C. Liu and C. C. Wu (2007) Hemolymphatic changes of small abalone, *Haliotis diversicolor*, during a simulated transport. *Journal of the Fisheries Society of Taiwan*, 34(4): 353-360.
- Huang, W. B. and J. R. Hseu (2010) Changes in growth characteristics of the small abalone *Haliotis diversicolor* (Reeve, 1846) after one decade in a closed culture system: a comparison with wild populations. *Fisheries Science*, 76(1): 131-137.
- Wu, F. C. and H. Y. Chen (2012) Effects of dietary linoenic acid to linoleic acid ratio on growth, tissue fatty acid profile and immune response of the juvenile grouper *Epinephelus malabaricus*. *Aquaculture*, 324-325: 111-117.
- Hseu, J. R. and W. B. Huang (2014) Application of logistic regression analysis to predict cannibalism in orange-spotted grouper *Epinephelus coioides* (Hamilton) fry. *Aquaculture Research*, 45(5): 868-873.
- Yeh, S. L., H. U. Dahms, Y. J., Chiu, S. J. Chang and Y. K. Wang (2017) Increased production and water remediation by land-based farm-scale sequentially integrated multi-trophic aquaculture system-an example from southern Taiwan. *Sustainability*, 9(12): 2173.

## 二、一般期刊

- 四十一年度吳郭魚繁殖推廣工作報告。水試月報，1(1): 17-23。
- 四十一年度鯉苗繁殖推廣工作報告。水試月報，1(2): 1-9。
- 曾栴壇 (1953) 養鰻法。水試月報，1(6): 11-18。
- 曾栴壇 (1953) 鰲之池中養殖。水試月報，1(7): 21-29。
- 鄧火土、曾栴壇 (1953) 牛蛙養殖法。水試月報，1(10): 1-9。
- 蘇和傑、曾栴壇 (1953) 民國35年度養殖試驗報告。水試月報，1(10): 16-32。
- 袁柏偉、周清溪、蔡克明 (1954) 虱目魚塢施用化學肥料示範試驗綜合報告。水試月報，2(2): 1-41。
- 曾栴壇 (1954) 牡蠣養殖。水試月報，2(4): 1-10。
- 蔡克明 (1954) 鹽分濃度變化與吳郭魚苗之關係。水試月報，2(5): 7-14。
- 42年度吳郭魚越冬飼育報告。水試月報，2(11): 9-14。
- 43年度鯉苗繁殖推廣報告。水試月報，3(1): 6-13。
- 曾栴壇、蔡克明 (1955) 臺南分所43年度吳郭魚繁殖推廣報告。水試月報，3(3): 7-12。
- 曾栴壇、蔡克明 (1955) 吳郭魚虱目魚混養試驗報告。水試月報，3(6): 16-20。
- 曾栴壇 (1955) 虱目魚魚塢施肥試驗報告。水試月報，3(7): 1-19。
- 唐允安 (1955) 本六月十日前後臺南上鯤鯓詩目魚泛池之源因安在。水試月報，3(8): 15-16。
- 虱目魚塢施肥試驗報告。水試月報，3(11): 1-13。
- 各種茶粕殺魚效能比較試驗。水試月報，3(11): 35。
- 洪金抱、黃丁郎 (1970) 臺灣東南部虱目魚苗及蝦苗捕撈調查報告。水產養殖，1(1): 33-34。
- 黃丁郎 (1970) 本省養蝦展望。水產養殖，1(1): 35-36。
- 林明男 (1970) 有關臺灣龍鬚菜養殖問題，水產養殖，1(1): 37-38。
- 劉熾揚 (1971) 草蝦單養試驗。水產養殖，1(2): 25-30。
- 黃丁郎、洪金抱 (1971) 蟬養殖。水產養殖，1(2): 31-36。
- 廖一久、盧永章、黃丁郎、林茂春 (1971) 烏魚人工繁殖試驗《第六報》。水產養殖，1(3): 15-34。
- 林明男 (1971) 文蛤苗養殖調查報告。中國水產，227: 2-3。
- 黃丁郎、神田周明 (1972) 神田式斑節蝦集約養殖。水產養殖，2(1): 34-54。
- 丁雲源、林明男 (1972) 花跳養殖調查。中國水產，238: 9-11。
- 林明男 (1974) 淡水長腳大蝦之幼苗培育及成蝦養殖法。中國水產，254: 3-8。
- 丁雲源、林明男、盧大作 (1976) 生物餌料豐年蝦處理之兩大突破。中國水產，281: 6-8。
- 丁雲源、林明男、盧大作 (1976) 派駐中美洲宏都拉斯漁業技術團第一年工作成果簡報。中國水產，280: 12-14。
- 林明男、盧大作、丁雲源 (1976) 宏都豐世佳海灣捕獲之大型虱目魚觀察。中國水產，283: 2-6。
- 丁雲源、盧大作、林明男 (1977) *Penaeus occidentalis* 繁殖試驗。中國水產，292: 22-28。
- 丁雲源、林明男、盧大作 (1977) 宏都拉斯海龜資源增殖。中國水產，293: 10-12。
- 林清龍、林森榮 (1978) 幼蟬養殖調查報告。中國水產，309: 12-13。
- 林明男、林國彥、黃丁郎 (1979) 龍鬚菜養殖改進試驗。水產養殖，2(3): 22-31。
- 林清龍、許世人 (1980) 三種短尾類 (Branchyura) 紅蟬，蚵蟬台灣截幼生區別。中國水產，330: 23-25。

- 宋延齡、陳秀男、郭光雄、林清龍、丁雲源 (1980) HIVAX *Vibrio anguillarum* 疫苗免疫虱目魚苗(*Chanos chanos*)的效果。農發會漁業特刊，魚病專集，3: 101-108。
- 林明男 (1980) 深水式虱目魚養殖之理論與實際 (一)。漁友，4(5): 35-37。
- 林明男 (1980) 深水式虱目魚養殖之理論與實際 (二)。漁友，4(6): 46-48。
- 林明男 (1980) 深水式虱目魚養殖之理論與實際 (三)。漁友，4(7): 42-47。
- 林明男 (1980) 深水式虱目魚養殖之理論與實際 (四)。漁友，4(8): 39-41。
- 林明男 (1980) 卵黃を使つたクルマエビの種苗生産。養殖(日本)，9: 80-83。
- 林明男、林國彥 (1981) 農藥RADAPON、硫酸銅對龍鬚菜、絲藻、魚蝦之毒性。中國水產，343: 3-9。
- 林清龍、丁雲源、宋延齡 (1982) 再探討 HIVAX *Vibrio anguillarum* 疫苗免疫虱目魚(*Chanos chanos*)魚苗的效果。農發會漁業特刊8：魚病研究專集，(4): 80-83。
- 林清龍、丁雲源 (1983) 化學治療劑對於虱目魚紅斑病之藥浴效果。農發會漁業特刊9：魚病研究專集，(5): 51-56。
- 李榮涼、莊健隆、丁雲源、李東慶 (1983) 黑鯛飼料試驗一對蛋白質需求量之初步探討。中國水產，366: 5-10。
- 林清龍、丁雲源 (1984) 有關 *Sarotherodon aurea* 卵巢發育之研究，臺灣水產學會刊，11(1): 20-26。
- 林明男 (1984) 草蝦人工繁殖。豐年，34(13): 31-33。
- 廖一久、丁雲源、林明男 (1986) 參加第一屆世界養蝦會議心得報告。中國水產，401: 26-28。
- 楊鴻禧 (1989) 九孔陸上養殖之研究與推廣。潮訊，3: 4。
- 葉信利 (1990) 台灣石斑魚養殖現況與未來。潮訊，14: 6-7。
- 丁雲源 (1990) 白蝦、大正蝦在台灣養殖現況及其將來性。潮訊，14: 8。
- 林清龍、吳慶麗、丁雲源 (1990) 各種水產常用之化學治療劑對鱸魚苗之安全濃度。潮訊，20: 5-7。
- 丁雲源 (1992) 台灣省水產試驗所台南分所沿革。潮訊，37: 6-7。
- 林明男、曾寶順、李建東、張明輝、丁雲源 (1992) 大正蝦養殖正是時候。豐年，42(1): 12-15。
- 葉信利、朱永桐、丁雲源 (1994) 鹽度對石斑魚精子活化之影響。潮訊，66: 10-11。
- 許晉榮 (1994) 櫻花鉤吻鮭紀事。臺灣山岳，3: 24-27。
- 吳豐成、丁雲源 (1994) Diquat藥浴對草魚的急性毒性和血液性狀之變化。養魚世界，10: 23-26。
- 吳豐成、丁雲源 (1994) 硫酸銅處理幼河魴以預防白點蟲感染症。養魚世界，7: 29-32。
- 林世榮、丁雲源 (1995) 鎘在龍鬚菜與九孔體內蓄積與釋放。潮訊，84: 4-8。
- 許晉榮、丁雲源 (1995) 水生動物的麻醉。水產動物防疫簡訊，2: 4-7。
- 葉信利、朱永桐、許晉榮、丁雲源 (1996) 溫鹽效應對石斑魚眼胞期胚體發育之影響。潮訊，87: 1-6。
- 朱永桐、葉信利、許晉榮、丁雲源 (1996) 鹽度變化對點帶石斑眼胞期胚體孵化之影響。潮訊，88: 7-9。
- 吳豐成、陳麗靜、丁雲源 (1996) 高錳酸鉀與魚病治療應用。養魚世界，8: 28-31。
- 許晉榮 (1997) 芋螺毒。中國水產，529: 25-32。
- 許晉榮、丁雲源 (1997) 蝦蟹類的性別決定。中國水產，530: 53-59。
- 許晉榮 (1997) 血清動素對雙殼貝排精、卵之誘導。中國水產，533: 15-22。
- 丁雲源、鄭金華 (1998) 赴印尼擔任我國駐泗水

- 農業技術團水產養殖講習班講師之行紀要。潮訊，111: 7-11。
- 梁榮元、賴國興、陳獻、林明男、張明輝 (1998) 室內自動養蝦系統之研發。中國水產，543: 21-38。
- 許晉榮、葉信利、朱永桐、丁雲源 (1998) 鹽度對海水魚胚胎發育的影響。中國水產，547: 33-43。
- 林明男 (1998) 白蝦 (*Penaeus vannamei*) 人工淡栽。「白蝦專輯」，養魚世界，10: 1-7。
- 許晉榮 (1999) 魚類的性別決定。潮訊，126: 3-6。
- 楊鴻禧、丁雲源、蔡懷楨 (1999) 九孔基因轉殖-以九孔精子作為傳遞外源基因的媒介。潮訊，126: 7-8。
- 許晉榮 (1999) 魚苗生產過程中的殘食。中國水產，564: 3-15。
- 林明男、曾寶順 (1999) 近月來白蝦置台灣淡栽記錄-兼談對完全養殖系統建立的寄望。養魚世界，4: 20-26。
- 林明男 (1999) 虱目魚置鄭成功來以前台灣叨有咧飼。養魚世界，6: 25。
- 林明男 (1999) 氣象諺語置水產養殖的活用。養魚世界，6: 26。
- 許晉榮 (2000) 血清動素與魚類社會階級的關係。潮訊，134: 4-6。
- 許晉榮、黃鵬鵬 (2000) 甲狀腺素對比目魚變態的調控。生物科學，43: 19-25。
- 鍾國仁、何雲達、郭仁傑 (2000) 翻掘池底對文蛤 (*Meretrix lusoria*) 成長的影響。臺灣水產學會刊，27(3): 233-239。
- 許晉榮、黃鵬鵬 (2001) 母方效應對孔雀魚早期發育階段鹽度耐性的影響。生物科學，44: 10-17。
- 郭仁杰 (2001) 臺灣地區虱目魚養殖等現況與展望。中山大學漁業推廣工作專刊，19: 17-47。
- 郭仁杰、陳清春 (2001) 七星鱸與條紋鱸養殖生產經營分析。農業金融論叢，1: 137-159。
- 劉富光、何雲達、郭仁杰、廖一久 (2001) 優質文蛤的養殖技術。農政與農情，12: 91-96。
- 林世榮、李榮涼、邱英哲、丁雲源 (2003) 台南市沿海牡蠣養殖區域水質及扁蟲危害調查。水試專訊，3: 19-25。
- 邱英哲、林世榮、丁雲源 (2003) 台南縣篤加地區養殖烏魚雌烏率及卵巢異常調查。水試專訊，4: 16-20。
- 郭仁杰 (2003) 低蛤價時期文蛤養殖產業因應策略與調適。漁業推廣，201: 13-29。
- 楊鴻禧 (2003) 九孔繁養殖病變之因應對策會議。水試專訊，2: 43-45。
- 楊鴻禧、李榮涼、陳敏隆、丁雲源 (2003) 九孔幼生病害原因調查。水試專訊，1: 23-28。
- 邱英哲、李榮涼、林明男 (2004) 2-phenoxyethanol對虱目魚苗的麻醉效果。水試專訊，8: 13-15。
- 許晉榮 (2004) 許氏齒彈塗魚的排氨及耐氨機制。水試專訊，7: 24-27。
- 許晉榮 (2004) 魚用新麻醉劑—丁香油及AQUI-S。水試專訊，5: 6-10。
- 黃國彰 (2004) 全國首座基因轉殖水產生物隔離田間試驗場動土。水試專訊，8: 51。
- 黃麗月、黃福銘、郭仁杰、丁雲源 (2004) 文蛤成長遲緩與大量死亡原因探討及因應對策。水試專訊，6: 6-9。
- 葉信利、朱永桐、林明男 (2005) 基因轉殖水產生物之田間試驗管理概況。農業生技產業季刊，2: 68-72。
- 許晉榮 (2005) 《閩中海錯疏》中的鯛類。中國水產，629: 25-33。
- 許晉榮 (2005) 鯉不相食嗎？中國水產，628: 26-29。
- 許晉榮 (2005) 石斑魚苗的殘食。水試專訊，9: 14-17。
- 周昱翰 (2005) 養殖池之底土中的有機物累積過程及管理。水試專訊，9: 47-48。

- 許晉榮、劉君誠、黃文彬、林明男 (2005) 不同年齡九孔產卵及其幼貝活存率。水試專訊，10: 18-20。
- 黃麗月 (2005) L-DOPA及細菌懸浮培養液促進牡蠣附著。水試專訊，11: 30-31。
- 陳鴻議 (2005) 香螺之繁殖與稚貝之鹽度耐性試驗。水試專訊，12: 1-4。
- 許晉榮 (2005) 九孔附苗及變態之過程。水試專訊，12: 5-7。
- 朱永桐、黃國彰、林明男 (2005) 94年度嘉南地區水產養殖產銷班幹部座談會紀要。水試專訊，12: 45-47。
- 周昱翰、葉信利 (2006) 「站桌子」入侵文蛤池之危害與防治。水試專訊，16: 35。
- 許晉榮 (2006) 生物胺對甲殼類性腺發育的調控。水試專訊，15: 10-13。
- 許晉榮、吳淑美、朱永桐、葉信利 (2006) 石斑魚類的早期發育與變態過程。水試專訊，13: 5-9。
- 黃麗月、陳鴻議 (2006) 單體牡蠣量產、育肥及衛生處理。水試專訊，16: 41-42。
- 廖佳韻、葉信利 (2006) 林主任明男退休茶會暨新舊主任交接。水試專訊，16: 53-54。
- 許晉榮 (2007) 石斑魚苗殘食第二章—小口虎斑的無奈。水試專訊，20: 45-46。
- 許晉榮、邱英哲、曾寶順、邱靜山 (2007) 種蝦生物餌料—多毛類介紹。水試專訊，19: 27-29。
- 郭仁杰、葉信利 (2007) 推動養殖水產品產銷履歷制度的展望。水試專訊，17: 35-39。
- 戴仁祥 (2007) 甘比亞發展牡蠣養殖可行性評估。水試專訊，19: 34-38。
- 何雲達 (2008) 微細藻類濃縮技術及其應用。水試專訊，24: 11-13。
- 李佳芳、葉信利 (2008) 水產生物病毒檢測利器—恆溫環形核酸增幅技術。水試專訊，24: 52。
- 李佳芳、葉信利 (2008) 為水產養殖永續生產之氮移除技術。水試專訊，23: 23-25。
- 沈子耘、葉信利 (2008) 參加2007台灣生物科技研討會心得報告。水試專訊，21: 53-54。
- 周麗梅、戴仁祥、秦宗顯、葉信利 (2008) 光合細菌取代長牡蠣D形幼生的初期餌料(微細藻類)之可行性研究。中華生質能源學會會誌，27(1-2): 25-32。
- 張素容 (2008) 貝類的防禦機制。水試專訊，23: 48-49。
- 許晉榮、黃文彬 (2008) 石斑魚苗殘食第三章—殘食與體長頻度分布。水試專訊，24: 49-51。
- 許晉榮、劉君誠、吳承憬 (2008) 以充氣運魚袋及保麗龍盒運輸活九孔之研究。水試專訊，22: 30-32。
- 許晉榮、劉君誠、吳承憬 (2008) 核苷酸對九孔非特異性免疫力之影響。水試專訊，24: 5-7。
- 陳鴻議 (2008) 香螺稚貝養殖淺說。水試專訊，21: 9-10。
- 葉信利、朱永桐 (2008) 基因轉殖水產生物之田間試驗管理概況與展望。農業生技產業季刊，15: 14-19。
- 李佳芳 (2008) 益生菌在水產養殖之應用及疾病預防。97年度雲嘉南地區水產養殖產銷班幹部座談會演講，18 pp。
- 周麗梅、葉信利 (2009) 微藻產氮之研發現況。水試專訊，28: 29-32。
- 許晉榮 (2009) 魚類性費洛蒙簡介。水試專訊，28: 25-28。
- 戴仁祥、葉信利 (2009) 甘比亞漁業人員來台學習牡蠣養殖紀要。水試專訊，25: 49-51。
- 謝泓諺、沈子耘、程嘉彥、陳秋月、吳龍靜、葉信利 (2009) 七股潟湖牡蠣幼苗之時空分布研究初探。水試專訊，27: 4-6。
- 何源興、陳文義、葉信利 (2010) 台灣海葵魚概說。水產動物防疫簡訊，2: 3-6。

- 何源興、陳文義、葉信利 (2010) 臺灣海葵魚概說。水產動物防疫簡訊，4: 3-6。
- 吳育甄、林峰右、葉信利 (2010) 基因轉殖研究機構參訪紀要。水試專訊，30: 55-56。
- 吳豐成、陳麗靜 (2010) 水產養殖環境染劑污染及其去除方法簡介。養魚世界，4: 11-15。
- 吳豐成、葉信利 摘譯 (2010) 草本植物萃取液應用於鯽魚抗親水性產氣單胞菌之研究。水試專訊，32: 41-43。
- 周昱翰、葉信利 (2010) 以氧化還原電位作為文蛤池底質的評估指標。水試專訊，29: 44。
- 周昱翰、葉信利 (2010) 無機含氮化合物對文蛤養殖的影響。水試專訊，31: 18-19。
- 周麗梅、葉信利 (2010) 文蛤養殖技術成果發表座談會紀要。水試專訊，29: 50。
- 林峰右、吳育甄、許晉榮、葉信利 (2010) 毒布全球一環境荷爾蒙。海大漁推，40: 1-12。
- 許晉榮、劉君誠 (2010) 人工催熟過程九孔血淋巴係數的變化。水試專訊，30: 28-30。
- 葉信利、朱永桐、林峰右 (2010) 石斑魚養殖健康管理與策略。水產動物防疫簡訊，1: 3-6。
- 劉君誠、許晉榮、葉信利 (2010) 九孔養殖與種貝管理概述。水產動物防疫簡訊，5: 2-6。
- 戴仁祥、葉信利 (2010) 台灣的牡蠣附苗業。水產動物防疫簡訊，6: 10-13。
- 戴仁祥、葉信利 (2010) 單體牡蠣的養殖。水產動物防疫簡訊，5: 7-10。
- 沈子耘、葉信利 (2011) 台灣牡蠣魚塭養殖。臺灣水產，6(1): 35-39。
- 林峰右、吳育甄、朱永桐、陳富美、葉信利 (2011) 本所創新育成中心—石斑魚繁養殖輔導。水試專訊，35: 27-28。
- 邱英哲、沈子耘、許晉榮、葉信利、徐崇仁 (2011) 七股瀉湖潮間帶腺帶刺沙蠶研究。水試專訊，35: 17-19。
- 張素容 (2011) 二枚貝的血球種類、形態與功能。水試專訊，36: 31-33。
- 許晉榮、林映雪 (2011) 九孔養殖池內的小鉤蝦。水試專訊，33: 19-23。
- 許晉榮、黃文彬 (2011) 利用主成分分析建構蝦貝類的免疫總合指標。水試專訊，34: 40-43。
- 葉信利 (2011) 石斑魚養殖技術之防疫安全管理。海洋高雄，30: 41-44。
- 戴仁祥、葉信利 (2011) 單體牡蠣之簡介。漁業推廣，295: 14-17。
- 朱永桐、陳陽德、張丁仁、梁貴龍、邱靜山、吳承憬、黃政軒、葉信利 (2012) 餌料生物新思維。科學發展，473: 14-19。
- 林峰右、車佳綾、胡鄴方、葉信利 (2012) 101年度農民學院「石斑魚繁養殖入門班」。水試專訊，40: 52-54。
- 許晉榮 (2012) 神經胜肽對鮑魚生殖的調控。水試專訊，38: 22-26。
- 許晉榮 (2012) 魚苗殘食—天性或人為。科學發展，473: 32-37。
- 許晉榮 (2012) 魚類的親子殘食。水試專訊，38: 27-30。
- 葉信利 (2012) 變性的奧秘。科學發展，473: 6-13。
- 王一匡、葉信利、邱英哲 (2013) 生態化的水產養殖。自然保育季刊，82: 12-20。
- 周昱翰、葉信利 (2013) 文蛤養殖池的底土管理。水試專訊，43: 17-19。
- 許晉榮 (2013) 耐高鹽性真骨魚類的滲透壓調節機制。水試專訊，42: 32-36。
- 黃麗月、葉信利 (2013) 攝餌促進物質於水產養殖的應用。水試專訊，43: 20-24。
- 吳育甄、林峰右、黃致中、葉信利 (2014) 光合菌*Rhodovulum sulfidophilum*固氮基因之選殖。水試專訊，46: 7-9。
- 吳育甄、林峰右、葉信利 (2014) 103年度農民學院石斑魚繁養殖進階班訓練課程紀要。水試專訊，48: 53-56。
- 吳育甄、林峰右、葉信利 (2014) 2013年農民學院「石斑魚繁養殖初階班」訓練課程紀要。水試專訊，45: 45-47。

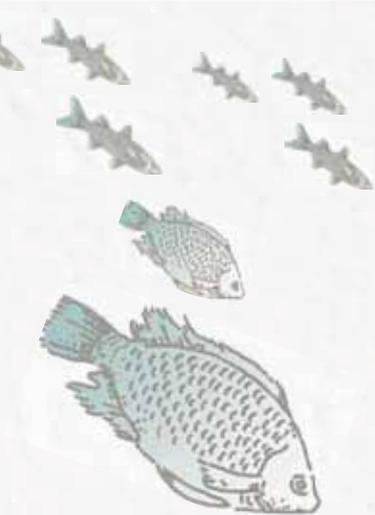
- 吳育甄、林峰右、葉信利 (2014) 2013年農民學院學員回娘家暨通路媒合說明會紀要。水試專訊，45: 48-49。
- 吳豐成 (2014) 石斑魚營養需求與飼料開發(上、下)。養魚世界，38(4): 11-14; 38(5): 11-16。
- 林峰右、吳育甄、葉信利 (2014) 生理防禦機制的黑鑽石—POMC。水試專訊，46: 52-53。
- 林峰右、吳育甄、葉信利 (2014) 龍膽石斑肌肉增生相關基因之初步探討。水試專訊，47: 19-23。
- 胡鄴方、王俊堯、葉信利 (2014) 基因轉殖水產生物田間隔離試驗設施的運轉與發展。台灣水產，684: 46-52。
- 許晉榮 (2014) 石斑魚苗的殘食行為及預防。養魚世界，38(3): 11-16。
- 郭仁杰 (2014) 具養殖發展潛力之雙枚貝—海蚌。水產動物防疫簡訊，27: 11-13。
- 陳鴻議、葉信利 (2014) 台灣新興鹹水塢養貝類簡介。水產動物防疫簡訊，29: 2-7。
- 王俊堯、朱松棟、許文振、葉俊億、葉信利 (2015) 淺坪式虱目魚生態養殖。水試專訊，49: 37-39。
- 王俊堯、胡鄴方、陳奕森、葉信利 (2015) 行政院農業委員會水產試驗所基因改造水產生物田間試驗收費標準簡介。農政與農情，275: 25-26。
- 吳育甄、林峰右、許晉榮、葉信利 (2015) 淺談紅蟳養殖產業現況。水試專訊，51: 27-30。
- 林玠如、王忠敬、徐德華 (2015) 觀賞魚界的新寵兒—鰕虎科魚類。水試專訊，51: 36-39。
- 邱英哲、張素容、黃政軒、朱永桐、葉信利 (2015) 淺坪式虱目魚養殖池的多元化利用—豐年蝦養殖。水試專訊，50: 37-40。
- 許晉榮 (2015) 魚類對滲透壓緊迫的感受與訊號傳遞。水試專訊，50: 23-26。
- 吳育甄、林峰右、胡益順、朱永桐、王俊堯、呂連棋、葉信利 (2016) 霸王寒流後臺南養殖業的災損及今後的因應對策。水試專訊，54: 32-35。
- 吳育甄、林峰右、葉信利 (2016) 放養密度及隱蔽物對鋸緣青蟹苗培育之影響。水試專訊，55: 21-24。
- 吳育甄、林峰右、薛欣達、胡益順、陳幸慧、黃豐哲、葉信利 (2016) 曝氣策略對石斑魚成長及水質影響。水試專訊，56: 20-24。
- 謝淑秋、王俊堯、葉信利 (2016) 斑馬魚—水中毒性物質偵測家。水試專訊，55: 52-54。
- 周昱翰 (2017) 文蛤的養殖與管理。科學發展，535: 14-17。
- 周昱翰、葉信利 (2017) 文蛤養殖過程的底土管理。水試專訊，58: 43-48。
- 林峰右、吳育甄、黃致中、葉信利 (2017) 石斑魚中間育成—健康度評估技術建立。水試專訊，59: 4-9。
- 張秉宏、李英周 (2017) 花蓮無毒與傳統養殖蜆成長與環境因子之回顧。臺大漁推，27: 19-36。
- 戴仁祥、葉信利 (2017) 從蚵仔煎到法式生蠔。科學發展，535: 18-20。
- 謝淑秋、王俊堯、黃致中、葉信利 (2017) 利用PCR-RFLP進行文蛤物種鑑別初探。水試專訊，58: 9-11。

### 三、技術報告

- 林明男 (1974) 龍鬚菜養殖。水產養殖淺說 No.51, 9 pp。
- 林明男 (1984) 龍鬚菜綜說。台灣之新資源開發 (徐慶鐘編), 14-33。
- 林明男、丁雲源 (1984) 草蝦生殖器官及精莢移植人工授精研究。臺灣省水產試驗所, 130 pp。
- 李榮涼、莊建隆、丁雲源 (1985) 黑鯛魚配合飼料開發研究報告。臺灣區雜糧發展基金會。
- 林明男 (1985) 深水式虱目魚養殖淺說。為民服務專輯, 水產淺說No.養9, 11 pp。
- 林明男、丁雲源 (1985) 以蛋黃及蒸蛋微粒取代目前蝦類*Penaeus*屬幼蟲餌料。為民服務專輯, 水產淺說No.養4, 9 pp。
- 郭世榮、丁雲源 (1986) 臺灣南部養殖魚類臭味調查研究。農委會漁業特刊, 5: 47-55。
- 郭世榮、丁雲源 (1986) 臺灣南部養殖環境調查和消除魚類臭味試驗。農委會漁業特刊, 5: 77-88。
- 林明男 (1987) 草蝦、紅尾蝦精莢及輸精管人工授精。養蝦總覽, 養魚世界出版社, 台北, 79-91。
- 林明男 (1989) 精莢, 輸精管移植によるクルマエビ類の人工授精關する研究。日本東京大學農學博士論文, 94 pp。
- 丁雲源、郭世榮 (1989) 臺灣西南部草蝦、鰻魚和魚鴨養殖池水質之研究。農委會漁業特刊, 16: 113-141。
- 郭世榮、丁雲源 (1989) 臺灣西南部草蝦、鰻魚和魚鴨養殖池水質之研究—I。農委會漁業特刊, 16: 113-141。
- 吳豐成 (1990) 草蝦(*Penaeus monodon*)之維生素B1需求。國立中山大學海洋生物研究所碩士論文, 71 pp。
- 郭世榮、丁雲源 (1991) 臺灣西南部草蝦池水質之研究。農委會漁業特刊, 28: 135-172。
- 林明男 (1992) 大正蝦繁殖, 「大正蝦繁養殖」。農委會漁業特刊, 37: 35-73。
- 丁雲源、林明男、石聖龍 (1992) 大正蝦繁養殖。農委會漁業特刊, 37: 106。
- 丁雲源、林明男、曾寶順、李建東、林國彥 (1992) 對蝦類品種改良研究。養蝦集粹。台灣區養殖蝦類發展基金會, 22-26。
- 李榮涼、丁雲源、郭欽明 (1994) 烏魚種苗量產技術之研發。農委會漁業特刊, 44: 23-28。
- 葉信利 (1996) 海水魚養殖-石斑魚。臺灣農家要覽漁業篇, 190-199。
- 許晉榮、丁雲源 (1996) 魚類的性染色體。中國水產, 517: 3-6。
- 許晉榮、郭欽明 (1996) 血清動素促進甲殼類性腺成熟之探討。中國水產, 518: 9-16。
- 許晉榮、丁雲源 (1996) 魚類的性費洛蒙。中國水產, 520: 9-16。
- 許晉榮、丁雲源 (1996) 溫度對魚類性別決定的影響。養魚世界, 236: 19-22。
- 許晉榮、丁雲源 (1996) 環境因子對魚類性別決定的影響。中國水產, 523: 3-12。
- 許晉榮、郭欽明 (1996) 多巴胺對甲殼類內分泌的調控。中國水產, 527: 7-18。
- 郭世榮、丁雲源 (1996) 機械過濾機應用於草蝦池之初步研究。農委會漁業特刊, 58: 149-160。
- 李榮涼、丁雲源 (1996) 草蝦與西刀舌循環水養殖模式之研究。農委會漁業特刊, 58: 135-148。
- 朱永桐 (1999) 鹽度刺激對點帶石斑稚魚滲透壓調節及能量代謝影響之研究。國立臺灣大學碩士論文, 110 pp。
- 宋延齡、連姿雯、餘俊億、林明男、黃志成 (2000) 太平洋白蝦感染桃拉症病毒後血淋巴液之分析。漁業署養殖特刊第一號—魚病研究專集(二十), 95-116 pp。
- 楊鴻禧、陳耀鴻、丁雲源、蔡懷禎 (2000) 轉殖生長激素基因對九孔生長之評估。生物技術在水產養殖上應用論文集(三), 48-57 pp。
- 楊鴻禧、丁雲源 (2003) 九孔種苗生產及幼生病害防治之對策。九孔種苗生產及病害防治, 47-50 pp。
- 楊鴻禧、李榮涼、陳敏隆、丁雲源 (2003) 臺灣南部九孔幼生病害原因之調查研究。九孔種苗生產及病害防治, 1-20 pp。

- 楊鴻禧、劉君誠、丁雲源 (2003) 九孔之循環水養殖。九孔種苗生產及病害防治，51-56 pp。
- 丁雲源 (2005) 牡蠣。台灣農家要覽漁業篇 (養殖漁業，淺海養殖)，339-344 pp。
- 丁雲源 (2005) 虱目魚。台灣農家要覽漁業篇 (養殖漁業，鹹水養殖)，251-258 pp。
- 何雲達 (2005) 文蛤。台灣農家要覽漁業篇 (養殖漁業，鹹水養殖)，313-318 pp。
- 何雲達 (2005) 蜆。台灣農家要覽漁業篇 (養殖漁業，淡水養殖)，237-242 pp。
- 李榮涼 (2005) 烏魚。台灣農家要覽漁業篇 (養殖漁業，鹹水養殖)，281-286 pp。
- 林明男 (2005) 白蝦。台灣農家要覽漁業篇 (養殖漁業，鹹水養殖)，303-306 pp。
- 林明男 (2005) 白蝦種蝦的大量培育。白蝦養殖產業發展與技術創新，水產試驗所特刊第6號，53-61 pp。
- 林明男 (2005) 傳統魚池基本構造與管理。台灣農家要覽漁業篇 (養殖漁業，養殖場之經營管理)，383-386 pp。
- 林明男 (2005) 養殖場之經營管理緒論。台灣農家要覽漁業篇 (養殖漁業，養殖場之經營管理)，381-382 pp。
- 郭仁杰 (2005) 台灣白蝦養殖產業現況。白蝦養殖產業發展與技術創新，水產試驗所特刊第6號，9-17 pp。
- 曾寶順、林明男、丁雲源 (2005) 白蝦配合飼料之開發。白蝦養殖產業發展與技術創新，水產試驗所特刊第6號，77-85 pp。
- 楊鴻禧 (2005) 九孔。台灣農家要覽漁業篇 (養殖漁業，鹹水養殖)，319-328 pp。
- 葉信利 (2005) 石斑魚。台灣農家要覽漁業篇 (養殖漁業，鹹水養殖)，259-264 pp。
- 何雲達 (2007) 貝類篇：一、台灣重要貝類種苗生產現況與優質種苗生產之展望。優質種苗與水產養殖專刊·XII，175-188 pp。
- 陳敏隆 (2007) 石斑篇：一、石斑魚優質魚苗生產管理。優質種苗與水產養殖專刊·XII，53-62 pp。
- 吳豐成 (2011) 第三章 石斑魚營養需求與飼料開發。2010石斑魚精緻養殖研討會論文集，水產試驗所特刊第12號，17-26 pp。
- 許晉榮 (2011) 第二章 石斑魚苗的殘食行為及預防。2010石斑魚精緻養殖研討會論文集，水產試驗所特刊第12號，9-16 pp。
- 葉信利、朱永桐、林峰右 (2011) 第一章 石斑魚養殖健康管理與發展策略。2010石斑魚精緻養殖研討會論文集，水產試驗所特刊第12號，1-8 pp。
- 葉信利、沈子耘、郭仁杰 (2011) 生態化養殖的未來。100年度水產種苗產業教育訓練課程講義，45-53 pp。
- 朱永桐、葉信利、鄭金華、陳紫嫻 (2013) 石斑魚的種苗生產。水產試驗所技術手冊1，53 pp。
- 葉信利 (2013) 石斑魚養殖管理技術。水產知訊，雲林縣動植物防疫所，48-60 pp。
- 朱永桐、張素容 (2017) 石斑魚苗初期餌料生物培養與管理。水產試驗所特刊第23號：石斑魚繁養殖技術與管理，19-26 pp。
- 何雲達、周昱翰 (2017) 文蛤養殖。水產試驗所技術手冊10，57 pp。
- 吳育甄 (2017) 石斑魚養殖疾病防疫。水產試驗所特刊第23號：石斑魚繁養殖技術與管理，55-64 pp。
- 吳豐成 (2017) 石斑魚人工配合飼料開發概況。水產試驗所特刊第23號：石斑魚繁養殖技術與管理，49-54 pp。
- 林峰右 (2017) 石斑魚養成技術與管理。水產試驗所特刊第23號：石斑魚繁養殖技術與管理，37-48。
- 陳陽德、許晉榮 (2017) 石斑魚中間育成技術與管理。水產試驗所特刊第23號：石斑魚繁養殖技術與管理，27-36 pp。
- 陳陽德、葉信利 (2017) 水試所石斑魚育苗模場介紹。水產試驗所特刊第23號：石斑魚繁養殖技術與管理，65-74 pp。
- 葉信利 (2017) 石斑魚種魚培育及變性技術。水產試驗所特刊第23號：石斑魚繁養殖技術與管理，1-10 pp。
- 葉信利、朱永桐、陳陽德 (2017) 石斑魚優質種苗生產實例。水產試驗所特刊第23號：石斑魚繁養殖技術與管理，11-18 pp。

- Lin, M. N. (1975) Cultivo de camarón de río en estanques, mediante el sistema de fertilizado y comida artificial como suplemento. DGRNR, Honduras, 5 pp.
- Ting, Y. Y., D. T. Lu and M. N. Lin (1976) Dos revolucionarios métodos de tratamiento de *Artemia salina* utilizada como alimento en el cultivo de camarón. DGRNR, Honduras, Ser. de Pesca, 1, 9 pp.
- Lin, M. N., D. T. Lu and Y. Y. Ting (1976) LA biología general y el desarrollo del camarón de río o langostino (*Macrobrachium americanus*). DGRNR, Honduras, Ser. de Pesca, 2, 35 pp.
- Lu, D. T., Y. Y. Ting and M. N. Lin (1976) Reproducción de camarón de río y de mar (I) Sistema de tanques de Taiwan. DGRNR, Honduras, Ser. de Pesca, 4, 15 pp.
- Hu, S. C., D. T. Lu and M. N. Lin (1978) Estudio morfométrico sobre los curiles (*Genero anadara*). DGRNR, Honduras, Ser. de Pesca, 6, 19 pp.
- Hu, S. C., D. T. Lu and M. N. Lin (1979) Notas biológicas sobre camarón café de Honduras (*Penaeus aztecus* Ives). DGRNR, Honduras, Ser. de Pesca, 7, 12 pp.
- Hu, S. C., D. T. Lu and M. N. Lin (1980) Estudio preliminar de pesquería con trasmayo en Amapala. Golfo de Fonseca. DGRNR, Honduras, Ser. de Pesca, 9, 14 pp.
- Hseu, J. R. (2017) The Aquaculture Technology in Taiwan (Invited Speaking). AARDO Workshop on Aquaculture Technology and Industry Development, Sep. 18, Taipei, Taiwan.



國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

世紀風華海水繁殖研究中心百年紀念特刊/王  
俊堯等著；葉信利主編  
-- 基隆市：行政院農業委員會水產試驗所，民  
107.12  
面；公分。－(水產試驗所特刊；第24號)  
ISBN 978-986-05-7509-5  
1. 水產養殖  
438.6 107020142

Centenary Celebration  
Of Mariculture  
Research Center

# 世紀風華

## 海水繁殖研究中心百年紀念特刊

發行人	陳君如
編輯顧問	黃丁郎、丁雲源、林明男
編輯委員	張錦宜、曾振德、許晉榮、葉信明、吳豐成、蔡慧君
主編	葉信利
著者	王俊堯、朱永桐、吳育甄、何雲達、林志訓、邱沛盛、周昱翰 林峰右、黃麗月、陳陽德、陳鴻議、葉信利、張秉宏、張素容 劉恩良、戴仁祥、謝淑秋 (依筆畫排列)
校稿	葉信利、許晉榮、吳豐成
編輯	謝淑秋、邱沛盛、李周陵
出版者	行政院農業委員會水產試驗所
地址	基隆市中正區20246和一路199號
電話	(02)24622101
傳真	(02)24629388
網址	<a href="http://www.tfrin.gov.tw">http://www.tfrin.gov.tw</a>
設計印刷	天晴文化事業
電話	(06)2933266
定價	新臺幣200元
出版日期	一七年十二月

### 展售處：

- 1.五南文化廣場臺中市中山路6號 (04)22260330
- 2.國家書店臺北市松江路209號1樓 (02)25180207  
<http://www.govbooks.com.tw>

GPN 1010702026  
ISBN 978-986-05-7509-5

本書內容保留所有權，非經本所同意，不得重製、數位化或轉載。





ISBN 978-986057509-5



9 789860 575095