

參加 2001 魚介種苗培育研討會心得報告

蘇惠美

東港分所

一、參加會議經過

2001 魚介種苗培育研討會(larvi2001)由比利時根特大學、挪威科學技術大學及比利時魯文天主教大學共同舉辦。大會目的為聚集研究人員與專家，評估最近之進展，指認問題點，並在淡水及海水魚介種苗培育上，促進研究及工業生產間未來之合作。自從 1991 年 8 月舉行第一次種苗培育研討會後，在育苗各方面已有許多進步。產業化生產魚、蝦、貝苗大力擴展，迄今年產值已達數百萬美元。本次大會為 1995 年後之第三次，共有來自 50 多個國家約 400 位產官學人員參加，臺灣除筆者外，養殖業者王顯章先生及飼料公司簡和順先生也與會。

9 月 3 日上午抵根特後，下午前往註冊並張貼壁報，晚上 6 點在 3 人樂團優美旋律聲中開幕。大會主席 Patrick Sorgeloos 及大學副校長致歡迎辭後，開幕演講由希臘 Selonda 公司總經理 Phil Gatland 報告「地中海工業化海水魚苗產業」，泰國 Fegan Dan 報告「海水蝦苗產業」。演講後說明根特反抗荷軍之歷史短劇壓軸演出。接著為雞尾酒會，見到來自夏威夷之李正森博士、新加坡之林聯全及林煥生先生、日本之 Hagiwara 及 Yoshimatsu 教授、菲律賓之 Marte 所長，以及來自大陸之洪教授及香港大學博士生劉小姐，駐比利時代表處彭清次組長也親自到會場致意並鼓勵，倍感溫馨。

9 月 4~6 日 3 天議程，均由上午 9 點開始至晚上 7 點結束，在一個會議廳進行口頭報告及壁報評論。口頭報告分為 5 個子題：(1)種魚、卵與苗品質 12 篇；(2)遺傳、生物技術、發育生物學 4 篇；(3)營養-餵飼與成長 16 篇；(4)苗培

育技術及經濟 9 篇；(5)微生物與疾病控制 7 篇，總共 48 篇。壁報亦分為 5 個子題：(1)魚介生殖 6 篇；(2)種魚、卵與苗品質 14 篇、早期幼苗發育 13 篇、早期幼苗發育-消化 5 篇；(3)脂質需求 16 篇、蛋白質需求 6 篇、餌料生物培養與利用 36 篇、餌料生物替代物、開口食物、斷奶飼料、配合飼料 11 篇；(4)魚類 17 篇、介類 8 篇；(5)微生物與疾病控制 14 篇，總共 146 篇。在近 200 篇報告中，以營養-餌料生物及飼料等相關的研究課題佔較高的比例；養殖種類包括海水魚-鯛、鱸、比目魚、鯉，甲殼類-海水蝦、龍蝦、紅螯、淡水蝦，貝類-牡蠣、扇貝以及章魚；魚類約佔 70%；餌料生物包括微藻、濃縮藻、輪虫、豐年蝦及橈足類。

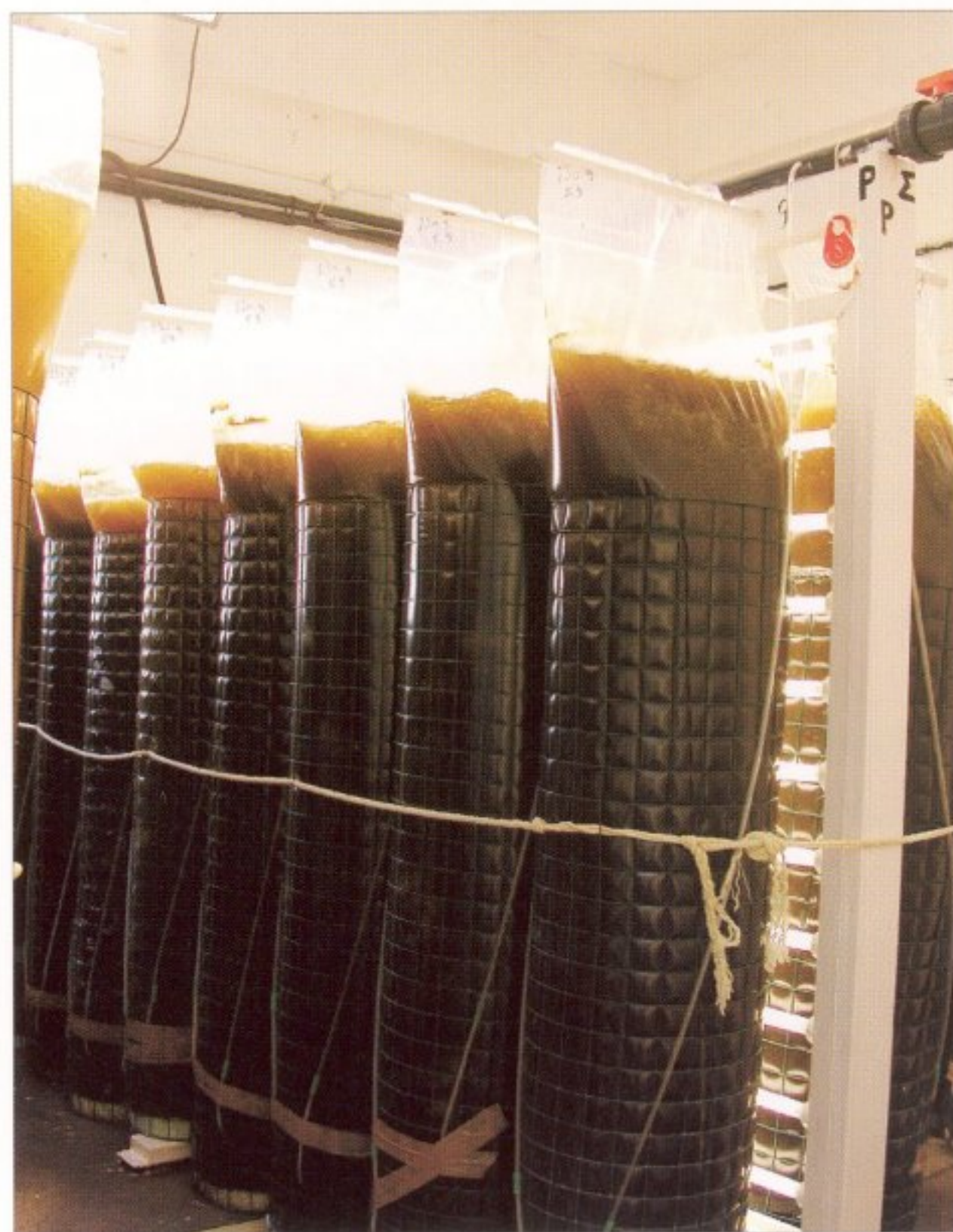
筆者提出提昇點帶石斑魚苗培育技術之報告，從衛生、營養及動物技術面改善，如此可穩定且預期地生產魚苗，大大提昇育成率及穩定性；但因種魚未經病毒篩選及卵質調控，雖沒有病毒性及其他病害發生，活存率只提高至 10%。印尼 Sugama 也提出老鼠斑魚苗大量培育之改善，指出為防止腦神經壞死病毒病害發生，以 PCR 檢驗種魚為未感染者，才用來產卵及進行育苗，因此魚苗從卵至 2 cm 之活存率已高達 50% 以上。

茲就會議中最有感受部份簡述如下：希臘 Selonda 公司總經理 Phil Gatland 在主題報導「地中海工業化海水魚苗產業」時，第一張揭示之標題為 "Has this been a success or continuing struggle?"，明白指出地中海之鱸、鯛魚產業正面臨轉型期，向上則成功，向下將垮台。其稚魚產量由 1990 年之 25 百萬尾激增至 2000 年達 483.5 百萬尾，成魚產量由 5,620 噸增為 109,866

噸，成長近 20 倍；但產地鱸、鯛售價卻由每公斤 14 歐元(1989)降至 6 歐元(1994)，迄今穩定維持在 5.3~6.4 歐元(約 180 元臺幣)。為因應成魚售價降低(幾乎等於生產成本)，苗價需再降之壓力持續存在。因此魚苗場若無法降低售價，經營勢必相當困難。另一方面，更重要的是魚苗業者更需提昇魚苗品質，以確保提高成魚活存率、抗病性及形態正常無畸型。為此，魚種多樣化、提昇產品附加價值、降低豐年蝦使用量，以及更精準合理管控生產過程等為因應政策。以往生產 100 萬尾魚苗之豐年蝦使用量，曾高達 300 kg，目前低限可降至 45 kg(鯛)或 55 kg (鱸)。為降低生物性餌料之使用量，以降低生產成本，法、挪等國營養學者從魚苗酵素類別、開始發揮酵素作用機制，以及應用微導管灌食、顯影技術等之發展令人讚賞，但同時對國人營養研究仍專注於配方之進展感到憂心。同樣地，利用商業化濃縮淡水綠球藻，配合過濾系統及純氧，經 4 天培養後，輪蟲(小型)密度從每 ml 800 隻提高為 20,000 隻，再從 24,000 隻經 4 天培養後，更高達 159,000 隻，但水中總氨氮也高達 100 ppm 以上，不適用於餵飼魚苗，然也締造了輝煌紀錄。另外，使用 INVE 公司生產的高密度輪蟲飼料，配合臭氧循環水處理，維持輪蟲密度每 ml 3000 隻、5000 隻、7000 隻，穩定地連續生產可達月餘，弧菌數量及氨氮量均很低，餵飼魚苗成果良好。因此未來養殖技術之提昇，唯賴生物、機械、水處理工程等各方面配合，才能有亮麗成績。

另一個有興趣之主題，為餌料生物之生產與應用。微藻相關之研究有：以藻類為主飼料對輪蟲營養之改善，取代藻類用於種苗培育用之濃縮藻，使用添加防腐劑之濃縮藻，新鮮及保存之濃縮藻對牡蠣幼苗之影響，培養條件對等鞭金藻維生素 E 含量之影響，混合藻作為 *L. stylirostris* 蝦苗飼料之營養，使用 5 種海水微藻(骨藻、角毛藻、扁藻、等鞭金藻及綠球藻)餵飼斑節蝦苗，使用扁藻或(及)綠球藻培養之輪蟲投餵鱸魚苗，螺旋藻與燕麥片餵飼線蟲 *P. redivivus* 之營養品質等。輪蟲方面有：海水魚苗餵給不同大小輪蟲之成長、活存與食物選擇性，比目魚類(*halibut*)魚苗以輪蟲為第 1 次攝食之餌料。豐年蝦之研究有：豐年蝦使用上之二

大問題-大小與脂肪酸組成，抗菌劑對豐年蝦孵化率之影響，延長滋養時間以減少海水魚苗對豐年蝦之消耗量，投餵豐年蝦策略對龍蝦苗活存與成長之影響，以大豐年蝦投餵神仙魚稚魚。另有瀉湖培育橈足類生化成份之季節變化，不同食物對橈足類成長及繁殖之影響。這些研究之突破性與創新性不顯著。



塑膠袋回份式等鞭金藻培養



籬笆式微藻連續培養設備

閉幕演講由以色列海洋研究所 Tandler 綜結在 3 次魚介種苗培育研討會中之學術進展與對產業的影響。1991 年重點為對餌料生物不飽和脂肪酸重要性之瞭解，1995 年探討脂質營養及各種加強營養方法，2001 年對早期幼苗消化酵素、氨基酸需求及基因表現之瞭解，將有助於提高育苗成功率及配合飼料之開發。隨著研究進展，工業化海水魚苗產業逐漸成型，未來產業之困境是如何降低生產成本、提高產品附加價值及促進消費。

種苗專題討論會(Larview)-商業性魚苗培育之重點面及未來，由英偉飼料公司(INVE)召開，從投餵策略、魚苗健康及繁殖場水質與環境面，深入分析產業之商機及面臨之問題。由一人主講海水魚苗商業經營上各層面之現況問題與研究趨勢，再由商業公司總經理、大學教授、飼料公司、顧問公司成員組成之顧問團隊加以補充，並由與會者提出問題加以討論。其中最引人興趣的乃由挪威 Marine Farm ASA Bjorn Myrseth 所綜論產業上新魚種、利基或大眾型魚種以及魚種多樣化趨勢之演變與相關魚價市場等問題。另循環水育苗之發展在環境控制上有利基，也是未來研發之方向，不過目前似乎仍未具獲利優勢。



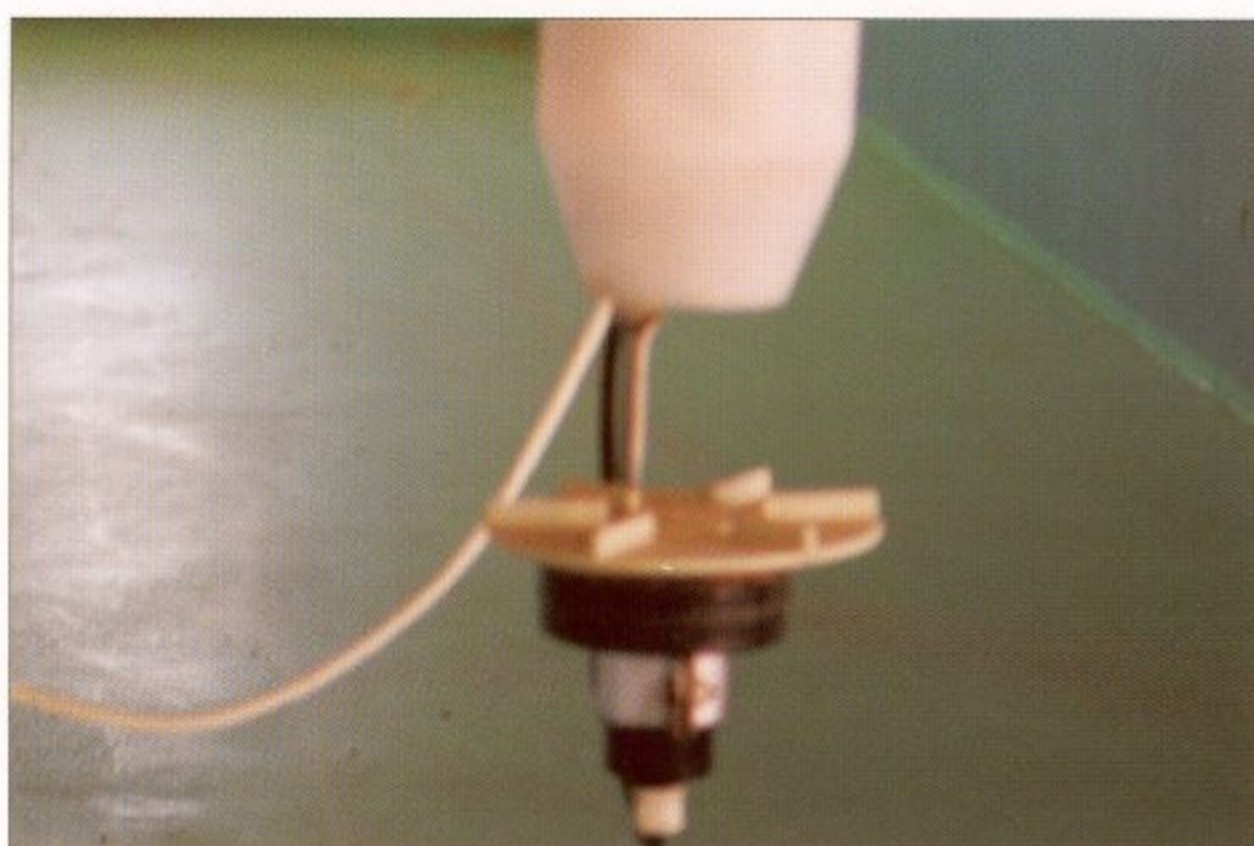
微藻培養空氣過濾器



微藻培養用水經高壓濾材過濾及 UV 照射



中間育苗池自動投餌機及加液氧用進水筒



自動投餌機



鱸魚苗



鯛魚苗

二、與會心得

歐洲因氣候條件的因素，適合養殖的類別以魚類與貝類為主，主要之魚種為鱸、鯛魚及比目魚類，貝種為牡蠣，因此魚苗、貝苗相關報告明顯多於蝦蟹苗。地中海地區海水魚苗之研發始於法、英，產業則先從義大利開始，逐漸轉至希臘、土耳其及西班牙。由於地中海為貧營養區加上夏季水溫高，希臘箱網養魚非常成功，因而有數家公司型態之魚苗場設立。起初因希臘人本愛吃魚，能輕易購得魚產，不需促銷就有足夠的消費量。但近年來產量大增，除促銷外，如何提高產品附加價值及多樣化生產魚種已成為迫切課題。今後全球化的結果，以及加入 WTO 後貨暢其流之趨勢沛然成型。養殖產業不再只是生產及技術導向，市場、行銷及國際分工之影響將愈凸顯，如何掌握世界潮流、進行策略聯盟、加強區域或國際合作是不容忽視的課題。

挪威 Bjorn Myrseth 報導養殖魚種種類在 1970/74 年間約有 140 種，到 1995/99 已達 325 種；平均魚產量在 1970/74 約 30.3 千噸，到 1995/99 為 112.7 千噸；單一魚種產量超過 100 萬噸之養殖種類在 1970/74 僅有 1 種，到 1995/99 為 14 種，這樣的統計數字彰顯養殖魚種之多樣化。具有市場潛力之魚種可區分為大眾魚及利基魚 2 大類，所有新魚種均為利基魚，隨後成為大眾魚。在低價大量需求魚種上要獲利，必須要能有效擴充產能。然而將來大眾魚之價格在產地可能僅每公斤 3~5 歐元，銷售價約 5~8 歐元，最佳之魚種依序可能為鱈魚、嘉65、比目魚、吳郭魚、鱸、鯛、鯉及鮭等；利基魚之產地價為每公斤 >5 歐元，銷售價約 >10 歐元。如何降低生產成本？增加成長率、改善基因本質、降低 FCR、施打疫苗降低死亡率、不讓魚種成熟等均為解決之方法。至於利用產品加工以增加附加價值，或以直銷改善邊際利益，是否能降低生產成本仍是個問號。在這樣的背景訊息下，考慮台灣目前養殖漁業面臨之人力土地成本、水資源及消費型態諸問題，漁政決策單位應集思廣益，尋求台灣未來養殖漁業產業之定位，進行政策導向型研究計畫，製訂執行方案，發出單一聲音，輔導業者轉型，以因應加入 WTO 對養殖漁業之衝擊。

三、考察參觀活動

會後(星期一，9/10)至根特大學水產養殖中心與 Sorgeloos 教授討論共同研究計畫事宜，參觀高密度循環水輪蟲培養設施，並實際跟隨研究人員進行油脂脂肪酸組成之操作過程。高密度循環水輪蟲培養計畫進行 5 年，今年成功了。Sorgeloos 教授希望臺灣也可設立一套，但除硬體設備外，所以能成功之精髓為 INVE 公司生產的高密度輪蟲飼料，因此若需仰賴進口將不適合在臺灣發展。油脂脂肪酸組成之分析方法已經歐盟認證，為標準方法，希望臺灣也能以相同樣品加以分析後，將結果送回比利時做比對。

前往參加會議前，Sorgeloos 教授已協助安排會後到希臘，參觀歐洲地中海區經營成功之魚苗繁殖場。9/11 美國受空襲時正搭機從法蘭克福到雅典，事後得知飛機起飛後不久，法蘭克福機場即關閉，算來真幸運，否則真不知參觀行程能否如願。在 INVE 希臘公司 Nicos 先生之協助下，於 9/12~13 前往位於 Nafpaktos 之 Nireus 及 Selonda Rio Pesca 參觀訪問，據說他們為地中海區排名第一、二之繁殖場。兩家公司每年生產 3000~3500 萬尾 2~4 g 魚苗，員工人數 35~50 人，包括種魚 3 人，餌料生物 4~10 人，仔魚及斷奶期 10 人，養殖前期及稚魚期 6~12 人，維修及夜班 7~13 人，經理 1 人，魚貨運送 5 人，守衛及事務 3~4 人，使用濃縮藻可降低僱用人數。所生產之魚苗有 30~50 % 供自家箱網養至成魚使用。一般而言，鯛魚由卵至 2~4 g 之活存率為 12~15 %，易感染 *Pasterella* 菌，雖有疫苗但有效性仍未十分確立，因此要不要作疫苗處理由客戶決定；養 12~15 個月成長至 350 g，活存率高於 95 %，目前產地售價 5 美元/kg。鱸魚由卵至 2~4 g 之活存率稍低，為 11~14 %；在魚重 2~4 g 時第 1 次浸泡弧菌疫苗，15 g 再浸泡 1 次，100 g 則用注射，共處理 3 次；養 14~17 個月成長至 350 g，活存率高於 95 %，產地售價 4.75 美元/kg。

訪談過程獲知產業初創時，由歐盟及希臘政府直接撥款 70 % 加以補助，3 年後必須自立並繳稅。目前可向歐盟提出計畫，申請經費補助，與研究機構合作解決產業問題。對於臺灣

養成魚之低活存率(<70%)與高達100多種可人工繁殖之紀錄並不讚賞，反而指出為達高品質之種苗生產，若要經營臺灣已成功之近百魚種，希臘沒有那一家公司能做到，並且強調必須能控制魚苗品質，才能提高養成率，進而增加獲利率。一語道破臺灣養殖漁業發展之瓶頸，並建議臺灣最好能就已成功之近百魚種，選擇利基魚種，進行深入研發，以發展突出之魚種產業。

四、建議

由於漁獲產量難再成長，對於優質魚產蛋白質需求之增加，必須由養殖漁業來供應，因此各國均加強養殖產業之發展。然而如產需失調，生產量高過需求，魚價紛紛下跌，歐洲地區因應之道為擴大規模及降低生產成本。臺灣產業應如何因應同樣之困境，大家應在自己崗位上多加以深思。此外，臺灣由於生產成本高，魚病肆虐，養殖獲利降低，產業逐漸凋零，目前僅剩種苗產業。可是有些國家種苗生產能力已日漸茁壯，他們從技術面改善育成率、提

昇品質，進而增加國際競爭力，同時非常注重環境友善養殖技術之研發，提倡責任制養殖，希望產業能永續經營，因此幼苗培育技術已大幅提升，將對臺灣產生威脅。然而臺灣多數業者及部分漁政官員學者們，仍自認我國養殖技術世界第一，未能體會前述世界趨勢，只是抱怨養殖環境惡化，不能自我反省本身也是作惡者，只求速成、偏方，不願紮實地以科學及邏輯思維，謀求技術之改善與提昇，缺乏積極的漁業發展政策，以及實用性的產業導向研發技術，以致產業衰退。因此產官學界人士必須善用網路科技，瞭解世界趨勢，尊重知識與技術，不要偏重於經驗與苦(蠻)幹。

五、攜回資料名稱及內容

研討會程序集暨論文集(663 頁)各乙冊，larview2001 演講者摘要及簡介(14 頁)，全球水產養殖雙月刊 ADVOCATE 八月號，比利時飼料公司 INVE 產品介紹，希臘 Selonda 公司簡介。



NIREUS S.A. Aquaculture SA in Nafpaktos 全景