

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別：考察)

赴日考察養殖水產生物生物安全設施

服務機關：行政院農業委員會水產試驗所海水繁養殖研究中心

姓名：朱永桐

職稱：副研究員

派赴國家：日本

出國期間：99年12月19日至99年12月23日

報告日期：100年3月24日

## 摘 要

隨著經濟全球化及國際貿易的急劇增長，越來越多的國家和國際組織認識到涉及食品安全、動植物生命和健康以及有關環境方面風險的生物安全(Biosecurity)的重要性。生物安全涉及有害生物及病害的傳入、基因修飾生物的傳入和釋放、外來入侵品種和基因型的傳入和管理等。基於此，為保護我國水產生物的安全，於本所海水繁養殖研究中心設置「基因轉殖水產生物田間隔離試驗設施」作為基轉魚類上市前之生物安全評估設施。另，為解決國內石斑魚疾病問題，本中心又於99年起銜命籌建以生物安全為概念具生物防疫與隔離功能之「優質石斑種魚培育及種苗量產模場」。

為了解鄰近日本對於水產生物之生物安全作為與設施，筆者透過國立臺灣海洋大學水產養殖系周信佑教授安排行程前往日本進行參觀訪問。就日本相關試驗場所對於生物安全及防疫上之措施與設備，實地瞭解俾能進一步作為日後設施建置與營運之參考。經東京海洋大學福田 穎穗教授及岡本信明教授協助，於99年12月19日至99年12月23日赴日本埼玉縣水產研究所及愛媛縣水產研究中心參觀訪問。本報告說明參訪內容與心得，提供未來國內於基因轉殖水產生物安全評估及石斑魚模場運作之參考。進而規劃「優質石斑種魚培育及種苗量產模場」之後續工作，以確保台灣漁業生技產品生產並助國際銷售管道之暢通，有助於產業之發展。

## 目 次

封面.....	1
摘要.....	2
目次.....	3
壹、出國地區.....	4
貳、出國期間.....	4
參、出國目的.....	4
肆、行程.....	5
伍、考察過程.....	6
一、琦玉縣水產研究所介紹.....	6
二、愛媛縣水產研究中心介紹.....	8
陸、心得與建議事項.....	10
柒、附件.....	17

壹、出國地區：日本本州埼玉縣水產研究所、四國宇和島愛媛縣水產  
研究中心

貳、出國期間：自民國99年12月19日起至99年12月23日止，計5  
日。

參、出國目的：

本所基因改造水產生物田間隔離試驗相關設施已陸續完工並即將試  
運轉，該設施之相關試驗最重要即是要作到生物安全，另本所除基改隔  
離設施外，99年度起又銜命興建無特定病原石斑魚模場。擬藉由本次之  
參訪實地了解鄰近日本基因轉殖魚之生物安全風險評估及水產生物生物  
安全(bio-security)方面之相關作為，並參觀隔離式水產養殖設施。期  
引進水產生物安全評估技術與經驗作為本國GMO水產生物安全性試驗評  
估營運及經濟水產生物(石斑魚)生物防疫模場之參考，有助於國內漁業  
生技產業之發展。

肆、行程：

為了解鄰近日本水產生物之生物安全及防疫設施，於民國99年12  
月19日至12月23日前往日本埼玉縣水產研究所及愛媛縣水產研究中心  
參訪考察，參訪行程如下：

日期	時間	地點	行程說明
12月19日	07:30-12:15	台北→東京	去程 宿品川
12月20日	07:00—10:00 10:00—16:30  16:30—18:30	東京→埼玉縣 埼玉縣水產試驗所  埼玉縣→東京 (品川)	由東京海洋大學 福田 穎穗教授 陪同，前往埼玉 縣水產試驗所參 訪 宿品川
12月21日	08:20 -10:00  11:00-13:00 14:00-15:30	東京(羽田機場) →四國(松山機 場) 松山→宇和島 愛媛縣水產試驗 所	由東京海洋大學 岡本 信明教授 陪同於7:15出 發前往羽田機 場，搭乘國內線 班機前往四國松 山機場。之後隨 即前往宇和島愛 媛縣水產試驗 所。晚上住宿宇 和島。
12月22日	08:00-12:00  14:00-16:00 16:40-18:00	愛媛縣水產試驗 所 宇和島→松山 松山機場→東 京(羽田機場)	石斑魚抗病品系 試驗現場採樣  宿品川
12月23日	1215-1500	東京 →台北	回程

## 伍、考察過程

### 一、埼玉縣農林総合研究センター水産研究所

#### (一)水産研究所介紹

日本全國共有 46 縣，埼玉縣位於關東平原內部，東西寬約 103 公里，南北長約 52 公里，面積約 3800 平方公里，右臨茨城縣、千葉縣；下連東京都。全縣面積三分之二為平地，人口約 7 百萬人。



經東京海洋大學 福田教授推薦埼玉縣水産試験所對於鯉魚 KHV 病毒的防疫具有相當經驗與貢獻。99 年 12 月 20 日乃由臺灣海洋大學周信佑教授、東京海洋大學 福田 穎穗教授陪同，前往埼玉縣水産試験所參訪。上午由所長田中深貴男簡介該所業務，該縣過去 10 年來河川資源減少 1/3，且該縣主要養殖魚類為觀賞魚（金魚、錦鯉）和鯰魚，因此該所主要任務為魚類資源保育及魚種育種、養殖和管理技術之研究，該所面積 54074m<sup>2</sup>，設所長 1 員、次長 1 員、總務 1 員、養殖技術組 6 員及魚類資源組 6 員，共 15 員。目前的主要研究有：外來物種抑制控制、生物棲息地調查與環境改善、觀賞魚優良品系育成相關研究、發展飼養魚食慾控制、開發抗病金魚系統實用技術。



防疫告示牌



養殖池生物安全隔離網



種魚試験區門禁管制



種魚池區隔離裝置

## (二)意見交換

日本水產研究試驗單位於中央設有中央水產研究所，於地方則設有縣轄之水產試驗場或水產研究所。埼玉縣縣轄之農林綜合研究センタ共有6個研究所分別為畜產研究所、森林綠化研究所、水田農業研究所、水產研究所、茶業研究所、園藝研究所，與臺灣農委會轄下研究單位類似。經過交談得知埼玉縣仍以農林為主，在經費及人力上壓縮水產部門的發展，此與目前台灣之水產試驗所處境相當類似。

在產業上重大疾病的防治上，最後一道防線即是撲殺疫區標的區動

物以達到生物防疫之目的，為能徹底貫策命令，於畜產已有保險共濟制度即由業者及國家出資投保，一旦發生傳染病變為恐疫情漫延則採撲殺制，至於水產部份目前正評估進行中。

目前臺灣基因轉殖水產生物之研發部份已進入商業化生產階段，尤其是觀賞魚 GM 產品至少已有 3 種可量產，然對這些物種之上市前之影響評估目前正由本所銜命負責執行，相對於日本之基因轉殖水產生物因其國內仍禁止販售，因此尚無生物安全評估設施或機構之需求。

## 二、愛媛縣水產研究センター

### (一) 水產研究中心介紹

愛媛縣位於日本主要的四個島嶼中最小的四國的北部，它被北面風平浪靜的瀨戶內海，西面的宇和海，南面的四國山脈所環繞，面積約 5,676 平方公里，人口約 150 萬人。愛媛縣充分運用海岸之地利優勢發展魚類及珍珠之海面養殖業，其產量在全日本屬屈指可數。其中真鯛的產量更佔全國 40% 以上居全國第一，青甘鰺產量居全日本第二，其它尚有比目魚、河豚及石斑(クエ，マハタ)的養殖，另珍珠貝的養殖亦是該縣重要養殖物種，近年其珍珠產量已躍居全日第一位。



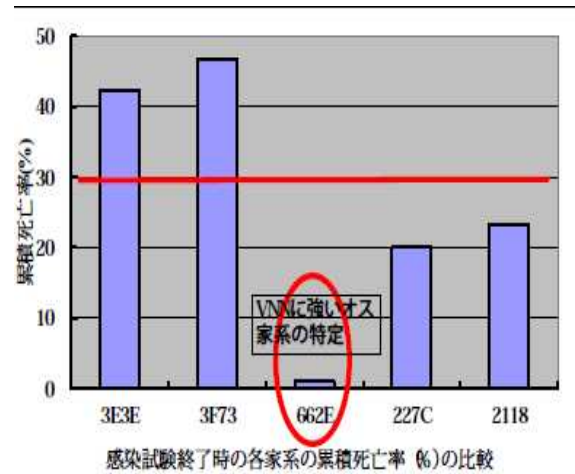


12月21日由東京海洋大學 岡本 信明教授(前東海大副校長)陪同於7:15出發前往羽田機場，搭乘國內線班機前往四國松山機場。之後隨即自松山搭乘JR鐵路前往宇和島愛媛縣水產試驗所，下午1400抵水產研究中心由中心主任家滕芳樹進行水產研究中心介紹。該中心組織主要為環境資源室負責漁場環境及資源相關研究；和養殖推廣室負責水產生物增殖及養殖技術相關研究，近年主要研究重點為青甘鰺與石斑類(クエ，マハタ)的種苗生產技術開發與放流，クエ(褐石斑又名油斑)和マハタ(七帶石斑)屬溫帶性石斑魚種，為高級料理食材，目前年產量可達10-30萬尾。此外中心於伊予市另設有栽培資源研究所負責淺海漁場環境調查及栽培漁業推廣和水產資源管理。

另在不活化疫苗對神經壞死病毒有效性評估上，以12公克之七帶石斑進行免疫，分別於免疫後14、35及74天進行人為攻毒，其相對活存率分別為93、83及75%，在田間試驗部份仍有85%相對活存率，這些結

果證明以福馬林滅活之疫苗用於神經壞死病毒症之防治是可行的。

主任研究員山下浩史介紹利用微衛星 DNA 分析技術進行“クエ”種魚育種選種技術開發。



クエ(褐石斑又名油斑)種魚



愛媛試験場クエ種魚育種選種技術開發

## (二) 現場參觀

### 1.海面箱網養殖區

由家滕主任及山下主任研究員簡介目前研究所現況後，隨即就帶領大家到換鞋區更換工作鞋，前往海面箱網養殖區及陸上育苗試驗區參觀。海面箱網即在研究中心堤岸外內灣，直接自突堤便橋即可到達，該區水深約 12~15m，箱網結構為鍍鋅金屬結構，網為鍍鋅菱形網，並設有太陽能自動投餌裝置。該區放養嘉鱻(マダイ)、青甘鮭(フリ)、石鯛(イシガキダイ)、褐石斑(クエ)、七帶石斑(マハタ)及真珠母貝(イワガキ)…等。該縣嘉鱻產量為全日本第一名，詢問其是否有臺灣澎湖之病毒性疾病及顏色問題，山下主任研究員說明目前以飼料及加蓋黑網阻絕光線克服，至於虹彩病毒的危害目前日本已有商業化之 RSIV 疫苗可供使用，因此疾病問題已能有效控制。



太陽能發電投餌系統



愛媛試驗場海面箱網養殖區

接下來由山下主任研究員帶往石斑魚種魚區，目前蓄養有褐石斑(クエ)及七帶石斑(マハタ)成魚及種魚，種魚大小由 10 公斤至 50 公斤不等，筆者為比較日本所言之クエ、マハタ與目前本中心正研究之油斑有何差異，即仔細就外觀形態觀察，日本養殖之クエ依筆者初步觀察應為褐石斑(*Epinephelus bruneus*)即本中心目前研究之油斑，在香港、中國地區稱之為假油斑，而其マハタ於水中在鰭條末端有明顯黃金色，應為香港、中國地區所稱之真油斑(*Epinephelus moara*)。

## 2. 石斑生產設施

陸上石斑魚苗生產設施為平成 19 年(2007 年)新建，內容為直徑 8m 深 2 m 之圓型 RC 池 2 口、沸水加熱系統、電解水殺菌系統、排水殺菌系統及氧氣製造機等，共耗費 2 億餘日幣。早期日本對於病毒之消毒防治，其用水大部份採用臭氧殺菌消毒，近年來環保意識高漲，日本已逐漸以海水電解裝置取代臭氧機，本石斑魚育苗設施共安置 3 台海水電解機(處理水量 20、40、50 ton/hour)費用約 1000 萬日幣，本人及海大周教授對海水電解裝置相當有興趣，特別了解其使用情形、妥善率及殘氣問題，目前愛媛水產研究中心之海水經電極電解後再經暴氣及活性碳吸附及珊瑚砂過濾後使用，活性碳每 2 年更換 1 次，目前該中心以 0.5ppm 電解水洗卵 1 分鐘進行消毒殺菌後孵化育苗可獲得良好效果。育苗過程中為使水中有良好環境保持 6-7ppm 溶氧，該設施則以氧氣製造機補充氧氣以增加池中溶氧。另，為防止育苗池廢水排放病原污染海域問題，該設施更於

排放水末端設有排水殺菌裝置以確保海域生物安全。



石斑魚育苗區



石斑魚育苗過濾設施



電解海水消毒設施



育苗池加溫供水管路



育苗池排放水殺菌裝置

### (三)海上箱網採樣

12/22 上午即自宇和島飯店出發由山下主任研究員駕車接送至水試所，今日正好安排東海大與該所進行抗病種魚篩選，由東海大及山下研究員進行魚隻捕撈及麻醉，以動物晶片埋植背部皮下肌肉層，並剪取臂鰭軟鰭條部分作為基因分析樣本，全程均在凜冽寒風下作業。



海上箱網夕工採樣



與加藤主任(左二)、岡本教授(中)、田中主任研究員(右二)及周教授(右一)於愛媛試驗場留影

### (四)意見交換

石斑育苗池配備約有 20 支 1000 W 照明燈，筆者相當質疑，經詢問後才恍然得知。因石斑仔魚具有趨光特性，自然狀況下光照度不均，常會造成魚苗群聚某一角落死亡，該所為增加產量乃增設照明燈使光照度平均以利大量生產魚苗。

在台灣石斑魚初餌飼料之培育均以培養餌藻(Nanno.)為輪蟲主食，但常因藻類之培養不穩定及供應不足常無法大量生產石斑魚苗，目前台

灣產業之作法則以魚漿發酵液、光合菌大量生產輪蟲，然愛媛水產研究中心則以有限的空間培育藻類及輪蟲，且又能年產 30 萬尾魚苗供應實在相當不易。

抗病品系篩選需耗相當時間，日本花費了 12 年研發成功抗病之比目魚品系，並已商品化成功上市。然石斑魚生活史較長，經與岡本教授討論石斑魚抗病品系產出需多久可完成此項工作，岡本認為品系篩選初期須建立許多資料與技術需耗費相當久時間，但是本項工作對於產業永續經營相當重要，不過在臺灣本項工作似較少人員參與研發。以比目魚成功之經驗，石斑魚抗病品系之推出估算約需 10 年光景，岡本教授及周教授認為台灣為確保目前石斑魚產業之優勢更應積極進行本項研究。

#### 陸、心得與建議事項

- (一). 本次參訪前即透過海大周教授聯繫，基本上日本之參觀相當不容易，若非有關係良好的教授介紹前往很難至現場參觀，甚至有些地點得知水試所人員參訪即以機密為由謝絕參訪。若非周信佑教授透過關係安排，本次參訪亦難成行，又本次參訪本機關派 1 人，建請日後應以整團出去並請參訪團選擇良好學者教授帶團有助於參訪見習。有關門禁及訪客部分，周教授認為臺灣目前之作法太過寬容，建請機關對於訪客宜嚴格過濾避免病原侵入及技術外流。
- (二). 有關生物安全防疫設施部分，琦玉試驗場為防治鯉魚之 KHV 病毒，

所有室外養殖池均設有隔離網，此部分臺灣應加強改進檢討。

(三)在生物防疫的觀點上除設施隔離外，在疫苗的防治上仍不及日本，

日本已有商品化疫苗生產，這是目前臺灣所沒有的，反觀臺灣研發疫苗多年，然因制度法令等問題，對於目前國內重要經濟石斑魚主要病毒性疾病，尚無合法疫苗生產供應產業以提高養殖活存率，增加產量。

(四)愛媛試驗場空間雖有限，但能年產 30 萬尾夕工魚苗推廣養殖，其成

功筆者認為有幾項因素值得國內借鏡。日本政府在硬體建設上肯投資，設施先進：愛媛試驗場雖為縣轄之研究單位，就石斑的育苗設施(20m\*20m)就花費 2 億日元更新整備，已把所有生物防疫概念及設施均考量進去。反觀國內之硬體建設除預算不足外，又多是分年度執行，冗長的行政程序造成資源浪費，已完成之「基因轉殖田間隔離試驗設施」如此，目前正籌建之「建立無特定病原石斑種魚培育及種苗量產模場」亦是如此。又，日本在育苗技術上發展精緻集約養殖育苗法，國內於集約育苗上往往無法達量產規模，且投注於這方面研究人力不足且於技術傳承上呈現非常嚴重的斷層現象，實為國內日後發展的一大隱憂。另，日本對於遺傳育種研究上不遺餘力，積極開發抗病品系，而國內政策上需求對於研究上急於展出成果，因此對於需耗費相當時間之遺傳育種上較少人員投入，放眼未來國內應結合學校人力長期積極投注抗病品系研發。