

赴史瓦濟蘭協助評估發展養殖漁業之可行性

黃家富、劉富光

水產試驗所淡水繁養殖研究中心



緣起

史瓦濟蘭王國是我國在非洲唯一具有邦交的國家；因近期史國國王恩史瓦帝三世宣布要發展養殖，因此史國政府希望能借助我國在此方面的經驗，協助其發展相關產業；經外交部與該國協商研議，我方承諾派遣專家先行針對該國是否適合發展水產養殖進行評估，並研提可行計畫供該國參考。因此，外交部函請農委會推薦相關領域人員，筆者之一的黃副研究員家富與國立嘉義大學張文興助理教授二人受指派，於2月26日至3月6日銜命前往。此次考察目的在評估史國發展吳郭魚、塘虱魚養殖之可行性，並提供必要之技術支援。

考察行程

2月26日由桃園中正國際機場啟程，至香港轉機赴南非共和國約翰尼斯堡機場，夜宿機上。2月27日抵達約翰尼斯堡機場，轉機至史瓦濟蘭 Manzini 機場，我駐史國大使館李參事四平特來接機引導，下午與李參事召開行前會議，瞭解考察目的並研商注意事項與對策。

2月28日由李參事陪同先行拜會蔡明耀大使，聆聽蔡大使指示考察工作重點後，至

史國農業部拜會農業部部長 Mr. Clement Dlamini 與主任 Mr. George Ndlangamandla 及漁業推廣負責人 Mr. Freddie Magagula 和魚苗培育專家 Mr. Johannes Msibi。隨後在漁業部門辦公室內研商、討論，並由筆者簡報台灣吳郭魚繁養殖現況及意見交流。Mr. Freddie 和 Johannes 引導筆者等前往位於高地草原區之四間私人養殖場參觀，以瞭解該國民間養殖情況，並對養殖池水質進行檢測。翌日則前往位於 Madlangempisi 山區之政府種苗培育場參觀，由 Mr. Johannes 介紹，瞭解該場現有建設概況與未來發展願景，隨後對該場的蓄水塘進行水質檢測，以評估該場繼續發展的可行性。回程參觀規畫中的國家養殖示範場預定地與 Maguga Dam。3月2日前往該國東北部之 Mnjoli Dam 參觀，並測量水庫水質。返程路經 Simunye 鎮休息，借機參觀史國地方傳統市場，瞭解農產品交易情形。3月3日再一同前往該國低地草原區之 Lusip Dam 參觀，先拜會該水庫內之管理單位 SWADE (Swaziland Water and Agricultural Development Enterprise)，由該業務經理 Mr. Sam Sithole 接待與簡報，並就政府組織與水庫管理單位進行漁業合作可行性進行討論。會後參觀 Lusip Dam，並檢測水庫水質，則在水庫中發現莫三鼻克與吉利吳郭魚蹤跡。隨後至水庫下流的農業灌溉區，檢視其中之

一個灌溉蓄水池（當地稱之為 Balancing Dam），該池水作為鄰近蔗田灌溉用水，而所屬各蓄水池皆由水庫輪流供水，故 Balancing dam 會有乾涸的情形，檢測其水質時，見池中有莫三鼻克吳郭魚。

3月4日上午考察成員進行研商並準備初步成果報告書面資料。下午由大使館李參事陪同至史國農業部拜會首席秘書 Dr. R. S. Thwala，並作考察成果簡報。史國希望考察團返國後的書面報告中，能夠詳實給予專業、建設、可行性的建議供參考。3月5日由李參事協助由 Manzini 機場，踏上返國旅途。3月6日抵達香港，隨後轉機桃園中正國際機場，返回國門。



對史國農業部主秘 Mr R.S. Thwala(右)與 Mr. George Ndlangamandla(左)進行考察簡報情形

史瓦濟蘭王國一般概述

史瓦濟蘭王國位於非洲內陸東南部，北、西、南為南非所包圍，東面與莫三比克相鄰。全國總面積略小於台灣之一半；該國家雖小，但境內景色渾然天成，地勢由西北向東南趨緩，東部山脈銜接莫三比克大草原，西北部則有雨林景觀，因豐富景觀而贏得「非洲小瑞士」之美譽；其氣候屬南半球

亞熱帶型，氣候大致上分為乾濕兩季，年雨量平均為 900 毫米，從 9 月到 3、4 月是濕季，天氣濕熱，5—8 月則是乾季，氣候呈乾爽涼快。由於地勢平均較高，境內有四條主要河流由東部流經再注入印度洋，使得史瓦濟蘭成為非洲南部水源供應的主要地區。

史國土地所有權有兩種主要類型：一為史國國有土地 (SNL) 和地契土地 (TDL)。國有土地是公用的，而且是在信託持有的由國王透過具使用權分配之酋長分配給史瓦濟蘭家庭（全國共有 284 個酋長區，各地酋長有權分配所轄國有地等權利），其農業是維持基本生活的性質。而地契土地是被永久業權或特許權所同意，農業主要是商業化的，包括商業農場，莊園和牧場。因此，農業在該國主要是二元化的，在地契土地上為商業性農業，其特點有：(1)相對資本密集度較高的；(2)為經濟作物生產（主要是甘蔗，柑橘類水果和木材）；(3)運用灌溉系統技術；(4)企業租賃使用權和所有權。相較之下，在國有土地上主要是生活型農業，傳統小農農業約有 90,000 戶經營農場，每戶平均面積約 1.3 公頃，大都依賴雨水灌溉，且過分集中玉米的生產。

史國的經濟在很大程度上是依賴於農業。農業部門僱用 70% 的人口和農業產值佔 12% 的國內生產毛額。農產品以木材、甘蔗、柑橘、玉米、其他穀類、鳳梨、棉花及畜牧等為主，上述農產品經過加工後，成為史國主要外匯來源，農業加工製造業的 GDP 值達 36%，因此，農業是史國的經濟關鍵。

史國農業發展的主要機構是農業部和它的半官方機構以及非政府組織。史國糧食

生產不敷所需，由史國農業暨合作部之資料顯示，2006 年全國穀物需求為 174,380 噸，但生產供應量僅為 83,090 噸，因此全國有超過 26 萬人需要糧食援助，約佔人口的四分之一，而有 69% 的全國人口，生活在每月每人 128 史緩（約 18.3 美元）的貧窮水準。

史國漁業概況與現場勘查

史國是一個內陸國家，缺乏海岸線，且沒有天然湖泊，沼澤或沖積平原。然而，在全國主要河道中引河水興建水庫如亨德里克凡埃克、Luphohlo、Maguga、Mkimkomo、Mnjoli 和 Sand-river 水庫等，該等較大的水庫主要用於水利發電與灌溉，另尚有一些較小的水庫散布全國各地，主要在低地草原區（為史國最容易發生乾旱的區域），其主要作為蔗田灌溉、民生用水和畜牧業使用，水庫內均未有漁撈或養殖漁業。而位於史國和南非共和國之間的 Jozini 水庫，其漁業管理非常難以監測，主因是超過水庫 98% 的範圍在南非國境，而此水庫有許多釣魚活動，是歐洲人士休閒的去處。水庫中常見的魚類有吳郭魚 (*O. mossambicus* 和 *T. rendalli*) 和非洲塘虱魚等；而釣魚的物種主要有大口美洲鱸 (*Micropterus salmoides*)，虹鱒 (*Salom giardeneri*) 和虎魚 (*Hydrocynus vittatus*, 黃金猛魚)，此休閒垂釣活動帶動越來越多的經濟利益。

水產養殖能改善低收入人口的營養狀況和維持當地人民生計的水平，然而在史國卻不盛行，該國現有養殖池主要分布在個人土地上，依資料顯示，全國養殖池總數約 840

個，總面積約 16–17 公頃，魚池大都以人工挖掘而成，養殖面積小，平均大小為 200 m²，且魚池深度約 1 m，水深估測在 70–90 cm；魚池結構實屬原始、簡陋，無實質的進、排水系統，不適合集約式養殖，養殖產量有限，僅夠自家所需，不利形成產業形態。



私人養殖池結構



私人養殖池的注水情形

有系統的養殖推廣工作，應該是把研究者（專家）、管理者（政府官員）及生產者（養殖戶）緊密的結合在一起，缺此工作則養殖發展不利，尤其是小規模養殖。因此，在養殖發展開始階段，能得到政府的支持協助非常重要，如政府可提供免費或成本價的魚苗、技術指導及養殖管理方法等，以便有效執行養殖發展計畫。

故史國政府積極建設政府種苗培育中心，目前已完成初步的結構建置。參觀後卻

發現下列幾點缺失：(1)該場址位於高地草原區、海拔 620 m 之山區中，位置偏遠、偏高，導致氣溫與水溫稍低，正中午測量蓄水塘水溫時僅 23°C，夜間可低於 20°C。故推算該漁場魚苗培育時間，估計每年僅 3—4 個月。此外，種魚培育也因冬季低溫（低於 15°C）而易損失；(2)目前完成之室外魚池面積所需水量約 3,000 m³ 以上，而水體因土壤滲透及蒸發流失和需穩定水質等因素之需，每日需補充水量至少 300—450 m³ 以上，然該場之引水系統尚未規劃建構，尤其水源擬由對面山腰之河道引水供使用，其水量是否穩定與足夠所需，尚待檢測與評估；(3)該場現已完成電力之安裝，然電力經長距離輸送，功率會有損失，故該場運作所需電力至少要有 100 kW 的電能，以解決冬季種魚蓄養寒害之問題；(4)室內養殖場初坯結構已完成，原擬規劃循環水養殖系統以節約用水，用意甚佳，然該場位處偏遠、道路惡劣，搬運與維修不易，且養殖者專業技能尚需加強，否則設備易淪為樣板裝飾。

史國平均降雨量僅台灣的 1/5，水資源集中於西北部之高地草原區，此水資源量需作多用途，尤其近年來，企業財團建築的水庫，雖提供蓄水功能，但水庫下方可用土地均被企業財團所承租壟斷，如參觀之 Mnjoli、Lusip 等水庫之灌溉區均作為蔗田生產區，故可作為商業化養殖生產的區域，受到嚴重限制；而政府土地上可用水之資源明顯不足，致使政府缺乏作為種苗與養殖生產和種原培育的水資源。史國至今尚無數據收集和分析系統，缺少對市場需求等分析資料，無法擬定有效的策略與計畫，同時該國對漁業

研究有限且專業研究人員嚴重欠缺，更不利於史國自身漁業發展及相關產業的推動。該國雖有玉米加工廠，主要生產食用玉米粉，尚無與水產養殖相關的周邊產業，如飼料製造場、機械設備等，所需相關設備、零件等均需仰賴進口，相對養殖成本較高，形成產業發展另一隱憂。



政府種苗培育場之室外養殖池結構情形



政府種苗培育場之室內養殖場部分結構，擬規劃採用循環水系統養殖

對史國漁業發展之建議

史國擬定各項漁業之短、中、長期計畫，建議首要的工作是培育各項漁業相關專業人員，如一味依賴外來專家資源，勢必無法深入了解該國產業問題與需求，更無法正確引導該產業發展。為解決目前人才欠缺的問

題，建議史國可分短期與長期計畫，而為因應現況所需，可派遣 2-4 名具生物學背景的人員，赴台灣進行 4-6 個月的短期訓練，此外派遣年青學子進行長期 4-6 年的專業學位進修，儲備師資人才，以建立相關職業課程，使漁業產業能實質落地生根、發展。

目前已完成之政府種苗培育中心使用時有諸多的問題，棄之又十分可惜；建議該中心未來可作為小農短期教育推廣訓練場所，以利養殖產業推動。建立教育訓練系統需具有實質養殖經驗與技術之專才，故需待前述專業人才培育後，才能具有教育推廣工作能力。

史國氣候約有半年屬於乾旱季節，建議該國在水庫或河流流域上各處，增設 4-10 公頃蓄水池系統，如台灣桃竹地區之埤塘系統，利用雨季蓄集河川水源，增加全國各地水資源量，尤其在低地草原區更顯其重要性。

由於考量以“與環境和諧”的角度來執行水產養殖計畫，乃建議採混養或生態養殖方式較佳，運用吳郭魚與濾食性生物（貝類、草、鰱魚）及少量的非洲塘虱魚混養，不僅提高吳郭魚單位產能，並有助於減少魚類排泄廢物在池底的累積；而魚池之溢流水或排放水經生物過濾處理後，可做為畜產與農業用水。另可將家畜、家禽排泄物經發酵、乾燥後，作成有機肥或提供魚池施肥，增加魚池基礎生產力。農業副產品亦可作為養殖魚之飼料原料，加速魚體生長，增加養殖效益。

史國目前養殖魚種以莫三鼻克吳郭魚與非洲塘虱魚為主，然莫三鼻克吳郭魚體型屬中型魚種，成長較慢，而非洲塘虱魚雖屬大

型鯰魚，且為肉食性，但僅以池中自行繁衍的吳郭魚為食，則生長緩慢，且該魚種耐寒性較差，在低溫時易傷亡；建議養殖耐寒性之草食性魚種，如鯉魚、草魚、大頭鰱、鰻魚等，待養殖技術提升及周邊產業發展後，再改養經濟價位高之魚類，如鱒魚、大嘴美洲鱸等，加速提升經濟效能。

史國國內水庫不少，但水庫下可用土地都為財團的地契土地，政府真正可用的土地卻不多，建議在不作為民生飲用水水源的水庫中，透過與水庫管理單位合作方式，適度發展箱網養殖產業，一則增加養殖生產，二則增加水庫天然資源，更可帶動相關周邊產業之發展。

長程計畫建立行銷體系，拓展消費市場，吸引外資投資，尤其該國為非洲南部地區水源供應的主要地區，在水資源穩定情況下，更能吸引企業投資，加速各項農漁業產業發展。

誌謝

承蘇所長偉成與劉主任富光之推薦，並經農委會主委核定，始有機會前往史瓦濟蘭瞭解養殖漁業及農業狀況，獲益匪淺，在此敬申謝忱。在史國考察期間，承蒙我國駐史瓦濟蘭蔡大使明耀先生及李參事四平先生之妥善安排與照顧，方能順利圓滿達成任務，在此一併致謝。同時，感謝史國農業部主任 Mr. George Ndlangamandla 及二位漁業專家 Mr. Freddie Magagula 和 Mr. Johannes Msibi，在考察期間精心安排並陪同拜會、參訪與勘察行程。