

出國報告（出國類別：其他）

參加亞非農村發展組織(AARDO)於阿
曼首都馬斯開特舉辦之「促進家庭式水
產養殖國際研習會」出國報告

服務機關：行政院農業委員會水產試驗所淡水繁養殖研究中心

職 稱：副研究員

姓 名：楊順德

派赴國家：阿曼王國

出國期間：96年9月6日至96年9月14日

報告日期：96年11月13日

目次

壹、摘要	2
貳、目的	3
參、過程與內容紀要	4
開幕式	4
專題演講	5
各國國情報告	7
設定分組討論主題	15
實地參訪	16
分組討論	16
閉幕式	19
私人參訪海洋科學與漁業中心	19
肆、心得與建議	20
伍、活動照片	23

壹、摘要

參加亞非農村發展組織(AARDO)與阿曼王國農漁部，於 2007 年 9 月 8 日至 12 日合辦之「促進家庭式水產養殖」國際研習會，並以台灣的家庭式淡水養殖為題發表專題演講。這是 AARDO 首次舉辦與水產養殖有關的研習會，主要目的是檢視亞非國家的水產養殖現況及其發展潛力、增進 AARDO 各會員國間之養殖經驗分享與技術轉移的可能性、探討水產養殖對於僅能維持生計之小型農場及國家糧食安全的重要性、以及研究在不同農作系統中進行水產養殖的可行性。

該研習會係於阿曼農漁部的棕櫚大樓會議廳舉行，由四位專家發表專題演講與十三個國家的代表提出國情報告，共計二十九人與會，期間並安排至馬斯開特附近的兩處綜合農場與一處示範農場實地參觀。之後並由所有與會人員分成三組進行分組討論，透過各成員國代表的意見交流與腦力激盪，思考規劃如何發展家庭式的水產養殖以提昇農民的物質生活，對於所面臨的問題及未來的發展提出多項建言。

關鍵詞：水產養殖、家庭農場、AARDO。

貳、目的

水產養殖是在水體中培養水生動植物的一種農業生產方式，多年來在亞非地區的許多國家，水產養殖已是創造農村就業機會與糧食供應安全的重要產業。根據聯合國糧農組織調查，在開發中國家或低收入食物短缺的國家，水產養殖每年的成長率約為 10%，且持續穩定成長。

全球的水產養殖是以小農經營為主，而小農經營正是構成亞非國家農村發展的主要形式。在許多國家，這些小農經營缺乏足夠的資源可以全力發展水產養殖，而傳統的方式卻僅能從事產量低且低價位的養殖產品。再加上政府政策措施不足與有限的資金投入，現存推廣機構未能有效提供農民所需的資訊，以及外在環境問題如水域的污染、灌溉計畫與水力發電影響水資源的供應等，這些因素都影響到小規模家庭式水產養殖的發展。

為開發家庭式水產養殖的潛力，需有公私部門的參與，例如政府擬定鼓勵政策與適時提供小型貸款等，而民間的參與則可改善週邊設備、投入大量資本、提供市場資訊與合適的管理機制等，以提高家庭式水產養殖的收益。然後，再透過配製人工飼料、引進合適品種、養殖健康管理、水質控制等技術的提昇，擴大養殖面積成為商業生產模式與建立週邊產業等，可創造農村更多的就業機會、提高農戶收入並進而賺取外匯。

有鑒於此，亞非農村發展組織(AARDO)與阿曼王國農漁部(Ministry of Agriculture and Fisheries)合作，自 2007 年 9 月 8 日至 12 日舉辦「促進家庭式水產養殖」的國際研習會。其工作目標是檢視亞非國家的水產養殖現況及其發展潛力、增進 AARDO 各會員國間之養殖經驗分享與技術轉移的可能性、探討水產養殖對於僅能維持生計之小型農場及國家糧食供應的重要性、以及研究在不同農作系統中進行水產養殖的可行性。

本次研習會的參與成員：包含筆者在內的四位專題演講者，共 29 人與會，分別來自 14 個國家，包括孟加拉、埃及、中華民國、甘比亞、印度、約旦、模里西斯、奈及利亞、巴基斯坦、菲律賓、蘇丹、敘利亞、葉門及地主國阿曼。

參、過程與內容紀要

本次國際研習會係於阿曼農漁部的棕櫚大樓(Palm Hall)會議廳舉行，自 2007 年 9 月 8 日至 12 日為期五天，議程概分為開幕式、專題演講、國情報告、實地參訪、分組討論與閉幕式。在 9 月 8 日舉行開幕式與專題演講；9 月 9 日為各參與國的國情報告；9 月 10 日在擬定分組討論主題後，到馬斯開特近郊的綜合經營農場實地參訪；9 月 11 日進行分組討論與歸納建議事項；9 月 12 日早上舉行閉幕式。

第一天(9 月 8 日)

開幕式

上午 9 時於阿曼農漁部的棕櫚大樓會議廳，在 Syed Fahad Salleh Al Ajmi 親王的福證下舉行開幕式。之後由漁業資源與推廣部門主管 Ahmed Harib Al-Hosni 博士代表阿曼農漁部，以及 AARDO 秘書長 Abdalla Yahia Adam 先生閣下分別致歡迎辭。我駐阿曼經濟文化辦事處李代表自正與盧一等秘書明然，亦蒞臨與會旁聽。

Al-Hosni 博士致辭中提及，漁業在阿曼的食物供應上扮演日益重要的角色，阿曼政府瞭解到這種趨勢，而致力於鼓勵私人投資漁業，並且在 2006 年成立水產養殖中心(Fish Culture Center)，做為水產養殖投資計畫的技術諮詢窗口。另外，該國政府亦與聯合國糧農組織合作規劃發展養殖漁業，並據此擬定出合適的施政目標與發展策略。他希望藉由舉辦此次的國際研習會，透過各國代表的經驗與意見交流，能有助於阿曼水產養殖業的發展。

Adam 秘書長先介紹 AARDO 的成立目的與歷史沿革，多年來藉由與各會員國間的合作，舉辦的各種訓練、研習會及研討會，為促進農村社會的經濟發展提供實質貢獻。秘書長指出，水產養殖是農家收入與食物供應重要的一環，全球的水產養殖是以小農經營為主，而小農經營正是構成亞非國家農村發展的主要形式。在許多國家，這些小農經營缺乏足夠的資源可以全力發展水產養殖，他希望此次的研習會經由專家學者與各國代表的討論，對各國政府在發展小農養殖能提供最佳的建言。

專題報告

一、台灣的家庭式淡水養殖

由筆者以台灣為例，說明家庭式淡水養殖的發展。台灣的淡水養殖可追溯到三百多年前先民渡海來台，帶進鯉科魚類(cyprinid fishes)的養殖，在二次大戰前、後引進幾種吳郭魚試養，而鰻魚(*Anguilla japonica*)與淡水長臂大蝦(*Macrobrachium rosenbergii*)也在 1970 年代開始發展。早期的淡水養殖多以粗放式小規模養殖為主，直至 1950 年代推廣的稻田養魚，以及漁牧綜合經營的發展，再加上人工繁殖技術的改進，與養殖技術的改良，台灣的淡水養殖逐漸以半集約或集約的方式經營，產量自 1970 年代開始迅速增加，在 2006 年的產量佔全台水產養殖總量的 40%、產值則約佔 50%，其中吳郭魚和鰻魚的出口貿易額佔所有漁產品出口的 16%。

根據調查，台灣的水產養殖戶多為受過教育且具有若干年的養殖經驗，其養殖經營面積多小於 3 公頃。近年來，由於市場價格的波動、環境與衛生安全議題以及其他國家的競爭，使得養殖漁民必需再加以訓練並組織起來面臨挑戰，例如各地產銷班與水產養殖專業區的成立等，有效協助養殖漁民建立新的經營管理方式，再加上近年來倡導的良好農業規範(TGAP)等措施，以期能永續經營台灣的水產養殖業。

二、埃及的水產養殖發展—在農村發展水產養殖

埃及世界魚類中心(World fish center)的資深研究員 Abdel Rahman El Gamal 博士先介紹埃及的水產養殖現況，他提到該國在 2005 年的水產養殖產量為 54 萬噸，約佔總漁業產量的 61%，主要的養殖種類為尼羅吳郭魚(*Oreochromis niloticus*)、烏魚(*Mugil cephalus*)和鯉魚(*Cyprinus carpio*)；養殖形式從粗放式到高密度養殖都有，養殖池塘多以土池為主，但新近也發展出在沙漠以農漁綜合經營的水產養殖。

El Gamal 博士指出儘管對於家庭式水產養殖的定義各有不同，但不可否認的，這些養殖場是由包括婦女在內的家庭成員操作，而農場生產的副產物也會應用在養殖操作過程。家庭式水產養殖產品不僅是農戶本身良好的動物性蛋白源，販賣後也有額外的金錢收入。雖然受限於小規

模的養殖面積，並不阻礙生產良質和安全的產品，而且更應引進現代化技術，如優良種苗的適時供應與現代設備的建立等，都是維繫小規模水產養殖經營的重要因素。埃及在農村發展計畫中併入推展水產養殖，大多集中在稻田養魚和箱網養殖，看似簡單的計畫並不容易，需要更多心力的投入才能有助於農村整體的發展。

三、水產養殖做為小規模農家生計的來源—東亞與東南亞的經驗

孟加拉水產試驗所所長 Md. Abdul Mazid 博士認為由於有豐富的水產資源、合宜的氣候、種類的多樣性以及深厚的研發能力，使得亞洲地區的水產養殖冠於全球。然而，貧窮及家庭收入微薄是多數南亞和東南亞人口密集國家常見的問題，除農作物(主要為稻米)外，小規模水產養殖已是該區域貧苦農民藉以增加收入，並改善生計的重要農業生產。在這些國家的農村，主要是粗放式或低成本的半集約式小規模水產養殖，而近年來有許多農民基於經濟考量，將養殖規模擴大為中型或是商業型式。尤其在孟加拉約有 400 萬戶農家直接從事水產養殖，維繫著 2,000 萬農村人口的生計。

考量水產養殖在增加收入、脫離貧窮與增進糧食安全上的功能，Mazid 博士建議：1)必需推廣低成本養殖的魚種；2)農村小規模水產養殖是家庭式的運作方式；3)農村婦女的人力資源也應能投入在水產養殖；4)水產養殖需能發展成符合經濟利益的商業活動；5)推廣工作與其他相關的服務需加以改進；6)研究人員必需研發改進低投入與低成本的操作技術；7)區域內的會員國應共同合作發展小規模水產養殖。

四、阿曼的農漁綜合式水產養殖

客居阿曼、任教於 Sultan Qaboos 大學的 Stephen Goddard 教授首先介紹阿曼的漁業現況，他指出漁撈業約佔阿曼漁業產量的 80%，而其中 85%的漁獲是由超過 12,000 艘小船在近海手工撈捕。水產品是阿曼人重要的動物性食品來源，每人的年均消費量為 34 公斤，除當地漁獲外，也有不少是進口的生鮮、冷凍與罐頭水產品。現階段阿曼的水產養殖活動，除正在計畫中的幾個養蝦計畫外，在馬斯開特地區已興起鯛類(金頭鯛

Sparus aurata 和黃鰭鯛 *Acanthopagrus latus*)、鱸魚(*Dicentrarchus labrax*) 和黃鰭鮪(*Thunnus albacares*)的養殖，但是目前阿曼尚無水產種苗繁殖業，即使是首次商業化養殖的金頭鯛，其魚苗也是來自地中海地區的繁殖場。

由於水產養殖在阿曼具有發展潛力，雖然面臨技術引進與長期永續發展的諸多問題，該國政府近年來仍極力支持養殖業發展。以傳統田間農作兼養魚的綜合經營方式也正在推廣，尼羅吳郭魚因能適應一定範圍的鹽度環境，漁民可透過國際合作取得快速成長品系，係以綜合經營方式粗放養殖，或是在半集約養殖系統中，投餵含有當地生產的藻類和水產下腳料的人工飼料。農漁綜合式水產養殖產品以生鮮的方式供應當地市場，這種養殖方式提供農民除傳統農作之外的收入，也使灌溉水源有多功能的應用。

第二天(9月9日)

本日議程為國情報告，共分為三個節次，由各國代表分別報告每個國家的水產養殖現況，以及家庭式水產養殖的發展與遭遇的問題。

各國國情報告（第一節）

本節由埃及世界魚類中心的資深研究員 El Gamal 博士擔任主持人，共有七國的國情報告：

一、孟加拉 Md. Nurul Amin 先生報告

孟加拉國土面積 14.8 萬平方公里，人口 1.3 億，是個人口密集的家。由於有豐沛的水資源，該國在 2005 年的漁業產量約為 230 萬噸，其中水產養殖產量為 89 萬噸。目前孟加拉水產養殖的種類共 27 種魚類和 2 種蝦類，其中 12 種為外來的鯉科魚種；而內陸的淡水養殖佔大多數，由於在不同水體進行養殖，如淡水池塘、溝渠、河川、洪氾灘(flood plains)、運河等，因而衍生出不同的養殖方式。常見的養殖形態包括鯉科魚類的繁殖育種、種苗培育、池塘鯉科魚類和鯰魚的混養、在季節性池塘單養快速成長魚種、魚塢養殖淡水蝦、沿岸半鹹水區域的海水蝦養殖、稻田養魚以及開放水域的箱網養殖等。

孟加拉的水產養殖產量有 80% 是來自於混養的鯉科魚類，主要為在地種的卡持拉魚(*Catla catla*)與少部分外來種的白鰱(*Hypophthalmichthys molitrix*)、草魚(*Ctenopharyngodon idellus*)和鯉魚；而沿岸半鹹水地區則有約 20 萬公頃的草蝦養殖，年產量 7.5 萬噸。孟加拉發展水產養殖遭遇的問題包括不夠專業的人力資源、缺乏優質種苗以及環境破壞等，然而，政府若能採取相應的措施與策略，以及私人資金的投入，水產養殖的產量將有提昇數倍之多的潛力。

二、埃及 Hamdy Mohamed Mahmoud 先生報告

埃及的漁業屬於出口型，在 2005 年的產量約為 89 萬噸，其中水產養殖產量為 54 萬噸，此產量是 1995 年的 8.7 倍之多，顯示近年來埃及的水產養殖正在急速的發展。埃及絕大多數的水產養殖業集中在尼羅河三角洲，而且以土池養殖為主(約 99%)。吳郭魚養殖約佔總產量的 40%，其次為烏魚與白鰱，也有一些是鯛魚、鱸魚、鯉魚和草魚，而水產種苗繁殖業幾乎全是供應淡水魚種。埃及水產養殖的形態主要為沙漠放牧與水產養殖綜合經營、稻田養魚以及尼羅河的箱網養殖，另外也開始嚐試海水蝦(白蝦 *Litopenaeus vannamei*)的養殖。埃及政府的漁業政策要在 2017 年達到 150 萬噸的年產量，其中水產養殖的產量預計達 100 萬噸，因而包括人力資源的訓練、週邊設備的建立以及現代化生產設施等都尚待計畫性的投入。

三、甘比亞 Samba Ousman Gajigo 先生報告

甘比亞為非洲面積最小的國家，海岸線長 80 公里，大陸棚面積約 3,855 平方公里，雖然水域面積不大，但由潮間帶泥灘區與沿著甘比亞河岸上溯 150 公里的紅樹林區，形成特殊的地理環境，故天然漁業資源豐富。甘比亞人較慣於陸上農業，許多人畏懼出海捕魚，因為這有悖於傳統，故甘比亞國內漁業多為集中在甘比亞河流域的漁撈業。該國每人年均漁產品消費量 24.5 公斤，提供民眾約 40% 之動物性蛋白質來源。

甘國於 1979 年才首次從事魚類養殖活動，由兩個國際救援組織與該國漁業部門，在 Bansang 地區進行稻田養殖吳郭魚，但因土壤、水質、

與魚群過度繁衍等問題而成效不彰。1986年由北歐人在 Pirang 地區成立公司，自斯里蘭卡引進草蝦(*Penaeus monodon*)養殖，成果良好也造就當地 300 個就業人口，但在 1992 年因經營不善而倒閉；直到 2002 年，西非水產養殖公司(West Africa Aquaculture Ltd.)又開始草蝦養殖事業，產品銷至當地旅館與幾個歐洲國家。

為達成糧食自給自足及提昇農民收益的目標，甘國政府把發展內陸漁撈業與水產養殖業視為重要的農業政策。Gajigo 先生指出，在甘比亞河流域沿岸河灘地推廣家庭式小規模水產養殖最具潛力，這將改善甘國人民的營養攝取，並有機會賺取更多的外匯。

四、印度 Praban Kumar Borthakur 先生報告

印度漁業近年來顯著的持續成長，對農村發展和提供就業機會極為重要，它創造 90 萬個全職和 110 萬個兼職的漁業人力，但印度的漁業人口普遍貧窮、未受教育和營養不足；另外，由於缺乏隨時可用的種苗、飼料、肥料、水產用藥和器械，限制了該國發展水產養殖(特別是淡水養殖)。鯉科魚類是印度最主要的養殖種類，以本土種的南亞野鯪(*Labeo rohita*)、印鯪(*Cirrhinus mrigala*)及卡持拉魚為主，混養白鯪、草魚和鯉魚，這些鯉科魚類的產量超過該國水產養殖總量的 85%，養殖的模式包括魚苗繁殖培育、稻田養魚、池塘混養以及雞-魚、鴨-魚和豬-魚的漁牧綜合經營等。Borthakur 先生以印度東北部為題，指出在該區域內有豐富的水資源，再加對水產品的需求大且魚價也較高，而有利於發展水產養殖。阿薩姆省遍佈濕地、窪地和荒蕪水塘，若能善加利用於魚類養殖，不僅增加就業機會，也能達到該區域水產品的自給自足。

五、約旦 Abeer Al-Blawenah 小姐報告

約旦的水資源相當有限，全境 90%面積的年降雨量低於 200 mm，再加上約旦只有在亞喀巴灣(Gulf of Aqaba)的一小段海岸線，所以約旦的漁業並不發達；因而，充分運用有限的水資源生產一定量的水產品，是約國農業研究與推廣中心(National Center for Agriculture and Extension, NCARE)的重要研究方向。Al-Blawenah 小姐解釋所謂 aquaponics 是水耕

栽培與水產養殖結合的農業生產系統，將富含營養源、懸浮顆粒與排泄物的水產養殖廢水，導入水耕栽培區培育農作物，是種相當經濟且能持續生產的方式。有些 aquaponics 系統是將養殖廢水導入砂礫層水耕濕地，這種濕地可做為滴流式生物濾床(fluidized bed bioreactor)，將懸浮顆粒去除，並培養固氮菌將水中營養源吸收，經淨化後的水再導回養殖池中循環利用。NCARE 在人工構築的濕地結合這種系統，研究結果顯示 aquaponics 系統在魚類生產和作物栽培兩方面均有良好效益。在水資源有限的約旦，這種方式可有效維持農業耕作系統，以及維繫農村家庭式園藝的發展。

六、模里西斯 Boodhun Ramcharrun 先生報告

模里西斯是由幾個火山島組成的國家，主要經濟來源為製造業、觀光業和農業，漁業生產約佔國內生產毛額的 1%，賺取四千萬美元的外匯，直接與間接提供約一萬個就業機會。模國漁業主要包括小規模手工漁撈、潟湖與非潟湖養殖、河岸漁撈、遊釣業、鮪漁業、水產加工與水產貿易。模里西斯是西南印度洋重要的漁業中心，首都路易士港更是鮪釣業的轉運站，約有 81%的鮪魚是長鰭鮪(*Thunnus alalunga*)。漁業是模里西斯重要的經濟活動，每人年均水產品消費量約為 21 公斤，每年尚須進口 1.3 萬噸水產品以滿足該國人的消費。

雖然水產養殖在二次大戰前的法國殖民時期即已發展，但淡水養殖與海水養殖只佔總漁業產量的小部分，紅鼓魚(*Sciaenops ocellatus*)、鯛魚、紅吳郭魚和蝦類在 2006 年的產量只有 439 噸。在 1988 年模國也開始嚐試草蝦養殖，卻敵不過進口海蝦的競爭，倒是其繁養殖模式已被運用在潟湖區的資源培育；該國目前主要的水產養殖研發是在潟湖區的海水魚箱網養殖。為求保護海洋生態與漁業的永續發展，模國擬定多項措施，對海洋漁業資源(包括水產養殖)加以管理與保育，這不僅是為了漁業發展，也為了該國更大的經濟來源—觀光產業。

七、奈及利亞 Emmanuel Adewunmi Ojuola 先生報告

漁業是奈及利亞重要的經濟來源，在就業機會、增加收入、賺取外

匯和改善人民健康上扮演重要角色。雖然奈國每人年均水產品消費量約僅 9-12 公斤，但因人口眾多以致對水產品需求大於供給。Ojuola 先生指出在 2002 年，奈國的農業產值佔國內生產毛額 40%，而漁業只佔農業的 4.5%，漁業生產量約 40 至 50 萬噸，只佔年需求量的 1/3，因而該國聯邦漁業局(Federal Department of Fisheries)已規劃水產品自給自足，及有效管理漁業資源的永續漁業計畫。

奈及利亞的水產養殖方式有流水式水槽、土池、循環系統和田園式魚塭等。據估計，奈國現有 2,658 座養殖場、937 個大小湖泊以及 21 家飼料廠，目前養殖產能僅約 8 萬噸，但許多場為休養或以低密度養殖，若能有效規劃發展，年產量應在 20 萬噸以上。現階段奈國遭遇的問題包括：缺乏現代化養殖設備或設備成本過高、無法適時供應價廉的種苗、飼料成本過高、缺乏良質的種魚、沒有疾病鑑定和健康管理的專責機構、缺乏養殖產業貸款與保險的管道、缺少專業技術與管理人才、沒有合適的研發與推廣單位等。奈國政府正努力改善這些不利發展的因素，鼓勵各公私部門投入水產養殖，並整合各級研發與推廣機構，為計畫性發展與管理水產養殖業，建立基本資訊並做好基礎建設。

各國國情報告（第二節）

本節由筆者擔任主持人，共有阿曼、巴基斯坦和菲律賓等三國的國情報告：

八、阿曼 Dawood Al-Yahyai 先生報告

阿曼王國位於阿拉伯半島東南角，具有亞熱帶型氣候、水質乾淨及全長 3,165 公里的海岸線，因而漁業資源豐富，是阿曼非石油產品出口收入的主要來源。阿曼政府為確保糧食安全、提供就業機會、賺取外匯與分散國家經濟來源，而鼓勵發展水產養殖業，雖然 2003 年的水產養殖產量只有 352 噸，尚處於萌芽階段但已有明顯的成長。阿曼已進行多項應用研究計畫，包括蝦類、鮑魚(*Haliotis mariae*)、牡蠣(*Saccostrea cucullata*)和魚類等之養殖，另外也探討該國適合開發水產養殖的地點，以及應用混獲物(by-catch)做為飼料原料的可行性，這些研究將有助於產業的推動。

目前阿曼只有兩家水產養殖公司，一家在馬斯開特附近海上箱網養殖鯛類、鱸魚和石斑魚(*Epinephelus diacanthus*)等海水魚類，而且也嚐試進行黃鰭鮪的肥育，另一家在 Al-Wusta 區養殖印度白蝦(*Penaeus indicus*)和草蝦，而在阿曼全境沿岸尚有 19 家申請核可的養殖場放養各種魚介類。吳郭魚養殖是開展與私部門合作經營、技術轉移、研發與訓練的良好例子，由農漁部提列國家型計畫，經各方的合作推廣，使國家與漁民雙方受益。另外，為避免脫序不受管控的產業發展，阿曼政府也擬定多項法令條文，以期在符合環境生態、經濟利益和社會公平等條件下，健全發展水產養殖業。

九、巴基斯坦 Liaqat Ali 先生報告

巴基斯坦位於印度半島的西北部，南面為阿拉伯海，海岸線全長 1,050 公里。巴基斯坦為農業國家，有 72% 人口居住在農村地區，農業產值佔國內生產毛額的 26%。雖然漁業只佔國內生產毛額的 1%，但卻是巴國外匯收入排名第三的重要出口產品，巴國在 2005 年的漁業總產量約為 58 萬噸，其中因技術問題約有 36% 的漁獲轉製成魚粉。

巴基斯坦擁有豐富的內陸漁業資源，淡水漁獲量約為 23 萬噸，主要集中在印度河流域，由於有豐沛的淡水資源，淡水養殖將是發展水產養殖的主力。Ali 先生指出，經種苗培育與養殖技術的改良，鯉科魚類已是該國主要的養殖種類，包括在地種的南亞野鯪、印鯪和結魚(*Tor tor*)，以及外來種的白鯪、草魚和鯉魚。鯉科魚類養殖主要分布在旁遮普省、信德省與西北邊省等三個地區，總養殖面積約 8,000 公頃。另外，也有零星的鱒魚、蝦類和吳郭魚的養殖正在發展中。由於耕作與放牧面積有限，和其他大多數開發中國家一樣，巴基斯坦人民食糧普遍蛋白質營養不足，若能有效開發水產資源與強化漁業技術，尤其是發展極具潛力的水產養殖將可彌補這個營養缺口。

十、菲律賓 Hannibal M. Chavez 先生報告

菲律賓是全球排名前十大的漁業生產國，漁業產值佔其國內生產毛額的 2.1%，2005 年的漁產量約為 416 萬噸，提供該國 161 萬個就業機會。

菲律賓的水產養殖業近年來較漁撈業更為蓬勃發展，對於糧食安全、脫離貧窮、就業和賺取外匯極為重要；水產養殖的產量約 190 萬噸，佔漁業總產量的 45.6%，約有 24 萬個全職或兼職的從業人員。菲國的海藻養殖產量約 130 萬噸，是水產養殖產業的最大宗(佔 71%)，其次是 29 萬噸的虱目魚(*Chanos chanos*)、16 萬噸的吳郭魚、4 萬噸的養殖蝦類以及 11 萬噸其他養殖魚介類。

菲律賓大量養殖海藻除環境合適外，主要還是成本少和技術門檻低，不過，最近經由菲國漁業與水產資源局(Bureau of Fisheries and Aquatic Resources)的水產養殖增產計畫，在淡水、半鹹水或海水的魚塢或箱網，以半集約或集約的方式養殖虱目魚和吳郭魚，水產養殖產量急遽增加；另外，草蝦、貽貝(*Perna viridis*)和牡蠣(*Crassostrea iredalei*)的養殖也逐漸受到重視。隨著水產養殖的發展，可預知勢將影響環境，菲國將持續推動對環境友善的養殖技術，以減少對環境所造成的衝擊。此外，除非開發新市場、強化國際競爭力與推動危害分析與重點管制(HACCP)系統，否則未來菲律賓的水產養殖業將受到限制。

各國國情報告（第三節）

本節由孟加拉水產試驗所所長 Md. Abdul Mazid 博士擔任主持人，共有蘇丹、敘利亞和葉門等三國的國情報告：

十一、蘇丹 Luhna Osman Abdelbari 小姐報告

蘇丹是非洲最大的國家，面積約 250 萬平方公里，其中可耕作面積佔 34%，農業是蘇丹的主要經濟來源，在 3,500 萬人中有 80%是農村人口。蘇丹的內陸漁撈主要集中在尼羅河及其支流，海洋漁撈則是在東北面瀕臨紅海、長約 720 公里海岸線的所屬海域。蘇丹漁業的年產量據估計可達 10-11 萬噸，但目前實際產量約僅 5 萬噸，每人年均水產品消費量為 1.6 公斤。動物資源與漁業部(Ministry of Animal Resources and Fisheries)自 2002 年起擬定 10 年計畫，要提昇漁產量至 8.5 萬噸，每人年均水產品消費量增至 2.5 公斤，而水產養殖業所扮演的角色將日益重要。

蘇丹的淡水養殖主要是在土池中粗放式養殖尼羅吳郭魚，也有些是

以半集約式的養殖，種苗因尚未建立人工繁殖，多在繁殖季採集自野外或直接撈捕稚魚飼養，另外也會混養一些尼羅鱸(*Lates niloticus*)，抑制池中過度繁衍的吳郭魚。黑唇珍珠牡蠣(*Pinctada margaritifera*)母貝養殖是蘇丹重要的海水養殖種類，年產量約 300 噸；此外海水蝦類養殖也具有發展潛力。蘇丹人的食物營養並不均衡，天然漁獲供應量更是不足，因而需要推廣家庭式水產養殖，特別是在遠離漁獲基地而人口集中且魚價昂貴的區域，這將有助於農村發展、脫離貧窮並改善營養不良的現狀。

十二、敘利亞 Mahmoud Aisa 先生報告

敘利亞位於亞洲西部、地中海東岸，國土面積 18.5 萬平方公里，雖然有 3/5 的地區全年降雨量少於 25mm，但透過資助灌溉計劃開拓可耕種土地，農業在國民經濟已扮演重要角色，產量佔國內生產毛額的 26%，其中漁業產量只佔 0.5%，而國民年均水產品消費量約只有 2 公斤。敘利亞政府近二十年來極力發展淡水漁業和海洋漁業，以增加就業機會並進而提昇國家經濟，漁業總產量由 1988 年的 5,760 噸到 2006 年的 20,960 噸，其中大部分是淡水漁業，產量由 4,500 噸增加到 16,500 噸。

和漁業一樣，敘利亞的水產養殖幾乎是由國家漁業總局(the General Establishment of Fisheries)所主導，包括大型漁船或多處水產養殖場均為其所有。主要養殖種類為鱒魚、吳郭魚和鯉魚，另外有少部分的海水鯛類養殖，養殖處所多為魚塢或湖泊箱網。吳郭魚和鯉魚養殖主要集中在 Al Ghab 省，目前共約有 540 公頃的養殖面積，年產量約 5,000 噸的吳郭魚和鯉魚，養殖種苗來源為人工繁殖和自然產卵兩種方式。敘國的漁產品多以生鮮方式販售，因而目前正推動由水源、飼料和環境的管控，達到養殖產品的品質與安全改善。整體而言，敘國發展水產養殖，從養殖管理、捕獲運輸和市場銷售各方面，仍需有賴更多的技術諮詢和協助。

十三、葉門 Metra Fadel 小姐報告

葉門地處阿拉伯半島南端，國土面積 55.5 萬平方公里，是典型的農業國家，有 53%的勞動力從事農業生產，供養全國人口的 75%，農業產值約佔國內生產毛額的 14%。葉門海岸線長約 2,500 公里，沿近海漁產豐

富，南部的阿拉伯海也是全球的主要漁場之一，據葉門當局統計其 2003 年總漁獲量約為 22.8 萬噸，國民年均水產品消費量約有 6.5 公斤。

由於缺乏經驗、財源與資金，葉門水產養殖業的成長相當緩慢，但因全球性的天然資源短缺，Metra Fadel 小姐指出，海洋物種培育與魚類養殖將會是未來的發展方向。目前葉門與水產養殖有關的機構並不多，由聯合國教科文組織與伊斯蘭開發銀行資助，設立在亞丁灣(Gulf of Aden)的水產養殖研究中心(Aquaculture Research Centre, ARC)是唯一的研發機構，從事蝦苗生產試驗和推廣工作。另外在私部門方面，1990 年代德國人曾投資的養蝦場並未成功，但其養殖技術仍促成在 Hodaiah 北部設立超過 500 公頃的回教養殖場。由於葉門天候適於養殖印度白蝦和熊蝦 (*Penaeus semisulcatus*)，ARC 與埃及國立海洋科學與漁業研究所(National Institute of Marine Science and Fisheries)合作，已在紅海沿岸和亞丁灣區域選定 15 個適合養蝦的處所，進行種苗培育和養殖管理的試驗性生產研究。

第三天(9 月 10 日)

本日行程先到棕櫚大樓規劃在明天分組討論的主題，之後到離馬斯開特約 80-90 公里遠的幾個綜合經營農場實地參訪。

設定分組討論主題

早上 08:30 到棕櫚大樓會議廳，由 Adam 秘書長先說明分組討論的重要性，並希望本次討論的結果能對各會員國發展家庭式水產養殖，作出大方向的策略建議。之後由 AARDO 的 Ovais 博士說明，大會預計將各參與成員分為三組，分別就家庭式水產養殖、養殖技術與推廣以及箱網養殖等三個主題進行討論。然而，奈及利亞等多國代表認為，這三項主題雖有深入討論的必要，但對個別國家而言，其中的重要性卻不盡相同，例如箱網養殖對敘利亞等水資源不足的國家確實重要，但對印度等國不見得需要加以討論。

經過熱烈的討論，大會決定所有成員仍分為三組，但均就如何促進家庭式水產養殖的核心議題加以討論，並委由四位專題演講的專家學者先行規劃設定應討論的各項子題。

實地參訪

在 10:30 歸納出明天分組討論的主題後，搭車到離馬斯開特約 80-90 公里遠的三處綜合經營農場實地參訪。第一站到 Barka 地區的私人農場參觀，該場佔地約 0.5 公頃，主要栽種椰棗，但為增加收入，在政府的輔導下建蓋 2 口吳郭魚池(3m×4m×1.5m)，曾自沙烏地阿拉伯引進尼羅種和從泰國引進 GIFT(genetic improvement of farmed tilapia)品系的吳郭魚飼養，人工飼料係自沙烏地阿拉伯進口，水源為抽取鹽度 1ppt 的地下水，每週換水率 10%，無增氧設施，放養密度不高，養殖期間約 5-6 個月。

第二站到Rumais地區的私人農場，本場原為農牧綜合經營，除種植棕櫚外，也豢養為數不少的牛、羊和火雞，場中設有兩池 20m×5m×1m 的吳郭魚池，每池放養 3000 尾魚苗，裝有水車或打氣設備，以抽水馬達抽取地下水(鹽度 1-7ppt)養殖，放養半年後開始間捕收穫。在Al Nahda Resort 用完午餐後，前往示範農場參觀，該場主要為種植果樹，如芒果、椰棗等，在場中蓄水池旁興建 4 口 20m×5m×1m 的尼羅吳郭魚養成池，定期間捕，再依據魚體大小分養到不同池中，無任何水車或打氣設施，平均放養種苗 5 尾/m³，上市體型約為 500g，年產量預計可達 5 噸。

第四天(9 月 11 日)

分組討論之報告與建議

各國代表於本日分為 3 組，就大會所議定之主題—家庭式水產養殖進行討論，並在下午由各組發表對各項子題的觀點與建議作法，經過熱烈的討論後提交結論與建議。由於各組討論的結果與建言大同小異，茲將重要的結論與建議彙整如后：

一、家庭式水產養殖的概念

所謂家庭式水產養殖是指在農村地區從事小規模的水產養殖生產，由農戶的家庭成員在面積小於 0.5 公頃的租借或自有土地上，利用有限的資源，以非高科技的簡易技術養殖水產生物。形式上可分為個體農戶、家族農園和地方組織，生產操作方式包括農漁綜合經營、小型池塘養殖以及淡水或海水簡易箱網，養殖方法則有傳統粗放式、半集約式與集約

式養殖。

二、關鍵因素

水無庸置疑是水產養殖的決定因素，水源關係到養殖的形式和方法，如水井、河川與渠道、小型灌溉水體、池埤或海水等，有些國家的水資源不足，形成特殊的水產養殖方式。水質管理影響養殖的成敗，水溫、鹽度和酸鹼度等，是水產養殖管理的要點，如蘇丹的水中含氮量過高，以及某些國家的地下水有鹽化的問題，家庭和工業廢水排放污染水產養殖的水源，更是各地常見的問題，而整合型農業—水產養殖的水資源利用，是對環境最為友善的生產系統。氣候也會影響養殖成果，例如阿曼和蘇丹的夏天高溫期會限制魚體生長，而在葉門和敘利亞的強風季則影響到箱網養殖系統。

水產養殖的種苗來源不外人工繁殖和天然捕獲，重要的是能夠適時與廉價的提供良質種苗，這在許多國家雖不難解決，但若是天然捕獲的種苗，則有季節性及採捕時法律限制的問題。養殖的對象種類需能夠在小規模環境中培育並能快速生長，最好是當地可資利用的品種，引進外來種需審慎評估，應避免基因污染和對生態環境衝擊。

在養殖技術方面，必需是能夠運用於小面積的方式，但有些國家甚至尚未建立合適的技術，因而研發易於操作管理的養殖模式，是推廣家庭式水產養殖的重要課題。粗放式養殖需依賴天然生產力與投入肥料，而為增加產量則需投餵飼料，但對有些農村地區而言，飼料價格並不低廉，需充分運用隨手可得的其它農業生產副產物，如麩糠或屠宰廢棄物等，以求降低養殖生產成本。

資金籌措是農村發展所遭遇的重大問題，政府應鼓勵支持推廣家庭式水產養殖的計畫，由當地農民協會、政府機關或國際組織提供低利貸款，協助農民發展水產養殖。發展家庭式水產養殖，除增加農戶自家的蛋白質攝取外，提高農民收入也是重要的目標，這就與市場銷售有關，所以有必要瞭解本地和外地的市場需求，合適的養殖對象種類與上市體型，乃至於捕獲技巧、運輸、加工和確保品質等生產策略都有待建立。

三、現存農作系統與水產養殖的綜合經營

在許多國家都有農業—水產養殖綜合生產的方式，包括禽-魚(蝦)、畜-魚(蝦)、稻-魚(蝦)以及蔬(果)-魚(蝦)等，視各個國家地區的氣候風土而有不同的經營系統。綜合經營必需由經濟、技術、社會和環境等面向加以考量，例如水產養殖產品是主要收益或次要收益，養殖種類(鯉魚、吳郭魚或淡水蝦等)的放養密度如何決定，以及其他農作最適的栽培面積(如水稻等)或放牧量(如雞、鴨)等，各個環節均有深入探討的必要，並可據以做為推廣的模式。

四、優勢與劣勢

在亞非國家農村地區發展家庭式水產養殖，現有的優勢包括天然捕獲的水產資源有限、各地對水產品的需求日增、許多國家有充足的水土資源和人力、已有許多研究和推廣機構、有些國家的產業技術已成熟發展、政府機構與非政府組織的鼓勵與財力援助，以及水產養殖收益較其他農業生產部門高。劣勢則有農民的水產養殖經驗不足、教育水準普遍低下、專業教育與訓練並未普及、缺乏整體性的農村發展計畫、產銷管道不夠順暢、尚未建立有效率的週邊產業網絡，以及未能適時供應廉價優質種苗等。

五、發展潛力

在強調水產品有益於人類健康的今日，於農村推廣家庭式水產養殖，特別是在每人水產品年均消費量較低的地區，不僅有助於農村人口攝取高營養價的蛋白質食物，減少營養攝取不足的情形，更可增加農村就業機會、提高農家收入及脫離貧窮；尤其是在一些國家現有的農作系統上，開發水產養殖技術，將有助於土地的充分有效利用。這種農業生產方式有別於企業經營，強調的是家庭成員的農業經濟活動，因而將可有效運用婦女人力，提昇農村婦女的社經地位。另外，雖然只是家庭式小規模的水產養殖，若能擴大推廣，勢必帶動相關產業的形成，例如成立區域性小型加工廠、冷凍廠和包裝廠等，將可創造更多的就業機會。

六、結論與建議

1. 強調水產養殖對農村發展的重要性，政府擬定的農村發展計畫，鼓勵小規模家庭式水產養殖，對於土地租用或農地釋出以及小額貸款

- 給予協助，以提高農民從事水產養殖的意願。
2. 藉由強化研究機構的研發能力，引進國外成功的經驗以及加強國際技術交流，在有限的可利用資源和資金的基礎上，建立合適的家庭式水產養殖模式。
 3. 設置經常性的水產養殖推廣機構，依照各地區的社會、環境和經濟狀況，推廣具有特色的家庭式水產養殖。結合農民組織或團體，建立暢通的教育訓練和經驗交流管道，使小規模家庭式水產養殖的概念和新知，能有效推廣到農村地區。
 4. 鼓勵節水的水產養殖操作模式，倡導水產養殖與農作生產或畜牧業的綜合經營，並開發新技術提高農業用水的利用效率。
 5. 加強國際合作，藉由 AARDO 等國際組織的合作平台，促進家庭式水產養殖的推廣，並尋求技術與資金的援助。

第五天(9月12日)

閉幕式

上午 10 時於阿曼農漁部的棕櫚大樓會議廳舉行閉幕式，由 AARDO 秘書長 Adam 先生閣下主持，他感謝阿曼農漁部的鼎力協助，四位專家學者和各國代表提出寶貴的見解與建言，AARDO 會將這次研習會的內容集結成冊，希望對於各會員國將來在農村發展家庭式水產養殖有所助益。在阿曼農漁部的 Al-Hosni 博士簡短的致辭後，由約旦 Abeer Al-Blawenah 小姐代表與會成員，表達對 AARDO 及阿曼農漁部的感謝，研習會的主題內容及分組討論的建議，讓大家學習到促進家庭式水產養殖的重要性。最後，由 Syed Fahad Salleh Al Ajmi 親王頒發結業證書。

私人參訪海洋科學與漁業中心

在大會期間結識阿曼工作人員 Khalfan Al-Rashdi 先生，他是海洋科學與漁業中心(Marine Science and Fisheries Center, MSFC)的水產養殖專家，閉幕式結束後下午並無行程，因而商請 Al-Rashdi 先生帶引參觀該中心。下午 1:30 由 Al-Rashdi 先生開車載往位於馬斯開特附近 Sidab 地區，緊臨港灣的海洋科學與漁業中心，MSFC 建立於 1986 年，為阿曼農漁部

轄下的漁業研究部門。目前該中心有 23 名研究人員，技術人員約 70-80 名，主要從事漁業資源評估與調查、海洋生物與環境、水產食品科技及水產養殖等之研究。

MSFC 一樓天井設有展示水槽，活體展示阿曼海域的海洋生物，是阿國海洋生態環境教育的重要參觀地點。阿曼的漁獲資源豐富，因而水產加工保存也是重要的研究方向，該中心一樓設有現代化的食品加工實驗室。而在化學實驗室中也發現他們正進行以一種海水魚做為模式魚種，探討殺蟲劑、原油及重金屬等污染，對魚體生理及其繁殖的影響。另外，該中心二樓設有衛星水文監控系統，由於阿曼海域時常發生赤潮，因此特別建立預警系統，一旦評估會有赤潮出現，立即通知媒體發出警訊。Al-Rashdi 先生個人從事鮑魚養殖研究多年，鮑魚在阿曼的價格不菲，每公斤高達 150 美元，是相當值得開發的養殖種類，他在近三年來另外也進行海參的養殖生物學研究，評估在沿海放養海參的可行性。

據 Al-Rashdi 先生表示，為配合日益擴增的水產養殖業，阿曼農漁部將原先隸屬 MSFC 的水產養殖實驗室獨立出來，於 2006 年在馬斯開特南方約 100 公里遠的地方，建立新的水產養殖中心，專責研究規劃永續產業的發展。

肆、心得與建議

一、我國水產養殖發展經驗可做為開發中國家的範例

參加此次國際研習會的其他 13 個國家，多屬開發中國家，其水產養殖業的發展多處於萌芽階段，或是尚未高度發展，與我國相較，其單位面積產量有的甚至遠不及台灣的十分之一。在這些參與國中，非洲國家農民文盲比例偏高，農村普遍貧困，發展家庭式水產養殖，目標為農家的自給自足與改善營養不足的現象；中東國家因水資源有限，可用農地不多，因此限制了淡水養殖的發展，海水養殖則礙於氣候與技術等問題，而處於起步階段；南亞各國因人口密集，土地多非農民自有，雖有一定的養殖技術，但卻不易推廣。各國的主要問題點多集中於土地、資金、農民素質以及政府的政策，當然完整的週邊產業也是重要的一環。

我國曾實施一連串的土地改革政策，農民自有土地比率高，對於提昇農業生產的意願較高；國民義務教育的施行，則有助於提高農民的教育水準，較願意接受新觀念與新技術；政府相關的輔導措施，更是讓農民得以調整腳步，勇於接受新的挑戰；而國民年均所得的增加，社會富足百業俱興，發展水產養殖的週邊產業自然可因應而生。本次會議的重要建議事項為小規模水產養殖與農漁綜合經營，這些策略相當於我國在民國 40 到 70 年代所推行的政策，透過 AARDO 等國際組織，提供我國發展水產養殖的經驗，將可協助這些發展中國家推廣家庭式水產養殖。

二、水產養殖與實質外交

在參與國家中僅甘比亞與我有正式邦交關係，但台灣水產養殖業的發展，各國代表早已耳聞。埃及的 El Gamal 博士、阿曼的 Goddard 教授、印度的 Borthakur 先生、甘比亞的 Gajigo 先生和菲律賓的 Chavez 先生均曾私下表示，希望到台灣觀摩水產養殖業的發展，而阿曼的 Al-Rashdi 先生甚至希望到台灣取得水產養殖碩士學位。Goddard 教授知道台灣吳郭魚養殖技術的進步，他曾在一場研討會中得知台灣有很好的吳郭魚品系，希望有機會與台灣的業界合作，在阿曼推展吳郭魚養殖。

Gajigo 先生向筆者表示，感謝我國駐甘比亞農技團多年來的貢獻，目前甘國的稻田養魚就是台灣技術協助的，他想要在自己管理的地區發展水產養殖，希望國內派專家協助規劃。Gajigo 先生於 9 月 11 日晚間在旅館與筆者討論如何推展吳郭魚的粗放式養殖，從訓練核心養殖戶，到簡單池塘的設計，以及吳郭魚的養殖生物學等，他並要求提列有關水產養殖及吳郭魚養殖的建議書單。

阿曼是阿拉伯國家中漁業頗為發達的國家，據駐阿曼經濟文化辦事處李代表自正表示，我國與阿曼的漁業合作關係還有很大的發展空間，除目前鮪釣業的合作外，阿國正全力發展水產加工技術與海水蝦類養殖，歡迎國內廠商洽詢相關合作事宜，這不僅有助於我開發中東市場，亦可強化我與阿曼的實質關係。另外，在私人參訪海洋科學與漁業中心時，巧遇曾到水產試驗所基隆總所參加國際養殖訓練班的學員，他告訴筆者，台灣之行對於他目前的工作助益頗多。

三、吳郭魚是世界性的養殖魚種

在國情報告中，不難發現吳郭魚是各國都在發展的水產養殖種類，而聯合國糧農組織因其肉質佳、耐疾病、成長快速與易於培養等優點，將吳郭魚列為 21 世紀能為人類提供蛋白源的最佳養殖魚種，可幫助解決各地蛋白質攝取不足的問題；據統計，目前約有 85 個國家從事不同形式與規模的吳郭魚養殖，而亞洲地區的養殖產量佔全球總產量的 60%。與亞洲其他國家相較，台灣的吳郭魚養殖產業已相當成熟，近年來更在產官學的合作下，推動產業整合、建立品牌並提昇台灣吳郭魚的出口競爭力。但是，在全球各地都開發吳郭魚養殖的聲浪中，台灣的國際競爭力勢將降低，而導致國內養殖業者收益減少，因而如何以高科技技術加強品種改良，提升養殖環境與養殖魚類的品質，以持續保有台灣領先的技術，應是現階段當務之急。

四、中東地區的節水式水產養殖值得借鏡

此次研習會讓與會各國代表瞭解水產養殖對農村發展的重要性，而各國所面臨的挑戰是如何提高水產養殖的產量，以因應人類未來對良質動物性蛋白的需求，並且在水產養殖生產和環境品質間找到平衡點。雖然會議的一些結論與建議不見得適用於台灣，或是台灣早已實施過類似的策略，但產業發展與環境和諧則是普遍共通的標準。中東國家為因應水資源不足，而開發出特殊的節水式水產養殖，埃及在沙漠以農漁綜合經營水產養殖，約旦結合水耕栽培與水產養殖的生產系統，都是將有限的水資源充分運用的方式。水產養殖的大量用水，以往被認為是造成台灣地層下陷的主要原因，若能導入節水的概念與做法，將可減少水產養殖的用水量，增進產業與環境間和諧的發展。

伍、活動照片



本次研習會與會代表合影



與 ARRDO 秘書長 Adam 先生合影



發表專題演講



與會成員聆聽演講



與埃及專家 El Gamal 博士合影



阿曼農漁部大廳的展示海報



Barka 地區私人農場的吳郭魚育苗池



阿曼重要的經濟作物—椰棗



Barka 地區農場的吳郭魚養成池



自沙烏地阿拉伯進口的吳郭魚飼料



阿曼工作人員為與會代表解說



與孟加拉水試所所長 Mazid 博士合影



Rumais 地區農漁牧綜合經營場



Rumais 地區綜合農場的育苗池



Rumais 綜合農場的吳郭魚養成池



示範農場蓄水池(前)與吳郭魚池(後)



示範農場栽種的芒果園



工作人員示範吳郭魚的間捕



與 Goddard 教授在閉幕式合影



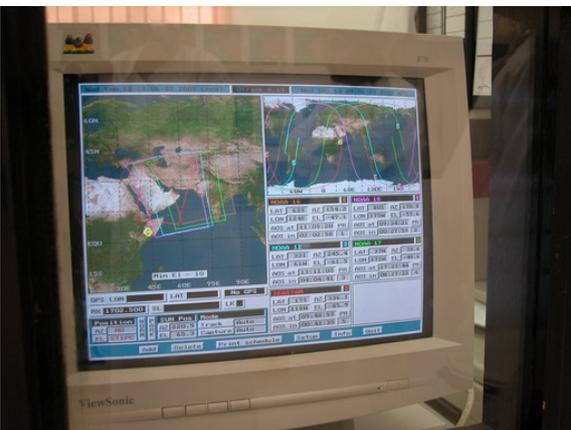
與 Al-Rashdi 先生在 MSFC 外合影



MSFC 的海洋生物展示區



化學實驗室進行毒物生理試驗



阿曼的衛星水文監控系統



MSFC 的圖書室