

發展友善環境的有機水產養殖

The Development of Ecological and Organic Aquaculture

陳永松

國立宜蘭大學生技與動物科學系助理教授/有機產業發展中心
驗證輔導組組長

yschen@niu.edu.tw

Received 08 Oct. 2013; revised 11 Nov. 2013; accepted 15 Nov. 2013

摘要

有機水產養殖或生態養殖的原則是鼓勵低能量投入於養殖系統及保育其生產環境，也盡可能支持在地消費。有機水產養殖漸獲得重視乃因相對於傳統的集約式養殖，其生產方式是更為友善生產環境。然而，目前多數的有機水產養殖標準是由西方的認證機構所建立，主要是以滿足溫帶物種的需求和條件，所以可能不適宜直接套用這些標準於近熱帶或亞熱帶的台灣水產養殖業，因兩者先天的經營方式和養植物種皆不同。本文先簡介全球有機水產養殖的起源和歷史，然後分析在目前的情況下，台灣養殖戶轉移到有機水產養殖發展的潛力和限制因素。如果台灣能將養殖業部分成功地轉型到有機水產養殖，它可提供其他熱帶國家一個好典範。然而，這個成功的前提是須先釐清文中列舉現行全球有機水產養殖標準中一些懸而未決的議題。

關鍵字：有機水產養殖，生態養殖，集約式養殖

ABSTRACT

The principles of organic aquaculture or ecological aquaculture, which encourage low energy inputs and environmental protection, also supports domestic consumption wherever possible. Organic aquaculture production is gaining recognition as a relatively friendly production system compared with the conventional intensive aquaculture production. However, the current organic aquaculture standards were established by western certification organizations which was mainly oriented to meet the needs and conditions of temperate species. It may not be appropriate to apply all these standards directly to tropical/subtropical aquaculture in Taiwan, as the nature of operations and species involved are different. This paper introduces briefly the origin and history of organic aquaculture globally, then analyze the potential and constraints of developing organic aquaculture for Taiwanese fish farmers based on the current situations. If Taiwan successfully converts partially its aquaculture industry into organic, it could provide an example for the industry in other tropical countries. However, the unresolved standards issues must be sorted out before these developments can happen.

Key Words: Organic aquaculture, Ecological aquaculture, Intensive aquaculture

一、前言

在多年前就陸續有多項證據顯示全球海洋捕撈漁業的產量因過度漁獲正逐年遞減，為彌補未來預期人口增加對水產品的需求及減輕全球經濟發展帶動水產品人均消費持續提升的壓力，普遍預期目前仍快速發展的水產養殖業將被賦予更多對捕撈漁獲量到達瓶頸後的替代地位。目前水產養殖的生產量依不同數據約占供給人類水產消費額度的 43-48%，幾乎近半。加上目前全球人口已近達 72 億⁽¹⁾，未來將更依賴水產養殖大量增產以提供重要的蛋白質來源。水產養殖不僅提供人類重要的食物(蛋白質)，同時也替一些國家增加就業機會與外匯存底。

雖然全球人口的持續增加讓更多人倡議以增產水產養殖來減輕全球的糧食危機。然而，水產養殖的本質也與其他高度利用自然資源與環境的產業一般，會帶來一些負面的環境衝擊，如污染、疾病傳播、地景改觀、資源使用衝突、生物多樣性改變等議題，同樣面臨環境保育的壓力。而這些不當使用環境資源後的消費衝擊，特別是種苗和飼料、殘餌與排泄物的釋出、以及養殖過程中施用化學藥物與逃逸的魚隻等，都可列為養殖環境中的廢棄物及可能造成環境衝擊的潛在因子。例如，疾病感染在水產養殖仍是最大的威脅，尤其是集約式的經營，若無適當的病害管控或預防，一旦爆發不僅是造成生產與投資的損失，同時也會使周遭環境劣化。為避免發生此種態勢之惡果，傳統養殖業應未雨綢繆

逐步導向或轉移至友善環境生產的生態養殖或經認證的有機水產養殖模式，惜乎目前國內尚無有機水產品的認證制度。然而歐、美、澳洲等先進國家都相繼對有機水產建立規範，是否真正適合台灣的現實環境，本文將就一些基本概念與東西方環境的差異略做探討。待這些差異性條件釐清後，再適時適地地建立自己可行的有機水產品認證制度，以促進產業升級並友善生產環境。

二、有機水產養殖的近況

現今多數國人已了解有機農業是較環境友善的耕作方式，甚至是有機農產品的忠實擁護者，但是否也納悶為何在台灣尚未看到真正認證的「有機魚」或「有機蝦」呢？(註：不含自行標榜的產品)最主要的原因是要在水域中生產有機水產品將遠較陸地上的有機農產品有更多的限制及困難點待克服。

其實有機水產品的概念為有機農業的延伸，也是有機產業中發展較慢的一環。有機農業早在1920年代即已萌芽，較知名的先驅為魯道夫·史坦納（Rudolf Steiner，1861-1925），創立「人智學」學說，融合農業、醫學及教育理念的全人教育思維。在此時期有機農業的發展非常緩慢，身為全球有機大本營的國際有機農業運動聯盟（International Federal Organic Agriculture Movement; IFOAM）一直到1972年才建立，做為協調和維持有機農產品生產組織和有機農產品販賣機構標準化的平台。

其實有機水產養殖，如同「有機農業」一樣，需有一套規範

來認定何謂「有機水產養殖(organic aquaculture)」或相關有機水產品如「有機魚」、「有機蝦」等之驗證標準，然而由於漁政機關目前僅針對有機藻類(水產植物)訂立有機生產標準，其餘的有機水產品如有機魚、蝦的標準尚闕如，然審視國內外有機水產品的發展已如火如荼的開展，台灣身為水產界的重要成員自不能置身事外，即使國內尚未訂定除有機水產植物(藻類)以外的有機水產品標準，個人認為台灣水產界實不宜在全球方興未艾的有機產業中缺席。

有機水產養殖的構想約發軔於1980年代末的歐洲，由於箱網養殖的大西洋鮭魚(*Salmo salar*)在產量增加而導致價格劇降後，一些位處較偏僻且無內灣屏障的養殖場，遂轉而思考投入較低飼養密度，亦即較粗放與低管理程度的有機水產養殖經營⁽²⁾。自1997年起，蘇格蘭及愛爾蘭就開始生產少量的有機鮭魚。而「有機鮭魚」標榜的，其實和「有機農業」之精神類似；即用自然且具永續性的資源，減少單位放養量，不使用人工色素而改用來自酵母的天然色素，也盡可能利用一些有機農業的產物，如鮭魚飼料中的粘著劑是來自有機麵粉等來源。故有機水產養殖是相當新的一個觀念，標榜「有機認證」的大西洋鮭魚自1998年開始上市，至今不過15年。目前至少已有11個國家已完成有機水產養殖的認證標準，約有29個國家生產有機水產品，其中較多分布在歐洲及亞洲國家。較早期的驗證機構如歐洲英國的土壤協會 (Soil Association)，德國的Naturland，法國的French AB等，之後陸續加

入驗證行列的國家如挪威、丹麥、美洲的加拿大、美國、厄瓜多，還有亞洲後起之秀的孟加拉、印尼、中國、泰國，以及大洋洲的紐西蘭、澳洲等。其中德國的Naturland是最早嘗試訂定有機水產養殖的機構，於1995年即開始為德國普遍飼養草食性鯉魚(所謂傳統「家魚」)量身訂做一套合乎池塘有機生產的條件與規定，其基本的有機水產養殖規範如表1 所列。目前，世界各地的驗證單位無論是國家法規或是私人機構，約有35家完成有機水產養殖生產驗證標準。其中28家屬於私人驗證標準，經由有機農民協會或認證機構所設立，而私人的驗證機構則必須確保所制訂的標準符合國際有機食品法規基礎架構⁽³⁾。

三、調和東西方有機水產養殖基本觀念和標準

自有機鮭魚上市以來，近年來西方國家的有機水產品市場逐步增溫，其中驅動力之一是由於消費者對食品安全與品質要求的提升所致。此外，「有機的(organic)」本身可等同於「永續的(sustainable)」此一代名詞與象徵，也帶動一些較有環境意識的消費者轉而尋求「有機水產品」的消費市場。然而熱帶地區的消費者及養殖業者對「有機水產養殖」此一新興的觀念與趨勢可能仍不清楚，其實先從最簡單的「水產養殖(aquaculture)」一詞開始正名的話，在不同國家的消費者及養殖業者的看法可能就非常不同，例如所謂傳統熱帶地區養殖業的生產，其模式可能是指在 30 或 40 年前仍以家庭式生產大量的廉價蛋白質以自給自足或供應

其國內市場的本土消費者為主，而非歐美現行多數採用工業(廠)化養殖以追求利潤為導向的集約化養殖模式，也非現今一些東南亞熱帶地區國家生產高品質水產品以迎合外銷為導向的高經濟市場追求。相對於一般的水產養殖，有機水產養殖強調的是對產品品質的追求與提升，而非以量取勝，更有一份同時對環境保育的兼顧與職責，而非如以往一些熱帶國家為迎合國內市場與外銷市場的需求，致使很多地區不可避免的砍伐諸如紅樹林或開墾濱海濕地轉作漁塭養殖的破壞環境方式，這些都與「有機水產養殖」的精神背道而馳。

很多人會問眼前是否是將熱帶地區水產品的養殖生產業轉移到有機水產品生產的良機？約 12 年前個人做過水產業生產者的問卷調查，顯示在台灣的生產者有 84% 的業者有意願轉換為有機水產的生產行列，但前提是相關的配套措施須做好才行。十年後有機的風氣漸開，此時應可著手進行關於消費者對有機水產品是否接受的問卷調查，目前雖尚無相關的研究在探討消費者是否具有同樣高的接受意願，但推論應有類似的一個趨勢。雖然在熱帶地區尚無法充分證明有這樣一個市場需求確切存在，但對於許多熱帶國家而言，筆者認為時機漸成熟可以逐步加溫迎接有機水產品的生產與問世，因為目前在一些熱帶地區其水產品不論是供內需或出口，皆已有小量生產的有機水產品問世。

然而，原本的有機水產養殖標準是為溫帶地區的集約式單養水產生物而訂立，尤其是主要養殖的鮭科魚類，並不是專為熱帶

地區盛行的混養型式而設立，故拿此標準欲應用在熱帶水產養殖恐不適合。所謂混養或是整（綜）合型式的多種生物共同放養於一個水體中，是較符合東方哲學中永續的生態系經營觀念，也是目前漸受重視的生態系管理模式，如目前在嘉南地區常見的草生生態養殖池(圖 1)。因此，除了目前已有為單養而訂立的有機水產標準外，也應鼓勵並訂定可應用於混養型式的有機水產養殖標準。

四、關於有機水產養殖標準的繁(生)殖規範

水產生物幼苗的供給是發展任何一種水產養殖系統中極為重要不可或缺的一環。在 IFOAM 的有機水產養殖標準對於繁殖及養殖部份，規定要使用自然的繁殖方法以生產魚(蝦)苗。然而這項規定與現時在熱帶地區部分魚類所使用的繁養殖方式有些出入，這些地區在必要時仍使用人工催熟或人工授精方式以生產低階食物鏈的魚類如虱目魚、吳郭魚等，以及高階食物鏈具高經濟價值的肉食性魚類如石斑魚、鯛科魚類等。其中的肉食性魚類如石斑魚主要是供應亞洲開發中或富裕地區的活魚市場，先不論其有機水產飼料的最大難題，若這些肉食性魚類必須自然繁養殖以生產幼苗的規定無法適度修正或放寬，將是這些地區發展有機水產養殖面臨的第一道難題。

再者如同前述石斑魚或鯛科魚類的高經濟價值，仍有許多破壞性漁法用以捕捉幼苗以供應養殖需求，如以氰化物毒昏或於沿海地區網捕幼苗，皆會造成其他非目標魚類的資源浪費甚且造成

瀕危，利用這些漁法所捕獲撈得的幼苗包括鰻苗可能無法符合有機水產養殖的精神。

同時也有人對於不論在開發中或已開發國家日漸盛行的吳郭魚養殖是否可容於有機水產養殖的範疇持有保留看法，因為除非是產於非洲原產地的吳郭魚等慈鯛科魚類，否則在其他地區皆算是外來種。IFOAM 的規定敘明當引進外來種時，須特別關注以避免生態系的生物污染，這點在吳郭魚來看似乎是無可避免地造成引入地區的生態衝擊。即使吳郭魚可以通融成為有機水產養殖的魚種，另外一個待釐清的是目前盛行以壓力法或荷爾蒙浸浴法所產生的全雄性仔魚或三倍體不孕魚是否可被認驗證為有機魚或水產品？雖然目前規定使用任何化學藥品在有機農業或有機水產品不被允許，但有人已提議要將魚卵用碘液消毒的部份列為可准許措施，我想這些可以較為彈性的處理，或以個別國家或區域以訂定符合有機精神的相關標準。

五、魚粉的利用

IFOAM 的有機水產標準要求魚類在養殖系統中須餵飼良好品質符合其營養均衡的飼料。此外，餵飼時須以自然攝食的餵飼方法投料，且儘量減少投餵殘餌最終沉積於自然水體的汙染發生。同時還要求飼料中 50% 的魚粉來源須來自於野生不適於供給人類需求的種類，或來自於其產品加工過程中所產生不適於人類消費的副產品，例如切片後的周邊條塊(下腳料)等。然而此議題甚

為複雜不易釐清，如在熱帶地區會面臨先捕撈小型大洋性低經濟價魚類以製成魚粉再供應水產養殖是否合乎經濟及環境友好的爭議。也有人認為魚本來是魚食者居多，製成魚粉再去餵魚到底是否合乎經濟效益呢？若是加上環境成本又是如何？因此這是一個倍受爭議的問題，有機水產養殖也不可避免會踩上此地雷，故爭議仍多尚無定論。另外對於在魚飼料中魚粉的比例應降為多少方符合有機水產養殖，仍有不同的看法。

同時與魚粉有關的另一個道德議題，即在一些熱帶國家的魚類加工副產品或下雜魚是可供給更貧窮人的食物，因此拿這些可食的副產品去製造有機魚粉飼料可能會對當地居民的營養有負面效應。我們實不樂見這樣一個 50% 的魚粉門檻會造成更窮的弱勢階級。

另外以魚粉做為飼養魚類的蛋白質來源在熱帶地區會受到較大的質疑，因為多樣化的養殖種類是很難針對單一魚種做好完善的營養需求研究，這是一個實務上的大挑戰。另在有機生產過程中在不同飼養階段的需求又是如何？又在有機生產過程中，不同魚類來源的魚粉是否會造成不同的成長效應，在訂定有機標準時皆須先有一定的了解才是。另外對於一些新開發具潛力的養殖新興魚種，在目前的有機標準下就很難找到適合的食物或有機飼料。

六、健康與動物福利

魚(蝦)病仍是水產養殖中很重要的一個議題。溫帶地區與熱

帶地區的養殖魚種在不同的氣候條件下各有其特殊性，也因此面臨不同的問題與挑戰。例如在熱帶地區的養殖生物面臨更多的魚(蝦)病問題，因為其所處的水生環境有較多的病原與寄生蟲。溫帶地區已有較完善的疫苗研發及成熟的防疫技術可供運用，尤其打過疫苗的鮭魚活存率一般皆可在 90% 以上，而熱帶地區的疫苗研發仍在初期階段，當然這是受限於資金與產業規模等因素的限制。因此目前若是在熱帶地區要發展有機水產養殖，先決條件應是慎選一些高抗病力的魚(蝦)類，否則是很難養殖成功的。

由於在熱帶地區疫苗的普遍性尚未成熟，技術亦不足，故有時在水族生物面臨生病時仍須兼顧生物的健康與動物福利，在必要時仍須施予適當的藥物處理，例如抗生素的治療，但這些並不合乎有機水產養殖的標準，故個人建議在初期階段應建立一套較符合友善環境的減藥或友善用藥的生態養殖標準，據以有實際施行的可能，否則要在短期間達到目前的有機水產養殖(零用藥)標準，難度甚高。生產者只要在養殖過程中遵守施用化學藥物的相關規定，而最終的產品是沒有檢測出任何的藥物殘留或不超過法定的食品安全標準即可，如此或可視同台灣早期發展有機農業時的「準有機」過渡階段。因為即使是據以施行有機農業的農產品，亦無法保證沒有任何的藥物殘留，尤其自然界中的環境荷爾蒙如多氯聯苯、戴奧辛等早已散佈在所有的生態系中。我們真正要的是有機的精神而不應是無意義的數字遊戲。當然在整體的環境條件改善後，若能更有效的控制病害或相關疫苗問世後，應適時的

邁入全有機的標準。

七、其他環境或相關議題

目前一些熱帶國家如越南、厄瓜多爾、緬甸和泰國已有小量生產有機蝦，且以外銷的出口市場為導向，但不希望他們是用砍伐紅樹林以換得新耕地的破壞方式來經營有機水產養殖。只要他們是在原有紅樹林區以較粗放低密度的方式進行放養的話，應予多加鼓勵此種維持環境健康又可增加收益的有機水產養殖模式，這正是推行有機水產養殖的宗旨。也希望這些熱帶國家應找出數個可推廣的有機水產品生產模式，上述的紅樹林養蝦模式雖是很自然的生產方式，但像台灣此等水土資源有限的熱帶地區就須因地制宜的找出一套方法來推廣。

台灣的水產養殖業在過去數十年得以飛快的發展，這要歸功於養殖漁民與研發單位的雙方配合。但目前的產業仍面臨許多的問題，如水土資源的破壞、較高的人力成本、及全球化的水產品進口衝擊等負面因素。這個產業為求繼續生存，非得改變思維以因應永續發展的挑戰，從傳統的集約式養殖轉向有機水產養殖應是一個方向。但一個成功的有機水產養殖系統需要各方不同程度的配合，從低污染飼料、適宜的放養密度、疫苗的研發與施用或進行綜合(整合)式的混養模式等皆可考慮推行。此外，基本的有機水產品標準亦須因應地區性的環境差異以建立可行的標準據以遵行，同時品質管制與認證機構的存在與公信力亦是必需的監督

機制。

有機水產養殖如同有機農業是鼓勵低能量投入與環境保護的，同時也儘可能鼓勵在地消費減少運輸所消耗的能量成本。台灣的年國民所得已是開發國家之列，台灣的消費者應有能力購買強調健康自然的有機水產品，但相關的市場調查仍須建立基礎資料，以確定市場的真正需求。

在追求成功的有機水產養殖的管理系統時，不應忘記生產食物的道德責任是為供應當地人類糧食的目的與初衷，而非以出口外銷賺取外匯為導向，要達成這個目的，還是須建立在地的消費市場需求，而這一點可能還是目前許多熱帶國家一時無法達成的目標。若能使有機魚蝦從目前一些出口導向轉而成為內地需求的市場，就證明有機水產養殖在熱帶地區推展的成功，正因為這不是一件容易的事，大家應努力的地方還很多。

八、台灣推行「有機水產養殖」的策略與方法

如果台灣養殖業可以成功的部份轉移到有機水產養殖，則可以此成功的案例提供其他(亞)熱帶國家做參考，但目前最要緊的是建立一套可行的有機水產養殖標準。

目前漁政機關雖已對有機藻類訂立有機生產標準，但其餘的有機水產品標準尚闕如，然審視國內外有機水產品的發展已如火如荼開展，即使國內尚未訂定除有機水產植物（藻類）以外的有機水產品標準，個人認為台灣水產界似不宜在全球方興未艾的有

機產業中缺席，之前漁業署委託台灣海洋大學水產養殖系陳瑤湖教授已完成「有機水產養殖認證規範之研究」之計畫建立初步基礎，後續委由台灣海洋大學、嘉義大學及高雄海洋科技大學等執行「有機水產品驗證制度研究」計畫，進一步針對我國可能較有潛力符合該規範的有機水產養殖如牡蠣、文蛤、蜆、及淺坪式的虱目魚養殖在產業型態、經營方式進行了解，據以適當地訂定該品項標準及規範。而在 2011 年底漁業署委託由嘉義大學、臺灣海洋大學及個人所屬的宜蘭大學組成的研究團隊執行「100 年有機水產品驗證基準研析」計畫，最後研究團隊訂立了有機水產養殖草案，且建議推展本地適用於有機水產之數種水族物種，如濾食性的台灣蜆、文蛤、牡蠣及草食性的虱目魚等物種(圖 2)⁽⁵⁾。也對有機水產養殖產業在我國發展的可行性與潛力獲得初步的評估，然漁政單位是否願意據以推動，尚在未定之天。

濾食性生物原可全然依賴天然生產力，不須特別投餵飼料，極符合有機農業(水產)強調的少投入精神。而在養殖密度上，因是天然海域，有寬濶的空間供業者自行運用，且養殖業者考量病蟲害與營養供給充足的前提上，也會適當調控放養密度，因此有機養殖牡蠣或文蛤能否問市的關鍵點即是環境或水質因素的配合。台灣的牡蠣產量可全數供應內需，在未來強調食物里程的地產地銷概念上，牡蠣將成為我們的優良國產品代表，不須遠渡重洋外銷以增加外匯，堪稱為最佳的減碳模範生，所差者還是要讓消費者對國產牡蠣有足夠的信心能安心食用。然而台灣每隔一段時間

就有水產品的安全事件發生，這些都是在不該或不符合水質標準的海域進行養殖的後果，包括鄰近台塑六輕的雲林、彰化海岸也都須特別監測其海域的水質安全。

建議後續仍應積極因時因地制宜的建立我們自己的一套有機水產養殖標準，讓有心從事另一區隔市場的養殖戶有遵循的方向，而不至於各行其是，壞了「有機」的名聲⁽⁶⁾。此外，有機水產的認驗證機構宜參照有機農業的認驗證制度，由農委會（或漁業署）責成具公信力的第三團體，如目前有機農產品的認證是委由「台灣認證基金會（TAF）」進行相關驗證機構的審核認證，以建立各項標準與認驗證制度之擬定，以免屆時施行起來一國多制，從而因競爭關係打亂市場秩序。建議可參考目前負責有機畜產品驗證的財團法人中央畜產會的運作方式，參照各方主客觀條件，從而建立台灣的有機水產養殖之生產標準與驗證系統。

九、結語

肇因於現代工業化水產養殖產量持續大為增加且採取更集約式的經營方式，其對海洋捕撈漁業的依賴度和造成的衝擊，今後將可能更深遠。養殖和捕撈漁業之間的平衡替代，以及可供人類消費的水產總供給量將依賴未來的養殖漁業能否良性發展而定。尤其，全球必須提供包括技術、管理和政策層面上的各種可能方式，以確保養殖漁業的可持續發展。

未來若要使水產養殖繼續對全球魚類的供給作出貢獻，勢須減少目前養殖漁業依賴魚粉和魚油的比例。因此，進行有機水產養殖的經營方式不但能降低現時養殖漁業對海洋捕撈漁業的依賴，且也有助於減低目前做為飼料用魚粉之捕撈漁業資源的壓力，故替代性的魚粉來源如個人之前執行農委會「農業生物技術產業化發展方案」項下的蚯蚓及蚓粉或其他蛋白質來源亦應列為有機水產養殖中替代魚粉飼料的試行方案。

套句俗語，「歷史不能遺忘，經驗必須記取」，鑑往知來，在養殖的發展上，台灣走了一條悲壯也悲慘的來時路，因而背負破壞水土資源的惡名，然而水產養殖業只是共犯之一。台灣過去在發展工商業過程中，超抽地下水是各行業皆然。故不僅水產養殖業在超抽而已，這是戰後一心發展經濟、賺取外匯的時代背景種下的因，因為在中上游的工業用水超抽的更厲害。養殖業實在很倒楣，只因是下游的最後一棒，遂成為眾矢之的。其實現今佳冬、林邊的養殖都回歸以養殖海水魚為主，多已跳脫原養鰻、養蝦等須超抽地下水的模式，已漸朝向友善環境養殖而努力，只是昔日造成的地層下陷卻已無可復原，遂有今日肇致的慘況。台灣今後唯有轉往生態養殖的模式，否則，超限利用了水土資源，終究是得不償失要歸還老天的。

最後，許多人關心也想問的是台灣現在的環境與技術是否有條件生產有機水產養殖？我想關鍵在於我們對有機水產養殖的認知，是要求完全的無毒？或接受相對的無毒或無殘留藥物？或只

要達到安全殘留也可以接受？有機水產若還是在產品有毒無毒的框架中打轉，套句「女農討山誌」作者梨山阿寶的話，那這個有機還只是吃一半而已。我們希望的是藉助有機水產養殖的施行可帶動友善台灣水域環境的行動，讓更多人關心我們的海洋與水域⁽⁷⁾。尤其水產安全事件的層出不窮，給予我們消費者與漁民一種不安的訊息，即肇因於海域污染及長期不當使用傳統漁業技術而導致環境生態劣化之問題，已反應在我們賴以為主要蛋白質來源的水產品上⁽²⁾。而提供友善環境又安全無虞的水產品予國民不也是政府與生產者的共同責任與天賦人權。

未來漁業政策要多方的考量如何協助農漁民，同時照顧到金雞母的生產環境，如此或許更能因應未來氣候的變遷。在石油及海洋資源日漸枯竭的當下，我們一定要及早為後代人類著想許多有時而窮的天然資源替代種類或方式，更應設想在未來捕撈漁業資源枯竭時，如何未雨綢繆轉而進行養殖漁業的轉型及因應之道。爰此，此刻應積極思量如何發揮與自然和諧共處的有機精神，轉移部份產業於環境友好的方向發展，推廣養殖漁民採用混養為主的生態養殖之模式(圖 3)，如本文擬議發展的有機水產養殖，或能有效解決此一不利趨勢。然而只要政府仍相信工業是萬靈丹的思維一日不改，不要說有機(或生態)養殖無以生根，連一般的養殖業恐亦無容身之域？即使現今在中台灣或西南沿海多已淪為工業區或廢排水所在，今後也應在養殖環境較佳的地區如宜蘭、南部諸縣市等積極推展生態養殖的示範研究，讓養殖業的未來，可擺

脫破壞環境的惡名，並重新在良好的生產典範上建立善名，達到扶持養殖業、照顧環境及因應未來環境變遷的三大使命。

十、參考文獻

1. United Nations Population Division , 2013. Accessed on Oct. 07.2013.
<http://www.worldometers.info/world-population/>
2. 陳永松。2002。發展台灣有機水產養殖的展望。農業推廣手冊 6，國立宜蘭技術學院農業推廣委員會。
3. Bergleiter, S., Berner, N., Censkowsky, U., Julià-Camprodon, G., 2009. Organic Aquaculture 2009-Production and Markets. Naturland e.V. and Organic Services GmbH.
4. Naturland website. Accessed on Oct. 07.2013. <http://www.naturland.de>
5. 陳永松、陳詩璋、秦宗顯、李安進、陳哲俊。2012。台灣正積極訂立實務可行的有機水產標準。養魚世界 36(7)：19-22。
6. 陳永松、廖一久。2011。台灣的有機水產養殖。書名：台灣有機農業技術要覽 (上)(下)，第五章水產篇，pp.1110-1122。余淑蓮編，豐年社，台北。
7. 陳永松。2009。台灣推行有機水產養殖的展望。有機誌 36：78-80。

十一、圖表

表 1. 德國驗證機構 Naturland 對有機水產養殖之主要規範(10 大原則)⁽⁴⁾：

1. 在養殖魚種、魚苗及飼料上不使用基因改造的生物或原料。
 2. 在養殖生產端嚴格執行放養密度之限制。
 3. 使用有機農業驗證之植物性飼料和肥料，不含人造飼料成分。
 4. 選用嚴格的魚粉來源(如供人類消費之加工剩餘的水產品(下腳料)、捕撈漁業的副產品，即不以魚粉為目標之捕撈魚類標的物，以減少飼料中蛋白質與魚粉的含量。)
 5. 不使用無機肥料。
 6. 不使用合成殺菌劑與殺蟲劑。
 7. 減少能量的投入，如不增氧打氣。
 8. 優先使用自然療法，不使用預防疾病用的抗生素和化學治療劑。
 9. 經常性監督環境衝擊，且在管理中保全周邊環境和植物群聚的完整。
 10. 依照有機規範進行養殖。
-

原始來源：⁽⁴⁾Naturland website at <http://www.naturland.de> accessed on 2013/10/7，中文引用自 ⁽²⁾陳永松，2002



圖 1. 嘉南地區常見的草生生態養殖池



圖 2. 草食為主的虱目魚是生態養殖的典範魚種



圖 3. 台南七股地區常與文蛤或石斑混養 6 個月即達 5 尾斤的生態養殖草蝦

