

水產養殖—全球增長最快的食物生產產業

吳美鏗

水產試驗所企劃資訊組

世界人口以一分鐘 140 人、一日 20 萬人、一年 8 千萬人的速率增加，目前總人口數已經超過 65 億 (表 1)，但其中至少有六分之一的人口仍然處於飢餓死亡的邊緣。據估計，全球每天平均有 25,000 人死於飢餓；亦即每 3.4 秒，就有一個人因為飢餓而死亡。聯合國糧農組織 (FAO) 於 1996 年召開的世界糧食首腦會議中提出，預期在 2015 年時達成將全球飢餓人口降至 5.28 億的目標；然而迄今為止，執行成效顯然不彰。因此，面對人口持續增長的壓力 (據統計，未來的 50 年內，全球的總人口數將達到 92 億之多)，要如何減少因飢餓而引起的疾病、戰爭與死亡，將是攸關人類永續生存的大問題。換句話說，如何確保糧食的安全供應，仍是本世紀持續受到關注的重大議題之一。

長久以來，人類的糧食來源主要仰賴農業的生產，憑藉著科技的進步，從漁獵、採捕時代以每公頃養活 2 個人，刀耕火種時代養活 50 人，發展到連續種植農業的 1,000 人，現代化集約農業的 5,000 人。然而在生產效率提升的同時，卻也造成資源短缺、環境惡化等一連串的后遺症。也就是說，陸地上的資源，包括耕地、淡水、森林、草原等等，經過人類數千年來的利用經營，已接近開發殆盡。根據統計資料顯示，為了增加牧草及穀物的種植面積，每年約有 1,700 萬公

頃的森林被濫伐而從地球上消失，同時導致許多物種因棲地遭到破壞而瀕臨滅絕的危機；而截至西元 2000 年為止，至少有 26 個國家，共計 2 億 3 千萬的人口，遭受水源短缺之苦；另外，目前人均耕地面積已從 1961 年的 0.44 公頃減少為 0.26 公頃，預計到 2050 年，將持續下降至 0.15 公頃。這些數據在在傳達了同一個訊息—人類必須積極開創新的糧食來源。

表 1 世界人口的變動與預估

年度	人口數(億)
1950	25.5
1960	30
1970	37
1980	45
1990	53
2000	61
2006	65
2010	68
2020	76
2030	82
2040	88
2050	92

資料來源：<http://www.worldometers.info>

相對於陸地，佔有地表面積十分之七、蘊藏多達 200 萬種以上生物的浩瀚海洋，顯然是一個富饒的寶庫。而事實上，漁業也一直是人類，特別是發展中國家的人民獲得蛋白質的重要來源。

漁業大致可分為漁撈及養殖兩類。漁撈業，尤其是海洋漁業過去一直擔負供應漁產品的絕大部分責任。1960年代是其發展最為快速的階段，漁獲量平均成長率達6%，幾乎是人口成長速率的2倍；但是到了70與80年代，成長趨勢逐漸減緩並呈現不穩定；90年代以後，捕撈量開始停滯不前，近幾年來甚至有減產的現象。氣候的變遷、污染問題的加劇、生產成本的上揚、200 哩專屬經濟海域 (EEZ) 的實施與世界許多捕魚船隊的投資過剩等因素，均導致漁獲量的下降，而過度捕撈則是造成海洋資源嚴重萎縮的罪魁禍首。根據 FAO 近年來對全球海洋漁業資源的監測結果顯示，2005 年，在近 600 個為人類所利用的海洋生物族群中，目前已有 52% 被完全開發，17% 被過度利用，7% 資源耗盡，而從枯竭狀態中恢復，以及尚未開發的資源僅分別佔 1% 與 3% (圖 1)。FAO 進一步指出，目前全球 17 個主要漁場均已瀕臨過漁的危機，其中的 13 個甚至處於魚群枯竭或產量急遽下跌的狀態。已有學者提出警告，謂人類若不再自我節制，並採取積極的管理策略，到 2050 年時將面臨無魚可捕的窘境。

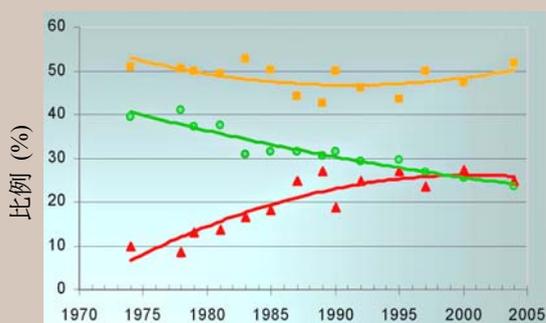


圖 1 全世界海洋生物族群的開發比例變動。○：低度開發 + 適度開發；■：完全開發；▲：過度利用 + 資源衰退 + 恢復 (資料來源：K. Kelleher, 2006)

雖然漁撈業面臨了發展的瓶頸，但人們對水產品的需求卻與日攀升。目前世界漁產品的年均每人消費量為 16.6 kg，換算為總重量大約為 1.07 億公噸；而此需求量隨著人口的成長、生活水準的提昇與健康意識的抬頭，每年以 0.5—3% 的速率增加，預估到 2030 年，每人每年的水產品需求將提高至 19—20 kg，亦即必須生產 1.64 億公噸以上的水產品，才足以供應全球所需。未來在無法期待捕撈量大幅增產的情況下，勢必要仰賴水產養殖來填補供需間的鴻溝。

世界銀行 (The World Bank) 稱水產養殖為「下一個食物生產的大躍進」。的確如此，過去半個世紀以來，水產養殖有著突飛猛進的發展，而以下的幾項資料，更可以讓我們進一步確認這項產業在供應動物性蛋白質上無可取代的重要地位。

1950 年代早期，全球的水產養殖產量尚不及 100 萬公噸；但迄 2005 年止，已超過 4,810 萬公噸 (表 2)，產值高達 709 億美元 (若包含海藻等水生植物在內，則產量與產值分別達 6,290 萬公噸與 780 億美元)；其佔世界漁業總生產量的比重，在 1970 年以前尚不及 5.0%，1990 年增加至 13.4%，2000 年 27.1%，至 2005 年已提高為 34.0% (表 2)。

水產養殖的增產速度四十年來持續領先所有其他食用動物的生產領域。自 1970 年以來，水產養殖年平均增產速率為 8.8%；而同一時期，海洋漁業僅 1.2%，畜牧業則只有 2.8%。水產養殖的成長速度遠超過人口的增加速度，來自水產養殖的水產品每人平均供應量從 1970 年的 700 g 增加到 2004 年的 7,100 g，年平均增長率為 7.1%。至目前為

表 2 全球漁撈漁業和水產養殖產量的變動

單位：百萬公噸

年別	漁業 總生產量	漁撈漁業		水產養殖	
		產量	佔總產量比例(%)	產量	佔總產量比例(%)
1950	19.3	18.7	96.9	0.6	3.1
1960	35.5	33.8	95.2	1.7	4.8
1970	65.4	62.8	96.0	2.6	4.0
1980	71.9	67.2	93.5	4.7	6.5
1990	97.7	84.6	86.6	13.1	13.4
2000	131.1	95.6	72.9	35.5	27.1
2001	131.0	93.0	71.0	38.0	29.0
2002	133.6	93.2	69.8	40.4	30.2
2003	133.1	90.4	67.9	42.7	32.1
2004	140.3	94.4	67.3	45.9	32.7
2005	141.4	93.3	66.0	48.1	34.0

註：不包括海藻等水生植物(資料來源：<http://www.fao.org>)

止，全球人類消費的水產品當中，水產養殖業的供應量約佔 45% 左右 (圖 2)；預估到 2030 年，養殖漁產品的供應比例將會超過 5 成以上。

國際知名管理大師彼得·杜拉克 (Peter F. Drucker) 在其著作「掌握下一個時代」(Managing in the next society: Beyond the information revolution, 2002) 中指出：「毫無疑問的，有一些預料不到的新產業會興起，其中一個已出現了，就是生物科技產業，另一個則是養殖漁業。在今後五十年，養殖漁業可能會使人類放棄海上捕撈，改為從事海洋畜牧；就像一萬年前，同樣的創新，使我們的祖先放棄陸上捕獵，變成農民與牧人」。雖然杜拉克博士一語道出了水產養殖的無限潛能，只是回顧過去幾十年來，在水產養殖快速發展的過程中所衍生的許多問題，包括沿岸棲地的破壞、外來種的入侵、廢水的排放、地下水的過度抽用以及沿岸水質的優養化等，以致對生態環境造成負面衝擊，不免

讓人對其後續情勢心生疑慮。然而如前所述，在溫室效應及全球土地減少、沙漠化的情況下，植栽及畜牧的面積日益縮減，相對的，地球人口卻不斷增加，對食物供應的需求勢將驅使水產養殖的重要性不斷提昇。另一方面，以人工生產高價值的水產品所具備的龐大經濟利益及其所提供的就業機會與外匯來源，也促使水產養殖成為許多發展中國家的重點產業。例如 2005 年世界前 10 大養殖生產國中，除了日本之外，全部都是發展中國家 (表 3)。另，以養殖產量佔世界養殖總產量 9 成以上的亞洲地區而言，2004 年其養殖漁民的數量佔了該地區漁民總數的四分之一，也就是說有將近一億一仟萬的人賴此為生。再就漁產品貿易來看，最近 10 年，發展中國家的漁業淨出口值 (即出口總值減去其進口總值) 呈現持續成長趨勢，從 1984 年的 46 億美元，增加到 1994 年的 160 億美元，迄 2004 年已達到 204 億美元，遠高於稻米、咖啡、橡膠、茶葉等其他經濟作物的出口值。

表 3 全球十大養殖生產國(2005 年)

國 別	產 量		產 值	
	公 噸	佔全球比例(%)	千美元	佔全球比例(%)
中 國	43,269,412	68.7	39,795,684	50.8
印 度	2,842,419	4.5	3,921,915	5.0
印 尼	2,124,093	3.4	2,329,032	3.0
菲 律 賓	1,895,848	3.0	903,386	1.2
越 南	1,467,300	2.3	2,945,650	3.8
日 本	1,253,963	2.0	4,268,465	5.4
泰 國	1,144,011	1.8	1,688,944	2.2
韓 國	1,057,386	1.7	1,453,161	1.9
孟 加 拉	882,091	1.4	1,246,478	1.6
智 利	713,706	1.1	3,119,867	4.0

資料來源：<http://www.fao.org>

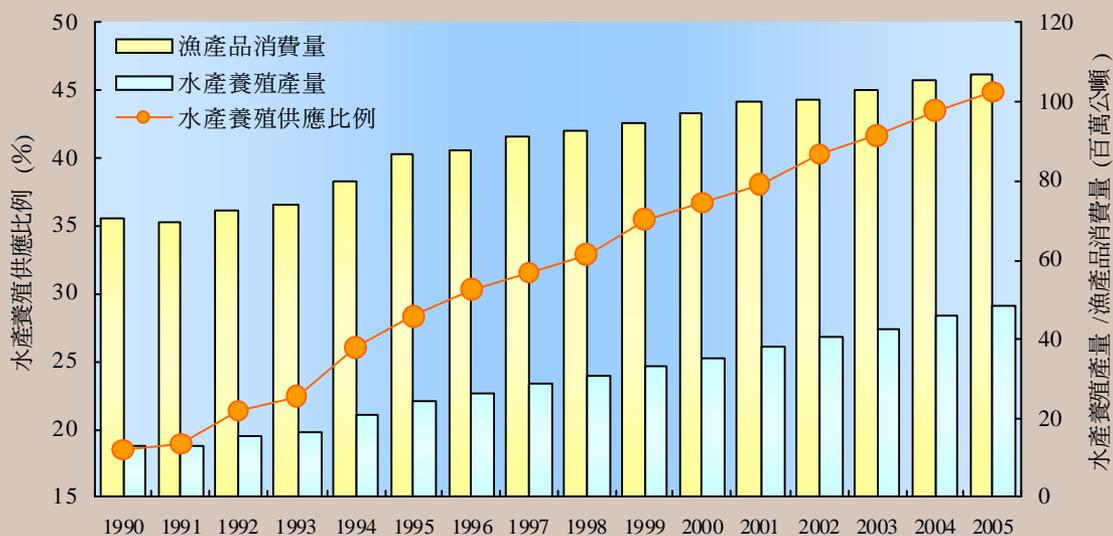


圖 2 全球漁產品消費量及水產養殖產量與其供應比例之變動(資料來源：<http://www.fao.org>)

盱衡國際趨勢或基於現實考量，綜合種種事實可知，水產養殖無可避免的已成為世界各國高度矚目的一項產業，目前所面臨的迫切問題是，究竟該如何利用新的技術、新的工具、新的知識，引導它走上一條正確而永續的發展軌道。

相信只要能堅持對環境友善的原則，全力維護天然而健全的沿岸與海洋生態，並配合妥善的管理與正確的經營策略，水產養殖將會是一條既適合富人，又適合窮人的最佳蛋白質供應途徑，對於確保人類的糧食安全，今後也將繼續做出令人期待的貢獻。