

從單一物種到生態系取向的漁業管理

陳均龍、金建邦、吳繼倫

水產試驗所海洋漁業組

前言

生態系取向（或稱生態系途徑）(ecosystem approach) 的管理，近年被廣泛的應用在自然資源管理與環境規劃領域。1992 年的生物多樣性公約 (Convention on Biological Diversity, CBD) 即採用生態系取向的管理作為保育生物多樣性的手段之一；而後包括 2002 年的世界永續發展高峰會 (World Summit on Sustainable Development) 等重要國際會議中，也都提倡此管理概念。相關研究指出，生態系取向的管理方式亦可應用在漁業與海洋的規劃管理上。由於世界各國大規模開發海洋資源，加上漁業捕撈的過度發展，許多經濟漁獲種類資源瀕臨崩潰。長期過度的漁獲壓力除了會造成漁業資源衰竭，還可能導致海洋生態系系群結構的改變與多樣性的損失，即就整體生態系的概念來看，已造成生態結構的改變。Clarke and Warwick (1994) 指出，在過度開發的生態系，r 選擇之物種取代 k 選擇之物種成為優勢種。舉例來說，太平洋赤道海域附近可能發生了海洋生態系族群結構變化 (regime shifts)，該海域的大型魚類，包括黑皮旗魚，灰鯖鮫，黃鰭鮪與狐鮫等系群的生物量減少了約 50% 到 90% 不等，而且出現了魚體小型化的狀況，而生長速度快的小型魚類如帶

鰭等的資源量則大幅增加，顯示該海洋生態系族群結構有轉變為以小型魚類為主之現象。同樣地，在臺灣也有研究指出，2004—2005 年在臺灣東部漁獲之鬼頭刀相較於 10 年前，出現成長速率較快、極限體長較小之情形。顯示在該期間，鬼頭刀之成長可能受到密度相依效應影響，其原因推論可能是沿近海域大型魚類資源量出現損耗，因而改變此海域內海洋生態系機制的平衡。

傳統的漁業資源管理是採取單一物種的概念，這樣的管理模式最為人們熟知的即是採取最大持續生產量 (maximum sustainable yield, MSY) 作為管制參考點，過去僅考慮單一物種的加入量、親魚量與漁獲之關係，近年來亦有以 MSY 概念為基礎，再加入死亡率、族群變動與生活史等因素進行漁業管理。但漁業不僅僅透過直接捕獲或混獲而對其資源產生負面影響，也會透過各物種間的交互作用對海洋生態系中其他物種產生影響。因此，只管理單一魚種，有時成效不如預期，可能透過種間關係進而影響生態系中的其他物種。而「生態系取向的漁業管理」(ecosystem approach fisheries management) 被認為是可改善「單一物種的漁業管理」(single species approach fisheries management) 所欠缺或所忽視的生態系結構與種間關係問題。基此，本文分別描述兩種方法的基本概念，

並比較其優缺點，以作為後續管理制度探討之基礎。

單一物種漁業管理的概念

傳統漁業資源管理主要針對單一經濟物種進行管理，缺少整體生態系結構的觀念，因此可能造成生態結構的失衡，例如文獻中提到過去漁業管理多半以體長大小進行管制，以捕大魚放小魚的方式進行管理，以確保成熟魚群可以加入到族群中並且負起繁殖的工作。相關研究對這樣的管理方式提出了不同觀點，認為魚類的體長管理是導致魚類的小型化與提早性成熟的原因，因此體長管理的方式應該重新思考，必須考量生態系統結構，並量化漁業活動對生態系產生的衝擊，做出跨漁業別的整合性管理。單一物種的漁業管理是基於個別經濟魚種的資源特性進而訂定其管理措施，我國現行常見的管理方式包括以下幾種：

一、數量管制

訂定單一魚種總容許捕撈量 (total allowable catch, TAC)、個別可轉讓配額 (individual transfer quota, ITQ)，以達到特定魚種的捕撈量管制。舉例來看，國內沿近海漁業管理中，飛魚卵漁業即採用漁期與 TAC 管理並行的機制，政府每年公告其漁期與 TAC 作為管制，2014 年之總量管制為 350 公噸。

二、禁止漁獲行為

對於瀕危或保育物種進行禁止漁獲的管理措施。例如鯨鯊，臺灣從 2002 年開始對鯨鯊進行總量管制，TAC 從 2002 年的 80 尾逐

年調降到 2007 年的 30 尾，並在 2007 年禁止鏢刺漁業漁獲鯨鯊，且自該年 6 月 27 日起禁止販售鯨鯊 (肉)，10 月 1 日起公告禁止進出口鯨鯊，11 月 1 日起則禁止持有鯨鯊。到了 2008 年，更是全面性的禁止漁獲、販售及持有鯨鯊及其產製品，成功的建立起鯨鯊資源的禁止漁獲制度。

三、漁具漁法限制

此種管理乃針對漁具使用進行管理，例如針對特定魚種的體型進行拖網或刺網漁具網目限制，以保護該魚種可成長至成熟個體。舉例來說，各縣市依漁業法訂定距岸三海浬內有關多層刺網的管理即為此概念。此外，對燈火漁業集魚燈管理規範亦屬於漁具漁法管制之作法。

四、禁漁區與禁漁期

禁漁區與禁漁期的設定多半與重要經濟魚種的繁殖場或產卵場有關，因此針對特定魚種的產卵高峰期或重要熱點進行禁漁措施。例如現行魷魚漁業及鯖魚管理即採取相關作法。以鯖魚漁業來看，依據「鯖魚漁業管理辦法」禁止鯖魚漁船於臺灣本島距岸六浬內從事集魚、圍捕、汲撈及漁獲轉載。總噸位一百以上之鯖魚漁船，禁止於臺灣本島距岸十二浬內從事集魚、圍捕、汲撈及漁獲轉載。同時亦規範每年六月一日至六月三十日期間內，禁止鯖魚漁船於東北海區從事鯖魚漁業作業。

生態系為取向的漁業管理

傳統的漁業管理方法忽略了物種間的關係及營養階層的問題，因此生態系結構的維

護格外重要，全面思考生態系可能的變化才能使整體生態系持續地保持穩定。生態系取向的管理也就是為了解決這樣的問題，除了對於單一物種的管理外，更重要的是將目標放在受管理物種所處的環境及整個生態系統的管理與保護。在漁業管理中，被管理的物種須被視為是變動的生態系的一部分，並受其他物種直接與間接的影響。

對於海洋生態系的管理，目標則是朝向建構其韌性 (resilience)，也就是說讓生態系能自我調節各種干擾，並在一個變動的環境下得以自我恢復，維持其功能與結構。因此，生態系取向的漁業管理必需考慮到整個生態系中底棲生物、非經濟物種、海鳥、海洋哺乳動物等其他海洋生物之間的交互影響，進而對整個海洋生態系或當地海域的環境及所有生物進行整體的考量。因此生態系取向的漁業管理可透過生態標章 (eco-labeling) 的推動，例如已推行多年的 MSC (Marine Stewardship Council) 標章，透過建議消費者食用對生態系衝擊較少的漁產品，以減少由過度捕撈引起的社會與環境問題，讓市場機制運作以對漁獲種類及數量達到制衡作用。另一個方式則是目前最具成本效率的管理方式，即海洋保護區 (marine protected areas, MPAs) 的劃設。各國為了保育日漸枯竭的海洋資源，已在全球各海域劃設了超過千個大小不一的海洋保護區。2003 年的「第 5 屆世界保護區大會」也呼籲各國增加海洋保護區的範圍，並強化管理機制。海洋保護區的劃設大多是根據其生物地理環境，針對海洋重要生物的棲息環境、產卵場及飼育場等生態熱點進行管理或禁漁，藉以獲得漁業資源的

外溢效果 (spillover effect)。然而海洋保護區之劃設必須要有資源面為基準，並考量當地經濟發展，甚至社會文化影響，配合社區教育與實際參與等逐步進行，如此方能獲得民眾的充分配合，獲致最大的成效，絕非短時間內就可立即實行並獲得成效。

另外，國際上亦重視預防性的漁獲總量管制 (precautionary TACs)，並大力減少混獲與丟棄，以達成健全海洋生態系的目標。惟現階段海洋保護區設置在劃設範圍與權益關係人上常有爭議致推動不易，而預防性的漁獲總量管制作法在我國現行制度下仍相對缺乏。

兩種方法的比較

前已論述「單一物種漁業管理」以及「生態系取向的漁業管理」的基本概念與管理方式，但此兩種漁業管理模式皆並非完美，根據 Mace (2001) 的研究指出，單一物種漁業管理的優點包括：(1)有較多的科研資料佐證 (單一物種的生殖、成長、資源評估與生活史調查)；(2)管理工具在實務上較易執行，具有可行性。但其研究亦指出，單一物種漁業管理仍有其不足之處，主要在於種間關係被忽略、稀有物種未被考慮、以及其他非漁撈的生態系服務與功能也不在其管理思考內。至於生態系取向的漁業管理之優點包括：(1)解決因種間關係被忽略所導致的生態系結構改變問題；(2)整個生態系的保護有助於對非經濟的稀有物種的生物多樣性保育；(3)維護生態系服務與功能。同樣的，生態系取向的漁業管理也仍有所不足之處，包括了未考慮族

群加入量的問題以及管理實務操作上具體目標與績效不易評估。因此即便是生態系取向的漁業管理可以改善傳統漁業管理的一些不

足之處，但卻仍有其缺點。綜上所述，兩種漁業管理方法的基本原理、管理措施與優缺點可綜整如下表所示。

兩種漁業管理途徑的比較

	單一物種漁業管理	生態系為取向的漁業管理
基本概念	基於單一的經濟物種的生物學基礎與資源評估進行管理	受管理物種所處的環境及整個生態系統的管理與保護
管理工具	1. 數量管制 2. 漁獲行為禁止 3. 漁具漁法限制 4. 禁漁區與禁漁期	1. 生態標章 2. 海洋保護區 3. 預警性的 TAC
優點	1. 有較多的科研資料佐證 (單一物種的生殖、成長、資源評估與生活史) 2. 管理工具在實務上較易執行	1. 解決因種間關係被忽略所導致的生態系結構改變問題 2. 整個生態系的保護有助於對非經濟的稀有物種的生物多樣性保育 3. 維護生態系服務與功能
缺點	1. 種間關係與生態結構被忽略 2. 生態系變化造成稀有物種保育不易 3. 非漁撈的生態系服務與功能被忽略	1. 未考慮族群加入量的問題 2. 管理實務操作上具體目標與績效不易評估

結語

各種漁業管理措施皆有其優缺點，因此不論是採用「單一物種漁業管理」或「生態系取向的漁業管理」，漁業資源永續利用最重要的關鍵在於事前的資源調查與評估，以作為管理措施規劃的基礎，並提升管理措施的效能；以及事後的資源調查與評估，以檢視所採用的管理措施是否達到預期效果，此即檢視管理措施之效率。現階段由於漁獲壓力與單一物種管理措施所導致的海洋生態系結構變化已被指出，然而不論是採取何種漁業管理措施，最重要的工作在於漁業管理成

效評估並進行海洋生態長期監控，才能得知生態系的結構變化，進而針對各種管理措施進行滾動式調整以增進管理的效果，並促進資源利用之永續性。

註：本文主要參考自

1. Clarke, K. and R. Warwick (1994) Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. PRIMER-E Ltd, Plymouth (UK), 144 pp.
2. Kidd, S., A. Plater and C. Frid (Eds.) (2011) The ecosystem approach to marine planning and management. Routledge.
3. Mace, P. M. (2001) A new role for MSY in single-species and ecosystem approaches to fisheries stock assessment and management. Fish and fisheries, 2(1): 2-32.
4. Pauly, D., J. Alder and E. Bennett (2003) The Future for Fisheries. Science, 302: 1359-1361.