德國水產養殖業發展現況

林穎禎（臺德社會經濟協會 執行秘書）編譯

摘要

水產養殖在德國境內有超過千年的歷史，養殖業的風貌亦為在地文化景觀的重要特色。德國以較天然粗放式的方式來經營水產養殖，此有助於提高水資源結構多樣性與改善水資源的品質，但卻同時導致生產效率低落，以致其水產養殖產品的市場競爭力不強。

現今德國的水產養殖可分為七個部門，分別為：溫水養殖魚塭、冷水循環養殖系統、內陸水域的箱網養殖、循環水養殖系統、貝類養殖、海水養殖、藻類養殖。其中，僅利用冷水循環養殖系統進行鮭魚類的生產有旺盛的經濟力量，是德國當前唯一高利潤的魚類生產；而海水養殖業不僅受限於海岸線的長度，更因嚴格的自然保育法令，縱然具有發展潛力，卻一直無法吸引企業投入資本。

水產養殖與漁業具有對自然環境干擾較低的特性，並兼有解決糧食問題的潛力，近年德國逐漸出現以國家促進措施來發展水產養殖的倡議，相關的策略草案相繼被提出。本文除了描述德國七個水產養殖部門的現況，並蒐集整理其強弱危機(SWOT)內容、發展潛力評估之資訊，作為國內理解德國水產養殖發展的參考。

本文對我國水產養殖業發展的啟示在於水產養殖產業的發展應該植基於淡水與海水資源保護和保育的立法，才能保證該產業對環境生態確實能有貢獻條件下，再談論該產業應該如何利用先進技術經驗進行養殖以降低成本及依據養殖資源條件優勢進行多元化養殖發展，進而確保投資意願及國內外市場的競爭能力。

關鍵詞：水產養殖、魚塭、冷水循環養殖、箱網養殖、循環水養殖、海水養殖、SWOT 分析

壹、生產結構

德國內陸地區的水產養殖產量約佔所有水產品的 82%，根據 2012 年的官方統計數字[1]，包含鯉魚（Karpfen）池、冷水及溫水系統養殖（Kaltwasser- und Warmwasseranlagen）、箱網（Netzgehege）方式所生產，並供給市場的食用水產（Speisefischen）約為 20,000 公噸；另外，海水養殖（Meeresaquakultur）在 2011 年總產量為 20,800 公噸，2012 年貝類（Muscheln）產量為 6,933 公噸，(圖 1、表 1)。

德國的鯉魚養殖魚塭（Teichwirtschaft）約 37,000 公頃，主要集中巴伐利亞邦（Bayern）、薩克森邦（Sachsen）、布蘭登堡邦（Brandenburg），但這三地的經營型態與密度各不相同，其中使用冷水設備的鱒魚類（Forellen）與鮭科（Salmoniden）養殖才是德國漁業主要的發展領域。

除了主流的鱒魚[2]之外，紅點鮭（Saibling）產品也在最近幾年受消費者歡迎，在需求面有顯著的增長。又因為統計起始值較低的緣故，與這些喜熱魚種（Wärmeliebende Fischarten）相關的設備投入或生產數量的數據變化較大。

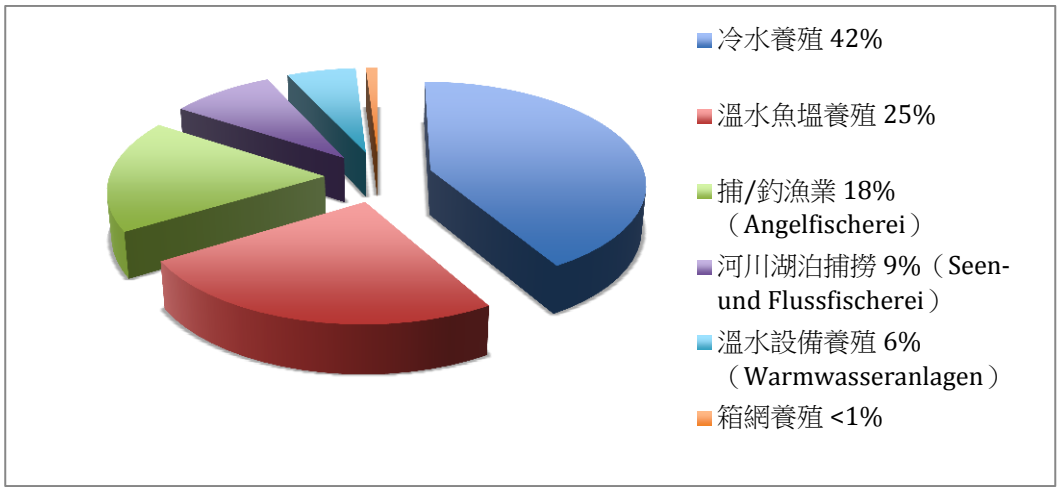

圖 1、德國漁業產量比例，2012

資料來源：聯邦統計局（Statistisches Bundesamt），2012。

表 1、2012 年德國內陸養殖漁業數量與經營者數量

種類 數量	食用魚總量	食用魚分類		貽貝類	魚卵/魚子醬
		鯉魚類	鱒魚類		
數量（Kg）	19,594,571	5,955,942	11,780,713	6,933,355	50,786
經營者數量	5,349	3,402	2,634	10	35

資料來源：2012 年德國內陸養殖漁業年報（Jahresbericht der Deutschen Binnenfischerei 2012）

[1] 聯邦統計局依據農業統計法（Agrarstatistikgesetz，AgrStatG）編製之資料

[2] 在市場能多見者為虹鱒魚（Regenbogenforelle）。

再由市場供應面來看，2011 年全德國魚類與漁業產品的每人平均消費量為 15.5 公斤，其中淡水魚類所佔的比重約 23.1%，海水魚約 64.6%[3]。

德國市場的淡水魚供給相當依賴進口，由 2012 年根據漁業生產者及漁產企業的申報可以得知，除去魚苗（Satzfisch）及垂釣量[4]，德國一年間的食用魚產量約為 23,000 公噸，加上進口的數量，年約有 117,000 公噸的需求。最受德國人喜愛的淡水魚類為鱒魚、鯉魚、鰻魚（Aal）、梭鱸（Zander）、鱸魚（Barsch）、梭子魚（Hecht，又名狗魚）、白鮭魚（Maräne），表 2 為 2012 年德國淡水魚類自給率之統計結果。

由該表可以得知，德國淡水魚產在本土市場的銷售成績相當優秀。但基於加強在全球市場中的競爭能力，德國淡水養殖漁業有必要在價美的產品之外，兼顧品質與地區發展差異，以開拓更大的市場。

表 2、德國淡水魚類自給率(2012 年)

魚種	2012 年進口量（公噸）	與 2011 年相比之變動比率（%）	2012 年出口量（公噸）	與 2011 年相比之變動比率（%）	自給率（%）
鱒魚	28,176	-25.50	2,740	-21.70	32
鯉魚	1,081	-69.30	32	-44.80	85
鰻魚	1,384	9.90	759	74.50	60
鯰魚 (Pangasius)	49,525	-29.90	11,960	-37.20	0
其它魚類	36,810	-16.50	13,442	-14.10	-
淡水魚總量	116,976	-25.70	28,933	-25.20	20-25

資料來源：聯邦農糧局（Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung，BLE）。

貳、德國水產養殖業的部門分析

一、溫水養殖魚塭

(一)現狀

水產養殖（特別是鯉魚）在德國境內有超過千年的歷史，尤其幾個特定地區，如巴伐利亞邦的上法爾茲區（Oberpfalz）、法蘭肯地區（Franken）、與波蘭交界的盧薩蒂亞地區（Lausitz）。此外，養殖業也是這些區域文化景觀的重要特色，德國以較天然與粗放式的方式來經營魚塭，有助於水資源結構多樣性的提高與水資源品質的改善，而魚塭所在之處，也常被整合為生物群落生態環境（Biotope）或自然保護區的一部分。

依據表 3 顯示的 SWOT 資料內容，與其它競爭者相較，德國高品質的產品與永續的生產方式卻可能導致其主要產品（鯉魚）失去市場競爭力，這樣的壓力促使德國意識到開發新市場與專業行銷方式的必要。透過有機生產方式、加強次要魚種的行銷、

[3] 請參閱 www.fischinfo.de。

[4] 垂釣者的魚獲並不得進入市場銷售。

養殖其它魚種，都可能可以創造更多的收入來源，但同時也因為生產數量提高與環境保護之間存在一定的臨界點，必然會增加經營者的環境措施成本。如果環境保護的目標無法達成，百年後這些池塘都將消失，因此必須協同魚塭養殖、自然保護、旅遊業三方的發展，取得最大的效率。

(二)發展潛力的評估

與德國其它水產養殖部門最大不同之處在於，進行溫水魚塭發展潛力的評估時，自然與文化景觀的維護與保存永遠放在第一順位，亦即寧可維持現今的產量，也不容許對生態與景觀有所破壞。透過地區與地區間的聯合行銷方式，直接銷售的運作明顯可以帶來較佳的成績，但採行其它增加銷售業績的方式，如生產有機產品或綑綁銷售，建立這些方式的同時推動旅遊業，為地方帶來其它的商機。同時，自然與粗放的養殖方式對當地瀕危水生物種的復育（Wiederansiedlung）及維持生物多樣性的措施亦頗多助益。

環境親善的養殖方式提高了經營成本，並放棄某些特定魚種的養殖，但基於自然保育理念，德國並不考慮揚棄這種方式。因為若一旦轉變成密集式的生產，必然大幅增加政府在維護生態多樣性及文化景觀的支出。

(三)特殊案例—螯蝦（Krebse）養殖

從 1860 年在歐洲爆發龍蝦瘟疫真菌（Krebspest）疫情後，直至 19 世紀末，德國的螯蝦消費量幾乎等於零，出口量亦受到直接的衝擊，而當時德國一年約出口 600 公噸的螯蝦。

表 3. 德國主要漁產養殖強弱危機表（SWOT-Analyse）

優勢	劣勢
• 家族企業高比例高，財務能力穩固，適應力強 • 極有效率的生產 • 具環境保護意識 • 提供受保護的水生、動植物物種的生存空間 • 顧及生物多樣性的維持 • 水產養殖結構與景觀吸引遊憩人潮	• 多數生產者的規模過小 • 受氣候因素影響甚鉅 • 對於野生物種所造成的損害（如產量減少、魚塭設備遭破壞）無因應措施 • 銷售量明顯隨季節改變 • 後續的加工能力低 • 沒有專業的行銷能力 • 機械化程度低，大量仰賴人工
機會	**風險**
• 擴展高價值的直接銷售（Direktabsatz） • 透過例如有機產品或綑綁銷售（Angebotsbündelung），開發新的市場 • 協同旅遊業，達成多元發展 • 培育受保護或瀕危魚種的魚苗 • 通過聯合行銷方式強化市場銷售能力	• 鄰國競爭對手的低成本優勢（例如廉價的勞動力、較低的環境保護標準）導致某些生產地區的營收下降 • 傳統主力魚種（鯉魚）的供需規模變小，又無其它暢銷產品， • 進口產品的競爭能力強

	• 須高度遵守歐盟環境及水資源保護的規範，造成投資怯步 • 繁雜的法規增加作業的負擔 • 從業人員呈現高齡現象

當今奧斯塔歐洲螯蝦（Edelkrebs，Astacus astacus）或是信號螯蝦（Signalkrebs，Pacifastacus leniusculus）的飼養很可能成為德國的利基產品。目前全德國螯蝦養殖場的年產量只有數公噸，且以循環水系統（Kreislaufanlagen）養殖為發展目標。德國因為不似斯堪地那維亞半島（skandinavischen Ländern）諸國有食用螯蝦的傳統，加以本土產品供應能力不強而需仰賴進口之故，螯蝦在德國的價格相當高昂，間接影響本土市場上的消費意願[5]。出口螯蝦到堪地那維亞半島諸國以及本土市場仍具開發潛力，對德國的螯蝦養殖業是一個轉機。

二、冷水循環養殖系統（Kaltwasser-Durchflussanlagen）

(一)現狀

以冷水循環養殖系統進行鮭魚類的養殖在德國已經有超過 100 年的歷史。主要的產品為食用鮭魚，例如虹鮭、溪紅點鮭（Bachforelle）、高山紅點鮭（Saibling），以及魚苗和魚卵的商業買賣（魚苗多培育於天然水中）。依據表 4 的內容，雖然此類企業多為家族式的經營型態，但飼養與運送活體魚的供氧技術卻有高層次的創新。中海拔的山區最適宜進行冷水循環系統的水產養殖，鮭魚類的生產有旺盛的經濟力量，是德國當前唯一高利潤的魚類生產。

藉由開發新的飼料與魚病防治技術，鮭魚養殖業者在提高產量的同時也能夠符合環境保護的要求。冷水循環養殖系統能保證足夠的水供應，為鮭魚養殖商業化的成功關鍵，而後端的直接銷售方式也創造顯著的利潤。

(二)強弱危機分析

如表 4 所示，德國鮭魚類的養殖具備成本與經驗技術等優勢外，仍須面對水資源保護規範的限制及產業的整合發展，同時也要對於內部環境保護要求更高與進口競爭等危機。如果能把握生產區豐富與優質的水資源，提出有效的產業發展政策如提升投資意願及發展國內外市場等，則德國鮭魚類養殖產業仍會茁壯成長。

(三)發展潛力的評估

德國冷水魚的自給率低於 50%，顯示產品出口的機會不高。因此必須在適合發展冷水循環養殖系統的地區，以市場需求帶動鮭魚類養殖業者的擴大投資。近程的目標，設定在至少提高本土自給率。

三、內陸水域的箱網養殖（Netzgehegeanlagen in Binnengewässern）

(一)現狀

整體而言，德國內陸水域的箱網養殖的技術儘管處於領先地位，但整個產業並無亮點，也相對不受重視。

(二)強弱危機

[5] 指活螯蝦，不包括已經處理的螯蝦肉。

如表 5 所示，德國內陸水域的箱網養殖以受市場歡迎的鱒魚飼養具備相對較低的投資與經營成本優勢，但是受到水資源利用法令限制，導致新水域難以開發的窘境。然而，針對既有養殖魚場的用水品質控制及擴大飼養規模，成為唯一可能發展的機會。

表 4、德國鮭魚類的養殖強弱危機表（SWOT-Analyse）

優勢	劣勢
• 利用冷水循環養殖系統，可以降低每單位的環境成本 • 已有成熟的操作經驗 • 技術有絕對的優勢（例如監視系統、自動化餵食系統、供氧系統、流水處理系統等） • 多為地區性產品，運輸成本相對低廉	• 公眾對水產養殖業印象不佳 • 對魚病的處理，特別是疫苗開發有待提昇 • 過去幾年沒有依據新的水資源法核准取得的證照，因此沒有新的養殖場 • 與歐洲自然保護及水資源的規範存在衝突 • 缺乏育種計畫 • 只有小型的養殖規模 • 國內飼養者之間並沒有建立聯絡網路 • 產品缺乏品質與生態面的評估
機會	**風險**
• 生產區擁有豐富的水源 • 穩健成長的市場 • 高度的投資意願 • 地區性產品得以近入自由市場 • 可以對瀕危或受保護的魚種進行復育	• 高標準的動物保護、動物福利要求 • 未來水資源、自然保護、建築法規的要求可能被提高 • 飼料來源，特別是對原始成份有嚴格的限制 • 面對來自其它競爭國的出口補貼壓力（例如來自土耳其的虹鱒魚） • 由於缺乏育種計畫，使得競爭力與現有的市場銷售量逐漸降低

表 5、德國內陸水域的箱網養殖強弱危機表（SWOT-Analyse）

優勢	劣勢
• 有能力生產受市場歡迎的食用魚（主要為鱒魚） • 相對較低的投資與經營成本	• 嚴重酸化的露天人工湖泊不適合養殖業 • 因為缺乏經驗，無法完全掌握新水域的變化 • 必須合乎歐洲自然保護及水體法規的規範，投入水體的添加物因此受到限制 • 在《水體法》的規範下，長期生產量受到限制
機會	**風險**
• 水質的化學穩定性適合食用魚的生產 • 具備大幅擴張的潛力 • 已具備優良的生產技術 • 通過與箱網養殖的產品聯繫，擴大價值鏈（Wertschöpfungskette）	• 可能因為對靜止水體（Standgewässer）的負面影響而遭停業 • 欄網易遭受破壞 • 夏季的氣溫過高

(三)發展潛力的評估

過去 20 年間，德國中部地區出現了較大規模的養殖水域，且多集中於原本的露天褐煤採礦區，加上與此一區域連接的勞濟茨湖區（Lausitzer Seenland），整個區塊被視為德國發展內陸水產養殖業最有潛力之處。這個區域最適宜鮭魚的飼養，同時具有降低基礎建設的投資優勢。自 1980 年代開始發展的水產技術也對漁產的長期生產有正面的幫助，尤其透過科學監測的飼料投入方式，有效減輕了水質酸化的風險，也維護水域的生物多樣性風貌。德國的鱒魚生產自給率仍舊偏低，可以預期這類的養殖在未來有極大的成長空間。

四、循環水養殖系統（Kreislaufanlagen）

(一)現狀

循環水養殖系統分為兩類，在歐盟定義[6]中，封閉循環系統（geschlossene Kreislaufanlagen）與開放循環系統（offene Kreislaufanlagen）[7]是以 10%的每日總循環量作為區分的界線。

自 1970 年代以來，先後有不少企業投入循環水系統的商業養殖，但由於缺乏足夠的技術，因此成功的案例並不多。近幾年在德國較成功的循環水養殖企業多以生產非洲鯰魚（afrikanische Welse）為主，原因在於此類魚種非常強健，並且適於循環水養殖方式。這些企業也意識到，唯有進一步降低生產成本，否則其產品將無法與捕撈業，或甚至進口產品競爭。目前最大規模的循環水養殖場的年產量約 400 公噸，更大型企業的出現雖然是時間上的問題，但仍須有基礎建設與相關政策配合，例如利用沼氣發電廠的餘熱，或者通過《再生能源法》（Erneuerbare-Energien-Gesetz，EEG）的促進措施來提供財務上的誘因，都是積極的推動方式。

除了非洲鯰魚外，其它魚種，如鱒魚、歐洲鯰魚（europäische Welse）、梭鱸、鰻魚、蝦類（Garnele），只有零星的企業透過循環水系統生產，並未成規模。較值得一提的是，相較純粹的循環水系統，若只利用局部的循環水系統來養殖鱒魚可以減少 1%的用水量，在生產上亦有不受季節限制的優點，如果能強化運送能力，此類產品同樣具極強的競爭能力。

依據統計資料，目前全德只有 36 個純循環水系統養殖場，2011 年間溫水流放設備（Warmwasserdurchlaufanlagen）的生產量僅約 1811 公噸，明顯仍處於起步階段。

(二)強弱危機

依據表 6 所示，德國循環水系統養殖較不受區域跟水文環境的限制，生產能力、投資意願及開發新產品潛力都相當強勢，但是相對高的能源費用及飼養經驗與人手的不足是隱憂，而且地下水資源數量及消費意願的不確定也是需要克服的問題。然而，雖然會面臨進口競爭，但是穩定的全年生產及發展自有魚苗的機會，卻是讓這樣的養殖方式更具備發展的吸引力。

表 6、德國循環水系統養殖強弱危機表（SWOT-Analyse）

優勢	劣勢

[6] 請參閱 Artikel 3 Nr. 3 der VO (EU) Nr. 304/2011

[7] 也稱部份循環系統（Teilkreislaufanlagen）

• 相對較不受區域跟水文環境的限制 • 產品的生產季節有較高的自主性 • 對傳染病的預防能力高 • 企業投資的意願以及在地的接受度均高 • 企業與研究機構的連繫密切，創新能力強 • 在少數大學中已有相關科系的設立 • 可協同發展能源產品	• 消費者不理解循環水養殖的優點，因而消費意識不高 • 生產者必須付出相對較高的能源費用 • 部分從業人員的訓練不足 • 缺乏合格的工作人員 • 循環系統的自動控制設備非常複雜，容易出現故障的狀況 • 市場行銷結構偏弱 • 需要密集的資本投資 • 處理廢水的費用高昂 • 地下水源匱乏，成為部份地區發展時的阻礙
機會	風險
• 相對於開放水域，循環水系統的建置受自然及水體保護規範的限制較少 • 具全年穩定供應產品的能力 • 具降低生產成本的潛力 • 有能力發展高素質魚苗的市場 • 與能源產業形成複合體系 • 與農業及園藝生產者相結合 • 具技術出口的可能 • 在地產品可以降低運輸成本與污染排放 • 已有成功的經驗可作為範例	• 進口的產品因為較低的社會、環境成本，本土產品面臨強大的競爭 • 本土建築法規的規範嚴密，法令解釋不一致

(三)發展潛力的評估

德國目前無論在內陸水產養殖或海洋捕撈業皆面臨瓶頸，新魚種的行銷也不甚理想，這樣的困境下，推動循環水養殖系統的建置極具意義。此類技術不僅可以提高供給能力與種類，也對地區發展帶來正面效應。此外，出口設備與技術帶來的收益，亦不容忽視。

值得關注的是在 1980 年代由荷蘭以飼養非洲鯰魚所發展出的「養耕共生」（Aquaponic，又稱魚菜共生）方式。其方式是於一個封閉的循環系統中，汲取來自包含魚類在內的水生物排放物質之成份（一般為氨）供植物生長，同時透過植物的根莖淨化水質，重新供魚類使用。這種技術的最大優點在於除了不使用農藥與肥料，也將污染的可能性降到最低。雖然目前然全球將「養耕共生」技術商業化的案例並不多，但德國與歐洲漁業基金（Europäischer Fischereifonds，EFF）皆已將此技術列為研發的重點。

五、貝類養殖（Muschelkulturwirtschaft）

(一)現狀

貝類養殖是一個相對高技術、高資本，以及高度國際競爭力的領域。

1.北海（Nordsee）區域

「自由天然資源原則」（Bodenkulturprinzip）支配德國在北海區域的貝類養殖方式。貝苗的來源分成兩類，一為野生苗種採集，一為透過育苗設備（Saatmuschelgewinnungsanlagen，SMA）選育。幼小的貽貝（Miesmuschel）從被選定的、被永久水覆蓋的區域採取，這些區域被稱為「貝類養殖區」（Muschelkulturbezirken，MKB）。在接續的生長階段，為避免冬日風暴的風險或海星的侵害，幼貽貝會被移到夏日時有較多日照的其它養殖區。目前德國在北海區域有 10 家大型貝類養殖企業，約 50 名全職從業人員，3300 公頃左右的貝類養殖專區，500 公頃的育苗設備區，已發出 12 張貝類漁輪（Muschelkutter）許可證。

另外，僅有的一家牡蠣養殖業者位於石勒蘇益格-荷爾斯泰因邦（Schleswig-Holstein），以法國開發的放流方式（Poches-Verfahren）[8]生產，牡蠣苗通常從英國或愛爾蘭的露天培育場進口。

2.波羅的海（Ostsee）區域

波羅的海區域的貽貝養殖是將堅硬人造材質製成之繩索繫於水中的柱子，並以浮子使之保持於水面之上，類似我國所使用之棚架法。這樣的方式使幼貽貝能獨立地被安置，直至長成達到可供販賣的大小。但此區域的養殖規模仍然太小，也僅有一家大型企業。

(二)強弱危機分析

1.北海區域

(1)貝類養殖

依據表 7 所示，德國北海區域貽貝養殖已經是具有競爭力的漁產業，但是卻不以國內市場行銷為主，導致缺乏國內市場開發的行銷策略，也將面臨國內市場的國際競爭。貝苗的繁殖開發具備潛在機會，可以克服貝苗供應風險，同時促進放養效率。

(2)牡蠣養殖

依據表 8 所示，德國北海區域牡蠣養殖已有著名品牌，發展基礎良好，卻面臨牡蠣苗供應依賴進口與過冬生產的困境。目前可理解的發展機會，就是創新飼養技術與研發抗病品種，才能有效降低成本提升競爭力。

2.波羅的海區域的貽貝養殖

依據表 9 所示，德國波羅的海區域貽貝養殖已建立持續認證制度並受消費者偏好，具備優良的行銷管道與策略，但是產量太少成為待克服的問題。波羅的海越冬的抗寒設備會增加成本，並且鹽分減少也是會導致天敵少的海星對牡蠣產量的破壞。惟一可行的是促進營養供給及強化生態環境的平衡。

表 7、德國北海區域貽貝養殖強弱危機表（SWOT-Analyse）

[8] 法文 Poche 即「口袋」之意，故此方式就是將幼牡蠣放在塑料袋裡，並以較低的支架將其安置於潮間帶的低潮線附近。

優勢	劣勢
• 現有技術已經可以提供具有競爭力的產品 • 需求面的前景良好 • 產品的品質優秀	• 幾乎沒有供應國內市場，完整的價值鏈尚未被建立 • 企業缺乏良好的行銷策略 • 與法定自然保護區（國家公園與世界自然遺產）的存在有所衝突
機會	**風險**
• 在育苗領域有領先的技術 • 可以通過放養方式提高生產量 • 透過獎勵方式，將生產與生態系統的保護予以結合	• 來自其它國家的競爭（例如英國、荷蘭、西班牙、智利等國） • 貝苗的供應不穩定 • 因為國家公園的設立，法定條件可能變動 • 缺乏對貝類疾病的治療經驗

表 8、德國北海區域牡蠣養殖強弱危機表（SWOT-Analyse）

優勢	劣勢
• 優良的銷售策略（全德知名品牌 Sylter Royal 公司座落於此） • 良好的地方標識（Sylt 島）以及品牌形象	• 與法定自然保護區（國家公園與世界自然遺產）的存在有所衝突 • 牡蠣苗的供應過度依賴進口 • 機械化程度低，加上高昂的越冬成本，使產品售價偏高 • 與其它的歐洲生產商相比，競爭力仍低
機會	**風險**
• 發展新技術，將可有效降低成本 • 透過收集抗病品種，培育本土的牡蠣苗來增加產品競爭力	• 其它國家（如荷蘭、法國等）具有低成本的優勢 • 進口的牡蠣苗不僅供貨不穩定，進口時的患病風險也可能對國家公園的自然生態造成威脅

表 9、德國波羅的海區域貽貝養殖強弱危機表（SWOT-Analyse）

優勢	劣勢
• 產量少但銷售管道暢通（已建立持續認證制度） • 需求高 • 棚架法的飼養方式已降低育成與自然保育之間的衝突	• 行銷策略雖正確，但因過小的生產規模使經濟效益低落，亦必須建立新的物流管道 • 擴大生產規模的同時，也將面臨空間利用的問題 • 面對其它國家的跨區域強大銷售網 • 東波羅的海的鹽份稍有下降，對產量造成影響
機會	**風險**
• 從生態系統中提取生產所需的營養物質（Nährstoffentnahme），並結合魚類養殖場平衡水質，創造新的價值	• 食用貝類的產品週期最少為一整個冬季，必須設立抗寒的相應設備，生產成本將因而增加 • 波羅的海的鹽份越低，海星的天敵越少，牡蠣生產遭海星捕食的機會越高

(三)發展潛力的評估

貝類養殖的海域利用必須經過特別的批准，但將目前在北海區域已核准的養殖區再予擴大或新增其它的養殖區塊，皆是不可能的選項，主要原因在於養殖區的空間規

劃與瓦登海[9]國家公園（Nationalparke Wattenmeer）的設立有目的上的衝突。雖然現有養殖區的利用尚未達到飽和狀態，但發展的另一個障礙是，貝苗的供應來源不夠穩定。解決這些問題的方式，是提高現有區域的單位生產量，或者強化育苗設備區的供應能力，並同時進行野生採集。目前通過估計得知，在和石勒蘇益格-荷爾斯泰因邦和下薩克森邦（Niedersachsen）地區每年有生產約六萬至七萬噸貝苗的潛力。

相對於北海，波羅的海現有的養殖區域佔全部可利用區域的比例極低，因此貝類養殖還有極大的發展空間。再者，當地採用棚架方式所生產的貽貝可以填補北海區域放緩的生產量，並有助於降低此海域生態系統中過高的營養物質負荷。

六、海水養殖（Marine Aquakultur）

(一)現狀

除了上述的貝類養殖之外，海水養殖在德國的發展幾乎是一片空白。僅在梅克倫堡-西波美拉尼亞邦（Mecklenburg-Vorpommern）和石勒蘇益格-荷爾斯泰因邦地區各有一家小規模的鮭鱒魚（Lachsforellen）箱網養殖企業，兩家企業的年產量總和近 50 公噸，產品供應範圍限於當地市場。

儘管在國家發展水產業的計畫策略書（Nationaler Strategieplan Aquakultur）[10]中也提到這個領域的發展，但北海地區因為上述瓦登海國家公園的設立，並不適宜發展海水養殖，因此所有策略的擬定和評估[11]都是以波羅的海區域為主。

(二)強弱危機

依據表 10 所示，德國海水養殖以波羅的海區域環境最好，而且德國具備環境保護整合飼養模式的技術，非常值得試驗發展。但是，海水養殖面臨水域規劃及證照申請許可等可能障礙，導致投資風險難以評估。另外，國際競爭能力的風險也存在，主要是該海域的負載能力是有限的。可以考量的發展機會，剩下符合環保法規的生態友善生產模式的發展，以取得消費者的認同。

表 10、德國海水養殖強弱危機表（SWOT-Analyse）

優勢	劣勢
• 波羅的海區域的自然空間具有良好的養殖環境（較無溫度、潮流、寄生蟲、冰層溶解等問題） • 可以生產高品質的魚類產品 • 通過「整合性多元生產過程」（integrierte multitrophische Produktionsverfahren，IMTA）可以達到最高的環境標準	• 對生態及用水有特別規範，養殖場的建置須先取得各種許可 • 目前僅有兩家小型企業，經驗與基礎設施皆不足 • 投資風險無法估算 • 缺少空間規劃，因而難以劃出養殖區域 • 設備建置的成本高，拉低與其它國家

[9] 瓦登海（Wattenmeer）是位於歐洲大陸西北部到北海的一塊淺海及溼地，約 9000 平方公里，450 公里長的海岸線，整個區域跨丹麥、德國及荷蘭，具豐富的生物多樣性資源，屬荷蘭與德國的部份在 2009 年時被聯合國教科文組織列入世界遺產。

[10] 由聯邦/地方漁業工作組（Arbeitsgruppe der Fischereireferenten Bund / Länder）與杜倫漁產研究所（Thünen-Instituts für Fischereiökologie）共同提出。

[11] 在國家發展水產業計畫策略書中也承認，此部份的規劃為虛構（fiktiv）、假設性的評估。

• 德國的研發能量豐沛，有能力進行多個試點項目（Pilotprojekte）	間的競爭力
機會	風險
• 地產地消之高品質產品的需求增加 • 可以藉由海域空間的規劃來劃分養殖區域 • 以「整合性多元生產過程」生產的產品可輕易符合歐盟永續及生態認證的標準 • 生態漁業產品較常規漁業產品有競爭力	• 波羅的海的水質對營養物質的負載能力較低 • 旅遊業、沿岸養殖、航運、自然保護等造成土地利用的競爭 • 現有的軍事彈藥庫等工事造成污染 • 必須面對激烈的國際競爭

(三)發展潛力的評估

德國迄今尚未運用波羅的海的天然環境妥善發展海水養殖，這也意味，此地區存在相當大的開發潛力。其所要面對的是如何適當地作出空間規劃，以及在尚無成功獲利的經驗下，打造可行的商業模式。

再者，波羅的海部份區域為 Natura 2000[12]所保護的範圍，漁產養殖的設備安置與空間利用有義務遵守歐盟的規範，並且需要經過特別的審查與批准[13]，其中諸多管理細節對海水養殖的發展形成阻礙。最有可能的是以魚類箱網養殖結合「多元萃選程序」（multitrophische Verfahren）來發展，例如在已取得許可的沿岸進行魚貝生態綜合養殖，或可創造此區域的養殖經濟。另一種可能則是利用目前已成規模的風力發電廠，在風力發電機的柱子與柱子之間的地帶進行商業性質的魚、貝、藻類養殖，即所謂的「多功能使用理念」（„multi-use“- Konzepte）。近幾年來數個離岸水產養殖的想法與研究計畫在德國相繼被提出，下一階段將設立試驗場，嘗試規模化的養殖。

七、藻類養殖（Algenzucht）

(一)現狀

根據 2009 年的統計，全球加工藻類的總量有 9 百萬公噸。相對於許多亞洲國家，德國並無生產微藻跟巨型藻（Mikro- und Makroalgen）的傳統，因此現有的生產規模並不大。

微藻經常被作為水產養殖的飼料，並且被運用魚製藥、健康食品、化妝品的製造，是未來最具創新性的領域。對於褐藻（Laminaria saccharina）在食品市場，綠藻（Enteromorpha/Ulva）之於化妝品生產、紅藻（Delesseria sanguinea）在藥品製造的潛力，德國的生物科技企業及歐盟皆已投入相當的研究經費。

(二)強弱危機

依據表 11 所示，德國對於藻類養殖的優勢是已經有基本養殖經驗和研究成果，然而對不同藻類的研究缺乏而沒有大規模生產經驗，因而投資風險也相對於其他養殖

[12] 歐盟對自然保護區的建設與管理所制定的網絡，目標在於對瀕危的動、植物種及自然空間進行跨國界的保護，其法源依據參見：Richtlinie 92/43/EWG（Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-Richtlinie）、Richtlinie 79/409/EWG（kurz Vogelschutzrichtlinie）。

[13] 請參閱 http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Aqua-N2000%20guide.pdf

業較高。可是，藻類應用於營養補充、藥品及美容的範圍愈來愈成熟，市場上充滿發展新製品機會，值得德國注重。

(三)發展潛力的評估

目前除了企業的運用及科研機構的研究，由公部門推動的計劃在德國付之闕如。

表 11、德國藻類養殖強弱危機表（SWOT-Analyse）

優勢	劣勢
• 已經從生物學、養殖技術、應用層面，對紅藻投入超過 10 年的前期準備 • 在褐藻、綠藻、紅藻產業皆有生產及加工經驗 • 收藏全世界約 1600 種微藻種類於哥廷根大學（Georg-August-Universität Göttingen），有豐富的基礎研究成果	• 研究機構彼此之間的協調不足 • 研究集中在特別複雜及耗費高的領域 • 對藻類產（商）品的研究較少 • 大量藻類的技術開發仍無法進行大規模生產
機會	**風險**
• 藻類產品可以作為人類額外的營養來源，例如從單細胞綠藻中萃取高度不飽和脂肪酸（ungesättigter Fettsäuren） • 不需廣大的生產面積 • 藻類中含有尚待開發的成份跟活性物質 • 在藥品和美容保養領域的新應用有高度需求，例如藻類製成的抗老化產品、消炎藥物	• 產品須較長的生產和開發時間，大資金的投入風險極高

參、結論與政策建議

德國並非海洋國家，日常飲食中也較無食用水產品的習慣，其水產養殖及漁業的發展現況，已經適當的反應出需求與供給間的相關程度。雖然無特別的傳統，也缺少發展經驗，但水產養殖與漁業相較對環境干擾較低的特性，以及具有作為解決糧食問題的潛力，德國不得不對其投以一定的關注。若能結合民間企業，加上公部門的推動，在扎實的研究基礎上，德國希望能在全球水產市場中取得與其它國家一爭長短的機會。

產業發展與自然生態保護之間存在一定的矛盾關係，水產養殖儘管對環境衝擊較低，但也並非完全不產生負面影響。德國在粗放養殖方式無法符合市場需求，並且能兼顧生態保護的前提下，「創新」為其思考發展水產養殖的起點。無論水循環系統的建置、魚貝生態綜合養殖、「多功能使用理念」等，皆不難發現德國欲以新型態的養殖方式跨出下一步。

優勢的相對面，必然也存在著風險與劣勢，機會則是透過客觀分析後被發掘。在自然環境、市場型態、政策措施等相異因子的比較下，德國的優勢可能恰是我國的不足之處；而我國的機會，又或許剛好是德國的風險所在。透過了解其發展現狀，是對無論建立另一個夥伴關係，或認識新的競爭對手，知己知彼的重要途徑。

依據以上德國水產養殖業的發展說明，可以對我國有所啟示的部份應該是水產養殖產業的發展應該植基於淡水與海水資源保護和保育的立法，才能保證該產業對環境生態確實能有貢獻條件下，再談論該產業應該如何利用先進技術經驗進行養殖以降低成本及依據養殖資源條件優勢進行多元化養殖發展，進而確保投資意願及國內外市場的競爭能力。

肆、參考文獻

德國內陸養殖漁業年報（Jahresbericht der Deutschen Binnenfischerei），Statistisches Bundesamt，2012。

德國水產養殖國家策略計畫（Nationaler Strategieplan Aquakultur für Deutschland）草案，2014。

德國漁情（http://fischbestaende.portal-fischerei.de/）。

德國漁業產量比例圖，Statistisches Bundesamt，2012。

德國聯邦統計局（https://www.destatis.de/DE/Startseite.html）。

德國聯邦農糧局（http://www.ble.de/DE/00_Home/homepage_node.html）。

德國聯邦農糧部（http://www.bmel.de/DE/Wald-Fischerei/05_Fischerei/fischereipolitik_node.html;jsessionid=017CFF4C4C82A1050257683E2B4F77B4.2_cid385。