

魚、塭、網絡： 台灣養殖漁業生產組織的社會學分析

鄭力軒

國立政治大學社會學系教授

羅國棟

國立中山大學企管學研究所博士候選人

台灣從 1970 年代所形成的養殖戶網絡生產型態為何仍然得以持續至今？本文透過結合科技與社會中組構結合體（agencement），以及經濟社會學中對生產網絡的角色結構（roles structure）概念，探討台灣養殖漁業的生產組織，論述人、魚塭與多樣物種的結合如何形塑了養殖施為，而養殖業者間透過以魚生長階段為基礎的分工角色結構，建構了可以量產的生產體系。透過對 36 位養殖業者、3 位研究人員的深度訪談，以及文獻與歷史資料蒐集，本文提出以下研究發現。首先，零細產權的魚塭、國家的低度管制以及多樣物種的流通，形塑台灣養殖戶的根本行為模式；養殖戶雖然難以擴大規模、標準化生產技術，但在養殖行為上高度自主，從而發展出個人技藝化技術。其次，養殖戶將魚（蝦貝）的成長歷程分化為育種、孵化、中間育成與成魚（蝦貝），個別業者專精其中一段，再透過上下游交易的方式達成生產整合。這種零細垂直分工的體系容許資源不豐、教育程度參差的養殖戶進行生產計算與發展技術，進行大量量產，從而延續既有生產體系，但也深刻影響養殖業應對病害問題的方式。

關鍵詞：水產養殖、組構結合體、角色結構、分段養殖、魚病

台灣社會學第 48 期（2024 年 12 月），頁 87-136

收稿：2024 年 5 月 17 日；接受：2024 年 12 月 20 日

* 通訊地址：11605 台北市文山區指南路二段 64 號國立政治大學社會學系

Email: baskerville93@gmail.com

Fish, Ponds and Networks: A Sociological Analysis of Aquacultural Organizations in Taiwan

Li-Hsuan Cheng

Department of Sociology, National Chengchi University

Kuo-Tung Luo

Department of Business Management, National Sun Yat-sen University

This paper examines the organization of the aquatic industry in Taiwan. The Taiwanese aquatic industry deviates from the global mainstream by continuing to consist of small household networks. To answer why this is the case, the authors combine the concepts of agencement from the STS literature and of role structures from economic sociology. Thirty-six producers and three researchers were interviewed and the production of eleven aquatic species investigated. This paper makes the following arguments: First, fragmented ownership of ponds, loose regulation from the state, and the mobility of multiple species have been essential to the development of Taiwanese aquatic agency. Second, Taiwanese fish farmers have developed a complicated division of labor model that divides the cultural process into four parts: breeding, hatchery, intermediate breeding, and adult fish. Each fisherman focuses on a specific stage of development of a fish and integrate through trade with other parts. This system allows small producers to form a system of mass production and shapes the array of skills and strategies available for coping with diseases.

Keywords: aquaculture, agencement, roles structure, disease, breeding in sections

一、前言

養殖漁業在台灣具有非常重要的歷史意義，可以回溯到清代甚至鄭成功時代，以及日治時代引入的現代養殖技術及研究機構（曾品滄 2012）。二次世界大戰後水產養殖無論就產業技術或產業規模而言，都得到長足的進展。1968 年水產試驗所東港分所在廖一久博士帶領下成功進行人工繁殖蝦苗，不僅是台灣當時少數得到國際承認的科技成就，也帶動台灣甚至世界養蝦的熱潮。1972 年台灣民間開始大量養殖蝦苗，1985 年成為世界最大產蝦國（薛月順 2010）。1988 年草蝦養殖因爆發嚴重病毒感染而一蹶不振，養殖整體產值也從前一波的爆炸性增長轉變為緩步增長。根據農業部統計，2011 年台灣水產養殖產值達到歷史高峰的 425 億元，晚近雖然停滯一段時間，至少在 2020 年 COVID-19 疫情爆發前仍維持在 400 億元上下（圖 1），疫情期間則跌到近 300 億。

本文的研究問題是台灣養殖漁業為何會形成現在所見的生產組織型態。養殖漁業從日治時期到戰後初期曾發展出類似經理人制度，特別在嘉南地區（曾品滄 2012）。然而從 1970 年代爆炸性成長開始，

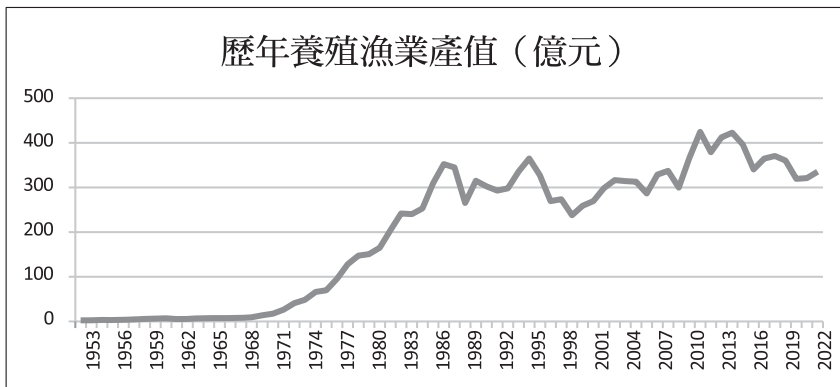


圖 1 歷年養殖漁業產值

資料來源：筆者根據農業部農業統計資料繪製。

養殖漁業的主要生產模式反而是由個別養殖戶所組成的垂直分工生產網絡。根據漁業署的調查，不僅養殖業者絕大多數為獨資家戶，平均規模僅 1.2 公頃，且七成以上業者的規模小於三公頃（漁業署 2020）。前述統計對象主要仍是終端成魚養殖業者，如果就養殖業整體來看，在育卵與中間育成階段是由更小規模的業者所組成（王柏山 2001；薛月順 2010；鄭力軒 2022），產業整體較統計資料所呈現的更為零細而分散。

儘管台灣水產養殖的發展是世界「藍色革命」（blue revolution）的先聲之一，但生產組織的發展卻與後來的全球趨勢大相逕庭。1990 年代養殖漁業在全球呈現爆炸性增長（Food and Agriculture Organization of United Nation 2003），垂直整合的大型資本日益成為許多國家養殖業的主流。以歐美而言，John Phyne（2010）將挪威、愛爾蘭及加拿大等地所盛行的鮭魚養殖歸類為資本密集的「鄉村資本主義」（rural capitalism），指出愛爾蘭及加拿大的企業化鮭魚養殖深受新自由主義的影響。在東亞方面，黃瑜（Huang 2015, 2016）對中國廣東雷州半島養蝦業的研究也發現，儘管一開始呈現類似台灣的家戶養殖型態，但大型資本日益崛起。Derek Hall（2004）的研究指出，東南亞各國的養蝦業是由大型跨國資本所主導。廖昱凱（Liao 2022, 2023）也留意到越南養蝦業中資本日益擴張的角色。那麼，作為世界先驅之一的台灣養殖漁業，為什麼始終維持小型養殖戶所組成的垂直網絡分工型態？

第一個可能的答案是發展停滯。從 1990 年代世界養殖業爆炸性發展之後，台灣養殖漁業的確在全球市場中角色日益邊緣，全球市占從 1970 年代的 4% 降到近年的 0.3%，甚至在亞洲都屬於邊緣的角色。漁業署在晚近的報告中歸因於幾大瓶頸，分別是「魚塭土地破碎不利規模發展」、「水權、土地取得不易」、「生產環境不佳」以及「生產區缺乏管理機制產能未能整合」（漁業署 2020）。毫無疑問地，這些答案點出台灣養殖漁業所面臨的嚴峻現實，一定程度上反映相關產官學的共識。以養殖面積計，圖 2 顯示養殖漁業的生產規模的

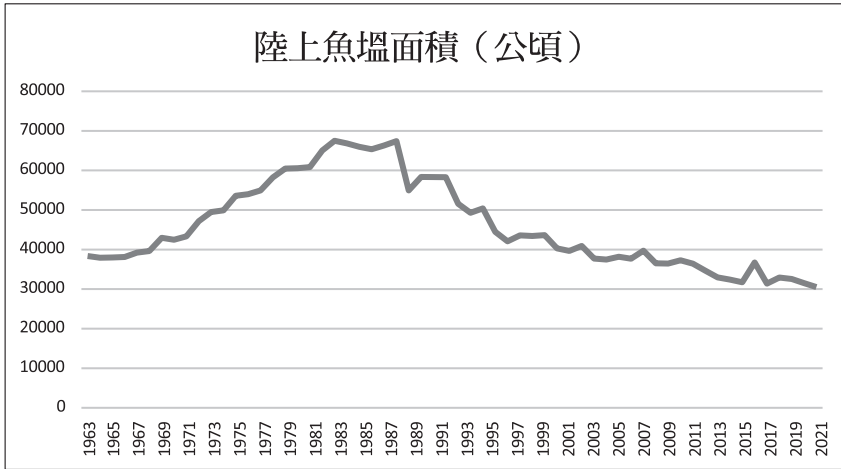


圖 2 陸上魚塭面積

資料來源：筆者根據農業部農業統計資料繪製。

確長期不斷縮減。就主流的陸上養殖而言，面積在 1988 年達到六萬七千公頃高峰後持續下滑，到 2022 年僅剩三萬公頃，甚至低於 1960 年代的規模，顯示生產規模的長期衰退。

第二個可能的答案則是在地社會的影響。儘管多數研究並非直接針對養殖業，在地社會文化與農漁業發展關係是台灣社會科學研究中成果豐碩的主題，包括謝國雄（2003）坪林茶鄉的研究，鍾怡婷與謝國雄（2021）池上、斗南與美濃的研究，葉守禮（2021）東勢水梨的研究，楊弘任（2007）林邊蓮霧的研究，鄭肇祺（2021；Cheng 2016）嘉義沿海虱目魚的研究，以及簡好儒（2021）雲嘉養蚵產業的研究，普遍都發現在地社會網絡的關鍵影響。

前述兩個觀點都點出台灣養殖漁業重要的面向，但都無法解釋一個關鍵事實：養殖業透過個別養殖戶所形成的生產網絡仍然得以持續產生生產力的成長，並不斷回應國際市場而未被取代。首先，圖 3 顯示儘管養殖漁業生產面積從 1989 年的高峰開始下降，單位面積產值卻長期持續上升。例如，1989 年時每公頃陸上魚塭平均產值約 42 萬元，到 2000 年增加到 58 萬元，2014 年更幾乎倍增到 109 萬元的歷

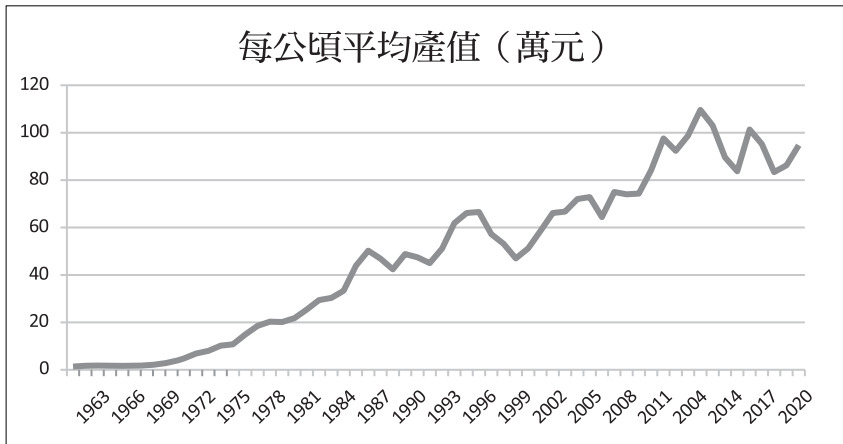


圖 3 陸上養殖每公頃產值 (萬元)

資料來源：筆者根據農業部農業統計資料繪製。

史高峰。近年雖然略為下滑，也始終保持在每公頃 100 萬元左右上下波動，從長時期觀點來看，生產效率的提升十分明顯。另一方面，儘管在地社會在生產過程中扮演一定角色，養殖漁業是一個不斷變動且面對國際市場的產業，主流養殖魚種除了虱目魚以內需為主外，從早期主力的鰻魚與草蝦，到近期的台灣鯛（吳郭魚）、鱸魚、石斑與午仔魚等，都是大量生產的外銷魚種。換言之，養殖業源自於早期發展的生產型態如何得以因應高度變動的國際市場，而未消亡或被更強勢的大型資本取代，是一個尚待進一步解釋的問題。

二、打造養殖戶： 養殖體系的物質性與社會性

（一）將物質性帶進來：市場組構結合體與計算施為

經濟社會學的主流是以鑲嵌（embeddedness）概念作為出發點，強調市場行動並非由原子化個人所組成，而是鑲嵌在行動者間的社會關係，特別是網絡中（Granovetter 1985）。相對的，Michel

Callon (1998, 2008a, 2008b, 2021) 則是從 STS 的行動者網絡 (Actor Network Theory, ANT) 理論出發，發展出強調人如何與非人要素結構出施為 (agency) 的展演性 (performativity) 觀點，對經濟社會學產生重大影響，也為本文提供重要啟發。Callon 認為經濟社會學真正關鍵的課題是市場中的計算性 (calculativeness)，或者說「計算施為」(calculative agency) 如何產生的問題。由於計算意味著行動者必須能夠彙整相關資訊，羅列出可能的行動，分隔出被視為計算標的，以及被視為外在、不需或不可計算的成分，這個過程絕非如主流經濟學所預設的理所當然，而是必須建立在特定的構框 (framing) 中，將複雜交織的因素解纏 (disentanglement) 才能進行計算。然而任何構框都必然產生溢出 (overflow) 的現象，也就是構框所無法涵蓋、無法計算的因素的作用。因此，構框從何而來，又產生什麼影響，以及如何溢出，是經濟社會學的關鍵課題。從這個角度來看，主流經濟學最主要的功能並非解釋世界，而是作為一種構框的市場裝置，也就是經濟學實際上鑲嵌在經濟市場中，形塑了計算施為。

展演性觀點在經濟社會學引起相當大的迴響，特別在對金融市場的研究上產生豐碩的成果，將經濟社會的研究從網絡與制度為主的觀點，進一步延伸到計算工具與市場裝置的發展 (如：MacKenzie 2008; Callon 2008b, 2021; Callon et al. 2007; 陳宇翔 2016, 2023)。Callon (2021) 在晚近綜合性的論著中更進一步強化這個論點，將這個分析架構延伸到各類型市場中，批評主流經濟學預設了供需已然存在的「介面市場」(interface market) 觀點，以及經濟社會學中鑲嵌論與主流經濟學的差異僅是主張社會網絡的額外影響，而未能真正脫離主流經濟學對市場施為問題的忽視，而稱之為「經濟人模式 2.0」(homo economicus 2.0)。相對地，Callon 主張對市場的分析應當建立在市場組構結合體 (market agencement) 如何形塑市場施為者這個課題上，將市場界定為讓行動者得以相遇 (encounter) 的平台，從而打開市場供需與競爭的黑盒子。Callon 對市場組構結合體與施為的討論對本文產生重要啟發，筆者認為對養殖業的分析必須回歸更根本的

問題，也就是養殖施為如何形成。人必須和養殖環境、養植物種、相關規範、養殖工具等科技與社會要素結合才能形成養殖施為，結合過程具有非常深遠的影響。以挪威鮭魚養殖業為例，Marianne Elisabeth Lien (2015) 的民族誌清楚顯示養殖施為是由海灣的環境、鮭魚的物種、箱網養殖工具以及大型組織組構而成。包括 Christine Knott 與 Charles Mather (2021) 對加拿大養殖業的研究、廖昱凱 (Liao 2022) 對越南養蝦業的研究、黃瑜 (Huang 2015) 對中國華南地區養蝦業的研究、簡好儒 (2022) 對台灣西南沿海養蚵業，以及鄭肇祺 (Cheng 2022) 對台灣鯛、虱目魚養殖的研究，都凸顯包括實驗室、品種、養殖工具、捕撈漁具，以及養殖池或是箱網的設計等，非人要素在養殖過程中的巨大影響。

(二) 將分工找回來：角色結構與計算施為

在此同時，展演性觀點卻對生產分工這個社會科學中的古典問題缺少足夠著墨，只將討論焦點放在終端消費市場、大型組織或是國家制度，缺少對獨立的小型組織，乃至個人透過網絡分工整合形成生產體系的討論。以養殖研究為例，前述施為中心的文獻中，研究焦點若非聚焦在大型組織的運作 (Lien 2015; Knott and Mather 2021)，就是國家政策及其預期與非預期的後果 (Huang 2015; Cheng 2022; 簡好儒 2022)。然而 1980 年代經濟社會學的興起除了鑲嵌等概念的影響外，重要的經驗基礎是網絡式生產組織的出現 (Piore and Sable 1986; Saxenian 1994; Gereffi 2018)，使得網絡式生產被視為與大型垂直整合組織、純粹市場交易，鼎足而三的生產型態 (Powell 1990)。那麼，這是否意味著以施為為中心的觀點無法討論分工課題？

筆者主張，展演性觀點對網絡分工的忽視源於對計算施為的預設；由於聚焦在複雜計算工具的發展與使用，分析對象因此高度局限在大型複雜組織或是國家。然而生產網絡與計算施為的討論並非無法相容，而應視之為另一個計算施為成形的路徑。就計算性而言，垂直分工體系意味著簡化個別行動者所需面對的計算。換言之，垂直分工

網絡與垂直整合大型組織間不僅是生產組織、社會關係與技術型態的差異，更是不同的計算施為與構框的運作過程。大型組織意味著中心化的複雜測量與計算工具，垂直分工網絡則是將計算簡化到每一個個體都能進行，換言之是不同路徑的計算施為形成過程。

從這個角度出發，筆者採取 Trevor Pinch 與 Richard Swedberg (2008) 結合經濟社會學與科技與社會研究的呼籲，引入 Harrison C. White (1981, 2002) 將生產網絡視為不斷重複的角色結構 (repeated role structures) 概念，來討論網絡分工的計算施為。在鑲嵌論出現前，White 就嘗試以上下游廠商分工網絡建立經濟社會學的基礎，指出廠商並非單純依據價格行事，而是在上下游的角色結構中界定自己的角色，透過衡量其他行動者對投入生產的許諾 (commitment) 尋求適於自己的生產利基 (niche)，並進行生產的決策與行動。由於角色結構論不若鑲嵌論般預設行動者間社會關係的優先性，因此提供了連結計算施為概念的途徑。角色結構的重要性在於得以協助施為者建立構框，進而形成計算施為。一旦分工體系中對不同角色的集體認知成型，個別行動者就可以就自己的角色進行計算，進行生產決策與技術發展。而角色結構的基礎不僅來自於社會關係，也來自於與物質基礎的結合。生產分工之所以可能，一個重要但常被忽略的前提在於能在物質層次分解出不同環節，而這些環節則構成生產體系的不同角色。換言之，分工不僅源自於主流經濟學所重視的交易成本，以及鑲嵌論所強調的社會關係，分工本身就是物質與社會要素組構的一種類型。

(三) 分析架構與研究方法

綜合前述的討論，筆者在這篇論文中綜合文獻中對物質性與社會性的分析，提出養殖業分工施為的分析架構，首先討論人與非人要素如何組構出養殖施為，接著進一步分析集體分工下明確的角色結構，以及所產生的計算與技術課題。在台灣養殖業的案例中，陸上魚塢與多樣物種是組構養殖戶的關鍵要素，而分工基礎是透過魚類不同生長

階段所建立的角色結構。無力採取複雜測量及計算工具的養殖戶透過角色結構的分工簡化所需的計算，同時產生以個人體會為途徑的技術型態。如同所有構框都必然有溢出的現象，養殖業中最重要的溢出就是魚病的風險；而相對於大型組織藉由整體發病與治癒機率的計算，以藥物的發展作為應對溢出的方式，垂直分工的體系中則是回到風險的分擔與魚種的更換作為解決之道。

在研究方法上，筆者採取深度訪談及現場觀察的方法，在 2021 及 2022 年進行兩波訪談，此外也包含筆者其他計畫下更早的訪談資料，共計訪問 36 位養殖業者及 3 位研究人員；主要從兩個同等重要但養殖方式有所差異的區域，也就是雲嘉南地區與高屏地區找尋受訪者，此外再加入北部九孔養殖戶作為對照。筆者主動致電地區的養殖組織幹部，包括雲林、高雄與屏東的養殖協會，屏東青農聯誼會與嘉義漁會，同時請地方行政組織，包括雲林口湖鄉公所、高雄市農業局及屏東漁業局介紹受訪者。在接觸受訪者後，再委請受訪者介紹生意往來對象。除此之外，本研究訪談南部與北部相關研究機構共五位研究人員。訪談對象的選擇，根據結構差異極大化的方法，以魚種和生產流程中不同位置的多樣性作為訪談選擇的基礎，盡可能完整涵蓋不同魚種與養殖的不同階段。在魚種上涵蓋了石斑、¹ 午仔魚、鰻魚、文蛤、台灣鯛、蝦、烏魚、虱目魚、蚵、鱸魚與九孔等十一個物種。每個魚種中盡可能找尋育種、孵化及中間育成與成魚養殖三個養殖階段的業者，育種業者包括台灣鯛、石斑、蚵、虱目魚、鱸魚與蝦六個物種。中間育成包含石斑、午仔魚、蝦、鱸魚、文蛤等五個物種，成魚養殖則包含石斑、午仔魚、鰻魚、文蛤、台灣鯛、蝦、虱目魚、鱸魚與九孔九個物種。基於描述方便，文中將魚蝦貝均通稱為魚類。受訪者的詳細資料請見附錄 1。

訪談進行過程如下：首先請受訪者描述個人投入養殖漁業的歷程

1 養殖戶的口語中常將石斑限定為青斑，以區隔龍膽石斑與龍虎斑。本文中為了方便敘述，在沒有特別標明的情況下，石斑意指廣義的石斑，而不限定於青斑。

以及養殖的基本條件，特別是魚塢的來源、飼養的魚種等。其次請受訪者勾勒所認知的市場整體樣貌以及相關的行動，再來是對於所從事階段的理解，包括如何理解市場價格與盈虧，技術重心與學習過程、養殖過程所遇到的課題以及交易模式，最後則是談論對台灣養殖漁業發展的看法。訪談內容打成逐字稿後進行主軸性編碼，從受訪內容中歸結受訪者對市場的理解及計算方式，並探詢其間的關係，直到飽和為止，也就是不再取得新資訊為止。除此之外，筆者也完整蒐集養殖相關的報章報導、專業期刊與政府相關統計報告，作為訪談資料的佐證。

三、組構台灣養殖戶

（一）魚塢的歷史形構

在這篇論文中筆者將養殖戶視為由人、養殖環境、魚與養殖工具組裝而成的組構結合體。在台灣脈絡中養殖施為的第一個成分就是零細、產權分明且運作獨立的魚塢。儘管曾品滄（2012）指出日治時期養殖業發展出類似經理人制度，但早期魚塢主較未受土改波及，這和台南幫的興起有關（謝國興 1999）。然而在 1970 年代養殖業爆炸性發展之際，新增加魚塢有很高比例是農民就所擁有農田向下開挖而成，導致很高比例魚塢源自於農地。因此零細化的魚塢產權實際上衍生自土改後零細化的農地產權，構成魚塢所有權的根本結構。如同黃樹仁（2003）所指出，零細化的農地產權起源自戰後土改以降的土地與農業政策，在農政單位的評估中，土地零細化始終列名農業發展的主要問題之一（廖安定 2008）。從這個角度來看，魚塢的結構與農地的結構相當類似。

在此同時，由於養殖漁業高收益的特性，具有比農地更高、需要爭搶的市場價值。特別是 1990 年代之後隨著魚塢總面積不再擴張，不再有新魚塢，養殖戶僅能繼承、購買或租用既有魚塢，如何取得適合生產的魚塢成為養殖戶所面臨的重要課題。加上具生產力的魚塢價

值不斐，擴大生產規模並不容易。一位在地青農社團中相當活躍的第三代養殖戶，指出產權對青年返鄉的關鍵影響：「實際現場的話，除非家裡有農地或魚池，回來的機率會比較高。如果都沒有的人，十個裡面有一個就算多了，就是白手起家的人也差不多一個，大部分都是漁二代、漁三代回來接」（受訪者 G9）。

另一位第三代養殖戶也以小農心態來描述魚塢產權對養殖戶的影響：

因為都是小農，自己在管理自己的池子的時候都會很用心，那些參數都會烙印在你的心裡，因為那是你的錢，所以你不用到很嚴苛、很精準的數據。很簡單嘛，你顧自己的小孩的時候，不會去記錄說今天體溫多少，因為你無時無刻都用高度關注在看這小孩，你說人哪有這麼多數據要監測，固定時間打疫苗，餵多少奶，哪需要每天抽血檢查。（受訪者 G5）

另一方面，即使是魚塢的購買或租用，過程往往蘊含複雜的在地社會關係。一位第三代文蛤養殖戶對文蛤魚塢交易的描述可以代表具持續養殖功能的魚塢租賃與交易的情況：「都是親戚關係才有辦法。像大家要買魚塢，一定是親戚朋友先知道。租的話，也是親戚朋友先租到，不可能流到外人。像我在這邊，如果旁邊有魚塢要租，我一定先去租。如果我忙不過來，我一定找我的朋友去租。一個連帶關係」（受訪者 C1）。產權對養殖戶的重要性也可以從選擇場地的考量看出。一位育種業者指出除了氣候、水文的考量外，他刻意選擇租用自己親戚的魚塢以避免干擾：「這裡沒淹水，一塊寶地啊，不受淹水的寶地。第二個，這土地開始是我姑丈的，親戚的不會受到不良的互動而影響使用，所以我在這裡設場安全」（受訪者 T4）。反過來說，缺少人際連帶在取得魚塢上很容易遇到困難。B1 是受訪者中少數不是從家族繼承魚塢的業者，他描述沒有魚塢的難題：「我跟人家

租地，因為我不是二代，所以我沒有自有土地，我沒有養殖登記證，沒辦法拿那張證去借貸，所以有很多麻煩」。

儘管零細化的產權是台灣第一級產業的普遍現象，然而與其他農地相較魚塭更為「獨立」，是形塑養殖施為的關鍵要素。筆者所謂的獨立是指外在力量，特別是國家對養殖戶在魚塭實作中相對低度且遲來的規範。國家對於魚塭的主要管制手段包括養殖登記、養殖專區、水權證明及放養申報，都是在發展高峰之後才比較明確執行。以養殖登記而言，在養殖高速成長期間，許多農地開挖的魚塭始終保持農牧用地的地目而不具養殖登記。從地方新聞中可以看到在寒害補貼等課題上大量造成紛爭，發生類似爭議的區域包括嘉義沿海、² 台南七股地區、³ 彰化沿海、⁴ 雲林沿海、⁵ 屏東沿海，⁶ 幾乎涵蓋了大半產區。近二十年在行政機構努力推廣下，擁有養殖登記的魚塭逐步增加到26,000公頃，已達養殖面積八成（漁業署2020），可說養殖登記與實際養殖行為到近年才逐漸趨向一致。

除了養殖登記外，包括水權管制、放養申報、養殖專區等國家管制，也是在養殖面積已過高峰、開始減小規模後才實質開展。以地下水水權管制而言，養殖戶直接從自家土地鑿井取得地下水是早期常見的做法。在沿海養殖區長期地層下陷後，政府直到1999年才完成沿海地區水井全面清查，要到更晚近才開始掌握地下水的整體情況並進行管制（何俊頤2019），對比於農業灌溉受制於水利系統有很大差異。以不需水權的海水而言，養殖業者大抵上是由個別養殖戶拉管引入，缺少統一管理，晚近一些養殖專區陸續建立集體的海水加水站，但至今仍不完全，個別引入仍是主流。在放養申報方面，主要功能是天災時的補償依據，而非在放養之前掌握供需及養殖密度（受訪者

2 〈漁業寒害申報 放寬認定資格〉（聯合報，雷顯威、郭勝恩，2001年1月8日）。

3 〈漁業寒害補助 漁業署帶來好消息〉（聯合報，謝玲玉，2000年7月8日）。

4 〈寒害 彰化補助合法魚塭〉（聯合報，林宜慈、江健男，2004年1月28日）。

5 〈養殖池合法化 違規漁民不罰〉（聯合報，莊亞築，2007年12月27日）。

6 〈沿海魚塭合法化 陷入難辦田地〉（聯合報，林順良，2000年2月20日）、〈枋寮海魚養殖 僅3%有證〉（聯合報，溫筆良，2004年11月18日）、〈辦理養殖登記 難倒老農〉（聯合報，溫筆良，2004年2月24日）。

T1)。至於養殖專區的設立固然看似可以作為政府規劃管制的基礎，然而即使是在 1996 年成立的第一個專區，主要目的也是提供養殖區內的基礎建設，而未及於對業者養殖行為的集體規範，到目前為止養殖專區僅涵蓋三成的養殖面積（漁業署 2020）。

國家的低度管制造就養殖戶在自家魚塢中高度自主的生產行動。對國外養殖環境具有一定了解的受訪者，多半意識到國外養殖業者往往面臨更嚴格的集體規範。相對上，本地業者在這些行動上近乎完全自主。而在缺少國家介入下，養殖業也沒有集中、透明的價格形成機制；相對於近海漁業、果菜與畜牧產品由國家建立的拍賣機制定價，糧食作物也有國家的收購價作為基準，養殖業交易則近乎完全憑藉魚塢邊個別業者與盤商所直接協商的「池邊價」。池邊價的概念不僅突出交易的具體地點是在魚塢邊，也凸顯魚塢在交易體系中的獨立角色。

（二）流通的多樣物種

養殖戶施為的第二個要素是廣泛流通的多樣物種。人與動物的互動是晚近社會科學的重要主題，當代養殖的社會科學研究中常將研究焦點放在特定物種的變化以及與人的互動，而大眾傳媒乃至國家政策也常以特定物種的發展作為討論焦點，然而這樣的分析方式往往低估養植物種的變動。養殖最發達的屏東地區主流物種的遞嬗可以充分反映這個現象，主流物種從 1960 年代的鰻魚，到 1970 年代草蝦，1990 年代草蝦因病毒感染滅絕之後的虱目魚，再到 2000 年之後各類石斑（鄭力軒 2014）。晚近石斑遭遇中國抵制導致價格崩盤後，開始流行午仔魚的養殖，可說半世紀間就經歷了至少五個不同的主流魚種。如果考量到屏東其他非主流魚種如笛鯛、甲魚等的盛行，可以看出養殖業中多樣並存、頻繁替換的物種。其他養殖區的主流物種變換未必若屏東頻繁，但多方嘗試各種物種是養殖戶的常見實踐。

多樣養殖業物種的重要來源是野生物種的馴化，由於養植物種的養殖發展是從野生撈捕、轉化到成魚飼養，再往前到育種的漸進過

程，台灣周邊豐富的野生物種帶來豐富的養殖物種。以文蛤而言，一位第三代養殖戶指出長輩曾提及的發展歷程：

外海早期也有文蛤存在，早期的去海裡撈，這個文蛤產業慢慢起來，導致文蛤苗不夠，大家進而去研究怎麼去孵化文蛤苗。所以文蛤苗現在就是人工的方式去孵育出來。所以有專門孵育文蛤苗的場。他們孵育文蛤苗，會從蜉蝣體變成砂，就是超級小顆的文蛤，類似砂。砂再投入培育，把文蛤苗變成較大顆的文蛤苗。（受訪者 C1）

近幾年各類石斑在中國市場受到限制下，屏東地區主流養殖轉向午仔魚，算是一個相對晚近馴化的物種。一位同時飼養過石斑與午仔魚的業者描述近年午仔魚養殖產業鏈形成的過程：

一開始養的人是捕撈進來飼養的，也大概三四十年前飼養的時候，發現捕撈進來的也可以人工養殖，養殖到大尾的時候。午仔魚有個特性跟香魚一樣，一年就會性成熟產卵，所以捕撈進來的魚苗養到一年的時候，牠會自己放卵，有的人就用魚苗孵化的方式去孵化也是可以，所以今天的這些技術就搭建起來了。（受訪者 G5）

受訪者 G9 是業界重要的龍膽石斑育種業者，育種的歷程是從貿易開始，然後開始捕撈，最後再馴化野生石斑並開始育種出售魚卵：

我會去做這個，是因為我抓野生的銷香港，我們大概抓了四年，發現整個東南亞海裡的資源減產，大改減產了40%……。所以我一開始是做貿易，再來是抓，後來才做種魚。那時剛好也很巧，1989年，菲律賓的股東抓到四條的龍膽，一斤多，金黃色很漂亮。龍膽（在）當時的東南亞國

家是一種補品，寄回來要給我吃。我看了很漂亮沒吃就養著，我走這條路是因為做貿易，知道市場的需求量越來越少，針對那些魚去研發。抓回來就開始培養種魚，馴化種魚。（受訪者 G9）

將台灣周邊野生物種馴化進入養殖關係，是仍在持續進展的現在進行式。以位於貢寮的九孔業者 A1 為例，在受訪時提及最近也出海捕撈海膽放入自家的魚塢試養。無獨有偶的，位於屏東的鱸魚業者 B1 也嘗試馴化海膽，只是兩位受訪者截至訪談時尚未有明顯的成果。受訪者本人或是熟識的養殖戶都曾嘗試馴化白鯧、嘉鱻，河豚等高價魚種，小琉球一度有業者試養鮪魚，只是這些嘗試至少到目前都還未見得以量產的基礎。

多樣物種的另一個來源是長期引入外來物種的歷史遺緒。從戰後初期開始，推廣養殖作為農村副業以增加農民收入是農政單位的重要政策，1940 年代吳郭魚的引入就反映這個思維，至今仍是養殖的主力魚種之一（蔡昇彰 2010）。官方研究機構長期無償供應漁民種魚和種苗，直到晚近才開始以技轉方式進行（簡好儒 2021），這個做法促成了多樣物種的廣泛流通。另一方面，民間業者自行透過各種管道從海外直接引入種苗，再進行品種改良發展出適合台灣的品系。以近年日益取代青斑的龍虎斑為例，即為馬來西亞品種。台灣雖然在虱目魚苗的發展上具重要歷史地位，晚近印尼的魚苗也日益為市場所接受。

多樣物種的廣泛流通，重要的影響之一是養殖戶普遍的多物種經驗。如附錄 1 所示，本文受訪者幾乎都有操作多種物種的經驗。一位資深業者提出他的觀察：「台灣現在的養殖戶幾乎都是老人家，極少數是年輕人願意踏進來，老人家這些的技術層面，30 年的技術跟現在技術，或是 30 年的物種跟現在可以養殖的物種，是完全不一樣的」（受訪者 M1）。另一位受訪者則以「哪一塊不容易換」來指出不同物種的轉換是養殖戶相當習慣的實踐：「你說種苗育成，哪一塊

不容易換？其實有那個場地，去做殺菌消毒，那個場地就可以去做別的生物種。例如，我今天繁養斑魚，甚至還可以繁養牛仔，繁養黃金鯧，繁養任何我想要養的所有物種」（受訪者 G4）。

除了育種之外，業者也習慣透過揣摩，掌握不同魚種的特性而嘗試飼養多樣魚種。一位以龍膽石斑為主力的業者，提及透過「訓餌」的實踐來試養龍虎斑的經驗：「從小就要圍起來，有點像龍膽石斑，不要讓牠散掉，苗的時候訓餌，牠會游到水面上吃，就用浮水的餌料訓練，讓牠習慣來上面吃，就像到餐廳吃飯」（受訪者 G3）。受訪者 T2 營業主力是台灣鯛苗，但也試養各種物種，除了量產白蝦外，試養過草魚、鱧魚、烏鰡、筍殼、鱸鰻與鱒龍魚等淡水魚。他在長期飼養多種魚種累積豐富經驗後，以「大同小異」來描述不同魚種的飼養過程：「其實都大同小異，觸類旁通，找一下資料看就好了。比方說，鱒龍魚嘴巴長在下面，它就是底棲性的魚類，我們就去找餌料給牠吃。牠吃習慣了就好。就這樣。所以都用經驗去抓牠吃什麼」（受訪者 T2）。

多樣物種除了替換外，另一個重要實踐是同時混養，特別在雲嘉南地區的成魚業者，混養多個物種達成池內生態平衡，以降低藥物使用是常見的做法，具體方法包括將文蛤與虱目魚混養，讓虱目魚擔任工作魚角色，或是將虱目魚與蝦混養。一位長期致力於生態養殖的業者，指出他的要訣：

最主要還是要抓出密度。三四五成都去跑過，我們講的密度不是單一物種。很多人會問我一分地的虱目魚要放多少，但事實上，密度要看收成時裡面的水產跟水的比例。裡面還會有吳郭魚、白蝦，其他混養的工作魚，還有微生物群、藻類、浮游生物等，這些跟魚蝦貝類加起來在收成時候的比例，才是真正的密度。（受訪者 M2）

整體而言，在天然環境以及物種移入的歷史下，養殖環境呈現充

斥多樣物種的狀態，養殖戶也鮮少執著於單一物種，而是隨時留意、經營甚至開發多樣物種的養殖，同時習慣在可行的範圍內嘗試混養多種物種。衍生的現象之一是養殖過的魚種非常龐雜，儘管生產主流仍是少數大量生產的魚種，但根據水產試驗所的統計多達 107 種（水產試驗所 2014, 2015）。

（三）養殖施為與個人技藝化的技術

自主但零碎的陸上魚塢，以及不斷流通的多樣物種，是構成養殖施為的關鍵要素，並進一步形成楊弘任所指出「銘刻在身體」、筆者稱之為「個人技藝化」的技術實踐。個人技藝化指的是技術透過個人不斷嘗試及體會所產生、累積與傳播。台灣社會學界對農漁產業以默會知識型態出現的技藝已有豐碩的成果（楊弘任 2007；鄭肇祺 2021；簡好儒 2021）。然而在這裡筆者要強調的是，相對於文獻中聚焦的社區文化面向，養殖業個人技藝化的技術與魚塢⁷和物種的狀態密不可分。對小型養殖戶而言，一方面面臨魚塢所在地水量、水質、海水鹹度與地質的差異，另一方面則是擁有多樣物種的選擇，使得養殖技術極難標準化，必須發展因地、因物種調整的技術。舉例而言，屏東平原豐沛的地下水造就以換水作為解決問題的養殖手法，嘉南平原則因水源枯竭，業者必須更細心經營水質。同樣為文蛤產區，雲林沿海鹹度較低而七股鹹度較高，再加上梅雨就有不小手法的差異（受訪者 C2）。就氣溫而言，高雄是養殖的重要界線：往北到台南、嘉義就必須考慮越冬問題，對石斑等熱帶魚種養殖具有深刻影響。「透南風、迓地氣」是傳統業者琅琅上口的口訣，指的是南風一起、氣壓降低，池底沉澱的化學物質及病毒容易湧上水中，造成魚群大量死亡，必須及時做出處理避免損失。一位嘉義受訪者傳神地以「沒有標準答案，需要自己微調」來綜合各地環境差異對養殖的影

7 台灣有淺海養殖，主要是養蚵業。然而就其他一般魚種而言，近年來除了澎湖地區的海鱸養殖、恆春地區的養殖，以及小琉球進行鮪魚養殖實驗外，歐美、日本所見的海灣養殖較為少見，仍然以魚塢養殖為主。

響：「朋友都在萬丹、林園、佳冬，他跟我講的是標準答案，但是我按照標準答案去寫，老師說錯。為什麼是錯的，那就是天候、條件，或是地理上的不同，所以要自己去微調」（受訪者 G10）。

在個人技藝化的技術下，養殖戶必須發展適合自己魚塭所在地環境以及當下所欲發展養殖魚種的技術，透過多重來源取得知識，然後匯聚成個人體會的的操作模式，資深業者稱之為「手勢」，而同樣魚種不同人有不同手勢是業內的常識。受訪者中許多是養殖二代甚至三代，固然家內的經驗傳承扮演重要角色，但在此同時，由於年輕世代普遍教育程度較高，也更願意採用新科技並尋求家庭傳承以外多樣技術來源。這些來源包括學校中農業或生命科學科班教育的知識、資深業者師徒制的傳承、農政單位與學術機構所舉辦各類課程與講習、透過通訊軟體或是當面詢問其他同行、上網查詢國外資訊等不一而足。青農 S3 的技術學習過程是典型之一，她小時候家中養過草蝦但後來中斷，成年後立志養蝦，先到水試所及科大上課，結識其他養殖戶而建立線上群組交流資訊。她也透過師徒制跟隨資深養殖戶學習養殖技巧，同時是地方青農社團的重要成員，形成多重的技術與資訊來源。其他業者也普遍強調「不懂就去問」的技術學習方式。一位受訪蝦苗業者對技術學習的描述相當具代表性：「也是後來我的方式就是這邊學一點，那邊學一點。最基礎的我先學，不懂就去問，然後再第二階段，第三、第四階段進行，然後再實際操作突破一些事」（受訪者 S1）。

技術的身體化是個人技藝化技術的重要特徵之一。身體化在這裡有兩個意涵。首先是相對於實驗室科技仰賴精確的紀錄與分析，養殖戶則高度仰賴視覺、體感、嗅覺與味覺等身體感官來掌握養殖現場的狀況。其次，養殖戶經常透過身體經驗來類比、理解魚類的狀況。在跟筆者解釋養殖方法時，「這個跟人一樣」是對養殖技術最常見的理解。這和 Lien（2015）對挪威由大型資本所主導的鮭魚養殖的民族誌呈現相反的認知途徑；Lien 的分析顯示，在挪威大型企業養殖的脈絡下，具體的鮭魚成長歷程透過複雜儀器與組織程序被編碼化、抽象

化，然而台灣養殖業者的現場技術卻以具體人類生活世界來理解魚的狀態。

四、分段養殖的角色結構

（一）分段養殖下的角色結構

台灣養殖戶在多樣環境、多樣物種且缺乏標準化下為何得以大量生產？答案在於複雜的垂直分工使無法掌握複雜測量與計算工具的養殖戶可以進行計算。耐人尋味的是，養殖戶習慣在生涯中遊移於不同物種，但鮮少同時將單一物種從魚卵養到成魚，而是專營某個階段而極大化產量，從早期的草蝦到近期的石斑都是鮮明的例子。養殖分工的角色結構與魚的生長歷程密不可分，可以分化成四個大區塊，分別是育種販售魚卵的種魚場、從魚卵孵化成魚苗的孵化場、魚苗到入成魚池前的中間育成，以及終端的成魚養殖。此外還有一些重要的輔助角色，包括穿梭在各階段間的仲介、飼料商、餌料提供者、藥商、收成時期的雇工等。受限於篇幅，本文聚焦在主要生產階段業者的角色結構，也就是種魚場、孵化場、中間育成及成魚養殖。

根據受訪者描述與文獻，各魚種養殖的垂直分工角色結構大致分段如下。蝦在全盛時期分為五段，從種蝦生卵開始，經歷蝦卵孵育的「蛾仔」階段，蝦苗成長的中間育成則分化成「紅筋仔」與「黑殼仔」兩個階段，最後下魚塢進入成蝦養殖的階段（王柏山 2001；薛月順 2010）。石斑一般分為四段，種魚產卵、孵化階段俗稱「白身仔」，較大階段中間育成的「兩寸苗」，最後則是成魚養殖（葉龍吉 1999）。虱目魚是三到四個階段，從魚卵到俗稱「發仔」或「身仔」，也就是孵化到一寸至兩寸間的苗、再到中間育成的八寸苗，最後是入大池養成成魚。晚近屏東地區所流行的午仔魚則是例外，由於魚苗無法搬運，因此缺少較複雜的中間育成分工，但也形成魚卵、魚苗、成魚三階段分工的狀態。即使是仰賴天然鰻苗的養鰻業，也切割成鰻苗、線鰻、再進入成鰻養殖等三到四個階段。文蛤則是四到五個

階段，從魚卵、孵化到俗稱黑砂的蛤苗，養成小蛤的中間育成，再進入成蛤的養殖。與文蛤類似，九孔也是從卵，到仔孔、小孔，最後大孔出售。中間的仲介商則扮演串接這些不同階段業者的角色，不同階段的養殖戶經常仰賴仲介找尋買家與賣家，一旦成交則支付傭金。仲介業者平日與養殖戶打好關係，隨時掌握各家業者動向。交易進行時通常是由中間業者安排雇車載送，並且先付貨款給賣家，再向買家收取貨款。

另一方面，在成魚階段比較容易出現依天然條件而成的群聚，比如虱目魚、台灣鯛與文蛤主要在雲嘉南地區，石斑（廣義石斑包含青斑、龍膽石斑、龍虎斑等）與午仔魚主要在高屏（特別是屏東），九孔則是在東北角，但育種與中間育成的業者間並沒有明顯的群聚關係，產地也與最終的成魚養殖有空間上的差異。以出口大宗的台灣鯛而言，成魚主要產地分布在雲嘉地區，而三個主要育種業者分別坐落在嘉義東石、台南學甲及屏東長治。虱目魚主要產地在台南地區，但最大的國內育種業者在屏東佳冬。龍膽石斑的育種與成魚大宗在屏東與高雄，但中間育成的大宗在嘉義與台南。蝦的養殖範圍相當廣泛，但蝦苗高度集中在高雄林園。鱸魚養殖大宗在嘉義與台南，但魚苗主要產地在屏東。九孔生產大宗在貢寮地區，但種苗主要在宜蘭。換言之，同一魚種、不同養殖階段的業者間的空間關係類似於製造業商品鏈的型態，透過跨區的交易進行生產整合。以下就其中各個具體角色的計算模式與養殖實踐進行闡述。

（二）育種

就育種階段而言，養殖戶的計算主要聚焦在培育種魚的先期開發成本，從開始開發到品系成熟、魚卵可以上市，通常需要數年的時間，一旦開發出市場接受的品系得到穩定的市占，就可以在一年間持續出售魚卵獲利，因此其他階段業者有時稱之為卵場。在品種的操作上，養殖戶透過不同來源引入種魚後，多數透過傳統育種手段，以交配篩選的方式育出品系。由於育種業者可以控制出貨時間，準備出

售前再開始催精與催卵，而中下游必須配合時程，可以說育種業者扮演某種「造市」的角色。育種業者容易形成寡占，具有較高的訂價權力。然而，儘管業者間具有許多橫向聯繫管道，但受訪者無論是育種業者或是中下游業者普遍都不認為育種業者間有控制價格的聯合行為，至多是透過仲介打聽其他業者動向來錯開售卵時機以取得較好的價格：

因為會放的養殖戶都是固定那些人，除非他們沒有成功，才會放第二池。所以種魚場會互相打聽，比如有種魚場要出了，要通知放的人準備，也要讓其他種魚場錯開時間，不然沒辦法一次消耗這麼大的量。所以他們在生產期會互相錯開。（受訪者 BR3）

研究機構中，包括基因定序與遺傳工程等技術已廣泛用在育種上。台灣研究機構也不斷產生重要的成果，重要例子如水產試驗所透過育種改善吳郭魚口感而成為台灣鯛的歷程（Cheng 2022）。儘管研究機構在育種上具有重大貢獻，許多業者也從研究機構取得種源，不過對業者而言，要獲利必須透過經驗累積並掌握現場訣竅，產出讓中下游業者好養、好賣且可以賺錢的品系，是育種業者的技術與生產策略的重點（薛月順、曾品滄 2006）。以受訪者 T1 為例，他從未受過正式教育，育種工作主要是靠自學，取得種魚後透過不斷交配育種而成功產出高肉率的品系，接上了台灣鯛加工出口的熱潮。

這尾魚出來已經改到 19 代，一般只做到第 6 代而已，我一次都做 50 對來比較，沒有人會這麼做。從這 50 對去看哪些肉率比較高、長得快。所以我試了幾百種類，一做就好幾年。我剛說做 50 對、放到 50 個魚池，我再去挑牠們的品種出來，去看哪一池哪一號的魚長得比較快，哪一池哪一號長得比較壯。（受訪者 T1）

另一方面，如果既有品系育成率不佳，育種業者也常透過引入國外種源與既有種交配，產生新種來嘗試改善。一位九孔業者指出：「2003 年之後就不好養。大家就想是不是水質變了或病菌，當時仔種場就去日本進口種貝來配（台灣種貝），想說看看是不是能克服病菌或什麼，後來成數就比較好了」（受訪者 A1）。

另一位年輕的育種業者透過引入國外種魚，以「適者生存」的挑選方式建立適合台灣的市場品系：

我們從大陸迎種回來，放在那十個池子裡，讓牠們自然去適應，適者生存不適者淘汰。在這邊經過飼料、溫度、水質自然的馴化，就產生自然的適應力，大熱天不會死就是抗熱，寒流來不會死就是抗寒，經過得病沒有死就是抗病，從這些條件留下來的就是比較適合台灣的魚種。（受訪者 T4）

另一位育種業者則描述開發抗鏈球菌品系的過程，也是將魚放在具有細菌的環境中，挑選出能存活的種魚：

我們把我們要的種挑出來……檢查牠對魚鏈球菌有沒有高的抵抗力，最後再做攻毒實驗，可能注射細菌在牠們身上，或是放到菌池，看牠能不能活下來。前兩次可以都是巧合，到了第三次就不是，三禮拜內去做三次的攻毒實驗。經過這三次實驗，表示牠對鏈球菌有高的抵抗力。（受訪者 T2）

除了培育品系之外，育種業者另一個技術發展重心是挑選種魚。相對於研究機構的科學方法，傳統業者更仰賴肉眼挑出合適的種魚，師傅級的業者尤其強調種魚交配過程中知識的重要性：

挑種魚的師傅工夫要很好，要催生一定要知道種魚的特性，因為種魚都是母魚比較多，公魚比較少。所以公魚要配到

對，例如有十尾母魚，要知道可以生多少卵，然後配種的公魚要選對，精液要能夠全面受精。如果沒辦法全面受精，有些魚卵就不會孵化，這樣就浪費了。這就是我說的卵場的工夫，關鍵就在這裡。（受訪者 G2）

在挑選出種魚後，下一個重要抉擇是透過各種催精與催卵方法生產魚卵。一位文蛤育種業者指出摸索催精與催卵的過程：

其實受精卵的比例是祕密，每一種生物的比例是不一樣，比如西施貝，牠卵子卡滿精蟲都沒關係，還是會孵化，但是文蛤不一樣，卵子如果卡太多精蟲，牠就會壞掉。我也做過風螺繁殖，牠的生態又不太一樣，貝類是直接產卵孵化，室內溫度 26 到 38，但風螺是交配的，公母可以分辨，但文蛤只能看出七成，一成是雌雄同體，買前要看，母的要多，不然太多公的沒用。（受訪者 BR1）

（三）孵化與中間育成

相較於育種業者的訂價權，中間育成業者則面臨相對固定的魚卵價格，獲利的關鍵在於育成率及成魚價格。業者的訂價普遍是透過成魚價格往回推算，一位中間育成業者指出石斑苗的定價方式：

以這個行業會有一個機制，白身場跟二寸場的業者會去協調，二寸場再去跟後面的大魚場協調，大魚場是看市場啊，如果他們 120 元可以的話，中間育成 12 元就可以，畢竟他們養成的時間比較長，兩寸要一個多月，那大魚場要七個月，風險重，我們認為要讓他們賺錢。所以如果育成掉到 10 元左右，我們（白身）這邊是 2 元，（價格）下去我們就不做了。2 元我們還做，但我們賣不到 2 元，仲介還要賺 3 角，所以還是要讓仲介維持在 3 元賺 3 角。（受訪者

G11)

在價格受到育種及成魚價格兩邊的擠壓下，孵化與中間育成獲利的計算化約成現場俗稱「成數」的育成率，核心的技術課題是水的操作及餌料。就水的操作而言，中間育成與成魚階段最大差異在於以清水為主，魚苗在可視的狀態下成長，水的操作關鍵在於掌握溫度、鹹度、細菌含量等特質。如何用眼睛及身體掌握各種因素對魚苗育成率的影響是這個階段技術的重心。首先，許多業者會洗魚卵、過濾水甚至電解水等方式嘗試去除細菌、病毒或寄生蟲。一位中間育成業者指出他從洗魚卵轉換到電解水的過程：

我們從開頭做水的技術，再來要怎麼消毒，這些機器都是我們○○自己研發出來的。像我們的電解海水機，○○也是來這裡學組裝……我們這裡幾乎每人都有一台。其實電解海水很簡單，一是魚塢的水可以消毒，這是最基本的。（受訪者 G10）

水的另一個課題蘊涵天然餌料的重要性，餌料是受訪的中間育成業者公認最關鍵的部分。一位中間育成業者指出，各類養殖魚種的苗場之所以幾乎都匯聚在屏東，原因之一就是屏東外海的海流富含浮游生物，可以作為天然餌料：

這跟洋流有關係，跟海洋的礦物質、浮游生物有關係，因為牠要做魚苗。魚苗很重浮游生物這件事情，你不可能餵牠吃飼料，因為佳冬枋寮這邊是黑潮支流的部分，佳冬那邊抽進來的海水中浮游生物含量就非常的高，所以他在育苗上就非常的成功，我們這邊就變成很重要的育苗場域，還有大庄那邊有很多育苗場。（受訪者 G8）

除了天然餌料外，如何找出不同魚種中間育成階段所需餌料，也是業者各顯神通的祕方。常見的操作是飼養輪蟲與俗稱「扣配仔」的橈角等作為天然餌料，許多孵化與中間育成業者為了掌握餌料的安全性，也會自己繁殖餌料。除此之外也有專門飼養餌料出售的業者。

使用肉眼及顯微鏡等儀器觀察魚苗成長情況，是這個階段技術的重心之一。包括觀察魚苗是否畸形、成長狀態是否健全，以及是否發生細菌或病毒感染等。文蛤與蚵等較小的苗則需要用顯微鏡觀察。除了肉眼觀察外，以綜合性的體感去感受魚苗所處環境，即時做出調整是重要的技術內涵。一位業者以「就像養小孩」來類比飼養魚苗的方法：「這些魚卵放下去，隔天就會孵化，3 到 7 天就會開嘴，嘴是倒吊。我就要想辦法，就像養小孩，小孩一出生，就要去想用什麼給他吃，這部分很麻煩。白身是餌料最重要」（受訪者 G2）。

另一位業者對提高育成率的技術掌握是從體感感受水溫開始：

我有次站到水裡發現水溫很高，我就想，我體溫 37 度，站到水裡都會覺得燙，表示水溫都比我體溫高。我會覺得高、不舒服，所以魚卵怎樣都孵不出來……水溫不能超過 33 度，這些是我在龍膽學到的經驗，如果超過 33 度，孵化率就會很低……試了一段時間，發現換水不能直接放在桶底，壓力太大魚卵都破掉。後來調高，試到三公分高，在做了 U 型管，讓空氣先排出來，再排入水底，這樣才成功。像七八月高水溫期，細菌數會比較高，就盡量不要餵了。像七八九月盡量不要有魚，你就八九月進苗，餵到越冬，差不多四五月開始捕撈。（受訪者 G10）

（四）成魚

成魚階段的計算直接對應俗稱池邊價的盤商現場收購價格。受訪的成魚業者普遍認為盤商透過各種聯合壟斷方式控制價格，也善於利用市場波動壓低收購價，讓養殖戶處於吃虧的一方。儘管筆者無法確

認這些聲稱的真實性，但成魚業者與盤商協商最不利之處在於魚會持續生長；因此一旦魚未能在最適的時機出售，會繼續耗用飼料且減損賣相、形成越養越虧的現象。加上養殖漁業缺少公開拍賣機制，價格高度仰賴個別業者與盤商協商後所產生的池邊價，使得規模普遍較小的業者處於不利地位。因此，許多年輕一代業者嘗試透過網路、市集及各種通路直接銷售，以擺脫盤商的控制，也有不錯的成績。然而即使如此，多數試圖直接銷售的青農仍然必須將大部分成魚賣給盤商。在缺少控制價格能力、市場缺乏對生產者的鑑別能力之下，提高存活成數、加快生長速度成為獲利的關鍵。

在成魚的階段，技術的重心轉移到「養水」，以及在無法直接觀察下掌握魚群動態。「養魚先養水」是養殖戶琅琅上口的技術原則，其中包含調節淡水跟海水的比例以控制鹹度與溫度，靠打水以及其他的方式控制水中的溶氧量等面向。除此之外也要控制「肥度」：業者普遍在池中添加肥料以繁殖藻類與浮游生物，補充魚類的養分。最後則是控制水質，抑制水中有害物質，如阿莫尼亞的含量，並在水質不佳時即時掌握換水時機。這個階段的技術重心之一在於透過水的情況判斷魚群狀態。相對中間育成業者是在清水可視的環境中操作，成魚業者所面對的是不可視的環境。一位受訪者用台語諺語「可以允人山上雞，不可允人海底魚」來形容不可視狀態的重要性，意思是「可以允諾人家山上的雞，因為體型、數量、健康看得到，但是水裡看不到這些，就算知道，也不能夠掌握魚蝦的狀況。所以魚蝦是一個看不到產品的行為」（受訪者 M2）。

在個人技藝化的技術發展下，傳統養殖戶將對池水狀態的判斷綜合成「水色」的概念：傳統的技術養成主要是透過肉眼觀察水色，判斷池水及池中魚類的狀態。一旦察覺產生包括「倒藻」、「返水」等各種狀況，必須即時做出換水、水車打水、移除死魚乃至投藥等，各種相對應的反應。一些業者甚至用舌頭嚐池水味道掌握水的情況。對水色的掌握以及相對應手段並沒有標準化的技術發展，出現因地甚至因池而異的情況：「這要怎麼解決，換水。換水太多會造成緊迫

池，爆掉。沒營養也爆，太營養也爆。所以這要靠經驗，每一池的特性不一樣，實際操作者才知道要多少換水量」（受訪者 S1）。

養殖戶常透過擬人方式來體會養殖的策略。成魚養殖中掌握魚群攝食狀況至關重要，攝食狀況反映魚群健康情況，一旦發現有異狀必須盡快處理，否則很容易帶來嚴重的損失：

其實人要吃就會生病，身體會不舒服，食慾就會減退。但是魚不會告訴你，所以我就會從攝餌去觀察，原本要吃一公斤，但這餐怎麼吃這麼少，就開始下一個動作，從水開始，蟲或病毒這些去判斷。你就是越老越有經驗的價值。（受訪者 G2）

另一位業者也有類似的描述：

底棲最簡單就是看飼餌料。當然還有其他的訣竅，比如看魚隻的情況，像是游泳的情況，像是晃晃的，不是正常情況時，就要去看吃飼料的情況。人一樣，人正常吃的就正常。有些吃得太過量，就是病毒的前兆，不知道吃飽了，吃到撐死，病毒很多就是這樣來的，就要特別去預防。（受訪者 G3）

近年在教育程度較高的二代甚至三代開始投入下，加上農政單位及學術機構長期推廣，更多人採取儀器測試的科學化養殖方式，取代傳統完全以經驗的方式。一位具有正規生命科學研究訓練的二代業者比較了與傳統養殖方法的差異：

以科學的角度，（魚）早上不吃不用去猜……就去監測溶氧，然後看有沒倦怠生病的繞圈圈，或浮頭，我們用判斷檢鯽看有沒有寄生蟲，這就是缺溶氧就是溶氧，有寄生蟲就是

有寄生蟲。然後傳統就這樣，你不知道是不是缺氧，你也沒有機器去測，鰓有沒有寄生蟲，可能要抓去防治所驗，現在我都是用顯微鏡自己驗，做抹片看有沒有細菌性感染。這些都是要基礎科學，他們傳統不會去找這些儀器，沒有學過顯微鏡，溶氧怎麼用都不會。（受訪者 G6）

即使如此，幾位採用科學化養殖方法的年輕業者也強調某些時刻會回到傳統的判斷方式，主因在於判斷的即時性以及儀器判讀本身的不確定性。受訪者普遍強調魚池的變化速度極快，一旦反應不及很可能會帶來巨大損失，因此即使在科學化的監測下，常常也要跳過標準的檢驗程序直接以經驗法則快速對應突發情況。一位二代養殖業者解釋為什麼既使用儀器監測但也常用傳統看水色甚至嚐水的方式：

像他們一開始會控制在數據裡，現場待久了還是會淪落到經驗法則。比如說，我拿儀器插到水裡，數據出來了……如果只有一個池子，OK 的。如果超過 100 個池子，看你 OK 嗎？所以我們就看，如果不行就吃一下水。第一個感受就是鹽度，再來是口感。正常水的味道跟即將發生問題的水的味道是不一樣的。有時候水會發臭，有時候水色在變，變得很誇張，但是是 OK 的。（受訪者 G5）

另一位業者也有類似的經驗，他曾在水試所受過正規訓練，但隨著日益熟練，也一定程度回到水色的概念去掌握池中的情況：

早期都用測的，現在老江湖了，只要天氣有變，水質就會轉，就不要投料了。只要藻相一變就會知道了，甚至水車打出來的水花不一樣就知道了。……這都要經驗，以前 PH 值都要抓緊的，唯一的方法，早發現或晚發現都一定要換水。換多少水，或換什麼樣的水，都是自己的經驗……如果一

兩天之內沒把藻相弄回來，整個生態就會走樣。（受訪者 G3）

利用攝影機在池中監測魚群，甚至引入 AI，是一些業者近期用來解決水下不可視問題的新科技。然而普遍的使用經驗是，仍然必須結合傳統對水色的觀察以避免誤判。最積極引入科技養殖的成魚業者 M1 描述為什麼在現場無法完全放棄水色的傳統概念：「科技有時候還是會不準，比如說生物附著。所以我就說，不能把傳統放棄，有一次底下的人說缺氧，我去現場看，這種水色會缺氧我才不相信，結果 sensor 出問題了。所以經驗傳承這一塊不能抹煞掉」。

質疑傳統、仰賴經驗養殖方法、積極推動科技化養殖的業者 B1，試用過 AI 技術，卻強調很多時候必須回過頭仰賴經驗所產生的綜合判斷，而不能光依靠數據：

AI 有時候是看那個 sensor，有人儲存很多資料，如果那個 sensor 有問題，他反而會學到不好的，所以我不讓我的 AI 去學習。例如 sensor 偵測到 PH 是 7 號，它其實已經被生物附著，它可能是 9，但它顯示 7。可是 AI 就會學習這個時間點發生這個狀況。（受訪者 B1）

五、垂直分工下的養殖施為

垂直分工的角色結構不僅反映業者的行為，也由於這個結構有效地降低進入門檻，同時提供計算的基礎，因此成為投入市場或是轉換魚種等行動時的重要基礎。相對於其他被人類馴化的物種，魚類更為複雜也更難掌握。即使在高度企業化以及相對單一的物種下，魚生長的複雜過程仍有高度不確定性（Lien 2015; Liao 2022）。垂直分工的角色結構最重要的功能之一是簡化個別養殖戶所需面對的技術發展與生產計算的課題，形成養殖業者的計算施為。相較於大型組織仰賴複

雜的測量與計算工具，垂直分工的養殖戶則是將一條魚從卵到成魚售出的整體過程在不同階段中不斷結算，養殖戶只需就自己專營階段的成本與收益進行計算，大幅簡化了計算的難度，使得仰賴個人技藝化技術的養殖戶得以透過量產方式擴大收益。研究人員出身的業者 R4 對分段養殖的原因提出觀察：「因為分段養殖不需要很多成本，我只要取得現有成果，自己再努力突破一下，很快自己的利益就可以做到最大化。這也是台灣無論哪一種品項會走向分段養殖的原因」。

這個依照成長階段的角色結構成為對市場的認知與行動基礎。除了既有業者的行為模式提供了新進業者與轉換魚種業者行為基礎，所有受訪業者幾乎在投入時就明確選定角色。T4 的案例相當具代表性，雖然有家族養殖淵源，卻直到 2010 年才決定投入台灣鯛的育種市場，在投入時即很清晰地以育種者的角色，針對後段養殖的客戶取得信任而在市場中立足：

我用魚車把魚苗運去給養殖戶，我改變這樣的現況，除此全台我還是培育 15 天，一般人兩三天就賣了，因為在裡面吃的飼料完全不會增加你的售價，我這樣做可以讓養殖戶產生對我的信任，因此養殖戶對我的信任，造就我養殖品質的提升，一定成為我往後事業的基礎。再來，我是全台第一個賣最貴的。（受訪者 T4）

從 O1 投入蚵苗研究與市場的歷程也可以看出角色結構的影響。O1 在機緣下熟悉西南沿海牡蠣產業的現況，儘管目前主流仍然是天然苗，在認知到人工育苗的市場潛力後，他取得資金及研發場地，針對人工蚵苗進行研發，主要的商業模式是「從南部的養殖戶買牡蠣回來，買回以後，再把牠剖開，取牠精子跟卵子讓牠孵化受精，再賣回去」。

前述的兩個案例未仰賴仲介，但在多數案例中，透過仲介找到其他階段的生產者是常見做法，在仲介可以提供上下游業者聯繫的服務

下，強化了業者順應角色結構生產的誘因。特別對於新入市場或是新轉換魚種的業者而言，受訪者在回溯當初投入養殖魚種時，普遍都是選定特定階段投入，包括 G1 從成鰻轉移到石斑魚苗、S1 從 2015 年開始投入草蝦苗、G2 在 2000 年投入石斑苗。即使是採取公司化科技養殖的 B1，也是以金目鱸苗作為起點開始擴張，包括推廣虱目魚品牌的 M1、M2，幾乎毫無例外。

另一方面，許多受訪者都曾考量跨出自己所精熟的階段進行垂直整合，但至少到訪談進行前尚無法產生大規模的效果。原因固然是多數養殖戶魚塢規模不大，但少數長期獲利且資金雄厚的養殖戶即使具有垂直整合的條件，仍然面臨以下障礙。首先，在養殖施為及網絡角色結構下所形成的技術分化，構成了養殖戶跨越角色的壁壘。一位返鄉養殖青農的描述相當具代表性：「因為每個操作環節跟 know how 又不一樣，甚至操作的時間點又不一樣，常常三更半夜在搞受精卵，搞苗的，早上又養魚的。台灣不是可以勝任這一塊，有能力的農企業可以慢慢導入去做這一塊，但個體就很難」（受訪者 G3）。一位石斑中間有成業者也以「邏輯跟不過來」說明為什麼不往前投入孵化的部分：「因為養的方式不一樣。一般魚卵到白身，白身到二寸，二寸到成魚，養的技術不同，餌料跟水的環境也不一樣。像我們中間育成認為，這兩塊我們都接觸過，應該不會有問題。但是突然轉做這一塊，邏輯上也會跟不過來」（受訪者 G10）。一位受過正規生命科學實驗室訓練的成魚業者，在養殖實作上積極推動科學化的養殖，並在地方青農網絡中扮演重要角色，但即使有這樣的背景，最後仍決定放棄從成魚與魚苗往上延伸到育種階段：

像龍膽的種魚要打針啊、催卵的，但石斑不用啊，午仔魚的種魚也不好培育。那其他魚的種魚都有他們種魚培育的方式，所以技術上不是每個人投入可以馬上上手。那像魚卵要怎麼出來都是技術，怎樣去看受精卵的比例，怎麼樣去洗卵這些。我大概知道，但實際操作都要有技術跟經驗，這些都

要好幾年的時間才會上手，等你品質比較好了，人家才會跟你買。還有種魚培育還要給牠營養看牠什麼生卵，這些都是關鍵點，所以一條龍的技術不一定都會。（受訪者 G9）

一位受訪仲介在念 EMBA 時曾考慮仿照其他產業推動垂直整合，但仔細研究養殖產業運作後放棄這個想法，主要原因在於這個依據各地環境及各魚種屬性所發展出來的生產系統，並不容易被取代：

其實老天是公平的，每個地方可以專注生產的養殖條件都不一樣。你看台灣的種魚和種蝦場都在屏東，林邊、佳冬到枋寮。中間育苗場，也是業界最特殊的地方，就在林園和茄萣，像○○的育苗場就在茄萣，他有做育成場，也做人工繁殖，之前也做魚卵孵化，但是他沒辦法養到成魚。（受訪者 BR3）

另一個在養殖現場垂直整合的嘗試是契作，特別是有志於建立品牌的業者會往這個方向。然而當筆者進一步詢問整體交易比例時，至少到目前為止，多數的產量仍是交由仲介轉賣，也就是契作的實際發展仍有相當大的瓶頸。在每個養殖戶都是「獨立王國」的情況下，要貫徹契作相當困難。契作面對兩個主要風險，首先是價格波動下的違約風險。G9 曾經嘗試採取契作但結果不甚理想，原因在於池邊價上漲導致契作戶毀約。G5 正在發展契作，也發現多數養殖戶真正關注的是即期的市場價格波動：

但很多養殖戶就是這樣，你跟他說多遠的未來，他也是左耳進右耳出，你跟他說明天我用多少價格跟你買，他就有興趣了。你說產業五年後怎樣，十年怎樣。他會說，今天或明天價格好再跟我說啦。當然他不會這樣講，但你可以感覺出來。（受訪者 G5）

除了價格波動導致的風險外，個別養殖戶普遍不具稅籍單位與商會資料，導致契約本身的形成與執行都有一定難度，也對大規模契約所需要的契約訂定與金融運作構成阻礙：「養殖產業有很多東西都沒有所謂的發票來往，包含魚苗也是。然後對方也不希望你開發票給他，或者是他有的飼料端也不願意開發票給你，這都是問題。所以養殖的部分帳目真的滿不明確的」（受訪者 B1）。

養殖方法與相關風險的控管是契約的另一個障礙。如前所述，病害與用藥是養殖所面臨的重要風險，而養殖方法與育成率的關係也相當模糊。因此，契約不僅需要訂定價格契約，也要能就養殖方法進行標準化。推行契約的 B1 即面臨到必須提供管理方式與技術：

我們這部分就比較屬於契約，或是讓他們代養，因為每個物種都要朝向這樣的模式化（多樣化魚種），應該是頂不住，所以我們就讓他的風險係數小一些，他只要依照我們的養殖模式，或者是方法、配方等等，我們就讓他契約，再進到我們的販售通路。（受訪者 B1）

G9 也指出契約必須控管養殖方法，導致最後契約在空間上只能局限在自己魚塢周邊可及的魚塢：「大部分在我們的池子，或是附近，因為就近，大家互相了解所以他的魚不能離我們太遠，然後看他每天餵藥餵的情況，每個月我們會去採樣，看牠生長的狀況……」。

相形之下，同樣嘗試推廣自家品牌的業者，可以繼續保留現行分段養殖的基礎，未必要走向契約。受訪者 M1 曾經嘗試發展特殊口味的虱目魚，在多方嘗試後仍然延續既有的垂直分工結構：

我剛說我現在在推行風味魚，我可以去一般的養殖業者合作，比方說，我需求是一公斤，可以去購買七八百克的魚，就是現在市場的一般規格。買進來累積了一兩個月的風味之後，我再轉手賣出去，這也是階段性養殖。甚至當我們的

苗場品系建立了，我們還可以去跟養殖戶合作，幫我們養到 600 克、700 克我們回收，換我們養成再銷售。（受訪者 M1）

整體而言，儘管有業者嘗試垂直整合或是契作，但都面臨既有養殖施為的阻礙。依循業界共通的分段養殖角色結構生產，再透過仲介進行交易，仍然是目前業界主流的運作方式。養殖施為所帶來低度標準化的技術，在垂直分工的角色結構下能讓生產極大化，構成了垂直整合的壁壘。在此同時，一旦業者需要更換養殖物種，這個結構也大幅降低業者投入所需的學習過程；業者僅需掌握新物種的特定生長階段訣竅，而無須掌握整個生長歷程就可以投入，也使得頻繁轉換物種得以可能。

六、構框的溢出：魚的病害與健康

台灣養殖業垂直分工的生產網絡一定程度上類似於 1980 年代小型的製造業網絡（謝國雄 1991, 1992, 1993）。然而養殖業與小型製造業最大的差別在於養殖業者難以充分控制魚類的死亡。在養殖業垂直分工的計算施為下，魚病是最重要的溢出。養殖業從 1988 年草蝦大規模病毒感染近乎滅絕之後，病害就成為常態。病害是養殖業者所面臨最大的風險，一次「倒池」很可能造成幾百萬甚至上千萬投資血本無歸，對養殖戶來說是無法承擔的損失，很多業者因此退出市場。多數第二、三代養殖受訪者都聽長輩說過早期沒有魚病、非常好養的時期。

筆者在這一節試圖指出，養殖施為以及生產網絡的實踐深刻影響生產現場對魚病的因應方式。就魚病這個全球養殖業的共同問題而言，大型組織的做法是將問題科學化、產業化，透過實驗室研究找出疫病成因，再對整體環境進行測量、分析與計算，透過水質控制、疫苗、無病毒的種魚種蝦、魚類用藥等生物科技方式克服魚病，並發展

相關動物用藥或疫苗等產業，而這個過程無可避免地需要國家或大型資本的正式研究機構投入。除了歐美之外，文獻中顯示中國與越南的養蝦業也採取這個途徑（Huang 2016; Liao 2023）。

在台灣脈絡中，政府研究機構與學術界已投入相關研究並得到一定成果，養殖戶會在魚病發生時尋求學術或政府機構協助，受訪者普遍對主要潛在病原有一定認識，會在養殖過程中努力減少各式病原，透過對水的過濾與消毒，魚塢消毒、甚至洗魚卵等手段減少病原。然而這些努力仍有其限制，第一是幾乎所有受訪者都同意，只要降低養殖密度，魚病的頻率就會自然降低，但是在產品由盤商收購、缺少差異化的情況下，降低養殖密度只會導致收益降低，並不是一般養殖戶的選項，凸顯出通行計算施為的影響。

老實說，放養密度低一點就會偏向生態養殖，但是收益就會不怎麼好。我剛講的，我一池可以養 2 萬 5 千斤，這是平均養殖，有的人可以養到 3 萬 5 千斤，但是高密度養殖的風險就會變大，疾病發生率就高，他就必須去控管疾病的防治。如果你一池只收成 5 千斤，那就很低很低，那就不太需要用到藥。（受訪者 T3）

第二是在缺少有效的集體管制下，無法透過整體的環境管理來控制病害。由於完全無法控制水中病原，病原很容易透過混亂的水路擴散到鄰近魚塢。一位曾受託評估某個具相當規模的養殖專區水質的研究人員有以下發現：

我以前去○○那，我們很確定水裡面都是病毒，因為他們的那個進排水系統很不好。而且○○區域非常的大，大家都用同樣地方的海水，進水就在排水溝旁邊，水從這裡排出去，你就從這裡抽進來，就是一直在循環，根本就沒有意義。因為你魚生病的水怎麼辦？我都沒有消毒，就打開來直接流到

水溝裡，那水溝又流去旁邊的大海，然後你又從旁邊抽進來，所以永遠都無解。（受訪者 R1）

第三個課題則是零細化的垂直分工很難完全杜絕的多重病原來源。首先，養殖戶無法真正確定從前手買來的卵或苗是否帶有病原。在此同時，孵化以及中間育成階段由於高度仰賴輪蟲、橈角等天然餌料，很難控制是否帶有病原，甚至魚塢的土壤中都可能帶有病原。另一方面，即使沒有疾病，仍有很多其他因素會造成魚群的異常死亡，包括環境的緊迫、種魚長期繁殖所帶來品種的劣化、氣候與水文的問題等，很難找出確切原因：

他會認為，控制一個環節，比如你控制水源的疾病，我控制了水，但是你橈角類（餌料）沒控制，最後還是會發病，所以根本就沒有幫助。我有做實驗魚類的垂直感染，就是我要降低魚病毒的垂直感染。我這裡的垂直感染降低，但孵化場還是會有橈角類這些東西。養殖戶看到的結果就是大家都死掉。你多做這一步一樣沒用，他會這麼覺得。應該要全部的防疫才有意義。就是你只找種魚做一段，然後找孵化場做一段，我就找橈角這邊做一段，這都是沒有用。整條你都防不到。（受訪者 R1）

在缺少集體控制的可能下，養殖戶透過非正式的交易制度明確地分攤風險。一位中間育成業者以「在誰那就是誰的事」來描述交易規則，也就是一旦離開廠區，風險就由買家自行承擔；「最怕的就是交貨了出問題，如果在我們這，就是我們的問題了。就像我們二寸交出去，有問題也是成魚那邊的事。沒出大門都是自己的事，如果上車後還沒出車，發現有問題也是可以放下來」（受訪者 G1）。即使業者認為前手的種苗狀況不好導致存活率不佳受到損失，在非正式交易規則下僅能下次更換交易對象，至多要求供應商基於道義退還部分款

項。

在切割、而非在集體層次根除風險的模式下，養殖現場的實作焦點更重視掌握可見的魚群健康狀態。如何即時判斷魚群健康成為養殖戶重要的技術，一個常見的手段是先從賣家取一小部分試養幾日，觀察魚群的成長情況後再確認更進一步購買：「比如說，我們要買寸仔時，會先拿一些回來養兩三天，沒問題再去買回來」（受訪者 G1）。

一位研究人員退休的業者指出許多養殖戶是以分池的方式避免將不同來源種苗一起放入池中，以觀察不同來源的品質：「無法確定來源的蝦苗一進來，我就用不同的魚池去畜養，畜養一段時間後進行篩選，弱者淘汰後再放到另一個養殖環境去養……」（受訪者 R1）。虱目魚成魚業者也會透過現場觀察來判斷苗商品質：「當場看也看得出一二，如果當場被我看到的話，這個苗商立刻換掉，因為我看得出来，他一定也看得出來……我們養這麼久了，魚苗蝦苗我們也看得懂啊」（受訪者 M1）。

更具體來說，觀察的重點是目測魚群游的狀態是否異常，以判斷是否有病害及其他問題，亦即前面所提到的以體感掌握的原則。一位與大學教授合作的石斑中間育成業者即表示，檢驗未必比直接肉眼觀察來得有效：

像神經病毒，魚會探頭繞圈圈，像我們頭暈這樣。但有時候轉圈圈也不一定是神經病毒。現在都會用快篩，但是快篩都是騙不懂的。快篩是把鰓跟腦打碎，就像懷孕用的，看一條線還是二條線。差不多三分鐘。

[筆者詢問：有用嗎？]

沒用。我跟教授討論，其實真正的原理，母體帶原病毒量高，這樣驗不出來，但容易感染。（受訪者 G1）

將焦點放在魚體健康，重要的影響是養殖戶對帶原的複雜態度。

高帶原卻沒有發病的魚體意味已經產生抗體，對養殖戶而言反而是更好的狀態。借用防疫政策的比喻來說，對可以全面控制養殖環境的大型組織而言，最理想的做法是「清零政策」，也就是透過監控、排除環境中的病原，降低整體發病機率來解決魚病問題。但在台灣垂直分工的結構中並不存在這樣的可能性，在無法控制環境中病原的情況下，養殖戶偏好的反而是「共存策略」，將焦點轉移到抑制魚群發病與促進健康。

像實驗室買進來的魚，他們要求完全不帶病毒，理論上來講是最安全最健康的。實際上我們會遇到一個問題是，如果有一批魚得過病毒然後存活下來，對業者來說反而是好事，因為魚已經產生抗體。所以就會有兩種論點，你是要完全沒有病毒，還是要經歷病毒產生抗體的魚。（受訪者 G6）

更具體而言，養殖戶是以包括投藥、投入益生菌或者降低環境緊迫感的方式，減少發病機率以提高存活率。受訪者對於投藥有非常複雜的態度，幾乎所有受訪者都同意用藥並非最理想的養殖方式，但除了少數業者走向生態養殖外，大多數認為合乎規範的用藥是高密度養殖的必要手段。養殖戶的藥物知識普遍來自藥廠業務，一般而言是出現狀況時向藥廠業務諮詢，直接接受各種配方與使用方法。由於台灣養殖業外銷是大宗，一旦被驗出使用禁藥或是在停藥期仍然繼續使用藥物，常招致整批退貨而血本無歸，晚近業者都已掌握用藥規範，判斷投藥時機內化成為現場技術的重要一環。一位養殖戶的描述很具代表性：「密度高早晚會比較缺氧，要去巡，看看水質變化，或是魚有沒有缺氧。有問題就要去處理，像夏天就比較會有病變，就要下藥。像現在藥品很好了，管制藥品不能用，下藥後等退藥了就可以出貨」（受訪者 T1）。

相對於投藥控制，近年流行用益生菌促進魚體健康，以減少發病來替代投藥。這個策略導致受訪者更傾向從人體健康的角度去「同

理」魚群，也就是強化了身體化的技術發展。受訪者普遍認為是養殖方法的一大進步，走向更「健康」的模式，影響所及，什麼時候投放益生菌成為新的技術課題。午仔魚業者以「跟人一樣的對待方式」很傳神地描述這個將重心放在魚群健康的思維：

因為午仔魚很貪吃，如果繼續餵牠吃，牠就很容易生病，所以你真的要去控制餵食的量，加上投益生菌的數量去控制，控制給牠好的環境，牠就比較不會生病。如果只是希望牠趕快長大，一天餵牠五餐，牠可能很快長大，但就很容易生病，差不多就是跟人一樣的對待方式。（受訪者 G8）

受訪者 S1 在陳述養蝦及虱目魚的經驗時，也以人體感冒的對應來類比養殖戶間對魚群健康的理解方式：

但外行的才放藥。比如，我現在剛感冒，眼色較敏感的、內行的就會說多喝開水。這就是我講的，一看到有點問題，你就要會喝溫開水，不然喝冰開水試看看。我說用藥是外行，為什麼？有點感冒時，就去打針，症狀馬上被壓下去，體力卻變差了。你想看看室外的魚塭，一下就想要把狀況拉回來，你想會有效嗎。所以這才外行。所以內行的就換水。（受訪者 S1）

另一方面，如果長期飼養同樣魚種，環境中持續累積病原之下，育成率降低就無可避免。對於由國家或大型組織主導養殖業的地區而言，研發疫苗與動物用藥來抑制發病是促成大型企業的重要推力。養殖戶解決整體環境衰退問題的手段除了走向生態養殖之外，對於多數維持高密度養殖的業者而言，經常是個別進行環境管理，最後手段則是更換養殖魚種或是發展新的品系。前面所提到屏東地區半世紀間主力養殖魚種的不斷遞嬗，主要動力之一就是不斷發生的病害問題。由

於養殖戶多半熟悉多樣物種並不斷試養新種，儘管產品上市需要各階段養殖戶磨合，但在分散的體系下，總是有業者願意嘗試投入同一魚種的不同階段。再加上不同魚種會致病的細菌與病毒不同，在無力改變環境的情況下，一更換魚種可以短期間內自然地避開病害的問題，直到下一輪問題出現為止。一位養殖魚種從石斑換到午仔魚的業者說明更換魚種的好處：

從青斑換午仔的時候，池裡病菌是不一樣的，不會互相干擾，所以養的時候成功率都會非常高……我養石斑魚，那牠的病毒就是彩虹病毒，那些病毒都會留在池裡，如果沒有徹底去清理池底的話，很容易就會復發，就像吹南風，熱氣起來就很容易復發，病毒就會出來。如果你是轉換午仔魚，牠們的环境因子、病原菌是不一樣，第一次是不太會有影響。但是第一年、第二年到第三年都養午仔魚，就會發現沒有像第一年這麼好養。（受訪者 G8）

七、結論

這篇論文有以下貢獻。首先，筆者建立 Pinch 與 Swedberg (2008) 所提出的結合物質性與社會性的分析架構。從 STS 出發的展演性觀點能夠分析人與市場裝置如何組構出市場施為，特別是在計算性的議題上提供了分析經濟行動的新基礎。但在此同時，這個觀點忽略了垂直分工下另一種計算施為模式，也就是透過簡化個別行動者所需進行的計算，再透過上下游交易進行整合。筆者主張分工網絡本身就是構成計算施為的重要基礎，建立了一個針對分工體系下施為的分析架構。

在經驗分析上，本文釐清台灣養殖體系的成因，並藉此回答了重要的研究問題。在養殖漁業的例子中，零細且相對明確的產權，以及國家低度管制的魚塭，加上不斷流通的多樣養殖物種，是組構養殖施

為的關鍵要素，形塑了養殖戶個人技藝化的技術發展。另一方面，相對於國外大型組織利用複雜的測量與計算工具所建構的計算施為，台灣小型養殖戶利用魚類生長階段所建構的角色結構，由此簡化個別業者所需進行的計算，而能極大化特定生產階段的產量。各個業者在各自面對的階段強化生產效率，再透過交易整合而提升整個生產體系的產量。這個分析回答了本文一開始提出的研究問題：為什麼台灣養殖漁業未如國外般走向大型資本所主導的結構。在台灣養殖施為下，一方面是零細化的魚塭產權與多樣的養殖物種阻止了技術的標準化與個體規模大型化，另一方面是明確的垂直分工體系提供小型養殖戶計算基礎，得以克服缺少複雜測量與計算工具的問題而提升生產效率。

除了理論上的貢獻以及對水產養殖組織的討論之外，本文針對垂直分工體系下計算施為的分析架構也有助於釐清台灣農漁業，乃至於製造業生產網絡的課題。無論是農業或製造業，垂直分工的生產網絡是台灣的常態，通常被視為社會關係與文化影響的結果（陳介玄 1994；楊弘任 2007；葉守禮 2021）。筆者雖然一定程度上同意社會文化的影響，卻認為文獻中常忽略這些業者的行動仍然敏感於成本與收益。筆者主張分工體系下計算施為的重要性，因此仍然必須回到物質與社會條件如何組構出施為的角度，才能完整解釋這些體系的運作。以過去同為農家副業的畜牧業而言，在物種單純以及空間較不受限制的情況下，就產生快速大型化的發展（劉志偉 2009；簡好儒 2022）。相形之下，多樣的果品仍然維持由小農主導的網絡化分工體系（葉守禮 2021）。另一方面，許多製造業中小企業在台灣採取網絡式生產，西進後在不同的條件下成為產業的巨人（Hamilton and Kao 2017；林宗弘、胡伯維 2017），也不乏養殖業者赴東南亞或中國後發展遠大於台灣的生產規模（Liao 2022）。換句話說，一旦面對新養殖環境、物種與工具，業者未必會移植台灣的操作模式。倘若台灣如其他國家般形成大型資本主導的發展，應用抽象知識且抽離現場的技術很有可能會更形重要。

儘管水產養殖體系提供沿海漁村重要的經濟支柱，也成功地以

小型養殖戶所組成垂直分工網絡的方式持續了半世紀之久，但其瓶頸與副作用也日益明顯。例如，幾乎所有受訪業者都抱怨晚近在氣候變遷、品系劣化以及病害無法根絕下越來越難養、育成率越來越低，而對養殖漁業的未來抱持悲觀的態度，也普遍表示身邊有很多業者在無法獲利下退出市場。從本文研究架構來看，這些現象意味著既有構框的溢出日益明顯，上述對於魚病的討論即凸顯了這個課題。至於分段養殖下多數業者僅能持續追求量的成長，無法透過差異化方式，以環境友善或是健康的飼養方式作為訴求，也反映了既有構框下業者行動模式的局限。養殖業發展模式也產生長期環境副作用，包括過往超抽地下水造成地層下陷、引入外來物種帶來生態衝擊，以及生產過程中無法擺脫的病害和衍生的用藥問題等。儘管已有許多業者嘗試做出改變，也有一定成績，但最核心的挑戰仍是產生新的構框，將這些課題整合入生產的計算與決策中。

現今台灣養殖業正在半世紀發展以來最關鍵的十字路口上：不僅過去十年未見生產力的成長，從 2020 年進入疫情開始，養殖業整體產值也陷入前所未見的衰退，無論疫情退去後是否能夠恢復，產業整體陷入瓶頸已是不爭的事實。加上近年水產進口大增，水產消費已呈入超狀態，而漁電共生的政策爭議，以及兩岸在水產品的攻防，也都顯示出養殖業當前尷尬的處境。另一方面，養殖現場的創意與青農從各個方向帶入的新思維，包括環境友善養殖、品牌的發展、與飲食文化結合，乃至新科技的引入等，也可以看到令人興奮的新發展。換言之，台灣目前養殖漁業的瓶頸是否意味著必須走向大型組織，或是仍然可以在垂直分工的組織型態下因應新的環境，不僅攸關產業發展，也將深刻影響地方社會的樣貌。然而無論接下來走向如何，這些風頭水尾貧脊之地所長出的故事，值得學界更進一步的紀錄與討論。而任何相關的政策討論都需要建立在充分理解既有生產體系的運作脈絡上，才能找到合適的道路。

參考文獻

- 水產試驗所，2014，《台灣海水養殖魚介類圖說增訂版》。台北：行政院農業委員會。
- ，2015，《台灣淡水養殖魚介類圖說增訂版》。台北：行政院農業委員會。
- 王柏山，2001，〈台灣商業性養殖業之崛起與衰落〉。《社會科教育研究》6: 79-106。
- 何俊頤，2019，〈田野科學與其基礎建設：以台灣地下水觀測網為例〉。《地理學報》93: 1-34。
- 林宗弘、胡伯維，2017，〈進擊的巨人：台灣企業規模迅速成長的原因與後果〉。頁 229-266，收入李宗榮、林宗弘主編，《未竟的奇蹟：轉型中的台灣經濟與社會》。台北：中央研究院社會學研究所。
- 陳介玄，1994，《協力網絡與生活結構：台灣中小企業的社會經濟分析》。台北：聯經。
- 陳宇翔，2016，〈「社會—市場」框架：當代台灣證券公司營業廳的科技、空間與社會關係型構〉。《台灣社會學刊》60: 1-53。
- ，2023，〈程式交易：散戶理性行動提升的形式與限制〉。《人文及社會科學集刊》35(3): 481-524。
- 曾品滄，2012，〈塹與塘：清代台灣養殖漁業發展的比較分析〉。《台灣史研究》19(4): 1-47。
- 黃樹仁，2003，《心牢：農地農用意識型態與台灣城鄉發展》。台北：巨流。
- 楊弘任，2007，《社區如何動起來？：黑珍珠之鄉的派系、在地師傅與社區總體》。台北：群學。
- 葉守禮，2021，〈地方後勤網絡：山城多樣化園藝農業的社會基礎與交換網絡〉。《台灣鄉村研究》16: 87-133。
- 葉龍吉，1999，《台灣石斑魚產銷系統之經濟分析》。基隆：國立海洋大學水產養殖學系碩士論文。
- 廖安定，2008，〈台灣農地改革政策的回顧與展望〉。《農政與農情》193 期。
<https://www.moa.gov.tw/ws.php?id=17819>
- 漁業署，2020，《養殖漁業振興計畫》。台北：行政院農業委員會。
- 劉志偉，2009，〈國際農糧體制與台灣的糧食依賴：戰後台灣養豬業的歷史考察〉。《台灣史研究》16(2): 105-160。
- 蔡昇璋，2010，〈戰後初期台灣的漁業技術人才（1945~1947）〉。《師大台灣

- 史學報》3: 93-134。
- 鄭力軒，2014，《屏東縣誌：經濟產業篇》。屏東：屏東縣政府文化局。
- 2022，〈養殖王國的光與影：台灣養殖業的發展過程與結構限制〉。頁 96-115，收入林朝成主編，《食農 X 實農：屬於台灣人的食與農》。台北：開學文化。
- 鄭肇祺，2021，〈魚蝦豐收：台灣養殖產業的漁具、生死網目與技藝體現〉。《台灣人類學刊》19(2): 107-145。
- 薛月順，2010，〈台灣「草蝦王國」的形成（1968-1988）：政府與民間扮演的角色〉。《國史館館刊》24: 139-176。
- 薛月順、曾品滄，2006，《出類拔萃人物訪談錄 04 水產養殖：黃丁郎、林烈堂訪談錄》。台北：國史館。
- 謝國雄，1991，〈網絡式勞動過程：台灣外銷工業中的外包制度〉。《民族學研究所集刊》71: 161-182。
- ，1992，〈隱形工廠：台灣的外包點與家庭代工〉。《台灣社會研究季刊》13: 137-190。
- ，1993，〈事頭、頭家與立業基之活化：台灣小型製造單位創立及存活過程之研究〉。《台灣社會研究季刊》15: 93-129。
- ，2003，《茶鄉社會誌：工資、政府與整體社會範疇》。台北：中央研究院社會學研究所。
- 謝國興，1999，《台南幫：一個台灣本土企業集團的興起》。台北：遠流。
- 鍾怡婷、謝國雄，2021，〈當代台灣農業的動力：斗南、美濃和池上的市場交換、再分配與互惠〉。《台灣社會學》41: 1-50。
- 簡好儒，2021，〈農漁業技術移轉制度的「轉譯」難題：以養蚶人工附苗技術為例〉。《台灣社會學刊》69: 1-51。
- ，2022，〈畜牧業的防疫困境：集約畜牧與在地產銷體系的雙重挑戰〉。頁 116-133，收入林朝成主編，《食農 X 實農：屬於台灣人的食與農》。台北：開學文化。
- Callon, Michel. 1998. "Introduction." Pp. 1-57 in *The Laws of the Markets*, edited by Michel Callon. Oxford: Blackwell Press.
- . 2008a. "What Does It Mean to Say That Economics Is Performative." Pp. 311-357 in *Economists Make Markets? On the Performativity of Economics*, edited by Donald MacKenzie, Fabian Muniesa, and Lucia Siu. Princeton: Princeton University Press.
- . 2008b. "Economic Markets and the Rise of Interactive Agencement: From

- Prosthetic Agencies to Habilitated Agencies” Pp. 29-56 in *Living in a Material World: Do Economic Sociology Meets Science and Technology Studies*, edited by Trevor Pinch and Richard Swedberg. Cambridge, MA: MIT Press.
- . 2021. *Markets in the Making: Rethinking Competition, Goods, and Innovation*. New York: Zone Books.
- Callon, Michel, Yuval Millo, and Fabian Muniesa. 2007. “Introduction.” Pp. 1-21 in *Market Devices*, edited by Michel Callon, Yuval Millo and Fabian Muniesa. Oxford: Blackwell Press.
- Cheng, Eric Siu-kei. 2016. “Return Migrants, Mini-tours and Rural Regeneration: A Study of Local Food Movement in Taiwan.” *Asia Pacific Viewpoint* 57(3): 338-350.
- . 2022. “Making Taiwanese Tilapia: Categories of Embodied Experience, Market, and Aquaculture Science.” Pp. 47-75 in *Food Cultures and Technologies*, edited by Shuenn-der Yu. Taipei: Institute of Ethnology, Academia Sinica.
- Food and Agriculture Organization of United Nation. 2003. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022: Towards Blue Transformation*. <https://openknowledge.fao.org/items/4c87cf04-a7f2-4725-85ca-1bb584c1e3e9>
- Gereffi, Gary. 2018. *Global Value Chains and Development: Redefining the Contours of 21st Century Capitalism*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Granovetter, Mark. 1986. “Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness.” *American Journal of Sociology* 91(3): 481-510.
- Hall, Derek. 2004. “Explaining the Diversity of Southeast Asian Shrimp Aquaculture.” *Journal of Agrarian Change* 4(3): 315-335.
- Hamilton, Gary and Cheng-shu Kao. 2017. *Making Money: How Taiwanese Industrialists Embraced the Global Economy*. Stanford: Stanford University Press.
- Huang, Yu. 2015. “Can Capitalist Farms Defeat Family Farms? The Dynamics of Capitalist Accumulation in Shrimp Aquaculture in South China.” *Journal of Agrarian Change* 15(3): 392-412.
- . 2016. “Neoliberalizing Food Safety Control: Training Licensed Fish Veterinarians to Combat Aquaculture Drug Residues in Guangdong.” *Modern China* 42(5): 535-565.
- Knott, Christine and Charles Mather. 2021. “Ocean Frontier Assemblages: Critical Insights from Canada’s Industrial Salmon Sector.” *Journal of Agrarian Change* 21(4): 796-814.
- Liao, Yu-Kai. 2022. *Making Shrimp Economies and Hydro-Social Lives: The Hatchery*,

- the Shrimp Farm, and the Laboratory in the Mekong Delta*. Doctoral dissertation, Department of Geography, Durham University.
- . 2023. “Shrimp in Labs: Biosecurity and Hydro-Social Life.” *Environment and Planning E* 7(1).
- Lien, Marianne Elisabeth. 2015. *Becoming Salmon: Aquaculture and the Domestication of a Fish*. Berkeley: University of California Press.
- MacKenzie, Donald. 2008. *An Engine, Not a Camera: How Financial Models Shape Markets*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Pinch, Trevor and Richard Swedberg. 2008. “Introduction.” In *Living in a Material World: Economic Sociology Meets Science and Technology*, edited by Trevor Pinch and Richard Swedberg. Cambridge, MA: MIT Press.
- Piore, Michael and Charles Sabel. 1986. *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*. New York: Basic Book.
- Powell, Walter W. 1990. “Neither Market nor Hierarchy: Network Forms of Organization.” *Research in Organizational Behavior* 12: 295-336.
- Phyne, John. 2010. “A Comparative Political Economy of Rural Capitalism: Salmon Aquaculture in Norway, Chile and Ireland.” *Acta Sociologica* 53(2): 160-180.
- Saxenian, AnnaLee. 1994. *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- White, Harrison C. 1981. “Where Do Markets Come From?” *American Journal of Sociology* 87(3): 517-547.
- . 2002. *Markets from Networks: Socioeconomic Models of Production*. Princeton: Princeton University.

附錄 1

代號	訪談日期	年齡	訪談地點	目前主要魚種階段	次要及曾經養殖魚種
R1	2019/ 8/14	40-50	新竹香山	病毒研究	
G1	2019/ 9/23	70+	高雄茄苳	龍虎斑兩寸苗	鰻魚
E1	2020/ 8/3	60+	雲林口湖	鰻魚成魚	
C1	2020/ 8/7	20-30	雲林口湖	文蛤	虱目魚
S1	2020/ 8/7	40-50	台南七股	草蝦苗	虱目魚成魚
G2	2020/ 8/7	60+	台南七股	龍膽石斑苗	草蝦、鰻魚
C2	2020/ 8/7	30-40	台南七股	文蛤	
T1	2020/ 8/11	70+	台南學甲	台灣鯛卵	成蝦
S2	2020/ 8/13	70+	雲林口湖	虱目魚、蝦	
S3	2020/ 8/13	20-30	雲林口湖	草蝦	鰻魚
G3	2020/ 8/24	40-50	屏東佳冬	生產加工行銷 石斑類成魚	鯛類苗
O1	2020/ 8/25	50-60	新北貢寮	藻類研究、蚵苗	
T2	2020/ 9/8	40-50	雲林口湖	生產加工行銷台灣 鯛	
T3	2020/ 9/8	40-50	台南學甲	台灣鯛卵	成蝦、鱸鰻、筍殼 魚、草魚大頭鯪、 烏鯧魚
B1	2020/ 9/9	30-40	屏東長治	金目鱸苗	文蛤、海膽、笛鯛
R2	2022/ 2/10	60-70	屏東東港	蝦類研究	
R3	2022/ 2/14	50	屏東東港	益生菌研究	

代號	訪談日期	年齡	訪談地點	目前主要魚種階段	次要及曾經養殖魚種
G4	2022/3/4	30-40	高雄永安	石斑類、午仔	
G5	2022/4/7	30-40	屏東林邊	石斑	海鱺、金鯧
M1	2022/4/8	50-60	台南北門	虱目魚	石斑、蝦
BR1	2022/4/18	60-70	嘉義布袋	魚市場拍賣 文蛤苗	
M2	2022/6/2	60-70	嘉義布袋	虱目魚成魚 鱸魚成魚	蝦
G6	2022/6/2	30-40	高雄林園	龍膽石斑	
G7	2022/6/14	40-50	屏東佳冬	石斑 午仔魚成魚	草蝦
G8	2022/8/11	40-50	屏東枋寮	午仔、石斑魚	九孔、鰻魚
T4	2022/8/23	50-60	嘉義布袋	台灣鯛育種 烏魚成魚	
G9	2022/10/5	70+	屏東枋寮	各式石斑魚苗	
G10	2022/12/6	50-60	嘉義義竹	龍膽石斑苗	吳郭魚、虱目魚 蝦
G11	2022/12/20	60-70	嘉義布袋	龍虎斑苗	草蝦 龍膽石斑
R4	2023/1/9	60-70	台南永康	生態養殖研究養殖 規劃	
BR2	2023/2/8	60-70	台南安平	仲介	
BR3	2023/11/28	約 45	高雄前鎮	仲介	
C3	2020/8/14	50-60	雲林口湖	文蛤苗	虱目魚
T5	2020/8/10	60-70	雲林口湖	台灣鯛、文蛤 鰻魚	
E2	2020/8/22	50-60	雲林口湖	鰻魚	
A1		60-70	新北貢寮	九孔	海膽

代號	訪談日期	年齡	訪談地點	目前主要魚種階段	次要及曾經養殖魚種
G11	2022/12/20	60-70	嘉義布袋	龍虎斑苗	草蝦 龍膽石斑
R4	2023/1/9	60-70	台南永康	生態養殖研究養殖 規劃	
BR2	2023/2/8	60-70	台南安平	仲介	
BR3	2023/11/28	約 45	高雄前鎮	仲介	
C3	2020/08/14	50-60	雲林口湖	文蛤苗	虱目魚
T5	2020/08/10	60-70	雲林口湖	台灣鯛、文蛤 鰻魚	
E2	2020/08/22	50-60	雲林口湖	鰻魚	
A1		60-70	新北貢寮	九孔	海膽
S4	2013	70+	屏東林邊	蝦苗	
M3	2010	80+	屏東佳冬	虱目魚	石斑、嘉鱻
G12	2010	80+	屏東佳冬	石斑	草蝦、虱目魚