科技部補助專題研究計畫成果報告
期末報告

台灣水產養殖業的社會網絡

計 畫 類 別 ：個別型計畫
計 畫 編 號 ：MOST 102-2410-H-004-233-
執 行 期 間 ：102 年 08 月 01 日至 103 年 10 月 31 日
執 行 單 位 ：國立政治大學社會學系

計畫主持人：鄭力軒

計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：林伊辰

處 理 方 式 ：
1.公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2 年後可公開查詢
2.「本研究」是否已有嚴重損及公共利益之發現：否
3.「本報告」是否建議提供政府單位施政參考：否

中 華 民 國 104 年 02 月 09 日

中 文 摘 要 ： 本計畫探討養殖業社會網絡關係與生產體系的關係.原本預計採用問卷調查,但在執行發現困難後改以質性研究方式,針對養殖生產體系的運作邏輯進行探討.結果發現1.台灣養殖業的特徵與人工養殖技術出現時國家發展計畫與小農結構有相當密切.2.在生產組織方面適合小農有限理性促成了零細化的發展,同時在各個生產環節都以最大產量做為目標下,阻擋了大型資本進入的可能.3.零細化高密度生產最大副作用在於頻發的病害問題.在無法對生產系統做全面性控制下,養殖戶發展出不斷引入新品種,而非根本改善養殖環境的方式因應,以及4.養殖業的案例凸顯出經濟社會學與技術社會學整合的必要性.

中文關鍵詞： 經濟社會學　技術社會學　網絡　水產養殖

英 文 摘 要 ：

英文關鍵詞：

科技部研究計畫結案報告

計畫名稱　台灣水產養殖業的社會網絡

102-2410-H-004 -233 －

執行人　　國立政治大學社會學系副教授鄭力軒

執行期間　民國 102 年 8 月 1 日起至 103 年 10 月 31 日

一、研究問題

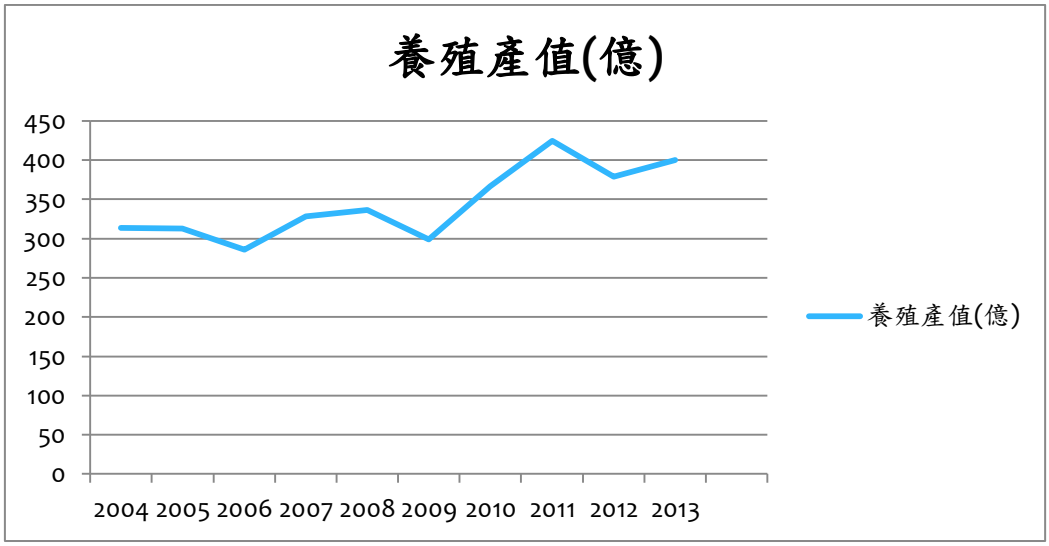
1.導論

近年來隨著土地正義的呼聲，台灣農業的發展也受到社會各界更大的矚目。戰後隨著製造業與服務業成為台灣經濟主導的部門，農業占國民生產毛額比例呈現長期下降的趨勢而成為邊緣化的部門。產銷的嚴重失衡導致屢屢發生農產品價格崩盤的事件，必須由政府採用收購的方式挽救。然而另一方面，在廣義的農業中，水產養殖業卻有相當興盛的發展。不僅在國內發展良好，甚至也有能力開拓國際市場。台灣水產養殖業的發展有相當完整的歷史傳承，也取得相當的成就。從日治時期開始，引入外來品種以及培育新品種就是殖民政府所建立漁業研究機構的重點研究課題。然而這個時期多半還是依賴野生魚苗，完全人工養殖的技術尚未發展出來。戰後以農復會為首的農業行政機構在美援的支持下，不僅延續了既有研究機構的發展，更投入資源擴大了種苗的研究，而奠立了相當成功的基礎(黃俊傑 1991)。在 1980 年代以前，養殖漁業的育苗研究台灣少數得以和其他國家一較長短的科技領域，魚蝦苗繁殖可說是台灣戰後科技發展中相當重要的成就。

台灣養殖真正技術的重大突破要到 1965 年水產試驗所台南分所在黃丁郎研究員率領下完成首例草魚與鰱魚的人工繁殖，開啟了台灣淡水魚的人工繁殖先河（薛月順、曾品滄 2006）。於 1968 年水產試驗所東港分所在廖一久博士帶領下，成功人工繁殖草蝦、斑節蝦、沙蝦、白鬚蝦、熊蝦五種蝦苗，創下世界紀錄，帶動了不只台灣也包括世界養蝦的熱潮。1972 年開始大量蝦苗養殖，帶起台灣蝦苗繁殖場，最高紀錄全台曾經達到 1200 家的規模(薛月順 2010)。除了政府的研究機構外，民間業者也有相當突出的發展。民間人士林烈堂於佳冬所建立的東興養殖場於 1982 年創下世界首例人工繁殖虱目魚苗成功的紀錄，從此改寫了台灣海水魚養殖的方法，台灣也從此成為海水漁養殖的重鎮，1987 年石斑首次完全人工繁殖成功，奠定了石斑產業的基礎(薛月順、曾品滄 2006)。根據農委會統計，台灣水產養殖近年來年產值達300億元以上。在養殖中近年來最受矚目的當屬石斑魚，在2008年台灣石斑魚產值高達1.2億美元，佔了世界石斑出口的四分之一，

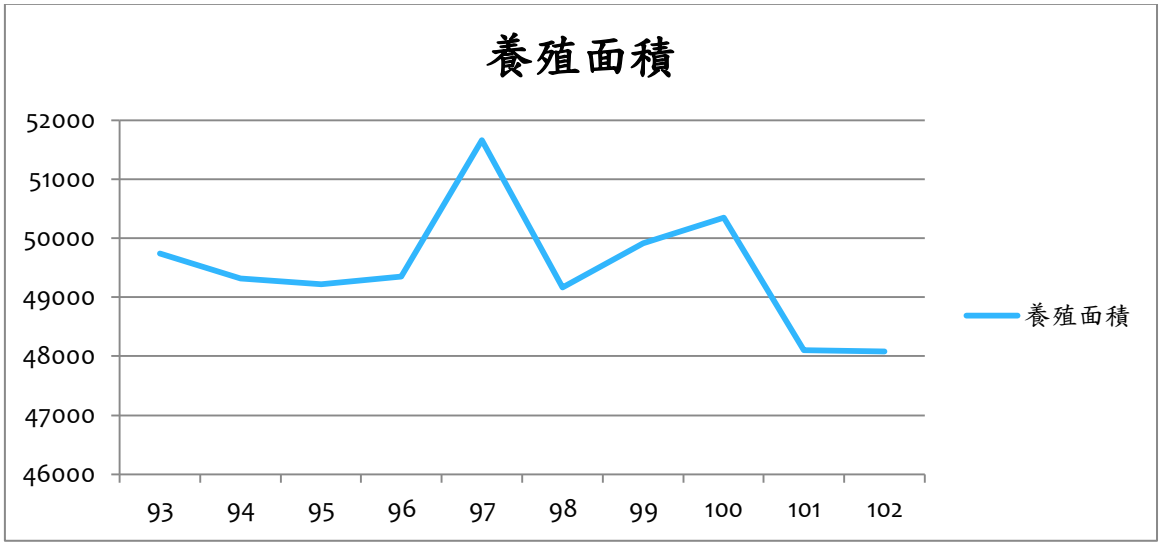
而成為各方注目的焦點。農委會委託台灣經濟研究院所提出的農業生物技術領域產業的規劃報告中，即將高價海水魚養殖視為最有潛力的發展領域之一 (臺灣經濟研究院 2009)。

圖一：台灣水產養殖業歷年產值



資料來源　農委會歷年統計

圖二：台灣水產養殖面積



資料來源: 歷年農委會統計

在蓬勃的發展之下，台灣水產養殖體系出現幾個重要的特徵。首先，在組成上包含了相當分歧的不同的行動者。第一類行動者由國家所設立的

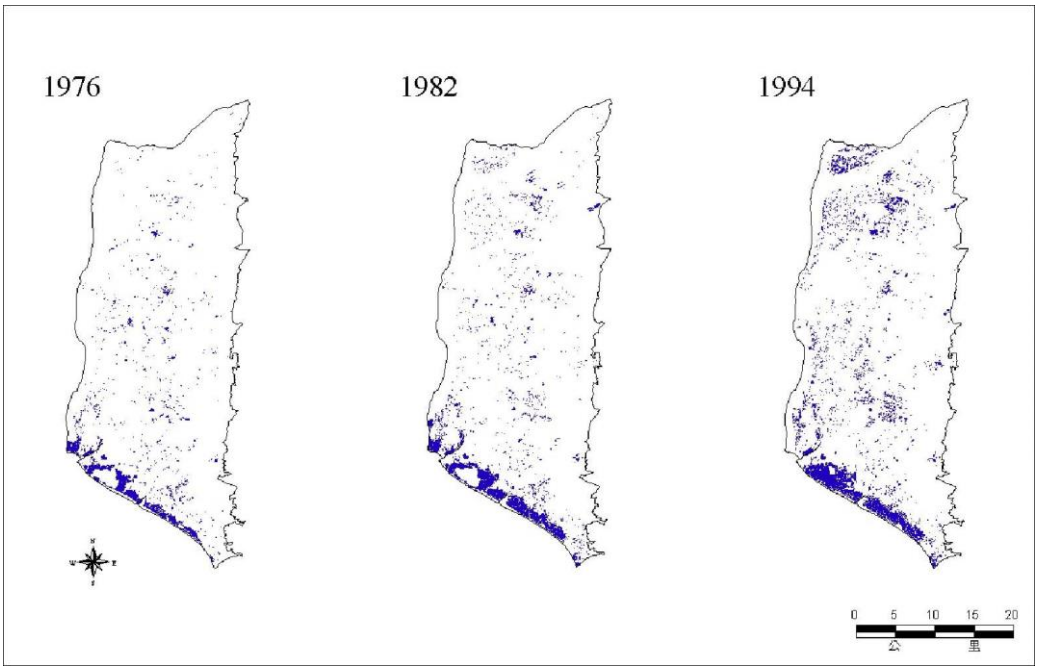
研究機構、主要是附屬於農業委員會水產試驗所，主要工作是育種育苗，並提供技術指導。第二類行動者則是正式公司型態成立的農企業。第三類行動者則養殖戶。在這些行動者的貢獻下，台灣的水產養殖業體系呈現出技術上創新，組織上傳統的特殊樣貌。一方面從 1970 年代成功孵育草蝦蝦苗開始，台灣水產養殖不斷推陳出新，目前為止台灣業者與政府試驗機構已經成功人工繁殖 70 種魚類，水產種苗業者在繁殖技術上，特別在熱帶魚種以及亞熱帶魚種上取得全球一定的地位(臺灣經濟研究院 2009)。另一方面，台灣至今仍然沒有出現具規模的水產養殖企業，養殖業中主要擔綱的基層養殖戶多數仍然維持家族養殖場的型態。雖然有一部分養殖業者轉化成為現代形式的農企業，如有石斑大王之稱的戴崑財即成立龍佃海洋科技公司，然而被譽為虱目魚之父，並率先人工繁殖石斑成功的林烈堂為例，至今沒有將規模已相當可觀的魚苗養殖事業公司化，而是維持家族養殖場的型態，由自己和兒子共同經營(薛月順、曾品滄 2006)。

台灣水產養殖業具有豐富的理論意涵，可以進一步深化台灣經濟社會學的研究。這份計劃將針對屏東縣的水產養殖產業者進行研究，並針對以石斑為首的海水食用魚以及觀賞魚兩種魚種的養殖體系做比較。選定屏東縣的主要原因在於屏東縣是台灣各縣市中養殖業最發達、產值最高的縣分之一。台灣戰後為養殖業帶來繁榮的代表性魚種，從鰻魚到草蝦，再從虱目魚再到石斑均是以屏東為發源地。除了龐大產值外，政府水產養殖的關鍵研究機構也主要設立在屏東。農業委員會水產試驗所的各個分所中，東港分所以水產養殖相關技術發展為主，近年來更升格為東港生技中心。另一方面，近年農漁業也被納入政府重點推動的生技產業中，1998 年開始國家型生技製藥計畫同時推動「國家型農業生技計畫」，最主要的基地就是設立在屏東長治的屏東農業生技園區。除此之外，位於屏東縣內埔鄉的屏東科技大學也是台灣最具代表性的農業技術研究與教學機構。可說屏東縣具有完整分析台灣水產養殖業的技術與交易體系。選定海水魚以及觀賞魚作為分析對象，主要是基於這兩個魚種都有相對不錯的發展，但近年來呈現出不同的發展軌跡，有助於進一步釐清重要現象的因果關係。

另一方面，臺灣觀賞魚業始自於 1960 年代，最早是捕捉珊瑚間的海水

魚出口。國內的繁殖場則主要繁殖金魚與錦鯉。1980 年代開始有新的變化，出現數家大型進出口商。與一般水產養殖業種苗業者類似，台灣業者擅長透過雜交孕育新品種，已成功人工繁殖 300 多種觀賞魚，甚至發展出客製能力，可隨客戶需求製作新魚種。最著名的即是 1988 年透過混種非洲與中南美的慈鯛，培育出新品種觀賞魚血鸚鵡，成為出口的主力產品。在相近時間點也相繼培養出七彩神仙魚、孔雀魚等魚種，成為後來出口的主力。與海水魚不同的是，觀賞魚逐漸由養殖戶型態走向具基因改造能力的正式廠商。特別在屏東農業生技園區設立水族研發出口中心後，觀賞魚出現新的發展。園區業者的邰港科技以及之林科技，是目前最負盛名的基因改造觀賞魚業者，所開發的螢光魚曾被 2003 年 Time 雜誌評選為年度最酷 40 個發明之一(朱鴻鈞 2009; 2011)。傳統的水產養殖與觀賞魚養殖的比較可以提供水產養殖重要的線索。

圖三: 屏東縣水產養殖空間分布圖



資料來源：綜合各年度空照圖。葉高華提供

這份計畫將以屏東的海水魚養殖為例分析水產養殖業中三種不同性質的網絡，並檢視這些網絡之間的關係，並以觀賞魚的發展做對照。第一組要探討的網絡關係是技術網絡，也就是行動者藉以傳遞品種開發與養殖技巧的網絡。由於毫無疑問的，就歷史而言，水產試驗所早於民間業者存在，也很早就建立成熟的研發能力，從 1970 年代在技術上就取得國際地位。某

個意義來說在水產養殖的場域中，水產試驗所有潛力扮演類似工研院在電子業中的角色，透過研究人員創業衍生出新的業者，或是將技術研轉給私部門業者促進技術的擴散。然而另一方面，由於水產試驗所傳播技術的對象是靠經驗累積技術的傳統養殖業者，而非像工研院所面對的是具備留學經驗的工程師，之間互動是否有差異是一個重要問題。特別是如楊弘任(2007)對蓮霧的研究所指出，基層農民未必具有正式的學院農業知識，卻可以透過身體實踐以及社會互動建立草根技術網絡，農業試驗機構的正式知識反而未必具有顯著影響力。在這前提下，水產養殖的技術網絡，特別是政府研究機構在其中的角色，是第一個關鍵的問題。另一方面，近年來高附加價值農漁業也被納入政府重點推動的生技產業中，包括類似科學園區的方式推動屏東農業生技園區、以及 1998 年開始國家型生技製藥計畫同時推動「國家型農業生技計畫」，觀賞魚的發展相當程度受惠於生技園區，是否存在著技術網絡的根本差異，是第一組值得關注的議題。

本研究所關切的第二組網絡是台灣水產養殖業中高度垂直分工的交易網絡。本研究關切的是，交易網絡的運作邏輯為何？如果考量到魚卵以及魚苗品質難以控管，以及對養殖戶而言養殖魚種的存活率是利潤甚至盈虧的重要關鍵，因此這些交易會產生相當高的交易成本。從交易成本經濟學的角度來看，建立垂直整合是一個消弭不確定性的重要方法(Williamson 2978)。然而台灣的海水魚養殖業者卻持續維持高度垂直分工的形態。交易網絡是否出現固定對象間交易，形成其他行業常見的「虛擬垂直整合」，或是各層級業者不斷隨著價格調整交易對象？交易網絡的問題可以進一步追問，為何水產養殖業維持在垂直分工的型態，而垂直整合在台灣的水產養殖業中鮮少發生？垂直分工一方面固然有助於降低市場風險，使終端市場的價格波動得一定程度被各層級業者所分擔，但另一方面垂直分工也使養殖業者更受限於特定的養殖型態，而使升級受到限制，也更難控制終端產品品質提高附加價值，也更難控制市場。在水產養殖業豐厚的利潤下，為何缺少大型資本進入？為何養殖業者沒有像其他行業依樣透過市場淘汰出現大型化，而是維繫既有養殖戶的規模與型態？是否養殖戶間形成正式、非正式的規約，阻止大型資本的進入或個別養殖戶的坐大，而維繫垂直分工型的交易網絡？另一方面，觀賞魚似乎出現從過去類似垂直分工交易網

絡走向垂直整合的方向，為什麼會產生不同的交易網絡的發展?

第三，養殖業者以及相關人士之間在交易與研發之外的社會關係為何？由於水產養殖業具有明顯空間群聚的現象，而近年來政府為了控制養殖對環境所帶來的負面影響，規畫養殖專區並限制專區外的養殖活動。屏東的海水養殖主要分布在林邊鄉、佳冬鄉與枋寮鄉，共計八個專區，少部分個別業者延伸到枋山以及東港。空間的聚集，特別在傳統的村莊，可以預期很容易連結到村落中所盛行各式鄰里、宗教以及親屬組織。除此之外，各養殖專區內業者也分別成立各專區協會，並組成跨專區的聯誼會[1]，在地方上推動相關的議題。這些與養殖無關的社會連帶以及相關的協會組織，呈現出甚麼樣結構，是第三個問題。

表一: 屏東縣海水魚養殖專區一覽表

鄉鎮	區段	面積(Ha)
佳冬	塭豐	500
佳冬	下埔頭	129
枋寮	番子崙	150
枋寮	北勢寮	80
枋寮	大莊	160
林邊	田墘厝	316
林邊	涵子口	59
林邊	林邊	70

資料來源: 屏東縣政府農業局

2.屏東養殖簡史

根據丁志堅（2002）的研究，養殖業需要地下水豐富、離海岸線近以及離城鎮近三個地理特性，因此屏東水產養殖最發達區域為東港周邊及周邊的鄉鎮。屏東的養殖可追溯至日治時期，昭和八年就已有 181 甲養殖池

[1] 筆者實地初步調查所得資料

的紀錄（林邊鄉志 p.12）。然而在戰後現今養殖專區幾乎多是稻田，一直到 1970 年代養殖規模才急速擴大，有養殖潛力的土地被大量開挖作為魚塭。屏東養殖漁業在民國 50 年代到民國 60 年代時大致以養鰻為主。台灣鰻魚養殖的真正契機出現在民國 56 年(1967)，由於戰後日本快速工業化，都市對鰻魚消費需求大量增加，日本鰻魚產量不足，加上氣候寒冷必須溫室養殖，日本商社開始來台尋找貨源。台灣鰻魚養殖業者掌握契機，加上露天養殖電費遠較日本低廉，產量大量增加，成為台灣農業賺取外匯的主力。其中以屏東養殖面積增加最快，民國 57 年屏東養殖面積僅有 30 公頃，在民國 63 年時屏東養殖面積僅有 215 公頃，還低於宜蘭的 251 公頃。到了民國68年，輸日鰻魚金額已經高達一億六千多萬美元，佔輸日農產品的兩成。而其中屏東養殖面積已經達到 700 公頃，遠遠凌駕其他縣市，成為台灣鰻魚的主要產地 。另一方面，除了養殖面積的擴大外，單位面積的產值也持續增加。在民國 61 年(1972)以前每公頃產量大約 6-7 公噸，到了民國 62 年之後在業者增加投資下增加到 10 噸以上。但是由於鰻苗無法人工孵化，必須完全全靠海上捕撈，鰻苗最高曾飆到一尾 34 元，導致養鰻成本居高不下，再加上到活存率、藥物檢查、水、電、人事等成本，鰻魚養殖就快速沒落(陳新友 1981)。

民國 60 年代鰻魚沒落以後，屏東縣養殖主力轉向草蝦以及長腳大蝦。台灣漁民一直有混養虱目魚與草蝦的習慣，台灣養蝦的完全人工繁殖起源自水產試驗所台南分所黃丁郎研究員與廖一久研究員，民國 57 年廖一久博士受洛克斐勒基金會之聘到台南分所服務。這段期間農復會決定設置養蝦中心，黃丁郎研究員推薦東港海水浴場作為場址，最後水產試驗所台南分所選定東港成立東港養蝦中心，作為台灣蝦苗養殖的發展基地。在民國 59 年養蝦中心改制為東港海產種苗繁殖中心，將研究範圍擴及到其他養殖魚類的種苗繁殖。民國 60 年再度改制為台灣省水產試驗所東港分所。於民國 57 年(1968 年)水產試驗所東港分所在廖一久博士帶領下，成功人工繁殖草蝦、斑節蝦、沙蝦、白鬚蝦、熊蝦五種蝦苗，創下世界紀錄，帶動了不只台灣也包括世界養蝦的熱潮(曾品滄 2007)。民國 61 年(1972 年)開始大量蝦苗養殖，帶起台灣蝦苗繁殖場，最高紀錄全台曾經達到 1200 家的規模(薛

月順 2010)。草蝦價格迅速崩跌，直到民國 72 年草蝦成功輸入日本後，才解決了價格崩盤危機。民國 74 年(1985 年)台灣成為世界最大產蝦國，蝦苗產量到民國 76 年(1987 年)達到最高峰，達到 150 億尾，然而草蝦養殖的榮景並沒有持續很久，如同鰻魚一樣很快速地因為過度放養而產生種種問題，草蝦養殖至今仍未恢復全盛時期的水準。在民國 77 年(1988)，由於草蝦發生嚴重傳染病，草蝦養殖快速一蹶不振，由於病毒傳播到近海地區連帶徹底毀滅了草蝦近海的種苗，至今草蝦養殖仍沒有真正復甦，而是由其他魚種所取代(王柏山 2001; 薛月順 2010)。

在草蝦沒落之後，屏東的水產養殖轉向海水魚的養殖。草蝦病變的危機雖無法克服，但是屏東只花兩年的時間，就以虱目魚養殖取代。屏東虱目魚養殖的轉戾點是佳冬東興養殖場負責人林烈堂率全球之先完成首例虱目魚人功孵化，帶起了屏東地區海水魚的養殖熱潮。林烈堂是南投人，雖然只有國中學歷，然而一直致力於開拓養殖技術，在南投時成功研發鰱魚等「四大家魚」的養殖，之後醉心發展虱目魚的全人工養殖而在西南海岸各地找尋合適的養殖地點，最後考量到氣候以及引水等問題選擇在佳冬鄉搵豐村落腳。林烈堂經過不斷研發成功地完成世界首例虱目魚全人工養殖，並發表在期刊「中國水產」上，獲得舉世矚目，並成功地挽救了屏東沿海地區因草蝦病變所帶來的經濟空窗 。一連串地官方與民間的突破也推升了屏東地區的種苗產業，成為高產值的養殖中心(曾品滄 2007)。在技術突破之後海水魚成為養殖的主流，包括石斑、海鱺以及其他海水魚種接二連三研發成功，到了民國 78 年，屏東地區大約百分之七十的魚塭都以海水魚為主，最重要的就是石斑魚。石斑魚，又稱過魚傳統上即為民眾喜愛食用的魚類。石斑魚養殖首先興起於香港，之後在台灣、日本、菲律賓、中國大陸廣東等地均有養殖。台灣石斑養殖最早起源自澎湖，捕撈石斑魚苗後進行養殖，從民國 70 年代之後開始在屏東流行。屏東石斑養殖區域包括新園鄉、東港鎮、林邊鄉、佳冬鄉和枋寮鄉。石斑興起之初是以國內市場為主，僅少數外銷，直到近幾年中國大陸消費崛起才有較多出口。民國 74 年林烈堂再度率先繁殖石斑魚苗成功，快速傳播到周邊鄉鎮，成為屏南養殖區域的重要魚種。近年來著名的養殖戶包括龍佃海洋生物科技負責人戴崑財，

透過率先成功繁殖龍膽石斑、東星石斑等多種高單價魚種，並提高存活率而聞名(葉龍吉 1999; 台灣經濟研究院 2009)。

整體而言，屏東地區水產養殖業在戰後歷經長時期的繁榮與主力養殖魚種的不斷遞嬗，一方面固然呈現出屏東養殖業所面臨問題，但也凸顯出在的養殖體系的強韌性，得以不斷用新品種、新養殖技術突破面臨困境。這個社群的長期發展提供了進一步分析理論問題的重要案例。

3、文獻回顧

在台灣社會科學領域中對養殖業幾乎完全沒有具社會科學理論性的探討，因此這份研究可說是這個議題上的先驅性研究。比較接近的僅有農業中對蘭花產業的研究者外(e.g. 劉昭吟 2005; 黃瀚諄 2007)，以及養豬業的研究(劉志偉 2009)。就蘭花的研究而言，劉昭吟(2005)主要聚焦在蘭花產業特殊的空間性質，以及由之延伸的蘭花產業特殊的全球化性格。相對的，黃瀚諄(2007)所關注的則是組織內部以及組織間技術人員的網絡在研發所扮演的角色。劉志偉(2009)對養豬業的研究將分析焦點放在國際政經體制整體性的影響。另一方面，在史學界由於距今時間尚短，雖有零星關注但並不多。國史館一系列出類拔萃人物訪談的口述歷史，倘談了率先開發虱目魚苗的林烈堂以及開發蝦苗的黃丁郎，提供了本研究相當重要的參考資料，但仍然有明顯不足待補足之處。除此之外，僅有葉龍吉(1999)對石斑魚產銷體系的研究，以及王柏山 2001)和薛月順(2010)對養蝦業歷史的研究。

在缺少在的理論性研究同時，這個研究課題試圖在兩個理論問題上做出貢獻。第一個問題是鑲嵌，也就是經濟行動中社會網絡的問題。自 Harrison White (1981)與 Mark Granovetter(1985)的經典論文以來，社會網絡在經濟行動中所扮演角色就成為社會學的核心主題之一(Baker 1984 Bian 1997; Burt 1992; 2004; Davis & Greve 1997; Podolny 1993; 1997; Powell 1990; 2005; Uzzi 1997; 1999; White 2002)。社會學者對社會網絡的關注也擴散到其他學科。在都市計畫領域中 Saxenian (1994)對矽谷的經典研究也將產業的空間群聚現象歸諸於特定空間內社會網絡，認為矽谷競爭力來自於區域內跨組織網絡所帶來的創新。晚近經濟學也逐漸揚棄到原子化個人的假設，將經濟體系的變動視為網絡的結果(Acemolgu et al. 2012)。另一方面，由於在台灣產

業研究中，無論對傳統中小企業的研究（謝國雄 1991; 1992; 1993; 柯志明 1993; 陳介玄 1994; 1995），對高科技產業的研究(王振寰 2011; 陳東升 2008; 官逸人、熊瑞梅、林亦之 2012），對重工業的研究（柯志哲、張榮利 2006），對海外台商的研究（鄭陸霖 1999）乃至對國內大型集團的發展(李宗榮 2007; 2009; 2011)，網絡都是核心的議題。台灣水產養殖產業的網絡關係，可以與目前的網絡研究進一步對話。

然而另一方面，鑲嵌概念以及對經濟行動中的網絡研究在帶來巨大影響後，也逐漸收到挑戰。最大的問題在於鑲嵌概念中所指涉社會關係究竟為何，是否需要指涉行動者間在經濟交換以外仍然有其他社會互動，或是穩定的經濟交換關係就可視為一種社會關係，在經濟社會學的經驗研究裡有相當不同的看法。同時，經濟行動中社會關係的存在究竟是因為利用社會網絡本身就是有助於經濟利益的手段，或是人的社會性導致社會關係無可避免地出現在經濟行動中，無法在鑲嵌的概念裡獲得解決。以 Ronald Burt(1992)所提出的結構洞(Structural hole)以及 Joel Podolny(1993)所提出的市場地位(market status)兩個經濟社會學重要概念為例，分析中所強調的是行動者在網絡中的位置，而不牽涉到網絡透過甚麼社會關係形成。在經驗研究中到 Brian Uzzi(Uzzi 1996; 1999; Uzzi & Lancaster 2004)的一系列研究才將鑲嵌更明確的界定為行動者在交易之外更具體的社會互動，並指出鑲嵌對於經濟利益的兩面性。一方面適度的鑲嵌，也就是交易對象與社會互動對象適度的交疊可以產生更大的利益。另一方面，過度的鑲嵌很容易導致行動者利益受損。Greta Krippner (2001; 2004; 2007)一系列的論文與論壇則更進一步以概念史的方式，挑戰了鑲嵌概念在經濟社會學中的使用，指出鑲嵌概念中對於「社會關係」的模糊界定以及將市場視為前提的做法，無法真正與主流經濟學假設做區隔，建立經濟社會學的獨特解釋。

這份計劃希望從另一個角度來探討這個問題。筆者大體上同意鑲嵌概念的模糊性和盲點，但認為在建構社會關係的測量之外，也應該更細緻地測量不同類型的經濟行動，才能取得理論的進展。屏東水產養殖業分布範圍不大的特性，正好提供了仔細檢視不同型態網絡的絕佳機會，進一步分析三種不同的經濟行動—改良品種與養殖技巧的技術網絡，不同階段的例

行交易網絡，以及爭取業者集體利益的專區協會網絡，這三種同樣為了促進行動者利益的不同行動，。

這份研究所試圖處理的第二個問題是發展。台灣水產養殖業的網絡型發展與政府研究機構的長時期介入，提供了另一個檢視台灣發展經驗的角度。國家在產業發展中所扮演的角色是對台灣以及其他東亞國家經濟發展研究中關鍵的課題；發展型國家理論挑戰了新古典經濟學將國家限定在維持財產權而讓市場自行運作的「最小國家」理論，指出在適當的國家結構之下國家可以帶動經濟發展。發展型國家的概念始自 Johnson（1982）的經典研究。在 Johnson 的影響之下，對後進國經濟發展的研究環繞國家如何得以一方面抗拒為資本所控制，另一方面得以以自主的發展目標干預市場達成發展目的，指出官僚必須有私部門綿密的網絡，也就是「鑲嵌」在民間的社會網絡中。成功的發展政策必須仰賴這兩者的結合(Wade 1990; Evans 1994)。另一方面，O'Riain（2004）則將全球資本納入分析的視角，強調與國際資本連結的重要性，根據愛爾蘭以及以色列的案例提出了「發展型網絡國家」（developmental network state）的概念，與傳統的「發展型官僚國家」（developmental bureaucratic state）作區隔，指出後進國在高科技產業發展中除了傳統東亞的官僚主導的模式外，另一個可能的模式是透過國家的力量，嵌入國際資本與科技的網絡中，吸引外資的投資，從而促進在地高科技企業的發展。在台灣案例中，學者也廣泛注意到國家帶動私部門資本以投入工業化的重要性(Amsden and Chu 2003；王振寰 2010)。

這個研究取向主導了對東亞的快速經濟成長的解釋，卻無法幫助對台灣農業的發展，特別是類似水產業具有高經濟附加價值的產業。這個工業化等於發展的假設，也貫穿到大部分對農業的研究；發展意味著將物質與人力資源從落後的傳統小農部門轉移到現代化的工商企業。在農業與發展的討論上比較著重在將農業資源導引到工業部門的過程（李登輝 1980; 柯志明 1988），而相對較少關於農業部門自身發展的歷程。台灣水產養殖業儘管仍有相當多的問題，卻得以在不劇烈改變傳統小農生產型態下，透過國家介入不斷研發新品種的與傳播提高產值。這個透過研發網絡帶動在地小農的發展模式，雖然有一定後遺症，然而卻凸顯既有對發展思考的盲點。

這份研究計畫在進行網絡分析之餘，也希望能就發展議題與既有文獻進行對話。

二.預計研究方法與實際方法

1.預計採用方法

a.文獻法

第一個步驟主要是收集文獻，包括國內外農漁業專業期刊、研究報告、官方統計、台灣經濟研究院所建制的農業生技廠商及人才資料庫、各農、漁業試驗所檔案，業者公開資訊，農委會所委託的農業生技科技前瞻，相關法規條文及變化過程以及國家型農業生技計畫的成果。在這個階段筆者將完成對屏東海水魚養殖產業以及觀賞魚的資料收集，完整勾勒養殖業者以及水產試驗所的產業環境。筆者特別著重在水產試驗所的歷來研發成果的紀錄，人員的去向，以及計轉和技術合作的紀錄。另一方面，筆者也將著重取得農政單位關於養殖業相關政策，包括專區與外銷配套等措施收集文獻。最後，筆者將試圖取得專區協會的名冊與相關會議記錄。

b.訪談法

筆者將針對水產試驗所研究人員、中央及地方養殖相關農業行政人員、農業生技園區行政幹部，水產養殖專區協會的幹部、代表性農企業、以及代表性養殖戶進行訪談。預計訪問至少 3 名水產試驗所研究員，10 名養殖業者，以及 3-4 名官員。所有訪談都將錄音並謄寫為逐字稿。訪談主要目的有二。首先是取得本文所關切的技術網絡、生產網絡以及專區協會網絡的基本資訊以及質性資訊，包括 1.新魚種研發的技術過程、2.水產試驗所與養殖戶以及民間魚苗業者的互動模式、3.養殖戶間技術討論的情形、4.養殖戶生產過程技術的掌握、6.交易的慣行與模式、7.專區協會的運作情形、8.與社區的互動關係、9.養殖戶、研究人員、種苗業者日常的生活互動。

c.問卷調查

在完成訪談並孰悉業者分布後，筆者計畫針對業者發放問卷，就本文所關切的網絡議題進行資料收集與分析。由於屏東縣政府有合法養殖業者名冊，筆者將利用名冊，針對佳冬、林邊以及枋寮的海水魚養殖業者進行

抽樣，以及農業生技園區的觀賞魚業者進行問卷調查。由於目前尚無法完全掌握樣本狀態，無法完全決定樣本大小。問卷將針對下列問題

1. 基本資料：養殖規模、養殖時間、養殖魚種、年齡、學經歷、出生地
2. 技術網絡：是否接受水產試驗單位技轉、是否與水產試驗單位人員討論養殖技術問題、是否與其他養殖戶討論技術問題、如有，與那些人討論
3. 交易網絡：本次交易對象是誰？目前交易對象與上一次是否相同？同一交易對象通持續多久？是否有固定上下游交易對象？甚麼情況下會改變交易對象？
4. 專區協會網絡：是否參加協會、是否出席協會會議、是否認同協會運作方式、是否擔任過協會幹部、是否認同現任幹部
5. 友情及社會網絡：交易網絡、協會網絡、交易網絡中是否有自己的朋友、親戚、同一鄰里組織成員、同一宗教組織成員

預計回收問卷後進行資料分析。

2.執行實況

筆者在發放問卷過程中遭遇極大困難，由於多數養殖戶並未取得養殖證，加上常面對關於藥害以及地層下陷等敏感問題，因此極不願意接受陌生訪員所進行的問卷調查。在歷經多次無效嘗試後，決定將焦點放在文獻收集分析，以及在取得信任後對養殖戶進行深度訪談。研究目的從精確地勾勒養殖戶的網絡行為轉變成為釐清養殖網絡的運作邏輯，以及技術的傳承與發展模式。共計收集 16 名養殖戶、3 名水產通路業者以及 2 名官員的深度訪談

三. 主要研究發現

1. 台灣發展計畫與高密度養殖體系的起源

台灣水產養殖業歷史相當久遠，地理空間分布也相當廣，幾乎涵蓋所有縣

市，雖然分布以沿海鄉鎮為大宗，許多內陸鄉鎮也有淡水養殖業存在。然而最關鍵的歷史發展無疑是草蝦全人工養殖的出現。在草蝦全人工養殖出現之前，水產養殖業大致可以分為兩種型態，第一類是以內需市場為主的虱目魚與吳郭魚，通常採取較為粗放的與蝦混養的型態，主要分布在嘉南地區沿海鄉鎮。在外銷方面民國 50 年代到民國 60 年代時最主力的物種是以養鰻為主，由於戰後日本對鰻魚消費需求大量增加但產量不足，加上氣候寒冷鰻魚必須溫室養殖成本高昂，日本商社開始來臺尋找貨源。臺灣鰻魚養殖業者掌握契機，加上露天養殖成本遠較日本低廉，產量大量增加，成為臺灣農業賺取外匯的主力。其到了民國 68 年，每年輸日鰻魚金額已經高達一億六千多萬美元，佔輸日農產品金額的兩成（陳亮邦 1981）。不管是內需的虱目魚、蝦以及鰻魚的魚苗都無法人工孵化，必須完全全靠海上捕撈，無論就產量還是成本都受到相當的限制。

台灣水產養殖技術的發展有幾個來源。戰後美援支持的農復會支持下，積極推動具外銷價值的農業生產以及研發。農復會接收後維持日治時代農業研究機構基本編制，獎勵農業生產賺取外匯成為重要目標。水產養殖的發展有幾個重要轉折。首先是美國國家安全署規畫台灣漁業發展，推動養殖科系的成立，並在台大動物系設立漁業生物組推動養殖。而洛克斐勒基金會一方面在廖一久取得博士學位後聘任為水產養殖研究計畫研究員，並協議設立東港養蝦中心，後來改制為水產試驗所東港分所（廖一久 1992；薛月順、曾品滄 2006）。在洛克斐勒基金會支持下，台灣以廖一久為首的研究人員推動跨國草蝦及虱目魚育苗研究。可以說台灣水產養殖技術的發展相當程度來自於以美國主導發展體制的支持，並以量產和出口作為水產養殖業的發展目標。民國 72 年草蝦成功輸入日本後，大幅擴張了養蝦國際市場。民國 74 年(1985 年)臺灣成為世界最大產蝦國，蝦苗產量到民國 76 年(1987 年)達到最高峰，達到 150 億尾。光屏東產量有五萬噸以上，臺灣成為「草蝦王國」。草蝦帶動的養殖擴張主要出現在屏東，大量稻田改成養殖魚塭。

筆者從歷史文獻中發現，技術的突破結合上農政單位出口農產品的計畫目標，深刻形塑了養殖戶的發展模式。在出現全人工養殖之前，養殖業主流是採取較為粗放的混養模式。但草蝦人工技術以及人工飼料的發展，導致了養殖模式從較為粗放的混養轉變成為高密度飼養的單養，奠定了持續至今的分工模式。在蝦苗人工孵化成功前，養殖業者普遍採取虱目魚與蝦混養的方法，購買天然捕撈蝦苗投入養殖池，同時也不供給人工餌料，而是完全讓魚蝦（特別是蝦）食用天然餌料與藻類。在 1968 年人工蝦苗孵育成功後，當年技術就開始轉移給屏東地區在地的養殖戶，展開了蝦類全養殖的熱潮。

養殖技術轉移的對象與模式深刻地影響了技術的擴散與生產體系的建構。

相較於飼料研發是與企業合作，養殖技術如同其他農業技術採取無償或低價轉移給農民的方式。因此，新型態單養密飼型態的養殖技術的傳播與當時農村社會結構緊密的結合。在產業體系方面，相當受限於個別養殖戶的土地規模。在技術方面，養殖戶主體為教育程相對不高的小農，這個結構至今仍然如此。更進一步的問題在於，這個結構究竟為何，以及如何持續地維繫甚至擴大。

2.養殖業的生產組織與技術特質

無論就我們現場調查，受訪者的記憶以及文獻上的紀錄，都指出單養的密集飼養是建立在，零細化、高度垂直分工的網絡型態。從漁蝦苗到成魚成蝦的養殖，雖因魚種不同而有差異，普遍經歷至少三到四個階段，而各個階段均有一批獨立的業者，透過中間商或是直接交易整合整個體系。以蝦為例，從 1970 年代開始產業體系大致可以分成五段，最早從種蝦開始，先經歷蝦苗孵育的「蛾仔」的階段，歷經一個月成為中間育成的「紅筋仔」，再歷經一週左右長成更大的「黑殼仔」，一週後最後再下漁塭進入成蝦養殖的階段，養殖約三個月出售（廖一久 1992）。這個零細化生產的體系普遍出現在大宗魚種的養殖中。以近年熱門的石斑為例，生產過程至少分成四段，第一個階段是種魚場，經過仔細挑選的種魚經過七年的培養可以開始產卵，每年透過賀爾蒙催熟等各種方法催卵出售魚卵。石斑魚苗業者向種魚場購買魚卵後育苗到一班臺寸的八分長魚苗，俗稱「白身仔」的大小後賣出，下一階段養殖業者購買白身仔後養到「兩吋苗」的階段再賣出，才到成魚魚塭養殖，到魚成熟時，另有專職採收的業者雇工到池邊捕撈。

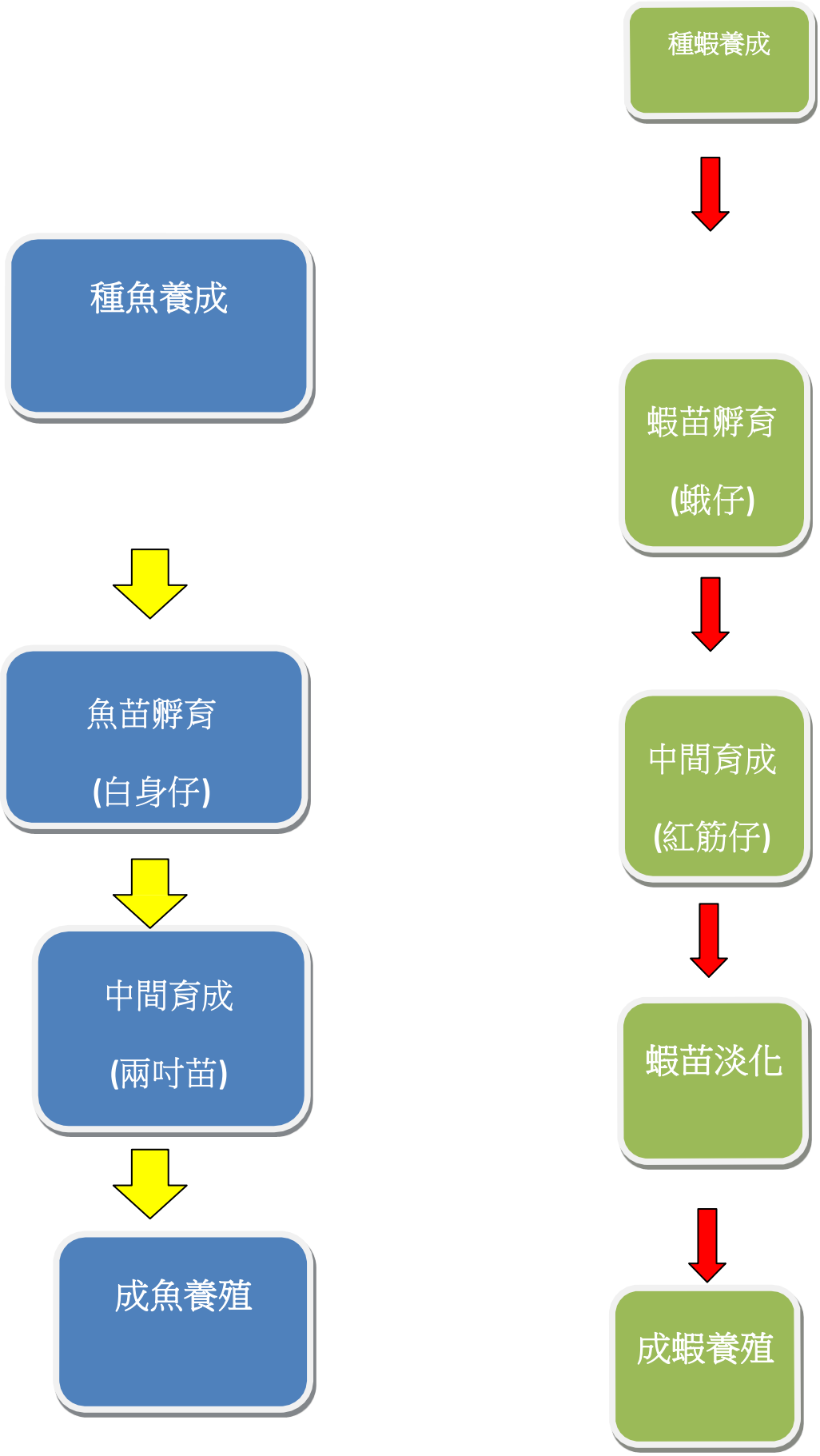
除了零細化分工外，另一個意外的發現是儘管養殖業在空間上高度群聚、 同時業者間也充滿各式社會互動，價格行情相對穩定。業者方面會盡可能經營好的關係，以確保利益，但另一方面業者間有差別定價行為存在。交易模式隨魚種不同交易模式也有差異；就虱目魚而言主要是透過行口向種苗場購買魚苗，再轉售給養殖場放養。由於養殖場多半位於臺南地區，所以主要行口也在臺南，屏東是生產虱目魚苗的大宗，因此台南的行口定期到屏東地區種苗場收購魚苗。石斑的產業鏈集中在屏東，並沒有虱目魚一樣統籌行銷的行口組織，而是透過販仔層層的網絡交易。屏東雖是養蝦重鎮，但蝦苗的生產則高度集中在高雄林園地區，主要是透過販仔作為中介。無論是直接交易或是透過行口與販仔交易或是上下游直接交易，由於區域內價格行情的資訊傳播相當廣泛，因此都是以市場行情價格作為買賣基礎。

另一方面，網絡化的組織不只出現在生產流程，也出現在運銷過程。在都市的盤商鮮少直接跟養殖業者接觸，而是仰賴地區性運輸行在養殖戶間集貨、

在地方分散拆貨再分散到各個都市市區的批發商。從種蝦開始到端上消費者的餐桌， 一尾白蝦至少經過七道不同業者的關卡。在零細化的生產分工體系下，養殖業整 體產值與利潤雖然不惡，業者在組織上普遍停留在個別養殖戶的階段，除了外銷的貿易公司外，公司化比例並不高。另一方面，台灣養殖業者的數量相對於產值始終偏高，以養蝦業為例，台灣蝦的產量僅約中國的一半不到，但養殖業者數目卻遠遠大於中國。換言之，從 1970 年代開始歷經長年的發展後，生產組織的變化程度相當低。為什麼這個看似傳統的生產組織型態如此強韌？

筆者發現，水產業零細化的生產特質可以視為養殖戶「有限理性」下所產生的分工型態。[2]水產養殖業的分池養殖是普遍現象，特別是某些魚種存在較大雉魚捕食魚苗的自殘現象，必須根據大小分池。然而分池並不意味著必然存在組織分化，分池所帶動的組織分化可以進一步縮減個別養殖戶所需面對的技術複雜度。以白蝦為例，受訪者普遍指出不同階段不同的技術重點。在養殖最前端的種苗階段，最關鍵的技術是種蝦的培養、挑選以及催卵的技術。在魚苗（蛾仔）的階段，最關鍵的技術是餌料的調配。在中間育成（紅筋仔）的部分，最關鍵的技術在於調配水的鹹度與溫度以加速蝦苗生長並降低死亡率。在黑殼的部份則是利用調節水的鹹度加快成長速度。而到了最後成蝦養殖的階段，最重要的技術就是水的經營，也就是「做水色」。根據我們的訪談與調查，台灣水產養殖業管理水的技術，與楊弘任在一連串包括蓮霧以及川流發電等草根技術的研究中所觀察到的相仿，並非以學院精準測量與規畫作為現場施作的基準，而是以「銘刻在身體」的方式，將對水的掌握與控制總結為「水色」的概念，透過師徒制的方式，以經驗累積的方式傳承默會技術(楊弘任 2006; 2013)。

[2] 這個看法感謝許甘霖的建議。


種魚養成
魚苗孵育
(白身仔)
中間育成
(兩吋苗)
成魚養殖
種蝦養成
蝦苗孵育
(蛾仔)
中間育成
(紅筋仔)
蝦苗淡化
成蝦養殖

必須注意的是我們不能將台灣養殖業技術默會知識的型態視為理所當然。在學院與專業研究機構中一直以來都有透過精準的測量包括溫度、酸鹼值、水中各種物質的含量等科學方法主導的「養殖科學」，而至少在屏南地區，屏東農專以及後來的屏科大，以及水產試驗所東港分所的研究成果很早就擺脫後進模仿的階段，在世界養殖科學發展具有一定地位，同時與在地養殖業者間充斥著「交引纏繞」的關係，一方面這些機構在我們的訪談中養殖戶所經歷的與專業機構的互動包括接受研究機構養殖的推廣訓練，或提供魚塭與有意投入市場的研究人員合作研發新產品或新魚種，或是接受研究人員諮詢以協助其研究，受訪的養殖戶中中不乏能夠操作精準測量的業者與專業人士。換言之，養殖戶為什麼採取默會知識的技術型態必須進一步解釋。

養殖現場的默會型技術，所仰賴的是對特定時空的具體物做直接觀察，並根據直接觀察進行直接的操作。相對的，養殖科學的知識則是將生產物先化約成抽象特質，特過精確測量取得數值後再具體化成為特定魚塭行動。以成魚、成蝦養殖為例，水的經營就成為養殖技術的重點。比較重要的面相，首先是水的鹹度，也就是淡水跟海水的比例。儘管晚近養殖雖然都以海水魚養殖為主，水的來源主要取自海水，大量減少了地下水的取用，也減緩了屏南地區地層下陷的問題，但仍然必須抽取一定比例 地下水調節水的鹹度。在中間育成的階段水的鹹淡比是最關鍵的技術。第二則是水的溫度，由於地下水溫度較低，同樣是靠海水與地下水比例來調節。第三是水中的溶氧量，必須靠水車打水以及其他的方式控制水中的溶氧量。第四是肥度。養殖魚類除了主食的飼料外，必須在池中添加肥料以繁殖藻類與浮游生物以供攝食。然而肥料的施用必須適量，過量會產生有害物質導致池魚死亡。從科學的角度，前述的面相可以進一步化約為酸鹼值、鹽度、溫度、溶氧量（DO）、氧化還原電位（ORP）、化學需氧量濃度（COD）、總氮濃度（TN）與硝酸鹽濃度等指標的測量，並根據測量的結果決定行動（陳建志，2006）。儘管精準測量水質各個面項是掌握水質的重要方法，但業者往往偏好透過直觀掌握水色判斷水質。我們的受訪者中有一位早年曾在東港水試所受訓、後來成為許多在地養殖戶「師傅」的資深業者，也指出很早就不再使用所受精準測量的訓練，而仍然以「水色」的觀念作經驗判斷。一間位於農業生技園區強調科學化養殖的水產公司，在網頁上記錄了夏威夷大學養殖研究人員訪問台灣養蝦戶的對話， 相當程度可以凸顯出這兩種不同型態養殖知識的區別

夏威夷大學學人 "*PH*、*NH4+*、*NO2-*、*DO*、溫度、總硬度控制值範圍各是多 少？生菌數含量於前、中、後期又是多少？藻類供給密度，換水量於各期又是多 少？餌料配比又如何？"

養殖戶："水清無魚蝦，水要夠肥，蝦苗才長得快而且健壯，水色要靠經驗 感覺，

如果水色不錯，不見得要換水，只要手式抓得准，蝦苗育成率有時可九成九”。[4]

這個差距並不能用業者缺乏對「科學」養殖的知識來解釋，必須回到養殖戶 與研究人員所面對情境的差異。養殖戶對研究機構所傳遞的科學方法的懷疑一定 程度上可以歸諸於 Staudemaier (1985)所指出技術知識與科學知識有根本差異；技術知識所追求不是科學最佳化的法則性知識，而是在特定環境中、在全尺寸設施實際運轉的前提下，結合實存的技術技能，尋求既有條件下成本相對較低的方法。具體而言對學者與研究人員而言養殖成功意味著實驗室控制的條件之下，成功地發現通則性知識指出既有科學文獻中所沒有指出的因素對養殖戶而言，與養殖的科學知識的隔閡出現在三個地方。首先是成本。相對於研究機構所生產的養殖知識是不受「硬預算」約束的科學研究的成果，生產現場的技術首要考慮的就是成本與獲利。第二則是環境。台灣養殖業在成魚階段多是露天魚塭養殖，幾乎完全無法控制外在環境，養殖所在地的水質、氣溫、風向都是必須適應的條，而非可操縱的變數。養殖現場所傳遞的技術往往包含了特定區域特定氣候下的應對，這是養殖科學所缺。最鮮明的例子是現場普遍有「南風起，要注意換水」的說法，明顯是應對屏南地區氣候的「在地知識」留意氣壓變化對水的影響。另一個有趣的例子是我們受訪者中一位達人級的種苗業者曾經開發出「黃金虱目魚」的特殊品種，肉質也相當鮮美，然而由於金黃色的魚身在夜晚容易引來鳥類 捕食，最後缺乏市場而不再販售。

第三則是現場反應的時間。實驗室的養殖知識容許透過重複的實驗與觀測建 立參數，然而養殖現場重視的是面對徵兆的即時反應，面對問題一但無法即時反 應代價可能就是整個魚塭的魚蝦大量死亡。一位接受過專業生物科學實驗室訓練、 試圖引入精準測量的第二代養殖戶的在受訪時指出，許多「水色」概念下水狀態 的變化，例如「返水」在精準測量方式下一開始也只有細微的變化，如果沒有 長時間測量建立參數即使測量也無法查知；相對的，受「做水色」訓練的第一代 養殖戶可以透過水色的觀察輕易查知水的變化而快速做出適當處置。

[4] http://www.886apex.com/html/front/bin/ptdetail.phtml?Part=s-news135&Rcg=109099 取用於 2014/03/08

整體而言，Callon（1998）在討論經濟理性問題時很精采的指出，對經濟理性的分析重點並不在於行動者是否具有理性計算的能力，而是行動者計算的構框（framing）也就是那些因素在計算範圍之內，那些在計算之外。台灣養殖業零細化的網絡式生產體系，以及相對應的由默會性知識所構成的技術，這兩個因素深刻形塑了個別養殖業者如何計算它的利益。在購入與出售價格都無法控制的情況下，盡可能極大化放養數量以及存活機率成為利潤的主要來源，現場稱為「成數」，意即購入的前階段的種苗 有多少比例在特定階段完成後能存活並出售。在成數的意識之下，種苗業者專注於開發新品種、挑選種魚以及極大化魚卵的產量，魚苗業者專注於找尋最適的餌料配方以極大化魚苗的存活機率，中間養成業者則專注於調控水的鹹度等極大化幼魚的存活機率，最終的成魚業者則透過做水色極大化成魚的存活數量以及重量而出售。正是這個生產模式簡化了個別業者所需面對的技術問題以及生產目標，結合起來極大化了整個生產體系的產量。與養豬業、酪農業等相關行業相較，台灣養殖業儘管產值不低，始終未曾出現具支配性的大型企業，這 個體系的運作扮演重要的角色。

3.常態化的病害風險與物種輪替

在零細化生產所帶來的成數極大化行為模式，以及默會知識為主的技術型態下，病害成為台灣水產養殖業所無法控制的風險。在 1980 年代台灣草蝦飼養密度不斷強化下，到了 1989 年爆發嚴重病害，病毒甚至傳播到近海地區連帶徹底毀滅了近海的野生草蝦，徹底摧毀了草蝦的養殖，至今仍無法復原，草蝦。從草蝦病變開始，病害成為台灣水產養殖的常態危機，也成為水產養殖業者所面臨最大風險（郭光雄 1982）。特別在以高密度單養為主的屏南地區，由於長時期水產養殖病害的歷史又使問題更加嚴重。病害來自細菌與病毒；從下游成魚養殖業者來看，病害風險幾乎來自四面八方。首先，所有養殖戶都同意無法控制養殖用水是否帶有病原。尤其是海水魚養殖仰賴大量抽取海水，而養殖廢水以及家庭廢水也大量排往海裡，水的污染幾乎無法控制。另一方面，由於台灣養殖密度相當高，加上缺

乏良好規劃的排水系統，導致受汙染魚塭的水也很有可能擴散到鄰近魚塭。第二、來自土壤的汙染也無法控制。第三，零細化生產結構導致任何階段的業者都無法排除調前一個階段沒有發作的感染。以蝦的養殖為例，幾乎業者都認為無法排除帶病原的母蝦、而蝦苗業者的餌料如輪蟲也可能帶病原。這些帶病原的蝦苗如果沒有發病死亡，就會把病原帶到下一個階段。簡單來說，對放養成蝦的業者而言，病害風險幾乎無所不在。養殖業者如何應對病害風險？

在零細化生產體系下，個別業者無法系統性地改善養殖環境，導致無論病害、出口市場萎縮以及價格崩盤等各式問題常常都是以引入新魚種的方式解決，而非回頭重整既有魚種的養殖環境與產銷秩序。，業者主要應對方式是引入新魚種。在種苗—中間育成—成魚的生產結構下，一旦引入新魚種，養殖業者可以將育成過程分化。轉戾點是佳冬東興養殖場負責人林烈堂率先完成首例虱目魚人功孵化，在技術突破之後海水魚成為養殖的主流，民間業者包括石斑、海鱺以及其他海水魚種接二連三研發成功，構成今日的養殖主力。民國 74 年林烈堂再度率先繁殖石斑魚苗成功，快速傳播到周邊鄉鎮，成為屏南養殖區域的重要魚種（薛月順、曾品滄　2006）除了虱目魚與石斑外，包括嘉鱲、午仔魚、紅鯧等海水魚的養殖也不斷成功。在新魚種不斷研發之下，密集飼養的體系導致病害仍然不斷產生。

年分	魚種	單位
1963	草鰱魚	台南分所
1968	草蝦	東港分所
1968(1976 全養殖)	烏魚	
1973	花跳(大彈塗魚)	
1978(催熟)(1983 自然產卵)	虱目魚	
1979	老鼠斑	
1979	九孔	
1980	青斑	
1980	黃鰭鯛	
1980	黑點仔(黑星笛鯛)	水試所

1981	文蛤	
1982	馬拉巴石斑	
1983	扁紅目鱸	
1983	鰕虎	
1984	紅槽(銀紋笛鯛)	水試所
1984	清嘴	水試所
1985	西施舌	
1987	黑鯛	
1988	嘉鱲	水試所
1991	海鱺	澎湖業者
1991	老虎班	
1991	紅衫(黃鰭魚參)	業者
1991	紅鼓魚	
1992(1997 池中產卵)	金錢鮸	業者
1992	黑毛	
1993(2004)	七星斑	
1994	厚唇石鱸	水試所
1994	蘇眉	
1995	圓翅燕魚(海燕)	
1995	午仔	
1996	龍膽石斑	
1996	花蛤	水試所
1997	川紋笛鯛	民間繁殖場
1997	紅甘	水試所誘導產卵
2000	紅雞仔(赤鰭笛鯛)	
2001	金錢斑	水試所
2001	隆背笛鯛	水試所
2004	白蝦	水試所
2005	馬冀海膽	
2007	細點石斑(過魚)	
2008	象牙鳳螺	水試所
2009	褐石斑	水試所
2009	黃金魚參	水試所
2009	海葡萄	水試所

另一方面，在個別養殖戶無法掌握病害風險下,養殖戶計算的重點轉為在預設所採購的種苗以及環境中必然帶有病原的前提下，用藥物確保養殖魚蝦不會大量死亡。仰賴個人傳遞的默會知識的技術系統強化了個別化的應對模式,深化了抑制發病優於控制病原的計算原則。病原的掌握需要系統性地對業者得養殖行為與發病歷史做集體的監測與紀錄,相形之下個別業者可以透過既有的技術交流的管道得到用藥的資訊。在這個背景下，養殖戶的用藥實踐成為一個如同養殖技術的「黑盒子」夾雜在複雜的產銷體系中。在抑制病害的主流模式下,台灣水產養殖業病害的危機轉變成為藥物殘留的危機。2003 年輸往歐洲的吳郭魚驗出氯黴素與富來頓兩種禁藥,重挫了剛興起的台灣鯛魚的國際市場，也引發國內消費者的疑慮（聯合報 2003/10/24）。同年台灣輸往日本的鰻魚遭驗出禁藥磺胺劑(聯合報 2003/11/12)。2004 年輸日鰻魚遭驗出恩諾沙星(聯合報 2004/10/11)。最大的風暴發生在近年的明星產業—石斑；2005 年香港檢驗單位從台灣輸入的青斑驗出孔雀綠,起初國年產官各界尚質疑香港檢驗的真確性，2005 年 11 月農委會主動大規模抽檢石斑養殖場，在 36 件送檢樣本中驗出 14 件含孔雀綠，引發震撼，不僅證實了香港的檢驗結果，也大大打擊了當時甫成為明星的石斑產業，台灣養殖漁業藥物使用問題浮上檯面（聯合報 2005/09/16）。之後在強化檢驗流程下，出口水產品驗出禁藥案例大幅減少，但仍斷斷續續爆發問題；近年來 2007 年香魚與鱒魚（聯合報 2007/09/04）以及 2009 年鮑魚(聯合報 2009/12/08)也分別驗出藥物殘留。層出不窮的禁藥殘留問題不僅引發消費者對食品安全的疑慮與恐慌，也常造成產品價格崩盤。

2005 年農委會主委李金龍被問到養殖漁業檢出禁藥的問題時，脫口說出用藥問題起源自養殖戶用藥知識不足與觀念偏差,由於擔心池中細菌與微生物影響養殖收穫成數，部分養殖戶以「有病治病、無病強身」的錯誤心態不適當地投藥以預防可能的病害，導致了藥物殘留的問題。這個將養殖戶視為不理性行動者的說法嚴重忽略了用藥的成本問題。無論是否為禁藥，價格普遍並不低

廉，整個魚 塭的施用起來成本相當驚人。然而，在我們的訪談中，業者普遍都同意用藥是成 本高昂的「必要之惡」，而以「即使人生病也要吃藥」來詮釋用藥的現象，差別 主要在於是否照規則停藥以及是否使用合法的藥物。姑且不論這個比喻是否有正 當化藥物使用的企圖，這個看法凸顯出就養殖戶而言真正的問題是病，而消費者 所關心的藥只是對應病害的手段。因此，用藥的觀念與知識必須放在生產與技術 系統中，行動者行動模式與對病害風險的掌握方式。

藥物殘留問題凸顯出零細化生產體系的問題。在描述台灣水產養殖業近年來持續的成長時，普遍以養殖「技術好」作為解釋，然而討論到藥物殘留問題時，主管機關又簡單歸諸於養殖戶用藥知識和觀念偏差（民生報 2005/01/12）。這個落差凸顯了技術的社會建構特質；技術好壞不能脫離技術背後的社會體系。台灣究竟技術所指為何，以及用藥知識和觀念如何偏差，仍然相當模糊。不僅如此，在檢驗出藥物殘留時，甚至那些養殖戶用藥以及如何用藥都不清楚。以 2003 年輸歐吳郭魚藥物殘留問題為例，不僅各地養殖協會紛紛喊冤，指出驗出禁藥的魚並非出自該產地（聯合報 2003/10/24），主管機關漁業署養殖漁業科科長李孟頎也公開指稱，由於吳郭魚產銷過程極度複雜，完全無法確知究竟是在飼養的哪個階段受到汙染（民生報 2004/12/10）。即使從特定養殖場檢驗出禁藥也屢屢爆發弄不清楚問題出在養殖戶、魚苗、飼料。換言之，除了最終檢驗出殘留藥物這個事實外，這些藥究竟經歷甚麼樣過程進入魚體仍然不清楚。

延續前面的討論，我們主張要理解台灣養殖業的藥物殘留問題，就必須針對養殖業的技術以及生產組織如何相互形塑，而技術與生產組織又如何共同影響了對病害風險的掌握，形成了藥物使用的脈絡。農業主管機關的處理方式深化了這個計算的模式。一旦報發病害，包括家畜疾病防治所等相關機構會提供病因的診斷以及治療的初步建議，但對於具體的治療方法—藥物的取得與使用卻缺少管制與資訊。因此，受訪的養殖業者都指出藥 物使用的資訊幾乎都來自於藥商、水產行以及具技術交流關係的同業。只診斷疾病而不管藥物使用的

管理模式無疑的惡化了整個問題。

4.理論反思：重探經濟社會學中分工的邏輯

這篇論文中筆者試圖以水產養殖業為例說明社會結構、市場分工的形態與物的關係。由於產業發展之初建立在小農的基礎上，在行動者所面臨有限的資源以及知識能力下，透過將生產過程做零細的切割已使個別的養殖戶得以掌握技術與產能。在這過程中，魚蝦可分割的成長過程「鑲嵌於」既有社會組織，進而形成生產的分工系統，從而形成持續至今的生產體系。這個生產體系也界定了技術發展方向以及行動者的計算框架，促成了體系的運作與再生產。台灣零細化的分工體系導致技術走向以新魚種的引入為主導方向，相對的透過環境集體管理以系統性的控制病害風險就不被定義為養殖技術的範疇，而將病害視為外生的風險。換言之，這個分工架構的形成不僅是經濟學所言交易成本的問題，而包括了行動者的特質與社會結構、產業發展初期的發展計劃以及物的特性，交織建構了生產分工。傳統經濟社會學文獻中所注重的交易網絡與生產網絡，所關注的焦點在於分工形成後的整合。透過這篇論文筆者希望把市場的社會建構的討論更進一步往回溯，將環繞在物上的技術社會建構納進來，形成探討分工如何可能的理論。雖然水產養殖是一個特殊的產業，然而筆者認為這個分析框架也可以應用到其他的議題上。網絡是近幾年來社會科學的當紅概念，不僅經濟社會學從創立開始就視之為挑戰經濟學原子化個人假設的核心概念，包括經濟地理、科技與社會乃至主流經濟學也將網絡視為重要的分析方法。經濟社會學從早期的發展開始至少包含了三種對網絡的不同界定方式—市場行動的角色結構、市場中實存的人際關係以及市 場中特定的生產分工體系。第一個觀點代表性 Harrison White(1981)在一篇廣被視為經濟社會學濫觴的經典論文中，將市場網絡界定為不斷重複的角色結構。Mark Granovetter（1985）則提出著名的「鑲嵌」概念，將網絡界定為市場中實存、鑲嵌於生產與交易中 的人際關係。Walter Powell（1990）則是將網絡視為純粹

市場交易以及階層組織　之外第三種的生產分工方式，透過中小型廠商間穩定、互惠的交易與合作形成產 業體系，一方面具有比階層組織更大的彈性，另一方面又比純粹市場交易具有長 期穩定互動。

從 1980 年代發軔開始，經濟社會學的網絡傳統在不同層次上都具有相當進 展，在抽象層次上網絡視為角色結構的傳統中，White（2002）更進一步以網絡觀點針對生產流程中的市場（production market）將市場視為生產過程中上下游買賣雙方所共 構的介面(interface)，深刻地影響了晚近包括經濟學在內對市場交換本質的看法，進一步衝擊了經濟學傳統著重在價格機能上的市場觀（Acemoglu 2012）另一方面，Powell 將網絡和其他類型對立起來成為市場中一種運作型態的看法也延伸出晚近全球生產網絡（Global production network）的研究。最後，也是最重要的鑲嵌概念的發展上，Uzzi(1996; 1999)在企業網絡以及銀行借貸網絡的研究中即指出這個差異，並進一步細緻化鑲嵌概念的操作而區分兩種交易關係：在商言商保持距離式的（arm’s length）式的交易關係，以及在穩定、與其他社會關係重疊的鑲嵌式（embedded）的交易。

然而，在前述的顯著進展外，筆者認為經濟社會學的網絡傳統仍然留下一個重要問題。網絡分析的前提在於生產過程中出現組織間在生產過程中的分化，而將理論的焦點放在網絡如何作為組織分化後整合的基礎，然而對於生產過程的組織分化究竟如何展開卻缺少足夠的著墨。White（2002）將生產流程中的交易視為生產過程中上下游雙方所共構介面的看法，雖然往前推進了一步，並沒有回答甚麼時候會形成介面，甚麼時候不會。同樣的，鑲嵌的討論儘管對於交易雙方的社會關係做出更細緻的探討，但也仍然將交易視為前提而非需討論的問題。同樣的，無論是早期網絡式生產乃至目前全球生產網絡的探討，所強調的是製程分割後的空間分布與整合問題，而非如何一開始的分割如何產生。相較於 Oliver Williamson(1985)等組織經濟學者明確地以交易成本解釋生產過程分化與否，經濟社會學則缺乏明確的解釋模型，削弱了解釋能力。

筆者認為這個問題的主因在於經濟社會學對於科技社會學所著重的物質性（materiality）缺少足夠的著墨（Pinch & Swedberg 2008；Swedberg 2008）有趣的是，雖然製造業的生產流程是經濟社會學網絡所關心的焦點，然而生產對象與生產者的關係卻被排除在討論的議程之外。White(2002)將生產流程中上下游間的市場視為買賣雙方共構的介面，意味著買賣雙方為兩個可區分(differentiable)、亦不可完全取代的組織實體。換言之，要理解分工的形成，就必須理解為什麼交易的兩端無法互相取代。在這議題上科技社會學對科技物(artifact)的討論(Pinch & Bijker 1987)可以提供重要的啟發。科技社會學與經濟社會學的差異在於兩個地方。首先，相較於經濟社會學完全聚焦在人與人、或組織與組織間的網絡關係，行動者網絡理論重視人與非人（no-human）或者說人與物之間的所形成的異質網絡。這個「把物帶進來」的觀點對生產活動的理解有重要的啟發。第二，相較於經濟社會學預設網絡、或說社會的優先性，科技社會學所重視的是科技與社會共同萌生的動態過程。Latour 指出在分析科技產物或事實時，必須留意**「這件科技產物是存在於甚麼樣的網絡之中，而他們的出現又如何改造了網絡」**（Latour 2004　雷祥麟譯）

科技社會學對物的討論提供經濟社會學重要的啟發。生產過程中的分工之所以可能，來自於生產的參與者可以或必須建構出分解科技物生產流程的社會組織。在這過程中，除了生產者間的互動外，生產者與物的互動也同等重要。換言之，生產過程的分化與整合不僅是建立生產者間穩定、重複的角色結構，也是建構生產者與科技物穩定的關係。筆者更進一步主張，只有將科技物的特質放入分析範疇，不管是組織研究中的有限理性（bounded rationality）還是 Callon(1988)所指出的計算施為(calculating agency)才能在分析中得到更清晰的關照。換言之，經濟社會學所強調的鑲嵌，除了傳統上經濟理性與社會關係的關係外，也應包含科技社會學的科技物社會建構的面向。

台灣水產養殖業特殊的歷史軌跡提供了一個經濟社會學關鍵問題的良好機會。經濟社會學在過去三十年對於社會關係與制度文化與生產以及市場交換的關係產生許多重大的成果。然而對於更基本的問題，也就是分工與交換如何產生卻缺少足夠著墨。在這篇論文中筆者主張，除了經濟社會學著墨甚深的網絡關係與制度文化外，只有將技術社會學所關注的物與社會的互動考量進來，才能理解對於更基本的分工如何產生的問題。從理論角度而言，台灣水產養殖業的幾個特色提供了一個檢視科技、經濟組織以及在地社會結構互動的良好機會。首先，台灣水產養殖業技術發展雖然有殖民時代淵源以及戰後美國的影響，但由於關鍵技術突破幾乎與國際同步，因此後續的產業與技術體系的建構缺少如同其他行業般從國外移入的經驗，完全必須從在地既有經驗中摸索與創造。其次，台灣養殖業幾乎多由在地、家戶獨資的養殖戶為主要行動者，缺少現代企業型態的行動者。這樣看似傳統的產業體系不僅存活下來且持續維持一定程度的繁榮，這個特殊現象提供了可以促進理論發展的重要案例。

另一方面我們試圖指出水產養殖業所面臨的問題與生產分工型態以及技術特質有很深的關係。必須澄清的是，在這篇論文中我們無意主張水產藥物殘留問題沒有任何改善。在歷經幾次危機之後，水產養殖戶對於停藥期規定以及使用合法藥物而避免使用禁藥上有相當的體認，近年來，2003 年前後大規模的藥物殘留的問題也已有許久沒有爆發。另一方面，中央到地方各級主管機關也在包括補助設置多個檢驗中心等方式，意圖改善藥物殘留問題，取得相當的成效。另一方面我們也認為，若要達成比「不驗出藥物殘留」更高的食品安全 目標，除了檢驗機制的強化，更根本的問題在於在制度上重構病害的風險，使病害對養殖戶不是一個必然存在、只能應對的風險，而是生產過程中可集體調節的議題。用養殖戶的比喻來說，如果目前養殖病害的問題類似個人生病必須吃藥治療，一個可思考的方向是如何建立養殖業的「公共衛生」體系，透過生產方式的 改變、交易與技術網絡的重構、區域內公共設施的規劃等方式，從整體降低病害的風險。這有賴於對生產組織以及技術特性更進一步的掌握，以及各方更多在食安以及生產上的對話。

科技部補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2015/01/31

科技部補助計畫	計畫名稱: 台灣水產養殖業的社會網絡
	計畫主持人: 鄭力軒
	計畫編號: 102-2410-H-004-233- 學門領域: 社會組織與階層

無研發成果推廣資料

102 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：鄭力軒	計畫編號：102-2410-H-004-233-
計畫名稱：台灣水產養殖業的社會網絡	

成果項目			量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）
			實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比		
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	2	2	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	1	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力（外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)	無

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科教處計畫加填項目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與（閱聽）人數	0	

科技部補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

□達成目標

■未達成目標（請說明，以 100 字為限）

□實驗失敗

□因故實驗中斷

■其他原因

說明：

原研究設計(大規模問卷發放)經實地調查發現並不可行,因此採取質性深度訪談方式,相較於原來建立資料庫的目標可說尚未達成,然而在深度訪談,文獻收集與實地觀察方面仍獲得一定成果

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文：□已發表 □未發表之文稿 ■撰寫中 □無

專利：□已獲得 □申請中 ■無

技轉：□已技轉 □洽談中 ■無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

1.學術成就: 水產養殖是台灣相當重要的產業與科技發展,然而社會學卻從未注意過這個議題,這份研究開啟了這部分的關注

另一方面就此案例也提出了經濟社會學與技術社會學互相整合的空間