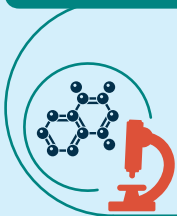




在防疫隔離的 SPF 網室或屋棚內養殖 SPF 白蝦，不但可以完全避免蝦病，而且池蝦成長快、產量高。

運用生物技術發展，農業產業創新加值



白蝦生物安全繁養殖， 有效提高育成率

楊明樺¹ 鄭金華¹ 陳紫嫻¹

壹、白蝦養殖產業現況

草蝦 (*Penaeus monodon*)、斑節蝦 (*Penaeus japonicas*) 與白蝦

(*Litopenaeus vannamei*) 等對蝦屬蝦類是全球主要的蝦類養殖對象種。其中，原產於中南美洲西部太平洋沿岸熱帶水域的白蝦，2000 年以前僅

| 註 1：行政院農業委員會水產試驗所。

於美洲國家養殖，惟因其擁有對鹽度適應性廣、水體利用度高、飼料蛋白質需求低、可高密度養殖、蝦苗育成率高等優點，因此在亞洲國家相繼因草蝦爆發疾病而減產時，白蝦開始被引進並很快取代原生的草蝦成為主要的養殖蝦種。2017 年全球白蝦養殖產量為 446 萬公噸，約占海水養殖蝦類總產量（551 萬公噸）的 8 成（FAO 統計資料）。

目前白蝦為我國主要養殖的海水蝦，其產量在 2001 年首度超越草蝦，達 5,809 公噸，10 多年來則約在 7,500 ~ 13,500 公噸之間變動，始終無法大幅度成長，與草蝦養殖全盛時期的 95,000 公噸更是相去甚遠。因為生產瓶頸無法突破，業者認為專養白蝦存活率低難以獲利，臺灣因而發展出獨特的魚蝦混養模式，以魚（虱目魚、鱸魚等）為主，蝦（白蝦、草蝦）為輔，混養的白蝦產量約占總產量 9 成。以往混養模式還能奏效，每公頃約可收成白蝦 2,000 公斤，但近 2 年來極可能因為急性肝胰腺壞死症（acute hepatopancreatic necrosis syndrome, AHPNS）與肝胰腺微孢子蟲（hepatopancreatic microsporidiosis caused by *Enterocytozoon hepatopenaei*, HPM-EHP）等新興疾病造成嚴重減產，年產量從 2016 年的 12,423 公噸持續下滑，2017 年產量較前 1 年減少四分之一，降至 9,282 公噸；2018

年又再下挫 14%，僅剩 8,027 公噸，同年還得從中南美洲或東南亞國家進口冷凍白蝦 20,214 公噸以補足內需缺口（107 年漁業統計年報）。從國際上不斷有新興蝦病爆發，且國內不久就會出現感染案例的情況來看，國內的蝦類疫情管控需要有更嚴謹的生物安全防疫作為。

貳、白蝦重要疾病與生物安全防疫

全球水產養殖領袖展望峰會（Global Outlook for Aquaculture Leadership, GOAL）近幾年的調查資料顯示，全球養蝦產業最關注的前 3 大議題分別為疾病、蝦苗品質與無特定病原（specific pathogen free, SPF）種蝦，可見蝦病的防範與優質 SPF 種苗的取得已成為養殖成敗的重要關鍵。蝦類的重要病原包括世界動物衛生組織（World Organisation for Animal Health, OIE）表列的 WSSV（white spot syndrome virus）、TSV（Taura syndrome virus）、IMNV（infectious myonecrosis virus）、YHV（yellow head virus）、IHHNV（infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus）等 5 種病毒與 NHPB（necrotizing hepatopancreatitis bacterium）、VPAHPND（*Vibrio parahaemolyticus* AHPND）2 種細菌；2011 年以後又陸續傳出造成蝦類大量死亡與嚴重減

產的幾種新興疾病，如 HPM-EHP、偷死野田村病毒（covert mortality nodavirus, CMNV）與蝦血細胞虹彩病毒（shrimp hemocyte iridescent virus, SHIV）等。這些疾病有些可垂直感染，從種蝦傳染給蝦苗；有些則透過病原的宿主（病原可在其體內擴增，通常為甲殼類）與載體（可攜帶病原的生物，包括水生昆蟲、浮游生物、種蝦生餌多毛類、貓狗水禽、人類等）水平感染，在養殖池內外傳播擴散。SHIV 甚至可以在魚蝦之間跨物種感染。這些疾病會造成白蝦大量死亡、成長緩慢與畸形等，目前均無有效的治療方法，除了管理水質與提升蝦體免疫力以降低感染後的死亡風險外，最有效的方法是從預防感染來著手，即實施生物安全防疫的繁養殖管理模式。

OIE 對生物安全的定義為：「為了降低動物疾病或致病因子在族群間或族群內的引入、定植及擴散的風險而設立的一套管理制度與措施」。實施生物安全無法完全排除所有的風險因子，但能最大化降低感染機會，是確保養殖產業永續經營的一套具體可行的方法。嚴謹的生物安全等級可以避免疾病發生，養殖過程自然無需用藥，白蝦能夠順利成長與收成。生物安全也可以是國際標準，例如厄瓜多禁止進口國外白蝦以避免引進新興疾病；印度的水產養殖中心設立檢疫機構來把關所有進口種蝦的病原情況，

以免境內白蝦受到特定病原的威脅。一旦疾病因不當進口或引種進入國內，常會透過各種管道進入養殖池或藏匿於環境中，消除不易，此時養殖場需要因地制宜訂定適用的生物安全規範，並且徹底執行，才能完全將病原阻隔於養殖池之外。

SPF 指的是無特定病原，白蝦的特定病原除了 OIE 表列的全球性重大疾病外，尚包含一些區域性爆發的新興疾病，如 HPM-EHP、CMNV 等，這些疾病的共通性為：一、可準確診斷監測；二、對產業有嚴重威脅；三、可由防疫設施或措施有效隔離。每家育種公司或苗商的 SPF 列表可能因不同地區或時空變化而有所差異，引種或購買種苗時可要求對方提出 SPF 的檢疫證明。

SPF 的涵義容易被誤解或與 SPR（specific pathogen free-resistant，抵抗特定病原）及 SPT（specific pathogen tolerance，耐受特定病原）等名詞產生混淆。首先，SPF 只是當下的一種狀態，並非遺傳性狀，SPF 種蝦生產的 SPF 種苗一旦離開生物安全設施與措施僅可稱作高度健康狀態，若放養後暴露於病原存在的環境很容易遭受感染。其次是 SPF 白蝦不具有抵抗疾病的能力，但可以在 SPF 的基礎下選育兼具 SPF/SPR 或 SPF/SPT 特性的品系，如夏威夷海洋研究所選育之 SPF/TSV-SPR，以及厄瓜多選育之 SPF/

WSSV-SPT 品系。引進 SPF 種蝦或放養 SPF 蝦苗並不能保證繁養殖的成功，重點在於須營造出符合生物安全的 SPF 養殖環境。

參、白蝦繁養殖場生物安全管理模式

白蝦生物安全管理模式即使用 SPF 的種原並建構 SPF 的繁養殖環境，須注重的環節包括：

一、種蝦：

種蝦必須是 SPF，而且最好具備高生殖、高成長與抗病力強等優良性狀。優質種蝦來源除了行政院農業委員會水產試驗所（簡稱水試所）以外，也可從國外育種公司如 SIS（新加坡）、Kona Bay（美國）、OI（美國）、日夜快（泰國）等進口，須避免使用一般養殖池培育之大蝦作為種蝦。

二、生餌：

目前種蝦催熟餌料仍依賴生餌，如牡蠣、魷魚、小卷及多毛類沙蠶，這些生餌可能帶有蝦類重要病原如 EMS 與 HPM-EHP。蝦苗培育過程雖有多種人工飼料可供選擇，然而到了後期幼蟲階段一般會投餵豐年蝦無節幼體來提升營養，這些種蝦或蝦苗生餌最好先經過檢疫確認安全無虞再使用。

三、養殖場位置：

臺灣的養殖場大半集中於西部

沿海地區，緊鄰的池塘容易因水車帶動之水花的互相噴濺，增加防疫的難度。東部地區養殖池較獨立，若配合有乾淨的砂層過濾海水，較容易落實生物安全養蝦。近年來許多戶外型養殖池配合政府政策已陸續改建為太陽光電室內型養殖場或溫室型養殖場，防疫等級可大為提升。

四、養殖池設計：

最好是水泥池或鋪設高密度聚乙烯（HDPE）膜池，容易清除底泥以避免病原殘留。池底最好在高潮線以上，清池時可以自然排乾池水，徹底乾燥及清潔。池底向中央傾斜，設中央排污孔，以利平時排放容易躲藏病原的蝦殼、底泥或殘餌。池壁垂直高於地面 30～50 公分，可充當防蟹圍籬，亦可避免其他帶原生物入侵。

五、蝦苗：

放養 SPF 蝦苗。目前 SPF 蝦苗取得管道多元，除水試所外，還有多家苗商協助引進 SPF 苗，購買前應要求出示檢疫證明，檢疫項目除 OIE 表列疾病外，還須包含目前在亞洲國家盛行的 HPM-EHP。

六、水源：

養殖場如果缺乏乾淨的砂層過濾海水（海水井），而是抽取海岸表層水甚至是溝渠水，需額外設置蓄水池，進水時先以 0.1～1 公釐尼龍網

或其他砂濾設備來過濾雜魚蝦蟹幼生與甲殼類浮游生物，再以過錳酸鉀 5 百萬分點濃度（ppm）或次氯酸鈣（65%）10 百萬分點濃度浸泡 24 小時以上，以去除任何潛在的病原菌，最後充分曝氣後再抽至養殖池使用。理想的養殖場應有 1 個以上的池子以設置循環水系統，或發展成零換水與少量換水的養殖模式，可降低從外界取水時引入病原的風險。

七、飼料：

應選擇信譽良好飼料廠製作之配方飼料，且原料中不可添加蝦殼粉。

八、圍籬：

由於螃蟹、寄居蟹及海蟑螂為白蝦病原常見的宿主或載體，容易在溝渠與池子間棲息流竄，造成水平感染，因此池子四周圍以尼龍網、黑色 PE 編織布（雜草抑制蓆）或塑膠布搭建圍籬加以阻隔，同時可防止其他動物與禽畜的入侵，降低病原傳播的機率。

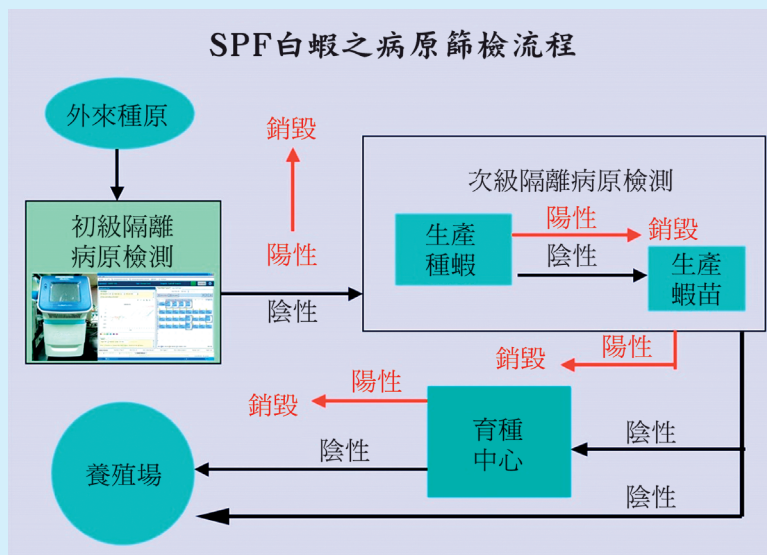
SPF 白蝦只是當下的一種狀態，需要嚴謹的生物安全防疫措施，以及在各個生產環節實施檢疫，以確保不受各種重要病原的威脅。

九、防鳥網：

已證實白蝦陶拉病毒經白鷺鷥等大型水鳥消化道 48 小時後排出仍具有感染能力，而且白鷺鷥總是出現在蝦體虛弱即將發病的池子，身體沾黏病原後再傳播到另一個池子，受到驚嚇時還會將吞食的病蝦吐出，因此白鷺鷥、夜鷺等大型水鳥為蝦類病原傳播的主要媒介之一。養殖池四周及上方架設網徑 9～15 公分的尼龍網，可完全隔離及大幅降低大型水鳥在池子上方盤旋的機率。

十、水質管理：

維持水質適當水溫、鹽度、酸鹼值（pH）、溶氧及鹼度，避免產生有毒氨氮、亞硝酸鹽氮及硫化氫。可使用益生菌協助維持水質及改善底質，或導入智慧水質監測系統協助管理水質。白蝦在良好水質下自體免疫力提



升，較能抵禦病原菌的侵襲。

十一、器具：

每個養殖池的觀察網或捕撈器具都須單獨使用，以避免交叉感染。

十二、人員管制：

養殖場需設置門禁管制，各個養殖場最好都有專人負責，不論是訪客或管理人員進出養殖場時都需更換鞋子及清潔雙手。訪客在場內需謹守只看不摸，管理人員平日亦儘可能使用器具操作而不直接觸摸池水。

十三、檢疫：

平時應留意蝦體健康狀況及成長速度，遇有成長緩慢或異常大量死亡情形，最好採樣送各縣市防疫單位或行政院農業委員會家畜衛生試驗所（簡稱畜衛所）檢驗，可釐清死亡原因及養殖場是否有防疫漏洞。

肆、防疫型白蝦繁殖與養殖示範場計畫

行政院農業委員會為解決白蝦養殖產業結構問題，促成水試所與畜試所於 107 ～ 108 年共同執行「建構防疫型白蝦繁殖與養殖示範場」計畫，輔導民間 5 家養殖場與 1 家繁殖場建構防疫相關設施和措施，並於各生產環節監測 9 種病原，以釐清其傳播途徑並加以阻斷，結果參與之繁養殖示範場的產能均有顯著提升。各示範場

在計劃期間均配合舉辦 1 場養殖現場觀摩會，開放民眾報名參加，會中除宣導防疫觀念與具體作法，也由各養殖場經營管理者分享養殖場環境、條件、操作手法與防疫心得，並在防疫前提下開放民眾參觀。希望藉由養殖現場觀摩會的舉辦，讓業者能深刻體認生物安全防疫的重要性與可行性，加強對防疫型養蝦模式具體作法的認知與信心，進而願意落實執行而且能夠持續獲利，逐步改善臺灣白蝦養殖產業結構，逐年提升白蝦養殖產量，以滿足國人對國內自產健康、衛生、安全白蝦水產品的需求。

伍、結語

早期草蝦養殖盛期還沒有造成蝦類高死亡率的傳染病害發生，自然不須防疫，如今各種新興蝦病不斷爆發，而業者依舊不重視生物安全防疫的結果，使得白蝦繁養殖生產區充斥各種病原，導致近 2 年養殖產量均呈現下降情形，此刻若要振興國內白蝦養殖產業，必須借鏡東南亞國家如越南、印尼、泰國等對於白蝦生物安全的重視與嚴謹作法。政府或學研單位需調查各種重要蝦病在國內的盛行率，讓養殖業者有所警覺，同時教導業者認識蝦病及其危害性，並輔導正確有效的生物安全作為，如此才能有效提高白蝦育成率，確保蝦類養殖產業永續發展。