

蝦類新興疾病—十足目虹彩病毒 (DIV1)

黃淑敏

水產試驗所水產養殖組

前言

全球養殖蝦消費量持續增長，中國、印度、厄瓜多、越南、泰國、印尼等主要生產國產量超過全球對蝦產量的 80%，生產主力仍以白蝦 (*Litopenaeus vannamei*) (FAO & GOAL, 2019) 為主。近 20 年來全球養蝦產業進入大躍進戰國時代，主要突破點出現在 1990 年代，育種專家在夏威夷成功生產了無特定病原 (specific pathogen free, SPF) 和具有抗特定病原 (specific pathogen resistance, SPR) 之白蝦品系，使蝦類養殖產業發展更趨穩定。

然而，近年來受到傳染病和養殖環境污染之影響，使養蝦業者的收益下滑，而尋求穩定且符合國際食品安全（無抗生素殘留）與創造高經濟收入，並維持產業永續經營之生產策略為當務之急。蝦類的免疫防禦機制以先天性非特异性反應為主。因此，生產過程能否落實“生物安全” (biosecurity) 管理概念，亦即使用高品質之無特定病原種蝦與蝦苗，重視疾病防治與強化防疫設施等相關養殖管理措施，成為影響養蝦成敗的重要關鍵。

蝦血細胞虹彩病毒 (shrimp hemocyte iridescent virus, SHIV)

2014 年，中國浙江省首次出現 SHIV 病例，造成當地的養殖白蝦大量死亡，後續在泰國也有疫情報導 (Qiu et al., 2017)。發病白蝦會出現生長緩慢、肝胰腺顏色變淺、萎縮等病徵，常造成大量死亡 (圖 1)。攻毒感染試驗結果顯示，從後期幼蟲 (postlarva stage) 到稚蝦 (sub-adult shrimp)，發病症狀都相同，病蝦胃和腸道呈現空洞，肝胰腺表面和部分之顏色變淺，有些病蝦呈現軟殼與部分體紅。

SHIV 具有典型的二十面體結構，平均直徑約為 150 nm。以超薄切片的透射電子顯微鏡 (TEM) 和原位雜交 (ISH) 進行組織病理學研究，發現 SHIV 主要感染白蝦的造血組織和血細胞 (Qiu et al., 2017)。進行全病毒基因體定序分析，顯示 SHIV 屬於虹彩病毒科的新屬，並將其命名為“Xiairidovirus”。

研究者針對中國浙江省 2014 年爆發的養殖白蝦大規模死亡之疫情進行相關流行病學調查，總共蒐集了 625 個養殖場樣本，其中有 575 個為白蝦養殖場，SHIV 陽性率為 15.5% (89/575)；33 場為中國對蝦 (*Fenneropenaeus chinensis*) 養殖場，有 5 場陽性，陽性率為 15.2% (5/33)；另外 10 場養殖淡水長臂大蝦 (*Macrobrachium rosenbergii*)，其中 5 個養殖場為陽性，陽性率 50% (5/10)。

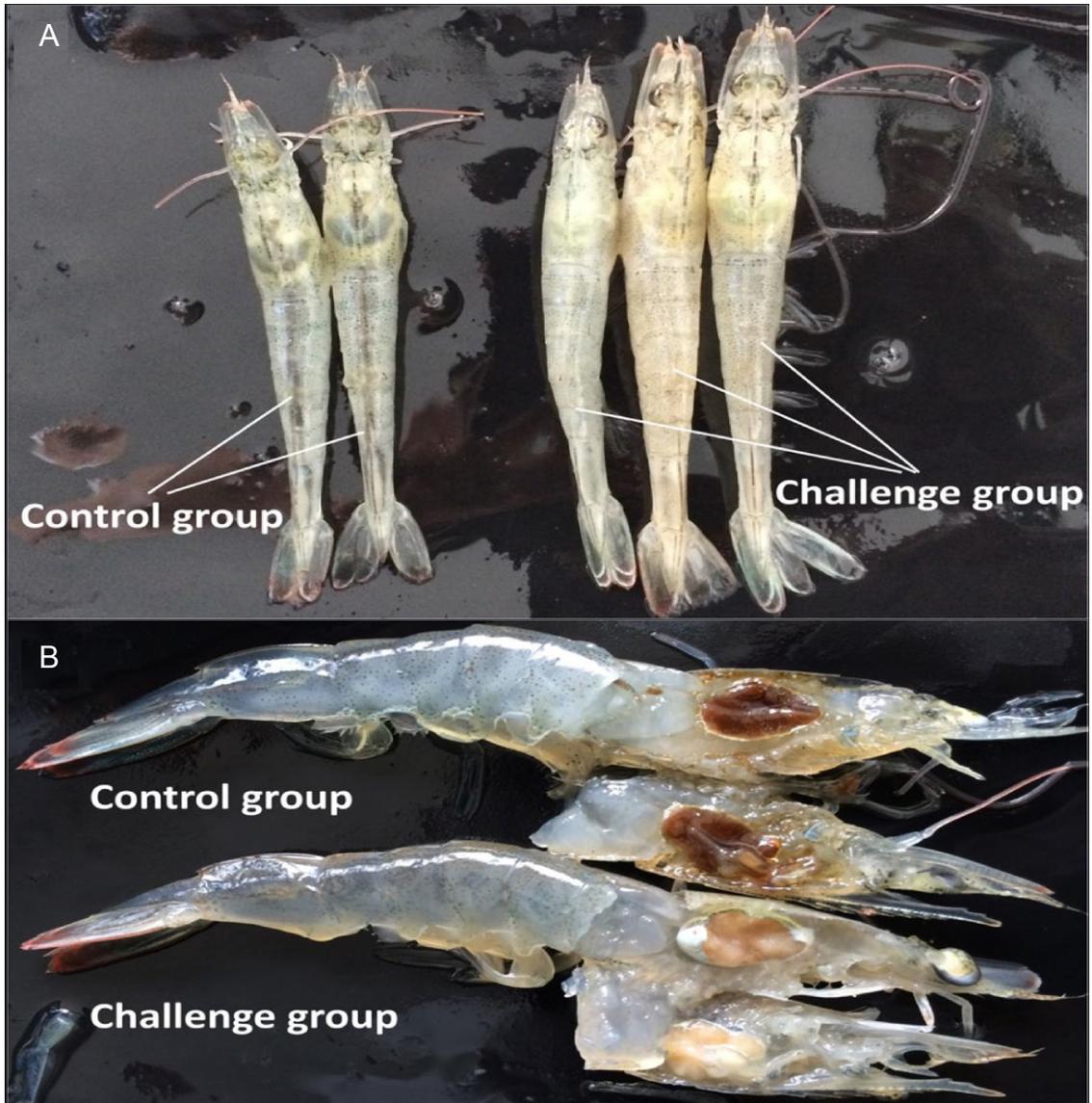


圖 1 在實驗室中以 SHIV(後正名為 DIV1) 攻毒後白蝦的臨床病變。A：發病蝦的外觀；B：肝胰腺顏色變淡 (資料來源：Qiu, L. et al. (2017) Characterization of a new member of Iridoviridae, Shrimp hemocyte iridescent virus (SHIV), found in white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Sci. Rep.*, 7: 11834. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-10738-8>)

由上述之初步調查結果得知,SHIV 具有跨物種傳播之能力,可感染海水蝦與淡水蝦,中國目前已發現,沿海地區之浙江、廣東、福建和河北省等之養殖蝦的 SHIV 陽性率較高,並推測此病毒可能已廣泛傳播各主

要蝦類養殖區。臺灣目前白蝦雖然尚未出現大規模死亡感染案例,但因地緣關係,加上經常自國外進口種蝦活餌,稍有不慎極可能引入病原,養殖業者應多加注意並加強防疫措施。



SHIV 感染淡水長臂大蝦之臨床症狀與流行病特性

淡水長臂大蝦在中國稱為羅氏沼蝦，為亞洲各國，包括馬來西亞、越南、柬埔寨、泰國、緬甸、孟加拉、印度、斯里蘭卡和菲律賓等國的養殖經濟蝦種之一。由於其肉質鮮美，營養價值高，廣受消費者青睞，全球產量從 1980 年 3,000 噸增加到 2017 年的 29 萬噸以上 (FAO, 2020)。近年來，一種被稱為“白頭”的新症狀在中國羅氏沼蝦養殖場造成了高死亡率。發病淡水長臂大蝦之臨床症狀出現白頭與黃鰓等病徵 (圖 2)。

罹病蝦在感染初期，疾病發展緩慢，但

是經過 14 天後，疾病變得越來越嚴重。垂死的蝦會因失去游泳能力而沉入水底，很少在淺水中發現。每天在罹病的池塘中都可以發現瀕死蝦和死蝦。根據疫情調查結果，累積死亡率可超過 80%。

研究學者同時進行具有“白頭”症狀之淡水長臂大蝦、日本沼蝦 (*M. nipponense*)、美國螯蝦 (*Procambarus clarkia*)、巨掌沼蝦 (*M. superbum*) 與水蚤 (Cladocera) 經分子檢測後發現，所有樣品對 SHIV 皆呈陽性訊號；組織病理學檢查則顯示，淡水長臂大蝦和日本沼蝦的造血組織、肝胰臟和腮組織中具有嗜酸性包涵體和核濃縮之細胞壞死病變。

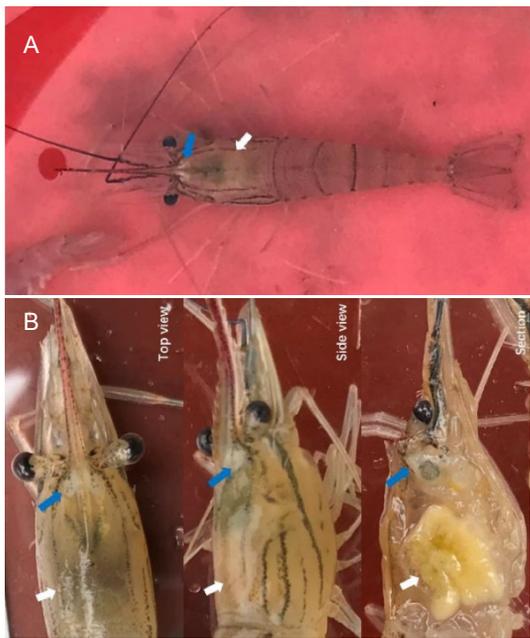


圖 2 泰國蝦感染 DIV1 (與 SHIV 為同物異名) 後臨床症狀。A：水中病蝦整體外觀；B：頭胸部特寫。藍色箭頭表示在頭胸甲內額角基部出現白化區域；白色箭頭為萎縮、褪色和泛黃的肝胰腺 (資料來源：Qiu, L. et al. (2019) Description of a Natural Infection with Decapod Iridescent Virus 1 in Farmed Giant Freshwater Prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. Viruses, 11: 354.)

澳洲淡水小龍蝦虹彩病毒 (cherax quadricarinatus iridovirus, CQIV)

2014 年，從發病的澳洲淡水龍蝦 (*Cherax quadricarinatus*) 中鑑定出一種新型的虹彩病毒，即 *cherax quadricarinatus iridovirus* (CQIV)。此病毒被發現對於對蝦類和淡水小龍蝦均具有致命性，因此被認為對甲殼類養殖產業會造成新的威脅。由病毒完整基因組序列顯示，CQIV 與已知之 5 個虹彩病毒科成員不同，推測 CQIV 可能為第 6 個新的病毒屬，並建議基於宿主生物命名為 *Cheraxvirus* (Li et al., 2017)。以肌肉進行 CQIV 攻毒實驗發現，白蝦比澳洲淡水龍蝦和美國螯蝦更容易感染 CQIV 並產生典型病理病變 (Li et al., 2017)，此證據表明該病毒具有跨物種傳播之能力，在飼養管理操作需特別注意防範，尤其是白蝦與泰國蝦之混養生產模式。

十足目虹彩病毒 (Decapod Iridescent Virus 1, DIV1)

最近之科學文獻指出，SHIV 與 2014 年 6 月於福建省澳洲淡水龍蝦收集的 CQIV，經完整基因組序列比對顯示具有 99% 的基因相似度，因此推測 SHIV 和 CQIV 可能為同一病毒種類之不同基因型病毒 (Qiu et al., 2017; Li et al., 2017; Qiu et al., 2019)。2019 年 3 月，國際病毒分類學委員會 (ICTV) 執行委員會同意將 SHIV20141215 和 CQIVCN01 分為兩個分離株，都被歸屬於虹彩病毒科下之新的十足動物病毒屬 (*Decapodiridovirus*)，此新的病毒屬與現今主要感染魚類與兩棲類之虹彩病毒科下之巨大細胞病毒屬 (*Megalocystivirus*) 與蛙病毒屬 (*Ranavirus*) 之病毒外膜蛋白基因相似度不到 50%，歸屬於不同種之病毒。由 2017 年中國之疫情監測報告指出，在中國養殖的白蝦、中國對蝦、日本對蝦 (*Penaeus japonicus*)、澳洲淡水龍蝦、美國螯蝦、日本沼蝦與淡水長臂大蝦中均檢測到 DIV1，表明 DIV1 對中國之對蝦養殖業確實構成新的威脅也造成了巨大的經濟損失。

疾病防範策略

國內產業面對已知病原的持續傳播以及新興疫病的頻繁發生，除了造成養殖產業的嚴重損失外，更使產業發展和養殖環境面臨極大的挑戰。臺灣的養蝦產業有某些環節，例如種蝦、餌料等高度依賴進口，因此全球養蝦疫病相關疫情資訊對國內養蝦業者至為

重要。

目前世界各國公認能達到穩定量產且符合安全衛生之生產模式，即以重視“預防”為主之防疫概念來防堵疾病之感染。病毒性疾病可藉由垂直 (指從種蝦傳染給蝦苗) 與水平 (指引入受病原污染之水或宿主經由同類殘食) 傳播途徑感染，也會經由生物性攜帶載體 (指病原在潛伏性易感性宿主體內增殖而傳播，例如螃蟹、海蟑螂、水生昆蟲 (水蚤)、浮游生物、種蝦生餌多毛綱類 (沙蠶) 等媒介感染途徑) 或機械性攜帶載體 (指病原在媒介者體內不增殖，只有機械性攜帶，例如引入受污染的水源、貓、狗、水禽、人類與器械用具等) 之媒介而傳播病原。

本所近年來極力推動之「建構防疫型白蝦養殖與繁殖示範場」計畫即鼓勵國內養蝦業者，生產過程中選用高品質無特定病原之種蝦與蝦苗，重視疾病預防之管理模式與強化養殖場自主衛生管理之防疫設施與措施，即為預防蝦類疾病之有效防範策略。

然而，建構符合生物安全養殖防疫設施或養殖管理操作措施需結合政府、學研單位與民間業者共同努力，才能有效杜絕新興疾病之入侵。養殖業者需做好生產過程中的自主衛生管理，強化養殖水體之緩衝能力並提升蝦體免疫力以降低疾病感染後之損失。而面對國際間持續發生的新興疫病，須強化邊境防疫管理措施，以杜絕新興疾病自國外傳入本地之機會；再者，則是提供乾淨優良的種苗來源管道，生產具有 SPF 或 SPR 品系，供養殖業者多源選擇之機會，以滿足國人對國內自產健康、衛生、安全白蝦產品的消費需求，進而促使產業之永續經營。