

養殖新知

7-3

養殖蝦的白點病毒

水產養殖永續經營的轉換點

宋廷齡，余俊億

台灣大學動物系

譯者前言：疾病威脅蝦類養殖，整個亞洲、中南美洲無一倖免。然而我們對照泰國與台灣的養殖蝦生產趨勢（圖），不難發現他山之石或許可以提供我們一些改善之道。譯者編寫泰國 Mahidol 大學 Dr. T. W. Flegel 的一篇文章並加入台灣方面的一些研究結果。譯者並感謝陳弘成教授的審稿並提供寶貴的意見。

阻斷白點病毒危機目前可行的措施

蝦類健康狀況的研究及發展

蝦類健康狀況的基礎資料

對種蝦的要求

對病原體的瞭解

對環境的瞭解

欲達到成功養殖的其他相關配合

訓練

設備

建立統一的疾病診斷標準

私人機構在蝦病研究所扮演的角色

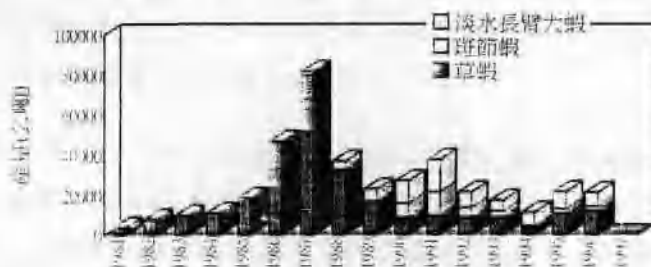
亞洲的蝦類養殖正面臨全面性的危機，由於嚴重的病毒感染，幾乎所有已知

的養殖對蝦都受影響。這種病毒已被不同的研究單位給予不同的名稱，包含俗名和學名，例如草蝦非封埋性桿狀病毒 II 或 III (Penaeus monodon nonoccluded baculovirus II or III, PmNOBII or PmNOBIII) 及全面性外皮層和中皮層桿狀病毒 (Systemic ectodermal and mesodermal baculovirus, SEMBV)，現在多數人稱之為白點病毒 (WSV)

泰國養殖蝦年產量



台灣養殖草蝦斑節蝦和淡水長臂大蝦年產量



(資料來源：泰國皇家漁業局，蝦訊 1997. 33 期，台灣省漁業局漁業年報)

或白點桿狀病毒 (WSBV)。由白點病造成損失的第一個報告來自 1992 年中國大陸，它幾乎導致當地蝦類養殖業的崩潰。根據中國大陸初期報告，由於疫情造成蝦類快速及大量的死亡，使泰國方面推測病因可能為奇頭病毒 (YHV)，因為奇頭病毒在 1992~1993 年間造成泰國養殖蝦四千萬美元以上的損失，然而結果證實原先的假設錯誤，並且發現白點病毒對於養殖蝦類的威脅更勝於奇頭病

毒，這是因為白點病毒所感染的甲殼類範圍極廣，有些甲殼類並不向白點病毒屈服，反而像傷寒帶原者一般，將病毒攜帶至它所能到達的任何地方，這意謂著從蝦類養殖系統中除去帶原者成為極重要的課題。

目前迫切地需要大家共同合作來研發一套合理的策略以對抗白點病毒，這次事件也帶給我們一個教訓，就是應該趁早有一套廣泛適用的策略去阻止類似事件的再度爆發。如果從這個角度來看白點病毒危機，也許它可以視為是亞洲蝦類養殖的轉機。幸運地，目前已經有一些好的模式可以學習，因為白點病毒並非新的或不可預測的事件，以前其他的經濟動物，包括鮭魚、鱒魚、雞、豬、牛，也曾發生過類似的危機。

假設任何人肯花時間坐下來合理地思考這個問題，將不難發現大自然“算總帳的日子”已經到來。然而掙金熱使得產業成長太快，過去投資者創造利潤太容易以致於缺乏危機意識，事前準備既不周，一旦危機發生，政府或業者也拿不出一套策略有效地應對負面衝擊，歷史上具有經濟價值的物種不乏發生類似的案例，或許這就是人類的本性。

現在，蝦類的危機已經發生了，我們要怎麼辦呢？我們相信許多事情是可以改善的，因為目前不僅對白點病毒本身已有較多的瞭解，針對蝦子也可立即採取許多措施以改善現況。這是所謂的以金錢及時間換取更多的知識，以等待更持久、更有效的策略開發出來並付諸實行。一旦充足的知識及適當的管理都具備之下，我相信蝦類養殖及一般水產養殖將發展成長期地、穩定地企業型態，並且在對環境衝擊最小的狀況下，提供最大的經濟及社會利益。本篇文章中，我想對如何降低白點病毒危機對產業所帶來的衝擊以及如何達到永續經營的終極目標提出個人的見解。

根據 Snieszko (1974) 的提示，蝦類養殖所需要的知識可分為三個領域—即蝦子、病原體和環境，因為疾病是由這三個領域衍生出來的因子共同作用而造成的。除了對這三個領域需要基本瞭解之外，我也列出了一些現情況而需要的配合措施，假如研究目標可順利達成且研究結果可以有效的被產業界所執行，我認為這些配合措施也是重要的。

阻斷白點病毒危機目前可行的措施

白點病毒在海水中其感染性似乎無法維持數日之久，因而只要水池中不讓帶原者進入，即可藉由簡單的儲水過程排除白點病毒的威脅。已知最常將白點病毒帶至養殖池中的途徑是經由無症狀的蝦子或其他甲殼類，另一種可能的來源則是經由蝦子的後期幼蟲帶入病毒，有些養殖場是從後期幼蟲開始蓄養起，這也是白點病毒和黃頭病毒不同的地方。

因此預防白點病毒最快速有效的方式是採取一些措施使得病毒遠離養殖系統。預防措施如下：消毒池子以除去帶原者；在入水口處加裝細網以避免可能進入的帶原者；避免使用生餌；建立白點病毒警報系統；白點病發生過的池子重新進水後，停止換水至少四天；或最好將白點病發生過的池子先消毒再排放水。現在，我們也可藉用核酸探針的輔助，建立種蝦、後期幼蟲及大蝦子的監測系統。當然這一套預防措施需要繁殖場和養蝦戶充分配合。

福馬林對白點病毒似乎最有效，阻止經水傳染的有效濃度是 70ppm（水族箱測試可低至 20ppm），這種濃度不會傷害到蝦子，雖然它可能會影響浮游生物，導致池中溶氧量下降。以 70ppm 福馬林每隔 6 小時處理可明顯地防止帶原蝦與健康蝦因為同居一池所造成的傳染，但是福馬林處理並不能解決帶原者的問題，因而這種策略只能視為替養殖戶爭取更多的時間。

白點病毒和黃頭病毒的主要差異在於白點病毒可能會經由後期幼蟲傳染至池中。基於過去對其他的蝦類桿狀病毒—MBV 和 BMN 的防治經驗，它們也是經由種蝦垂直傳染，我們可採取類似的方式以阻止或降低白點病毒的傳染。1992 年陳箏和同年 Momoyama 藉由含有或不含有殺菌劑的海水來清洗無節幼蟲，以實際降低或排除病毒的感染。如果此方法能夠結合前述的方式：例如事先以核酸探針來篩選種蝦；避免使用生餌（特別是蟹類或其他甲殼類）；架網隔離海鳥（已證明多種海鳥食入病蝦或死蝦後其糞便帶有病毒）；母蝦單隻產卵以及後期幼蟲在入戶外也放養可以核酸探針檢測，應該可以完全阻斷白點病毒傳染途徑。

對於已感染白點病毒的蝦子至今仍無治療方法，使用藥用植物萃取物、營

養強化劑和池塘細菌相等方法皆有助於養殖成功，這些領域的工作都迫切需要加速進行。

蝦類健康狀況的研究及發展

蝦類健康狀況的基礎資料

有關蝦類健康狀況的知識目前仍然十分缺乏，養殖業最需要的一項知識是怎樣判斷健康的蝦子？以及是否有標準化、數量化的測量方法？這些方法須符合簡單快速，一般技術員即可操作，或者最好由蝦類養殖戶自行操作等條件。例如所謂正常的蝦子，它的血淋巴指數，如細胞數目、細胞活性及酵素含量等標準應該是多少？這些測量方法最好藉由少量的血淋巴液即可實施，並且不會破壞蝦體，它們尚可以扮演對逆境、疾病風險的早期指標，俾便業者趁早採取適當措施以防止疾病造成的損失。過去在魚類方面所做的“逆境物質”的研究也許可以提供蝦類研究一些突破性的參考。

血淋巴指數關係到蝦子抵抗病原體的全部過程，對於這個過程我們所知非常有限，急需更多的研究以增加對基礎防禦機制的瞭解。雖然目前談論蝦體“免疫”仍嫌過早，但是市面上已經有許多產品以“疫苗”或“免疫賦活劑”的名義販售給養蝦戶，只有當這些產品作用的正確機制明瞭之後我們才能確定他們的有效性。也只有到那時候，我們才能夠規範這些廠商，並且以有效且合理的方式使用這類產品。類似的爭論也及於化學療法的發展與使用，雖然大家都同意化學療法是疾病防治的最後手段，對於已經被允許使用的化合物，應該制定標準說明那些等級可被動物接受和使用的方法。就像任何一種畜產品一樣，市售蝦子的藥物殘留也應該要符合國際公認的標準。疾病防治計劃的另一個觀點認為適當的營養也是預防的一種手段，已有實驗室用蝦子進行相關的研究，但是仍然缺乏營養因子和蝦病之間相關性的資料。很多養蝦戶已經使用維生素、蝦青素、脂肪酸等添加物去刺激蝦子增加對疾病的抵抗力，我們也許可以將這些產品歸納於“probiotics”中。要証實這些添加物是否真的有效或只是浪費，需要進行測試，但測驗過程須小心地控制並且統計上要有意義。假若這些添加物被証實的確有效，我們需更進一步瞭解他們為何有效。

最終我們還是想從基因層次瞭解蝦類的抗病機制並從基因層次控制蝦類的疾病，雖然這是一個理想的目標，但它是一個長程的展望，而且得視未來蝦類養殖業的發展與否而定。

對種蝦的要求

尋求適合養殖的蝦品系是目前最優先的考量。在這個過程中，我們得去尋求不帶有現在已知病原體的種蝦，這些病原體包括可被診斷出來的並且可被排除的。目前對草蝦的7種主要病毒及一種胞內寄生蟲已經有診斷的工具，可以很容易的篩檢捕獲到的種蝦，判斷是否帶有這些疾病而將之排除。夏威夷海洋研究所對白蝦 *P. vannamei* 已經開始執行類似的計劃，1992年 Wyban 曾詳細的報告這個計劃。篩檢蝦子或其他動物使其不帶有一些特殊病原稱之為無特異病原(SPF)蝦子，但這個詞語有時會引起誤解。

假若在池塘馴養長大的種蝦，成長過程中持續篩檢以証實它們不帶特殊病原，則他們的子代可給予“高度健康蝦苗(high health larvae)”的証書，並分發到一般養殖場蓄養。由這些高度健康的種蝦所產生的幼蝦，一旦蓄養於一般養殖場或繁殖場就如同野外捕捉種蝦所孵化出來的幼蝦一樣將會曝露在相同的環境，所以他們不會如一些人所認為的，因為“溫室”蓄養而變的“虛弱”，而養殖成敗的關鍵其實係取決於後者，即環境之好壞。

有了高度健康蝦苗將使得養殖過程較好控制，根據1992年 Wyban 之實驗結果收穫時有較大且體型更一致的蝦子。此外，馴養種蝦計劃使得基因發展計劃的可行性增加。其次從基因發展計劃可附帶得到純品系種蝦，使得蝦類營養及免疫機制的實驗得以重複進行。如此的蝦子品系可使研究進展更快速，因為不同實驗室的研究結果可以明確地互相比較。

1996年在曼谷舉行的水產養殖會議中，與會者聽到針對馴養的白蝦種蝦所進行的有關抗病及生長方面的基因研究，成果令人興奮，針對有關改善種蝦這一方面的工作也已確有樂觀的結果。

對病原體的瞭解

對蝦類大多數病原體的基本瞭解如同對蝦子一般，仍停留在嬰兒期的階段。

Lightner 在 1988 年列出 6 種對蝦類的病毒，1993 年列出了 11 種，現在，我們再加入另外 3 種—YHV、WSV 和 Taura Syndrome Virus (TSV)，總共 14 種。這顯示 10 年之內，蝦類的病毒數目增加超過 2 倍。隨著產業的膨脹，愈來愈嚴重的病原體出現，並且由一地傳染到另一地的風險也提高。因此，對於新的疫病維持持續性的警戒以及當疫病一旦爆發時，極需要具備能力能迅速採取應變措施。同時對病原體的特徵、它們的生物學、分子生物學、致病機制以及流行病學都要有較好的瞭解。

對許多疾病開發快速診斷的工具正迅速進行中，尤其是核酸探針這個領域。目前至少對蝦類 7 種病毒及一種胞內寄生蟲的探針可以買到或從研究單位得到。然而縱使如此還是有許多工作需要進行，尤其是人員訓練和現場使用的簡易化。

對環境的瞭解

大家都承認海水蝦疾病防治的最重要因素就是水池環境的管理。雖然也有例外，即在養殖狀況良好的環境之下有許多病原體仍能造成蝦子大量死亡，但嚴重的損失較常發生於短暫的壓力之後。我們仍然不清楚到底是什麼一般性或特殊性的壓力因素誘導爆發災難性的疫病。例如在台灣所進行的研究顯示撈捕、高溫以及池水氨含量過高都會誘發白點病，同樣地在泰國所進行的研究也顯示 pH 值的突然改變或低溶氧量會誘發黃頭病，但是鹽度的急遽變化則否。資料也顯示殺蟲劑除了對蝦子本身非常危險外，在不足以致死的劑量之下也會誘使蝦子容易感染疾病，確認這些關係及量化這些關係以及建立作用的機制，諸如此類的研究都是必要的。一旦特殊的化合物例如殺蟲劑牽涉在內，我們需要有快速靈敏的方法去檢測池水以及飼料中含有的非常低劑量的化合物。同樣對不同狀態的蝦池、不同季節的蝦池及整個養殖區都需要界定最適的養蝦負荷量。最終也許可藉由核發許可證的方式來調控蝦類養殖。關於蝦池環境的動態變化以及最適的負荷量等資訊，大部分可藉由電腦模式，使用生化工程技術而取得。因為養殖池可視為一個複雜的流動式或循環式的發酵槽，在裡面，蝦子和許多不同的其他生物例如浮游植物、浮游動物、細菌等，以一種複雜的型式共存。

養殖池裡這些交互作用的動態變化以及它們如何被投入的飼料、溫度及鹽度所影響，這些情況若一旦被瞭解將有助於我們開發簡單的方法去建立並維持最適

的養殖環境。

欲達到成功養殖的其他相關配合

假如前面所列舉的那些措施都能完成並且應用於水產養殖業，那麼還有一些其他相關的配合也希望能協力完成。

訓練

想要完成前述的研究開發及推廣工作，目前可資運用的科學家及技術人員仍然嫌太少，養殖業急切的需要受過良好訓練的人員投入工作行列。

設備

善用現有的研究和訓練設備可解決一些眼前的問題，但是仍然需添置新的設備。

建立統一的疾病診斷標準

診斷蝦類疾病、訓練人員和進行研究，要是希望有效率，那麼建立一套共通的標準而且能被該領域的執行者所採用是很重要的一環。經由 Arizona 大學的 Dr. D. V. Lightner 及位於菲律賓 Iloilo 市的 SEAFDEC 每年所開的蝦類病理研究課程，目前已經建立一套標準可廣泛施用，但是仍然需要往前擴展。

私人機構在蝦病研究所扮演的角色

我強烈地感覺私人機構應該在養蝦業中主動扮演一種支持與主導研究方向的角色，這個角色應該要能加強目前公家機構所做的事情。例如：在泰國養殖相關業者正在進行要成立一個協會，提出大家共同關注的許多問題，其中兩個例子是疾病的防範和種蝦的飼養。假若疾病導致重大損失或者蝦苗來源中斷，則養殖戶將無蝦可養、供應商沒有客戶、出口商也將沒有商品可資出口。當然要成立如此一個產業界的協會仍有很多的爭議。

來自於協會會員個人少量的捐款或會費可提供持續的經費以支援他們所需要的研究和發展。這種工作可由協會直接進行或以合約方式提供經費給其他研究

機構進行，也可藉由政府或非政府機關合作達成。因為提供全部或部分的研究經費，私人協會將擁有影響力去引導研究方向、控制研究成本，並確保研究目標符合他們的特殊需求。同時，協會的技術人員可充當產業界和公家機構技術人員間的橋樑。就單一區域而言，此協會可以被視為一個具有許多部門之水產養殖網路的聯絡站，藉此交換有利於整個業界的資訊。這個目標應該不難達成。我們正處於資訊世紀的開端，電腦衛星收訊器也不昂貴，可以將位於偏遠地區的養殖場連上網路，俾便提供豐富的、最新的消息及業者需要的相關建議。

編譯自：亞洲水產協會 魚病分會通訊, 5 (1&2), 1996, P. 3-7.

魚池水溫長期記錄器

附軟體，資料可轉存電腦《特價供應》

另有：溫度、濕度、日照度、
土壤水份、土壤溫度、
霧氣、表面水份、光度、
水中光度〔藻類生長〕、
風向、風速、噪音計、
水溫、液位、深度、
流量、流速、氣溫、
蒸發計、雨量計、
pH、ORP、電導度、
壓力、電壓、電流等。



營業項目：

1. 紫外線殺菌器、臭氧機、溶氧計、鹽度計、水質測試盒、12伏特送風機、、、等養殖設備。
2. 分解水中 NH_4 、 NO_2 強力酵素，水質過濾機、影像分析電腦設備。

尚聯實業有限公司

台北市和平東路三段327號3樓

TEL: 02-7359167 FAX: 886-2-7358953

internet 電子信箱號碼 e-mail: sunior@c2.hinet.net

高雄聯絡處：07-7453615 李先生