

第十章 草蝦種蝦的疾病與防治

一、前言：

台灣及東南亞的草蝦養殖在各國努力進行技術的改良下，成功地達到大量生產的目標，也因此草蝦生產成為世界性蛋白質的主要消費來源 (Csaras,1990)。近年來由於蝦類海外市場競爭激烈，所以在高密度養殖和生產高品質蝦隻的壓力下，如何有效率的提昇養殖技術，實為勢在必行的工作。

隨著高密度集約式養殖的發展，環境不斷地惡變，使得疾病的發生日趨頻繁。已往疾病的發現，均來自於培育的蝦苗與養殖的池蝦，往往因為有毒物質（環境污染）、不正確的投餵營養物質或缺乏完善管理及致病生物的侵襲，造成蝦苗培育上的損失，甚至因為不穩定的養殖環境，過度擁擠的放養密度，不適合的營養組成或機會性致病生物大量繁生的感染，造成池蝦的大量死亡。

近年來，由於種蝦來源短缺，進口種蝦的價格居高不下，加上罹病的種蝦常摻雜進口，使得母蝦品質受到影響，而且蓄養時管理不善，罹病的種蝦也有上升的趨勢，造成未生產蝦苗的種蝦即大量死亡，對於辛苦經營蝦苗繁殖的業者，實為嚴重的打擊；台灣附近沿海所捕獲的種蝦，常患有紅鰓，變紅等症狀，真正能投入蝦苗生產的種蝦為數實在不多，加以種蝦感染MBV之情形日漸嚴重，並且由於MBV 可藉分泌物或糞便水平感染蝦苗，亦使繁殖場的疾病預防工作日趨繁複。針對繁殖場而言，種蝦的健康與否，對蝦苗的大量生產有著決定性的影響，吾人在草蝦繁殖過程及種蝦蓄養期間，對於疾病發生的認識與防治處理，實有必要多加瞭解與深切檢討，藉以改善繁殖技術和增進繁殖場培育蝦苗的穩定性。

本章就種蝦罹病的病因區分為非生物性與生物性二類，詳述種蝦於捕獲後，搬運，蓄養時與病原生物和環境間所形成的關係，並就疾病的診斷，治療，預防和種蝦篩選加以闡述，並將常見的種蝦疾病依生物特性，分別區分成病毒性，細菌性、真菌性及原蟲性疾病等，分節敘述病徵及預防治療方法，藉以讓讀者對草蝦種蝦疾病有深入的認識，以俾利繁殖業者操作種蝦時獲得一參考應用之手冊。

二、種蝦罹病病因：

事實上種蝦疾病的發生與池蝦有許多相似的地方，跟其本身生理特性，病原體的侵擾和環境條件有著密不可分的關係，也由於三者間錯綜複雜和相互影響的結果，首先就其病因可區分為非生物性及生物性之病因(表一)。對種蝦而言，捕撈、搬運和操作上之人為壓迫(stress)及細菌性疾病對母蝦危害較大，甚至影響整個蝦苗生產的成效。依種蝦病原體和環境三方面之關係，則分別闡述如下：

1.種蝦：

由於種蝦在免疫力，健康狀況，和營養上有個體差異，因而對疾病的敏感性亦有不同。一般認為甲殼類僅有吞噬作用和炎症反應等非特異性免疫，而不能誘導產生抗體(Lightner, et. al., 1975)，所以其健康與否，對疾病的抵抗力就相對重要。在繁殖場蓄養時，種蝦已經過捕撈和搬運的操作，身體較為衰弱，若此時亦有機械性受傷時，則隨著環境的變異，病原體就容易侵入蝦體造成感染。另在營養需求上，蝦類生殖成熟時期，有將大量物質蓄積於卵巢卵細胞的現象，究其生理的調節，能量必多數由生長轉移至生殖過程所利用(Harrison, 1990; Browdy, et. al. 1990)。在身體衰弱的情況下，為修補身體，將會減緩生殖成熟作用，而延緩蝦苗生產之時間。而且在不適應環境突然變異及環境中致病因子的干擾下，會因為體弱而毫無抑制或免疫的能力，使得母蝦在尚未完成生殖作用即因病變發生而死亡，甚至疫性擴大。

2.病原體：

種蝦生病之最大因素來自於病原體的侵入，然而許多研究顯示僅有病原體存在不一定就會導致疾病的發生(Lightner, 1977, couch, 1978, Liu & Chen, 1988)。例如常見的弧菌(Vibrio spp.)是危害草蝦最嚴重的細菌，在池水與底泥中，以及蝦隻體表和消化道經常可以發現，在正常狀況下，並不會致病，只有當環境條件不良時，才會成為致病菌，這屬於機會性病原菌，在感染的過程裏，是一種混合感染。病原體致病的成因與其存在數量有相當大關係，由於蓄養期間，種蝦之給餌，多為營養成份較高之生鮮貝類和蝦蟹，因而水體較不易控制，容易造成營養穢物堆積，產生水體污染，造成病原體的大量繁生，平時並不影響蝦體之病原體，因數量急增到相當數量，而產生致病的效果。因此適度的換水，減少病原體劇增，可控制疾病的發生。病原體對種蝦的危害，主要乃表現病原體的生理特性，諸

如：

A.吸收宿主營養：

利用宿主組織吸收生理代謝所需之營養，造成宿主組織壞死之症狀，或吸收利用宿主消化道中消化之食物營養轉化成自己生理代謝所需，導致宿主因營養不良而瘦弱，活動力降低。

B.破壞宿主組織：

如殼病 (shell disease) 是由嗜幾丁質 (chitin) 之細菌 *Pseudomonas* 和 *Vibrio* 感染所引起，病徵在殼部，侵入底層後使組織潰爛壞死 (sindermann, 1977)，造成褐點，甚至肌肉白濁。

C.影響器官生理機能：

如鐘形蟲附著或絲狀菌寄生，體表殼，步肢，游泳足，尾扇均呈毛絨，棉絮狀，活力漸差，食慾降低，鰓受擠壓，妨礙鰓之呼吸功能最後缺氧而死。

3.環境條件：

蓄養種蝦時水體中之水質、底質、水溫、光照、餌料、蓄養密度，及操蝦技術等環境因素，都會影響種蝦的健康和對疾病的耐力，也影響病原體的生長和繁殖，更直接關係到蝦苗生產的數量與品質。

A.水質、底質的影響：

蓄養池中由於充分打氣，溶氧問題較不嚴重，太多能在安全溶氧量 (3ppm) 以上，反倒是水中因投餵後產生之污物造成水體混濁，妨礙蝦隻活動，甚至侵入鰓絲致使鰓組織增生或壞死，影響氣體交換機能，使蝦窒息而死，其次對於餌料殘渣或自身糞便等有機物未加處理，使其腐爛分解，產生一些有害物質，如氨和硫化氫，亦會影響種蝦中毒與否。氨 (NH_3) 在水中可形成氫氧化銨 (NH_4OH) 再迅速解離成為銨離子 (NH_4^+) 和氫氧根離子 (OH^-)，但一部分則仍保持未解離狀態的氨，氨的毒性較銨離子強，在水中 NH_3 變成 NH_4^+ 之比例與水中 pH 值及水溫有密切關係，在 pH 值和水溫高時， NH_3 的比例會增加，Wickins & Beard (1978) 指出草蝦曝露在 $\text{NH}_3\text{-N}$ 0.45 ppm 下三星期成長減低 50%，因而水中 pH 值的適當調節是有必要的，可藉由換水來達成。

硫化氫 (H_2S) 對魚蝦類亦有很強毒性，在 pH 較高之水體中，可解離成無毒的 HS^- ，一般蓄養池水體本身並無 H_2S 中毒之問題，但若底質處理不完全，污物積存過多使池中厭氧菌及兼性厭氧菌充分利用分解後，水中 pH 值降低， H_2S 之毒性即會增加 (Marshall, et. al., 1990) 由

上述資料可知氯，硫化氫實際上並不起急性毒性，但這些物質均會破壞鰓組織及血液功能，在繁殖過程中，長期處於不良環境壓迫下，較易出現類似病害，宜謹慎換水及處理底質。

蝦類對pH值之適應範圍很廣，在7.0-9.5之間不會對其造成很大影響，而且海水本身是一種pH緩衝液，pH值不會有很大變動，海水pH值一般在8.2左右。當蓄養池中水體pH值降低時宜換水來調節。種蝦對重金屬之毒性耐力較高，但現今海域環境污染嚴重，重金屬在混合情況下產生之累加和協同作用，亦會影響種蝦對環境的適應能力，不可不加以重視，因此可用黑粉（生物螯合劑）或EDTA處理水質再行利用，業者亦應小心避免於工廠排放廢水時，汲用含有重金屬之污染海水，並避免使用太多治療用之重金屬製劑，以防重金屬危害。

B.水溫之影響：

水溫直接影響到種蝦新陳代謝的速度，也影響病原體的生長與繁殖，草蝦對於溫度極為敏感，其適應範圍在18-35°C，最適種蝦生長之水溫為25°C - 28°C，在產卵季節（三月至十一月，特別是八月至十一月）水溫普遍昇高之際，宜維持水溫在攝氏26至28度之間，而水深在60至70公分左右，鹽度在千分之二十至二十八之範圍最好，如此有助防止水質的惡化，並可避免病原體在夏秋高水溫之情況下增殖加快。亦可降低種蝦因高水溫所造成之肌肉壞死，熟肉現象。

C.餌料的影響：

種蝦於蓄養時，多以生餌餵食，尤其利用牡蠣、文蛤和蝦蟹等高蛋白質之生餌餵食，為求快速進行繁殖，餵食時，均給予充分之餌料數量，讓每隻蝦均能攝取足量營養，因而池底殘餌累積過多，造成水質變壞，引起池中微生物大量繁生，引發疾病的產生，因此宜於餵食後二小時，抽出池中污物，以改善水質維持種蝦健康，增加對病原的抵抗力。並儘可能地延後種蝦進行繁殖的時間，以穩定種蝦，使其更能適應環境。

D.蓄養密度的影響：

引進種蝦，在生產前通常都集中蓄養，以往五至十噸之水體，即蓄養近二百隻之種蝦，主要乃是易於操作。但是在目前種蝦品質不穩定時，宜配合蝦苗產量及種蝦欲生產次數，決定購進之種蝦數，以十噸水體而言蓄養種蝦數宜在一百隻左右，在投餵餌料及水質管理上較易操作，對於疾病之控制亦較易預防。（圖一）

E.操蝦技術之影響：

由於目前繁殖蝦苗之方式，是將種蝦撈入生產池中生產蝦卵（圖二）若操作不慎致蝦體受傷易因水中微生物之感染而引發疾病，甚至因高溫季節捕撈，引起蝦體痙攣，造成損失，故宜於晚上操蝦，另外，入池操蝦時應將所有工具加以消毒，避免引入病原體。種蝦購回時，亦應先行消毒後再放入池中蓄養，並且將罹病或身體衰弱之種蝦汰除。

由上述資料顯示種蝦與病原體，環境間是密切相關的，為使蝦苗生產能正常順利則種蝦之蓄養管理就變得相當重要，在選擇種蝦上宜選健康和活力充足者，蓄養池未進蝦前應進行消毒工作，引入蝦隻亦應加以消毒，在投餌上宜嚴格控制給與量，經常抽底換水控制水質，應可改善種蝦罹患疾病之情形。

三、疾病的診斷，治療與預防：

1.正確的診斷：

最主要是仔細觀察病蝦症狀正確鑒定其病原體，觀察種蝦生活環境及活動情形並瞭解飼養管理措施，發病經過，和已進行之處理方法與效果，充分掌握病蝦之病歷及病原體的種類與生態。

2.治療方法：

一般以藥物治療蝦類病原，但施用化學藥物仍為最後手段，非屬必要，勿冒然使用，治療時，宜注意幾項要點，治療效果才能增強。

A.治療時機要掌握：

如細菌性疾病，若在感染初期，菌量尚未達足夠數量，種蝦組織器官和生理機能尚未受到嚴重破壞，此時以抗菌劑治療效果易見，若在後期，則蝦體衰弱不覓食活動，出現死亡情形，則用藥已不復見效果。因此，早期發現早期治療，乃取得良好療效之因素。

B.治療應包括藥物施用和改善環境二條件：

不良的飼育環境是種蝦蓄養池疾病發生原因之一，在治療之同時宜改善蓄養環境，如作浸泡治療時，先於另一池注入清水並消毒，將種蝦撈捕至藥浴池中浸泡再予放入清水池中應可達到療效。

C.使用藥物必備原則：

以療效高，副作用小，不會污染水質，價格便宜容易購買和使用者為主。

3.病害預防：

- A. 維持穩定而良好的水質，蓄養前應沖洗消毒處理蓄養池。
- B. 降低外來因素帶給種蝦之緊迫(stress)，除非有必要，勿驚擾池蝦，繁殖場室內宜隔絕光線之射入，定期清除池底殘餌污物。
- C. 注意生餌品質與鮮度，甚至添加一些維生素或魚油補充養分。
- D. 選擇抗病力強之種蝦，在大量購入之前，要先仔細觀察其形態及行為，以活動力強，外觀正常穩定性高者為佳。
- E. 控制蓄養環境，以隔絕病原體之侵擾。
- F. 施用適當之疫苗，以人工方式對種蝦進行注射，口服，噴霧或浸泡疫苗，使其獲得抵抗力。

四、草蝦種蝦之篩選：

國外進口之種蝦，宜選擇從沙巴出產且體形較大者為優，一次產卵量可達80-100萬粒卵，或者為檳城海域出產者亦可，目前東南亞各國草蝦養殖盛行，對種蝦需求殷切，因此蝦母品質之掌握更加困難，種蝦宜使用健康，活力佳者，勿用變紅，紅鰓黑鰓斷鬚爛尾者（圖三）母蝦宜注意其棲息來源地區及蝦母生殖孔有無異狀，購入後宜先消毒，避免病毒，病原菌或立克次體引入蓄養池中。

台灣沿海域捕撈者，體形較小，紅鰓情形嚴重，一次產卵量在20至40萬粒之間，在購買時宜多注意種蝦健康狀態，在外觀上應以甲殼亮麗，體色正常，殼表面和鰓潔淨無寄生或附著物者為宜。

五、常見草蝦種蝦疾病各論：

草蝦之種蝦疾病與養殖的池蝦所發生之疾病有其相似性，在自然環境中與養殖池中，微生物之種類差異性並不大，只有量的區分，種蝦不管來自天然或養殖者，罹病之因素大致相同，一旦患病，應只有輕重度之分，其病症大致相同。

(一) 病毒性疾病：

1. 草蝦桿狀病毒感染症 (Penaeus monodon-type Baculovirus(MBV) infection)自台灣至東南亞各國養殖之草蝦，均受到MBV 感染，在種母蝦之感染率為14.1%至94.3%不等，在每一批檢體皆可檢出MBV的感染（張，1992），草蝦育苗場蝦苗感染的MBV並非由受精卵經母體垂直傳

染，而是經口感染，由環境中病毒包涵體(inclusion body)引起，主要來源是帶原母蝦的糞便所引起。其症狀為罹病草蝦行動呆滯，停止攝食，活力減退，體色較正常蝦晦暗，變灰黑，嚴重者呈紅棕色，體表及鰓腔有黴菌或原生動物附著寄生，肝胰腺有發炎腫大現象，甚至肝胰腺表面泛白，底層表皮泛紅，或是肝胰腺萎縮(Atrophy) 透明病變，或是硬化黑變，腸道內物質為白色濃狀物或空無一物，中腸上皮細胞崩蝕，發現有大量MBV 包涵體存在，因而導致細菌由細胞崩蝕處入侵，造成二次感染，引發大量死亡。

MBV為一桿狀，單一外套，雙股去氧核糖核酸(dsDNA)之桿狀病毒顆粒，其顆粒(viron size)在 $324 \times 75\text{nm}$ ，MBV感染蝦體之細胞核融合效應(cytopathic effect, CPE)在2至3天即可表現出，即由肝胰腺細胞融合之細胞核內產生的病毒包涵體得知，包涵體直徑在 0.1um 至 20um 。

目前並無有效治療MBV 感染的方法，以乾淨海水，福馬林和 有機碘清洗受精卵或無節幼蟲，可除去源自母蝦糞便中MBV 的感染，以達到生產無MBV 感染的蝦苗，在預防方面，宜加強檢疫措施，禁絕病蝦，或帶原者進口，感染之病蝦應立即焚燬，養殖之設施器材宜加以消毒後再使用，宜選擇抗病力強活力較佳之種蝦做為蓄養繁殖之對象。

2. 傳染性皮下及造血組織壞死症 (Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis, IHHN)自美洲，大洋洲各國各國及台灣、菲律賓等養蝦地區均會檢測出IHHNV之感染(Lightner, et. al., 1983a, 1983b)其傳染途徑可能來自於海中捕獲之帶原母蝦(Lightner, 1991)可感染草蝦、熊蝦、尖額對蝦、白蝦及斑節蝦，藉由帶原者，引發垂直及水平之感染情況(Lightner, 1988)，其發病症狀有明顯厭食傾向，外型及行為異常，時有浮頭現象，行動呆滯，背部朝下緩緩沈於池底，反覆數次直至過弱無法動彈而被同類殘食，患者甲殼上會出現乳白或淡黃色斑點，發病末期體色發青，腹部肌節晦暗不明。在鰓及造血組織中可見該病毒形成之包涵體(inclusion body)。IHHNV為一小球狀，不具外套單股核糖核酸(ssRNA)之小球病毒顆粒，其顆粒大小在 20 至 22nm ，有 7 至 8 千 基長度，可在宿主之外胚組織及中胚組織中發現其所形成之核內包涵體。

目前並無有效治療該病之方法，僅能加強檢疫禁絕病蝦及帶原者進口，並加強養殖設備消毒來防疫。宜選擇活力強抗病力佳之種蝦來作繁殖之工作。

3. 肝胰臟子球病毒感染症(Hepatopancreatic parvo-like virus (HPV)-Infection)自亞洲至澳洲等區域為主要的疫區，首次發現該病毒乃於台灣及印尼所養殖的草蝦中發現，病蝦之症狀為肝胰臟機能衰弱，成長遲滯，食慾降低，減少潔身行為，體表及鰓腔有徽菌或原生動物附生，腹肌節有混濁現象，弧菌(Vibrio)等機會性病原菌常伴隨二次感染，可能感染途徑不是由種蝦垂直感染就是在幼苗時之水平感染，但目前尚未明瞭。

HPV為小球狀單股去氧核糖核酸(ssDNA)之小球病毒顆粒，顆粒大小在22至24nm，可在宿主肝胰臟細胞及腹部肌肉細胞之核內形成包涵體(inclusion body)(Lightner and Redmam, 1985a)。目前亦無有效治療方式，僅可利用上二種病毒所用預防方法加以阻絕該病的發生。

(二)細菌性疾病：

1. 立克次體樣微生物感染症(Rickettsial-like infection)：

東南亞地區，尤其在馬來西亞所發現之罹病草蝦，受到立克次體樣微生物感染後，有行動呆滯絕食，靠池壁巡遊，鰓絲呈褐色，腹部肌肉混濁擴散，肝胰臟組織軟化現象，在檢測時可發現吞噬細胞，結締組織，觸角腺及丫器官細胞受該菌感染，立克次體樣微生物，其顆粒大小在0.2-0.7×0.8-1.6微米，目前尚未確定屬種，治療上可利用四環素(TC)或羟四環素(OTC)，但加強檢疫隔絕篩除病蝦較為可行，有關之養殖設備機具應徹底消毒以防止該微生物引發疾病。

2. 弧菌感染症(Vibriosis of penaeidshrimp)

受感染之病蝦其症狀是游泳遲緩，行動散漫，有間歇性呆滯，趨光性差，易沈於水底，因而體表及附肢易附生許多藻類，原生動物和有機碎屑疾病之地理分佈可說是世界性的，其症狀可分為敗血症(septicemia)和殼病(shell disease)

A.敗血症：

主要乃由 *Vibrio alginolyticus*, *v. parahaevnolyticus* 或 *v. anguillarum* 所引起，另外少數病原菌 *Pseudomonas* 和 *Aeromonas* 亦會合併感染(Lightner, 1977)，患者有嚴重的腹部肌節濁化，厭食，色素胞擴張，尤其在背部之黑色素胞，另外步足及泳足上之紅色素胞會擴張而使其異常泛紅，採自患者心臟或血竇之淋巴，凝集作用減慢，血球細胞數目急劇下降，嚴重者常有菌血之現象，肝胰臟病變，發紅腫脹(圖四)，內部腺泡呈典型肉芽腫(granuloma)或壞死溶解。

B.殼病：

又稱褐點病(brown spot disease)乃由嗜幾丁質(chitin)之細菌如 *Vibrio* 和 *Pseudomonas* 感染所引起，病灶在外殼，可使甲殼，附肢及 鰓腔發炎導致黑色素沈澱造成黑斑(圖五)有時可深入甲殼底層，造成內部組織潰爛之現象如爛尾現象(圖六)(sindermann, 1977)目前可由甲殼潰爛處分離出之細菌包括有 *Beneckea* , *Vibrio* , *Pseudomonas* , *Aeromonas* , *Myxobacteria* 等五屬嗜幾丁質之細菌。

此病發生之原因主要乃因捕撈篩選，運輸過程等操作不慎，使蝦體受傷，然後使嗜幾丁質弧菌或其他細菌得以侵入，引起潰爛，甚至進入體內造成敗血，其累積之死亡率可高達80%以上，但病情較輕者，仍可產卵。

弧菌，屬弧菌科，為兼性厭氧短桿細菌，大小在 $0.5 \times 1.5 - 3.0$ 微米，為革蘭氏陰性菌，不生孢子，無莢膜，其種類繁多，在自然界中屬機會性病原菌。目前治療該病症可施用抗生素及抗菌藥物來控制病情以減少損失。

1. 孔雀綠：5-100ppb藥浴一小時
2. 福馬林：10-25ppm藥浴一小時
3. 乙二胺四醋酸(EDTA)：10-50ppm
4. 土黴素：1-10ppm
5. 維四環素：1-10ppm
6. 哺劑：1 ppm
7. BKC,海亞敏等四級胺類1ppm或富來頓10ppm藥浴一天
8. 增加新鮮生餌之投餵次數

或利用死滅之弧菌疫苗接種於種蝦體內或利用疫苗添加於飼料中餵食，使其對弧菌產生較佳之抵抗能力，加以預防疾病之發生另外，在水質潔淨的維持，降低池中菌量，使用營養均衡之飼料，降低蓄養密度，減少擁擠壓迫(stress)則亦為防疫之方式。

3. 線狀細菌感染症(Filamentous bacterial disease)線狀菌主要會附生在種蝦之鰓，體表，及附肢羽狀毛等部位，而出現線狀增生物，甚至纏附各種藻類或碎屑而呈褐黑色，嚴重者會阻礙呼吸，使蝦窒息而死(圖七)，引起種蝦死亡之病例不多，只有少數，在水質污濁之蓄養池中易發生。

主要之病原菌為毛霉亮髮菌(*Leucothrix mucor*)或髮硫菌(*Thiothrix* sp.)，噬細胞菌(*Cytophaga* sp.)及黃桿菌(*Flavo-bacterium*

sp. 在治療上，可使用螯合銅制菌劑，商品名（水質淨）(Aquatrine)之藥物，有療效，或用氯化銅亦可有效治療，在預防上則保持水質清潔為上策。

4. 紅鰓症(Red Gill disease)

種蝦罹病初期鰓部呈微紅色，外觀體色不變，仍可正常索餌，游動，隨病情加劇，鰓部泛紅腫大，而呈深紅，鰓蓋稍張（圖八），病蝦活力漸弱，靜伏池底，易用手捕捉，攝食停止，衰弱而死，目前病因未明，但可在鰓分離出弧菌，且通常病蝦多有菌血情形，鰓絲深紅，其內可見如微血管般之紅色放射狀線分佈，肝胰臟腫大泛紅 胃部（前腸）亦變紅色(圖九)。

治療上可定期使用四級胺類，如BKC，海亞敏1-2ppm 或富來頓10-20ppm藥浴一天，以防止細菌感染，並利用大量換水或移池來改善蓄養環境。

(三)真菌性疾病：

黴菌性黑鰓病(Fungal disease of penaeid shrimp)

罹病之種蝦鰓絲變黑，有黑色素沈澱(圖十)，為宿主之一種保護性反應，可從組織切片中觀察到變黑處是由浸潤性血細胞，壞死的組織碎片，真菌菌絲，和分生孢子所組成，主要的病原為鐮刀菌(Fusarium)直徑在2.5-7.0微米，行無性生殖，形成大分生孢子小分生孢子和厚膜孢子，為一種典型之機會性病原，當種蝦受到機械性損傷，化學物質的侵蝕，或其他生物的傷害後，鐮刀菌孢子才可侵入組織，萌發菌絲破壞宿主組織，引起死亡，預防發病應對蓄養池作徹底清理消毒，可用二氯異氰尿酸鈉(Sodium dichloroiso-cyanurate)或孔雀綠來處理，發現病蝦應即撈起銷燬，以防擴大疫情。

(四)原生動物性疾病：

鐘形蟲附著症：

在病蝦附肢及鰓絲表面可被一層絨毛狀之增生物所覆蓋，有時亦會在頭胸甲及眼球出現絨毛狀附著物，病蝦血氧過了，行動呆滯，腹肌混濁，患部顏色與健康種蝦不同，多由原生動物中之累技蟲(Epistylis sp.) 吊鐘蟲(Vorticella sp.)或吸管蟲中之無鞘鐘形蟲(Acineta sp.),附著蝦體表殼及鰓，而影響蝦體活動，呼吸，及脫殼，在水質不良，有機物過高時會大量滋生，可用福馬林 15-25 ppm重複3至5天，有很好療效。

(五)黑鰓症侯群(Black gill syndrome of penaeid shrimp)

在病蝦鰓瓣出現黑褐斑點，鰓絲變為黑褐色，或鰓絲逐漸壞死崩蝕有多種病症會使種蝦出現黑鰓現象，當鰓部組織壞死或發炎時，黑色素常會在病灶周圍形成，鰓絲受到過量之鎘、銅、高錳酸鉀，臭氧、氨、亞硝酸及酸性過高之海水刺激，就會導致鰓部黑變，甚至維生素C（抗壞血酸）缺乏時亦會引起黑鰓現象，保持水質之穩定正常與加強生餌之營養組成應為必行之方式。

(六)雄蝦生殖腺退化症(Black spermatophore disease)

罹病雄種蝦，輸精管腫脹，液體粘稠阻塞管道，無法排射貯精囊，而在精囊中退化使得貯精囊及輸精管常見色素沈著而變成黑色，其致病原因不明，並無病原微生物感染現象，可能之因素為飼料營養不均衡，或池水中富含刺激生殖之物質，雄種蝦在交尾時期仍可與雌蝦交配，但無法完成授精，精蟲本身亦有問題。目前並無有效治療方法，可使用富含生育酚(tocopherol)且新鮮潔淨之生餌以提高精液品質，並利用經常換水減少刺激生殖物質之存在。

表一. 種蝦疾病的病因

非生物性病因	生物性病因
捕撈搬運時之機械性 損傷（蝦殼破損或脫落） 不良的環境因素（ 包括水溫，DO、鹽度 氯一氮、硫化氫、重 金屬離子或其他污染 物質） 不良餌料（營養物質 缺乏腐敗餌料，食物 中毒）	病 毒 細 菌 真 菌 藻 類 原生動物

References:

1. Csavas, I (1990). Shrimp aquaculture development in Asia, In:M.B. New, H. de. Saram and Tharlochan Singh (Eds). Technical and Economic Aspects of Shrimp Farming: Proceedings of the Aquatech Conference'90 Kuala Lumpur Malaysia, 11-14 June, 1990 pp.207-222.
2. Lightner, D.V. and Lewis, D.H.(1975). A septicemic bacterial disease syndrome of Penaeid shrimp. In: Disease of Crustaceans. Mar. Fish. Rev., 37:25-28.
3. Harrison, K.E. (1990) The role of nutrition in maturation, reproduction and embryonic development of decapoda crustaceans: A review. J. Shellfish. Res. 9:1-28.
4. Browdy, C.L.(1990), Vitellin synthesis in relation to oogenesis In Vitro-Incubated ovaries of *Penaeus semisulcatus* (Crustacea, Pecapoda, Peneidea) J. Exp. Zool., 255:205-215.
5. Lightner, D.V.(1977) Vibrio disease of shrimp. 19-30. In: Sindermann, C.J. (editor) Disease diagnosis and control in North American marine aquaculture, Vol. 6 Elsevier, New York. 329 pp.
6. Couch, J.A., (1978). Diseases, parasites, and toxic responses of commercial penaeid shrimps of the Gulf of Mexico and South Atlantic Coasts of North America. Fish. Bull., 76:1.
7. Liu, C.I. and Chen, M.S.(1988), Experimental infection of *Vibrio* spp. to induce shell disease in grass shrimp (*Penaeus monodon* Fabricius). 132. In: Vancouver, B.C. International Fish Health Conference, Fish Health Section. AFS. 215 pp.
8. Sindermann, C.J. (1977) Black-spot disease of fresh-mater shrimp. pp. 82-84. C.J. sindermann (editor) Disease Diagnosis and control in

Elsevier, New York, 329pp.

9. Wickins & Beard (1978). Prawn cultured research. MAFF. Lab. leaf., No.42 13-14.
10. Marshall, K.C. and Blainey, B.L.(1990) Role of bacterial adhesion in biofilm formation and biocorrosion pp 29-46. Flemming, H.C. and Geesey, G.G. (editors) Biofouling and Biocorrosion in Industrial Water Systems. Stuttgart, 220pp.
11. 張朴性，(1992)，草蝦桿狀病毒之生物特性研究，國立台灣大學動物學研究所博士論文。
12. Lightner, D.V., Redman, R.M. and Bell, T.A. (1983a) Infections hypodermal and haematopoietic necrosis (IHHN), a newly recognized virus disease of penaeid shrimp. J. Invertebr. Pathol. 42:62.70.
13. Lightner, D.V., Redman, R.M. and Bell, T.A. (1983b) Detention of IHHN virus in *Penaeus stylirostris* and *P. vannamei* imported into Hawaii. J. World Maricult. Soc. 14: 212-225.
14. Lightner, D.V. and Redman, R.M. 1991. Hosts, geographic range and diagnostic procedures for the penaeid virus diseases of concern to shrimp culturists in the Americas. In: Frontiers in shrimp Research. P. DeLoach, W.J. Dougherty and M.A. Davidson (eds), P. 173-196. Elsevier Science Publishers.
15. Lightner, D.V. (1988) Diseases of cultured penaeid shrimp and prawns. In Disease Diagnosis and Control in North American Marine Aquaculture. C.J. Sindermann and D.V. Lightner (eds.) P. 8-127. Elsevier, Amsterdam.
16. Lightner, D.V. Redman, R.M. and Brock, J.A. (1985a) Acellular idiopathic proliferative lesions of the midgut of the penaeid shrimp *Penaeus japonicus* *P. plebejus* and *P. merguieus* (Crustacea:

Decapoda) Society for Invertebrate Pathology, 28th Annual Meeting, Ontario, 1988.

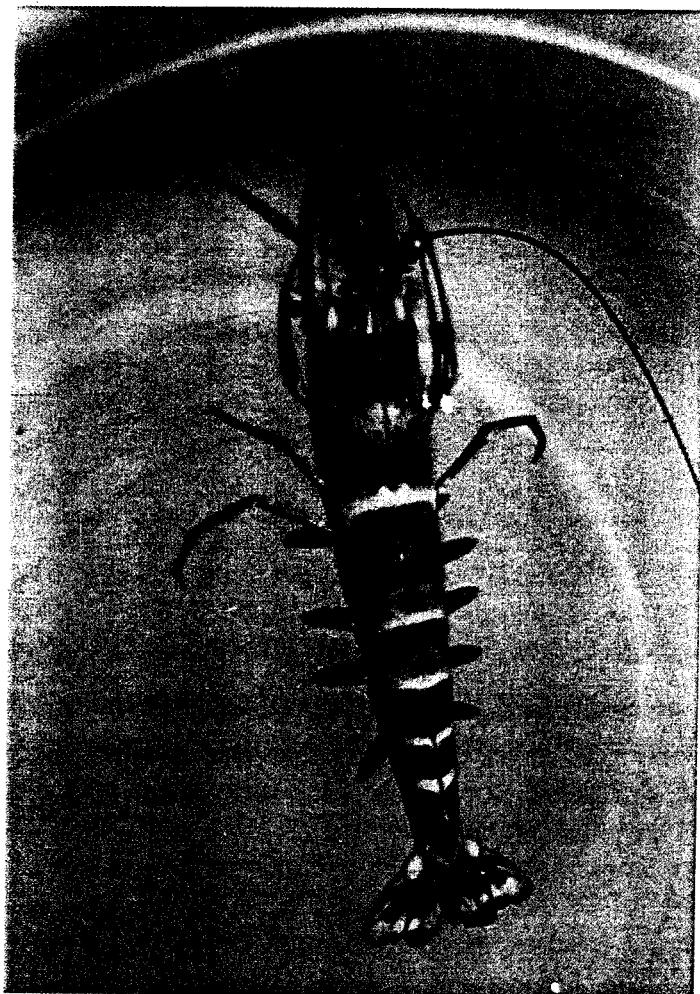
17. Lightner, D.V. 1977. Vibrio disease of shrimp. 19-30. In: Sinderman, C.J. (Editor) Disease diagnosis and control in North American marine aquaculture, Vol. 6. Elsevier, New York. 329pp.



圖一 種蝦蓄養情形



圖二 撈補種蝦進行繁殖工作之情形



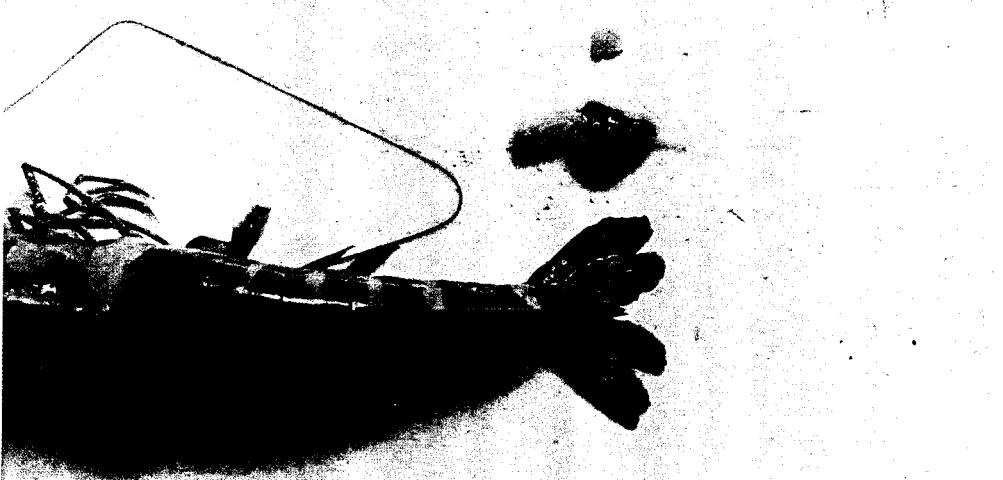
圖三 種蝦體變紅色，背部泛白，爛尾之情形



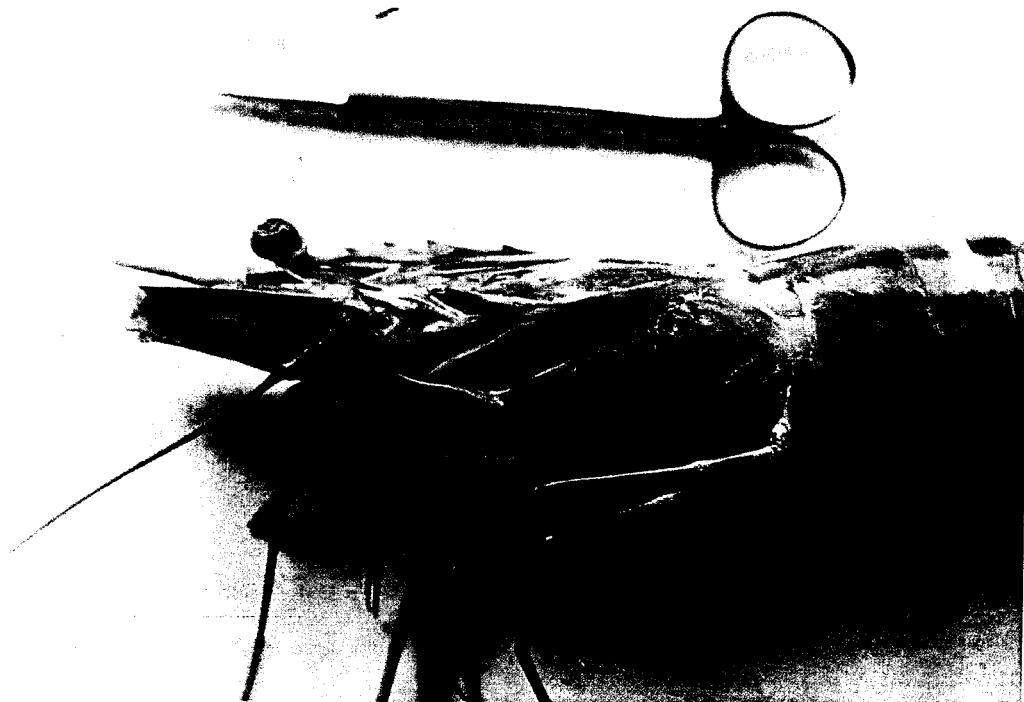
圖四 種蝦因受弧菌感染，肝胰臟病變，變紅，腫脹之情形



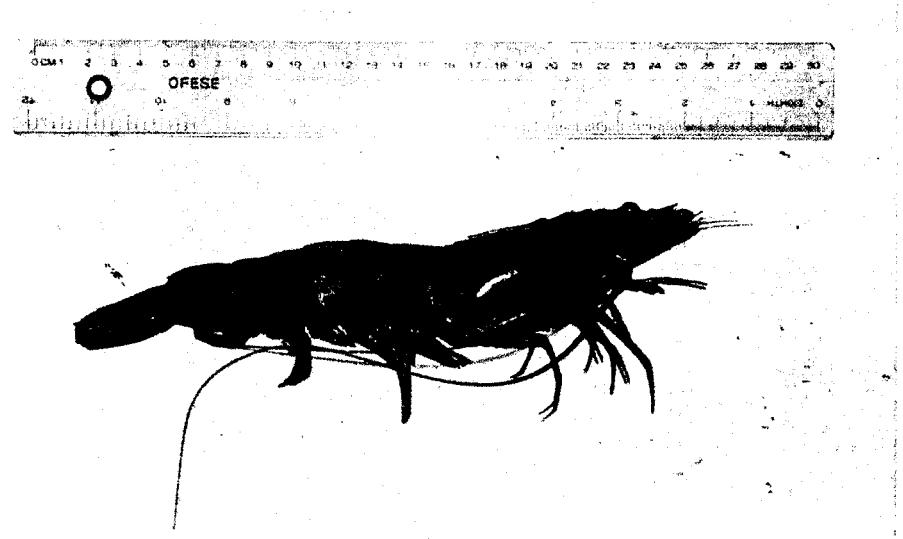
圖五 種蝦因嗜幾丁質細菌感染致附肢、泳足、鰓腔發炎，致黑色素沈澱造成黑斑



圖六 種蝦因嗜幾丁細菌感染致爛尾之現象



圖七 種蝦因絲狀細菌感染，鰓部出現增生物而呈褐黑色，使蝦窒息而死



圖八 種蝦因罹患紅鰓症而致鰓部泛紅腫大，鰓蓋稍張



圖九 種蝦因罹患紅鰓症致鰓部泛紅，肝胰臟紅腫，甚至胃（前腸）亦泛紅腫脹



圖十 種蝦罹患黴菌性黑鰓症，鰓絲變黑