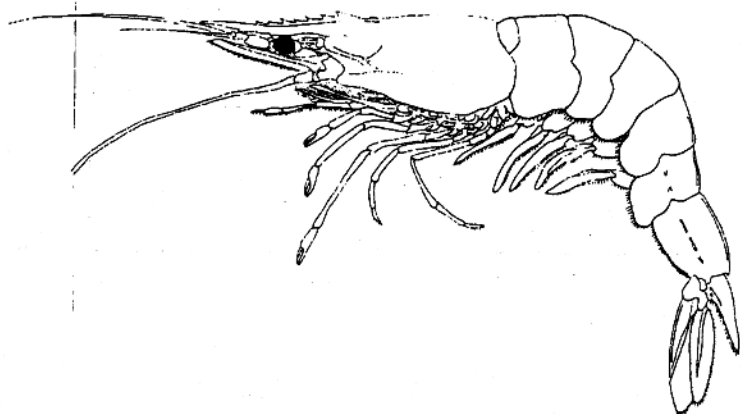


776
5-25

病毒危害下 蝦池的精優管理與可行的 蝦類養殖之研究

●陳弘成
臺灣大學動物所與漁試所



摘要

目前世界各地蝦類難養、大量死亡的困境，已確知主要為病毒疾病的侵襲肆虐，而細菌性疾病只佔少數且亦容易防治。由於各種病毒已普遍散佈於養殖環境，甚多的蝦類與相關的甲殼類亦都為病毒的帶原者，加上並無藥物能有效的治療體內的病毒，因此除非整個蝦苗與養殖環境都能將病毒去除隔離，否則即使選用無特殊病原的蝦苗放養，不僅不具意義亦不能保證能養殖成功，這在草蝦養殖特別明顯。其實蝦類病毒並不可怕，許多帶有病毒的蝦池仍能養成，而天然的蝦母亦甚多帶有病毒。故如何增強蝦

體的活力與抗病的能力，減少病毒的傳播與感染，抑制及預防病毒疾病的發作與其他細菌性疾病的併發，維持清淨的底土與穩定的水質水色，則成為優越養殖管理的重心。本文將逐項敘述其標準範圍及操作的方法，也惟有各項要點能緊密配合互相調控才能年年養殖成功。否則其他的可行方法如利用室內或其他地域性的滷水養殖法亦可採用。

一、前言

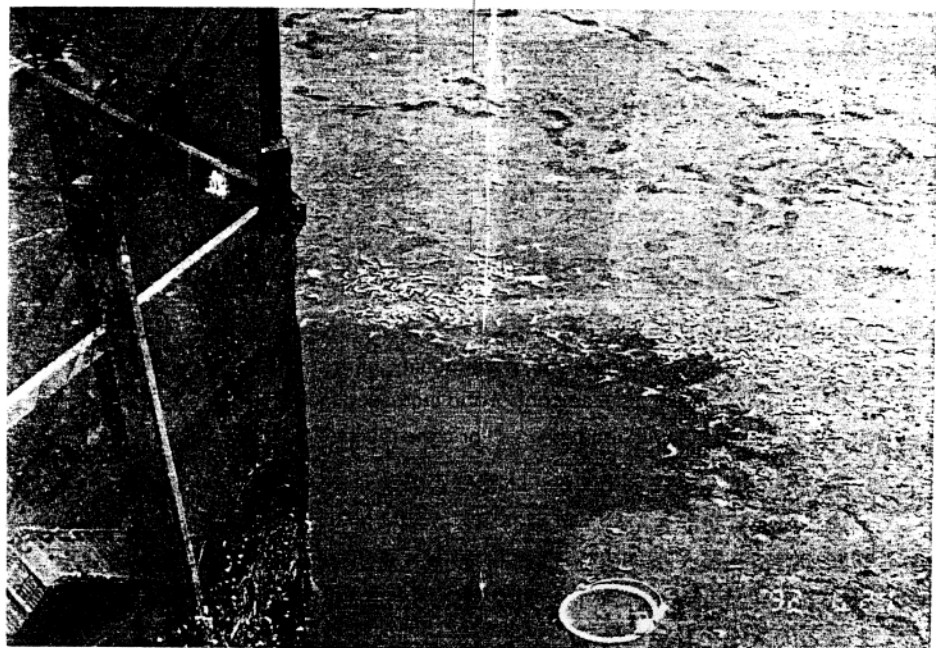
病毒性蝦病肆虐亞洲各國的養蝦事業已眾所皆知（陳，1994；蔡與蘇，1998；Flegel，1999），

表1.帶有白斑病毒之甲殼類

類別	內 容			
蝦類	1. 草蝦	2. 斑節蝦	3. 沙蝦	4. 紅尾蝦
	5. 熊蝦	6. 三鬚蝦	7. 長刺小蝦	8. 大正蝦
	9. 白蝦 (香蕉蝦)	10. 印度白蝦	11. 美洲白蝦	12. 赤尾蝦
	13. 蝦姑	14. 淡水沼蝦	15. 淡水米蝦	16. 泰國蝦
	17. 火燒蝦	18. 墨墨蝦		
蟹類與龍蝦類	1. 青蟹 (紅蟹)	2. 扁蟹	3. 毛蟹	4. 短方蟹
	5. 花蟹	6. 游泳蟹	7. 石蟬	8. 錦繡龍蝦
	9. 綠色龍蝦	10. 長背龍蝦	11. 淡水螯蝦	
其他	1. 豐年蝦	2. 藻壺	3. 橈腳類	4. 海蟑螂
	5. 紅箭蟲 (草蚊)	6. 水三昆蟲		

造成養蝦場的關閉、養蝦工人失業、養蝦相關產業的蕭條及社會經濟利益的銳減。影響之深，大家談蝦色變，投資卻步，已然失去信心。在美洲從1992年的厄瓜多減產，1995年美國德州養蝦失敗，到今年（1999）美洲如墨西哥及巴拿馬大面積白斑病毒的大爆發，在在顯示病毒性蝦病的感染力與致病力。在這些蝦類病毒中以白斑病毒（WSSV or WSBV）的危害，在感染面積與池蝦死亡率上最為嚴重，而美洲的桃拉病毒（TSV）亦能引起相當嚴重的蝦病，至於亞洲的黃頭病毒（YHV）及美洲的

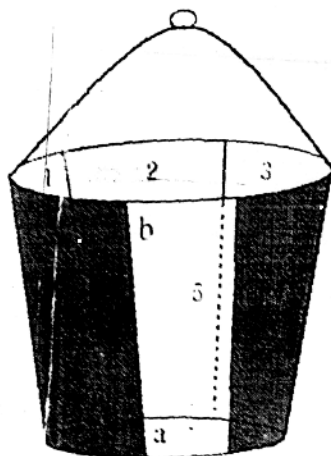
傳染性皮下與造血組織壞死病毒（IHHNV），其危害性則較前二者為低。這些病毒性的疾病本來就沒有明確有效的治療藥物，已使養蝦的成功率大為降低。再加上東西二方冷凍蝦、活種蝦及蝦苗的互相輸入與移養，使這些病毒在此二地互相傳染（陳，1994；陳，1997；陳，1999），更使養蝦業的經營雪上加霜。美洲的白蝦除了1992年爆發的桃拉病外，在5年前即已有白斑病毒的感染，亞洲地區數年前亦有桃拉病毒的發生（陳，1997）。更甚者這些病毒，除了傳染蝦、蟹類外，其他的



池中或池邊生物如 barnacle、sea cock-roach、chironomid，亦受傳染（表1）。此顯示出整個養殖環境充滿著各種強致病性的病毒，要想將之去除或殺滅已不可能。這也是目前養蝦不能成功，舊有的產量不能恢復的最主要原因。

在認知上述之事實後，防治蝦類病毒性疾病的重點，除了儘可能去殺滅這些病毒外，應放在減少這些病毒的感染與預防感染後病毒的大量增殖而爆發急速死亡，這些才

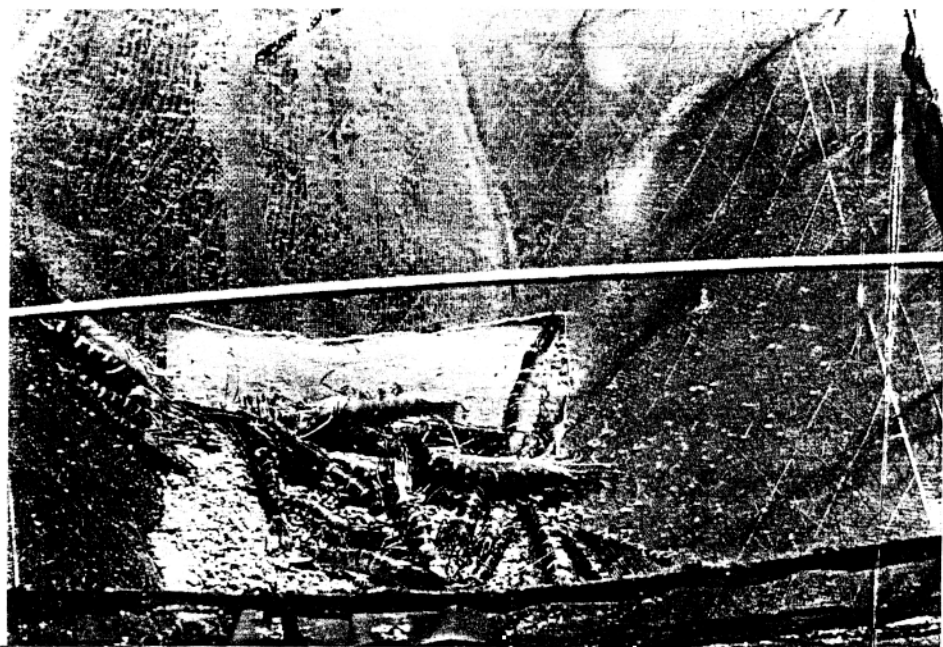
是目前蝦類養殖管理的根本要求。而由此根本所引發的配套對應與精緻管理措施如增強蝦體的免疫能力與抗病力、維持清潔且穩定的蝦池環境、採用高健康度的蝦苗、預防其他細菌性疾病的併發等才是管理的重點。陳（1993）在臺灣1988年蝦病大量爆發後，經實地的調查與試驗研究，並收集相關的國內外資料彙整後，認為要想養蝦成功必須要有整體的管理配合，即（1）慎選優良蝦苗；（2）徹底整理、



Six pieces : bottom soil, water quality, enriched feed, fry quality, disease control and increased facility.

a and b : function having all or none reaction

圖1. 蝦池管理猶如木桶效應，木桶能否裝水取決於同時各桶片的協同功能。蝦池養蝦能否成功，其理亦同。六個桶片包括水質、底質、營養的飼料、蝦苗品質、藥物控制及增加設施。養殖草蝦及斑節蝦時若有一片不佳則從近底部（a）漏水，而養殖白蝦則從中上部（b）處漏水，亦即白蝦的養殖不會全場死亡，仍能有部份的收穫量。



曝曬及消毒池底，甚或以客土方式將池底污泥移換；（3）維持水質與水色等環境因子的穩定，避免引起急劇的變化；（4）細心投餌，並控制投餌量及攝食時間，使殘餌減至最低；（5）適時適量的藥物及活菌的使用，以預防疾病發生及維持水質之清淨與底質之活化。1992年，臺灣、日本與大陸的養蝦業同受白斑病毒的侵襲而大量死亡。其後數年，雖然養蝦產業一直沒有恢復，但在台灣宜蘭仍有一些業者接受嶄新的觀念與技術指導，精研上述整體的養蝦管理，並增加必要的養殖設施，在養蝦困難、病

毒充斥的環境下，仍能突破困境而年年成功，各種蝦類每作每公頃的產量可達12～20公噸（陳，1996）。此種精緻整體的養蝦管理方式與成效，陳（1996）、陳與楊（1997）、Chen & Yang（1998）將之喻為“木桶效應”，即上述個別的管理項目，猶如構成木桶的桶片，必須同時作用，密切配合才有裝水的功用，若有一、二項管理不佳，養蝦成效一定不好（圖1）。日本斑節蝦養殖近年來經過多項的改進如苗種與飼料等的增強，已使產業恢復七到八成以上，但池蝦仍受白斑病毒所

感染。其實由大陸近年來對養蝦與疾病的試驗與研究中，得知許多學者亦有相似的看法，並提出相似的論點（王，1998；吳與洪，1998；蔡與蘇，1998；翁，1998；岑，1998），此可從首屆及第二屆世界華人蝦類養殖研討會中的論文而得證。另外，Brock（1997）亦提出對桃拉病毒的防治法，此意謂在病毒的危害下，唯有此方法才能克盡其功，才能年年成功。因此本文特將各項的要點依據與管理列出，以供有關單位與業者參考。

二、新新的整合型精緻養殖法

（一）慎選優良或高健康度蝦苗 其一般的選擇可參考陳

（1992）所提優良蝦苗之選購及生產的各要點，但宜特別注意：

1.在同批蝦苗中，若知生產水溫不超過 30℃ 者，則選擇草蝦苗體型一致者。但若不知時，則以蝦苗大小較為參差者為佳。

2.高健康度蝦苗（HHS）比對特定病原有耐力的蝦苗（SPR）為佳，二者又都優於無特定病原者（SPF）國外的這些例子已非常法楚，這也是國內 SPF 曇花一現的結果。至於一般生產的蝦苗雖有良劣之別，但大部份都比前三者差些。以目前之技術草蝦苗仍無 SPR 之生產，這可能要稍待時日。

3.每噸水生產的蝦苗數不宜超過斑節蝦的 7 千隻，草蝦的一萬隻。若超過時，其蝦苗的品質一般

表二 蝦苗與成蝦對水質要求之比較

蝦類	水質	NH ₄ -N (ppb)	NO ₂ -N (ppb)	NO ₃ -N (ppb)	PO ₄ -P (ppb)	SiO ₃ -Si (ppm)	BOD (ppm)
斑節蝦	成蝦	32.8	5.0	21	9	0.07	9
	幼蝦	1567	35.6	229	17	2.62	20
草蝦	成蝦	100	120	206	30	0.50	0.5~18.1
	幼蝦	560	2500	527	180	2.45	20~30

均較差，國內這方面仍待努力。

4.由多年資料得知，每尾種蝦的平均蝦苗生產量與養蝦成功率成反比。故宜注意胎數與種蝦。有經驗的繁殖場會將較好的蝦苗賣給較親近的漁民，此宜特別注意之。

(二) 底土的去污、曝曬、翻耕與消毒

「養水宜先養土」為大家所熟知，此亦為相當重要的整體蝦池系統的桶片之一。一般言之，宜確實做到下列的處理：

1.清塘排水時，伴同沖洗、去除池底污泥，甚或在乾底後移去上層污土。

2.整泥、整岸去除池邊之甲殼類，特別是藤壺、海蟑螂等。

3.加入石灰、曝曬與翻耕。

4.加水、微生物製劑、少量氧化劑進行翻耕，促進有機物分解與有毒物質的去除。此為相當重要的步驟。

5.客土或翻耕多次，效果愈佳。

6.進行消毒。

7.若底質為偏酸性的硫化鐵礦的成份，則宜鋪設人造地膜，並加

入處理過的泥沙等。但鋪設人工地膜仍宜加強管理，並不保證成功，其實人工地膜之管理仍較硬池難些。

(三) 維持良好與穩定的水質水色

良好的水質對池塘養蝦的功能有目共睹，「養魚宜先養水」亦為大家所共識，而一般的水質之改進與處理，亦廣為大家所熟知。至於養蝦用之水質標準，在草蝦則可參考陳（1984）及陳（1990）的報告，斑節蝦則可由蔡與蘇（1997）的論文而得知。這些技術與成果在養蝦未受病毒感染前，實施起來非常有效，然而目前各種病毒充斥在養殖環境中，且各種蝦類普遍遭受感染下，如何使池蝦的病毒不大量增殖而爆發蝦病，才是水質管理的重點，須知池蝦病毒性疾病的爆發，常在蝦池環境劇變後發生。但在水質良好時亦有可能爆發，如外海的蝦類亦得白斑病毒，即可見一般。因此必須：

1.維持良好、中度優氧化且穩定（非平衡）的水質。

2.穩定水質，包括：

(1) 溶氧在 4.0ppm 以上，且週日的變化不超過 6ppm 者。

(2) 鹽度的每日變化不得超過 5 ~ 10°C

(3) pH 值在 8.0 ~ 8.5 之間，每日變化最多不得超過 0.4 或 0.5 個單位。但在極為健康的蝦池時，則可容忍較多的變化。

(4) 勿持續多日高溫或低溫。

(5) 蝦池的鹼度維持在 100 ~ 250 mg/L 之間，且隨養殖日期而略增。

(6) 池水的氨及亞硝酸不忽然急增者，此為相當重要的因子，其他蝦病之發作與此有關。

3. 使用蓄水池水或養魚池水，保持綠色水體，並以殺藻劑抑制其他藻類如鞭毛藻、褐藻之繁生。有技術經驗的業者如能一直維持矽藻，則池蝦生長必佳。

4. 定期測定水質，並添加石灰、沸石粉、白雲石粉或微生物製劑。漂白粉只可少量添加，而微生物製劑若施用正確，則也有其效果。

5. 氣候劇變時的緊急處理使水質穩定。

(四) 選用優質之加強飼料以增加池蝦應變及抗病能力

以往飼料的重點為促進蝦類的成長，但在各種病毒的危害下，似應朝向增強蝦體的抗力與疾病之免疫能力，同時並減少飼料的浪費及污染蝦池。因此必須：

1. 選用質優、新鮮且營養均衡，易於消化的飼料。

2. 飼料中斟加貝粉或烏賊油，投餌時亦可補充新鮮的藍貝、苦螺或公代等。在斟加貝類時必須清洗乾淨。

3. 人工飼料中倍加多種維生素、維生素 C 及 E、葉酸與肌醇及礦物質與電解質，以增強蝦體的活力。

4. 飼料中亦可定期加入中藥，如大蒜、靈芝粉、五倍子等。

5. 飼料中定期加入免疫賦活劑，此可參考宋 (1997) 或王與王 (1997) 之資料，這些在細菌的預防上能發揮某種程度的效果。

6. 每日投餌 3 ~ 4 次，每次以 1 小時吃完為原則。

(五) 藥物的適當使用

蝦病的發生通常都由不良的環境、虛弱的蝦體，引發病原體的大量增殖而爆發，因此除了改善環境、增強體力外，若能利用適當的藥物來抑制病原體，則對蝦病的發生，應有某種程度的防治功效。因此合理適當的對症下藥確有其必要性。另外池蝦體內的病毒雖無藥可醫，但仍宜防範其他疾病如細菌病的併發，加速池蝦的死亡，故一些治療或預防的藥物仍可使用，但不得濫用。因此：

1. 在水中視情況之需要可加入高錳酸鉀、福馬林、四級銨或少量的漂白水等藥物，由於感染白斑病

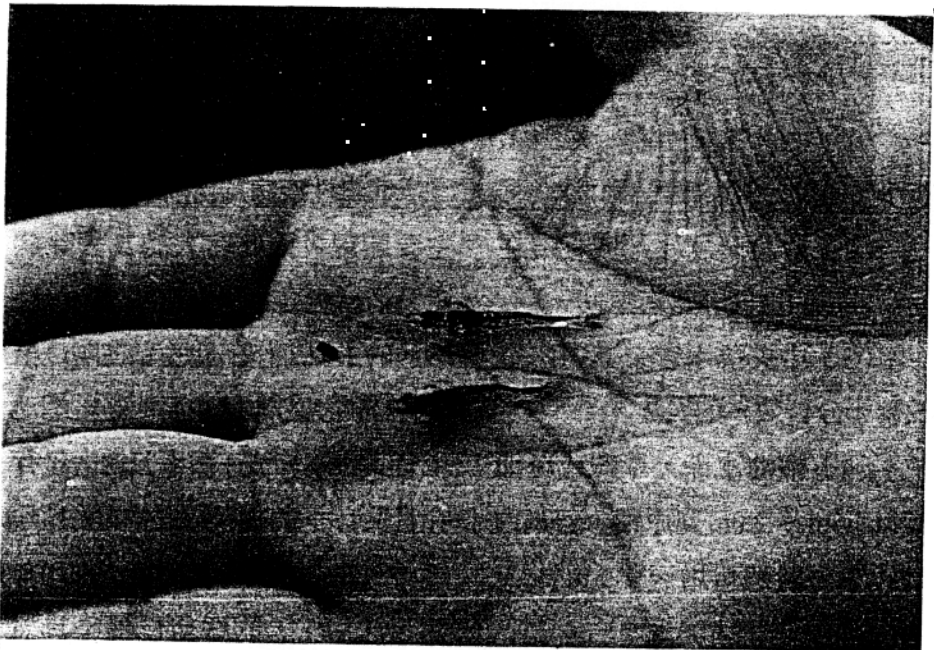
毒的池蝦體力較差，故其用量應為正常者的三分之二即可，特別是漂白水。

2. 儲水池及進水溝亦必須以上述藥物進行消毒，再使其活化才可使用。

3. 定期使用抑藻劑以去除藍綠藻或鞭毛藻，穩定水色。

4. 在飼料中視需要可加入富來頓的磺胺藥劑與四環黴素，此時宜注意藥物之殺菌或抑菌之功效，因有些抗生素上有抑菌之作用而已。

5. 有些中藥若有療效亦可添加於飼料中，製成加藥飼料使用，如上述。



(六) 增添養殖設施並採用精緻的科學管理

在以往無病毒性疾病危害下，若將養蝦的放養密度降低，常有意想不到良好養殖成果，如每平方米來放養1~2尾，則2個半月可收50~60克大小的草蝦。目前由於白斑病毒的致病力極強，即使在放養每平方米少於5隻的情況下，仍有可能爆發大量死亡。因此增加養殖設施，採用嶄新的養殖管理觀念，仍為養殖成功特別是高密度養蝦的不二法則，故必須：

1. 採用封閉式或半隔離式的循環養蝦系統，減少疾病的傳染，內設沉澱池、儲水池與池水活化池。

2. 增設或增加

(1) 增氣機或水車，每公頃至少1~1.5馬力至10臺以上。

(2) 增設緊急發電機，這在常常停電的地區非常有幫助。

(3) 中央排水管，其對水質改善十分有效，如表2。

(4) 蝦池水深，草蝦或斑節蝦以1.5m~2.0m為原則，若為白蝦或東方對蝦可增至2.5m~3.0m，如此產量才能大增。

3. 若無儲水池，則以養魚池的池水當作換水之水源，此時宜注意養魚池中池蝦之得病情形。

4. 定期使用藥物、生物製劑或石灰控制水質及預防病毒以外的疾病之發生。

5. 當池蝦已是病毒的帶原者，則勿從母池移池，或全池搬池，或全池大換水。

6. 採用間捕法，能增加產量並維持水質穩定，如此可使每公頃的蝦產量高達17.7噸以上（陳，1998）。

7. 維持適宜的透明度，草蝦池在25~35公分，斑節蝦池在35~50公分，白蝦池在20~60公分。

8. 天候急變，如大雨或颱風時的應變措施如排水、停餌、增氧與加藥等，尤其重要。

病毒性疾病為目前蝦類難養的主要關鍵，因此有人認為去除病毒，切掉病毒的傳染途徑才是解決蝦病的主要工作。此論點在防疫措施較佳的室內池及沙漠地區養蝦池或有其功效，然在病毒普遍大量存在且又有多條的傳染路徑的養殖環境中，要去除病毒的感染或採用無病毒（SPF）的蝦苗已然不具意

義，譬如今年（1999）臺灣白蝦養殖的失敗即其一例，劉（1998）亦有相同之看法，這也是單方面的蝦苗品質改善並不保證養蝦必定成功。另外，檢視養殖成功的池蝦或天然海域捕獲的種蝦，甚多都為白斑病毒的帶原者。因此只要上述各項調控得宜，有效抑制其之爆發，蝦類養殖仍然可為，養蝦事業仍有前途。上述各項的要點與管理環環相扣，緊密結合互相作

用缺一不可，如此才有養蝦成功的機會。若只強調單項的管理措施而忽略其他各項的配合，則即使一時的僥倖成功，亦必不能持續。今年（1999）臺灣南部的蝦池，因長期受天候變化的影響，養成並不順利，但採用嶄新方式的養蝦業者在隔壁全軍覆沒下仍有不錯的收成。至於台灣東北部的宜蘭由於天候穩定，一般存活率達8成以上而豐收，而採用本法的多位示範戶，草

魚池水溫長期紀錄器

附軟體，資料可轉存電腦《特價供應》

另有：

溫度、溼度、日照度、土壤水份、土壤溫度、霧器、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、蒸發器、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 郵區：106

TEL：02-27359167 FAX：886-2-27358953

internet 電子信箱號碼 e-mail：sunion@ms3.hinet.net

高雄聯絡處：07-7453615 李先生

蝦的產量每公頃達15~20公噸，且池蝦在放養密度每平方米40尾於75天時已達20公克，96天時平均達30公克（陳，1999），創下歷年來最快的成長速度。

三、室內高密度精養

此種養殖方式係鑑於室外蝦池常因天候劇變而引發疾病大量死亡的慘痛經驗，所衍生的減低天候影響的養殖法。由於其在室內投資成本頗高，為求創造利潤，故以高密度並增加使用養殖器械的精養方式行之。其實這種方式只有在蝦價高漲時才能生存，雖其產量十分驚人，但成本太高，若室外蝦池豐收時，如何與之競爭？此種情形猶如超高密度的循環養蝦系統，在鰻價低迷時只有停養一途，因此並非普遍可行。此種精養法一般可使用臭氧或紫外線殺菌，設備良好者並有生物處理與物化過濾設備且不斷打氣換水，常見者如：

1. 利用繁殖場育苗池：

常用者以草蝦繁殖場行之，有些亦可使用以九孔繁殖場之育苗

池，其產量為每公頃，每二個半月可收平均15公克大小的白蝦20公噸（陳，1998），或每四個半月平均18公克大小的斑節蝦30公噸（陳，1994），或每五個半月平均32公克大小的草蝦45公噸。此種養殖方式其優質的飼料投餵極其重要，目前已有許多人嘗試養殖白蝦，並有不錯的成效。

2. 利用長條形或走道式的室內水槽：

此方法在放養密度每平方公尺970尾時，經173天每公頃可收平均14克大小的白蝦110公噸（Reid & Arnold，1992）。

3. 室內長條式的立體養殖法：

據稱每公頃可收15~20克大小的白蝦150~200公噸。惟此法有待實際操作驗證。

四、其他的因應養殖法

這些方法都有其特色，有時也有不錯的收成。其養殖法因地制宜，主要的原理依據為減低或切斷池蝦的病毒傳染及抑制病毒的發

作。其方法有多種：

1.德州沙漠養蝦法

抽用沙漠帶有鹽分的地下水進行養蝦，若蝦苗不帶病毒，則整體養殖環境即因天然條件的關係亦少受病毒感染。目前有些沙漠地區已開始仿照試養。但在中東沙漠地區若仍然採用天然海水養殖而不採用地下鹽水者，其成效仍不明顯。

2.內陸的極低鹽度養殖法

在泰國約有 30% 的草蝦產量來自此法。但此法的草蝦品質與外觀都不佳，體形較小且常有臭土

味，故陳（1997）認為此法並非良好，何況桃拉病毒性疾病常在低鹽度下大量爆發，對於白蝦養殖者較不適用，除非放養的白蝦苗為 SPF-R 者。

3.利用高度鹼水的養殖法

高度鹼水除了紅鹽細菌外，一般病原幾乎不能生存，其經稀釋後的用水可免除病毒的帶入，如天津的鹽田附近，此法甚佳養殖東方對蝦可成為模式，此時若使用 SPF-R 蝦苗，則成功率更高。

4.利用鹽礦或自流井的養殖法



此法與上述的沙漠區養殖法相似，但適用性不若高度鹼水者。本人曾推薦於四川自貢井採用此法試養，由於當地夏季較短，若能加蓋大棚增溫，則前景看好。

五、結語

鑑於蝦類病毒的高傳染力與致病力，且目前病毒普遍充斥整個養蝦環境又無藥可醫的情況下，蝦類養殖確有其暗淡與困難的一面。此時即使選用無特殊病原（SPF）或有抗力（SPR）的蝦苗進行養殖亦不能保證養蝦一定成功，無特殊病原的蝦苗在病毒充斥的蝦池環境中極易被感染而死亡，故這只是增加購苗成本而不具生產意義，除非整個蝦池環境能徹底加強管理使病毒絕跡，但此為相當困難之事，特別在開放性的蝦池。因此如何減少病毒的傳染及預防感染病毒後爆發大量死亡，才是優良管理的根本與降低蝦病的對策。至於根本的解決之道則有賴於精緻的管理與相對的配套對應，其中包括採用高健康度的蝦苗，增強蝦體的免疫能力及抗病力，維持土質的清淨與穩定的水

質，預防其他細菌性疾病的併發及增加養殖設施。這些必須緊密的配合、精心的調控才有養蝦成功的希望，甚多業者利用此法而得豐收。不然，以室內高密度精養或採用鹼水養殖法亦可解決部份問題。

參考文獻

王安利、王維娜，1998，對蝦病毒性流行病防治新技術研究，在蘇主編「蝦類的健康養殖」，180～185頁，海洋出版社，北京。

王克行，1998，對蝦爆發性流行病防治研究進展及對今後養蝦的意見，在蘇主編「蝦類的健康養殖」，261頁，海洋出版社，北京。

吳琴瑟、洪國長，1998，斑節對蝦健康養殖措施，在蘇主編「蝦類的健康養殖」，5～9頁，海洋出版社，北京。

岑丰，1998，我國對蝦養殖業的現狀與發展對策，在蘇主編「蝦類的健康養殖」，32～38頁，海洋出版社，北京。

翁文海，1998，封閉式循環水高密度精養斑節對蝦高產研究，在蘇主編「蝦類的健康養殖」，44～49頁，海洋出版社，北京。

陳弘成、楊喜男，1998，斑節對蝦的高密度養殖之管理研究，在蘇主編「蝦類的健康養殖」，25～31頁，海洋出版社，北京。

陳弘成、張朝富、楊喜男、范姜文榮，1997，池蝦健康與蝦池環境之判定法，首屆世界華人蝦類養殖研討會，13頁。

陳弘成，1992，成功的草蝦養殖法，農委會漁業特刊31號。

陳弘成，1994，蝦類養殖病害與管理，養魚世界，2：23～29。

陳弘成，1996，高產量下蝦池生態與草蝦外型之研究，臺大漁推，8：29～39。

陳弘成，1997，極低鹽度養殖草蝦法之探討與改進，臺大漁推，9：1～7。

劉正忠，1999，疾病檢測與防治的策略，水產種苗，16期14頁。

蔡一心、蘇永全，1998，改進養殖環境，養好日本對蝦，在蘇

主編「蝦類的健康養殖」，50～55頁，海洋出版社，北京。

Brock, J. A. 1997 Special topic review: Taura syndrome, A disease important to shrimp farms in the Americas. *World Journal of Microbiology & Biotechnology* 13, 415～418.

Chen, H. C. 1984. Water quality criteria for farming the grass shrimp, *Penaeus monodon*. First International Conference on the culture of Penaeid Prawns.

Chen, H. C. 1993. Studies on the successful culture of grass shrimp, *Penaeus monodon*. COA Fish. Series, 31：849.

Chen, H. C. 1996. Role of fry quality in shrimp farming. Second International Conference on the culture of *Penaeus* shrimp. 13p.

Chen, H. C. and H. N. Yang 1998. Studies on better management for highly successful intensive shrimp culture. 10th Asian Fish. Forum. Thailand 13p.

Flegel, T. W. 1999. Emerging shrimp diseases and innovations to