

生物技術在水產養殖之應用 - (2)以養蝦為例

陳弘成 / 臺灣大學動物研究所

一、蝦類養殖 (Shrimp culture) 的生物技術

1. 育種 (General selection)

(1) 淡水長腳蝦

- 全雌性養殖 (all female culture) → male 成長比 female 快。

- 與外國種蝦的雜交苗 → 抗病力與成長。

- 金黃色蟹腳者 (male with golden claw) → 生長最快。

- 全藍色蟹腳者 (male with blue claw)。

- 一般近親交配者 (Ordinary inbreeding seed)。

(2) 草蝦

- 有黑白虎斑者恩密度 $40/m^2$ ，67天可達 20gm，88天 30gm。

- 虎斑較不明顯的 spawner，在 $40/m^2$ ，在 90天達 20gm，120天達 30gm。

- 紅背蝦系 → 成長較慢。

- 早熟蝦系 → 20g 即可成熟者。

- 幼蝦出現虎斑者，此為不會長大的草蝦，得病率高。

- 受精卵與幼苗浸浴或以雌性素處理者，♀ 之成長率 $> \delta$ (21.3g & 18.7g)。另外，當體重

(BW) $> 45g$ ，雌雄生長有別，♀ 為 10g/month，♂ 為 3.5g/month。

- 泰國種比印尼種的蝦苗其抗 *Vibrio* 的能力高 20%。

(3) 斑節蝦

- 日本產比臺灣產之生長快約 15~20%。

- 較北方蝦系，有 1 個半月可達 20gm，或 6 個月達 150gm 之生長記錄。

- 經 selection breeding，可增加 4.3 克的增重。

- 近親交配後，如義大利、西班牙的蝦母，只有 20~25gm。

(4) 白蝦與藍蝦

- *P. stylirostris* 對 IHNV 有易感性，但選種後其抗病力提高。

- 藍蝦有藍尾與紅尾之分，以藍尾最佳。

- 白蝦經選種後，其抱卵數及生長均提高。

- 人工交配的仔蝦存活率比自然交配者低 20%。

2. 蝦苗大量生產 (mass production of shrimp seeds)

(1) 成熟促進

以光照、飼料及 eye-stalk ablation 加以調控。

2. 交配

以人為交配，如精液移植，或自然交配，其交配率由3~12%增加到18~30%，且產卵數亦增加到每尾15~33萬粒。

3. 蝦苗飼養

- 肥水與清水飼養法。

- 粉狀或溶解性的微顆粒狀飼料。

- 矽藻，*Skeletonema* 或 *Chaetoceras*，富含HUFA如EPA、DHA。

- 綠藻，*Tetraselmis suecica*，若N肥多，則protein & lipid量亦多，但carbohydrate減少，則飼綠藻之蝦苗生長快，若N肥少，則不會變態。

- 豐年蝦，*Artemia salina*，利用滋養or載體增加營養餵食之。

(4) 水質與生物處理

- 過濾、沉澱、消毒（氯氣、UV、臭氧、抗生物質）、活化。

- 微生物生化濾床法。

- 加入EDTA，以減少重金屬之毒性。

- 生物製劑，培養有益菌並加速分解。

- 利用原生動物 *Strombidium* 來吞食有害細菌，利用 PM-4 或 *Bacillus Cellulomanas*、*Pseudomonas* 來抑制 *Vibrio* 之繁殖。

- 勿提高水溫超過32℃，勿使用藥物與抗生物質。

(5) 高科技下生產的高健康度蝦苗

- SPF (Specific pathogens free)

由選取健康幼蝦→初級疫病隔離區(90天，

繼三次檢驗)一二級隔離區(9個月~1年)

才能成種蝦交配，再產下SPF蝦苗。

- SPF-R or SPR (Specific pathogens resistant)

)

再由疫區不會得病或有抗病力者篩選後再生產。

- Super shrimp

選取生長與抗病力大者，如美洲藍白蝦。

- HHS shrimp

上述的這些蝦苗仍要有好的水質與飼養管理，才能發揮其功效。

3. 蝦種雜交

(1) 蝦的基因序列 (gene sequence) and 功能 (gene function) 尚不清楚。

(2) 目前進度緩慢並不成功。

(3) 自然交配 (natural mating) 曾發現 *P. vannamei* × *P. penicillatus* 有交配行為與交配後的隔離行為。

(4) 人工授孕 (Artificial insemination)

P. setiferus × *P. stylirostris*、*P. monodon* × *P. penicillatus*、*P. monodon* × *P. esculentus*、*P. chinensis* × *P. penicillatus* 這些雜交，可生產 Postlarvae，但 PL20 存活率 < 1%，而 female 也沒有成熟個體出現。

(5) New species are studied for hybridisation

4. 多倍體蝦類 (Polyploid penaeids)

1. 二個 polar bodies 在受精後 1 hr 內出現。

2. 第二 polar body 比第一 polar body 更容易被 inhibited。

3. 其精子可冷凍保存，但 egg & embryo, larvae 則不能。

4. 以 heat shock 在 *P. indicus* 產卵後 5 ~ 46 min 內處理 1 ~ 7 min，可產生 47% triploid 及 93% tetraploid，但 SR 分別只有 19% 及 0.3%。

5. 以 Cytochalasin B 及 heat shock 可得 30 ~ 60% 或 21 ~ 66% 的 tetraploid 的 *P. chinensis*，生長快 20% (6 個月後)。

6. 利用 ^{49}Co 照射 *P. chinensis* 精子，得到 14.9 ~ 37.2% 的 diploid gynogens。

6. 特殊的人工飼料可改善精子的品質。

6. 基因轉殖 (Transgenesis)

(1) 轉殖蝦正研究中，尚未成功。

(2) Foreign DNA (β -glucuronidase reporter gene, 葡萄糖苷酸酶基因) 由顯微鏡注射入蝦卵，並獲表現。

7. 細胞培養與疾病診斷、控制 (Cell culture & disease diagnosis and control)

(1) Cell culture 只能維持 2 ~ 3 代或是 3 weeks ~ 2 months，使疫苗特別是白斑病毒、桃拉病毒與黃頭病毒的製作困難。

(2) 沒有脊椎動物的 Immuno response，其 *Vibrio* 的疫苗 (Formalin-killed) 已發展並有功效，但有效性約 40 多天。

(3) Glucan, agglutinin & lectin 及 phenoloxidase 能強化抗病系統，但有效性約 18 天。

(4) 使用生物製劑 (Probiotics) 的效果待定。中藥有些有防疫的效果。

(5) Molecular probes and PCR (polymerase chain reaction) 或其他方法，對疾病檢定已發展出，但仍有缺點。

(6) 抗病毒蝦種正研發中。

8. 室外池的精優養殖法

(1) 各種病毒肆虐下，預防感染病毒後爆發

5. 生長與生殖處理 (Growth and reproduction administration)

(1) Vertebrate-like growth factor peptides 都可在蝦血中 detected。

(2) Supplemented diet with human GH 能使 *P. vannamei* 之生長及抗鹽能力提昇。

(3) 移植 androgenic gland 到性腺尚未分化的 female 可產生 masculinised female (neomale)。相反的亦可得 neofemale，但不具產業價值。

(4) 根柄切除能抑制 mature inhibiting hormone，使有能量去促進卵熟與產卵，但 egg quality 及 health 下降。

(5) 另外，Peptides, steroid hormone 如 17- β estradiol & estrone 能使卵完全成熟。

大量死亡，為最主要的工作。

1) 選用優良或高健康度蝦苗。

2) 底土的去污、曝曬、翻耕與消毒。

4) 維持良好與穩定的水質水色。

3) 選用優質之加強飼料以增加池蝦的應變與抗病能力。

6) 藥物的適當使用。

7) 增添養殖科學管理，如水車、中央排水管、水深、儲水池與採用間捕法。

8) 木桶效應。上述六項管理必須同時作用，密切配合。

9) 每公頃每季收成可達 13 ~ 17 公噸 (斑

節蝦)，11 ~ 20 公噸 (草蝦)，10 ~ 20 公噸 (白蝦或藍蝦)。

9. 室內超高密度的生物技術養殖法

此法利用：

(1) 室內蝦池環境較為穩定且容易調控，不會引發病毒發作。

(2) 要有營養豐富、成份均衡、容易消化的加料飼料，才能成長。

(3) 多層次的立體養殖，且放養密度高於 1 千尾/每噸水，才能增加產量。

(4) 定期沖洗底部，去除糞便、殘餌，養殖

循環活水設備

Aquaculture water processing equipment

◎集約養殖工程規劃

◎自動旋轉除污機/砂濾機

◎生物過濾組/擾流式

◎水質穩定機/磁能化

◎UV 式臭氧殺菌機批發

◎FRP 砂濾/不鏽鋼濾桶

◎種苗專用水/海水除沫機

◎魚貨保鮮/水產工廠規劃

PH/UV/DO/OZONE/除 NO₂ 酵素/氧氣錐/鼓風機/水質偵控/生化床/技術交流/合作...



心正昌水器材有限公司

專線：080-013208

□ 總：920 屏東縣潮州鎮民生路 42 號

□ 分：802 高雄市苓雅區憲昌路 14 號

網址：<http://www.mind-water.com.tw>

TEL: 886-8-7882085 FAX: 08-7898305

主頭供應純氧，以維持水質乾淨。

(5) 水源宜由蓄水池、淨化池經活化而得，若使用循環水，則必須要經過物化與生物處理，以去除雜物與病原。

(6) 配備其他相關的設施，如發電機、網布等。

(7) 採用高健康度的蝦苗，若為無病毒感染者則更佳。

(8) 利用草蝦或九孔繁殖池，採用簡易的設施，每公頃每季可生產25~45公噸。

(9) 利用走道式的循環系統，在放養密度970尾/m²，經173天每公頃可收平均大小14克的白蝦110公噸。

(10) 室內長條式的立體養殖法，每公頃可收15~20公克的白蝦150公噸，但仍待驗證。

(11) 目前本人採用立體式的循環系統，每公頃可生產130~260公噸。

(12) 室內高產量的投資成本大、風險高且時機因素影響極大，猶如室內循環水養鰻之投資。

二、有潛力急待引入養殖與保種的新魚種

1. 金嘉鰻

2. 金鼓或金鯢（黃花）

3. 豹鰱（*Plectropomus leopardus*）

棋斑鰱（*P. laevis*）

黑帶鰱（*P. melanoleucus*）

4. 藍鯛（Sobaity）

5. 尼羅鱷及佛州鱷（或歐洲鱷）

6. 鱒、松花鱒或鮭

7. 鬼魚及中華烏塘鱧

8. 青甘鰻與紅甘鰻

9. 胭脂魚

10. 日本六比目魚

11. 虎河豚

12. 椰子蟹

13. 石斑、龍膽與老鼠斑

14. 香港巨杜鰺

15. 金頭鯛（Giltsea bream）

16. 歐洲櫻蝦與美洲藍蝦

17. 其他（筍殼魚、金鱸烏、石鱸、六鬚鯢、

泰國巨鯢與鮑魚）

這些新品種甚多都尚未加以養殖，其中有些色澤艷麗（如金嘉鰻、胭脂魚），有些肉質極佳（如金鼓、老鼠斑），有些生長快速（如青甘鰻、尼羅鱷），有些具有醫療功效（如鬼魚、鱧），有些甚為大型（如鱒、巨鯢）等等，這些都具有引進養殖以做為雜交或基因工程操作的材料，來發展出superb fish。

三、未來展望與注意事項

將生物科技運用於水產養殖的發展，可以達成生產。

1. 超優的魚種（superb fish）

具有快速生長、耐力強且健康、味好且腥味

少、外觀佳，具有療效且能整年生產，價格不錯的魚種。

2.永續的養殖生產(sustainable aquaculture)

具有對環境穩定與友善，容易經營，更多利益的永續產業。

3.物種鑑定與基因庫的保存

因此必須注意下列事項：

- 1.魚介類的基因定序與基因功能宜加強研究。
- 2.勿濫用未成熟的生物技術而引起反效果。
- 3.在基因工程所使用的藥物，宜注意其殘留量

對消費者的健康安全。

4.有嚴密的設備以防逃出危害當地的物種與生態。

5.基因操作時，採取all fish or all salmonid 的觀念。◆

大陸讀者購買書籍程序如下

1.用傳真、信函、電子信箱

示知本社購書明細及寄書地址、連絡電話

2.本社計算書款及郵資後傳真回覆

3.書款匯入本社深圳銀行帳戶

4.匯款收據傳真或郵寄本社

5.本社確認後寄書。

大陸讀者購書

1/23

養魚世界雜誌社

100 台灣台北市汀州路 1 段 318 號 7 樓

電話：02-23036255

傳真：+886-2-23098929

電子信箱：pitaya@ms29.hinet.net

魚類分類權威專言

台灣魚類誌

沈世傑教授主編

售價 2,500 元

本書由沈世傑教授主編，國內其他多位魚類分類學者包括李信楹教授、邵廣昭教授、葉顯藩教授、陳哲聰教授、陳春暉博士、曾晴賢博士等，分別撰寫各自專長的魚科或屬，尤其是學名及同種異名方面更邀請美國加州和學院魚類權威依斯邁博士(Dr. W. K. Eschmeyer)校訂，使該書之內容更正確，更具權威性，書中包括237科2,028種，除包括各科、屬、種之形態特徵、檢索表、地理分佈或產地，主要參考文獻等說明外，並附以魚類彩色標本照片1,800餘張，以彌補體色說明之不足。

購書請利用郵撥 01010320 號 鄭煥生帳戶

養魚世界雜誌社 100 台北市汀州路 1 段 318 號 7 樓

電話：02-23036255 傳真：02-23098929 E-mail: pitaya@29ms.hinet.net