

投稿類別:生物類

篇名:

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響

作者:

蔡得軒。國立基隆海事高職。養一

指導老師:

趙文榮老師

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響

壹●前言：

1996年,一位住在日本愛知縣的壽司屋老闆,培育出了一夕之間風靡全日本的紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp),由於產量有限,單價非常之高。這位壽司屋老闆名字叫做鈴木久康先生。他以六年的時間以八百萬日元的成本,把原產於中國華南地區的普通蜜蜂蝦改良成為體色鮮紅的紅水晶蝦。(註一)

其在分類上屬於匙蝦科(Atyidae)的新米蝦屬(Neocaridina)(註一),改良成功後一夕之間在水族界颳起一陣炫風,吸引了許多的愛好者,我也不禁被牠的魅力所吸引,不久水晶蝦熱潮也席捲台灣,其風行程度不下於日本,但由於產量有限,單價非常之高。

相關飼養技術及器材也跟著蓬勃發展,接著就是專業團體的組織,比賽與規則的制定,第一屆的水晶蝦大賽,「由「南美之森“水晶蝦搞聯誼社”」網站主辦以及各家水族廠商贊助的賽事,是台灣為水晶蝦首次舉辦的正式比賽。」(註二)

家中經營水族館的我,飼養水晶蝦多年了,但總覺得從廠商取得的水晶蝦品質不是很好,死亡率很高且體色也差強人意,客戶接受度很低,時常賠錢,由相關圖書雜誌得知水晶蝦的體色及活存與飼養條件有很密切的關係,例如:「酸鹼度(pH)」影響水晶蝦的顯色,但「總硬度(GH)」則關係到死亡率。(註三),我選擇光源及底材做為實驗因子,我想利用這次的實驗從中學習、觀察,希望能使自己對水晶蝦有更深的瞭解,未來能與他人分享我的發現、我的研究,給予大眾更多參考資訊。

剛踏進實驗室的我,對於許多器材都有所疑問,有很多的困惑,藉由這次的實驗,讓我有機會認識實驗室裡的一些儀器、物品,學習如何使用;例如,微量吸管、解剖顯微鏡、pH 筆、GH 測試等等。

實驗的結果使我了解水晶蝦趨於黑土環境下體色會變深,存活率會提高,反之若趨於裸缸時紅色細胞數會下降,死亡率提高等等。



圖 1. 水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp) (註五)

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響

貳●正文:

一、實驗目的

1. 學習如何使用解剖顯微鏡。
2. 學習如何計算蝦殼的色素細胞。
3. 學習如何測量水中的 pH 值、KH 值、GH 值與氨。
4. 探討提升水晶蝦體色素最適宜的燈光色溫。
5. 比較何種底砂對水晶蝦活存率最好。
6. 預備水晶蝦繁殖及水族造景實驗

二、實驗材料與步驟

1. 實驗材料:

表 1.

	數量	品牌	規格
黑土	一包	GEX	net2kg
矽砂	一包		
水晶蝦飼料	一瓶	海豐	
掛燈燈組	三組	FishLive	T8 3.1 尺
魚缸	九缸		1 尺
海綿過濾器	九個	水妖精	WG05
T8 燈管	一支	Philips	25w (Aqua Relle)
T8 燈管	一支	Philips	25w (Aqua Coral)
T8 燈管	一支	Philips	25w (Aqua Sky)
顯微鏡	一組	Olympus	CH20
手操網	一支	CATCHNET	7.7*10cm
總硬度測試劑	一組	AZOO	
硬度測試劑	一組	AZOO	
PH 測試筆	一組	pHTESTER	Pocket Sized
氨測試劑	一組	Tatra	
光照度計	一個	LT Lutron	LX-101
微量吸管	一支	Socorex	0.1ml~1ml

2. 實驗設計:

準備九個一尺 (30cm*20cm*25cm) 魚缸，分為三組，分別裝三組燈具，黃光、紅光及藍光燈管(圖 18.)(圖 19.)(圖 20.)，一組使用一支燈管但其色溫各不相同(圖 4.)，為了方便三組燈具同時啓動，我把所有燈組的插頭集中插於定時器上(圖 5.)，定時器調整至十二個小時開啓，十二個小時關閉，而一組三個魚缸各鋪置不同的底砂，為黑土、矽砂、裸缸(圖 6.)，在每缸中裝置一個水中型過濾器，各自插上氣孔(圖 7.)，且在缸壁上寫編號 (A 缸到 I 缸)。

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響

表 2. 不同燈光與底材之實驗設計

底材\魚缸編號\燈光	紅光	黃光	藍光
黑土	A	D	G
矽砂	B	E	H
裸缸	C	F	I

3.所有設備裝置設定好，將魚缸的水注滿，水曝氣約兩天後連袋子一起將蝦放入魚缸中(圖 8.)，約適溫十五分鐘，一缸各放五隻水晶蝦(圖 9.)，並於每缸中隨機抽出兩隻，使用立體解剖顯微鏡估算起始的蝦殼上紅色細胞數後(圖.10)，再求其平均數。

4.平常約兩天餵食一次水晶蝦飼料，到了第二個星期換水一次。

三、水質測試

1.總硬度 GH 測試:先將測試杯用蒸餾水清洗(圖 11.)，擦拭乾淨後，使用吸管吸取 5ml 待檢測的水(圖 12.)，滴入 1 號劑五滴搖晃杯子，一小杓二號劑搖晃瓶子水由透明變為紅色(圖 13.)，之後再滴入三號劑，之後的每一滴都要計算直到水由紅轉藍(圖 14.)，一滴為 1°GH ，即測試結束。

2.暫時硬度 KH 測試: 先將測試杯用蒸餾水清洗(圖 11.)，擦拭乾淨後，使用吸管吸取 5ml 待檢測的水，滴入 1 號劑一滴搖晃杯子，水色會由透明轉變為藍，持續滴一號劑直到水變淡黃色即測試結束(圖 15.)，計算總滴數，一滴為 1°KH 。

3.pH 測試:先將 pH 筆感應的部位放入 pH7 校正液中浸泡，使用小螺絲起子將液晶螢幕的數字校正到 7 後(圖 16.)，關閉電源，放入 A 號水族缸再開啓電源，等到螢幕數字不再跳動即是此缸的 pH 值，測試後將 pH 筆擦拭乾，之後以相同程序測試每一缸之 pH 值。

4.氨的測試:測試範圍為 0~5mg/L。銨鹽是氮氣礦化作用過程的一個階段。依 pH 值的不同，在鹼性水($\text{pH}>7$)時，有部分的銨鹽會轉化成有毒性的氨(Ammonia)。依據 pH 測試的結果，底砂為黑土的水，pH 值均 <7 ，所以不需測試。先將測試杯用蒸餾水清洗(圖 11.)，擦拭乾淨後，使用吸管吸取 3ml 待檢測的水，滴入 1 號劑十一滴搖晃杯子，滴入二號劑四滴，滴入三號劑四滴搖晃後，靜置約十五分鐘，比對比色卡(圖 17.)，依下表有換算毒氨含量百分比:

$$\text{氨濃度 (ppm)} = \text{銨鹽滴定量} \times \text{有毒氨含量百分比} (\%)$$

表 3. pH 與氨含量百分比

pH 值	有毒氨含量(%)
7.0	0.0
7.2	1.0
7.4	1.5
7.6	2.5
7.8	4.5
8.0	7.0
8.2	10.0

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響

8.4	15.0
8.6	20.0
8.8	28.0
9.0	38.0
9.2	50.0

四、光照度檢測

1.測量光照度時應用光照度計放置於燈管的正中央且於正下方，並離燈源固定的距离(10公分)，一一做檢測，並記錄每一組的光照度。

五、蜜蜂蝦之介紹:

蜜蜂蝦「學名為(*Neocaridina* sp.)，屬於匙指蝦科(*Atyidae*)的是中國廣州的原生種蝦類，多由香港出口，身體間雜著四道黑白條紋，花紋的顏色區隔並不明顯，好似蜜蜂身上的紋路而得名，在台灣稱為「彩虹蜜蜂蝦」。在1980年代進口日本後，日本將其繁殖培育，並與新蜜蜂蝦交配選拔，才產生近年風行的紅水晶蝦。」(註四)

六、水晶蝦之介紹:

近年紅水晶蝦的飼養在日本十分風行，最近熱潮也襲捲台灣，讓許多玩家為之著迷。蜜蜂蝦為彩色偏深偏暗的品種，而水晶蝦則可謂部分因色素減少而顯現出紅色的個體，也就是所謂的白子。」(註四)

水晶屬於新米蝦屬(*Neocaridina Kubo*)，特徵為第一顎足內肢外側末端無突起、雄性第一對腹肢為膨大之梨形(圓形)及第二對腹肢內肢膨大而厚，並密生剛毛。(註五)



圖 2.蜜蜂蝦。 (註六)



圖 3.水晶蝦。 (註六)。

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響



圖 4. 每組燈光的色溫都不同。



圖 5. 三組燈連接定時器統一開、關。



圖 6. 三種不同的底材設置。

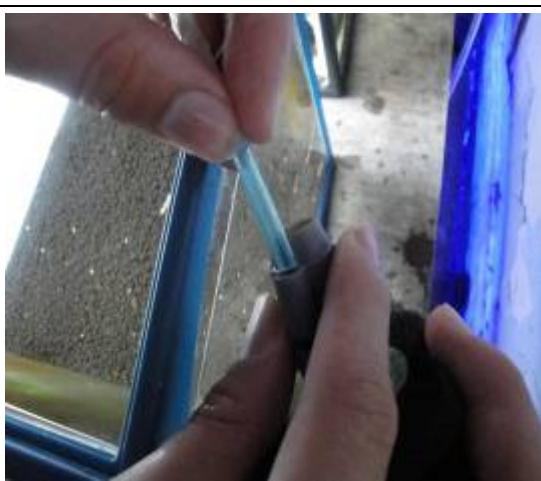


圖 7. 插上打氣管。



圖 8. 適溫約十五分鐘。



圖 9. 一缸隨機放五隻的水晶蝦。

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響

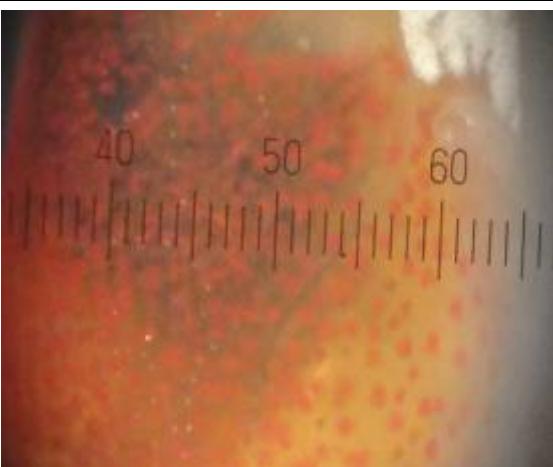


圖 10. 估算蝦殼上紅色素細胞數量。-



圖 11. 測試前清洗測試杯。

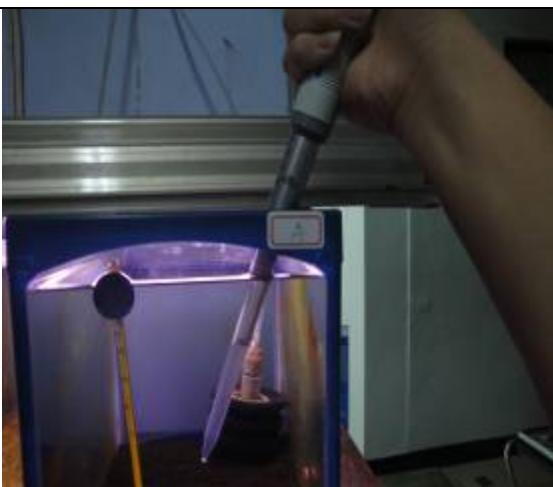


圖 12. 吸取 5ml 的待測液。

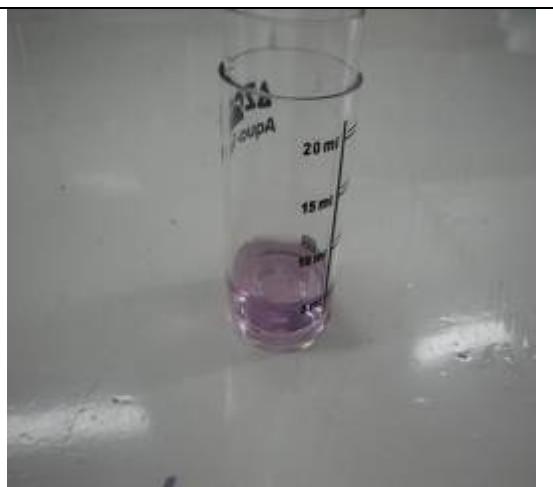


圖 13. 水由透明轉為紅。

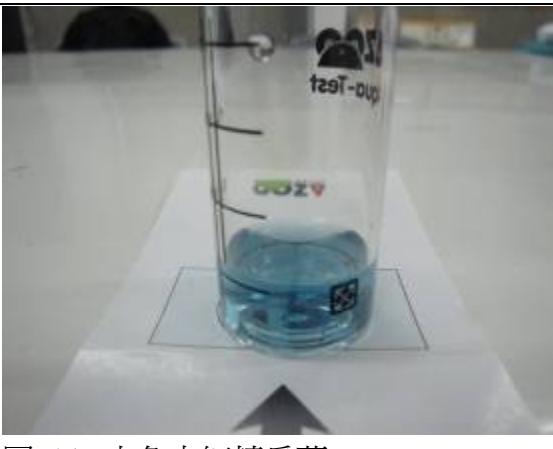


圖 14. 水色由紅轉為藍。



圖 15. 水色由藍轉為黃。

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響



圖 16. 浸泡入 pH7 校正液中。

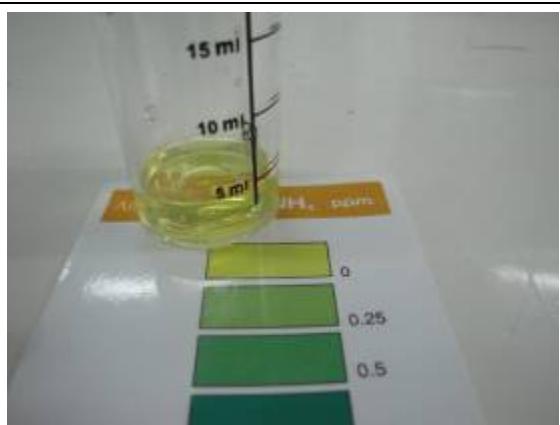


圖 17. 氨的測試：加藥後靜置十五分比對比色卡。

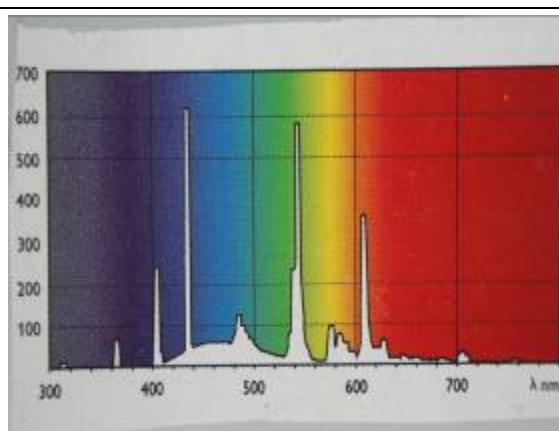


圖 18. 黃光光譜。

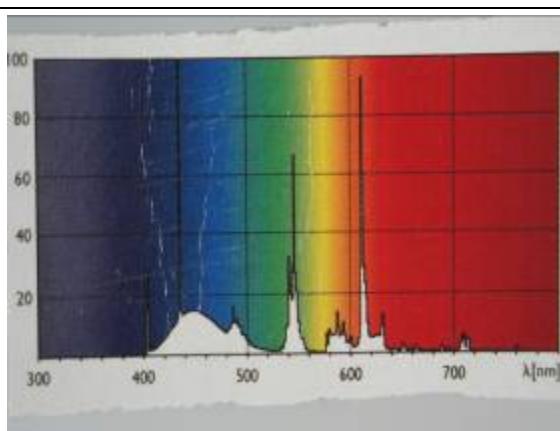


圖 19. 紅光光譜。

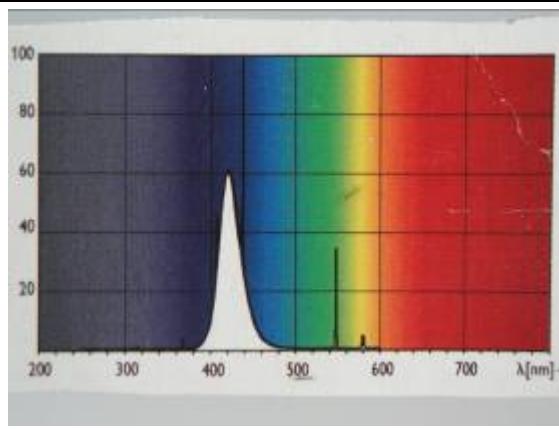


圖 20. 藍光光譜。

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響

參●結論

一、實驗結果及趨勢

1. 燈光與底材對紅水晶蝦體紅色素細胞數之影響：

表 3. 水晶蝦的紅色素細胞平均數（個/2500um）

編號\細胞數\日期	2/10 日	2/18 日	2/26 日
A	24.5	24	38
B	29	24	35
C	18.5	30	26
D	27.5	27.5	30
E	26.5	32.5	38
F	27.5		
G	23.5	24	29
H	23	31.5	26
I	25	34	

*斜線表示該尾蝦於實驗期間死亡而無法計算蝦殼色素細胞數

(1)由圖 18、表 3.顯示以黑土為底材的組別(A、D、G)，不論何種燈光下蝦殼色素細胞數均呈現持續增多的趨勢，可見黑土為底材有助於蝦殼紅色素細胞數擴增及體色更鮮豔。

(2)其次是矽砂為底材的組別(B、E)在紅、黃光下蝦殼色素細胞數也有呈現持續增多的趨勢其中以矽砂為底材及黃光(E)下，蝦殼色數細胞數最多(38 個)成直線上升趨勢。

(3)以裸缸為底材(C、F、I)，蝦的紅色素細胞數最少、活存率最差尤其以照射黃光及藍光容易死亡(F、I)。

2. 燈光與底材對紅水晶蝦體活存率之影響：

活存率 (SR%) = (實驗結束存活尾數/實驗開始之尾數) ×100%

表 4. 水晶蝦之活存率

	2/10	2/18	2/26	SR%
A	5 隻	4 隻	2 隻	40%
B	5 隻	5 隻	5 隻	100%
C	5 隻	5 隻	5 隻	100%
D	5 隻	5 隻	5 隻	100%
E	5 隻	5 隻	5 隻	100%
F	5 隻	0 隻	0 隻	0%
G	5 隻	2 隻	1 隻	20%
H	5 隻	5 隻	5 隻	100%
I	5 隻	3 隻	0 隻	0%

1.由表 4 顯示以矽砂為底材之水缸 (B、E、H)，紅水晶蝦之活存率最佳達 100%；

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響

其次是黑土爲底材之水缸(A、D、G)平均活存率53.3%；裸缸爲底材之水缸(C、F、I)平均活存率最差(33.3%)。

2.以照射燈光來看，紅光組(A、B、C)平均活存率80%最佳；其次是黃光組(D、E、F)66.6%；藍光組(G、H、I)40%最差。

3. 底材對紅水晶蝦養殖缸水質之影響：

表 5. 實驗終了的水質測試

底砂種類	黑土 (A)	矽砂 (B)	裸缸 (C)	黑土 (D)	矽砂 (E)	裸缸 (F)	黑土 (G)	矽砂 (H)	裸缸 (I)
KH 值	1	2	1	1	2	1	1	2	1
GH 值	3	5	4	4	5	3	4	5	3
pH 值	6.6	8.7	7.9	6.3	8.3	8.7	6.6	8.2	8
NH ₃ (ppm)	0	0	0	0	0	0.03	0.0125	0.0087	0

(1)由表5顯示在KH部分是呈現很有規律的結果，A、D、G缸都是鋪黑土爲底材，都爲1 d°KH；B、E、H缸均是以矽砂爲底材，都爲2 d°KH；C、F、I爲裸缸都是1 d°KH，所以矽砂爲底材水缸的KH值較裸缸與黑土缸高。

(2)從檢測中我發現黑土大約爲4 d°GH、矽砂均爲5 d°GH、裸缸大約爲3 d°GH。

(3)黑土缸pH值都在7以下，偏弱酸性，矽砂與裸缸的魚缸均爲7以上，偏弱鹼性，且裸缸很不穩定，pH值相差甚大。

(4)pH值小於7時銨鹽無法轉化成有毒的氨，所以底砂爲黑土的不需測試，其他測出的含量都非常少。

(5)於2/19日換水，每一缸約換一半的水量。

(6)由上述之水質測試結果顯示黑土爲底材其維持之水質(1 d°KH、4 d°GH、PH6.3-6.6)，可使蝦殼紅色素細胞數擴增及體色更鮮豔。

(7)色飛一直是養蝦人的夢魘。然而在經過親身的實驗對照後，發現紅水晶蝦若處於pH6.5左右，原本身上由白色褪爲透明的部份會逐漸回復成濃白色，反之若長期處於若鹼性水質，常導致蝦子色飛的情形。(註三)

二、實驗過程發生的問題與應注意的事項:

1.這次實驗的光照週期爲十二個小時，使缸壁上生長了許多藻類，觀察時發現水晶蝦會覓食缸壁上的藻類，例如：褐色矽藻，而減少食用人工飼料。

2.海豐水晶蝦飼料應注意餵食量，一次投餵三到四顆，飼料約兩天就會生出水霉，一但發現飼料上長出水霉要立即撈除，否則會影響水質，例如：pH值、氨的含量等等，甚至會影響活存率。

3.計算蝦體紅色素細胞時動作要迅速，並要小心移動水晶蝦，因爲本實驗所使用的立體解剖顯微鏡，其光源爲鹵素燈，運作時會產生高溫，使顯微鏡下的水晶蝦

探討不同燈光與底材對紅水晶蝦(Crystal Red Bee Shrimp)體色及活存率之影響

難以忍受，而爬動或彈跳，所以觀察、測紅色素細胞時動作要迅速。

4.換水量需控制在約三分之一，且注水時沿著缸壁緩緩加入，減緩新水對水晶蝦的衝擊，換完水後觀察十分鐘，注意水晶蝦是否有異狀。

5.放置砂石前應用水清洗一到兩次，而黑土切忌不能用水清洗，否則會碎裂，且注水時要注意水量大小，水量太大會使底砂的雜質浮起，魚缸會變的非常混濁。

6.測定條件要一致，每次計算蝦殼紅色素細胞數量均以頭胸部最寬處來量測，並以同一台立體解剖顯微鏡固定最大倍率(4.5×10)，應用目鏡測微器之最大範圍(2500um)下進行。

7.量測光照度時應用光照度計應放置於燈管的正中央且於正下方，並離燈源固定的距離(10公分)，否則易產生誤差。

三、未來展望

1.探討種植水草種類與紅水晶蝦體色及活存率之影響。

2.探討飼料種類與紅水晶蝦體色及活存率之影響。

3.探討飼養密度與紅水晶蝦體色及活存率之影響。

4.探討水質硬度對於紅水晶蝦脫殼效率之影響。

肆●引|註資料

1. PetEra 寵物世紀。2010.3.18，<http://www.herpera.com/PetEra.htm>

2. 王忠敬、辜俊益、張振華(2006)。2006年台灣第一屆水晶蝦水晶蝦花絮。愛酷族水族寵物月刊，59，108-111。

3. 王忠敬、(2006)。台灣紅水晶蝦專業繁殖場。愛酷族水族寵物月刊，59，112-113

4. 李幸芬(2006)。淡水觀賞蝦特輯。觀賞魚雜誌，73，27-59。

5. 施志昀、游祥平(1998)。台灣的淡水蝦。國立海洋生物館籌備處:方力行

6. 大橋聖也(2005)。RED BEE SHRMP。紅水晶蝦專門情報誌，Vol.1。