

# 投餌策略與環境因子對亨氏活額蝦初期蝦苗成長與活存之影響

城振誠\* · 林佳樺 · 陳彥愷 · 蔡萬生

行政院農業委員會水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

## 摘 要

為了建立亨氏活額蝦 (*Cinctorhynchus hendersoni*) 的人工繁殖技術，本試驗探討不同的餌料密度、餵食時機、鹽度及溫度對初期蝦苗成長及活存率的影響。在水溫  $27 \pm 1^\circ\text{C}$  的環境下，初期蝦苗以 0.5 或 1 隻/ml 豐年蝦無節幼蟲餵食的活存率高於其它密度，投餵 1、2 或 4 隻/ml 豐年蝦成長至第五期蝦苗的時間無顯著差異；延遲投餵對活額蝦苗活存率有不利的影響，延遲 1 日投餵的蝦苗成長至第五期蝦苗的時間顯著延長且活存率顯著降低 ( $p \leq 0.05$ )；蝦苗飼育在鹽度 24 ~ 39 psu 的環境下成長速度無顯著差異，但以 34 psu 的活存率最高；蝦苗在 24 ~ 30°C 的水溫環境下活存率高於其它溫度，而達到第五期蝦苗的時間則以 30 及 33°C 最短。本次試驗結果顯示亨氏活額蝦初期蝦苗飼養在水溫 30°C、鹽度 34 psu，且於孵化後即時餵飼 1 隻/ml 豐年蝦無節幼蟲，將會有最好的成長及存活率。

關鍵詞：幼苗培育、餌料、鹽度、溫度、亨氏活額蝦

## 前 言

亨氏活額蝦 (*Cinctorhynchus hendersoni*) (爾後稱亨氏蝦) 體長約 5 cm，淡灰色的體表佈滿紅褐色不規則的雲形紋 (Fig. 1)。亨氏蝦第 1、2 對步足形成螯，但第 2 對螯較細小，而成熟雄性的第 1 對螯通常很粗大，第一至第三步足底節部位有明顯的角質突出物，第三到第五步足腕節部位通常有 2 根刺 (Okuno, 1997)。亨氏蝦分布在印度洋、西太平洋及東太平洋沿岸，分類上屬於節肢動物門 (Phylum Arthropoda)、軟甲綱 (Class Malacostraca)、十足目 (Order Decapoda)、活額蝦科 (Family Rhynchocinetidae)。Holthuis (1995) 為了提升分類的明確性遂將活額蝦科頭胸甲上有 3 枚額後齒的活額蝦歸到亞活額蝦屬 (目前無中文名先命名為亞活額蝦屬) (Genus: *Cinctorhynchus*)，而頭胸甲上有 2 枚額後齒的活額蝦則仍為活額蝦屬 (Genus: *Rhynchocinetes*)。目前世界上已知的

活額蝦共有 2 屬 24 種 (林, 1999)。因為亨氏蝦全身的紋路不規則，所以 Edmondson (1952) 才將此種蝦另外命名為馬紹爾活額蝦 (*Rhynchocinetes marshallensis*)；後來 Okuno (1997) 再度確認馬紹爾活額蝦是亨氏蝦的同種異名，這也顯示此種蝦子體表的花色變化大，具有觀賞價值。已知亨氏蝦的幼苗在 24.7 ~ 25.5°C 的環境下孵化後 30 天，經過 11 期的眼幼蟲 (zoaea) 及 1 期的後期蝦苗 (postlarval) 變態為稚蝦 (Maihara and Kyoya, 2001)。

影響蝦苗成長的因素除了餌料的營養價值與環境外，餵食時機也是影響蝦苗成長的因素。通常蝦苗孵化後必須適時供給餌料，但有些種類的蝦苗如油彩蠟膜蝦 (*Hymenocera picta*) 並不需要及時投餵 (Kraul and Nelson, 1986; 城等, 2010)。因此探討蝦苗的餵食時機，除了能適時的供給餌料外，也能適時的準備餌料。本研究將探討餌料密度、延遲餵食、鹽度及溫度對亨氏蝦初期蝦苗成長及存活的影響，做為建立人工繁殖量產技術之依據。並結合先前已建立活額蝦屬的德班氏活額蝦 (*R. durbanensis*) 的初期蝦苗成長研究 (城與蔡, 2005)，再加上本次建立亞活額蝦屬的

\*通訊作者 / 澎湖縣馬公市崙裡里 266 號; TEL: (06) 995-3416; FAX: (06) 995-3058; E-mail: chengchencheng@mail.ph.tfrin.gov.tw

初期蝦苗成長研究結果，以完備活額蝦科的幼苗培育研究。



Fig. 1 Adult female of *C. hendersoni*.

## 材料與方法

### 一、種蝦來源及蝦苗養殖

種蝦採集自澎湖青灣內灣的亞潮帶 (Fig. 2)，將抱卵的種蝦蓄養在裝有 6 L 海水的塑膠桶 (直徑 20 cm × 高 35 cm) 中等待孵化，每日換水一次。未抱卵的種蝦則蓄養在 60 × 30 × 45 cm 水槽內，底層放置過濾板並鋪上碎珊瑚砂顆粒，利用打氣驅動水體穿過碎珊瑚砂顆粒過濾水質，每日換水率 50%。種蝦餵食貝、蝦及魚肉等餌料。

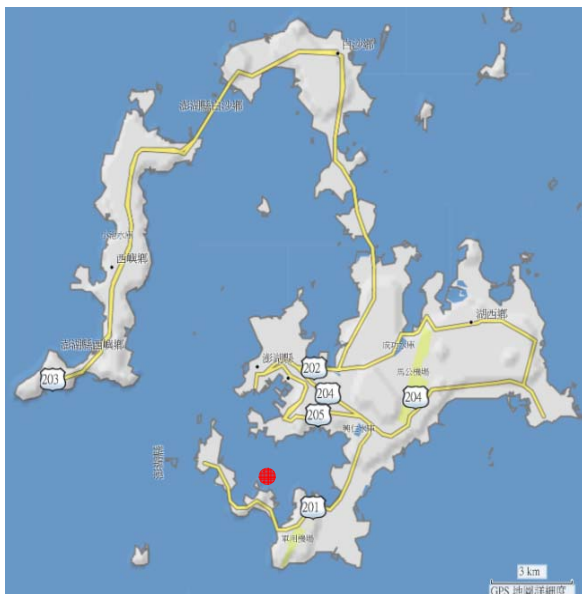


Fig. 2 The sampling area (red mark, N23°32.029', E119°33.954') of *C. hendersoni* in the intertidal zone of Penghu, Taiwan.

每個試驗皆以 600 ml 的燒杯為飼育容器，燒杯內裝 34 psu 的海水 400 ml，每個燒杯放養 30 隻剛孵化的蝦苗。開始試驗後每天換水一次，光週期為 L12/D12，除鹽度試驗外海水的鹽度維持在  $34 \pm 1$  psu。除溫度試驗外，水溫均維持在  $27 \pm 1$  °C。每天記錄蝦苗的活存數目。豐年蝦卵以 27°C 的海水孵化 20 h，孵化後採收豐年蝦無節幼蟲配製成密度 100 隻/ml，再以量筒量取試驗所需的豐年蝦數目餵食。

### 二、成長指標

活額蝦科的蝦苗成長到第五期蝦苗時，其第二觸角鞭發達 (Hiroe and Shigemitsu, 1998; 城和蔡, 2007)，長度與體長相似 (Maihara and Kyoya, 2001)，與第四期蝦苗在形態上有明顯的差異，並且可由肉眼分辨。本研究以第二觸角鞭的明顯與否做為成長至第五期蝦苗的判定依據，並以達到第五期蝦苗作為亨氏蝦蝦苗的初期成長指標。

### 三、試驗類別

#### (一) 餌料密度

本試驗分別以 6 組密度之豐年蝦無節幼蟲 0.25、0.5、1、2、4 及 8 隻/ml 餵飼亨氏蝦初期蝦苗，每組密度各 3 重複。

#### (二) 投餵策略

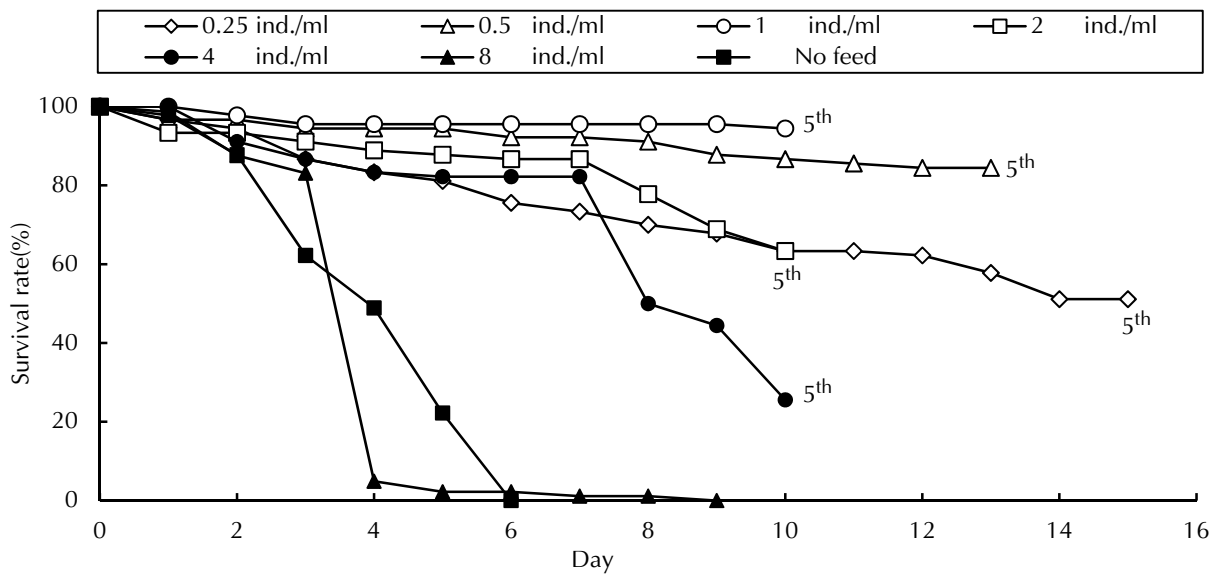
試驗分 5 組，分別為孵化後即時餵食、延遲 1 日後再餵食、延遲 2 日後再餵食、延遲 3 日後再餵食及不餵食組，各試驗組均投餵剛孵化的豐年蝦無節幼蟲 1 隻/ml，每組試驗各 3 重複。

#### (三) 鹽度

鹽度試驗分 7 組，每組各 3 重複，分別為 14、19、24、29、34、39 及 44 psu。各試驗組均投餵剛孵化的豐年蝦無節幼蟲 1 隻/ml。

#### (四) 溫度

溫度試驗共分 6 組，每組各 3 重複，分別為 18、21、24、27、30 及 33°C。各試驗組均投餵剛孵化的豐年蝦無節幼蟲 1 隻/ml。為了達到試驗溫



**Fig. 3** The survival rate of *C. hendersoni* larvae developed to 5<sup>th</sup> stage zoea fed with *Artemia* spp. nauplii at different concentrations of diet.

**Table 1** The survival and growth rate of *C. hendersoni* larvae fed with *Artemia* spp. nauplii at different concentrations of diet

Different concentrations of <i>Artemia</i> nauplii at diet (ind./ml)	Survival rate of larvae developing to 5 <sup>th</sup> stage zoea (%)	Time for larvae developing to 5 <sup>th</sup> stage zoea (day)
0.25	61.1 ± 15.0 <sup>b</sup>	10.1 ± 0.5 <sup>a</sup>
0.5	84.4 ± 5.1 <sup>a</sup>	8.8 ± 0.3 <sup>b</sup>
1	94.4 ± 1.9 <sup>a</sup>	8.2 ± 0.1 <sup>c</sup>
2	66.7 ± 16.7 <sup>b</sup>	8.1 ± 0.1 <sup>c</sup>
4	41.1 ± 13.5 <sup>c</sup>	8.1 ± 0.0 <sup>c</sup>

Values were showed as mean ± SD (n = 3)

Means in the same column without a common superscript are significant difference ( $p \leq 0.05$ )

度而不造成蝦苗緊迫，溫度每 2 小時升降 1°C，每日升降最多不超過 5°C。

#### 四、數據分析

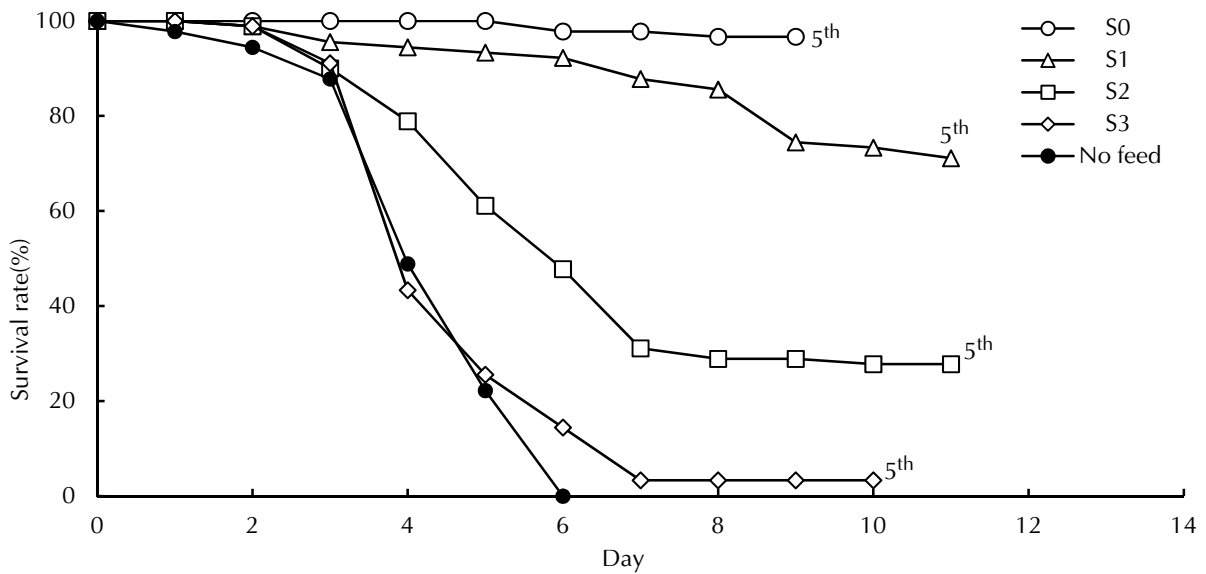
實驗數據經由變異數分析 (one way ANOVA)，再由 Duncan's 多變域法進行組間差異比較。

### 結果

#### 一、不同餌料密度對蝦苗活存及成長之影響

在以豐年蝦無節幼蟲為餌料的餌密度試驗，

餵食 0.25、0.5、1、2 及 4 隻/ml 豐年蝦無節幼蟲，蝦苗達到第五期蝦苗的時間分別為 10.1 ± 0.5、8.8 ± 0.3、8.2 ± 0.1、8.1 ± 0.1 及 8.1 ± 0.0 天。餵食 0.25、0.5、1、2 及 4 隻/ml 豐年蝦無節幼蟲，達到第五期蝦苗的活存率分別為 61.1 ± 15.0、84.4 ± 5.1、94.4 ± 1.6、66.7 ± 16.7 及 41.1 ± 13.5%；餵食 8 隻/ml 組在第 9 天全數死亡 (Fig. 3)。餵食 1、2 及 4 隻/ml 豐年蝦無節幼蟲組達到第五期蝦苗的時間無顯著差異，但隨著餌料密度的降低，成長的速度也變慢且有顯著差異 ( $p \leq 0.05$ ) (Table 1)。餵食 0.5 及 1 隻/ml 豐年蝦無節幼蟲組蝦苗達到第五期蝦苗的活存率無顯著差異，但隨著餌料密度的不同，活存率會有顯著差異 ( $p \leq 0.05$ ) (Table 1)，活存率以餵食 1 隻/ml 最佳。



**Fig. 4** The survival rate of *C. hendersoni* larvae developed to 5<sup>th</sup> stage zoea starved at the first 1, 2 and 3 days, and then fed with *Artemia* spp. nauplii. s0: no starving; s1, s2, s3: starved group for 1 to 3 days post-hatch, respectively.

**Table 2** The survival and growth rate of *C. hendersoni* larvae starved at the first 1, 2 and 3 days, and then fed with *Artemia* spp. nauplii

Day of initial feeding	Survival rate of larvae developing to 5 <sup>th</sup> stage zoea (%)	Time for larvae developing to 5 <sup>th</sup> stage zoea (day)
0	96.7 ± 3.3 <sup>a</sup>	8.0 ± 0.0 <sup>c</sup>
1	71.1 ± 18.4 <sup>b</sup>	8.6 ± 0.1 <sup>b</sup>
2	27.8 ± 10.2 <sup>c</sup>	9.0 ± 0.5 <sup>a</sup>
3	3.3 ± 3.3 <sup>d</sup>	9.8 ± 0.4 <sup>a</sup>

Values were showed as mean ± SD (n = 3)

Means in the same column without a common superscript are significant difference ( $p \leq 0.05$ )

## 二、餵食策略對蝦苗活存及成長之影響

在投餌策略試驗，延遲 0、1、2 及 3 天餵食的蝦苗達到第五期蝦苗的時間分別為  $8.0 \pm 0.0$ 、 $8.6 \pm 0.1$ 、 $9.7 \pm 0.5$  及  $9.8 \pm 0.4$  天，各組間有顯著差異 ( $p \leq 0.05$ ) (Table 2)，沒有餵食組在第 6 天全數死亡並無達到第五期蝦苗 (Fig. 4)。活存率方面，延遲 0、1、2 及 3 天餵食的蝦苗達到第五期蝦苗的活存率分別為  $96.7 \pm 3.3$ 、 $71.1 \pm 18.4$ 、 $27.8 \pm 1.20$  及  $3.3 \pm 3.3\%$ ，各組間有顯著差異 ( $p \leq 0.05$ ) (Table 2)。活存率及達到第五期蝦苗的時間皆以延遲 0 天餵食最佳。

## 三、不同鹽度對蝦苗活存及成長之影響

蝦苗飼養在不同鹽度設定下，24、29、34 及

39 psu 達到第五期蝦苗的時間分別為  $7.8 \pm 0.4$ 、 $7.7 \pm 0.2$ 、 $7.8 \pm 0.0$  及  $8.0 \pm 0.2$  天，各組間無顯著差異 (Table 3)；14 及 19 psu 在第 2 天全數死亡，44 psu 在 10 天全部死亡且無達到第五期蝦苗 (Fig. 5)。24、29、34 及 39 psu 達到第五期蝦苗的活存率分別為  $5.6 \pm 3.8$ 、 $74.4 \pm 15.0$ 、 $96.7 \pm 3.3$  及  $33.3 \pm 8.8\%$ ，各組間有顯著差異 ( $p \leq 0.05$ ) (Table 3)，並以鹽度 34 psu 最佳。

## 四、水溫對蝦苗活存及成長之影響

蝦苗在不同溫度設定下，21、24、27、30 及 33°C 組達到第五期蝦苗的時間分別為  $11.9 \pm 0.1$ 、 $8.5 \pm 0.2$ 、 $7.6 \pm 0.1$ 、 $6.3 \pm 0.2$  及  $6.2 \pm 0.1$  天，以 30 及 33°C 這 2 組最佳，並與其它各組間有顯著差異 ( $p \leq 0.05$ ) (Table 4)。達到第五期蝦苗的活存

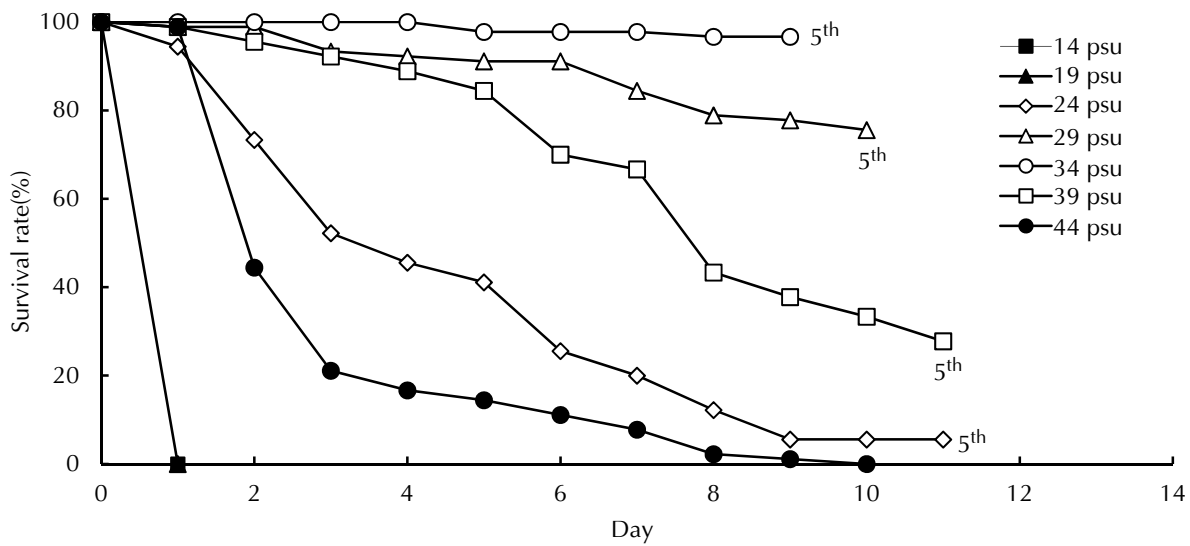


Fig. 5 The survival rate of *C. hendersoni* larvae developed to 5<sup>th</sup> stage zoea with different salinities.

Table 3 The survival and growth rate of *C. hendersoni* larvae under different salinities

Salinity (psu)	Survival rate of larvae developing to 5 <sup>th</sup> stage zoea (%)	Time for larvae developing to 5 <sup>th</sup> stage zoea (day)
24	5.6 ± 3.8 <sup>d</sup>	7.8 ± 0.4 <sup>a</sup>
29	74.4 ± 15.0 <sup>b</sup>	7.7 ± 0.2 <sup>a</sup>
34	96.7 ± 3.3 <sup>a</sup>	7.8 ± 0.0 <sup>a</sup>
39	33.3 ± 8.8 <sup>c</sup>	8.0 ± 0.2 <sup>a</sup>

Values were showed as mean ± SD (n = 3)

Means in the same column without a common superscript are significant difference ( $p \leq 0.05$ )

Table 4 The survival and growth rate of *C. hendersoni* larvae under different water temperature

water temperature (°C)	Survival rate of larvae developing to 5 <sup>th</sup> stage zoea (%)	Time for larvae developing to 5 <sup>th</sup> stage zoea (day)
21	75.6 ± 12.6 <sup>b</sup>	11.9 ± 0.1 <sup>a</sup>
24	83.3 ± 8.8 <sup>ab</sup>	8.5 ± 0.2 <sup>b</sup>
27	95.6 ± 1.9 <sup>a</sup>	7.6 ± 0.1 <sup>c</sup>
30	94.4 ± 1.9 <sup>a</sup>	6.3 ± 0.3 <sup>d</sup>
33	77.8 ± 13.5 <sup>b</sup>	6.2 ± 0.1 <sup>d</sup>

Values were showed as mean ± SD (n = 3)

Means in the same column without a common superscript are significant difference ( $p \leq 0.05$ )

率分別為  $75.6 \pm 12.6$ 、 $83.3 \pm 8.8$ 、 $95.6 \pm 1.9$ 、 $94.4 \pm 1.9$  及  $77.8 \pm 13.5\%$ ，以 24、27 及 30°C 這 3 組最佳，並與其它各組間有顯著差異 ( $p \leq 0.05$ ) (Table 4)；18°C 組在孵化後第 17 天死亡且無達到第五期蝦苗 (Fig. 6)。

## 討 論

亨氏蝦初期蝦苗的餌料密度，成長到第五期蝦苗以餵食 0.5 及 1 隻/ml 的豐年蝦無節幼蟲組別有較佳的活存率，而餵食 1 ~ 4 隻/ml 的豐年蝦無

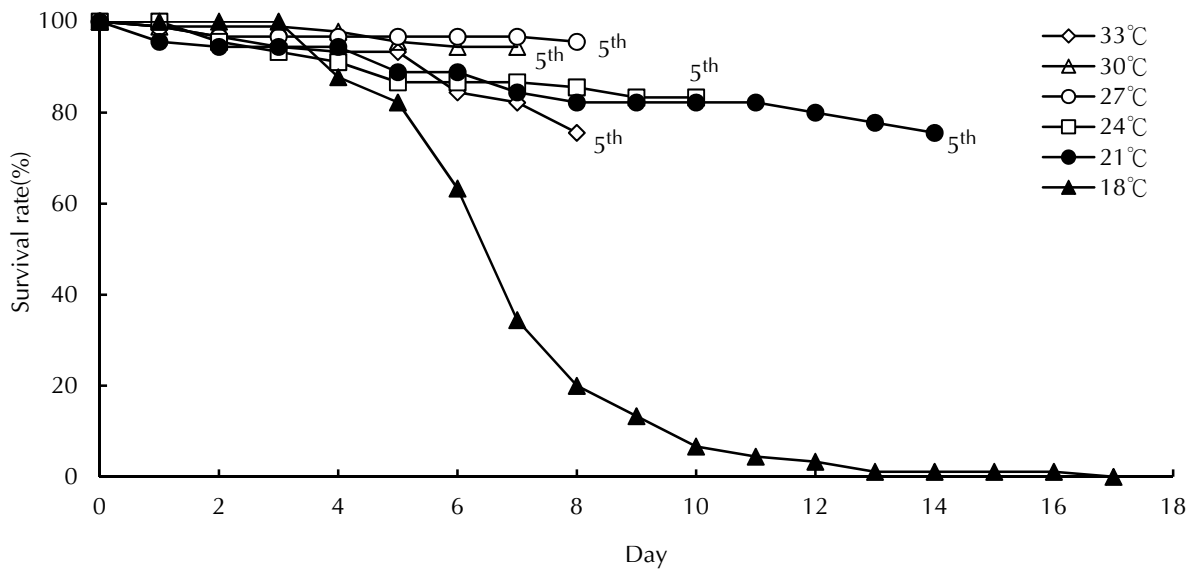


Fig. 6 The survival rate of *C. hendersoni* larvae under different water temperatures

節幼蟲在達到第五期蝦苗的時間並無差異。這樣的結果顯示初期的餌料密度以餵食 1 隻/ml 豐年蝦無節幼蟲已經足夠，餵食超過 1 隻/ml 的豐年蝦無節幼蟲並無法提升活存率反而會造成蝦苗的死亡。可能是因為供給蝦苗的餌料也是活的生物，所以會消耗 DO，也會因持續代謝而增加水中的總氮量導致水質惡化。雖然本實驗並無測量水中總氮量的變化，但發現餌料密度高的組別在換水前的 DO 較餌料密度低的組別低。餌料密度高雖然可以方便攝食，但過多的餌料可能造成蝦苗的緊迫而導致死亡。餌料密度過低同樣會導致活存率及成長低下的情況，但這與餌料密度過高的情形不同，是因為缺乏提供成長所需的能量造成。在美人蝦 (*Stenopus hispidus*) (城, 1997)、德班氏活額蝦 (城與蔡, 2005)、花斑掃帚蝦 (*Saron marmoratus*) (城等, 2008) 及油彩蠟膜蝦 (城等, 2010) 都有相似的結果。適當的餌料密度除了能提供成長足夠的能源，也能避免餌料的浪費。

結果顯示延遲餵食會導致亨氏蝦蝦苗的活存率明顯的遞減及延長到達第五期蝦苗的時間，且延遲投餵的時間越長，蝦苗的活存率就越低。美人蝦苗延遲餵食也會導致蝦苗的活存率明顯的遞減及成長緩慢的現象 (城, 1997)，而德班氏活額蝦苗延遲 2 天便會導致死亡 (城與蔡, 2005)。根據蝦苗的屬性，亨氏蝦苗應屬於以浮游生物為營養的

幼生 (planktotrophic larvae)，蝦苗孵化後體內所儲存的養分不多，因此必須馬上攝取充足的營養才能存活 (Vance, 1973)。因此依據活額蝦屬的德班氏活額蝦及亞活額蝦屬的亨氏蝦的結果，推測活額蝦科的蝦苗孵出後必須馬上投餵以免影響其活存率及成長。

亨氏蝦初期蝦苗在低鹽度 (14、19 psu) 及高鹽度 (44 psu) 的試驗組都會導致苗死亡，尤其是鹽度 14 及 19 psu 在試驗開始的隔天就全數死亡。低鹽度之實驗組 (24 及 29 psu) 除了有較低的活存率外，成長並無差異。有些種類的蝦苗在較低的鹽度下會有縮短變態時間的趨勢如紅尾蝦 (*Penaeus penicillatus*) (Pan and Yu, 1993)。而美人蝦幼苗在較低的鹽度下，雖然前兩期有較快的脫殼時間和較短的脫殼間隔，但最終活存率較低，而最後的成長都比鹽度 30 和 35 psu 的實驗組差 (城, 1997)。本試驗的結果指出雖然鹽度對亨氏蝦初期蝦苗的成長影響不大，但對活存率有很大的影響，這與美人蝦的結果相似。所以亨氏蝦初期蝦苗在鹽度 34psu 的環境下有最佳的活存率。

溫度試驗的結果指出，亨氏蝦初期蝦苗在水溫 33 及 30°C 下成長的速度最快，在 24、27 及 30°C 的水溫環境下活存率最高，綜合成長及活存的結果顯示在 30°C 的環境下有最佳的活存率及成長 (城與蔡, 2005)。而德班氏活額蝦初期蝦苗在水

溫 33°C 時全數死亡，27°C 時卻有較高活存率及較快的成長。另一方面，18°C 時德班氏活額蝦初期蝦苗尚能存活到第五期蝦苗，而亨氏蝦初期蝦苗卻無法達到這個階段。這也顯示亨氏蝦初期蝦苗較德班氏活額蝦初期蝦苗偏好較高的水溫，這也吻合澎湖內灣海域夏季有較高表層水溫的棲息環境。

亨氏蝦剛孵化的蝦苗 (Maihara and Kyoya, 2001) 比活額蝦屬德班氏活額蝦 (城與蔡, 2007) 和眼斑活額蝦 *R. conspiciocellus* (Hiroe and Shigemitsu, 1998) 的小，在同樣的環境設定下成長到第五期苗的時間也比較短 (城與蔡, 2005)。這僅是亨氏蝦的個別特性，還是整個亞活額蝦屬都有相同的特性？無論如何，結果顯示亨氏蝦初期蝦苗飼養在水溫 30°C、鹽度 34 psu 且於孵化後即時餵飼 1 隻/ml 豐年蝦無節幼蟲，將會有最佳的成長及存活率。

## 謝 辭

本研究承蒙陳文展先生協助進行活額蝦的採捕，蕭聖代小姐及莊世昌先生鑑定活額蝦的種類，還有李宏將、何佳頤、林原民及徐紫涵同學協助蝦苗的蓄養，方使本研究得以順利完成，謹此表達由衷謝意。

## 參考文獻

- 林建一 (1999) 日本產エビ類の分類と生態 (105). 海洋と生物, 21(2): 114-149.
- 城振誠 (1997) 美人蝦 (*Stenopus hispidus*) 的幼苗培育研究. 國立台灣海洋大學水產養殖研究所碩士論文, 71 pp.
- 城振誠, 蔡萬生 (2005) 餌料、投餌策略及溫度對德班氏活額蝦 (*Rhynchocinetes durbanensis*) 初期蝦苗成長之影響. 水產研究, 13(1): 45-52
- 城振誠, 蔡萬生 (2007) 德班氏活額蝦 (*Rhynchocinetes durbanensis*) 幼苗之發育研究. 水產研究, 15(1): 13-35.
- 城振誠, 林佳樺, 鄭淳予, 蔡萬生 (2008) 花斑掃帚蝦 (*Saron marmoratus*) 繁殖初探. 水試專訊, 21: 11-13.
- 城振誠, 顏夢華, 陳延親, 蔡萬生 (2010) 溫度、鹽度與餵食對油彩蠟膜蝦初期蝦苗培育之影響. 水產研究, 18(2): 57-64
- Edmondson, C. H. (1952) Additional central Pacific crustaceans. Occasional Papers of Bernice P. Bishop Mus., 21(6): 67-86.
- Hiroe, M. and S. Shigemitsu (1998) Larval development of the rhynchocinetid shrimp, *Rhynchocinetes conspiciocellus* Okuno & Takeda reared under laboratory conditions. Crustacean Res., 27: 40-69.
- Holthuis, L. B. (1995) Notes on Indo-West Pacific Crustacea Decapoda III to IX. Zool. Meded., 69 (13): 139-151.
- Kraul, S. and A. Nelson. (1986) The life cycle of the Harlequin shrimp. Freshwater and Marine Aquarium, 9: 28-31.
- Maihara, Y. and N. Kyoya (2001) Larval stages of the Rhynchocinetid Shrimp, *Cinetorhynchus hendersoni* (KEMP, 1925) (Decapoda, Caridea, Rhynchocinetidae) reared in the laboratory conditions. Bull. Inst. Oceanic Res. Develop., Tokai Univ., 22: 75-91.
- Okuno, J. (1997) Crustacea decapoda: review on the genus *Cinetorhynchus holthuis*, 1995 from the Indo-West Pacific (Caridea: Rhynchocinetidae). In Les Fonds Meubles des Langons de Nouvelle-Caledonie (Sedimentologie, Benthos) (R. De Forges ed.), Etudes & Theses, 3: 31-58.
- Pan, C. H. and H. P. Yu (1993) Effects of temperature and salinity on the larval development of the red tailed prawn, *Penaeus penicillatus*. J. Fish. Soc. Taiwan, 20: 329-337.
- Vance, R. R. (1973) On reproduction strategies in marine benthic invertebrates. The Amer. Natur., 107: 339-352.

## Feeding Strategy and Environment Factors on the Growth and Survival of the Dancing Shrimp (*Cinetorhynchus hendersoni*) Larvae

Chen-Cheng Cheng<sup>\*</sup>, Chia-Hwa Lin, Yan-Kia Chen and Wann-Sheng Tsai

Penghu Marine Biology Research Center, Fisheries Research Institute

### ABSTRACT

*Cinetorhynchus hendersoni* (Kemp 1925) is a kind of ornamental shrimps in the special ecological status which may coexist with other ornamental creatures. For the development of artificial culture techniques of *C. hendersoni*, the effects of food, starvation, salinities and temperatures on growth and survival rate were investigated. Better survival rate and growth were obtained under a feeding scheme with the nauplii of *Artemia* at 1/ml from newly hatched to the 5<sup>th</sup> stage zoea. Survival rate and growth decreased as larvae were not fed on the first day post-hatch. The growth was better in which were raised at 24, 29, 34 and 39 psu, but survival rate was better at 34 psu. Better survival rate of the dancing shrimp was raised between 24 ~ 30°C, and better growth was obtained at 30 and 33°C. Overall, better survival rate and growth would be obtained under raising at 30°C, 34 psu, and feeding with the nauplii of *Artemia* at 1/ml starting from the first day after hatching.

**Key words:** larval development, feed, salinity, temperature, *Cinetorhynchus hendersoni*

---

\*Correspondence: Penghu Marine Biology Research Center, Fisheries Research Institute, 266 Shili, Magong 880, Penghu, Taiwan. TEL: (06) 995-3416; FAX: (06) 995-3058; E-mail: chengchencheng@mail.ph.tfrin.gov.tw