

## 旭蟹初期幼生之觀察

劉富光

Early larval Development of Crimson crab, *Ranina ranina*

(Linnaeus)

Fu-Guang Liu

Crimson crab, *Ranina ranina*, has become a high-price sea food in Taiwan, not only due to the increasing demand, but also the declining marine resources. In order to understand the feasibility of seed production techniques, several ovigerous females of crimson crab were bought and carried to the laboratory. The hatched larvae were fed with nauplius *Artemia* but few of them were reared to fourth stage. During 24-day rearing period, the temperature and salinity were at the range of 20.2-24.5 °C and 33.8-35.4‰, respectively.

In this paper, the morphological development were observed and the distinguishing characters were also described.

### 前 言

旭蟹屬旭蟹科，俗稱蟹扒揸。外觀頭胸部前寬而後窄，整個背部是圓弧狀突起，額棘為三角形，兩側各具三枚鋸齒狀突出物，外側分為二叉。眼柄可伸縮自如。鉗腳掌平扁，上緣有二棘，下緣具有五枚鋸齒。軀體呈鮮艷之紅褐色，一般市售體長在 10 - 30 公分<sup>(1)</sup>。

旭蟹分佈範圍很廣，由日本以南，經台灣、印度至南非等地<sup>(2)(3)</sup> 通常在 10 - 50 公尺深之海底可捕獲。本省之漁期為 4 - 6 月下旬。在澎湖地區，每年漁季盛期，其產量雖豐，但價格仍然昂貴，約每台斤 400 - 500 元，實為一高級海鮮<sup>(4)</sup>。

惟近年來，天然捕獲量日益減少，加以需求量日增，使得其價格愈趨高漲。有鑑於此，本試驗乃著手研究旭蟹人工孵化育苗之可行性，以建立日後養殖之基本參考資料。

### 材料與方法

在沿岸地區捕獲之旭蟹，挑選數尾懷抱發眼卵之種蟹，運回試驗室，放置在 1 ton 塑膠桶內，水深保持在 30 ~ 50 公分左右，水溫約為 20.2 ~ 24.5 °C，塩度則維持 33.8 ~ 35.4 ‰ 之間。孵化期間，給予適度的打氣，每天酌予換水，儘量避免驚嚇，並將剔除的壞卵抽出，以保持乾淨的水質。

大約在 5 天後，幼苗陸續孵出，孵化完畢，才將種蟹移出。幼苗形質測定後，以豐年蝦無節幼蟲飼育。投飼期間，注意清除殘餌及死苗，每天以投影機觀察幼苗發育之變態情形。每隔二天採樣一次，並以福馬林固定，俾便以顯微鏡來描繪及測定各期幼苗之形質與特徵，再比較其間之差異。

### 結 果

此次育苗試驗，共飼養 24 天，經觀察測定的結果，已發育成長至 *Zoea* 第四期。第 1 次脫殼期間

，約在孵化後第九天發生，即孵化九天後，變態為 Zoea II 期，以後在第十六天、二十三天分別進入 Zoea III、IV 期。各期幼苗之形態測定及其區別特徵，如表 1 及表 2 所示；而各期幼苗尾節變化則列如表 3。至於各期幼苗較明顯的變態情形茲分別描述於后：

表 1 旭蟹幼苗形態測定

Table 1 Morphological measurements of cultured larvae of *Ranina ranina*. (mm)

形質特徵 Feature Dimensions	期別 Stages	I	II	III	Range
					IV
棘間距 Spine to spine		13.7—15.5 14.7	18.8—22.5 19.9	28.5—34.4 31.3	34.7—40.0 36.5
額棘 Rostral spine		6.5—8.3 7.4	9.0—10.9 9.7	15.2—17.0 15.8	18.5—11.5 19.1
背棘 Dorsal spine		5.6—6.2 5.9	7.8—9.3 8.4	12.5—15.0 13.8	13.0—14.5 13.8
側棘 Lateral spine		3.9—4.1 4.0	3.9—4.5 4.1	4.6—5.5 4.9	
眼柄間距 Stalk to stalk		2.1—2.4 2.2	2.4—3.0 2.7	3.2—3.6 3.4	4.1—4.4 4.2
頭胸甲 Carapace		2.0—2.4 2.1	2.4—2.8 2.6	3.3—3.9 3.5	4.5—5.3 8.4
體長 Total length		12.3—13.8 13.3	16.3—18.4 16.8	22.0—26.5 24.4	28.3—31.3 29.7

表 2 旭蟹各期幼苗之區別特徵

Table 2 Distinguishing characters at different stages of larvae, *Ranina ranina*.

剛毛數 NO. of beared setae	期別 Stages	I	II	III	IV
觸角外肢 Exopod of antenna		6	14—16	21—25	29—32
顎角外肢 (I) Exopod of maxilipede (II)		4	10—11	14—15	20—22
		4	11—12	15—16	20—24
尾節後內緣 Posteromedial margin of telson		3	7—8	12—13	14—16
尾扇外肢 Exopod of theuropod		/	/	6—8	14—16

表3 旭蟹各期幼苗尾節變化情形

Table 3 Development of telson at different stages of larvae, *Ranina ranina*.(mm)

項目 Items	期別 Stages			
	I	II	III	IV
棘式 Spinal formula	3+3	8+8	6.13+13.6	14.14+14.14
尾長 Length of telson	2.11	2.19	2.37	2.73
尾寬 Width of telson	2.27	2.52	2.88	3.11
尾叉長 Length of telson fork	1.20	1.08	0.96	0.76
前側棘數 No. of anterolateral spine	6	7	8	8

Zoea I ( fig. 1, 2, 3, 4, 5 )

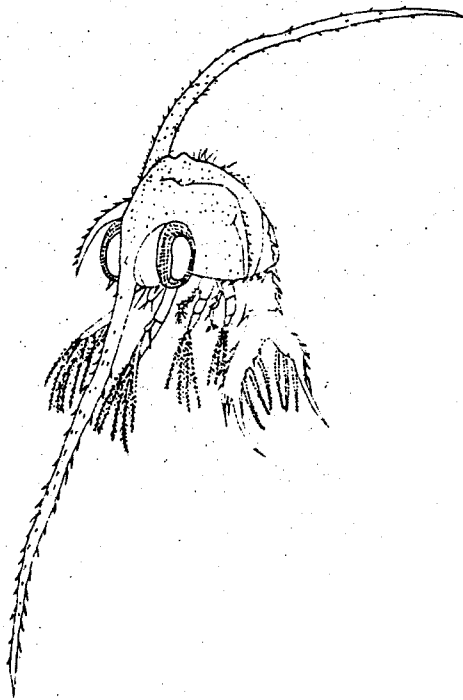


圖1 旭蟹第一期幼苗

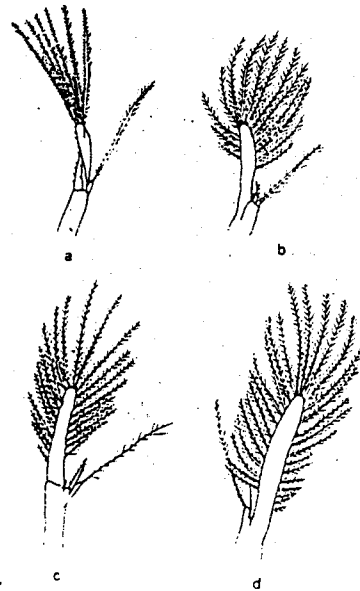
Fig. 1 Stage I Zoea of *Ranina ranina*. Scale line for 1 mm.

圖2 旭蟹幼苗之第2觸角(第1~第4期)

Fig. 2 Second antennae of *Ranina ranina*, a: in stage I; b: II; c: III; d: IV.

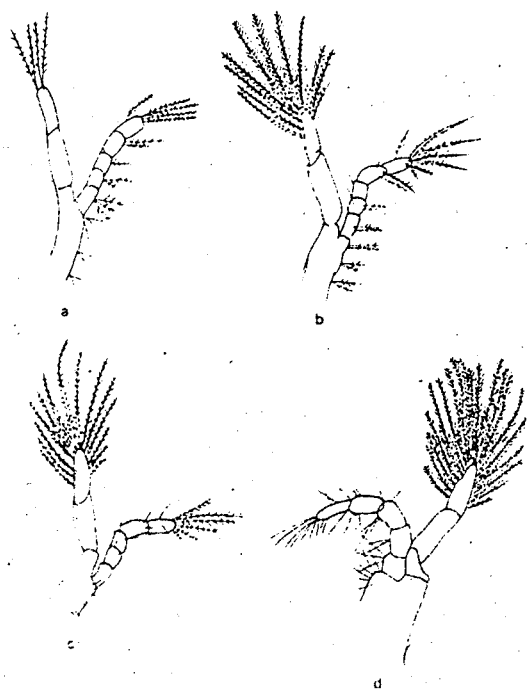


圖3 旭蟹幼苗之第1顎脚(第1~4期)  
 Fig. 3 First maxilliped of *Ranina ranina*,  
 a: in stage I; b: II; c: III; d: IV.

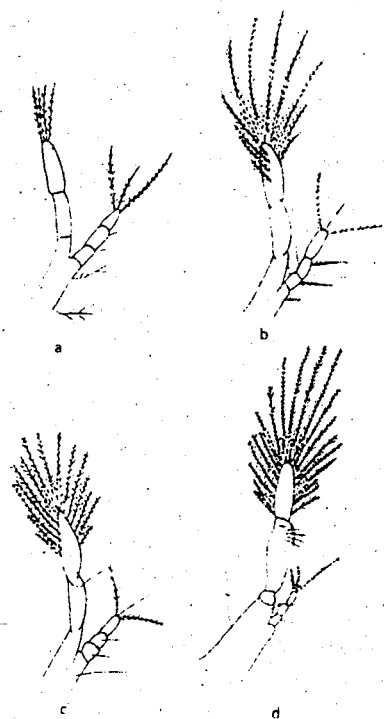


圖4 旭蟹幼苗之第2顎脚(第1~4期)  
 Fig. 4 Second maxilliped of *Ranina ranina*,  
 a: in stage I; b: II;  
 c: III; d: IV.

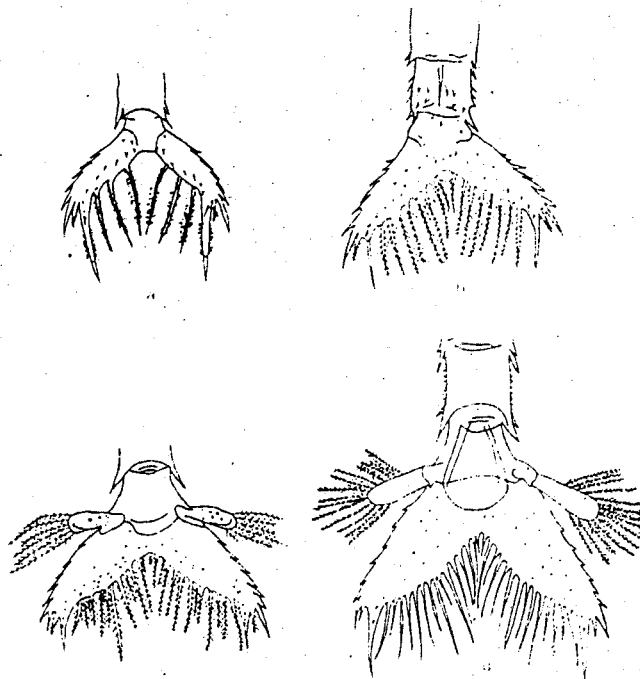


圖5 旭蟹幼苗之尾節(第1~4期)  
 Fig. 5 Telsons of *Ranina ranina*, a: in stage I; b: II; c: III; d: IV.

外觀頭胸甲佈滿羽狀小棘，具有很長而帶小刺之額棘、胸甲之背棘稍短，與額棘幾乎連成棘線（稱為棘間距）。因而使得幼苗看起來呈「入」字形，並在額棘與背棘各有一紅色帶紋。頭胸甲兩側另有二側棘，但均較前二者短小。此外，頭胸甲背部前、後緣各具一突起。

眼具眼柄，第二觸角內肢有一小棘，其尾端長有一條羽狀剛毛，在此棘之旁，另有鋸齒狀之長棘，其外肢延長而扁平，末端有6根羽狀剛毛。

第1顎腳內肢分為五節，縱座節（Ischium）至掌節（Propodus）分別具有3:2:1:2之剛毛。指節（dactylus）末端具4條長剛毛，其外緣另有一短剛毛。外肢分二節，末端具4羽狀游泳剛毛。

第2顎腳內肢分為3節，第1、2節各具1條剛毛，第3節（即最後1節）具3條剛毛，其中間剛毛稍短。外肢情形與第1顎腳相同。

尾節如刀叉狀，每叉臂外緣上有前側棘（Anterolateral spine）6枚，後棘（Posterior spine）3枚及內緣剛毛3根。

#### Zoea II ( fig 2、3、4、5 )

體型比Zoea I大許多，棘間距也變長。第2觸角內肢之羽狀剛毛變短，外肢之剛毛數增至14枚。

第1顎腳內肢由座節至掌節之剛毛數分別為3:2:1:2。指節末端具有6剛毛。外肢末端有11條羽狀游泳剛毛。

尾節叉臂上，外緣前側棘數與Zoea I相同，但形狀顯得較短小。內緣剛毛數變得短小。內緣剛毛變為8根。

#### Zoea III ( fig 2、3、4、5 )

體型繼續增長，額棘與背棘開始出現第2條紅色帶紋。第2觸角外肢的羽狀剛毛數增為21條。

第1顎腳內肢由座節至掌節之剛毛數均為3，指節末端具有7條剛毛，外肢末節具有16條羽狀游泳剛毛。

第2顎腳內肢沒有多大變化，外肢前節（Proximal segment）有1條剛毛，而在末節（Distal Segment）則見有15條羽狀剛毛。

尾節叉臂內緣剛毛數為13；另外，已長出尾扇（Uropod）附有6條剛毛。

#### Zoea IV ( fig 2、3、4、5 )

第2觸角內肢變大，外肢羽狀剛毛增至29條。

第1顎腳內肢，由座節至掌節之剛毛數分別為4:2:3:5；指節末端具有9條剛毛。外肢末節具有20條羽狀游泳剛毛。

第2顎腳內肢與前3期相同，外肢前節具有4條剛毛而其末節具有20條羽狀剛毛。

尾節叉臂內緣剛毛數為14，尾扇剛毛亦增至14條。

## 討 論

觀察旭蟹幼苗發育的結果，各期幼苗可以觸角外肢、顎角外肢、尾節後內緣、尾扇外肢等剛毛數之變化特徵來區別。顯然，發育愈到後期，剛毛數愈多。剛孵出的旭蟹幼苗Zoea I，比起石蟹類（*Charybdis spp.*），例如：斑紋石蟹（*C. feriata*）或梭子蟹類（*Portunus spp.*），例如：深海梭子蟹（*P. pelagicus*）俗稱台灣截或沙截，以及紅星梭子蟹（*P. sanguinolentus*）俗稱三點仔等，不但體型大得多，其他如棘間距（Spine to spine）、額棘（Rostal spine）、背棘（Dorsal spine）、側棘（Lateral spine）、頭胸甲（Carapace）等方面，也都有顯著差異<sup>(5~7)</sup>。至於觸角（Antenna）、顎角（Maxilipede）、尾節（Telson）、尾扇（Uropod）等形態變化情形也差別甚大<sup>(8~10)</sup>。

Sakai 在旭蟹及其相關種類的幼生觀察中曾指出，不同的蟹類，其幼苗形質特徵的發育情形，不可能步調一致。因此吾人不能憑某一蟹類幼生的形質特徵來與已知種類的幼生作比較，據而推定其發育期別<sup>(1)</sup>。由於本試驗亦以旭蟹作材料，故所觀察各期幼苗特徵的結果，與 Sakai 之報告大致相同，惟體型及形質測定較大，是否與供試蟹之地域性或體型大小有關，則有待進一步的證實。

試驗期間水溫約在 20.2° ~ 24.5°C 範圍內，此與 Sakai 所做旭蟹幼苗培育之水溫 28° ~ 29°C 相去甚遠。因此，幼苗發育成長較緩慢，脫皮之間隔時間也較長，前者平均 7 ~ 8 天脫殼一次，而後者則為 4 ~ 5 天。因而，對幼苗之活存率影響很大。陳(1980)在蠓苗培育之試驗中發現，在 30°C 下，孵化 15 天後，開始有 Megalopa 出現，若 26°C 時，孵化 17 天始出現 Megalopa<sup>(2)</sup>，他並指出，蠓苗以 26°C 之活存率最佳，而 22°C 時，Zoea 在第 2 期即全數死亡。另外，Ong 在 24.5° ~ 31.5°C 下，尋苗在孵化 18 天出現 Megalopa<sup>(3)</sup>。由此可見，Zoea 之發育成長及活存率與水溫有很密切的關係。

在鹽份濃度方面，此次試驗鹽度為 33.8 ~ 35.4 ‰，而 Sakai 則用 16 ~ 17 ‰，顯然，鹽度高得很多，對於幼苗之滲透壓調節、脫殼等均極為不利。可能半鹹水較適於幼蟹幼苗之發育成長，值得參考借鏡。

至於飼料方面，Brick 認為以豐年蝦飼育尋苗比輪蟲有較高的活存率<sup>(4)</sup>。另外，Bigford 飼育蜘蛛蟹 (*Libinia emarginata*) 幼苗，也有相同的結果，本試驗同樣以豐年蝦無節幼蟲投餵旭蟹幼苗，在理論上，應不成問題。

Sakai 發現幼苗在第 3 次蛻變後，死亡率有突然增加的現象，此與本試驗所得結果一致，即在第三、IV 幼苗期時，出現危險期，幼苗均發現大量死亡之情形。惜此次試驗未能將幼苗培育成幼蟹，希望今後，能在水溫、鹽度及種蟹的健康等方面多加研究改進，並配合餌料、密度、水質的控制，相信完成整個幼苗的變態，應該可以預期的。

## 謝 辭

本試驗承所長 李博士燦然之支持及鼓勵，敬表謝忱，又技工徐明星、技術員高雪卿、陳淑鈴之幫忙繪製圖表，在此一併致謝。

## 參考文獻

1. 張正明 (1954). 台灣的食用甲殼類。PP.51.
2. 岡田 要等 (1965). 新日本動物圖鑑(中)、PP.657.
3. 岡田 要等 (1960). 原色動物大圖鑑, PP.38.
4. 楊鴻嘉、陳同白 (1971). 台灣重要食用魚介圖說。PP.88.
5. 胡興華、陳正宏、趙世彪 (1983). 澎湖蟹類幼蟲—II、斑紋石蟹 *Charybdis feriate* 之變態發育。台灣省水產試驗所澎湖分所報告彙集, 3, 83—92.
6. 林清龍 (1979). 兩種短尾類 *Portunus Pelagicus* & *Thalamita prymna* 幼期發育初步研究, 台灣省水產試驗所報告, 31, 489—500.
7. 胡興華、許鴻煌、陳正宏 (1982). 澎湖蟹類幼生—I、深海梭子蟹 *Portunus pelagicus* 及紅星梭子 *P. sanguinolentus* 之變態發育, 台灣省水產試驗所澎湖分所報告彙集, 2, 1—16.
8. Kurata, H. and S. Nishina (1975). The Zoeal Stages of the Swimming crabs, *Charybdis japonica* and *Protunus hastatoides*, reared in the laboratory, Bull. Nause. Reg. Fish. Res. Lab, 8, 21—27.
9. Kurate, H. and T. Midorikawa (1975). The larval stages of the swimming crabs, *Protunus pelagicus* and *P. sanguinolentus*, reared in the laboratory, Ditto, 8, 29—38.
10. Kurata, H. (1975). Larval of Decapoda Bruchyura of Arasaki sagami Bay-V. The swimming crabs of subfamily portuninal. 8, 39—65.

11. Sakai, K. (1971). The larval stages of *Ranina ranina* ( Crustacea, Decapoda, Ranidae ) reared in the laboratory, with a review of uncertain Zoeal larval attributed to *Ranina*, Publ., Seto. Mar. Biol. Lab. XIX ( ⅔ ) , 123 — 156.
12. 陳弘成、鄭金華 ( 1980 ). 尋苗培育之研究, 中國水產 329 , 3 — 8 .
13. Ong, K. S. ( 1964 ). The early development stages of *Scylla serrata* reared in the laboratory. Proc. I. P. F. C. , 11 th Session, 135 — 146 .
14. Brick, R. W. ( 1974 ). Effects of water quality, antibiotics, phytoplankton and food on survival and development of larvae of *Scylla serrata* ( Crustacea : Portunidae ) *Aquaculture*, 3, 231 — 244.
15. Bigford, T. E. ( 1977 ). Effect of several diets on survival, development time, and growth of laboratory-reared spider crab, *Libinia emarginata*, larvae, Fish. Bull. 76(1), 59—64.