

タテジマフジツボの飼育と變態

藤 永 元 作・笠 原 昊

HUDINAGA, M. and H. KASAHARA

日本水産株式会社研究所

I 緒 言

實驗室でフジツボ類の nauplius 幼生を飼育する事は頗る困難とされ、筆者等は只 HERZ (1936) が *Balanus crenatus* を卵より附着期まで飼育した報告を知るに過ぎない。彼の報告に依れば、第 2 期又は第 3 期までの nauplius 幼生は極めて丈夫で硝子鉢の中でも容易に飼育出来るが、それ以後になると漸次弱くなつて大多數は cypris 期になる前に斃死するといふ。従つて彼の場合にも附着期まで生存した幼生は僅かな數だつたらしい。我國に於ては石田・八杉兩氏 (1937) によりシロスジフジツボ *B. amphitrite albicostatus* に就てその cypris 期までの變態過程が記載され、nauplius 幼生の飼育は困難であると報告されてゐる。

筆者等は 1941 年の 7 月より同年 9 月まで山口縣の瀬戸内海沿岸に在る當研究所秋穂分室に於てシロスジフジツボ、タテジマフジツボ *B. amphitrite hawaiiensis* 及びクロフジツボ *Tetractita squamosa* の 3 種の幼生を實驗室内の小硝子鉢で飼育した。クロフジツボの幼生は cypris 期までは變態するが附着生活を営む前に全部斃死して若いフジツボを得る事は出来なかつた。然るにシロスジフジツボとタテジマフジツボの幼生はその飼育が容易で、孵化した nauplius 幼生は脱皮を重ねるも衰弱することなく殆ど cypris 期に變態し、cypris 幼生の大多數は器壁に附着して若いフジツボになつた。而して幼生の變態過程を観察したのはタテジマフジツボのみであつた。

フジツボ類の附着機能の研究は船底汚穢の問題と關連して甚だ重要である。筆者等の飼育方法が廣くこの方面の研究を促進し、船底塗料改善の一助ともなれば幸甚である。

稿を進めるに當り、珪藻の培養、文獻の獵涉に御援助下さつた松江吉行助教授、文獻を色々お教へ下さつた大島泰雄助教授及び犬尾三郎氏に深謝する。

II 材料と飼育方法

採卵用のタテジマフジツボは實驗室前の養殖池に在るコンクリートタンクの壁に附着せるものである。受精卵ははじめの内は黄色であるが、胚が充分發達して卵内 nauplius になると薄灰黑色を帯びるので、孵化直前の卵は容易に識別出来る。これを mantle cavity 内より取出し、直徑 21 cm 深さ 14 cm の圓形硝子鉢に入れる。孵化した nauplius 幼生は更に圓形

の硝子鉢に移して飼育をはじめ。飼育方法は筆者等の一人（藤永）がクルマエビ *Penaeus japonicus* の zoea 幼生を飼育した場合と全く同様である¹⁾。

飼育用の海水は、珪瑯引きのタンクに砂礫と木炭を敷いた簡単な濾過器で一度濾したものである。飼育中海水を取り換へる事なく、第 1 期 nauplius 幼生が變態を重ねて附着生活を爲すに至るまで全く同一海水でよい。水温とか鹽分に特別の注意は要らない（水温 23~28°C, 鹽分 25~31 ‰）。餌としては *Skeletonema costata* の純粹培養したものを用ひる。

多くの甲殻類はその nauplius 及び zoea 期に於ては、未だ自發的に餌のある方向に進まず、體の周圍に餌があれば攝つて成長し、無ければ餓ゑて斃死する。又多く趨光性を有し、容器の中層以上を游泳して光線の射す方向に集まる。フジツボの nauplius 幼生も例外ではない。従つて餌は常に水中に浮漂してゐなければならぬし、又小さい容器内で比較的多数の幼成を飼育するとすれば、餌は常に大量になければならぬ。而して餌が大量なる爲に水を腐敗せしめるやうなものであつてはならない。斯の如き條件を満たす餌としては浮漂性を有し、無機栄養で純粹培養の出来る珪藻が最も適當であらう。浮漂性を有し、無機栄養で純粹培養の出来る珪藻なら、いかなる種類のものでも餌になるかといへば決してさう簡単なものではないらしい。筆者等の一人（藤永）が多年クルマエビ²⁾ の zoea 幼生を飼育した經驗に由れば、この幼生の餌としては多くの珪藻の内 *Skeletonema costatum* と *Nitzschia closterium* が適し、特に前者が優れてゐる。フジツボの nauplius 幼生にこの兩種の珪藻を與へてみると、*N. closterium* では幼生は cypris 期に變態する前に大多數は斃死し、*S. costatum* を與へた時のみ非常な好成绩が得られた。即ち前述の如き小硝子鉢に約 3,000 第 1 期 nauplius 幼生を飼育して、約 2,000 が器壁に附着して著しく若いフジツボになつた。従つてクルマエビの zoea 幼生の飼育方法はその儘フジツボの nauplius 幼生の飼育に適應するのである。

III 變 態

卵の分裂、胚の發展過程及び卵内 nauplius の成長に就ては未だ充分觀察してゐないので、本文では第 1 期以後の變態を述べるに止める。

第 1 期 nauplius 幼生は孵化後 10 分乃至 2 時間以内に脱皮し、以後餌を充分與ふれば 1 晝夜に 1 回宛脱皮する。即ち 1 週間以内に 7 回脱皮し 7 回の脱皮後に cypris 期に入る。本種の脱皮回数はシロスジフジツボ（石田・八杉 1937）に等しく、*Balanus crenatus*（HERZ 1936）よりも 1 回少い。HERZ（1936）は *B. crenatus* の nauplius 期に於ける經過時間を 2 週間乃至 3 週間と報告し、本種に比して著しく長い。これは種の相違、水温その他の外的條件の異なる事よりも寧ろ餌の適不適、足不足の方がより大きい原因と思はれる。何故ならば石田・八杉（1937）はシロスジフジツボの nauplius 期に於ける經過時間を 2 週間と記載してゐるが筆者等の實驗では *S. costatum* を充分與ふればシロスジフジツボも本種と同様 1 週間前後で若いフジツボに變態する。水温を同一にしても餌が適當でなかつたり、或は不足した

1) クルマエビの詳しい飼育方法に就ては本文よりも前に發表の豫定であるから、こゝではその大略を述べるに止める。

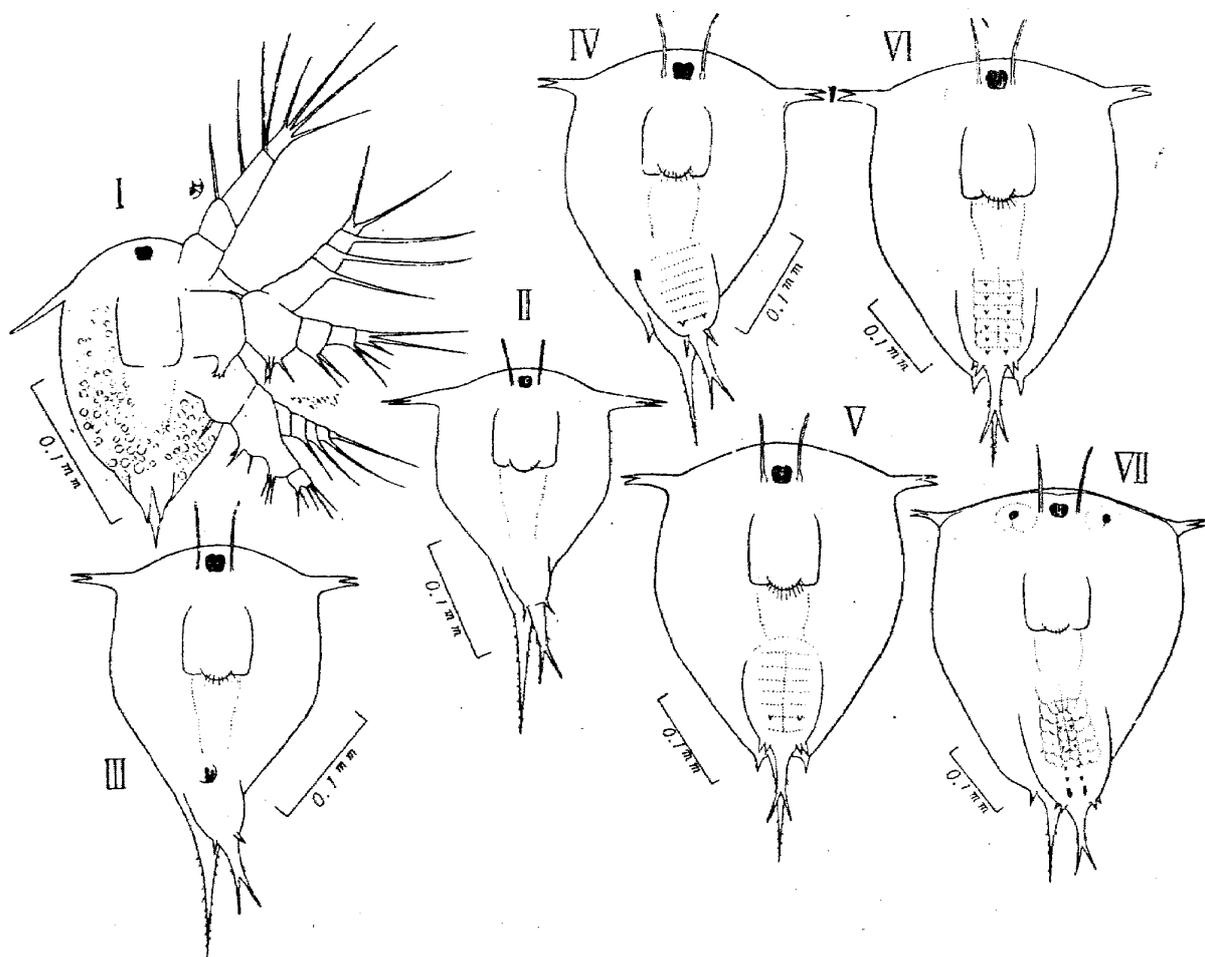
2) クルマエビの幼生はその nauplius 期に於ては體内に保有する卵黄のみで充分で、zoea 期に變態してはじめて餌を攝る（藤永 1935）。

りすれば本種でも nauplius 期を經過するのに 10 日以上を要した。斯の如き場合には必ず生存率の著しい減少を示した。

Cypris に變態した幼生が器壁に附着するまでに要する時間は個體に由つて可成りの相異が見られ、早いものでは數時間以内に附着するが、中には 5 日間以上も附着しないものがある。附着後 cypris 幼生が成體の形に變態する時間も個體差が甚しい。然し多くの場合 cypris に變態すれば 24 時間以内に若いフジツボになる。

i Nauplius

體軀の變化 (第 1 圖) 第 1 期 nauplius は體長 0.19 mm, 體幅 0.10 mm。體長は楕甲 (carapace) の前縁より胸腹突出部 (thoracoabdominal process) の先端まで、體幅は兩前角



第 1 圖 Nauplius の體軀の變化, ローマ數字は期を表はす。

(frontal horn) の基部の間を測る。體の前縁近くに比較的大なる單眼 (simple eye or nauplius eye) があり、前縁兩側の前角は後方に向ひ、口器及び消化管は未だ明瞭でなく、胸腹突出部もあまり發達してゐない (I)。

第 2 期 nauplius は體長 0.26 mm, 體幅 0.15 mm。前期までは體内に卵黄を保有するが、この期になると卵黄は殆ど吸収し盡される。従つてフジツボ幼生の飼育は第 2 期 nauplius より始まる。單眼の兩側に 1 對の觸鬚 (sensory hair) を生じ、前角は體の長軸に對して直

角になり、その先端は二分する。口器は稍明瞭になり、上唇の先端には毛を生じ、腸管が明かになる。胸腹突出部もよく發達して先端は叉状をなし、その上に 2 對の小棘を有し、尙兩側中央に 1 對の小突起を生ず。楕甲の尾端 (caudal process) は前時代に比して更に伸長し、その兩側には多數の小棘を有す (II)。

第 3 期 nauplius は體長 0.30 mm, 體幅 0.17 mm, 體形は前期と大差はない (III)。

第 4 期 nauplius は體長 0.35 mm, 體幅 0.19 mm, 楕甲の側面後縁に 1 對の尾角 (caudal horn) を生じ、楕甲の前縁より尾角の基部までの長さは 0.26 mm である。胸腹突出部には腹節がその表皮下に幽かに表はれ、又 1 對の小棘をその表面に新生する (IV)。

第 5 期 nauplius は體長 0.39 mm, 體幅 0.23 mm, 楕甲の前縁より後角の基部までの長さは 0.31 mm, 體形は前期と大差ないが、胸腹突出部の側面中央の小突起は 2 對になる (V)。

第 6 期 nauplius は體長 0.49 mm, 體幅 0.27 mm, 楕甲の前縁から後角の基部までの長さは 0.38 mm, 體の前縁近くに於て單眼の左右に複眼の始痕が表はれる。腹節は表皮下で更に明瞭になり 6 節を數へ、表面に 6 對の小棘を生ずる (VI)。

第 7 期 nauplius は體長 0.53 mm, 體幅 0.30 mm, 楕甲の前縁より後角の基部までの長さは 0.40 mm, 最後の nauplius 期で metanauplius ともいふ。前期に於て始痕的に表はれた複眼が明瞭になる。腹節は一層顯著になり、各節に複肢の始痕が表はれる。複肢は何れも分叉肢で先端に短い硬毛を有す。然し未だ表皮下にあつて何等の作用を營むものではない (VII)。

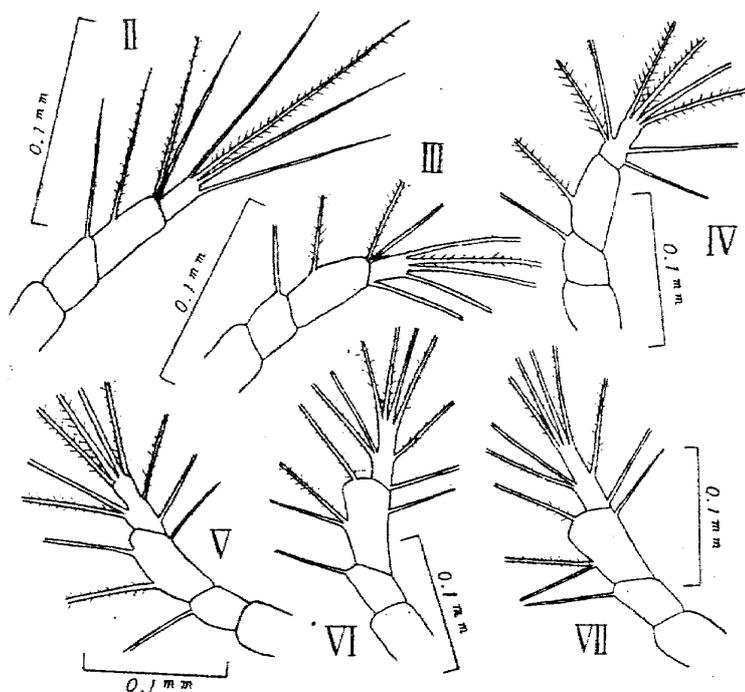
第 1 附屬肢の變化 (第 1 圖 I, 第 2 圖) 第 1 期 nauplius の 3 對の附屬肢はその硬毛 (setae) が何れも平滑で、第 2 期以後に羽毛狀又は樹枝狀になる。この事はクルマエビの nauplius と同様である (藤永 1935)。第 1 附屬肢は體長の $\frac{3}{5}$ よりも僅かに長く、4 節よりなり、第 3 節最も長く他の 3 節はその長さ略等しい。第 1 附屬肢は全 nauplius 期を通じて常に 4 節である。硬毛は側面に 4 本先端に 4 本合計 8 本である (第 1 圖 I)。

第 2 期 nauplius に於ては硬毛の數に變化なく、只側面の 2 本と先端の 1 本が羽毛狀になるのみである (第 2 圖 II)。

第 3 期 nauplius に於ては側面に 1 本の平滑な硬毛を新生して硬毛數は 9 本になる (第 2 圖 III)。

第 4 期 nauplius に於ては側面に更に 1 本の硬毛を新生して硬毛數は 10 本となり、先端の 3 本と側面の 2 本が羽毛狀である。(第 2 圖 IV)。

第 5 期 nauplius に於ては側

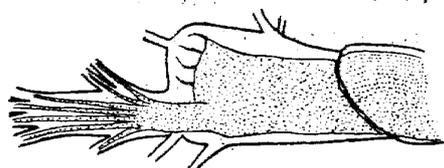


第 2 圖 Nauplius の第 1 附屬肢の變化, ローマ数字は期を表はす。

面に 2 硬毛を新生して硬毛数は 12 本となり、その内 6 本が羽毛状である (第 2 圖 V)。

第 6 期 nauplius に於ては硬毛数は 13 本となり、その内 7 本が羽毛状である。第 3 節の上側面は少し膨む (第 2 圖 VI)。

第 7 期 nauplius に於ては硬毛の数は前期と同様であるが、(第 2 圖 VII), 第 3 節の上側面は更に膨張し、cypris 期に變態する前には、表皮下に cypris 期の吸盤 (sucker) となるべき部分の始痕が既に表はれてゐる (第 3 圖)。

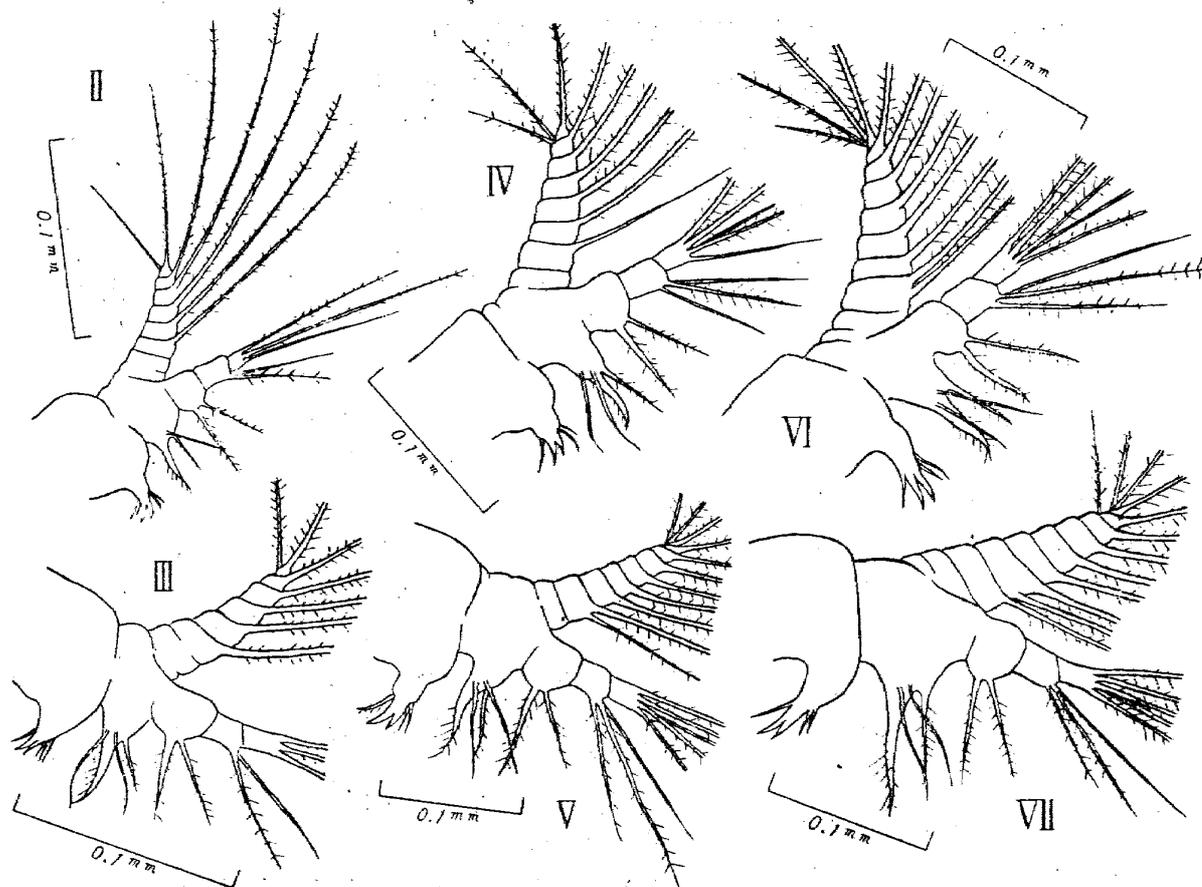


第 3 圖 第 7 期 nauplius の第 1 附屬肢第 3 節, cypris に變態する前。

第 2 附屬肢の變化 (第 1 圖 I, 第 4 圖) 第 2 附屬肢は第 1 附屬肢よりも僅かに長く (脚基 + 外枝), 又外枝は内枝よりも長い。體長と各附屬肢の長さの比は、脱皮毎に體長の伸長に附屬肢の伸長が伴はない

爲、その比は次第に増加するが、附屬肢間の長さの比は各期を通じて殆ど變らない。第 1 期 nauplius に於て第 2 附屬肢の脚基は 2 節よりなり、各節の内側には數本の鋭い針状硬毛を有す。脚基は各期を通じてあまり變化しない。外枝は 4 節よりなり、5 硬毛を有し、3 本は側面に 2 本は先端にある。内枝は 3 節よりなり、7 硬毛を有し側面に 4 本先端に 3 本である (第 1 圖 I)。

第 2 期 nauplius に於ては外枝は 7 節又は 8 節となり、硬毛は伸長すると共に 2 本増加



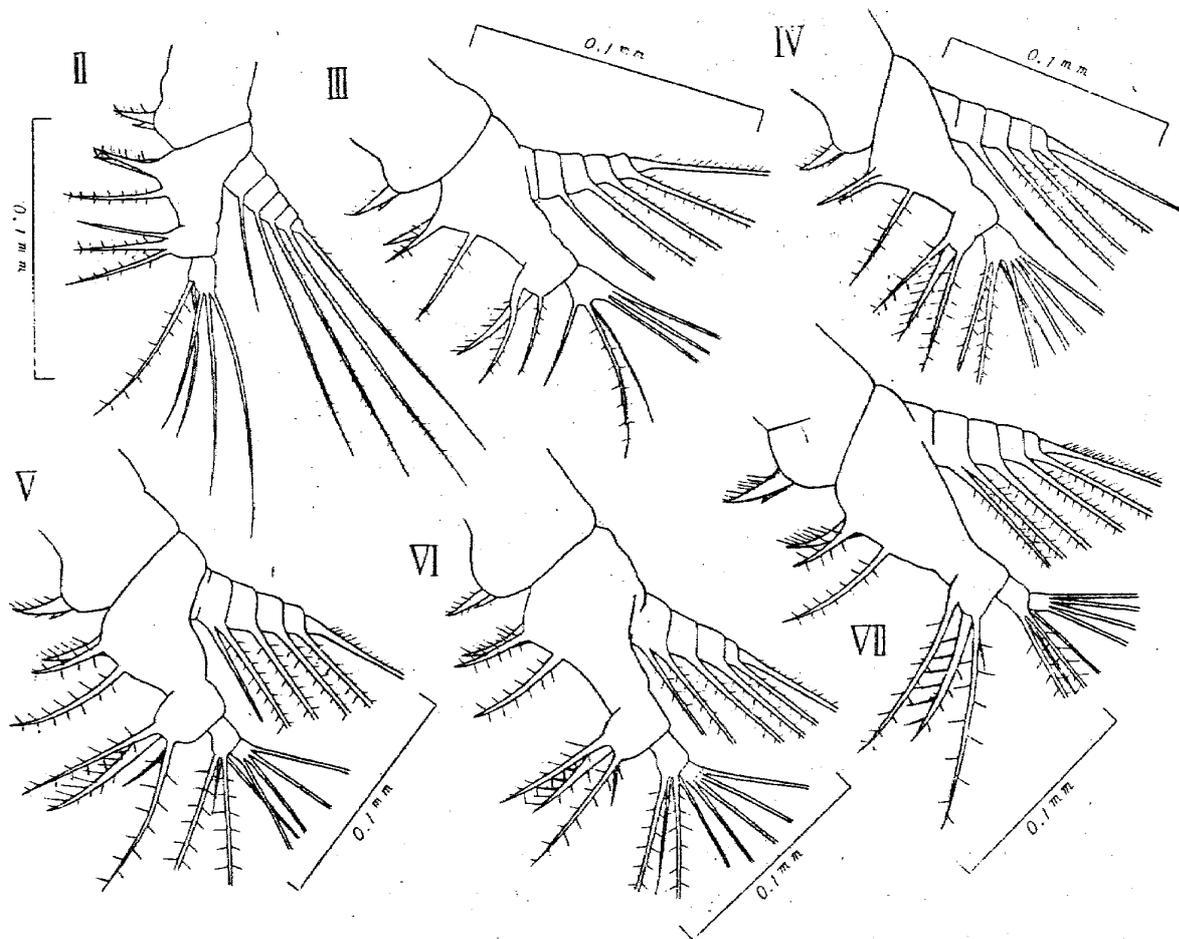
第 4 圖 Nauplius の第 2 附屬肢の變化, ローマ數字は期を表はす。

してその數は 7 本となり、先端の 1 本を除き他は何れも羽毛狀である。内枝の硬毛數には變化なく、先端の 1 本と側面の 3 本が羽毛狀になる (第 4 圖 II)。

第 3 期 nauplius に於ては内外兩枝共に硬毛の數は前期と同様であるが、外枝の硬毛は全部羽毛狀となり、内枝は側面の 1 本のみ平滑で他は全部羽毛狀である (第 4 圖 III)。

第 4 期 nauplius に於ては外枝は明かに 8 節となり、側面に 1 本の平滑な硬毛を新生してその數は 9 本、内枝は側面に 1 本先端に 2 本の平滑な硬毛を新生してその數は 10 本となる (第 4 圖 IV)。

第 5 期 nauplius に於ては外枝の硬毛數は 11 本となり何れも羽毛狀である。内枝の硬毛數には變化なく、2 本のみ平滑で他は凡て羽毛狀である (第 4 圖 V)。



第 5 圖 Nauplius の第 3 附屬肢の變化，ローマ數字は期を表はす。

第 6 期 nauplius に於ては外枝は 1 本の羽毛狀硬毛を新生して、硬毛數は 12 本となり、内枝には全然變化が見られない (第 4 圖 VI)。

第 7 期 nauplius に於ては内外枝共に前期と全く同様である (第 4 圖 VII)。

第 3 附屬肢の變化 (第 1 圖 I, 第 5 圖) 第 3 附屬肢は第 1 附屬肢よりも短く、内枝は外枝よりも僅かに長い。脚基は 2 節よりなり、第 1 節には 1 本又は 2 本、第 2 節には 3 本の鋭い針狀硬毛を有す。第 3 附屬肢の脚基も第 2 附屬肢の脚基と同様、脱皮毎に殆ど變化しない。第 1 期 nauplius に於ては外枝は 5 節よりなり、第 2 節より先端まで各節に 1

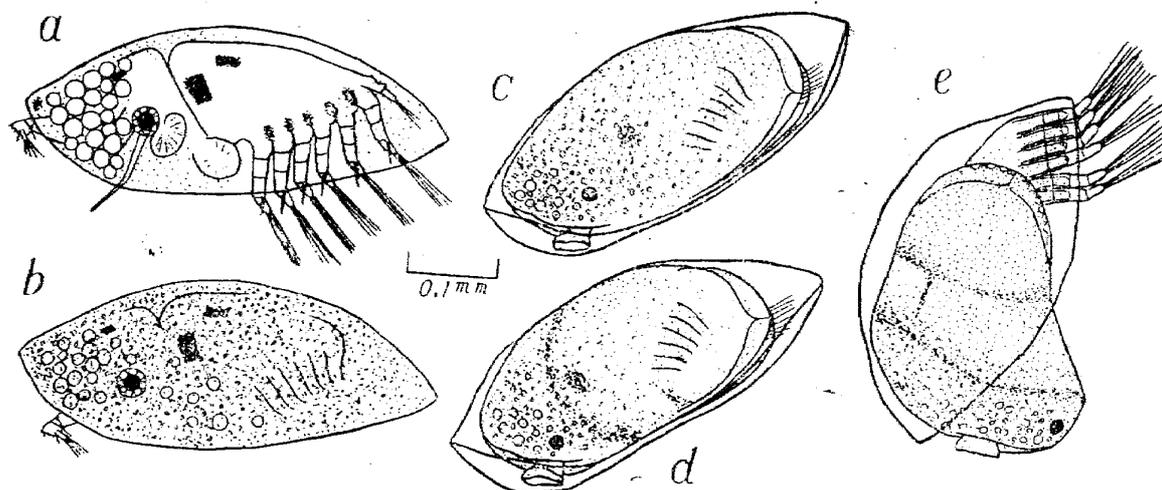
本宛即ち 4 本の硬毛を有す。内枝は 2 節よりなるも脚基との關節は極めて不明瞭で、内側に 3 本、先端に 5 本の硬毛を有す (第 1 圖 I)。

第 2 期 nauplius に於ては外枝は硬毛を 1 本新生してその数は 5 本となり、その内 4 本は羽毛状で先端の硬毛は片側のみ密羽毛状である。内枝の硬毛数は變化なく、側面の 2 本と先端の 1 本が羽毛状になる (第 5 圖 II)。

第 3 期 nauplius に於ては外枝は 6 節となり、硬毛の数は前期と同様である。内枝には變化が見られない (第 5 圖 III)。

第 4 期 nauplius に於ては外枝は前期と變らない。内枝は先端に 1 本の硬毛を新生する (第 5 圖 IV)。

第 5 期 nauplius に於ては外枝は 1 硬毛を新生してその数は 6 本となり、その内 5 本が羽毛状である。内枝の先端は 2 節に分れ、側面に 2 硬毛を新生してその数は 12 本となる (第 5 圖 V)。



第 6 圖 Cypris の變化。a. 游泳の cypris, b. 器壁に附着直後の cypris, c, d. 殻内に於て周殻が幽かに形成される, e. cypris の脱皮の瞬間。

第 6 期 nauplius に於ては内外枝共に前期と大差なく、只外枝の硬毛が全部羽毛状になるのみである (第 5 圖 VI)。

第 7 期 nauplius に於ては内外枝共に變化が全然ない (第 5 圖 VII)。

以上記述せる如く、3 對の附屬肢の内脱皮毎に比較的規則正しく硬毛の数を増加してゆくのは、第 1 附屬肢及び第 2 附屬肢の外枝である。従つてこの兩者を検べる事に由つて nauplius の各期を知る事が出来る。然し第 6 期と第 7 期は各附屬肢共に硬毛の数は等しいが、この兩者は複眼が明瞭であるか否に由つて區別する事が出来る。

ii Cypris 期

Nauplius 期の楯甲が折半して貝殻状となり、その中に體を包む (第 6 圖 a, 第 7 圖 a)。殻長 0.47 mm, 殻高 0.19 mm。體は先端より約 $1/3$ の處で背部より割目を生じ、これによつて體を二分する。前方の部分には 1 對の觸角 (nauplius 期の第 1 附屬肢の變化したものである。第 2, 第 3 附屬肢は退化して殆どその存在を失ふ) 複眼及び單眼があり、前縁附近には

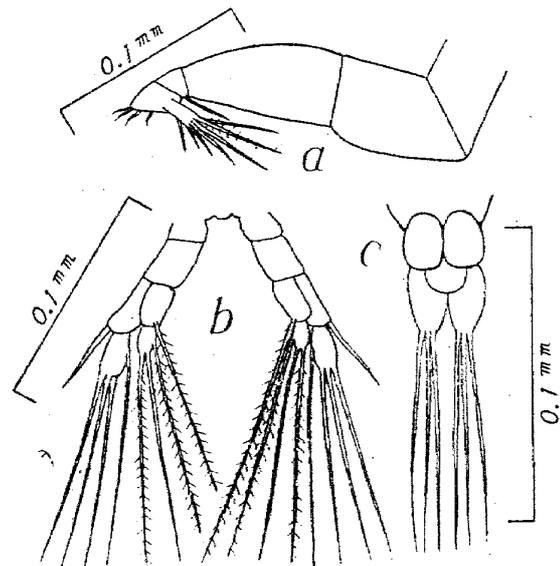
多数の小油球がある。複眼の内側には1對の細長い棒状の鬚があつて體の運動と共に時々殻外に出る。HERZ (1936) はこれを nauplius 期の觸鬚から變化した一種の感觸器官だらうと云つてゐる。又複眼の直後にはセメント腺があり、その後方に閉開筋が存在する。體の後方の部分は腹節及びこれに附屬する6對の游泳肢と尾節より、2對の褐色の色素帯がある(第6圖 a)。

觸角の先端は吸盤に變形する(第7圖 a)。この吸盤は nauplius 期の第3節に相當するもので、その始痕は既に前期の終りに表皮下に表はれてゐた。吸盤の後には小節を生じ、従つて前期の第3節は3節に分れる。第4節即ち前期の先端の節は著しく退化して扁片状となり、吸盤の側面に存在する。6對の游泳肢(第7圖 b) は大きさ殆ど等しく、脚基及び外枝共に2節である。外枝は内枝よりも長く、先端に3本内側に1本の長い平滑な硬毛を有し、外側には1本の長い棘がある。内枝は先端に2本内側に2本の長い硬毛を有し、先端の1本を除き他は何れも羽毛状である。尾節(第7圖 c) は分叉して、各々その先端に3本の長い平滑な硬毛を有し、その基部には3個の瘤状の隆起がみられる。

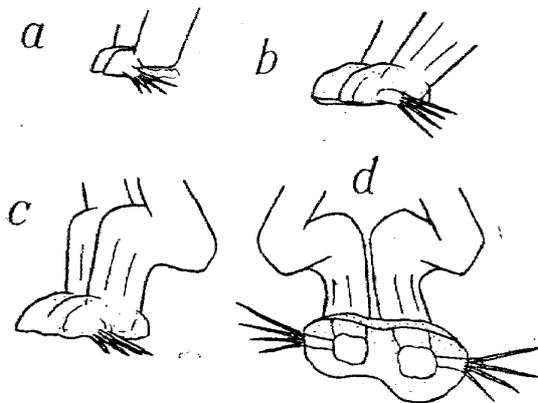
Cypris 幼生は附着する前後になると殻内は顆粒状物質で満たされ、體軀も油球も不明瞭になる(第6圖 b)。VISCHER (1928) はこの油球の變化によつて cypris 幼生の内的條件が附着に適する様になると云つてゐる。cypris の附着は云ふまでもなく觸角の吸盤によるが、VISCHER も述べてゐる如く必ずしも一度附着すればそのまゝ其處でフジツボに變態するものではなく、その場所が適當でなかつたり、或は

他の何等かの刺戟によつて器壁から離れる。時には數時間附着してゐて後に離れる場合も往々見受けられた。

適當な場所に附着すれば、先づ觸角の吸盤の周圍にセメント状物質が分泌され、吸盤を壁に膠着させる(第8圖 a)。このセメント状物質はいかにして吸盤まで輸送されるかは明にする事が出来なかつた。然し前述の感觸器官が吸盤の附近に突出して、これが分泌物質の移行に役立つのではあるまいかといふ疑問を起こさせた。觸角は吸盤で附着すると間もなく吸盤の直ぐ上の部分が曲折し、同時にこの曲折した部分の周圍にもセメント状物質が分泌される(第8圖



第7圖 a. cypris の觸角, b. cypris の游泳肢, c. cypris の尾節。



第8圖 Cypris の觸角の變化。a. 附着直後, b. セメント状物質は吸盤全體を被ふ, c, d. 兩吸盤が一緒にセメント状物質に被はれる。

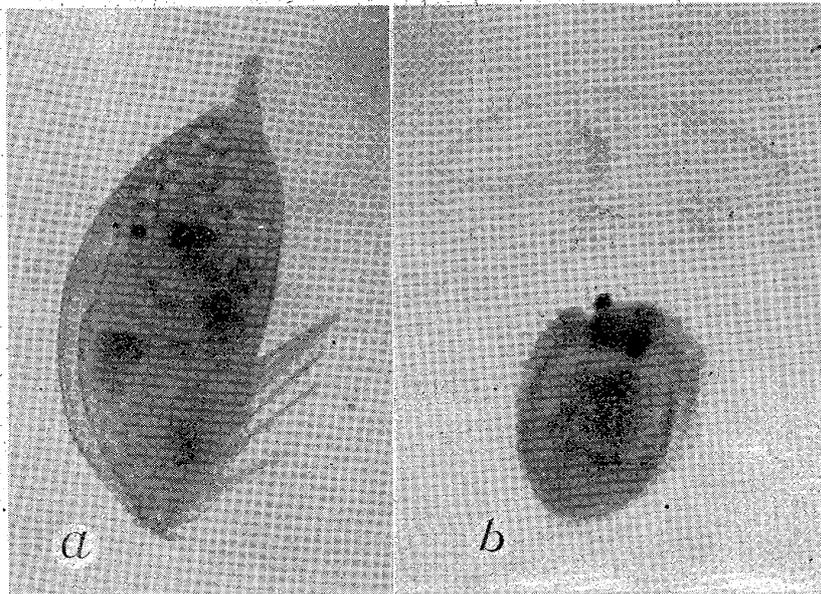
b)。その後両方の吸盤が一緒にセメント状物質に塗り込められ、觸角は曲折して中空となり次第に短くなる(第8圖 c, d)。

觸角の變化と共に殻は次第に左右に開き、特に前部に於て著しく、この開いた殻の縁と觸角の附着部とで體を器壁に支へてゐる様である。體を被うた顆粒状物質は次第にはつきりした形状になつて、後側から腹側にかけて左右2枚の狭い縁が出来、又前部でも左右が區別出来る様になる(第6圖 c, d)。RUNNSTRÖM (1925)は *B. balanoides* の附着生活をはじめた cypris 期に於て殻板の發達及び其の變化を觀察してゐるが、筆者等は cypris 期に於て斯かる明瞭な殻板の形成を認める事は出来なかつた。

Cypris 幼生が殻を捨てる時は、體の後端から游泳肢を出し、體の激しい震動運動に由つて腹節及びその附屬肢を脱皮すると同時である。この時 cypris 期の觸角は著しく小さくなりそのまま残り、太くなつた體の前部に被はれて見えなくなる。周殻 (compartment) と頂殻 (apical shell) の部分は不明瞭ながら區別出来る(第6圖 e)。

iii 若いフジツボ

器壁に附着したばかりのフジツボは殻長 0.41 mm, 殻幅 0.35 mm, 殻は未だ軟弱でゼラチン状を呈し、周殻には短い鞭毛を有す。周殻は側板 (lateral) と嘴板 (rostrum) は明瞭でなく、峰板 (carina) のみ區別される。頂殻も未だ楯板 (scuta) と背板 (terga) とに分れない(第9圖 b, 第10圖 a)。



第9圖 a. 游泳期の cypris, b. 脱皮直後の若いフジツボ。

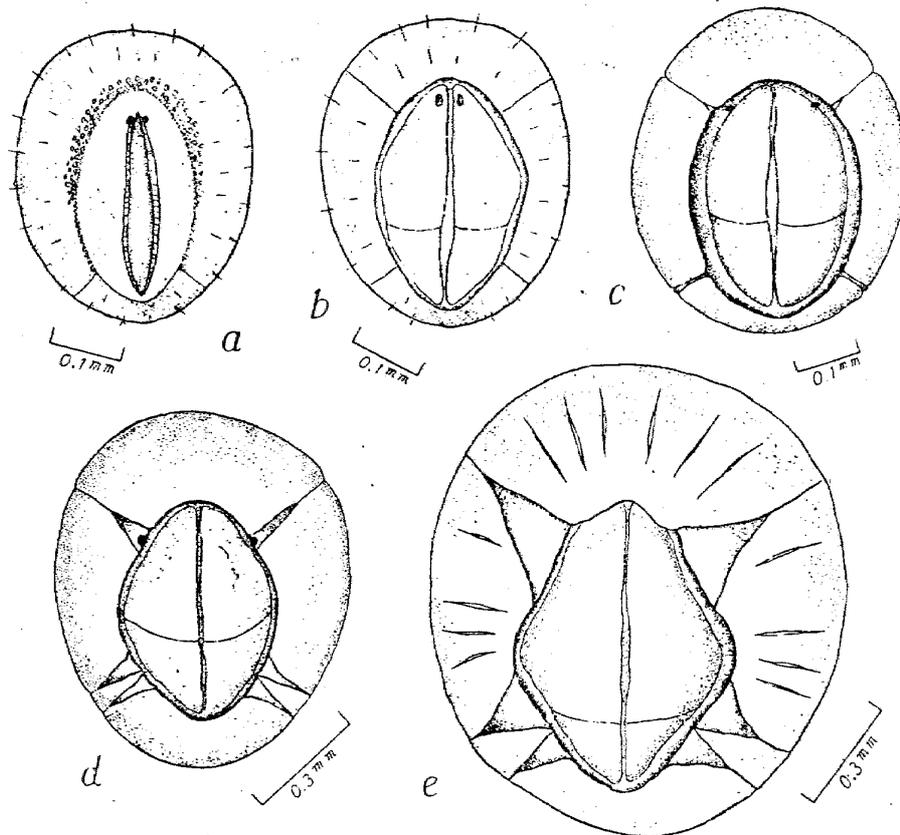
附着後2日のフジツボは殻長 0.45 mm, 殻幅 0.36 mm で、周殻と頂殻の境界が明になり、側板と峰板がはつきり分れる。頂殻も楯板と殻板が區別される(第10圖 b)。

附着後3日を経ると、周殻の周囲の鞭毛は消失し、側板と峰板との間に新しい1對の側板 (carinolateral) が表はれる(第10圖 c)。この新生の側板は次第に成長すると共に、各板の間に

輻部 (radii) が表はれて、これも次第に發達する(第10圖 d)。周殻の發達は RUNNSTRÖM (1925) が *B. balanoides* に就て詳しく報告してゐる。

附着後6日を経ると殻長 1.40 mm, 殻幅 1.21 mm となり、側板及び嘴板には各數本の縦裂を生じ、形は成體に著しく似てくる(第10圖 e)。

フジツボは附着生活をはじめると直ちに、cypris 期の游泳肢の變形した蔓脚を盛んに動かす。6對の蔓脚は、脚基は何れも2節よりなり、分叉肢は第1肢最も短く、上方に向ふに従

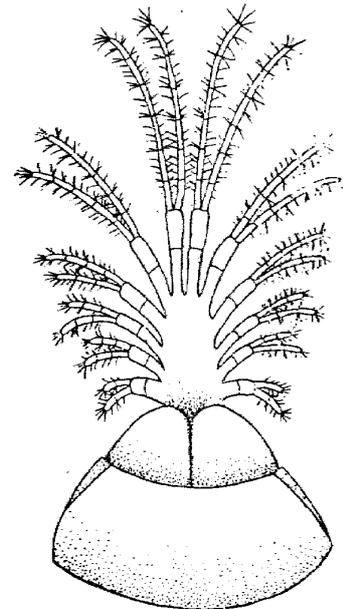


第 10 圖 若いフジツボ。 a. 脱皮直後, b. 2 日目, c. 3 日目, d. 4 日目, e. 6 日目。

ひ長くなる。第 1 肢は内外枝共に 2 節, 第 2 第 3 肢は内外枝共に 3 節, 第 4 肢は内枝 4 節外枝 3 節, 第 5 肢は内外枝共に 5 節である。各枝は何れも短い硬毛を有す (第 11 圖)。肢の肥大と共に, 體は次第に成長し, 蔓脚も發達して節の數を増加する。

IV 總 括

- 1) 1941 年 7 月より 9 月まで山口縣の瀬戸内海沿岸に在る當研究所秋穂分室でフジツボ幼生の飼育を行つた。用ひられた材料はクロフジツボ, タテジマフジツボ及びシロスジフジツボの 3 種である。
- 2) クロフジツボは cypris 期まで變態せしめ得たが, 附着生活を営むまでには飼育出来なかつた。然るにタテジマフジツボとシロスジフジツボの 2 種は容易に cypris 期を経て若いフジツボに變態した。而して變態過程を観察したのはタテジマフジツボのみである。
- 3) 飼育方法はクルマエビの zoea 幼生を飼育せし場合と全く同様で, 純粹培養をした *S. costata* を餌として與へた。
- 4) タテジマフジツボの幼生は nauplius 期に 7 回脱皮し, 7 回



第 11 圖 脱皮後 2 日目のフジツボの蔓脚。

の脱皮後に cypris 期に變態する。第1期 nauplius 幼生は孵化後 10 分乃至 2 時間以内に脱皮し、以後 1 晝夜に 1 回宛脱皮して、約一週間を経過して cypris 期に入る。

5) Cypris 期に變態した幼生は、多くの場合 24 時間以内に器壁に附着して若いフジツボになる。

6) 附着したばかりのフジツボは周殻頂殻共に明瞭でないが、次第に成長して、6 日目には成體の形に酷似する。

文 獻

- BOHAIT, R. M., 1929. Observation on the attachment of *Balanus crenatus* BRUGUIERE found in the water of Puget Sound. Amer. Nat., 63: 353. BREEMEN, V. L. V., 1934. Zur Biologie von *Balanus improvisus* (DARWIN). Biol. Anz., 105: 247. FALES, D. E., 1928. The light receptive organs of certain barnacles. Biol. Bull., 54: 534. GROOM, T. T., 1894. On the early development of cirripedia. Philos. Trans. Roy. Soc. London, B, 185: 119. —, 1895. On the mouth parts of cypris stage of *Balanus*. Quartl. Journ. of Micr. Sc., 37. HATTON, H. et E. FISCHER-PIETTE, 1932. Observations et expériences sur le peuplement des côtes rocheuses par les Cirripèdes. Bull. Inst. Océanogr. (Monaco), 592: 1. HERZ, L. E., 1933. The morphology of the later stages of *Balanus crenatus* BRUGUIERE. Biol. Bull., 64: 432. 弘富士夫, 1938. *Balanus amphitrite* DARWIN の日本産品種に就て. 動雜., 50: 299. 藤永元作, 1935. くるまえばい (*Penaeus japonicus* BATE) の發生 (1) 早稲水産研究所報告 1:1. ISHIDA, S. 1936. Photophobic and skotophobic responses in cirripedian nauplii. Sci. Papers Inst. Physical and Chemical Res., 30: 195. 石田周三・八杉龍一, 1937. *Balanus amphitrite albicostatus* の浮游幼生期. 植物及動物, 5: 1660. KLUGH, A. B. and C. L. NEWCOMBE, 1935. Light as a controlling factor in the growth of *Balanus balanoides*. Canadian Jour. Rec. Sec. D, Zool. Sci., 13: 39. MOORE, H. B., 1934. The Biology of *Balanus balanoides*. I. Growth rate and its relation to size, season and tidal level. Jour. Marine Biol. Assoc., 19: 851. NEU, W., 1933. Der Einfluss des Farbtons der Unterlage auf die Besiedlung mit *Balanus* DA COSTA und *Spirorbis* MONT. Intern. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph., 28: 228. RUNNSTRÖM, S., 1925. Zur Biologie und Entwicklung von *Balanus balanoides* (LINNÉ). Bergens Museum Aarbok. 1924-1925. Naturvidensk. Raekke. Nr. 5. VISCHER, J. P., 1928. Reactions of the cyprid larvae of barnacles at the time of attachment. Biol. Bull., 54: 327. VISCHER, J. P. and R. H. LUCE, 1928. Reactions of the cyprid larvae of barnacles to light with special reference to spectral colors. Biol. Bull., 54: 336. 八杉龍一, 1937. カメノテの游泳期幼生に就いて. 植物及動物, 5: 792.

Résumé

On the Rearing and Metamorphosis of *Balanus amphitrite hawaiiensis* BROCH

MOTOSAKU HUDINAGA and HIROSI KASAHARA

Research Institute of Nippon Suisan Kaisya Ltd., Tokyo

During the time from July to September, 1941, we reared the larvae of the barnacles, *Balanus amphitrite hawaiiensis*, *B. amphitrite albicostatus* and *Tetraclita squamosa*. The larvae of the two varieties of *B. amphitrite* were able to rear mostly up to the adult form settled on the wall of the glass jar, but in the case of *T. squamosa* they died in the cypris stage before settling. In the present study, however, observed only the process of the metamorphosis in *B. amphitrite hawaiiensis*. The rearing was much the same as that in the zoea of *Penaeus japonicus*, giving as its food the diatoms, *Skeletonema costata*, artificially cultured.

The larva in the nauplius stage moulted 7 times within a week, where the 1st nauplius took only from 10 minutes to 2 hours for moulting and the following substages for each one day. The cypris larvae settled on the glass wall after swimming for a while and metamorphosed into the young barnacles; for the process they took mostly one day.

The body plates of the barnacle were not discernible in the early stage soon after settling, but they became perceptible in a few days attaining nearly the adult form in 6 days.