

エゾトンボ *Somatochlora viridiaenea viridiaenea* UHLER
の生活史ならびにオオエゾトンボ *S. viridiaenea*
atrovirens SELYS の幼虫期について*

宮 川 幸 三

Kozo MIYAKAWA : Life-history of *Somatochlora viridiaenea viridiaenea* UHLER with notes of nymphs of *S. viridiaenea atrovirens* SELYS (Odonata, Corduliinae).

エゾトンボ *Somatochlora viridiaenea* UHLER の幼虫に関しては、これまで、終令幼虫の分類に関する朝比奈 (1959) とオオエゾトンボの飼育に関する尾花 (1968) の報文があるのみで、幼虫期の詳細はほとんど未知である。

筆者は1967年8月、長野県菅平高原で得たエゾトンボ *Somatochlora viridiaenea viridiaenea* の卵を東京でふ化させ、羽化するまで飼育して生活史に関する若干の知見を得た。

本報には、幼虫の令期、外部形態、習性および幼虫期の長さの概要を述べるとともに、若令期における外部形態をオオエゾトンボ *S. viridiaenea atrovirens* と比較して記載することにした。

本文に先立ち、常々御助言を賜っている朝比奈正二郎先生ならびに安藤裕先生に厚く御礼申し上げますとともに、オオエゾトンボの貴重な幼虫脱皮殻標本を快く御恵与下さった尾花茂氏に心から感謝致します。

材料および方法

材料は、1967年8月24日、長野県菅平高原の湿原で産卵中のエゾトンボ *Somatochlora v. viridiaenea* 雌1頭より得た約650個の卵およびそれから発生した幼虫で、卵を収容した容器はポリエチレン製 (直径23mm, 深さ10mm, 有蓋) である。東京の実験室では、蓋をはずし、水を補充するのみでふ化するまで放置した。ふ化した幼虫は別の容器数個に集団で移し、従来通りの方法 (宮川1969, 1970) で飼育観察した。オオエゾトンボ *S. v. atrovirens* は大阪産の尾花氏飼育幼虫の脱皮殻を用いた。幼虫の計測には接眼マイクロメーターを、描図にはアツベのカメラリングダを使用した。

観察および結果

幼虫の令期

令期の判定には頭巾と後翅芽長を用いた (宮川1969, 1970, 安藤・宮川1970)。全幼虫の頭巾を対数目盛でプロットすると図1に示したように12群に分かれる。一方、個別に脱皮を観察した例で頭巾の増加をみるとこの群の遷移と一致するので、1つの群が1つの令を示すとみなされる。従って本種幼虫の令期の数は12と判定できる。また1化性幼虫と半化性 (幼虫期に2年を要するもの) 幼虫の間に差異はみられない。Robert (1959) が観察した *S. me-*

* 東京教育大学理学部附属菅平高原生物実験所業績 第19号

tallica の令期の数も12であり、本種と一致する。

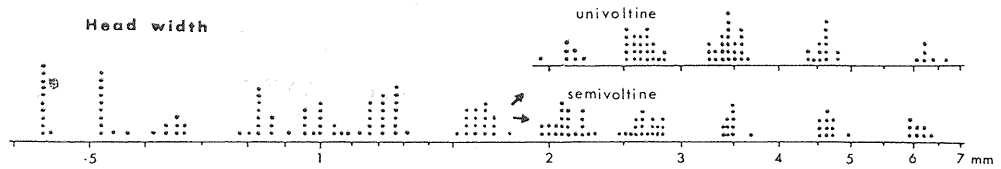


図1 検査した全幼虫の頭巾を対数目盛で示したもの、上段 一化性、下段 半化性幼虫

Fig. 1 Logarithmic plotting of head width of nymphs examined.

卵と幼虫の外部形態

幼虫期の計測および数量的特徴は表1にまとめた。

表1 エゾトンボ *Somatochlora v. viridiaenea* 幼虫の特徴

Table 1 Characters of nymphal stage of *Somatochlora viridiaenea viridiaenea*

幼虫令 Instar	頭巾 Head width (mm)	触角節数 Number of antennal segments	腮刺毛数 Number of premental setae	側刺毛数 Number of palpal setae	側片歯裂数 Number of dentation of labial palpus	跗節数 Number of tarsal segments	後翅芽長 Hind wing-sheath length (mm)
1	0.43—0.44	3	0	1	7—8	1.1.1	—
2	0.52—0.56	3	0	1	7—8	1.1.1	—
3	0.61—0.69	3	3—4	2	7—8	1.1.1	—
4	0.78—0.87	3—4	3—4	2	7—8	2.2.2	—
5	0.91—1.09	4—5	4	2—3	7—8	2.2.2	+
6	1.13—1.30	6	6	4	8	3.3.3	+
7	1.52—1.78	6	6—7	4	8	3.3.3	0.26±
8	1.96—2.30	7	7—9	4—5	8	3.3.3	0.43—0.65
9	2.5—2.8	7	9—10	5—6	8—9	3.3.3	0.79—1.09
10	3.3—3.7	7	11	6—7	8—9	3.3.3	1.61—1.91
11	4.4—4.9	7	11	7	8—9	3.3.3	3.1—3.7
12	5.9—6.7	7	11—12	7	8—9	3.3.3	6.8—7.4

1. 卵 (図2 a)

一般のトンボ科のものと変わらず、産卵時は淡黄色、後に赤褐色に変わる。ゼラチン質の被いを持つ。

2. 1令幼虫 (図2)

体躯頑丈な幼虫で、表皮に色素は発達しない。頭部背面に顕著な1対の突起があり、その頂部に多叉した1本の毛を生ずる (図2 c)、複眼背面の内縁に近く、毛束を生じ、複眼腹面にも同様な毛を生ずる。触角は3節より成る。下唇は巾広く、腮刺毛を欠き、1本の側刺毛を有する。側片前縁の歯列は7~8の歯より成り、歯には小刺毛を欠く。胸肢の脛節末端の腹面に5又または6又した1対の毛を生ずる。跗節数は1・1・1で、跗節腹面には4対の毛が長軸に沿って分布する。腹部背面には縦に4列の毛を生ずる。背棘と側棘はない。

3. 2令幼虫 (図3 f)

1令幼虫と似るが次のような点で異なる。頭部背面の突起は残るが、多叉した毛に代って

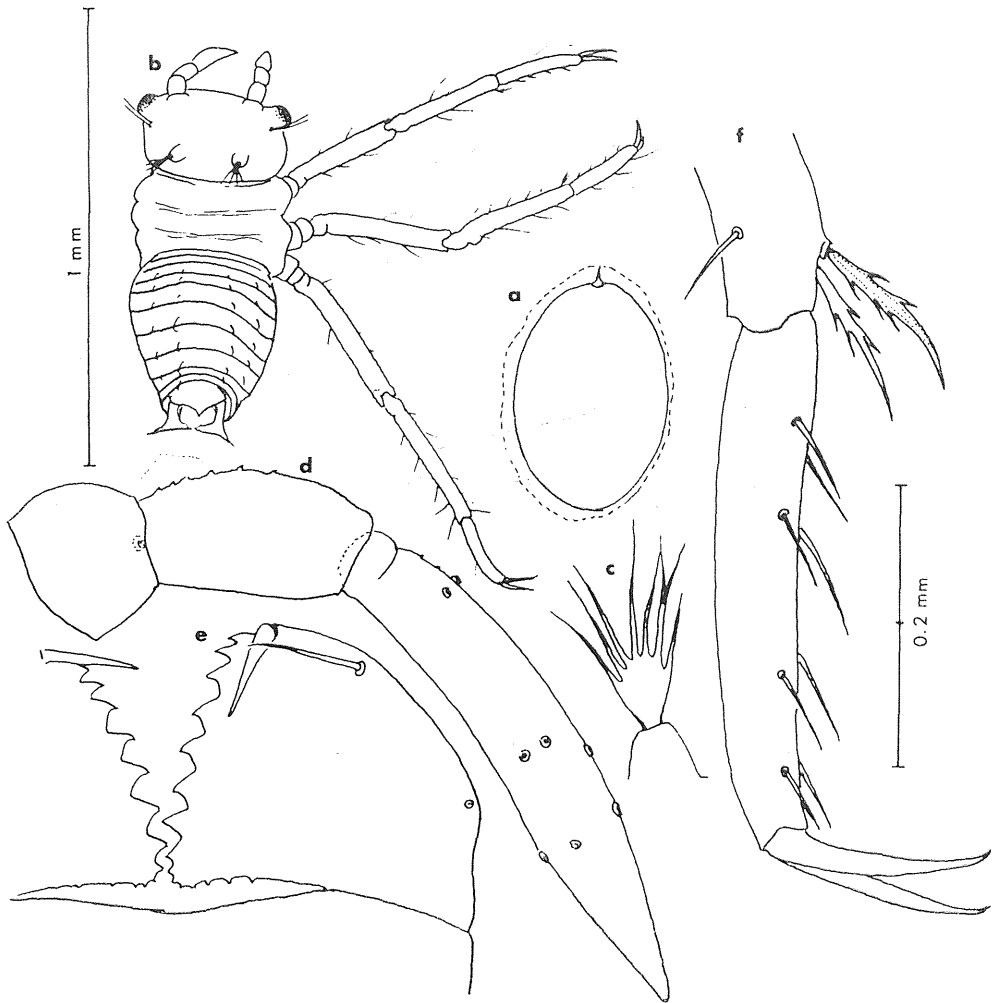


図2 卵および1令幼虫

a 卵, b 1令幼虫 (a, bは同尺), c 頭部背面の突起からでた毛, d 触角, e 下唇, f 中肢末端 (c~fは同尺)

Fig. 2 Egg and 1st instar nymph

a. egg, b. 1st instar, dorsal view, c. composite spine-like seta on a pair of processes on head dorsum, d. antenna, e. labium, f. tibial end and tarsus (a, b and c-f same scale, respectively)

数本の毛を生ずる。下唇側片前縁の歯の周縁に微小な凹凸を生じ、歯列の3歯に1本の小刺毛が現われる。

4. 3令幼虫 (図3)

2令に比して複眼が背側後方へ突出するのが目立つ。複眼背面の内縁附近の毛束と、頭部背面の1対の突起は変わらずに存在する。触角は鞭節が分裂して4節となる。跗節数は1・1・1であるが、腹面にある4対の毛のうち基方1対を越えた部分にくびれが生じ、ここが後

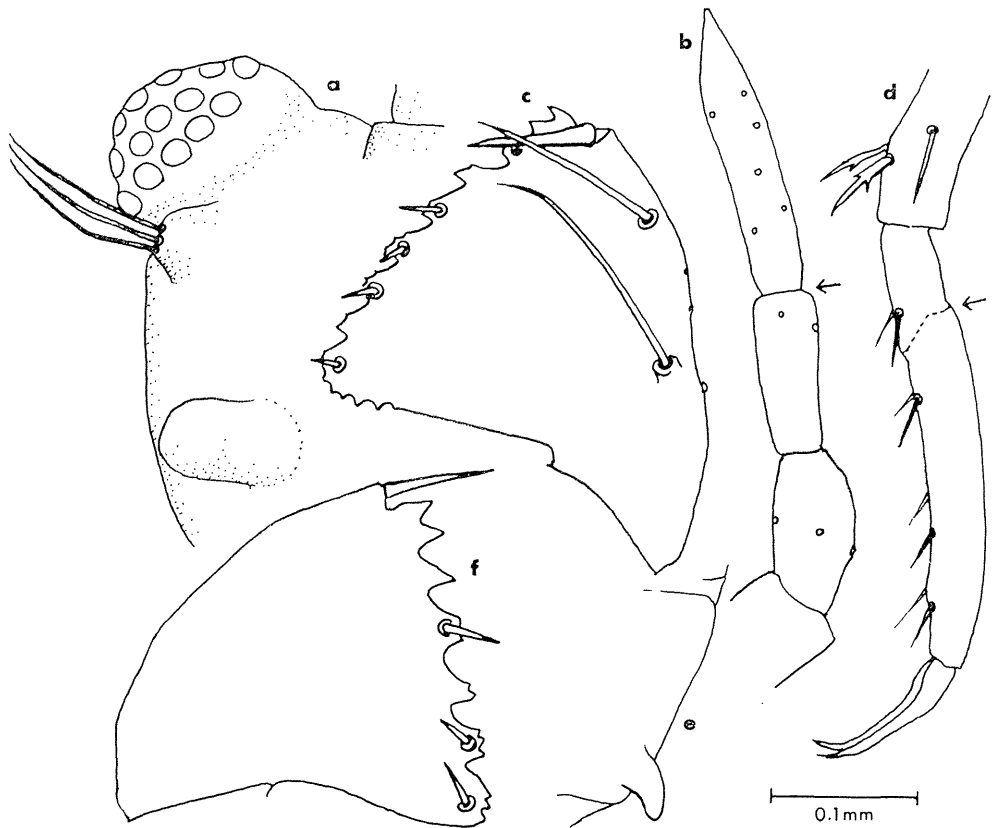


図3 2—3令幼虫

a—e 3令幼虫, a 頭部背面, b 触角, c 下唇側片, d 中肢末端,
e 第9腹節の側棘, f 2令幼虫下唇側片

Fig. 3 2nd and 3rd instar nymphs

a—e. 3rd instar, a. head, dorsal view, b. antenna, c. labial
palpus, d. tibial end and tarsus, e. lateral spine of 9th abdominal
segment, f. labial palpus of 2nd instar

に分裂する。背棘と側棘が現われる。背棘は第3～第9腹節の各中央部に円柱状の突起として現われ、その先端はやや後方を向く、第7腹節のものが最も大きく、第3、4節のものが最も小さい。側棘は第8・第9腹節に生ずる。下唇の側片前縁の歯の数は7～8で前令と変わらないが、小刺毛を持つ歯が増す、腮刺毛数は4、側刺毛数は2である。

5. 4令幼虫

跗節数 $2 \cdot 2 \cdot 2$ となり、背棘、側棘ともに発達する。

6. 5令幼虫 (図4)

複眼の背後側方への突出は顕著で、後方を向いた個眼も認められる。頭部背面にある1対の突起と複眼内側附近の毛束は変わらずに存在する。触角は鞭節の末端が分裂して5節となる。時に4節の個体があるが、末端のくびれは顕著であって、ここが分裂することは明らか

である。下唇中片の前縁は直線状であるが、前令までの凹状に比して中央部の突出が認められる。下唇側片前縁の歯列には2本の小刺毛を生ずる歯が現われる。腮刺毛数と側刺毛数はそれぞれ4、2-3である。前胸背面肩部に突起が生じ、中・後胸背面には翅芽が側方を向いた突起として生ずる。両者は位置、大きさ、向きともに、ほぼ共通である(図4a)。跗節数は2・2・2で変化ない。背棘と側棘は発達する。第9腹節の側棘は第10腹節の末端を越える。なお、第9腹節の後端は背側が腹側より短くなるので、それに連なる第10腹節の後端は体の主軸に対して大きい角度で背方を向くようになる。このため、幼虫を背面から見た場合、第10腹節が第9腹節に没するように見える。

7. 6令幼虫(図5)

頭部の形態は前令と変らない。触角は鞭節の基方で分裂して6節となる。下唇中片前縁は中央が突出してへ字状になる。跗節数は、前述の4対の毛のうち基方2番目のものを越えた

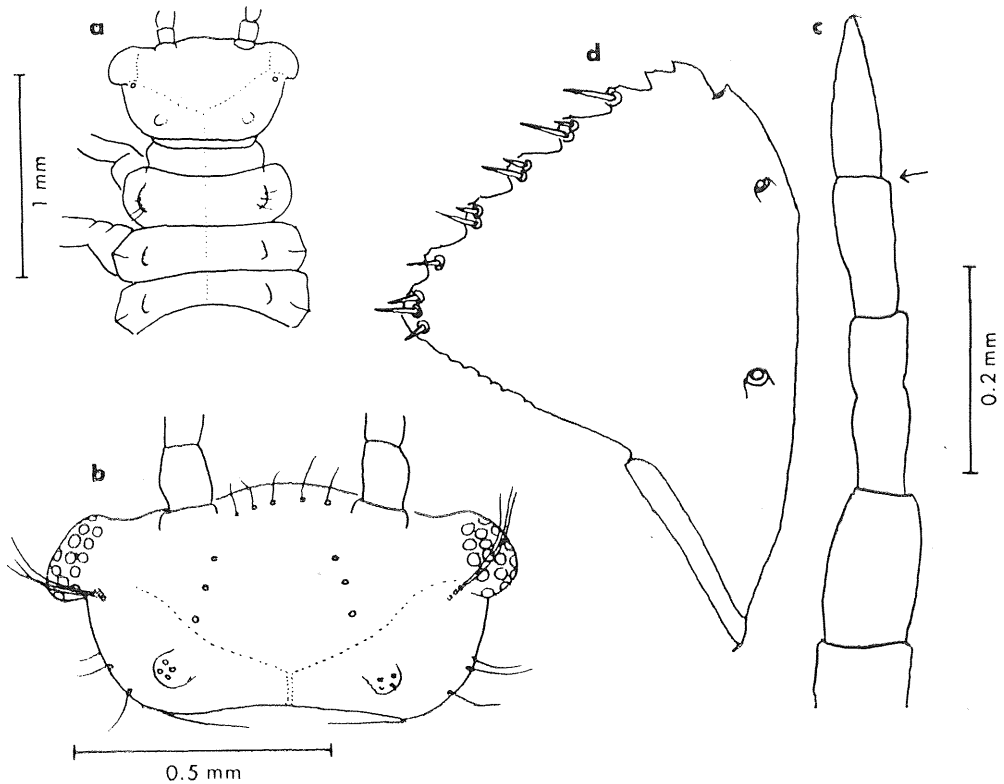


図4 5令幼虫

a 頭部および胸部背面, b 頭部背面, c 触角 d 下唇側片
(c, d 同尺)

Fig. 4 5th instar nymph

a. head and thorax, dorsal view, b. head, dorsal view, c. antenna,
d. labial palpus (c, d same scale)

部分で分裂して3・3・3となる。前胸背面の翅芽類似的突起は変化せず、中・後胸の翅芽は側方を向いたよく発達した突起となる。

8. 7令幼虫 (図6)

頭部背面は、複眼内側の毛束と後部にある突起の他に、後側周縁に沿った剛毛列を生ずる。

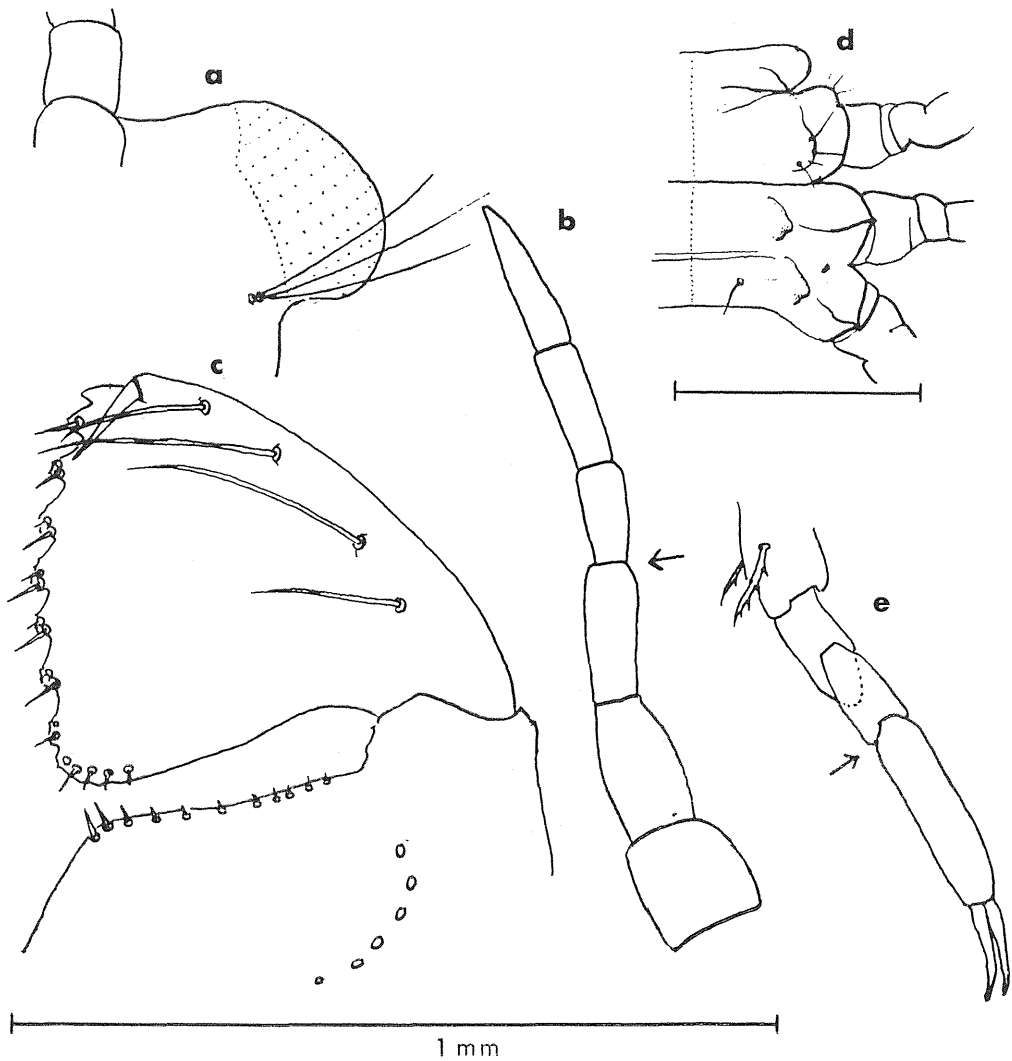


図5 6令幼虫

a 頭部, b 触角, c 下唇側片, d 胸部背面, e 前肢末端 (dを除いて同尺)

Fig. 5 6th instar nymph

a. outline of right compound eye, b. antenna, c. labial palpus, d. thorax, dorsal view, e. tarsus, fore leg (same scale except d)

下唇前縁の歯列には3本の小刺毛を有する歯が現われる。小刺毛は直線状に1列に並び、動鉤寄りにあるもの程短小である。歯列の歯はゆるくなめらかになり、歯の周縁部の微小な凹凸は顕著になる。触角節数は6であるが、鞭節の基節にくびれが生ずる。翅芽は内側に向き、扁平になり、胸側板との境界ができる。この形状は終令幼虫まで保たれる。

9. 8令幼虫(図7)

頭部背面にある1対の突起は消滅するが、複眼内側附近の毛束は残る。4本の毛より成る。触角節数は鞭節の第1節が分裂して7節となる。下唇の側片前縁の歯列には小刺毛数4の歯が現われる。腮刺毛、側刺毛数はそれぞれ7~9, 4~5となり、腮刺毛は中央寄りのものが小さい。前胸背面にある突起は増大する。

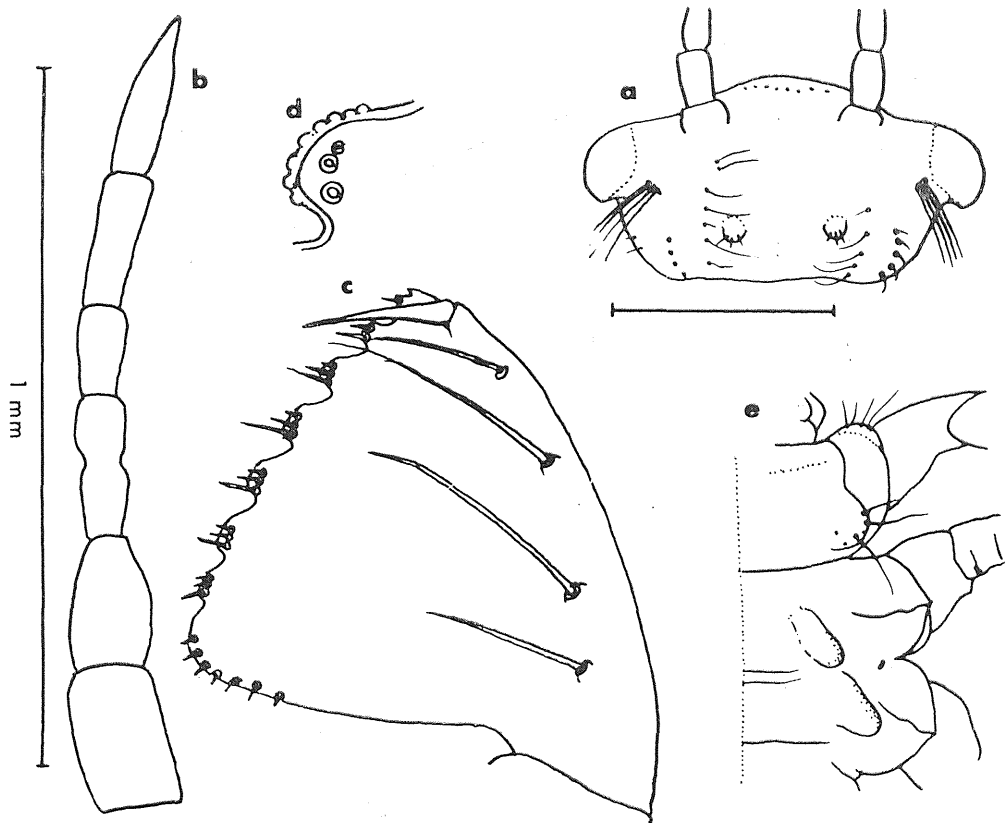


図6 7令幼虫

a 頭部背面, b 触角, c 下唇側片 d 同, 歯の拡大, e 胸部背面 (aとe, bとcはそれぞれ同尺)

Fig. 6 7th instar nymph.

a. head, dorsal view, b. antenna, c. labial palpus, d. dentation or crenation, strongly enlarged, e. thorax, dorsal view (a and e, b and c same scale, respectively)

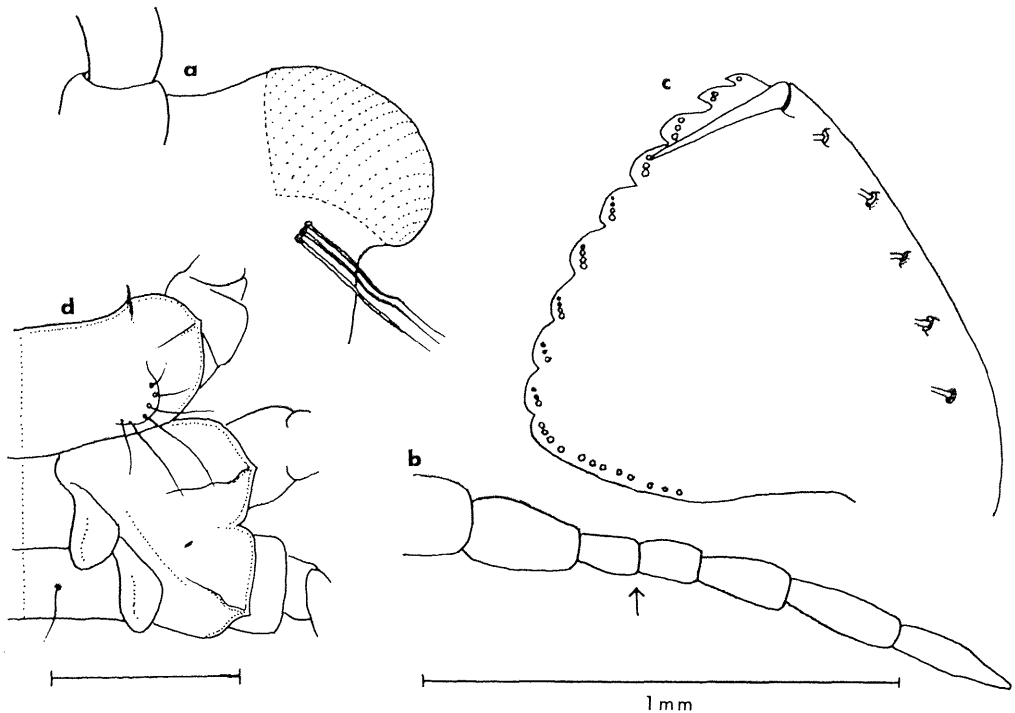


図7 8令幼虫

a 頭部背面, b 触角, c 下唇側片, d 胸部背面 (dを除き同尺)

Fig. 7 8th instar nymph

a. right compound eye, b. antenna, c. labial palpus, d. thorax, dorsal view (same scale except d)

10. 9令幼虫

頭部背面の形状は8令と変わらない。下唇中片前縁の中央部の突出は増大し、へ字状のなす角は約 158° となる。下唇側片前縁の歯列はさらになめらかになるが歯の数は8~9と変化しない。中央部では歯にある小刺毛は4本1列の他に新たに外側に2本1列が加わる。

11. 10令幼虫 (図8)

頭部は前令と変わらないが、背面にある複眼内側附近の毛束は相対的に成長しないので目立たなくなる。下唇中片前縁はへ字状であるが、なす角はさらに鋭くなり約 113° である。側片前縁の歯にある2列の小刺毛のうち内列のものは多い場合で6本になる。前胸背面の突起は後側縁に移る傾向がある。後翅芽末端は第2腹節を越える。体斑は脱皮直後で鮮明である(図8, f)。第9腹節腹面に生殖孔を示す変化が現われ、この状態は終令まで保たれる。

12. 11令幼虫

頭部, 下唇, 前胸部の形態は10令と大差ない。後翅芽の先端は第4腹節に達する。翅芽内の気管分布は成虫翅脈と相似であるので、脱皮直後の新鮮な個体では後翅肛角部に相当する部分の気管分布に雌雄の差が現われる。雄では肛三角室をつくる強い気管脈をもつ。背棘は

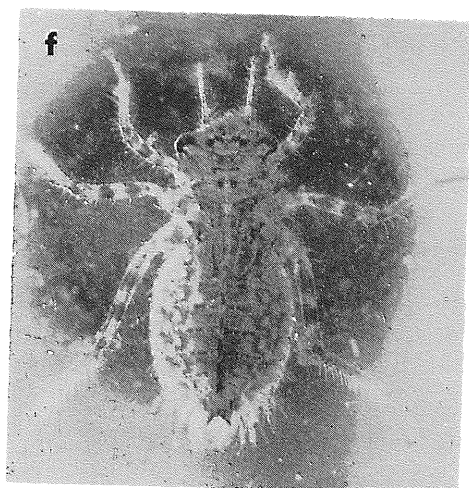
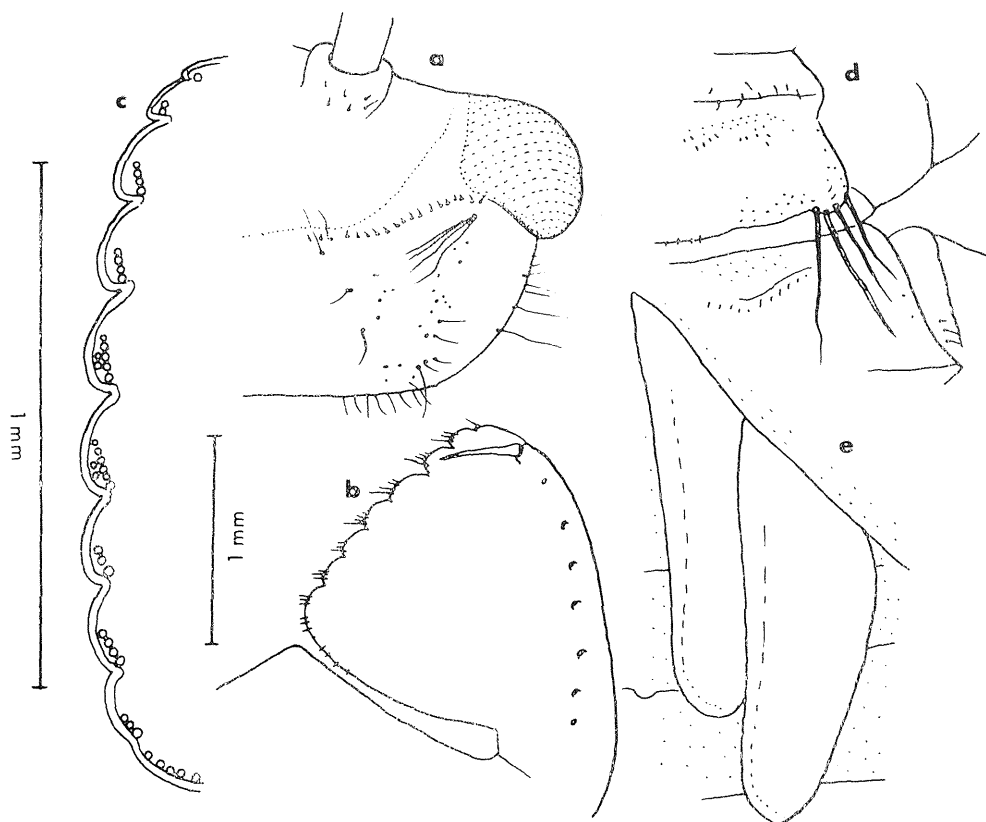


図8 10令幼虫
 a 頭部背面, b 下唇, c 下唇側片の
 歯列, d 前胸および中胸の背面, e 翅
 芽, f 生きた幼虫背面 (c, fを除き同
 尺)

Fig. 8 10th instar nymph
 a. head, dorsal view, b. labium, c.
 dentation or crenation of labial palpus,
 d. pro- and mesothorax, dorsal view,
 e. wing-sheaths, f. living nymph,
 dorsal view (same scale except c and
 f)

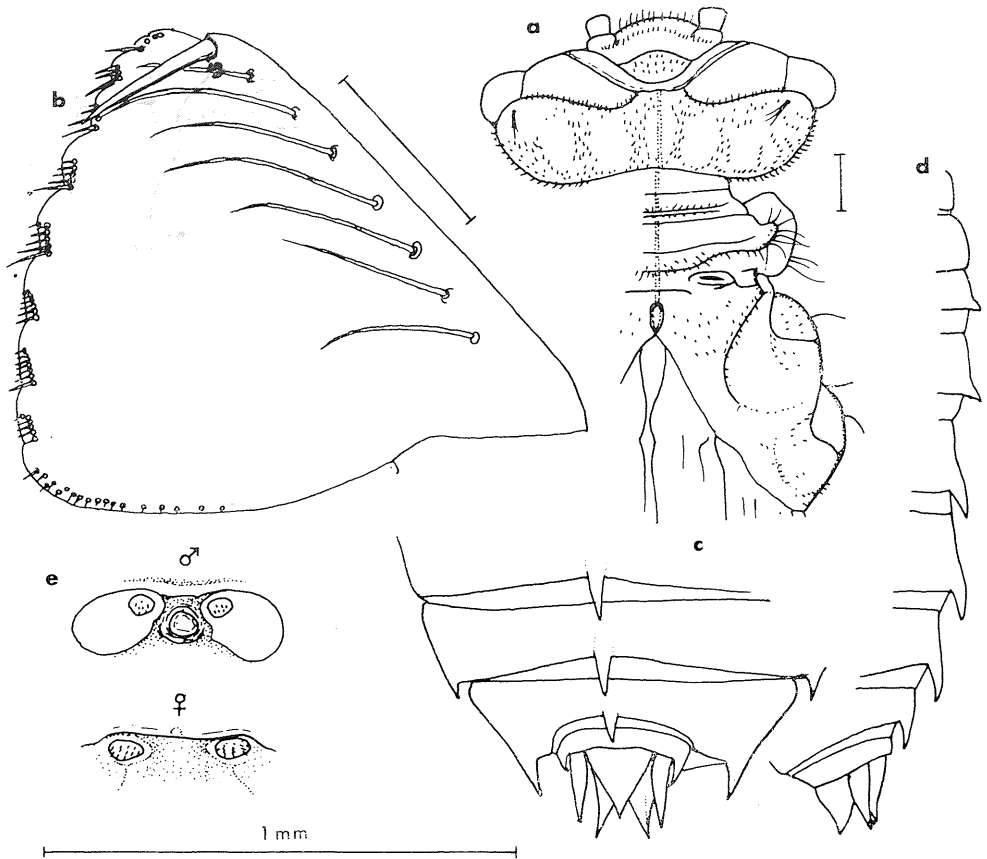


図9 12(終)令幼虫

a 頭部および胸部, b 下唇側片, c 腹部末端背面, d 背棘, e 第9腹節腹面にある生殖孔 (a, c, dは同尺)

Fig. 9 12th or ultimate instar nymph

a. head and thorax, dorsal view, b. labial palpus, c. abdominal end, dorsal view, d. dorsal hook or mid-dorsal spine, lateral view, e. gonapophyses at venter of 9th abdominal segment (a, c, d same scale)

第3～9腹節にあり、第7・8腹節のものが最も大きく、前後節のものは次第に小さくなる。

13. 12令幼虫(終令幼虫)(図9)

形態はほぼ前令と同じであるが後翅芽の先端は第6腹節に達する。体斑は10令(図8 f)と変わらないが、新鮮な個体でのみみられ、成熟すると消失する。変態期に入った個体は体色黒化し、緑色を帯びるものがある。他種でみられる下唇の小斑紋(朝比奈, 1959)は本種では発達しない。

14. 成長にともなう形態変化

1 令幼虫には頭部背面に多叉した感覚毛が突起の上に発達するが、2 令から消失して数本の毛に代り、8 令以後基部の突起も消失する。Corbet (1962) が引用した Liefstinck の図によると *Corduliidae* の 1 令幼虫にも似た突起と感覚毛がある。1 令幼虫の胸肢脛節末端の腹面にある、枝分かれした毛は成長とともに枝がなくなる。この傾向はハラビロトンボでも同様である (宮川, 1970)。翅芽および尾毛は 5 令で現われ、体の部分より大きい成長率で終令まで増大していく。背棘と側棘は 3 令で現われ、5—6 令で相対的増大は終わり、以後終令まで他の部分と同比率で成長する。外部にみえる性徴は 10 令で第 9 腹節腹面に現われ、また 11 令で翅芽の気管脈分布に現われる。

触角節数は、原則として、1 令で 3 節、4 令で鞭節が分裂して 4 節、5 令で鞭節の末節が分裂して 5 節、6 令で鞭節の基節が分裂して 6 節、8 令で鞭節の基節が分裂して 7 節になり、以後変らない。この順序は種内では個体差がなく属間では同じ場合と異なる場合があるので現在系統的に研究中である。

下唇の形態は成長とともに変化する。中片の前縁は 1 令では凹んでいるが次第に突出して“へ”の字”状になる。側片の前縁の歯列は若令のもの程峻烈で次第になめらかになる一方、最初は歯縁に小刺毛を欠くが、次第に数を増す。

全幼虫期に共通な特徴をあげると、下唇側片の前縁にある歯列は 7—9 の歯を持つこと、頭部背面の複眼内側に近く 3—4 本の毛より成る毛束を有することである。複眼内側の毛束は *Lyriothemis* 幼虫でも同様に観察された。

15 前胸背面の突出

5 令幼虫の項で述べたように、前胸背面の肩に 1 対の突起が現れる。この時期には前胸と中・後胸 (翅胸) の形状がまだ似ているので、この突起は同時に現れた翅芽と位置、方向が同様である (図 4 a)。翅芽は成長とともに方向を変え、大きさを増す一方、この突起は形状を変えないので、終令幼虫になると両者の差異は明らかになる (図 4—9)。同属の *S. uchidai* の終令幼虫にも同様の構造がある。

この突起に相当するものを他の属の中令幼虫で検したところ、*Macromia* ではよく発達し、*Epitheca* では陵状の弱い隆起であり、トンボ亜科では *Lyriothemis*, *Orthetrum* でやや発達したゆるやかな陵状の隆起、*Sympetrum*, *Pantala* でかすかな陵状の隆起であることがわかった。この突起は、化石昆虫にみられるいわゆる paranotal lobes (Snodgrass, 1935) と相同の器官であろうか？

16. オオエゾトンボ *S. v. atrovirens* との比較

尾花標本を検したところ、オオエゾトンボの令数、形態的特徴はエゾトンボと全くよく一致し、大きさにおいても差があるとはいえない。頭巾、触角節数、腮刺毛数、側刺毛数、後翅芽長を 4 令から 11 令で両亜種を比較すると表 2 のようになる。腮刺毛数と側刺毛数が中令の頃異なるが、検査個体数を増せば両者に差異があるかどうかかわからない。また、触角節数の増加の様式は両亜種共通である。

尾花 (1968) によると、飼育の結果羽化した 1 化性のオオエゾトンボ成虫は小形で、むしろエゾトンボの部類に入れられるべきものであるという。半化性幼虫 (幼虫期 2 年) については結果がでていなかったが、筆者が飼育したエゾトンボでは、前述のように 1 化性と半化性の幼虫の間に大きさの差異はなかった。オオエゾトンボの卵を飼育した結果、幼虫期においても成虫期においてもエゾトンボと大きさに差異がなかったことは分類上注目に値する。

大きさの差異は成育環境の違いから起り得るので両亜種の差異は遺伝的に有意なものであるかどうか精査を要するに思われる。

表2 飼育幼虫によるエゾトンボ *S. v. viridiaenea* とオオエゾトンボ *S. v. atrovirens* の比較

Table 2 Comparison of reared nymphs of *Somatochlora viridiaenea viridiaenea* and *S. v. atrovirens*.

幼虫令 Instar	頭 巾 Head width (mm)		腮 刺 毛 数 Number of premental setae		側 刺 毛 数 Number of palpal setae		後 翅 芽 長 Hind wing-sheath length (mm)	
	<i>viridiaenea</i>	<i>atrovirens</i>	<i>vir.</i>	<i>atr.</i>	<i>vir.</i>	<i>atr.</i>	<i>vir.</i>	<i>atr.</i>
4	0.78—0.87	0.83	3—4		2		—	—
5	0.91—1.09	1.07	4	6	2—3		+	+
6	1.13—1.30	1.28—1.54	6	6—7	4	4	+	+
7	1.52—1.78	1.67—1.74	6—7	6—7	4	4	0.26	0.28
8	1.96—2.30	1.87—2.20	7—9	6—8	4—5	6	0.43—0.65	0.40—0.53
9	2.5—2.8	2.3—2.8	9—10	7	5—6	6—7	0.79—1.09	0.86—1.07
10	3.3—3.7	3.3—3.7	11	11	6—7	7	1.61—1.91	1.67—1.87
11	4.4—4.9	5.2	11	10	7	7	3.1—3.7	3.4

幼虫の習性

エゾトンボ幼虫には負の走光性(宮川, 1969)は見られない。不活発で、飼育条件では、昼間は泥に潜るか朽葉の間に静止するものが多く、体表には泥土を附着している。一枚の朽葉の折れ目に令の異なる数個体が集団で静止していることが屢々あった。共食いは少ない。脱皮は泥土上で行なわれ、幼虫は脱皮直後、未だ腹部の収縮が起らぬ内に泥土に潜る行動を起こした個体がある。羽化4日前に胸部以上を水面上に現わした個体があった。

卵期および幼虫期の長さ

1. 卵 期

1967年8月24日に産下されたエゾトンボの卵は20日後、9月14日からふ化し始め、1968年3月9日に調査を打ち切るまで図10に示したヒストグラムのようにふ化が続き639卵の91%がこの間にふ化した。この間の室温は10°C以上平均約20°Cに保たれたので、冬期には産地の温度より非常に高い。

比較のために、同時同所で観察したネキトンボ *Sympetrum speciosum* の卵期を示すと、ネキトンボの卵は8月30日に産下され、9日後9月8日からふ化が始まり12月上旬にはほとんど全部のふ化が終った。エゾトンボはネキトンボと比べて明らかに長い卵期をもつ。

両種のふ化曲線には共通に2つのピークが現われた。第1のピークに代表される群の卵の割合はエゾトンボで50%、ネキトンボで80%であった。この2つのピークは、それぞれの種で最短ふ化所要日数を1単位時間とすると、両種とも1単位時間目と5単位時間目に現われたことは興味がある。これまでトンボのふ化曲線に2つのピークがあることは報告されていない(Corbet, 1962)。このような結果になったのは、卵が塊状に集まっていたため表層と

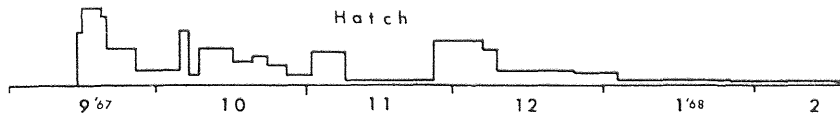


図10 ふ化のヒストグラム

Fig. 10 Frequency of hatch of an egg-batch simultaneously deposited by a single female insect.

中央で卵が受けた諸環境要素に違いがあったからかも知れないが、現在実験的検証は行っていない。

2. 幼虫期

飼育したエゾトンボの幼虫期を8令以上の令期の幼虫がみられた期間で図11に示した。ふ化した翌年の4月中に9令に達していた個体は全て6月に羽化し、4月に8令以下の令期にあったものはその年に羽化せず、9~12令で2回目の越冬をした。2回越冬した幼虫はふ化の翌々年の4月には9~12令の令期に達し、12令のものは5・6月に羽化した。その時12令に達していなかったものは行方不明になった。

終令に達した個体は1化性8頭(7♂♂, 1♀), 半化性10頭(3♂♂, 7♀♀)で、そのうち正常な羽化を完了したのは表3に示したように1化性5頭(♂のみ), 半化性3頭(♀のみ)であった。羽化日の遅早はふ化日の遅早によって決定されない。また雄の方が雌よりも速く成長するといえようか。

9令以後の成長速度は1化性幼虫では個体差が小さく斉一である。半化性幼虫の場合は2年目の8月末に9令, 10月に10令, 12月に11令のものが最も多い(図12)。このうち成長の速いものは8月末に10令, 10月中旬に12令に達していた。半化性幼虫の成長経過をみると, 8月中に脱皮するものがなかったことは興味深い。この現象はコシアキトンボでも同様にみられたことである。おそらくこの現象は高温かそれに関連した環境要素の制限で起こったと

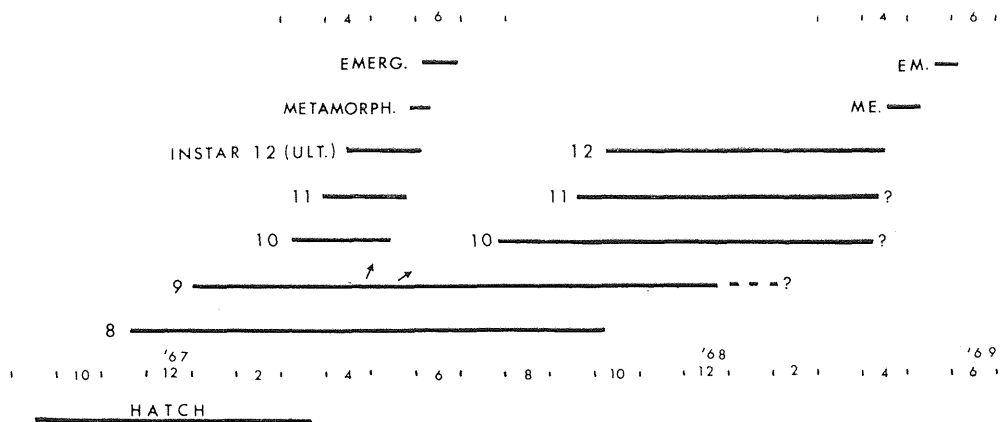


図11 全幼虫の成長経過を現存の令で示したもの

Fig. 11 Distribution of nymphal instars obtained from an egg-batch simultaneously deposited by a single female insect.

表 3 羽化個体の成長歴

Table 3 Growth of nymphs completed emergence.

	性 Sex	羽化日 Date of emergence	終令到達日 Date of penultimate moulting	ふ化日 Date of hatching
一 化 性 Univoltine	♂	5. 6. 68	27. 4. 68	20. 9. 67
	♂	6. 6. 68	23. 4. 68	14. 9. 67
	♂	14. 6. 68	23. 4. 68	14. 9. 67
	♂	18. 6. 68	26. 5. 68	25. 12. 67
	♂	27. 6. 68	29. 5. 68	20. 9. 67
半 化 性 Semi- voltine	♀	1. 6. 69	12. 10. 68	20. 9. 67
	♀	1. 6. 69	16. 12. 68	26. 11. 67
	♀	19. 5. 69	14. 3. 69	7. 12. 67

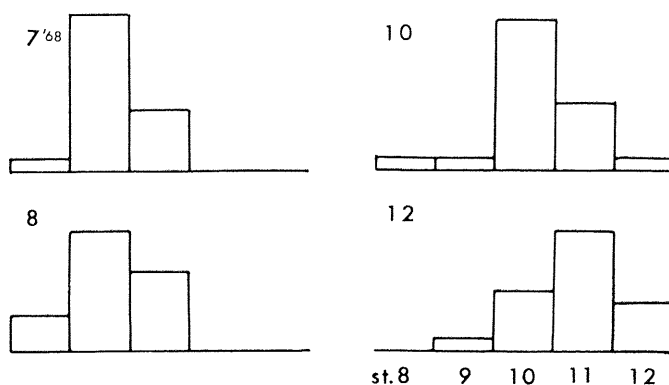


図12 半化性幼虫のふ化翌年の成長経過

Fig. 12 Frequency of nymphal instars during July and December of next year from oviposition, st. instar.

思われるがコシアキトンボの場合同じ時期に若令の幼虫は脱皮するから、このような環境要素に対する反応は令期によって異なるのかも知れない。

尾花 (1968) によると *S. v. atrovirens* は6月18日産卵、1化性となったものは5月に羽化、半化性のは11令以下で2回目の越冬をしたという。また本郷 (朝比奈1959) は同種を飼育した結果、半化性幼虫 (幼虫期 27ヶ月) を得たという。Robert (1959) によると欧産種 *S. metallica* は6月29日産卵、6令で越冬、11令で2回目の越冬をし、ふ化2年目の7月2日に羽化したという。本種飼育幼虫の幼虫期間はこれらの近縁種の場合と大体一致する。

また、本種の幼虫期を *Anax imperator* (Corbet, 1957) および *Pseudothemis* (宮川, 1969) と比較すると、半化性幼虫が2回目の越冬をするときの令期の分布が本種で最も広い。なお、今回本種の半化性幼虫として取扱ったものうち成長のおそいものは前述のように行

方不明となったが、もし生存を続けたならば幼虫期に3年を要したかも知れない。このように本種の成長速度は非常に不斉一である。

シエルフォードの耐忍の法則から考えると、高原定着性の強い本種の幼虫を低地で異常なく飼育できたことは、本種の分布を制限する環境要素が幼虫期に働くものではないことを示すものであり、耐忍限界が広く、かつ、移動力の大きい成虫期に本種が何故高原定着を好む、あるいは余儀なくさせられるのか興味ある問題である。

引 用 文 献

- 安藤 裕・宮川幸三 (1969). ムカシヤンマ *Tanypteryx pryeri* SELYS (Odonata, Petaluridae) の幼虫期について. 東教大菅平研報, 3 : 1—9.
- 朝比奈正二郎 (1959). 邦産エゾトンボグループの成熟幼虫の分類. TOMBO II (1/2 : 7—10)
- Corbet, P. S. (1957). The life-history of the emperor dragonfly *Anax imperator* Leach (Odonata : Aeshnidae). J. Anim. Ecol. 26 : 1—69.
- . (1962). A biology of dragonflies. Witherby.
- 宮川幸三 (1969). コシアキトンボ *Pseudothemis zonata* (Burm.) の生活史の研究 II, 幼虫期. 昆虫, 37. (4) : 409—422.
- . (1970) ハラビロトンボ *Lyriothemis pachygastra* Selys (Odonata, Libellulidae) の生活史. 昆虫, 38. (3) : 239—245.
- 尾花 茂 (1968). 飼育メモ (4) オオエゾトンボとハネビロエゾトンボについて. Gracile, 7 : 1—4.
- Robert, P. A. (1959) Die Libellen (Odonaten). Kümmerly & Frey.
- Snodgrass, R. E. (1935) Principles of insect morphology, Mc Graw-Hill.

SUMMARY

The Life-history of nymphal stages of *Somatochlora viridiaenea viridiaenea* is described with the specimens reared at the laboratory condition with special account of external morphology and the rate of development, including comparative morphology of the young stages of *S. viridiaenea atrovirens*.

The observations and results are summarized as follows: these two subspecies, *viridiaenea* and *atrovirens*, have 12 nymphal instars. Morphological characters are presented in figures and tables. As is shown in Table 2, no differences were found between them.

There is a pair of processes on head dorsum, bearing at their tops a spine-like seta in the 1st instar, which later is replaced by ca. 4—5 hairs from the 2nd instar onwards. The processes degenerate at the 8th instar.

The antennal segments increase from 3 to 7 by 4 time divisions of flagellum :

the first division occurring at the apex of the single segment, the second at the distal segment, the third and fourth at the basal segment. This change agrees with that of *Lyriothemis* and differs from that of the other Libellulids studied.

On the tergum of prothorax a pair of processes or lobes appear in the 5th instar as well as laterally pointed wing-buds on the meso- and metathorax. This structure does not develop further but is present through the remaining nymphal life. Gonapophyses come into sight in the 10th instar at the center of sternum of 9th abdominal segment.

The hatching-frequencies showed bimodal pattern, which were also observed in *Sympetrum speciosum*. The nymphs are inactive and do not show negative phototaxis as is observed in *Pseudothemis*. Both univoltine and semivoltine nymphs were obtained from an egg-batch deposited by a single female. No correlation is found between the duration of embryonic period and that of nymphal period.

(宮川幸三 川越市今福1024 1024, Imafuku, Kawagoe, Saitama Prefecture)