

# ムカシヤンマ *Tanypteryx pryeri* SELYS (Odonata, Petaluridae) の幼虫期について\*

安藤 裕・宮川幸三

ANDO, Hiroshi and Kozo MIYAKAWA  
On the nymphal stage of *Tanypteryx pryeri* SELYS  
(Odonata, Petaluridae)

## まえがき

朝比奈正二郎・奥村定一（奥村1947, Asahina & Okumura 1949）は、1946年4月東京都下の青梅で、矢野宗幹先生により採集された、終令幼虫脱皮殻にもとづきムカシヤンマ *Tanypteryx pryeri* SELYS の幼虫を記載したが、生きた幼虫については近年まで不明であった。しかし、武藤明（1958）、石田昇三・稲垣毅（1957, 1959）、枝重夫（1959）、尾花茂・乾風登（1968）の努力によって本種の終令幼虫の生態、羽化などが明らかにされ、米国産の *T. hageni* の終令幼虫も Svihla（1958）によって記載された。

安藤は1956—7年に茨城県水戸市外の御前山で、卵および多数の令期に亘る幼虫を採ることができた（安藤, 1956）。\*\* この幼虫標本により、本種の後胚子発生間の令期による、幼虫形態の変化について観察を行なった。しかし終令および前終令の材料が欠けているので、終令幼虫は金沢産の雌脱皮殻を使用した。

この報文では、幼虫期の各令における形態と成長ともなる変化の概要を述べる。

本文に入るに先立ち、終始御指導いただいた国立予防衛生研究所の朝比奈正二郎博士に衷心よりお礼申し上げますとともに、御前山におけるムカシヤンマの産卵地を御教示いただいた故広瀬誠氏、筆者らに本種の終令幼虫脱皮殻を快く与えられた武藤明氏に感謝致します。

## 材料と方法

材料は1956年6月3, 4日, 21日, 1957年6月9, 10日に御前山のムカシヤンマ産卵場所のコケ (*Heleroscyphus* および *Plagiochila*), および泥の中から採集した幼虫と、雌成虫を研究室に持ち帰り、産卵させた卵よりふ化した幼虫であるが、前述の通り、他に雌終令幼虫脱皮殻 (17. V. 1958, 金沢市三小路, 武藤明採集) も使用した。

飼育には小形シャーレを用い、水を少量加えた前記のコケと共に1頭ずつの幼虫を入れ、夏季はこれを冷蔵庫に保存した。この状態で脱皮もし、最も長く生きたものは約1年であった。餌にはイトミミズを与えた。

---

\*菅平高原生物実験所業績 第13号

\*\*長野県上高井郡東村の山の神から仙仁温泉にかけて、7月上旬に本種を採集できるが、幼虫の採集には成功していない。

幼虫体の計測には頭巾、後翅羽芽長を選び、測定には接眼マイクロメーターを、描画にはアツベの描画装置を用い、個眼数の算定にはスンプの方法を使用した。

## 観察および結果

### 幼虫の令期

蜻蛉幼虫は種によっておよそ一定の令数をもっている。同一環境にすむ幼虫集団について、頭巾等の全幼虫期を通じて比較的形態変化の少ない部分を計測し、これを対数目盛でプロットすると、およそ等間隔に並んだ点の集まりができるので、その集まりの数だけの令数があるとみてよいだろう。しかし個体別に調べた令数は、時として統計値と異なることがあり、同一環境に育った同種属でも脱皮回数に個体差があることがある (Balfour-Browne 1909, Calvert 1929)。\*

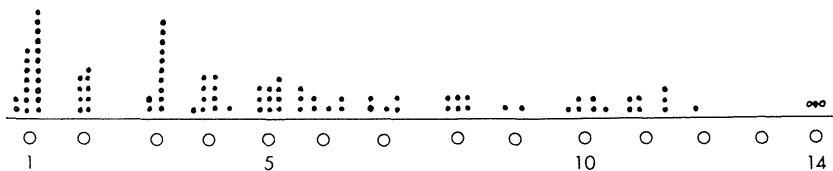


図1 全幼虫の頭幅を対数目盛でプロットしたもの

図1はこのようにして得られた頭巾の計測値の分布を示したものである。初めの4令は明瞭なピークを示すが、5令以後は明らかとはいえない。

翅芽は幼虫中期から現われ、その長さはふつう1令進むごとにおよそ2倍弱に伸長し、終令に近づくに従って各令で収斂してくるので、この場合のように検査個体数の少ない幼虫後期では、頭巾にこの要素を加えて令期を推定できる。翅芽の成長に関しては従来の研究者 (宮川, 1969の文献参照) のデータと宮川がトンボ科とヤンマ科の数種について飼育観察した結果により確かめられている。

形態の特徴は隣接令間である程度重複するので、令期推定の対象としては適当でない場合が多い。

以上のことを総合して推定した令期の数は第1図中○印で示したように14である。

Walfe (1953) が推定した、ニュージーランドの近縁属 *Uropetala* の令期の数は、前幼虫期を含めて15であり、本種の場合と一致する。

### 前幼虫 (図2)

前幼虫はヤンマ科のものに似て前額部に褐色の強大な卵歯を持つ。複眼は7個眼より成る (Ando, 1962)。ふ化の際、胚子の脱皮殻の尾部は卵殻の開裂部に引かかったまま残される。*Uropetala* でも同様の観察がある (Wolfe, 1953)。

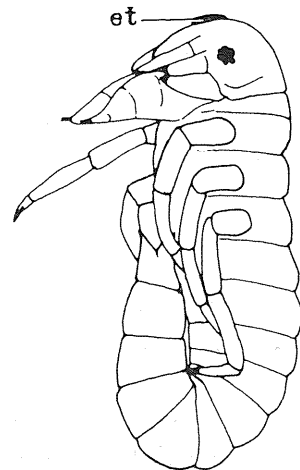


図2 前幼虫 et: 卵歯 (ANDO, 1962)

\* 宮川もハラビロトンボ *Lyriothemis pachygastra* SELYS の6, 7令期に脱皮数2回と3回のものが混在することを観察している (未発表)。

1 令幼虫 (図3)

体はほぼ円筒状で、体表には細毛を装い、触角および肢は短かく太い。全身に泥土等を附着させる。

頭部は長さより巾の広い長方形、後縁に沿って細毛を密生する。複眼上面に細毛を生ずる個体もある。複眼は7個眼より成り、触角は頑丈で3節より成る。第1節は短かく太く、第3節は先端次第に細まる (図3, 3)。下唇は扁平で台形、前端巾、後端巾、長さの比はおおよそ50:35:40である。下唇中片前縁には顕著な歯列と感覚毛を生ずる。下唇側片は内面やや凹んだ長方形、咬合部には歯列と感覚毛を生ずる。末端には長大な動鉤と、その基部に1本の小歯\*を生ずる (図3, 4, 5)。腮刺毛と側刺毛はない。

胸部3節はほぼ等大、前・中肢の跗節はサナエトノボ等の潜泥種と同様外向きにつく。各肢とも脛節末端には4距を生じ、後肢の主軸にほぼ対称的に、前・中肢ではやや乱れて生じる。前・中肢跗節腹面の基方 $\frac{1}{2}$ に、各々1距と1細毛を生じるが、後肢では1対の細毛を生じ、距を欠く (図3, 2)。

腹部は円筒状で第5・6節が最も太く、以後次第に細まり円錐状に終る。肛錐は先端尖らず細毛を密生する。胸部から第4腹節まで、卵黄で充たされた中腸が見られる。

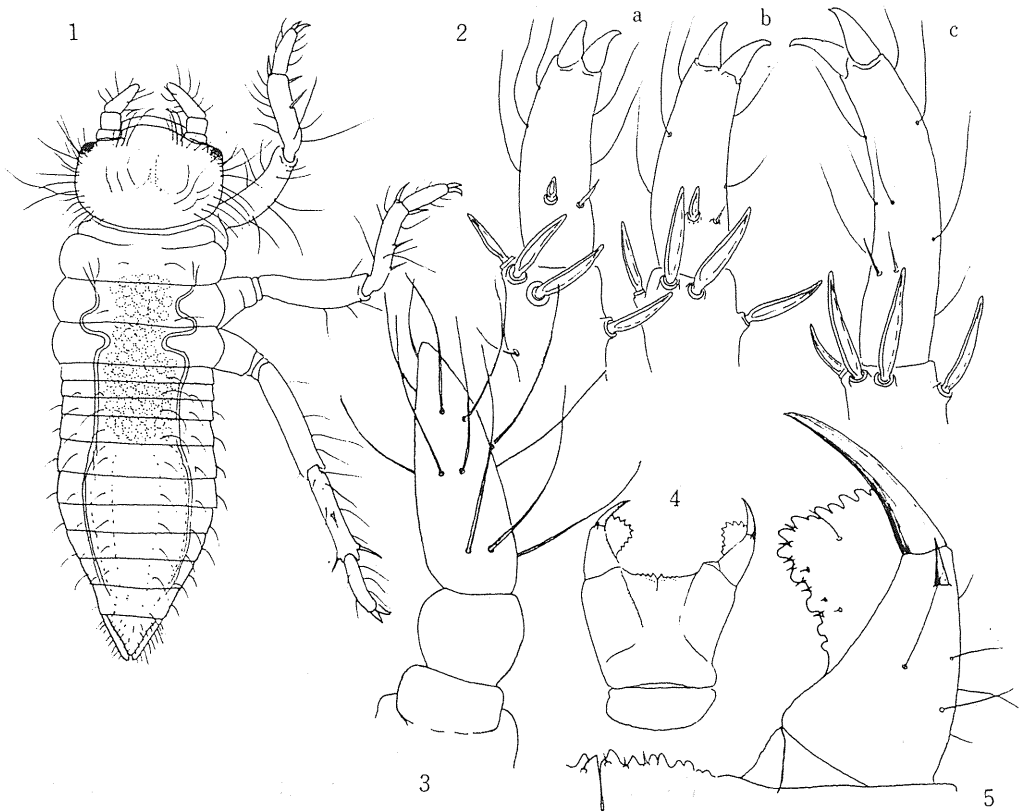


図3 1令幼虫 1. 背面 2. 胸脚 (a, b, c: 前, 中, 後肢), 3. 触角  
4. 下唇 (背面) 5. 同 (拡大)

※この小歯は本属の特徴と考えられ、*T. hageni* でも発見されている (Svihla, 1958)。

## 令期による外部形態変化

## (1) 数量的増加 (図4～図8)

複眼の個眼数： 1, 2令※で7, 3令で14—15, 4令で19, 7令で約92, 10令で約1270, 11令で約1725と増加する。この際個眼は複眼域の周縁にある budding zone で形成され、眼域の既成個眼に付加される。新生の個眼の直径は既成のもの $\frac{1}{2}$ 以下である (図8, 5)。

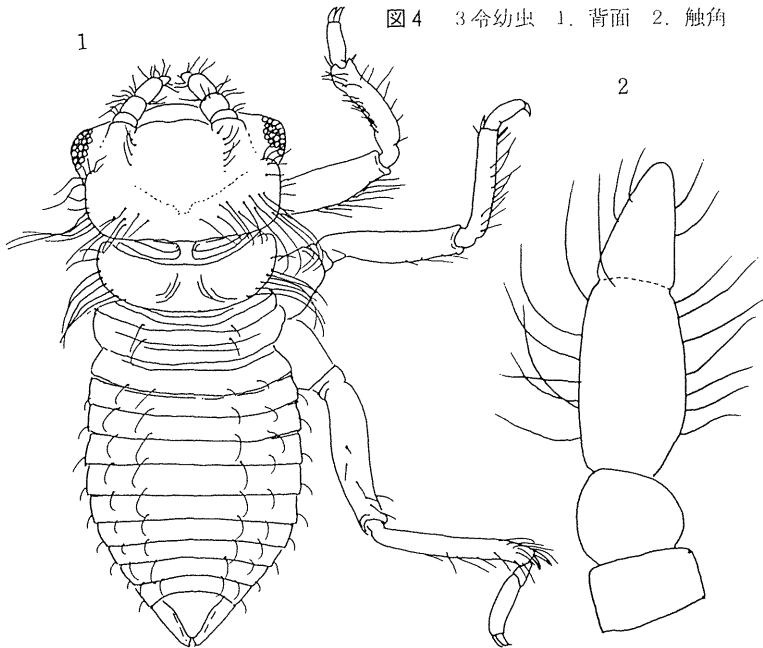


図5 下唇歯列模式図

- A. 中片前縁
- B. 側片内縁
- C. 側片頂縁

触角の節数： 1令では3節より成り、常に鞭節 (flagellum) の基方で分裂して節数を増し、8令で6節に達する。以後変化しない。

下唇の歯列の歯数： 図5のように中片をA, 側片内縁をB, 側片頂縁をCで表わすと、 $A \cdot B \cdot C$ が1令で $2 \sim 4 \cdot 2 \sim 4 \cdot 5 \sim 6$ であり、終令ではそれぞれ増加して $14 \sim 17 \cdot 26 \cdot 25$ となる。A, B, Cの関係は1令で $A \div B < C$ であるが、6令になるとBの増加が著しく、 $A \leq C \leq B$ となり、以後 $A < C < B$ となるが、終令では $A < C \div B$ に達する。要約すれば歯数の増加は中片では目立たず、側片で著しい。

頭巾： 1令では $0.4 \sim 0.43 \text{ mm}$ 、1令増すごとにはほぼ同じ割合で増大すると推定され、終令で $8 \sim 9 \text{ mm}$ に達する。

胸脚附節数： 1令で $1 \cdot 1 \cdot 1$ 、以後基方が分裂して $2 \cdot 2 \cdot 2$ 、更に先端の節が分裂して10令で $3 \cdot 3 \cdot 3$ に達し、以後変らない。移行過程として $1 \cdot 1 \cdot 2$ ,  $1 \cdot 2 \cdot 2$ ,  $2 \cdot 3 \cdot 3$ が観察され、後肢、中肢、前肢の順に早く分裂する傾向を示す。

翅芽長： 後翅芽の前縁に沿って測った長さで示すと、8令で $0.2 \text{ mm}$ の翅芽は終令で $9.5 \sim 10.5 \text{ mm}$ に達する。1令ごとの増加率は前述のように約2倍弱と思われる。

以上5つの部分の各令における値をまとめたものを表1に示した。

※コオニヤンマ *Sieboldius albardae* SEIYS でも1, 2令幼虫は7個眼より成る (安藤, 未発表)。

表 1 各令幼虫の測定値一覧 ( ) : 推定値 [ ] : 文献に拠る

令	頭巾 mm	触角節数	下唇齒数			跗節数			後翅芽長 mm
			A	B	C	I	II	III	
1	0.40—0.43	3	2—4	2—4	5—6	1	1	1	—
2	0.50—0.52	3	6	6	5—6	1	1	1	—
3	0.64—0.69	4	6	4—7	5—6	1	1	2	—
4	0.82—0.90	4	6—8	5—9	5—7	1	2	2	—
5	0.99—1.2	5	7—9	7—9	10	2	2	2	—
6	1.3—1.4	5	8—9	9—11	9—10	2	2	2	—
7	1.5—1.7	5	9—10	10—14	11	2	2	2	—
8	2.1—2.6	6	10—11	13—14	10—12	2	2	2	0.2
9	2.8—3.4	6	10—12	18—19	11—12	2	3	3	0.3—0.4
10	3.6—4.1	6	11—13	19—22	12—14	3	3	3	0.6—0.7
11	4.2—4.6	6	13—16	20—22	13—16	3	3	3	1.1—1.3
12	5.4	6	14	22	16	3	3	3	2.1
13	(7.0±X)	(6)				(3	3	3)	(4.5±)
14	8.5 (8.0—9.0)	6	14—17	26	25	3	3	3	9.5—[10.5]

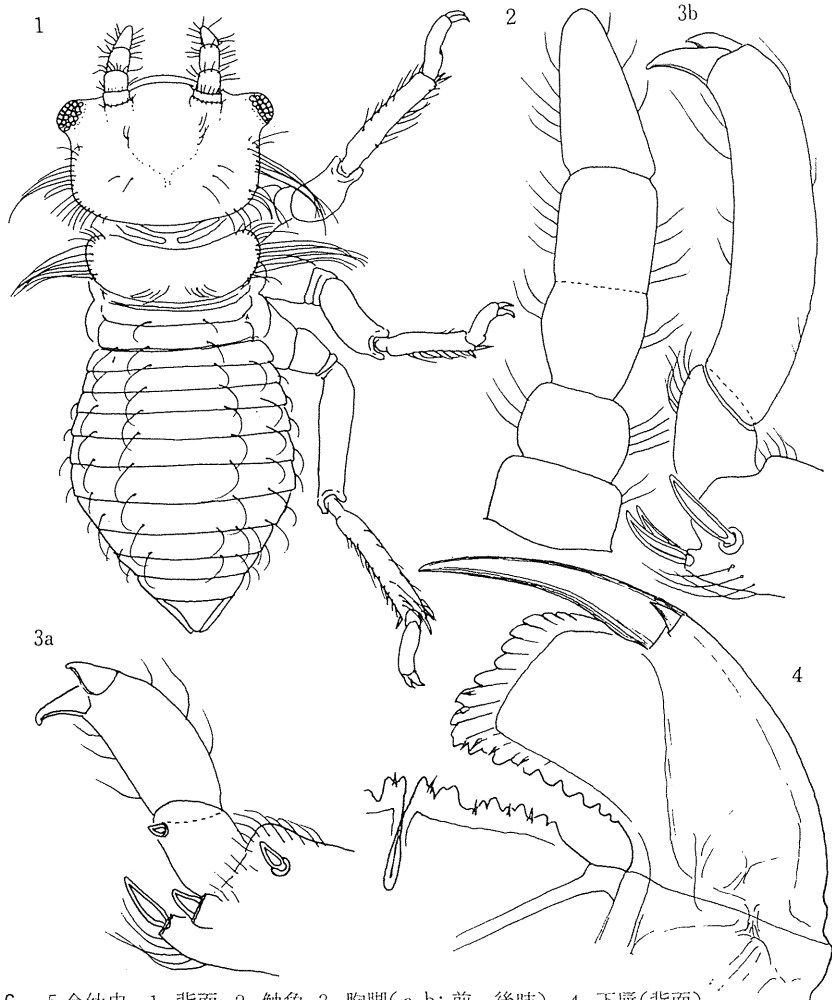


図 6 5 令幼虫 1. 背面 2. 触角 3. 胸脚(a, b: 前, 後肢) 4. 下唇(背面)

## (2) 形態的变化 (図4～図8)

発生につれ後頭部背側面と前胸背板の発達は顕著となり、共に剛毛を密生する。

複眼は背側方に向けて突出してくる。この傾向は10令まで著しく、以後弱まる。

下唇側片の歯は次第に均一になり、内縁から頂縁への歯列の移行は順次滑らかになる。

脛節末端の4距の基部は隆起突出するので、跗節基部はこの間に没するようになる。10令以後で特に著しい (図8, 3)。

1令幼虫の腹背には縦に4細毛列があるが、次第に4列の剛毛叢に発達し、終令になると第9・10腹節以外では、外側の2列は消滅して中央の2列が陵状部に残る。剛毛叢は密着し

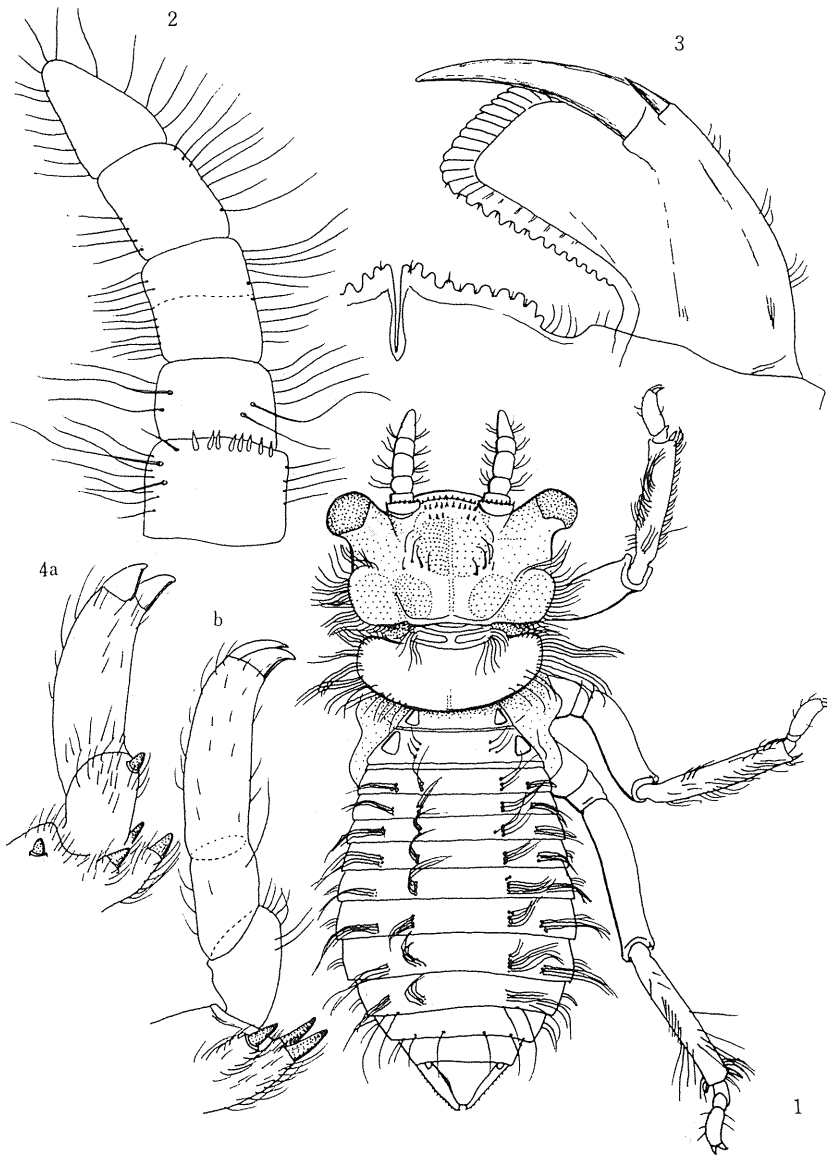


図7 8令幼虫 1. 背面 2. 触角 3. 下唇 (背面) 4. 胸脚 (a, b: 前, 後肢)

て並ぶ長い剛毛より成り、その間に泥が入り毛筆の穂先状を呈する。

(3) 全幼虫期間に共通な特徴

頭部は長方形、毛を密生した体軀および触角はともに頑丈、肢は短かく太い。下唇は扁平で平面やや凹み、中片前縁と、側片の内縁から頂縁に亘り特有の齒列をもつ。側片には長大な動鈎とその基部に1小歯を有する。腮刺毛と側刺毛を欠く。腹部に背棘はなく、側棘も発達が悪い。

直腸鰓の型

ムカシヤンマ科の幼虫のうち、*Petalura gigantea* の直腸鰓は Simplex (Undulate) 型で (Tillyard, 1917)、*Uropetala* も同じ型に属する (Wolfe, 1953) ことが知られている。

ムカシヤンマでは、8~10令の幼虫で観察したが、同じく Undulate 型であった。この型では鰓に色素が発達することは稀であるが、本種では cross-folds の基部に黄色部および褐色部が認められる。

肛上片背面基方の突起

ヤンマ科の雄終令幼虫の肛上片背面基方に、成虫の雄性下付属器を入れた突起があるが、ムカシヤンマ科の雄にもこれがある (Asahina & Okumura 1949, Wolfe 1953, Svihla 1958)。

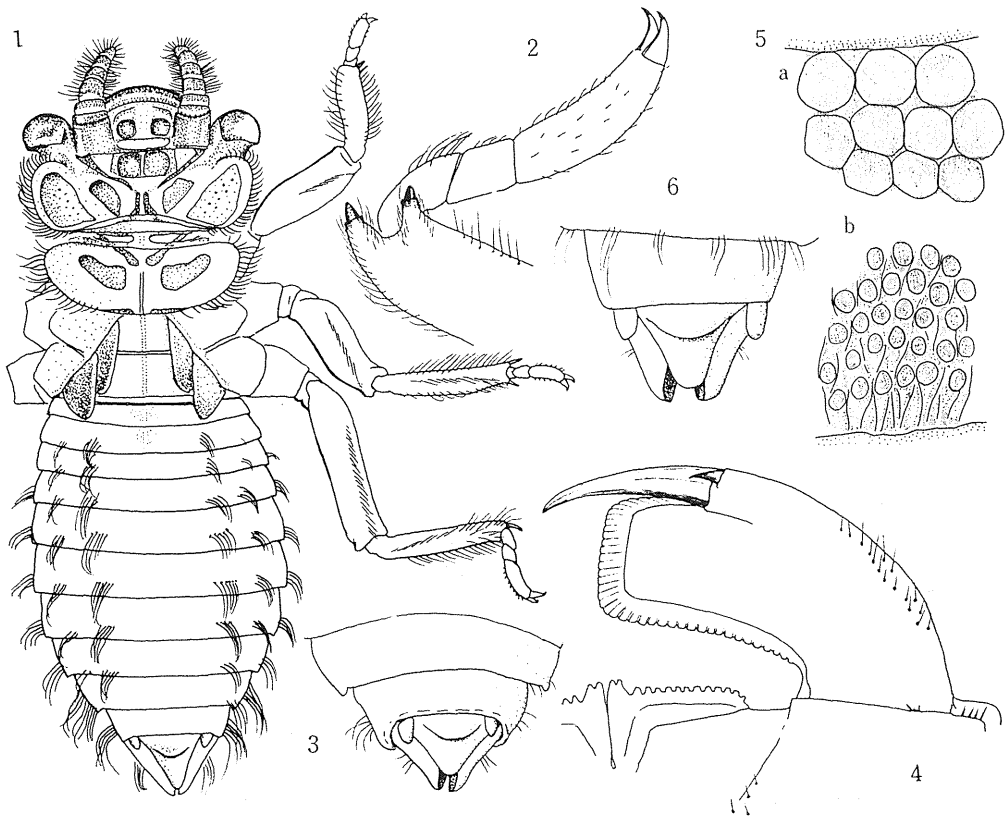


図8 10,11,12令幼虫 1. 10令幼虫(背面) 2. 後肢 3. ♂腹端 4. 下唇  
5. 11令幼虫個眼 (a: 大形, b: 小形) 6. ♀12令幼虫腹端

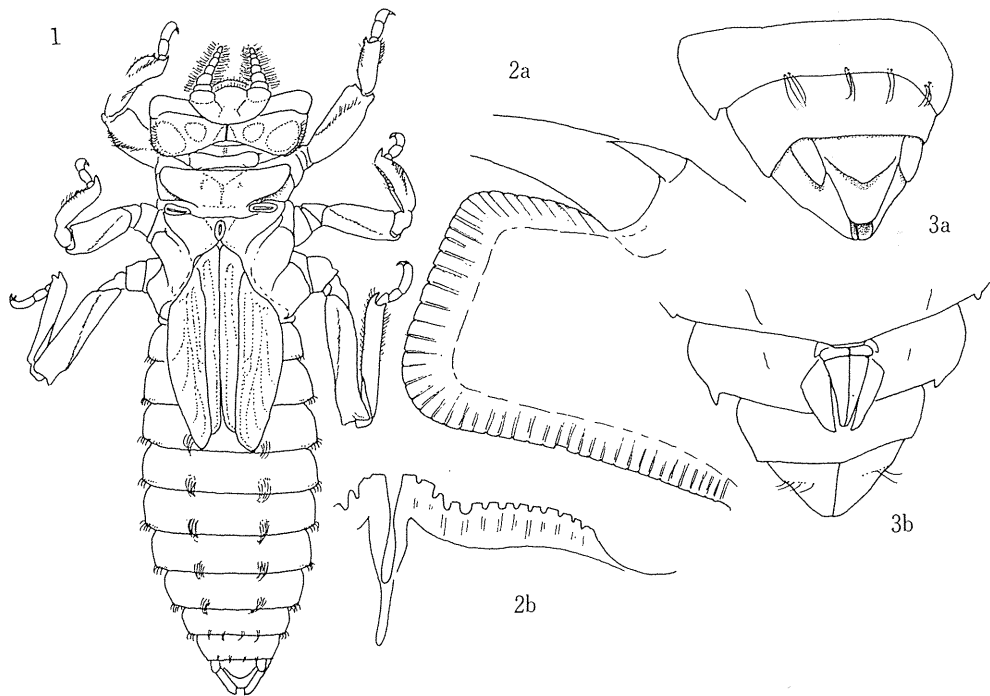


図9 14(終)令幼虫 1. 背面 2. 下唇(a: 側片, b: 中片)  
3. ♀尾端(a: 背面 b: 腹面)

ムカシヤンマの場合、この突起が10令で出現し(図8, 3)、雌にも同様の突起が現われることは興味深い(図8, 6)。雌にはこの時期に腹面の外部生殖器が現われるが、背面から見て雌雄の差はない。終令になると、雄ではこの突起の末端が著しく広がり、雌では10令の頃と形状が変化しない(図9, 3)ので、雌雄の差は明瞭となる。

トンボ科では、この突起が雌雄とも現われず、雄の成虫下付属器は肛上片内に形成される。ヤンマ科では雄のみにこの突起ができる。Wolfeによると、ムカシヤンマ科の *Uropetala* では雄のみに現われて雌にはないらしい(Wolfe, 1953, fig.12)。雌にもこの突起が現われることは *Tanypteryx* 属の特徴であろうか。

#### 幼虫の負の走光性

ムカシヤンマの幼虫は負の走光性を示す。トンボ科の場合、負の走光性を示す種と示さない種があり、幼虫の生活場所に対応する現象とみなされる(宮川 1969)。ムカシヤンマの場合は穴居生活と結びついた性質であろう。

#### 引用文献

- 安藤 裕 (1956) ムカシヤンマの卵および幼虫を採る。新昆虫, 9, (13): 33  
 ANDO, H. (1962) Comparative embryology of Odonata with special reference to a relic dragonfly *Epiophlebia superstes* Selys. Japan Soc. for Promotion of Sci., Tokyo.  
 ASAHINA, S. and T. OKUMURA (1949) The nymph of *Tanypteryx pryeri* Selys (Odonata, Petaluridae). Mushi, 19, (7): 37—38.



- BALFOUR-BROWNE, F. (1909) The life-history of the agrionid dragonfly. Proc. Zool. Soc., London : 253-285.
- CALVERT, P.P. (1929) Different rates of growth among animals with special reference to the Odonata. Proc. Americ. Phil. Soc., 68 : 227-274.
- 枝 重夫 (1959) ムカシヤンマの羽化経過。TOMBO, 2, (3/4) : 18-24.
- 石田昇三 (1957) ムカシヤンマの脱皮殻を湯の山で採る。ひらくら, (7) : 3-5.
- 石田昇三・稲垣 毅 (1959) 湯の山でムカシヤンマの幼虫と脱皮殻を採る。ひらくら, 3, (5) : 61-62
- 宮川幸三 (1969) コシアキトンボ *Pseudothemis zonata* (BURM.) (Odonata, Libellulidae) の生活史の研究 II. 幼虫期. 昆虫 37, (4) : 409-422.
- 尾花 茂・乾風 登 (1968) ムカシヤンマの幼虫の棲息場所について。TOMBO, 11, (1/2) : 12
- 奥村定一 (1947) ギフヤマトンボの脱皮殻を採る。生物界, 1, (5/6) : 182-184.
- SVIHLA, A. (1958) The nymph of *Tanypteryx hageni* Selys (Odonata). Ent. News, 69, (10) : 261-266.
- 武藤 明 (1958) ムカシヤンマ *Tanypteryx pryeri* SELYS の成熟幼虫は土中に穿った孔に棲息する。TOMBO, 1, (2/3) : 20-21.
- TILLYARD, R. J. (1917) The biology of dragonflies (Odonata or Paraneuroptera). Cambridge Univ. Press.
- WOLFE, L. S. (1953) A study of the genus *Uropetala* Selys (Order Odonata) from New Zealand. Trans. Roy. Soc. New Zealand, 80, (3/4) : 245-275.

### Summary

A series of nymphs from the first to the ultimate instar of *Tanypteryx pryeri* Selys were examined morphologically and the description of the 1st instar nymph and the figures of several instars were given.

The head width, the number of antennal segments, labial denticulation and tarsal segment, and the length of hind wing-sheath were measured for each instar. The observation resulted in the following findings.

Typical number of instars excepting pronymph is 14. The number of ommatidia is 7 in the 1st and 2nd, 14-15 in the 3rd, 19 in the 4th and ca. 1725 in 11th instar.

The antennal segments increase usually by the division of the basal segment of flagellum, finally reaching 6 segments.

A small tooth near the base of movable labial hook is present throughout the nymphal period. Four spurs located at the tibial end become very conspicuous.

In the last four instars, the bases of tibial spurs become extremely projected to cover the tarsal base. A process at the dorsal base of epiproct, in which the male inferior appendage is formed, appears at the 10th instar.

The same structure is present also in the female nymphs, though it is less differentiated than in male. The type of rectal gill is Simplex (Undulate).

Each of the abdominal segments bears 4 hairs on the dorsum in the instars 1-4 and they increase in advanced instars. In the instars 8-10, four hairs are replaced by 4 hair tufts. In the ultimate instar, distal 2 hair tufts are lost. The nymphs show negative phototaxis.

(安藤 裕 : 東京教育大学理学部附属菅平高原生物実験所 : Sugadaira Biological Laboratory of Tokyo Kyoiku University)

(宮川幸三 : 埼玉県川越市今福1024 : Imafuku 1024, Kawagoe City, Saitama Pref.)