

## 日本産普通多足類の後胚発生

## I. ゲジにおける有歩肢胴節の改形的発育とその背板の問題

村上 好 央

新居浜市立大島中学校

昭和 34 年 2 月 4 日受領

ゲジの歩肢のある胴節の数に一致しない 8 個の背板については、これまでに Latzel (1880), Erich Haase (1880), Attems ('30), H. W. Bröleman ('30), Verhoeff ('37) 及び高桑良興 ('34) 等の研究者によつていろいろ説明が与えられてきた。Verhoeff を除く前記の諸学者は、ゲジの背板とイシムカデの背板とを同じものとみて単に形態上から両者を関係づけたのに対して、Verhoeff は両者が異質なものであると考え、その改形的な形成過程の観察から 8 背板のうち第 1—7 背板は複背板であつて、それらには各 2 対宛の歩肢が付属すると結論した。背板の問題を改形的な発育の面から究明したのはただ Verhoeff のみのようで、したがつて著者は同氏の説を最も重視する次第である。けれども同氏の述べる背板の説明については、いくつかの納得できない点がある。その為に著者はゲジの発育過程を詳細に検討した。その結果この問題について Verhoeff と異なる見解を持つに至つたのでそれをここに述べようと思う。

本文を草するに当り、特別な指導と援助とを賜つた三好保徳、高島春雄両氏ならびに高桑良興博士に対し謹んで感謝の意を表すとともに、日頃研究上の援助を与えて下さる愛媛大学栗田教授に対して心から御礼を申し述べたい。

## 材 料 及 方 法

ゲジ (*Thereuonema hilgendorfi* Verhoeff) 及びカマクラオオゲジ (*Thereuopoda ferox* Verhoeff) を材料にして、それらの胚の段階から成熟体に至るまでの各種発育段階のものを調べた。特に幼虫は、飼育によつて 6 つの発育段階を連続的に観察し、各段階毎に、前期・中期・後期に分けて、その都度エーテル麻酔を行つて形態の変化を調べた。更に第 1 期幼虫から成熟体に至るまでの各種段階の脱殻も調べ、時によつてはカルノア固定液によつて固定した材料をも用いた。

## 観 察 の 結 果

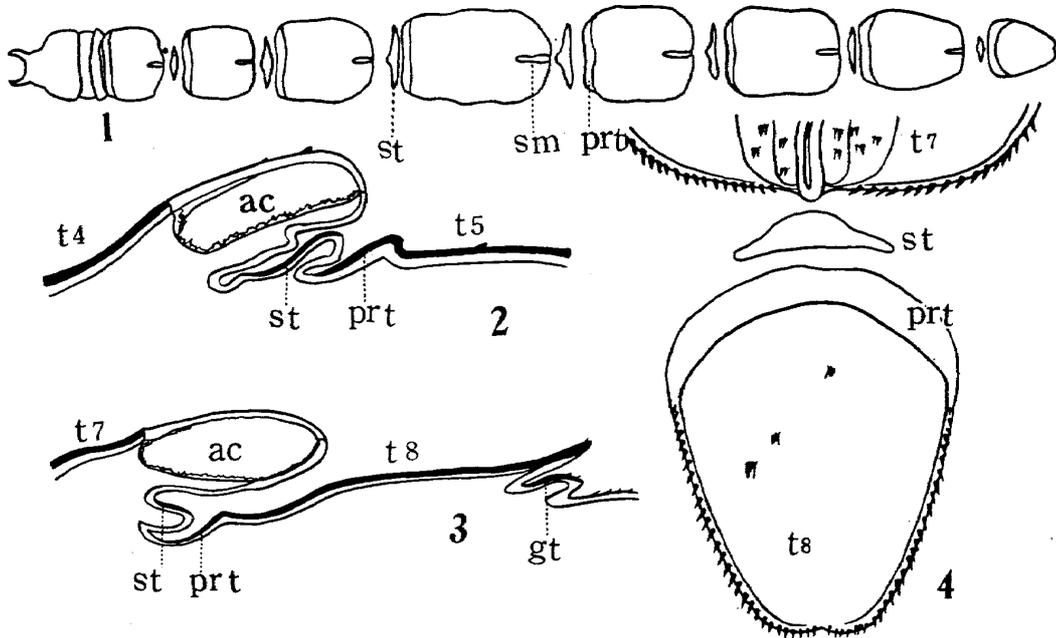
## 1. 成熟体の背板

成熟体の歩肢のある胴節数は 15 個で、それらには 15 対の歩肢と 15 個の腹板及び 8 個の大形なる背板 (主背板) が付属する。であるから歩肢対数と腹板数とは有歩肢胴節 (以下単に胴節と呼ぶ) 数に一致しているのに、背板数のみがそれに一致していない。このために背板についてこれまでいろいろと論議されてきたわけである。

ゲジの背板は一見 8 個のように見えるが、実はそれらの間には尚前後の主背板におおい隠された小背板がある (第 1-4 図, St)。この小背板は 8 個の主背板に比較して、背板とは言い難い程貧弱であり、縦走筋も付着していない。しかしながら明らかに 8 主背板から独立した存在であることには間違いないものと判断する。又 8 個の主背板はいずれもその前縁近くに一線をもつて区別される部分 (同図, Prt) をもつ。これは前背板であつて、ゲジのみならずオオムカデ、イシムカデにもみられるものである。これらの背板の位置関係は、第 3, 第 4 図に示す如く、主背板の後縁がその後方の主背板の前背板と重なり、その間に小背板がはさまれている。それ故に小背板は隠れた存在になつており、この隠れた小背板は 8 主背板の間に 1 個宛ある。したがつて大背板と小背板との合計数は 15 個となり胴節数と一致していることになる。

## 2. 有歩肢胸節及び脊板の改形的發育

a. 第 1 期幼虫：4 の個腹板と 4 対の歩肢をもつ。これは第 1—4 胸節が完成されたものであつて、そ



*Thereuopoda ferox* Verh. (Japanese)

Fig. 1. All tergites in outline.

Fig. 2. Portion of a median longitudinal section of two main tergites, showing a small tergite covered.

Fig. 3. Hind-end, id.

Fig. 4. Dorsal view of the last three tergites: ac, air chamber; gt, genital tergite; prt, pretergite; sm, stoma; st, small tergite.

の後端に原胸節がある。脊板は 4 個で、その中第 1, 第 2 脊板が完成したものであり、第 3, 第 4 脊板は未完成の脊板である。この点 Verhoeff の報告と同様である。原胸節とは言うまでもなく、今後形成してゆく胸節を準備する部分であつて、本期では主に第 5 胸節を用意する。それであるから本期幼虫の後期の頃の前胸節内部には、新しい第 3 脊板と腕曲した形で用意される第 5 歩肢がおさまつており、その歩肢の先が芽状肢となつている。原胸節の外表面には 4 対の芽状肢と 3 個の胚芽状の腹板がある。これは第 5 胸節以外に更に次の胸節原基の存在を示すものである。

b. 第 2 期幼虫：前記の原胸節内部に用意されていた第 5 胸節及びそれに付属する第 5 歩肢と腹板及び第 3 主背板が本期の段階で完成したものとなつて新に加わる。この点も Verhoeff の報告に一致する。したがつて、第 3 背板は奇数胸節である第 5 胸節の完成に伴つて完成される。本期幼虫の原胸節はその初期、前方  $\frac{1}{3}$  のところがくびれている。これは次の幼虫段階で完成して加わる胸節の境であつて、前方の部分が第 6, 後方が主に第 7 胸節にあたり、胚芽状の第 4 背板は後方の部分、即ち奇数胸節である将来の第 7 胸節上にある (第 5 図, A-B)。そして原胸節は初期から後期にかけて若干生長肥大し、内部に新しい次の第 6, 第 7 の 2 胸節とそれらに付属する第 4 背板及び第 6, 第 7 歩肢が腕曲した形で用意されている。これらは本期幼虫が脱皮して次の幼虫段階に変つた際、新に完成したものとなつて加えられる。

c. 第 3-6 期幼虫：第 3 期幼虫は第 7 胸節まで完成し、第 4 背板も完成したものとなる。原胸節はその初期甚だ小さく、又 2 区に分かれ、後方の部分に胚芽的な次の第 5 背板がある。この初期の状態から急速に生長肥大して、内部に第 8, 第 9 胸節を用意する。その後期の状態は第 5 図, c に示す如く胚芽状の

背板が尾のすぐ前にあり、これが内部に用意されている第 5 背板の後縁に当っている。この場合、胴節とそれに付属する背板と腹板は、原胴節が後方へ生長肥大することによつて一応それらを準備することができるが、長い 2 対の歩肢を用意するためにはそれだけの場所では到底それができない。それでその必要な場所を

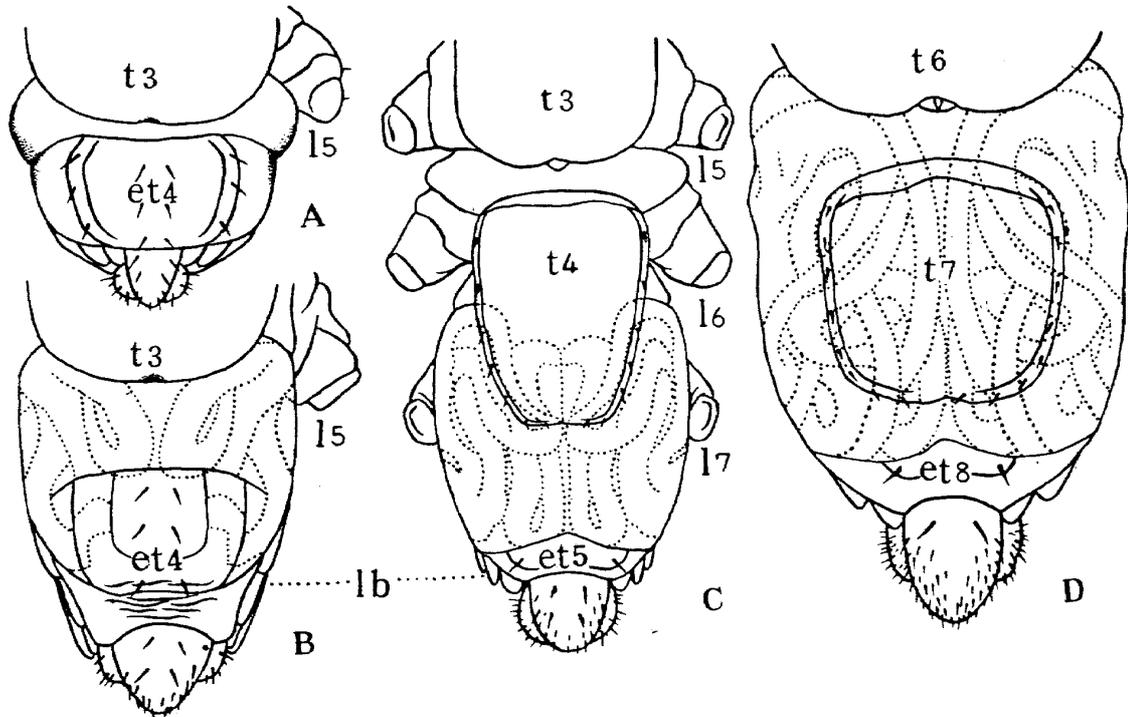


Fig. 5. The growth of embryonic somite in larvae of *Thereuonema hilgendorfi* Verh. (Japanese). A, early stage of the second instar, divided into two regions; B, later stage of the second instar; C, later stage of the third instar; D, later stage of the sixth instar. Broken line shows formation of two new pairs of next legs: et, embryonic tergite; l, leg; lb, limb bud; t, tergite.

背側前方へ求めてゆく。したがつて歩肢の形成が進むにつれて、本期で完成して新に加わつた第 4 背板は後端左右の隅の部分のクチクラ層が離れて、そこへ腕曲した歩肢の一部がおさまることになる。即ち生長段階が変るための脱皮に先がけて、背板の一部が脱皮をするわけである。勿論腹側ではこのような現象は起らない。こうして第 3 期幼虫の後期の原胴節は第 5 図、c のような状態で、これが脱皮して次の第 4 期幼虫に変つた時には、第 8、第 9 胴節が新に加わり、第 5 背板が完成背板となつている。以下第 4、第 5、第 6 期幼虫と、同様な過程を繰り返しつつ、1 背板宛完成してゆき、結局、第 1 性未熟期になつた時に全 15 胴節が完成し又 8 個の主背板が整えられることになる。この改形的發育の過程を表示すると第 1 表のようになる。

この表中●で示すのが完成したものであり、◻が前記したような特異な現象を起す背板である。ところが、第 3 期幼虫の第 4 背板はその一部分が前述したような部分的な脱皮を起すに止まるけれども、第 4 期幼虫以降のそれに当る背板の場合では、その現象が背板の一部分だけでなく、該当背板の全体に及ぶ(第 5 図 D)。即ち、初期には何ら変りない普通の完成した形の背板が、その終期の頃には古いクチクラとしての背板になつており、すぐ下に新生される腕曲した歩肢があつて、その下に該当背板の新生されたものがあるわけで、原胴節内の腕曲した歩肢を除けば、第 6 図のような状態である。

以上のようにゲジの胴節の改形的發育は、第 1、第 2 期幼虫の場合と第 3—6 期幼虫の場合とではその過程が若干異なつている。即ち、前者では胚期の時からやや進んだ發育状態にある原胴節を生じ、それが脱皮

Table 1. Anamorphic development of leg-bearing segments in Scutigeraidae (Chilopoda)

Stadia	No. of Leg-Bearing Segments															No. of Pairs of Legs		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Larva	The 1st	●		●		○		○									4	
	2nd	●	●	●	●	○	○	○										
	3rd	●	●	●	●	●	●	○	○	○								7
	4th	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○							
	5th	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○		11
	6th	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○		
Agenitalis	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	15		

upper : tergites, lower : legs, ● : accomplished, ○ : embryonic, ◻ : characteristic tergite which takes a partial moulting before the change of larval stadia.

毎に逐次完成した胴節になつてゆき、又同様に脊板は胚芽的な未完成のものが予め現われ、それが脱皮毎に完成した背板となつてゆく。これに対して後者の場合では、原胴節が体に比較して甚だ小さく、それが急速

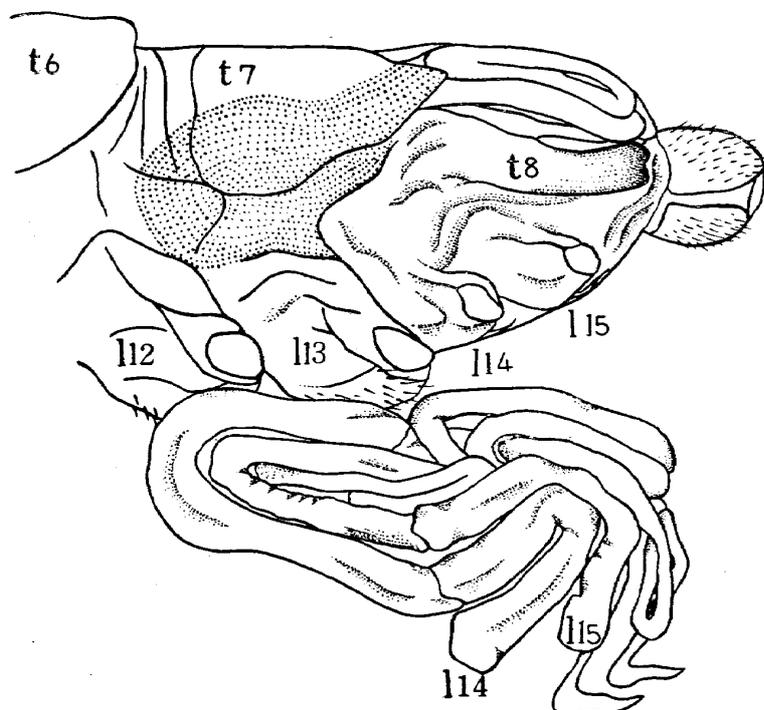


Fig. 6. Newly formed segments in embryonic somite of the sixth larva of *Theruopoda ferox* Verh. The left legs are cut off from body to show the eighth tergite, and dotted area shows the region of partial moulting which occurs to prepare of new legs: l, leg; t, tergite.

に生長肥大して、次に新生される2個の胴節の準備をなしとげる。そのため原胴節の生長肥大が幼虫段階の変る毎に顕著に繰り返され、そして背板が1個新生されてゆく。その場合予め原胴節上に現われる脊板の外形は前者の場合と違つてその全貌をみせないこと又特定の完成した脊板が歩肢の準備のために、生長段階の改変の脱皮に先がけて脱皮する。この過程の相異は生態面に関連しているようで、前者の時期は腸内の卵黄を吸収して栄養をとつてゐるが、第3期幼虫からは外部から摂食を始める(村上, '58)と云う注目すべき生態上の変動にこれが伴つてゐる。

このように8個の主背板が第1性未熟期で完成するが、この頃から成熟期にかけて、それらの中に漸進的に角質化してゆく小脊板が現われる。

以上述べたところから、まず第3主背板が第5胴節の完成に伴つて完成さ

れ、次々に新生されてゆく第 4 以下の主背板が常に原関節の奇数に当る関節にあり、改形的發育が完了した後 8 主背板の間に角質化した独立の小背板が現われる等の点をみれば、8 個の主背板は奇数の関節に所属し、隠れた小背板は偶数の関節に属し、そうして他の脣足類がそうであるように、ゲジも 1 関節に 1 対の歩肢と 1 個の背板及び腹板をもつと言う基本体型の一致を示しているのものであるということに明らかに認めることができる。

## 考 察

ゲジの背板の問題については、先ず Latzel (1880) がゲジの背板とイシムカデ類の背板とを比較研究し両者の大小背板が互に一致すること及びゲジの第 4 背板はイシムカデ類の第 7 と第 8 背板とが合一したものであるということを報告した。次いで Erich Haase (1880), Attems ('26) 及び H. W. Brölemann ('30) の諸氏が Latzel と同じ意味のことを報告しているが、中でも Attems は小さいおおわれた背板が各主背板の前縁に明瞭な縫合線をもつて区別せられていること並びにゲジとイシムカデとの背板の関係を明確にした。Attems は前背板を「おおわれた小さい背板」と見誤つたのである。其の後高桑良興 ('34) は独立した小背板を図示された。けれども背板についての説明は Attems の述べる処と全く同様であつた。これら諸先輩の説を考察すると、いずれも隠れた小背板の存在を認めてはいるが、Latzel の理論を踏襲してゲジの第 4 背板とイシムカデの第 7+8 背板とを同一視した為に、數の見地からしてゲジの最終 2 背板の間には問題の小背板が存在しないと言う共通した誤りにおちいつていたと言うことができる。

これに対して Verhoeff ('37) は先進者が前背板を主背板と見誤つている点を指摘して「ゲジの気孔を有する 7 個の背板は 2 個の原始背板 (Urtergit) が 1 個の合着背板 (Syntergit) に癒合して發育した複背板 (Diplotergit) である」とし、複背板には各 2 対の歩肢が付屬して、第 8 背板のみは原始背板がそのまま完成背板となり、これには第 15 歩肢の 1 対のみが付屬すると述べ、問題の小背板の存在については全く触れなかつたのである。Verhoeff の複背板説の基礎は「後方の 5 複背板 (第 3-7 主背板) は或る一幼虫段階で単一の原始背板として準備される」と言う点にある。しかしその原始背板とは彼の言う Telotergit と同質なものであるらしく、彼は「各期の幼虫は各 1 個の Telotergit を持ち歩肢 1 対がそれに属し……単一の Telotergit は脱皮によつて 1 個の複背板に変わり、歩肢 2 対がこれに属す」として、背板の改形的發育の過程を一覧表にして示している。

彼の一覧表と著者の提示する第 1 表とを比較対照した場合、彼の言う「脱皮によつて複背板に変わる Telotergit」とは実は著者が示すところの特異な現象を起す背板に全く一致している。したがつて彼が未完成な背板の複背板への改変過程としているのを著者は、完成背板が原関節内に歩肢を準備する為に部分的脱皮をするものと解釈している。前述したように、これら背板は歩肢及び腹板と共に同じ過程を経て新に加えられたものであるから、表示の各幼虫段階でそれぞれ完成したことには疑いがないもので、事実初期の状態では、他の完成背板と何ら変りないものである。しかして著者の言う特異な現象とは、これら完成背板が、原関節内に形成される歩肢のために、その場所を与えるところから生長段階の改変の脱皮にさきがけて行われる部分的な脱皮であつて、若し背板のみに起きるこの現象を Verhoeff の如くに解釈したとすれば、第 3 期幼虫の第 4 背板は後方の一部分がその現象を起すに止まるのであるから、この背板は完全に複背板化されていないことになるはずである。よつて彼の見解を、一度原背板として現われた背板が次の生長段階で完成すると言う意味に拡大して解釈しよう。しかしこのように解釈しても、彼自身第 4 背板が 3 段階目に完成するのにこれを複背板としているのであるから不当である。結局これらの不合理は完成した背板を未完成なもののみたことに起因するのであつて、彼は第 1, 2 期幼虫の胚芽的な背板も第 3 期幼虫以降の特異な現象を起す完成背板と共に Telotergit と呼んで、全く異つた形成過程のものを同一視している。それ故に、同じ複背板でありながら 1 対の歩肢と 2 対の歩肢とが付屬すると言うこと或は同じ Telotergit でありながら、1 対の歩肢が付屬する場合と全然歩肢が付屬しない場合があると言う矛盾を生じたのである。

このように Verhoeff がのべているところを検討し、著者が調査した結果の上にては、ゲジの 8 背板は改形的發育の面からみて複背板とみるべき根拠がなく、それら 8 個の背板は奇数の有歩肢関節に属する背板であることが明らかである。そして偶数の全有歩肢関節には前に述べたように独立した小背板がついているのである。これら小背板を主背板の変形したものであるとみるなら、背板数は大小合計 15 個となつて歩肢対数に一致していることが明らかである。

Verhoeff が先進者の説に対して論及しているところをみれば、それは専ら先進者が前背板を主背板と見たところに誤りがあるとし、7 個の独立した小背板には言及していない。これら 7 個の小背板については今後更に系統發生学的な立場から明確にされねばならない。

### 要 約

ゲジの改形的發育の過程を調べ、背板の問題を検討した。

1. ゲジの改形的發育の過程は第 1 表に示す通りで、この観察結果からすれば、背板が Verhoeff の言う如く複背板であるとする根拠はなく、8 個の主背板は奇数の有歩肢関節に所属する背板と考えられる。
2. 偶数の有歩肢関節上には隠れた小背板があり、これらは整形的發育の時期に入つて出現するために、幼虫期間中にはみられない。
3. 偶数の有歩肢関節上の小背板は合計 7 個であり、位置の関係からそれらは主背板の変形したものと考えられる。それ故に、ゲジの背板は大小合計 15 個になり、歩肢対数に一致する。7 個の小背板については更に系統發生学的立場から検討されねばならない。
4. 多くの先輩諸研究者は、隠れた小背板を認めながらも、イシムカデの背板と結びつけて考えた為に、第 7 と第 8 主背板との間に小背板が存在しないと言う共通の誤認におちいつている。
5. Verhoeff の複背板説は、改形的發育の過程にその基礎をおいているが、彼は完成した板板と未完成な背板とを同一視したために、2, 3 の例外的關係を生じている。

### 文 献

- Attems, C. G. '30 Kük. H. Z., 4. Bd., I. H. Brölemann, H. W. '30 Chilopodes de France.\*  
 Haase, E. 1880 Schlesiens Chilopoden.\* Latzel, R. 1880 Myr. öst-ung. Mon. 1. Bd. Chilopoda.  
 村上好央 '56 動雑., 65, 37. ————— '58 動雑., 67, 138. 高桑良興 '34 博物学雑誌, 32, (58).  
 ————— '55 ゲジの内外の解剖及分類. Verhoeff, K. W. '03 Arch. f. Naturg. 1. Bd. 3. H.  
 ————— '05 Chilopoda. Bronn. Kl. Ordn. d. Tierr., 5. Bd. ————— '37 Z. f. wiss. Zool., 150,  
 262. \* Verhoeff ('37) より引用

### Résumé

#### Postembryonic Development of the Common Myriopoda of Japan I. The Anamorphic Development of the Leg-Bearing Segments of Scutigerae (Chilopoda) and a New Aspect on the Problem of its Tergite

Yoshiteru MURAKAMI

Ôshima Chugakkô, Niihama, Ehime Pref., Japan

Several reports concerning the tergite of Scutigerae have already been published since the old study of Latzel (1880). This paper gives a new aspect on the tergite. The materials used for the

observation are the two following species, *Thereuonema hilgendorfi* Verhoeff and *Thereuopoda ferox* Verh. The results obtained are as follows:

1. Scutigerae has a small covered tergite between any consecutive two of eight main tergites. If these seven small tergites are regarded to be the modification of the main tergites, the tergites of the family are fifteen in number and this number coincides with that of the pairs of legs. (see Figs. 1—4)

2. The earlier workers except Verhoeff made a common error which denied the presence of a small covered tergite between the seventh and the eighth main tergite because of seeing Scutigerae in a relation to Lithobiidae. Attems ('30) has mistaken a pretergite as a small covered tergite.

3. The anamorphic development of leg-bearing segments is summarized in the Table 1. So far as the present writer has observed, there is found no foundation of Verhoeff's theory that the main tergite of Scutigerae is a diplotergite. It is considered that the eight main tergites belong to the odd leg-bearing segments, and that each of the even segments has a small covered tergite. These small tergites appear at the epimorphic development period.

4. In the Table 1, doubly marked tergites have the following characteristic: each of them is a normally accomplished tergite at the earlier stage of the stadium, but at the later stage it turns into a cuticula by partial moulting which occurs before the change of larval stadia. This is thought to be an organic phenomenon for the formation of the two new pairs of legs in the embryonic somite. As compared with each other between Verhoeff's Table and the present writer's, it is likely that the former has considered this characteristic process as a change of teloptergite into diplotergite.

5. The "Teloptergite" called by Verhoeff means the embryonic tergite at the first and the second larval stadium and also means the accomplished tergite, which turns into cuticula as mentioned above, at the other stadia. Thus, it must be said that he put heterogenous tergites in the same category.

## 会 記 II

### 九州支部第 54 回例会

日 時: 昭和 33 年 4 月 19 日 (土) 午後 1 時半

会 場: 九大農学部農芸化学大講義室

講 演

Puerto Rico の住血吸虫視察談 (カラスライド・映画使用) .....岡部 浩洋 (久留米大・医・寄生虫病)

(日本昆虫学会九州支部第 11 回例会と共催)

### 九州支部第 55 回例会

日 時: 昭和 33 年 7 月 12 日 (土) 午後 1 時半

会 場: 九大理学部第一講義室

講 演

アユ卵の表層胞に対する各種媒液の阻害効果 .....伊東 鎮雄 (熊大・理・生)

メダカ卵の卵膜硬化の機構について .....大塚 英司 (九大・教・生)