

イボタロウヒゲナガゾウムシに関する生態学的研究 II. : その発育経過, 休眠及び本種の体調に及ぼす 寄主の大きさの影響について

福田, 浩
九州大学農学部

<https://doi.org/10.15017/21360>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 15 (2), pp.195-204, 1955-03. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

イボタロウヒゲナガゾウムシに関する 生態学的研究. II

その発育経過, 休眠及び本種の体長に及ぼす
寄主の大きさの影響について

福 田 浩

Biological study on *Anthribus niveovariegatus* Roelofs,
a predator of the Chinese wax scale, *Ericerus*
pela Chavannes (Anthribidae, Coleoptera). II

Its development, dormancy and the
effect of host volume upon
the size of this species

Hiroshi Fukuda

V. 発 育 経 過

イボタロウヒゲナガゾウムシの卵は、既に述べたようにイボタロウカタカイガラムシの卵室の内面に膠状物で固着している。又稀にカイガラムシの卵の間にまじつて産下されている事もあるが、両者の判別は容易である。即ち、カイガラムシの卵ははるかに小さく(0.30×0.12 mm.) 淡黄褐色で両端等しい卵形を呈するのに反し、ゾウムシの卵は大きく(0.69×0.41 mm.) 光沢ある白色でその一端は他端よりやや大きい。孵化が近づくると卵殻を透して褐色の頭蓋が見えるようになり、やがて幼虫は大腿で卵殻の一端を食い破つて孵化する。

幼虫は3齢を経過する。孵化直後の1齢幼虫は体長1 mm. 内外で腹方に強く彎曲し、褐色の頭蓋及び大腿が顕著である。体は白色で、各環節にまばらな褐色短毛を具え、胸部には疣状の胸脚がある。幼虫は孵化してから暫くの間背面に卵殻をくつつけている事が多い。孵化後1~3時間で幼虫は摂食を始める。その方法は2, 3齢幼虫と同様に大腿をカイガラムシの卵に突込み卵の内容を吸収するもので、その際卵殻は食わずに放棄する。1齢期の終りには体長2~3 mm. となり、相対的に腹部が大きくなる。4~5時間の休眠後脱皮した2齢幼虫は、体長3 mm. 内外で腹部は充実して乳色をおび、盛に卵を捕食して齢期の終りには4~5 mm. に達する。発育した3齢幼虫は、体長6~8 mm. で腹方に彎曲し、体表には淡黄褐色の短毛を装っている。腹部には10環節を認める事が出来るが、第X節は小さく、胸部の各節腹板は膨大して各1対の疣状の胸脚を具える。気門は淡褐色で小さく、胸部第II節及び腹部I~VIII節上に認められる。

3齢期が終りに近くなると、幼虫は肛門から長く連なる黄色の糞を排泄して不規則な網目状の構造を作る。もつとも、排糞は1, 2齢中にも時々行われるが、此の時期の糞は短い断片として排泄され長く連なる様な事はない。この網目状の構造は繭の建造の骨組とな

るもので、次いで幼虫は白色のやや細い粘性ある排泄物を出し始め、体を巧みに動かして骨組の内面に営繕を行う。営繕は大体1日で終了し、幼虫はその中で脱皮化蛹する。

繭は普通カイガラムシの卵室の下面、即ち樹皮と接する位置に作られる。卵円形で長径4.4~5.0、短径3.0~3.5 mm.、少し汚れた乳白色で光沢があり、表面は粗糙である。蛹は乳白色で4.1~4.6 mm.の体長を有する。

尙 Clausen によると、本種の若齢幼虫は全く卵だけを食つて發育するが、後期になつてカイガラムシが死亡するとその組織をも食ひ、特にゾウムシの成虫によつて体液を吸取された寄主内では、幼虫は卵捕食虫と云うよりも寧ろ腐食虫として發育すると述べているが、私の観察では幼虫がカイガラムシの母虫組織を食つた例は見当らなかつた。ゾウムシの卵が小さいカイガラムシに産下されて、幼虫の食うべき卵が不足したような場合には、或はこのように食性を示すものもあるかと思われるが、普通の大きさのカイガラムシでは寧ろ卵を一部残して發育を完了するものが多く見られた。

次に、私は本種の發育経過を調査する為にかいガラムシの卵を卵室から取出し、これに5月9日からそれぞれ2日ずつ産卵日を異にするゾウムシの卵を入れて、定湿(95%)にしたシャーレの中で飼育を行つた。此の結果は Fig. 3 に示す通りである。尙、飼育室内の温度の変化は Fig. 4 に示した。

Fig. 3 から、本種の發育に要する日数が産卵日の差によつて変化している事が判る。

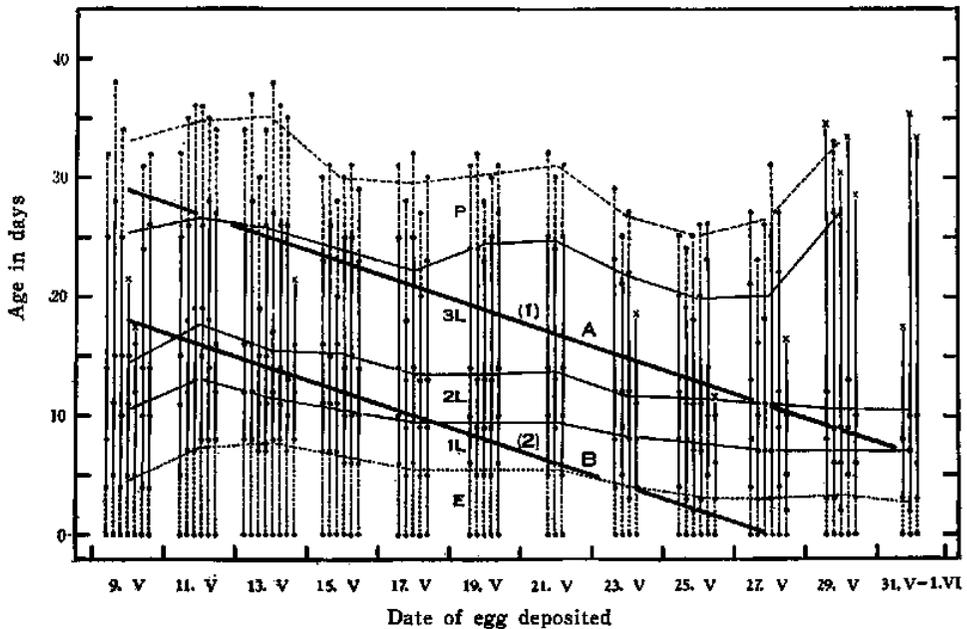


Fig. 3. Relative length of each stage from egg to adult of *Anthribus niveovariegatus* Roelofs reared in the laboratory.

A: Maximum hatching day of male scales (6.VI). B: Maximum hatching day of female scales (27.V). E: Egg period. 1L: 1st instar larval period. 2L: 2nd instar larval period. 3L: 3rd instar larval period. P: Pupal period.

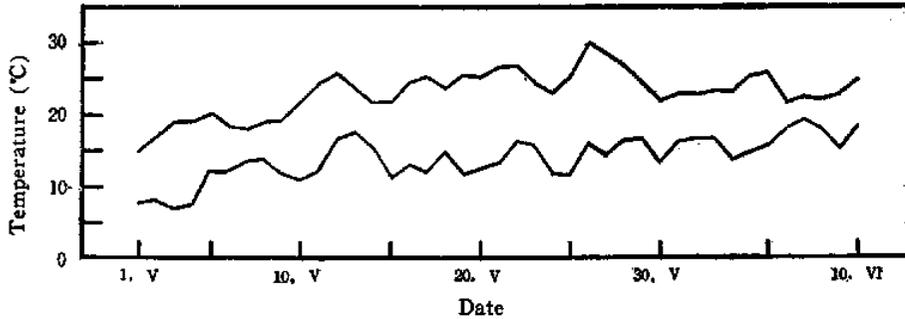


Fig. 4. Maximum and minimum temperatures recorded in the laboratory during the period May 1st to June 10th.

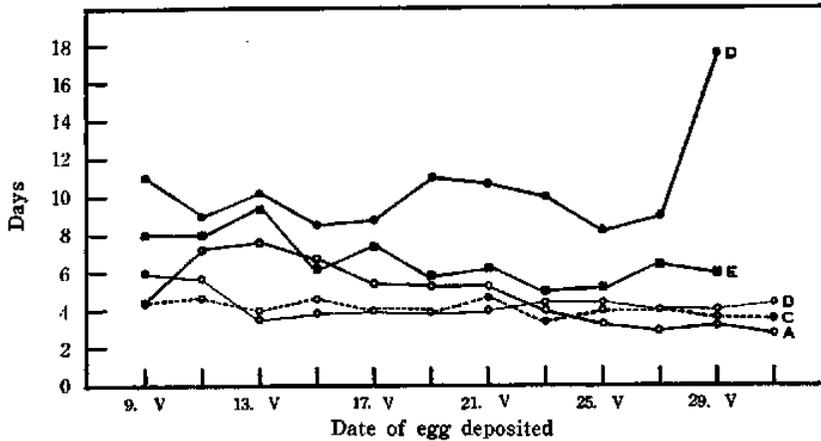


Fig. 5. Relation between the date of oviposition and the durations of egg, larval and pupal periods (Prepared from Fig. 3).
 A: Egg period. B: 1st instar larval period. C: 2nd instar larval period. D: 3rd instar larval period.

Fig. 5 は、Fig. 3 から求めた産卵日の差による各齢期間の変動を示す。これで見ると、変動は2 齢期が最少で1 齢期、蛹期、卵期、3 齢期の順にそれが大きくなっている。Fig. 4 にみるように飼育室内の温度は後期になる程上昇しているので、発育日数もそれにつれて短縮される事が予想され、卵期や蛹期の変動は主としてこれに依つているものと思われるが、3 齢期の示す変動は不規則で、19~23 日産卵のものにやや明瞭な延長がみられ、特に29 日産卵のものにみるそれは極めて顕著である。3 齢期間のかかる変動は、Fig. 3 に示したカイガラムシの雄卵孵化最盛期直線が、当齢期の途中を大きく切る19 日産卵のもの以後に於て見られる事から、カイガラムシの雄卵の孵化と関聯を持ち、主として食物の不足に起因するものであらうと思われる。実際、カイガラムシの雄卵は雌よりも遙かに数が多く、又孵化したカイガラムシの幼虫はゾウムシの攻撃の対象とはならないので、3 齢期の途中にその孵化を見る事はゾウムシ幼虫の発育上に重大な支障を来す事は容易に考えられる。又、29 日産卵のものに見られる3 齢期の顕著な延長は最早当齢期を終了し得ない事を示していて、飼育の結果5 頭中1 頭がやつと変則的な成育を全うしたに過ぎない。しかし、産

卵の項で述べたようにゾウムシの卵は大部分19日迄に産下されるから、実際には雄卵の孵化前又はその直後に3齢期を終えるものが多いと思われる。

以上の経過はシャーレ中の飼育によるもので野外とは多少様子を異にするのではないかと思われるが、羽化期に就ては此の間に殆ど差を認める事が出来なかつた。

羽化は6月上旬から7月上旬に及び、最盛期は6月10~22日である。羽化した成虫は2~13日、普通3、4日そのまま菌の中にとどまり、その後菌の一端を大腮で破つてカイガラムシの母殻の中に出る。母殻内には、ゾウムシが幼虫時代に捕食した卵の卵殻、孵化したカイガラムシが残した卵殻、まだ脱出せずに残っているカイガラムシの幼虫の一部、枯渴した柱虫組織等があるが、脱菌したゾウムシは此等を全部食つてしまう。尤も自己の菌は食う場合と食わない場合とがある。

この様に、脱菌した成虫は少くとも自己の菌を除き母殻内に残っているものを全部食う習性があり、この為1頭のカイガラムシから脱出するゾウムシは厳密に1頭に限られる事となるのである。即ち、前に述べた様に野外に於ても若干の重複産卵が見られ、この場合1頭のカイガラムシの卵室内に2頭又はそれ以上の幼虫が發育するのが見られる。これ等の中には、幼虫時代の競争によつて余分のものが相手の大腮で殺される場合もあるが、又2頭以上のものが一緒に發育して化蛹する事もある。しかし、この様にして化蛹した2頭以上のゾウムシの羽化には当然遅速がみられ、他より早く羽化脱菌した1頭は他の個体を食つて了うのである。私は、既に菌の中で羽化している個体が、これより少し早く脱菌した他の1頭の犠牲になつた例を2、3見ている。

ゾウムシは、この羽化後の摂食に依つて以後翌年5月迄の長い休眠期間のエネルギーを得るのであり、後述する様に羽化後全く食物を与えないか、又は小さいカイガラムシの中で羽化して充分な食物が得られなかつた個体は越年が不可能であつた。

さて摂食を終えたゾウムシは、次いでカイガラムシ母殻の側壁に直径2.3~4.0 mm. の円形の脱出孔を穿ち、外界に脱出する。この脱出孔の数は普通1箇であるが、時には2~3箇の孔をあけるものもある。又、小さいカイガラムシから脱出したゾウムシが、再び附近のカイガラムシに侵入しその中の残留物を食う例も屢々見られ、後のカイガラムシ内にまだ脱菌していないゾウムシが居る場合には、前に述べた場合と同様侵入個体の餌食になる事も観察された。一般にカイガラムシの雌は、既に第一報で述べた様に一箇所にかたまらず枝の方々に分散して寄生する傾向を持つものであるが、又屢々4~5頭から10数頭が可成り接近して着生している事もあり、此の様な場合には分散して寄生しているものよりも概して小型のものが多くなる。最後に述べた様な例は、此の様な状態のカイガラムシに於て多く見られるもので、従つてカイガラムシの分散状態如何も又ゾウムシの羽化率に関与する一要因となるものと思われる。

尚、羽化した成虫155頭に就て性比を調査した所、雌87、雄68で雌雄の間に数的な有意の差を認める事が出来なかつた。

VI. 休眠 (越夏・越冬)

カイガラムシから脱出した成虫はやがて越年場所に移動する。最も普通の越年場所は、

前にも述べたように附近の樹皮の厚い樹木(私の観察ではアラカン, クロマツ及びポプラ)の樹皮下で, 成虫は単独にこれ等の樹の樹皮の割れ目等に侵入し, 大體で若干の空所を作つて此処で翌年の 5 月迄約 10 ヶ月間休眠に入る. 此の間成虫は全く食物を摂らない. 尙極めて少数であるが, 脱出孔を穿つた後もカイガラムシを去らずに此の中で越冬する個体も見出された. 又私は室内の飼育に依つて, 朽木や落葉の中でも越冬させる事が出来た.

次に, 私は前述の羽化後の摂食と休眠との関係を調べ, Table 5 の様な結果を得た. 即ち, 食物が全くないか又は小さいカイガラムシの中で羽化してそれが不十分な時には, 越冬出来ないか又は越冬歩合が悪かつた. 後に述べるように小さいカイガラムシに寄生したゾウムシは, その大きさが寄主の大きさに規制されて小型となるのであるが, 本表に示した結果から見て, 小型となつたゾウムシもそのカイガラムシの残物だけでは越冬の為の食物に不足する事が判る.

Table 5. Relation between the volume of the scale harbouring the beetle and the mortality of the beetle in its dormant period.

Host volume from which beetle appeared	Treatment	Test number	Dead number						
			10.VII.	8.VIII.	3.IX.	20.XII.	10.II.	21.IV.	Total
0.02—0.04 c.c.	A	6	1	1	1	2	0	0	5
	B	5	0	1	0	0	0	0	1
0.04—0.10 do.	A	10	0	0	1	0	1	1	3
	B	6	0	0	1	0	0	0	1
0.14—0.20 do.	A	10	0	0	0	1	0	1	2
	B	5	0	0	1	0	0	0	1
0.20—0.24 do.	A	10	1	0	0	0	0	1	2
	B	4	0	0	0	0	0	0	0
0.26—0.28 do.	A	10	0	1	0	2	0	0	3
	B	7	0	0	0	1	0	0	1
0.30—0.34 do.	A	7	0	0	1	0	1	0	2
	B	—	—	—	—	—	—	—	—
over 0.35 do.	A	3	0	0	0	0	0	0	0
	B	—	—	—	—	—	—	—	—
No food is given	—	8	0	6	2	—	—	—	8

Where, A : No scale is given after emergence.

B : Several scales are given after emergence.

VII. ゾウムシの体長に及ぼす寄主の大きさの影響

寄生虫の大きさが寄主の大きさによつて規制される 事實に就ては既に多くの研究が為されている. 私は, 本種について此の関係を調査した結果, ゾウムシの大きさを規制するカイガラムシの大きさには或一定の限界がある事を知る事が出来た.

ゾウムシの幼虫はカイガラムシの卵を食つて發育するのであるから, ゾウムシの大きさとカイガラムシのそれとの関係を調査する前に, 先づカイガラムシの大きさとその卵量との関係を調べてみると Fig. 6 に示す様に可成り高い程度の相関がみられた. 次にカイガラムシの体積と, その中で發育したゾウムシの大きさととの関係を調べたが, ゾウムシの体

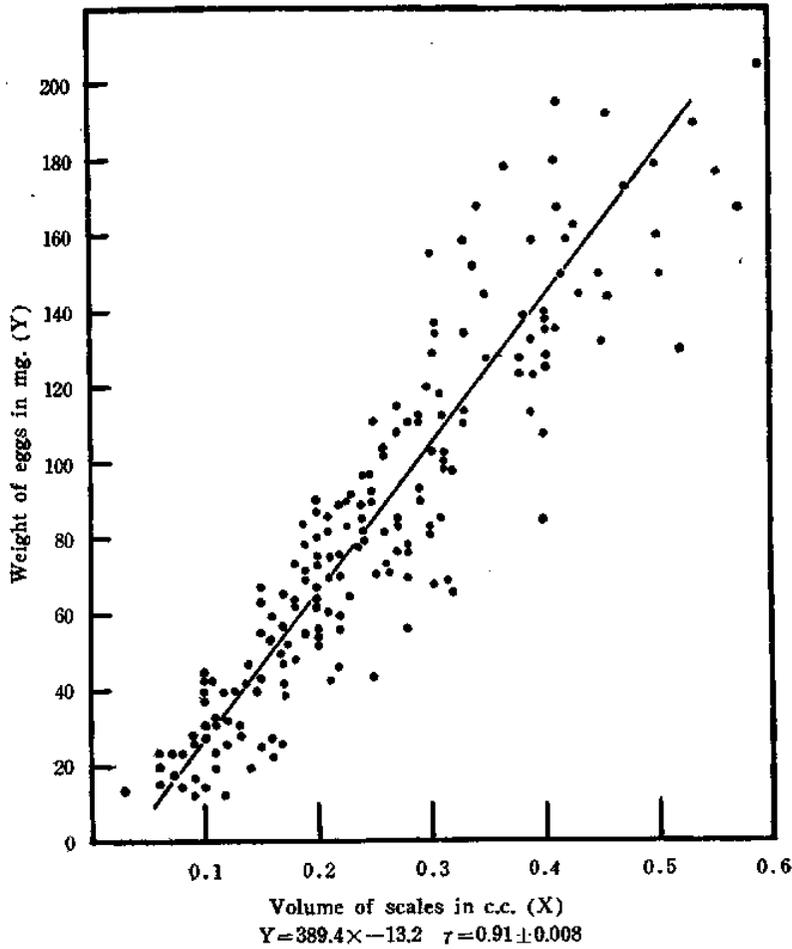


Fig. 6. Correlation between the scale volume and its egg contents.

長は測定し難いので後脚腿節、翅鞘の長さ及び翅鞘肩部の巾に就て調査した結果、Fig. 7-A 及び -B のようになった。

これらの図に見る様に、各部分で若干曲線の形が違っているが、何れの部分に於ても 0.20~0.22 c.c. 以上のカイガラムンに寄生した個体が示す変異はこれ以下のものの示す変異に比べて小さい。実際に 0.20~0.22 c.c. 以上の寄主では、ゾウムシの幼虫は卵を全部消費せず一部分残留するのが見られ、カイガラムンの大きさが大きくなる程一般に残卵数が多くなる。従つて、大体 0.20 c.c. より大きいカイガラムンに寄生したゾウムシは大きさの上から一応充分な発育をする事が出来、これより小さい寄主ではその大きさが寄主の大きさに依つて規制されるとみる事が出来よう。尙この調査では、何れの部分に於ても雄の方が雌よりも平均長が大きくなつたが、寄主の大きさに依つて性の分布が偏る傾向は認められなかつた。

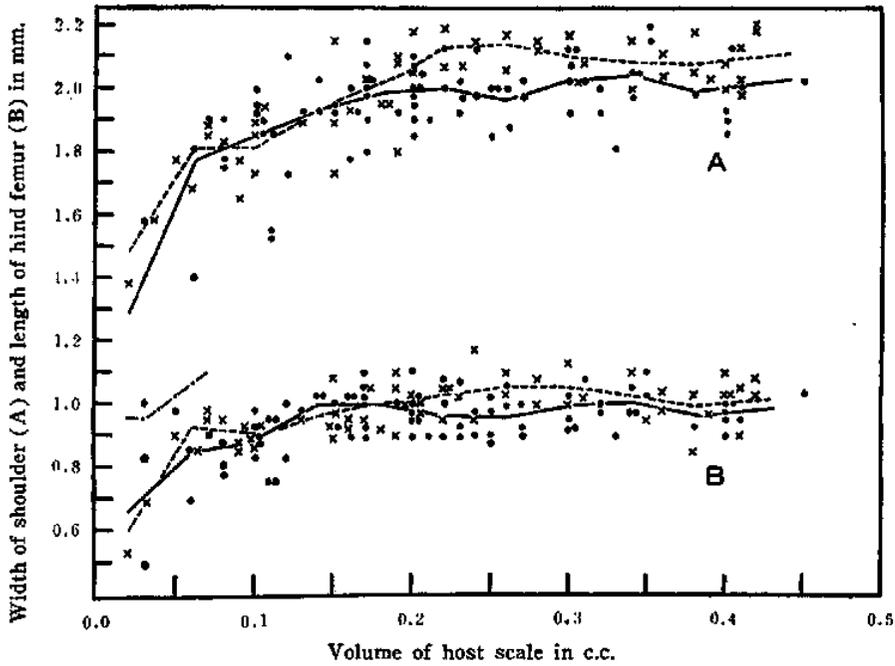


Fig. 7-A. Effect of host volume upon the size of *Anthribus niveovariegatus* Roelofs.
A: Width of shoulder B: Length of hind femur

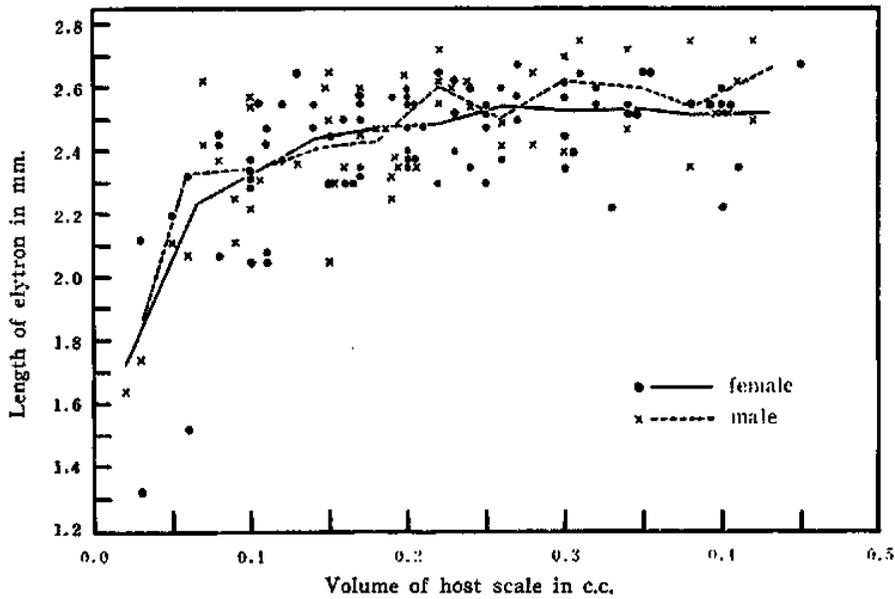


Fig. 7-B. Effect of host volume upon the length of elytron of *Anthribus niveovariegatus* Roelofs.

VIII. 摘 要

1. 本報文に於て私は *Anthribus niveovariegatus* Roelofs イボタロウヒゲナガゾウムシの生態を究明すると共に、寄主 *Ericerus pela* Chavannes イボタロウカタカイガラムシの生活史についてもあわせて報告した。本研究は福岡に於て行つたもので、カイガラムシはネズミモチに寄生しているものを材料とした。

2. ゾウムシは年一代を繰返し、その周年経過は Fig. 1 のようである。

3. 越年成虫は、5月上旬産卵の為にカイガラムシに飛来して下旬迄産卵を行うが、中旬迄に産下される卵が多い。卵はカイガラムシの卵室内に産下され、雌虫は普通産卵と摂食とを關聯して行う。

4. 室内の飼育では、産卵数は 10~36 個に及んだ。又、一日の産卵数は普通 1~3 個で、1頭のカイガラムシに対して 1 卵宛産下されるのが普通であるが、屢々 2 卵以上の産下もみられる。

5. 野外での産卵数は、Table 4-1 及び -2 に示すように寄主の密度によつて変化する。1頭の寄主に対する 2 卵以上の産下率は室内飼育のそれよりも低率となつたが、これにはカイガラムシ母虫の体組織の枯渴が關係しているものと想像される。

6. ゾウムシの幼虫はカイガラムシの卵を捕食して發育し 3 齡を經過する。發育日数は産卵日の差によつて変化するが、この中 3 齡期の變動にはカイガラムシの雄卵孵化が關係していると思われる。

7. 羽化は 6 月上旬から 7 月上旬に亘り、最盛期は 6 月 10~22 日である。

8. 成虫は羽化後に少くとも自己の繭を除きカイガラムシの殻の中の残物を全部食う習性があり、この為 1 頭のカイガラムシから脱出するゾウムシは常に 1 頭に限られる。

9. 羽化後の摂食は越年と關係を持ち、これに依つてエネルギーを得た成虫は、普通マツ、カン、ポプラ等の樹皮下で翌年 5 月迄の約 10 ヶ月間食物を摂らずに休眠する。

10. ゾウムシの大きさを規制するカイガラムシの大きさは、大体 0.2 c.c. 以下であると思われる。

IX. 文 献

- Clausen, C. P. 1940, Anthribidae, Entomophagous insects: 582—583.
- 石井 悌. 1932, *Kermes nakagawae* Kuwana (ナラノタマカイガラムシ) の天敵, 昆虫, 3: 131.
- 木下周太. 1932, 日本昆虫図鑑: 2142.
- 中根猛彦. 1952, 日本昆虫図鑑の 2, 3 の訂正, 新昆虫, 7: 14.
- Prell, H. 1925, Beiträge zur Biologie des Grauen Schildlausrusslers (*Brachytarsus nebulosus* Foerst.). Zt. schr. f. Forst u. Jagdw.: 245—250.
- Silvestri, F. 1919, Contribuzioni alla conoscenza degli insetti dannosi e dei loro simbioti. V. La cocciniglia del nocciuolo (*Eulecanium coryli* L.). Portici Scuola Super. di Agr. Lab. Zool. Gen. e Agr. Bol., 13: 127—192.
- 矢野宗幹. 1915, 白蠟虫養殖試験, 林業試験場報告, 11: 53—68. (White wax coccid, *Ericerus*

pela Chavannes. Japan. Dept. Agr. and Forestry, Imp. Forestry Expt. Sta. Meguro Bul., 1—8, 53—60).

湯浅津温. 1931a, タマカイガラムシ 卵を捕食するヒゲナガゾウムシの一新種. 応用動物学雑誌, 1: 21—25.

———. 1931b, カタアカヒゲナガゾウムシとタマカイガラヒゲナガゾウムシ. 応用動物学雑誌, 2: 127—129.

———. 1932, タマカイガラムシ寄生率の1例. 昆虫, 3: 131.

R é s u m é

Our knowledge on the insect-feeding habit of the family Anthribidae is restricted to those of several species of the genera *Brachytarsus* and *Anthribus*, both of which have been reared from Lecaniine scales. In the present paper I gave the results of my studies on the biology of *Anthribus niveovariegatus* Roelofs which was reared from *Ericerus pela* Chavannes in Fukuoka, Kyushu, together with the life-cycle of the latter species.

As is shown in the Figure 1, the present species has but one generation a year and spends the summer, autumn and winter seasons in the adult stage (Fig. 1).

The overwintered adult beetle appears and visits the host scales mainly at the beginning of May for oviposition. After copulation the female deposits her eggs within the egg chamber of the scales. Oviposition takes place during May, and most of the eggs are deposited until the middle of May. As in the cases of many other parasites and predators already pointed out by Clausen (1940), the feeding of the female beetle at the hole made in the scale by either her mandibles or ovipositor is a closely associated habit with her oviposition. Namely, the female beetle breaks the hardened integument of the scale with her mandibles, feed at the droplet of liquid which comes from the hole. After such performance the beetle turns round herself, thrusts her ovipositor into the hole and through the thin ventral body wall and places her egg within the egg chamber of the scale (Fig. 2-B). Observation made in the field shows that among the hosts harbouring beetles' eggs 72 per cent of the eggs are deposited by the method mentioned above, while 28 per cent are laid by such methods as shown in the Figure 2-A and -C. The egg is usually found attaching to the body wall of the host at the point of penetration of the ovipositor. Laboratory observation on the oviposition (vide Tables 1 and 2) were divided into two classes, viz. each individual beetle of the first class experiments was provided with 4 host scales per day and that of the second ones with 10. The results are as follows. The beetle deposits usually one to three eggs per day. The total number of eggs deposited by a single female ranges from 10 to 36,

and there is no significant difference in the total number of deposited eggs between the two experimental classes mentioned above. The female deposits usually one egg in a single host, but sometimes two or more eggs are laid in one host scale.

Only a single individual of the beetle may develop even in the large host scale. Therefore, the number of effective eggs which may give rise to the adult beetles is more significant in the increase of the beetle's population than the total number of eggs deposited by the beetle. The frequency of hosts in which more than two eggs were laid was 15.2 per cent in the first class and 7.5 per cent in the second. From this experiment it may not be difficult to recognize the tendency that the more the host scales are given daily the fewer is the case in which more than two eggs of the beetle are deposited or the more the effective eggs are laid.

As is shown in the Table 4(1-2), the number of eggs deposited by a single beetle in the field varies with the host density, and the fact that the frequency of hosts harbouring two or more eggs was lower in the field but higher in confinement may be regarded as having a close connection with the desiccating condition of the tissue of the host scales in the field.

Eggs of the scale are necessary to the beetle larvae for their development to the adult stage. Three larval instars are observed. The larval period varies with the date of oviposition, and especially the duration of the third instar depends considerably upon the hatching state of the male scale eggs. Emergence of the adult beetles ranges from the beginning of June to that of the next month, having the peak from the 10th of June to the 22nd of the same month.

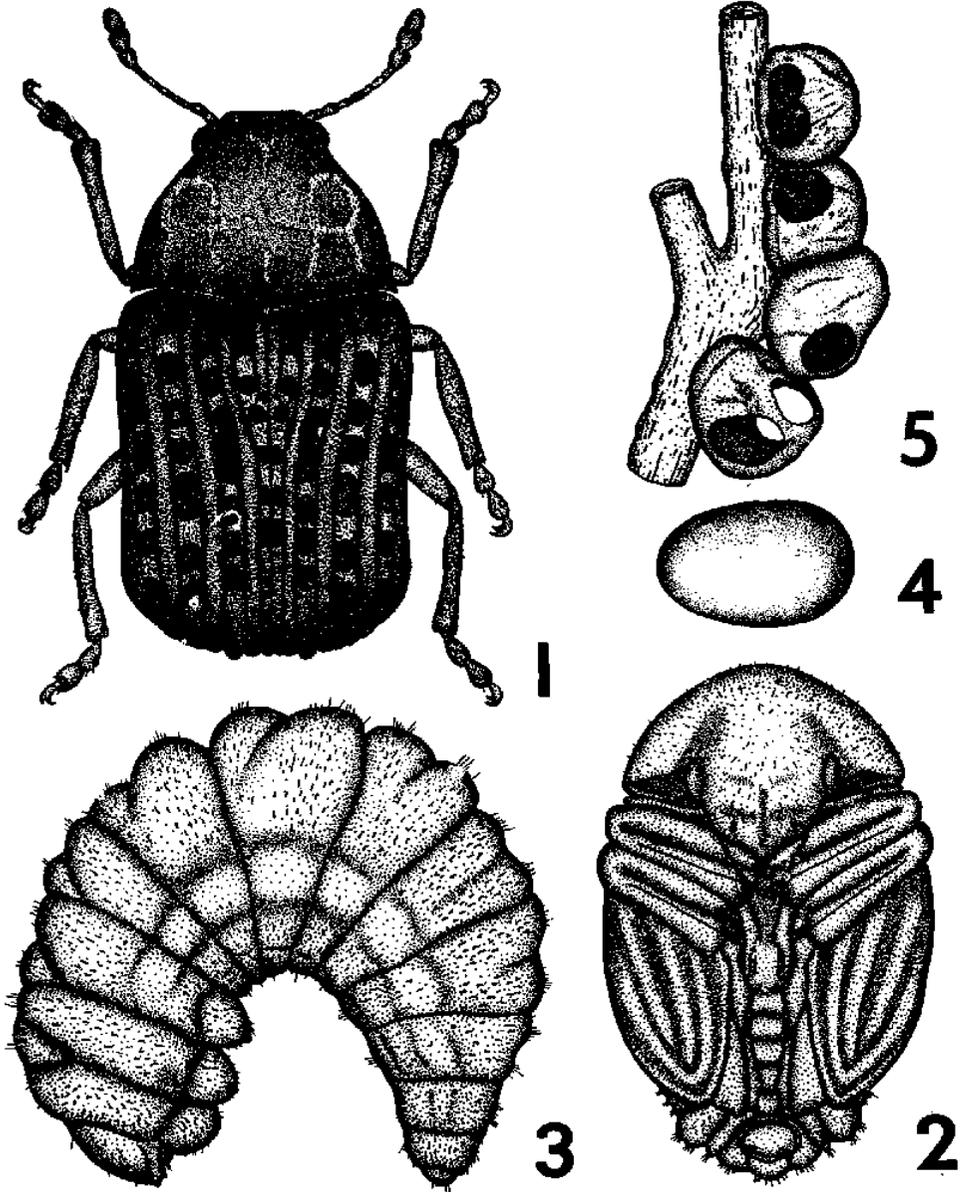
Newly emerged adult has the habit of feeding all the debris remaining in the scale body except its own cocoon. Therefore, only one individual of the beetle emerges from a single scale. Such feeding of the beetle after emergence has close connection with the ability of its hibernation. After getting a source of energy by feeding, the newly emerged beetles go to hibernation until the next May (about 10 months without feeding) under the bark of pine, oak, poplar trees, etc.

The size of the scale less than 0.2 cc seems to affect the growth to the normal size of the beetle.

第 3 図 版 説 明

Anthribus niveovariegatus Roelofs, 1879.

- 1 : Adult (female), $\times 16$. 2 : Pupa, $\times 16$. 3 : Third instar larva, $\times 16$. 4 : Egg, $\times 38.4$.
5 : Escaping holes bored by adult beetles on the prey, *Ericerus pela* Chavannes.



イボクロウヒゲナガゾウムシに関する生態学的研究