HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道に於けるスジコガネ類の生態學的研究
Author(s)	中島, 敏夫
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 16(1), 1-115
Issue Date	1952-11
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/20692
Type	bulletin (article)
File Information	16(1)_P1-115.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

演習林研究報告　第十六卷　第一號

北海道に於けるスジコガネ類の生態學的研究

助手
農學博士　中島敏夫

ECOLOGICAL STUDIES ON *ANOMALA*-SPECIES (*SCARABAEIDAE*) IN HOKKAIDO.

By

Toshio Nakashima, *Assistant, Nogakuhakushi*

目　次

緒　言 …… 3
I. 北海道に於けるコガネムシ類研究の概要 …… 3
II. 北海道産スジコガネ類の分類學的考察 …… 4
1. 種の識別 …… 5
a. 成蟲による檢索 …… 5
b. 卵による檢索 …… 10
c. 幼蟲による檢索 …… 11
d. 蛹による檢索 …… 13
2. 種の記載 …… 13
3. 考　察 …… 22
III. 生　態 …… 23
1. 北海道に於ける經過の概要 …… 23
2. 卵 …… 24
a. 産卵狀況 …… 24
b. 卵の增大 …… 24
c. 濕度との關係 …… 30
d. 土壤酸性度との關係 …… 32
3. 幼　蟲 …… 34
a. 生　長 …… 34
b. 暗　害 …… 37
c. 移　動 …… 54
d. 棲息深度の季節的變化 …… 58
e. 濕度選好 …… 60
4. 前蛹及び蛹 …… 66
a. 經　過 …… 66
b. 空氣濕度との關係 …… 66
c. 濕度と發育速度 …… 67
5. 成　蟲 …… 78
a. 發生消長 …… 72
IV. 分　布 …… 74
a. 發生量 …… 74
b. 種の分布 …… 75
c. 各地區に於けるコガネムシ群の組成 …… 78
d. 考　察 …… 81
附表　各地區に於ける成蟲誘殺頭數表（種別竝びに半旬別） …… 84
要　約 …… 101
文　献 …… 105
Résumé …… 113
圖　版 …… I~IX

緒　　言

北海道に於ては，かなり古くからコガネムシ類が大發生をした事が知られているが，近來開拓の進捗に伴い，特に農耕地及び林業苗圃に對する幼蟲の加害竝びに造林地に對する成蟲の喰害が激增したため，これが防除は屢々農林業上重大問題として取上げられるに至つた．

北海道に於けるコガネムシ類の生態は，環境條件等の相違により本州に於ける經過習性とはやや異なる様であり，未だ本道に於ける大部分のコガネムシ類，特にスジコガネ類の生態は明かにされていない．從つてこれが適切な防除法もまた確立されるに至つていない．

元來コガネムシ類の加害は，地中に於ける幼蟲の根部喰害と，地上に於ける成蟲の葉葉部喰害とに別れ，成蟲の加害も大發生時には大害を及ぼす事があるが，幼蟲による農作物竝びに森林苗圃に於ける稚苗に對する加害には，眞に恐るべきものがある．1929，'30年の十勝及び根釧原野のスジコガネ，1934，'35年の膽振，日高，渡島地方に於けるヒメコガネによる農作物の被害には甚大なものがあり，殊に根釧原野に於ては，農作物のみならず原野の雜草類さえも，根部の喰害のために生長を阻害せられ，牛馬の放牧にも困難な狀態になつたという．また1938年にも大發生し，根釧原野に於て幼蟲22,000貫の捕殺を見た．その後も全道各地に大体4年目毎に多かれ，尠かれ發生加害があるため，實にコガネムシ類は北海道の開發上からみるも，放任する事の出來ない一大害蟲であるといつても過言ではない．また全道各地に散在する苗圃に於ては，カラマツ，トドマツ，エゾマツ等の幼苗に相當の被害があり，そのため一苗圃に於て十數萬本の幼苗の枯死するもののある事は稀ではなく，治山・治水のため，または戰後の亂伐により荒廢した森林の復興上，造林の急を要する折，林業上からもまた極めて重要な害蟲といわねばならない．ここに於て著者は1945年以來內田教授指導の下に，北海道に於けるコガネムシ類の研究に從事し，先に苗圃の一大害蟲であるナガチヤコガネの生態學的研究を內田教授と共同研究にて公表し，今またスジコガネ類9種——スジコガネ，オホスジコガネ，キンスジコガネ，サクラコガネ，ツヤコガネ，ハンノヒメコガネ，ヒメサクラコガネ，ヒメコガネ，ドウガネブイブイ——の形態竝びにこれ等の中，特に重要な數種の生態を明かにする事を得たれば，ここにその結果を公表し，もつて北海道に於ける農林業上重要害蟲である上記コガネムシ類の防除に資せんとする次第である．

終りに，本研究をなすにあたり，常に懇篤な指導を忝うした內田登一教授竝びに渡邊千尙助教授に對し謹んで感謝の意を表すると同様，現地調査竝びに研究に多大の便宜を賜つた前帶廣營林局長林行五氏，本調査に絶大な援助を與えられた札幌・帶廣・旭川・北見各營林局造林

課，各營林署，北海道廳道有林課竝びに林業課，各林務署，農業物理研究所芽室分室，北海道大學演習林の各位に深謝の意を表する．

尙本研究に對しては昭和24年度以來，　内田教授と共に文部省科學研究費の補助を得て研究を行つたものである．よつてこの事を明記し，謝意を表する次第である．

I.　北海道に於けるコガネムシ類研究の概要

北海道に於ては既に1884年(明治17年)頃にコガネムシ類(種名不詳)が大發生し，ヤマブドウ，ヤチハンノキ等に大害のあつた事が知られている．斯くの如く，以前は山野に發生していたものが，開拓の進捗に伴い，次第に造林地・林業苗圃及び農耕地に移行し來り，著しい被害を及ぼすに至つた．

これ等コガネムシ類の種類に關しては，松村(1906[51])*，1915[52])，新島(1917[75])，1923[76])，新島・楠・富本(1917[77])，新島・木下(1923[78]，1927[79])，木下(1925[37])，桑山(1937[44])，澤田(1941[100])，1944[101])，1950[103])，中島(1948[66])等の研究があり，就中，新島・木下(1923，1927)は北海道から6亞科，17屬，35種を公表した。桑山(1937)は7種が北海道に於ける特に重要な害蟲である事を指摘した．木下(1925)は幼蟲7種，中島(1948)は卵4種について記述した．

北海道に於ける生態竝びに防除に關しては，新島(1917[74])，新島・楠・富本(1917[77])は北海道に發生が著しいナガチヤコガネの生態の一端を明かにし，木下(1925[37])は北海道に於ける主要な害蟲として認められる7種について，その發生時期，卵期間，幼蟲の識別等を公表した．志村・原田(1927[106])は森林害蟲防除法の中でコガネムシ類4種に觸れ，みやわき(1934[57])は幼蟲防除法として水溶性クロールヒクリンの使用法を述べた．桑山は1934年より1939年に亘り數度コガネムシ類に就いて報告し，1934[42])年には，根釧原野に大發生したスジコガネに就いて形態，生活史，食性の概要を記述し，1936[43])年には防除法を耕種(輪作・耕耘)，機械的(捕殺・誘殺)，藥劑，天敵の各項に別けて述べ，さらに1937[44])年には本道の農業上最も有害なコガネムシ類として4屬7種を擧げ，その形態，經過習性，加害狀況等の概要を明かにすると共に，コガネムシ類發生の外的誘因に觸れる所があつた．　翌1938年は根釧原野に於ける幼蟲最加害年にあたるために捕殺を督勵し，根室・釧路國兩支廳管内で幼蟲約22,000貫(約13億頭)の捕殺を見た事を報じている(桑山・金子，1939[45])．　また桑山・山田・森(1939[7])はコガネムシ類の發生と土壤との關係に就いて調査し，火山灰地の輕鬆にして且つ腐植含量の多い地帶に多數棲息する事を報告した．　井上(1942[22])，松下(1943[54],[55])はそれぞれ森林害蟲防除法の中で數種

* 卷末文献表の番號．

のコガネムシ類に就いて述べ，櫻井・中島(1943[84])は農機具使用によるコガネムシ類幼蟲の殺傷試驗を行い，プラオ耕耘後デクスハローを3～4回使用する事により約3割の殺蟲率を擧げ得る事を報じた．内田(1943[117])は北海道に於ける1942年度のコガネムシ類發生の概況を報告し，該蟲に對する一般の注意を喚起した．内田・中島(1948[119])は當圃の大害蟲ナガチヤコガネの生態學的研究を發表し，詳細な生活史と2，3の習性を明記し，次いで中島はスジコガネ類の卵の增大狀況を測定し(1948[66])，ヒメコガネ幼蟲の土壤中に於ける棲息深度の變化と幼蟲の溫度選擇能力との關係について考察した(1949[67],[68])．また最近の北海道に於ける分布竝びに發生狀況を，道內各地に設置した誘殺燈により長期間採集して調査した(1950[69],[70])．澤田(1949[102])は幼蟲の越冬狀況を述べ，內田(1951[118])は當圃の害蟲としてコガネムシ類3種に就いて記述した．

以上諸氏の研究により，北海道に於けるコガネムシ類は，ほぼその概要を明かにはしているが，さらに詳細に檢討する時は，本道のコガネムシ類の內，最も重要なスジコガネ類に關しても，各種相互に形態が酷似するために，成蟲に於てさえ種の決定に困難を感ずる個体がしばしば見出され，幼蟲及び卵では不可能な場合が多く，さらに詳細適確な檢索表の必要を痛感する狀態である．生態に關しては，單にその1生活環の完了に滿2年或は滿3年を要する事が豫想せられ，また幼蟲の地中に於ける棲息深度が季節により異なる事及び數種の食草が明かにせられているのみであり，その生涯の約8割を占め且つ最加害期である幼蟲期の生長及び習性に關しては，全く明かにされていない．分布竝びに發生狀況に關しても，太平洋岸の火山灰地帶に於ける被害の著しい事が知られているのみで，種の分布，發生量，發生消長等に關する正確な調査は未だ行なわれていない．

コガネムシ類の害を免れんとする場合，耕種による時は勿論，將來如何に農業藥劑が發達しても，その施用法の根本には該蟲の生態に關する詳細な知識を保有して居らねばならぬ事は論を待たない．本研究は主としてこれ等の不明の點，特に各期に於ける種の識別，幼蟲期の生態竝びに分布狀態を明かにする目的を以て行つたものである．

II. 北海道産スジコガネ類の分類學的考察

スジコガネ屬 *Anomala* SAMOUELLE はコガネムシ科 *Scarabaeidae*，スジコガネ亞科 *Rutelinae* に屬する巨大な一群で，1915年の JUNK のカタログによると，當時までに約800種が知られており，その分布は舊北區51種，東洋區394種，オーストラリア區51種，エチオピア區114種，新熱帶區173種，新北區16種となつている．

新島・木下(1923、1927)は日本本土からは約22種，北海道からは10種が産することを報じており，その中にはヒメコガネ，ツヤコガネ，サクラコガネ，スジコガネ等の如き農林業上重要害蟲が含まれている．筆者の研究によれば，北海道に棲息するスジコガネ属を次の9種に整理することが出来る．

Family *Scarabaeidae*	コガネムシ科
Subfamily *Rutelinae*	スジコガネ亜科
Tribe *Anomalini*	スジコガネ族
Genus *Anomala*	スジコガネ属
Anomala testaceipes MOTSCHULSKY, 1860.	スジコガネ
Anomala costata (HOPE,) 1839.	オホスジコガネ
Anomala holosericea (FABRICIUS), 1787.	キンスジコガネ
Anomala daimiana HAROLD, 1877.	サクラコガネ
Anomala lucens BALLION, 1871.	ツヤコガネ
Anomala multistriata (MOTSCHULSKY), 1861.	ハンノヒメコガネ
Anomala geniculata (MOTSCHULSKY), 1866.	ヒメサクラコガネ
Anomala rufocuprea MOTSCHULSKY, 1860.	ヒメコガネ
Anomala cuprea (HOPE), 1839.	ドウガネブイブイ

以上9種の中には極めて類似する種類があり，時に種の同定困難な個体が見出される．しかし次に述べる成蟲をはじめ，卵，幼蟲，蛹等の各期の形態的標徴の綜合的比較によつて容易に識別することが出来，又各種は生態的にも相違がある．

1. 種の識別

北海道産の9種のスジコガネ類は，下記の如く成蟲，卵，幼蟲竝びに蛹の各期の形態的標徴によつて識別することが出来る．

a. 成蟲による檢索

從來の分類は專ら成蟲の一般的外部形態によつて行われていた．勿論この方法は分類上の主軸をなすものではあるが，同一種内にあつても個体間に相當變化があつて，中には近緣な種類との識別困難な個体が見出される．この様な場合には，雄にあつては交尾器の形狀によつて容易に識別することができ，又体軀の各部位を測定して比較檢討すれば，更に種の識別は確實になることを發見した．本文に於ては，一般外部形態，雄交尾器竝びに体軀の比較測定の各項に分けて種の識別を記述した．

i. 成蟲の外部形態による檢索表

1. 翅鞘上に明かな縱隆線を有する. …… 2.

—— 翅鞘上の縱隆線は顯著でない. …… 4.

2(1). 縱隆線は會合線及び第1縱隆線のみ明かで, 金屬光澤を有する. 間室には强く, 密に點刻がある. 全背面純綠色. 体長 16.5～21.0 mm, 体幅 8.5～11.5 mm. ……
…… キンスジコガネ *Anomala holosericea* (Fabricius) (第I圖版, 3.)

—— 縱隆線は會合線と共に5本ある. …… 3.

3(2). 縱隆線は會合線と共に5本共判然し, 間室は光澤がない. 体色には淡黃褐色より綠色, 綠紫色までの一連の變化がある. 体長 14.5～18.0 mm, 体幅 8.5～11.0 mm. ……
…… スジコガネ *Anomala testaceipes* Motschulsky (第I圖版, 1.)

—— 縱隆線は第5本目の後半が判然していない. 間室には强き光澤がある. 体色にはスジコガネと同樣の變化がある. 雌には胸背板に光澤を缺くものが多い. 体長 16.5～18.5 mm, 体幅 9.5～11.0 mm. …… オホスジコガネ *Anomala costata* (Hope) (第I圖版, 2.)

4(1). 翅鞘の側緣中央より後方にある褐色緣膜は稍幅が廣い. 体は銅紅或は銅綠色で大形. 体長 18.5～22.5 mm, 体幅 10.0～13.0 mm. ……
…… ドウガネブイブイ *Anomala cuprea* (Hope) (第I圖版, 9.)

—— 翅鞘の側緣中央より後方にある褐色緣膜は幅が狹い. 体長 12.0～18.0 mm, 体幅 6.5～10.5 mm. …… 5.

5(4). 胸背板に著しく强い點刻がある. 体色は黃綠色で綠色光澤がある. 体長 12.5～17.0 mm, 体幅 6.5～9.5 mm. ……
…… ハンノヒメコガネ *Anomala multistriata* (Motschulsky) (第I圖版, 6.)

—— 胸背板に著しく强い點刻がない. …… 6.

6(5). 翅鞘の側緣隆線は翅の彎曲部に達する. …… 7.

—— 翅鞘の側緣隆線は翅の中央部の後方にて終る. …… 8.

7(6). 体長 14.5～18.0 mm, 体幅 7.5～10.5 mm. 頭部は比較的大. 体色には變化多く, 背面淡黃褐色に綠色光澤を有する個体より, 順次濃色化して濃綠黑色に至り, 中には黑銅色の光澤を有するものもある. 背面が淡色の個体は腹面が淡黃褐色なるも, 背面の濃色化に從い, 腹面は側面より順次黑銅色を加え, 濃黑銅色或は黑綠色に至る. ……
…… サクラコガネ *Anomala daimiana* Harold (第I圖版 4.)

—— 体長 12.0～15.0 mm, 体幅 7.5～9.0 mm. 頭部は比較的小. 体の背面は淡黃褐色に綠色光澤を帶びる. 腹面は褐色乃至黑銅色. ……
…… ヒメサクラコガネ *Anomala geniculata* (Motschulsky) (第I圖版 7.)

8(6). 体色は, 背面・腹面・脚共に同一色調で, その色彩には赤銅色, 銅綠色, 綠色, 靑綠色, 紺色, 黑紺色等一連の變化がある. 胸背板に光澤を缺く個体が多い. 体長 13.5～16.5 mm, 体幅 7.5～10.0 mm. 頭部は比較的小さい. ……
…… ヒメコガネ *Anomala rufocuprea* Motschulsky (第I圖版, 8.)

—— 体色は背面と腹面とで異なる. 背面の色調は, 淡色の個体にあつては淡黃褐色に綠色光澤を

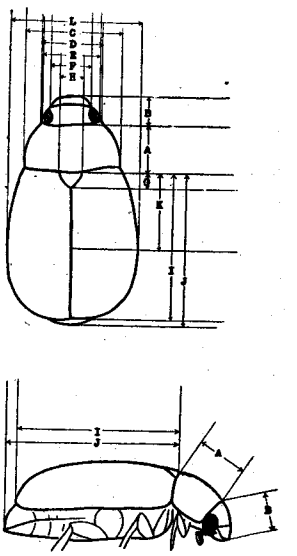
帯ぶるが，漸次濃色化し，胸背板・稜状部が綠色，翅鞘褐色の個体より，全背面濃綠色，暗綠色の個体を經て黑綠色に至る．中には銅色光澤を帶ぶる個体もある．腹面は，背面の濃色化に從つて淡褐色より褐色，濃褐色，黑褐色となり，銅綠色の光澤を帶ぶるに至る．体長12.5～18.0 mm，体幅 6.5～10.0 mm．頭部は比較的大きい．……
…… ツヤコガネ *Anomala lucens* BALLION (第 I 圖版, 5.)

ii. 成蟲の雄の交尾器による檢索表

1. 交尾器のキチン質の外鞘は先端に向つて開口する．…… 2.
—— 交尾器のキチン質の外鞘は腹側に大きな開口を有する．…… 3.
2(1). 端板は腹方に屈曲しない．…… キンスジコガネ (第 II 圖版, 2.)
—— 端板は腹方に 70～80 度屈曲する．…… スジコガネ (第 II 圖版, 1.)
3(1). 端板の先端は側方に突出部がある．…… 4.
—— 端板の先端は側方に突出部がない．…… 5.
4(3). 端板の先端は側方に僅かに突出し，先端は尖る．…… ヒメコガネ (第 II 圖版, 3.)
—— 端板の先端は板狀に伸展し，腹方に彎曲する．…… ツヤコガネ (第 II 圖版, 4.)
—— 端板の先端は鞭狀に伸長し，側方に張出している．…… オホスジコガネ (第 II 圖版, 5.)
5(3). 端板の腹面開口部の緣邊には，稜線より內方に向つて伸長せる面がある．…… 6.
—— 端板の腹面開口部の緣邊は，稜線が鋭いか或はやや平らで，內方に伸長していない．… 7.
6(5). 端板の先端腹面は半球狀を呈する．…… ドウガネブイブイ (第 II 圖版, 9.)
—— 端板の先端は薄片狀で，僅かに腹方に彎曲する．…… ハンノヒメコガネ (第 II 圖版, 8.)
7(5). 端板は中片よりも短い．…… サクラコガネ (第 II 圖版, 6.)
—— 端板は中片よりも長い．…… ヒメサクラコガネ (第 II 圖版, 7.)

iii. 成蟲体の比較測定による識別

以上の 9 種は，雄に於ては交尾器の形態によつて識別容易であるが，色彩は同一種內に於ても甚だ變異に富み，ツヤコガネの淡色の個体はヒメサクラコガネに，濃綠色のものはヒメコガネの綠色の個体に，ヒメサクラコガネの大形のものはサクラコガネの淡色の小形の個体に各々酷似する等，單なる外形の特徵のみでは識別の頗る困難な場合がある．玆に於て筆者はこれ等 9 種の識別を容易ならしめるため，WOODWORTH の方法に從つて，次の各部位の測定値の比較を行つた．測定箇所，測定方法，比較方法は次の如くである．



第 1 圖 成蟲の体軀測定箇所

測定箇所

A. 胸背板の中軸上の長さ，

B. 頭部の中軸上の長さ.

C. 胸背板の最も幅廣き部分の幅.

D. 胸背板先端の幅.

E. 頭部の最も幅廣き部分の幅.

F. 頭橋基部の幅.

G. 稜狀部の中軸上の長さ.

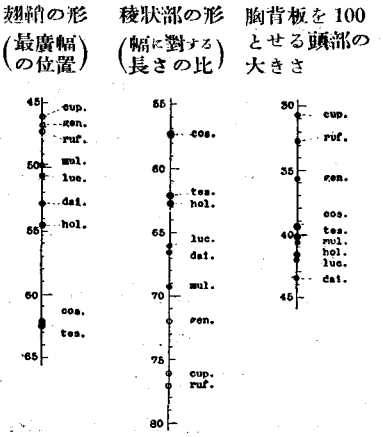
H. 稜狀部の幅.

I. 翅鞘の長さ.

J. 前胸基部より腹部末端に至る長さ.

K. 前胸基部より翅鞘の最も幅廣き部分の中軸上の位置に至る長さ.

L. 翅鞘の最も幅廣き部分の幅.



第2圖 頭部の大きさ，稜狀部の形及び翅鞘の形に就いての各種類比較圖

⊙…A群　O…B群
●…C群　○…D群

然して，胸背板の中軸上の長さ(A)を100として(B)～(L)の(A)に對する比率を求め，各種類について比較すると第1表の如くである．又頭部と胸背板との大きさの比$\left(\frac{(E+F)B}{(C+D)A}\right)$，稜狀部の幅と長さの比$\left(\frac{H}{G}\right)$，及び翅鞘の最も幅廣き部分の中軸上の位置$\left(\frac{K}{I}\right)$の3項目を圖示すると第2圖の如くである．

第1表　胸背板の長さを100とせる各部分の比較値

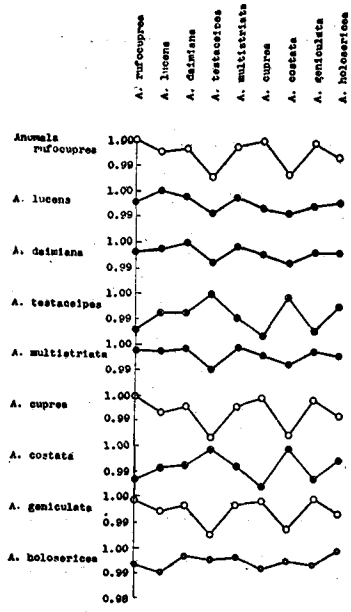
	胸背板の長さ	頭部の長さ	胸背板の最廣幅	胸背板の先端の幅	頭部の最廣幅	頭橋基部の幅	稜狀部の長さ	稜狀部の幅	翅鞘の長さ	前胸基部より腹部末端まで	前胸基部より翅鞘最廣幅部まで	翅鞘の最廣幅
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
スジコガネ	100	65	167	104	98	69	33	53	282	293	176	232
オホスジコガネ	100	64	167	106	98	70	27	47	272	282	169	236
キンスジコガネ	100	73	170	102	93	62	32	51	275	283	150	229
サクラコガネ	100	71	188	108	104	77	36	54	291	320	154	246
ツヤコガネ	100	65	171	106	107	72	33	50	281	303	143	223
ハンノヒメコガネ	100	67	178	111	104	71	34	49	281	298	140	237
ヒメサクラコガネ	100	62	182	101	98	65	36	50	276	289	129	238
ヒメコガネ	100	57	171	94	91	61	37	48	260	286	123	225
ドウガネブイブイ	100	57	167	90	85	59	32	42	249	273	115	215

即ち頭部の大きさを胸背板のそれと比較すると，サクラコガネの場合が最も大きく，以下ツヤ，キンスジ，ハンノヒメ，スジ，オホスジ，ヒメサクラ，ヒメ，ドウガネの順で小さくなる．稜狀部の形狀は，オホスジコガネが最も幅廣く，スジ，キンスジ，ツヤ，サクラ，ハンノヒメ，ヒメサクラ，ドウガネ，ヒメの順で縦に細長くなる．又翅鞘の最も幅の廣い部分の中軸

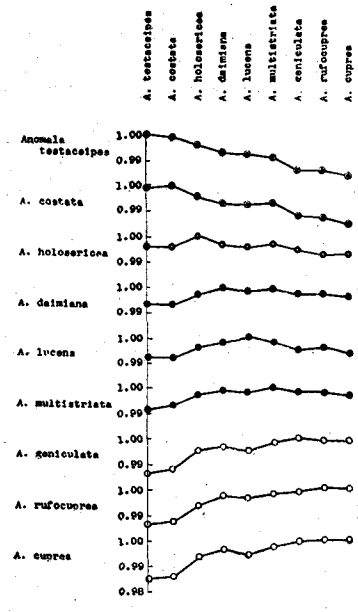
上の位置は，ドウガネブイブイが最も前方にあり，ヒメサクラ，ヒメ，ハンノヒメ，ツヤ，サクラ，キンスジ，オホスジ，スジの順で後方に移行するため，蟲体を背面から見る時は，ドウガネが最も楕圓形に近く，オホスジ，スジは他と異なり著しく下脹れの形狀を呈している．又この順序は翅鞘上の縦隆線の鮮明度ともよく一致する．即ちスジコガネでは會合線と共に5本の縦隆線が顯著であるが，オホスジコガネでは第4本目の後半がやや不明瞭であり，キンスジコガネでは會合線及び第1縦隆線のみが明かである．サクラ，ツヤ，ハンノヒメ，ヒメの4種では，縦隆線の位置は明かであるが，隆起は個体により僅かに認め得るものと，然らざるもの

第2表　各種相互間の形態の相關係數

	ヒメ	ツヤ	サクラ	スジ	ハンノヒメ	ドウガネ	オホスジ	ヒメサクラ	キンスジ
ヒメ	1.0000	0.9955	0.9970	0.9859	0.9976	0.9995	0.9868	0.9990	0.9935
ツヤ	0.9955	1.0000	0.9983	0.9923	0.9983	0.9943	0.9915	0.9950	0.9957
サクラ	0.9970	0.9983	1.0000	0.9932	0.9987	0.9958	0.9933	0.9968	0.9972
スジ	0.9859	0.9923	0.9932	1.0000	0.9911	0.9836	0.9987	0.9864	0.9961
ハンノヒメ	0.9976	0.9983	0.9987	0.9911	1.0000	0.9969	0.9926	0.9984	0.9971
ドウガネ	0.9995	0.9943	0.9958	0.9836	0.9969	1.0000	0.9853	0.9986	0.9934
オホスジ	0.9868	0.9915	0.9933	0.9987	0.9926	0.9853	1.0000	0.9884	0.9963
ヒメサクラ	0.9990	0.9950	0.9968	0.9864	0.9984	0.9986	0.9884	1.0000	0.9953
キンスジ	0.9935	0.9957	0.9972	0.9961	0.9971	0.9934	0.9963	0.9953	1.0000



第3圖　各種相互間の形態の相關係數の系列 (I)



第4圖　各種相互間の形態の相關係數の系列 (II)

とがある．ヒメサクラでは位置もやや不明瞭であり，ドウガネブイブイでは縦隆線は認められない．

以上記述した9種類間の類似性を明かにするために，第1表に基づき各種相互間の相關係數(元村, 1935)を計算すると第2表及び第3，4圖の如くである．

もとより上記9種相互の間には非常に高い相關が存在するが，然しながら第3圖に示した相關係數の系列により，9種を次の4群に別ち得るものと考えられる．

A群　スジコガネ，オホスジコガネ

B群　キンスジコガネ

C群　サクラコガネ，ツヤコガネ，ハンノヒメコガネ

D群　ヒメサクラコガネ，ヒメコガネ，ドウガネブイブイ

この群別は前記の3項目に於ても明かに認められる．即ち第2圖に就いて各種の配置狀態を檢討するに，C・D兩群は殆んど相混ずることなく，且つ兩群6種の配列順序はやや一定している．即ちサクラコガネ(C群)とドウガネブイブイ(D群)の2種はC・D 6種の兩端に位置し，ハンノヒメコガネ(C群)とヒメサクラコガネ(D群)とは相隣接している場合が多い．A群はややC群に近いが，C・D兩群とあまり關係なく獨自の位置を占めている様に考えられる．B群は只1種のみで明かでないが，A・C兩群の中間に位置している如くである．上記の各種間の形態の類似性の强弱は，第4圖に於て，スジコガネでは右下りに傾斜している系列が，B，C，D群と移るにつれて次第に右上りに變化する狀態によつても知る事が出來る．

前に擧げた種の識別困難な三つの場合，即ち

1) ヒメコガネの綠色の個体とツヤコガネの濃色の個体．

2) ツヤコガネの淡色の個体とヒメサクラコガネ．

3) ヒメサクラコガネの大形の個体とサクラコガネの淡色の小形の個体

の區別は，サクラコガネとツヤコガネがC群の種類で，ヒメコガネとヒメサクラコガネがD群の種類であることから，頭部の胸背板に對する比の大小を檢することにより容易に區別出來る．

b. 卵による檢索

卵は一般に乳白色，楕圓形で，外見上僅かにその光澤を異にするが，この光澤の相違は，卵殻表面の微細な彫刻を異にするためである．卵殻を剝離してプレパラートに製作し，油浸接物鏡を用いて檢鏡する時は，彫刻を明かに認める事が出來る．

卵殻は第V圖版の如き構造を有し，卵殻の厚さは3～7μ，その表面には小疣様の突起があ

る．この突起は種類により圓柱狀，圓柱に近い棍棒狀，圓錐狀或は椀狀を呈し，この形狀によつて種類が區別せられる．尙，前述のC・D兩群に屬する種の卵は，酸性フクシンにより突起が鮮明に染色されるが，A群の卵では染色され難い．又C・D兩群の突起は摩擦により容易に剝離する．

卵の檢索表

1. 卵殼表面の突起は圓錐形である．…… 2.
—— 卵殼表面の突起は圓柱形である．…… 4.
2(1). 卵殼の厚さ6～7 μ，突起は大形，直徑6～12 μ，高さ5～6 μ，小突起2～4 μ．……
…… キンスジコガネ（第V圖版，3.）
—— 卵殼の厚さ5～6 μ，突起は小形，直徑2～6 μ．…… 3.
3(2). 突起の直徑2～6 μ，高さ1.5～2.5 μ，小突起1.0～1.5 μ．…… スジコガネ（第V圖版，1.）
—— 突起の直徑4～6 μ，高さ3～4 μ，小突起は1.0～1.5 μ．スジコガネに酷似するも，突起の分布は稍疎である．…… オホスジコガネ（第V圖版，2.）
4(1). 圓柱形突起の上底は半球狀で，側面と上底との間の稜線は認め難い．形狀は稍不均一である．…… 5.
—— 圓柱形突起の上底はゆるやかな凸面で，側面との間の稜線は鈍い曲面である．突起の形狀はほぼ同形．…… 8.
5(4). 突起は高さが直徑より大．…… 6.
—— 突起は高さが直徑より小．…… 7.
6(5). 突起は大形，直徑6～9 μ，高さ8～11 μ，小突起1.5～4.0 μ．突起は數箇ずつ細い絲で連結される．…… ヒメコガネ（第V圖版，8.）
—— 突起は小形，直徑2.5～4.0 μ，高さ3～5 μ，小突起1～2 μ．細い絲は認められない．……
…… ツヤコガネ（第V圖版，5.）
7(5). 突起の直徑5～8 μ，高さ5～6 μ．卵の大きさ，初期1.25 mm（短徑）× 1.82 mm（長徑），終期2.08 mm × 2.31 mm．…… サクラコガネ（第V圖版，4.）
—— 突起の直徑5～8 μ，高さ4～6 μ．卵の大きさ，初期1.19 mm × 1.63 mm，後期1.97 mm × 2.35 mm．…… ハンノヒメコガネ（第V圖版，6.）
（但しサクラコガネとハンノヒメコガネとは酷似し，區別し難い．）
8(4). 突起は小形，直徑4.0～5.5 μ，高さ2.0～3.5 μ，小突起1.0～2.5 μ．……
…… ヒメサクラコガネ（第V圖版，7.）
—— 突起は大形，直徑7～11 μ，高さ6～7 μ，小突起2.5～3.5 μ．……
…… ドウガネブイブイ（第V圖版，9.）

c. 幼蟲による檢索

幼蟲も亦各種共酷似し，圓筒狀にてやや扁平，靜止の際は常に体をC字狀に腹方に彎曲する．頭部は下口式，頭蓋はほぼ半球形，表面平滑，黃褐色，弱い光澤がある．單眼を缺く．口

器はよく發達し，大腮の先端黑褐色，小腮の摩擦齒は 5～7 個．体節は胸部の 3 節最も幅廣く，腹部の數節やや狹まり，尾節は甚だ大．若齡期には消化管の內容物が淡墨色に透視されるが，生長するに從い順次胸部から乳白色調を加え，老熟幼蟲にあつては全身乳黃色となる．胸部にはよく發達した 3 對の胸脚があるも，腹脚を缺く．孵化當初は第 3 胸節の側背面に 1 對の褐色の卵殼破碎器を有する．(第 VI, VII 圖版).

幼蟲檢索表

1. 尾節腹面の剛毛列は長く，鉤毛配置區の前方から始まる．剛毛列は前部は短棘，後部は棘毛から成る．…… 2.

—— 尾節腹面の剛毛列は短く，鉤毛配置區の中に存する．剛毛列は棘毛のみを有する．…… 3.

2(1). 体は大形，老熟幼蟲の体長 35～47 mm. 剛毛列は後部の 20 本內外が棘毛で，その前方は短棘である．前胸の周氣門輪は長形 0.83 mm，短徑 0.57～0.58 mm，周氣門輪上の小孔數は，長半徑に沿つて約 40 個，短半徑に沿つて 32～35 個．…… ドウガネブイブイ (第 VI 圖版, 4, 8; 第 VII 圖版, 8.)

—— 老熟幼蟲の体長 23～27 mm，剛毛列は後部の 10 本內外が棘毛で，前方は短棘から成る．前胸周氣門輪の長徑 0.50～0.57 mm，短徑 0.34～0.38 mm. 小孔數は長半形に沿つて 24～25 個，短半徑に沿つて 20～22 個．…… ヒメコガネ (第 VI 圖版, 2, 7; 第 VII 圖版, I, II, 7; III, 3.)

(ヒメサクラコガネも (2) の組に屬するものと推定されるが，未だ孵化當初の幼蟲を檢したのみで，詳細は不明のため本表から除外した.)

3(1). 剛毛列の長さは左右兩列の間隔の 2 倍より長い．棘毛は比較的短く，左右交錯することが少ない．…… 4.

—— 剛毛列の長さは左右兩列の間隔の 2 倍より短い．棘毛は長く，左右交錯する．…… 5.

4(3). 頭蓋幅 3.9～4.6 mm. 前胸周氣門輪の長徑 0.47～0.54 mm，短徑 0.32～0.40 mm. 小孔數長半徑に沿い 19～25 個，短半徑に沿い 17 個．…… サクラコガネ (第 VII 圖版, I·II, 3.)

—— 頭蓋幅 3.2～4.3 mm. 前胸周氣門輪の長徑 0.41～0.45 mm，短徑 0.30～0.31 mm. 小孔數長半徑に沿い 15～19 個，短半徑に沿い 11～16 個．…… ツヤコガネ (第 VI 圖版, 1, 6; 第 VII 圖版, I·II, 4; III, 2.)

(サクラコガネの幼蟲の方が幾分大形，毛も稍太く，硬い感があるが，然し兩種は酷似し，識別は甚だ困難である．ハンノヒメコガネも (4) の組に屬するものと考えられるが，孵化當初の幼蟲より檢討出來ず，詳細不明である.)

5(3). 前胸周氣門輪の長徑 0.53～0.56 mm，短徑 0.35～0.38 mm. 小孔數長半徑に沿い 19～26 個，短半徑に沿い 17～18 個．…… スジコガネ (第 VI 圖版, 3, 5; 第 VII 圖版, I·II, 1; III, 1.)

—— 前胸周氣門輪の長徑 0.48～0.50 mm，短徑 0.35 mm. 小孔數長半徑に沿い 19～21 個，短半徑に沿い 17～18 個．…… オホスジコガネ (第 VII 圖版, I·II, 2.)

(兩種の幼蟲酷似し，識別殆んど不可能である．キンスジコガネの幼蟲は不明なるも，成蟲，卵等の近似性から考えて，幼蟲は (5) の組に近いものであろうと思われる.)

d. 蛹による檢索

体は楕圓形にして稍扁平，極めて微細な絨軟毛を以て覆われ，僅かにビロード様の光澤を有する（第 VI 圖版，9；第 VIII 圖版）．蛹化直後は乳白色であるが，次第に乳黃色より褐色となり，羽化期が近づくにつれて先ず複眼が黑色となり，次いで頭部，胸部，背板，翅鞘，尾節板，脚等は成蟲の色彩に着色し，淡黃色透明の蛹皮を透して見ることが出來る．スジコガネ類の蛹は常に背面が縱に裂けた幼蟲の脫皮殼を被る[1]．この脫皮殼の特徵により種類を區別する事が出來る．（脫皮殼には幼蟲の檢索表が適用される．）体の大きさは，次表の如くである．

第3表　蛹の大きさ

	体長 (mm)	体幅 (mm)
スジコガネ	17～21	9～12
サクラコガネ	15～17	10～11
ツヤコガネ	14～15	9～10
ヒメコガネ	14～16	9～10
ドウガネブイブイ	23～24	12～13

2. 種の記載

1. *Anomala testaceipes* MOTSCHULSKY　スジコガネ

Anomala testaceipes MOTSCHULSKY, Etud. Ent. IX, 1860, p. 14; WATERHOUSE, Trans. Ent. Soc. London, 1875, p. 110; 新島・木下, 北大演習林研報, II, 2, 1923, p. 87; 桑山, 北農試彙報, LXI, 1937, p. 28; 中島, 松蟲, III, 1, 1948, p. 22.

成蟲　翅鞘の縱隆線は會合線を含めて5本明瞭，間室は光澤を缺く．頭楯は前緣中央少しく凹み，緣邊やや上反する．點刻を密布する．前頭の點刻は密，後頭は點刻小にして光澤がある．胸背板には中央に明らかな縱溝狀の凹みがあり，兩側緣に近く不規則な凹陷部がある．稜狀部は稍半圓形，僅かに縱凹線が認められる．尾節板は褐色，稍綠色光澤を帶びる．

体色には褐色より深綠色或は黑紫綠色に至る種々の變化がある．淡色の個体は全背面濃褐色，頭部に綠色部を認めるのみなるも，濃色化に從い，頭部，胸背板が先ず濃綠色化し，次いで稜狀部及びその周圍の翅鞘が濃綠色或は紫綠色化し，遂に全背面濃綠色或は濃紫綠色となる．淡色の個体では腹面は褐色を呈するも，濃色化に從つて腹部下面は黑褐色となる．雄交尾器は，端板は先端に向い急に狹ばまり，先端鈍頭狀を呈し，左右の端板の間隙は背腹面共同程度であ

1) ナガチャコガネ *Heptophylla picea* MOTSCHULSKY 及びコクロコガネ *Lachnosterna picea* (WATERHOUSE) 等 *Melolonthinae* に屬する種類では，萎縮した脫皮殼を尾端に附着しているのに比較し，スジコガネ屬の各種やマメコガネ等 *Rutelinae* に屬する種類では脫皮殼を被つている習性は興味ある事實である．（第 VI 圖版，9, 10）.

り，器体は端板の基部に於て腹方に著しく屈折する．

体長	雌	14.5～18.0 mm	平均 16.7 mm
	雄	14.5～16.0 mm	〃 15.2 mm
体幅	雌	8.5～11.0 mm	〃 9.9 mm
	雄	8.5～ 9.5 mm	〃 9.1 mm

卵　乳白色，楕圓体，弱い光澤がある．初期は平均 1.44 mm (短徑) × 2.08 mm (長徑)，終期 2.36 mm × 2.62 mm．卵殻の厚さ 5～6 μ，卵殻表面の突起は小圓錐形，直形 2～6 μ，高さ 1.5～2.5 μ，頂には僅かに凹凸がある．横斷面はやや歪んだ不規則な圓で，周圍は滑かでない．

幼蟲　稍大形の幼蟲で，十分成長したものは乳黄色で尾節は綠色を帶びる．尾節腹面の剛毛列は長い棘毛から成り，左右相交わる．剛毛列の配列距離は兩列の間隔の 2 倍より短かい．前胸の周氣門輪は長徑 0.53～0.56 mm，短徑 0.35～0.38 mm．

蛹　稍大形，体長 17～21 mm，体幅 9～12 mm．

分布　北海道，本州，朝鮮，アムール．

著者の今日までの調査結果によれば，本種は北海道に於ては道南部，膽振，日高，北見地方に多い．幼蟲は針葉樹の苗木，各種農作物の根部を喰害する．根釧原野に於ては昭和 5 年以來，大体 4 年目毎に大發生を繰返したが，現在ではツヤコガネがこれに代つている．成蟲は針葉樹の新葉を喰害するため，膽振，日高地方の針葉樹造林地は時にこの喰害により枯死することがある．

2. *Anomala costata* (HOPE)　オホスジコガネ

Euchlora costata HOPE, Proc. Zool. Soc. London, VII, 1839, p. 73.
Anomala costata WATERHOUSE, Trans. Ent. Soc. London, 1875, p. 109；新島・木下，北大演習林研報，II, 2, 1923, p. 38.
Mimela (*Paramimela*) *costata* OHAUS, Stett. Ent. Zeit., LXXVI, 1915, p. 90.

成蟲　体形，色彩共にスジコガネに酷似するも，翅鞘の間室に強き光澤を有する事により區別し得る．

頭楯の前緣中央凹入し，緣邊やや上反する．頭楯，前頭共點刻は密．後頭の點刻は小にして稍粗．胸背板は中央の縱凹線が明らかである．兩側に弱き不規則なる凹壓部がある．雌には胸背板に光澤を缺くものが多い．稜狀部は中央に僅かに縱凹線が認められる．翅鞘の縱隆線は會合線と共に 5 本明らかなれども，側方より 2 本目のは他の線より不明瞭．

体色は，淡色の個体は翅鞘褐色にて，頭部，胸背板，稜狀部，翅鞘の稜狀部の周圍及び兩側緣が綠色を呈するが，濃色化に從つて全背面が順次濃綠色となり，銅綠色或は銅紫色の光澤

を帯ぶるに至る．胸部腹面及び脚は黒褐色，腹部腹面は黒紫色を呈する．淡色の個体は腿節及び脛節黄褐色にして腿節中央に黒緑色の縦線を有する．尾節板は淡色の個体にあつて黄褐色なるも，色調の濃化につれて中央部より次第に黒紫色の斑紋が廣がる．

雄の交尾器は，中片及び端板の基部短太なるも，端板は急激に狭ばまり，先端鞭状に伸長し，左右に鋭く尖る．

体長	雌	16.5～18.5 mm	平均	17.6 mm
	雄	15.5～18.0 mm	〃	16.6 mm
体幅	雌	9.5～11.0 mm	〃	10.3 mm
	雄	8.5～10.5 mm	〃	9.5 mm

卵　初期 1.60 mm × 2.32 mm，終期 2.66 mm × 3.05 mm．卵殻の突起は圓錐形，スジコガネの突起に酷似するも，直徑 4～6 μ，高さ 3～4 μにて，スジコガネよりやや大きく，分布はやや疎である．

幼蟲　スジコガネの幼蟲と形態，大きさ共に酷似する．尾節腹面の剛毛列，頭蓋板の幅，上唇内面の毛の配列，小腮の摩擦齒の數等によるも區別し難く，僅かに前胸の周氣門輪が長徑 0.48～0.50 mm，短徑 0.35 mm でスジコガネよりやや小さい．幼蟲による兩種の區別は殆んど不可能である．

蛹　不詳．

分布　北海道，本州，支那中・北部．

北海道に於ては膽振，日高地方に多數棲息し，スジコガネに混じてカラマツ，トドマツ等の新葉を喰害する．スジコガネの幼蟲は苗圃内にも棲息するが，オホスジコガネの幼蟲は未だ苗圃に於ては發見せられていない．

3. *Anomala holosericea* (FABRICIUS)　キンスジコガネ

Melolontha holosericea FABRICIUS, Mant. Ins., I. 1787, p. 21.
Mimela (*Paramimela*) *holosericea* OHAUS, Deutsche Ent. Zeitschr., 1908, p. 635.
Anomala holosericea ARROW, Ann. Mag. Nat. Hist., XII, 1913, p. 396；新島・木下，北大演習林研報，II, 2, 1923, p. 86.

成蟲　背面純緑色，翅鞘の會合線及び第 1 縦隆線のみ明らかにして光澤があり，他は強き點刻を有する．頭楯の前緣はやや黒紫色を帯び，直線か或はやや凹入する．頭楯，前頭共に密に點刻がある．複眼に近く黄色毛を散生する．胸背板は強き點刻をやや不規則に有し，正中線に沿い點刻なき細き光澤ある線が認められる．稜状部はやや半圓形にして，基部に少數の點刻がある．先端やや黒紫色を帯ぶ．翅鞘は會合線及び第 1 縦隆線のみ明らかにして光澤があり，

他の3線は極めて細く認め難い．間室には強き點刻を密布する．腹部は銅紫色にしてやや綠色光澤を帶ぶ．胸部には密に，腹部・脚には粗に黃色長毛を生ずる．尾節板は黃綠色，やや銅色光澤があり，淡黃色長毛を生ずる．雄の交尾器の端板は，背面と腹面との間に著しい形態の相異なく，先端鈍頭狀．

体長	雌	16.5～21.0 mm	平均	18.3 mm
	雄	17.1～17.8 mm	〃	17.6 mm
体幅	雌	8.8～11.3 mm	〃	10.2 mm
	雄	9.7～ 9.9 mm	〃	9.8 mm

卵　卵殻の厚さ6～7 μ，卵殻表面の突起は大形にして直徑6～12 μ，高さ5～6 μ．圓柱に近い圓錐形，頂に弱い凹凸があり，滑かでない．橫斷面は不規則な圓形で周圍は滑かでない．2～4 μの小突起が混在する．

幼蟲・蛹　不明．

分布　樺太，北海道，本州，朝鮮，シベリヤ．

北海道に於ては膽振，日高地方の山岳地帶に少數分布する．成蟲はトドマツの葉を食する．

4. *Anomala daimiana* HAROLD　サクラコガネ

Anomala daimiana HAROLD, Deutsche Ent. Zeitschr. XXI, 1877, p. 354；新島・木下，北大演習林研報，II, 2, 1923, p. 96.

成蟲　頭楯は前緣直線狀或はやや弧狀を呈する．胸背板，稜狀部共に中央の縱凹線は極めて細く，痕跡的である．胸背板の兩側に近く凹陷部がある．翅鞘の側緣隆線は後方の彎曲部に達する．縱隆線は位置のみ認め得れども，隆起は明らかでない．

色彩には種々の變化がある．淡色の個体は背面黃褐色にして僅かに綠色光澤を帶び，腹面淡黃褐色．色調の濃色化に從い，先ず後頭部，胸背板に綠色或は銅綠色の斑紋が生じ，次に翅鞘が稜狀部の周圍より濃綠色化し，遂に全背面濃綠色乃至黑綠色を呈し，銅綠色の光澤を帶ぶるに至る．然しながら濃色化した個体も，頭楯，胸背板，翅鞘等の緣邊部に黃褐色帶を殘すものが多い．腹部は淡黃褐色を呈するが，翅鞘上に濃綠色部の生ずるに從つて兩側より黑銅紫色を加え，遂に全腹面黑銅色を呈し，僅かに綠色光澤を帶ぶるに至る．尾節板は淡黃色なるも，背面の濃色化につれて中央部より濃綠色の斑紋が廣がる．雌には濃色化した個体が少なく，雄には淡色の個体は稀である．雄の交尾器は腹方に開口する．端板は中片より短く，その先端は僅かに鉤狀に腹方に彎曲する．

体長	雌	14.5～18.0 mm	平均 16.4 mm
	雄	14.4～17.8 mm	〃 16.0 mm
体幅	雌	7.5～10.5 mm	〃 9.2 mm
	雄	7.5～10.0 mm	〃 9.0 mm

卵　初期 1.25 mm × 1.82 mm，終期 2.08 mm × 2.31 mm．卵殻表面の突起はやや不正形な圓柱形，直徑 5～8 μ，高さ 5～6 μ．高さは直徑より小．上底はやや半球形で滑らかであり，側面との間に稜線を認め難い．横斷面は圓形或は楕圓形で周圍は滑らかである．2，3 個連結して不規則な形狀となれる突起を混在する．これ等の間に 1～4 μ の小突起が散在する．

幼蟲　第 3 齡幼蟲の頭蓋の幅 3.9～4.6 mm，尾節腹面の剛毛列は棘毛から成る．この棘毛は比較的短く，左右交錯する事は少ない．剛毛列の長さは左右兩列の間隔の 2 倍より長い．前胸の周氣門輪の長徑 0.47～0.54 mm，短徑 0.32～0.40 mm．周氣門輪上の小孔數は長半徑に 19～25 個，短半徑に 17 個．

ツヤコガネの幼蟲に酷似するが，頭蓋及び前胸周氣門輪がやや大きく，小孔數も僅かに多數の場合が多い．尾節腹面の剛毛列は酷似して區別し難い．全体にツヤコガネより少し大形で，毛もやや硬い感じであるが，兩種の區別は甚だ困難である．

蛹　体長 15～17 mm，体幅 10～11 mm．

分布　北海道，本州，四國，九州．

北海道に於ては渡島，膽振，日高，十勝地方に多く，幼蟲は苗圃の一大害蟲である．

5. *Anomala lucens* BALLION　ツヤコガネ

Anomala lucens BALLION, Bull. Mosc., XLIV, 1871, p. 155；新島・木下，北大演習林研報，II, 2, 1923, p. 106；澤田，關西昆蟲學會報，XVI, 1, 1944, p. 14.

Anomala tokioensis 新島・木下，北大演習林研報，II, 2, 1923, p. 105.

Anomala difficilis OHAUS (nec WATERHOUSE), Deut. Ent. Zeitschr., 1908, p. 655；新島・木下，北大演習林研報，IV, 1927, p. 34.

Anomala geniculata WATERHOUSE (nec MOTSCHULSKY), Trans. Ent. Soc. London, 1875, p. 109；木下，札幌農林學會報，XVII, 1925, p. 274；桑山，北農試彙報，LXI, 1937, p. 25；中島，松蟲，III, 1, 1948, p. 21.

成蟲　頭楯前緣は直線狀或はやや弧狀，緣邊は上反する．頭楯，前頭共に點刻は密．胸背板は前半部の中央に僅かに縱凹線が認められる．兩側に近く僅かに凹壓部がある．稜狀部の中央縱凹線は弱い．翅鞘の側緣隆線は中央のやや後方にて終る．縱隆線の位置は明瞭なれども，隆起は殆んど認め難い．

体色には，淡黃褐色のものより黑綠色に至るまで種々の變化がある．淡色の個体は全背面

淡黄褐色なるも，濃色化に従い，先ず頭部，胸背板，稜状部が緑色化し，次いで翅鞘が稜状部の周囲より緑色化し，遂に全背面濃緑色乃至黒緑色となり，銅色光澤を呈するに至る．腹面は，淡色の個体は淡褐色にして，濃色化に従い褐色，黒褐色を経て黒紫色となり，黒緑色の光澤を帯ぶるに至る．尾節板は翅鞘と殆んど同色調．

雄の交尾器の先端は腹方に開口する．端板の先端は板状に伸展し，且つ腹方に彎曲する．

ツヤコガネの淡色の個体はヒメサクラコガネに酷似するも，頭部は大，胸背板の光澤がヒメサクラコガネより弱く，翅鞘の側縁隆線が中央部で終つている事等により區別出來る．又ツヤコガネの濃緑色の個体はヒメコガネの緑色の個体と酷似するも，胸背板に對する頭部の大きさが大なること，及びヒメコガネに於ては背腹兩面及び脚が同色調であるのに對し，ツヤコガネでは腹面が黒褐色或は黒紫褐色調を呈する事により區別出來る．

体長	雌	13.8～18.0 mm	平均	15.1 mm
	雄	12.5～16.3 mm	〃	14.2 mm
体幅	雌	7.0～10.5 mm	〃	8.3 mm
	雄	6.6～ 8.9 mm	〃	7.7 mm

卵　初期 1.22 mm × 1.70 mm，終期 1.96 mm × 2.22 mm．卵殻表面の突起は圓柱狀で直徑 2.5～4.0 μ，高さ 3.0～5.0 μ，高さは直徑よりも大．上底は半球狀を呈し，横斷面は滑らかな圓形である．この間に 1～2 μ の小突起を混ずる．

幼蟲　第3齢幼蟲の頭蓋幅 3.2～4.3 mm，尾節腹面の剛毛列は棘毛から成る．この棘毛は比較的短かく，左右交錯する事が少ない．剛毛列の長さは左右兩列の間隔の 2 倍より長い．前胸の周氣門輪は長徑 0.41～0.45 mm，短徑 0.30～0.31 mm，小孔數は長半徑に 15～19 個，短半徑に 11～16 個．サクラコガネの幼蟲に酷似するもやや小形である．

蛹　体長 14～15 mm，体幅 9～10 mm．

分布　北海道，本州，四國，九州．

北海道に於てはヒメコガネと共にその幼蟲が農作物及びカラマツ，トドマツ，エゾマツ等の苗木の根部を最も多く加害する種類であり，全道に棲息するが，特に根釧原野に多い．根釧原野のコガネムシは，昭和 11 年頃まではスジコガネの方が多かつたが，現在は大部分がツヤコガネである．

6. *Anomala multistriata* (MOTSCHULSKY)　ハンノヒメコガネ

Heteroplia multistriata MOTSCHULSKY, Etud. Ent., X, 1861, p. 7.
Euchlora multistriata WATERHOUSE, Trans. Ent. Soc. London, 1875, p. 112.
Anomala multistriata ARROW, Ann. Mag. Nat. Hist., VIII, 12, 1913, p. 396；新島・木下，北大演習林研報，II, 2, 1923, p. 109；澤田，東京農大農學集報，II, 2, 1950, p. 274.

成蟲　頭楯綠色にして僅かに黃色を帶ぶ．頭楯，前頭共に點刻は密．胸背板綠色，側緣に沿い黃色帶を有し，點刻著しく强大にして全面に密布し，不規則に相連なる．翅鞘は帶褐綠色にして，綠色或は銅綠色の光澤がある．側緣隆線は後方の彎曲部に達する．縱隆線の位置は明瞭なれども隆起は認め難い．

体下は胸部は褐色，腹部は紫褐色或は黑紫色，脚は腹部腹面と同色調．

雄の交尾器は器体細長，端板は兎耳狀を呈し先端平薄にして僅かに腹方に彎曲する．端板の腹面開口部の內面には，緣邊の稜線から內方に向つて伸長せる面を有し，この面は匙狀に凹む．

体長	雌	13.5～17.0 mm	平均	14.9 mm
	雄	12.5～13.3 mm	〃	12.9 mm
体幅	雌	7.3～ 9.1 mm	〃	8.1 mm
	雄	6.8～ 7.7 mm	〃	7.2 mm

卵　初期 1.19 mm × 1.63 mm，終期 1.97 mm × 2.35 mm．卵殼表面の突起は圓柱形，直徑5～8 μ，高さ4～6 μ，高さは直徑より小．上底は滑らかな半球形で側面との間に稜線は認め難い．2～3 μの小突起を混在する．サクラコガネの卵殼と酷似し，區別し難い．

幼蟲　尾節腹面の剛毛列は棘毛から成る．棘毛は比較的短かく，左右相交わる事が少ない．剛毛列の長さは左右兩列の間隔の2倍より長い．サクラコガネ及びツヤコガネの幼蟲に類似するも，孵化當初の幼蟲より檢討出來ざるため詳細不明．

蛹　不明．

分布　北海道，本州，九州，對馬，琉球．

北海道では道南部及び天鹽地方に多いが，加害狀況は明らかでない．

7. *Anomala geniculata* (MOTSCHULSKY)　ヒメサクラコガネ

Rhinoplia geniculata MOTSCHULSKY, Bull. Mosc., XXXIX, 1866, 1, p. 171.
Anomala geniculata OHAUS, Stett. Ent. Zeit., LXXVI, 1915, p. 325；新島・木下，北大演習林研報，II, 2, 1923, p. 104；澤田，關西昆蟲學會報，XVI, 1, 1944, p. 17.
Anomala pleurimargo REITTER, Verh. Nat. Var. Brunn., XLI, 1903, p. 72；新島・木下，北大演習林研報，IV, 1927, p. 42.

成蟲　体の上面淡黃褐色で光澤であり，やや綠色光澤を帶ぶ．頭部，胸背板に綠色部或は銅色部を有するものがある．頭楯の前緣弧狀，緣邊上反する．胸背板の點刻小にして粗，中央に極めて細い縱凹線を認む．翅鞘の縱隆線は位置のみ僅かに認め得るも極めて不明瞭．緣邊隆線は後方の彎曲部に達する．尾節板は翅鞘と同色調にしてやや綠色或は銅色光澤を帶ぶ．腹

部腹面は銅紫色或は黒紫色を呈する.

雄の交尾器は腹面に開口する. 端板は中片より長く, 先端僅かに腹方に鈎形に曲る.

体形, 大きさ, 色彩共にツヤコガネの淡色の個体に酷似するも, 胸背板の光澤が強く, 胸背板に對する頭部の大きさがツヤコガネより小さく, 翅鞘側縁隆線が先端の彎曲部に達する事等により區別し得る. 又サクラコガネの淡色の小形の個体に酷似するも, 胸背板に對する頭部の大きさが小さく, サクラコガネの淡色の個体は腹面淡黄色であるが, 同色調のヒメサクラコガネの腹面は黒褐色或は黒紫色なる事等により區別出來る.

体長	雌	13.5～15.0 mm	平均	14.4 mm
	雄	12.3～13.5 mm	〃	12.9 mm
体幅	雌	8.0～ 9.0 mm	〃	8.4 mm
	雄	7.4～ 8.2 mm	〃	7.9 mm

卵　初期 1.35 mm × 1.76 mm, 終期 2.04 mm × 2.30 mm. 卵殻表面の突起は圓柱形で直徑 4.0～5.5 μ, 高さ 2.0～3.5 μ, 上底はゆるやかな球面で, 中には殆んど平面に近いものもある. 側面は卵殻の表面に垂直にして, 突起全体の形狀は整然する. 1.0～2.5 μ の小突起が混在する.

幼蟲　尾節腹面の剛毛列は, 棘毛の前方に短棘の長い列を有す. ヒメコガネ及びドウガネブイブイと同一形式と考えられるも, 未だ孵化當初の幼蟲より檢討出來ざるため詳細は明らかでない.

蛹　不明.

分布　北海道, 本州, 九州.

北海道では道南部, 膽振地方に少數棲息する. 被害は認められない.

8. *Anomala rufocuprea* MOTSCHULSKY　ヒメコガネ

Anomala rufocuprea MOTSCHULSKY, Etud. Ent., IX, 1860, p. 14; WATERHOUSE, Trans. Ent. Soc. London, 1875, p. 109; ARROW, Ann. Mag. Nat. Hist., VIII, 12, 1913, p. 403; OHAUS, Stett. Ent. Zeit., LXXVI, 1915, p. 320; 新島・木下, 北大演習林研報, II, 2, 1923, p. 101; 桑山, 北農試彙報, LXI, 1937, p. 20; 澤田, 昆蟲, XIV, 5・6, 1941, p. 227; 中島, 松蟲, III, 1, 1948, p. 21.

Anomala Motchulskyi HAROLD, Deutsche Ent. Zeitschr., XXI, 1877, p. 351; 新島・木下, 北大演習林研報, II, 2, 1923, p. 107.

成蟲　頭楯前縁弧狀, 縁邊上反する. 頭楯, 前頭共に點刻は密, 胸背板は點刻小, 中央の縦四線は認め難い. 大多數の個体は胸背板の光澤を缺く. 翅鞘の縦隆線は, 位置は明らかなるも隆起は認め難い.

体色は背・腹面，尾節板，脚共に同一色調にして，その色彩には，銅赤色，綠色光澤を帶びた銅赤色，銅綠色，綠色，紺色，黒紺色等の一連の變化がある．

雄の交尾器は，基片，中片共に太きも，端板は先端に向つて狭搾し，先端は左右に短鋭な突出部を有する．

綠色の個体はツヤコガネの濃色の個体に酷似するも，頭部が小さく，背・腹面・脚共に同一色調である事により區別し得る．

体長	雌	13.7～16.5 mm	平均	15.1 mm
	雄	13.5～16.5 mm	〃	15.2 mm
体幅	雌	7.6～ 9.8 mm	〃	8.7 mm
	雄	8.0～ 9.8 mm	〃	8.6 mm

卵　初期 1.27 mm × 1.63 mm，終期 2.22 mm × 2.42 mm．卵殻表面の突起は圓柱形で大形，直徑 6～9 μ，高さ 8～11 μ，上底は半球狀で側面との間に稜線は認められない．側面は必ずしも卵殻に垂直ではなく，基部に比較して上方の膨大なるものもある．1.5～4.0 μ の小突起が混在する．各突起は數個ずつ極めて細い絲で連結されている．

幼蟲　老熟幼蟲の体長 23～27 mm，頭蓋の幅 3.40～3.95 mm．尾節腹面の剛毛列は長く，前部は短棘，後部の十數本のみ棘毛からなる．前胸周氣門輪は長徑 0.50～0.57 mm，短徑 0.34～0.38 mm．小孔數は長半徑に 24～25 個，短半徑に 20～22 個．

蛹　体長 14～16 mm，体幅 9～10 mm．

分布　樺太，北海道，本州，四國，九州．

北海道に於てはツヤコガネと共に全道的に最も多數棲息するが，十勝，日高，膽振に特に多い．成蟲は農作物，果樹，濶葉樹を，幼蟲は農作物，針葉樹苗木等の根部を甚だしく喰害する．

9. *Anomala cuprea* (HOPE)　ドウガネブイブイ

Euchlora cuprea HOPE, Proc. Zool. Soc. London, VII, 1839, p. 72.

Anomala cuprea WATERHOUSE, Trans. Ent. Soc. London, 1875, p. 111；新島・木下，北大演習林研報，II, 2, 1923, p. 112；桑山，北農試彙報，LXI, 1937, p. 33；湯淺・遠藤，農試彙報，III, 2, 1938.

成蟲　やや大形のコガネムシなり．頭楯前緣やや弧狀，緣邊上反する．頭楯，前頭の點刻やや大にして密．胸背板の點刻やや大，中央に點刻なき細き縦條部がある．翅鞘の縦隆線は殆んど認め難い．側緣隆線は中央の少し後方で終り，これにつづく黄褐色の膜緣はやや幅廣く明瞭．

体色は全背面銅紅色或は銅綠色にて，腹面は銅黒色に紫光澤を帶ぶ．背・腹面・脚共に綠色味を加うるものもある．

雄の交尾器は，端板の先端腹方に鉤狀に曲り，滑らかな球狀を呈する．端板の腹面開口部の內面には，緣邊の稜線から內方に伸長した斜面がある．

体長	雌	18.5～22.6 mm	平均	21.4 mm
	雄	19.3～20.7 mm	〃	20.0 mm
体幅	雌	10.3～12.7 mm	〃	11.9 mm
	雄	10.8～12.0 mm	〃	11.4 mm

卵　初期 1.78 mm × 2.40 mm，終期 2.86 mm × 3.26 mm．卵殻表面の突起は圓柱形で大形，直徑 7～11 μ，高さ 6～7 μ，高さは直徑より小．上底はゆるやかな球面で，殆んど平面に近いものもある．側面は卵殻表面に垂直で，突起の形狀は整然する．2.5～3.5 μ の小突起が混在する．突起の形狀はヒメサクラコガネに類似するも，はるかに大形．

幼蟲　老熟幼蟲の体長 35～47 mm，頭蓋の幅 5.0～5.3 mm．大形の幼蟲である．尾節腹面の剛毛列は長く，前部は短棘，後部は 20 本內外が棘毛から成る．ヒメコガネの剛毛列に類似するも，棘毛の數が多い．前胸周氣門輪の長徑 0.83 mm，短徑 0.57～0.58 mm．小孔數は長半徑に約 40 個，短半徑に 32～35 個．

蛹　体長 23～24 mm，体幅 12～13 mm．

分布　北海道，本州，四國，九州．

本州に於ては果樹の重要害蟲として知られているが，北海道に於ては，道南部に比較的多いが，その被害は殆んど問題とするに足らない．

3. 考　察

以上記述した各齡期の形態から，北海道に棲息するスジコガネ屬 9 種の類緣關係を考察するに，これ等を次の 4 群に分ち得る様に考えられる．

A 群　スジコガネ，オホスジコガネ

B 群　キンスジコガネ

C 群　サクラコガネ，ツヤコガネ，ハンノヒメコガネ

D 群　ヒメサクラコガネ，ヒメコガネ，ドウガネブイブイ

先に成蟲の項で述べた如く，成蟲の体軀測定結果による相關係數の系列，竝びに頭楯前緣の形狀，頭部の大きさ，稜狀部の形狀，翅鞘の形狀，縱隆線の狀態等の類似程度により上記の 4 群に別ち得るが，この類別は幼蟲にも適用され，尾節腹面の剛毛列は，A 群は棘毛長くして

左右相交わり，且つ棘毛の配列距離が左右兩列の間隔の2倍より短かく，C群は棘毛やや短かくして左右相交わる事少なく，且つ配列距離は兩列の間隔の2倍より長い．D群は棘毛の前方に短棘の長い列を有する．(B群は不明.)．又卵に於ても，卵殻表面の突起が，A群の2種は圓錐形で酷似し，B群(1種のみ)は圓錐と圓柱の中間形を示し，C・D兩群の突起は圓柱形で，C群のサクラコガネとハンノヒメコガネとは識別し難く，D群のヒメサクラコガネとドウガネブイブイは，大さには相異はあるが同一形式である．

以上の如く，この群別は各期を通じて適用出來る故，各群内の夫々の種は甚だ近緣な種類であり，又各群間ではC・D兩群が類似し，A群はやや異なるがC群に近く，B群はA・C兩群の中間に位置している如くに考察される．

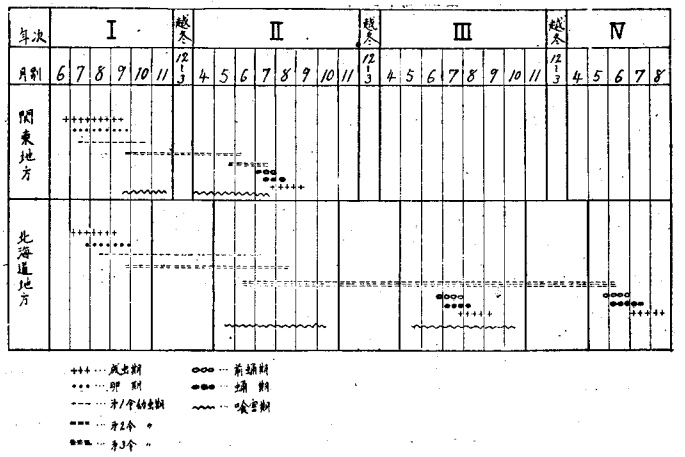
Anomala 屬は前述した如く數百種を含む尨大な1群である．又ごく近緣な *Mimela* 屬との境界線も各研究者によつて一定ではなく，中には兩屬を包含するさらに大きな群を考える場合もあり(澤田, 1950)，單なる成蟲の2，3の形態的特徴のみを以てしては，その類緣關係の究明に困難を感ずる場合が多い．筆者の僅か9種の研究結果から結論するのは，もとより早計ではあるが，卵・幼蟲等を含めた各期についての各種間の相關關係を檢討する事により，各種間の，或は各群間の類緣關係の究明に何等かの裏付けを與え得るのではないかと考えられる．

III. 生　　態

1. 北海道に於ける經過の概要

スジコガネ類の經過は地方により著しく異なり，本州中部に於ては1世代を滿1箇年を以て完了するが，北海道に於ては滿3箇年，少なくとも滿2箇年を要する．例をヒメコガネに取れば，成蟲の發生期間は7月上旬より9月上旬迄の2箇月間で，最盛期は地區により多少の相違があるが，7月下旬～8月上旬である．卵は地表下數糎の所に點々産卵される．卵期間は2～3週間．8月中・下旬に孵化した幼蟲は，地表下數糎の淺層で，地中の腐植質を食して生長するが，秋季の地溫の低下と共に漸次深層に移行し，10月下旬～11月上旬に，第1齡末期或は第2齡初期の狀態で越冬に入る．第2年目には，5月上旬頃より再び攝食を始め，5月下旬に第2齡となり，早い個体は6月中旬，遲い個体では8月中旬より第3齡に入る．生長するにつれて生植物根に對する喰害が甚しくなり，針葉樹の稚苗に對しては第2年目の夏から加害が行われる．11月上旬より第2回目の越冬に入る．第3年目は喰害最も著しく，淡墨色或は乳白色であつた胴部は次第に乳黄色となり，同年秋迄には全身乳黄色で，消化管内に攝食物を留めない老熟幼蟲となつて第3回目の越冬に入る．第4年目には殆んど攝食することなく土窩内に

留まり，1週間内外の前蛹期を経て，6月上旬より蛹化する．蛹期間は2週間内外．羽化後尚數日土窩内に留まつた後地上に出現する．第1年目秋に第2齢まで進んだ生長の早い個体では，第3年目8月に羽化する場合も見られる．



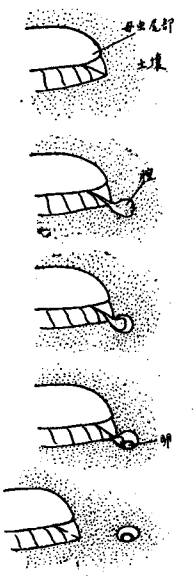
第5圖 ヒメコガネ屡年經過圖

ツヤコガネ及びサクラコガネの經過もヒメコガネと大差ないが，3年目に成蟲となる個体は甚だ少なく，スジコガネはいずれの個体も4年目に羽化する様である．ドウガネブイブイは本州方面では滿1箇年或は滿2箇年で羽化するが，北海道に於ける經過はキンスジコガネ，オホスジコガネ，ハンノヒメコガネ，ヒメサクラコガネ等と共に全く不明である．然しながら前記4種と同様に滿2～3箇年を要するものと推察される．

2. 卵

a. 産 卵 狀 況

母蟲は地中を潜行して産卵する．産卵に際しては，1) 膣が直徑2～3 mm の塊狀をなして体外に突出する．2) 突出した膣が徐々に体内に引込められる．このため1)で押しのけた土壌との間に間隙が出來る．3) 膣を益々体内に納入しながら，出來た空隙に卵を1箇産附する．それ故にそこには卵を1箇藏した楕圓形の小さな土窩が殘る．4) 母蟲は膣を全く体内に納めて次の産卵の爲に潜行する．而して土窩即ち卵室の大きさはヒメコガネでは長徑 2.4～3.2 mm，短徑 2.0～2.3 mm である．卵が土壌に接しているのは下面のみで，他は土壌との間に若干の空隙を有する．後述する様に卵はその生育中に容積の増加を來たすが，この空隙は卵の増大に十分な餘裕を殘している．又この空隙のために，土壌の過濕狀態からも左程の影響を受けないものと推察される．



第6圖
産卵狀況

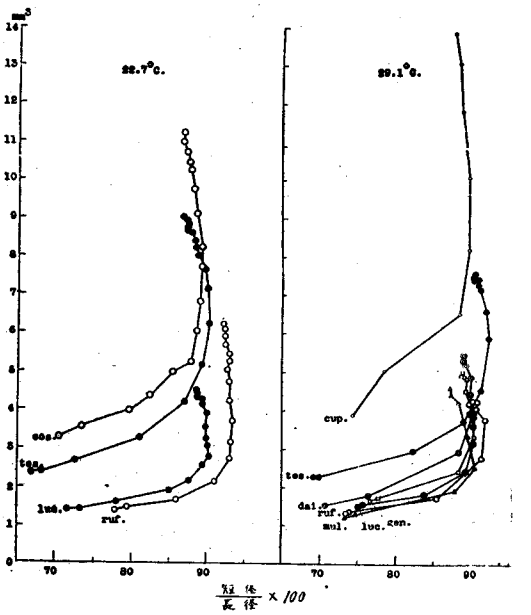
b. 卵 の 増 大

スジコガネ類の卵は乳白色楕圓形であるが，産卵後2日目頃より周圍の土壌から水分を吸

收し，含水量，重量竝びに容積を增加すると共に，形狀は著しく球狀に近づく．卵の生育狀態を觀察するため，直徑 8 cm のペトリシヤーレに十分洗滌した直徑 0.3 mm 內外の海砂を約 7 分目に盛り，容水量の約 90% に含水せしめ，この砂上に產卵後 24 時間以內の卵を並べて蓋をなし，暗室中に靜置して 24 時間毎にその長徑及び短徑をオクラールミクロメーターによつて測定した．又同一方法によつて飼育した別の卵につき，毎日 30 個ずつ重量及び含水量を測定した．

i. 形狀竝びに容積の變化

短徑，長徑竝びに容積[1]の測定結果は第 4 表の如くである．又縱軸に容積を，橫軸に短徑の長徑に對する比を取り，卵の 24 時間毎の容積及び形狀の變化を圖示すれば第 7 圖の如くである．圖に於て右方に進むにつれて卵の形狀は球形に近づき，上方に向うにつれて容積の增加することを示す．卵は產卵當初は細長い楕圓体であるが，3～4日の間に短徑が著しく增大して卵は球形に近づく．その後形狀には大なる變化なく，專ら容積を增加し，孵化に近づくにつれて再びやや細長となる．卵の容積はツヤコガネ，ハンノヒメコガネ，ヒメコガネ及びヒメサクラコガネが殆んど同一で最も小さく，初期 1.2～1.7 mm³，終期 4.0～5.1 mm³，次いでサクラコガネ 1.5～5.5 mm³，スジコガネ 2.2～7.7 mm³，オホスジコガネ 3.2～11.3 mm³ の順で大形となり，ドウガネブイブイの卵が最も大きく，初期 3.9 mm³，終期 13.9 mm³ である．形狀には種類による差はあまり認められず，短徑の長徑に對する比は初期 69～77，最も球形に近い時は 89～92，最終期 87～90 である．



第 7 圖　卵の形狀竝びに容積の變化

縱軸…容積 (mm³)　橫軸…形狀

tes. …… スジコガネ
cos. …… オホスジコガネ
dai. …… サクラコガネ
luc. …… ツヤコガネ
mul. …… ハンノヒメコガネ
gen. …… ヒメサクラコガネ
ruf. …… ヒメコガネ
cup. …… ドウガネブイブイ

1) 卵を廻轉楕圓体と見做し，$V=\frac{\pi}{6}A^2B$ の式により容積を算出した．但し V…容積，A…短徑，B…長徑．

第4表　卵の増大狀況　1.

經過日數	*Anomala testaceipes*							
	1947年8月(21.0～24.0°C, 平均 22.7°C)				1950年7月(27.0～31.3°C, 平均 29.1°C)			
	短徑 mm	長徑 mm	短徑/長徑×100 %	容積 mm^3	短徑 mm	長徑 mm	短徑/長徑×100 %	容積 mm^3
0	1.44	2.16	66.7	2.34	1.43	2.08	69.2	2.24
1	1.46	2.14	68.1	2.38	1.46	2.08	70.0	2.32
2	1.55	2.12	72.8	2.66	1.67	2.03	82.2	2.96
3	1.72	2.12	81.3	3.29	1.85	2.09	88.8	3.76
4	1.91	2.20	87.2	4.21	2.00	2.19	91.3	4.58
5	2.07	2.32	89.4	5.20	2.19	2.38	92.3	5.97
6	2.21	2.45	90.4	6.28	2.27	2.47	91.8	6.64
7	2.31	2.56	90.3	7.16	2.32	2.55	91.3	7.20
8	2.36	2.63	89.8	7.65	2.33	2.57	90.8	7.32
9	2.39	2.69	88.9	8.02	2.35	2.58	90.8	7.44
10	2.41	2.72	88.6	8.28	2.35	2.59	90.8	7.51
11	2.42	2.74	88.4	8.43	2.35	2.60	90.5	7.49
12	2.44	2.77	88.0	8.61	2.36	2.61	90.2	7.60
13	2.44	2.79	87.5	8.71	2.36	2.62	90.2	7.62
14	2.45	2.80	87.5	8.83	孵化			
15	2.46	2.81	87.5	8.90				
16	2.47	2.82	87.5	8.98				
17	2.47	2.83	87.3	9.00				
18	2.47	2.84	86.9	9.08				
19	孵化							

2.

經過日數	*A. costata*				*A. daimiana*			
	1947年8月(21.0～24.0°C, 平均 22.7°C)				1950年7月(27.2～31.3°C, 平均 29.4°C)			
	短徑 mm	長徑 mm	短徑/長徑×100 %	容積 mm^3	短徑 mm	長徑 mm	短徑/長徑×100 %	容積 mm^3
0	1.64	2.32	70.8	3.29	1.28	1.82	70.7	1.57
1	1.71	2.32	73.6	3.55	1.38	1.81	76.3	1.81
2	1.82	2.29	79.8	3.98	1.71	1.93	88.4	2.96
3	1.90	2.30	82.6	4.36	1.90	2.10	90.3	3.95
4	2.01	2.35	85.5	4.97	1.97	2.20	89.9	4.48
5	2.10	2.39	87.8	5.23	2.04	2.37	90.0	4.94
6	2.18	2.45	88.7	6.09	2.07	2.32	89.3	5.20
7	2.27	2.54	89.4	6.89	2.09	2.34	89.1	5.34
8	2.36	2.64	89.5	7.72	2.10	2.36	89.1	5.44
9	2.42	2.71	89.5	8.28	孵化			
10	2.50	2.81	88.7	9.16				
11	2.54	2.88	88.4	9.76				
12	2.59	2.94	88.0	10.29				
13	2.60	2.96	87.8	10.47				
14	2.62	2.99	87.4	10.73				
15	2.63	3.03	87.0	11.01				
16	2.66	3.05	87.2	11.27				
17	孵化							

3.

經過日數	*A. lucens*							
	1947年8月 (21.0～24.0°C, 平均 22.7°C)				1950年8月 (27.0～32.5°C, 平均 29.2°C)			
	短徑 mm	長徑 mm	短徑/長徑×100 %	容積 mm^3	短徑 mm	長徑 mm	短徑/長徑×100 %	容積 mm^3
0	1.22	1.70	71.8	1.34	1.29	1.72	75.0	1.50
1	1.24	1.70	73.2	1.37	1.30	1.72	75.8	1.52
2	1.33	1.69	78.4	1.56	1.43	1.70	83.9	1.82
3	1.45	1.70	85.2	1.86	1.62	1.80	89.4	2.46
4	1.54	1.75	87.9	2.16	1.78	1.95	90.4	3.17
5	1.63	1.81	89.7	2.51	1.84	2.04	90.3	3.64
6	1.69	1.87	90.4	2.78	1.89	2.10	89.9	3.92
7	1.74	1.93	90.4	3.05	1.89	2.11	89.7	3.94
8	1.78	1.99	90.0	3.29	1.89	2.11	89.7	3.94
9	1.83	2.03	90.0	3.57	1.88	2.10	89.6	3.92
10	1.89	2.09	90.3	3.92	1.90	2.11	90.1	3.98
11	1.92	2.14	89.7	4.13	孵化			
12	1.94	2.17	89.5	4.26				
13	1.94	2.19	88.8	4.33				
14	1.96	2.20	88.8	4.41				
15	1.96	2.22	88.4	4.47				
16	孵化							

4.

經過日數	*A. multistriata*				*A. geniculata*			
	1950年8月 (28.3～32.5°C, 平均 30.3°C)				1950年8月 (23.2～31.2°C, 平均 28.5°C)			
	短徑 mm	長徑 mm	短徑/長徑×100 %	容積 mm^3	短徑 mm	長徑 mm	短徑/長徑×100 %	容積 mm^3
0	1.19	1.63	73.1	1.22	1.35	1.76	76.6	1.68
1	1.24	1.66	74.4	1.32	1.38	1.77	77.7	1.76
2	1.48	1.68	87.6	1.92	1.60	1.82	88.3	2.44
3	1.66	1.84	90.1	2.64	1.79	1.98	90.2	3.31
4	1.79	2.00	89.5	3.38	1.91	2.13	90.0	4.09
5	1.92	2.18	88.2	4.22	1.97	2.21	89.2	4.51
6	1.94	2.23	87.3	4.42	2.02	2.36	89.4	4.84
7	1.97	2.35	87.2	4.59	2.03	2.29	88.7	4.92
8	孵化				2.03	2.30	88.3	4.95
9					2.04	2.29	88.8	4.99
10					2.04	2.30	88.9	5.01
11					2.04	2.30	88.6	5.02
12					孵化			

5.

經過日數	*A. rufocuprea*							
	1947年 8 月 (21.0～24.0°C, 平均 22.7°C)				1950年 8 月 (27.7～32.5°C, 平均 30.0°C)			
	短 徑 mm	長 徑 mm	短徑/長徑×100 %	容 積 mm^3	短 徑 mm	長 徑 mm	短徑/長徑×100 %	容 積 mm^3
0	1.27	1.63	78.0	1.38	1.22	1.64	73.2	1.28
1	1.30	1.64	79.5	1.45	1.23	1.64	73.4	1.31
2	1.40	1.63	86.1	1.68	1.41	1.65	85.4	1.72
3	1.56	1.71	91.3	2.18	1.70	1.86	91.2	2.81
4	1.69	1.82	93.1	2.72	1.88	2 05	91.8	3.80
5	1.78	1.91	93.2	3.18	1.93	2.13	90.6	4.13
6	1.88	2.02	93.5	3.75	1.94	2.15	90.7	4.25
7	1.96	2.10	93.1	4.24	1.94	2.15	90.2	4.22
8	2.03	2.18	93.1	4.73	1.94	2.16	89.9	4.24
9	2.08	2.24	92 8	5.09	1.92	2.14	89.7	4.14
10	2.11	2.27	93.2	5.30	1.93	2.14	90.3	4.17
11	2.14	2.30	93.0	5.49	孵 化			
12	2.16	2.33	92.6	5.70				
13	2.19	2.37	92.4	5.95				
14	2.21	2.39	92.4	6.14				
15	2.22	2.42	91.8	6.24				
16	孵 化							

6.

經過日數	*A. cuprea*			
	1950年 8 月 (27.7～32.5°C, 平均 30.0°C)			
	短 徑 mm	長 徑 mm	短徑/長徑×100 %	容 積 mm^3
0	1.78	2.40	74.2	3.96
1	1.90	2.42	78.3	5.05
2	2.23	2.52	88.3	6.54
3	2.42	2.69	89.9	8.29
4	2.59	2.89	89.7	10.17
5	2.72	3.07	88.7	11.86
6	2.81	3.19	88.3	13.15
7	2 86	3.26	87.7	13.91
8	孵 化			

ii. 重量の變化

測定結果は第5表の如くである．産卵當初の重量はサクラコガネ，ツヤコガネ，ハンノヒメコガネ，ヒメサクラコガネ及びヒメコガネが大凡 1.5～2.0 mg，スジコガネが 2.9 mg，ドウガネブイブイが 5.0 mg であり，最終重量はツヤコガネ，ハンノヒメコガネ，ヒメサクラコガネ及びヒメコガネが大凡 5.0～5.2 mg，サクラコガネ 6.3 mg，スジコガネ 8.9 mg，ドウガネブイブイ 15.8 mg で，産卵當初の 2.6～3.9 倍に增加する．

第5表　卵の重量變化

經過日數	*Anomala testaceipes*		*A. daimiana*		*A. lucens*		*A. multistriata*		*A. geniculata*		*A. rufocuprea*		*A. cuprea*	
	mg	指數	mg	指數	mg	指數	mg	指數	mg	指數	mg	指數	mg	指數
0	2.87	100.0	1.90	100.0	1.60	100.0	1.89	100.0	1.80	100.0	1.33	100.0	5.07	100.0
1	2.80	97.6	2.15	113.2	1.93	120.6	1.89	100.0	1.80	100.0	1.80	135.0	5.87	115.8
2	3.34	116.3	3.10	163.0	2.60	162.5	2.68	141.8	2.41	133.3	2.40	180.0	7.94	156.6
3	4.26	148.2	3.95	207.9	3.00	187.5	3.22	170.4	3.39	188.9	3.33	250.0	9.60	189.5
4	5.13	178.8	4.95	260.5	3.73	233.1	3.67	194.2	4.32	239.0	3.87	290.0	11.40	225.0
5	6.46	225.0	5.45	287.0	4.27	266.7	4.63	245.1	4.61	255.7	4.40	330.0	13.20	260.5
6	7.53	262.5	5.80	305.5	4.40	275.0	5.00	264.2	4.72	261.2	4.80	360.0	14.07	277.6
7	8.00	278.5	6.00	316.0	4.53	283.2	*4.88	258.5	5.01	277.6	4.87	365.0	14.93	294.7
8	8.26	287.9	6.20	326.2	4.93	308.2			5.01	277.6	5 07	380.0	15.80	311.8
9	8.20	285.8	6.30	331.7	5.20	325.0			5.01	277.6	5.13	385.0	*12.00	237.0
10	8.54	297.5	*4.80	252.8	*4.27	266.2			5.01	277.6	*3.73	280.0		
11	8.74	305.0							4.83	266.7				
12	8.87	309.0							5.01	277.6				
13	8.87	309.0							5.09	283.5				
14	*7.67	267.0							*4.33	239.0				

*　孵化當初の幼蟲

iii. 含水量の變化

含水量の測定はツヤコガネ及びヒメコガネについてのみ行つた．測定結果は第6表の如く，含水量はツヤコガネでは產卵當初の 39.6% から孵化直前の 84.6% に，ヒメコガネでは 45.0% から 85.7% に增加する．乾燥重量はやや減少する傾向が認められる．

第6表　卵の含水量及び乾燥重量

經過日數	*A. lucens*		*A. rufocuprea*	
	含水量 %	乾燥重 mg	含水量 %	乾燥重 mg
0	39.6	0.97	45.0	0.80
1	51.7	0.93	55.6	0.80
2	64.1	0.93	66.7	0.78
3	68.9	0.91	78.0	0.75
4	76.8	0.89	81.0	0.73
5	79.7	0.87	83.3	0.73
6	78.8	0.86	84.7	0.72
7	80.9	0.83	84.9	0.71
8	81.1	0.80	85.5	0.71
9	84.6	0.80	85.7	0.71
10	*84.4	*0.67	*80.4	*0.67

*　幼蟲

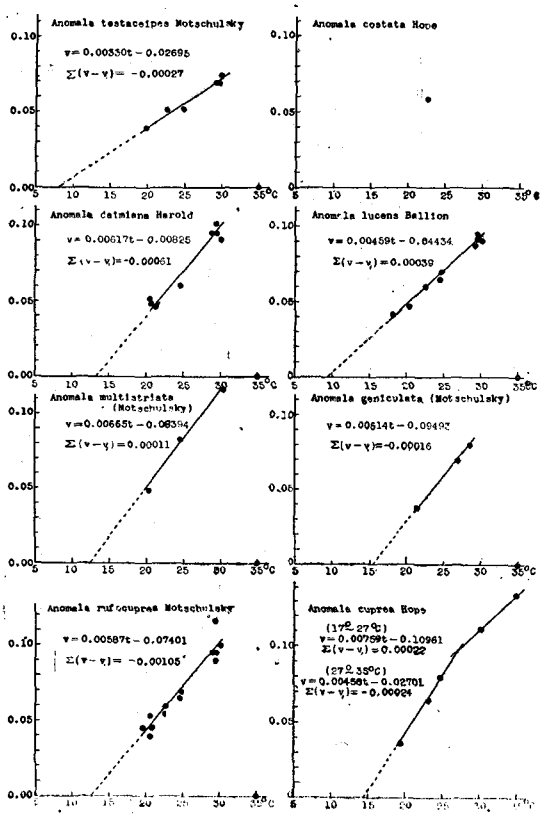
c. 溫度との關係

卵の發育に對する溫度の種々の影響の內，卵間期及び卵の增大狀況に對する影響を知るために，卵を前記と同樣に處理したペトリ皿內に並べ，各溫度で飼育觀察した.

i. 卵　期　間

溫度と卵期間との關係は第7表及び第8圖に示す如く，各種とも 29～30°C に於て卵期間は最短となる. 又發育速度は大略 17～30°C の間に於ては殆んど直線的變化を示している. 直線の式及び實測値との差は次の如くである.

スジコガネ		$v=0.00330t-0.02695$	$\sum(v-v_1)=-0.00027$
サクラコガネ		$v=0.00617t-0.08248$	$\sum(v-v_1)=-0.00061$
ツヤコガネ		$v=0.00459t-0.04434$	$\sum(v-v_1)=0.00039$
ハンノヒメコガネ		$v=0.00665t-0.08394$	$\sum(v-v_1)=0.00011$
ヒメサクラコガネ		$v=0.00614t-0.09493$	$\sum(v-v_1)=-0.00016$
ヒメコガネ		$v=0.00587t-0.07401$	$\sum(v-v_1)=-0.00105$
ドウガネブイブイ	(17～27°C)	$v=0.00759t-0.10961$	$\sum(v-v_1)=0.00022$
	(27～35°C)	$v=0.00458t-0.02701$	$\sum(v-v_1)=-0.00024$



第8圖　卵の發育速度と溫度との關係
縱軸…發育速度(1/卵期間)，橫軸…飼育溫度(°C)

尙，スジ，サクラ，ツヤ，ハンノヒメ，ヒメサクラ，ヒメの6種の卵は 35°C に於ては斃死したが，ドウガネブイブイの卵のみは正常な發育をとげた. 又ドウガネブイブイの卵の發育速度曲線は，27°C 附近でやや方向を變じている. 又これ等の直線から計算した各種類の卵の發育零點は，ヒメサクラコガネ，ドウガネブイブイ等の如く道南地方に棲息する種類のそれが 15°C 附近で最も高く，ツヤコガネ，スジコガネの様に道東地區或は山麓に多い種類では 8°～10°C 附近で最も低い現象は興味深い.

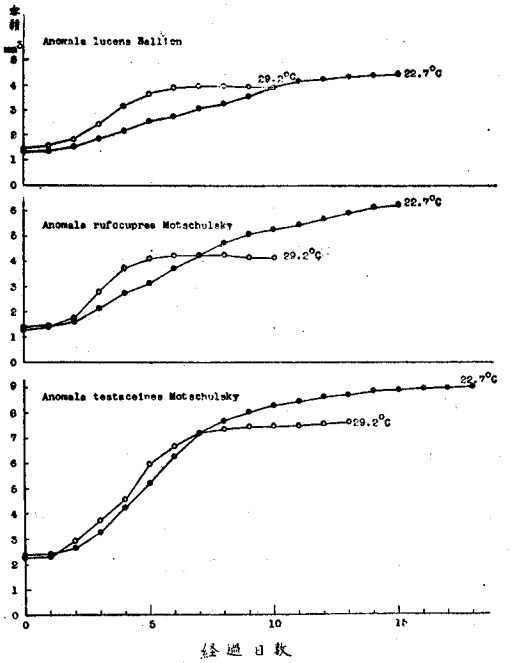
第7表　温度と卵期間との關係

Anomala testaceipes		*A. costata*		*A. daimiana*		*A. lucens*		*A. multistriata*		*A. geniculata*		*A. rufocuprea*		*A. cuprea*	
℃	日	℃	日	℃	日	℃	日	℃	日	℃	日	℃	日	℃	日
19.9	25.5	22.7	17.5	20.5	19.5	18.0	23.5	20.3	20.5	21.4	26.5	19.7	21.5	19.4	26.5
22.7	19.5			20.7	20.5	20.3	21.0	24.8	12.0	26.9	14.5	20.6	21.5	23.1	15.5
24.9	19.5			21.1	21.5	22.7	16.5	30.3	8.5	28.5	12.5	20.6	18.5	24.8	12.5
29.1	14.5			24.7	16.5	24.5	15.5	35.0	死			20.9	21.5	30 0	9.0
29.2	14.5			28.9	10.5	24.7	14.5					22.6	18.5	30.3	9.0
29.6	14.5			29.1	9.5	29.2	11.5					22.7	16.5	35.0	7.5
30.0	13.5			29.3	9.5	29.3	11.0					24.5	15.5		
35.0	死			29.4	10.5	29.4	10.5					24.7	14.5		
				30.0	11.0	30.0	11.0					29.0	10.5		
				35.0	死	35.0	死					29.2	8.5		
												29.3	11.0		
												29.4	10.5		
												30.0	10.0		
												35.0	死		

ii.　増大値の相違

前述のごとく，卵はその發育中に容積及び重量を增加するが，この增大値には飼育溫度の差により，同一種の卵にあつても相當の相違が見られる．即ちスジコガネ，ツヤコガネ及びヒメコガネの3種の卵を 22.7℃ 及び 29.2℃ で飼育した場合の 24 時間毎の容積の變化を比較すると第9圖の如くであり，3種共 29.2℃ の飼育に於ては 22.7℃ の場合よりも，卵期間を短縮すると共に小さな個体を生ずる．

溫度の高低により生物体の大きさに相違を生ずる事については多くの報告があり，一般に高溫度の下で發育した個体は，低溫度の下で發育したものよりも小さな個体を生ずる場合が多い (第8表).



第9圖　飼育溫度の高低による卵の增大狀況の相違

第8表　飼育温度の高低による体の大きさの相違

試料	体の大きさ 低温側	体の大きさ 高温側	實驗者
Paramecium	>		RAUTMAN (1909)
〃	>		MICHELSON (1928)
Cladocerans	>		PAPANICOLAU (1910)
Daphnia	>		W. OSTWALD (1904)
Entomostraca	>		O. HARTMANN (1919, a)
Colpoda	>		E. F. ADOLPH (1929)
Foraminifera, 石灰殻を作らぬ種	>		RHUMBLER (1911)
〃　〃　の弱い種	>		〃　〃
〃　〃　の強い種	<		〃　〃
Stentor の核數	15°C	> 25°C	V. PROWAZEK (1910)
Rotifers の卵	>		FITESINGER (1926)
ウニ　細胞容積及び核の大きさ	>		MARCUS (1906), ERDMANN (1908), KOEHLER (1912)
ウニ　染色体の容積	>		ERDMANN (1908)
ウニ　卵	9°<17−20°>25°C		VERNON (1896)
蛙　細胞の大きさ	>		CHAMBERS (1908)
カナダモ (*Helodea canadensis*) の葉綠粒の大きさ	>		O. HARTMANN (1919, b)
豆　原中心柱細胞の容積	>18.0°C<		〃　(1912, c)
〃　核	>31.0°C<		〃　〃
〃　小核	>26.0°C<		〃　〃

d. 土壌酸性度との關係

地中に産卵せられたコガネムシ類の卵は，前述の如く，その生長中に水分含量を増加するが，卵はこの水分を周圍の土壌から吸收する故，土壌水分の種々の條件により卵はその生育に各種の影響をうけている事が豫想される．特に土壌水分の酸性度は，卵殻の水分透過性，卵の發育に對する酵素の作用等種々な生理現象に影響を有するものと考えられるが，その場合，綜合結果として卵の増大率及び孵化率等に何等かの相違を表わすことは當然であろう．この見地から卵を種々異つた酸性度を有する基で飼育し，その影響の有無を檢した．

實驗材料及び方法

實驗材料としてはヒメコガネの卵を使用した．各種の水素イオン濃度を得るためには，McIlvaine's Standards を使用した．準備した水素イオン濃度は，pH 2.2, 2.8, 3.4, 4.0, 4.6, 5.2, 6.2, 7.2, 7.6, 8.0 の 10 種である．直徑 8 cm のペトリシヤーレに上記 Standards を含んだ脫脂綿を敷き，その上に産卵後 24 時間以内の卵を 20 個並べて蓋をし，暗室内に靜置して孵化率を檢した．又 pH 2.2, 3.4, 4.6, 6.2, 7.2, 8.0 の 6 區は，24 時間毎にオクラールミクロメーターにより卵の長短兩徑を測定した．尙飼育溫度は 28.7～30.8°C，平均 29.2°C である．

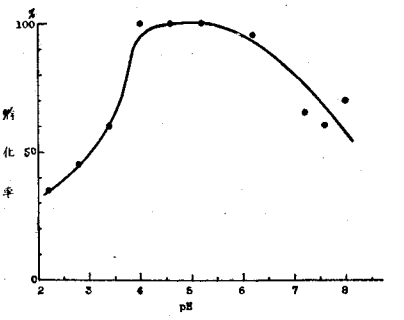
實驗結果

i. 孵化率　pH 4.0 より 6.2 迄の酸性區竝びに弱酸性區に於て最高の孵化率を示し，特に酸性區では 100% 孵化している．pH 3.4 以下の强酸性區竝びに pH 7.2 以上の鹽基性區に於ては，明らかに孵化率の低下が認められる．

ii. 卵期間　pH 2.2 より 3.4 迄の强酸性區に於ては，いずれも產卵後 11 日で孵化した．pH 4.0 より 6.2 迄の最も孵化率の良い區に於ても，大部分の卵が 11 日で孵化したが，pH 7.2 以上の鹽基性區に於ては過半數が 12 日を要し，中には 13 日を要する個体も認められた．即ち鹽基性に近づくにつれて卵期間はやや延長する傾向を有する．

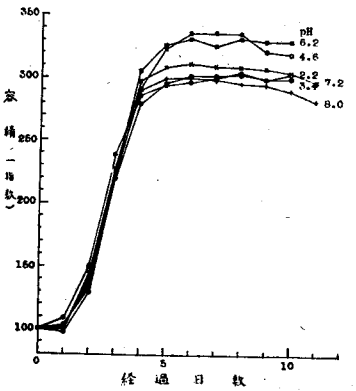
第 9 表　環境の酸性度と卵期間並に孵化率との關係

pH	產卵後日數 10	11	12	13	14	計	孵化率 (%)
	孵化蟲數						
2.2	0	7	0	0	0	7	35
2.8	0	9	0	0	0	9	45
3.4	0	12	0	0	0	12	60
4.0	0	19	1	—	—	20	100
4.6	0	18	1	1	—	20	100
5.2	0	19	1	—	—	20	100
6.2	0	17	2	0	0	19	95
7.2	0	4	7	2	0	13	65
7.6	0	2	8	2	0	12	60
8.0	0	6	8	0	0	14	70



第 10 圖　環境の酸性度と孵化率との關係 (ヒメコガネ)

iii. 增大狀況　各 pH 區に於て正常に孵化した個体につき，その卵期間中 24時間毎の容積の變化を測定した結果は第 11 圖の如くである．一見すると，pH 4.6 及び 6.2 の兩酸性區に於ける增大率が最も高く，强酸性區竝びに鹽基性區は共に劣つている様に考えられるが，統計學的檢定の結果は第 10 表の如くであり，本實驗のみによつてはその差に有意性を認める事が出來なかつた．尙强酸性區に於ては，3 日目頃より卵殼に褐色の明らかな横線を生じて增大を停止する卵が數個認められた．



第 11 圖　各 pH 區に於ける卵の增大狀況

以上の諸點から考察し，ヒメコガネの卵の發育には，pH 4.6～6.2 の如き弱酸性が好適なものと考察される．この値は先に發表したナガチヤコガネの卵の pH 4.6～8.0 (内田・中島 1948) より少しく酸性側に偏つているが，この程度の酸性度は一般農耕地に最も良く見出される値であり，

卵は良くこれに適應しているものと云えよう.

第10表　各pH區の卵の容積の差の檢定

要　因	偏差平方和	自由度	不偏分散
級間分散	7484.84	5	1496.97
級内分散	15012.97	24	625.54
全分數	22497.81	29	

$$F_0 = \frac{1496.97}{625.54} = 2.393$$

$$F(\alpha = 0.05,\ n_1 = 5,\ n_2 = 24) \fallingdotseq 2.62$$

$$\therefore\ F > F_0$$

故に各pH區の卵の容積の間には有意な差は認められない.

3. 幼　蟲

a. 生　長

i. 孵化狀況

孵化に際しては，幼蟲は卵殻内で大腮を開閉し，又体を前後左右に緩慢に動かす．この運動中，幼蟲の第3胸節背面にある1對の卵殻破碎器により卵殻に横に割目が生ずると，幼蟲は直ちに背部を突出し，次いで緩慢な蠕動を行いつつ腹部及び尾部を脫出し，最後に頭に被つている卵殻を脚で押して脫ぎ去る．孵化直後の幼蟲は甚だ活潑で，濕つた砂上で孵化せしめた場合には，附近を這い廻り砂中に數糎潜行する．濕度が適當であれば，孵化後何等食物を與えなくとも約3日間は生存する．　孵化直後の大きさを各種類に就いて測定した結果は第11表に示す如くである.

第11表　孵化直後の幼蟲の大きさ

種　名	頭幅 (mm)		胸幅 (mm)		腹幅 (mm)		体長 (mm)		体重(mg)
	範　圍	平均	範　圍	平均	範　圍	平均	範　圍	平均	平均
Anomala testaceipes	1.56～1.70	1.67	1.62～1.70	1.67	1.32～1.39	1.36	5.19～5.34	5.26	7.67
A. daimiana	1.47～1.56	1.51	1.62～1.80	1.71	1.11～1.35	1.21	4.80～5.28	5.04	4.80
A. lucens	1.26～1.41	1.34	1.40～1.71	1.51	1.08～1.20	1.14	4.44～4.74	4.59	4.27
A. multistriata	1.39～1.41	1.40	1.50～1.59	1.55	0.99～1.17	1.08	4.32～4.89	4.61	4.88
A. geniculata	1.35～1.41	1.38	1.53～1.60	1.57	1.02～1.09	1.06	4.49～4.98	4.92	4.25
A. rufocuprea	1.33～1.39	1.36	1.39～1.63	1.47	0.97～1.14	1.06	4.17～4.98	4.66	3.73
A. cuprea	1.89～2.00	1.93	2.16～2.29	2.23	1.71～1.74	1.73	7.51～8.05	7.80	14.28

ii. 体軀の伸長

幼蟲は3齢を經過するが，各齢期に於ける頭幅，胸幅，腹幅及び体長の測定結果は第12表の如くである．　而して胸幅，腹幅及び体長はほぼ連續的に增大するが，頭幅は各脫皮毎に階段的に生長する．この頭幅の增大の様相には，$x = ak^{n-1}$ なる指數曲線がほぼ當て嵌まる．(但し x は第 n 齢幼蟲の頭幅，a は第1齢幼蟲の頭幅，k は恒數).

スジコガネ類5種（スジコガネ，サクラコガネ，ツヤコガネ，ヒメコガネ，ドウガネブイブイ）の頭幅の生長式及び實測値と計算値の比較は次の如くである．

生長式　　$x = a \times 1.655^{n-1}$

aの値は　スジコガネ　1.75 mm　　ヒメコガネ　1.36 mm

サクラコガネ　1.51 mm　　ドウガネブイブイ　1.91 mm

ツヤコガネ　1.43 mm

第12表　幼蟲各期の大きさ

種	齢	頭幅 (mm)		胸幅 (mm)		腹幅 (mm)		体長 (mm)		体重 (mg)	
		範　圍	平均	初期	終期	初期	終期	初期	終期	初期	終期
Anomala testaceipes	1	1.56～1.91	1.75	1.67	2.97	1.36	3.02	5.26	14.1	7.67	51.3
	2	2.69～3.01	2.91	3.42	—	3.01	—	15.2	—	104.2	193.6
	3	4.42～5.10	4.76	5.78	8.01	4.83	7.44	23.4	32.5	281.8	793.2
A. daimiana	1	1.47～1.58	1.51	1.71	2.83	1.21	2.40	5.04	10.2	4.80	37.3
	2	2.18～2.83	2.53	3.45	4.25	2.85	3.85	12.8	17.5	41.0	186.3
	3	3.86～4.62	4.23	6.41	7.52	4.81	6.83	20.3	27.7	191.6	659.7
A. lucens	1	1.26～1.54	1.43	1.51	2.56	1.14	2.23	4.59	10.3	4.27	27.6
	2	2.35～2.40	2.39	2.83	3.92	2.35	3.80	11.0	17.2	28.5	152.0
	3	3.51～4.25	3.85	4.72	7.07	4.45	6.73	19.8	24.5	127.7	521.3
A. rufocuprea	1	1.33～1.60	1.36	1.47	2.35	1.06	2.10	4.66	9.6	3.73	28.3
	2	1.97～2.46	2.25	2.58	3.67	2.20	3.25	10.6	15.6	24.9	160.1
	3	3.30～4.10	3.72	5.44	6.68	4.81	6.10	22.1	25.3	142.3	562.0
A. cuprea	1	1.89～1.93	1.91	2.23	—	1.73	—	7.80	—	14.28	—
	2	— —	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	5.10～5.40	5.20	—	—	—	—	—	—	—	—
A. multistriata	1	1.39～1.41	1.40	1.55	—	1.08	—	4.61	—	4.88	—
A. geniculata	1	1.35～1.41	1.38	1.57	—	1.06	—	4.92	—	4.25	—

第13表　幼蟲の頭幅の實測値と計算値との比較

種	齢　期	實測値 (mm)	計算値 (mm)	誤差 (mm)
		v	v_1	$v_1 - v$
Anomala testaceipes	1	1.75	1.75	—
	2	2.91	2.89	−0.02
	3	4.76	4.79	+0.03
A. daimiana	1	1.51	1.51	—
	2	2.53	2.50	−0.03
	3	4.23	4.14	−0.09
A. lucens	1	1.43	1.43	—
	2	2.39	2.37	−0.02
	3	3.85	3.92	+0.07
A. rufocuprea	1	1.36	1.36	—
	2	2.25	2.25	0.00
	3	3.72	3.75	+0.03
A. cuprea	1	1.91	1.91	—
	2	—	3.16	—
	3	5.20	5.23	+0.03

iii. 体重の變化

北海道に棲息する前記9種のスジコガネ類の內，圃場に發生の多いのは主としてヒメコガネ，ツヤコガネ，サクラコガネ及びスジコガネの4種であるが，その經過は本州に於ける場合と相當異なつている．例えばヒメコガネは關東地方に於ては，1世代を滿1箇年を以て完了するが，北海道に於ては滿3箇年，少なくとも滿2箇年を要するため，同一圃場で同時に採集した幼蟲の中にも，3世代に亘る各世代の個体が混在する．又同一世代に屬する個体であつても，7月下旬に產卵された個体と8月下旬に產卵された個体とでは，盛夏の候の1箇月の差によつて其の後の生育に多大の相違を生ずる．それ故圃場には常に第1齡期より老熟期に至る各齡期の幼蟲が混在し，被害地に於て採取した幼蟲の羽化期を判定するのに頗る困難な場合が多い．筆者は主として十勝原野の鹿追苗圃に於て，1946年以來5箇年にわたり，連續的に各季節に採集した幼蟲につき檢討すると共に，室內及び圃場に於て各個体別に飼育觀察し，上記4種の北海道に於ける生育狀況を明らかにする事が出來た．本項に於ては，幼蟲の体重變化を指標としてその週年經過を考察する．

幼蟲は3齡を經過するが，その發育狀況を檢討する便宜上，幼蟲の生育期を次の6期に區分することとした．

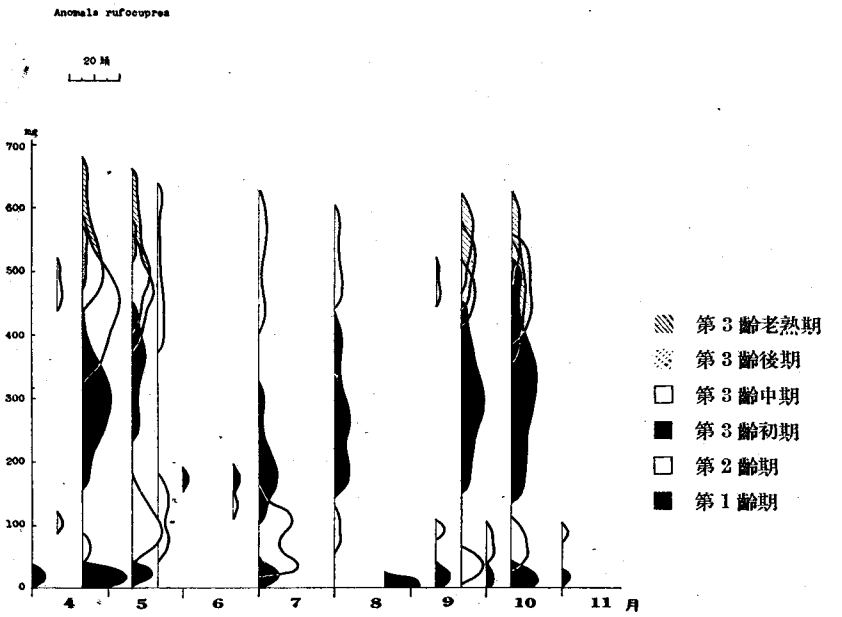
1. 第1齡期
2. 第2齡期
3. 第3齡初期　体が半透明で，胴部全体にわたり消化管の內容物が淡墨色に透視出來る時期．
4. 第3齡中期　体が不透明になり，胴部が淡乳白色，乳白色及び淡乳黃色を呈する時期．
5. 第3齡後期　胴部は乳黃色を呈し，外觀上は十分生長した狀態に達しているが，未だ攝食を續けているため尾節のみ黑褐色を呈する時期．
6. 老熟期　生長を完了して既に攝食を停止し，腸內に攝食物を留めないため，全体乳黃色で黑褐色部を殘さない時期．（但し上記の內，3・4・5の各期の境界は左程判然としたものではない．）

a. 野外幼蟲の体重測定結果

圃場に於て各季節に採集した幼蟲を，体軀の外觀から上記の6期に區別し，その体重を1個体ずつ torsion balance によつて測定した．測定結果は第12，13，14，15圖に示す如くである．尙本調査は主として鹿追苗圃に於て採集した幼蟲について行つたが，スジコガネのみは苫小牧

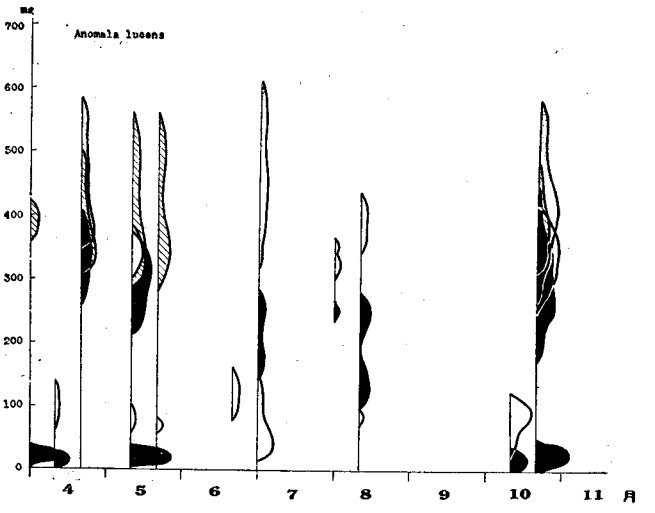
産の幼蟲について調査した.

第1齢期　孵化直後の幼蟲は4mg内外であるが，野外に於ては7～8mg以下の個体は採集出來なかつた．第1齢幼蟲の体重をヒメコガネについて檢討すれば，早春には14～15mg内外の個体が多いが，5月よりやや体重が增加し，7月上旬に於ける体重が最も重く27～28mg，中には35mgの個体も存在した．然るに8月下旬には初期の幼蟲のみが棲息し，11月の越冬直



第12圖　各季節毎に測定した野外幼蟲の重体分布

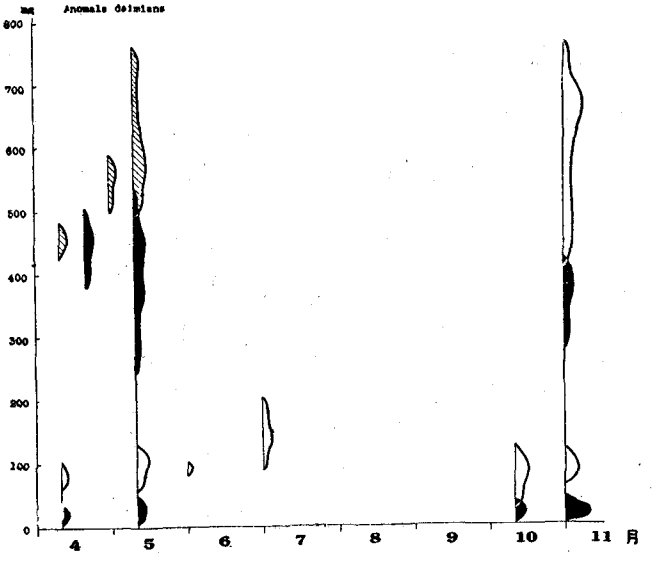
ヒ メ コ ガ ネ



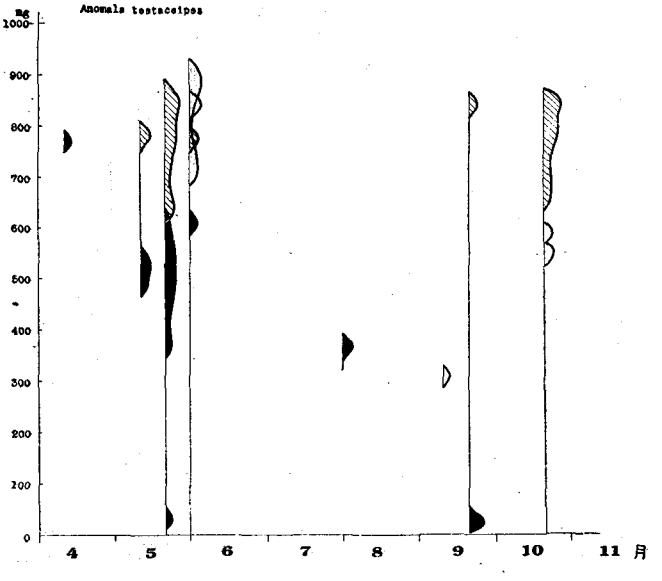
第13圖　同前　ツヤコガネ

前には平均14mgである．ツヤコガネ，サクラコガネも大差はないが，スジコガネはやや重い．

第2齢期　ヒメコガネ，ツヤコガネの2種では，本齢期の体重は大凡20mgより170mg迄，サクラコガネでは200mg迄である．本齢期の初期の幼蟲は，早春から7月迄と9月以後とに認められ，末期の幼蟲は5月下旬より7月上旬の間に多い．サクラコガネは採集頭數が少なく，スジコガネは第2齢幼蟲が採集出來なかつたため明らかでない．



第14圖　同前　サクラコガネ



第15圖　同前　スジコガネ

第3齢初期　ヒメコガネでは7月，ツヤコガネでは8月に初期の幼蟲が多く，120～300 mg，平均 187.6 mg の体重を有するが，晩秋或は春季に於て，体がやや不透明となる程度まで生長した時期には，160～540 mg の廣い範圍に亘つている．然し 250～400 mg の体重を有する個体が最も多い．サクラコガネは 250～550 mg，スジコガネは 300～650 mg の体重を有する．

第3齢中期　ヒメコガネに於ては 350 mg 近くに生長した頃から，順次皮下に脂肪を蓄積して体色は乳白色不透明になり，次第に帶黄色となる．体重は 300 mg から 650 mg 迄の廣い範圍を占めるが，400～500 mg の個体が最も多い．春季には比較的輕い個体が多いが，速かに生長して，秋季なお第3齢中期に留まる個体は稀である．ツヤコガネの第3齢中期の幼蟲は大凡 200～460 mg の体重を有し，秋季に多數認められる．

第3齢後期　全身濃乳黄色を呈し，体形は既に十分生長した大きさを示しているが，盛んに攝食を續け，尾節は腸内容物が透視されるために黒褐色の特有な模様を呈する．体重は全幼蟲期間を通じてこの時期が最も重く，ヒメコガネでは 400～650 mg，ツヤコガネ 250～600 mg，サクラコガネ 400～750 mg，スジコガネ 550～920 mg の値を示す．

第3齢老熟期　十分生長して既に攝食を停止しているため全身濃乳黄色で，尾節の黒褐色の模様も消失し，その部分に淡黄色の液が滯留している．主に土窩内に留まつてあまり活動しない．体重はやや減少し，ヒメコガネでは 400～600 mg，ツヤコガネでは 300～500 mg，サクラコガネでは 450～700 mg，スジコガネでは 700～850 mg の個体が多い．この老熟期の幼蟲は4・5・6月，即ち蛹化前の時期と秋季とにのみ多數認められる．

b.　飼育幼蟲の体重變化

イ）飼　育　方　法

落葉松造林地の地面に，數糎の厚さに堆積せる未腐熟落葉を採集し，各葉片が 2～3 mm の長さになる様に揉み碎き，これに篩別した壤土を葉片 2，壤土 1 の割合（容積比）に混じ，60～70% に含水（對飽和含水量）せしめて 5～6 日間放置した後，100 cc 三角コルベンに7分目に充たし，各コルベンに幼蟲を1頭宛放育し，室内竝びに野外に於て飼育した．野外飼育は2年生トドマツ苗床の苗列間に幅 15 cm，深さ 15 cm の溝を掘り，この中に上記の三角コルベンを並べ，コルベンの口から 2～3 cm の空間を殘してこの溝に板の蓋をなし，その上を土壤を以て地表面と平らになる様に覆つた．室内飼育の溫度は自記寒暖計により，野外飼育の溫度は溝内に裝置した最高最低寒暖計により讀取つた．以上の方法で飼育した幼蟲を適時取出して torsion balance により体重を測定すると共に，その都度飼糧を新しいものと取換えた．全飼育期間中飼糧は十分に與えられた．又第1齢幼蟲に對しては上記落葉を乳鉢で微細に磨潰して與えた．

尙室内飼育に於ては，乾燥を防ぐために毎日數滴の水を各コルベンに加えた．飼育幼蟲の齢期及び飼育期間は第 14 表の如くである．

第 14 表　幼蟲の飼育齢期及び飼育期間

種	飼育開始時の		飼育場所	飼育開始時期		飼育期間	最終測定時まで生存した頭數
	齢	期		月	旬	(箇月)	
Anomala rufocuprea	1	孵化直後	室内	8	下	3	87
		中		4	上	8	12
			野外	6	上	5	6
	2	初	室内	7	上	12	26
		中		4	下	5	15
				5	下	10	15
			野外	6	上	5	52
	3	初				5	21
		中				5	18
		老熟				2	13
Anomala lucens	1	中	室内	10	下	20	11
		後	野外	5	下	13	4
	2	初				13	17
		中	室内	4	中	12	23
				7	上	9	29
	3	初	野外	5	下	13	21
		老熟				2	16
Anomala daimiana	1	中	室内	11	上	20	6
	2	初		4	中	6	9
			野外	5	下	14	13
	3	初	室内	11	下	12	14
Anomala testaceipes	1	初	室内	9	下	7	20
	3	初	野外	5	下	14	12
		中				14	7
		後				2	6

ロ) 飼 育 結 果

ヒ メ コ ガ ネ (第16圖)

第1齢幼蟲　早春4月上旬に第1齢であつた幼蟲は，室内，野外共に6月下旬より7月上旬の間に第2齢となり，8月上旬第3齢となつた．然して第2回の越冬迄には，一部は第3齢老熟期に達したが，大部分は乳黄色或は淡乳黄色の第3齢後期或は後期に近い狀態で止まつた．

夏季8月下旬に室内に於て孵化せしめた幼蟲は，11月上旬に47%が第2齢初期，平均体重32mgに達した．第1齢に止まつた群の平均は15mgであつた．

第2齢幼蟲　4月下旬，5月下旬，6月上旬及び7月上旬の各季節に第2齢であつた幼蟲の飼育結果は，室内飼育では，4月下旬に第2齢中期であつた群は5月下旬より生長を開始し，6月上旬第3齢となり，9月中旬には全個体が第3齢老熟期に達した．5月，7月に夫々第2齢であつた各群は，5月の群は6月下旬に，7月の群は8月中旬に夫々第3齢に進み，越冬迄には5月の群は一部が老熟期に，他は第3齢後期に達したが，7月の群には老熟期に達したものは認められなかつた．

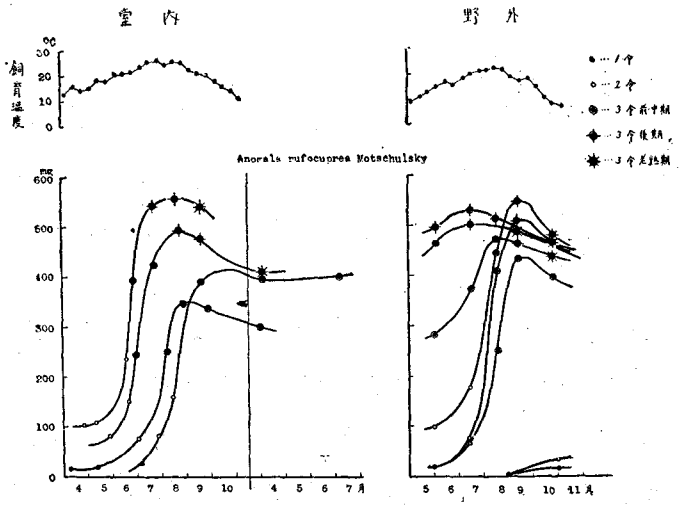
野外飼育に於ては，6月上旬に第2齢であつた幼蟲は7月中旬第3齢となり，62%が越冬迄に老熟期に，23%が第3齢後期に，15%が第3齢中期に達した．

第3齢幼蟲　野外飼育に於て6月上旬に第3齢初期であつた個体は10月中旬に，第3齢中期であつた個体は8月中旬に夫々第3齢老熟期に達し，6月上旬に老熟期にあつた個体は7月蛹化し，7月下旬より8月上旬にかけて羽化した．以上記述した生長の様相は第16圖に示す如くである．

ツヤコガネ，サクラコガネ及びスジコガネの飼育經過は夫々第17，18，19圖に示す如くであり，本質的にはヒメコガネとの間に相違は認められない．

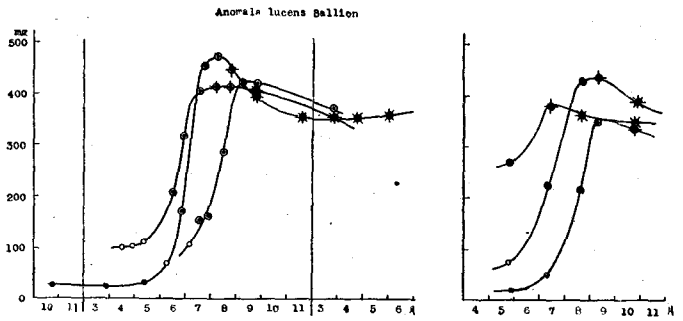
第15表　各齢期の体重 (mg)

	齢	*A. testaceipes*			*A. daimiana*			*A. lucens*			*A. rufocuprea*		
		範 圍	平 均		範 圍	平 均		範 圍	平 均		範 圍	平 均	
			初期	終期		初期	終期		初期	終期		初期	終期
飼育個体	I	7.3～ 60	7.67	46.8	4.6～ 38	4.80	37.3	4.1～ 32	4.27	27.3	3.5～ 30	3.73	29.1
	II	87～240	104.2	193.6	34～193	41.0	186.3	33～169	38.6	152.0	20～158	24.9	151.1
	III	210～920	281.8	774.9	184～734	191.6	659.7	161～594	165.3	471.3	128～596	142.3	555.2
採集個体	I	—～ 60	—	51.3	11～ 35	—	28.8	9～ 35	—	27.6	8～ 35	—	28.3
	II	— —	—	—	70～200	98.0	177.4	25～160	28.5	143.8	20～175	33.0	160.1
	III	310～920	514.3	793.2	250～760	282.2	606.0	110～560	127.7	521.3	120～680	152.3	562.0

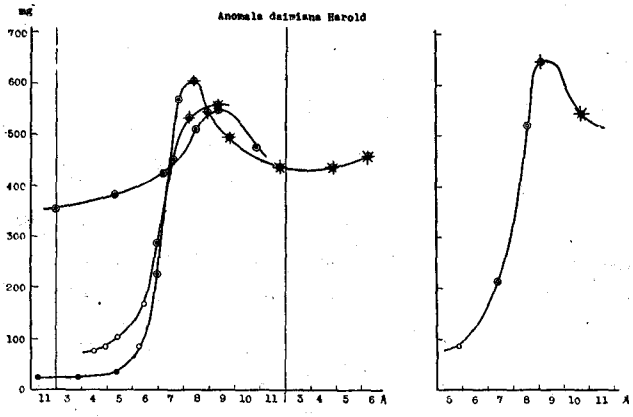


第16圖　飼育幼蟲の体重變化　ヒメコガネ

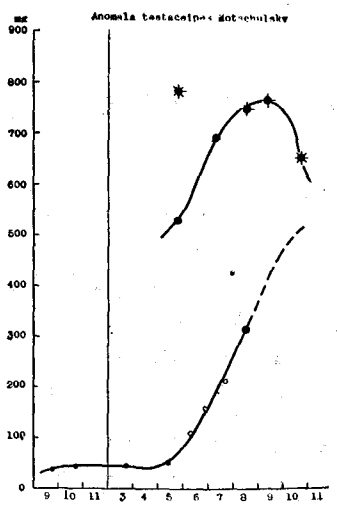
縦軸…体重(mg)　横軸…月別



第17圖　同前　ツヤコガネ



第18圖　同前　サクラコガネ



第19圖　同前　スジコガネ

iv. 考　　察

a). 北海道に於ける經過

以上記述した採集結果竝びに飼育結果から，スジコガネ類の北海道に於ける經過を考察するに次の如きものと考えられる.

ヒ メ コ ガ ネ

第1年目　8月上旬より9月中旬の間に孵化した幼蟲は，孵化當初の体重は3.7 mg前後であるが，地中の腐植質を攝食して生長し，その一部は体重14 mg前後で越冬に入る．然し第2齢幼蟲について檢討するに，20～30 mgの体重を有する初期の個体が，7月上旬と9月下旬の2回に亘り多數認められ，又第1齢幼蟲の中には，9月中旬に早くも30 mg近く迄生長している個体が存する故，9月下旬に認められる第2齢初期の群は，當年早く(7月中・下旬)發生した成蟲により產卵された個体と考えられる.

即ち第1年目には，7月下旬に產卵された個体と，8月下旬～9月上旬に產卵された個体とでは，夏季の高溫期間に1箇月餘の差を有する．同時に產卵された卵に於ても，食物の有無や土壤中の深さの相違による溫度の差等の條件により，或は又各個体の特性によりその發育にある程度の相違を生ずる事は當然であろうが，主として上記の產卵時期の差により，初期に孵化した個体の一部は9月下旬に体重35 mg前後で第2齢に進み，70 mg前後で越冬する．他の個体は第1齢のまま14 mg前後で越冬に入るものと考えられる.

第2年目　北海道南部では4月下旬～5月上旬より，根釧原野方面では5月下旬～6月上旬より活動を開始し，第1齢で越冬した幼蟲は35 mg前後に達した個体から順次脫皮して第2齢に進む．第1齢幼蟲の平均体重は7月上旬が最も重く，又第2齢にあつても35 mg前後の初期の幼蟲がこの時期に多い故，第1齢で越冬した幼蟲の過半數は7月上旬に第2齢になるものと考えられる.

7月上旬に於ける幼蟲の体重は，第1齢終期の30 mgから第3齢初期の220 mg迄連續して分布しているが，特に30 mg，110 mg，190 mgの附近に3つの山が認められる．この內，最も重い第3齢初期の190 mg附近の群は，第1年目末に第2齢に進んだ個体が，第2年目の4月下旬から攝食を再開し，5月中旬約100 mg，5月下旬約140 mgに生長し，6月中・下旬に170 mg前後で第3齢に進んだ幼蟲により形成されているものと考えられる．中間の110 mg附近の群は，第1年目末に第1齢終期に達した幼蟲が，第2年目の春，活動を開始すると間もなく脫皮して第2齢になつた幼蟲により形成されているものであり，その他の幼蟲はその發育程度によつて順次遲れて脫皮し，最後のものが6月下旬から7月上旬にかけて一齊に第2齢に進

むため，これ等の個体により 30 mg 附近の 1 群が形成されるものと考えられる．これ等の第 2 齢幼蟲も，9 月中旬迄には第 3 齢に進むため，9 月下旬には次の世代に屬する第 2 齢初期の幼蟲が棲息するのみで，第 2 齢終期のものは認められない．

7 月上旬に早くも第 3 齢に進んだ幼蟲は，7・8・9 月の高溫な 3 箇月間飽食を續け，一部は 10 月上旬迄に 570 mg 前後の第 3 齢後期の幼蟲に生長する．その他の幼蟲も生植物根に顯著な加害を行いつつ生長するが，第 3 齢になる時期の遲速や攝食量等に影響されて，第 2 年目の末には，体重 200 mg 未滿で，体は未だ半透明で消化管の內容物が淡墨色に透視出來る第 3 齢初期から，体重 570 mg 前後の乳黃色を呈する第 3 齢後期までの，各段階の發育狀態にある個体が認められる．

第 3 年目　第 3 齢後期の狀態で越冬した幼蟲は，6 月上・中旬までなお攝食を續け，6 月下旬より 7 月上旬にかけて蛹化し，8 月羽化する．

第 3 齢中期及び初期の狀態で越冬した幼蟲は，この年に最も甚だしい喰害をなし，7 月上旬より次第に乳黃色の第 3 齢後期の狀態に入る．その後は体形，体重共にあまり變化は認められず，攝食したエネルギーは專ら內部の成熟に用いられ，9 月上旬より順次消化管內に攝食物を留めない老熟幼蟲となり，土窩內に留まつてあまり活動しなくなる．

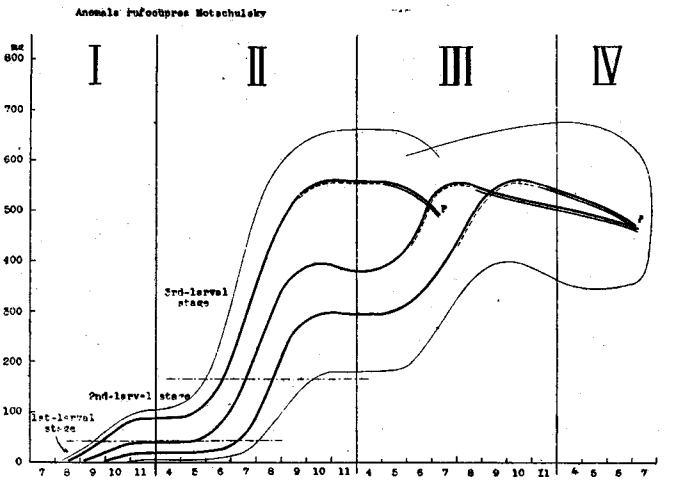
第 4 年目　大部分の個体は土窩內に留まつてあまり活動せず，生長の遲れた僅かの個体のみが少しく攝食した後，6 月上旬より 1 週間內外の前蛹期を經て蛹化し，7 月羽化する．

上記の發育過程を要約すれば，各齢期間は，第 1 齢は最も短かい場合は 8 月上旬より 9 月中旬迄の 1 箇月半，長い場合は 8 月下旬より第 2 年目の 7 月上旬迄 11 箇月餘，第 2 齢は第 1 年目の 9 月中旬より第 2 年目の 6 月中旬迄の 9 箇月間，或は第 2 年目の 7 月上旬より 9 月上旬迄の 2 箇月間，第 3 齢は第 2 年目の 6 月中旬より第 3 年目の 7 月迄 13 箇月間，或は第 2 年目の 8 月より第 4 年目の 6 月迄 22 箇月間である．体重は，第 1 齢が平均 3.7 mg より 35 mg 迄，第 2 齢が 30 mg より 170 mg 迄，第 3 齢が 150 mg より 650 mg 迄である．而して主として第 2 年目には体形及び体重に顯著な增大が見られ，第 3 年目には体色が半透明から乳黃色に變化する等の內部の成熟が見られる．

以上記述した如く，ヒメコガネにあつては，1 世代を完了するのに，一部の個体は滿 2 箇年を要して第 3 年目に，大部分の個体は滿 3 箇年を要して第 4 年目に羽化する．1 世代に滿 2～3 年の長期間を要するため，世代順に A, B, C の番號を附ければ，各年越冬直前及び早春には，A 世代の老熟期及び第 3 齢後期，B 世代の第 3 齢後期，第 3 齢中期及び第 3 齢初期，C 世代の第 2 齢初期及び第 1 齢期の，3 世代にわたる各齢期に屬する幼蟲が同一圃場內に棲息する．

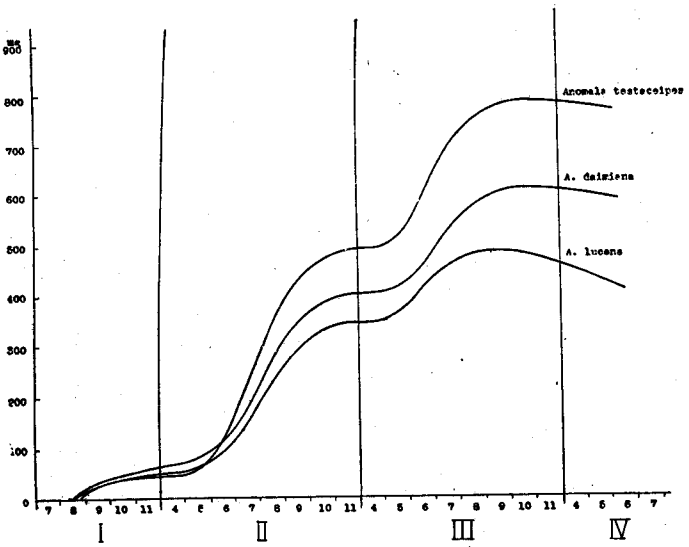
上記の生長の狀態を圖示すれば第20圖の如くである.

ツヤコガネ，サクラコガネ，スジコガネに於ても，本質的な相違はないものと考えられるが，第3年目に羽化する個体はヒメコガネに於て最も多く，ツヤコガネでは極く少數であり，サクラコガネ，スジコガネでは第3年目にも顯著な体重增加が見られる故全個体が第4年目に羽化するものと思われる.



第20圖 ヒメコガネ幼蟲の生長曲線

—— 第1齡より第3齡中期迄　縱軸…体重(mg)
····· 第3齡後期　横軸…年度竝びに月別
═══ 第3齡老熟期
P 蛹化



第21圖 ツヤコガネ，サクラコガネ，スジコガネ3種の幼蟲の生長曲線

尙 LUDWIG (1932) は，マメコガネ幼蟲を20°及び25°Cの恒溫で飼育し，20°Cで飼育した場合には，幼蟲期間の長さには大差はないが，第2齡期に33日を要する群(40%)と70日を要する群(60%)との2群に分れ，25°Cで飼育した場合には，これも幼蟲期間の長さには大差はないが，最大重量に達するのに要する日數が50日の群(85.5%，平均重量250 mg)，65日の群(10.9%，平均180 mg)，90日の群(3.6%，平均140 mg)の3群に分れることから，アメリカに於けるマメコガネの Population は夫々の体の大きさや生長速度の異なるところの若干の生理的品種によつて組立てられている事を結論している．スジコガネ類に於ても，上記の様な生理的品種が存在するか否かは明らかでないが，ヒメコガネの野外飼育結果(第16圖)から考察すれば，LUDWIG の云う様な生理的品種の存在も豫想される.

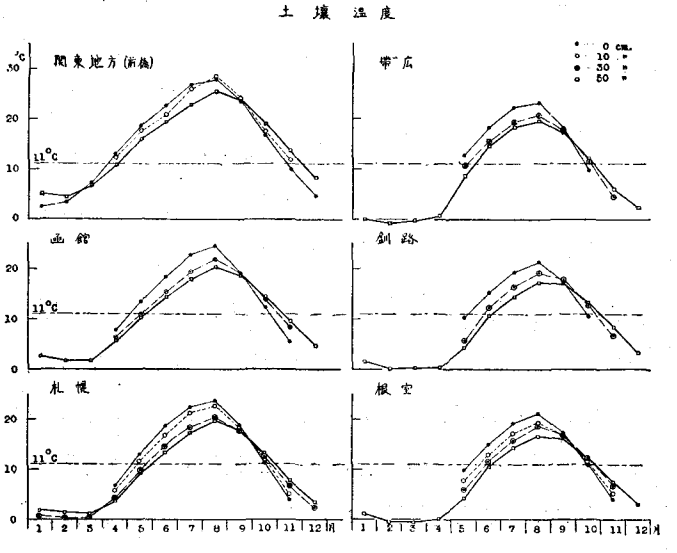
b). 溫度との關係

ヒメコガネ幼蟲は本州に於ては，1世代を完了するのに滿1箇年を以て足りるが，北海道に於ては前述の様に滿2箇年或は滿3箇年を要する．關東地方に於ては4月には既に幼蟲の活動が開始され，11月の末迄8箇月間の攝食期間があるのに反し，北海道に於ては，南部では4月下旬～5月上・中旬，根室・釧路方面では6月に入らなければ幼蟲の活動は見られず，10月中旬には既に夏季の棲息層を去つて越冬のために相當の深さまで移動しており，1年間の幼蟲の活動期間は5箇月足らずにすぎない．又幼蟲棲息層の土壤溫度は第22圖に示す如くであり，關東地方では6月に既に 20°C 以上に上昇しているが，根釧原野では盛夏の候も 18～19°C にすぎず，特に暖かい年の8月に 20°C より僅か上昇する程度である (第17表).

後述する様に，ヒメコガネ幼蟲は，秋季は棲息層の溫度が 9～11°C に下降した時に越冬に入り，春季は 11～13°C に上昇した時から活動を開始する故，發育限界溫度を 11°C と假定すると (LUDWIG, 1928, '30 はマメコガネの發育限界溫度を 10°C と發表している.)，有効積算溫度は第16表の様に，關東地方では1箇年で，札幌では2箇年で，根室では3箇年で 1830～1890 日度となり，3地點ともほぼ等しい値となる．生理學的品種により發育期間に長短があることも考慮に入れる必要があるも，1世代の完了に滿1箇年から滿3箇年の大きな開きを生ずる原因としては，土壤溫度を第一義に擧ぐべきものと考えられる．

第16表 ヒメコガネ幼蟲の發育限界溫度を 11°C とした場合の各地の有効積算溫度

地名	年度				有効積算溫度
	1	2	3	4	
	期間				
關東地方	8月上旬	～7月末			1830日度
札幌	8月下旬	～	7月末		1868 〃
根室	8月下旬	～		7月末	1893 〃



第22圖 北海道各地と關東地方との土壤溫度の比較

第17表　根室に於ける豊作年と凶作年の地中温度(10 cm)の比較 (北農試, 1951)

	昭和年	5月 (℃)			6月 (℃)			7月 (℃)			8月 (℃)			9月 (℃)		
		上旬	中旬	下旬	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
豊作年	8	7.3	7.6	11.3	13.2	14.7	15.7	18.8	18.1	20.4	22.5	20.7	20.6	18.5	16.8	14.2
	19	2.0	4.8	5.8	8.7	11.8	14.4	16.4	19.2	18.6	20.5	20.3	23.4	18.6	15.7	15.0
	21	4.0	5.8	8.3	12.5	15.9	18.0	17.9	19.9	19.4	19.8	21.7	22.1	18.8	15.7	14.8
	平均	4.43	6.07	8.47	11.47	14.13	16.03	17.70	19.07	19.47	20.93	20.90	22.03	18.63	16.07	14.67
凶作年	7	3.5	4.7	10.1	2.1	14.2	15.8	14.6	14.4	17.3	16.6	19.3	18.7	17.2	15.3	12.6
	16	5.3	8.3	8.3	8.5	11.8	16.5	18.0	14.6	14.7	17.7	17.7	17.0	17.9	16.7	14.1
	20	2.2	2.9	6.7	6.2	10.4	13.1	14.7	12.5	15.7	17.4	19.2	18.3	17.0	15.6	13.8
	平均	3.67	5.30	8.37	5.60	12.13	15.13	15.77	13.83	15.90	17.23	18.73	18.00	17.37	15.87	13.50

b. 喰　害

i. 加害狀況

スジコガネ類の幼蟲による被害は，畑作物に於ては大小麥，裸麥，燕麥，稗，甜菜，大小豆，菜豆，亞麻，牧草等の多數に及び，その被害程度も著しく大で，根釧原野に於ては，6月中旬の數日の間に麥畑數十町歩が一齊に黃變枯死するのを見る事がある．又林業苗圃に於てはカラマツ，トドマツ等の苗木に對する加害が甚だしく，當年苗は主根を切斷し，或は主幹を地中に引き込んで切斷喰害する．2・3年生苗にあつては，細根は切斷攝食し，太い根は剝皮喰害する．

北海道内の各地の苗圃で調査した幼蟲の棲息狀態は第18表の如くである．圃場に最も被害を及ぼしているのはヒメコガネ，ツヤコガネの2種であり，全幼蟲數の約70%を占めている．十勝地方の圃場ではサクラコガネが約10%混じており，又ナガチヤコガネは札幌・小樽方面では苗圃の苗床内に棲息する幼蟲の約85%を占めるが，十勝地方では防風生垣の下にのみ多數棲息し，苗床内にはあまり侵入していない．被害は根釧・十勝地方に於て甚だしく，鹿追の落葉松苗床では，樹高75cmの健全苗の間に，全く枯死した區，樹高20cmの區，50cmの區が明らかな斑紋を画き，中標津に於てはグイマツ4年生苗の被害が著しかつた．標茶に於ては播種床に弱齡幼蟲の發生甚だしく，中湧別方面では主に生垣の下にスジコガネ及びヒメコガネが多かつた．一般に山出し苗程度迄生育した苗木でも，1 m² に第3齡幼蟲が30頭以上棲息する時は，その地區の苗木は全部枯死を免れない．芽室に於ては，1948年に大豆畑にヒメコガネ成蟲の大發生を見たが，同年秋には大豆畑跡に多數の弱齡幼蟲を認めた．

第18表　北海道各地のコガネムシ幼蟲棲息状況　(1946～'51)

氣候區分		地名	採集總數	種類別棲息率 (%)						1m²内の棲息數		調査圃場
				スジ	サクラ	ツヤ	ヒメ	マメ	ナガチヤ	範圍	平均	
南端部		福島	37	32.4	18.9	16.2	18.9	5.4	8.1	—	23	荒地(牧草・ヤマブドー)
		七飯	5	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	—	5	トドマツ3年生苗床
日本海側	中部沿岸	小樽	560	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	97.9	75～200	112.0	トドマツ播種3年据置全滅床
	中部平野	琴似	38	0.0	0.0	0.0	28.9	0.0	71.1	2～4	2.6	大豆畑跡
										—	28	カラマツ山出し跡
		札幌	970	0.9	1.8	2.3	9.6	0.6	84.8	43～74	57.2	トドマツ2年生苗床全滅區
										—	26	トドマツ山出し跡
										6～14	11.2	エゾマツ山出し跡
	後志火山灰地	漁	11	0.0	0.0	27.3	72.7	0.0	0.0	—	11	トドマツ播種床
太平洋側	膽振・日高沿岸	門別	25	36.0	16.0	12.0	36.0	0.0	0.0	—	4	カラマツ防風生垣根際
										—	8	カラマツ防風林内
										—	1	カラマツ伐採跡
										—	2	柏林内
		穂別	20	5.0	0.0	5.0	90.0	0.0	0.0	—	20	カラマツ播種床
		苫小牧	174	3.4	6.3	26.4	1.1	0.6	62.1	—	6	畑地
		振内	2	0.0	0.0	50.0	50.0	0.0	0.0	—	2	カラマツ播種床
	十勝沿岸	大樹	11	0.0	0.0	45.5	54.5	0.0	0.0	—	5	トドマツ山出し跡
	十勝平野	芽室	57	0.0	3.5	57.9	38.6	0.0	0.0	—	5	麥畑跡
										—	29	大豆畑跡
		新得	274	0.7	15.0	40.1	41.6	2.2	0.4	—	30	トドマツ2年生苗床
										—	15	トドマツ3年生苗床
		鹿追	4398	0.1	9.1	13.9	73.6	0.1	3.2	12～59	20.1	トドマツ2年生苗床
										22～63	43.6	カラマツ山出し跡
										—	193	カラマツ防風生垣跡
	根室沿岸	中標津	72	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	—	19	麥畑
										—	30	グイマツ4年生苗床
	根室平野	標茶	83	—	—	—	—	—	—	—	52	トドマツ播種床
オホーツク海側	南部	瀧の上	78	1.3	0.0	61.3	37.2	0.0	0.0	—	—	
		遠輕	58	0.0	0.0	13.8	86.2	0.0	0.0	—	—	
		上渚滑	20	5.0	0.0	5.0	90.0	0.0	0.0	—	—	
		中湧別	83	33.7	0.0	8.4	42.2	15.7	0.0	—	10	トドマツ防風生垣根際
										—	21	クルミ樹根際
	北部	沼川	59	0.0	0.0	91.5	8.5	0.0	0.0	15～26	22.1	トドマツ3年生苗床
内陸	盆地	幾寅	6	16.7	0.0	83.3	0.0	0.0	0.0	—	—	
		金山	5	0.0	0.0	40.0	60.0	0.0	0.0	—	5	トドマツ2年生苗床
		名寄	21	42.9	0.0	33.3	23.8	0.0	0.0	—	9	トドマツ山出し跡
	山岳	咲留	3	0.0	0.0	66.7	33.3	0.0	0.0	—	3	トドマツ3年生苗床

ii. 攝　食　量

前述の様に幼蟲による被害が甚だしいにもかかわらず，その加害部位がすべて根部であり，土壤中に於て喰害が行われるために，その攝食量は未だ明らかにされていない．筆者は給與食物量の多少による幼蟲の体重増加狀況の相違を，自然狀態に於ける体重増加狀況と比較觀察することにより，幼蟲の自然狀態に於ける攝食量の推定を試みた．

飼　育　方　法

新鮮なトドマツ苗の根部を手早く水洗して土壤を流し去り，濾紙の間で壓して附着した水分を取去り，この根部から直徑凡そ 0.6 mm 以下の細根[1]を集めて飼糧とした．

上記のトドマツ細根を一定量入れた容積 100 cc の各三角コルベンに幼蟲を 1 頭ずつ入れ，含水量 60～70% (對容水量) の海砂を充たし，前述した野外飼育用溝内に靜置した．これを 2 週間毎に取出して幼蟲の体重を測定すると共に，飼糧及び砂を新鮮なものと取換えた．本觀察にはヒメコガネ幼蟲を供試した．飼育齡期及び與えたトドマツ細根の量は第 19 表の如くである．

飼　育　結　果

飼育開始時の体重を 100 として体重變化の狀況を見るに，第 19 表竝びに第 23, 24, 25, 26 圖に示す如き結果を得た．

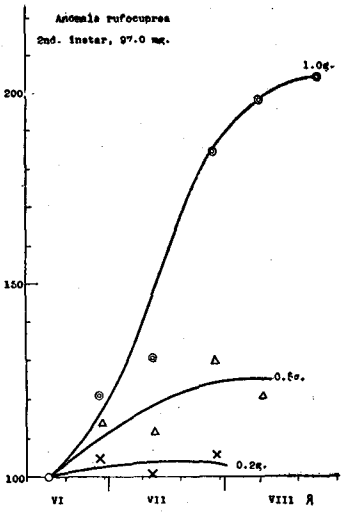
第 2 齡期　(第 23 圖)

6 月中旬に於て 62～129 mg，平均 97.0 mg の体重を有する第 2 齡中期の幼蟲を供試した．

a) 0.2 g　2 週間毎にトドマツ細根を 0.2 g 與えた場合には，6 週間後まで生存した幼蟲は 12 頭の内 2 頭であり，全期間を通じての体重の増加は僅か 5% にすぎず，8 週間後迄には全部斃死した．

b) 0.5 g　2 週間毎に 0.5 g のトドマツ細根を與えた場合には，体重は 6 週間後迄に 30% の増加を示し，平均 130 mg に達したが，8 週間後には再び減少し 10 週間後に全部斃死した．

c) 1.0 g　2 週間毎に 1 g のトドマツ細根を與えた飼育に於ては，幼蟲は順調な發育をとげ，供試蟲の 25% が 4 週



第 23 圖　給與食物量の多少による幼蟲の体重増加狀況の相違 (ヒメコガネ)
飼育開始時の幼蟲の齡期…第 2 齡中期，平均体重 97.0 mg

1) 直徑凡そ 0.6 mm 以下の細根を用ひた理由は，幼蟲はこの程度の細根は切斷して，中心の木質部も共に咀嚼嚥下するが，それより太い根は剝皮喰害するのみで，木質部を食わない事が多いためである．

第 19 表　各區の飼育條件竝びに体重の變化

區別		齢期	飼育開始月月	飼育場所	2週間ごとに與えた飼糧 (g)	飼育開始時の体重 範圍 (mg)	飼育開始時の体重 平均 (mg)	經過時間 (週) 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
								体重の變化 (指數)													
A	1	2齢中期	6.15	野外	0.2	70～117	92.4	100.0	104.9	100.1	105.1	死									
	2				0.5	87～126	103.0	100.0	114.0	111.8 (2-3齢)	130.0 (3齢)	121.0	死								
	3				1.0	62～129	95.6	100.0	118.2	126.9	173.9	187.1	212.5	死							
B	1	3齢初期	5.20	室内	0.5	190～330	280.3	100.0	101.7	100.8	100.5	死									
	2				1.0	248～348	284.6	100.0	105.9	105.1	107.0	123.5	112.0	死							
	3				1.5	227～314	282.2	100.0	106.2	119.2	130.3	146.8	151.0	160.4	159.2 (淡黄色)	167.8	162.8	166.2	152.8	142.0	146.2
	4				2.0	197～334	270.8	100.0	101.8	119.8	130.6	147.2	152.2	158.2 (淡黄色)	161.6	158.6	144.6 (黄色)	141.0	137.1 (老熟)	115.1	126.3
	5				2.5	227～341	291.5	100.0	107.5	119.9	131.0	141.3	153.1	159.3	159.5	159.5	150.9	148.6	141.7	126.9	128.0
C	1	3齢初期	6.16	野外	1.0	238～359	316.1	100.0	103.0	108.2	99.2	110.6	109.0	99.4	96.9	92.4	死				
	2				2.0	227～346	281.4	100.0	112.2	124.2	128.5	134.6	137.0	134.8	131.3 (淡黄色)	137.4	140.9	126.2 (淡黄色)			
	3				3.0	249～349	303.6	100.0	115.6	127.5	127.2	132.3	134.9	134.2	133.5	136.0	134.8	117.0 (黄色)			
D	1	3齢中期	6.17	野外	1.0	432～577	486.7	100.0	102.8	104.0	99.8	98.2	97.9 (老熟)	92.0	94.0 (土窩)	93.4	84.8				
	2				2.0	405～596	500.2	100.0	102.0	102.3	98.2	97.7	95.5 (老熟)	91.0	92.7 (土窩)	90.6	82.1				
	3				3.0	420～553	494.4	100.0	99.0	105.1	102.0	102.8	93.0 (老熟)	87.2	— (土窩)	—	—				

第20表　飼育並びに生存頭数

區別		飼育頭数	經過時間(週) 2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26
			生存頭数												
A	1	12	10	9	2	0									
	2	12	12	12	7	3	0								
	3	12	10	9	6	4	2	0							
B	1	10	3	2	2	0									
	2	10	7	5	5	3	3	0							
	3	10	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2
	4	10	9	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1
	5	10	7	7	7	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4
C	1	10	7	5	5	3	3	2	1	1	0				
	2	10	9	8	7	6	6	6	6	5	4	4			
	3	10	10	7	6	6	6	6	6	5	5	5			
D	1	10	10	10	10	8	7	7	6	5	5				
	2	10	9	8	6	5	5	5	5	5	4				
	3	10	10	6*	3	3	3	2	2	2	2				

* 内2頭蛹化

第21表　幼蟲飼育溫度

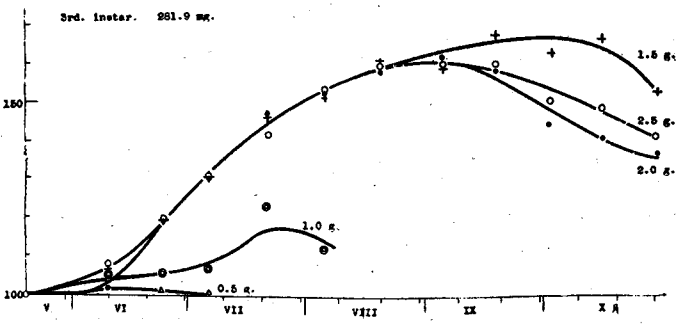
月	旬	野外(℃)	室内(℃)
5	上	—	—
	中	—	21.4
	下	—	19.2
6	上	—	17.7
	中	17.3	20.8
	下	16.9	23.3
7	上	19.0	24.4
	中	20.6	25.9
	下	21.5	28.7
8	上	22.0	29.7
	中	23.5	31.6
	下	22.0	28.0
9	上	19.0	25.1
	中	17.5	23.8
	下	18.8	19.9
10	上	15.0	18.2
	中	10.9	16.5
	下	8.9	13.2
11	上	—	10.7
	中	—	10.8
	下	—	11.2

間後(7月中旬)に，全供試蟲が6週間後(7月下旬)までに体重140～150 mg前後で第3齢に進んだ．然しながら脫皮後の急激な体重増加期には食糧の不足を來たし，12週間後までに全部斃死した．

第3齢初期

i. 室内飼育 (第24圖)

5月下旬に190～348 mg，平均281.9mgの体重を有する第3齢初期の幼蟲を供試した．



第24圖　同前(室内)　第3齢初期，281.9 mg

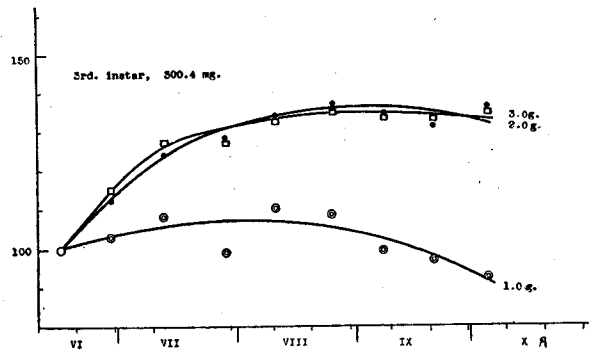
a) 0.5 g　体重は2週間後に僅か1.7%の増加を見たのみでその後次第に減少し，供試蟲は最初の2週間で70%が，8週間後までに全幼蟲が斃死した．正常の幼蟲は消化管内容物が淡墨色に透視されるが，本飼育に於ける檢査時には，消化管内に攝食物がないために胴部全体が淡い琥珀色を呈し，弾力性を缺いた狀態にあつた．

b) 1.0 g　体重の増加は10%内外にすぎず，12週間後までに全部斃死した．

c) 1.5, 2.0, 2.5 g　2週間毎に1.5, 2.0及び2.5 gのトドマツ細根を與えた各區に於て

は，26週間後(11月上旬)に越冬に入るまで正常な發育をとげた．体重の變化は，14週間後(9月上旬)までは3區の間に大差はないが，それ以後は2.0及び2.5gを與えた兩區の幼蟲がやや顯著な体重の減少を來たし，2.0gの區で1頭，2.5gの區で2頭が老熟期に達したが，1.5gの區では第3齡中期或は後期の狀態で止まり，老熟期には達しなかつた．

ii. 野外飼育 (第25圖)　6月上旬に 227～359 mg，平均 300.4 mg の体重を有する第3齡初期の幼蟲を供試した．



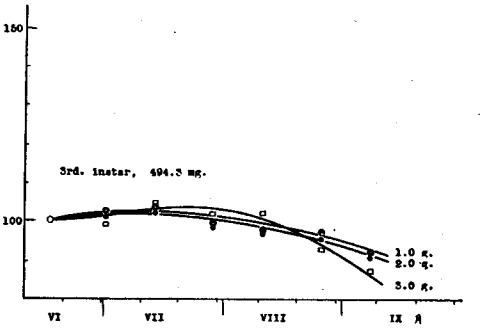
第25圖　同前 (野外)　第3齡初期，300.4 mg

a) 1.0 g　2週間毎に 1.0 g のトドマツ細根を與えた場合の体重増加は10%にすぎず，18週後までに全部斃死した．

b) 2.0 及び 3.0 g　2週間毎に 2.0 g 及び 3.0 g を與えた兩區に於ける体重の變化には，顯著な相違は認められず，36～40% の体重増加をなして22週間後(11月上旬)に越冬に入つた．然して2gの區では20週間後に，3gの區では14週間後に体色が淡黃色となり，3gの區の4頭のみが越冬迄に第3齡後期の狀態に達した．

第3齡中期　(第26圖)

6月上旬に 405～596 mg，平均 494.3 mg の体重を有する第3齡中期の幼蟲を供試した．飼育は野外に於て行つた．



第26圖　同前　第3齡中期，494.3 mg

1.0, 2.0 及び 3.0 g の各區に於て，飼育結果には顯著な相違が認められず，各區とも 2～5% の体重を増加した後，6週間後よりやや体重を減じ，10週間後(8月下旬)には各區とも消化管内に攝食物を留めない第3齡老熟期の狀態に達した．

考　察

以上の飼育結果から各齡期の大略の攝食量を考察すれば，次の如くである．

第2齡期　2週間毎に 0.5 g 以下の攝食量では第3齡に進む事が出來ないが，1g與えた場合には，7月中旬から下旬にかけて平均 140～150 mg の体重で第3齡に達した．この場合の体重の増加狀況は，自然狀態に於ける經過及び十分食物を與えた場合の飼育結果と良く一致し

ており，又第3齢に達した季節も正常である故，第2齢中・後期に於ては，トドマツ細根1gを攝食するのに2週間を要する程度の攝食活動を行つているものと考えられる．

第3齢初期　脫皮後數日にして急激に攝食量が增加するため，第2齢期より繼續して2週間毎に1gを與えた區に於ては，脫皮後(脫皮當時の平均体重145 mg) 2週間は相當の体重增加を見るにもかかわらず，第23圖に示す如く体重增加曲線は180 mg附近から上昇がにぶり，4～6週間後までに全部斃死した．(平均体重210 mg)．また第3齢初期(平均体重285 mg)より飼育を開始した幼蟲に於ても，2週間毎に1gの食餌では体重の增加は甚だしく緩慢で，12週間後までに全部斃死している．以上の結果から推定し，体重凡そ180mg迄は2週間毎に1gの攝食で生長出來るが，それ以後は不足するものと考えられる．

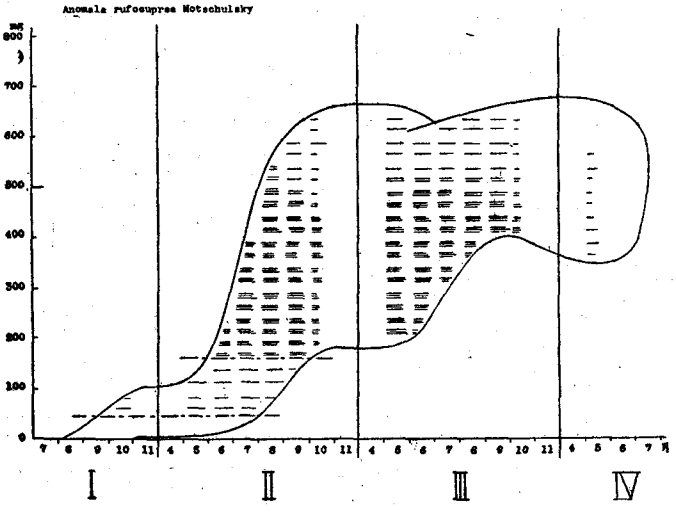
室內飼育に於て，1.5，2.0及び2.5gを與えた3區の体重變化の曲線の間には，8月下旬迄は何等の相違も認められないが，9月以降に於ては2.0，2.5gの兩區が顯著な体重の減少を示して老熟期に達したのに反し，1.5gの區ではなお体重の增加を續けて，越冬に至る迄に老熟期に達しなかつた．野外飼育に於ては，2g及び3gの兩區のみが第3齢後期に近い狀態に達した．本飼育に用いた第3齢初期の幼蟲は，前項(生長の項)の記述にも明らかな様に孵化後第3年目にあり，翌夏羽化する個体である．而して自然狀態にあつては，第3年目秋迄には老熟期に，遲くも第3齢後期には達している故，本飼育に於て第3齢中期の狀態で止まつているのは，發育がやや遲れていると考えられる．即ち2週間毎に1.5gの攝食では，自然狀態に於ける場合よりもはるかに不足であり，2.0gの攝食でも，野外飼育の結果から見ればやや不足な様に感じられるが，不自然な飼育條件下にあるために幾分生長が遲延する事も考えられる故，第3齢初期(平均体重300mg)の幼蟲が正常な發育をとげるには，トドマツ細根を2週間毎に少なくとも2g攝食する事が必要であると考えられる．なお，室內飼育と野外飼育との生長の相違は，飼育溫度が大きな原因の1つと考えられる．

第3齢中期　1g，2g及び3gの各區に於て，生長には何等の相違も認められず，8月下旬から9月上旬にかけて老熟期に入つている．自然狀態にあつても，凡そ9月より老熟期に入る故，本飼育に於ける最少攝食量であるところの2週間毎に1gの攝食でも十分な事を示している．

もとよりコガネムシ類幼蟲は，地中にあつて單に生植物根のみを食するものではなく，多くの半腐熟植物質や土壤有機分を攝取しているが，假にトドマツ細根のみを食するものとしてヒメコガネの全幼蟲期間の攝食總量を概算すると次の如くである．

8月上旬より下旬にかけて圃場に產卵された卵は，周圍の土壤から約3 mgの水分を吸收

して，約3週間後に孵化する．孵化直後の幼蟲は周圍の腐植質を食して生長するが，この量は極く少ない．第2年目には次第に攝食量を増加し，5～6月の第2齡中期の頃には，2週間毎に1gのトドマツ細根を要する様になる．6月末より7月にかけて第3齡に入るや，急速に攝食量を増加し，体重170～400 mgの頃には最も激しく攝食するため，2週間毎に2～3gのトドマツ細根を必要とする．この時期は幼蟲の發育程度によつてやや異なるが，凡そ第2年目の7～10月の間，或は第2年目の8月から第3年目の8月迄の間に相當する．而して第3齡後期に近づくと，それ以後は内部の成熟に必要なエネルギーを攝取するのみとなり，2週間毎に1gの攝食で十分となり，老熟期に至つて全く攝食しなくなる．以上の結果を圖示すれば，第27圖の如くである．



第27圖　ヒメコガネ幼蟲各期の攝食量
——　2週間毎にトドマツ細根 1g を要する時期
〃　2g　〃
〃　3g　〃

上記の計算によれば，全幼蟲期間の攝食總量は約50 g(45 g より55 g まで)となる．トドマツ細根の重量は季節によつてやや異なり，又同年生の苗でも根の張り方が苗の發育狀態によつて著しく異るため，直徑0.6 mm以下の細根50 gを攝取するに要する苗木數は正確には求め得ないが，2年生トドマツ苗では約200本，山出し苗では約50本を要する．もとより幼蟲は地中にあつて，單に0.6 mm以下の細根のみではなく，さらに太い根の皮を攝食し，又腐植及び土壤有機質をも攝取するため，實際に加害する苗木の本數は上記の計算よりはるかに少ないものと思われるが，被害地を實地に調査した結果から見れば，一般に1 m²に第3齡幼蟲が30頭以上棲息する時は，同地區の苗木は若年苗は勿論，山出し苗であつても全滅を免がれず，10頭以上の棲息により甚だしく生長を阻害される．又播種床にあつては，2～3頭の棲息によつても數十本の枯死苗を生ずる．

c. 移　　動

i. 前 進 方 法

コガネムシ類の地中に於ける前進方法に就いては，先に發表したため(内田・中島，1948)，

ここにはその要點のみを略記する.

幼蟲は常に土壤を周圍に押し擴げて作つた卵形の空洞内に棲息する. 前進に際しては,

a) 前進方向の壁を大腮で囓り, 或は左右の大腮を合して1個のシヤベルの如くに用い, ある程度の土壤を崩し出し, これを胸部附近に集めて1つの山を作る.

b) この土塊と前方の壁との間に体を滑り込ませ (幼蟲の向きは a の場合の逆になる), この土塊を頭部と胸脚とでささえながら押移し, 後方(進行方向に對して)の壁に強く押し附ける.

c) ここで再び体を反轉させて進行方向に向きなおり, 前方の壁を崩す.

ii. 前 進 速 度

a) 測 定 方 法

2枚のガラス板 (凡そ 27 cm × 32 cm) を幼蟲の体幅よりやや廣い間隔で平行に保ち (7～8 mm), 周圍を木枠で固定し, このガラス板の間に充分洗滌した直徑 0.3 mm 内外の適濕の海砂を充塡し, 幼蟲を放した. この幼蟲の位置を1時間毎に記錄し, 每時間の前進距離を求めた.

b) 測 定 結 果

ヒメコガネ, ツヤコガネ及びスジコガネ3種の幼蟲についての測定結果は第 22, 23 表の如くである. 前進方法が前述の如く複雜なためその速度は遲く, 1時間の最高はヒメコガネ 18 cm, ツヤコガネ 15.5 cm, スジコガネ 2.7 cm であり, 又1時間の平均速度(實驗開始より6時間以内)はヒメコガネ 6.4 cm, ツヤコガネ 10 cm, スジコガネ 1.9 cm にすぎない. これ等の値を他のコガネムシ類幼蟲の速度と比較すると第 24 表の如くである.

溫 度 の 影 響

ヒメコガネ幼蟲について, 12.5～14.9°C, 18.4～19.0°C, 19.7～20.0°C の3溫度區に於ける前進速度を比較するに, 12.5～14.9°C の様な低溫の場合には速度の低下が顯著であるが, 18.4～19.0°C, 19.7～20.0°C の兩溫度區の間には明らかな相違は認められなかつた. (第 25 表 a, b).

發育程度との關係

第 25 表 a, b の檢定により, 18.4～20.0°C の範圍内に於ては, 溫度の高低は速度の遲速に顯著な影響を及ぼさないものと考えられるので, この溫度範圍内で第3齡の初期, 中期, 後期及び老熟期の各期 (体重 200～600 mg) に屬する幼蟲の前進速度を比較した. その結果は第 25 表 c の如くであり, 最初の6時間内に於ては, 發育の程度 (第3齡内に於ける) による前進速度の顯著な相違は認められない. 然しながら絶食狀態においては, 時間の經過と共に明らかな相違が認められ, 第3齡初期の幼蟲は 72 時間後には前進運動を行わず, 老熟期の幼蟲は蛹化の

ための完全な土窩を作つてその中に留まり，第3齢中，後期の幼蟲のみが前進を續けた．初期と中，後期の相違は体内貯藏エネルギー量の相違によるものと考えられる．又前進速度の持續狀態はツヤコガネ幼蟲の方がヒメコガネよりもはるかに顯著であつた．

第22表　ヒメコガネ第3齢幼蟲の前進速度　(cm)

齢期		初期				中期	後期				老熟期
季節		5月上旬	5月下旬			5月上旬	5月中旬		5月下旬		5月上旬
温度 (℃)		18.4～19.0	19.7～20.0			18.4～19.0	12.5～14.9		19.7～20.0		18.4～19.0
平均体重(mg)		203	304	307	323	450	519	522	459	520	597
經過時間	1	5.0	5.5	2.0	5.0	8.0	0.0	3.6	8.0	7.5	18.0
	2	6.5	14.5	4.5	1.0	17.0	0.0	5.0	13.0	16.0	6.0
	3	9.5	8.0	13.0	13.5	12.5	0.0	3.5	7.0	7.5	6.5
	4	3.0	4.5	9.0	12.5	12.0	2.2	1.0	9.0	5.5	3.5
	5	5.0	7.0	9.5	4.0	7.0	4.0	1.9	8.5	3.5	1.5
	6	5.0	12.0	10.5	5.0	10.5	2.1	0.0	5.5	15.5	4.0
	平均	5.67	8.58	8.08	6.83	11.17	1.38	2.50	8.50	9.52	6.58
	7	—	—	—	—	—	1.4	5.2	—	—	—
	8	—	—	—	—	—	7.5	5.0	—	—	—
	9	—	—	—	—	—	0.5	3.8	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	3.2	3.3	—	—	—
	11	—	—	—	—	—	0.0	4.0	—	—	—
	平均	—	—	—	—	—	1.90	3.30	—	—	—
	24～28	1.5～3.5	1.3～7.2	0.0～11.4	0.7～8.6	1.5～13.5	0.0～7.2	0.0～4.0	3.2～14.3	1.2～7.6	0.0～1.0
	平均	2.5	5.1	6.3	4.3	8.0	2.3	3.6	9.1	5.7	0.5
	72～74	0.0	0.0～0.5	0.0～0.3	0.0～0.0	1.5～3.5	—	—	1.2～6.3	0.0～7.6	0.0
	平均	0.0	0.2	0.1	0.0	2.3	—	—	3.3	2.9	0.0
	95～98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0～2.1	—	—	1.1～5.6	1.4～5.2	0.0
	平均	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	—	—	1.8	2.0	0.0

第23表　スジコガネ及びツヤコガネ幼蟲の前進速度

種		*A. testaceipes*		*A. lucens*	
齢期		第3齢中期		第3齢初期	
平均体重		520.5 mg		310.7 mg	
季節		5月中旬		5月下旬	
温度		12.5～14.9℃		20.0～23.2℃	
		範圍 (cm)	平均 (cm)	範圍 (cm)	平均 (cm)
經過時間	1～ 6	0.0～0.8	0.3	2.0～15.5	10.0
	24～ 30	0.0～2.7	1.9	0.0～15.0	4.4
	48～ 50	0.0～1.8	1.0	0.0～13.0	4.3
	72～ 77	—	—	0.0～11.5	5.4
	96～100	—	—	4.0～11.0	6.3
	120～126	—	—	0.0～10.0	4.8

第24表　各種幼蟲の前進速度の比較

種　名	齢　期	体　重 (mg)	温　度 (°C)	最高時速 (cm)	平均時速 (cm)	實　驗　者
Heptophylla picea	2 3	53 241	13.3 21.8	4.0 11.0	0.3 1.6	内田・中島 1948
Anomala rufocuprea	3. 初 3. 〃 3. 中 3. 後 3. 〃 3. 老熟	203.0 311.3 450.0 520.5 489.5 597.0	18.4～19.0 19.7～20.0 18.4～19.0 12.5～14.9 19.7～20.0 18.4～19.0	9.5 14.5 17.0 7.5 16.0 18.0	5.67 7.83 11.17 2.60 8.88 6.58	中島
A. lucens	3. 初	310.7	20.0～23.2	15.5	10.00	
A. testaceipes	3. 中	520.5	12.5～14.9	0.8	0.3	
Melolontha hippocastani	2 3	500 1590	17～22 19	6.4 8.2	4.0 4.7	SCHWERDTFEGER 1939

第25表　幼蟲の前進速度の差の檢定

a) 12.5～14.9°C と 19.7～20.0°C の兩温度區間に於ける前進速度の差の檢定
(ヒメコガネ　第3齢後期)

要　因	偏差平方和	自 由 度	不偏分散
級間分散	318.208	4－1＝3	106.0693
級内分散	252.515	10+10+5+5＝30	8.4172
全　分　散	570.723	34－1＝33	

$F_0 = \frac{106.0693}{8.4172} = 12.601$

$F(\alpha = 0.01,\ n_1 = 3,\ n_2 = 30) \fallingdotseq 4.51$

$\therefore\ F < F_0$

b) 18.4～19.0°C と 19.7～20.0°C の兩温度區間に於ける前進速度の差の檢定
(ヒメコガネ　第3齢初期)

要　因	偏差平方和	自 由 度	不偏分散
級間分散	30.875	4－1＝3	10.2917
級内分散	307.584	4(6－1)＝20	15.3792
全　分　散	338.459	4×6－1＝23	

$F_0 = \frac{15.3792}{10.2917} = 1.49$

$F(\alpha = 0.05,\ n_1 = 20,\ n_2 = 3) \fallingdotseq 8.66$

$\therefore\ F > F_0$

c) ヒメコガネ 第3齢 初・中・後・老熟各期幼蟲の前進速度の差の檢定
(18.4～20.0°C)

要　因	偏差平方和	自 由 度	不偏分散
級間分散	125.67	8－1＝7	17.953
級内分散	714.50	8(6－1)＝40	17.863
全　分　散	840.17	8×6－1＝47	

$F_0 = \frac{17.953}{17.863} = 1.005$

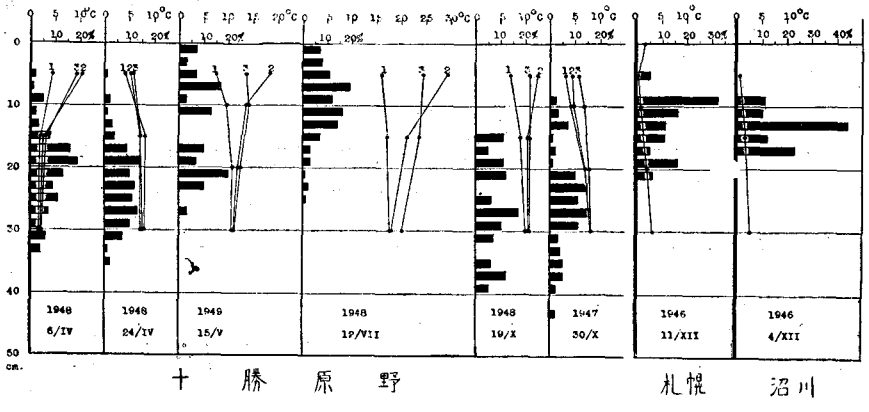
$F(\alpha = 0.05,\ n_1 = 7,\ n_2 = 40) \fallingdotseq 2.25$

$\therefore\ F > F_0$

d. 棲息深度の季節的變化

コガネムシ類幼蟲の土壤中の棲息深度を詳細に追求することは，該蟲防除上緊要な事柄である．夏季，地表下數糎の淺層で攝食，生長した幼蟲は，秋季地溫の低下と共に深層に移行して越冬に入り，翌春再び淺層に移動する事が多くの研究者によつて報告せられ，又夏季に激しい日照のために上層の地溫が著しく上昇する時にも，下層に移動することが知られている．

北海道全般に棲息するヒメコガネの幼蟲について，札幌(石狩平野，洪積地)，沼川(宗谷，重粘土地)，鹿追(十勝原野，火山灰地)の3地點でその棲息深度を調査した結果は第28圖の如くである．調査圃場はいずれもトドマツ苗床で，札幌では地表下22 cmから，沼川では地表下17～18 cmから重粘土の基盤となつている．鹿追は輕鬆な火山灰土である．



第28圖　幼蟲棲息深度

縱軸　土壤深度(cm)
橫軸　土壤溫度(°C)竝びに幼蟲棲息率
土壤溫度 1.…6時 2.…14時 3.…18時
■ 幼蟲分布

幼蟲棲息深度は第28圖に明らかな様に，鹿追に於ては，夏季は地表下僅か1 cm程の所から約25 cmの深さまで分布するが，5～15 cmの間のトドマツ細根の繁茂している層に最も多く棲息する．秋季，上層の土壤溫度が下層のそれよりも低下する頃から次第に下層に移り，最も深く潛行する個体は45 cm迄達するが，20～30 cmの間に最も多くの幼蟲が認められ，10月中旬(1948)には15 cmより淺い層(9～11°C以下)に，10月下旬(1947)には20 cmより淺い層(7～8°C以下)に止まる幼蟲數が急激に減じている．春季，4月下旬には棲息層の地溫は未だ7～8°Cにすぎず，幼蟲の移動は認められない．5月中旬の棲息狀況を見ると，12 cmより淺い層(7～19°C)に移動した群と，16 cm以深の層に止まつている群とに別れている．而してその移行點の地溫は凡そ11～13°Cを示している．

SCHWERDTFEGER (1939)によれば，*Melolontha hippocastani* 及び *M. melolontha* の幼蟲は，

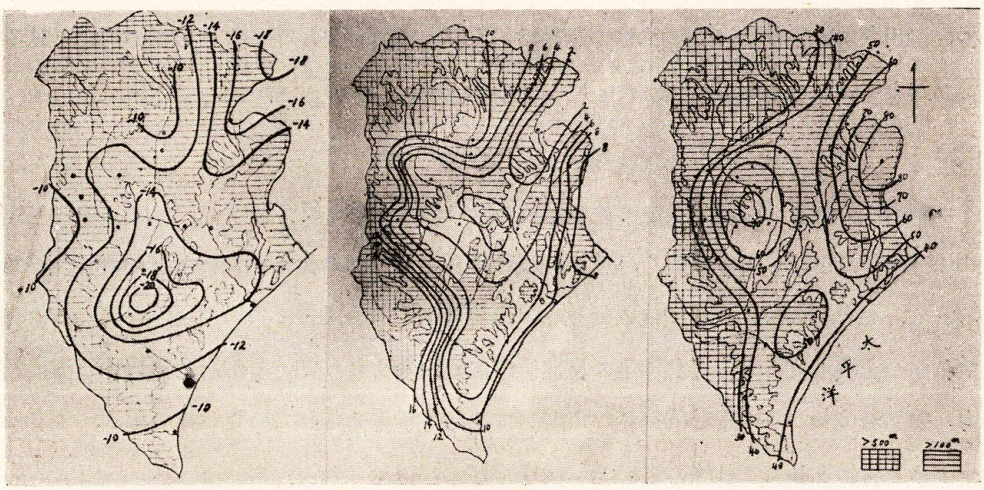
ドイツに於ては夏は地表下 5～9 インチの間に，冬は14～23インチの間に多數發見され，幼蟲の下層部への移行は 9 月中旬から 10 月中旬の間で，棲息層の溫度が 10～11°C の時に行われ，翌春の上層部への移行は 4 月中旬より 5 月中旬の間で，地溫が 7～10°C に達した時に行われるという．KOSMACHEVSKII (1937) によれば，Voronezh では冬眠は地表下 16～56 インチの間で行われ，5 月前半期に地溫が 8.0～9.2°C に達した時に上層部に移行し，10 月初旬，7.6～9.2°C に達した時に再び下層に移るという．又 PRINZ (1928) は *Polyphylla olivieri* の移動は地表下 20 cm の溫度が 10～12°C に達した時に行われる事を報じている．

夏季は土壤上層部が下層部よりも高溫であるが，秋季氣溫の低下と共に次第にその差がなくなり，北海道に於ては 9 月中・下旬より上層部の方が低溫となる (第 22 圖)．この逆轉期の地溫は凡そ 13～17°C を示す．ヒメコガネ幼蟲はこの頃より次第に下層に移り，10 月下旬，棲息層の溫度が 9～10°C に低下する頃迄には地表下 20～30 cm 迄移行して越冬に入り，翌春 11～13°C に上昇した時に再び活動を開始する様に觀察される．

十勝地方は一般に積雪が少なく且つ寒氣が嚴しいために，土壤の凍結が著しく，新得で 32 cm，帶廣で 68 cm，本別で 82 cm (1936 年 11 月～1937 年 4 月) の凍結を見ている (池田，1945，第 29 圖)．然しながら帶廣の平均積雪量は 2 月の 32 cm が最も深いのにたいし (1894～1947 の統計)，筆者が棲息深度を調査した 1947～1949 年の間は第 26 表の様に 2 倍以上の積雪がある．八鍬・齋藤 (1944) によれば，積雪量と土壤凍結深度との間には，

$$D = a + bs$$

但し D は土壤凍結の深さ，s は積雪量 (cm)，a, b は常數



平均最低氣溫配布
(昭和12年1月，2月平均)

平均積雪配布
(昭和12年1月)

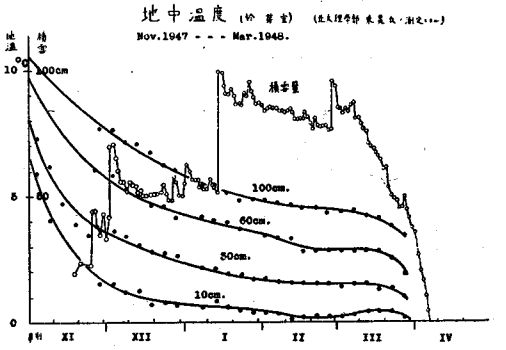
最深凍結配布
(昭和12年冬季)

第 29 圖　十勝地方の土壤凍結 (池田，1945)

第26表 帶廣に於ける積雪量
(札幌管區氣象臺)

年	月	積雪量 (cm)	
		平均	最深
1947	10	0	0
	11	13	51
	12	56	66
1948	1	72	104
	2	71	83
	3	37	76
	4	0	0
	⋮		
	10	0	5
	11	0	0
	12	—	6
1949	1	60	75
	2	63	81
	3	49	77
	4	14	38
	5	0	0

なる關係があり，北海道に於ては1月には約60 cm，2月には約90 cm以上の積雪があれば土壤の凍結は起らない事を報じているが，1947年11月より1948年3月迄の芽室に於ける實測結果は第30圖の如くであり，土壤の凍結を見ていないために，數十糎の凍結を見る様な場合に取る幼蟲の行動については知る事が出來なかつた．



第30圖 芽室に於ける地中溫度の變化 (東, 1950)

重粘土地帶の沼川に於ても相當數のコガネムシ類の發生を見るが，幼蟲の棲息地はいずれも表土が10 cm程度以上存在する場所に限られ，1～2 cmより表土の存在しない地帶や，重粘土基盤の露出した部分には全く棲息しない．幼蟲の潛行深度は一般に重粘土の基盤に達するまでで終つており，粘土層の中に入つて土窩を作つた個体は2～3頭より見受けられなかつた．札幌，沼川共に積雪量は多く，土壤の凍結は，晩秋の積雪前に，年により數糎の凍結を見るのみで問題とするに足らない．

e. 溫 度 選 好

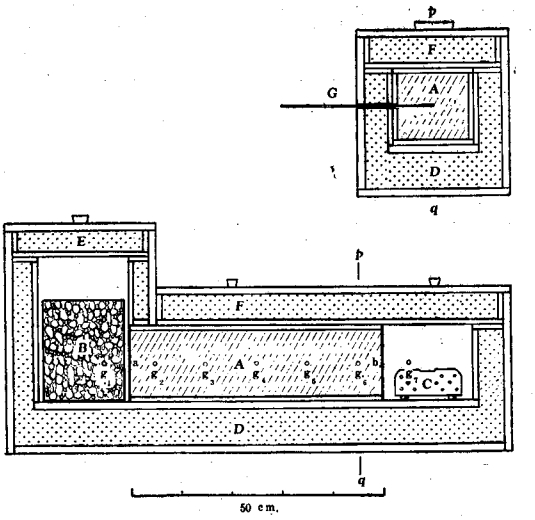
コガネムシ類の幼蟲が土壤中に於て上述の様な移行運動を行う要因としては，SCHWERDTFEGER (1939) の指摘している如く，土壤溫度の變化，幼蟲体の生理的過程及び種の特性等が考えられる．これ等の內，土壤溫度の變化と幼蟲棲息深度との關係については，各時期特に春季及び秋季の土壤溫度と幼蟲棲息深度の實測値が多數報告せられているが，幼蟲自体の溫度選擇能力，選好溫度及びその季節的變化等に關しては何等報告せられていない様である．筆者はヒメコガネを材料としてこれ等の點に2，3の檢討を試みた．

i. 材料及び方法

實驗材料　1947，1948年の4月上旬及び下旬，7月上旬，8月下旬，10月下旬に十勝國

清水營林署鹿追苗圃及び新得苗圃で採集したヒメコガネの幼蟲について實驗した.

實驗方法　實驗裝置は第 31 圖に示す如くである. 兩端のみ鐵板張りの木箱 A (15cm×15cm×50cm) に充分洗滌した濕度約 47% (對容水量) の海砂を滿たし, この中に幼蟲を一樣に分散放飼し (實驗 1 回につき 30 頭以內), B 及び C により夫々冷却竝びに加熱し, A 內の溫度變化は g_1～g_7 に挿入した寒暖計により 1 時間毎に測定した. A 內の溫度傾斜が一定の値を示す迄に 5～6 時間を要した. 溫度變化の狀況は第 32 圖に示す如くである. 而して一定時間後に A を取出し, 一端より 5cm 毎に第 1 區 (低溫部) より第 10 區 (高溫部) まで各區の幼蟲數を調査した.



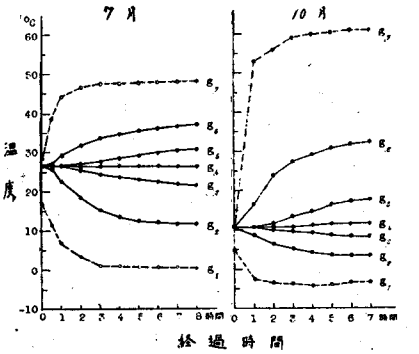
第 31 圖　實驗裝置

A　兩端 a, b のみ鐵板張りの木箱 (この中に中庸濕度の細砂を滿たし幼蟲を放飼する)
B　氷に食鹽を加えた寒劑
C　電氣ヒーター
D, E, F　鋸屑を充填した外壁及び蓋
G　寒暖計
g_1～g_7　寒暖計挿入箇所

ii. 實　驗　結　果

a) 4 月 上 旬

第 1 齡後期 (供試蟲數 30 頭, 平均体重 16.2 mg, 第 33 圖, 1)　低溫部に集まる傾向が明らかで, 供試幼蟲の 87% が 6.0～22.0°C (第 1 區～第 6 區) の間に集合した. 然し最も多く (60%) 集合したのは 10.0～16.0°C (第 3, 4 區) の間であつた.



第 32 圖　實驗裝置內の溫度變化の狀況

b) 4 月 下 旬

第 1 齡後期 (供試蟲數 20 頭, 平均体重 17.6 mg, 第 33 圖, 2, A)　約 85% の幼蟲が 19.5°C 以下に移行し, 9.3～13.4°C (第 2 區) に最も多く集合した.

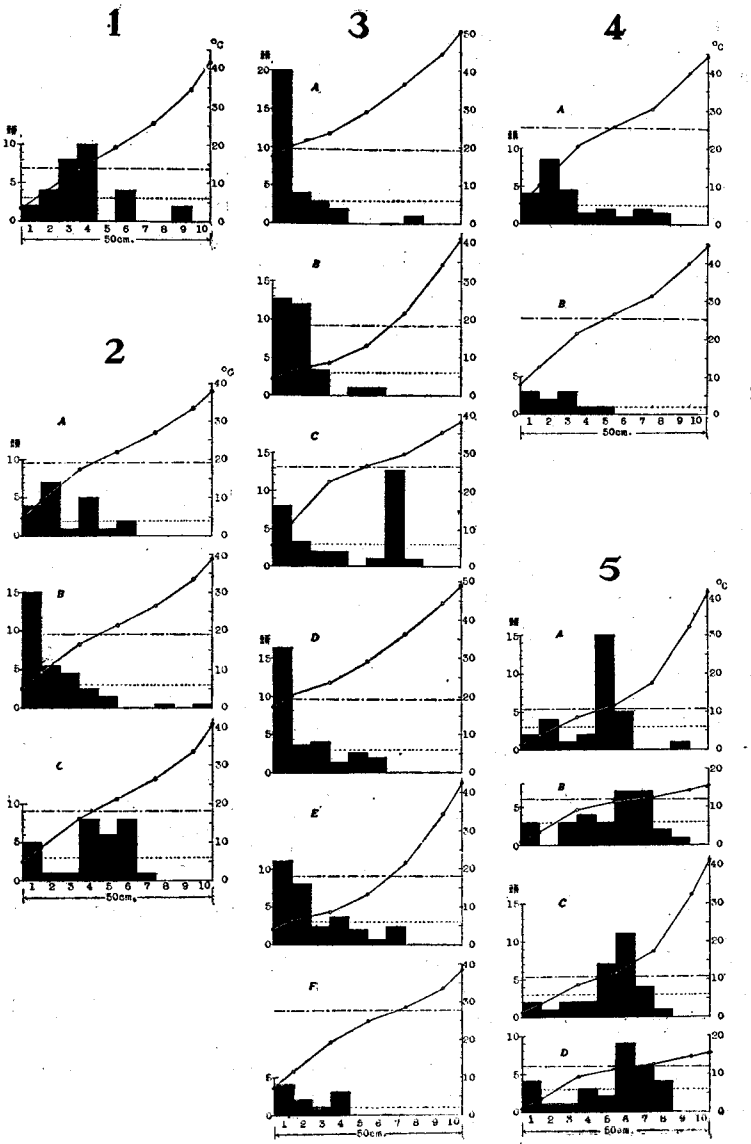
第 3 齡中期 (供試蟲數 60 頭, 平均体重 352.1 mg, 第 33 圖, 2, B)　低溫部に集まる傾向が顯著であり, 16.7°C 以下 (第 3 區以下) に 83% が移行し, 50% が最低溫部 5.0～9.2°C (第 1 區) に蝟集した.

第 3 齡老熟期 (供試蟲數 30 頭, 平均体重 507.9 mg, 第 33 圖, 2, C)　既に消化管內に攝食

物が認められず，体は乳黄色となつた前蛹期に近い個体であるが，運動は未だ活潑である．この場合は第3齢中期の場合とは趣を異にし，約73%が16.3～24.0°C(第4～第6區)の間に集合した．

c. 7 月 上 旬

第2齢後期(供試蟲數180頭，平均体重113.8 mg，第33圖，3，A・B)　低溫部に集まる傾向が顯著であり，溫度傾斜17.2～50.2°Cの實驗に於ては67%が最低溫部17.2～20.2°C(第1區)に蝟集し，溫度傾斜4.2～41.0°Cの實驗に於ては4.2～7.5°C(第1・2區)に82%の幼蟲の集合が見



1. 4月上旬　第1齢後期
2. 4月下旬　A 第1齢後期
　B 第3齢中期
　C 第3齢老熟期
3. 7月上旬 A,B 第2齢後期
　C 同上
　第7區に給餌
　D,E 第3齢初期
　F 第3齢後期
4. 8月下旬　A 第3齢中期
　B 第3齢後期
5. 10月下旬 A,B 第3齢中期
　C,D 第3齢老熟期

縦軸 {左 幼蟲頭數 / 右 溫度(°C)
横軸 區別

—— 實驗開始時の溫度
…… 〃 の幼蟲分布
—·— 實驗終了時の溫度
■ 〃 の幼蟲分布

第33圖　測定器内の幼蟲の集合狀況

られた.

第3齢初期(供試蟲數180頭, 平均体重176.2mg, 第33圖, 3, D・E)　低溫部に集まる傾向は第2齢幼蟲と同様であり, 17.2～50.2°Cの溫度傾斜內では80%が23.8°C以下(第3區以下)に, 54%が20.2°C以下(第1區)に集合した. 4.2～41.0°Cの溫度傾斜內では83%が11.0°C以下(第4區以下)に, 37%が6.5°C以下(第1區)に集合した.

第3齢後期(供試蟲數10頭, 平均体重535.8mg, 第33圖, 3, F)　体は淡黃色を呈した個体である. 供試蟲僅か10頭であるが低溫部に集まる傾向は明らかで, 40%が11.5°C以下(第1區)に集合し, 22°C以上には幼蟲が認められなかつた.

高溫部に給餌した場合(第2齢後期, 供試蟲數90頭, 平均体重71.3mg, 第33圖, 3, C)　前記諸實驗に於て, 幼蟲はいずれも低溫部に移行する故, 高溫部に食餌の存在する場合にも同樣の行動を示すか否かを知るために, この實驗を行つた. 食餌としては新鮮なトドマツ細根を用い, これを第7區(加熱壁より15～20cmの間)に給した. 給餌區の溫度は28～29°Cを呈した. 幼蟲の集合狀態には2個の山が認められ, 給餌區及びその附近に48%, 低溫部(17°C以下, 第1・2區)に38%が集合した.

d) 8 月 下 旬

第3齢中期(供試蟲數50頭, 平均体重241.5mg, 第33圖, 4, A)　34%が10.1～15.2°C(第2區)に, 68%が20.4°C以下(第1～第3區)に集合した.

第3齢後期(供試蟲數10頭, 平均体重509.1mg, 第33圖, 4, B)　体は淡黃色を呈した個体である. 供試蟲僅か10頭についての結果であるが, 80%が21.1°C以下(第3區以下)に集合した.

e) 10 月 下 旬

第3齢中期(供試蟲數60頭, 平均体重293.4mg, 第33圖, 5, A・B)　この時期に於ける幼蟲の集合は非常に密であり, 1.3～41.4°Cの溫度傾斜に於ては供試蟲の50%が10.0～11.7°C(第5區)の5cmの間に蝟集し, 67%が10.0～14.4°C(第5・6區)の間に見出された. 溫度傾斜1.0°～15.3°Cの場合に於ても11.3～12.5°C(第6・7區)に47%の幼蟲が集合した.

第3齢老熟期(供試蟲數60頭, 平均体重440.1mg, 第33圖, 5, C・D)　体は黃色で消化管內に攝食物を認めない老熟幼蟲である. 集合狀態は第3齢中期の場合と同樣で, 37%が11.7°～14.4°C(第6區)に, 73%が10.0～17.3°C(第5～第7區)の間に集合した. 以上各季節に於ける各齢期の結果を要約すれば第27表に示す如くである.

第27表　幼蟲の集合狀況

季節	齡期	供試蟲數	平均体重 (mg)	實驗開始時の溫度 (°C)	實驗繼續時間	溫度傾斜 範圍 (°C)	幼蟲の集合の見られた 溫度範圍 (°C)	集合率 (%)	幼蟲の集合が特に顯著な 溫度範圍 (°C)	集合率 (%)
4月上旬	1·末	30	16.2	13.9	24	3.1～41.8	6.0～22.0	87.0	10.0～16.0	60.0
4月下旬	1·末	20	17.6	19.1	24	5.0～38.0	19.5 以下	85.0	9.3～13.4	35.0
	3·中	60	352.1	19.0	20	5.0～39.0	16.7 以下	83.3	9.2 以下	50.0
	3·老	30	507.9	18.2	20	5.0～40.5	16.3～24.0	73.4	16.3～24.0	73.4
7月上旬	2·末	90	117.0	19.5	20	17.2～50.2	23.0 以下	80.0	20.2 以下	66.7
	2·末	90	110.5	18.5	20	4.2～41.0	8.8 以下	83.3	7.5 以下	82.3
	3·初	90	177.0	19.5	20	17.0～49.1	23.8 以下	79.9	20.2 以下	54.3
	3·初	90	175.4	18.0	20	4.0～42.5	11.0 以下	83.4	6.5 以下	36.7
	3·後	10	535.8	27.7	20	7.5～38.6	22.0 以下	100.0	11.5 以下	40.0
8月下旬	3·中	50	241.5	25.4	8	5.3～44.4	20.4 以下	68.0	10.1～15.2	34.0
	3·後	10	509.1	25.1	8	8.0～44.6	21.1 以下	80.0	21.1 以下	80.0
10月下旬	3·中	30	324.3	10.7	8	1.3～41.4	10.0～14.4	66.7	10.0～11.7	50.0
	3·中	30	262.5	12.0	8	1.0～15.3	6.4～12.5	79.9	11.3～12.5	46.6
	3·老	30	441.7	10.7	8	1.3～41.4	10.0～17.3	73.3	11.7～14.4	36.7
	3·老	30	438.4	12.0	8	1.0～15.3	11.3～13.3	63.3	11.3～12.0	30.0
28～29°C の間に給餌した場合										
7月上旬	2·末	90	71.5	26.3	7	5.8～38.0	17.0 以下 27.8～29.4	37.7 42.0	11.7 以下 27.8～29.4	26.7 42.0

iii. 考　　察

以上記述した實驗成績に基づき，ヒメコガネ幼蟲の溫度選好につき檢討すると，次の如くである.

夏季　　1年を通じ一般に比較的低溫部に集まる傾向を有することが明らかである. 即ち全供試蟲（給餌實驗を除く）690頭の內，20°C 以上の區に留まつた個体は僅か 6.3% にすぎない. 然しながら特に 7 月上旬の實驗に於ては，6.5° 或は 7.5°C 以下の低溫部に多數の個体が蝟集し，これ等の個体は低溫のために感覺を消失し，体は彈力性を失なつていた. 幼蟲がこの様な低溫を選好するとは考えられず，むしろ實驗開始當初に比較的低溫を求めてこの區に集まつた幼蟲が，溫度が刻々低下するために動作が次第に緩漫になり，再び高溫部へ移行する以前にこの區の溫度が活動溫度範圍以下に低下してしまつたためであろう. 然しながらこの様な低溫部に留まる傾向は，8 月下旬以後の實驗では減少する事實から，夏季に於ては，適溫以下の溫度を敏感に感受してこの地區から遁れる能力が，他の季節より微弱であると見ることが出來よう.

秋季　8月下旬以後の實驗に於ては，最低溫部（第1區）に留まる個体が減少して 10°～15°C の間に多數集合し，越冬直前の 10 月下旬に於ては，10～12°C の狹い範圍に過半數の幼蟲の集合が見られた．即ち秋季には相當高度の溫度選擇能力を有するものと考察される．然しながら 10 月下旬に幼蟲が多數集合した地區の溫度は 10.0～14.5°C であつて，實驗開始時の溫度 11～12°C を中心とした狹い範圍である故，幼蟲が 10.0～14.5°C の範圍を選好してこの區に集まつたものか，或は實驗中の溫度變化を嫌つて，實驗實施中に溫度變化の少なかつたこの區に集まつたものか明らかでない．然し8月下旬の實驗に於ても，實驗開始時の溫度が 25～26°C の高溫であるにも拘わらず，やはり 10.1～15.2°C の如き，10 月下旬の實驗と大差のない溫度地區に集合している事實から，秋季に於て幼蟲が選好する溫度は 10～15°C の間であると思考される．

以上の如く，夏季には低溫に對して鈍感な幼蟲が，晩秋に近づくにつれて低溫に對して敏感になる現象は，越冬期に近づくにつれて，幼蟲体に生理的變化が起つた結果に基づくものであろう．土壤溫度は，夏季の間は上層の方が高溫であるが，秋季の氣溫の低下と共にこの關係は反轉し，北海道に於ては第 22 圖に明らかな様に大体9月下旬から上層の方が低溫となる．低溫に對して鋭敏になつた幼蟲は，特に朝夕の低溫を避けて漸次下層に移るが，この頃の溫度は未だ平均 14～16°C を示している故，なお盛んに攝食を續け，10 月末に至つて越冬に入るものと考えられる．

春季　上記の選擇能力は，翌春4月上旬，地溫がなお 2～4°C の低溫を示し，幼蟲が未だ活動を開始する以前までは保持されているが（第 28 圖及び第 33 圖，1 參照），4 月下旬の實驗に見る如く，春季，攝食を開始した幼蟲にあつては，再び低溫に對して鈍感になる様に觀察される．

蛹化期　コガネムシ類が蛹化に際して，夏季の棲息層と越冬期のそれとの中間部に集まる傾向のあることが多數報告されているが，4 月下旬の實驗で明らかな如く，第3齡中期の個体は低溫部に留まるに拘わらず，蛹化期に近い個体は 16.3～24.0°C の溫度區に集まる．この様に蛹化期に近い個体は溫度に對する感受性が强いので，日中と夜間との溫度變化の激しい上層部を避けて中層に集まるのではないかと考えられる．又この時期に於ける選好溫度は秋季に於ける 10～15°C よりも約 5～10 °C 高い事が觀察された．

食餌の存在する場合　7月上旬の實驗に於て，第2齡幼蟲が，食餌の存在しない場合には低溫部に集まる傾向が相當顯著であるにも拘わらず，30°C 附近の地區に食餌の存在する場合には，幼蟲の集合狀態に2個の山の認められた事は，實驗開始時に給餌區より高溫部にあつた

幼蟲がいずれも給餌區に移つてここに留まり，給餌區より低溫部にあつた幼蟲が前記諸實驗と同樣にさらに低溫な方に移行した結果であると考えられ，食餌の存在により溫度選好性が攪亂されたものと推定される．

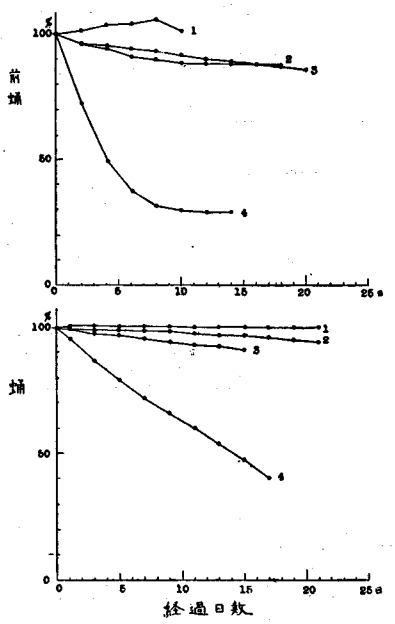
4. 前蛹及び蛹

a. 經　　過

老熟幼蟲（3年目の幼蟲の一部及び4年目の幼蟲の全部）は土窩内で次第に体の彈力性を失い，外部より刺戟を加えても腹部を動かすのみで，頭部，口器，脚等を動かし得なくなる．この時を以て前蛹期の始めとすれば，これ等の老熟幼蟲は，6月上旬より7月上旬の間に，1週間内外の前蛹期を經て蛹化する．

b. 空氣濕度との關係

前蛹期より蛹期を經て羽化に至るまで，蟲体は地表下十數糎の土窩内に靜止している．前蛹期は不良環境に對する抵抗性が甚だ弱く，土窩を破壞した場合には蛹化出來ず，時に蛹化し得た個体も幼蟲の殼を被つたままの奇形となり，1頭も羽化出來ない．土窩を破壞した場合には，土塊が直接蟲体に接觸し，或は蟲体を壓迫する事等が斃死に至る最大の原因ではあろうが，空氣濕度の均衡が亂される事も大きな影響を有するものと考えられる．



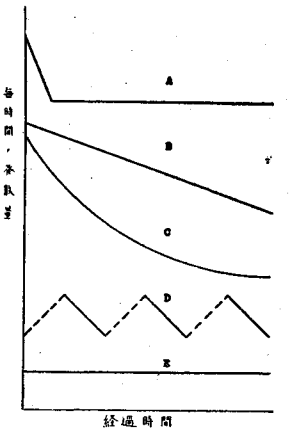
第34圖　前蛹及び蛹の各濕度に於ける体重變化（實驗開始時の体重を100とす）

1. 空氣濕度 100%，濕つた基盤に接した個体，正常に蛹化竝びに羽化
2. 空氣濕度 100%，濕つた基盤に接しない個体，正常に蛹化竝びに羽化
3. 2. と同樣の條件，脫皮出來ない個体
4. 空氣濕度 70～80%，斃死

ヒメコガネの前蛹竝びに蛹に就き，種々異なつた空氣濕度中（濕度の調節にはZWÖLFERの方法を用う）に於ける体重の變化を測定した結果は第34圖に示す如くである．蛹化及び羽化の可能な範圍は空氣濕度100%，或は蟲体が濕つた基盤に直接接している場合（空氣濕度は勿論100%）のみで，70～80%の空氣濕度中に於ては1個体も蛹化及び羽化出來ず，蟲体の乾燥狀況の時間的經過曲線は，前蛹期に於ては，恰も濕つた濾紙を乾燥せしめる場合の如くであり，水分の逸散に對して何等の調節作用も認められない．蛹期に於ては微弱ながら調節作用が認められ，經過曲線はほぼ直線を畫いている．然して前蛹期に於ては，前蛹初期の85%まで体重が減少した

場合には，蛹化の際に幼蟲殻を脫する事が出來ず，60% 迄減少した場合には斃死した．

小泉 (1934) は昆蟲体からの水分發散と，それに對する蟲体自身の調節作用との關係を研究し，体重の減少を時間的經過に從つて圖示する事により，水分發散に對する調節作用の程度を第 35 圖に示す様な 5 種類に分類した．筆者の觀察によれば，コガネムシ類の前蛹期はC型に，蛹期は B 型に屬する．

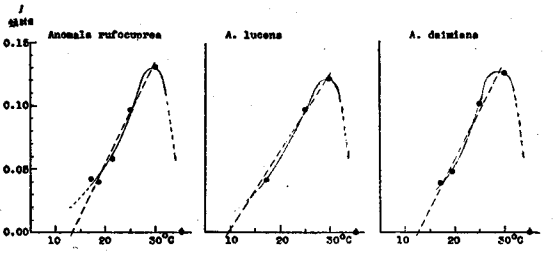


A型　1種の調節作用の現われ
B型　A型よりは弱い調節作用
C型　非常に微弱な調節作用
D型　何等かの物質代謝に原因するもの
E型　調節作用の形跡を認めないもの
(甲蟲の成蟲は別)

第35圖　水分發散の時間的經過 (小泉, 1934)

c. 溫度と發育速度

蛹の發育速度と溫度との關係は第36圖に示す如くである．ヒメコガネ，ツヤコガネ，サクラコガネ共に約 30°C の溫度に於て最も發育が早く，7～8日で羽化するが，それより高溫では發育が阻害せられ，35°C では 100% の斃死を見た．野外に於ては約 3 週間を要する．



第36圖　蛹の發育速度と溫度との關係

低溫部に於ける飼育結果が缺けているために正確な事はいえないが，第 36 圖から考察するに，ツヤコガネの蛹の發育限界溫度が最も低く，ヒメコガネのそれが最も高い．又溫度の上昇につれて，ヒメコガネの蛹の發育速度がツヤコガネのそれよりも早くなる．即ちヒメコガネの蛹が發育出來ない 10°C 附近の低溫でも，ツヤコガネの蛹は發育出來るが，30°C 附近ではヒメコガネの蛹の方が早く蛹期間を完了するものと考えられる．

十勝地方では，5 月中旬にはツヤコガネの老熟幼蟲の約 13% が前蛹期に入つているが，ヒメコガネの老熟幼蟲は未だ活潑に活動し得る狀態にある．又北海道各地のツヤコガネ及びヒメコガネの成蟲の發生時期は，第 34 表 (尙，附表參照) に示す如くであり，一般にツヤコガネの方が數日早く發生している．この様な相違を生ずる原因は，前章に述べた様にツヤコガネの老熟幼蟲は孵化後 4 年目の幼蟲であるのに對し，ヒメコガネの老熟幼蟲には 3 年目の幼蟲も混じているために，ツヤコガネより少し遲れて蛹化する事も考えられるが，ツヤコガネの老熟幼蟲，前蛹及び蛹の發育限界溫度がヒメコガネのそれよりも低溫である事が大きな原因と考えられる．

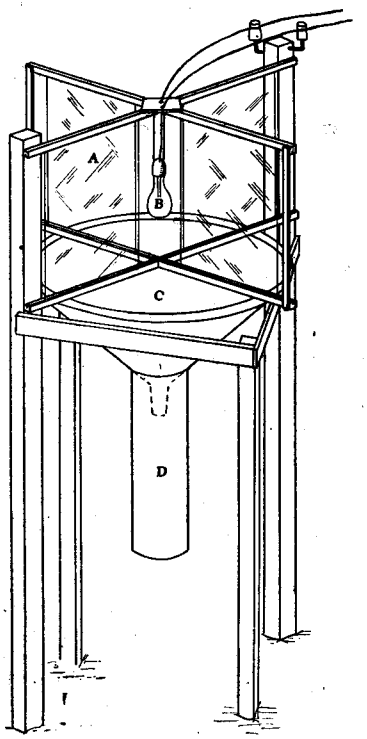
第28表　蛹の發育速度

温度 (°C)	*Anomala rufocuprea* 蛹期間 (日)	*Anomala rufocuprea* 發育速度	*A. lucens* 蛹期間 (日)	*A. lucens* 發育速度	*A. daimiana* 蛹期間 (日)	*A. daimiana* 發育速度
17.2	23.8	0.042	24.5	0.041	25.7	0.039
18.7	25.0	0.040	—	—	—	—
19.6	—	—	—	—	20.5	0.049
21.5	16.9	0.059	—	—	—	—
25.0	10.3	0.097	10.3	0.097	9.8	0.102
30.0	7.6	0.132	8.2	0.122	7.9	0.127
35.0	死	—	死	—	死	—

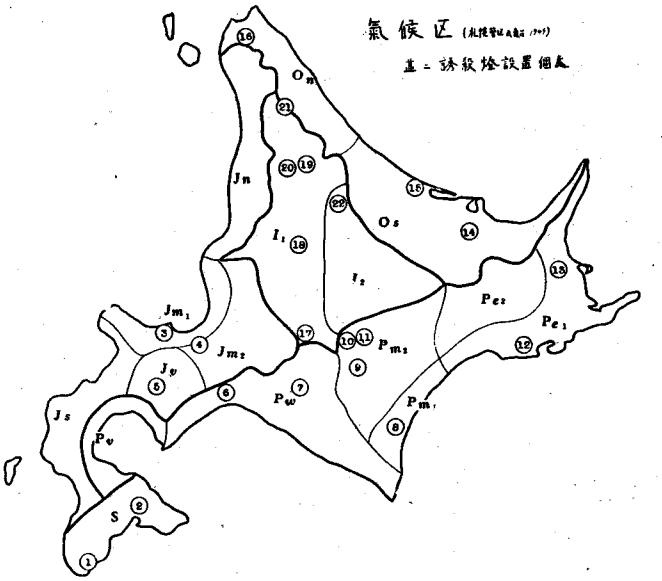
5. 成　　蟲

本邦に於けるコガネムシ類の成蟲の食性，産卵習性，趨光性等に關しては既に多くの研究がある (茨城農試，1933 b, '35 b, '38 c, '38 e, '39 a, '39 b；神谷，1933 a, b, '34, '37 a；勝又，1929；川口，1934；桑名・田中，1927；桑山・山田・森，1939 b；松井，1948；村山，1934；澤，1931 a, b, '35；澤・寺田・大野，1933；澤・田村，1949；酒井・鮫島，1936；佐藤，1935；清水・大野，1949；高井，1939；柳原，1935)．而して成蟲の諸性質には北海道としての特性を認める事は出來ない．

分布竝びに發生消長等に關しては，新島・木下 (1923, 1927)，桑山 (1937)，內田 (1943) によつてその概況が報告せ



第37圖　誘殺燈
A ガラス板　B 電球(60W)
C 漏斗(直徑 60 cm)　D 鑵



第38圖　北海道の氣候區分竝びに誘殺燈設置個所
(符號は第29表に同じ)

第 29 表　北海道の氣候區分* 竝びに誘殺燈設置個所　(* 札幌管區氣象臺, 1949)

區分				氣溫 (℃) 年平均	氣溫 (℃) 最暖月平均	氣溫 (℃) 最寒月平均	降水の特徴	その他	誘殺燈設置個所		採集年度
南端部			S	8～9	21～22	−2～−4	早春季に少ない	夏季・初秋に豪雨あり	1. 福島苗圃 2. 大中山苗圃	松前郡福島町 龜田郡七飯村字大中山	1950 1950
日本海側	南部		Js	8內外		−3～−5	晩春季に少ない				
	中部	沿岸	Jm_1			−4～−6	春季に少ない		3. 小樽苗圃	小樽市幸町	1949～'50
		平野	Jm_2	7內外		−6～−8			4. 北大演習林實驗苗圃	札幌市北 8 條西11丁目	1948～'50
	北部		Jn	6～7	20內外	−5～−8	早春季に少ない				
	後志火灰山地		Jv	5～6	21～22	−7～−9	春季に少ない	積雪が多い	5. 眞狩苗圃	虻田郡眞狩村	1950
太平洋側	噴火灣沿岸		Pv	7～8		−5內外	早春季に少ない				
	膽振・日高沿岸		Pw			−5～−8	冬季に少い		6. 北大演習林苫小牧派出所 7. 振內苗圃	苫小牧市外高丘 沙流郡平取村字振內	1949～'50 1949～'50
	十勝	沿岸	Pm_1	6內外	18～20	−7～−10		初夏に霧が多い	8. 大樹苗圃	廣尾郡大樹村字上大樹	1949～'50
		平野	Pm_2		20～21	−10～−11			9. 農業物理研究所芽室分室 10. 新得苗圃 11. 鹿追苗圃	河西郡芽室村元新生 上川郡新得町上佐幌 河東郡鹿追村	1948 1948 1948～'50
	根室	沿岸	Pe_1	3～6	17～19	−5～−8		初夏に濃霧が多い	12. 上尾幌事業所 13. 中標津苗圃	厚岸郡厚岸町字上尾幌 標津郡中標津村	1949～'50 1949～'50
		平野	Pe_2		20內外	−8～−10		初夏に霧が多い			
オホーツク海側	南部		Os	5～7		−7～−9	冬季・春季共に少ない	海氷が多い	14. 美幌苗圃 15. 中湧別苗圃	網走郡美幌町字鳥里 紋別郡下湧別村 6 號線	1949～'50 1949～'50
	北部		On	4～5	20～21				16. 沼川苗圃	宗谷郡稚內町字沼川	1949～'50
內陸	盆地部		I_1	5～6	20～22	−8～−11	早春季に少ない	北部に積雪が多い	17. 金山苗圃 18. 近文苗圃 19. 名寄苗圃 20. 北大演習林母子里看守所 21. 北大天鹽第1演習林派出所	空知郡南富良野村字金山 上川郡東鷹栖村 上川郡名寄町 雨龍郡幌加內村字母子里 中川郡常盤村字上音威子府	1949～'50 1949～'50 1949～'50 1949 1949～'50
	山岳部		I_2	4～5	20內外	−11以下		積雪が多い	22. 唉留擔當區	上川郡朝日村似峽	1949～'50

られているが，筆者はこの點を一層明らかにするため，第37圖の様な誘殺燈を第29表及び第38圖に示す如く，北海道内22箇所に設置し，7月上旬より9月中旬に至る2箇月半の間點燈し，誘殺燈下部の鑵に落下している昆蟲全部を毎朝採集して筆者宛送附を受け，この標本により調査した．調査期間は1948年より1950年迄であり，各年の調査區域は次の如くである．

1948年度　札幌及び十勝地方のみで調査した．

1949年度　道南地方を除いた各地區に於て調査した．誘殺燈設置箇所は13箇所である．この内，苫小牧，振内，金山，大樹，上尾幌，中標津及び中湧別の7箇所は採集開始期が成蟲發生開始期よりも遲れたために，又咲留に於て採集した標本は，最盛期約2週間分を輸送途中紛失したために，共に確實な數を知り得なかつたが，その概況は知り得るものと考えられる．

1950年度　全期間，全道的に調査する事が出來た．

以上3箇年間の採集結果を地區別竝びに種類別に表示すると第30表の如くである．（尚附表參照）．

第30表　地區別・種類別平均捕獲頭數（年次平均）

	スジ	オホスジ	キンスジ	サクラ	ツヤ	ハンノヒメ	ヒメ	ヒメサクラ	ドウガネ	ヒメスジ	ナガチヤ	コクロ	計
福島	120.5	1.0	1.0	136.0	374.0	123.0	75.0	0.0	206.0	0.0	53.0	1.0	1090.5
大中山	75.0	0.0	0.0	738.0	351.0	13.0	309.0	22.0	6.0	0.0	68.0	9.0	1591.0
札幌	42.0	0.0	0.0	3.0	248.0	0.7	475.0	0.7	0.3	0.0	7.3	1.0	778.0
苫小牧	39.0	80.0	1.0	0.5	790.5	5.0	232.0	16.0	15.5	36.0	30.0	49.0	1294.5
振内	379.0	5.0	3.5	434.0	575.0	133.5	267.5	0.0	36.5	1.0	30.9	0.5	1862.4
大樹	5.5	0.0	0.5	84.5	1502.5	8.0	1800.0	0.0	15.5	0.5	32.0	0.0	3449.0
芽室	0.0	0.0	0.0	1270.0	3124.0	7.0	19693.0	0.0	1.0	0.0	99.0	0.0	24194.0
新得	1.0	0.0	0.0	323.0	170.0	21.0	1385.0	0.0	4.0	1.0	2.0	0.0	1907.0
鹿追	0.0	0.0	0.0	443.7	863.7	2.0	1719.0	0.0	1.7	0.3	451.3	0.0	3481.7
上尾幌	10.5	0.0	0.0	0.0	509.0	0.0	106.0	0.0	0.5	17.0	0.0	0.0	643.0
中標津	31.5	0.0	0.0	0.0	5375.5	0.0	388.5	0.0	18.0	0.0	0.0	0.0	5813.5
美幌	2.0	0.0	0.0	21.0	2958.0	93.0	1541.0	0.0	4.0	0.5	15.0	0.0	4634.5
中湧別	26.5	0.0	0.0	0.0	176.0	38.0	139.5	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	393.0
金山	177.0	36.0	1.0	16.0	290.0	0.5	36.5	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	559.5
近文	39.0	0.0	0.0	42.5	91.0	49.5	140.0	0.0	6.5	0.0	148.5	0.5	517.5
名寄	49.0	0.0	0.0	12.0	132.0	126.0	66.0	0.0	8.5	0.0	32.0	0.0	425.5
上音威子府	0.5	0.0	1.0	11.5	167.0	202.5	592.5	0.0	69.5	4.0	0.0	0.0	1048.5
咲留	12.5	0.0	0.0	1.0	141.0	0.0	25.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	187.5
計	1006.5	122.0	8.0	3536.7	17838.2	822.7	28990.5	38.7	417.0	60.3	969.0	61.0	53870.6
%	1.87	0.23	0.01	6.57	33.11	1.53	53.82	0.07	0.77	0.11	1.80	0.11	100.0

第31表　半旬別捕獲總數
(スジコガネ屬のみ)
1948年度(満月 21/Ⅶ, 19/Ⅷ)

月　日	札幌	新得	鹿追	芽室
Ⅵ25～29				
30～Ⅶ4				
Ⅶ 5～ 9				
10～14		5	49	68
15～19	24	9	11	69
20～24	182	127	392	1140
25～29	219	301	1460	1375
30～Ⅷ3	50	347	1693	5857
Ⅷ 4～ 8	28	246	1321	10517
9～13	24	548	936	2930
14～18	15	268	490	1685
19～23	1	53	209	442
24～28				7
29～Ⅸ2				
Ⅸ 3～ 7				5
8～12				
13～17				
18～22				
23～27				
28～Ⅹ2				

第32表　1949年度　(満月 10/Ⅶ, 9/Ⅷ, 7/Ⅸ)

月　日	札幌	苫小牧	振内	大樹	鹿追	上尾幌	中標津	中湧別	金山	近文	咲留	名寄	上音威子府
Ⅵ25～29													
30～Ⅶ4													
Ⅶ 5～ 9	5									4			
10～14	57									2			
15～19	161				80					20	25	79	3
20～24	139				294				94	135	48	90	39
25～29	78				454	211	165	44	90	21	2	56	8
30～Ⅷ3	53	*			262	34	89	26	91	5	57	2	52
Ⅷ 4～ 8	65	130	173		168	94	52	16	122	18	67	24	136
9～13	57	373	329	196	93	242	433	20	151	2	**	26	277
14～18	40	644	469	716	135	185	1801	33	156	10		27	187
19～23	15	239	491	69	15	90	792	30	79	7		10	84
24～28		148	327	88		48	3038	13	74	3	40	2	16
29～Ⅸ2	2	44	87	58		29	1276	8	43	2	24	1	39
Ⅸ 3～ 7		3		50		10	84	7	9		9		1
8～12				4			13	1					
13～17								2					
18～22								2					
23～27													
28～Ⅹ2								2					

*　採集開始が成蟲發生開始よりも遲れた事を示す.
**　この間の標本紛失

第33表　1950年度　(満月 30/Ⅵ, 29/Ⅶ, 27/Ⅷ)

月　日	福島	大中山	札幌	苫小牧	振内	大樹	鹿追	上尾幌	中標津	美幌	中湧別	金山	近文	咲留	名寄	上音威子府
Ⅵ25～29																
30～Ⅶ4		1	6								11		3		1	
Ⅶ 5～ 9		20	91	4	15		112			2	2		23	5	9	
10～14	27	55	58	18	63	234			2	7	19		99	1	38	39
15～19	145	399	161	121	449	428		69	1446	2739	125	6	133	5	128	68
20～24	316	460	358	142	499	1002	516	69	1597		154	36	142	15	125	188
25～29	150	164	75	96	147	708	401	49	793		103	7	47	10	61	272
30～Ⅷ3	91	162	77	102	101	1063		66		829	48	30	19	36	53	344
Ⅷ 4～ 8	195	171	195	168	324	958		31		706	18	60	35	31	18	155
9～13	87	35	48	97	113	550		3		234	37	27	5		11	53
14～18	14	30	21	53	73	254		7		53	65	36	2		8	101
19～23	19	16	4	44		174		12	46	44		6				17
24～28	2			1		124		1		1		2				2
29～Ⅸ2			3			159		2		1						8
Ⅸ 3～ 7		1						1		3						
8～12																1
13～17																1
18～22																1
23～27																
28～Ⅹ2																

a. 發 生 消 長

成蟲の發生消長は第 31, 32, 33, 34 表及び第 39, 40 圖に示す如くである. 發生の最も早いのは函館附近, 石狩及び上川地方で, 7 月上旬に早くも成蟲の認められる事があるが, 發生初期 (全飛來數の 5% が飛來し終る時期) は 7 月中旬前半, 最盛期は 7 月下旬～8 月上旬, 發生終期 (95% が飛來し終る時期) は 8 月中旬後半である. 最も遲いのは根室地方及び內陸山岳部で, 7 月下旬前半から發生, 8 月中旬最盛, 發生終期は 9 月上旬後半である. 太平洋側の各地を比較すると, 大中山, 苫小牧, 振內, 大樹, 上尾幌, 中標津の順で南西部から北東部に向つて發

第 34 表 ヒメコガネ・ツヤコガネ兩種の發生期間 (月・旬)

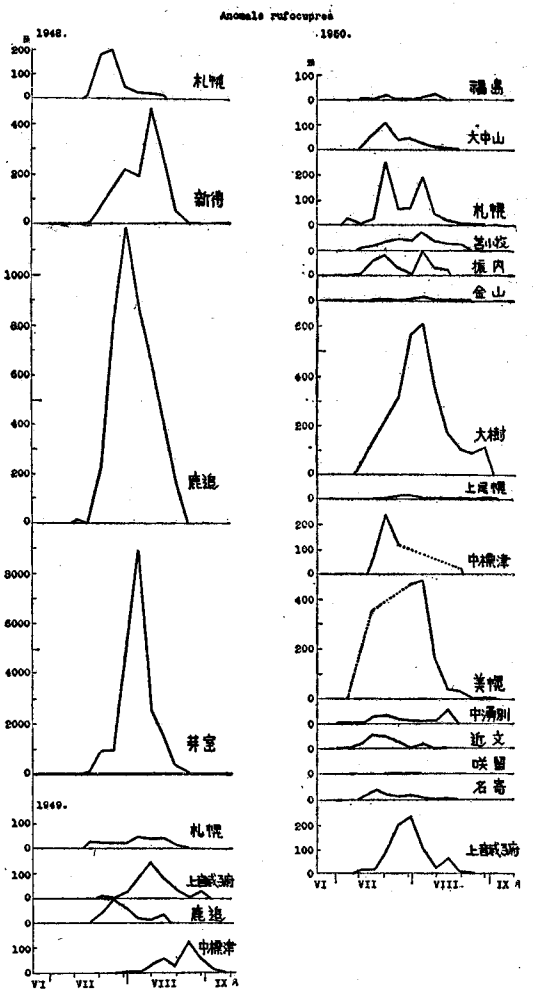
			A. rufocuprea			*A. lucens*		
			飛來初期	最盛期	飛來終期	飛來初期	最盛期	飛來終期
南端部			7・下	7・下～8・上	8・中	7・中	7・下	8・上
日本海側中部			7・中				7・中	
太平洋側	膽振・日高		7・下	7・下～8・中	8・下	7・下	8・上	8・下
	十勝	沿岸		8・上～8・中		7・中	8・中	
		平野		7・下～8・上	8・中	7・下	7・下～8・上	8・中
	根室沿岸		7・下～8・上	8・中	9・上	7・中	8・上	8・下
オホーツク海側南部			7・下				7・下	
內陸	盆地	南部		8・上・中	8・下	7・下	7・下～8・上	
		中部	7・中	7・下	8・中	7・上・中	7・中・下	7・下
		北部	7・下	8・上	8・下	7・中	7・下～8・上	8・上・中
	山岳			8・中	9・上		8・上	8・下

第 35 表 雌 蟲 率 (%)

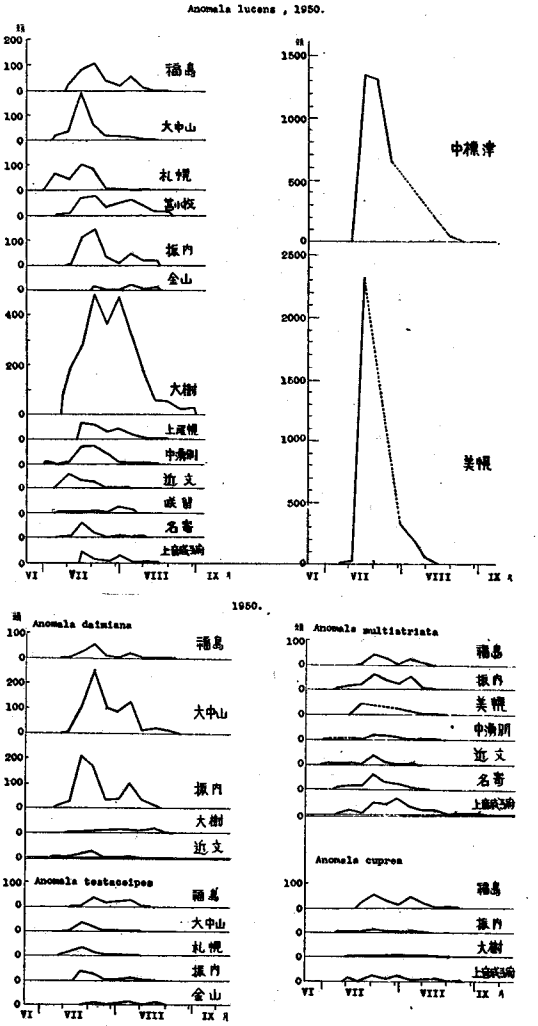
期間	*A. rufocuprea*		*A. lucens*		*A. daimiana*	
	新得	鹿追	新得	鹿追	新得	鹿追
Ⅶ10～14	0.0	0.0	0.0	31.4	33.3	0.0
15～19	33.3	0.0	0.0	20.0	100.0	0.0
20～24	42.6	30.7	87.1	77.3	68.2	68.4
25～29	49.0	38.2	73.1	83.3	72.9	77.7
30～Ⅷ 3	49.8	61.0	94.1	93.4	77.5	82.6
Ⅷ 4～ 8	66.4	53.5	72.5	97.0	60.9	78.3
9～13	64.2	69.0	95.0	97.0	61.2	100.0
14～18	66.0	49.6	90.0	100.0	55.6	84.6
19～23	56.7	52.2	100.0	100.0	100.0	88.9
全期間	62.5	53.4	81.4	88.6	54.3	80.5

生が遅れている．オホーツク海南部は日高方面とやや等しい發生消長を示す．内陸盆地では，夏季に最も高溫な中央部が最も早く發生し，名寄，上音威子府と北上するにつれて遅れる．南端部の福島に於ける發生期が函館附近より約半旬遅れる原因は明らかでない．

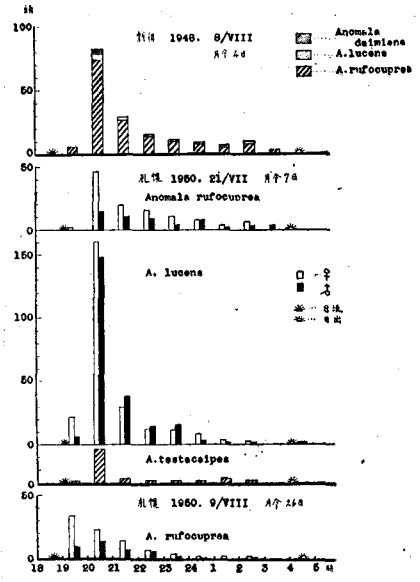
各種類別に發生消長を比較すると，地域的に最も發生の早い大中山に於ては，スジコガネが最初に出現し，それに續いてツヤコガネ，サクラコガネ，ヒメコガネ，ハンノヒメコガネ，ヒメサクラコガネ，ドウガネブイブイの順で約半旬ずつ發生が遅れている．苫小牧，札幌附近ではツヤコガネが最初に發生するが，種類間の差はあまり顯著ではなく，十勝，根室地方では



第 39 圖　發生消長 (1948, '49, '50 年度)
ヒメコガネ



第 40 圖　發生消長　(1950 年度)
ツヤコガネ　ハンノヒメコガネ
サクラコガネ　ドウガネブイブイ
スジコガネ



第41圖 成蟲飛來消長
(1時間毎)

各種一齊に發生する.

性比は第35表に示す如くであり, 發生初期には雄が多く飛來するが, 最盛期に入る頃から雌が多くなる.

日週性は第41圖の如くであり, 日沒の1時間後から1~2時間の間に最も多く飛翔する. 2, 3の報告では日出前にも盛んに飛翔するごとく報ぜられているが, 筆者の觀察では認められなかつた.

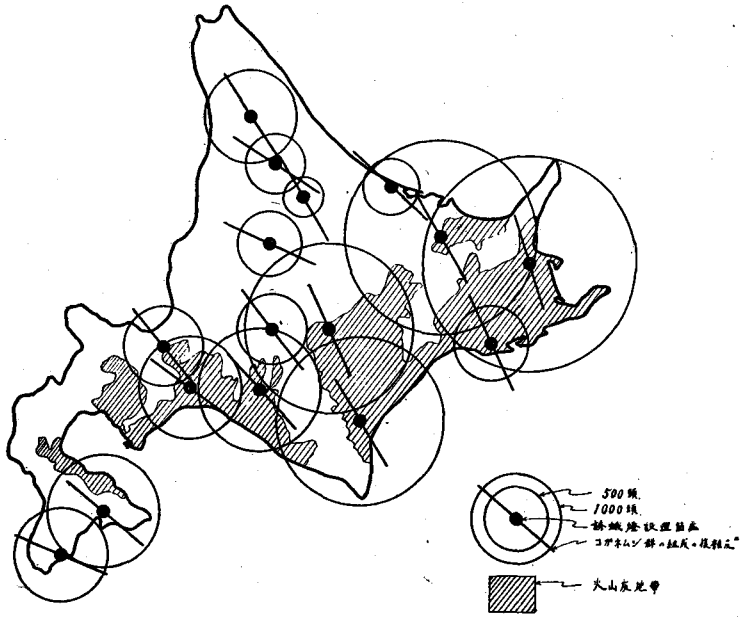
IV. 分　　布

誘殺燈による成蟲の採集結果及び各被害地に於ける幼蟲採集結果に基づいて, 北海道に於けるコガネムシ類の分布について考察する. 尙本項に於ては, スジコガネ屬の各種の他に, ヒメビロードコガネ (*Serica orientalis* MOTSCHULSKY, 1857), ナガチャコガネ (*Heptophylla picea* MOTSCHULSKY, 1857), コクロコガネ (*Lachnosterna picea* (WATERHOUSE) 1875), シロスジコガネ (*Granida albolineata* MOTSCHULSKY, 1861), ヒメスジコガネ (*Mimela flavilabris* WATERHOUSE, 1875), マメコガネ (*Popillia japonica* NEWMAN, 1838) 等に關しても若干觸れることとした.

a. 發 生 量

i. 地區別捕獲總數

成蟲捕獲總數を地區別に比較すれば, 第42圖に明らかな如く, 太平洋側の膽振, 日高, 十勝,



第42圖 地區別總捕獲數(1948~'50平均)竝びに元村(1932)の方法によるコガネムシ群の比較* (* IV, c. 參照)

A 福島	E 振內	I 中標津	M 近文
B 大中山	F 大樹	J 美幌	N 名寄
C 札幌	G 鹿追	K 中湧別	O 上音威子府
D 苫小牧	H 上尾幌	L 金山	P 咲留

釧路，根室及びオホーツク海側南部の各地區の火山灰地帶に於ける捕獲量が最も多い．次いで道南端部の渡島方面が多く，最も少ないのは内陸部であるが，ここに於ても一様に相當數の捕獲が見られた．

ii. 種類別捕獲狀況

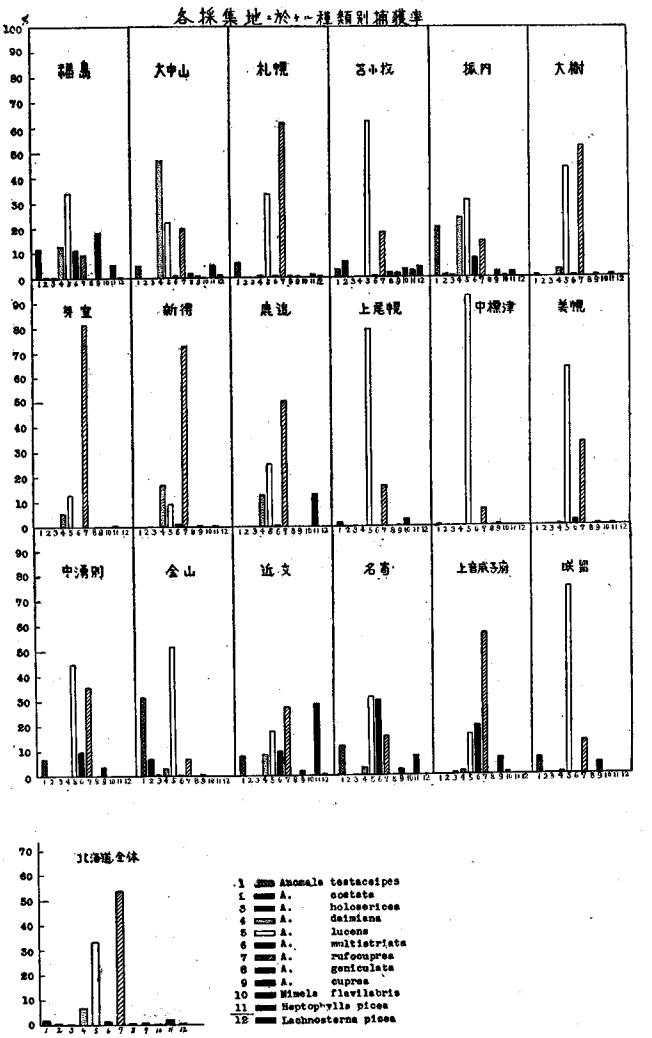
誘殺燈に飛來するコガネムシ類を，その捕獲量の順に表記すれば第 36 表の如くである．北海道全般に棲息し，且つ最も發生量の多いのはヒメコガネ，ツヤコガネの 2 種であり，この 2 種で捕獲總數の 87% を占める．他の種類は遙かに少なく，第 3 位のサクラコガネに於ても僅か 7% に滿たない．しかしながら第 3 位以下の各種は，分布地域がある程度極限されているので，分布の中心地附近に於ては相當高い發生率を示していることは注意すべきである．北海道全般及び各地區に於ける種類別捕獲率は第 43 圖の如くである．

第36表　各種捕獲量の順位

順位	種　　類	%
1	*Anomala rufocuprea*	53.82
2	*A. lucens*	33.11
3	*A. daimiana*	6.57
4	*A. testaceipes*	1.87
5	*Heptophylla picea*	1.80
6	*Anomala multistriata*	1.53
7	*A. cuprea*	0.77
8	*A. costata*	0.23
9	*Mimela flavilabris*	0.11
10	*Lachnosterna picea*	0.11
11	*Anomala geniculata*	0.07
12	*A. holosericea*	0.01

b. 種の分布

ヒメコガネ：　北海道全般に棲息する．その數も甚だ多く，コガネムシ類全捕獲量の 54% を占める．最も發生の多い地區は十勝原野で，全道のヒメコガネの約 80 % がこの地區で捕獲された．又十勝原野のコガネムシ類の約 69%



第43圖　各採集地に於ける種類別捕獲率

がヒメコガネである．次に多い地區は勇拂原野，日本海側中部平野及び內陸盆地北部である．分布の中心[1]（第 48 圖）は十勝原野北西部の新得の東北方瓜幕附近である．

ツヤコガネ：　總捕獲量の 33% がツヤコガネであつて全道的に棲息するが，太平洋沿岸，特に東部方面に於ける發生が著しく，根室原野に於ける捕獲量は全道のツヤコガネの 39% に當り，根室原野のコガネムシの 91% がツヤコガネである．つぎに多い地區は十勝原野，オホーツク海側南部及び膽振・日高地方で，これ等太平洋岸火山灰地帶に於て全道のツヤコガネの 90% が捕獲された．分布の中心は雌阿寒岳の西南西，足寄川上流，上足寄附近である．

上記 2 種が北海道全般に亘つて最も發生の多い種類であり，この 2 種でコガネムシ類總捕獲量の 87% を占めている．

サクラコガネ：　總捕獲量の 6.6% がサクラコガネである．北海道南端部のコガネムシ類の約 33% がサクラコガネで，同地區種類別捕獲率の第 1 位を占めている．然しながら發生量は太平洋側の膽振，日高及び十勝原野の方が多く，全道のサクラコガネの 79% がこれ等の地區で捕獲された．根室原野には產しないものと思われる．分布の中心は，膽振・日高沿岸の鵡川の南約 8 km の地點である．

スジコガネ：　總捕獲量の 1.9% を占め，膽振，日高地方に最も多く，北見地方にも多數見られる．7～8 年生落葉松 1 本に 200 頭前後の成蟲の蝟集している現象がしばしば見受けられる．分布の中心は勇拂原野の上幌內附近である．

ハンノヒメコガネ：　道南部及び天鹽地方に多く，特に天鹽地方では第 2 位を占めている．然しながらその被害狀況に關しては明らかでない．分布の中心は蘆別の北東約 10 km の地點である．

ドウガネブイブイ：　全道的に少數分布するが，道南端部には比較的多く（約 8%），第 4 位を占めている．分布の中心は膽振沿岸社臺附近である．

オホスジコガネ：　膽振・日高地方に多く，スジコガネ成蟲に多數混じて針葉樹の新葉を加害している．分布の中心は勇拂原野の早來東北方 5 km の附近である．

ヒメサクラコガネ：　北海道南西の半島部に產し，棲息數も極めて少ない．分布の中心は

---

1) ここに云う分布の中心とは，力學に於ける重心決定と同一の方法により算定した點である．即ち 1 平面（北海道）の各點（各採集地）に作用する重力（捕獲頭數）の合力の作用點である．而してこの中心は，その種の分布の密なる地域に近く，粗なる地域に遠く位置する故，各種について夫々その中心を求めるならば，該調査時に於ける該調査區域內の種の分布狀態を比較的容易に大觀する事が出來るものと考えられる．尙，本調査に於ては新得・鹿追・芽室の 3 地點はごく隣接しており，發生型も同樣であるので，この 3 地點の平均値を十勝地方西北部の値として使用した．（荒又，1948：北海道農業の研究；農作中心の意義，性質並びにこれが調査方法）．

室蘭市の東南方 8 km の附近である.

キンスジコガネ： 道南部，膽振，日高及び十勝等の山岳地方にのみ少數棲息し，分布の中心は夕張の紅葉山の南方 5 km の附近である.

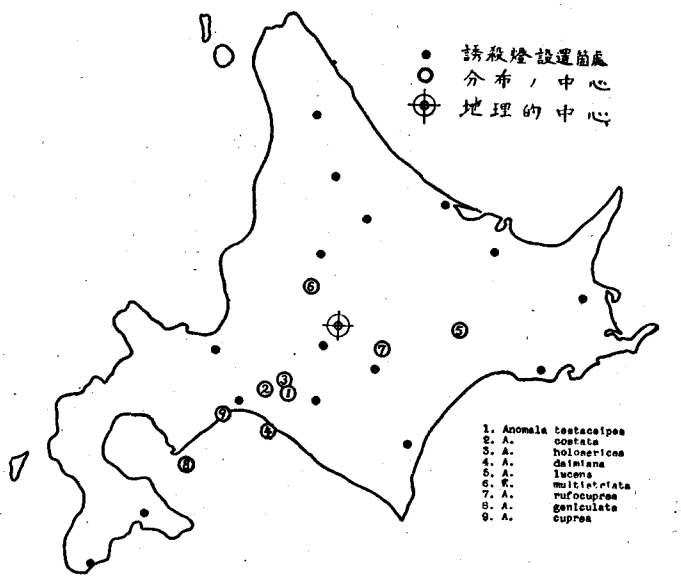
尙スジコガネ屬以外の種類で誘殺燈に飛來した 2，3 の種類について述べる.

ヒメスジコガネ： 膽振，日高，根室及び天鹽地方の山地に少數棲息する. 被害關係は明らかでない.

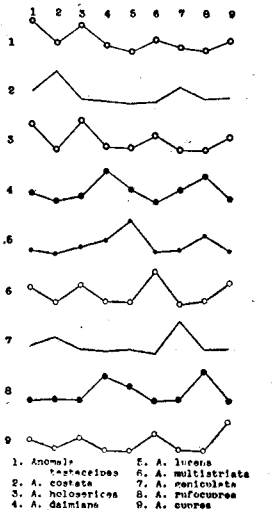
ナガチヤコガネ： 本種の趨光性はスジコガネ屬の如く顯著でないために，量的比較は出來ないが，日本海側，內陸部及び十勝原野に多數認められ，特に針葉樹の防風生垣の根際に多い.

ヒメビロードコガネ： 福島，大中山等の道南部に於て相當多數の飛來を見た. 他の地區では全く飛來しないが，亞麻畑には相當の發生を見ている.

誘殺燈には飛來しないが，マメコガネが全道的に發生し，又道南及び太平洋沿岸にはシロスジコガネの發生が認められる.



第 44 圖　種の分布の中心



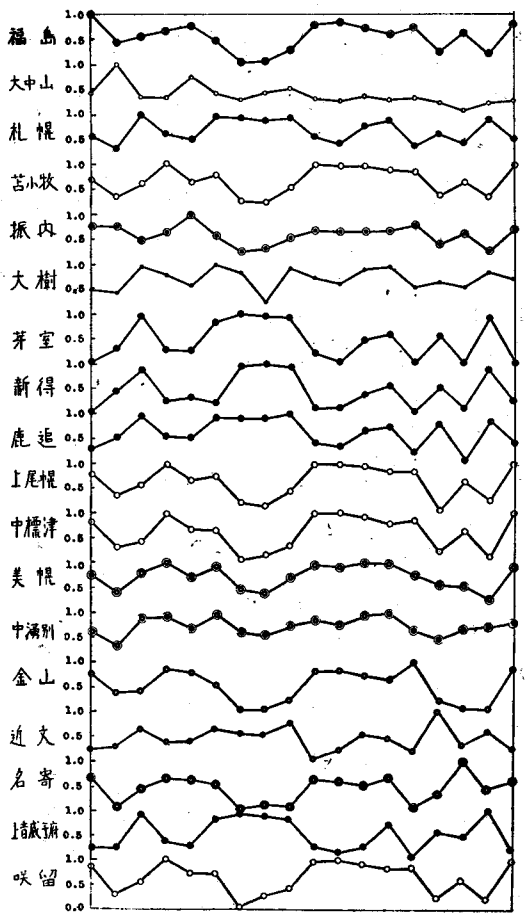
第 45 圖　相關係數法による種の分布地域の比較

スジコガネ類 9 種の分布地域は前述した如くであるが，この類似性を相關係數法により比較すると第 45 圖の如くである. 即ち，スジコガネとキンスジコガネが類似の分布域を有する以外は，各種夫々特有の分布をなしている事が解る. 敢えて類似を求めるならば，ハンノヒメ

コガネとドウガネブイブイがスジコガネ・キンスジコガネの分布域に近く，サクラコガネ・ヒメコガネがやや類似し，ツヤコガネがこれに近い．オホスジコガネとヒメサクラコガネとが幾分類似している．

c. 各地區に於けるコガネムシ群の組成

各地區のコガネムシ群の組成の類似性を相關係數法により比較すると，第 46 圖の如くである．この系列により明らかな如く，北海道の各地區はそのコガネムシ群の組成により，福島，苫小牧，振內，上尾幌，中標津，美幌，中湧別，金山，名寄，咲留（太平洋岸，オホーツク海岸及び內陸の 1 部）から成る 1 群と，札幌，大樹，芽室，新得，鹿追及び上音威子府（十勝原野，日本海側平野及び內陸の 1 部）から成る 1 群とに 2 大別出來る．然してこの相違は主として前者に於てはツヤコガネが，後者ではヒメコガネが優占種である事によつて生ずる．近文はナガチヤコガネが優占種であるが，ヒメコガネの多い群に近く，大中山はサクラコガネが優占種で，他の地區とやや異なつている．



第 46 圖　相關係數法による各地區のコガネムシ群の比較

元村 (1932) は，群聚を形づくつている生物の各種類の個体數の間には

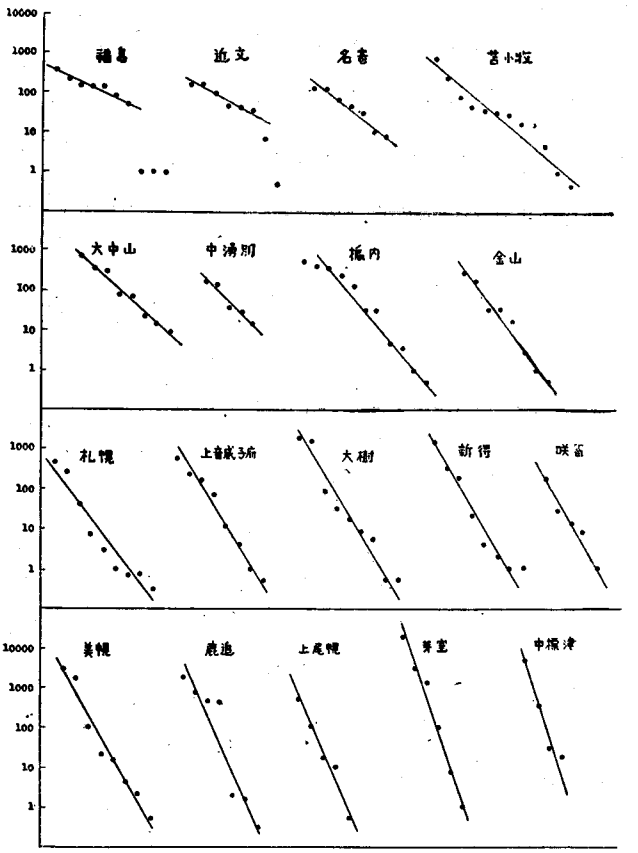
$$\log y + ax = b$$

但し　y…個体數，x…その順位

なる關係がある事を見出し，且つ $\log y$ を縦軸に取つた場合，a の大小即ち直線の傾きの大小は，その群聚の組成が單純であるか，複雜であるかを示す係數である事を明らかにした．北海道各地區のコガネムシ群（誘殺燈に飛來したもの）の組成を元村の方法に從つて作圖し，これを直線の傾斜の緩急に從つて配列すると第 47 圖の如くである．又，地圖上に圖示すれば第 42 圖の如くである．即ち北海道南端部及び內陸盆地の中央部に於けるコガネムシ相が最も複雜であり，根室，釧路，十勝各原野が最も單純

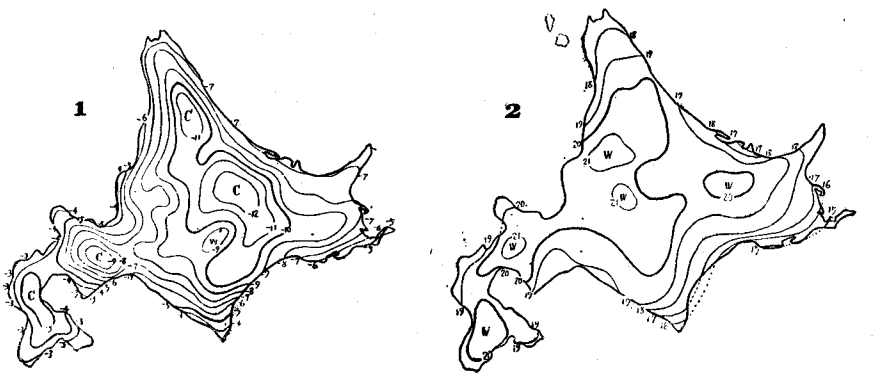
である事を示している.

北海道に於てコガネムシ類の棲息を制限している要因は多數あろうが，その主要因として夏季の溫度不足，生育可能期間の短かい事及び冬季の土壤の凍結等を擧げる事が出來よう．關東地方に於ては滿1箇年を以て1世代を完了する種類が，北海道に於ては滿2箇年或は滿3箇年を要する事實は，單に有効積算溫度の點のみからもある程度の說明を與え得る事は，既に幼蟲の項に於て述べた如くである．而して發育限界溫度がある特定な溫度以上の種類は，北海道に於ては晩秋迄に越冬の態勢に入る事が出來ずに淘汰される事が考えられる．第48圖に明らかな様に，南端部及び內陸盆地中央部は



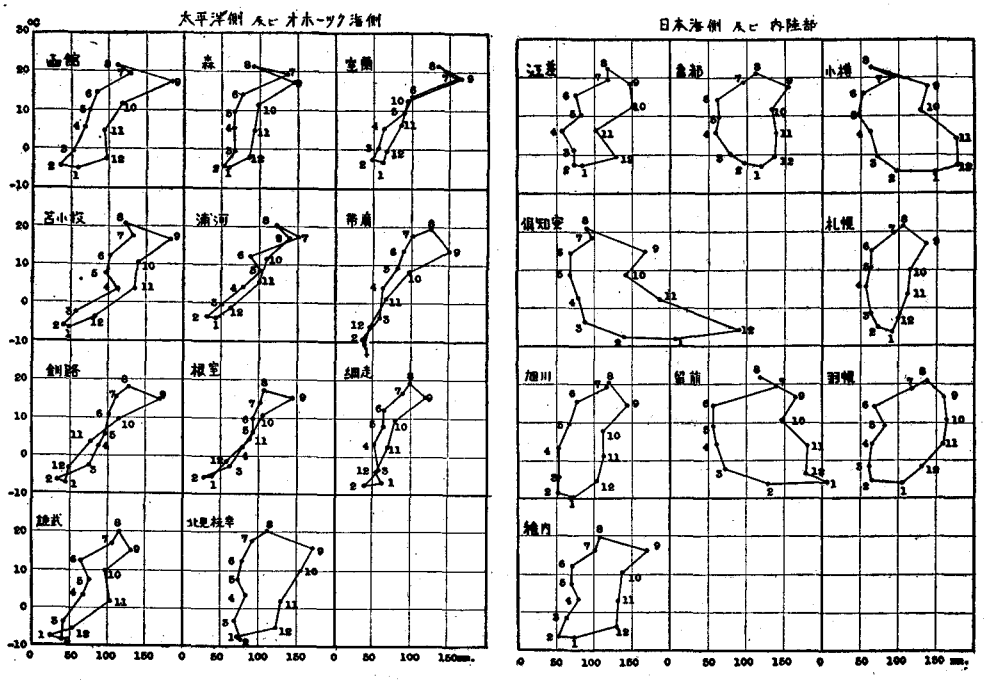
第47圖 元村(1932)の方法による各地區のコガネムシ群の比較

夏季の氣溫が北海道內で最も高い地帶である事は，該地區のコガネムシ相が最も複雜である事の原因の1つと考えられる．又第48, 49圖に明らかな様に，北海道太平洋沿岸は冬季の積雪が少なく，且つ寒氣が嚴しい爲に，地表下數十糎の深層まで凍結する．八鍬・齋藤(1944)によれ

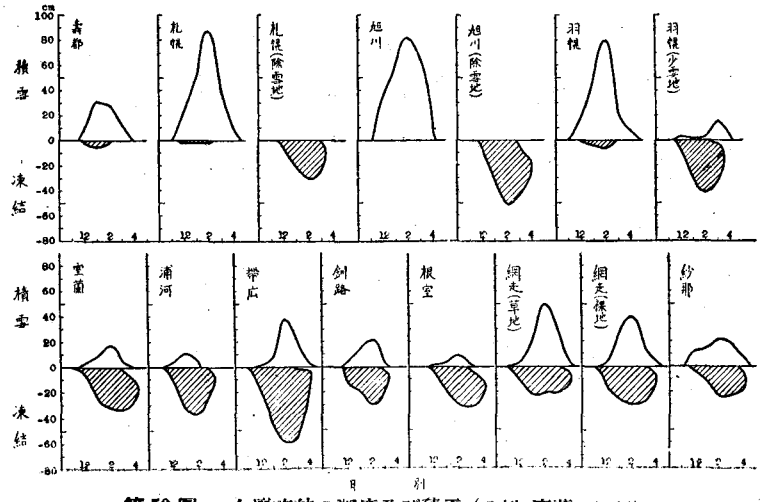


第48圖 1月及び7月の平均氣溫 (札幌管區氣象臺, 1949)

ば，北海道各地の土壌凍結の狀態は第50圖の如くである．根室，釧路，十勝及び網走方面のコガネムシ相が，殆んどツヤコガネとヒメコガネの2種から成る單純な相である原因は，この地方の土壌の凍結が他種の侵入を阻止しているのによることが大きいものと考えられる．更に根釧原野と十勝原野とを比較すれば，前者は殆んどツヤコガネのみから成り，後者よりもさらに單純な組成であるが，これは夏季の著しい低溫の影響による點が大きいものと考えられる．



第49圖　北海道各地の氣候圖（札幌管區氣象臺，1949の表により作圖）
縱軸　氣溫(℃)　　橫軸　降水量(mm)



第50圖　土壌凍結の深度及び積雪（八鍬・齋藤，1944）

即ちヒメコガネの發育限界溫度がツヤコガネよりも高溫であるために(卵・幼蟲・蛹の項參照), ヒメコガネの棲息が制限されているためであろう. 又十勝原野のみに於ても大樹, 新得, 鹿追, 芽室の4地點を比較すると, 土壤凍結の深度(第29圖參照)に比例してコガネムシ相は單純になつている.

採集繼續年數が僅か3箇年である事及び各誘殺燈設置箇所の周圍の狀況の相違, 電壓の强弱等のために採集條件にある程度の差が免かれず, 又1949年度の採集開始期が各地區同一でないため, 捕獲數を以て直ちに地區別の發生量を比較する事は出來ないが, 大体の傾向は察知し得るものと考えられる. 又コガネムシの種類による趨光性の相違が明らかでないため, 種類別捕獲數を以て直ちに種類別の發生量を云々するのは早計であるが, 現地調査の結果や幼蟲の項に於て記述した各地の棲息狀況等から考察し, この捕獲結果は凡そ發生量に比例しているものと考えて差支えない樣である. 但しナガチヤコガネは發生量に比較して捕獲數がはるかに少ない. これはその趨光性によることは旣に述べたところである.

d. 考　　察

以上成蟲, 幼蟲兩方面から行つた棲息地の調査結果を要約すれば第37表の如くであり, 最も發生の多いのはヒメコガネ, ツヤコガネの2種で, 全道各地に棲息しているが, 特に十勝原野, 根釧原野に多い. 道南部及び日高・十勝地方ではサクラコガネが相當數これに混じ, 又膽振・日高地方のカラマツ・トドマツ等の造林地に於ては, スジコガネ, オホスジコガネの害が甚だしい. 日本海側, 內陸部及び十勝地方ではナガチヤコガネの發生も顯著であり, これ等6種が北海道の農林業に最も深い關係のある種類である.

第37表　主要な6種の棲息地及び被害地

種　類	主な棲息地	幼蟲による被害地	成蟲による被害地
A. rufocuprea	北海道全般の平野	農耕地及び林業苗圃(針葉樹)	農耕地・果樹園及び濶葉樹林
A. lucens			
A. daimiana	南部及び十勝地方の平野		
A. testaceipes	膽振・日高地方の山麓		針葉樹造林地
A. costata		針葉樹林?	
Heptophylla picea	日本海側, 內陸部, 十勝地方の平野	林業苗圃(針葉樹)	ナシ

上記の外に, ハンノヒメコガネ, ドウガネブイブイ, ヒメサクラコガネ, キンスジコガネ, ヒメスジコガネ, コクロコガネ, マメコガネ, ヒメビロードコガネ, シロスジコガネ等の發生が見られるが, それ等の加害は果樹園に對するマメコガネ, 及び亞麻に對するヒメビロードコ

ガネの害以外はあまり問題とするに足らない.

次に地域的に檢討するに，北海道全般に亘りコガネムシ類の發生を見ない所はないが，特に勇拂，十勝，釧路，根室等の太平洋側の各平野及び網走原野に於ける發生が甚だしい．第38表に示す様に，これ等の原野は有珠，樽前，十勝，雌阿寒，摩周及び跡佐登各統の火山灰地帶であり，これ等輕鬆な土壤に覆われた原野一帶に棲息するコガネムシ類が，近年開拓の進捗に伴い漸く有機物の施用の增加して來た畑地・苗圃に來襲產卵する．北海道東部地方の様に，氣候冷涼にして地味も亦不良であり，且つ夏季に濃霧の來襲を見る等，農作物の生育上に多くの惡條件を藏している地域に，さらにこの多數棲息するコガネムシ類の害が相乘される時はその害は恐るべきものがあり，同地方開拓上の一大障害となつている．又林業苗圃に於ても，一般に火山灰地帶の苗圃に被害の多い事は事實であるが，全道各地の苗圃にその發生を認め，沼川の様な重粘土地帶に於ても，地表面に十數種の腐植土層の存在する場合には，そこに幼蟲が棲息する.

第38表　農牧適地の土壤分布狀態 (北農試, 1936)

地域	支廳	農牧適地 (町)	普通土壤地 (町)	泥炭地 (町)	火山灰地	
					町	%
南西	渡島	98096	72202	2418	23476	23.9
	檜山	77551	55064	2475	20012	25.8
	膽振	120582	344	1289	118944	98.6
	日高	131244	29342	2052	99850	76.1
南東	十勝	417514	100127	4504	312883	74.9
	釧路	293518	20211	31334	241973	82.4
	根室	221470	35458	8197	177815	80.3
北西	後志	124441	75590	201	48650	39.1
	石狩	121134	44847	29457	46830	38.7
	留萌	126423	109415	17008	—	—
	空知	193814	150045	28116	15653	8.1
	上川	241283	229378	9819	2086	0.9
北東	網走	268146	173920	9410	84816	31.6
	宗谷	108942	95749	13193	—	—

しかしてこれ等コガネムシ類は，生態の項に於て述べた如く，その生涯の約8割を占める34箇月餘を土壤中に於て生活するために，明治の初期よりその被害を喧傳されながらも，今なお適切な防除法の確立を見ない狀態である．もとより廣大な原野一帶に棲息しているコガネムシ類を，全面的に防除する事は不可能であり，またその必要もないであろうが，極めて集約

的に作業せられている畑地及び林業苗圃に於ては，その防除は必ずしも不可能ではないものと考えられる．しかしながら耕作の時期を變更して該蟲の加害を免れんとする試みは，幼蟲の棲息期間が滿3箇年に及ぶ故，何等の効果も期待出來ない．輪作による方法も，該蟲の好食する作物が非常に多種である事と，幼蟲の生長期が長い事から，一般農家に於ても，又小面積を極度に利用している苗圃に於ても，その經營は非常に難かしいものと考えられる．耕耘時に幼蟲を捕殺する方法は，一見確實の様に考えられるが，一般の馬耕に於ては表土は 7～8 cm より耕やされず，北海道に於ける春耕時には未だこれ以下の深層に留まる幼蟲が多い事及び捕殺の勞力の點等から考えて，必ずしも良法とは云い得ない．生物學的防除も，從來から棲息しているこれ等害蟲に對しては，その天敵の利用にも自ら限度がある．殘る唯一の方法は化學的防除であり，從來幾多の藥劑が試みられたが，土壤中に棲息するという特殊な條件のために，唯砒酸鉛に僅かの希望を繋ぎ得るのみであつた．しかしながら近年有機農業藥劑の進歩に伴い，特に DD (Dichloropropan-dichloropropylene) の出現によつて漸く光明を見出し得た様である．即ち幼蟲の移動能力は僅少であつて，大發生時と雖も夜盜蟲や飛蝗の如き大移動を行う事はない故，晩秋或は早春に DD による土壤燻蒸を行つて該地區の幼蟲を全滅せしめるならば，その後は成蟲發生初期に BHC (Benzen-hexa-chloride) の適當量を地表面に散布して產卵を防止する事により，相當の効果を擧げ得るものと考えられる．土窩内で羽化した成蟲が地上に出現するためには，必ず一度地表面を通らねばならず，又產卵のために潛行する場合にも暫時地表面を匍匐する故，藥劑を地表面に散布する場合が最も接觸の機會が多いであろう．また成蟲は出現後產卵までに數日の期間があり，また產卵も數次に亘つて行う故，即効性の藥劑でなくとも成蟲を產卵開始前に斃す事が出來よう．もとより本法がコガネムシ類防除の唯一の方法ではなく，また實施にあたつては多くの解決すべき點があろうが，この方法を最も効果的に且つ經濟的に農業經營及び苗圃經營に織込む事が今後の大きな問題と考えられる．

附表　各地區に於ける成蟲誘殺頭數表(種別竝びに半旬別)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
福　島　1950　(1/Ⅶ～31/Ⅷ)[1]																
Ⅵ (30)[2]	25～29															
	30～ 4															
	5～ 9															
Ⅶ (29)	10～14				1	2	23			1			4		5	36
	15～19	6				25	87	5		2	20		14	1	123	283
	20～24	38				54	111	42		18	53		21		71	408
	25～29	20				16	43	28		9	34				45	195
	30～ 3	27				8	28	8		5	15		2		30	123
	4～ 8	28				21	59	28		16	43		7		35	237
Ⅷ (27)	9～13	9				6	17	11		19	25		2		18	107
	14～18	1				1	2	1		2	7		1		6	21
	19～23	1	1			2	4			3	8		2		7	28
	24～28					1					1				3	5
	29～ 2														2	2
	3～ 7															
	8～12															
Ⅸ	13～17															
	18～22															
	23～27															
	28～ 2															
Ⅹ	3～ 7															
合　計			125	1	1	136	374	123		75	206		53	1	345	1445

1) 採集期間　　2) 滿月

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
大中山　1950　(25/Ⅵ～12/Ⅸ)																
Ⅵ (30)	25～29													1		1
	30～ 4	1											4	2	2	9
	5～ 9	1					19						10	1	2	33
Ⅶ (29)	10～14	6				8	34			7			2	1	14	72
	15～19	37				106	188	1	4	63			38	1	182	620
	20～24	24				254	67	6	1	108			11	1	104	576
	25～29	2				100	14	3		43	2		1	1	75	241
	30～ 3	2				95	12	2	4	45	2		1		74	237
	4～ 8	1				122	12	1	7	27	1		1		39	211
Ⅷ (27)	9～13	1				17	3		3	10	1			1	15	51
	14～18					23	2		2	3					14	44
	19～23					13			1	2					13	29
	24～28														1	1
	29～ 2														2	2
	3～ 7									1					2	3
	8～12															
Ⅸ	13～17															
	18～22															
	23～27															
	28～ 2															
Ⅹ	3～ 7															
合　計			75			738	351	13	22	309	6		68	9	539	2130

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
札　幌　1948 (15/VII～28/VIII)																
VI	25	29														
	30	4														
	5	9														
VII (21)	10	14														
	15	19	1				10			13			1			25
	20	24					11			171						182
	25	29	1				22			196			1			220
	30	3					1			49						50
VIII (19)	4	8					1			27						28
	9	13					3			21						24
	14	18					2			13						15
	19	23								1						1
	24	28														
IX	29	2														
	3	7														
	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
X	28	2														
	3	7														
合　計			2				50			491			2			545

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
札　幌　1949 (1/VII～10/IX)																
VI	25	29														
	30	4														
	5	9					5						1			6
VII (10)	10	14	1				54			2			5			62
	15	19	6			1	133			21			5			166
	20	24	7				106			26						139
	25	29	5			1	50			22			1			79
	30	3	16				12			25						53
VIII (9)	4	8	18				6			41						65
	9	13	13				4			40						57
	14	18					1			39						40
	19	23					1			14						15
	24	28														
IX (7)	29	2								2						2
	3	7														
	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
X	28	2														
	3	7														
合　計			66			2	372			232			12			684

札　幌　　1950　(30/Ⅵ～12/Ⅸ)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
Ⅵ (30)	25～29															
	30～ 4						6						3			9
	5～ 9	1					64			26			2			93
Ⅶ (29)	10～14						50			8						58
	15～19	33					102			26			3			164
	20～24	18				3	84		2	250				1		358
	25～29	3				1	7			64						75
	30～ 3	1				1	5	1		68	1					77
	4～ 8	2					4	1		188						195
	9～13									46				2		48
Ⅷ (27)	14～18					1				20						21
	19～23					1				3						4
	24～28															
	29～ 2									3						3
	3～ 7															
	8～12															
Ⅸ	13～17															
	18～22															
	23～27															
	28～ 2															
Ⅹ	3～ 7															
合　計		58			7	322	2	2	702	1		8	3		1105	

苫小牧　　1949　(5/Ⅷ～30/Ⅸ)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
Ⅵ	25～29															
	30～ 4															
	5～ 9															
Ⅶ (10)	10～14															
	15～19															
	20～24															
	25～29															
	30～ 3															
	4～ 8	4	9				106			11		7	1			138
	9～13	10	31			1	286	5		36	4	15	2			390
Ⅷ (9)	14～18	36	56	1			479	1	8	48	15	19	2			665
	19～23	13	16				182	3	3	19	3	4				243
	24～28	7	3				105		8	21	4	9	1			158
	29～ 2	4					35			5		4				48
	3～ 7						2			1						3
	8～12															
Ⅸ (7)	13～17															
	18～22															
	23～27															
	28～ 2															
Ⅹ	3～ 7															
合　計		74	115	1	1	1195	9	19	141	26	58	6			1645	

苫小牧　1950 (25/Ⅵ～2/Ⅸ)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala genticulata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
Ⅵ (30)	25～29													2		2
	50～ 4													23		23
Ⅶ (29)	5～ 9						4							24		28
	10～14						8			6		1	3	10		28
	15～19		1				70		4	19		4	23	8		129
	20～24		2	3	1		80			36	1	6	13	9		151
	25～29		1	7			36		1	47		1	3	7		103
Ⅷ (27)	30～ 3			4			51			46			1	3		105
	4～ 8			17			63		2	74	1	1	10	8		176
	9～13			11			40		2	41	1	1	1	2		99
	14～18			3			20		2	27	1			1		54
	19～23						14	1	2	26	1			1		45
	24～28									1						1
Ⅸ	29～ 2															
	3～ 7															
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
Ⅹ	28～ 2															
	3～ 7															
合計			4	45	1		386	1	13	323	5	14	54	98		944

振内　1949 (4/Ⅷ～2/Ⅸ)

Ⅵ	25～29															
	30～ 4															
Ⅶ (10)	5～ 9															
	10～14															
	15～19															
	20～24															
	25～29															
	30～ 3															
Ⅷ (9)	4～ 8	44	1		41	76	5		4	2		1				174
	9～13	150			66	62	10		34	7						329
	14～18	202	1		61	139	5		52	9	1					470
	19～23	162			45	216	1		59	8						491
	24～28	66	7		22	197	1		30	4						327
Ⅸ (7)	29～ 2	23			11	42	2		7	2						87
	3～ 7															
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
Ⅹ	28～ 2															
	3～ 7															
合計		647	9		246	732	24		186	32	1	1				1878

月別	半旬別 自	半旬別 至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
振内 1950 (27/VI～18/VIII)																
VI (30)	25～29															
	50～ 4															
VII (29)	5～ 9				1	2	3	5		3	1	1	4			20
	10～14					28	8	16		7	4		5			68
	15～19		33		3	208	115	25		61	4		37	1		487
	20～24		29		2	170	146	60		80	12	1	10			510
	25～29		4			31	33	40		33	6		3			150
VIII (27)	30～ 3		10			38	13	26		11	3					101
	4～ 8		17	1	1	98	51	50		97	9					324
	9～13		7			34	26	13		31	2					113
	14～18		3			13	23	8		26						73
	19～23															
	24～28															
IX	29～ 2															
	3～ 7															
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
X	28～ 2															
	3～ 7															
合計			103	1	7	622	418	243		349	41	2	59	1		1846

月別	半旬別 自	半旬別 至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
大樹 1949 (10/VIII～12/IX)																
VI	25～29															
	30～ 4															
VII (10)	5～ 9															
	10～14															
	15～19															
	20～24															
	25～29															
VIII (9)	30～ 3															
	4～ 8															
	9～13					11	72			113			5			201
	14～18					43	286	1		385	1		25			741
	19～23					4	38	1		25		1				69
	24～28		1			4	48			35			1			89
IX (7)	29～ 2						34			24						58
	3～ 7					3	27			20						50
	8～12					2	2									4
	13～17															
	18～22															
	23～27															
X	28～ 2															
	3～ 7															
合計			1			67	507	2		602	1	1	31			1212

大　樹　　1950　(28/Ⅵ～2/Ⅸ)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
Ⅵ (30)	25～29															
	30～ 4															
	5～ 9															
Ⅶ (29)	10～14		1			3	190			38	2		3			237
	15～19		1			1	287	3		133	3		4			432
	20～24		1			5	487	5		500	4		4			1006
	25～29		5		1	11	371			318	2		6			714
	30～ 3		1			16	478	1		563	4		10			1073
Ⅷ (27)	4～ 8					14	323	4		612	5		2			960
	9～13					12	178	1		354	5		4			554
	14～18		1			19	61			171	2					254
	19～23					7	58			106	3					174
	24～28					3	32			89						124
	29～ 2					11	33			114						158
Ⅸ	3～ 7															
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	33～27															
Ⅹ	38～ 2															
	3～ 7															
合　計			10		1	102	2498	14		2998	30		33			5686

鹿　追　　1948　(10/Ⅶ～22/Ⅷ)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
Ⅵ	25～29															
	30～ 4															
	5～ 9															
Ⅶ (21)	10～14					1	36			12			578			627
	15～19						10			1			37			48
	20～24					57	119			215	1		29			421
	25～29					353	293	2		811	1		20			1480
	30～ 3					178	321	1		1193			5			1698
Ⅷ (19)	4～ 8					207	237			877						1321
	9～13					113	167			656						936
	14～18					38	37			414	1					490
	19～23					17	27			165						209
	24～28															
	29～ 2															
Ⅸ	3～ 7															
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
Ⅹ	28～ 2															
	3～ 7															
合　計						964	1247	3		4344	3		669			7230

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
鹿追 1949 (15/VII～27/VIII)																
VI	25	29														
	30	4														
	5	9														
VII (10)	10	14														
	15	19				2	75			3		1	225			305
	20	24				38	211			43	1	1	135			429
	25	29				66	289			99			160			614
	30	3				54	149			59			12			274
VIII (9)	4	8				34	112			22						168
	9	13				47	30			15	1					93
	14	18				33	66			36						135
	19	23				6	7			2						15
	24	28														
IX (7)	29	2														
	3	7														
	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
X	28	2														
	3	7														
合計						280	939			279	2	1	532			2033

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
鹿追 1950 (1/VII～31/VII)*																
VI (30)	25	29														
	30	4											3			3
	5	9					62			50			119			231
VII (29)	10	14														
	15	19														
	20	24				62	155			299			28			544
	25	29				25	188	3		185			3			404
VIII (27)	30	3														
	4	8														
	9	13														
	14	18														
	19	23														
	24	28														
IX	29	2														
	3	7														
	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
X	28	2														
	3	7														
合計						87	405	3		534			153			1182

* 10～19/VII 標本に鼠害多し. 1/VIII 以後の標本検定不能.

新　得　1948　(10/Ⅶ～23/Ⅷ)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
Ⅵ	25	29														
	30	4														
	5	9														
Ⅶ	10	14				2	3									5
(21)	15	19				2	3			4			1			10
	20	24				38	17	1		70	1	1	1			129
	25	29				103	38	9		150	1					301
	30	3	1			93	36	3		214						347
	4	8				22	31	1		192						246
Ⅷ	9	13				51	27	3		465	2					548
(19)	14	18				10	13	3		242						263
	19	23				2	2	1		48						53
	24	28														
	29	2														
	3	7														
Ⅸ	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
	28	2														
Ⅹ	3	7														
合　計			1			323	170	21		1385	4	1	2			1907

芽　室　1948　(10/Ⅶ～10/Ⅸ)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
Ⅵ	25	29														
	30	4														
	5	9														
Ⅶ	10	14					67			1			34			102
(21)	15	19					31			38			8			77
	20	24				42	198			900			21			1161
	25	29				113	311			951			33			1408
	30	3				319	939	4		4595			3			5860
	4	8				425	1173	3		8915	1					10517
Ⅷ	9	13				202	240			2488						2930
(19)	14	18				87	132			1466						1685
	19	23				75	31			336						442
	24	28				3	2			2						7
	29	2														
	3	7				4				1						5
Ⅸ	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
	28	2														
Ⅹ	3	7														
合　計						1270	3124	7		19693	1		99			24194

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
上尾幌 1949 (25/Ⅶ～8/Ⅸ)																
Ⅵ	25～29															
	30～ 4															
Ⅶ (10)	5～ 9															
	10～14															
	15～19															
	20～24															
	25～29				1		205			5		3				214
	30～ 3		1				32			1						34
	4～ 8		2				84			8		4				98
Ⅷ (9)	9～13		3				214			25		6				248
	14～18		8				137			40		3				188
	19～23		1				52			37		2				92
	24～28		1				28			19		6				54
	29～ 2						20			9		6				35
	3～ 7						4			6						10
Ⅸ (7)	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
	28～ 2															
Ⅹ	3～ 7															
合計			16		1		776			150		30				973

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
上尾幌 1950 (25/Ⅵ～10/Ⅸ)																
Ⅵ (30)	25～29															
	30～ 4															
Ⅶ (29)	5～ 9															
	10～14															
	15～19						68			1						69
	20～24						64			5		1				70
	25～29		1				36			12		1				50
	30～ 3						47			19		2				68
	4～ 8		2				21			8						31
Ⅷ (27)	9～13		1				2									3
	14～18						1			5	1					7
	19～23		1				3			8						12
	24～28									1						1
	29～ 2									2						2
	3～ 7									1						1
Ⅸ	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
	28～ 2															
Ⅹ	3～ 7															
合計			5				242			62	1	4				314

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
中標津 1949 (27/VII～15/IX)																
VI	25	29														
	30	4														
VII (10)	5	9														
	10	14														
	15	19														
	20	24														
	25	29	1				163			1						165
	30	3	5				77			7						89
VIII (9)	4	8	11				32			9						52
	9	13	3				401			29						433
	14	18	11				1734			54	2					1801
	19	23					764			28						792
	24	28					2909			128	1	1				3039
	29	2	1				1215			60						1276
IX (7)	3	7					69			15						84
	8	12					11			2						13
	13	17														
	18	22														
	23	27														
X	28	2														
	3	7														
合計			32				7375			333	3	1				7744

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
中標津 1950 (10/VII～31/VIII)*																
VI (30)	25	29														
	30	4														
VII (29)	5	9														
	10	14					2									2
	15	19	9				1355			66	16					1446
	20	24	16				1333			234	14					1597
	25	29	6				661			123	3					793
VIII (27)	30	3														
	4	8														
	9	13														
	14	18														
	19	23					25			21						46
	24	28														
IX	29	2														
	3	7														
	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
X	28	2														
	3	7														
合計			31				3376			444	33					3884

* 1～18/VIII 設備故障.

美　幌　1950　(1/Ⅶ～14/Ⅸ)*

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Seriza orientalis*	合計
Ⅵ (30)	25	29														
	30	4														
	5	9					1			1						2
	10	14					7									7
Ⅶ (29)	15	19	1			3	2337	39		359			13			2752
	20	24														
	25	29														
	30	3	1			8	329	27		462	2		2			831
	4	8				7	202	17		479	1					706
Ⅷ (27)	9	13				2	64	7		160	1					234
	14	18				1	9	2		41						53
	19	23					9	1		34						44
	24	28								1						1
	29	2								1						1
	3	7								3						3
	8	12														
Ⅸ	13	17														
	18	22														
	23	27														
	28	2														
Ⅹ	3	7														
合　計			2			21	2958	93		1541	4		15			4634

* 20～28/Ⅶ 停電

申 湧 別　1949　(24/Ⅶ～30/Ⅸ)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Seriza orientalis*	合計
Ⅵ	25	29														
	30	4														
	5	9														
Ⅶ (10)	10	14														
	15	19														
	20	24														
	25	29	6				37			1						44
	30	3	1				15	2		5	3					26
	4	8					9	1		6						16
Ⅷ (9)	9	13					6	1		13						20
	14	18					11	2		19	1					33
	19	23					14	1		14	1					30
	24	28					4			9						13
	29	2					3	1		4						8
	3	7					3			4						7
	8	12								1						1
Ⅸ (7)	13	17					1			1						2
	18	22					2									2
	23	27														
	28	2					2									2
Ⅹ	3	7														
合　計			7				107	8		77	5					204

中 湧 別　　1950　(25/Ⅵ～20/Ⅷ)

月別	半旬別 自	半旬別 至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala luens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
Ⅵ (30)	25	29														
	30	4					4	5		2						11
	5	9					2									2
Ⅶ (29)	10	14					11	6		1	1					19
	15	19	11				76	2		31	5					125
	20	24	16				77	19		37	5					154
	25	29	12				46	18		26	1					103
	30	3	5				13	10		18	2					48
	4	8					3	2		13						18
Ⅷ (27)	9	13	1				6	5		20	5					37
	14	18	1				7	1		54	2					65
	19	23														
	24	28														
Ⅸ	29	2														
	3	7														
	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
Ⅹ	28	2														
	3	7														
合　計			46				245	68		202	21					582

金　　山　　1949　(20/Ⅶ～7/Ⅸ)

月別	半旬別 自	半旬別 至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala luens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
Ⅵ	25	29														
	30	4														
	5	9														
Ⅶ (10)	10	14														
	15	19														
	20	24	5	41	1	5	42									94
	25	29	32			2	55			1						90
	30	3	41	1		5	42			2						91
	4	8	30	1		3	83			4	1					122
Ⅷ (9)	9	13	57			2	86			6						151
	14	18	62	4		3	84			3						156
	19	23	19	11		4	42			2	1					79
	24	28	27	6		2	39									74
Ⅸ (7)	29	2	7	4	1	1	23			7						43
	3	7	9													9
	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
Ⅹ	28	2														
	3	7														
合　計			289	68	2	27	496			25	2					909

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala genitulata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
金山 1950 (25/Ⅵ～25/Ⅸ)																
Ⅵ (30)	25～29															
	30～ 4															
Ⅶ (29)	5～ 9															
	10～14															
	15～19		2							4						6
	20～24		12				17			6	1					36
	25～29		2				4			1						7
	30～ 3		13			1	9			6	1					30
Ⅷ (27)	4～ 8		18	2		3	23	1		12	1					60
	9～13		6				13			8						27
	14～18		12	1		1	15			7						36
	19～23			1			3			2						6
	24～28									2						2
	29～ 2															
Ⅸ	3～ 7															
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
	28～ 2															
Ⅹ	3～ 7															
合計			65	4		5	84	1		48	3					210

近文 1949 (1/Ⅶ～15/Ⅸ)																
Ⅵ	25～29															
	30～ 4												2			2
Ⅶ (10)	5～ 9							4					33			37
	10～14				1		1						17			19
	15～19	4			3	3	1		5	4			10			30
	20～24	57			11	34	10		20	3			10			145
	25～29	2			5	4	3		7				7			28
	30～ 3	1			1				3				2			7
Ⅷ (9)	4～ 8	1			3		1		13							18
	9～13						1		1							2
	14～18				1		2		6	1						10
	19～23				3		2		2							7
	24～28				2				1							3
	29～ 2				1				1							2
Ⅸ (7)	3～ 7															
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
	28～ 2															
Ⅹ	3～ 7															
合計		65			31	41	25		59	8		81				310

月別	半旬別 自	半旬別 至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala genieulata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
近文 1950 (25/VI～15/IX)																
VI (30)	25～29															
	30～ 4						1	1		1			13	1	1	18
VII (29)	5～ 9					3	13	2		5			112		1	136
	10～14					2	59	9		29			49		4	152
	15～19	9				18	38	8		60			29		17	179
	20～24	4				24	27	32		53	2		11		6	159
	25～29					2	1	11		32	1		2		4	53
VIII (27)	30～ 3					2	1	4		11	1					19
	4～ 8					3	1	7		23	1					35
	9～13									5						5
	14～18									2						2
	19～23															
	24～28															
IX	29～ 2															
	3～ 7															
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
X	28～ 2															
	3～ 7															
合計			13			54	141	74		221	5		216	1	33	758

月別	半旬別 自	半旬別 至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala genieulata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
名寄 1949 (16/VII～30/IX)																
VI	25～29															
	30～ 4															
VII (10)	5～ 9															
	10～14															
	15～19	9				3	54	8		5			14			93
	20～24	17				1	53	8		11			19			109
	25～29	26					15	9		5	1		9			65
VIII (9)	30～ 3					1		1								2
	4～ 8	8				1	7	8					2			26
	9～13	2				1	6	15		1	1					26
	14～18	1				1	4	15		5	1					27
	19～23	1					1	6		2						10
	24～28							2								2
IX (7)	29～ 2	1														1
	3～ 7															
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
X	28～ 2															
	3～ 7															
合計			65			8	140	72		29	3		44			361

名　寄　1950　(1/VII～25/VIII)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
VI (30)	25	29														
	30	4					1									1
	5	9					5	4								9
VII (29)	10	14	1				12	19		4	2		4			42
	15	19	19			2	62	15		40	2		12			152
	20	24	9			4	24	61		21	6		3			128
	25	29	1			5	5	35		12	3		1			62
	30	3	1			3	9	25		15						53
	4	8	2			2	3	13		7	1					28
VIII (27)	9	13					3	7		1						11
	14	18						1		3						4
	19	23														
	24	28														
IX	29	2														
	3	7														
	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
X	28	2														
	3	7														
合　計			33			16	124	180		103	14		20			490

上音威子府　1949　(27/VI～27/IX)

月別	半旬別 自	至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
VI	25	29														
	30	4														
	5	9														
VII (10)	10	14														
	15	19					1			2						3
	20	24				1	13	16		7	2					39
	25	29					7			1						8
	30	3			1	2	18	6		23	2					52
	4	8				3	35	10		85	3					136
VIII (9)	9	13				5	71	48		147	6					277
	14	18	1			2	38	56		85	5					187
	19	23				1	28	15		36	4	1				85
	24	28					6	1		9		2				18
	29	2				3	6	3		27						39
IX (7)	3	7								1						1
	8	12														
	13	17														
	18	22														
	23	27														
X	28	2														
	3	7														
合　計			1		1	17	223	155		423	22	3				845

月別	半旬別 自	半旬別 至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
上音威子府　1950　(25/Ⅵ～22/Ⅸ)																
Ⅵ (30)	25～29															
	30～ 4															
	5～ 9															
Ⅶ (29)	10～14							11		14	14					39
	15～19				1		41	5		20	1	4				72
	20～24						17	49		96	26	1				189
	25～29						9	45		200	18					272
Ⅷ (27)	30～ 3						28	61		234	21					344
	4～ 8						10	32		103	10					155
	9～13					2	2	18		23	8					53
	14～18					2	4	20		61	14					101
	19～23					2		3		10	2					17
	24～28							1			1					2
Ⅸ	29～ 2							5		1	2					8
	3～ 7															
	8～12									1						1
	13～17									1						1
	18～22						1									1
	23～27															
Ⅹ	28～ 2															
	3～ 7															
合　計					1	6	112	250		764	117	5				1255
咲　留　1949　(8/Ⅶ～8/Ⅸ)*																
Ⅵ	25～29															
	30～ 4															
	5～ 9															
Ⅶ (10)	10～14															
	15～19						22			2	1					25
	20～24						47				1					48
	25～29						2									2
Ⅷ (9)	30～ 3	4					48			3	2					57
	4～ 8	4				2	44			16	1					67
	9～13															
	14～18															
	19～23															
	24～28						36			2	2					40
Ⅸ (7)	29～ 2	1					18			5						24
	3～ 7						6			3						9
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
Ⅹ	28～ 2															
	3～ 7															
合　計			9			2	223			31	7					272

* 9/Ⅷ～23/Ⅷ　標本紛失

月別	半旬別 自	半旬別 至	*Anomala testaceipes*	*Anomala costata*	*Anomala holosericea*	*Anomala daimiana*	*Anomala lucens*	*Anomala multistriata*	*Anomala geniculata*	*Anomala rufocuprea*	*Anomala cuprea*	*Mimela flavilabris*	*Heptophylla picea*	*Lachnosterna picea*	*Serica orientalis*	合計
咲留 1950 (1/VII～8/VIII)																
VI (30)	25～29															
	30～ 4															
VII (29)	5～ 9						3				2					5
	10～14						1									1
	15～19						5									5
	20～24		1				8			5	1					15
	25～29						7			2	1					10
VIII (27)	30～ 3		7				22			6	1					36
	4～ 8		8				13			6	4					31
	9～13															
	14～18															
	19～23															
	24～28															
IX	29～ 2															
	3～ 7															
	8～12															
	13～17															
	18～22															
	23～27															
X	28～ 2															
	3～ 7															
合計			16				59			19	9					103

要　　約

北海道に於て農耕地，林業苗圃及び森林に大害を及ぼしている *Anomala*（スジコガネ屬）9種に就いて，分類學的竝びに生態學的研研を行い，下記の如き結果を得た．

I. 分　　類

従來，北海道からはスジコガネ類10種が記載されたが，本研究によつて下記の9種に整理することが出來た．而してこの9種は，成蟲のみならず卵，幼蟲及び蛹を比較檢討して次の4群に分ける事が出來る．

A　群

卵　　卵殻表面の突起は圓錐形．

幼蟲　　尾節腹面の剛毛列の長さは，兩列の間隔の2倍より短かい．剛毛は長くして左右相交わる．

成蟲　　翅鞘の縱隆線は會合線と共に5本明瞭．体の最も幅廣い部分は，翅鞘の中央部よりも後方にある．頭部は比較的大きい．

Anomala testaceipes MOTSCHULSKY, 1860.　　スジコガネ

Anomala costata (HOPE), 1839.　　オホスジコガネ

B　群

卵　　卵殻表面の突起は圓柱に近い圓錐形．

幼蟲　　不明．

成蟲　　翅鞘の縱隆線は會合線と共に2本明瞭．体の最も幅廣い部分は，翅鞘の中央部附近にある．頭部は比較的大きい．

Anomala holosericea (FABRICIUS), 1787.　　キンスジコガネ

C　群

卵　　卵殻表面の突起は圓柱形或は棍棒狀．

幼蟲　　尾節腹面の剛毛列の長さは，兩列の間隔の2倍より長い．剛毛はやや短かく，殆んど相交わらない．

成蟲　　翅鞘の縱隆線は不明瞭．体の最も幅廣い部分は，翅鞘の中央部附近にある．頭部は比較的大きい．

Anomala daimiana HAROLD, 1877.　　サクラコガネ

Anomala lucens BALLION, 1871.　　ツヤコガネ

= *Anomala geniculata* WATERHOUSE (nec MOTSCHULSKY), 1875.

= *Anomala difficilis* OHAUS (nec WATERHOUSE), 1908.

≒ *Anomala tokioensis* 新島・木下, 1923.

Anomala multistriata (MOTSCHULSKY), 1861. ハンノヒメコガネ

D 群

卵 卵殻表面の突起は圓柱形或は棍棒状.

幼蟲 尾節腹面の剛毛列は, 前方に短棘の長い列を有する.

成蟲 翅鞘の縦隆線は不明瞭. 体の最も幅廣い部分は, 翅鞘の中央部附近にある. 頭部は比較的小さい.

Anomala geniculata (MOTSCHULSKY), 1866. ヒメサクラコガネ

= *Anomala pleurimargo* REITTER, 1903.

Anomala rufocuprea MOTSCHULSKY, 1860. ヒメコガネ

= *Anomala Motschulskyi* HAROLD, 1877.

Anomala cuprea (HOPE), 1839. ドウガネブイブイ

II. 生 態

1. 生 活 史

北海道に産するスジコガネ類の生活史を略記すれば次の如くである.

成蟲は7月上旬より9月上旬に亘つて出現するが, その最盛期は7月下旬～8月中旬である. 卵は地表下數糎の所に點々と産卵される. 2～3週間を經て孵化した幼蟲は, 地中の腐植質を食して僅かに生長し, 10月下旬～11月上旬に, 第1齢末期或は第2齢初期の狀態で地表下 20～40 cm の深層に移つて越冬する. 翌春4月下旬～5月上旬頃より再び活動を開始し, 2回の脫皮を經て10月下旬迄に第3齢中期或は後期の狀態に達して再び越冬に入る. 第3年目に至つて, 生長の早い1部の個体は8月に羽化するが, 大部分の幼蟲はさらに攝食を續け, 9月上・中旬頃から老熟幼蟲となり三度び越冬する. 幼蟲の喰害の著しいのは第2年目後半及び第3年目である. 第4年目には殆んど攝食せず, 6月下旬蛹化, 7月中・下旬羽化する. 成蟲の壽命は4週間内外である. 第3年目に羽化する個体は, ヒメコガネには相當認められるが, ツヤコガネでは遙かに少なく, サクラコガネ, スジコガネ等は全部4年目に羽化する様である.

2. 卵

卵は産下された當初は長楕圓形であるが, 生育期間中に水分を吸收して, 孵化直前には, 容積及び重量は初期の3～4倍に, 含水量は約2倍に達し, 球形に變る. 飼育器内の溫度が大

略 17～30°C の間では，溫度と發育速度との關係は殆んど直線的である．一般に高溫で飼育した個体は低溫で飼育した個体より小さい．pH 4.0～6.2 の酸性度を示す飼育條件が卵の發育には好適である．

3. 幼　　蟲

頭幅は各脫皮毎に增大する．この增大は指數曲線で大略示す事が出來る．ヒメコガネ 1 世代の有効積算溫度は 1830～1890 日度（發育限界溫度を 11°C と假定）と推定される．1 生活環を完了するのに，本州中部では滿 1 箇年，北海道では滿 2 箇年或は滿 3 箇年を要する事實は，上記の有効積算溫度によつて凡そ說明する事が出來る．

幼蟲の總攝食量は，トドマツ細根（直徑約 0.6 mm 以下）のみを給餌した場合には約 50 g を要した．これを苗木數に換算すれば，上記の細根を 50 g 集めるのには，2 年生トドマツ苗では約 200 本，山出し苗では約 50 本を要する．苗圃に於ては，1 m² に 10 頭以上棲息する場合にはその區の苗木は著しく生長を阻害され，30 頭以上の場合には山出し苗でも全滅する．

幼蟲は夏季には主として地表下 3～15 cm の間の，苗木や作物の根の良く發達している層に棲息するが，9 月中・下旬頃から，上層の地溫が低下するにつれて次第に深く潛行し，10 月下旬～11 月上旬頃に越冬に入る．十勝地方に於ては 20～45 cm の深さで越冬する．翌春，棲息個所の溫度が 11～13°C に上昇した頃（4 月下旬～5 月上旬）から再び活動を開始する．

幼蟲の土壤中に於ける季節的移動は，幼蟲の溫度選好に大きな關係を有するものと考えられる．即ち夏季の實驗に於ては，有害な高溫部から遁れる能力は明らかに認められたが，低溫部からは遁れる事が出來なかつた．しかしながら 8 月下旬頃より次第に低溫に對しても敏感になつて選好する溫度範圍が明らかになり，10 月下旬の實驗では 10～13°C の間を選好した．この選擇能力は翌春 4 月上旬の實驗ではなお認められたが，4 月下旬の既に攝食を開始した幼蟲では微弱になる樣に觀察された．春季，前蛹期に近い老熟幼蟲は明らかな溫度選擇能力を有し，16～24°C の間を選好した．

4. 蛹

前蛹及び蛹兩期共に乾燥に對する抵抗性が甚だ微弱であり，空氣濕度 100% の場合にのみ正常に蛹化竝びに羽化出來る．蛹期間は 30°C の恒溫器內では 7～8 日間であるが，野外に於ては約 3 週間を要する．

5. 成　　蟲

成蟲は 7 月上旬より 9 月上旬に至る期間に發生する．その發生最盛期は北海道の南部及び中央盆地では 7 月下旬より 8 月上旬迄で，北部及び東部地區では 8 月中旬である．成蟲は日沒

1時間後頃から飛翔を開始し，約1～2時間が最も活動的である．

III. 分　　布

ヒメコガネ竝びにツヤコガネの2種は北海道全般に廣く分布し，誘殺燈による捕獲數の54%がヒメコガネ，33%がツヤコガネによつて占められていた．他の各種の主なる分布地域は次の如くである．即ちサクラコガネは渡島，日高及び十勝地方；スジコガネは膽振，日高，上川及び北見地方；ハンノヒメコガネは天鹽，渡島及び日高地方；ドウガネブイブイは渡島地方；オホスジコガネは膽振及び日高地方；ヒメサクラコガネは渡島及び膽振地方；キンスジコガネは日高地方；ヒメスジコガネ *Mimela flavilabris* WATERHOUSE, 1875. は膽振及び釧路地方；マメコガネ *Popillia japonica* NEWMAN, 1838. は全道；ヒメビロードコガネ *Serica orientalis* MOTSCHULSKY, 1857. は渡島地方；ナガチヤコガネ *Heptophylla picea* MOTSCHULSKY, 1857. は石狩，上川及び十勝地方；コクロコガネ *Lachnosterna picea* (WATERHOUSE), 1875. は渡島地方；シロスジコガネ *Granida albolineata* MOTSCHULSKY, 1861. は渡島及び膽振地方に分布する．

北海道に於けるコガネムシ類の發生は，一般に膽振，日高，十勝，釧路，根室及び網走地方の火山灰地帶に於て激甚である．南部及び内陸盆地の様に，夏季は比較的高溫で且つ冬季にも殆んど土壤の凍結を見ない地方には10種内外のコガネムシ類が棲息するが，東部及び北部の様に夏季の氣溫が冷涼で，冬季には數十糎の深さまで土壤が凍結する地方に於ては，僅か3～4種より見出されない．兩地帶の間のこの相違は，夏季の溫度と冬季の土壤凍結の深さとに影響される點が大きいものと考えられる．

文　献

邦文の部

1) 明永久次郎 1925： 根切蟲の驅除試驗 (林試彙報. 15號, 13).
2) 秋田大林區署 1918： 苗圃根切蟲驅除に關する調査 (山公. 3號, 165).
3) 遠藤利久 1935： コガネムシ *Mimela splendens* GYLLENHALL の生活史に就いて (應動. VII (3), 116～117).
4) 福永智 1922： 根切蟲 (高林. LXIX, 30).
5) 春原廣治 1930： 根切蟲誘殺法に就いて (農業の滿洲. I (11), 22～23).
6) 北海道立農試 1950： 根室の農業.
7) 細谷達雄 1943： 金龜子幼蟲に對する水の効果 (朝鮮林試時報. 第25號, 29～39).
8) 茨城縣農試 1933： 姫金龜子蟲に關する調査試驗 (病雜. XX (10), 805～807).
9) ———— 1934： 姫金龜子幼蟲に對する接觸劑試驗 (病雜. XXI (10), 796～798).
10) ———— 1935： 姫金龜子の經過習性に關する實驗 (病雜. XXII (11), 883～885).
11) ———— 1935： 姫金龜子幼蟲に對する接觸劑施用試驗 (病雜. XXII (11), 885～888).
12) ———— 1935： 姫金龜子幼蟲に對する毒劑施用試驗 (病雜. XXII (12), 965～971).
13) ———— 1938： ヒメコガネ幼蟲に對する毒劑と誘致材料との併用試驗 (病雜. XXV (7), 558～560).
14) ———— 1938： ヒメコガネの產卵忌避及誘致に關する試驗 (病雜. XXV (8), 628～629).
15) ———— 1938： ヒメコガネの產卵と土壤の理學的狀態との關係試驗 (病雜. XXV (9), 717～718).
16) ———— 1938： ヒメコガネ產卵深度に關する試驗 (病雜. XXV (11), 860～861).
17) ———— 1939： ヒメコガネの蛹化深度に關する試驗 (病雜. XXVI (3), 198～199).
18) ———— 1939： ヒメコガネの產卵地撰擇に關する試驗 (病雜. XXVI (3), 199～200).
19) ———— 1939： ヒメコガネ幼蟲に對する燻蒸劑施用平面擴散殺蟲試驗 (病雜. XXVI (9), 669～675).
20) 池田猪之助 1945： 十勝の土壤凍結 (北海道氣象要報. 特報 (3), 21～34).
21) 今永千代吉 1924： 蜻の驅除方法に就て (林學會. 24號, 55).
22) 井上元則 1942： 實用森林生物被害防除提要 (北海道林試).
23) 岩佐龍夫 1931： 誘蛾燈の電球 (應動. III (1), 65).
24) 肱黒友三 1922： 根切蟲の1種について (林曹. 64號, 28).
25) ———— 1922： まめこがねニ就テ (青林. 79號, 19).
26) ———— 1925： 根切蟲驅除法に就て 1, 2 私案 (青林. 117號, 9).
27) ———— 1925： キイロコガネの成蟲驅除試驗 (林試彙報. 17號, 57).
28) 神谷一男 1933： 金龜子類の食性に關する調査. 第一報 葡萄及び栗に來集する金龜子の種類並に季節的消長 (昆蟲. VII (1), 6～12).
29) ———— 1933： 金龜子類の食性に關する調査. 第二報 愛知縣地方に於ける葡萄に來集する金龜子の種類並びに季節的消長 (1). (應動. V (5), 236～239).
30) ———— 1934： 金龜子類の食性に關する調査. 第3報 東京地方の菊葡に來集する金龜子の種類並に其の季節的消長 (2). (應動. VI (3), 105～109).
31) ———— 1937： ヒメコガネの產卵習性に就いて (應動. IX (3·4), 149～150).
32) 珂水 1924： コガネムシの驅除の話 (青林. 102號).
33) 加藤靜夫 1935： マメコガネと其の防除法 (北農. II (7), 200～202).
34) ———— 1935： ニユージーランドへ輸出したマメコガネヤドリバへに就て (昆蟲. IX (1), 7～24).

35) 勝又　要　1929：　銅鐵金龜子の經過習性並に新驅除法（昆世. XXXIII (386), 335～340).
36) 川口武彦　1934：　金龜子蟲類の電燈來集査狀況に就て（昆世. XXXVIII (447), 406～410).
37) 木下榮次郎　1925：　金龜子の生態に就て（札農林. 第17年, 274～279).
38) 小林政明・田村市太郎　1939：　大豆に於けるヒメコガネ被害程度の品種間差異（農及園. XIV (1), 37～40).
39) 小泉清明　1934：　昆蟲の水分發散作用に關する研究　第4報 水分發散作用の時間的經過曲線に就て（植及動. II (7), 1169～1176).
40) 熊代三郎　1937：　倉敷地方に於ける金龜子科數種の食餌植物調査（農學研究. XXVIII, 333～345).
41) 桑名伊之吉・田中顯三　1927：　姬金龜子に就いて（昆世. XXXI (353), 2～12).
42) 桑山覺　1934：　麥類の害蟲（第2講). (北農. I (2), 23～25).
43) ———　1936：　コガネムシ類防除大要（北農. III (8), 323～325).
44) ———　1937：　コガネムシ類概說（北農試彙報. 61).
45) 桑山覺・金子淳吉　1939：　昭和13年根釧地方に於けるコガネムシ類防除概況（應昆. II (2), 72～76).
46) 桑山覺・山田忍・森芳夫　1939：　コガネムシ類の敵蟲クチナガハリバヘに就て（北農試彙報. II (3), 107～110；札農林. XXX (147), 394～395；應昆. II (3), 107～110).
47) ———・———・———　1939：　コガネムシ類の發生と土壤管理との關係に就いて（豫報). (札農林. XXX (147), 395～396).
48) 丸毛信勝　1930：　芝生に發生するコガネムシの驅除法に就て（應動. II (2), 140).
49) 松井久二郎　1948：　ヒメコガネムシの生態的研究（生物. III (3·4), 135～138).
50) 松本鹿藏　1936：　ドウガネブンブンに就て（果物月報. 292, 1～6).
51) 松村松年　1906：　日本千蟲圖解. 第3卷.
52) ———　1915：　大日本害蟲全書. 後編.
53) ———　1932：　大日本害蟲圖說.
54) 松下眞幸　1943：　森林害蟲學.
55) ———　1943：　森林害蟲と防除法（帝林北林試彙報. III).
56) 宮下保雄　1929：　根切蟲驅除劑としてのナフタリンの價値（大日山. 451號, 29).
57) みやわき　1934：　コガネムシの驅除に水溶性クロールピクリン（北林. XXXII (10), 31～33).
58) 元村勳　1932：　群聚の統計的取扱に就いて（動雜. XLIV (528), 379～383).
59) ———　1935：　群聚の統計法に於ける相關係數の利用（生態學研究. I (4), 339～342).
60) 村山釀造　1934：　金龜子驅除試驗報告第2. テウセンクロコガネの色光別誘蛾燈驅除試驗. 第1報（朝鮮林試報. 17).
61) ———　1935：　根切蟲驅除用藥劑に關する件（朝鮮林試時報. 6).
62) ———　1935：　朝鮮產或種金龜子の生態に就て（動雜. XLVII (557), 195～197).
63) ———　1936：　朝鮮に於ける金龜子の生態と防除（朝鮮農會報. X (2), 23～28).
64) ———　1936：　金龜子驅除試驗報告第三報. ウスキイロコガネ *Phyllopertha pallidipennis* Reitter の習性並に經過にする研究（朝鮮林試報. 23).
65) 長尾鷹二　1926：　根切蟲の驅除試驗に就て（高林. 80號, 33).
66) 中島敏夫　1948：　スジコガネ屬4種の卵の形態並に增大狀況（松蟲. III (1), 21～24).
67) ———　1949：　ヒメコガネ幼蟲の溫度選好（松蟲. III (3), 85～87).
68) ———　1949：　ヒメコガネ幼蟲の溫度選好の季節的變化（北大演林研報. XIV (2), 93～104).
69) ———　1950：　最近2ケ年の北海道に於けるコガネムシ類の發生狀況（應昆. VI (2), 66～72).
70) ———　1950：　北海道に於けるコガネムシ類の分布並に發生狀況（昆蟲. XVIII (6), 27～28).
71) 名和靖　1892：　大豆の害蟲ヒメコガネの實驗に就て（動雜. IV (40), 52).
72) ———　1907：　大豆の害蟲姬金龜子に就て（昆世. XI (119), 265).
73) 新島善直　1917；　北海道の林業に有害なるコガネムシの種類（北林. XV (173), 1～3).

74) 新島善直 1917： ナガチヤコガネの生態 (北林. XV (174), 1～2).
75) ———— 1922： コガネネシに對する注意 (高林. 50號, 1).
76) ———— 1923： コガネムシの種類特にヒメビロウドコガネに就て (北林. XXI (6), 1).
77) 新島善直・楠菊夫・富本豐 1917： コガネムシの被害及び驅除に關する報告(第1). (東北大農科大演林研報. V).
78) 新島善直・木下榮次郎 1923： コガネムシに關する研究報告(第2). 我國に產するコガネムシ及其分布 (北大演林研報. II (2)).
79) ————・———— 1927： コガネムシに關する研究報告(第3). 我國に產するコガネムシ及其分布 (追加及訂正). (北大演林研報. IV).
80) 二宮榮一 1931： マメコガネ驅除の土壤處理 (應動. III (2), 138～140).
81) 日塔正俊・立花觀二 1952： ネキリムシ被害と DD に就て (植物防疫. VI (1), 40～43).
82) 酒井久馬・澁谷武士 1933： 葡萄に來集する金龜子の種類と之が季節的消長(鹿兒島高農博物同志會會報. III (12), 39～42).
83) ————・鮫島德造 1936： 葡萄に來襲する葉蟲及び金龜子と之が季節的消長 (應動. VIII (4), 208～211).
84) 櫻井清・中島喜三 1943： 農機具使用によるコガネムシ類幼蟲の防除法 (北農. X (6), 173～178).
85) 札幌管區氣象臺 1944： 北海道の氣候 (北海道氣象要報. 特報, 2).
86) 佐藤覺 1927： マメコガネの敵蟲に就いて (昆蟲. II (1), 44～47).
87) 佐藤忠夫 1935： 金龜子類の食性に關する研究. 第1報 (シルビア. VI (3)).
88) 澤貞三 1931： 大豆姬金龜蟲卵の發育と孵化 (應動. III (5), 301～307).
89) ———— 1931： 茨城縣下の大豆金龜蟲 (應動. III (5), 319～322).
90) ———— 1934： 姬金龜子幼蟲の藥劑的驅除法 (應動. VI (3), 151～153).
91) ———— 1934： 姬金龜子幼蟲に對する毒劑並に燻蒸劑施用試驗 (昆蟲. VIII (4～6), 297).
92) ———— 1935： 水戶市附近畑地土壤中に於ける動物相, 特に金龜子蟲科幼蟲其他の季節的移動 (應動. VII (3), 99～102).
93) ———— 1936： 姬金龜子幼蟲に對する毒劑及燻劑施用試驗 (農改資. 109, 37～65).
94) ———— 1936： 姬金龜子幼蟲に對する毒劑及燻蒸劑施用に就て (病雜. XXIII (7), 499～508; (8), 577～594).
95) ———— 1939： 姬金龜子飼育上の諸裝置並に方法 (應動. XI (3・4), 135～140).
96) 澤貞三・寺岡逸法・大野晃 1933： 姬金龜子蟲燈火誘殺に關する調查 (應動. V (2), 76～84).
97) ————・田村市太郎 1939： 開墾地に發生せるヒメビロウドコガネに就て (應昆. II (3), 110～112).
98) ————・———— 1940； ヒメコガネ防除法に關する試驗成績 (茨城縣農試臨報. 5).
99) ————・———— 1949： ヒメコガネの二三の發生機構に就いて (應昆. V (3), 97～98).
100) 澤田玄正 1941： ヒメコガネとハンノキコガネに就いて (昆蟲. XIV (5・6), 227～229).
101) ———— 1944： 2種の *Anomala* 屬金龜子に就て (關西昆蟲學會々報. XIV (1), 14～19).
102) ———— 1949： 早春に見かけるコガネムシの幼蟲, 蛹, 成蟲はこうして冬を越して來る (新昆蟲. II (3), 101～104).
103) ———— 1950： *Mimela* 屬とこれに屬する日本產のコガネムシに就て (昆蟲. XVIII (3), 10～11).
104) 柴田喜久雄 1932, 1933： 潛土性昆蟲の生態學的研究 (臺灣博報. XXII (118・119), 50～65; XXIII (128・129), 335～351).
105) 清水恒久・大野正夫 1949： 螢光誘蛾燈に對するヒメコガネの趨光性活動 (昆蟲. XVII (5), 57～58).
106) 志村彥三・原田眞幸 1927： 森林病害防除綱要 (北海道廳).
107) 高田營林署 1934： 根切蟲驅除劑としてのクロールピクリンの効果に就て (東營局報. 15).
108) 高井政次郎 1939： ドウガネブンブンの異なる光波に對する反應に就いて (應動. XI (3・4), 141;

應昆. II (1), 20～24).

109) 田村市太郎 1938： 趨光性コガネムシ類の食葉量に及ぼす光の影響に就いて（豫報）. (應動. X (2), 78～80).

110) ———— 1938： 畑作害蟲として注意すべきアカビロードコガネと其の豫防驅除法 (農及園. XIII (7), 1705).

111) ———— 1939： 趨光性コガネムシ類の喰葉量に及ぼす照明の影響について (應動. XI (1), 15～24).

112) ———— 1942： 大豆害蟲ヒメコガネの豫防驅除法 (大日本農會食糧農產物增產奬勵資料. 20, 1～2).

113) 田中顯三 1929： コアヲハナムグリに就て (應動. I (3·4), 159～164).

114) 東京營林局造林課 1951： DDT, BHC による根切蟲防除(第1報). (謄寫版印刷).

115) ———— 1951： 1. 苗畑に於ける根切蟲被害とその防除, 2. D.D について, 3. 根切蟲に對する効力試驗 (謄寫版印刷).

116) 土山哲夫 1936： 蔑床攝取に依るヒメビロウドコガネ *Serica orientalis* Motschulsky の中毒死に就いて (應動. VIII (4), 202～207).

117) 內田登一 1943： 昭和17年北海道に於ける金龜子發生の概況 (札農林. XXXV (4), 87～92).

118) ———— 1951： 苗畑の害蟲 (北海道野鼠防除協會).

119) 內田登一・中島敏夫 1948： ナガチヤコガネの生態學的研究 (北大演林研報. XIV (1), 101～138).

120) 內田登一・高橋弘・小杉考藏・坂上昭一 1949： 新開拓地の昆蟲相の研究, 特に害蟲の推移に就て. I. ニペソツ開拓地に於ける害蟲調査 (寒地農學. II (4), 355～362).

121) 渡邊福壽 1937： 森林動物相調査報告. 第一輯, 鞘翅目, 其一, 金龜子科 (青森營林局).

122) 矢板營林署 1934： 根切蟲防除各種試驗, 一 (東營局報. 18).

123) 八鍬利助・齋藤正則 1944： 北海道に於ける土壤の凍結 (雪氷. VI (2), 27～33).

124) 山田忍 1951： 火山性地土性調査法と北海道に於ける火山性土壤 (北農試報. XLIV)

125) 山崎忠和 1938： リウキウドウガネの出現狀況 (應動. X (2), 74～77).

126) 柳原政之 1935： クロマルコガネの性質と其の防除法 (臺灣糖試報. 2, 111～136).

127) 矢野宗幹 1918： 根切蟲の敵蟲に就て (林試報號. 17號, 59).

128) ———— 1920： 根切蟲の生物學的驅除法の現況 (山彙. 11號).

129) ———— 1922： 根切蟲の生態及驅除法 (青林. 15；研修. 41；高林. 51；林友. 95).

130) よこて 1926： 根切蟲驅除法の一 (林曹. 110).

131) 橫山桐郎 1924： マメコガネの天敵調査 (農學會報. 265).

132) 湯淺啓溫・遠藤利久 1934： 金龜子の飼育 (昆蟲. VIII (4～6), 318～319).

133) ————・———— 1938： 日本產金龜子類の幼期形態及び生態. (1) ドウガネブンブン (農試彙報. III (2), 151～182).

歐文の部

134) Blunck, H. 1938： Ueber die Möglichkeiten zur Verhinderung der Eiablage des Maikäfers auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. (Zeitschr. PflKrankh., XLVIII (1), 27－39).

135) ———— 1938： Das Schrifttum über die Möglichkeiten zur Bekämpfung der Maikäfer-engerlinge mit mechanischen und chemischen Mitteln. (Zeitschr. PflKrankh., XLVIII (2), 64－87).

136) ———— 1938： Ueber die Ursachen des Massenwechsels von *Melolontha melolontha* L. (Intern. Kongr. Ent., VII (3), 2175－2189).

137) ————, Meyer, E & Neu, W. 1939： Untersuchungen über Maikäfer und Engerlinge. (Anz. Schädlingsk., XV (6), 61－67).

138) Bodenheimer, F. S. 1930 : Studien zur Epidemiologie, Oekologie und Physiologie der afrikanischen Wanderheuschrecke (*Schistocerca gregaria* Forsk.). (Zeitschr. angew. Ent., XV, 435 - 557).

139) ——————— & Schenkin, D. 1928 : Ueber die Temperaturabhängigkeit von Insekten. 1. Ueber die Verzugstemperatur einiger Insekten. (Zeitschr. vergl. Physiol., VIII, 1 - 15).

140) ——————— & Klein, H. Z. 1930 : Ueber die Temperaturabhängigkeit von Insekten. 2. Die Abhängigkeit der Aktivität bei der Ernteameise *Messor semirufus*, E. André, von Temperatur und anderen Faktoren. (Zeitschr. vergl. Physiol., XI, 345 - 385).

141) Bovien, P. 1938 : Die Maikäferfrage in Dänemark. (Zeitschr. PflKrankh., XLVIII (4), 178 - 179).

142) Breitenbrecher, J. K. 1918 : The relation of water to the behaviour of the potato beetle in a desert. (Publ. Carnegie Inst., Washington, (263), 341 - 384).

143) Buhl, C. 1939 : Beitrag zur Frage der Einwirkung von Ueber-schwemmungen auf Maikäferengerlinge (*Melolontha melolontha* L.). (Zeitschr. PflKrankh., XLIX (4), 271 - 275).

144) Courtney, O. K. 1931 : Trapping for the Japanese beetle (*Popillia japonica* Newman) during the seasons 1929 and 1930. (Journ. Econ. Ent., XXIV, 219 - 226).

145) Eckstein, F. 1938 : Ueber die klimatische Bedingtheit des Zusammenbruches von Massenvermehrungen beim Maikäfer. (Intern. Kongr. Ent., VII (3), 2190 - 2200).

146) Ext, W. 1938 : Neue praktische Erfahrungen in der Maikäferbekämpfung in Schleswig-Holstein. (Anz. Schädlingsk., XIV (11), 132 - 134).

147) Faes, H. & Staehelin, M. 1921 : Sur la résistance du hanneton adulte aux basses et hautes températures. (C. R. Acad. Sci. Paris, (173), 61 - 64).

148) ——— • ——————— 1923 : La résistance du ver blanc ou larve du hanneton (*Melolontha vulgaris*) aux basses températures. (Ann. Agric. suisse, XXIV, 29 - 31).

149) Filder, J. H. 1936 : An investigation into the relation between Chafer larvae and the physical factors of their soil habitat. (Journ. Anim. Ecol., V (2), 333 - 347).

150) Fleming, W. E. & Baker, F. E. 1932 : Hot water as an insecticide for the Japanese beetle in soil and its effect on the roots of nurser plant. (U. S. Dep. Agric. Tech. Bull., 274).

151) ——————— • ——————— 1936 : A method for estimating population of larvae of the Japanese beetle in the field. (Journ. Agric. Res., LIII (5), 319 - 331).

152) Fox, H. 1931 : Recent changes in Japanese beetle larval population in Philadelphia municipal parks. (Journ. Econ. Ent., XXIV, 212 - 217).

153) ——— 1937 : Seasonal trends in the relative abundance of Japanese beetle population in the soil during the annual life-cycle. (J. N. Y. Ent. Soc., XLV (1), 115 - 126).

154) Guy, H. G. & Dietz, H. F. 1939 : Further Investigations with Japanese beetle repellents. (Journ. Econ. Ent., XXXII (2), 248 - 252).

155) Hadley, C. H. 1938 : Progress of Japanese beetle investigations. (J. N. Y. Ent. Soc., XLVI (2), 203 - 216).

156) Hallock, H. C. 1935 : Movement of larvae of the oriental beetle through soil. (J. N. Y. Ent. Soc., XLIII (4), 413 - 425).

157) ——————— 1936 : Life history and contorol of the Asiatic garden beetle. (U. S. Dep. Agric. Circular, 246).

158) Hamilton, C. C. 1917 : The behaviour of some soil insects in gradients of evaporating power of air, carbon dioxide and ammonia. (Biol. Bull., XXXII, 159 - 182).

159) Handschin, E. 1929 : Die Temperatur als Faktor lokaler Tierwanderung im Boden. (Verh.

naturf. Ges. Basel., XL (2), 486 - 504).

160) Hawley, I. M. 1934 : A preliminary report on the horizontal movement of grubs of Japanese beetle. (Journ. Econ. Ent., XXVII (2), 503 - 505).

161) ———— & Metzger, F. W. 1940 : Feeding habits of the adult Japanese beetle. (U. S. Dep. Agric. Circular, 547).

162) Herter, K. 1923 : Untersuchungen über den Temperatursinn der Feuerwanze (*Pyrrhocoris apterus* L.). (Biol. Zbl., XLIII, 27 - 30).

163) ———— 1923 : Untersuchungen über den Temperatursinn der Hausgrille (*Acheta domestica* L.) und der roten Waldameise (*Formica rufa* L.). (Biol. Zbl., XLIII, 282 - 285).

164) ———— 1924 : Untersuchungen über den Temperatursinn einiger Insekten. (Zeitschr. vergl. Physiol., I, 221 - 288).

165) ———— 1925 : Tastsinn, Strömungssinn und Temperatursinn der Tiere und die diesen Sinnen zugeordneten Reaktionen. (Zool. Bausteine, I (1)).

166) ———— 1925 : Temperaturoptimum und relative Luftfeuchtigkeit bei *Formica rufa* L. (Zeitschr. vergl. Physiol., II, 226 - 232).

167) Hintze, A. L. 1925 : The behaviour of the larvae of *Cotinis nitida* Burmeister (Coleop.). (Ann. Ent. Soc. Amer., XVIII (1), 31 - 34).

168) Jancke, O. 1927 : Beiträge zur Biologie und Bekämpfung des Maikäfers. (Zeitschr. angew. Ent., XIII, 97 - 107).

169) Jarvis, E. 1917 : The cane beetle. (Queen. Agric. Journ., VII (2), 83 - 84).

170) Kosmachevskii, A. S. 1937 : Seasonal movement of *Melolontha hippocastani* Fabr. (Summ. Sci. Res. Work of Inst. Pl. Prot., 1936, 1 (211 - 213)).

171) ———— 1937 : Development of the larvae of *Melolontha hippocastani* Fabr. under natural conditions. (Summ. Sci. Res. Work of Inst. Pl. Prot., 1936, 1 (213 - 214)).

172) Konzukowski, A. 1938 : Der Stand der Maikäfer frage in Polen. (Intern. Kongr. Ent., VII (3), 2206 - 2214).

173) Kozhevnikov, G. 1895 - 1896 : On the importance of the temperature of surrounding air to bees and on the temperature of the bees themselves. (Russk. Ptchelov. Listok, 1895 : 333 - 336, 357 - 360, 399 - 402 ; 1896 : 61 - 64, 91 - 95).

174) Krüger, F. 1936 : Elektrische Bekämpfung der Maikäferplage. (Mitt. naturw. Ver. Greifsvald., (63 - 64), 136 - 143).

175) Kuthe, K. 1938 : Die Maikäferbekämpfung ander Bergstrasse in Mai 1938 (*Melolontha melolontha* L. und *M. hippocastani* F.) (Intern. Kongr. Ent. VII, 2215 - 2223).

176) Ludwig, D. 1926 : Effects of temperature on the rate of development of the Japanese beetle (*Popillia japonica*) (Anat. Res., XXXIV, 121).

177) ———— 1928 : Development of cold hardiness in the larva of the Japanese beetle. (Ecology, IX, 303 - 306).

178) ———— 1928 : The effects of temperature on the development of an Insect (Physiol. Zool., I (3), 358 - 389).

179) ———— 1930 : The effect of response to cold on the embryonic development of the Japanese beetle. (Physiol. Zool., III (3), 291 - 296).

180) ———— 1931 : Studies on the metamorphosis of the Japanese beetle (*Popillia japonica* Newman). I. Weight and metabolism changes. (Journ. Exp. Zool., LX (3), 309 - 323).

181) ———— 1932 : The effect of temperature on the growth curves of the Japanese beetle. (Physiol. Zool., V (3), 431 - 447).

182) Ludwig, D. 1934 : Studies on the metamorphosis of the Japanese beetle. II. Changes in the pH of the blood. (Ann. Ent. Soc. Amer. XXVII (3), 429 - 434).

183) ——— 1934 : The progression factor in the growth of the Japanese beetle. (Ent. News., XLV (6), 141 - 153).

184) ——— 1936 : The effect of desiccation on survival and metamorphosis of the Japanese beetle (*Popillia japonica* N.) (Physiol, Zool., IX (1), 94 - 95).

185) ——— & Lanisman, H. M. 1937 : The effect of different relative humidities on survival and metamorphosis of the Japanese beetle. (Physiol Zool., X (2), 171 - 179).

186) ——— & Fox, H. 1938 : Growth and Survival of Japanese beetle larvae (*Popillia japonica* N.) reared in different Media. (Ann. Ent. Soc. Amer., XXXI (4), 445 - 456).

187) Mail, G. A. 1930 : Winter soil temperatures and their relation to subterranean insect survival. (Journ. Agric. Res., XLI, 571 - 592).

188) McColloch, J. W. & Hayes, W. P. 1922 : The reciprocal relations of soil and insects. (Ecology, III, 288 - 301).

189) ——— · ——— 1923 : Soil temperature and its influence on white grub activities. (Ecology, IV, 29 - 36).

190) ——— · ——— & Bryson, H. R. 1928 : Hibernation of certain Scarabaeids and their *Tiphia* parasites. (Ecology, IX, 34 - 42).

191) Meunier, K. 1928 : Experimentelles über den Schwärmtrieb und das periodische Auftreten verschiedener Aktivitätsformen beim Maikäfer (*Melolontha melolontha* L.) (Zeitschr. angew. Ent. XIV, 91 - 139).

192) Meyer, E. 1938 : Massenanschwemmungen von Maikäfer an der deutschen Ostseeküste während des Fluges 1938. (Intern. Kongr. Ent., VII (3), 2224 - 2230).

193) Moore, A. R. & Cole, W. H. 1921 : The response of *Popillia japonica* to light and the weber-Fechner law. (Journ. Gen. Physiol., III, 331 - 335).

194) Murayama, J. 1931 : A Contribution to the Morphological and Taxonomic Study of larvae of certain May-beetles with Occur in the Nurseries of the Peninsula of Korea. (Bull. Forest Exp. Sta. Government. General. Chosen, XI).

195) Neiswander, C. R. 1938 : The annual white grub, *Ochrosidia villosa* Burm., in Ohio Lawns. (Journ. Econ. Ent., XXXI (3), 340 - 344).

196) Neu, W. 1938 : Unterschiede im Schwärmverlauf von *Melolontha hippocastani* F. und *M. melolontha* L. (Intern. Kongr. Ent., VII (3), 2231 - 2240).

197) Parkhomenko, V. Y. 1937 : On the injury to the roots of the pine (*Pinus silvestris* L.) by the larvae of *Melolontha hippocastani* F. and its dependence on the number of larvae in the soil and on the state of the tree. (Tran. Inst. Zool. Biol. Acad. Sci. Ukr,. XIV, 169 - 196).

198) Printz, Y. 1928 : Notes on vine pest. (Ent. Kab. Koop. Vinogr. Helenendorf, II).

199) —— —— 1937 : The effect of soil acidity on the distribution of larvae of *Agriotes obscurus, Melolontha hippocastani, Amphimallus solstitialis, Polyphylla fullo, Anisoplia austriaca.* (Summ. Sci. Res. Work of Ins. Pl. Prot. 1936, 208 - 211).

200) —— ——, Kosmachevskii, A. S. & Bobinskaya, S. G. 1936 : Influence of temperature and humidity on the development of *Melolontha melolontha.* (Summ. Sci. Res. Work of Ins. Pl. Prot. 1935, I, 60 - 61).

201) Raw, F. 1951 : The ecology of the garden chafer, *Phyllopertha horticola* (L.) with preliminary observations on control measures. (Bull. Ent. Res., XLII (3), 605 - 646).

202) Rhumbler, L. 1926 : Maikäferflüge in Münden. (Verh. deuts. Ges. angew. Ent., V, 30 - 40).

203) Rieth, G. 1938 : Ein Versuch zur Vergrämung von Maikäfer-Weibchen. (Anz. Schädlingsk.

XIV (2), 18 - 21).

204) Saalas, U. 1939 : Ueber den Maikäfer (*Melolontha*) in Finnland. (Zeitschr. PflKrankh. XLIX (1), 42 - 50).

205) Schuch, K. 1938 : Laboratoriumsuntersuchungen über den Lebensablauf des Maikäfers. (*Melolontha melolontha* L.) (Arb. physiol. angew. Ent. Berl. V (2), 166 - 177).

206) ——— 1938 : Ueber den Einfluss der Feuchtigkeit auf das Eistadium des Maikäfers. (*Melolontha melolontha* L.). (Arb. physiol. angew. Ent. Berl. V (3), 220 - 225).

207) Schwerdtfeger, F. 1928 : Untersuchungen über die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsorgans von *Melolontha melolontha* L. während der Schwärmzeit. (Zeitschr. angew. Ent. XIII (2), 267 - 300).

208) ——— 1937 : Ueber den Einfluss des Lebensraumes auf den Maikäfer. (Zeitschr. PflKrankh. XLVII (12), 603 - 612).

209) ——— 1938 : Laboratoriumsuntersuchungen über die Lebensdauer der Maikäfer. (Anz. Schädlingsk. XIV (1), 1 - 5).

210) ——— 1938 : Verhinderung der Eiablage als Schutzmassnahme gegen den Maikäfer. (Zeitschr. Forst und Jagdwesen, LXX (1), 51 - 59).

211) ——— 1938 : Freilanduntersuchungen zur Biologie des Maikäfer-Engerlings. (*Melolontha hippocastani* F.). (Intern. Kongr. Ent., VII (3), 2241 - 2252).

212) ——— 1939 : Ueber den Einfluss der Winterkälte auf den Maikäferengerling. (Zeitschr. PflKrankh. LXIX (2), 95 - 106).

213) ——— 1939 : Untersuchungen über die Wanderungen des Maikäfer-Engerlings (*Melolontha melolontha* L. und *Melolontha hippocastani* F.) (Zeitschr. angew. Ent., XXVI (2), 215 - 252).

214) ——— 1939 : Biologische Grundlagen der Engerlings Bekämpfung. (Zeitschr. Forst und Jagdwesen LXXI (4), 169 - 186).

215) Smith, J. H. 1936 : White grub damage to pastures on the Altherton Tableland. (Queensl. Agric. Journ., XLVI (4), 446 - 466).

216) ——— 1938 : Zur Morphologie der Larve von *Melolontha hippocastani* Fabr. (Arch. Naturgesch. N. F. VII (2), 270 - 304).

217) Thiem, H. 1938 : Zur Gestaltung der Maikäferbekämpfung. (Nachr. Bl. dtsch. PflSchDienst XVIII (2), 9 - 11).

218) ——— 1938 : Zur Lage und Gestaltung der Maikäferbekämpfung. (Intern. Kongr. Ent. VII (3), 2258 - 2276).

219) Thomas, C. A. 1925 : Observations on the life-history of *Popillia japonica* Newm. (Journ. Econ. Ent. III (3), 283 - 295).

220) Thomsen, E. & Thomsen, M. 1937 : Ueber das Thermopräferendum der Larven einiger Fliegenarten. (Zeitschr. vergl. Physiol., XXIV, 343 - 380).

221) Wecke, W. F. 1928 : Maikäferflugjahr 1928 in der preussischen Staatsoberförsterei Grimnitz. (Deutsche Forst-Ztg., XLIII, 1445 - 1447).

222) Wiesmann, R. 1928 : Vernichtung von Engerlingen in Pflanzschulen. (Schweiz Zeitschr. Forstw., LXXIX, 295 - 298).

223) ———, Gasser, R. & Gror, H. 1950 : Versuch zur Bekämpfung des Maikäfers (*Melolontha melolontha* L.) durch Flugzeugbehandlung mit DDT-Stäubemittel. (Mitteilungen Schweizer. Ent. Gesellsch. XXIII (1), 1 - 36).

224) Zwölfer, W. 1932 : Methoden zur Regulierung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit. (Zeitschr. angew. Ent., XIX, 497 - 513).

225) Zweigelt, F. 1928 : Der Maikäfer Studien zur Biologie und zum Vorkommen in südlichen Mitteleuropa. (Monographien angew. Ent. IX).

Résumé

So far as the writer is aware, nine species of the genus *Anomala* belonging to the family *Scarabaeidae* have been recognized in Hokkaido. Some of them are very serious pests against various plants in the farm, seedling nursery and forest. The purpose of this report is to present a taxonomic revision and the result of the ecological investigations of these beetles.

I. TAXONOMY

Having examined many representatives of the nine species, not only adults but also eggs, larvae and pupae, the writer has come to the conclusion that these species should be arranged in the following four groups :—

Group A.

Egg : Tubercles of the surface conical. Larva : Pali long, arranged in a row of about 20 on each side ; length of a row 2 times as long as distance between two rows ; preseptular setae absent. Adult : Elytra with distinct five longitudinal carinae ; the widest part of body situated behind the middle of elytra ; head comparatively large. The following two species fall in this group :

Anomala testaceipes MOTSCHULSKY, 1860.
Anomala costata (HOPE), 1839.

Group B.

Egg : Tubercles conical, but nearly columnar. Larva : Unknown. Adult : Elytra with two distinct longitudinal carinae ; the widest part of body situated at the middle of elytra ; head comparatively large. This group is represented by a single species :

Anomala holosericea (FABRICIUS), 1787.

Group C.

Egg : Tubercles columnar or clavate. Larva : Pali shorter than those of Group A, arranged in a row about 18 – 24 on each side ; length of a row about 3 times as long as distance between two rows ; preseptular setae absent. Adult : Longitudinal carinae of elytra indistinct ; the widest part of body situated at the middle of elytra ; head comparatively large. The following three species belong to this group :

Anomala daimiana HAROLD, 1877.
Anomala lucens BALLION, 1871.
= *Anomala geniculata* WATERHOUSE (nec MOTSCHULSKY), 1875.
= *Anomala difficilis* OHAUS (nec WATERHOUSE), 1908.
= *Anomala tokioensis* NIIJIMA et KINOSHITA, 1923.
Anomala multistriata (MOTSCHULSKY), 1861.

Group D.

Egg : Tubercles columnar or clavate. Larva : Pali as long as those of Group C ; preseptular setae present. Adult : Longitudinal carinae of elytra indistinct ; the widest part of body situated at the middle of elytra ; head comparatively small. The following three species are included in this group :

Anomala geniculata (MOTSCHULSKY), 1866.
= *Anomala pleurimargo* REITTER, 1903.
Anomala rufocuprea MOTSCHULSKY, 1860.
= *Anomala Motschulskyi* HAROLD, 1877.
Anomala cuprea (HOPE), 1839.

II. ECOLOGY

Life History.

Before stating ecological observations the author would present briefly the life history of the *Anomala* beetles occurring in Hokkaido as follows:

The adult beetles emerge from the soil late in July or early in August, and feed on the leaves of various trees. The eggs are deposited in the ground at a depth of about 5 – 10 cm. The larvae hatch in 2 – 3 weeks, and live in the soil for two or three years. During the first year of the larval life little damage is done to crops and seedling trees, but later the larvae feed near the surface of the soil on the roots of crops and young trees, especially of coniferous trees, descending to a greater depth during the winter. In the third year some of the larvae, of which the development is very rapid, pupate at the middle of July, and the adults emerge from the pupae in August. In the fourth year the rest of the larvae take little food in spring. The pupation is completed during the later part of June, and the adults emerge in the greatest number early in August. In *Anomala rufocuprea* and *A. lucens* the adults emerge partly in the third year, while in *A. daimiana* and *A. testaceipes* the adults all emerge in the fourth year.

The egg stage.

When laid the eggs are relatively small and elliptical. Absorbing water they increase in weight and in volume by 3 to 4 times and become nearly spherical at the end of the stage. The water content of the body changes also from 40 – 45% to 85 – 86%. The temperature-velocity curve of development of eggs approximates within 17° to 30°C. (temperature in the breeding cage) to a straight line. In general the mature eggs developed in higher temperature conditions are smaller in size than those in lower temperature conditions. The suitable acidity for the breeding of eggs is about pH 4.0 to pH 6.2.

The larval stage.

The rate of the increase in width of the head of the larvae through the developmental period is represented by an exponential curve.

To complete its life-cycle, *Anomala rufocuprea* needs 2 or 3 years in Hokkaido, while it needs only one year in Honshu. The difference of the growth period between the two localities is accounted for by the difference of the environmental temperature, for it may be estimated that the thermal constant of this species is about 1830 to 1890 day-degrees.

In the laboratory when the larvae are fed only on small fir roots (*Abies Mayriana* MIYABE et KUDO) with the diameter shorter than about 0.6 mm., they consumed 50 g. of the roots before reaching maturity. A great deal of damage is always done to coniferous seedlings when more than 10 individuals of the larvae are found in each 1 m^2 of the nursery, and in case more than 30 individuals live in each 1 m^2, even the 3 or 4 year old seedlings are entirely killed.

In summer the larvae live at a depth of 3 – 15 cm. below the surface, feeding on the roots of crops and seedling trees. In autumn a downward movement begins at about the middle of September, and proceeds gradually for several weeks, corresponding closely with the seasonal fall of the soil temperature. An observation in Tokachi province showed that they hibernate at a depth of 20 – 45 cm. As the soil temperature rises in spring, attaining about 11° – 13°C. at the place of hibernation, they become active again.

The seasonal movement of the larvae is said to be caused by their temperature preference. Laboratory observations showed that the preference is different according to the season. In summer, when the larvae are placed in the soil of gradient temperature conditions, they are not so sensitive to the temperature as in autumn. In late October, they prefer the zone of 10° – 13°C. The preference remains marked until early-spring, but soon it is lost when the larvae begin to feed. In spring, the full-grown larvae are also sensitive to the soil temperature and prefer the warmer soil areas of 16° – 24°C.

The pupal stage.

The prepupae and pupae are very sensitive to desiccation. They may be able to complete their development normally only when they are placed in 100 per cent. atmospheric humidity. The shortest length of the pupal life is 7.6 days in *Anomala rufocuprea*, 8.2 days in *A. lucens* and 7.9 days in *A. daimiana* at a constant temperature of 30°C. In the field, however, the pupal period is about 3 weeks in Hokkaido.

The adult stage.

The adult beetles are seen from about the middle of July until early August in the south and central regions of Hokkaido, while they appear during the middle of August in the north and east regions. They become active an hour after sunset and fly about most actively for one or two hours.

III. DISTRIBUTION

Anomala rufocuprea MOTSCHULSKY and *Anomala lucens* BALLION are the principal species occurring all over Hokkaido. *Anomala daimiana* HAROLD is distributed chiefly in Oshima, Hidaka and Tokachi provinces; *Anomala testaceipes* MOTSCHULSKY in Iburi, Hidaka, Kamikawa and Kitami provinces; *Anomala multistriata* (MOTSCHULSKY) in Teshio, Oshima and Hidaka provinces; *Anomala cuprea* (HOPE) in Oshima province; *Anomala costata* (HOPE) in Iburi and Hidaka provinces; *Anomala geniculata* (MOTSCHULSKY) in Oshima and Iburi provinces; *Anomala holosericea* (FABRICIUS) in Hidaka province; *Mimela flavilabris* WATERHOUSE in Iburi and Kushiro provinces; *Popillia japonica* NEWMAN all over Hokkaido; *Serica orientalis* MOTSCHULSKY in Oshima province; *Heptophylla picea* MOTSCHULSKY in Ishikari, Kamikawa and Tokachi provinces; *Lachnosterna picea* (WATERHOUSE) in Oshima, Iburi and Hidaka provinces and *Granida albolineata* MOTSCHULSKY in Oshima and Iburi provinces.

In general the beetles are exceedingly abundant and destructive in the volcanic ash soil areas of Iburi, Hidaka, Tokachi, Kushiro, Nemuro and Abashiri provinces.

It is a well-known fact that many species are found in the south and central parts of Hokkaido, while only three or four species occur in the north and east parts. This phenomenon may be caused by the difference between the two regions in respect to the temperature in summer and also in the thickness of the freezing soil layer in winter. Indeed, it is warmer in summer in the south and central parts than in the north and east parts; and the freezing soil layer is thinner in the former than in the latter.

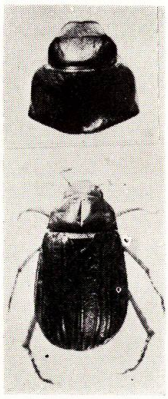
第 I 圖 版

成　蟲

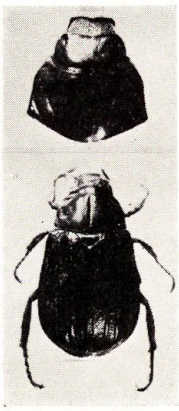
1. *Anomala testaceipes* Motschulsky
2. *Anomala costata* (Hope)
3. *Anomala holosericea* (Fabricius)
4. *Anomala daimiana* Harold
5. *Anomala lucens* Ballion
6. *Anomala multistriata* (Motschulsky)
7. *Anomala geniculata* (Motschulsky)
8. *Anomala rufocuprea* Motschulsky
9. *Anomala cuprea* (Hope)

第 I 圖 版

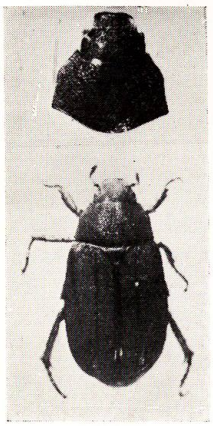
1



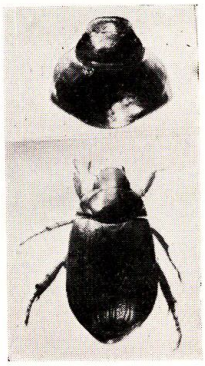
2



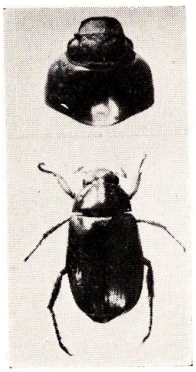
3



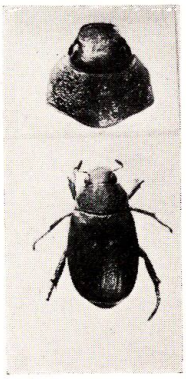
4



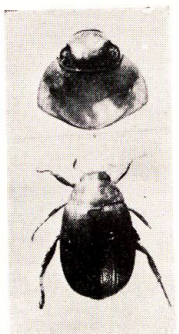
5



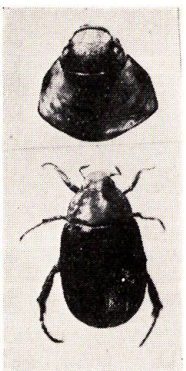
6



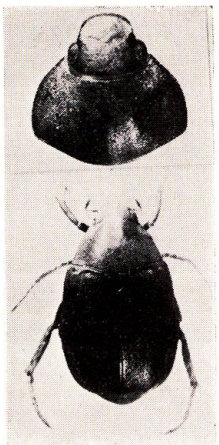
7



8



9

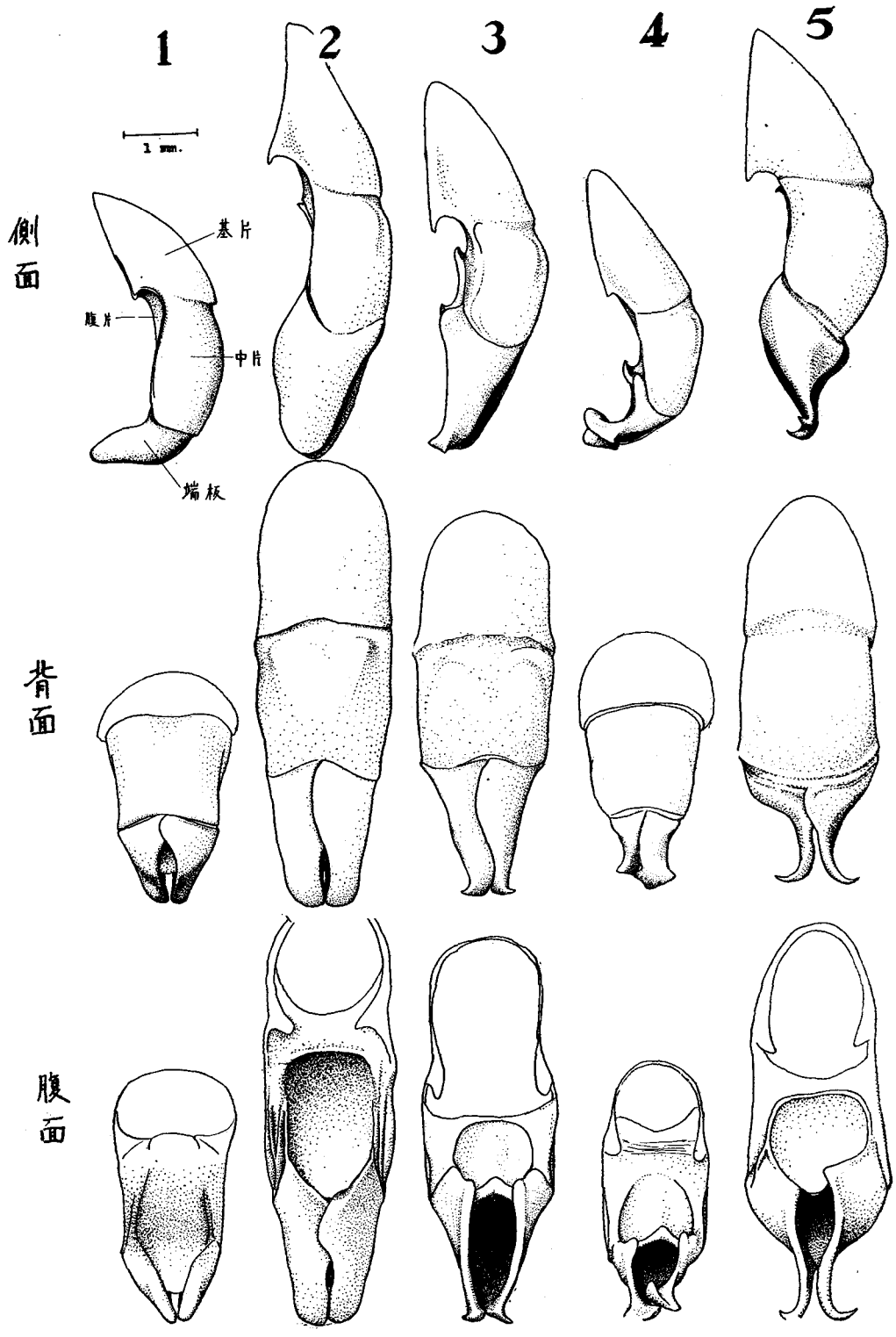


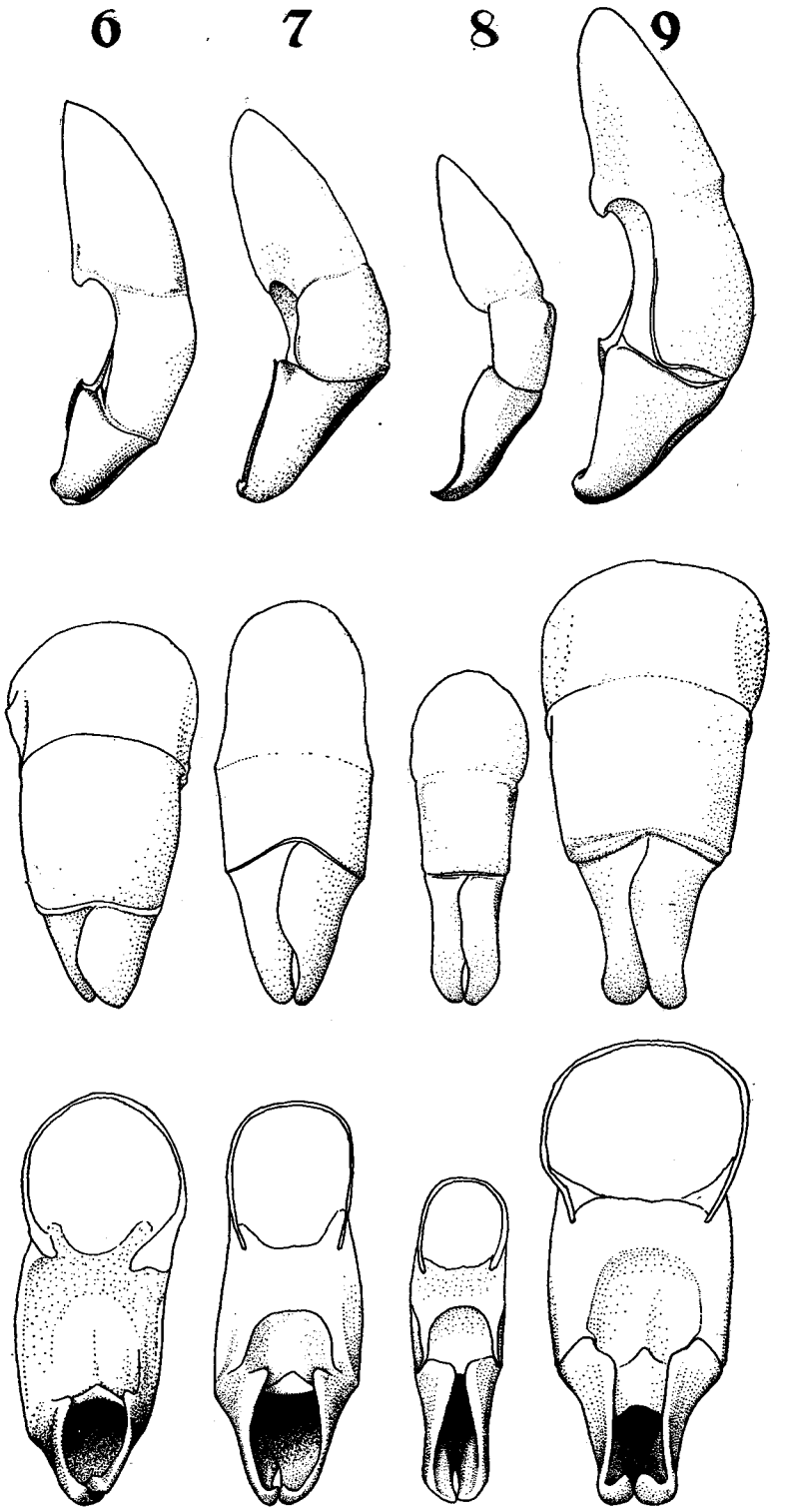
第 II 圖 版

成蟲雄交尾器

1. *Anomala testaceipes* Motschulsky
2. *Anomala holosericea* (Fabricius)
3. *Anomala rufocuprea* Motschulsky
4. *Anomala lucens* Ballion
5. *Anomala costata* (Hope)
6. *Anomala daimiana* Harold
7. *Anomala geniculata* (Motschulsky)
8. *Anomala multistriata* (Motschulsky)
9. *Anomala cuprea* (Hope)

第 II 圖 版




6
7
8
9

第 III 圖 版

成　蟲

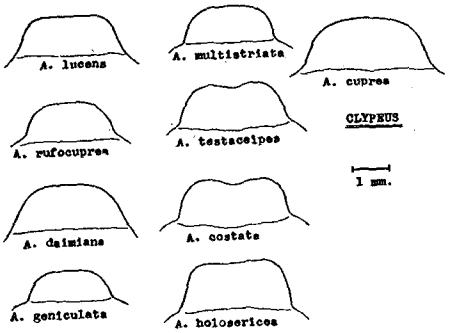
I　Clypeus.

II　翅鞘の側緣隆線

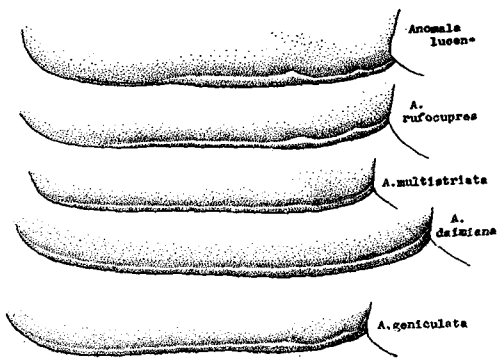
III　口器　1. Labrum
2, 3. Mandible
4. Maxilla
5. Labium
(*Anomala lucens*, ♂)

第 III 圖 版

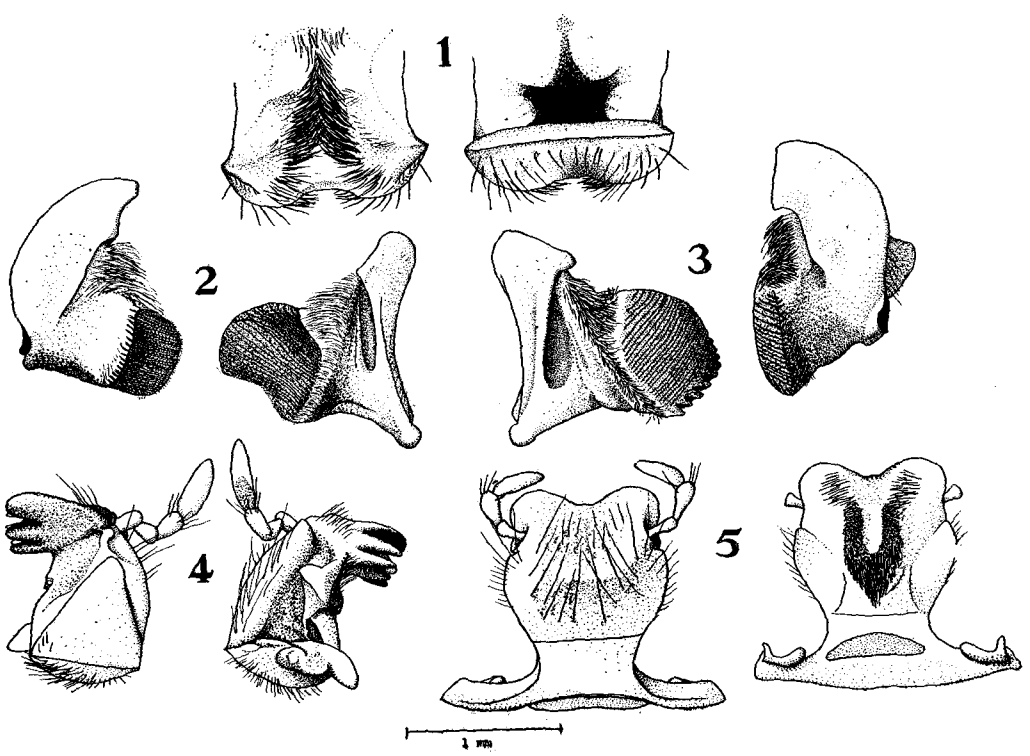
I



II



III



第 IV 圖 版

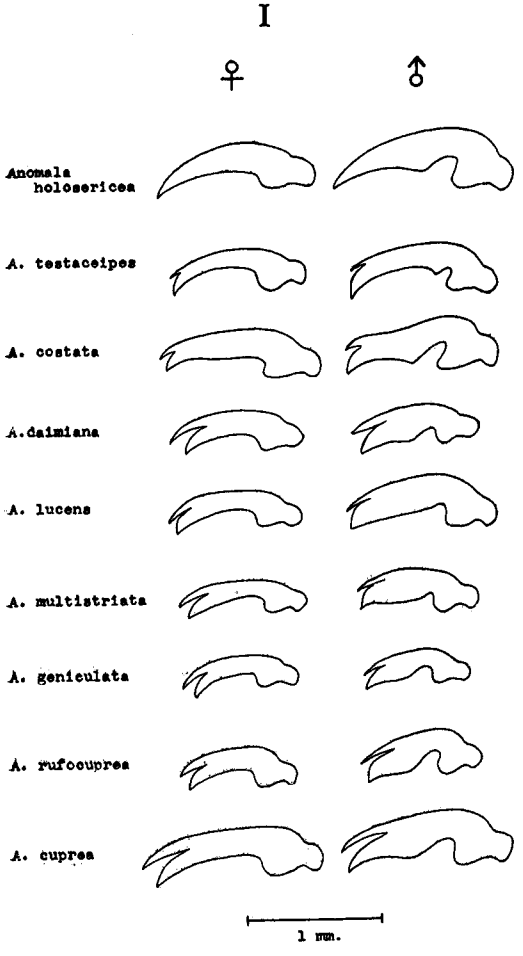
成　蟲

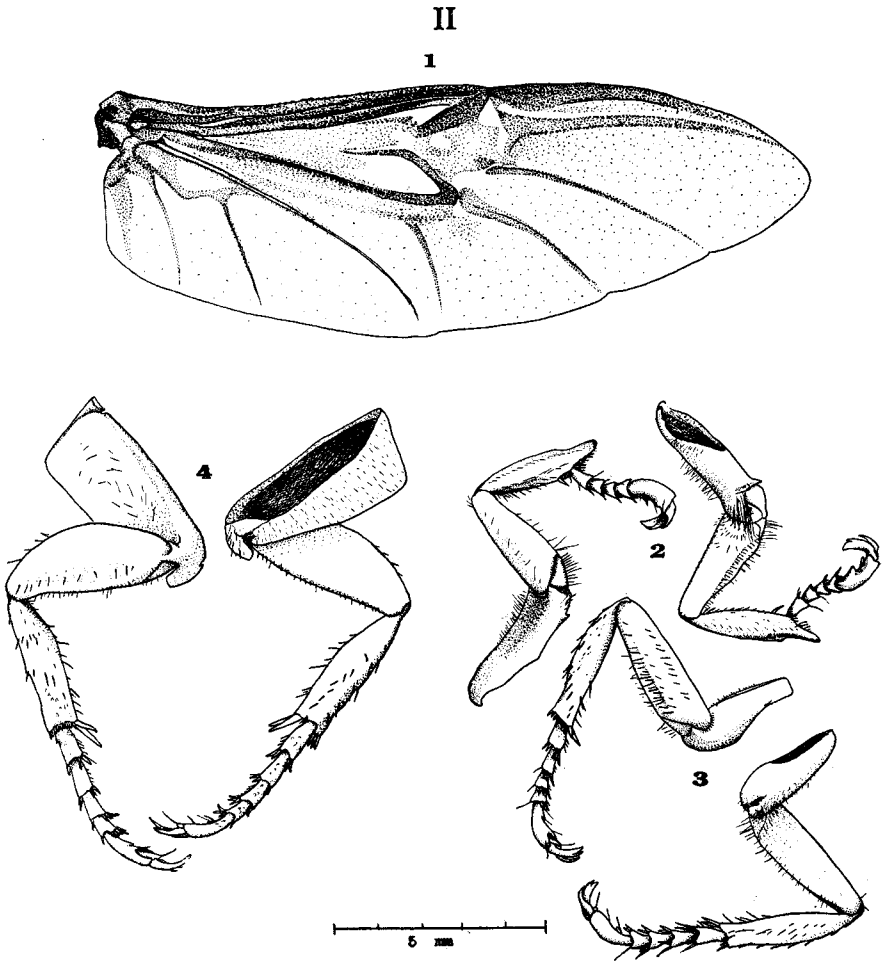
Ⅰ　前脚の爪

Ⅱ　1. 後　翅
　　2. 前　脚
　　3. 中　脚
　　4. 後　脚

(*Anomala lucens*, ♂)

第 IV 圖 版


I
♀
♂
Anomala holosericea
A. testaceipes
A. costata
A. daimiana
A. lucens
A. multistriata
A. geniculata
A. rufocuprea
A. cuprea
1 mm.

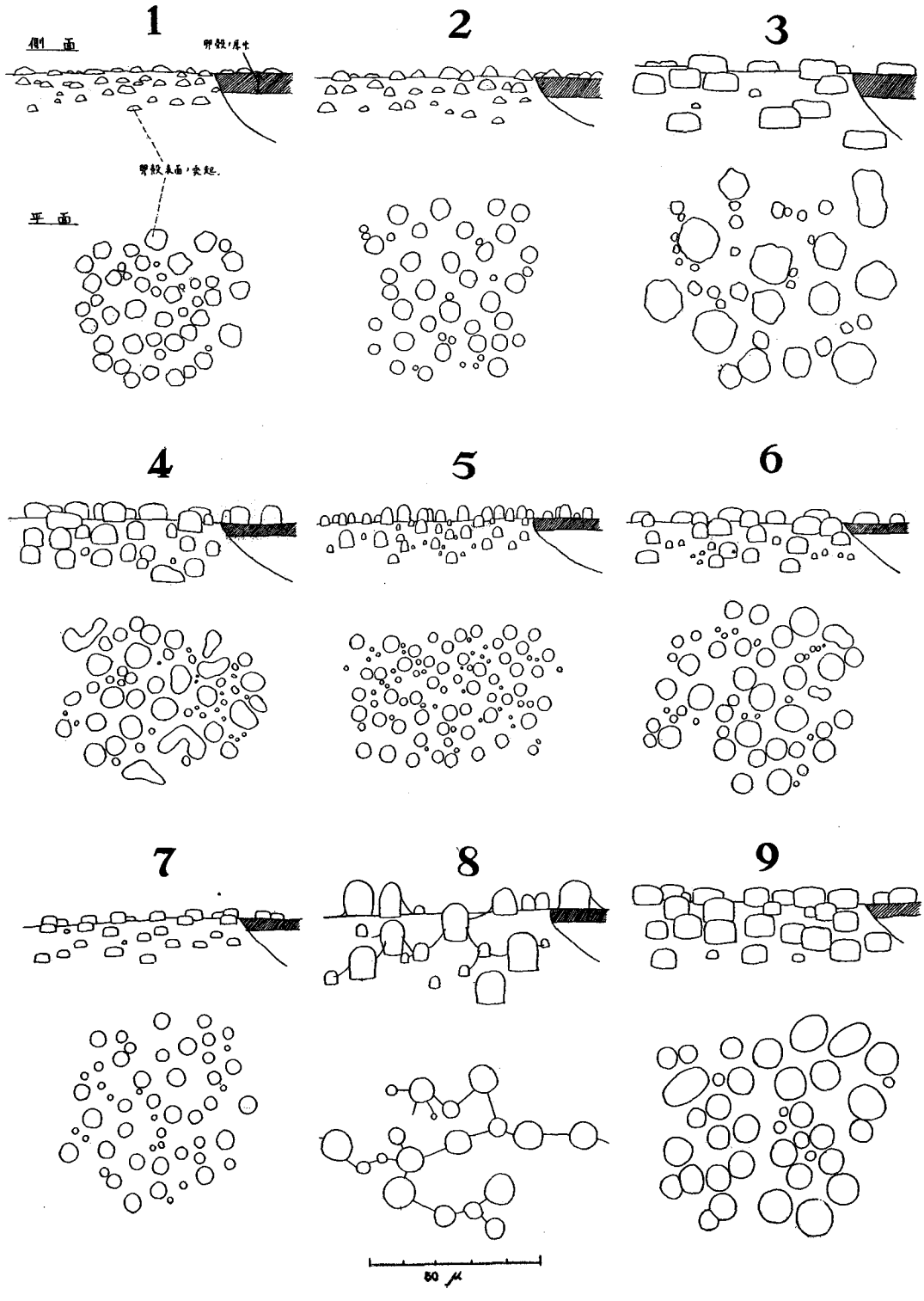

II
1
4
2
3
5 mm

第 V 圖 版

卵殻表面の突起

1. *Anomala testaceipes* Motschulsky
2. *Anomala costata* (Hope)
3. *Anomala holosericea* (Fabricius)
4. *Anomala daimiana* Harold
5. *Anomala lucens* Ballion
6. *Anomala multistriata* (Motschulsky)
7. *Anomala geniculata* (Motschulsky)
8. *Anomala rufocuprea* Motschulsky
9. *Anomala cuprea* (Hope)

第 V 圖 版



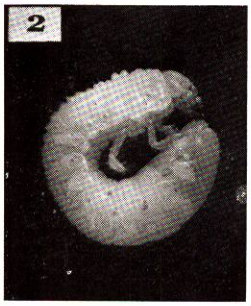
第 VI 圖 版

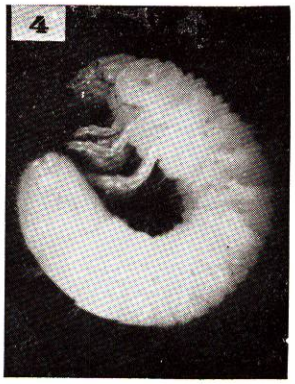
幼蟲　1. 土窩の中の幼蟲 (*Anomala lucens* Baillon).
2. *Anomala rufocuprea* Motschulsky
3. *Anomala testaceipes* Motschulsky
4. *Anomala cuprea* (Hope)

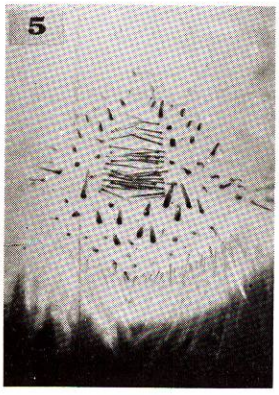
幼蟲尾節腹面の剛毛列
5. *Anomala testaceipes* Motschulsky
6. *Anomala lucens* Baillon
7. *Anomala rufocuprea* Motschulsky
8. *Anomala cuprea* (Hope)

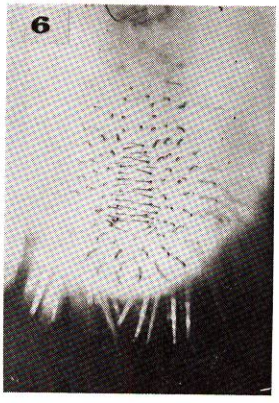
蛹　9. *Anomala lucens* Baillon
10. *Heptophylla picea* Motschulsky

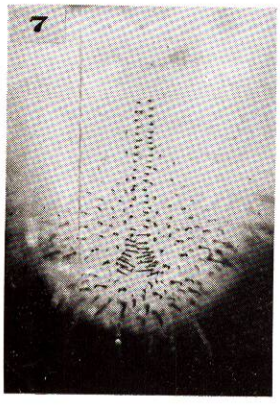
第 VI 圖 版

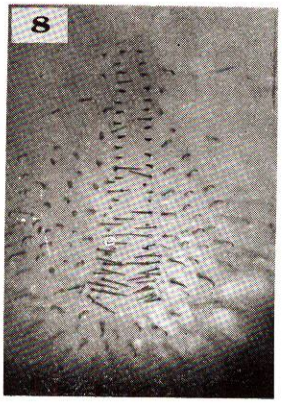


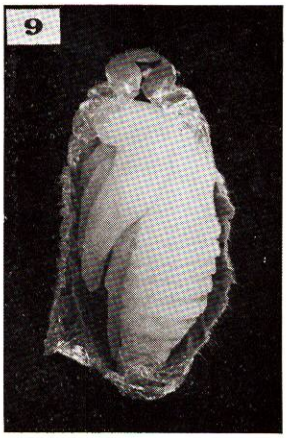












第 VII 圖 版

尾節腹面の剛毛列

Ⅰ　第1齢幼蟲(孵化直後)　　Ⅱ　第3齢幼蟲

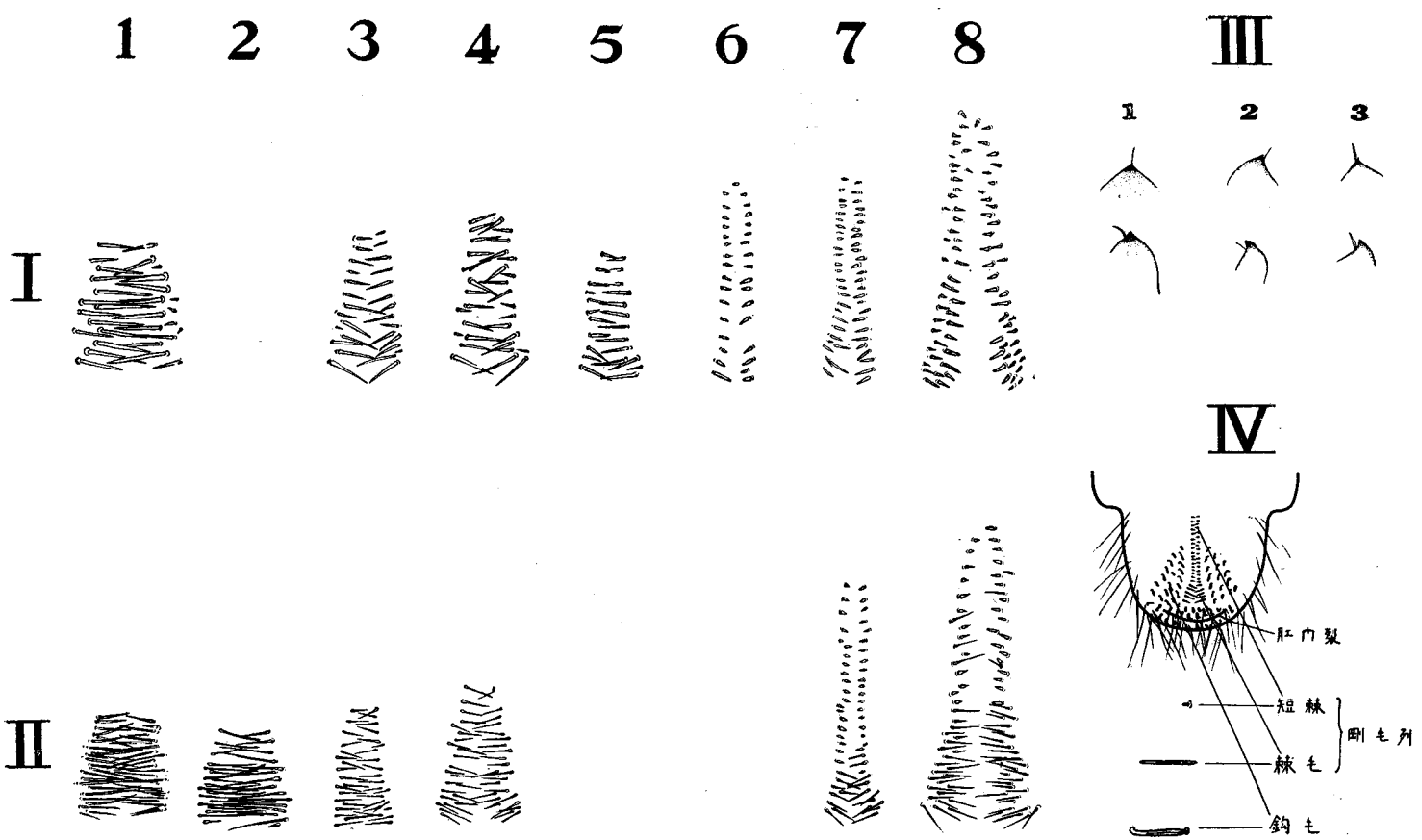
1. *Anomala testaceipes* Motschulsky
2. *Anomala costata* (Hope)
3. *Anomala daimiana* Harold
4. *Anomala lucens* Ballion
5. *Anomala multistriata* (Motschulsky)
6. *Anomala geniculata* (Motschulsky)
7. *Anomala rufocuprea* Motschulsky
8. *Anomala cuprea* (Hope)

Ⅲ　卵殻破砕器

1. *Anomala testaceipes* Motschulsky
2. *Anomala lucens* Ballion
3. *Anomala rufocuprea* Motschulsky

Ⅳ　尾節腹面模式圖

第 VII 圖 版



第 VIII 圖 版

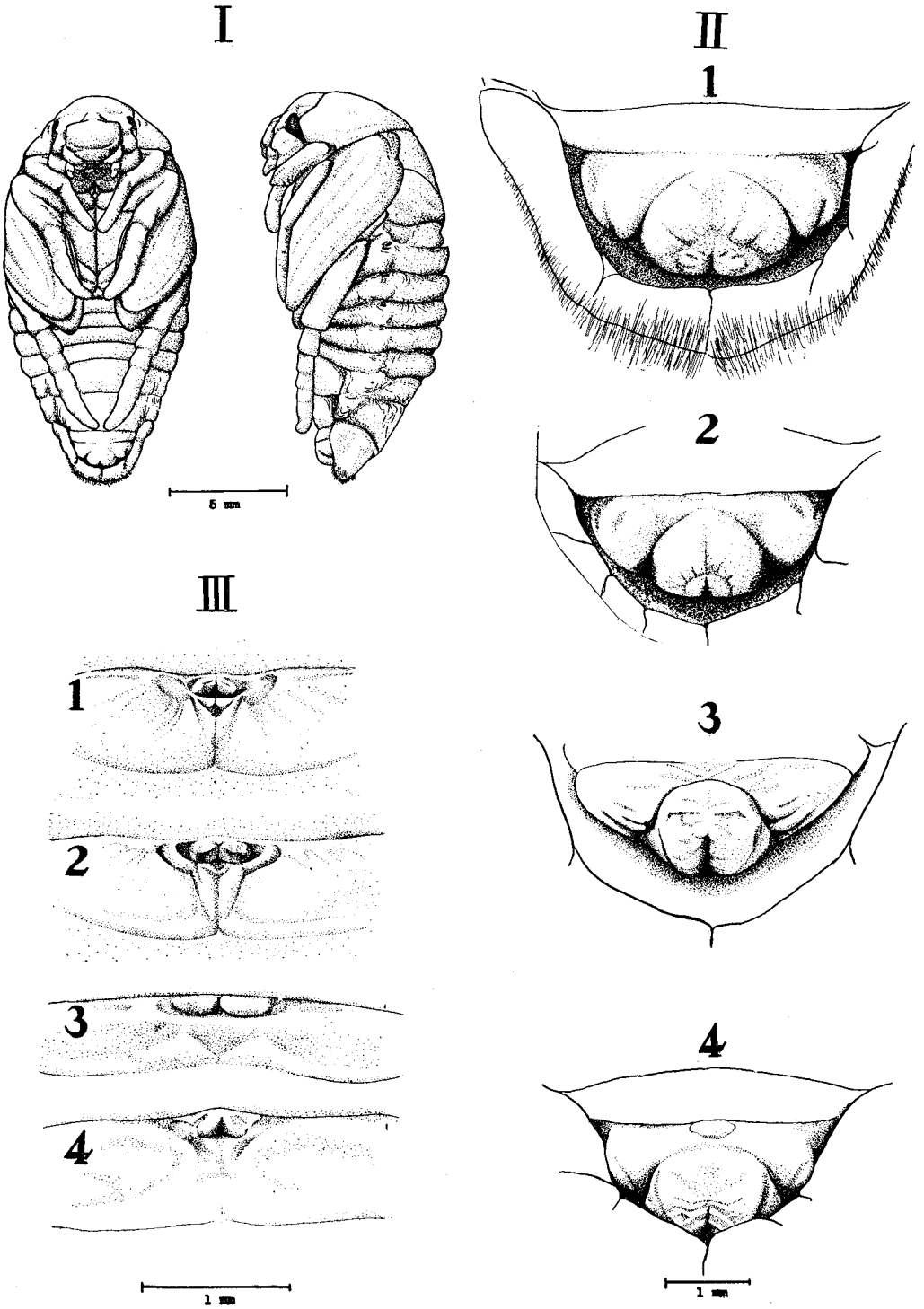
Ⅰ 蛹　　*Anomala rufocuprea* Motschulsky

生殖器の原基

Ⅱ ♂　　Ⅲ ♀

1. *Anomala rufocuprea* Motschulsky
2. *Anomala lucens* Ballion
3. *Anomala testaceipes* Motschulsky
4. *Anomala cuprea* (Hope)

第 VIII 圖 版

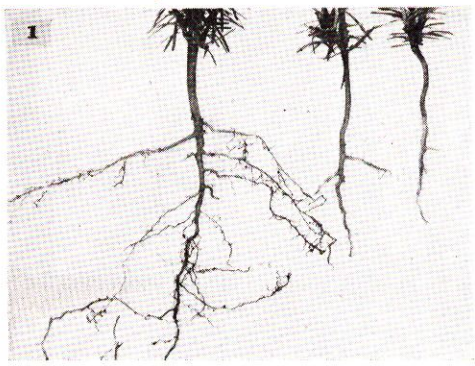


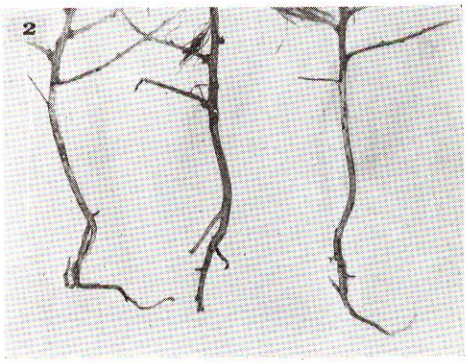
第 IX 圖 版

幼蟲による喰害

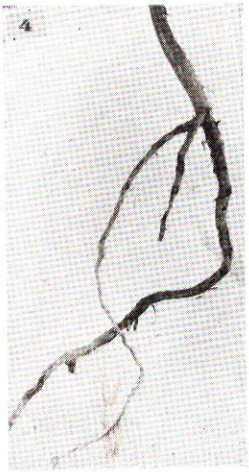
1. 2年生トドマツ　健全根及び被害根
2. 2年生カラマツ　被害根
3. 3年生トドマツ　健全根
4. 〃　被害根
5. 4年生トドマツ　被害根
6. トドマツ床替床被害部
7. カラマツ床替床被害部（遠影…健全苗，中央…被害苗）

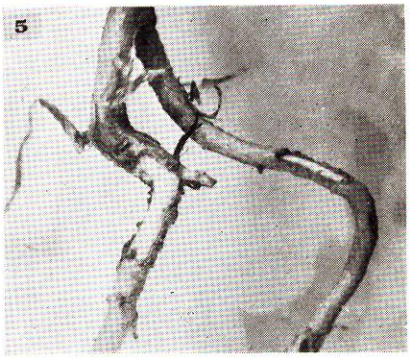
第 IX 圖 版


1


2

3


4


5

6

7