

# 海岸砂丘地におけるコガネムシの生態学的研究 (第3報)

## (植栽木の被害並びにコガネムシの経過について)

助 教 授 日 塔 正 俊  
助 手 立 花 観 二

Masatoshi NITTO and Kanji TACHIBANA

An Ecological Study of May-beetles on the Coastal Sand Dune. (III)  
(White grub damages to young plantation and  
the seasonal history of May-beetles.)

### 目 次

I 緒 言.....	105	1. 螢光灯設置場所の概況.....	110
II 植栽木の被害.....	105	2. 結果および考察.....	110
1. 調査方法並びに調査結果.....	106	V 齢数及び世代数の判定.....	113
2. 考 察.....	107	1. 調査材料並びに調査方法.....	113
III 地形並びに地下水位と幼虫の 棲息との関係.....	108	2. 調査結果並びに考察.....	113
1. 調査方法並びに調査結果.....	109	VI 摘 要.....	113
2. 考 察.....	109	VII 参考文献.....	114
IV 螢光灯による成虫の誘致.....	110	Résumé.....	114

### I. 緒 言

前報において、幼虫の棲息と植生との間に密接な関連性のあること、さらに砂防植栽実施後、砂地の安定化につれて、そこに棲息する幼虫の密度に変化が起ることなど、主として植生の立場からコガネムシ幼虫の棲息を論じてきたが、今回はこれらの調査と併行して実施してきた植栽木の被害状況並びにコガネムシの経過習性などについて報告する。

なお、本調査の実施に当つて示された西岬村砂防組合の御好意と、直接調査に御協力いただいた山口喜一氏に対して心から感謝の意を表する。

### II. 植 栽 木 の 被 害

シロスジコガネ、アオドウガネによる砂防植栽木の被害状況については、すでに第1報でその概要を報告しているように、昭和25年植栽地において特に著しく、局所的には50%を越える枯死率を示した。また西岬地区では特に被害甚大で、面積5町歩に植栽されたマツ50,000本の

うち 24,000 本が枯れ、そのために補植の必要に迫られた。

このような被害は当砂地に限られるものでなく、その後、山口、静岡、石川、秋田の各県からも報告されている。昭和 28 年、山口県からの報告によれば、植栽本数 50,000 本のうち虫害によつて枯死した本数は 15,000 本、虫害によつて衰弱をきたした本数は 5,000 本に達している。

さて、これら植栽木の枯死本数を調査することは、砂防植栽事業が成功したか否かを判定するのに極めて重要であるのは当然で、枯死の原因が虫害にある場合には、その防除対策を樹てる上に欠くことの出来ぬものである。しかも虫害枯死木の分布状態を調査することによつて間接的に害虫の棲息分布を知ることもできるし、さらに連年の虫害枯死率を算定し、その変遷からその地に棲息する幼虫の密度の消長を比較判断することも可能となる。

### 1. 調査方法並びに調査結果

当地においては通例 2~3 月に植栽を行うが、植栽されたマツ幼木が根部に食害を受けると、早いものは 5 月頃に葉色に変化を認め得るようになる。7 月下旬に至れば、ほどそれが枯死するかどうかの判別が可能となり、さらに 10 月頃になると、明らかに枯色を呈するのが普通である。しかし、この時期までに枯死を免がれた木は、以後虫害によつて枯死するのは稀れとなる。このように、被害がほとんど植栽年度内に限られるのはコガネムシ幼虫による植栽木の被害の特色とも云えよう。また、これらの被害は、植栽の前年あるいは前々年にすでに棲息していた幼虫が惹起するもので、被害木の分布状態から、その当時植栽地に棲息していた幼虫の分布を間接的に識り得るのではなはだ都合である。以上のような理由から、幼虫の棲息分布を識るのを目的として、昭和 26 年以降、植栽年度内で、しかも枯死の判別が容易となる 8 月から 9 月にかけて被害調査を実施した。なお、昭和 25 年度植栽木については、当時未だ研究に着手していなかつたために、遺憾ながら適期に調査することができなかつた。

調査方法は、昭和 25、26 年の植栽地に対しては、その前端から汀線に直角に 5 植栽列の巾で内陸の方向に带状線を採り、27~29 年の植栽地については、植栽面積全部を調査の対象とし、区劃単位（1 区劃の植栽本数は 280~1,200 本）で枯死本数を算え、これを区劃内植栽本数で除して各区劃毎の被害率を求めて図示し、これで以て被害の分布傾向を知ろうとした。（第 1 図）、（第 1 表）。

なお、植栽木の枯死の原因として考えられるものに、虫害によるものゝ外に、塩分を含む強風による化学的並びに機械的障害、飛砂の移動による埋没、根部の露出、窪地の滞水、植栽木自体の活力の減退などが挙げられるが、調査で求めた枯死本数には、水害によつて大量の集団的枯死を示す場合を除いて、他の要因によるものがすべて含まれている。これは、以上挙げた要因による枯死本数の各区劃単位に含まれる割合がほとんど近似しており、しかも僅少であつたので、特にこれらを除かなくとも、考察を行うについて不都合はないと考えたからである。

Fig. 1. Distribution of injured tree

(第1図) 被害木の分布

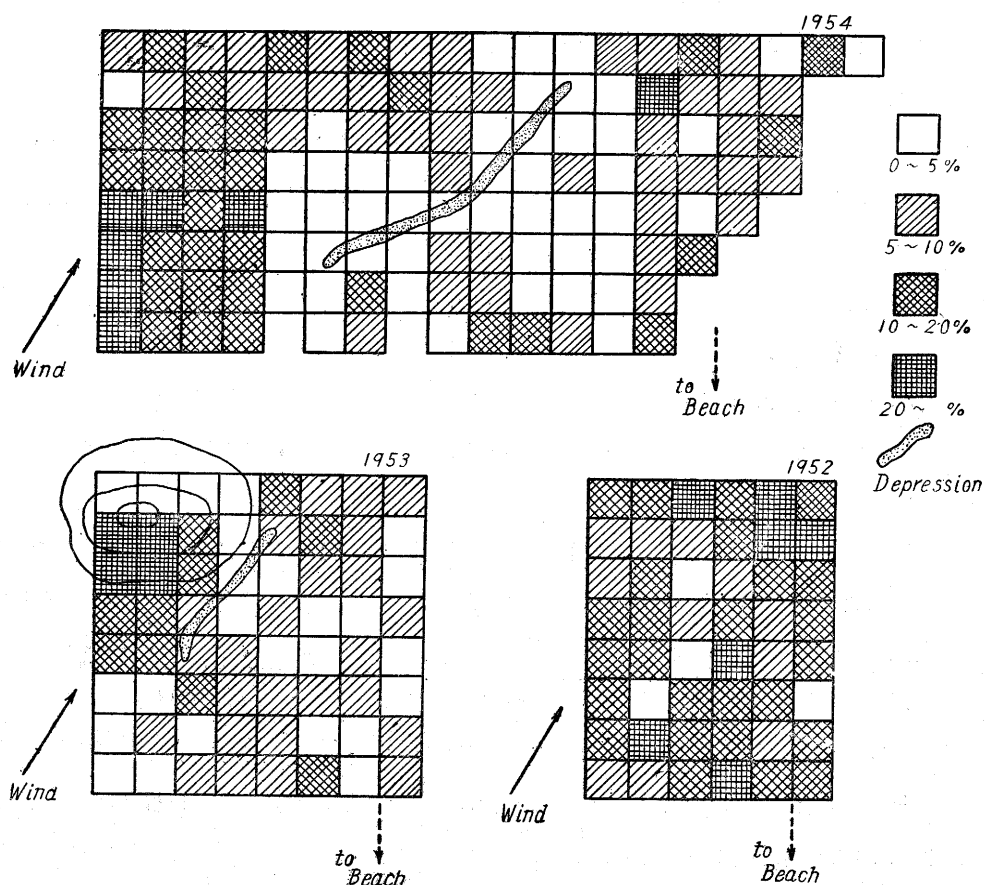


Table 1. Percentage of annual injured tree

(第1図) 連年ノ虫害枯死率

Year Planted	Year Observed	Number of Block Observed	Number of Tree Observed	Number of Tree Injured	Per Cent of Injured Tree to Observed Tree (%)	Max. Per Cent of Injured Tree per Block (%)	Min. Per Cent of Injured Tree per Block (%)	Remarks
Feb. 1950	Jan. 1951	...	2,400	782	32.6	(60)	(0)	Belt-transact method
Feb. 1951	Sep. 1951	...	2,600	546	21.0	(40)	(0)	Belt-transact method
Feb. 1952	Sep. 1952	48	46,522	7,211	15.5	47.8	3.7	Block unit
Feb. 1953	Sep. 1953	64	62,294	4,908	7.9	34.3	0.2	Block unit
Feb. 1954	Sep. 1954	127	92,599	6,328	6.8	40.2	0.5	Block unit

( ).....Observed value.

## 2. 考 察

昭和 25, 26 年植栽地に対しては帯状調査法, 27~29 年植栽地に対しては区割単位毎木の調査法と, その調査法を異にし, また各回の調査本数も異なるので, 直接比較することには問題もあるが, 被害率は 25 年植栽木の 32.6 % から逐年減少し, 29 年には僅か 6.8 % と低下しており, 植栽地における害虫の棲息環境の適否の差を考慮外とし, 被害率のみからみた場合, 棲息幼

虫の消長は、昭和 25 年をヤマとし漸次減少の傾向にあると云えよう。しかし、区劃単位の最高被害率にはあまり差は認められず、その発生状態が小面積単位の群状をなすことがうかがえる。

第 1 図は、27～29 年植栽木の被害率を区劃毎に図示したもので、その被害分布図から次のことが云える。

(i) 27 年植栽地は、その前端（汀線側）から後端（内陸側）にかけて標高差は約 3 m の単調な傾斜地で、比較的植生に富んでいる。その被害の分布も不規則で特にいちじるしい傾向を認め得なかつた。

(ii) 28 年植栽地の北西部には、高さ約 4 m の円錐形の小丘が存在し、その南東に狭く長い溝が横たわり、植栽地の前後端の標高差はほとんどない。この地域の常風方向は南西で、直接風を受ける小丘の傾斜地では被害率が著しく高いのに反し、その背後内陸側の傾斜地のそれは対称的に極めて低い。このことは成虫の飛翔時の風向と地形が、幼虫の棲息と深い関係にあることを暗示している。

次に、溝およびその周辺の窪地には、雨水が停滞し排水不良となるため水害による枯死木が多いが、虫害による枯死木は極めて僅少であることから、窪地あるいは過湿地帯は幼虫の棲息には不適当であると考えらるべきであろう。

(iii) 29 年植栽地は、ほぼ中央部から北東へ向う小溝帯の外は、全般に単調な平坦地であり、被害木の分布は前々年植栽地に隣接した南西隅が比較的高い被害率を示すが、小溝帯を中心とする周辺一帯の窪地には被害は少ない。このことは、(ii) において言及したと同様に窪地あるいは過湿地はこの幼虫の棲息地とならぬことを示している。なお、この点については、次節において幼虫の実際の棲息密度からさらに詳細に考察を行う予定である。

次に、前々年植栽地の隣接地に高い被害率が出現するという現象は、第 2 報においてすでに述べたように、植栽地の前後の方向に幼虫の棲息場所が進出することと合わせ考えて、成虫は植栽地を避け、その周辺に多く産卵することを立証しているものと云えよう。

### Ⅲ. 地形並びに地下水位と幼虫の棲息との関係

前節において、直接風を受ける傾斜地に、幼虫の食害による被害がいちじるしいと記したが、これは明らかに産卵場所選択の際の成虫の行動が風向と地形とに影響を受けたものと解される。また、一方において窪地あるいは過湿地には虫害による枯死木は極めて稀れである。この地域は雨期以外の季節、すなわち産卵期の大半を占める期間には植生並びに地表条件が平坦地と大差ないように見受けられ、したがって産卵は他と同様に行われたものと考えられる。それにもかゝらず次記のように幼虫が低密度で出現するということは、この過湿地帯が幼虫の棲息場所として

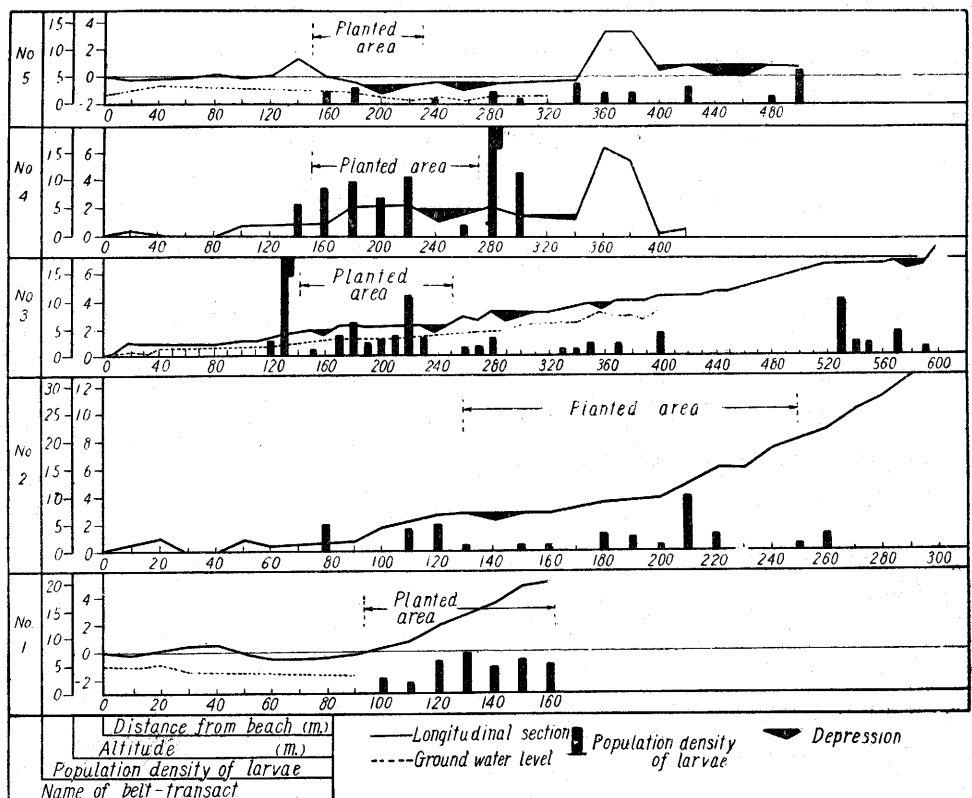
不適當であることを示しており、これと同一現象は苗畑で普通に見られるところである。上記のことから、幼虫の棲息と地形の関係を求める場合には、成虫の産卵習性と幼虫の棲息条件の適否という本質的に異なる2つの面を検討する必要が生ずる。

### 1. 調査方法並びに調査結果

本調査は、昭和 27 年幼虫の棲息密度と植生との関係を求めるため帯状調査を行つた際、それに併行して実施したもので、帯状線上 10~20 m 間隔に一定面積を掘起し、地下水位を求め、またコンパスで標高測量を行つた。それらの結果並びにその場所における幼虫の棲息数を合せ図示したものが第2図である。

Fig. 2. Longitudinal section, ground water level and population density of larvae.

(第2図) 地形、地下水位および幼虫ノ棲息密度



### 2. 考 察

(i) 前節で植栽木の被害率から既に推定し得たことであるが、直接風を受ける比較的急傾斜地に幼虫が多いことが、第2図第1帯状線(100~160 m)、第2帯状線(200~220 m)の棲息状態からもうかがい知ることができる。

(ii) 相隣接する2掘取り区の標高を比較して、内陸側の区が汀線側のそれより 0.4 m 以上低い窪地で、しかも前者すなわち凹所には幼虫の棲息が見られず、後者すなわちその直前の高所に幼虫の発見された箇所を第2図から選び出せば、次の12箇所(第2図陰影部)となる。それ

らは、第 2, 3, 4 および 5 帯状線に、それぞれ 1, 5, 2, および 4 箇所ある。また、このような箇所は、図からも明らかなように、何れも地下水位に近く、降雨によつて湿地または水溜りとなることが予想できる。このような場所は、幼虫の棲息地とならぬのは当然である。

(iii) 筆者等は当地において、1 年間 3 回にわたつて、毎回 1,500 頭以上の幼虫を掘取つたのであるが、採集時当初は、手当たり次第に掘返して非能率的採集を行つたが、回を重ねるにつれて、経験的に棲息密度の高い場所を予想出来るようになった。そのような場所としては、過密ならざる植生地、海に面し直接風を受ける傾斜地、特に第 2 線堆砂垣と植栽地前端との間（巾 10 m 前後）が選ばれたことは注目すべきであろう。この最後に挙げた場所については、堆砂垣によつて形成された風向とは逆勾配の砂丘があるが、その後方に高さ 1.5 m の竹垣があつてこれが成虫の飛翔に影響し、落下した成虫が産卵したものと思われる。それに加えて、この地域には適度の植生がみられ、食物条件も充分備わっているため、高密度の棲息を示したものと云えよう。

#### Ⅳ. 螢光灯による成虫の誘致

昭和 27～29 年の 3 年間にわたり、螢光灯を被害地に点灯し、コガネムシ成虫の誘致調査を実施したが、その当初目的とした事項は次のようである。

- (i) 成虫を誘殺することによつて、害虫の棲息密度の低下をはかることが可能か否か、すなわち、防除効果の判定。
- (ii) 連年の誘致頭数を比較することによつて密度の消長を推定すること。
- (iii) 被害地並びにその近接地に棲息するコガネムシの種類を知ること。
- (iv) 成虫の出現期間、発生開始、最盛および終了期を知ること。
- (v) 成虫の螢光灯への飛来時刻を知ること。
- (vi) 誘致成虫に産卵せしめ飼育材料を得ること。

##### 1. 螢光灯設置場所の概況

昭和 27 年 8 月 10 日、西岬地区において、汀線から 250 m の内陸に螢光灯を設置した。その設置場所は高さ 15 m の丘を形成し、その内陸は畑、防風成林および人家がつづく。海岸一帯から内陸まで一望のうちにおさめ得る視野の極めて広い場所である。灯の位置は地上 2.0 m とし、その下方 0.5 m の位置に縦 1.5 m、横 1.0 m の水盥を設けた。なお、この螢光灯の管理は、丘に最も近い農家山口氏に依頼し、点灯の期間を 6 月 1 日より 9 月 30 日までの 4 箇月とした。

##### 2. 結果および考察

螢光灯誘致調査の結果およびそれに基づく考察は次のようである。

- (i) 防除効果の判定：防除の対象としたシロスジコガネ、アオドウガネは、海岸一帯には

なほ高い密度で棲息し、成虫は日没頃から特徴ある飛翔を行うのを観察しているが、蛍光灯に飛来する数は比較的少なく、最盛期においても両種とも1日100頭未満で、内陸の畑地から飛来するヒメコガネはこれに反して1日1,000~2,000頭に達していた。また、誘致される成虫には雄が圧倒的に多く、僅かに混ざる雌は孕卵の大部分をすでに産下しているなどの理由から、蛍光灯誘殺に防除効果を期待できるか否か疑問である。

(ii) 棲息密度の消長：本事項は重要課題として採りあげたのであつたが、蛍光灯の管理が困難なため実施不能となり中止のやむなきにいたつた。

(iii) 附近に棲息するコガネムシの種類：コガネムシ科昆虫で蛍光灯に誘致された種類は次の16種である。すなわち

シロスジコガネ	<i>Granida albolineata</i> MOTSCHULSKY
アオドウガネ	<i>Aromala albopilosa</i> HOPE.
コフキコガネ	<i>Meloloniha japonica</i> BURMEISTER
オオコフキコガネ	<i>M. frater</i> ARROW
コガネムシ	<i>Mimera splendens</i> GYLLENHAL
ナガチャコガネ	<i>Heptophylla picea</i> MOTSCHULSKY
ドウガネ	<i>Anomala cuprea</i> HOPE.
スジコガネ	<i>A. testaceipes</i> MOTSCHULSKY
オオスジコガネ	<i>A. costata</i> HOPE.
ヒメコガネ	<i>A. rufocuprea</i> MOTSCHULSKY
サクラコガネ	<i>A. daimiana</i> HAROLD.
ヒメサクラコガネ	<i>A. geniculata</i> MOTSCHULSKY
アカビロウドコガネ	<i>Autoserica japonica</i> MOTSCHULSKY
セマダラコガネ	<i>Phylloperiha orientalis</i> WATERHOUSE
ムネアカコガネ	<i>Bolbocerosoma nigroplagiatum</i> WATERHOUSE
カブトムシ	<i>Xylorupes dichotomus</i> LINNAEUS

以上のうちで、誘致数の最も多い種類はヒメコガネで、全誘致数の大半を占め、次いでサクラコガネ、スジコガネ、オオスジコガネ、ドウガネとなるが、その他の種は極めて僅かである。以上の結果は、各地の苗畑で調査した結果と大差ないことを示している。

その他誘致された甲虫において目立つたものに、ハンミョウ科、ミズスマシ科、ゲンゴロウ科、ガムシ科およびカミキリムシ科に属するそれぞれ数種があつた。

(iv) 成虫の出現期間、発生開始、最盛および終了期：その年度の最初の1頭が誘致された

Table 2. Emergence of adult.

(第2表) 成虫ノ出現期間

Species	1952		1953		1954	
	Start	End	Start	End	Start	End
SHIROSUJIKOGANE	Establishment of the lamp on 15 Aug.	6 Sep.	25 June	13 Sep.	23 June	17 Sep.
AODOGANE		16 Sep.	18 June	22 Sep.	13 June	25 Sep.

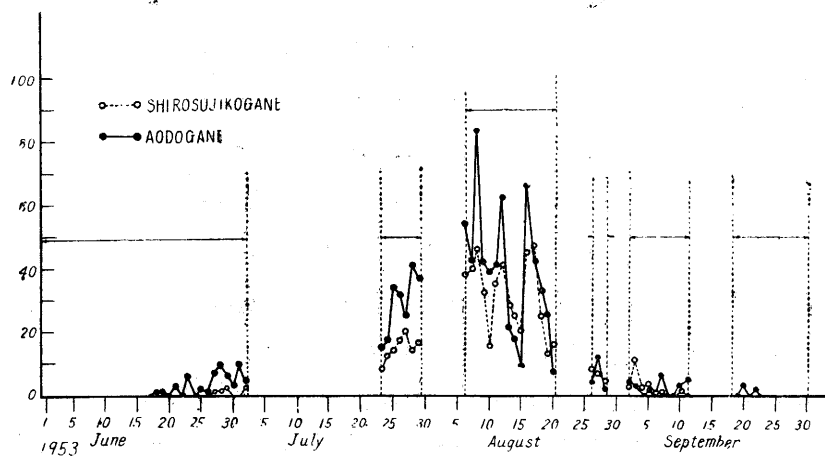
This table was made on the basis of the data of experiments concerned with the attraction of fluorescent lamp for the May-beetle.

時期をもつて発生開始期, 同じく最後の1頭の誘致された時期をもつて終了期とすると, 各年度の発生開始および終了期は第2表のようになる。すなわち, 開始期はシロスジコガネでは6月下旬, アオドウガネでは6月中旬\*, 終了期は前者では9月中旬, 後者では9月下旬であることを識つた。

なお, 本調査は各種の都合によつて, 点灯全期間にわたつて連続的に調査することはできなかったが, 昭和28年には, 誘致数の消長を断片的に知り得たので, 第3図に示した。これによると, シロスジコガネ, アオドウガネの最盛期は8月初旬から中旬にわたる期間にあるといえる。

Fig. 3. The number of beetls attracted to fluorescent lamp. (1953)

(第3図) 螢光灯ニ誘致サレタ成虫ノ頭数 (1953)



(v) 飛来時刻: 7月調査では, 螢光灯に誘致される成虫は20~21時の間に最も多い。すなわち20時前後からシロスジコガネ雄成虫が飛来し始め, やゝ遅れて20.5時頃アオドウガネ, 21時頃にシロスジコガネ雌成虫と飛来は続くが, その時刻には海から相当強い風が吹くために水盤に落下する個体数は比較的少ない。

\* 掘取り調査の際, 6月8日, 地中に羽化直後のアオドウガネ成虫を発見している。



## V. 齢数および世代数の判定\*

シロスジコガネおよびアオドウガネの世代数を判定する目的で、現地に木枠を設置し、その中で飼育するという直接的方法で研究を進めてきたが、各種の障碍によつて進展を見ていない。そこで幼虫の頭部をマイクロメーターで測定して、その測定値から間接的に幼虫の齢数を推定し、同時に採集頭数の齢別比率、それに木枠内飼育結果などを加え世代数の判定をこゝろみた。

### 1. 調査材料並びに調査方法

西岬村所属の砂原で、昭和 29 年 2 月 10~15 日、6 月 8~13 日、11 月 25~30 日の 3 回にわたつて採集した幼虫のうち、毎回シロスジコガネ 700 頭、アオドウガネ 400 頭について、その頭巾、頭長、前頭長、大顎長、上唇長、頭楕長、触角(1~5 節)長をマイクロメーターで測定し 0.01 mm までの値を求めた。

### 2. 調査結果並びに考察

測定結果に基づいて頭巾、頭長、大顎長の頻度曲線を描くと、3 個の独立した分布のヤマが得られる。この場合、第 1 のヤマは第 1 齢、第 3 のヤマが終齢、すなわち第 3 齢であることを確認し、この結果から両種とも、幼虫は 3 齢を経過し、蛹化前に 2 回の脱皮を行うことを知つた。

2 月中旬、6 月中旬、11 月下旬の 3 回にわたつて行つた採集によつて得られた各齢期の個体数の比率と、飼育調査などの結果から幼虫の齢期の経過を推定し、これによつてシロスジコガネは 2 年 1 世代、アオドウガネは多くは年 1 世代、僅かに 2 年 1 世代のものを混ずると推定し得た。

## VI. 摘 要

今回は主として植栽木の被害調査と、2 種のコガネムシの経過習性に関する調査を行つたもので、その要点について記せば次のようになる。

1. 2 種のコガネムシ幼虫による新植地のマツ被害は植栽年度内に限つて発生し、その翌年以降は極めて稀れとなる。
2. 植栽木の被害率から幼虫の密度消長をみると、昭和 25 年以降減少の傾向を示す。
3. 植栽地各種条件が変化に乏しい場合、被害木の調査から推定される幼虫の棲息分布は不規則である。
4. 成虫の飛翔時の風向および地形と幼虫の棲息との関係は密接であり、直接風を受ける傾斜地に幼虫が多数発見され、その反対の斜面に少ない。
5. 窪地あるいは湿地帯は幼虫の棲息に適さない。

\* この詳細は既に日暮、立花「コガネムシ幼虫頭部測定による齢数、世代数の判定」日林誌 37(8)1955 に発表済みであるのでこゝではその要約を記するにとどめる。

6. 成虫は植栽地の周辺に多数産卵するようで、したがって幼虫の棲息数も多い。
7. 第2線堆砂垣と植栽地前端の間、巾 10 m にたらぬ場所に幼虫はいちじるしく高密度で棲息していた。
8. シロスジコガネ、アオドウガネは、蛍光灯に少数誘致されたにすぎぬ。
9. 蛍光灯に誘致されたコガネムシは 16 種で、シロスジコガネ、アオドウガネ以外はすべて内陸から飛来したものである。
10. シロスジコガネ雄成虫は 20 時前後、雌成虫は 21 時過ぎ、アオドウガネは 20 時 30 分頃に最も多く蛍光虫に飛来する（7 月調査）
11. シロスジコガネ成虫の発生開始期は 6 月下旬、アオドウガネは 6 月中旬、最盛期は両種とも 8 月初旬から中旬の間、また発生終了期は前種が 9 月中旬、後種は 9 月下旬である。
12. シロスジコガネ、アオドウガネともに 3 齢を経過する。
13. シロスジコガネは 2 年 1 世代であり、アオドウガネの多くは年 1 世代であるが、2 年 1 世代のものを僅かに混ざる。

## VII. 参 考 文 献

- 1) STONE, Jr. E. L. and SCHWARDT, H.H. : White grub injury to young plantations in New York. Jour. Forest. 41 (11) : 842~844. 1943.
- 2) WATTS, J. G. and HATCHEN, JOHN B. : White grub damage to young pine plantations. Jour. Econ. Ent. 47 : 710~711. 1954.

## Résumé

In the previous papers, we reported that a distinct relation existed between the vegetational covers and the larval inhabitation of two species of May-beetle (Shirosujikogane and Aodogane).

In the present investigation, the seasonal history and habits of these beetles and their injuries to the newly established plantations are to be inquired in order to make clear the influences of various conditions affecting to the inhabitation of the larvae.

The result obtained are as follows :

- (1) An occurrence of the pine injury caused by the larvae of two species of May-beetle is confined to the year pines planted, and it becomes less thereafter.
- (2) The larval population shows a tendency of decreasing after 1950, judging from the fluctuations in terms of the ratio of injuries.
- (3) In the planting areas scant in varieties of conditions, distributions of larvae are found random, being deduced from survey of injured trees.
- (4) Wind direction during the flight season of these beetles and natural features of the area are closely related with the inhabitation of larvae. Many of larvae

are found on the slope exposed to the main wind ; whereas on the opposit side less.

(5) Depressions and marshes are unsuitable for inhabitation of larvae.

(6) It seems that as the beetles deposit their eggs around the areas newly planted a large population of the larvae appears in these places accordingly.

(7) Larvae inhabited in a high level the place short of 10 m in breadth between the second sand accumulating hedge and the front of planted areas.

(8) Both Aodogane and Shirosujikogane were attracted by a fluorescent lamp, but they were small in number.

(9) 16 species of May-beetles were attracted to a fluorescent lamp, and almost all of them came from the inland except Shirosujikogane and Aodogane.

(10) The time when beetles come flying to the lamp, varies with their species and sex. In the case of male and female of Shirosujikogane, it is respectively about 20 and past 21 o'clock. But both sexes of Aodogane come at half past 20 abundantly.

(11) The emergence of beetles starts from late June in Shirosujikogane, the middle of the same month in Aodogane, and ceases in middle September in the former, in late September in the latter. The peak of emergence takes place between early and middle August in both species.

(12) Both Shirosujikogane and Aodogane go through three instars in their larval stage.

(13) Shirosujikogane requires two years to complete its development and in the case of Aodogane one year is normal but some of them complete their life cycle in two years.