

ther and as the soil temperature falls about 14-17°, and the temperature of the lower part becomes higher than that of the upper one, they

migrate deep into the soil below the frost line. This seasonal vertical movement of the white grubs seems to be caused by their thermotropism.

Population of White Grubs in the Nursery of Young Cedar Plant. Keizo KOJIMA (Entomological Laboratory, Kōchi University, Kōchi). Received Nov. 8, 1956. *Botyukagaku*, 22, 104-107, 1957, (with English résumé, 107).

18. スギ苗畑に棲息するコガネムシ幼虫個体数の動き 小島圭三 (高知大学 農学部 昆虫学研究室) 31. 11. 8 受理

謹んで春川忠吉博士の古稀を祝賀し奉る。

スギ苗畑の土壌中におけるコガネムシ類幼虫の個体数の動きを季節的にしらべた。また同時に個体群の分布型についても考察を行った。

苗畑における最大の害虫であるコガネムシ幼虫個体群の自然状態での動きを知っておくことは、生態学的にも応用昆虫学的にも重要なことである。私はこの一端を知るための調査を1953年に行つた。然し費用と労力などの関係で調査はわずかの回数しか行えず、不十分なものであるが、その結果を報告する。

なほこの調査に御協力下さつた林業試験場高知支場 横田志郎技官、元本山苗畑主任杉本豊樹事務官に厚くお礼を申し上げる。

調査方法

高知県長岡郡本山町にある本山営林署北山苗畑のスギの苗床を1953年2月9日、6月16日、10月16日に掘採り調査をした。この北山苗畑の土質は黒色火山灰土で表土は深く、30cm~50cmの下には褐色の心土があつた。調査した苗床は幅90cm、長さ12mのもの6本で、1952年春にスギを播種し、以後普通に管理していたものであつた。したがつて1953年2月には1年生の苗木があつた。第1回の調査の直後に苗木を掘採り、床替を行つた。6月、10月には2年生の苗木が植えられてあつたわけである。掘採り調査に際しては90cm×1mを調査単位として、毎回各床より2箇所ずつ計12箇所を重複しないようラテン方格法により定めて、地下30cmまでの土を0cm~15cm、15cm~30cmの2層に別けて篩別しながら、そこに棲息していたコガネムシ幼虫を採集した。

また比較のために高知県長岡郡香長村日章にある高知大学農学部構内の草地を同年3月4日と6月11日に同様な方法で調査した。ここは川原であつた所で多くの藁を混じた砂質土であつた。調査をした草地は前年に少しく耕作された後に放置されてあつた所で草がまばらに生えていた。ここでの掘採りは毎回10箇所ずつとした。

棲息していた種類と幼虫の季節的な移動

北山苗畑で採集されたコガネムシ幼虫の種類はヒメコガネ *Anomala rufocuprea* Motschulsky, アカビロウドコガネ *Autoserica castanea* Arrow, オオクロコガネ *Lachnosterna morosa* Waterhouse, マメコガネ *Popillia japonica* Newman, コフキコガネ *Melolontha japonica* Burmeister, ナガチャコガネ *Heptophylla picea* Motschulsky, ドウガネ *Anomala cuprea* Hope であり、その数は第1表に示した。

日章での種類はヒメコガネ, アカビロウドコガネ, マメコガネ, コフキコガネ, ドウガネ, サクラコガネ

Table 1. Individual number of white grubs collected at Kitayama nursery, where 12 places of 90cm×100cm quadrat were digged.

Date	Feb. 9	June 16	Oct. 16	
Depth of earth digged in cm	0-15	15-30	0-15	0-15
<i>A. rufocuprea</i>	I Larva	7		
	II Larva	164	18	5
	III Larva	15	1	73
	Pupa			10
<i>A. castanea</i>	I Larva	32	15	1
	II Larva	245	182	41
	Pupa			128
	Adult			26
<i>L. morosa</i>	III Larva	10	1	
<i>P. japonica</i>	III Larva	7		
	Pupa			1
<i>M. japonica</i>	I Larva			4
	II Larva		3	
<i>H. picea</i>	I Larva			1
	II Larva	2		1
<i>A. cuprea</i>	III Larva	1		1
Total number of individuals	483	210	286	34

Table 2. Individual number of white grubs collected at Nissyø where the surface of earth covered with gravel. Number of the grubs is the total digged at 10 quadrats of 90cm×100cm.

Date		Mar. 4		June 16	
Depth of earth digged in cm		0-15	15-30	0-15	15-30
<i>A. rufocuprea</i>	I Larva	42	31		
	II Larva	6	2	42	13
<i>A. castanea</i>	I Larva	1	1		
	II Larva	1	1		
	Pupa			2	
	Adult			1	
<i>P. japonica</i>	I Larva	1			
	II Larva	28	1		
<i>M. japonica</i>	II Larva		1		
<i>A. cuprea</i>	II Larva	10	13		
	Adult			4	
<i>A. daimiana</i>	I Larva	14	1		
Total number of individuals		103	51	49	13

Anomala daimiana Harold であり、その数は第2表に示した。

北山では2月には地表~15cmの深さからも15cm~30cmからも幼虫が発見できたが、6月、10月には15cm~30cmからは全く発見できなかった。これは冬期は深い所にもぐり、夏季には浅い所に出る季節的の移動を示している。日章では3月、6月共に地表~15cmからも、15cm~30cmからも幼虫が発見されているが、15cm~30cmに発見された幼虫数の割合は3月よりも6月は少なくなっているから、ここでも移動は行われてはいるが、北山との環境の違いにより同じようには表われないのであろう。

1. 世代に要する期間

北山苗畑で採集されたコガネムシの中で個体数の多いヒメコガネとアカビロウドコガネの幼虫の齢期、蛹、成虫の割合を時期毎に図示すると第1図となる。

図にみるように齡構成曲線は2種とも6月には2月のものより山が右に移つていて、2月より齢の進んだものが多くなっている。然し10月には再び左に移り2月の形と殆んど同じになつている。このことは6月から10月に至る間に世代が変つたことを示している。アカビロウドコガネは6月に既に成虫と多くの蛹がみら

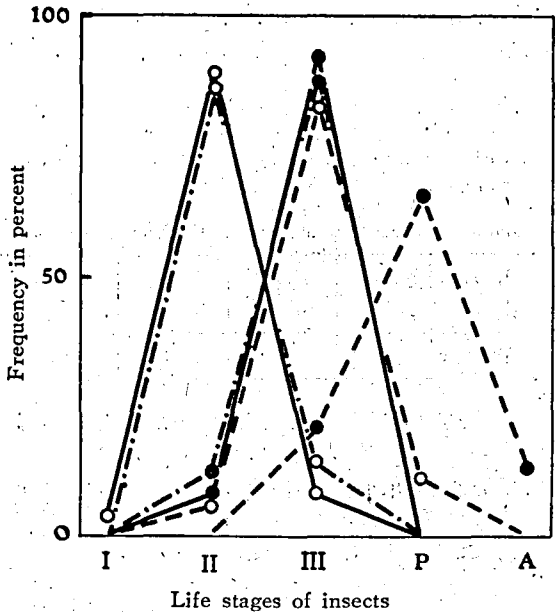


Fig. 1. Age distributions of *Anomala rufocuprea* (O) and *Autoserica castanea* (●), at three different seasons in a year. —: February, ---: June, -.-: October.

れたし、ヒメコガネも蛹がみられたが、6月の調査の後にさらに両種とも成虫になつて10月にはそれらの成虫が産んだ卵よりふ化し新しい世代になつてしまつたことを示している。これで両種共にこの地では1世代に要する期間は1年であることがわかつた。

他の種類は個体数が少くこの調査のみでは1世代に要する期間は推測できない。ただ6月に採集したコフキコガネの3齢幼虫を飼育したところ、翌年にそのことごとくが成虫になつたから、コフキコガネは2年とみてよからう。

個体数の動き

2月の調査の直後に苗木を掘採り、床替をしたので環境に大きな変化があつた。まき付床は1m²当り400~500本の苗木があるのが普通であるが、床替後は49~64本にする。この苗木はコガネムシの被害甚しく成立本数が少なかつたが、それでも床替により苗木の本数はいちじるしく減少している。このため幼虫の食物となる根の量が減り、土地の収容力が減少したであろう。掘採り床替により機械的に幼虫を傷つけて殺したのも少しはあろう。また4月~6月は幼虫が老熟する時で摂食量が多くなるようである。苗木の被害もこの時期に急に多くなる。摂食量の増加から摂食活動が盛になり、幼虫同志が接触し闘争をする機会も多く

なつて、そのためにも幼虫数が減少するであろう。第3表に示した北山における2月に対する6月の幼虫の減少率は以上の結果を示しているものと思われる。

Table 3. Decrease of grub populations represented in percentage ratio between two different times of observation, at Kitayama nursery.

Name of species	Feb./June	June/Oct.	Feb./Oct.
<i>A. rufocuprea</i>	57.28	76.14	89.81
<i>A. castanea</i>	57.97	95.90	98.28
Average of total	58.73	88.11	95.09

日章においても第4表に示したように減少している。日章では北山のような人為的な環境の大変化はなかつたが、雑草が粗生しているだけの川原のような土地であつたので、やはり食物の不足、幼虫間の闘争などによつて、このような減少をしたのであろう。

Table 4. Decrease of grub populations represented in percentage ratio between March and June, at Nissyō.

Species	M _{ar.} /June
<i>A. rufocuprea</i>	32.10
Average of total	59.74

苗木の状態は成虫が産卵場所を選択する習性に大きな影響をあたえているように思われる。6月以後に新

しく羽化した成虫は苗木の大きい床替床よりも、苗木の小さいまき付床に多く産卵するようである。6月に対する10月の減少率はこの産卵場所の選択の結果を示している。10月には第1図に示したように幼虫の齡構成が越冬後の2月と殆んど同じ形になつてしまつてゐるから、2月に対する10月の減少率は越冬期におけるまき付床と床替床の幼虫の棲息数の違いを表わしているとみてもよからう。このようにまき付床の方がはるかに棲息数が多いことは、今までにしばしば経験している。

分布型の動き

北山、日章共に2月の幼虫の分布型はヒメコガネ、アカビロウドコガネ、マメコガネも、また全種の合計も Pólya-Eggenberger 型分布に適合し集中分布をしていることがうかがわれる。然し6月はいずれも Poisson 型に適合する。

春には個体数が少くても集中分布をする傾向の強いアカビロウドコガネまでが、かなりの個体数を保つてゐるにもかかわらず Poisson 型になるのは、個体数の減少の原因の多くが幼虫間の闘争によつてゐることを示しているように思われる。

10月には新しい世代の幼虫に移りかわつたために6月よりさらに個体数が減少しているのにヒメコガネと全種の合計は Pólya-Eggenberger 型になり、再び2月と同じ分布型にもどつてゐる。ただアカビロウドコガネはあまりにも個体数が少いために Poisson 型分布をしているのであろう。

Table 5. Distribution pattern of grubs at two different points and different seasons.

Place	Date of obs.	Name of species	\bar{x}	s^2/\bar{x}	Type of distribution
Kitayama nursery	Feb. 9	<i>A. rufocuprea</i>	17.083	5.025	Pólya-Eggenberger
		<i>A. castanea</i>	38.667	5.582	Pólya-Eggenberger
		Total	57.750	3.791	Pólya-Eggenberger
	June 16	<i>A. rufocuprea</i>	7.333	1.223	Poisson
		<i>A. castanea</i>	16.250	1.322	Poisson
		Total	23.833	1.365	Poisson
Oct. 16	<i>A. rufocuprea</i>	1.750	3.337	Pólya-Eggenberger	
	<i>A. castanea</i>	0.667	1.179	Poisson	
	Total	2.833	2.622	Pólya-Eggenberger	
Nissyō	Mar. 4	<i>A. rufocuprea</i>	8.100	8.490	Pólya-Eggenberger
		<i>P. japonica</i>	3.000	5.260	Pólya-Eggenberger
		Total	15.400	5.875	Pólya-Eggenberger
	June 11	<i>A. rufocuprea</i>	5.500	1.625	Poisson
	Total	6.200	1.246	Poisson	

摘 要

スギ苗圃におけるコガネムシ幼虫の自然状態での動きを調べた。幼虫には季節的な垂直移動がみられた。幼虫の個体数は2月以後6月までに約60%減少した。まき付床を床替床にかえたために10月の新しい世代の幼虫の個体数は6月よりさらに減少した。

幼虫の分布型は2月はPólya-Eggenberger型分布に適合するが、6月にはPoisson型分布となつた。然し10月には再びPólya-Eggenberger型分布となつた。

ヒメコガネとアカピロウドコガネは1世代に1年を要し、コフキコガネは2年を要した。

Résumé

The population of white grubs living in the nursery of young cedar plant was investigated under their natural condition, and following

results were obtained;

1) The grubs moved vertically with the season.
2) The number of grubs decreased to about 60% from February to June.

3) The number of grubs of new generation in October decreased furthermore in comparison with that of the preceding generation in June. It is thought that the reason was the seed-bed had been changed to the planting-bed.

4) The frequency distribution of grubs agrees with the Pólya-Eggenberger distribution in February, but in June it changes to the Poisson distribution, and in October comes back to the former.

5) It is assumed from this survey that *Anomala rufocuprea* and *Autoserica castanea* complete their life cycle in one year, and *Melolontha japonica* completes it in two years.

On the Annual Occurrence of the Rice Stem Borer in Shiga Prefecture. Epidemiology on *Chilo suppressalis* Walker. I. Tomoyuki SHIMBO (Shiga Agricultural College and Shiga Agricultural Experiment Station, Kusatsu, Shiga). Received Nov. 10, 1956. *Botyu-Kagaku*, 22, 107~113, 1957, (with English résumé, 113).

19. 滋賀県におけるニカメイガ発生 の年次消長について。ニカメイテユウの発生様相に関する研究 第1報* 新保友之(滋賀県立農業短期大学・滋賀県農業試験場) 31. 11. 10 受理

京都大学に於て御薫陶を賜わつた恩師春川忠吉先生に本研究を捧げ、農作害虫生態研究の後に続く決意をあらたにするものである。

ニカメイガ幼虫の被害に対して、その発生を予察することは、既に実用の段階に入っている。しかしてその方法としては、永年の誘蛾灯資料をもとにした統計的なものが多い。本研究も、滋賀県草津の農業試験場で蓄積された戦前16年間の資料について専ら相関係数によつて、二化螟虫に対する気象条件及び寄主稻3者の相互関係を明らかにせんと努力したものである。

本邦稲作害虫の筆頭にある二化螟虫の発生予察は、その走光性を利用して古くから各地で実施された予察灯調査の誘殺成績により、他の病虫害にさきがけていち早く実用の域に入つた。併し、その資料は圃場の幼虫発生や被害などの裏づけを欠くまゝに、専ら相関々係を算出しては主に気象条件との関連を求め、実際の経験を加味して予察式の確立に努めて来た実情である。最近その全国的な集大成⁹⁾を見て、螟虫研究の一転機が画された感が深い。本研究の一部分も、応用的に重要な関係はその中に採録されている。而して、滋賀県を含めての本研究と同様の検討は、かつて石倉の著書⁹⁾にも記載された所である。

それにもかゝらず敢て本研究を公表する所以は、先ず複雑極まる生態の解明を目指して、貴重な資料を分析活用すべき必要と責任を感じたためであり、次に一地域の発生機構を、永年の変動を通して明らかにすることの意義を認め、更にはこれを以て幾分なりとも滋賀県の農業に貢献することを念願したからである。本研究の成るまでに御教導、御鞭撻を賜わつた京都大学内田俊郎教授、並びに農林省東海近畿農業試験場筒井喜代治技官に厚く謝意を表し、また終始変らざる協力者、滋賀県農業試験場の田中伊和夫技師補及び予察灯調査、豊凶考照試験、気象観測に従事せられた方々に対し、深く敬意を表する次第である。

資 料

* 滋賀県立農業短期大学昆虫学研究室業績 第7号。

予察灯調査の資料は、滋賀県農業試験場に於ける