

Antennal segments I II III IV V VI VII VIII

Length in μ 115 90 475 355 300 215 100 95

Width in μ 82 55 55 60 50 40 35 20

Holotype: 1♀, Kuroson, Kōchi-ken, 11. VII. 1939

by K. Ōbayashi.

Host plant: Unknown.

Type locality: Tosanokuni, Shikoku, Japan.

This species may be easily separated from all other species of the genus *Gigantothrips* by the following characters: the presence of the major setae on the fore femur, the prolonged intermediate

joints of antenna, the long, cephalic setae on the head, the presence of four sense cones on the third antennal joint and with long tube that is about 5 times as long as the ninth abdominal segment.

The above characters are possibly of new generic value, therefore I will be confirmed as the generic rank when a good series of this species are obtained.

I take pleasure in naming this species after Professor C. Harukawa who is a famous applied entomologist.

Ecological Studies of May-beetles in the Forest Nursery. Sukehisa Aino (Division of Entomology, National Forest Experiment Station, Tokyo). Received Nov. 6, 1956. *Botyu-Kagaku*, 22, 97~104, 1957, (with English résumé, 103).

17. 苗畑に棲息加害するコガネムシ類について. 藍野祐久 (農林省 林業試験場 保護部 昆虫科) 31. 11. 6 受理

謹んで春川忠吉博士の古稀を祝賀し奉る。

林業苗畑に棲息加害するコガネムシの種類及びその発生消長を知るために、成虫に対しては青色蛍光誘蛾灯を苗畑附近に点灯調査し、幼虫に対しては苗畑の掘取り調査を行った。また苗木に対する加害時期並びに被害量調査は、幼虫の棲息密度調査と平行して行い、コガネムシ類幼虫の棲息深度の季節的変化については地温の測定と共に周年掘取り調査を行い、それらについて考察を行った。以上は苗畑に棲息加害するコガネムシ類幼虫の質量と生態の調査研究によって、合理的な防除研究の基礎資料を得んとしたものである。

林業苗畑に於けるコガネムシ類幼虫の被害は古くより問題となっており、今迄に種々と調査研究されてきた。戦後養苗並びに造林事業の拡大に伴って、幼虫による苗木の被害と成虫による林木の被害とは、林業経営の集約化につれて被害度を増してきたようである。その被害程度は幼虫の種類及び棲息密度によつて異なり、極端に棲息密度の高い場合は8、9月頃までに播種苗も移植苗もその大半は枯損するか、或は成長阻止されて廃苗となり、地肌に見えるような激害を受けるものである。このような苗畑の重要害虫であるコガネムシ類の幼虫を合理的に防除するには、全国的に本書虫の種類及び生態を窺知することが必要なので本研究を行った。

本調査研究を行うに当って、林野庁研究普及課、業務課、各営林局署、各県の保護専門技術普及員並びに東京農業大学助手後閑陽夫氏らの協力を得た。ここに感謝の意を表する。

青色蛍光誘蛾灯に誘殺されたコガネムシの種類

成虫は直接苗畑に於て加害することは少ないのであるが、産卵する可能生があるのでその種類、発生消長

及び発生量の調査を行った。使用した青色蛍光誘蛾灯は20ないし30ワットで、苗畑附近に点灯した。コガネムシ類についてはその生活史の不明なものもあり、クロコガネ、オオクロコガネ及びビロウドコガネ亜科のものは成虫で越冬するが、多くの種類は幼虫で越冬し、6、7月頃から羽化成虫となり、交尾産卵を終つて発生の終熄するのは9月上、中旬である。ただ成虫で越冬する種類は、ビロウドコガネ亜科のようにその発生は早い。本州、四国、九州の各営林局署並びに県に依頼して点灯採集してもらつたコガネムシ類のうち、本州で採集したものを表示すると第1表の如くである。採集方法は、連夜点灯採集と1週1夜点灯採集である。従つて、後者の点灯日数の少ないことと、現地の点灯期間が設計の点灯期間即ち5月下旬よりはるかに遅れている所が多かつたことから、第1表に記録もれしている種類もあると考えられる。

第1表で判明するように、採集されたコガネムシ科の昆虫は33種であり、そのうち苗木を食害する可能性のあるものは30種内外と考えられる。発生量の最も多い種類は、ヒメコガネで、8箇所のうち5箇所に於て優占種となっており、他の3箇所に於ても優位占

Table 1. May-beetles collected by the fluorescent light-trap in the nursery.

Species	Akita Honjo 1/V-20/X 1953	Yamagata Mamurogawa 12/V-31/VII 1953	Yamagata Tsuruoka 21/VI-2/X 1953	Yamagata Oguni 1/VII-31/VII 1953	Niigata Honai 15/VII-8/VIII 1953	Ishikawa Hiuchidani 6/V-26/VII 1953	Shimane Matsue 13/VII-7/X 1953	Ibaragi Tomobe 27/VI-12/X 1951
<i>Serica boops</i>				2				
<i>S. japonica</i>		1						
<i>S. orientalis</i>		35	1					
<i>S. similis</i>		19		7		4		
<i>S. spissigrada</i>		48				128		1
<i>Autoserica castanea</i>	22	488	109	193	31	155	37	212
<i>A. secreta</i>		5	2		5			1
<i>Apogonia amida</i>						5		15
<i>Lachnosterna picea</i>		22				3		5
<i>L. kiotoensis</i>	19	36	4		5	457		10
<i>L. morosa</i>						73		
<i>Granida albolineata</i>	5		301		1			3
<i>Heptophylla picea</i>	28	144		62		227	2	10
<i>Melolontha japonica</i>	278		6			1		171
<i>M. frater</i>	115		64		19	8		
<i>Anomala albopilosa</i>							657	
<i>A. costata</i>			1			8	12	2
<i>A. cuprea</i>	450	78	2,624	22	161	10	271	1,294
<i>A. daimiana</i>	29	181	56	18	35	62	150	1,432
<i>A. geniculata</i>	5,393		12,624		279	615	102	66
<i>A. lucens</i>	219	6	8	30				13
<i>A. multistriata</i>	23	30	253	1	12	5	8	51
<i>A. rufocuprea</i>	1,847	697	18,013	1,825	551	2,196	198	10,359
<i>A. viridana</i>	366		1,716		27	2	15	2
<i>A. orientalis</i>					1			3
<i>A. flavilabris</i>		1		2				
<i>A. splendens</i>						2		16
<i>A. testaceipes</i>	110	150	33	32	48	3,595	45	940
<i>Adoretus tenuimaculatus</i>	192	77		58	1	161	397	11
<i>Allomyrina dichotoma</i>						1		
<i>Rhomborrhina japonica</i>						3	1	
<i>Onthophagus</i> sp.		15	82	22	1	8		
<i>Bolbocerosoma nigroplagiatus</i>	4					8	7	
	9,100	2,033	35,897	2,274	1,177	7,737	1,902	14,511

種となつてゐる所が2箇所、第4位が1箇所とヒメコガネの棲息密度が圧倒的に高いことが推測される。秋田県の本庄苗畑に於てはヒメサクラコガネが優占種で、次でヒメコガネは亜優占種となつてゐる。また石川県の火打谷苗畑に於てはスジコガネが優占種で、ヒメコガネは亜優占種となつてゐる。島根県の松江苗畑に於てはアオドウガネが優占種で、チャイロコガネ、ドウ

ガネブイブイについてヒメコガネは第4位となつてゐる。このような誘殺コガネムシ類の質的又量的変動は種分布、苗畑の環境条件又は年度により異なるものと考えられるが、ヒメコガネは何れの苗畑に於ても優占種か、または亜優占種或は亜優占種の発生量に近く、極めて適応性の強い害虫と考えられる。ヒメコガネに比較してその発生量は少ないが、何れの苗畑に於ても

Table 2. White grub population of several species collected in the nursery from March to April. (Numerals in parentheses are percentage representation.)

Species	Akita Omagari 1952 10 m ²	Akita Honjo 1951 10 m ²	Akita Kakudate 1952 10 m ²	Yamagata Mamuro- gawa 1952 10 m ²	Yamagata Oguni 1953 10 m ²	Chiba Asahima- chi 1952 10 m ²	Ibaragi Tomobe 1952 45 m ²	Shiga Iwane 1954 10 m ²	Ishikawa Hiuchi- dani 1952 10 m ²	Shimane Matsue 1953 10 m ²	Ehime Yuyama 1954 10 m ²	Saga Ka- wakami 1954 1 m ²
<i>Anomala rufocuprea</i>	66 (89.2)	81 (43.5)	56 (72.7)	56 (50.5)	24 (82.8)	97 (96.0)	914 (82.9)	5 (22.7)	77 (57.0)	106 (67.9)	66 (40.7)	11 (57.6)
<i>A. cuprea</i>		6 (3.4)		4 (3.6)		1 (1.0)				2 (1.2)		2 (10.5)
<i>A. daimiana</i>				31 (28.0)		1 (1.0)	31 (2.8)		7 (5.2)	17 (10.9)	3 (1.9)	5 (26.3)
<i>A. orientalis</i>				1 (0.8)				4 (18.2)		2 (1.2)	88 (54.3)	
<i>A. testaceipes</i>							14 (1.3)					
<i>Lachnosterna kiotonensis</i>		6 (3.4)		9 (8.1)		1 (1.0)	9 (0.8)	9 (40.9)	14 (10.4)	1 (0.6)	3 (1.9)	1 (5.3)
<i>L. morosa</i>								1 (4.5)	17 (12.7)	20 (11.8)		
<i>Popillia japonica</i>		18 (9.7)		4 (3.6)	2 (6.9)				8 (5.9)	4 (2.4)		
<i>Heptophylla picea</i>				4 (3.6)				3 (13.6)	1 (0.7)			
<i>Sericinae</i>	8 (10.8)	75 (40.0)	21 (27.3)	2 (1.8)	3 (10.3)	1 (1.0)	134 (12.2)		11 (8.1)	4 (2.4)	2 (1.2)	
Total	74	186	77	111	29	101	1102	22	135	156	162	19

採集される種類にスジコガネ、ハンノヒメコガネ、サクラコガネ、ドウガネブイブイ、アカビロウドコガネの5種があり、次に述べるように、ハンノヒメコガネ以外の前記5種類の幼虫は何れの苗畑からも採集されていることから、広く分布する苗畑害虫ということができよう。

苗畑に棲息加害するコガネムシ幼虫の種類、 加害時期及びその被害量

苗畑に棲息加害するコガネムシ幼虫の種類、生態並びにその発生量を知るために、著者は関東地方以外に各営林局署及び県に依頼して3、4月に苗畑の掘取り調査を行い1m²毎に掘取り採集したコガネムシ類の幼虫について同定分類を行った。その結果の一部を表示すると第2表の如くである。

第2表は特別な場合を除いて、1m²深さ40cmの場所を10箇所掘取り、10cm毎に掘取り土壌を篩別調査した結果で、苗畑に棲息するコガネムシの種類と発生量を知る一つの資料である。この調査によると、苗畑に棲息するコガネムシの種類はヒメコガネ、ドウガネブイブイ、サクラコガネ、セマダラコガネ、スジコガネ、クロコガネ、マメコガネ、ナガチャコガネ及びピロウドコガネ亜科に属する種類である。そのうち、ピロウドコガネ亜科の幼虫は現段階に於て分類同定は困難であるが、大体15種内外と考えられる。しかも、その内 *Anomala* 属のものが5種類もいることは、農

業害虫がやはり林業害虫でもあることを示すものといえよう。なかでもヒメコガネの幼虫は調査苗畑のすべてから採集され、且つ10箇所の苗畑に於て優占種となつている。しかもヒメコガネが優占種となつていない2箇所、即ち愛媛県湯山の苗畑における優占種はセマダラコガネ、滋賀県岩根の苗畑の優占種はクロコガネであるが、何れも亜優占種はヒメコガネである。またヒメコガネの優占度は極めて高く、殆んどどの苗畑に於て50%以上を占めており、その最高は千葉県旭町の苗畑で96%となつている。第2に採集率の高い種類はピロウドコガネ亜科およびクロコガネで9箇所、第3位はサクラコガネの7箇所、第4位はドウガネブイブイ及びマメコガネの5箇所となつている。以上の比較的採集率の高い6種類のうちヒメコガネ、ピロウドコガネ亜科、サクラコガネ、ドウガネブイブイは、採集年度に一部一致しない点があるにしても、成虫の灯火誘殺の結果第1表に於て何れの苗畑にも棲息している種類である。セマダラコガネは愛媛県湯山の苗畑に於ては優占種となつているが、採集箇所は4箇所、オオクロコガネ及びナガチャコガネは3箇所、スジコガネは1箇所から採集されているに過ぎない。尚1953年の灯火誘殺でアオドウガネが優占種であつた島根県松江の苗畑からは、1954年に多数のアオドウガネの幼虫が採集された。このように、幼虫が苗畑に棲息加害する種類はマメコガネを除いて、灯火誘殺で採集

出来る種類であり、しかも苗畑附近に棲息する成虫の種類は半数以下である。斯かる現象は掘取り調査面積が少なかったことであろうが、種類による棲み分けも関係しているものと考えられる。

つぎに加害時期であるが、一般に4~10月は加害される可能性がある。しかし1,2令幼虫による被害は比較的軽微で、3令幼虫による被害が最も激甚である。従つて幼虫の棲息密度にもよるが、3令幼虫の多い時期が概して加害の著しい時期となる。茨城県友部苗畑に於ける1951年3月の100m²に及ぶ掘取り調査の結果では、ヒメコガネの1令幼虫2%, 2令幼虫66%, 3令幼虫32%, 神奈川県渋沢苗畑に於ける1951年4月の掘取り調査の結果では、2令幼虫71%, 3令幼虫29%であつた。このように、2令で越冬する幼虫の多い苗畑に於ける最も甚だしい加害時期は、3令幼虫の多い5~6月の1回である。しかるに、三重県津市の試験苗畑に於ける1953年4月の調査結果では、ヒメコガネの2令幼虫18%, 3令幼虫82%で、越冬幼虫による春の加害のほか、年内に過半数が3令になる新幼虫によつて加害され、被害は春秋2回現われた。

コガネムシ類幼虫による苗木の被害量については今迄に正確な調査が少ないので、1952年度より1回床替苗木の被害量調査を始めた。その結果、コガネムシ類幼虫の加害によるヒノキの1回床替苗の枯損率は、茨城県友部苗畑に於ては24.7%で最高、神奈川県渋沢苗畑に於ては21.4%で2位を示し、兵庫県山崎町の苗畑に於ては3.8%で、その枯損率は最低であつた。尚全調査地(1調査地の面積200~800m²)の平均枯損率は13%である。しかし、翌春掘取つた全部の苗

木について、コガネムシ類幼虫などの加害による廃苗を枯損苗に加えた被害率は、友部苗畑のヒノキ苗に於て59%, 渋沢苗畑に於て53%となつた。スギの1回床替苗の枯損率は、最高22.2%(新潟県保内苗畑)、最低0.1%(茨城県友部苗畑)、平均6%であつた。

コガネムシ類幼虫棲息深度の季節的変化

土壌昆虫のなかには、季節的に垂直移動を行うもののあることは古くより知られており、コガネムシ類の幼虫についても季節的垂直移動の調査研究は我が国に於てもすでに新島・植・富本⁸⁾、明永⁹⁾、沢¹¹⁾、中島⁷⁾、田村¹²⁾等によつて行われている。

次に石川県火打谷苗畑に於て行つた周年掘取り調査のうち、1952~1954年の結果を図示すると第1図の如くである。

この調査は1952年より今日まで続行しており、苗畑の休閑地を利用して毎月1m²ずつ10m²を10cm毎に40cmまで篩別調査した結果である。上の図表で判明するように、10月下旬になつて地温が14~17°に低下すると、棲息密度の最も高かつた0~10cmの幼虫は下方に移動を始め、10~20cmの幼虫棲息密度が最も高くなる。ついで、地温が益々低下して6~8°の12月下旬には10月下旬と同様10~20cmの棲息密度が最も高く、0~10cmの棲息密度が減じて20~30cmの棲息密度とほぼ同程度となる。1~2月の地温が1.4~3.6°に低下してもやはり10~20cmの棲息密度は最も高く、次が0~10cm及び20~30cmで、30~40cmの棲息密度は極めて低い。3月下旬地温が7~8°に上昇しても10~20cmの棲息密度が最も高く、やや0~

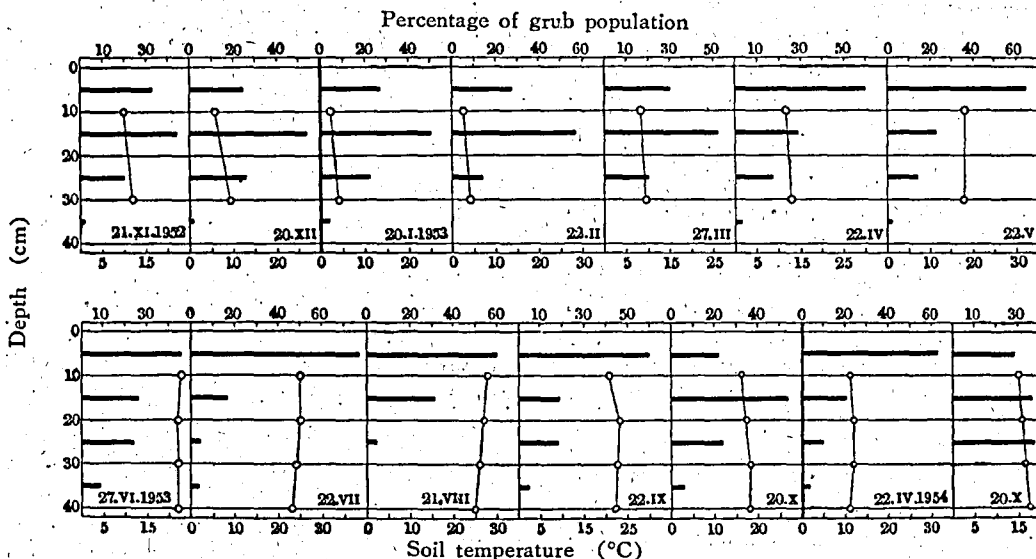


Fig. 1. Seasonal prevalence of the grub population in the soil, observed at Hiuchidani nursery, Ishikawa Pref.

10cm の棲息密度が高くなっていく傾向が見られる。しかし、4月下旬になって地温が10~12°に高まると上方に移動するものが多くなり、0~10cmの棲息密度が最も高く、60%近くに増加する。4月以降地温は上昇をたどり、5月の17~17.4°、6月の20~22.6°、7月の22.8~23.8°、8月の25.3~28.3°、6月の20~22.9°の間では0~10cmの棲息密度が極めて高く、下方に行くに従って棲息密度は減少している。次に土壌の深さ別温度分布と幼虫の移動を見ると、第1図に示すように越冬期間の地温は上方が低く、温度曲線は皆左に傾いているが、幼虫が上方移動を始め、0~10cmの棲息密度が高くなる4月頃は深さによる地温の差が少なくなつて、深さ別温度曲線は垂直に近くなり、その後地温は逆転する。そして地温の益々上昇する5~8月は0~10cmの棲息密度が最も高く、その間の深さ別温度曲線は右に傾いている。しかし、9月下旬になると深さ別温度の差が少なく、温度曲線は立つてくる。そして10月下旬になって温度が再び逆転して、温度曲線が左に傾くと幼虫は下方に移動し、10~20cmの棲息密度が最も高くなる。

次に春苗畑事業開始期前後に於けるコガネムシ類幼虫の深度別棲息状況を調査した結果を示すと第3表の如くである。

高いのは、調査時に於ける地温の低下によるものと考えられる。上記の調査結果から、コガネムシ類幼虫は播種及び移植時期には、苗木の根部を食害しやすい土壌の浅い部分に最も多く棲息していることが判明した。

考 察

灯火誘殺並びに拘取りによつて調査した結果では、苗畑附近に棲息するコガネムシの種類は34種であるが、苗畑に棲息加害する幼虫の種類は15種内外と考えられる。こうした現象は、成虫が苗畑附近に棲息していても、産卵場所が苗畑以外であつて、苗畑害虫とならない種類が半数以上棲息していることになる。苗畑に棲息加害するコガネムシ類幼虫のうち、ヒメコガネの幼虫は何れの苗畑にも棲息し、発生量も多く、殆んどの場合50~97%を占め、優占種か亜優占種となつている。ヒメコガネについて広く棲息加害している種類はビロウドコガネ亜科、クロコガネ、サクラコガネ、ドウガネブイブイ及びマメコガネで、セマグラコガネ、オオクロコガネ、ナガチャコガネ及びスジコガネの採集率は低い。前述したように、著者の掘り調査結果ではヒメコガネの採集率及び発生量が最も高いのに比較して、新島・楠・宮本⁸⁾は本州、四国及び九州で被害の比較的少ないナガチャコガネが北海道では重要な

Table 3. Vertical grub population per 10m² in the nursery in spring.
(Numerals in parentheses are percentage representation.)

Depth	Akita Omagari	Akita Honjo	Akita Kakudate	Yamagata Mamuro- gawa	Yamagata Oguni	Yamanashi Narusawa	Toyama Yasu- noya	Ishikawa Hiuchi- dani	Tokyo Kinu- ta	Chiba Moha- ra		
	Ⅲ—Ⅵ	Ⅴ	Ⅲ—Ⅳ	Ⅲ—Ⅳ	Ⅵ	Ⅲ—Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅵ	Ⅳ	Ⅳ	
	1952	1952	1952	1952	1952	1952	1953	1952	1952	1953	1951	1952
0~10cm	27 (25.5)	71 (95.9)	171 (91.9)	24 (64.9)	52 (67.5)	89 (44.3)	258 (94.5)	135 (65.9)	11 (39.3)	180 (59.0)	179 (72.8)	105 (80.8)
10~20	44 (41.5)	2 (2.7)	14 (7.5)	12 (32.4)	19 (24.7)	59 (29.4)	13 (4.8)	56 (27.3)	13 (46.4)	81 (26.6)	52 (21.2)	18 (13.8)
20~30	35 (33.0)	1 (1.4)	1 (0.6)	1 (2.7)	6 (7.8)	53 (26.3)	2 (0.7)	13 (6.3)	4 (14.3)	41 (13.4)	13 (5.3)	7 (5.4)
30~40	—	—	—	—	—	—	—	1 (0.5)	—	3 (1.0)	2 (0.8)	0 (0.0)
Total	106	74	186	37	77	201	273	205	28	305	246	130

調査地は秋田県大曲営林署、本庄営林署、角館営林署、山形県真室川営林署、小国営林署、富山県富山営林署管内の苗畑及び山梨県鳴沢、石川県火打谷、東京都粘及び千葉県茂原苗畑の10箇所12回の調査結果である。調査地によつては掘取り適期をやや逸したものもあるが、12回の調査のうち10回までは0~10cmに於ける幼虫の棲息密度が最も高く、26~96%を占め、10~20cm、20~30cmと下に行くに従って棲息密度は低下し、30~40cmには棲息しない場合が多い。尚秋田、富山両県下の調査で10~20cmの棲息密度の

苗畑害虫であると報告しており、矢野⁹⁾はナガチャコガネが本州中部以北の苗畑でヒノキ、スギ、カラマツ及びトウヒに被害を及ぼしていると報告している。舩黒⁶⁾は仙台地方の苗畑調査で、掘取り幼虫の67%がナガチャコガネであること、中島⁷⁾は北海道各地の苗畑調査の結果、最も発生が多い種類はヒメコガネ及びツヤコガネであるが、サクラコガネ、スジコガネ、オオスジコガネ及びナガチャコガネの4種の害も甚だしく、上記6種のコガネムシを重要害虫と報告している。藍野・小島・徳永・今泉¹⁰⁾は茨城県友部苗畑に於て

100m²の幼虫掘取り調査の結果、ヒメコガネ 96.5%、サクラコガネ 4.6%、ドウガネブイブイ 0.2%、クロコガネ 0.5%、ビロウドコガネ亜科 0.3% で、ヒメコガネ幼虫の発生量が極めて多いことを報告した。上記の如く、著者の本州に於ける調査結果では、ナガチャコガネは石川及び滋賀県下の苗畑からは少数採集されただけで、重要な苗畑害虫とは考えられない。

コガネムシ類幼虫による苗木の被害量に関しては、コガネムシ幼虫の種類、棲息数、植栽樹種、苗木の成長度、栽培条件及び気象条件など種々の要因が関連していて、一概に調査結果を比較検討することは困難な点もあるが、ヒノキ及びスギの1回床替苗の4~10月までの被害量調査を行った。その結果、平均枯損率はヒノキ苗の13%に対してスギ苗は6%であつた。

しかるに、枯損の余り目立たない6月に於ける根部の食害状況調査を行った結果では、ヒノキ苗の平均被害率8.9%に対してスギ苗では14%を示し、枯損率と逆の関係になつている。従つてヒノキ苗とスギ苗の枯損率の差は、コガネムシ類幼虫の加害樹種に対する好選性に基因するものではなく、むしろ加害されやすいスギの強い再生力によるものと考えられる。

コガネムシ類の幼虫が季節的に垂直移動を行うことについては、古くより調査研究がある。新島・楠・宮本⁸⁾はナガチャコガネの幼虫について、秋季の平均棲息深度は3.7cm、12月24日は18.6cm、4月下旬は6.7cm、5月下旬は8.2cmと報告しており、明永⁹⁾は11~2月までは3~6寸までに棲息数多く、3~10月までは0~3寸に最も幼虫数が多いと報告している。沢、田村^{11,12)}によると11~3月は平均深度12~18cmに多くの幼虫が越冬しているが、4月下旬より0.3cmに移動して摂食加害する。また田村¹²⁾の報告によると、幼虫の平均分布深度は4月より10月上旬までは0~10cmである。このようなコガネムシ類幼虫の春秋2回にわたる棲息深度の変化は、著者の調査に於ても認められ、10月下旬以降は表土より下方に移動する幼虫数が多くなり、10~20cmの棲息密度が最も高く、ついで0~10cm及び20~30cm、30~40cmの棲息密度は極めて低い。春季の上方移動は概して4月からであるが、暖地又は暖冬には3月下旬から上方に移動を開始し、0~10cmの表土に移動する。斯かるコガネムシ類幼虫の季節による棲息深度の変化と地温との関係についての報告を見ると、Plintz¹⁰⁾は *Polyphylla oliveri* について、幼虫の垂直移動は地温によつて左右され、地温が10~12°になつた場合に行われるといひ、Kosmachevskii¹³⁾は5月の上方移動は8.0~9.2°、10月の下方移動は7.6~9.2°であると報告している。また中島⁷⁾は春季の上方移動は11~13°、秋季の下方移動は温度の逆転期の13~17°から始まると報告して

いる。著者の調査結果では、春季の上方移動はPlintzの報告と同様10~12°であるが、秋期の下方移動は地温14~17°の逆転期に行われることが観察された。上記の季節的垂直移動のうち、春季の上方移動開始温度は多くの昆虫の活動開始温度であるが、秋季の下方移動開始温度は比較的高い温度である。これらコガネムシ類幼虫の季節的垂直移動は前述の絶体温度の外に、地温の逆転または温度の傾斜度が刺激源となつているものと考えられ、春秋2季に於ける垂直移動開始温度の相違は、越冬幼虫と新幼虫との温度反応の相違ではなからうか。

要 約

1. 灯火誘殺及び掘取りによつて34種のコガネムシが苗畑で採集され、そのうちヒメコガネが優占種か亜優占種である場合が多かつた。
2. 苗畑に棲息加害するコガネムシ幼虫の種類はヒメコガネ、ドウガネブイブイ、サクラコガネ、セマダラコガネ、スジコガネ、アオドウガネ、クロコガネ、オオクロコガネ、マメコガネ、ナガチャコガネ及びビロウドコガネ亜科に属する種類である。このうち、多くの苗畑に於て優占種となつた種類は成虫の場合と同様ヒメコガネである。
3. 東京近郊の苗畑におけるヒメコガネの幼虫は過半数2令で越冬するが、西日本の太平洋岸に近接した苗畑では3令で越冬するものが過半数を占めている。
4. 加害時期は4~10月で、越冬幼虫の過半数が2令の場合は5~6月の加害が甚だしく、顕著な被害は春1回である。しかし、越冬幼虫の過半数が3令である場合は被害は春の外に秋にも起る可能性がある。
5. コガネムシ類幼虫による枯損率は、ヒノキの1回床替苗の場合は13%、スギの1回床替苗では6%であつた。この両種の枯損率の差は加害樹種に対するコガネムシ類幼虫の好選性によるものではなく、スギ苗の強い再生力によるものである。
6. コガネムシ類幼虫は、10月頃より翌春3月頃までは地表より10~20cmの棲息密度が最も高いが、4月頃から上方に移動を開始し、4~9月頃までは0~10cmの棲息密度が最も高い。かかる幼虫の季節的垂直移動は、幼虫の趨温性によるものと考えられ、春季の越冬幼虫は10~12°で上昇移動を、また秋季の新幼虫は14~17°で、地温の逆転期に下降移動を行う。

文 献

- 1) 藍野祐久・小島圭三・徳永茂俊・今泉智：第61回日林会大会講、145 (1952)。
- 2) —：技術研究 3, 251 (1952)。

- 3) 明永久次郎：林試彙 15, 13 (1952).
- 4) Gambrell, F. L. & L. F. Stickland: J. Econ. Entomol. 43, 550, (1950).
- 5) How, W. L. & W. V. Campbell: J. Econ. Entomol. 46, 766 (1953).
- 6) 脇黒友三：林試彙 17, 57~77 (1925).
- 7) 中島敏夫：北大演習林 16, (2) (1952).
- 8) 新島善直・楠菊夫・富本豊：東北大演習林, 5 (1917).
- 9) 日塔正俊・立花観二：東大演習林, 45 (1953).
- 10) Plintz Y.: Ent. Kab. Koop. Vinogr, Herendorf II (1928).
- 11) 沢良三：応効 7, 99 (1935).
- 12) 田村市太郎：関東東山農試 (1952).
- 13) 内田登一・中島敏夫：北大演習林 14, 101 (1948).

Résumé

This report deals with the ecological and taxonomical studies of Scarabaeidae larvae in the forest nursery. The results obtained are as follows:

1. Thirty-four species of May-beetles belonging to Scarabaeidae were collected by the light-trap or sweeping in eight nurseries in Honshu. The beetles vary somewhat in their life history, but generally they are active from the last ten days of June to the middle ten days of September, excepting the species overwintering in the adult stage.

Among them the well-known *Anomala rufocuprea* Motsch. is dominant or sub-dominant in many cases, but locally *A. geniculata* Motsch., *A. testaceipes* Motsch. and *A. albopilosa* Hope are dominant. *A. maliistriata* Motsch., *A. daimiana* Harold, *A. cuprea* Hope and *Autocerca castanea* Arrow were collected in every nursery investigated.

2. Overwintering species inhabiting the nursery beds, which consist of larvae and of adults that have not yet taken flight from the soil, are *Anomala rufocuprea* Motsch., *A. cuprea* Hope, *A. daimiana* Harold, *A. orientalis* Waterh., *A. testaceipes* Motsch., *A. albopilosa* Hope, *Lachnosterna kiotonensis* Brenske, *L. morosa* Waterh., *Popillia japonica* Newman, *Heptophylla picea* Motsch. and several species of Sericinae. In the nursery, the most destructive dominant pest is the larvae of *A. rufocuprea*

Motsch. as in the case of the adult, and its percentage of overwintering larvae in 12 nurseries is 22.7—96.0%. Also the larvae of Sericinae, *L. kiotonensis* Brenske, *A. cuprea* Hope and *A. daimiana* Harold occur in rather many nurseries and feed on the living roots of nursery stock.

3. In most parts of the Kanto region, about 70% of overwintering larvae of *A. rufocuprea* Motsch. are 2nd instar larvae, but, generally, in the south-western part of Honshu along the Pacific coast, 3rd instar larvae account for more than 50%.

4. Feeding continues throughout the seasons except the winter, but in the nursery inhabited by more than 50% of overwintering 2nd instar larvae of *A. rufocuprea* Motsch., injury is usually the most severe from May to June by the 3rd instar larvae. However, when more than 50% of the overwintering 3rd instar larvae prevail, sometimes severe injury will be found in the autumn besides the spring.

5. Average percentage of the dead one-year-old hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) transplants infested by white grubs is 13%, and if from 22 to as many as 34 white grubs inhabit per square meter, percentage of injury including useless nursery stocks is 56%. Average percentage of the dead one-year-old sugi (*Cryptomeria japonica*) transplants infested by white grubs is 6%. This lesser injury is not due to the white grubs' host-selection, but to the stronger resistance of sugi transplants against white grub injury.

6. In Honshu, the white grubs live in the soil at a depth of 0—40 cm below the surface and feed on the roots of seedlings, transplants and weeds. From October through March population density of the larvae is the highest at a depth of 10—20 cm. As the soil becomes warm in the spring, they work upward, and from April through September the population density of the larvae is the highest at a depth of 0—10 cm.

In the spring, as the soil temperature rises about 10—12° and the difference between the soil temperature of the upper and the lower part is very small, or the temperature of the upper part is higher than that of the lower one, they work their way upward in the soil.

In the autumn, on the approach of cold wea-

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
<i>A. rufocuprea</i>	I Larva	7	
	II Larva	164	18
	III Larva	15	5
	Pupa		73
<i>A. castanea</i>	I Larva	32	15
	II Larva	245	182
	Pupa		41
	Adult		128
<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	
<i>A. cuprea</i>	III Larva	1	1
Total number of individuals	483	210	286
			34