

果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査 (第2報)

チャバネアオカメムシとクサギカメムシのスギ及びヒノキでの発生生態

小田 道宏・杉浦 哲也・中西 喜徳^{*}・柴田 叡^{**}・上住 泰

Ecological Studies of Stink Bugs Attacking the Fruit Trees.

2. The ecology on the occurrence of Japanese cedar and Japanese cypress of the brown-winged green bug, *Plautia stali* SCOTT and brown-marmorated stink bug, *Halyomorpha mista* UHLER.

Michihiro ODA, Tetsuya SUGIURA, Yoshinori NAKANISHI, Ei'ichi SHIBATA and Yasushi UESUMI

諸 言

果樹類の果実を吸収加害する主要なカメムシ類には、チャバネアオカメムシ *Plautia stali* SCOTT とクサギカメムシ *Halyomorpha mista* UHLER があり、いずれも主要な寄主植物としてスギ、ヒノキがあることを前報⁶⁾で報告した。両種のカメムシは果樹類での産卵をみることにはあっても、その幼虫の成育はほとんどみられず、果樹類で繁殖する害虫ではないようである。

そこで、チャバネアオカメムシとクサギカメムシ両種の主な発生源とみられるスギ・ヒノキでの発生生態の解明を行うことが重要であり、更に発生予察上からも必要と考える。チャバネアオカメムシのスギ・ヒノキにおける発生活長については池田ら²⁾、田中¹⁰⁾、山田ら¹⁵⁾の報告がある。しかし、クサギカメムシのスギ・ヒノキにおける発生活長についての報告はみられないようである。

本報は、奈良県におけるスギ・ヒノキでのチャバネアオカメムシとクサギカメムシについてその発生生態を明らかにし、果樹類の被害との関連について解明するために1976年より1979年の4年間調査を行ってきた結果を報告する。

調 査 方 法

スギ・ヒノキに生息するカメムシ類の調査は平坦に近いスギ林のモデルとして林業試験場(高市郡高取町吉備, 以下高取とする。標高80 m)と山間でのスギ・ヒノキ林のモデルとして林業試験場室生林木育種園(宇陀郡室生村向淵, 以下室生とする。標高470 m)の2か所で実施した。この2か所のスギ・ヒノキ林はいずれも樹高約4 m

程度で主幹部は採種のために切り戻した特殊な樹形とされている。

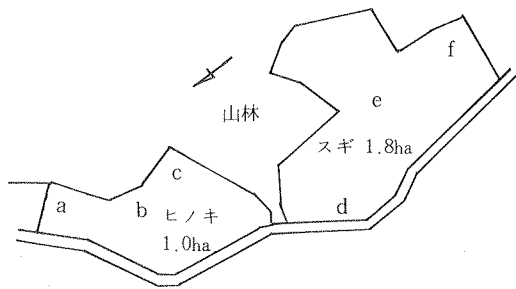
スギ・ヒノキでのカメムシ類の生息種を調査するために、1978年9月に高取のスギ13樹について、1979年9月に室生のスギ・ヒノキ各10樹について調査した。

山間でのスギ・ヒノキにおける主要カメムシ類の生息密度調査は、室生で1976年から1979年の4年間実施し、その調査樹の地点は第1図に示した。1976年10月1日には園内でも比較的カメムシ類の生息が多くみられたスギのf地点の20樹について行い、調査法は見取り法及び叩き落し法とで実施した。見取り法は球果の着生している枝梢ごとに調査し、1樹当たりのカメムシ類の個体数をすべて見取ることとし、更にその後残存個体について叩き落しによって計数補充を行った。その結果、見取り法の精度はかなり高いことが判明したので1977年以降は見取り法で調査することとした。1977年は前年と同様f地点のスギで8月23日に15樹を、10月5日に26樹を選び調査した。1978年には発生活長調査とともにチャバネアオカメムシの林内各地点における生息の推移調査を併せて行った。すなわち、スギのd及びf地点、ヒノキではa、b、cの各地点でそれぞれ10樹づつについて、5月22日から8月25日までの間はほぼ3週間ごとに7回と、8月25日以降10月13日まではほぼ2週間ごとに4回の合計11回にわたり調査した。1979年の発生活長調査ではヒノキはa地点で7月9日から10月22日までの間はほぼ10日ごとに11回、スギではe地点で7月27日から調査を開始し10月22日まで9回、それぞれ10樹について調査した。

平坦でのスギにおけるチャバネアオカメムシの発生活長調査は、高取で1977年と1978年の2年間実施した。

* 現 天理農業改良普及所

** 奈良県林業試験場



第1図 スギ・ヒノキのカメムシ類調査地点(室生)

1977年にはそれぞれスギ5樹について8月26日に叩き落し法で、それ以後の9月21日、30日、10月5日には見取り法で調査した。1978年にはスギ13樹について5月13日から8月10日まで約10日ごとに10回、それ以降は1週間ごとに12月20日まで19回、それぞれ見取り法により調べた。

チャバネアオカメムシとクサギカメムシのスギでの成育可能な時期を調べるために6月3日、21日、7月11日にスギ球果枝をゴース布袋で覆い、ふ化直前の各28卵(2卵塊)を放飼し、その後の成育状況を調べた。

カメムシ類の餌としてのスギ種子の役割を調べるために、1979年8月10日にスギ球果枝をゴース布袋で覆い、チャバネアオカメムシのふ化幼虫28頭を放飼し、成虫になるまで飼育し、11月6日にその球果の種子を採取し、軟調X線(ソフテックス®)で対照とした袋かけをしていない球果の種子とともに撮影し比較調査した。

スギの球果量とカメムシ類の生息密度の関係について調査を実施した。1976年10月1日室生では20樹について、球果量をやや多〜多、中、やや少〜少の3段階に分類し、チャバネアオカメムシとクサギカメムシの成、幼虫の生息数を調べた。1977年8月26日高取では5樹について、球果数とチャバネアオカメムシ成、幼虫の生息数を調べた。

スギ・ヒノキにおけるチャバネアオカメムシの卵寄生蜂の調査を1978年と1979年に実施した。室生では1978年と1979年にスギ・ヒノキで、高取では1978年にスギで調査した。カメムシ類の生息密度調査ごとにチャバネアオカメムシの未ふ化卵塊にはその付着した枝梢にテープで標識をしてそのまま樹上に放置し、寄主のふ化調査とあわせて寄生蜂の羽化状況を調査した。

調査結果

スギ・ヒノキで発生を認めたカメムシの種類は第1表に示したように、山間のスギではチャバネアオカメムシ、

クサギカメムシ、ツヤアオカメムシ *Glaucias subpunctatus* WALKER, アカスジキンカメムシ *Poecilocolis lewisi* DISTANT, ヒメツノカメムシ *Elasmucha putoni* SCOTT, セアカツノカメムシ *Acanthosoma denticauda* JAKOVLEV, ムラサキナガカメムシ *Pylorgus colon* THUNBERG, オオメナガカメムシ *Geocoris varius* UHLER の3科8種、ヒノキではオオメナガカメムシを除く前7種に加えホンハラビロヘリカメムシ *Homoeocerus unipunctatus* THUNBERG, オオクモヘリカメムシ *Anacanthocoris stricornis* SCOTT の4科9種といずれも SIMPSON の単純度指数⁹⁾は低く、多様な群集構造を示した。平坦のスギではチャバネアオカメムシ、クサギカメムシ、ツヤアオカメムシの1科3種で単純な群集構造であった。また、高密度種としては山間のスギでチャバネアオカメムシ、クサギカメムシ、アカスジキンカメムシ、ムラサキナガカメムシを、ヒノキではチャバネアオカメムシ、アカスジキンカメムシ、ヒメツノカメムシ、ムラサキナガカメムシを認め、平坦のスギではチャバネアオカメムシのみであった。アカスジキンカメムシについては5齢幼虫で越冬するため、この調査時期では残存成虫はごく少なかった。成虫のみの生息を認めた種としては、オオメナガカメムシ(小動物の捕食もする)、ホンハラビロヘリカメムシ、オオクモヘリカメムシがある。この他に肉食性のカメムシとしてオトビサングメ *Isyndus obscurus* DALLAS の成、幼虫がヒノキで認められ、他のカメムシ類を捕食しているのを観察した。

室生におけるスギ・ヒノキでの主要カメムシ類の生息状況を第2表に示した。この調査園で1976年と1977年にはヒノキ球果が非常に少なかったが、スギではかなり多くの球果がありカメムシ類の生息がみられた。一方、1978年と1979年はスギ・ヒノキ球果とも着果は良好でチャバネアオカメムシはヒノキで、クサギカメムシは1978年はヒノキで、1979年はスギで生息が多くみられた。8月下旬と10月上旬の生息状況は年次によって違いがみられ、1977年と1979年は8月下旬に生息密度が高かったが、1978年は10月上旬の方が生息密度が高かった。

チャバネアオカメムシのスギ・ヒノキでの1978年、1979年の室生における発生消長調査は第2図に示した。1978年の発生は6月から7月中旬まで認められなかったが、8月中旬ころから幼虫の繁殖が多くみられるようになった。成虫による産卵は9月下旬まで認められ、9月中旬から10月上旬に5齢幼虫及び成虫の生息が多くみられた。しかし、この調査園では10月中旬以降の調査は球果採取が目的の育種園のため、採種期にあたり調査を打

第1表 スギ・ヒノキに生息するカメムシ類の場所及び樹種による種類構成

生息種 (成虫)	スギ (1979. 9月. 室生)	ヒノキ (1979. 9月. 室生)	スギ (1978.9月. 高取)
カメムシ科			
チャバネアオカメムシ	27.7	65.3	21.7
クサギカメムシ	15.3	4.0	0.2
ツヤアオカメムシ	0.3	0.3	0.2
アカスジキンカメムシ*	19.7 (0)	115.7 (0.7)	0
ツノカメムシ科			
ヒメツノカメムシ	3.7	313.0	0
セアカツノカメムシ	2.7	1.3	0
ヘリカメムシ科			
ホシハラビロヘリカメムシ	0	1.0	0
オオクモヘリカメムシ	0	0.3	0
イトカメムシ科			
オオメナガカメムシ	3.0	0	0
ムラサキナガカメムシ	20.3	30.0	0
生息種類数	8	9	3
SIMPSONの単純度指数 (λ)	0.2103	0.4129	0.9654

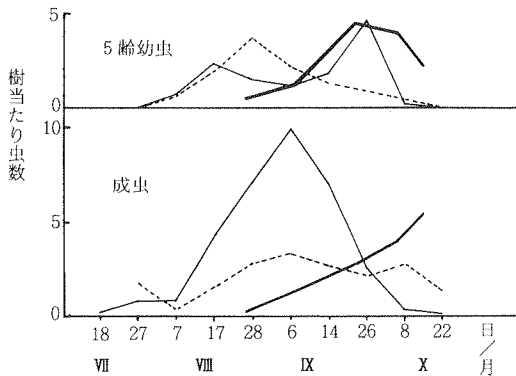
注 各カメムシの生息数値は10樹当たりの虫数で示した。室生ではスギ・ヒノキとも各10樹3回の見取り法、高取のスギは13樹4回の見取り法により調査。
*アカスジキンカメムシは5齢幼虫、()は成虫を示す。

$$\text{SIMPSONの単純度指数 } \lambda = \sum_i \frac{ni(ni-1)}{N(N-1)} \quad \begin{matrix} N \text{ は生息総数} \\ n \text{ は各生息種数} \end{matrix}$$

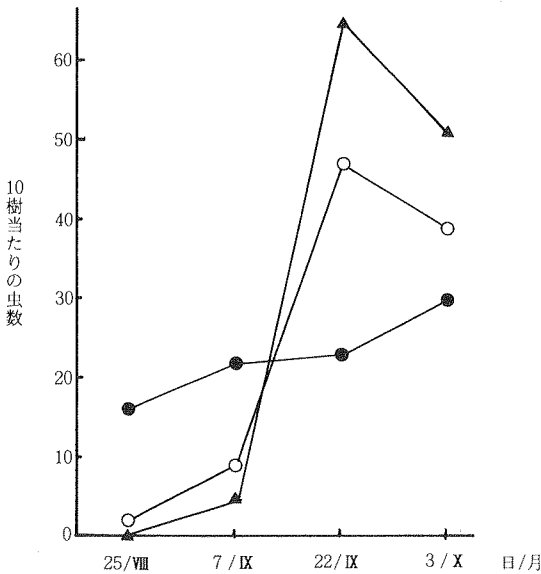
第2表 スギ・ヒノキでの主要なカメムシ類の8月と10月の生息状況 (室生)

調査年月日	樹種 (10a当たり 球果kg)	チャバネ アオカメムシ		クサギ カメムシ		アカスジキン カメムシ		セアカツノ カメムシ		ヒメツノ カメムシ		
		成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫	
1976	X・1	スギ (30.5)		0.9	2.5	1.0	0.8	0.0	1.4	0.0	1.3	7.1
	X・1	ヒノキ (1.3)		—	—	—	—	—	—	—	—	—
1977	VIII・23	スギ		3.3	7.5	0.5	5.3	0.1	6.4	1.9	4.2	4.0 1.9
	X・5	" (19.7)		0.4	0.1	0.5	0.0	0.0	3.1	0.1	0.1	0.0 0.0
	X・5	ヒノキ (1.0)		—	—	—	—	—	—	—	—	—
1978	VIII・25	スギ		0.0	0.5	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 0.0
	X・3	" (28.8)		0.2	0.1	0.6	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0 0.0
	VIII・25	ヒノキ		0.3	3.8	0.1	0.9	0.0	0.7	0.2	0.0	0.2 0.1
	X・3	" (30.8)		4.0	5.9	0.3	0.1	0.0	1.8	0.0	0.0	0.1 1.4
1979	VIII・28	スギ		2.9	6.7	1.1	1.3	0.1	0.7	0.3	0.2	0.1 5.3
	X・8	" (72.2)		2.8	0.5	1.0	0.0	0.0	3.3	0.7	0.1	2.0 0.0
	VIII・28	ヒノキ		7.2	5.5	0.2	0.2	0.1	6.4	0.6	0.1	10.1 130.0
	X・8	" (51.1)		0.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.6	0.2	0.0	25.8 5.2

注 成・幼虫は1樹当たり虫数で示した。



第2図 スギ・ヒノキにおけるチャバネアオカメムシの発消長(室生)
太実線は1978年ヒノキ、実線は1979年ヒノキ、破線は1979年スギ



第3図 ヒノキ林内の場所によるチャバネアオカメムシ5齢幼虫の生息の推移(室生、1978)
● a地点 ○ b地点 ▲ c地点(第1図参照)

ち切らざるを得なかった。1979年の調査では7月上旬にヒノキでチャバネアオカメムシの卵塊と2齢幼虫を認めており、8月中旬以降次第に成、幼虫の密度増加がみられた。成虫は8月下旬から9月中旬にかけて多く、10月には密度は減少した。特に9月26日調査ではかなり密度は減少したが、9月30日から10月1日にかけて台風16号によってヒノキの一部が折損し、成・幼虫の生息密度はさらに減少したが、前年に比べて約30日程度発生盛期は早かった。なお、スギでのチャバネアオカメムシの発生はヒノキに比べて少なく、8月下旬から10月上旬まで成虫の発消長はほとんど変らなかった。

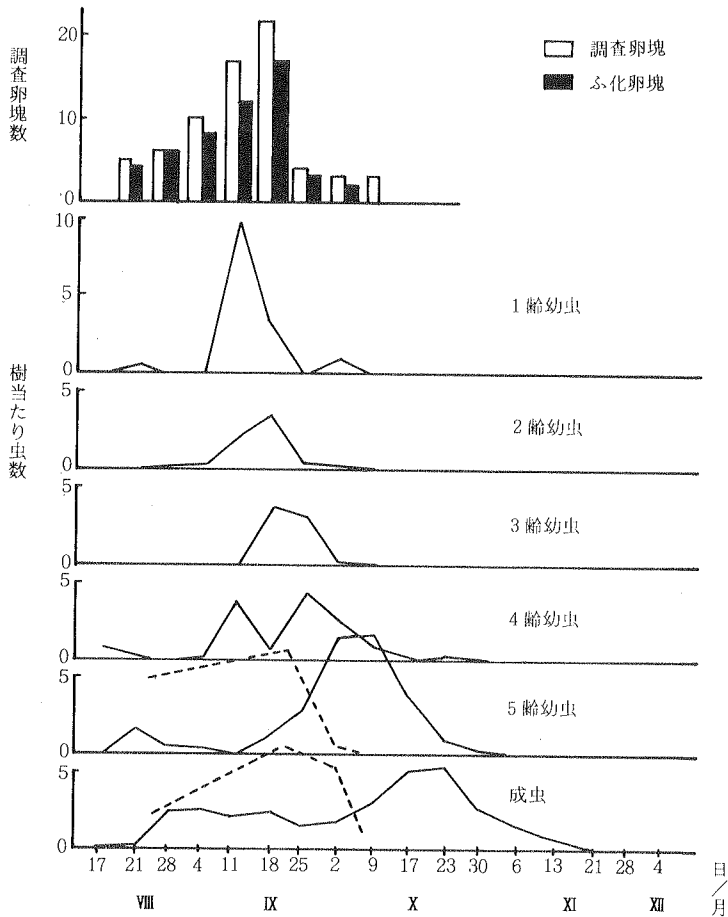
また、ヒノキにおけるチャバネアオカメムシ5齢幼虫での同一林内の場所による生息密度の消長は第3図に示すように、a地点では初期の8月25日から9月7日には多くの生息を認めたが、その後の増加は少なかったのに比べ、b、c地点は9月下旬に急増し、10月上旬の調査では球果が多く日当たりのよいc地点の生息が最も多くなった。また、スギでのチャバネアオカメムシの場所による生息調査において、f地点では生息を認めたが、同程度の球果量があったd地点では全く本種の生息を認めず、他種としてもクサギカメムシの成虫1頭を認めたにすぎなかった。

一方、高取におけるスギでのチャバネアオカメムシの発消長調査は第4図に示した。1977年は調査開始が8月26日以降のためそれ以前の発生は不明であるが、9月下旬に成虫の生息密度が高かった。1978年は5月下旬から調査を開始したが、6月下旬に成虫及び2齢幼虫数頭を認めただけでその後7月にも密度の増加はみられなかった。しかし、8月中旬以降になると成・幼虫の生息密度は次第に増加し、10月中、下旬には成虫密度は最も高まった。チャバネアオカメムシの産下卵は8月中旬より次第に増加し9月中旬に最高となり、9月下旬まで認められ、スギ13樹当たりの産下卵は70卵塊となった。越冬前成虫は11月上旬以降よりスギ球果から次第に減少して11月中旬には数頭となったが、最も遅い成虫は12月13日の調査まで球果に生息しているのが認められた。

チャバネアオカメムシのスギ・ヒノキでの発消長調査時における生息状況の観察では、8月から9月の高温期には葉裏や球果の日陰部に生息していたのが、10月中旬以降の気温の低下とともに成・幼虫ともに極度に陽光面に姿を現わし、特に成虫は樹冠部表面に多くみられた。成虫の体色も緑色型から次第に緑褐色型に変化した。また、幼虫の体色では普通4、5齢は腹部背面が緑色であるが、これが10月以降の気温の低下とともに次第に黒色化してくることを認めた。

クサギカメムシでの1978年、1979年の発消長調査は第5図に示した。1978年は他のカメムシ類同様スギよりヒノキで多くの生息を認め、発生のピークは9月下旬にみられ、チャバネアオカメムシに比べて約30日程度早くみられた。また、1979年はヒノキでわずかししか生息を認めなかったが、スギでやや多く9月上、中旬に成虫の生息密度のピークがみられ、前年よりやや早い発生盛期となり、チャバネアオカメムシとほぼ同様の時期であった。

また、密度調査時における観察からクサギカメムシ成虫の越冬前にみられる体色変化は背面では認められず、



第4図 スギにおけるチャバネアオカメムシの発生消長(高取)
 実線は1978年、破線は1977年調査
 産卵調査は1978年

第3表 スギ球果枝での時期別放飼による成育調査
 (1978. 高取)

種名	放飼時期	接種卵数	成育状況
チャバネアオカメムシ	6月3日	28	2齢死亡
	" 21日	"	"
	7月11日	"	成虫
クサギカメムシ	6月3日	28	2齢死亡
	" 21日	"	"
	7月11日	"	成虫

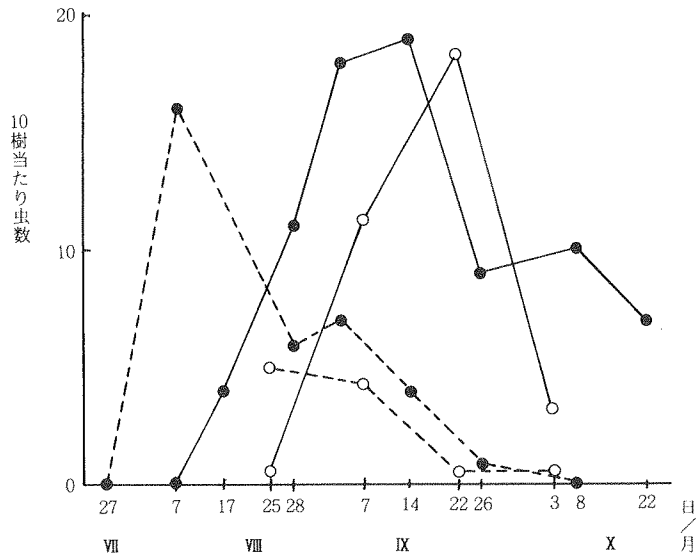
注 球果枝をゴース布袋で覆いその中に放飼した。

腹部が淡褐色からやや赤褐色に変化するのが観察された。しかし、幼虫ではとくに体色変化は認められなかった。

チャバネアオカメムシとクサギカメムシの6月から7月中旬にかけてのスギ球果枝での成育状況は第3表に示したように、6月上旬から下旬の放飼では両種とも2齢幼虫で死亡した。しかし、7月中旬にふ化した幼虫は両種とも成虫となった。

チャバネアオカメムシに給餌したスギ球果の種子を軟調X線で調査した結果は第6図に示すように、ほとんど胚乳及び胚が消失しており、対照とした種子の多くには胚乳及び胚が認められた。

スギ球果の着果量とカメムシ類の生息密度の関係は第4表に示すように、1樹当たりの成・幼虫密度でみると、生息密度の偏差値は大きいがほぼ正の相関関係がうかが



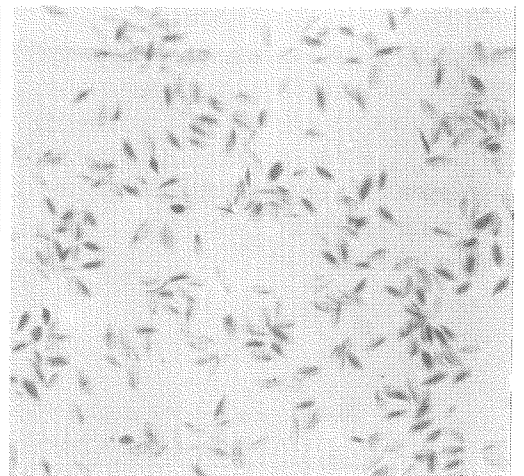
第5図 スギ・ヒノキにおけるクサギカメムシの発消長(室生)
実線は成虫、破線は5齢幼虫
○1978年(ヒノキ)、●1979年(スギ)

われ、球果量が多い樹では生息密度は高い傾向がみられた。しかし、スギの球果数とチャバネアオカメムシの成虫及び幼虫の齢別構成を1樹ごとにみると、第5表に示

すように球果数と必ずしも正比例しなかった。また、室生のスギ・ヒノキ林では球果の多い樹でも場所によってカメムシ類の生息が非常に少ない場合がしばしばみられ、



給餌したスギ球果の種子



スギ球果の種子(対照)

第6図 チャバネアオカメムシに給餌したスギ球果の種子の軟調X線(ソフテックス®)による調査
撮影データ：13kv、3mA、60秒、ソフテックスフィルム

第4表 スギの球果量とカメムシ類の生息数との関係 (1976. 室生)

球果量	調査樹数	チャバネアオ	クサギ
		カメムシ	カメムシ
		$\bar{x} \pm S$	$\bar{x} \pm S$
卍 (やや多~多)	9	5.2±6.2	2.7±2.7
卍 (中)	3	3.7±1.7	1.3±0.9
十 (やや少~少)	8	1.3±1.5	0.9±1.4

注 1 樹当たりの成・幼虫の平均虫数で示した。
カメムシ類は見取り法及び叩き落し法により10月1日調査

第5表 スギの球果数とチャバネアオカメムシの生息密度 (1977. 高取)

調査樹	球果数	幼虫					成虫		合計
		1齢	2齢	3齢	4齢	5齢			
No. 1	535	13	14	11	2	0	9	49	
2	460	12	9	40	19	15	1	96	
3	360	6	10	25	6	11	0	58	
4	58	22	2	3	3	0	1	31	
5	23	0	0	1	0	0	0	1	

注 チャバネアオカメムシは叩き落し法により8月26日調査

緩傾斜となっている園全体からみると、中腹より上の場所に生息が多くみられた。

スギ・ヒノキでのチャバネアオカメムシの卵寄生蜂 *Trissolcus plautiae* WATANABE の1978年と1979年の寄生状況は第6表に示した。1978年高取のスギでの卵寄生蜂の寄生の推移は、第3図に示した産卵調査の未ふ化卵塊が寄生卵塊として示されており、寄主の産卵が多かった8月下旬から9月中旬に寄生卵塊も多くみられ、卵塊寄生率は25.7%であった。室生では1978年にヒノキで9月上旬から10月上旬にかけて寄生卵塊が認められ、卵塊寄生率は39.3%であった。なお、スギでの調査卵塊は1卵塊(ふ化)だけであった。1979年はヒノキで前年とほぼ同数の卵塊調査で51.5%の卵塊寄生率を示した。一方、スギでは調査卵塊数はヒノキより少なく、卵塊寄生率も16.7%とかなり低かった。

考 察

第6表 チャバネアオカメムシの卵寄生蜂 *T. plautiae* のスギ・ヒノキにおける寄生状況

調査樹 (年次. 場所)	調査卵塊数	卵塊寄生率	卵粒寄生率	平均卵塊卵数
スギ { 13樹 (1978. 高取)	70	25.7%	20.2%	15.0
	10樹 (1979. 室生)	12	16.7	8.8
ヒノキ { 30樹 (1978. 室生)	28	39.3	38.6	14.4
	10樹 (1979. 室生)	27	51.9	40.8

注 調査期間は7月~9月。

奈良県におけるスギ及びヒノキに生息するカメムシ類として、チャバネアオカメムシが最も普遍的に多くみられ、他にクサギカメムシ、アカスジキンカメムシ、ヒメツノカメムシ、セアカツノカメムシの成・幼虫が主に生息していた。スギ・ヒノキ球果に生息する主要なカメムシとしてツヤアオカメムシがあり、チャバネアオカメムシとともに成・幼虫の生息が多くみられることが、内田ら¹¹及び池田ら²⁾により報告されているが、奈良県での生息は比較的少ないようである。これはアンケート調査の結果¹²⁾からも明らかであるが、カンキツ類栽培地帯の西南暖地に発生が多くみられるようである。

また、スギ・ヒノキに生息するカメムシ類には地域差がみられ、奈良県の平坦ではチャバネアオカメムシ以外の種類の発生は非常に少なかったが、山間ではチャバネアオカメムシを始め数種のカメムシ類の生息がかなり多くみられた。生物群集の多様性を示す尺度としてSIMPSONの多様度指数⁹⁾と表裏の関係にある単純度指数により示したが、山間のスギ・ヒノキではかなり多様なカメムシ類の群集を示し、平坦では単純な群集であった。これは標高差による生息種の地域性もあるが、山間では周辺の山林面積が広大であるのに比べて、平坦では孤立した地点での調査であることが単純な種類構成にしていることの大きな要因とも思われる。筆者らの調査以外の生息種として、小林⁵⁾によるとスギ・ヒノキでもチャバネアオカメムシ、アカスジキンカメムシの他、エサキモンキツノカメムシ *Sastragala esakii* HASEGAWA, ハサミツノカメムシ *Acanthosoma labiduroides* JAKOVLEV の成虫を採集しており、地方によって異なる生息種があることがうかがわれた。なお、チャバネアオカメムシの生息密度が高い年は他の樹上性のカメムシ類も多く、これらの種の多発要因は共通していることが示唆された。

チャバネアオカメムシのスギ・ヒノキにおける奈良県での発生消長調査によると、生息が多くなるのは8月以降であるが、池田ら²⁾はスギで、田中¹⁰⁾はヒノキで6月中旬からかなり多くの幼虫の生息を認めており、早くか

ら幼虫の繁殖があることが報告されている。しかし、筆者らの調査では6月から7月にかけてはごく少数の成虫及び初齢幼虫の生息しか認めず、8月以降になってからチャバネアオカメムシ他の繁殖が多くみられた。また、チャバネアオカメムシのスギ球果枝放飼による結果では、6月上～下旬は成育せず餌として不適で、7月以後に餌として利用できることがうかがわれた。山田ら¹⁵⁾はヒノキ球果による時期別飼育の結果、6月5半旬までは幼虫の成育は認められず、餌として不適であるとしている。志賀⁸⁾はスギ・サワラ球果でのチャバネアオカメムシの生息は5月から6月の期間では雌成虫の生存期間は短かく、産卵数も少なく餌としては不十分で、しかも、幼虫はすべての成育途上で死亡したとしている。小林⁹⁾はスギに生息するカメムシ類の餌としてスギ種子を吸汁し、不発芽種子の原因の一つになっていることを示唆しているが、筆者らの調査でもチャバネアオカメムシに吸汁された種子は胚乳や胚が消失していることから、主な栄養源としていることがうかがわれた。橋詰¹⁾によるとスギの球果は6月中旬ごろ大きさは最大となり、胚珠の大きさは7月中旬ごろ最大になる。カメムシの栄養源の主体となるスギ種子では7月中旬に胚の形態がほぼ完成し、貯蔵養分は8月上旬から9月上旬にかけて急激に増加し蓄積されることが判明しており、スギ球果や種子の発育と生息するカメムシ類の成育とは大きく関連していることが示唆された。このようなことから6月に餌として利用できるのはスギ・ヒノキ球果の地域による熟度の差、またはスギ・ヒノキのクローンによる熟度の違いによるものか、あるいは未熟な球果も利用し得る食性をもった個体によるものかなどが考えられるが、主な繁殖源としてのスギ・ヒノキにおける6月でのカメムシ類の繁殖については、発生回数に及ぼす影響が大きく重要な問題を含んでいる。

奈良県におけるスギ・ヒノキでのチャバネアオカメムシの発生活消長の年次変動を比較すると、1977年と1979年は8月から9月にかけて発生が多く、10月には激減した。一方、1978年は10月中旬に発生の盛期がみられ、11月までかなり多くの生息を認めている。このようなスギ・ヒノキでの年次変動は山間、平坦とも同様の傾向がみられた。また、1978年は8月中、下旬にチャバネアオカメムシの5齢幼虫の小ピークを認め、その後10月上旬には同5齢幼虫の大きなピークがみられたことから、チャバネアオカメムシ新成虫の発生が2回あったことがうかがわれた。

池田ら²⁾はチャバネアオカメムシのスギ・ヒノキでの発生に年次変動があることを指摘しており、1974年と

1975年の調査の結果、成・幼虫の生息はスギ・ヒノキの種子の硬化する9月下旬までであるとしている。しかし、筆者らのスギの調査では種子の硬化、成熟した11月までかなり多くのチャバネアオカメムシの成・幼虫の生息を認めており、ヒノキでも10月中旬まで同成・幼虫を認め、スギ・ヒノキの種子の硬化との関連は認められなかった。山田ら¹⁵⁾もヒノキでの1976年から1979年のチャバネアオカメムシの生息調査で、幼虫はいずれの年次も7月以降から認め、1976年、1978年は9月に発生量が多く、10月以降もかなり多くの生息を認め、1977年、1979年は7～8月に生息を認め、9月以降はほとんど生息を認めず、年次変動が1年ごとにあることを認めており、奈良県と同様の傾向がみられた。また、この年次変動の原因としてヒノキ球果の結実量の多少により、種実が早期に餌として不適となるか、遅くまで好適であるかによるのではないかと推察している。

筆者らは気象との関連を検討したところ7、8月の夏の気温との関連は認められなかったが、9、10月の秋期の気温との関連がみられ、発生時期の早かった1977年、1979年は平均気温（橿原市）の平年比で9月が兩年とも1℃、10月が1℃（1977年）ないし1.8℃（1979年）高かった。一方、遅くまで発生が続いた1978年は平年比で9月が-0.2℃、10月が-1.3℃と低く（1976年も同傾向）、その差は9月で1.2℃、10月で2.3～3.1℃であった。この9、10月の気温の差がスギ・ヒノキの球果やチャバネアオカメムシの生理的反応に影響を及ぼしていないか検討を加える必要があるものと考えられる。

また、気象要因と関連してチャバネアオカメムシの産卵時期の早晚あるいは産卵期間の幅に年次変動がみられ、スギ・ヒノキでの同成虫発生時期に関連しており、スギ・ヒノキでのチャバネアオカメムシの産卵習性について詳細な調査が必要である。

一方、クサギカメムシではスギ・ヒノキでの年次による発生盛期のずれはわずかし認められず、チャバネアオカメムシに比べて安定した発生活消長を示し、年次変動の少ない種であることからチャバネアオカメムシと化性に違いがあることが示唆された。

なお、チャバネアオカメムシはスギとヒノキが隣接している状況ではヒノキに生息が多い傾向がみられたが、スギの多い場所ではヒノキに比べ生息密度は高く、餌としての選好による影響は少ないものと思われ、餌の量や集中分布する習性の影響が大きいことがうかがわれた。クサギカメムシについてもやはりスギとヒノキの餌としての選好による影響は少ないことがうかがわれた。

スギ・ヒノキでのカメムシ類の生息は球果の多少に影

響され、球果のない樹での幼虫の生息はみられず、小林⁵⁾もスギ林で同様の観察をしている。しかし、球果が多ければ必ず多くのカメムシ類が生息しているのではなく、場所による影響も大きく、林内密度の分布はかなり不均一である。小林⁵⁾も球果がついていても採集されない木があり、特定の木または場所に集まっている傾向があるとしている。また、カメムシ類の発生初期は一部の場所に集中分布する傾向が認められ、発生が増加するにしたがって比較的均一な分布を示すようになり、生息密度の高い場合は集中分布の傾向は少なくなるようである。

チャバネアオカメムシの成虫は10月中旬以降には、スギ・ヒノキの樹冠部表面の陽光面に生息し、体色が次第に変化する現象がみられたが、このような現象は昆虫ではしばしばみられる。カメムシ類ではミナミアオカメムシ *Nezara viridura* LINNE で知られており、虫体全体が赤褐色化しいわゆる越冬色となり、春先きに再び緑色にもどることが観察されている⁴⁾。これと同様にチャバネアオカメムシでもこのような体色変化を認めており⁷⁾、また、クサギカメムシでも顕著ではないがやはり体色変化がみられ、休眠前の生理的差異が体色変化となって現われていることがうかがわれた。体色変化は成虫のみならず、チャバネアオカメムシでは幼虫でもみられ、秋期には黒化する現象を認めた。荻谷³⁾はミナミアオカメムシとアオクサカメムシ *Nezara antennata* SCOTT の幼虫体色には温度条件が影響を与えており、低温では黒色型の比率が増すとしている。桐谷⁴⁾もミナミアオカメムシの野外での第3世代では、低温の後期になるほど黒化型の出現頻度が高くなるとしている。また、飼育密度が高い場合でも黒化現象を認め、更に食物の質も関係している可能性があるとしている。チャバネアオカメムシの幼虫の場合も成虫と同様こうした環境変化による生理的差異が体色変化として現われているようであり、低温期では黒化による熱の吸収効率を高めていることも考えられるが、その生態的意義については不明な点が多い。

チャバネアオカメムシの卵寄生蜂として、前報⁹⁾で報告したクワでの産下卵塊に対する寄生と同様、スギ・ヒノキでも *Trissolcus plautiae* 1種のみを認めており、かなり普遍的に分布していることがうかがわれた。この卵寄生蜂の5月から6月の時期でのチャバネアオカメムシ産下卵への役割については、クワの場合卵塊寄生率が93.5%にも達したが、この時期のスギ・ヒノキでの産下卵塊を探すことは低密度で困難であり比較することはできなかった。しかし、9月のスギでの産下卵に対しては卵塊寄生率25.7%で、ヒノキでは卵塊寄生率39.3%と、寄主のチャバネアオカメムシの卵塊は高密度となるクワ

の場合に比べて、スギ・ヒノキでは分散されて産下されているにもかかわらず寄生率は比較的高い。山田¹³⁾はヒノキでの *T. plautiae* を優占種とした卵寄生蜂の卵塊寄生率は3年間を通じてほぼ50%あり、チャバネアオカメムシの密度抑制に及ぼす影響が大きいことをあげている。このように主要寄主植物におけるチャバネアオカメムシの卵寄生蜂は寄主の卵期の死亡要因としてかなり有力な役割を果していることがうかがわれた。

スギ・ヒノキでの発生消長及び発生量と果樹類の被害との関連については、まだ不明な点が多くあり、論議を重ねる必要がある。スギ・ヒノキでの生息密度と予察燈での誘殺数との関連について、山田¹⁴⁾はチャバネアオカメムシのヒノキでの見取り調査による発生消長と同地点における予察燈の誘殺状況を比較検討した結果、年次によりヒノキでの発生盛期と誘殺盛期がかなりずれる場合があり、また、ヒノキでの生息密度と誘殺量とが一致する年と不一致になる年があるとしており、この原因として餌であるヒノキ球果の豊凶によるのではないかとした。

さらに、スギ・ヒノキの球果量の豊凶と、カメムシ類による果樹類の被害量との間には密接な負の関係が示されている。しかし、奈良県では1973年から1977年までは隔年ごとにほぼこの関係が認められたが、1978年と1979年は球果がかなり多かったにもかかわらず、とくに1979年は8月以降チャバネアオカメムシが大発生し果樹類への被害が全般にわたって認められた。このように球果の多少と果樹園の被害との関係が必ずしも一致しなかったことから、球果量が地域によりかなり大きく変動する年があるために、その調査範囲の設定に問題があることも考えられ、スギ・ヒノキにおける発生経過や増殖機構についても種々の要因が関連していることが考えられる。また、スギ・ヒノキでのカメムシ類の発生密度の高まりとともに果樹類への被害が現われることから、果樹園周辺のスギ・ヒノキでの発生消長と密接に関連していることを指摘した⁷⁾が、果樹カメムシ類の発生源としてのスギ・ヒノキでの生息調査をすることにより果樹類への飛来を予測することができ、果樹カメムシ類の発生予察のための重要な手段となるものと考えられる。

摘 要

果樹を加害する主要カメムシ類のチャバネアオカメムシとクサギカメムシについて、主要寄主植物であり繁殖源としてのスギ・ヒノキでの発生生態を調べ、果樹類の被害との関連について検討した。

1. スギ・ヒノキに生息するカメムシ類の調査を奈良県

の山間（標高470 m）及び平坦（標高80 m）で実施した結果、山間のスギでは3科8種、同ヒノキでは4科9種で、平坦のスギでは1科3種であった。高密度で普遍的にみられたのはチャバネアオカメムシであり、山間ではクサギカメムシ他3種も高密度種として認められた。

2. チャバネアオカメムシのスギ・ヒノキでの発生活長調査によると、1977年と1979年は9月上、中旬に、1978年は10月中、下旬に成虫の発生活期がみられ、年次変動が認められた。

3. クサギカメムシのスギ・ヒノキでの発生活長調査では、1978年は9月下旬に、1979年は9月上、中旬に成虫の発生活期がみられ、年次変動は小さかった。

4. チャバネアオカメムシとクサギカメムシのスギ球果の餌としての利用可能な時期の調査をした結果、6月の時期は成育せず、7月以降では成育がみられた。また、餌としてのスギ種子を軟調X線で調べた結果、供餌した球果内の種子では胚及び胚乳がほとんど消失していた。

5. スギ・ヒノキ球果量と両種カメムシの生息数との関係を調べた結果、球果の多い樹では生息数も多い傾向がみられた。

6. スギ・ヒノキにおけるチャバネアオカメムシの卵寄生蜂 *T. plautiae* の寄生状況調査によると、1978年と1979年の平均卵塊寄生率はスギで21.2%、ヒノキで45.6%であった。

7. スギ・ヒノキでのチャバネアオカメムシ及びクサギカメムシの発生活況と果樹類での被害とは関連がみられることから、スギ・ヒノキでの両種カメムシの発生活長調査は果樹カメムシ類の発生活況上重要と思われる。

謝辞 スギ・ヒノキ全般について奈良県林業試験場
岡崎 旦氏に種々御教示いただいた。ここに深く
謝意を表す。

引用文献

1. 橋詰 隼人 1980. スギの開花と結実. 遺伝 34 (6)
: 4-10.

2. 池田二三高・福代和久 1977. カメムシ類によるカキの被害と加害種の生態について. 関西病虫研報 19: 39-46.

3. 荻谷博光 1961. ミナミアオカメムシとアオクサカメムシの発育と死亡率に及ぼす温度の影響. 応動昆 5 (3): 191-196.

4. 桐谷圭治・法橋信彦 1970. ミナミアオカメムシ個体群の生態学的研究. 農林水産技術会議指定試験 (病虫害) 9: 260.

5. 小林一三 1971. カメムシ類による針葉樹タネの被害. 森林防疫 20 (3): 7-8.

6. 小田道宏・杉浦哲也・中西喜徳・上住 泰 1980. 果樹を加害するカメムシ類の生態に関する調査 第1報 予察灯での発生活長と野外観察による果樹およびクワでの発生活況. 奈良農試研報 11: 53-62.

7. ——— 1980. チャバネアオカメムシの生態. 植物防疫 34 (7): 25-30.

8. 志賀正和 1980. 果樹果実を加害するカメムシ類をめぐる諸問題. 植物防疫 34 (7): 19-24.

9. SIMPSON, E. H. 1949. Measurement of diversity. Nature 163: 688.

10. 田中健治 1979. 三重県中部地方におけるチャバネアオカメムシの年間の生活史について. 関西病虫研報 21: 3-7.

11. 内田信義・行徳直己・山田健一 1975. 果樹を加害するカメムシ類の寄生植物について (予報). 九州病虫研報 21: 24-31.

12. 梅谷献二 1976. 果樹におけるカメムシ類の多発被害 (続報). 植物防疫 30 (4): 11-19.

13. 山田健一・宮原 実 1979. 果樹を加害するカメムシ類の生態と防除に関する研究 第4報 チャバネアオカメムシの卵寄生蜂について. 九州病虫研報 25: 147-150.

14. ——— 1980. 果樹を加害するカメムシ類の生態と防除 (2). 農および園 55 (1): 37-40.

15. ———・宮原 実 1980. 果樹を加害するカメムシ類の生態と防除に関する研究 第3報 チャバネアオカメムシとツヤアオカメムシの寄生植物について. 福岡園試研報 18: 54-61.

Summary

Observations were made on the ecology on the occurrence of Japanese cedar *Cryptomeria japonica* D. Don and Japanese cypress *Chamaecyparis obtusa* Endl as the main complete host plants for *Plautia stali* SCOTT and *Halyomolpha mista* UHLER, which is the main fruit-

piercing stink bugs in Japan.

1. The stink bugs which lived on J. cedar and J. cypress were 4 families and 9 species. *P. stali* lived in high density and widespread. Among the hill, *H. mista* and 3 species also lived in high density.

2. According to the observations of the seasonal prevalence on the J. cedar and J. cypress of *P. stali*, the peak of the occurrence took place from the early part to the middle in September in 1977 and in 1979, and from the middle part to the latter in October in 1978. According to the observation of *H. mista*, the peak of the occurrence came in the late September in 1978, and from the early part to the middle September in 1979.

3. The nymphs of the both stink bugs released on J. cedar had not grown in the period of the release in June, but grew in the period of the release after July. The seeds in the cones of J. cedar which fed *P. stali* were observed with soft-X-ray. The result showed few embryos and albumens in the seed.

4. These conifers which had many cones, such as J. cedar and J. cypress, were proportionally inclined to have as large population of both stink bugs.

5. The egg-parasite, *Trissolcus plautiae* WATANABE parasitized the eggs of *P. stali* on J. cedar and J. cypress. The percentage of parasitized egg-masses averaged 21.2% on J. cedar and 45.6% on J. cypress.