

松類穿孔虫の餌木における個体群の動態

(松類樹皮下の昆虫群の活動消長に関する研究第VI報)

石 窪 繁

Population dynamics on the trap trees of the pine bark beetles.

(Studies on the activity fluctuation of gregarious insects beneath the pine bark. Part VI)

Shigeru Ishikubo.

I 緒 言

松類穿孔虫の防除対策を樹立する場合、基礎研究の必要なことはいうまでもないが、これらの生態学的研究は今尚未知の分野が多い。特に樹皮下の昆虫群の構造解析並にそれが季節的発達消長の複雑な機構の究明は個体群生態学の面からも意義がある。筆者はこの問題と取組む初めの仕事として餌木設置法によって松類穿孔虫を誘引し、各種個体群の発達消長を調査し考察を試みたので、その一部について報告する。

本文を草するに当って、文献其他の教示、又同定の労を賜った東大日塔正俊教授及西口親雄教官、九大安松京三教授、北大渡辺千尚教授、農林省林業試験場小田久吾昆虫科長井上元則、野淵輝、森本桂技官、熊本支場小杉孝蔵昆虫室長、個体群の研究に指導を賜った東北大加藤陸奥雄教授に対し深甚の謝意を表すると共に研究上の便宜と激励を賜った本学部の横山淳夫教授並に寺山演習林長西田政善教授及生物教室の各位に深謝するものである。尚熊本営林局、鹿児島県林務部及鹿児島県林業試験場から与えられた協力並に援助に御礼を申上げる。

II 実験の場所及び方法

実験は1961年12月19日から1962年10月まで海拔高度約 400mの鹿児島大学教育学部寺山演習林の黒松自然林 (50a) で行なった。同地の北面は広葉樹の雑木林で南西面の下部は檜の幼令林がある同林地の全体傾斜は南西向き15°位であるが餌木を設定した場所は稍平坦地である。餌木の樹令は7~8年生で生育状況は普通、平均樹高は7m位、各餌木の周囲及樹皮厚第2表の通りである。被害状況は1945年のルース台風により多数の風倒木を出し附近の老令木が順次被害をうけ殆んど枯

死して二段林としての自然林が生じたものである。割合に抵抗性のある林分で、例年10a 当り4～5本の被害木を生じ増加の傾向はない。植栽密度は10a当 350本位で餌木は同林地の間伐を考慮して生育の均一な20本位を伐採し、それを互に重なり合う程度に根部と梢部を相互に接近させ、針金で固定し風や人為による移動をさけた。以後の餌木の設定も約50m以上の距離に同じような方法で設置した。同林地はススキ、チガヤ、シダ類、ツワブキ、カンコノキ、サカキ、ハウロクイチゴ等の下草が多く盛夏中も餌木の急速な乾燥を防ぎ得た。以上のようにして設置した餌木は設置日から4週間毎に2本ずつ一方から順次とり、根元10cmを残して下位(30cm巾) それより2mの間隔で中位(30cm巾) 上位(30cm巾)の3部位を剥皮して調べた。調査の基準としては

1. 各餌木の葉色、葉の変化を調べ、調査部位毎の周囲、樹皮の厚さを測定し、樹皮下の樹脂、水分の変化、腐朽度、菌類などの発生状況も調べた。
2. 昆虫群の調査
 - a) キクイムシ科：成虫、卵、幼虫、蛹、新成虫、脱出孔、母孔数を調べた。
 - b) ゴウムシ科：幼虫、蛹、新成虫、脱出孔の数を調べ幼虫はその頭巾を測定した。ゴウムシ科は幼虫期における分類は困難なので蛹室にあるもの以外は種の決定をさけた。
 - c) カミキリムシ科：幼虫、材質侵入の数を調査しその頭巾を測定した。材質侵入以前の幼虫の分類は難しいのでこれをさけた。
 - d) 寄生蜂：幼虫、蛹、新成虫、脱出孔を調査した。

Ⅲ 調査結果及び考察

調査の結果餌木に誘致された松類穿孔虫は次の3科15種、寄生蜂は2科4種であった。

キクイムシ科 Ipidae

- キイロコキクイムシ *Cryphalus fulvus* NIIJIMA
マツノキクイムシ *Blastophagus piniperda* LINNEUS
ヤマトキクイムシ *Poecilps japonicus* EGGERS
マツノツノキクイムシ *Orthomicus angulatus* EICHHOFF
マツノホソスジキクイムシ *Hylastes parallelus* CHAPUIS

ゾウムシ科 Curculionidae

- ニセシラホシゾウムシ *Shirahoshizo rufescens* ROELOFS
コマツノシラホシゾウムシ *Shirahoshizo pini* MORIMOTO
マツノシラホシゾウムシ *Shirahoshizo insidiosus* ROELOFS
マツノキボシゾウムシ *Pissodes nitidus* ROELOFS
クロキボシゾウムシ *Pissodes obscurus* ROELOFS
クロコブゾウムシ *Niphades variegatus* ROELOFS
オオゾウムシ *Hyposipalus gigas* FABRICIUS

カミキリムシ科 Cerambycidae

- マツノマダラカミキリ *Monochamus alternatus* HOPE
スジマダラモモブトカミキリ *Acanthocinus griseus* FABRICIUS
ツシマムナクボカミキリ *Arhopalus unicolor* CTAHAN

寄生蜂

コガネコバチカ科 Pteromalidae

- キクイモンコガネコバチ *Rhopalicus tutela* WALKER

Dinotiscus Sp.

コマユバチ科 Braconidae

- クロエナガコマユバチ *Spathius radzayanus* ROTZEBURG
ハツトリキクイコマユバチ *Ecphyllus hattori* KONO et WATANABE.

Table 1. The development of each stage in pine bark beetles by the trap trees

Trap trees set date		Dec. 1 9										Mar. 2 1					May 1 3				
Species	Obse date Stage	Feb. 18,	Mar. 12,	Apr. 15,	May 10,	Jun. 7,	Jul. 1,	Jul. 22,	Aug. 30,	Oct. 16,	May 10,	Jun. 7,	Jul. 1,	Jul. 22,	Aug. 30,	Oct. 16,	Jun. 7,	Jul. 1,	Jul. 22,	Aug. 30,	Oct. 16,
Cryphalus fulvus Nijima	A		17	130	140	19	8				107	70	24				376	29	27		
	E		5	538	153	57	20				178	140	35				1560	36			
	L			134	1444	795	179	30			2	826	153	14			277	1683	56		
	P				117	502	214	95				209	115	184				171	106		
	NA				6	162	304	184	8	11		535	338	341	21	9		80	512	∞	∞
	F.H				2	88	∞	∞	∞	272		∞	∞	∞	∞	391			∞	∞	∞
	M.H		16	107	123	144	138	86	77	77	77	113	112	104	108	138	278	160	72	162	97
Blastophagus piniperda Linneus	A	2	16	24							2										
	E		12	27																	
	L			388	78	123					13										
	P				27	86															
	NA					17		5													
	F.H					58	15	16	12	20					7	21					
	M.H	2	11	18	9	26	8	22	12	8	4		1		3	4					
Curculionidae	$\frac{40}{35}$ mm			10	2	20	14	3			11	24	16	7			23	10	12		
	$\frac{30}{35}$ mm			6	7	82	106	41	6		7	23	18	9	1			17	33		
	$\frac{30}{35}$ mm				12	5	32	36	8		6	14	10	8	6			21	52	10	
	$\frac{40}{35}$ mm				8	4	12	11	8			1	19	13	9			21	24	3	5
	$\frac{50}{35}$ mm					5	3	18	26			5	2	15	13	1		6	21	11	4
	P							5	17					4	7	1			1	9	3
	N.A							1	2	1				1	6	3				23	4
	F.H								41	30					33	37					37
Cerambycidae	$\frac{40}{35}$ mm																	2	5		12
	$\frac{30}{35}$ mm							9	12	6			5	7	6	1			2		14
	$\frac{30}{35}$ mm							2	9	6			2	4	2	3			1		11
	$\frac{10}{35}$ mm									3				3	1				2	1	9
	$\frac{10}{35}$ mm																			2	3
	L.1								17	12					7	6	10			7	5

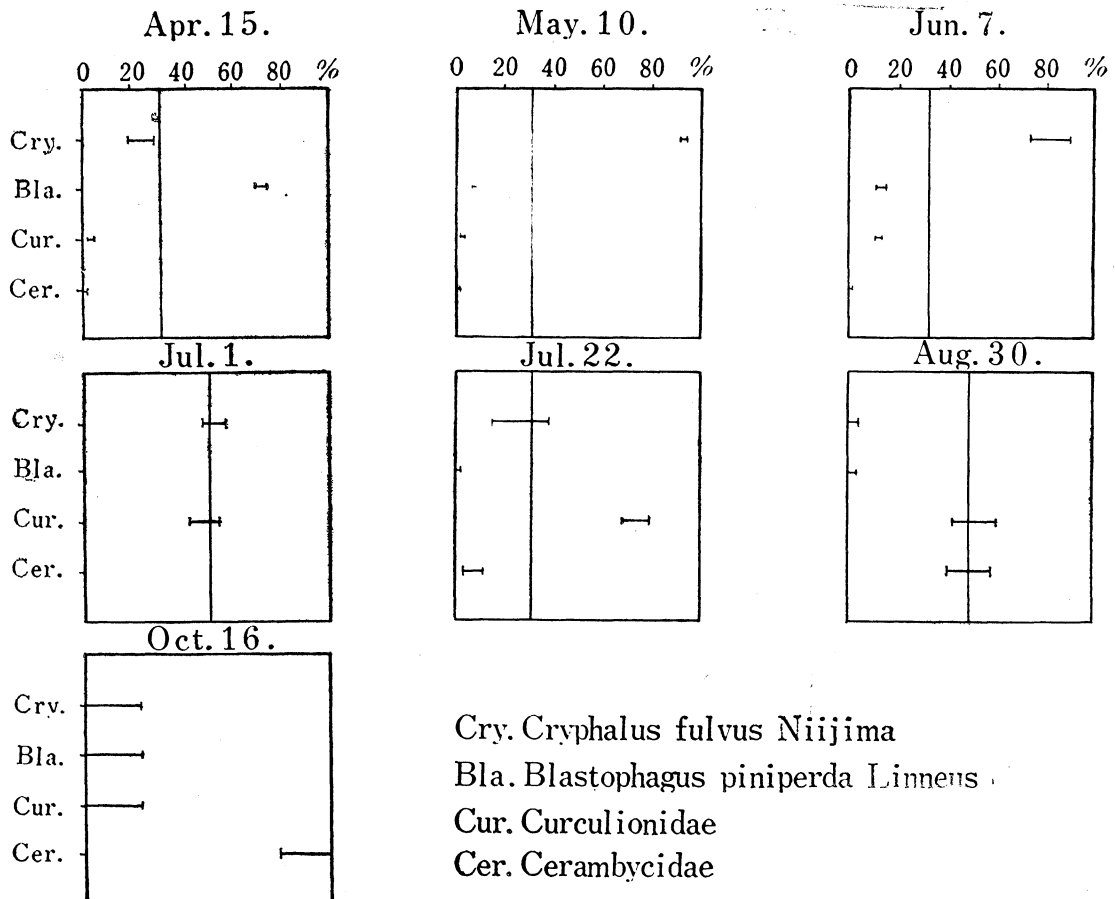
A. adult N.A. new adult L.l. larva inside wood
E. egg F.H. flight hole $\frac{x}{35}$ head width $\frac{1}{35}$ mm
L. larva M.H. mother hole
P

第1表は主要種のキイロコクイムシ、マツノクイムシ、ゾウムシ類について餌木に誘致された個体群の動態をしめしたものである。後尾の第3報はキイロコクイの侵入が認められてから脱出までの餌木に於ける上位、中位、下位別の個体群の動きを示し、同様に第4表はマツノクイムシの個体群、第5表はゾウムシ類の幼虫からの発達を頭巾別に調査した。第6表はカミキリムシ類の幼虫個体群を頭巾別及び材質侵入等を調査した。尚第7表は以上の寄主の個体群の動きに応じての寄生蜂の発消長を示す。

A、主要種の幼虫群の構成と消長

第1.2.3.図は第1表に基づき松類穿孔虫を構成する主要種の幼虫態が集团的に如何に発達し、どう移行するか。又それぞれのステージのもので何%を占むるかということを90%の信頼限界で示し理論的平均値からのずれをもって、その構成の不均一性を判定した。即ち各虫態の相対的密度関係を信頼限界を導入することによって判定し、母集団の性格を捉えようとするものである。理論的出現平均値より多いものは優位種であり、平均値に信頼限界が重ならなければ5%の危険率でその有意性が云えることになる。従って平均値より大きいか、重なるか、小さいかによって構成種をA、(優位群集) B、(平均群集) C、(下位群集)の

Fig. 1. Confidence interval(90%) of occurrence probability of larvae in the pine bark beetles by trap trees set in Dec. 19.



訂正

Fig. 2. 3全図版とFig. 5. 6の

全図版を入替える。

Fig. 2. Confidence interval(90%)of occurrence probability of larvae in the pine bark beetles by trap trees set in Mar. 21.

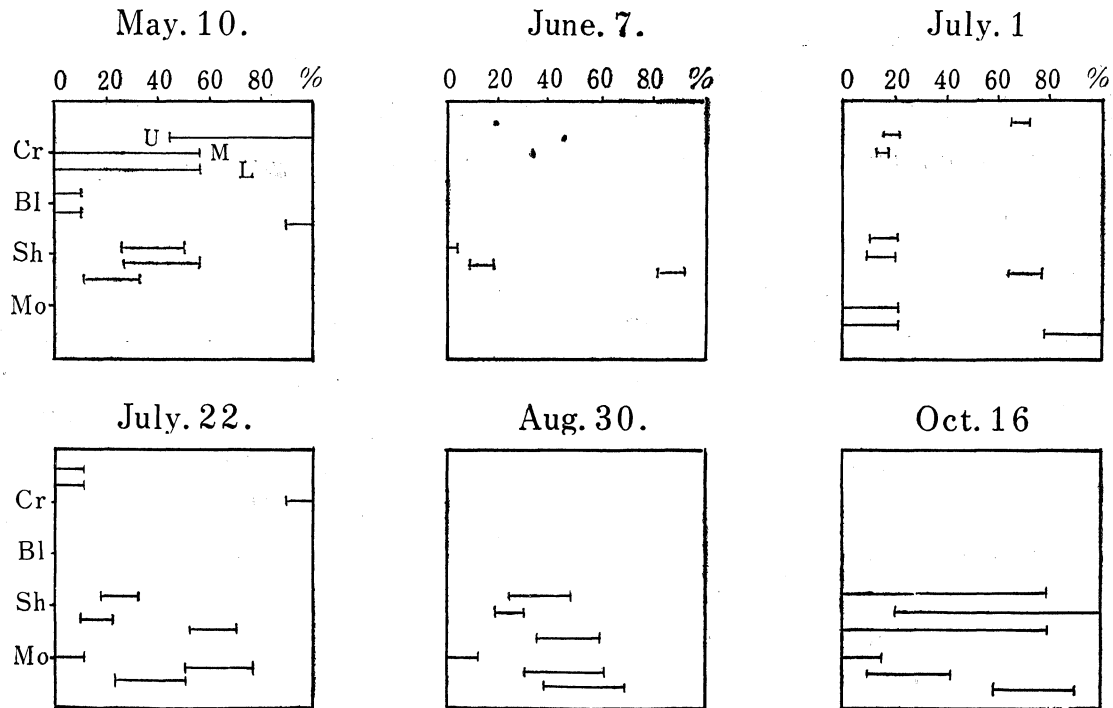
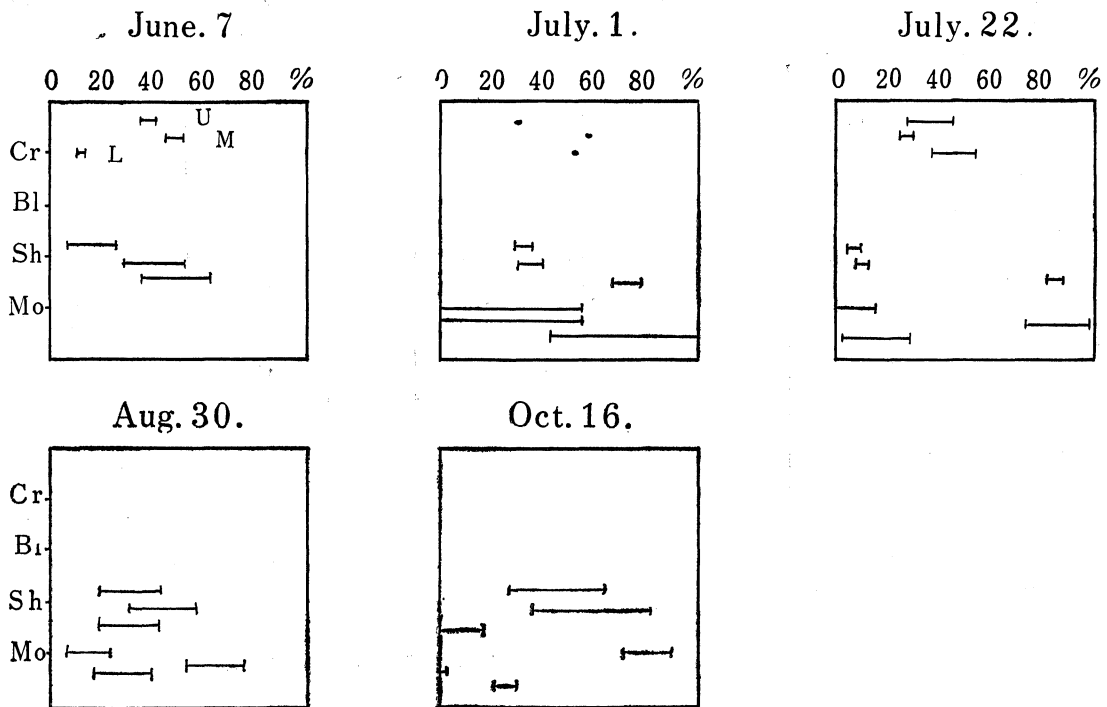


Fig. 3. Confidence interval(90%)of occurrence probability of larvae in the pine bark beetles by trap trees set in May. 13.



すなわち、12月餌木では (第1図)

- 4月15日 優位群集、マツノキクイムシ下位群集、キイロコキクイムシ、ゾウムシ類
- 5月10日 優位群集、キイロコキクイムシ下位群集、ゾウムシ類、カミキリムシ類
- 6月7日 優位群集、キイロコキクイムシ下位群集、ゾウムシ類、カミキリムシ類
- 7月1日 平均群集、キイロコキクイムシ、ゾウムシ類
- 7月22日 優位群集、ゾウムシ類、平均群集、キイロコキクイムシ、下位群集、カミキリムシ類
- 8月30日 平均群集、ゾウムシ類、カミキリムシ類

Fig. 4. Comparison of confidence interval(60%)of occurrence prolability of larvae at part (upper, middle lower) trunk in the pine bark beetles by trap trees set in Dec. 19.

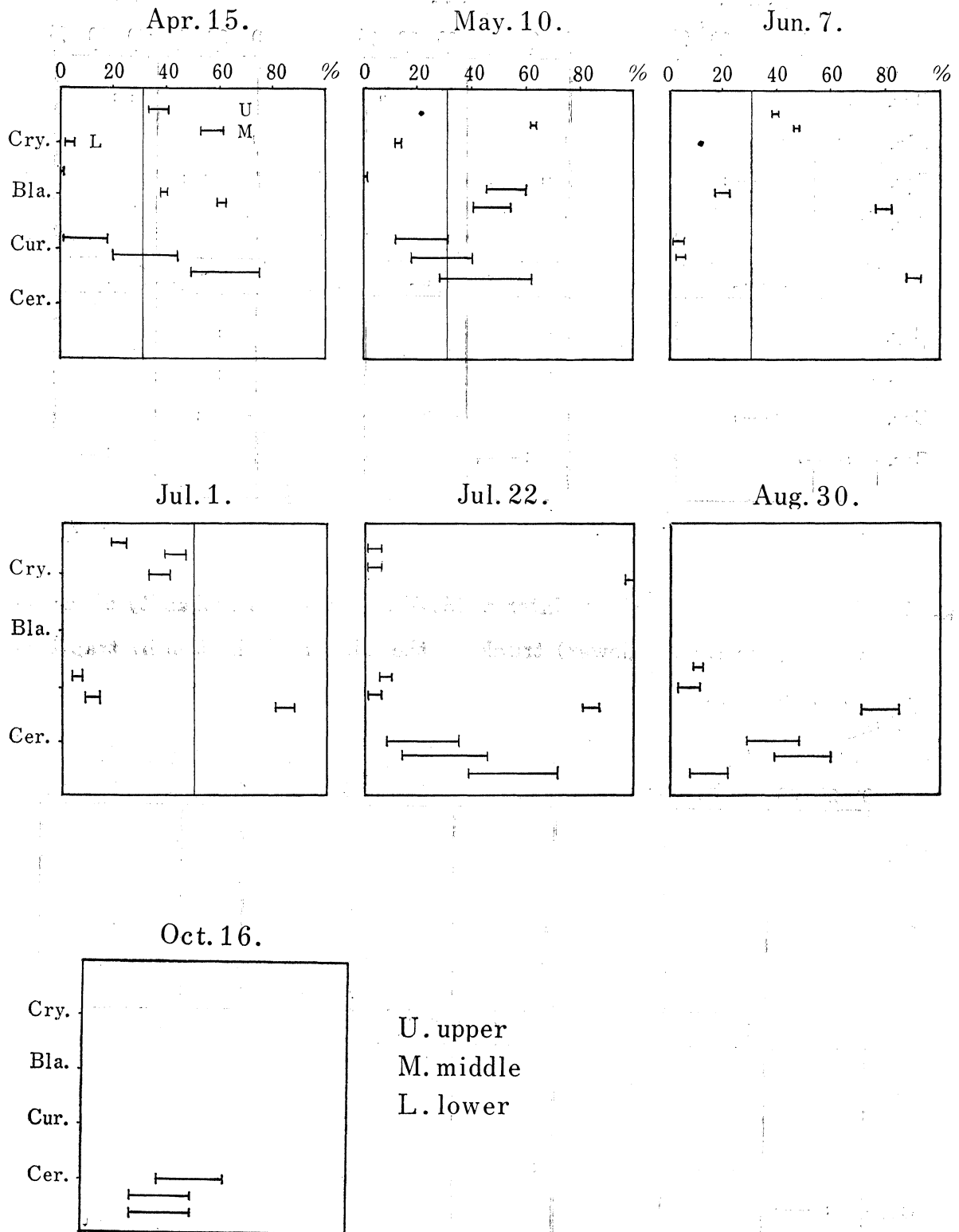


Fig. 5. Comparison of confidence interval(60%)of occurrence probabily of larvae at prat(upper,middle,lower) trunk in the pine bark beetles by trap trees set in m \varnothing r. 21.

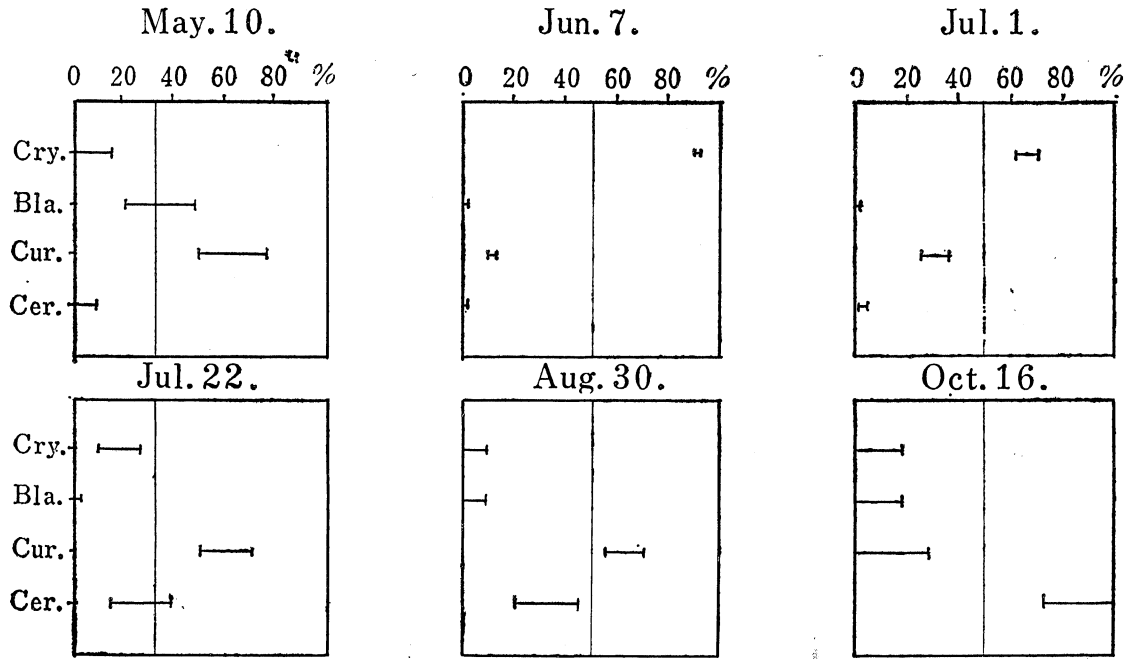
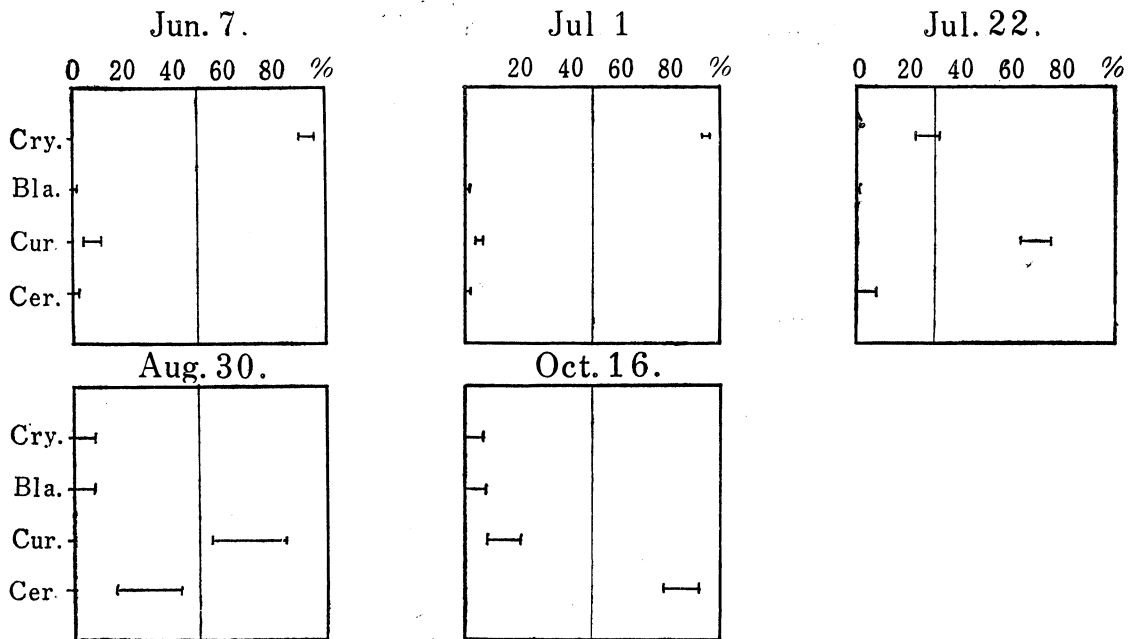


Fig. 6. Comparison of confidence inter al (60%) of occurrence probabily of larvae at part(upper,middle,lower) trunk in the pine bark beetles by trap tree set in may 13.



10月16日 カミキリムシ群集

3月餌木 (第2図)

5月10日 優位群集、ゾウムシ類、平均群集、マツノキクイムシ、下位群集キイロコキムシ

6月7日 優位群集、キイロコキクイムシ、下位群集マツノキクイムシ、ゾウムシ類

7月1日 優位群集、キイロコキクイムシ、ゾウムシ類

7月22日 優位群集、ゾウムシ類、平均群集、カミキリムシ類、下位群集キイロコキクイムシ

8月30日 優位群集、ゾウムシ類、下位群集カミキリムシ類

10月16日 カミキリムシ群集

5月餌木 (第3図)

6月7日 優位群集、キイロコキクイムシ下位群集ゾウムシ類

7月1日 優位群集、キイロコキクイムシ、下位群集ゾウムシ

7月22日 優位群集、ゾウムシ類、平均群集、キイロコキクイムシ、下位群集カミキリムシ類

8月30日 優位群集、ゾウムシ類、下位群集、カミキリムシ類

10月16日 優位群集、カミキリムシ類、下位群集、ゾウムシ類

以上の如くマツノキクイムシは12月餌木の4月に他の穿孔虫類に先んじて幼虫群が構成されるが3月餌木の5月には個体の数でゾウムシ類におさえられ、5月餌木には誘致が激減してくる。キイロコキクイムシは自己の生活圏内では何時も12月餌木では5月から優位群集となり3月餌木、5月餌木も気温の上昇で生活史が縮少されるが近似型を以て消長する。特にキイロコキクイムシが6月には12月餌木、3月餌木、5月餌木、共優位群集であることは注目に値する。ゾウムシ類はその生態からして幼虫態が区々で相当長く続く。又各餌木の7月観察において何れも優位群集であることは生態の特異性を示すものといえる。カミキリ類は加害期がおくれ、個体数は多くないが、幼虫期が最も長いので最後まで幼虫態ののこる群集である。

B、幼虫群集の傾斜構造

各餌木に誘致された松類穿孔虫の上位、中位、下位における幼虫の分布の相違を検討するため、60%の信頼限界を導入して、その重り合いを吟味した。上位、中位、下位の信頼限界が重なり合えば勿論同一構造であり、一つでも重なり合はねば、それは上、中、下により違った群集であると判断出来る。それは4%の危険率で有意であるといえる。各餌木の調査日毎の傾斜構造を示したものが第4図、第5図、第6図である。

12月餌木の4月においては初期構造に明かにすみわけが見られ、キイロコクイムシは中位、マツノクイムシとゾウムシ類は下位に多い。5月になるとキイロコクイムシは更に多くなり、マツノクイムシとゾウムシ類は中位、下位とも同一構造を持つようになる。6月ではキイロコクイムシは上位、中位とも減少し、下位のマツノクイムシ、ゾウムシ類の個体群が多くなる。7月になるとマツノクイムシは幼虫態を脱する。キイロコクイムシも7月末になると上、中位共に幼虫態はみとめられず、下位のみに残る。ゾウムシ類も下位にのこるが、これよりマツノマダラカミキリの幼虫態が発達してくるが、上、中、下ともに傾斜構造は同じで産卵加害が樹幹にランダムに行われることを示す。

3月餌木においては5月にはキイロコクイムシは上位だけに、マツノクイムシは下位だけに幼虫を見る。これに比してゾウムシ類は上、中、下共に同様な密度構造を有する。6月になるとマツノクイムシの幼虫態は終り、キイロコクイムシは中位に幼虫態が多く、ゾウムシ類は下位に多く見られるようになる。7月ではキイロコクイムシも上、中位は幼虫態を脱し、下位だけにその幼虫態を高めている。ゾウムシ類は下部に多く、カミキリ類も下位から幼虫群が認められた。8月になるとゾウムシ類とカミキリ類共に特異な傾斜構造が認められ、9、10月ではゾウムシ類の幼虫が僅に残り、あとはカミキリ幼虫態の集になり下位と中位に材質侵入が見られる。

5月餌木は6月においてキイロコクイムシは中、下位に多数の幼虫が見られるが、密度は同じでない。ゾウムシ類は下位、中位は同型と思われるが、上位は明らかに少ない。7月に入ると6月の調査と同様な構造を有するが個体数は最も多い。ゾウムシ類は下位に多く上、中位は同型の個体群を示す。カミキリムシ類は下部にはじめて見られる。8、10月は3月餌木の幼虫群と同様な構造の推移がある。

C、主要種の個体群の発達消長

今までは主として幼虫について考察して来たが、ここでは主要種の産卵から脱出までを検討してみる。第1表によると

キイロコクイムシは12月19日設置餌木においては3月12日に産卵を認め4月15日には幼虫態を見て5月10日には新成虫、脱出孔を認めた。それより、第2次の産卵加害が考えられるが8月末になると幼虫態、蛹態ともなくなり、一応12月餌木は誘致力を失うと考えられる。3月12日設置木は5月10日には幼虫化し、6月7日には新成虫の脱出も盛んになり以後は12月餌木と同じ経過をたどる。5月13日設置餌木は6月7日には幼虫態が多くなり、7月1日には新成虫を見る。以後脱出が続き気温の上昇により生活史が著しく縮小される。

マツノクイムシは12月餌木の伐倒後2ヶ月間は全然穿孔虫の誘致を見ないが、2月18日キイロ

コキクイムシにさきがけて成虫の侵入がはじまり、産卵活動は3月12日～4月15日、幼虫の存在は4月15日～6月7日、蛹は5月10日～6月7日、新成虫の発生の見られるのは、6月7日～7月22日で脱出孔の初めて見られたのも6月7日であった。即ち卵→幼虫の期間37日以内、幼虫→蛹の期間22日以内で新成虫、脱出孔を見るまでに30日間で卵から新成虫の脱出までは90日以内であると考えられる。

ゾウムシ類。12月餌木に4月15日、頭巾 $\frac{20}{35mm}$ が侵入し、頭巾 $\frac{40}{35mm}$ の出現は5月10日、頭巾 $\frac{50}{35mm}$ は6月7日に出現した。蛹、新生虫、脱出孔のは8月30日まで見られ、ニセシラホシゾウムシであった。3月餌木には5月1日頭巾 $\frac{10}{35mm}$ $\frac{20}{35mm}$ $\frac{30}{35mm}$ が同時に認められ、6月7日には $\frac{40}{35mm}$ ～ $\frac{50}{35mm}$ の頭巾を測定した。脱出孔は8月30日までに多数認められた。5月餌木は6月7日に幼虫が出現し、8月30日まで続いたが、7月22日から蛹が出現し、幼虫群の見られなくなった8月30日まで続いている。8月30日以後は蛹の群集が続き蛹化すると7～10日位で成虫化する。

カミキリムシ類、12月餌木には7月22日、頭巾 $\frac{20}{35mm}$ $\frac{40}{35mm}$ が見られ、8月30日には $\frac{60}{35mm}$ ～ $\frac{80}{35mm}$ が出現し材質侵入は8月30日に見られ、幼虫を認めてから40日位を経たことになる。これは殆すどマツノマダラカミキリであった。スジマダラテモブドカミキリも同時期に加害し、幼虫期の判定は難しいが、小型であること、個体数が少いこと、材質侵入を行わぬことで区別することができる。ムナクボカミキリは材質侵入を行うが、マツノマダラカミキリと違い小型で材質侵入孔も小さい。5月餌木は7月1日に頭巾 $\frac{40}{35mm}$ の3期の幼虫を認めた。これは6月下旬に産卵のはじまった事を意味する。又10月16日頭巾 $\frac{27}{35mm}$ の幼虫のいることは9月末まで産卵が行われたことを示す。幼虫の材質侵入が8月30日にはじまり、その頭巾も確かでないが $\frac{90}{35mm}$ $\frac{95}{35mm}$ $\frac{100}{30mm}$ の頭巾を有するものが材質侵入せずに、樹木下に生息しているので、マツノマダラカミキリはおそらく $\frac{95}{35mm}$ 以上の頭巾を有するものと推定され、約70日位で卵から材質侵入を行った事になる。

D 寄生蜂の消長

餌木より認められた主要な寄生蜂は第7表の通りである。キイロコキクイムシの寄生蜂の殆んどはハツトリククイコマユバチでDinotiscus Sp. も少数認められる。マツノククイムシ、マツノクロキボシゾウムシに寄生するものは大部分がクロエナガコマユバチでククイモンコガネコバチは少い。このなかでククイモンコガネコバチはゾウムシ類よりマツノククイムシに寄生するものが多い。カミキリムシ類には殆んど寄生を見ないが、12月餌木に10月にクロエナガコマユバチの寄生を見たがこれはマツノマダラカミキリでなく、スジマダラモブドカミキリに寄生したものである。第7表により寄生蜂の年間の動態を見るとハツトリククイコマユバチは12月餌木に5月10日に幼虫態を認めたので4月下旬より寄生活動を開始したと思われこれは又6月上旬頃成虫となり脱出したものと考えられる。3月餌木は、6月7日からハツトリククイコマユバチが見られ寄主の虫態の構成

は若干異なるが、寄生蜂の活動開始は4月下旬で12月餌木の場合と大体同じである。5月餌木については7月1日に蛹態を見ているので、気温上昇のため寄生の虫態の変化も早く寄生蜂の活動も旺盛な事が考えられる。*Dinotiscus Sp.* の場合も前者と同一活動を見るが、活動開始が少し遅いとも考えられるが、裸蛹のため新成虫や脱出孔の確認は難しい。クロエナガコマユバチとキクイモンコガネコバチ、ハツトリキクイコマユバチよりは5月上旬に蛹態を見るので同じ12月餌木で1ヶ位早く見受けられるが、これはマツノキクイムシやゾウムシ類の産卵開始、キイロコキクイムシより早いため寄生虫態が早いのと、寄生蜂の活動開始もハツトリキクイコマユバチより早い事が裏付けられる。

以上の如く餌木の設置月日は各々異っても寄生蜂の発育経過には類似型が見られ、何れも6月中旬より7月、8月上旬までをピークとして活動が旺盛で以後は寄生の経過に応じて同じような経過をたどるものである。一般に寄生蜂の羽化は寄生羽化と殆んど同時か、僅かに早い時期に羽化脱出するものが多い。

Ⅵ 摘 要

- 1) 松類穿孔虫の個体群の動態を調べるため餌木を1961—1962年に鹿大教育学部寺山演習林内に設置し、3科15種とこれにつく寄生蜂2科4種を明らかにした。
- 2) 幼虫群の構成を90%の信頼限界を導入して検討したところ4月はじめマツクイムシ群集が見られ、続いてキイロコキクイムシ群集が長期に続き、後ゾウムシ群集、以後は何れも数は少いがカミキリ群集となる。
- 3) 樹幹の分布の傾斜構造を60%の信頼限界を導入して上、中、下位の差異を考察すると、一般にキイロコキクイムシは中位、上位が多く、マツクイムシとゾウムシ類は下位、中位にすみ分けが見られ、カミキリムシ類では上、中、下位を無差別に加害する。
- 4) 餌木に集まる幼虫群は樹皮下の変質に度により影響され新しい餌木ほどよく誘致される。
- 5) 寄生蜂の動態も寄主の虫態の変化に応じた消長が見られるが、寄生蜂の羽化は寄生の成虫化と殆んど同時か、少し早い時期に終る。

参 考 文 献

- 1) 井上元則：林業害虫防除論上、中下(1)1959
- 2) 加藤陸奥雄：動物群集のとらえ方1960
- 3) 加辺正明：前橋営林局報告書1949、1955
- 4) 村山醸造：文部省科学試験報告Ⅵ1953
- 5) 森本桂：森林防疫ニュースX I、7、1962
- 6) 日塔正俊：林試彙報54 1953
- 7) 同 上ほか：68回日林講1953
- 8) 同 上：69回日林講1959
- 9) 同 上：75回日林講1964
- 10) 野淵 輝：Studies on Scolytidae I—Ⅵ 林業試験場報告
- 11) 野淵 輝：北方林業Ⅷ、3、1956
- 12) 小田久五ほか：日林九支講(16) 1962
- 13) 同 上 ・・森林防疫ニュースX Ⅲ12 1964
- 14) 安永邦輔 昆虫 XXX(3) 1962
- 15) 渡辺干尚：農林省応用試験報告1958
- 16) 石窪 繁：鹿兒島大学紀要2 V、1952Ⅵ、1954Ⅶ、1955Ⅷ、1956Ⅸ、1957 X、1958Ⅺ、1959Ⅻ、1960Ⅳ
1962 日林九支講(18) 1965

Summary

- 1) The following table shows the species of pine bark beetles which were found by the trap trees set in (1961—62). These trap trees were cut down and left for ten months in the forest (TERAYAMA) of the northern part of KAGOSHIMA city.

Family	Scientific Name
Ipidae	<i>Cryphalus fulvus</i> NIIJIMA
	<i>Blastophagus piniperda</i> LINNEUS
	<i>Poecilps japonicus</i> EGGERS
	<i>Orthomicus angulatus</i> EICHHOFF
	<i>Hylastes parallelus</i> CHAPUIS
Curculionidae	<i>Shirahoshizo rufescens</i> ROEFOFS
	<i>Shirahoshizo pini</i> MORIMOTO
	<i>Shirahoshizo insidiosus</i> ROELOFS
	<i>Piseodes nitidus</i> ROEFOFS

	<i>Pissodes obscurus</i> ROELOFS
	<i>Niphades variegatus</i> ROELOFS
	<i>Hyposiphalus gigas</i> FABRICIUS
Cerambycidae	<i>Monochamus alternatus</i> HOPE
	<i>Acantocinus griseus</i> FABRICIUS
	<i>Arhopalus unicolor</i> CTAHAN

- 2) The development of population of the pine bark beetles were observed in the trap trees Compound species of Beetles (*Cryphalus*, *Blastophagus*, *Curculionidae* and *Cerambycidae*) can be classified into three categories (A, B and C) by confidence interval (90%) of occurrence probability. On Dec. trap trees, A are *Blastophagus* in Apr., *Cryphalus* in May, *Curculionidae* in Jul., B are *Cryphalus* and *Curculionidae* in Jul., *Curculionidae* and *Cerambycidae* in Oct..
- 3) Next problem is whether the structure is the same or not in stage of Larvae in the process of population at upper, middle and lower part of the trunk. In this case the confidence coefficient is placed at 60%, and the confidence limits all stage overlap, the structure is of course the same, in case even one stage does not agree, it is to be inferred that the group composition is different. In conclusion *Cryphalus fulvipes* Niiijima situated in middle and upper part. *Blastophagus piniperda* L., *Curculionidae* and *Cerambycidae* situated in middle and Lower part.
- 4) The following species are important parasit Wasp of bark beetles on the trap trees

Family	Scientific name
Pteromalidae	<i>Rhopalicus tutela</i> WALKER
	<i>Dinotiscus</i> Sp.
Braconidae	<i>Spathius radzayanus</i> ROTZEBURG
	<i>Ecyphylus hattori</i> KONONO et WATAMABE

In southern KYUSHU the host of *Rhopalicus tutela* WALKER is larvae of *Blastophagus piniperda* L., *Pissodes nitidus* Roelofs, *Pissodes obscurus* ROELOFS. Adult wasps lay eggs on the before and last instar larvae lying in the galleries beneath the pine bark. They usually mix-live with *Spathius radzayanus* ROTZEBURG which is akin to them. Parasitism of these parasites in the fields shows a very high percentage (80—90% in May and June) in some particular section of the whole bark. Host of *Ecyphylus hattori* KONONO et WATANABE and *Dinotiscus* Sp. are larvae of *Cryphalus ulvipes* NIIJIMA. These parasitism in the fields shows 70—80% at family in some upper section of the whole bark but in whole fall below 10%.

Table 2a. In vestigation on each trap trees set in Dec. 19

Part	Size	12-118		12218		12312		12415		12510		12607		12701		12722		12830		121016	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
L	L.C. cm	24.5	24.0	16.5	18.0	19.5	32.5	22.5	23.6	29.5	25.0	27.0	27.0	22.5	27.5	22.0	22.0	21.5	25.0	22.0	21.0
	B.T. cm	7-2	10-4	5-2	6-2	4-2	7-2	8-4	5-3	7-5	9-4	6-3	5-3	5-3	6-4	5-4	3-2	8-3	5-2	4-2	4-2
M	L.C. cm	16.5	20.3	14.0	13.5	15.0	24.0	19.6	21.0	23.5	20.8	21.2	21.3	17.5	23.0	16.5	18.0	17.0	19.5	18.0	15.0
	B.T. mm	3-1	5-1.5	3-1	3-1	3-1	5-2	5-2	3-1	2.5-2	5-2	4-2	4-3	3-2	4-3	4-2	2.5-1.5	5-2	3-2	3-1.5	3-1
U	L.C. cm	13.0	15.0	9.0	11.0	11.0	20.0	15.8	15.2	19.4	15.3	19.8	17.0	14.0	19.0	12.5	14.0	11.5	16.5	15.5	14.0
	B.T. mm	1.5-1	4-1	2-1	2-1	1.5-1	3-2	3-2	3-1	3-1.5	2.5-1	3-2	3-2	3-1	3-2	3-2	2-1.5	2-1	2-1	2-1	1-0.5

Table 2b. In vestigation on each trap trees set in Mar. 21

Part	Size	3415		3510		3607		3701		3722		3830		31016	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
L	L.C. cm	16.0	15.9	16.4	16.2	17.5	15.5	18.5	23.0	16.0	10.5	17.0	18.0	17.0	14.5
	B.T. mm	5-3	4-1.5	5-2	4-2	4-2	4-1.5	5-2.5	6-3	5-2	3-2	4-2	5-3	4-2	5-2
M	L.C. cm	13.5	12.0	12.1	13.7	12.4	12.0	14.0	12.5	13.5	10.0	12.5	11.0	13.5	13.0
	B.T. mm	4-1.5	3-1	2.5-1	2-1.5	2.5-1	2-1	3-2	3-2	3-2.5	3-2	3-1	3-1	3-1	3-2
U	L.C. cm	10.0	8.0	10.0	9.7	9.7	8.7	12.0	10.5	9.0	7.0	9.0	8.5	10.0	10.5
	B.T. mm	2-1	2-0.5	3-1	2-0.5	2-0.5	2-0.5	3-2	2-1.5	2-1.5	2-1.5	2-1	1-0.5	2-1.5	2-1

L. Lower
 M. Middle
 U. Upper
 L.C. : Log circumference
 B.T. : Bark thickness

Table 2c. Investigation on each trap trees set in May 13.

Part	Size	5607		5701		5722		5830		51016	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
L	L.C. cm	23.0	20.0	21.0	25.5	21.5	25.0	24.0	22.5	20.0	24.5
	B.T. mm	6-5	4-2	5-3	4-2	4-2	4-2	5-3	3-2	3-2	5-3
M	L.C. cm	19.0	17.5	21.0	15.0	15.0	20.5	19.0	20.0	18.0	20.0
	B.T. mm	4-2	3-2	4-2	1.5-2	1.5-1	3-2	4-2	2-1	2-1	2-1
U	L.C. cm	15.0	14.0	16.0	13.0	13.0	16.0	19.0	12.0	13.0	17.0
	B.T. mm	2-1	2.5-1	2-1	2-1	1	2-1	2-1	1.5-1.0	1.5-0.5	2-1

Table 3. The development of each stage in *Cryphalus fulvus* Niijima by the trap trees.

Trap trees set date		Dec. 1 9								Mar 2 1						May 1 3				
Part	Obse date Stage	Mar. 12.	Apr. 15.	May 10.	Jun. 7.	Jul. 1	Jul. 22.	Aug. 30.	Oct. 16.	May 10.	Jun. 7	Jul. 1	Jul. 22.	Aug. 30.	Oct. 16.	Jun. 7	Jul. 1	Jul. 22.	Aug. 30.	Oct. 16.
L	A	5	7	20		5				31	18	4			129		2			
	E		46	7		10				58	80				458					
	L			5	203	103	67	30			298	21	14		37	573	25			
	P				2	41	135	41			90	25	54			53	5			
	NA					7	56	51	3	11	33	170	90	14		36	57	∞	∞	
	F.H						∞	∞	∞	9			∞	∞	∞	30				
	M.H	3	21	15	24	27	11	16	17	27	31	25	19	15	21	87	77	17	26	34
M	A	12	58	53	17	3				57	22				109	19	20			
	E	5	185	66	57	10				65	50				433	19				
	L			77	933	376	75				375	27			135	628	11			
	P				102	246	56	55			182	73	106			51	41			
	NA				6	112	205	118			482	152	210		5	44	455	8		
	F.H				2	58	∞	∞	∞	90	∞	∞	∞	∞	220		∞	∞	∞	
	M.H	13	48	61	63	55	47	29	34	41	58	43	37	37	65	95	51	29	62	41
U	A		65	67	2					19	30	20			138	10	5			
	E			307	80					55	10	35			669	17				
	L			52	308	316	37			2	153	105			105	482	20			
	P				13	220	23				37	17	21			67	15			
	NA					43	43	15	5		20	16	45	7	4	45	224	6		
	F.H					30	∞	∞	∞	175			∞	∞	∞	141			∞	∞
	M.H		38	47	57	56	28	32	26	15	37	35	30	32	52	96	32	26	76	32

Table 6. The development of Larve's head width in Cerambycidal

Trap trees set date		Dec. 1 9			Mar. 2				May 1 3				
Part	Obsc date	Jul. 22.	Aug. 30.	Oct. 16.	Jul. 1.	Jul. 22.	Aug. 30.	Oct. 16.	Jul. 1.	Jul. 22.	Aug. 30.	Oct. 16.	
	Stage												
L	$\frac{40}{35} >$ mm	2											
	$\frac{60}{35} >$	4	2	3	5	3	4						
	$\frac{80}{35} >$	2	2		2	1		2	1		2		
	$\frac{100}{35} >$	1			1								
	$\frac{100}{35} <$										2		2
	L.I	3		2	1		2	5	4				
M	$\frac{40}{35} >$ mm	5											
	$\frac{60}{35} >$	3	5	1	3		2	2					
	$\frac{80}{35} >$	8		3	2		1						
	$\frac{100}{35} >$	1							2		3		
	$\frac{100}{35} <$										2		3
	L.I	6		3	4		3	2	2				
U	$\frac{40}{35} >$ mm	7											
	$\frac{60}{35} >$	2	5	2	1		1		11				
	$\frac{80}{35} >$	1		1	2		1		5				
	$\frac{100}{35} >$	1											
	$\frac{100}{35} <$										1		1
	L.I	8		7	2		1	3	3				

Table 7 The development of natural enemy(woasp)in pine bark beetles by the trap trees.

Trap trees set date		Dec. 1 9					Mar. 2 1					May 1 3					
Speies	Obse date Stage	May 10.	Jun. 7	Jul. 1	Jul. 22.	Aug. 30.	Oct. 16.	Jun. 7	Jul. 1	Jul. 22.	Aug. 30.	Oct. 16.	Jul. 1	Jul. 22.	Aug. 30	Oct. 16.	
Eophylus hattori kono et Watanabe	L	3	27	5	3			5	29	17			21				
	P		39	97	75		3	15	134	53	21	9	40	152			
	N A			2	9								5				
	F.H			103	119	128	175		21	35	154	222		201			161
	T		66	207	206	128	178	20	184	105	175	231	40	223	201	161	
Dinotiscus Sp.	L	3															
	P				17		2	5									
	N A																
	F.H																
	T	3		17			2	5									
Spathius radzaymans Ratzeburg	L	9	13		9			5									
	P	85	38		17	2		7	17								
	N A		5			3											
	F.H		4		7	15	23			13	11						
	T	94	60		33	20	23	12	17	13	11	11	4	23			
Rhopalicus tufela Walker	L																
	P	13	6		7												
	N A	3	5		13												
	F.H																
	T	16	11		20												

L. larva F.H. flight hole
P. pupa T. total
N.A. new adult