

# 熊本県におけるクリタマバチの 被害と寄生蜂寄生状況

行徳 裕\*・上村道雄\*\*・磯田隆晴\*

## 緒 言

クリタマバチ *Dryocosmus kuriphilus* YASUMATU は、クリの芽に産卵し虫瘤（以下ゴール）を形成する害虫として知られている。本種による被害は、着穂部位にゴールを形成し着穂不能にするほか、ゴール形成による着葉数の減少やゴール着生芽の葉が健全芽に比べ早く枯れ上がることによる光合成量の減少があげられる<sup>2)</sup>。これらはいずれも生産量に直接的あるいは間接的に影響するため、クリタマバチはクリ栽培上重要な害虫となっている。

本種は、1941年岡山県久米弓削町で初めて発生が認められた<sup>1)</sup>。その後分布は広がり、1965年には沖縄県を除く全国で被害がみられるようになった<sup>3)</sup>。このため、1947年から農林水産省果樹試験場において、本種に対する抵抗性品種の育成を目的としたクリ第1次育種試験が実施された。この試験で育成された丹沢、伊吹、筑波等の抵抗性品種は、1959年から普及に移され、本種の被害は一旦鎮静化した。しかし、1960年頃から抵抗性品種にもクリタマバチの被害が認められるようになり、問題となった。

本県では、1964年頃から菊鹿町、鹿北町、大津町等県北の産地を中心に抵抗性品種である筑波への被害が認められるようになった。このため、整枝せん定による耕種的防除方法やマラソン・MEP乳剤の催芽期散布などの防除対策が取られた。しかし、これらの対策が取られているにもかかわらず、県内における被害は年々増加する傾向にあり、新たな防除方法が必要とされるようになっている。

クリタマバチには10種以上の寄生蜂が寄生することが知られている<sup>4)</sup>。本報告では、これらクリタマバチ寄生蜂の県内における分布を知るとともに、その生態から寄生蜂による防除の可能性について検討した。報告をまとめるにあたり調査に協力していただいた各位に感謝する。

## 材料および方法

1984年に県下のおもなクリ産地14市町村から平均的な34ほ場を選び、1月～2月にかけて前年度形成されたゴール（以下乾枯ゴール）を1ほ場当り150個採集した。寄生蜂の種類および寄生密度を調査をするため、このうち100個を果樹研究所内の百葉箱内にいれ羽化させた。残りの50個は実態顕微鏡下で解剖し、寄生率を調査した。さらに、22ほ場について6月に再度新たに形成されたゴール（以下当年ゴール）を1ほ場当り50個採集し、百葉箱内で寄生蜂を羽化させ分類した。

また、調査ほ場のうち24ほ場についてクリタマバチの寄生状況を調査した。調査は、ほ場から平均的な10樹を選び、1樹からランダムに調査当年の結果母枝10本を抽出し、頂芽から結果痕までの芽の状態をゴール着生芽、不発芽、健全芽の3つに分類して各々の比率を計算した。

1985年に6市町村から7ほ場を選び、1月に1ほ場から2,000～4,000個の乾枯ゴールを採集した。調査は、1984年の試験と同様に行った。また、6月に同一ほ場から500個～750個の当年ゴールを採集した。これらのゴールは果樹研究所内の百葉箱内で羽化させ、寄生蜂の種類および寄生密度を定期的に調査した。

1986年に1985年調査したほ場のうち4ほ場について、1月に1ほ場から1,000～2,500個の乾枯ゴールを採集した。寄生蜂の種類、寄生密度および羽化時期を調査するため、果樹研究所内の百葉箱内にいれ定期的に調査を行った。

\*果樹研究所 \*\*熊本県農林航空事業協議会

## 結 果

第1, 2, 5表に示したとおり、乾枯ゴールからは、クリマモリオナガコバチ *Torymus beneficus* YASUMATSU, クリタマヒメナガコバチ *Eupelmus urozonus* DALMAN, その近縁種 *Eupelmus* sp., トゲアシカタビロコバチ *Eurytoma setigera* MAYR, タマヤドリトビコバチ *Cynipencytus flavus* ISH, クリノタカラモンオナガコバチ *Megastigmus nipponicus* YASUMATSU et KKAMIJO の6種類の寄生蜂が羽化した。そのうち、クリマモリオナガコバチは調査を行った全市町村で、クリタマヒメナガコバチとその近縁種は、球磨村を除くすべての市町村で羽化が確認された。また、トゲアシカタビロコバチは、羽化の確認できない市町村が見られたが県下全域で羽化が認められた。しかし、クリノタカラモンオナガコバチとタマヤドリコバチは、それぞれ水上村湯山と中央町西原で1頭の羽化を確認しただけであった。

第1表に1984年の各寄生蜂の市町村別100ゴール当り羽化虫数と寄生率を示した。種類別の羽化虫数をみると、県北の合志町、緑川下流域の砥用町、中央町、県南の球磨村、人吉市、山江村では、クリマモリオナガコバチが優占種である。これに対して県北の鹿北町、菊鹿町、菊池市、緑川上流域の蘇陽町、清和村、矢部町、県南の水上村では、クリタマヒメナガコバチとその近縁種が優占種であった。このように、緑川を境にして県北部と県南部で優占種が異なった。

第1表 1984年採集乾枯ゴールにおける寄生蜂寄生率および100ゴール当たり寄生蜂羽化虫数

市 町 村 名	100ゴール当たり羽化虫数					
	寄生率%					
	T. ben.	E. spp.	E. set.	C. fla.	合計	
鹿北	1.1	1.5	4.5	0.0	0.0	6.0
菊鹿	1.7	4.3	7.7	3.3	0.0	15.3
菊池	1.0	1.0	1.5	0.0	0.0	2.5
合志	0.0	2.0	1.0	0.0	0.0	3.0
大津	0.7	1.5	0.5	1.5	0.0	3.5
蘇陽	3.9	3.8	11.0	1.0	0.0	15.8
清和	5.9	2.3	9.0	0.3	0.0	11.6
矢部	1.5	1.5	3.0	1.5	0.0	6.0
砥用	2.1	18.0	5.7	3.0	0.0	26.7
中央	0.2	2.7	0.7	0.0	0.3	3.7
球磨	0.3	1.5	0.0	0.0	0.0	1.5
人吉	16.4	12.0	6.0	3.5	0.0	21.5
山江	1.0	4.0	1.5	0.0	0.0	5.5
水上	4.1	1.0	3.0	1.5	0.0	5.5

注； T. ben. クリマモリオナガコバチ、 E. spp. クリタマヒメナガコバチとその近縁種、 E. set. トゲアシカタビロコバチ、 C. fla. タマヤドリトビコバチ

第2表 1985年採集乾枯ゴールから羽化したクリタマバチ寄生蜂とその100ゴール当り羽化虫数 (頭)

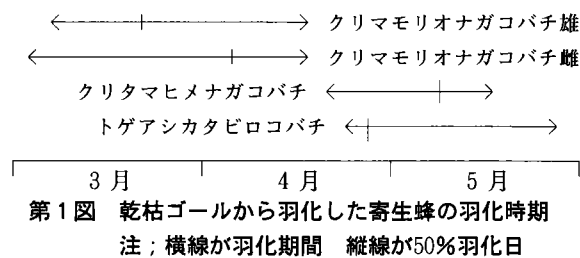
種 類	笹原	相良	市の原	柚木	上戸越	上	湯山
クリマモリオナガコバチ	0.8	1.5	6.0	4.8	2.1	1.5	0.4
<i>Eupelmus</i> spp.	1.7	4.9	3.6	4.7	0.1	0.0	4.6
トゲアシカタビロコバチ	0.1	1.2	8.0	3.5	0.6	0.0	0.3

第5表 1986年に採集した乾枯ゴールから羽化したクリタマバチ寄生蜂とその100ゴール当り羽化虫数 (頭)

種 類	相良	柚木	上	湯山
クリマモリオナガコバチ	3.9	2.1	2.3	0.1
クリノタカラモンオナガコバチ	0.0	0.0	0.0	0.1
<i>Eupelmus</i> spp.	5.4	3.3	0.4	9.1
トゲアシカタビロコバチ	1.2	1.7	0.1	0.8

寄生蜂寄生率は、人吉市で10%を越えていたものの、他の市町村では概ね5%未満と低かった。また、100ゴール当り羽化虫数も菊鹿町、清和村、矢部町で10頭以上、砥用町、人吉市では20頭以上であったが、他の9市町村では10頭未満であり、熊本県下における寄生蜂寄生率は全般に低かった。なお、寄生率の地域差は認められなかった。

クリマモリオナガコバチ、クリタマヒメナガコバチとその近縁種、トゲアシカタビロコバチの羽化消長を第1図に示した。クリマモリオナガコバチの羽化は3月6日



に始まり、4月21日に終息した。50%羽化日は雄成虫で3月18日、雌成虫で4月3日と半月程度、雄の羽化が先行していた。クリタマヒメナガコバチの羽化はクリマモリオナガコバチの羽化が終息した4月21日に始まり5月19日に終息した。50%羽化日は雄が5月7日、雌が5月12日と雌雄間に差は見られなかった。トゲアシカタビロコバチの羽化は、4月23日に始まり6月29日に終息した。50%羽化日は雄が4月25日雌が4月30日で雌雄間に大きな差はなかった。

第3、4表に当年ゴールから羽化した寄生蜂の種類を示した。これらのゴールからは、クリマモリオナガコバ

チ、クリタマオナガコバチ *Torymus (Torymus) geranii* WALKER、クリノタカラモンオナガコバチ、オオモンオナガコバチ *Megastigmus maculipennis* YASUMATSU et KAMIJO、クリタマヒメナガコバチとその近縁種、トゲアシカタビロコバチ、タマヤドリカタビロコバチ *Eurytoma brunniventris* RATZBURG、タマヤドリトビコバチ、タマヤドリコガネコバチ *Mesopolobus yasumatsui* KAMIJO、キアシタマヤドリコバチ *Ormyrus flavitibialis* YASUMATSU et KAMIJO、キイロカタビロコバチ *Sycophila variegata* CURTISと10種類の寄生蜂が羽化した。種構成や優占種は調査市町村や調査は場で異なり、地域差はみられなかった。また、第4表に100ゴール当り羽化虫数を示したが、いずれの寄生蜂も5頭以下であり、寄生密度は低かった。

各寄生蜂の羽化時期を第2図に示した。クリマモリオナガコバチ、クリノタカラモンオナガコバチ、トゲアシカタビロコバチ、タマヤドリカタビロコバチ、キイロカタビロコバチは6月から7月に、オオモンオナガコバチとタマヤドリトビコバチは9月から10月に、それぞれ羽化が認められた。また、クリタマオナガコバチは、6月と9月~10月の2回羽化が見られ、クリタマヒメナガコバチは6月~10月まで継続的に羽化が見られた。

1977,'78,'84,'85年の全芽当りおよび頂芽から3芽目まで当りのゴール着生芽率を第6、7表に示した。菊鹿町、大津町、清和村、球磨村ともに1977年、'78年に比べ、1984,'85年の両ゴール着生芽率は高くなっている。特に清和村、球磨村における増加率は、4倍以上となっており、菊鹿町や大津町の2倍程度に比べて際だって高い。しかし、1984年のゴール着生芽率を市町村別に比較すると、県南、県央地域では県北地域に比べて着生芽率が低いことも明かとなった。

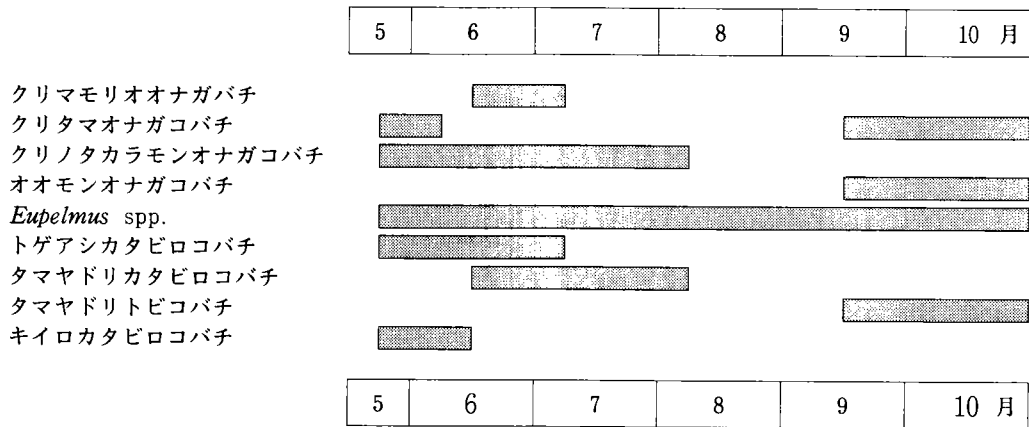
第3表 1985年6月採集ゴールから羽化脱出したクリタマバチ寄生蜂の種類

寄 生 蜂	調 査 市 町 村 名										
	鹿北	菊鹿	菊池	合志	大津	蘇陽	清和	球磨	人吉	山江	水上
クリノタカタモンオナガコバチ		○									
タマヤドリコガネコバチ		○					○				
<i>Eupelmus</i> spp.	○	○		○	○			○		○	○
キアシタマヤドリコバチ				○							
トゲアシカタビロコバチ	○	○			○			○			
タマヤドリトビコバチ	○			○						○	

熊本県におけるクリタマバチの被害と寄生蜂寄生状況

第4表 1985年6月採集ゴールから羽化脱出したクリタマバチ寄生蜂とその100ゴール当り羽化虫数 (頭)

種類	笹原	相良	市の原	柚木	上戸越	上	湯山
クリマモリオナゴコバチ		0.1	1.8				
クリタマオナゴコバチ	0.5	0.1		0.8			
クリノタカラモンオナゴコバチ			1.0	3.4		0.3	3.9
オオモンオナゴコバチ		0.4					
<i>Eupelmus</i> spp.	0.8	1.1	0.5	0.8	2.6	0.8	2.1
トゲアシカタビロコバチ	0.1	0.3	0.6		1.6	0.5	0.5
タマヤドリカタビロコバチ		0.1	1.8			0.8	1.7
タマヤドリトビコバチ	0.3						
キイロカタビロコバチ			0.2				



第2図 当年度ゴールからの各種寄生蜂の羽化時期

第6表 各調査地区別の全芽当たりゴール着生芽率 (%)

市町 村名	年次別ゴール着生芽率%			
	1977	1978	1984	1985
鹿北			63.9	42.1
菊鹿	39.2	14.6	54.6	55.4
菊池			54.3	
合志			42.8	
大津	35.0	29.3	47.4	53.2
蘇陽			27.3	
清和	6.1	6.3	33.6	28.6
球磨	1.0	4.2	22.8	
人吉			12.2	24.7
山江			20.4	
水上			31.2	33.9

第7表 各調査地区別の頂芽から3芽目に対するゴール着生芽率 (%)

市町 村名	年次別ゴール着生芽率%			
	1977	1978	1984	1985
鹿北			51.2	20.2
菊鹿	27.7	8.2	26.6	36.4
菊池			39.5	
合志			28.0	
大津	19.9	21.3	34.3	28.7
蘇陽			30.8	
清和	1.7	5.6	18.4	28.6
球磨	0.2	1.4	10.0	
人吉			6.3	7.7
山江			8.3	
水上			23.9	18.7

注：空白は未調査

注：空白は未調査

第8表 クリタマバチゴール着生芽率と寄生蜂寄生率および100ゴール当り羽化虫数の相関

X \ Y	Y
X	ゴール着生芽率
寄生蜂寄生率	-0.68**
100ゴール当り羽化虫数	-0.41*
クリタモリオナゴコバチ100ゴール当り羽化虫数	-0.59**
クリタマヒメナゴコバチ100ゴール当り羽化虫数	-0.08n.s.
トゲアシカタビロコバチ100ゴール当り羽化虫数	-0.17n.s.

各調査場の全芽当りゴール着生芽率と寄生蜂羽化虫数や寄生率等との相関を計算し第8表に示した。表のように、ゴール着生芽率と寄生蜂寄生率、100ゴール当り羽化虫数、100ゴール当りクリタモリオナゴコバチ羽化虫数の間にそれぞれ99%、95%水準で有為な負の相関が認められた。しかし、100ゴール当りクリタマヒメナゴコバチ、トゲアシカタビロコバチ羽化虫数の間には有為な相関関係は認められなかった。

## 考 察

MURAKAMIは、安松<sup>12)</sup>、YASUMATU and KAMIJO<sup>13)</sup>、WATANABE<sup>11)</sup>の調査をもとに、クリタマバチには15種類の在来寄生蜂がいるとしている<sup>7)</sup>。この他KAMIJOは、クリタマバチの寄生蜂として*Cecidostiba fushica* KAMIJOとタマヤドリコガネコバチ*Mesoplobus yasumatsui* KAMIJOを新たに新種として報告し<sup>3)</sup>、村上ら(1989)は、ヒメコバチの一種*Tetrasticus* sp.の寄生を報告している<sup>8)</sup>。さらに、クリタマヒメナゴコバチが*Eupelmus urozonus*と*Eupelmus* sp.に分割されることから、日本に生息する在来寄生蜂は18種類である。

今回採集されたクリタマバチゴールからは、これまで記載されている18種のうち12種類が羽化した。また、村上らは1982年～88年まで大津町で調査を行い、12種類の他にクロアシカタビロコバチ*Orymus punctiger* WESTWOODと*Tetrasticus* sp.の2種がクリタマバチゴールから羽化することを確認している。従って、熊本県にはこれら14種類の寄生蜂がクリタマバチに寄生していると考えられる。

ASKEWは、カシワに寄生するタマバチ類の寄生蜂群集を調査し、*Torymus* (*Syntomaspis*)と*Eudecatoma*の両属の寄生蜂は単食性または狭食性でゴールメーカーのタマバチにのみ寄生するが、*Torymus* (*Torymus*)、*Megastigmus*、*Mesoplobus*、*Ormyrus*、*Eurytoma*、*Eupelmus*、*Tetrasticus*の各属に含まれる寄生蜂はタマ

バチ類に寄生するだけでなく二次あるいは三次寄生も行う随意的な高次寄生者であることを明らかにした<sup>1)</sup>。

クリタモリオナゴコバチは、*Torymus* (*Syntomaspis*)に属することから、ASKEWのいう単食性または狭食性の寄生蜂と推測される。また、本種は通常年一代でありクリタマバチの生活環に良く同調していることも知られており、クリタマバチに対して有効な天敵であると考えられてきた<sup>46)</sup>。今回の調査においても、ゴール着生芽率と本種の100ゴール当り羽化虫数の間に有意な負の相関が認められ、これまで指摘されたとおりクリタモリオナゴコバチがクリタマバチに対して密度抑制的に働くことが示唆された。

クリタマヒメナゴコバチとその近縁種、トゲアシカタビロコバチの3種は、当年ゴールから羽化が認められた。これらの種は年2世代以上であること<sup>6)</sup>、乾枯ゴールからも羽化すること、ASKEWのいう随意的な高次寄生者であること、当年ゴールから羽化する時期にはクリタマバチがすでに羽化しゴール内にはクリタモリオナゴコバチ等の寄生蜂しかいないことなどの理由から、寄生蜂に高次寄生していると考えられる。このことは、両種が他の寄生蜂が生存しない条件ではクリ園内で生活環を完結できないことを示唆している。

MURAKAMIは、クリタモリオナゴコバチが4月下旬には老熟幼虫に成長していることを明らかにしている<sup>4)</sup>。一方、今回の調査で、クリタマヒメナゴコバチとその近縁種とトゲアシカタビロコバチの3種はこの時期に乾枯ゴール羽化してくることが明らかになった。これらのことは、両種が産卵する時期のクリタマバチゴール内にはクリタモリオナゴコバチとクリタマバチの幼虫が共存していることを示していると同時に、随意的な高次寄生者であるこれらの種が、クリタモリオナゴコバチにも寄生することを示唆している。

今回の調査でクリタマオナゴコバチ、オオモンオナゴコバチ、キアシタマヤドリコバチ、タマヤドリコガネコバチ、タマヤドリカタビロコバチ、キイロカタビロコバ

チの6種は、当年ゴールからの羽化は認められたものの乾枯ゴールからの羽化は認められなかった。また、クリノタカラモンオナガコバチとタマヤドリトビコバチの2種についても当年ゴールから羽化が認められたが、乾枯ゴールからの羽化はきわめてまれであった。このことは、これらの寄生蜂が翌年のゴール形成を待たずに羽化し、他の寄主へ移動したあと翌年のゴール形成期に再度クリ園に移動してくることを示唆している。

村上はこれらの寄生蜂の第二世代以降は、羽化時期にクリタマバチの幼虫がゴール内に生存していないことからQuercus属の植物にゴールを形成するタマバチの幼虫に寄生するか、クリタマバチゴール内に残った他の寄生蜂に高次寄生するかのいずれかであるとしている<sup>6)</sup>。今回の調査の結果から推測すると、クリタマオナガコバチ等の8種類は前者に寄生し、クリタマヒメナガコバチとその近縁種およびトゲアシカタビロコバチの3種はおもに後者の寄生すると考えられた。

12種のクリタマバチの寄生蜂のうちクリマモリオナガコバチ以外の種類は、生活環を完結するために他の寄主や高次寄生するための寄生蜂が必要であり、クリタマバチ防除への利用は難しい。クリマモリオナガコバチは、密度抑制効果も認められることから、生物的防除への利用は可能と考えられる。しかし、本種の密度が高いばあひもしばしばクリタマバチの寄生率が高まることが知られており、効果を安定させるためにせん定など他の防除法との組合せを考慮する必要がある。

また、村上らは、クリマモリオナガコバチを保護・利用する方法として、乾枯ゴールが付着したせん定枝をクリマモリオナガコバチが羽化する時期まで園内に放置することが有効であることを指摘している<sup>7)</sup>。県下のクリマモリオナガコバチの密度は低く、十分に機能していないと考えられ、村上らの方法を利用し増殖を図る必要がある。

本県における耐虫性品種「筑波」に対するクリタマバチのゴール着生芽率は、1977、'78年、84年の調査で、いずれも球磨村や清和村等県南、県央地域で少なく、県北地域で多い傾向が認められた。この原因の一つとして、寄生蜂の寄生率の地域による差が考えられた。しかし寄生蜂寄生率は、概ね5%以下と低く、地域による寄生率の差が認められなかった。このことから、ゴール着生芽率の差が寄生蜂によるものとは考えられなかった。

於保・志村は、耐虫性品種と感受性品種に寄生するクリタマバチ蛹の電気泳動パターンが異なることを明らかにし、クリタマバチに耐虫性品種に寄生する抵抗性系統と寄生できない感受性系統の二つのバイオタイプがある

ことを明らかにしている<sup>9)</sup>。1960年以降耐虫性品種への寄生が増加した原因として、抵抗性系統クリタマバチの増加をあげている。本県における耐虫性品種に対する被害の増加も、抵抗性系統クリタマバチの増加によるものと考えられる。ただし、地域によって耐虫性品種に対する寄生率が異なることから、抵抗性系統の出現頻度や抵抗性系統と感受性系統の構成比が地域によって異なることが予想される。今後、各地域から採集したクリタマバチの電気泳動パターンを比較検討する必要がある。

## 摘 要

- 1 熊本県下のクリタマバチゴールからは12種類の寄生蜂が羽化した。
- 2 県内のクリタマバチの乾枯ゴールからは、5種類の寄生蜂が、当年ゴールからは10種類の寄生蜂が羽化した。
- 3 羽化した12種類の寄生蜂のうちクリマモリオナガコバチ、クリタマヒメナガコバチとその近縁種およびトゲアシカタビロコバチの4種類が有占種であった。
- 4 クリマモリオナガコバチは、クリタマバチに対する密度抑制効果が認められ、本種を利用した生物防除の可能性が示唆された。

## 引用文献

- 1) ASKEW, R. R. (1975) Evolutionary Strategies of Parasitic Insects and Mites (P. W. Price ed.). Plenum Press:130-153.
- 2) 行徳 裕 (1987) 植物防疫41:475-478.
- 3) KAMIJYO, K. (1981) Kontyu49:272-282.
- 4) MURAKAMI, Y. (1981) J. Fac. Agr., Kyushu Univ. 23:117-123.
- 5) 村上陽三 (1981) 九州病害虫研究会報27:156-158.
- 6) 村上陽三 (1990) 植物防疫44:419-422.
- 7) 村上陽三・上村道雄・行徳 裕 (1987) 九州病害虫研究会報33:195-198.
- 8) 村上陽三・行徳 裕・上村道雄・清田洋次 (1989) 九州病害虫研究会報35:134-137.
- 9) 於保信彦・志村勳 (1970) 植物防疫24:421-247.
- 10) 白神虎雄 (1951) 農業及び園芸26:167-170.
- 11) WATANABE, C. (1957) Mushi30:35-36.
- 12) 安松京三 (1955) 森林防疫ニュース4:100-102.
- 13) YASUMATSU, K. and KAMIJYO, K. (1979) Esakia (14):93-111.