

徳島県のナシ園およびその周辺生垣における ハマキガ類幼虫の寄生性天敵昆虫の寄生活動^D

行 成 正 昭
(徳島県果樹試験場)

は じ め に

近年、徳島県のナシ園ではハマキガ類の密度が減少傾向にあるが(行成, 1978), この原因の1つには、使用殺虫剤の変遷にともなう天敵相と個々の天敵の密度の変化が影響しているように思われる。ハマキガ類の天敵に関する報告は多くあるが、ナシ園での調査例は少ない。MOMOI et al. (1975)は我国の果樹園や茶園で確認されたヒメバチ科とコマユバチ科の目録を発表し、また高木(1974)はナシ園と共通種が発生する茶園で吸引粘着トラップにて寄生蜂の発生活動と活動状況を詳細に調べた結果を報告している。

筆者はハマキガ類とその天敵の生態に関する研究を継続中であり結果の一部はすでに報告したが(行成, 1976 a, b), 今回はハマキガ類に対する働きかけの大きい天敵昆虫につき寄主と天敵昆虫の羽化消長の関係ならびに成虫の寄生活動について取りまとめた結果を報告する。この小文が在来天敵昆虫の利用に多少でも役立てば幸いである。

なお、本論に入るに先立ち取りまとめにあたって種々ご教示とご指導を賜った元九州大学教授鳥居西蔵博士、神戸大学教授奥谷禎一博士に対し深く感謝の意を表したい。

1. ハマキガ類成虫と寄生性天敵昆虫成虫の羽化消長の関連性ならびに寄生性天敵昆虫の寄生状況

材 料 お よ び 方 法

本県のナシおよびその周辺生垣で確認されているハマキガ類のうち、リンゴココクモンハマキ *Adoxophyes orana fasciata*^{*}, チャノココクモンハマキ *Adoxophyes* sp.^{*}, チャハマキ *Homona magnanima* DIAKONOFF, ミダレカクモンハマキ *Archips fuscocupreanus* WALSINGHAM の幼虫を対象にその寄生性天敵昆虫を調査した。調査は1968年から1979年の12年間に亘って実施したが、4種ハマキムシは徳島県のナシ栽培地帯である県北部の数箇所にて幼虫を機会あるごとに採取した。

*両種の学名については YASUDA (1975) による。

1) Parasitoids and their Activities as Natural Enemies of Leaf-rollers in Pear Orchards and their Neighboring Hedges in Tokushima
By Masaaki YUKINARI
Proc. Assoc. Plant Profec. Shikoku, No 15: 5-22 (1980)

採集虫は徳島県果樹試験場上板分場に持ち帰り、ガラス管瓶（1.5 cm×7.0 cm）にて個体飼育し、成虫の羽化期に天敵昆虫を捕捉記録し、構成種と種類別の羽化消長を調査した。なお、徳島ではリンゴコカクモンハマキ、チャノコカクモンハマキおよびチャハマキは年4回、ミダレカクモンハマキは年1回の発生であるが、それぞれのハマキムシは、各世代幼虫の発生期間中数回、できるだけ老熟幼虫を採集するようにした。リンゴコカクモンハマキ幼虫はナシで、チャノコカクモンハマキ、チャハマキは主としてナシ園周辺の生垣イヌマキ、まれにマサキ、サンゴジュなどで採集した。またミダレカクモンハマキ幼虫は毎年発生のみられた徳島県果樹試験場上板分場の横野柿にて採集した。

結 果

本県のナシ園およびその周辺生垣の主要ハマキガ類4種の寄生性天敵昆虫の寄生率と個体数の比率の年次、世代間変動は第1-1表～第4-2表の通りである。なお、チャノコカクモンハマキの越冬幼虫でのそれらは第5-1、5-2表に示した。

第1-1表 リンゴコカクモンハマキの天敵昆虫類の寄生率

年		1971			1972			1974	1977
世	代	第1世代	第2世代	第3世代	第1世代	第2世代	第3世代	第1世代	第3世代
<i>Apanteles adoxophyesi</i>		14.0	13.6	12.5	27.9	27.2	18.3	63.7	16.8
<i>Bracon adoxophyesi</i>		1.9	3.2	0	3.5	0	0.6	0	0.1
<i>Goniozus japonicus</i>		1.1	15.2	26.1	4.5	6.5	29.7	0.4	39.4
<i>Campoplex homonae</i>		0.4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudoperichaeta insidiosa</i>		0.4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhogas</i> sp.		0	3.2	0	0	0	0	0	0
<i>Gregopimpla kuwanae</i>		0.4	0	2.3	0	0	0.6	0	0
そ の 他		0	0	0	0	0	0	0	1.3
合 計		18.2	35.2	40.9	35.9	33.7	49.2	64.1	57.6
調 査 寄 主 個 体 数		264	125	88	287	169	327	248	667

第1-2表 リンゴコカクモンハマキの天敵昆虫類の個体数比

年		1971			1972			1974	1977
世	代	第1世代	第2世代	第3世代	第1世代	第2世代	第3世代	第1世代	第3世代
<i>Apanteles adoxophyesi</i>		76.9	38.6	30.6	77.7	80.7	37.2	99.4	29.2
<i>Bracon adoxophyesi</i>		10.4	9.1	0	9.7	0	1.2	0	0.2
<i>Goniozus japonicus</i>		6.0	43.2	63.8	12.5	19.3	60.4	0.6	68.4
<i>Campoplex homonae</i>		2.2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudoperichaeta insidiosa</i>		2.2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhogas</i> sp.		0	9.1	0	0	0	0	0	0
<i>Gregopimpla kuwanae</i>		2.2	0	5.6	0	0	1.2	0	0
そ の 他		0	0	0	0	0	0	0	2.3
合 計		100	100	100	100	100	100	100	100
調 査 寄 主 個 体 数		264	125	88	287	169	327	248	667

第2-1表 チャノコカクモンハマキの天敵昆虫類の寄生率

年		1971			1972		
世	代	第1世代	第2世代	第3世代	第1世代	第2世代	第3世代
	<i>Apanteles adoxophyesi</i>	7.3	17.0	14.7	10.9	24.8	21.3
	<i>Bracon adoxophyesi</i>	6.1	25.5	1.7	16.3	7.8	4.9
	<i>Goniozus japonicus</i>	0	17.9	6.2	1.5	10.9	15.2
	<i>Campoplex homonae</i>	2.4	0	1.1	13.9	2.3	6.0
	<i>Pseudoperichaeta insidiosa</i>	0	0	0.6	1.5	0.8	0
	<i>Rhogas sp.</i>	0	2.8	0	0	0	1.1
	その他の	1.2	1.9	0	0	4.7	0.3
合	計	17.0	65.1	24.3	44.1	51.3	48.8
調	査寄主個体数	165	106	177	202	129	348

第2-2表 チャノコカクモンハマキの天敵昆虫類の個体数比

年		1971			1972		
世	代	第1世代	第2世代	第3世代	第1世代	第2世代	第3世代
	<i>Apanteles adoxophyesi</i>	42.9	26.1	60.5	24.7	48.3	43.6
	<i>Bracon adoxophyesi</i>	35.9	39.2	7.0	37.0	15.2	10.0
	<i>Goniozus japonicus</i>	0	27.5	25.5	3.4	21.2	31.1
	<i>Campoplex homonae</i>	14.1	0	4.5	31.5	4.5	12.3
	<i>Pseudoperichaeta insidiosa</i>	0	0	2.5	3.4	1.6	0
	<i>Rhogas sp.</i>	0	4.3	0	0	0	2.3
	その他の	7.1	2.9	0	0	9.2	0.6
合	計	100	100	100	100	100	100
調	査寄主個体数	165	106	177	202	129	348

第3-1表 チャハマキの天敵昆虫類の寄生率

年		1974			1975		1977	1979
世	代	越冬世代	第1世代	第2世代	越冬世代	第1世代	第1世代	越冬世代
	<i>Apanteles adoxophyesi</i>	15.6	31.3	39.4	19.1	19.3	3.4	1.4
	<i>Zenillia bibatrix</i>	1.0	8.1	11.3	2.6	16.4	10.1	7.9
	<i>Campoplex homonae</i>	7.3	0.5	1.3	5.3	0.9	0	5.2
	<i>Macrocentrus abdominalis</i>	0	2.4	1.9	0.7	2.8	17.7	7.0
	<i>Goniozus japonicus</i>	0	0.2	0.6	0	0.6	0	0
	<i>Pristomerus vulnerator</i>	0	0.8	0.2	0	0	0	0
	<i>Trathala flavoorbitalis</i>	0	0.1	0.2	0	0	0	0
	<i>Acropimpla persimilis</i>	0	0	0	0	0.4	0	0
	<i>Gregopimpla kuwanae</i>	0	0	0	0.7	0	0	0.5
	その他の	1.5	0	0	0	0	1.2	0
合	計	25.4	43.4	54.9	28.4	40.4	32.4	22.0
調	査寄主個体数	205	849	530	152	544	327	557

第3-2表 チャハマキの天敵昆虫類の個体数比

年 世 代	1974			1975		1977	1979
	越冬 世代	第1 世代	第2 世代	越冬 世代	第1 世代	第1 世代	越冬 世代
<i>Apanteles adoxophyesi</i>	61.4	72.1	71.8	67.3	47.8	10.5	5.4
<i>Zenillia bibatrix</i>	3.9	18.7	20.6	9.2	40.6	31.2	35.9
<i>Campoplex homonae</i>	28.7	1.2	2.4	18.7	2.2	0	23.6
<i>Macrocentrus abdominalis</i>	0	5.5	3.5	2.5	6.9	54.6	31.8
<i>Goniozus japonicus</i>	0	0.5	1.1	0	1.5	0	0
<i>Pristomerus vulnerator</i>	0	1.8	0.4	0	0	0	0
<i>Trathala flavoorbitalis</i>	0	0.2	0.4	0	0	0	0
<i>Acropimpla persimilis</i>	0	0	0	0	1.0	0	0
<i>Gregopimpla kuwanae</i>	0	0	0	2.5	0	0	2.3
そ の 他	5.9	0	0	0	0	3.7	0
合 計	100	100	100	100	100	100	100
調 査 寄 主 個 体 数	205	849	530	152	544	327	557

第4-1表 ミダレカクモンハマキの天敵昆虫類の寄生率

年	1968	1970	1972	1974	1975	1977
<i>Campoplex homonae</i>	5.9	20.4	18.8	16.7	21.1	9.5
<i>Eumea westermanni</i>	9.6	10.2	0	0	0	7.1
<i>Lissonota saturator</i>	1.5	2.0	0	0	5.3	2.4
<i>Rhogas sp.</i>	0	4.1	0	8.3	2.6	2.4
<i>Goniozus japonicus</i>	0	6.1	0	4.2	0	0
<i>Bracon adoxophyesi</i>	0.7	0	1.0	0	0	0
<i>Apanteles adoxophyesi</i>	0	0	0	4.2	0	0
各 種 合 計	17.7	42.8	19.8	33.4	29.0	21.4
調 査 寄 主 個 体 数	135	49	101	24	38	42

第4-2表 ミダレカクモンハマキの天敵昆虫類の個体数比

年	1968	1970	1972	1974	1975	1977
<i>Campoplex homonae</i>	33.3	47.7	94.9	50.0	72.8	44.4
<i>Eumea westermanni</i>	54.2	23.8	0	0	0	33.2
<i>Lissonota saturator</i>	8.5	4.7	0	0	18.3	11.2
<i>Rhogas sp.</i>	0	9.6	0	24.9	9.0	11.2
<i>Goniozus japonicus</i>	0	14.3	0	12.6	0	0
<i>Bracon adoxophyesi</i>	4.0	0	5.1	0	0	0
<i>Apanteles adoxophyesi</i>	0	0	0	12.6	0	0
各 種 合 計	100	100	100	100	100	100
調 査 寄 主 個 体 数	135	49	101	24	38	42

第5-1表 チャノコカクモンハマキの越冬世代幼虫の天敵昆虫類の寄生率

年	1968	1969	1972	1977	1978	1979
<i>Campoplex homonae</i>	33.3	40.5	20.5	18.7	28.7	31.4
<i>Gelinae</i> sp.	0	0	10.3	0	0	0
<i>Apanteles adoxophyesi</i>	0	21.6	5.1	0	1.2	1.5
<i>Bracon adoxophyesi</i>	0	0	2.6	0	0	0
<i>Rhogas</i> sp.	0	0	0	0	0	0.5
<i>Meteorus adoxophyesi</i>	0	0	0	0	3.9	0
<i>Gregopimpla kuwanae</i>	0	0	0	0	0	0.5
<i>Trathala flavoorbitalis</i>	0	0	2.6	0	0	0
<i>Pseudoperichaeta insidiosa</i>	0	0	0	0.7	0	0
<i>Apanteles</i> sp.	0	0	0	0	0	1.5
各種合計	33.3	62.1	41.1	19.4	33.8	35.4
調査寄主個体数	30	37	39	134	254	194

第5-2表 チャノコカクモンハマキの越冬世代幼虫の天敵昆虫類の個体数比

年	1968	1969	1972	1977	1978	1979
<i>Campoplex homonae</i>	100	65.2	49.9	96.4	84.9	88.7
<i>Gelinae</i> sp.	0	0	25.1	0	0	0
<i>Apanteles adoxophyesi</i>	0	34.8	12.4	0	3.6	4.2
<i>Bracon adoxophyesi</i>	0	0	6.3	0	0	0
<i>Rhogas</i> sp.	0	0	0	0	0	1.4
<i>Meteorus adoxophyesi</i>	0	0	0	0	11.5	0
<i>Gregopimpla kuwanae</i>	0	0	0	0	0	1.4
<i>Trathala flavoorbitalis</i>	0	0	6.3	0	0	0
<i>Pseudoperichaeta insidiosa</i>	0	0	0	3.6	0	0
<i>Apanteles</i> sp.	0	0	0	0	0	4.2
各種合計	100	100	100	100	100	100
調査寄主個体数	30	37	39	134	254	194

第1-1表から第2-2表で明らかのように、リンゴコカクモンハマキとチャノコカクモンハマキ幼虫に寄生する天敵昆虫のうち、寄生率の高い種はコマユバチ科 (Fam. Braconidae) の *Apanteles adoxophyesi* MINAMIKAWA, *Bracon adoxophyesi* MINAMIKAWA, アリガタバチ科 (Fam. Bethyridae) の *Goniozus japonicus* ASHMEAD の3種であった。*A. adoxophyesi* の寄生率は、越冬世代を除くと、リンゴコカクモンハマキには12.5%~63.7%、チャノコカクモンハマキには7.3%~24.8%であり、常に安定した寄生が認められた。*B. adoxophyesi* の寄生率は、チャノコカクモンハマキには1.7%~25.5%であったが、寄生活動は秋期より春期と夏期に盛んであった。*G. japonicus* は特にナシ園のリンゴコカクモンハマキへの寄生率が高く、ことに第3世代幼虫には1971年に26.1% (個体数比63.8%)、1972年に29.7% (個体数比60.4%)、1977年に39.4% (個体数比68.4%) と高い寄生率を示し、幼虫の被寄生個体に占める本種の寄生の比率も高かった。ヒメバチ科 (Fam. Ichneumonidae) の *Campoplex homonae* SONAN のチャノコカクモンハマキに対する寄生率も高かったが、ヤドリバエ科 (Fam. Tachinidae) の *Pseudoperichaeta insidiosa* ROBINEAU-DESVOIDY と *Rhogas* sp. (カモドキバチの1種) は両ハマキガに対して寄生率が低かった。ヒメバチ科の *Gregopimpla Kuwanae* VIERECK はリンゴコカクモンハマキにのみ寄生が認められ、1971年第3世代幼

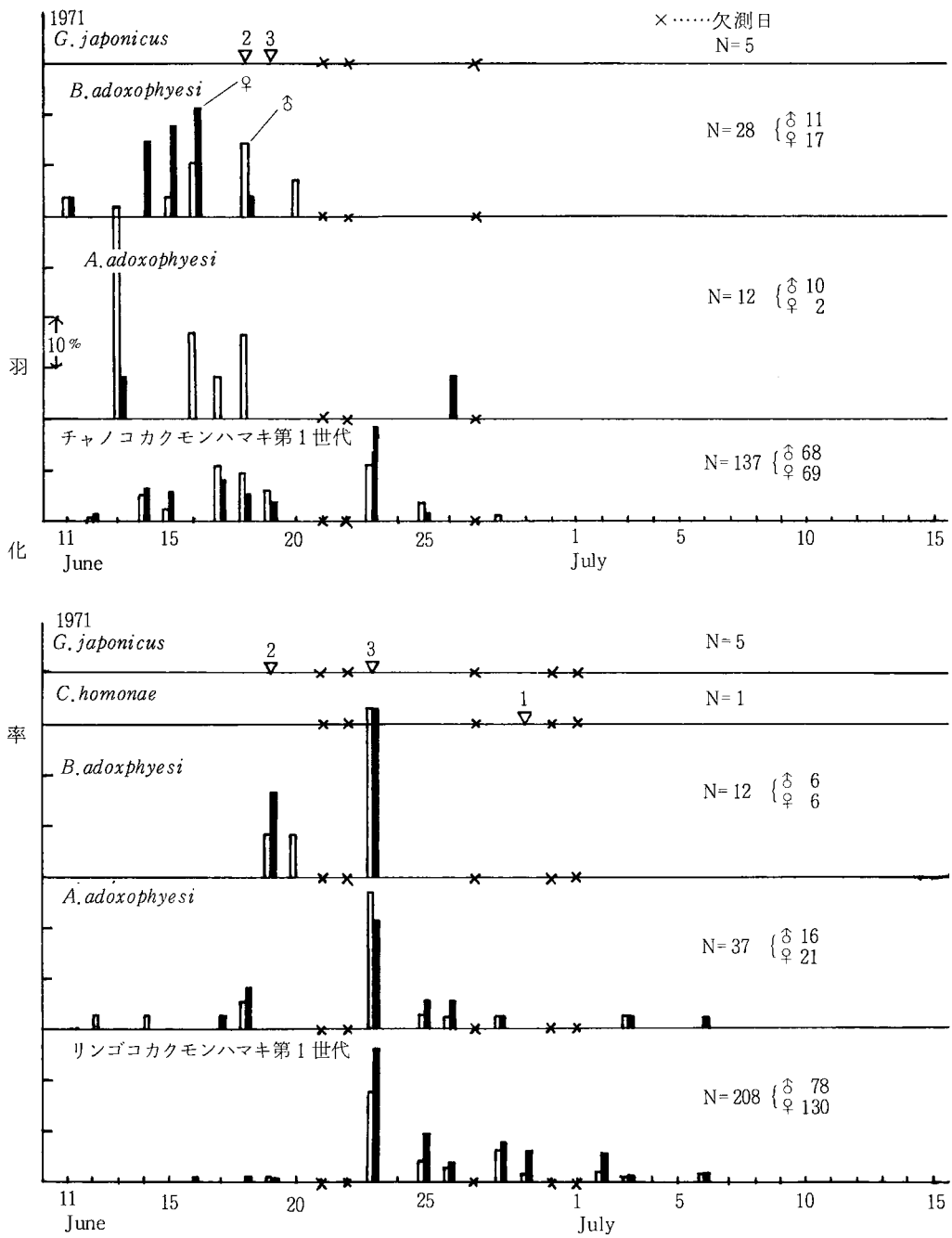
虫に対する寄生率は2.3%でハマキムシ類の個体群に働きかける程度は低かった。他に両ハマキガ類共通の天敵昆虫として、ヒメバチ科の *Diadegma molestae* UCHIDA, *Teleutaea minamikawai* UCHIDA AND MOMOI と *Trathala flavoorbitalis* CAMERON がみられ、リンゴコカクモンハマキ幼虫にはヒメバチ科の *Lycorina ornata* UCHIDA AND MOMOI, *Pristomerus vulnerator* PANZER が、チャノコカクモンハマキ幼虫にコマユバチ科の *Meteorus adoxophyesi* MINAMIKAWAI の寄生するのが確認された。これらの天敵昆虫はいずれも、ある時期にたまたま見つかるか、ある特定の地域でのみまれに確認される程度であった。なお、これら多数種の天敵昆虫をまとめた総合寄生率はリンゴコカクモンハマキでは1974年第1世代が64.1%、1977年第3世代が57.6%、チャノコカクモンハマキでは1971年第2世代が65.1%、1972年第2世代が53.1%であり、2種ハマキガでは寄生性の各種天敵昆虫による死亡率が50%以上に達するのがわかった。

なお、各種の寄生性天敵昆虫は1967年以降通算9回、1,467頭の幼虫の調査で、リンゴコカクモンハマキの越冬幼虫には全く寄生を認めなかった。しかし、チャノコカクモンハマキには、第5表に示したように、10種の寄生性天敵昆虫を確認し、*C. homonae* の寄生率は18.7%~40.5%と比較的高かった。*A. adoxophyesi* と *B. adoxophyesi* は、このハマキガの越冬幼虫に対する寄生率は低かったが、全天敵昆虫による寄生率は1969年に62.1%にも達した。

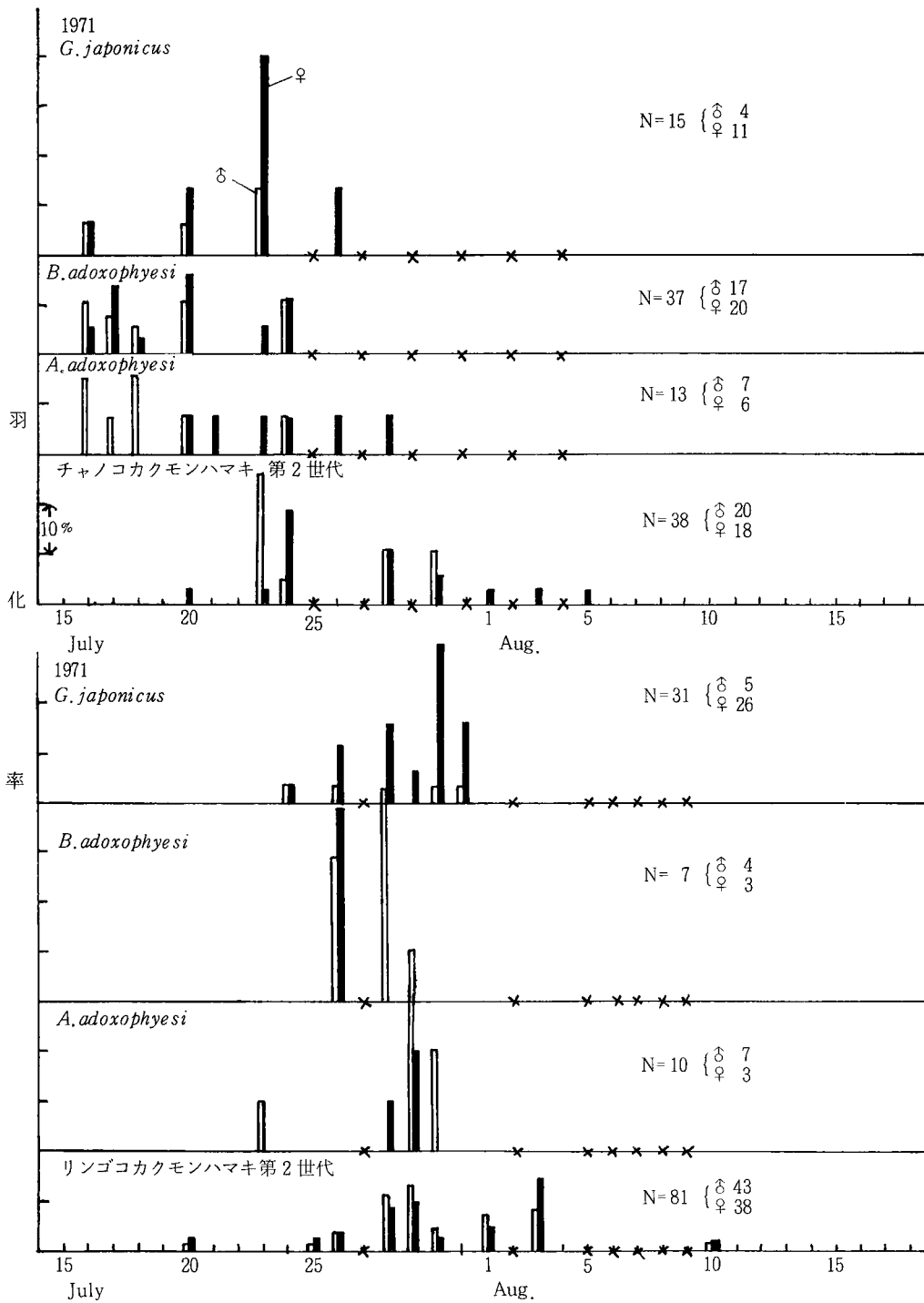
チャハマキ幼虫には、第3-1、3-2表に示した9種の他に、*T. minamikawai* の寄生を認めたが、チャハマキ幼虫には *A. adoxophyesi*、コマユバチ科の *Macrocentrus abdominalis* FABRICIUS と *C. homonae*、ヤドリバエ科の *Zenillia bibatrix* PANZER の4種の寄生率が他種より高く、特に *A. adoxophyesi* は1974年第2世代幼虫に対する寄生率が39.4%にも達した。*Z. bibatrix* の寄生率は寄主の後期世代ほど高くなり、*C. homonae* は越冬幼虫に高い寄生率を示したが、第1、第2世代幼虫に対するそれは低かった。なお、他の天敵昆虫の寄生率は概して低かったが、総合寄生率は1974年第2世代幼虫のように54.9%に達した例もあった。

ミダレカクモンハマキ幼虫には第4-1、4-2表に示した7種の他に、ヒメバチ科の *Acropimpla persimilis* ASHMEAD の寄生を認めた。これらの天敵昆虫のうち *C. homonae* では過去6年間の寄生率が5.9%~20.4%の範囲で、比較的安定した寄生を示した。*A. adoxophyesi*、*B. adoxophyesi* と *G. japonicus* はこのハマキガ幼虫に対する寄生率が低く、全く寄生の認められない年もあった。本県のナシ園でミダレカクモンハマキのみにしか寄生を認めない多寄生のヒメバチ科の *Lissonota saturator* THUNBERG は1975年に寄生率5.3%に達したが、他の年度におけるそれは低かった。ヤドリバエ科の *Eumea westermanni* ZETTERSTEDT も寄生率が約10%に達することもあったが、年によって変動が大きかった。

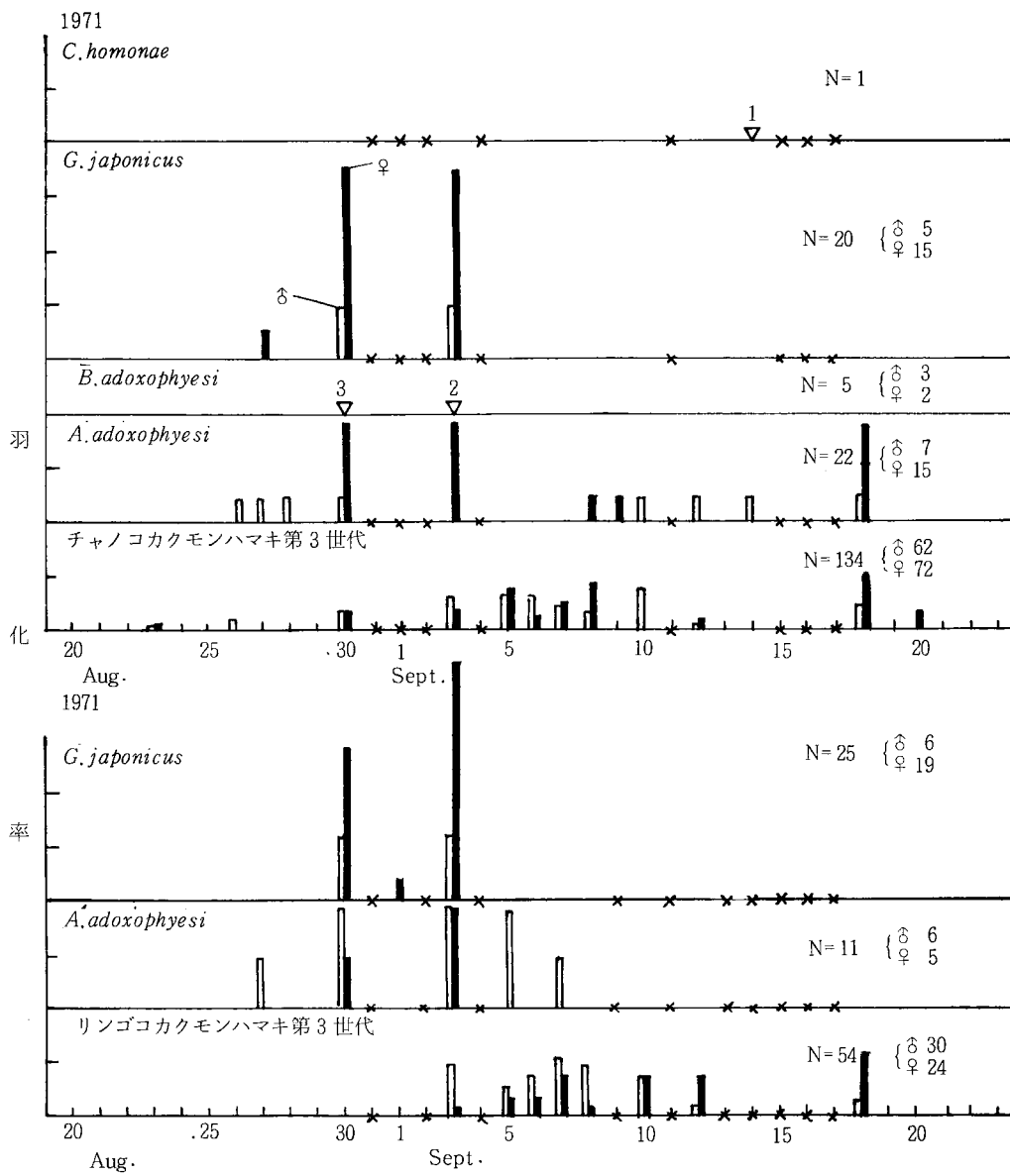
リンゴコカクモンハマキ、チャノコカクモンハマキとチャハマキとそれらの寄生性天敵昆虫の羽化状況は第1図と第2図の通りである。これによると、各世代とも *A. adoxophyesi*、*B. adoxophyesi* と *G. japonicus* はハマキガ類より数日早く出現し、羽化の終息も早かった。一方、*C. homonae* はハマキガ類よりわずかに遅れて羽化しはじめ、終息も遅れた。その他の天敵昆虫の羽化消長は寄主のそれとほぼ同様であった。リンゴコカクモンハマキより数日早く羽化するチャノコカクモンハマキの第1世代と第2世代幼虫からの天敵昆虫の羽化は、リンゴコカクモンハマキの第1世代と第2世代幼虫からの羽化より両寄主間における羽化時期のずれだけ早くなる傾向がみられた。チャハマキの羽化消長と天敵昆虫類のそれとの関係を見ると、寄主の第1世代の場合には *A. adoxophyesi* は寄主より早く出現し、羽化終息も数日早かった。*M. abdominalis* と *Z. bibatrix* は寄主が半ば羽化したころから現れ始め、寄主の羽化終息頃に終わった。この傾向は1974年、1975年の両年、共通して認められた。また *A. adoxophyesi* のチャハマキ幼虫からの羽化時期は前記の2種コカクモンハマキからのそれと少し異なっていた。



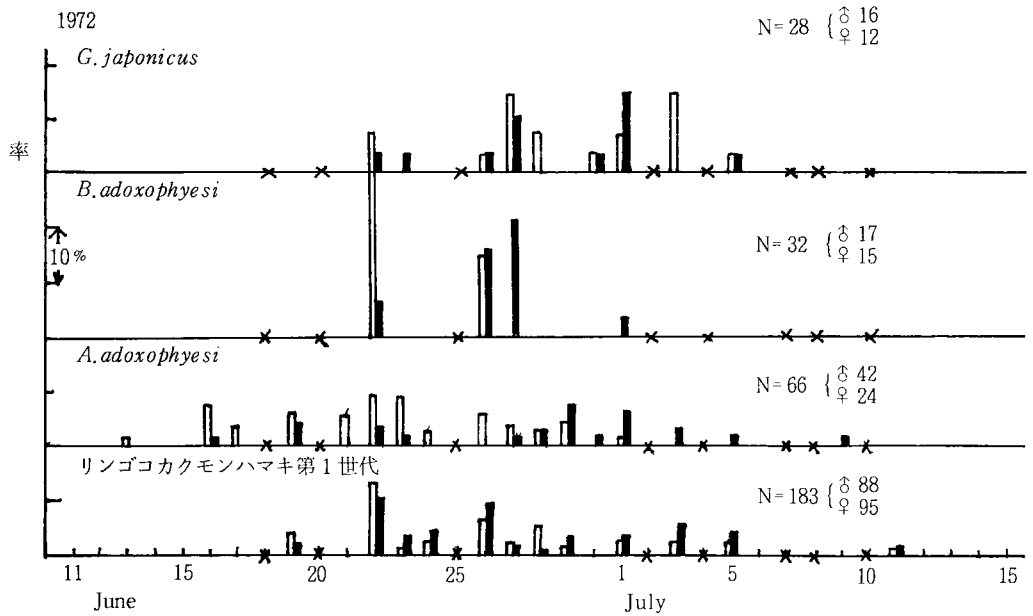
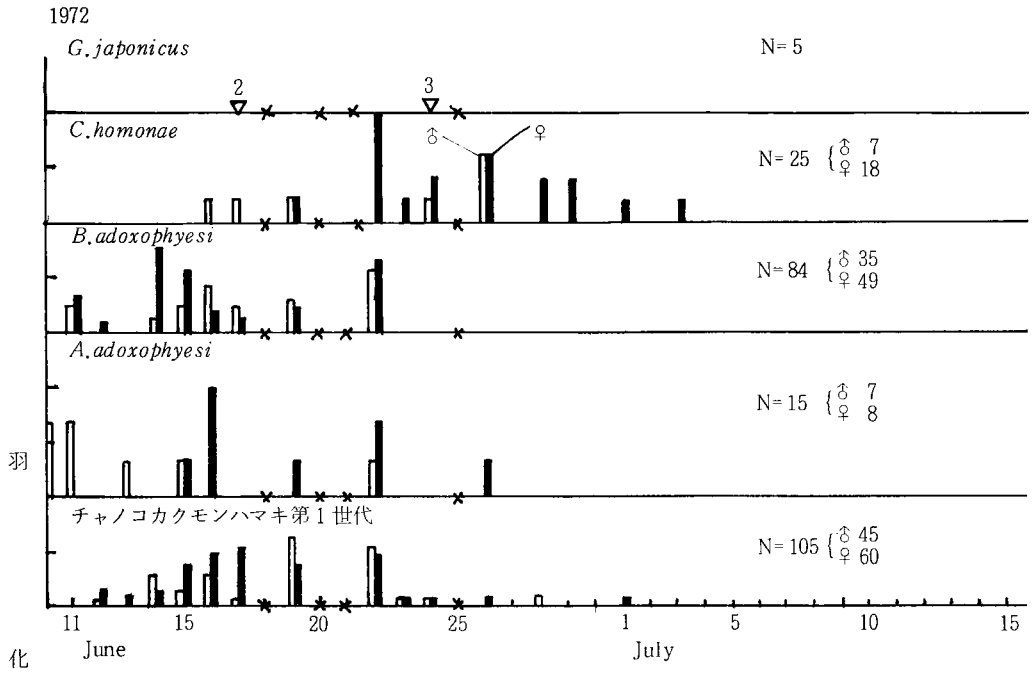
第1図-(1) コクモンハマキ類の寄生性天敵昆虫の羽化消長



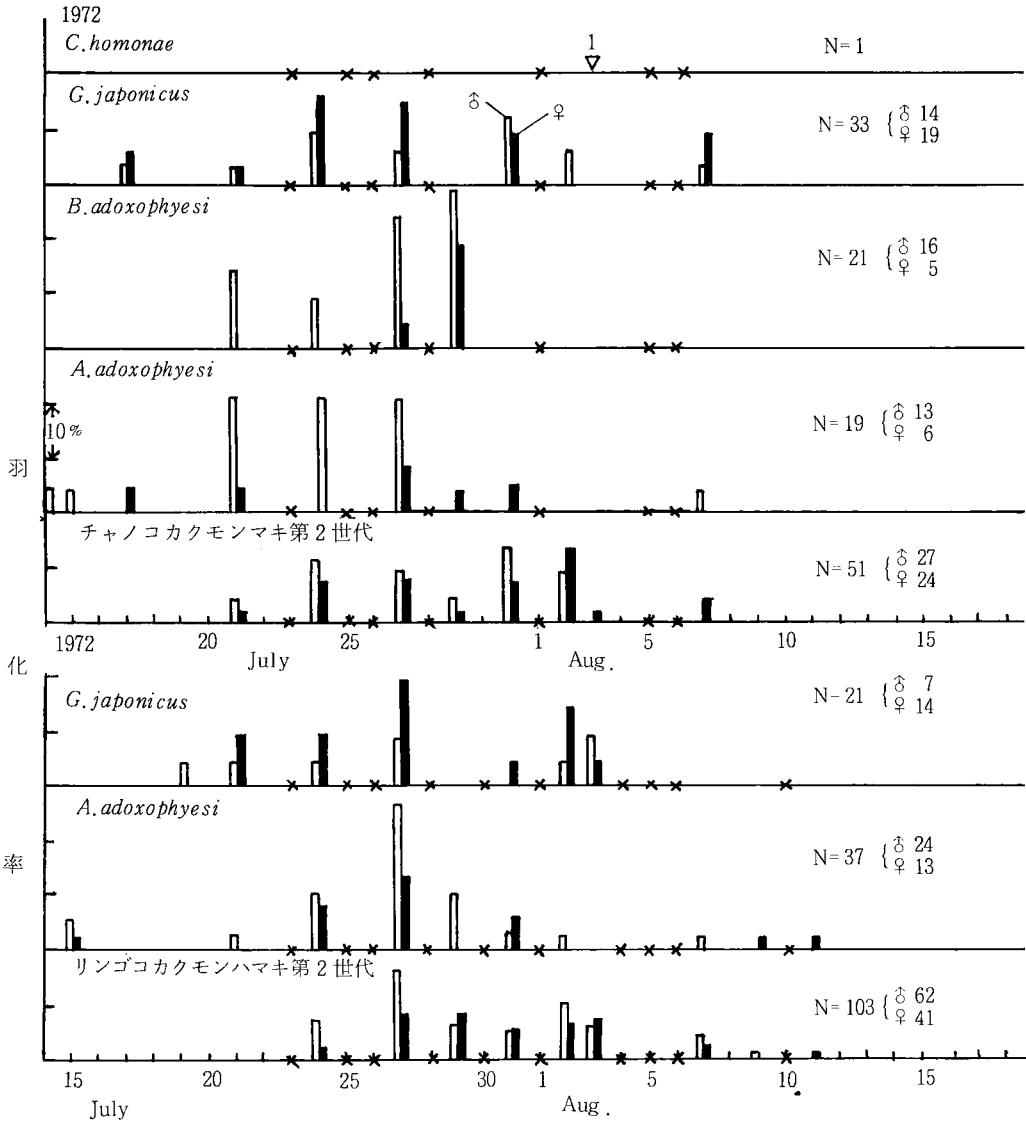
第1図-(2)



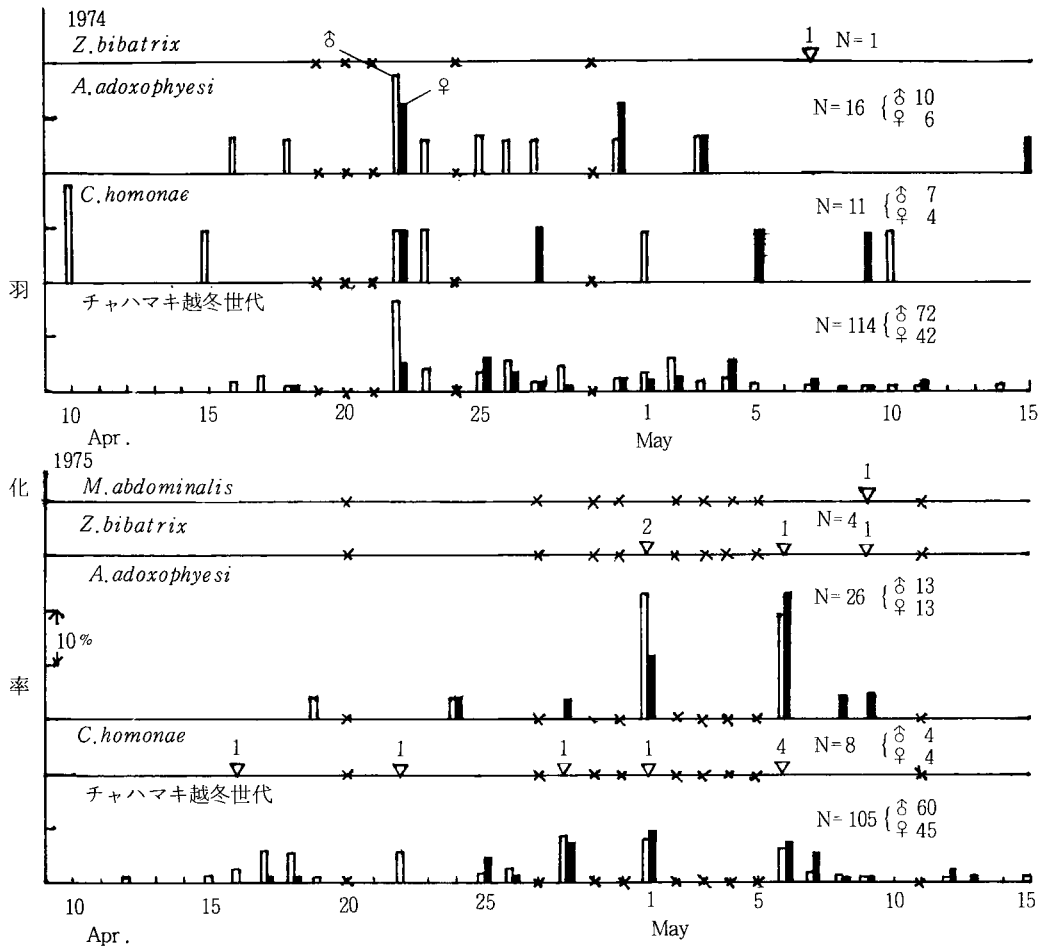
第1図-(3)



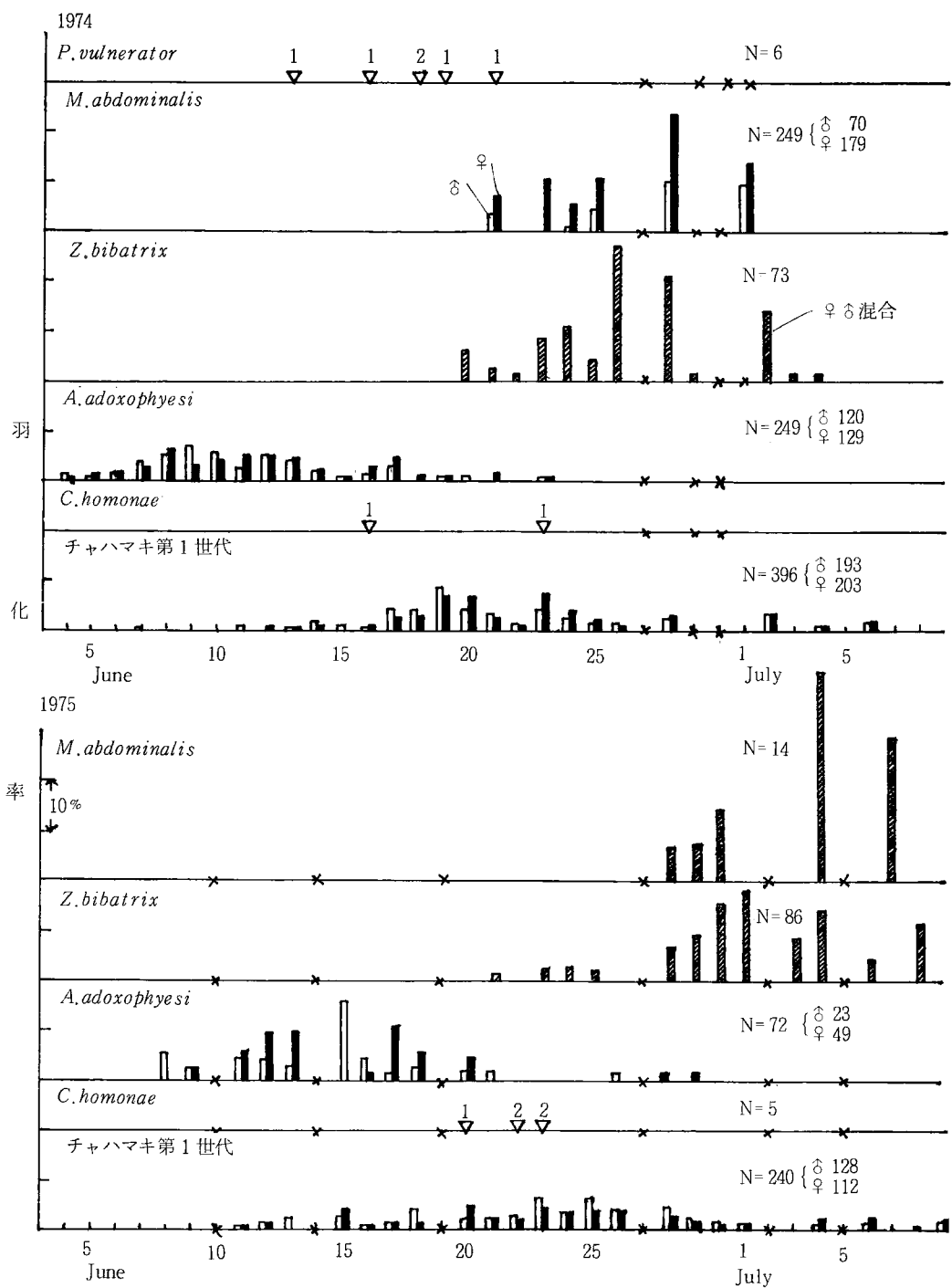
第1図-(4)



第1図-(5)



第2図-(1) チャハマキの寄生性天敵昆虫の羽化消長



第2図-(2)

なお、本調査中、寄生性天敵昆虫に対する2次寄生蜂が認められたが、それらは第6表に例示したとおりであり、寄主がチャハマキの場合、*A. adoxophyesi*にはヒメバチ科の*Mesochorus discitergus* SAY, カタビロコバチ科 (Fam. Eurytomidae) の*Eurytoma* sp., ホソナガコバチ科 (Fam. Elasmidae) の*Elasmus* sp.の寄生が認められた。これらの2次寄生蜂の寄生率はそれ程高率でないが、世代、地域の別にかかわりなく2次寄生しているのが認められた。なお、*M. abdominalis*, *Z. bibatrix*にも低率で2次寄生蜂を認めた。

考 察

本調査では、当地でハマキガ類に対する寄生率の高い寄生性天敵昆虫を確認することに主眼をおいた。各ハマキガには寄生率が高く、種特有の寄生性天敵昆虫の存在を認めたが、いずれのハマキガにおいても、単独ではハマキガの個体群に働きかける程度は不十分であった。しかし、寄生性天敵昆虫全体の寄生率が50%以上になる例はしばしば認められ、寄生性天敵昆虫のハマキガの個体群動態におよぼす影響は大きいといえる。

さて、リンゴコカクモンハマキとチャノコカクモンハマキは近縁種であり、本間 (1966, 1972) が指摘するまでは混同して取り扱われていた程である。本県ではナンに加害の大きいのは前者であり、周辺生垣のイヌマキには後者が比較的多発生する。ナンにも後者の発生加害を認めることができるが、その程度は無視できる程に少ない (行成, 1971)。ところが本調査で明らかのように、この両種に対する重要天敵昆虫は共通していた。このことはナン園周辺の生垣上で生息するチャノコカクモンハマキはナン園のリンゴコカクモンハマキの天敵昆虫の増殖に重要な役割を演じていることを示している。また本県のナン園の生垣にはイヌマキが最も多く植栽されているが、それには、チャノコカクモンハマキの外に、チャハマキが発生する。チャハマキ幼虫には*A. adoxophyesi*が高率に寄生し、しかも本種はリンゴコカクモンハマキに対する寄生率が高いので、イヌマキ上のチャハマキはこの天敵昆虫の繁殖の場となる。

ハマキガ類の羽化消長と寄生性天敵昆虫のそれとの関係にみられるように、同じ天敵昆虫でも、

第6表 チャハマキの天敵昆虫の2次寄生蜂の寄生状況

採集場所	寄主昆虫の世代	寄生虫数と2次寄生蜂		
		<i>A. adoxophyesi</i>	<i>M. abdominalis</i>	<i>Z. bibatrix</i>
Ai	越冬	13 (0)	0 (0)	1 (100) *5
Ba	越冬	19 (5.3) *1	0 (0)	1 (0)
Ai	第1	7 (30.0) *2	0 (0)	19 (0)
Ba	第1	81 (2.5) *3	1 (0)	0 (0)
Ka	第1	48 (6.3) *1	3 (0)	14 (0)
Bi	第1	12 (8.3) *3	5 (0)	0 (0)
Ki	第1	8 (12.5) *1	0 (0)	9 (0)
Mu	第1	5 (0)	11 (9.1) *4	8 (0)
Ch	第1	7 (14.3) *3	0 (0)	34 (0)
Ba	第2	83 *2 (17.0) *3	0 (0)	5 (0)
Ch	第2	22 *3 (12.0) *3	0 (0)	31 (0)
Oô	第2	25 *3 (19.4) *3	1 (0)	1 (0)
U	第2	58 *3 (3.3) *3	1 (0)	10 (0)

採集場所：各地区名の頭文字を示してある。
寄生数とその率：各欄、上段は1次寄生数、下段は2次寄生虫の寄生率(%)

- *1: *Mesochorus discitergus* SAY による寄生を示す。
- *2: *Eurytoma* sp. による寄生を示す。
- *3: *Elasmus* sp. による寄生を示す。
- *4: *Aphanogmus* sp. による寄生を示す。
- *5: *Eulophus* sp. による寄生を示す。

寄主の種類の違いで羽化消長に差を生じるが、この点は天敵昆虫類の活動期間を長期化させる上に有利であると考えられるので、ナシ園周辺にチャノコカクモンハマキやチャハマキが生息するイヌマキなど生垣の植栽は寄生性天敵昆虫を助長する上に大きなプラスになるといえる。

ハマキガ類の越冬世代の密度は寄生性天敵昆虫の翌年の密度を大きく左右することで、重要な意味をもつが、チャノコカクモンハマキには10種類を認め、1969年にはそれらの全体の寄生率は62.1%にも達し、大きな環境抵抗として働いていることがわかった。しかしリンゴコカクモンハマキは、過去数年、相当数の寄主幼虫を調べたが、寄生性天敵昆虫は全く認めていない。この違いは両種の越冬習性や食性の分化に関連があるものと思われるが(本間, 1972), 広瀬(1969)は長野のリンゴ園(経済栽培園)で寄生蜂に攻撃されるリンゴコカクモンハマキ越冬幼虫は10~25%に達し、その主力は *Apanteles* sp. であると報告している。この違いの原因はわからないが、本県では寄生性天敵昆虫のナシ園のリンゴコカクモンハマキ越冬幼虫に対する働きは皆無とみてよい。それ故、周辺の生垣でリンゴコカクモンハマキと共通の天敵昆虫を有するチャノコカクモンハマキ、ならびに一部共通の天敵昆虫をもつチャハマキ越冬幼虫の発生をみることは、これらの天敵を翌年につなぐ上で重要な意味をもつといえる。なお、成虫越冬する *G. japonicus* はハマキガ幼虫などがつくったイヌマキなど常緑樹の巻葉とか綴り葉を越冬場所として利用しているので(行成, 1979), 同様のことがいえる。

行成(1971)はイヌマキの生垣が周辺にあるナシ園と無いナシ園でのハマキガ類の加害種を比較検討し、ハマキガ類の構成種には差がみられないが、生垣のあるナシ園では優占種リンゴコカクモンハマキの占める割合が減少し、チャハマキ、チャノコカクモンハマキなどの占める割合が増加する傾向を認めた。これはイヌマキで繁殖した一部がナシ園に侵入加害するためだろうと考える。一方、生垣の無いナシ園ではリンゴコカクモンハマキの占める割合が高く、発生量も圧倒的に多かったがこれはナシ園とその周辺における農業生態系が不安定になっていることを暗示している。したがって、これらの諸結果からみて、ナシ園周囲にイヌマキなど生垣が1種存在するだけでも、単純化した生態系をより多様化させ、安定化の方向に改善させる効果があるといえる。

なお、興味深いことは年間20数回(殺菌剤のみの散布回数も含む)薬剤散布を実施しているナシ園でも幼虫の寄生性天敵の総合寄生率が50%を越える世代のあることである。これは高木(1974)が指摘しているように主要な寄生性天敵昆虫の発生消長が、ほとんどの場合、寄主昆虫の発生消長と完全に同調しており、現行の殺虫剤散布体系に適應し、殺虫剤の影響を受けにくい時期に羽化するものが多いことに関係していると考ええる。

2. 寄生性天敵昆虫の生存期間

材料および方法

ハマキガ類の寄生性天敵昆虫5種につき、成虫の寿命を調べた。実験は25°Cの恒温、自然日長下で実施し、湿度は調節しなかった。羽化した天敵昆虫は羽化直後に1.9 cm × 9.0 cmのガラス管瓶内に1頭づつ収容し、食餌としては、寄主は与えず、蜂蜜と水とを一緒に与えた。食餌は毎日取り換えるようにした。すべての供試虫を同時期に羽化させることができなかったため、実験は1977年~1979年の間の夏季に実施した。

なお、*G. japonicus*では別に雌成虫を供試し、食餌の種類と生存期間の関係を検討した。食餌としては、水、寄主幼虫、寄主幼虫と水、ミカンクロアブラムシ *Toxoptera citricidus* MATSUMURA 無翅胎生雌、イセリヤカイガラムシ *Icerya purchasi* MASKELL 雌成虫とツノロウムシ *Ceroplastes*

pseudoceriferus ANDERSON 定着幼虫の甘露、蜂蜜と水とし、比較のため無給餌（絶食）の場合も調査した。なお食餌としての寄主幼虫にはチャノココクモンハマキ3令幼虫を用い、クワ葉とともに与えた。またミカンクロアブラムシ、イセリヤカイガラムシ、ツノロウムシは寄生樹の枝葉とともに給与した。これらの食餌は1日おきに取り換えた。実験は1979年に25℃恒温、自然日長下で実施し、ガラス管瓶内で個体飼育した。

結 果

供試した寄生性天敵昆虫の成虫の生存期間は第7表に示すとおりであり、寄主を与えないで、蜂蜜と水を与えて飼育した場合、生存期間は種によってかなり差があった。また雌雄を別けて調査した平均生存期間は*C. homonae*では雌が26.7日（最長49日）、雄が14.8日、*A. adoxophyesi*は雌が19.6日、雄が9.8日であり、いずれも雄の寿命は雌のほぼ1/2であった。*B. adoxophyesi*では雌の調査が不十分で表示できなかったが、雄成虫では約20日間生存する個体が認められた。*M. abdominalis*（雌雄不明）は10日前後と最も短命であった。*Z. bibatrix*（雌雄不明）は平均で15日前後、中には1ヶ月以上も生存した個体があった。

第7表 ナシ園のハマキガ類の主要寄生性天敵成虫の寿命

種 類	性別	個体数	最小～最大 (日)	平均寿命 (平均±95% 信頼限界)	変異係数 (%)
<i>Campoplex homonae</i>	♀	33	8～49	26.7 ± 4.2	43.8
	♂	22	5～34	14.8 ± 3.5	53.4
<i>Apanteles adoxophyesi</i>	♀	14	9～32	19.6 ± 4.3	37.8
	♂	13	5～16	9.8 ± 2.5	41.8
<i>Bracon adoxophyesi</i>	♀	—	—	—	—
	♂	16	14～34	22.4 ± 3.4	28.1
<i>Macrocentrus abdominalis</i>		29	7～17	9.6 ± 1.0	26.9
<i>Zenillia bibatrix</i>		26	6～34	14.6 ± 2.8	47.3

第8表 食餌をかえた場合の*Goniozus japonicus* 雌成虫の寿命

食餌の種類	個体数	最小～最大 (日)	平均寿命 (平均±95% 信頼限界)	変異係数 (%)
蜂 蜜 + 水	6	16～47	31.2 ± 12.2	36.5
イセリヤカイガラムシ甘露	8	27～70	55.6 ± 11.9	25.4
ツノロウムシ甘露	5	4～11	7.6 ± 3.2	33.9
ミカンクロアブラムシ甘露	10	4～34	13.4 ± 6.5	67.9
寄 主 幼 虫 + 水	10	5～10	7.1 ± 1.0	19.7
寄 主 幼 虫	8	5～12	7.9 ± 2.5	36.7
水	8	3～5	3.8 ± 0.8	26.3
無 給 餌	5	2～4	2.6 ± 1.1	34.2

次に食餌を変えた場合の*G. japonicus*の雌成虫の寿命は第8表に示したとおりである。本寄生蜂の生存期間は、絶食の場合2～4日で、たとえ水を与えても、1日延びた程度であり極端に短命であった。しかし寄主幼虫またはそれと水とを給与した場合、生存期間は絶食時の約3倍に延長した。生きたミカンクロアブラムシ甘露を与えると、生存期間はさらに延び、絶食状態の約5倍に延命し、中には1ヶ月以上生存する個体もいた。ツノロウムシ甘露を給した場合、生存期間は7日前後とな

り、それ程長くなかったが、イセリヤカイガラムシ甘露を給与した場合には平均生存期間は55日となり、最も成績が良好であり、中には2ヶ月以上も生存する個体もみられた。これは蜂蜜と水を与えた場合よりも約20日以上長命となった。

考 察

寄主の各発育時期に特定ステージのものを採集し、個体飼育して寄主および天敵昆虫の種類ごとに羽化時期を推定する方法では、天敵昆虫の寄生活動の継続期間を推定することができない。そこで、天敵昆虫の成虫の寿命を調べ、寄生活動の期間の推測を試みた。寄生性天敵昆虫、*G. japonicus* と *Z. bibatrix* 成虫の寿命については行成 (1976C) と 嵐 (1974) の報告があるが、他の種類のそれについては調べられていない。嵐 (1974) は *Z. bibatrix* 成虫の寿命は29~50日間であると報じている。この報告では雌雄をわけて調査していないので十分なことはいえないが、嵐の記録よりかなり短い結果となった。これは本種が管瓶内で活発に動き廻り蜂蜜のついた脱脂綿ボールに翅を取られ、衰弱して寿命を全うせずに死亡する個体のみみられたので、このような結果に終わったものと考えられる。*A. adoxophyesi* と *B. adoxophyesi* は、いずれも、寄主範囲が幾分限定されており、ナシ園とその付近のハマキガ類の多いところで集中的に寄生活動する (MOMOI et al. 1975)。前者の羽化は大部分寄主の羽化最盛期と一致し、行動のピークが寄主の孵化最盛期となり、若令幼虫に産卵するので、寿命はそれ程長いといえないが、寄主の経過にうまく適応した生活をしているものと推察される。一方、後者も羽化は大部分寄主の羽化最盛期に行われるが、老熟幼虫を寄生の対象とするので、寿命の長いことで寄主に適応しているようだ。*M. abdominalis* は最も短命であったが、本種は脚が細長く、全体に弱々しい感じを受け、また管瓶内の活動は活発なので脱脂綿のボールに脚を取られて死亡する個体のみみられ、実際の生存期間より短く見積られたかも知れない。

ところで、野外での寄生性昆虫の重要な食物源としてアブラムシ、カイガラムシが分泌する甘露があげられ、寄主の生息域にこれらが豊富にある場合、寄生性昆虫の天敵としての有効性を高めることはよく知られている。*G. japonicus* をミカンクロアブラムシ、イセリヤカイガラムシ、ツノロウムシの甘露を給与して飼育すると、いずれの場合も絶食個体より生存期間は延長し、ことにイセリヤカイガラムシの甘露だけで飼育した個体は、平均寿命が2ヶ月近くにも達することが判明した。本実験で使った甘露は手近に発生しており、直ぐに間に合う条件を基準に選んだ昆虫のものであるが、野外では他にも甘露を出す昆虫は沢山存在するので、それらをこの蜂が利用していることは十分考えられる。本実験では花蜜を与えて寿命を調べることはできなかったが、広瀬 (1966) は蔬菜栽培地帯の中に点在する小さなニンジンの花畑が、周囲の畑や水田の有力な寄生蜂を集め、それらの食物源としての重要な役割を果たしていることを明らかにしている。その中には *G. japonicus* をはじめ数種のハマキガ類寄生性天敵昆虫が含まれており、顕花植物の花蜜も、これらが食物源として利用している可能性は高い。また羽化直後には卵巣が成熟していない *G. japonicus* には Host feeding の現象がみられる (行成, 1976C)。広瀬 (1969) は寄主の体液吸収は寄生バチの産卵数を増加させることをマツケムシハネミジカヤドリバチ *Anastatus gastropachae* ASHMEAD を供試して証明し、また LEIUS (1961) はヒメバチ科の1種 *Scambus briolianae* の寿命は、水だけを与えた個体に比べ、寄主体液と水を与えたもので10倍延長したことを認めている。*G. japonicus* の寿命は、寄主と水と一緒に与えると、水のみ与えた時の約2倍長くなることを確認した。このような諸現象からみて、植生が多様化したところでは、単純化した農業生態系より寄生性天敵昆虫の活動上、望ましく、その意味でも生垣の存在価値は高いものと思われる。

摘 要

本県のナシ園とその周辺生垣のハマキガ類幼虫の寄生性天敵昆虫を調査した結果、次のことが明らかとなった。

1. リンゴコカクモンハマキには *A. adoxophyesi*, *B. adoxophyesi*, *G. japonicus* の3種、チャノコカクモンハマキには上記3種と *C. homonae* が、チャハマキには *A. adoxophyesi*, *M. abdominalis*, *C. homonae*, *Z. batrix* の4種が、またミダレカクモンハマキには *C. homonae* が、他より寄生率が高く、注目すべき種類であることを確認した。
2. ナシに最も大きな被害を与えるリンゴコカクモンハマキ幼虫の主要寄生性天敵昆虫は、殆んどのものが、寄主より数日早く出現し、終息も僅かに早かったが、しかし、大部分の個体は寄主の羽化期に出現し、行動のピークは、寄主の羽化最盛期に一致するようであった。ただ、各寄生性天敵昆虫とも羽化は寄生した寄主の羽化時期によって異った。
3. *G. japonicus* は最も長命となった。本種をイセリヤカイガラムシの甘露で飼育すると、2ヶ月以上生存する個体もあり、野外でこれらの甘露を利用していることが示唆された。

引 用 文 献

- 広瀬健吉 (1969) : リンゴのハマキムシ類防除上の問題点, 植物防疫 23(3) : 124-128.
- 広瀬義躬 (1966) : 蔬菜栽培地帯のニンジンの花畑に集まる寄生蜂類, 九大農学芸雑 22(3) : 217-223.
- 広瀬義躬 (1969) : マツカレハの卵寄生蜂主要種の比較生態, 特に天敵としての有効性に関する諸要因について, 九大農学芸雑 24(2) : 115-148.
- HONMA, K. (1966) : Photoperiodic responses in two local populations of the smaller tea tortrix, *Adoxophyes orana* FISCHER VON ROSLERSTAMM (Lepidoptera: Tortricidae). Appl. Ent. Zool. 1 : 32-36.
- 本間健平 (1972) : コカクモンハマキの2型に関する研究, 園試報 C (7) : 1-33.
- LEIUS, K. (1961) : Influence of various foods on fecundity and longevity of adults of *Scambus buolianae* (Htg.) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Can. Ent., 93 : 1079-1084.
- MOMOI, S., SUGAWARA, H., and HONMA, K. (1975) : Ichneumonid and Braconid parasites of lepidopterous leaf-rollers of economic importance in horticulture and tea-culture (Hymenoptera). JIBP Synthesis 7 : 47-60.
- 嵐 洪 (1974) : ヤドリバエの生活, インセクトリウム 11(9).
- 高木一夫 (1974) : 茶園の寄生蜂のモニタリング, 茶試報 10, 91-131.
- YASUDA, T. (1975) : The tortricinae and Sparganethinae of Japan (Lepidoptera: Tortricidae) (Part II). Bull. Univ. Ōsaka Pref. ser., B. 27 : 79-251.
- 行成正昭 (1971) : 徳島県のナシ園におけるハマキガ類の発消長の観察例, 応動昆 15(4) : 266-269.
- 行成正昭 (1976 a) : 徳島県におけるリンゴコカクモンハマキおよびチャノコカクモンハマキ幼虫の寄生性天敵, 応動昆 20(1) : 15-20.
- 行成正昭 (1976 b) : 徳島県のナシ園およびその付近の生垣におけるハマキガ類の寄生性天敵, 応動昆 20(4) : 208-211.
- 行成正昭 (1976 c) : ハマキアリガタバチの生態的特性に関する研究, 徳島果試研報 5 : 103-114.
- 行成正昭 (1978) : 徳島県のナシ園におけるハマキガ類の誘殺消長, 四国植防 13 : 21-27.
- 行成正昭 (1979) : ハマキアリガタバチの越冬習性に関する若干の観察例, 昆虫と自然 14(5) : 29-30.