

ミダレカクモンハマキの卵に寄生する  
タマゴヤドリコバチの生活史と寄生適応性

関田 徳雄・山田 雅輝

Life Cycle Relations of *Trichogramma* sp.  
to its Host *Archips fuscocupreanus*

Norio SEKITA and Masateru YAMADA

Aomori Apple Experiment Station  
Kuroishi, Aomori 036-03, Japan

目 次

諸 言	.....	1
材料及び方法	.....	1
結 果	.....	4
考 察	.....	7
要 約	.....	11
引 用 文 献	.....	12
S u m m a r y	.....	13

## 諸 言

ミダレカクモンハマキ (*Archips fuscocupreanus* WALSLINGHAM) は卵塊として樹皮上に産下された卵で越冬・越冬し、年1回発生する。

1個の卵塊は20～160個の卵から構成される(関田・山田, 未発表)。卵は早いもので12月末、遅いものでも2月中旬までには休眠発育を完了し、その後は低温により胚子発育を停止しており、高温により直ちに胚子発育を再開する状態にある(5)。青森県におけるふ化期は4月下旬から5月上旬であり、幼虫はリンゴの展葉初期から幼果期にかけて発生する。成虫は6月中旬ころから7月上旬にかけて出現し、産卵する。産下された卵は上述のように、翌春までふ化しない。

1970年代に入って青森県のリンゴの品種構成は著しく変化し、これと相前後して、1970年の前後

2～3年に放任園、粗放園が数多く出現し、一部の放任園、粗放園ではこれまでの殺虫剤の抑圧から解放されて、ミダレカクモンハマキの暴発が起こった。このミダレカクモンハマキの暴発に伴って、卵に寄生するタマゴヤドリコバチの一種

(*Trichogramma* sp., 以下ではタマゴヤドリコバチと呼称)も発生した。本種は一般のリンゴ園ではほとんど発生しないため、その生活環は全く解明されていなかった。そこで、生活環の解明と寄生適応性に関する試験を行った。その結果を報告する。なお、本種の同定はカナダ農務省昆虫研究所長W. B. MOUNTAIN博士を通じて同所のC. M. YOSHIMOTO博士に依頼した。

しかし、同定は属の段階までにとどまり、種の同定はできなかった。

## 材 料 及 び 方 法

### 1. タマゴヤドリコバチの羽化期

1970年5月中旬に南津軽郡大鰐町と碓ヶ関村の放任園から採集したミダレカクモンハマキのふ化終了後の卵塊を1.0 cm×3.8 cmの管瓶に個別に入れ、100% RHのデシケータに収容して野外飼育室に置き、タマゴヤドリコバチ成虫の羽化数を調査した。供試卵塊は大鰐町からのもの(大鰐個体群)が179個、碓ヶ関村からのもの(碓ヶ関個体群)が109個であった。

### 2. タマゴヤドリコバチの化性

1970年に行ったタマゴヤドリコバチの羽化期の調査によると、大鰐町の放任園が碓ヶ関村の放任園よりも寄生率が約10倍高かった。そこで、大鰐町の放任園から同年7月初めにミダレカクモンハマキの産卵直後の卵塊を採集し、管瓶に個別に入れ、100% RHのデシケータに収容して野外飼育室に置き、タマゴヤドリコバチの化性を検討した。なお、供試卵塊数は146個である。

### 3. 他の寄主からミダレカクモンハマキ卵

#### への寄主乗換えの可能性

ミダレカクモンハマキの成虫期に羽化したタマゴヤドリコバチ成虫が別種の非休眠卵に寄生し、それから羽化した成虫がミダレカクモンハマキの卵へ寄生する可能性がある。そこで、大鰐町の放任園から1970年7月初めに採集した産下直後の卵塊及び1971年3月初めに採集した越冬後の卵塊についてタマゴヤドリコバチの羽化数を調査し、卵塊当たりの成虫羽化数を比較した。なお、卵塊は100% RHのデシケータに収容して野外飼育室に置いた。

### 4. 温度反応から見た寄生適応性

1972年1月に碓ヶ関村の1地点及び大鰐町の2地点(A及びB)の放任園から採集した卵塊を100% RHの条件で5℃に貯えておいた。1月20日から5月1日まで7回にわたって卵塊を取り出し、15、20及び25℃の定温器に各5卵塊ずつ移して加

温し、ミダレカクモンハマキのふ化及びタマゴヤドリコバチの羽化消長を調査した。なお、5月1日に加温した分については、碓ヶ関村と大鱈町の

1地点(B)について10℃の温度段階も設け、30卵塊ずつ供試した。いずれの温度段階も100%RHとし、照明は4時から19時までの15時間とした。

結

果

1. タマゴヤドリコバチの羽化期

大鱈個体群では179個の供試卵塊のうち42.5%に当たる76個が寄生を受けており、総数で3,084個体のタマゴヤドリコバチ成虫が羽化した。碓ヶ関個体群では供試卵塊109個のうち4.6%に当たる5個が寄生を受けており、総数69個体のタマゴヤドリコバチ成虫が羽化した。

両個体群の日別羽化数は第1表に示した。大鱈個体群では6月13日に初めて羽化が認められ、6月18日から25日まで盛んに羽化した。羽化の終息

は7月4日であった。碓ヶ関個体群では大鱈個体群よりも17日早い5月26日から羽化が始まった。しかし、5月29日から6月14日まで羽化が途絶えたため、羽化消長は2山型となった。羽化の終息は6月23日であった。碓ヶ関個体群の2山型の内容を卵塊別に見ると、前半のみの羽化が1卵塊、前半と後半の羽化が1卵塊、後半のみの羽化が3卵塊であった。

2. タマゴヤドリコバチの化性

第2表にタマゴヤドリコバチの羽化消長を示した。調査卵塊数146個のうち136個からタマゴヤドリコバチの羽化が認められ、総数3,858個体の成虫が羽化した。すべての成虫は年内には羽化せず、翌春の6月13日から7月4日にかけて羽化した。羽化消長は時期的には前年の大鱈個体群と一致し、1山型であった。

第1表 タマゴヤドリコバチの羽化消長

羽化月日	羽化数		羽化月日	羽化数	
	大鱈	碓ヶ関		大鱈	碓ヶ関
5. 25	0	0	6. 15	156	1
26	0	17	16	56	1
27	0	10	17	87	4
28	0	5	18	391	7
29	0	0	19	166	9
30	0	0	20	414	6
31	0	0	21	242	2
6. 1	0	0	22	259	4
2	0	0	23	378	3
3	0	0	24	434	0
4	0	0	25	316	0
5	0	0	26	87	0
6	0	0	27	27	0
7	0	0	28	24	0
8	0	0	29	8	0
9	0	0	30	3	0
10	0	0	7. 1	0	0
11	0	0	2	1	0
12	0	0	3	0	0
13	31	0	4	1	0
14	-	-	5	0	0
供試卵塊数			179	109	
寄生卵塊数			76	5	
羽化総数			3,084	69	

第2表 ミダレカクモンハマキの産卵直後に採集した卵塊からのタマゴヤドリコバチの羽化消長

年月日	羽化数	年月日	羽化数
1971. 6. 12	-	1971. 6. 25	224
13	461	26	-
14	191	27	670
15	387	28	135
16	327	29	-
17	193	30	54
18	359	7. 1	9
19	8	2	-
20	170	3	10
21	-	4	3
22	321	5	0
23	169	6	0
24	167		
合計			3,858

3. 他の寄主からミダレカクモンハマキ卵への寄主乗換えの可能性

調査結果を第3表に示した。7月に採集した卵塊からの平均羽化数が26.4個体に対し、越冬後に

第3表 産下直後及び越冬後に採集した卵塊からのタマゴヤドリコバチ羽化数とミダレカクモンハマキのふ化数

採集時期	卵塊数	寄生蜂羽化数 <sup>1</sup>	寄主ふ化数 <sup>1</sup>
産下直後	146	26.4	0.1
越冬後	247	17.6	17.6

1) 1卵塊当たりの平均個体数。

採集した卵塊からの平均羽化数は19.3個体であり、時間の経過に伴う寄生の増加傾向は認められなかった。

これらの卵塊からふ化したミダレカクモンハマキの1卵塊当たりの幼虫数は7月採集卵が0.1に対し、越冬後採集卵は17.6であり、室内に長い間置くことによってミダレカクモンハマキに悪影響を生じた。

4. 温度反応から見た寄生適応性

加温後ミダレカクモンハマキがふ化するまでの平均日数と標準偏差を求めて第4表に示し、タマゴヤドリコバチの羽化までの平均日数と標準偏差を第5表に示した。

第4表 ミダレカクモンハマキの加温後ふ化までの日数<sup>1</sup>

個体群	加温開始月日	10℃			15℃			20℃			25℃			
		N <sup>2</sup>	D <sup>3</sup>	S <sup>4</sup>	N	D	S	N	D	S	N	D	S	
碓ヶ関	1.20	—			0			(0) <sup>5</sup>				2	69.0	0.0
	2.15	—			60	19.3	1.6	23	13.1	0.0	76	14.0	0.0	
	2.29	—			56	17.8	1.5	114	10.2	1.1	122	7.7	1.0	
	3.15	—			18	18.7	2.1	118	10.9	1.3	84	7.2	1.3	
	3.31	—			38	17.4	1.6	68	10.5	1.3	62	7.9	1.5	
	4.15	—			79	16.6	2.1	201	11.2	0.9	81	7.7	0.7	
	5.1	208	31.2	2.9	133	15.8	1.4	92	10.5	1.2	66	7.3	0.6	
大鱈A	1.20	—			0			(0) <sup>5</sup>				6	64.3	1.9
	2.15	—			81	32.5	2.5	71	16.9	2.7	61	13.1	0.2	
	2.29	—			71	23.6	2.5	62	12.3	1.4	32	9.2	1.3	
	3.15	—			31	17.9	1.1	200	12.5	2.8	98	8.8	1.2	
	3.31	—			36	19.1	2.0	93	12.2	0.9	186	8.4	1.2	
	4.15	—			165	16.8	2.0	130	13.0	1.8	28	9.0	0.0	
	5.1	—			75	18.0	1.9	83	11.3	1.3	110	7.2	0.4	
大鱈B	1.20	—			0			(0) <sup>5</sup>				109	66.4	1.7
	2.15	—			102	31.1	4.1	100	23.2	3.0	56	13.4	1.0	
	2.29	—			118	19.0	2.0	11	12.7	2.8	55	10.4	1.3	
	3.15	—			109	19.3	2.6	101	12.7	0.8	78	8.4	1.2	
	3.31	—			50	21.8	1.7	84	12.8	1.9	149	8.2	1.1	
	4.15	—			91	18.9	2.4	102	12.5	1.5	48	8.6	0.8	
	5.1	130	28.0	3.0	49	17.5	1.4	52	10.4	1.1	77	7.9	0.5	

1) データの一部は関田・山田(1973)から引用, 2) ふ化個体数, 3) 平均日数, 4) 標準偏差, 5) 実験上の不備あり, 本文参照。

第5表 タマゴヤドリコバチの加温後羽化までの日数

個体群	加温開始月日	10℃			15℃			20℃			25℃			
		N <sup>1</sup>	D <sup>2</sup>	S <sup>3</sup>	N	D	S	N	D	S	N	D	S	
碓ヶ関	1. 20	—			0			(0) <sup>4)</sup>				0		
	2. 15	—			109	79.1	2.7	215	48.7	2.2	167	40.7	10.9	
	2. 29	—			138	78.3	3.6	85	48.8	3.6	132	38.5	5.1	
	3. 15	—			133	76.2	1.8	166	48.7	2.2	82	34.7	3.0	
	3. 31	—			174	72.0	3.8	128	44.5	2.5	195	37.7	3.4	
	4. 15	—			204	72.9	2.3	56	48.6	3.2	102	37.2	2.5	
	5. 1	0			75	76.2	2.3	132	43.1	2.4	82	38.5	4.3	
大鱈A	1. 20	—			0			(0) <sup>4)</sup>				0		
	2. 15	—			98	80.3	3.3	128	51.4	2.6	87	49.7	3.3	
	2. 29	—			177	73.3	5.6	207	52.6	2.3	65	40.8	3.3	
	3. 15	—			117	73.1	7.2	42	50.3	1.7	76	41.0	5.7	
	3. 31	—			117	75.5	2.1	72	51.2	3.3	75	39.7	1.8	
	4. 15	—			70	69.7	5.6	168	47.1	3.5	93	39.7	3.6	
	5. 1	—			117	68.4	7.6	119	44.6	3.5	154	39.0	3.4	
大鱈B	1. 20	—			0			(0) <sup>4)</sup>				0		
	2. 15	—			156	80.0	2.1	80	53.4	2.7	65	42.7	4.7	
	2. 29	—			81	78.3	5.3	82	51.2	3.2	16	39.0	3.0	
	3. 15	—			87	81.4	2.0	80	49.5	3.0	208	40.4	3.3	
	3. 31	—			48	74.5	9.1	101	49.1	2.9	148	39.8	5.2	
	4. 15	—			86	71.5	4.2	67	42.6	2.2	51	42.3	6.7	
	5. 1	0			56	73.3	6.0	75	46.8	2.4	171	38.9	4.0	

1)羽化個体数, 2)平均日数, 3)標準偏差, 4)実験上の不備あり, 本文参照。

1月20日に20℃で加温した区は2月14～15日に定温器の故障で温度が40℃まで上昇した。この区ではミダレカクモンハマキのふ化もタマゴヤドリコバチの羽化も認められなかった。これは高温によって死亡した可能性もあるので、考察からは除外した。

ミダレカクモンハマキの加温後ふ化までの日数は1月20日に加温開始した25℃区では3個体群とも60日以上を要した。

2月15日に加温開始した場合は、25℃区では13～14日となり、1月20日加温開始した場合の約5分の1に短縮した。15℃と20℃区ではそれぞれ19～33日、13～23日であり、個体群間の違いが大きかった。しかし、1月20日加温開始の25℃区よりも

短かった。

2月29日以降に加温を開始した場合の所用日数は更に短縮し、個体群内の加温開始の違いによる所要日数の差は15℃区で3～6日、20℃と25℃では1～2日と小さくなった。個体群間の差もそれ以前に加温した場合よりも小さくなり、15℃区で1～6日、20℃区で1～2日、また25℃で1日以内となった。5月1日から10℃で加温した区ではいずれの個体群でも約1か月後にふ化した。

タマゴヤドリコバチの羽化は1月20日に加温した場合には全く認められなかった。しかし、2月15日以降の加温では、いずれの温度区でも羽化が認められ、羽化までに要した日数は15℃区で79～80日、20℃区で49～53日、また、25℃区で41～50

日であった。5月1日から10℃で加温した区ではいずれの個体群でも羽化しなかった。

各温度区におけるミダレカクモンハマキの平均ふ化日からタマゴヤドリコバチの平均羽化日までの日数を求め、第6表に示した。ミダレカクモンハマキのふ化日からタマゴヤドリコバチの羽化日

までの期間は温度が高まるにつれて短縮した。しかし、1月20日加温開始区を除けば、加温開始日及び個体群間の差には一定の傾向は認められず、15℃区では48～62日、20℃区では30～40日、また、25℃区では27～37日であった。

第6表 ミダレカクモンハマキの平均ふ化日からタマゴヤドリコバチ平均羽化日までの期間

加温開 始月日	碓ヶ関				大鱈A				大鱈B			
	10℃	15℃	20℃	25℃	10℃	15℃	20℃	25℃	10℃	15℃	20℃	25℃
1. 20	—	H, P	?	P	—	H, P	?	P	—	H, P	?	P
2. 15	—	59.8	35.6	26.7	—	47.8	34.6	36.6	—	48.9	30.2	29.3
2. 29	—	60.5	38.5	30.8	—	49.7	40.3	31.6	—	59.3	38.5	28.5
3. 15	—	53.9	37.8	27.5	—	55.2	37.8	32.2	—	62.1	36.8	32.0
3. 31	—	54.6	34.0	29.8	—	56.2	39.0	31.3	—	52.8	36.3	31.6
4. 15	—	57.3	37.0	29.5	—	52.9	34.1	30.7	—	52.6	30.1	33.7
5. 1	P <sup>1</sup>	60.4	32.6	31.2	—	50.4	33.3	31.8	P	55.8	36.0	30.1

1) P；タマゴヤドリコバチが羽化しない、H；ミダレカクモンハマキがふ化しない。

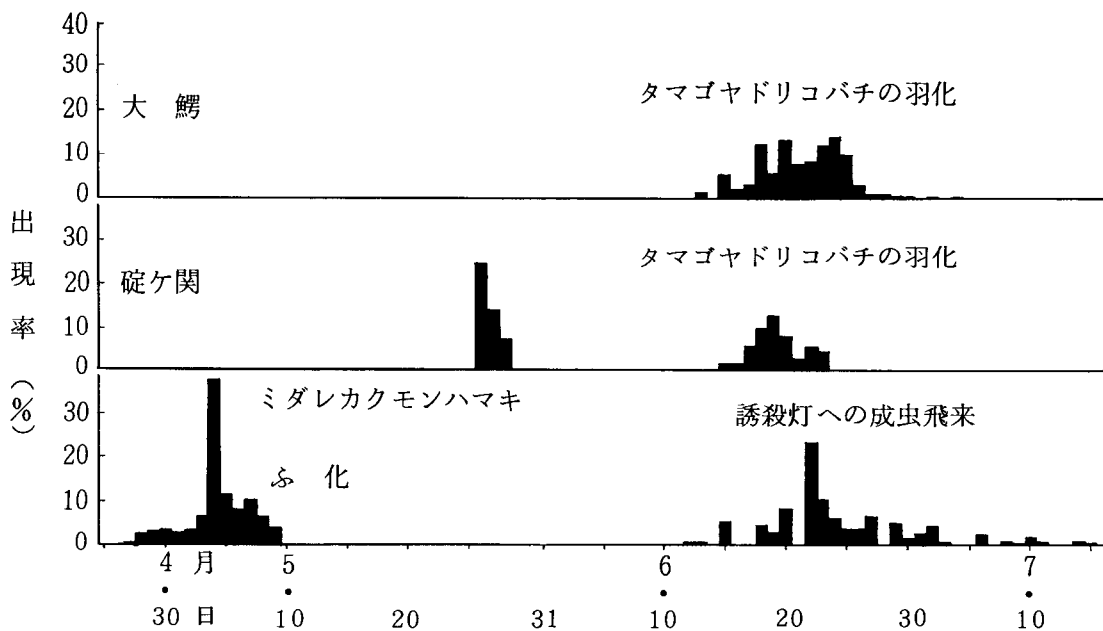
## 考 察

### 1. タマゴヤドリコバチの羽化期

タマゴヤドリコバチの羽化期とミダレカクモンハマキの生活史との関係を検討するために、りんご試験場における1970年のミダレカクモンハマキ越冬卵のふ化消長及び成虫の誘蛾灯への飛来消長と本種の羽化消長を対比し、第1図に示した。ここで示したタマゴヤドリコバチの羽化消長を調べた条件及びミダレカクモンハマキのふ化消長と羽化消長を調べた条件は異なる。しかし、タマゴヤドリコバチが置かれた野外飼育室には直射日光は入らず、窓は解放されたままで風通しが良いので、野外条件に極めて近い条件とみなせる。

第1図から明らかのように大鱈個体群の羽化期

はミダレカクモンハマキの羽化期と極めて良く一致した。碓ヶ関個体群の後半に羽化したものはミダレカクモンハマキの羽化と良く一致したが、前半の羽化はミダレカクモンハマキのふ化期と羽化期の中間に位置した。ミダレカクモンハマキのふ化時期は卵塊が産みつけられた部位によって異なり、枝幹の南面や上面に産下されたものが北面や下面に産下されたものよりも早い(4)。したがって、タマゴヤドリコバチの羽化消長に2型が生じた原因として、卵塊が産みつけられた部位の違いも考えなければならない。しかし、同一卵塊でも羽化の2型が認められたことから、この可能性は否定される。



第1図 ミダレカクモンハマキの小化消長及び誘殺灯への成虫飛来消長に対するタマゴヤドリコバチの羽化消長

羽化消長の2型はキンモンホソガの卵に寄生するキンモンホソガトビコバチの越冬世代成虫でも認められている(3.10)。WALDBAUER(8)は羽化の多型は多くの昆虫でかなり一般的に起こっているが、小さい方の山は見落とされているという疑念を示している。彼はこれまで知られている昆虫の羽化多型を考察し、次の3つのタイプに分類した。

タイプA：休眠が2冬以上に及ぶことはなく、同一時期に休眠に入った個体の全てが翌年には休眠を完了する。羽化の多型は休眠完了時期の差異による。

タイプB：羽化消長のそれぞれの型(mode)が年級群(year class)の違いによる。例えば、ヨーロッパのトンボの1種 *Anax imperator* では幼虫期に1回休眠するものは翌年に羽化し、2回休眠するものは翌々年に羽化する。平均羽化日は2回休眠するものが1回休眠するものよりも約1か月早い。

タイプC：休眠に入る時期は同じであるが、休眠を1冬で完了するものと2冬以上かかって完了するものがある。

タマゴヤドリコバチの羽化期が2山型を示したのは2種の混在による可能性もあるが、1種とすれば羽化消長の2型はタイプAに含まれる。

WALDBAUER and STENBURG(9)はタイプAに属するヤママユ科の *Hyalophora cecropia* の羽化の2型を適応的な側面から考察し、子孫の羽化期を2つに分割しておくことは、発育過程の様々な段階に作用するであろう種々の有害要因から、少なくともある一部の子孫が逃れることを保障するであろうと述べている。タマゴヤドリコバチの2型は寄主乗換えの役目を果している可能性が高い。ここで調査した放任園ではミダレカクモンハマキの多発により、ハマキムシ類を含めたほかの鱗目昆虫はほとんど皆無の状態であった。このような状況ではミダレカクモンハマキだけを寄主としても世代の継続は可能である。し



かし、密度が低い場合には、単一寄主だけに依存していると世代の継続が困難な状況が生じるであろう。したがって、いくつかの寄主に寄生できるように羽化期を分割しておく方が生存上有利であると考えられる。

## 2. タマゴヤドリコバチの化性

ASKEW (1971) の総説によると、ハマキガの一種である *Cacoecia rosana* は年1化性でミダレカクモンハマキと類似した生活史を持つ。7月に生まれた卵は翌春の3月まで休眠し、3月以降に休眠を完了して発育が急速に進み、幼虫・蛹を経て、7月に羽化する。本種の卵に寄生する *Trichogramma cacoeciae* はハマキガが新しく生んだ卵に7月に寄生する。その子孫は一定の段階まで発育が進むが、その後休眠に入るため年内には羽化しない。ここまでの経緯は、ここで取り扱ったミダレカクモンハマキに寄生するタマゴヤドリコバチと類似している。しかし、*T. cacoeciae* は翌春の4月に羽化し、この時期に羽化した成虫はまだ寄生を受けていない *C. rosana* の卵に寄生する。この時期に生まれたものは休眠を経ないで発育し、7月に羽化する。こうして、*T. cacoeciae* は同一寄主を利用して年2世代を繰り返している。ミダレカクモンハマキの卵に寄生するタマゴヤドリコバチの生活環は *T. cacoeciae* の生活環とは明らかに異なり、少なくともミダレカクモンハマキを寄主とした場合は年1化性であるとみなされる。

## 3. 他の寄主からミダレカクモンハマキ卵への寄主乗り換えの可能性

*T. cacoeciae* は *C. rosana* に寄生した場合には年2世代を繰り返す。本種は *C. rosana* 以外の卵にも寄生し、休眠に入るか否かは寄主卵が休眠卵か非休眠卵かによって決定され、ヨトウガ *Mamestra brassicae* の非休眠卵に寄生した場合には年に5～6世代繰り返すことができる(1)。一般に、タマゴヤドリコバチの仲間は寄主範囲が広いので、ここで扱ったタマゴヤドリコバチがミ

ダレカクモンハマキの卵から羽化し、その一部がヨトウガのようなほかの寄主卵へ寄生するという事も考えられる。その場合、ミダレカクモンハマキ以外の寄主の非休眠卵に寄生したものは直ちに発育して成虫となり、種々の寄主に産卵するが、ミダレカクモンハマキの卵のように休眠卵に産下されたものは、翌春まで羽化しないで越冬するという複雑な生活環も想定し得る。もしも、このような生活環を持つとすれば、ミダレカクモンハマキの卵の被寄生率は産下直後から秋期にかけて増加していくはずである。そこで、ミダレカクモンハマキが産下した直後に得られた卵塊と翌春同じ場所から採集した卵塊について、1卵塊当たりのタマゴヤドリコバチの羽化成虫数を比較した。しかし、増加傾向は認められず、先に想定した生活環の可能性は否定的となった。しかし、ここで調査した放任園ではミダレカクモンハマキが大発生したため、適当な別の寄主がいなかったことによるのかも知れない。

リンゴコカクモンハマキのような幼虫で越冬するハマキガにもタマゴヤドリコバチが寄生し、1960年代ころまでは一般園でしばしば発生がみられた。これがミダレカクモンハマキに寄生するものと同種かどうかは不明であるが、越冬するためには別種の休眠卵への寄主乗換えが不可欠であろう。

a) ミダレカクモンハマキの卵から羽化した成虫が別の寄主に産卵するか、

b) リンゴコカクモンハマキのような幼虫態で越冬するハマキガ卵に寄生するタマゴヤドリコバチがミダレカクモンハマキの卵に寄生可能か、という問題は応用的な立場からも重要である。この問題はここで実施した現象的事象の追跡調査からは解明できない。実験的な手法によって解明する必要がある。

## 4. 温度反応から見た寄生適応性

ミダレカクモンハマキ卵の加温開始日からふ化までの所要日数は2月下旬以降はほぼ一定し、明

確な減少傾向を示さなかった。したがって、卵の休眠発育は2月下旬ころで完了したと考えられる。津川ら(1965)は2月中旬までに完了するとしており、両者の結果はほぼ一致する。

同様の变化をタマゴヤドリコバチについてみると、1月20日加温開始の場合は各温度区とも羽化が認められなかったが、2月15日以降の加温ではいずれの場合にも羽化が認められた。加温開始日の違いによる羽化までの所要日数には大きな差異は認められなかった。したがって、タマゴヤドリコバチは2月中旬ころで休眠発育を完了すると考えられる。

1月20日に加温を開始した場合に、一部のミダレカクモンハマキがふ化したのに対し、タマゴヤドリコバチは全く羽化しなかった。2月15日に加温を開始した場合、ミダレカクモンハマキの休眠発育が完全には終わっていないにもかかわらず、タマゴヤドリコバチは羽化し、しかも羽化までの所要日数は寄主の休眠発育が完了した時点に加温された場合の所要日数とほとんど同じであった。これはタマゴヤドリコバチの発育開始が寄主の休眠発育がある段階を経ることによって誘起されるためと考えられる。5月1日から10℃で加温した場合、ミダレカクモンハマキはふ化した。タマゴヤドリコバチは羽化しなかった。この時点にはタマゴヤドリコバチの休眠発育は終了している。したがって、本種はこの温度では発育できないと判断される。

オオモンシロチョウ *Pieris brassicae* に寄生するアオムシコバチ *Apanteles glomeratus* のように寄主から独立した休眠調節のための光周反応を示す寄生蜂も存在するが、発育が寄主の生理的变化に直接支配されていることによって、生活環を寄主の生活環と同調している例も多い(1)。ここで取り扱ったタマゴヤドリコバチは、その発育と休眠を寄主休眠卵がある発育段階に達するまでは寄主の生理的变化の支配下に置き、その後、寄主とは独立に休眠後の発育をすることを考

えられる。したがって、タマゴヤドリコバチとミダレカクモンハマキの生活環と同調性の一部は環境条件への適応の結果と考えられる。

奥(2)はミダレカクモンハマキの幼虫及び蛹の発育と温度との関係を明らかにしている。それに基づいてふ化から成虫までの期間と標準偏差を計算した結果が第7表である。ここで、標準偏差は、各個体の幼虫期間と蛹期間に相関がないと仮定して、計算した。

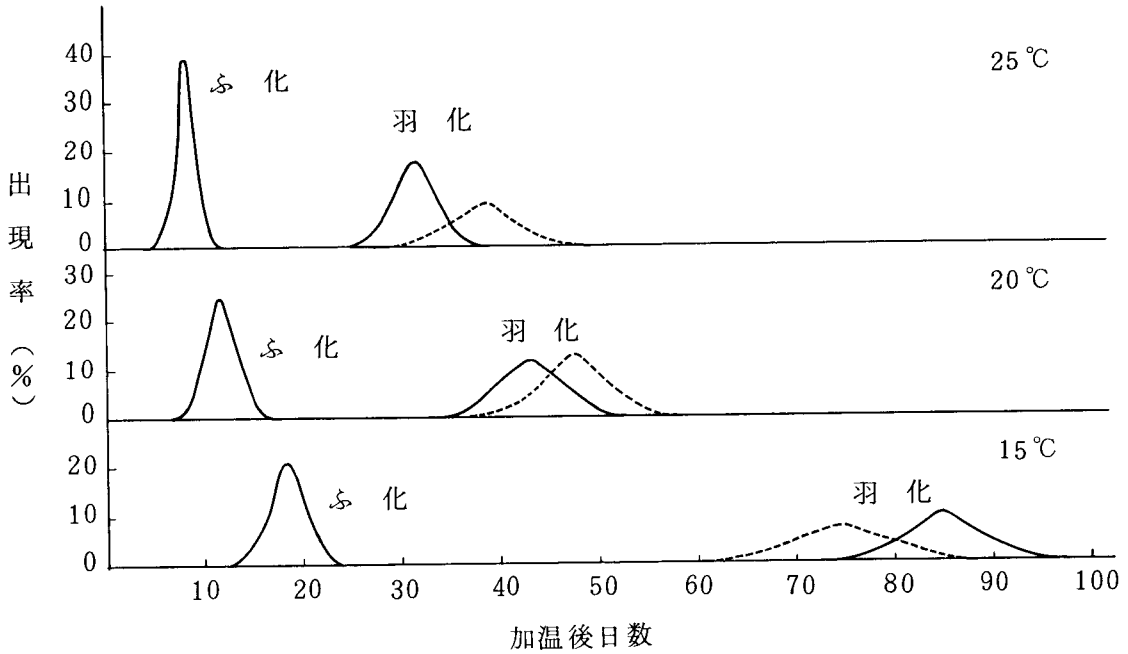
第7表 ミダレカクモンハマキのふ化から成虫までの期間と標準偏差<sup>1</sup>

温度(℃)	ふ化～成虫(日)	標準偏差
15	66.0	3.4
20	31.5	2.7
25	23.3	2.0
30	25.3	3.1

1) 奥(1961)から計算。

ミダレカクモンハマキ及びタマゴヤドリコバチの2種とも2月下旬には休眠を完了していると考えられた。そこで、第3表と第4表の2月下旬以降の値を用い、個体群及び異なる加温開始日をプールして温度別の全平均と標準偏差を求めた。これらの値に基づいて、ミダレカクモンハマキのふ化消長と羽化消長及びタマゴヤドリコバチの羽化消長を正規分布に当てはめ、第2図に対比的に示した。3つの消長はいずれも正規分布との近似性はあまり良くないので、統計学的には妥当性を欠く。しかし、両者の羽化期と同調性を視覚的に判断するためには、この方法でも十分と考えられる。

第2図によると、15℃ではタマゴヤドリコバチの羽化がミダレカクモンハマキの羽化よりも早く、後半に羽化したものがミダレカクモンハマキの前半に羽化したものと重なった。20℃ではこの関係が逆転し、ミダレカクモンハマキの羽化が早く、25℃では更に早くなった。したがって、15℃から20℃の間で同調性が最も高いとみなされる。ミダ



第2図 ミダレカクモンハマキのふ化と羽化（実線）及びタマゴヤドリコバチの羽化（点線）までの所要日数と温度との関係

レカクモンハマキの自然個体群は4月下旬から5月上旬にふ化し、6月下旬から7月上旬に羽化する。この期間の平均気温は4月下旬が約12℃、5月が14～16℃、6月が17～20℃、また7月上旬が

約21℃であり、この間の全体の平均気温は15℃～20℃の範囲である。タマゴヤドリコバチのミダレカクモンハマキの生活環への同調性はこのような環境条件の下で発達したとみなされる。

### 要 約

ミダレカクモンハマキは年1回発生し、その生活環は極めて単純で、全生活環のほぼ75%を卵態で過ごす。卵は幼虫や成虫のような行動をしないため、外観的には静止しているように見える。しかし、卵期は、若くて柔らかい食物が豊富に存在する春期に幼虫の出現を調整するために微細な発育調節をしている点で、生理的に極めて動的な発育段階である。

ミダレカクモンハマキの卵に寄生するタマゴヤドリコバチは寄主の羽化期に成虫が羽化し、新し

い寄主卵に産卵する、年1回の生活史で、その生活環が極めて単純な点で、寄主の生活様式と近似する。このような生活様式を成立させた上で、適応上最も重要な点は全生活環の90%以上を寄主体内で生活する特殊化に成功したことが挙げられる。本種は、その発育と休眠を寄主休眠卵がある発育段階に達するまでは寄主の生理的変化の支配下に置き、寄主休眠卵がある発育段階に達した時に休眠後の発育を開始することによって、寄主の生活史との同調性を維持していると考えられた。

引 用 文 献

1. ASKEW, R. R. (1971) *Parasitic Insects*. Heinemann Education Books, London, pp. 316.
2. 奥 俊夫 (1961) ハマキガ類に関する研究 (第1報) ミダレカクモンハマキの各態発育について, 北日本病虫研報, 12: 86-87.
3. 小山信行・山田雅輝 (1972) 越冬世代キンモンホソガトビコバチ羽化消長の産地による違い, 北日本病虫研究, 23: 146.
4. 関田徳雄・山田雅輝 (1973) ミダレカクモンハマキのふ化期の予測に関する研究, 北日本病虫研報, 24: 23-27.
5. 津川 力・山田雅輝・白崎将英・小山信行 (1965) ミダレカクモンハマキの休眠終了時期, 北日本病虫研報, 16: 85-86.
8. WALDBAUER, G. P. (1977) Phenological Adaptation and the Polymodal Emergence Patterns of Insects. In *Evolution of Insect Migration and Diapause*. H. DINGLE ed. p. 127-144. Springer-Verlag, New York, Heidelberg & Berlin.
9. WALDBAUER, G. P. and J. G. STERNBURG (1973) Polymorphic Termination of Diapause by *Cecropia*: Genetic and Geographical Aspects. *Biol. Bull.*, 145: 627-641.
10. 山田雅輝・関田徳雄・小山信行・川嶋浩三・白崎将英 (1986) キンモンホソガの発生動態に関する研究, 青森りんご試報, 23: 1-146.

Life Cycle Relations of *Trichogramma* sp.  
to its Host *Archips fuscocupreanus*

Norio SEKITA and Masateru YAMADA  
Aomori Apple Experiment Station  
Kuroishi, Aomori 036-03, Japan

Summary

The apple tortrix, *Archips fuscocupreanus* WALSINGHAM, is univoltine. The eggs which are laid from mid to early July remain in diapause until mid February of the next year. The larvae hatch from late April to early May, and adult moths appear from mid June to early July.

The present study showed that *Trichogramma* sp., an egg parasite of the apple tortrix, was also univoltine to synchronize with its host. It emerged from mid June to early July to lay its own eggs in freshly laid host eggs. The progeny remained in the host eggs until the following moth season.

