

## クリタマバチ輸入天敵チュウゴクオナガコバチの放飼実験

### (5) 二次寄生蜂による *Torymus* spp. の死亡<sup>1)</sup>

村上 陽三・行徳 裕<sup>2)</sup> (九州大学農学部・<sup>2)</sup>熊本県農業研究センター果樹研究所)

**Colonization of the imported *Torymus (Syntomaspis) sinensis* KAMIJO (Hymenoptera: Torymidae) parasitic on the chestnut gall wasp (Hymenoptera: Cynipidae). (5) Mortality of *Torymus* spp. by native facultative hyperparasitoids.** Yôzô MURAKAMI and Yutaka GYOUTOKU<sup>2)</sup> (Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812. <sup>2)</sup>Fruit Tree Research Institute, Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center, Matsubase, Shimomashiki-gun, Kumamoto 869-05)

The parasitization rate of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* YASUMATSU by the imported parasitoid, *Torymus (Syntomaspis) sinensis* KAMIJO has remained low and therefore the parasitoid has not yet effectively controlled the host cynipid. In order to determine the reasons, the detrimental effect of native facultative hyperparasitoids was investigated in an experimental orchard during 1989 to 90. As a result, it is suggested that parasitoid suffers a high mortality during the mature larval stage mainly due to the parasitization by several facultative hyperparasitoids such as an undetermined *Eupelmus* sp. and *Eupelmus urozonus* DALMAN.

クリタマバチ *Dryocosmus kuriphilus* YASUMATSU を防除する目的で1979年と1981年にチュウゴクオナガコバチ *Torymus (Syntomaspis) sinensis* KAMIJO が中国河北省から輸入され、1982年に茨城県つくば市と熊本県大津町で放飼実験が行われた(村上・清田, 1983; ÔTAKE et al., 1984)。しかし茨城県での実験と熊本県での実験との間で、その後の経過に顕著な差が生じている(村上, 1990)。茨城では放飼3年後までに、チュウゴクオナガコバチが指数関数的に増加し、4年目以降クリタマバチのゴール密度が急速に低下した(MORIYA et al., 1989)。これとは対照的に熊本では、放飼後5年を経過してもチュウゴクオナガコバチによる寄生率は0.7%という低い値に過ぎず、ゴール着生芽率は43%から78%の間を変動している。村上ら(1989)は、寄生率が低迷している原因として、随意的高次寄生者(facultative hyperparasitoid)の二次寄生によるチュウゴクオナガコバチ幼虫の高い死亡率と、本種定着個体群の低い雌比という二つの可能性を指摘した。本研究はこれらのうち二次寄生による本種幼虫期の死亡を評価する目的で、1989年1月から1990年10月にかけて行った野外調査の結果をまとめたものである。

本研究の実施に当たり実験ほ場を快く提供された園主

の米田孝一氏にお礼申し上げる。

### 調 査 方 法

#### 1. ゴールの解剖調査

熊本県大津町のチュウゴクオナガコバチ放飼園(村上・清田, 1983)のあらかじめ定められた8本の調査樹から、1989/90年世代については2回(1989年5月16日と8月1日)、1990/91年世代については3回(1990年5月29日、6月29日、10月24日)の計5回にわたって、クリタマバチのゴールをサンプリングし実体顕微鏡下で解剖して、チュウゴクオナガコバチとクリマモリオナガコバチ *Torymus (Syntomaspis) beneficus* YASUMATSU et KAMIJO の幼虫(いずれも終齢幼虫)と蛹の数を、健全虫と二次寄生蜂の寄生を受けた個体とに分けて記録した。これら2種の寄生蜂は、幼虫や雄蛹の形態では互いに識別できないので *Torymus* spp. として記録した。二次寄生蜂に寄生されていた *Torymus* spp. とその他の寄生蜂の幼虫と蛹は、1頭ずつゼラチンカプセル(ELI LILLY & Co. 社製, No. 0)に入れて室温条件下に置き、羽化した成虫によって種名を同定した。1989年5月16日、同年8月1日及び1990年5月29日の調査については各調査樹からそれぞれ約50個のゴールを、1990年6月26日と同年10月24日の調査については各樹から約40個ずつのゴールを採集した。

1) 本研究の一部は、平成2年度文部省科学研究費補助金(一般研究C:課題番号02660050)の援助を受けて行った。

## 2. 寄生蜂の羽化調査

*Torymus* spp. の幼虫に寄生する随意的高次寄生蜂各種の第2世代成虫のゴール当たり羽化個体数を調査する目的で、1989年8月1日に前記解剖調査用ゴールのほかに、同放飼園の上記調査樹以外の複数の樹から合計213個のゴールを採集し、福岡市内の九州大学農学部生物的防除研究施設ほ場の百葉箱内に放置し寄生蜂を羽化させた。また随意的高次寄生蜂各種の越冬世代成虫と *Torymus* spp. のゴール当たり羽化個体数を調査する目的で、同放飼園で毎年冬期にゴールのサンプリングを行っている12本の調査樹から、1989年1月25日に合計649個のゴールと、1990年1月26日に661個のゴールを採集し、前記の百葉箱内に放置して寄生蜂を羽化させた。

## 結果と考察

ゴールの解剖と寄生蜂の羽化調査によって明らかとなった *Torymus* spp. の1989/90年世代の終齢幼虫期以降の数の減少過程を Table 1 に示した。1989年5月16日の解剖調査では二次寄生蜂に寄生されていた *Torymus* spp. は1頭も認められず、100ゴール当たり生存個体数は50.2頭であったが、約2か月半後の8月1日には半数以下の22.0頭に減少していた。二次寄生蜂に寄生されていた *Torymus* spp. の幼虫は1頭認められ、この二次寄生蜂はゼラチンカプセル内で羽化した(8月17日羽化)成虫によって *Eupelmus* sp. と同定された。また翌年1月26日

に採集し百葉箱内に置いたゴールからは、3月1日から4月9日にかけてチュウゴクオナガコバチ15頭とクリマモリオナガコバチ24頭、合計39頭の *Torymus* spp. が羽化し、100ゴール当たり5.9頭であった。これは5月にゴール内で検出された *Torymus* spp. 終齢幼虫の約12%に相当し、この期間内に88%の個体が死亡したことになる。

1990/91年世代の解剖調査の結果は Table 2 に示したとおりである。1990年5月29日の調査では、検出された *Torymus* spp. の終齢幼虫のうち17頭(10.0%)が二次寄生蜂の卵または幼虫に寄生されており、これらをゼラチンカプセル内で飼育した結果このうち2頭が羽化に成功した。そのうち1頭はトゲアシカタビロコバチ *Eurytoma setigera* MAYR (6月16日羽化)で、他の1頭は *Eupelmus* sp. (6月19日羽化)であった。100ゴール当たり生存個体数は36.1頭であったが、被寄生個体を含めると40.1頭であった。約1か月後の6月26日の調査では、検出された *Torymus* spp. 幼虫のうち10頭(8.9%)が二次寄生蜂の幼虫に寄生されており、ゼラチンカプセル内での飼育によってこのうちの1頭が羽化しクリタマヒメナガコバチ *Eupelmus urozonus* DALMAN (7月15日羽化)と同定された。この時点での100ゴール当たり生存個体数は29.8頭であった。10月24日の調査では二次寄生蜂に寄生されていた個体は認められなかったが、原因不明の死亡幼虫が3頭認められ、生存個体数は100ゴール当たり8.8頭であった。この時点での生存率は約22%と算出され、

Table 1 Survivorship of *Torymus* spp. (1989/90 generation) within *Dryocosmus kuriphilus* galls collected from an experimental chestnut orchard at Ohzu, Kumamoto Prefecture.

Examination date	No. of galls sampled	No. of <i>Torymus</i> spp. detected			Avg. no. of <i>Torymus</i> spp. nonparasitized per 100 galls	% surviving	Method <sup>1)</sup>
		non-parasitized	parasitized	total			
May 16, 1989	408	205	0	205	50.2	100	D
Aug. 1, 1989	423	93	1	94	22.0	43.8	D
Mar. 1— Apr. 9, 1990	661	39	—	39	5.9	11.8	R

<sup>1)</sup>D: determined by gall-dissection procedure.

R: determined by rearing procedure.

Table 2 Survivorship of *Torymus* spp. (1990/91 generation) within *Dryocosmus kuriphilus* galls collected from an experimental chestnut orchard at Ohzu, Kumamoto Prefecture.

Examination date	No. of galls sampled	No. of <i>Torymus</i> spp. detected			Avg. no. of <i>Torymus</i> spp. nonparasitized per 100 galls	% surviving	Method <sup>1)</sup>
		non-parasitized	parasitized	total			
May 29, 1990	424	153	17	170	36.1	90.0	D
Jun. 26, 1990	342	102	10	112	29.8	74.3	D
Oct. 24, 1990	319	28	0	28	8.8	21.9	D

<sup>1)</sup>Refer to footnote on Table 1.

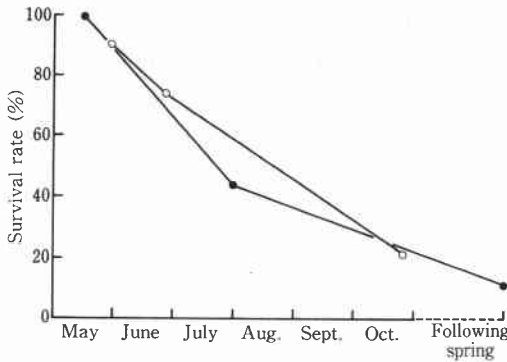


Fig. 1 Survival curves of *Torymus* spp. for 1989/90 (closed circles) and 1990/91 (open circles) generations during stages from mature larvae within host galls to emerging adults in an experimental chestnut orchard at Ohzu, Kumamoto Prefecture.

この時期までに78%の個体が死亡したことになる。また検出された28頭の *Torymus* spp.のうち24頭がすでに蛹化していた。

Fig. 1 は上記の2世代について終齢幼虫期以降の *Torymus* spp. の生存曲線を示したものである。両世代とも同様の傾向を示し、6月から9月にかけて高い死亡が起こっていることがうかがえる。この時期の死亡要因としては、他の原因による死亡は稀にしか観察されなかったことから、主として二次寄生によるものと推察される。

今回の調査で *Torymus* spp. の幼虫に寄生することが証明された二次寄生蜂は前記のトゲアシカタビロコバチ, *Eupelmus* sp. 及びクリタマヒメナガコバチの3種であるが、このうち後二者は *Torymus* spp. 以外の種名不明の寄生蜂幼虫にも寄生することが確認された (*Eupelmus* sp.: 1989年8月17日, 同10月13日, 1990年7月20日各1頭羽化。クリタマヒメナガコバチ: 1989年8月7日羽化)。またこのほか、キイロカタビロコバチ *Sycophila variegata* (CURTIS) が種名不明の一次寄生蜂の蛹に寄生することも1例観察された (1990年7月1日羽化)。これらの4

種はいずれも、第1世代がクリタマバチの幼虫または蛹に寄生することが解剖調査によって確かめられたので、随意的高次寄生者であることが証明された。

ゴールの解剖によって直接確認することはできなかったが、上記4種以外にオオモンオナガコバチ *Megastigmus maculipennis* YASUMATSU et KAMIJO とクリタマオナガコバチ *Torymus (Torymus) geranii* (WALKER) の第2世代も二次寄生するものと思われる。Table 3 は、1989年8月1日に採集したゴールから羽化した寄生蜂の個体数と100ゴール当たり羽化個体数を、ゴール解剖後ゼラチンカプセル内で羽化させた場合 (ゴール数: 423個) と解剖せずに放置したゴールから羽化させた場合 (ゴール数: 213個) とに分けて示したものである。クリタマバチの幼虫または蛹に寄生したこれらの寄生蜂の第1世代成虫は、6月上旬から7月上旬にかけてゴールから羽化

Table 4 Number of parasitoids which emerged from galls collected on January 25, 1989 and January 26, 1990 from an experimental chestnut orchard, and the rate of parasitism of *Torymus* spp. by the overwintering generation of hyperparasitoids estimated from the number of emerging parasitoids.

Parasitoid	No. of parasitoids emerging per 100 galls	
	1989	1990
<b>Primary parasitoids</b>		
<i>Torymus sinensis</i>	0.62	2.27
<i>Torymus beneficus</i>	4.31	3.63
Subtotal	4.93	5.90
<b>Hyperparasitoids</b>		
<i>Eupelmus urozonus</i>	1.69	3.93
<i>Eupelmus</i> sp.	6.63	11.95
<i>Eurytoma setigera</i>	0.46	3.48
Subtotal	8.78	19.36
<b>Total</b>	<b>13.71</b>	<b>25.26</b>
Estimated % parasitism of <i>Torymus</i> spp. by whole hyperparasitoids	64.0	76.6

Table 3 Parasitoids which emerged from galls collected on August 1, 1989 from an experimental chestnut orchard at Ohzu, Kumamoto Prefecture.

Parasitoid	Emerging in gelatin capsules		Emerging from galls collected under natural conditions		
	no.	no. per 100 galls	no.	no. per 100 galls	date
<i>Eupelmus urozonus</i>	23	5.44	6	2.82	Aug. 4-Aug. 16
<i>Eupelmus</i> sp.	23	5.44	14	6.57	Aug. 4-Oct. 26
<i>Eurytoma setigera</i>	5	1.18	2	0.94	Aug. 8-Aug. 18
<i>Megastigmus maculipennis</i>	38	8.98	20	9.39	Sep. 26-Nov. 18
<i>Torymus (T.) geranii</i>	1	0.24	0	0	—

脱出し、寄生を免れたクリタマバチも同じ頃ゴールから羽化脱出するので、8月上旬から11月中旬にかけて羽化脱出したこれらの個体は、高次寄生した第2世代または第3世代の個体であろうと推察される。この時期に羽化した随意的高次寄生者の中ではオオモンオナガコバチが最も多く、次いでクリタマヒメナガコバチと *Eupelmus* sp. が多かった。

次に1989年1月25日と1990年1月26日に採集した乾枯ゴールから羽化脱出したチュウゴクオナガコバチ、クリマモリオナガコバチ及び3種の随意的高次寄生者の100ゴール当たり個体数と、これらの随意的高次寄生者による合計の推定寄生率を Table 4 に示した。寄生率は、羽化した高次寄生者の越冬世代の個体がすべて *Torymus* spp. に寄生していたと仮定して単純に求めた推定値である。これら3種の随意的高次寄生者の中では *Eupelmus* sp. が両年とも最も多く、3種合計の寄生率は1989年64%、1990年77%と著しく高く、これらの随意的高次寄生者の二次寄生による死亡が *Torymus* spp. の幼虫期における重要な死亡要因となっていることが推察された。

以上の結果から、*Eupelmus* sp. やクリタマヒメナガコバチなど数種の随意的高次寄生者は、熊本県大津町のチュウゴクオナガコバチ放飼園において、初夏から秋にかけて何回かにわたってチュウゴクオナガコバチやクリ

マモリオナガコバチの幼虫を攻撃して高い死亡をもたらし、これが同放飼園で本寄生蜂の増殖を妨げている重要な要因の一つであると推察された。

### 摘 要

熊本県大津町のクリ園で放飼されたチュウゴクオナガコバチは同園に定着したが、その後寄生率が低迷しクリタマバチの密度低下に貢献していない。この原因を明らかにする目的で、1989-90年同放飼園で随意的高次寄生者による二次寄生の影響を調査した。その結果、チュウゴクオナガコバチは終齢幼虫期に高い死亡を受け、その死亡は主として *Eupelmus* sp. やクリタマヒメナガコバチなど数種の随意的高次寄生者による寄生によってもたらされていることが示唆された。

### 引 用 文 献

- 1) MORIYA, S., INOUE, K., ÔTAKE, A., SHIGA, M. and MABUCHI, M. (1989) Appl. Ent. Zool. 24 : 231-233.
- 2) 村上陽三 (1990) 植物防疫 44 : 419-422.
- 3) 村上陽三・清田洋次 (1983) 九病虫研究会報 29 : 155-157.
- 4) 村上陽三・上村道雄・行徳 裕・清田洋次 (1989) 九病虫研究会報 35 : 134-137.
- 5) ÔTAKE, A., MORIYA, S. and SHIGA, M. (1984) Appl. Ent. Zool. 19 : 111-114.

(1991年5月10日 受領)