

クリタマバチ寄生蜂の中国大陸からの予備的導入と放飼試験¹

村上陽三*・梅谷猷二**・於保信彦**

* 九州大学農学部生物的防除研究施設

** 農林省果樹試験場保護部

(1977年7月16日 受領)

A Preliminary Introduction and Release of a Parasitoid (Chalcidoidea, Torymidae) of the Chestnut Gall Wasp, *Dryocosmus kuriphilus* YASUMATSU (Cynipidae) from China. Yôzô MURAKAMI (Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812), Kenji UMEYA and Nobuhiko OHO (Fruit Tree Research Station, Yatabe, Ibaragi 300-21) *Jap. J. appl. Ent. Zool.* **21**: 197~203 (1977)

The first infestations of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus*, were observed in Okayama Prefecture in 1941, and since 1946 it spread rapidly and soon became one of the major pests of chestnut trees in Japan. The origin of the pest was not established, but it was thought to have been accidentally introduced from China. In the summer of 1975, 69 galls of the chestnut gall wasp were collected in a grove at a suburb of Hsian, Shensi, China and imported to Japan. In early April, 1976, 4 females and 3 males of *Torymus* (*Syntomaspis*) sp. emerged from these galls. Later the galls were opened for examination. The dead adults or pupae of 5 species of parasitoids were found in these galls; i.e., *Megastigmus* sp., *Ormyrus* sp., *Eurytoma bruniventris*, *Eudecatoma* sp. and an undetermined chalcidoid. Parasitism was estimated to be between 60 and 80 percent in the grove where the material had been collected. A preliminary release test of the Chinese parasitoid, *T. (S.)* sp. was made on four caged branches on two chestnut trees at the Fruit Tree Research Station, Hiratsuka by using 3 females and 2 males. They produced 10.3 progenies per female on the average. This suggested the possibility of successful establishment in Japan of this parasitoid. Among the Chinese parasitoids so far examined *T. (S.)* sp. was the only parasitoid which was host-specific and synchronous with the chestnut gall wasp. Therefore, it was recommended that the parasitoid should be introduced from China for the biological control of the chestnut gall wasp in Japan.

はじめに

クリタマバチ *Dryocosmus kuriphilus* YASUMATSU は 1941 年に岡山県下で初めて発見された (白神, 1951) クリ樹の大害虫である。本種は 1946 年以降急速に全国にまん延し、一時はクリの栽培が危機にひんするほどの激害を与えたが、銀寄などを中心とした耐虫性品種の発見と普及によって被害の回避に成功した。しかし近年、耐虫性品種への加害が目立ち始め、ほかに適切な防除法も確立されていないことから、再びその対策が大きな問題となりつつある。

一方、本種の起源については、発見からまん延に至る経過から、侵入害虫である疑いが一部で持たれていたが、確証がないまま今日に至っていた。しかし 1975 年

夏、中国農林部の招へいによって同国を訪れた著者の一人、於保を含む「果樹害虫防除への天敵利用調査団」の手によって、陝西省西安市郊外のクリ園 (植栽種: ヘンリーグリ *Castanea henryi* REHDER et WILSON) で本種が発見されたのに前後して、中国の栽培普及書中にも本種が記載されていることがわかり、本種が穂木を媒体とした中国大陸からの侵入種である可能性がにわかに高まった (於保・梅谷, 1975)。

本稿は、上記調査団によって中国大陸から輸入されたゴールから羽化した寄生蜂の予備的な放飼試験結果、および同サンプルの解体調査に基づく天敵相についての知見をとりまとめたものである。

本文に先立ち、貴重なサンプルを日本へ持ち帰ることを許可された中国政府農林部当局、ならびにサンプルの

1 農林省果樹試験場業績番号: A-71

採集と輸送にご尽力いただいた前記調査団の小山義夫団長、河野達郎副団長はじめ、団員の各位に対し厚くお礼申し上げる次第である。また寄生蜂の分類学的知見についてご教示いただいた北海道立林業試験場 上条一昭氏、タマバチ類の同定をしていただいた農林省林業試験場 竹谷昭彦氏、放飼試験にご協力いただいた農林省果樹試験場 志賀正和氏にあわせて謝意を表する次第である。

材料と方法

中国陝西省西安市郊外で採集された 69 個のゴールは、7月 20 日輸入特別許可手続のうえ輸入され、神奈川県平塚市の農林省果樹試験場に保管された。7月 21 日～10月 20 日の 3 か月間は 22.5°C の恒温条件下で、その後は野外条件下で、腰高シャーレに入れ密封して保管された。

保管中のゴールのうち 3 個を 10 月 29 日に解体し、残りのゴールを放置した結果、翌春 (1976 年) 4 月 1～8 日に寄生蜂 7 個体 (4 ♀♀ 3 ♂♂) が羽化した。それらのゴールは 5 月 1～11 日に解体調査した。羽化した寄生蜂のうち、1 ♀ 1 ♂ は羽化後間もなく死亡したが、残りの生存個体 3 ♀♀ 2 ♂♂ を試験管内で蜂蜜を与えて飼育し、次の要領で予備的な放飼試験を試みた。

供試樹

果樹試験場内の品種保存樹のうちのクリタマバチ感受性品種早生長兵衛 (ニホングリ *Castanea crenata* SIEB. et ZUCC.) と徳岸里 (チュウゴクグリ *Castanea mollissima* BLUME) の成木各 1 本で、前者を A 区、後者を B 区とした。

放飼方法

肥大初期のゴールを多数含む各供試樹の枝をテトロンゴース製の袋でおおい、枝の表面数か所に蜂蜜を塗り、4月 10 日に A 区では 2 ♀♀ 1 ♂, B 区では 1 ♀ 1 ♂ の寄生蜂をそれぞれの袋内に放飼した。4月 17 日に各袋から寄生蜂を取り出したが、雌はいずれも生存しており、雄は死亡していた。そこでそれぞれの寄生蜂を同じ樹の別の枝に同様の方法で再度放飼し、4月 21 日まで放置した。

ゴールの回収

供試した 2 品種のべ 4 本の枝には合計 71 個のゴールが形成されたが、そのうち任意の 48 個を 6 月 29 日に回収し (前期回収)、室内で乾燥させたのち、8 月 9～14 日に解体調査した。残余のゴール 23 個はそのまま枝上に放置し、翌 1977 年 3 月 8 日に回収し (後期回収)、

腰高シャーレに試験区ごとに分入して野外の百葉箱に保管し、放飼寄生蜂次世代成虫の羽化を待った。6 月 1 日にこれらのゴールを解体調査した。

ゴールの解体調査方法

寄生蜂羽化後の中国産ゴールと放飼試験後回収したゴールの解体調査は、双眼実体顕微鏡下でカッターナイフを用いて行った。調査項目は脱出虫房数、クリタマバチ死ごもり個体数、寄生蜂種類別死ごもり個体数、同生存幼虫数とし、中国産ゴールについては、解体に先立ってゴールの直径を計測した。

結 果

羽化した寄生蜂の種類

中国産ゴールから羽化した寄生蜂 7 個体はいずれも同一種で、種名を決定するに至っていないが、オナガコバチ科の 1 種 *Torymus (Syntomaspis)* sp. であることが判明した。なお、このうち 2 ♀♀ 1 ♂ の標本を上条氏に送付したところ、日本産クリタマバチの寄生蜂クリマモリオナガコバチ² *Torymus (Syntomaspis)* sp. (安松, 1955, 1958) と極めて類似するが、形態的にわずかに区別できる旨の私信による回答があった。著者らの観察では、体表面の金属光沢が日本産の種に比べて黄色味を帯びている点で区別できる。

中国産ゴールの解体結果

1975 年 10 月に解体した 3 個のゴールからは、クリタマバチ死ごもり成虫 5 個体と *Ormyrus* sp. (タマヤドリコバチ科) の成虫死ごもり個体 1 ♂ が検出された。1976 年 5 月に行なった残り 66 個のゴール解体の結果は第 1 表に示した。

クリタマバチの死ごもり個体のうち 47 個体は成虫または蛹で、残り 4 個体は幼虫であった。これらの成虫の

Table 1. The contents of 66 galls of the chestnut gall wasp collected in a grove in Shensi Province, China in the summer of 1975. Galls were opened May 1～11, 1976

No. of empty cells	No. of cells harboring dead <i>Dryocosmus</i>	Cells harboring dead parasitoids		Total no. of cells
		Species present	No. of individuals	
209	51	<i>Megastigmus</i> sp.	2 females	12
		<i>Ormyrus</i> sp.	1 male	
		<i>Eurytoma bruniventris</i>	1 male	
		<i>Eudecatoma</i> sp.	3 females	
		Undetermined species	1 adult and 4 larvae	
				272

2 安松 (1955) はこの種に *T. beneficus* なる新種名を与えているが未記載である。

形態は、日本産クリタマバチの標本並びに原記載 (YASUMATSU, 1951) によく一致し、同一種と断定された。

寄生蜂のうち *Megastigmus* sp. (オナガコバチ科) は、日本産のクリタマバチ寄生蜂の1種クリノタカラモンオナガコバチ³ *Megastigmus* sp. (安松, 1955, 1958) と同一種と思われるが、標本が不完全であるため断定できなかった。*Ormyrus* sp. は1975年10月の解体時に発見されたものと同一種であったが、日本産のクリタマバチ寄生蜂として記録されている同属の2種 (安松, 1955, 1958) のいずれとも形態的に異なる。*Eurytoma bruniventris* RATZBURG (カタビロコバチ科) は、日本産クリタマバチ寄生蜂の1種として記録されているタマヤドリカタビロコバチ *Eurytoma rosae* NEES (安松, 1955, 1958) と同一種である。CLARIDGE and ASKEW (1960) は *E. rosae* グループの同胞種についての分類学的研究の結果、*Quercus* 属の植物上のゴールから羽化する種は *E. bruniventris* で、バラ科のゴールから羽化するものが *E. rosae* であることを明らかにした。恐らくクリタマバチに寄生する種は *Quercus* のゴールのものと同一種であろうと思われるので、この学名を用いた。*Eudecatoma* sp. (カタビロコバチ科) も、日本産のクリタマバチに寄生する種 (安松, 1955) と同一種と思われる。種名不明の5個体のうち1個体は成虫の死ごもり個体であるが、標本が不完全なため同定不能であった。しかし、上記4種と *Torymus (Syntomaspis)* sp. のいずれとも異なるコバチ上科の種と思われる。他の4個体はいずれも幼虫の死ごもり個体であった。なお *Torymus (Syntomaspis)* sp. の死ごもり個体、およびその他寄生蜂生存個体は検出されなかった。

ゴール当たり平均虫房数は 4.1 ± 0.6 (95% 信頼限界), ゴールの直径は平均 12.8 ± 0.8 mm (95% 信頼限界) であった。

Torymus (Syntomaspis) sp. の放飼試験

中国産 *Torymus (Syntomaspis)* sp. の放飼試験の結果は第2表に示したとおりである。

試験を行なった果樹試験場内のクリ樹では、クリタマバチに対する在来寄生蜂の寄生は極めて稀であることが過去の調査で明らかにされている。しかも幼虫の形態で放飼種と識別できないクリマモリオナガコバチは、この場内にも付近の山林内にも分布していないことが確認されているので、前期回収で検出された *Torymus (Syntomaspis)* の老熟幼虫は、すべて中国産放飼寄生蜂の次世代個体であると断定できる。なおゴールから摘出したこれらの老熟幼虫は、ろ紙を敷いたシャーレに入れ福岡市の九州大学農学部において室温条件下で保管したが、同年12月までに蛹化に至らずすべて死亡した。

このほか、B-1区から回収したゴールから、明らかに形態の異なる2個体の幼虫が検出された。この個体はその後蛹化し、8月下旬~9月上旬に羽化し、クリタマヒメナガコバチ *Eupelmus urozonus* DALMAN (ナガコバチ科) であることが判明した。

後期回収ゴールのうちA-1区からは、1977年3月22~31日に5個体の *Torymus (Syntomaspis)* sp. が羽化したが、すべて雄であった。その他の放飼区からは寄生蜂は羽化しなかった。またこれらのゴールからは、寄生蜂死ごもり個体も検出されなかった。

考 察

中国におけるクリタマバチ寄生蜂の種類

中国産ゴールからの羽化とゴール解体の結果から、中国には *Torymus (Syntomaspis)* sp. と第1表に示した少くとも5種、合計6種の寄生蜂が存在することが確認された。このほか、中国で刊行された果樹栽培普及書「栗棗柿栽培」(呉耕民編著, 397 pp., 北京, 1964) には、

Table 2. Results of a preliminary release test of the Chinese *Torymus (Syntomaspis)* sp.

Treatment	No. of parasitoid females released	No. of galls on branches tested		Total no. of cells	No. of <i>Dryocosmus</i>		No. of progenies of <i>T. (S.)</i> sp.		
		I ^a	II ^b		Emerged	Dead in cells	Larvae in I ^a	Adults emerged from II ^b	Total per female
A-1	} 2	19	11	318	89	213	11	5	} 11.0
A-2		12	7	199	65	128	6	0	
B-1	} 1	9	5	65	18	40	5	0	} 9.0
B-2		8	0	31	8	19	4	—	
Total	3	48	23	613	180	400	26	5	10.3

a : Galls sampled on June 29, 1976. b : Remaining galls collected on March 8, 1977.

3 安松 (1955) はこの種に *M. japonicus* なる新種名を与えているが未記載である。

Eupelmus spongipartus FÖRSTER⁴ を主要天敵として挙げている (於保・梅谷, 1975)。しかし, 本種の寄主としては, 鱗翅目 4 種 (ドクガ科 3 種とヒメハマキガ科 1 種) と膜翅目 5 種 (マツハバチ科 1 種とコマユバチ科 4 種) が知られているのみで, タマバチ科の寄主は記録されていない (PECK, 1963)。タマバチ寄生性の本属の種としては, ヨーロッパやわが国で種々のタマバチのゴールから羽化するクリタマヒメナガコバチ *E. urozonus* が知られているので, 中国における *E. spongipartus* の記録は *E. urozonus* の誤同定であろう。

寄生率

中国産ゴールからの寄生蜂羽化個体数と第 1 表のゴール解体結果から, 66 個のゴール内の虫房総数の内訳を分類すると, 第 3 表に示したようになる。

虫房総数のうち死ごもり個体が発見された虫房については, その居住者が明らかであるが, 脱出虫房数の内訳は, クリタマバチが脱出した虫房か寄生蜂が脱出した虫房か識別が困難である。ゴール解体の際に, 脱出孔の大きさと形状, 脱出坑道の色と形, 虫房内残滓, 虫房壁面の状態などの特徴を注意深く観察したが, 信頼できる区別点を発見することはできなかった。そこで第 3 表においては, クリタマバチが脱出した虫房数を x , *Torymus* (*Syntomaspis*) 以外の寄生蜂が脱出した虫房数を y と置いて寄生率の推定を試みた。

寄生率は x または y の値, もしくはクリタマバチか寄生蜂いずれかの羽化脱出率が与えられれば計算できる。第 4 表は, クリタマバチの羽化脱出率 (Rd) にいろいろの値を仮りに当てはめ, x , y および寄生率を計算して示したものである。

クリタマバチの羽化脱出率は一般に低く, それに比べて寄生蜂では高い傾向にあることが, これまで日本産クリタマバチのゴールについて調査した結果から判明している。そこで Rd の値としては, クリタマバチと寄生蜂の羽化脱出率が等しいと仮定して計算した値 (76.8%) 以下の数値をとって表示した。この表から, クリタマバチの羽化脱出率が 0~76.8% の範囲内では, 寄生率は 19~81% の範囲で変動することが推定された。しかし, 実際にはクリタマバチの羽化脱出率は 10~50% のことが多いので (第 2 表の例では約 31%), 寄生率は約 60~80% の範囲内であったらうと推定される。

放飼試験の評価

第 2 表に示した *Torymus* (*Syntomaspis*) sp. の放飼試験の結果は, 本種が日本の風土においても正常な寄生活

Table 3. The classification of cells in 66 galls shown in Table 1

Inhabitants	No. of cells in which dead individuals were detected	No. of cells from which inhabitants emerged	Total
<i>Dryocosmus</i>	51	x	$51+x$
<i>Torymus</i> (<i>Syntomaspis</i>)	0	7	7
Parasitoids exc. <i>T.</i> (<i>S.</i>)	12	y	$12+y$
Total	63	209	272

Table 4. Calculations of estimated percent parasitism at given rates of emergence of *Dryocosmus kuriphilus* (Rd)

Estimates	Rd									
	0	10	20	30	40	50	60	70	76.8	80
$x=51Rd/(100-Rd)$	0	6	13	22	34	51	77	119	169	
$y=202-x$	202	196	189	180	168	151	125	83	33	
% parasitism	81	79	76	73	69	63	53	38	19	

動を行い, 定着が可能であることを示唆する。また, 前期回収のゴールから検出された幼虫数および後期回収のゴールから羽化した成虫数から, 放飼雌当たり 10.3 個体の次世代を残したことがわかる。しかし, 羽化個体がすべて雄であった事実は, 多くの膜翅目昆虫でみられる産雄単為生殖の特性から見て, 少なくとも A 区における放飼雌は未交尾産卵を行った可能性を示唆するものである。このためここで得られた平均次世代数を直ちに一般的な世代間増殖率とみなすことはできないが, 放飼寄生蜂 1 雌当たり少なくとも 10 個体以上のクリタマバチ幼虫を攻撃する能力があると考えてよい。

ゴールから摘出した老熟幼虫が室温条件下のシャーレ内で越冬前に死亡した原因については不明である。しかし, 日本産の近縁種クリマモリオナガコバチの場合も, 8 月以前にゴールから摘出して同じ条件下で保管すると死亡率が極めて高いことから, 恐らくゴールからの摘出による微妙な環境条件の変化に起因するものと思われる。後期回収ゴールの解体結果, 寄生蜂の死ごもり個体が全く検出されなかったことから, 自然条件下の乾枯ゴール内での死亡率は極めて低いものと推定される。

導入種の選定

クリタマバチ感受性のクリ樹の多い中国大陸において, 本種の被害があまり顕在化しなかった理由として, 強力な天敵圧を想定することは決して不自然でない。耐虫性品種の壁が崩壊するきざしのある現在, 他に有効な防除法のない日本の栽培グリでのクリタマバチ対策とし

4 同書では *E. spongiortus* FOERTER となっているが, これは誤植である。

て、中国からの有力天敵導入は試行の価値が十分にあると思われる。過去多くの侵入害虫に対する導入天敵による成功例もこのことを裏付ける。このような意味で、今回の予備的導入放飼試験とゴール解体調査の結果から、将来中国から天敵を導入する際の種の選択について考察を加えたい。

タマバチ類のゴールをめぐる寄生蜂間の食物関係は、非常に複雑な食物連鎖網を構成している。ASKEW (1961 b) は主としてイギリスの Berkshire 州 Wytham Wood において、*Quercus robur* L. 上の 27 種 45 型⁵ のゴールをめぐる膜翅目昆虫群集の食物連鎖網について研究を行った。これらの群集の構成員は、造癭者 (gall-maker)、寄居者 (inquiline)、寄生者 (parasitoid) に大別されるが、ASKEW (1974) は寄生者をその食性範囲によって 5 つのグループに分類している。すなわち、(1) 造癭性タマバチの種特異的寄生者、(2) 造癭性タマバチの種特異的でない寄生者、(3) 造癭性タマバチ、寄居性タマバチ、寄生蜂、時には自種にも寄生し、ゴールの植物組織をも摂食する多食性寄生者、(4) 造癭性タマバチ、寄居性タマバチ、寄生蜂および自種に寄生するゴール特異的な多食性寄生者 および (5) 造癭性タマバチ、寄居性タマバチ、寄生蜂および自種に寄生するゴール特異的でない多食性寄生者である。ゴール群集内で各構成員が占める食物連鎖網上の位置は、種または属によって一定している。

中国産の 6 種の寄生蜂が上記のどのカテゴリーに属するかを以下に検討する。

Torymus (Syntomaspis) sp. 大部分の *Syntomaspis*⁶ はグループ (1) に属する造癭性タマバチの種特異的寄生者であるが、一部の種はグループ (2) に属する (ASKEW, 1961 b)。日本産のクリマモリオナゴバチは、もともと在来種のいずれかのタマバチに寄生していたと思われるので後者に属するが、中国産の種はクリタマバチの種特異的な寄生者である可能性が大きい。今回の放飼試験で寄主同様に一化性で、成虫羽化期が寄主ゴールの肥大生長初期と一致していることが確かめられた。

Megastigmus sp. この属の食物連鎖網上の位置はまだ十分明らかでないが、ASKEW (1974) は恐らく多食性寄生者であろうと述べている。中国産の種が日本産のクリノタカラモンオナゴバチと同一種であるとすれば、グループ (5) に属することになる。すなわち、著者の一人村上は、この種をクリタマバチのゴール、ナラリング

タマバチ *Biorhiza weldi* YASUMATSU et MASUDA の両性世代ゴール (ナラメリングフシ)、*Andricus spp.*、*Neuroterus spp.* のゴールなど 8 種のゴールから羽化させたほか、クヌギタマバチ *Trichagalma serrata* ASHMEAD の単性世代ゴール (クヌギイガフシ) の寄居蜂 *Saphonecrus sp.* にも寄生することを確かめた。

Ormyrus sp. この属についても ASKEW (1974) は食物連鎖網上の位置を明示していないが、恐らく多食性寄生者であろうとしている。村上の調査でも、同属の別種がクリタマバチ、ナラメリングフシ、クヌギイガフシ、*Andricus spp.*、*Neuroterus spp.* など 9 種のタマバチゴールとクズの葉のタマバチゴールから羽化している。中国産の種も、恐らく寄主範囲の広いグループ (5) の多食性寄生者であろう。

Eurytoma bruniventris この種は ASKEW (1961 b, 1974) がグループ (3) に属する唯一の種とした多食性寄生者である。CLARIDGE and ASKEW (1960) によると、イギリスでは年 4~5 世代繰り返し、*Quercus* 上のほとんどすべての種のタマバチゴールから羽化する。わが国でも村上は、クリタマバチをはじめ、ナラメリングフシ、クヌギイガフシ、*Andricus spp.*、*Neuroterus spp.* のゴールなど、10 種のタマバチゴールから羽化させた。

Eudecatoma sp. この属の寄生蜂はグループ (2) に属する (ASKEW, 1974)。村上の本種をクリタマバチ、*Andricus spp.*、*Neuroterus spp.* のゴールなど 5 種のタマバチゴールから羽化させ、多化性であることを確かめた。

Eupelmus urozonus 本種はバラ科のタマバチゴールからも羽化し、種々の造癭性のタマバチ、寄居性タマバチ、*Torymus*、*Eurytoma*、*Mesopolobus*、*Olynx* 属の寄生蜂幼虫および蛹に寄生する年 2 世代の多食性寄生者で、グループ (5) に属する (ASKEW, 1961 a, 1974)。村上には本種をクリタマバチ、ナラメリングフシ、クヌギイガフシおよび *Andricus sp.* のゴールから羽化させた。

わが国にはクリタマバチの在来寄生蜂は 20 数種おり、そのうち 11 種が重要種とされている (安松, 1955)。しかし、これらはいずれも元来クヌギ・ナラ類のゴール居住者 (造癭性タマバチ、寄居性タマバチ、寄生蜂) の寄生者であり、クリタマバチの種特異的な寄生者はいない。またこれらの大部分の種は多化性で、クリタマバチ以外の他の代替寄主を必要とする。

在来寄生蜂のうち、クリマモリオナゴバチだけは一

5 大部分の造癭性タマバチは世代交番を行い、世代によって全く異なる寄生部位に全く異なる形態のゴールを形成する。

6 著者らは上条氏の指示に従い、本稿では *Syntomaspis* を *Torymus* 属の亜属として扱った。

化性で、早春に前年の乾枯ゴールから羽化して新ゴールを攻撃する(安松, 1955)ので注目されていた。それゆえ、この種の未分布地であった長野県で 1955~57 年に放飼実験が試みられたが(安松, 1958; TORII, 1959), 調査方法に問題があったため、効果は疑問視されている(村上, 1977)。事実、この寄生蜂の分布地域で本種による高寄生率が達成されている場所でも、依然としてクリタマバチが高密度を維持していることから、本種に過剰な期待はかけられないことが理解できる。

以上述べてきたことから、今回明らかになった範囲の中国産寄生蜂と従来知られている日本産在来寄生蜂の中で、予備的放飼試験を行なった中国産 *Torymus (Syntomaspis)* sp. だけがクリタマバチの種特異的な寄生者である可能性が高く、中国におけるクリタマバチの低密度維持に大きく関与している可能性があるため、導入する価値のある天敵であると結論できる。また、本種はクリタマバチが羽化したあとの乾枯ゴール内で越冬するため、導入に際しては、冬期に乾枯ゴールを輸入すればよく⁷、導入方法の面でも利点が多い。

その他の中国産寄生蜂は、いずれも多食性かつ多化性であるため、クリタマバチ以外の代替寄主を必要とし、ときには *facultative* な二次寄生者となることもあるので、導入する価値はないものと考えられる。なお先に引用した中国の普及書中で述べられている *Eupelmus* も、上記の理由から有効な天敵であるとは信じ難い。

最近、多食性捕食者が、害虫密度を低レベルに抑える上で重要な役割を果たしていることが評価されるようになったが、クリタマバチの多食性寄生者の場合には、寄生率は非常に低く、かつそれらの作用はクリタマバチ個体群密度の年次変動にとって重要な働きをしていない(MIYASHITA *et al.*, 1965)とされている。その理由は、これらの寄生蜂の密度が付近のクヌギ・ナラ類にゴールを作るタマバチ相に大きく依存しているためと思われる。

現在世界でクリタマバチの分布が確認されているのは、中国、日本、韓国(1960年侵入)、アメリカ・ジョージア州(1974年侵入)である。中国では西安のほか、広州でも前述の調査団によってゴールが見出されている。この両地点間には10度以上の緯度の開きがあることから、本種は中国大陸で極めて広い分布域を持っている可能性が高く、将来天敵導入に際しては、*Torymus (Syntomaspis)* sp. 以外の有望種の探索も含めて、その探索地域も考慮する必要がある。

摘 要

1975年夏、訪中調査団が陝西省西安市郊外で採集した69個のクリタマバチゴールから、翌年4月上旬に寄生蜂 *Torymus (Syntomaspis)* sp. 7個体(4♀♀3♂♂)が羽化した。これらのゴールを解体した結果、*Megastigmus* sp. 2♀♀, *Ormyrus* sp. 2♂♂, *Eurytoma brunni-ventris* 1♂, *Eudecatoma* sp. 3♀♀と不明種5個体の寄生蜂死ごもり個体が検出された。これらの結果から、サンプルを採集した中国のクリ園での寄生蜂の寄生率は、60~80%の範囲内にあると推定された。

羽化した中国産寄生蜂 *Torymus (Syntomaspis)* sp. のうち、3♀♀2♂♂を用いて予備的放飼試験を行なった結果、これらは雌当たり10.3個体の次世代を残し、本種が日本で定着可能であることが示唆された。本種は一化性で、寄主とよくシンクロナイズした生活環を示す種特異的な寄生蜂であり、今回明らかになった範囲の中国産天敵の中で、導入する価値のある唯一の種であると結論された。

引用文献

- ASKEW, R. R. (1961a) *Eupelmus urozonus* DALMAN (Hym., Chalcidoidea) as a parasite of cynipid oak galls. Entomol. Aug. 1961: 196~201.
- ASKEW, R. R. (1961b) On the biology of the inhabitants of oak galls of Cynipidae (Hymenoptera) in Britain. Trans. Soc. Br. Ent. 14: 237~268.
- ASKEW, R. R. (1974) The organisation of chalcid-dominated parasitoid communities centred upon endophytic hosts. In "Evolutionary Strategies of Parasitic Insects and Mites" (P. W. PRICE ed.), Plenum Press, New York and London: 130~153.
- CLARIDGE, M. F. and R. R. ASKEW (1960) Sibling species on the *Eurytoma rosae* group (Hym., Eurytomidae). Entomophaga 5: 141~153.
- MIYASHITA, K., Y. ITÔ, K. NAKAMURA, M. NAKAMURA and M. KONDO (1965) Population dynamics of the chestnut gall-wasp, *Dryocosmus kuriphilus* YASUMATSU (Hymenoptera; Cynipidae). III. Five year observation on population fluctuations. Jap. J. appl. Ent. Zool. 9: 42~52.
- 村上陽三(1977) クリタマバチの天敵と生物的防除の可能性。今月の農業 21: 58~62.
- 於保信彦・梅谷献二(1975) クリタマバチ中華人民共和国に産す。植物防疫 29: 463~464.
- PECK, O. (1963) A catalogue of the Nearctic Chalcidoidea

7 最近、冬期に輸入されるクリタマバチの乾枯ゴールは、植物防疫法に基づく輸入特別許可申請の対象から除外された。

(Insecta, Hymenoptera). Can. Ent. Suppl. 30: 1~1092.

白神虎雄 (1951) クリタマバチおよびその防除. 農業及園芸 26: 167~170.

TORII, T. (1959) Studies on the biological control of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* YASUMATSU (Hymenoptera, Cynipidae), with particular reference to the utilization of its indigenous natural

enemies. J. Fac. Agr. Shinshu Univ. 2: 71~149.

YASUMATSU, K. (1951) A new *Dryocosmus* injurious to chestnut-trees in Japan (Hym.; Cynipidae). Mushi 22: 89~92.

安松京三 (1955) クリタマバチの寄生蜂の研究 ——現在までの研究経過. 森林防疫ニュース 4: 100~102.

安松京三 (1958) クリタマバチ天敵の分布と放飼に関する研究. 農林省応用試研報 (林野庁): 35~59.

新刊紹介

Theory and Practice of Biological Control.

HUFFAKER, C. B. and P. S. MESSENGER eds (1976), Academic Press, New York and London, 788 pp., \$ 42.50.

本書は、カリフォルニア大学の著名な昆虫学者 C. B. HUFFAKER と P. S. MESSENGER 両氏によって編集された、害虫の生物的防除に関する総説ともいふべき 800 頁近くにも及ぶ大著である。執筆者にはわが国 (安松京三氏) を含む世界のほとんどの主要国の昆虫学者が名を連らねており、その意味では、現在の世界における各種の害虫の生物的防除の現状を大まかに把握するには、大変便利である。

内容は 6 章に別けられており、第 1 章では生物的防除についての哲学、歴史、理論などが、第 2 章では分類をはじめとする各種天敵類の生物学的な基礎が、第 3 章では外国からの天敵の導入手法からはじまって、圃場での効果 制定までにわたる各種の技術的手法が、第 4 章は名論ともいふべき章で、植生や地域の違った場所や、作物害虫や衛生害虫についての実際的な過去の事例が、きわめて数多く記述されている。第 5 章はいわゆる総合防除に関する章であって、総合防除における天敵の重要性、選択的な殺虫剤、耕種的防除法、害虫抵抗性の作物、不妊および遺伝的防除法などが論ぜられ、最後に、第 6 章として世界各国での輸入天敵による害虫および雑草の防除事例リストとそれらの成功の程度が一覧表として載せられている。

最初に述べた通り、この本は簡単に通読するのが大変むずか

しいくらいの大冊であるが、内容がきわめて多岐にわたっているため、それぞれの項目の記述はそれほど詳しいものではない。しかし、世界の各地におけるいろいろな害虫についての生物的防除の現状や、それに対する考え方を 知るためには 大変便利なものである。 (農技研 宮下和喜)

変態 (現代動物学の課題 第 5 巻) 日本動物学会編

(1977), 231 ページ, 東京大学出版会, 定価 2,200 円。

本書は生命現象のうち特に興味深い現象である変態をとりあげ、その発生物学・生化学的研究の成果をとりまとめ、その機構を解説したものである。対象となる動物は昆虫から両生類まで広範囲に亘っているが、内容の半分以上は昆虫に関するものである。昆虫の変態はホルモンによってひきおこされることはよく知られている。本書では、まず昆虫の変態についての概説、脳、前胸腺、アラタ体と変態との関係が示された後、脳ホルモン、エクダイソン、幼若ホルモンについて研究発展の経過、作用、精製、化学的性質、作用機作などが詳述されている。これらの章は現在第一線で活躍している専門家によって書かれており、豊富な情報が要領よくまとめられ、すぐれた総説となっている。昆虫以外では甲殻類、ホヤ類、両生類の変態についてそれぞれ 1 章がもうけられている。前 2 章については変態の概説、変態をおこす外部要因、内部要因の解説が主で、両生類についてはホルモンと変態に関する生化学が中心となっている。

(農技研 三橋 淳)