

徳島県内各地のヤマモモにおけるカキノキ カキカイガラムシの天敵昆虫の活動状況

行 成 正 昭
(徳島県果樹試験場)

Activity of Entomophagous Insects against *Lepidosaphes cupressi* BORCHSENIUS
(Hemiptera: Diaspididae) on *Myrica rubra* in Tokushima Prefecture. By Masaaki
YUKINARI (Tokushima Fruit Tree Experiment Station, Katsuura, Tokushima 771-
43)

緒 言

カキノキカキカイガラムシ *Lepidosaphes cupressi* BORCHSENIUS が、わが国から初めて記録されたのは1962年に兵庫県においてで (Takagi, 1962), この数年前に恐らく中国から侵入し、定着したものとみられている。その後、分布範囲を拡大し、淡路島を含めて大阪湾を囲む広い地域でヤマモモに大発生し、地域によっては甚大な被害を受けた (野村ら, 1979; 本山・野村 1980)。徳島県では、1981年ごろから各地で被害が現われた。しかし、一度引きおこされた異常多発は2~3年間継続するようであり、その後は衰退する例もしばしば観察される。カキノキカキカイガラムシの天敵昆虫に関しては、既に野村ら (1979) が寄生蜂の脱出孔によって、その存在を認めているものの、種類などについては明らかにされていない。筆者は徳島県において本種の天敵昆虫の種類を明らかにするとともに、ヤマモモの生育環境と天敵昆虫の活動状況の関係について若干の知見を得たのでここに報告する。

本文に入るに先立ち、寄生蜂同定の労を煩わした元愛媛大学農学部教授立川哲三郎博士、農林水産省果樹試験場天敵微生物研究室高木一夫室長、調査採集にご支援いただいた徳島県果樹試験場和田英雄次長に心から謝意を表す。

材 料 お よ び 方 法

1988年および1989年1月~3月に徳島県内の山間部、街路、公園、庭園 (校庭を含む)、碎石場の各々数地点で自生あるいは植栽されているヤマモモからカキノキカキカイガラムシ越冬成虫を枝に着けたまま採集し、室内に持ち帰った。それらのカイガラムシは枝からはずし、実体顕微鏡下で分解調査し、枝長10cm当りの雌成虫数、寄生性天敵昆虫の種類と頭数、捕食性天敵による捕食率など記録した。また、上記の各地域においてヤマモモのカキノキカキカイガラムシによる被害状況について調査を行い、被害程度を4段階にランク分けし、樹別に記録した。

結 果

1988年および1989年に調査した県内各地のヤマモモのカキノキカキカイガラムシ越冬世代成虫に

第1表 県内各地のヤマモモのカキノキカキカイガラムシ越冬世代成虫への天敵昆虫の寄生、捕食状況
1988

調査場所*10cm当り	2年枝		内 訳				寄生率 合計	捕食率 合計	調査 寄主数
	雌成虫数	<i>Aphytis</i> sp. 寄生率	<i>Aphytis</i> sp. 脱出孔率	ハネケナガツヤ コバチ寄生率	ハネケナガツヤコ バチ脱出孔率	寄生率			
		%	%	%	%	%	%	%	
山 間	1	3.8	6.7	3.3	12.2	7.8	18.9	0	140
	2	1.8	26.9	7.5	14.9	11.9	41.8	10.4	106
	3	0.5	0	0	7.7	7.7	7.7	7.7	29
	4	0.5	28.6	19.0	4.8	4.8	33.4	0	28
	5	4.2	10.8	2.6	4.1	2.1	14.9	11.3	326
	6	0.5	21.4	16.7	11.9	9.5	33.3	45.2	55
	7	0.3	42.9	38.1	28.6	19.0	71.5	9.5	37
	8	8.8	29.9	8.5	15.3	8.5	45.2	5.6	238
	9	1.7	21.5	16.5	7.4	7.4	28.9	2.5	195
	10	0.4	13.0	8.7	0	0	13.0	17.4	31
街 路	1	24.0	0.2	0	0	0	0.2	0	515
	2	175.7	0	0	0.4	0.2	0.4	0	1230
	3	128.4	0.4	0.2	0.2	0	0.6	0	1284
	4	89.9	0	0	1.1	1.1	1.1	0.9	899
	5	27.6	4.7	1.3	3.6	2.9	8.3	0.3	414
	6	52.0	5.0	0.6	0	0	5.0	0	520
公 園	1	73.8	7.5	5.0	0.7	0.7	8.2	0.2	1328
	2	1.2	11.9	4.8	4.8	2.4	16.7	9.5	95
	3	5.5	8.4	3.6	8.4	2.4	16.8	0	199
	4	165.0	8.3	4.6	0.3	0.1	8.6	0	1650
	5	32.2	37.1	16.1	8.5	6.5	45.6	0	93
庭 園 (校庭 含む)	1	37.4	0.4	0.2	0.7	0.7	1.1	0	486
	2	3.7	5.9	2.0	5.9	5.9	6.6	0	127
	3	55.3	1.5	0.8	0.1	0.1	1.6	0	912
	4	18.5	0	0	7.7	3.9	7.7	0.6	204
	5	98.9	0.9	0.7	0.2	0.1	1.1	0	989
	6	3.3	6.7	3.3	6.7	3.3	13.4	15.0	78
	7	46.7	4.5	1.8	1.8	0.4	6.3	0	467
	8	80.9	3.3	2.8	3.5	3.4	6.8	0	1132
	9	110.4	30.5	30.4	0.2	0.2	30.7	2.3	1104
碎石場 (山間)	1	127.2	1.0	0.5	0.7	0.4	1.7	0	1272
	2	42.5	1.7	0.6	1.9	1.4	3.6	0	425
	3	9.7	11.9	5.8	1.3	1.0	2.3	13.8	360

* 山間	1 徳島市丈六町	街路	1 鳴門市大津町長江	庭 園	1 徳島市川内町
	2 小松島市櫛淵町		2 徳島市川内町		2 " 南佐古町
	3 徳島市眉山		3 板野郡松茂町		3 " 南庄町
	4 " 大原町芝山		4 阿南市宝田町		4 " 北矢三町
	5 板野郡上板町大山		5 勝浦郡勝浦町沼江		5 " 末広町
	6 徳島市多家良町中津蜂		6 名東郡佐那河村平地		6 小松島市日開野町
	7 勝浦郡勝浦町与川内	公園	1 名西郡石井町前山総合公園		7 徳島市飯谷町
	8 那賀郡羽ノ浦町古毛		2 徳島市徳島中央公園		8 小松島市小松島町
	9 阿南市中林町		3 " 藍場浜公園		9 徳島市三軒屋町
	10 板野郡板野町大坂		4 鳴門市撫養町夷山公園	碎石場	1 板野郡板野町松谷
			5 勝浦町横瀬		2 鳴門市撫養町中山
					3 徳島市丈六町

第2表 県内各地のヤマモモのカキノキカキカイガラムシ越冬世代成虫への天敵昆虫の寄生、捕食状況

1989

調査場所*	2年枝		内 訳				寄生率 合計	捕食率 合計	調査 寄主数
	10cm当り 雌成虫数	<i>Aphytis</i> sp. 寄生率	<i>Aphytis</i> sp. 脱出孔率	ハネケナガツヤ コバチ寄生率	ハネケナガツヤ コバチ脱出孔率	寄生率			
		%	%	%	%	%	%	%	
山 間	1	7.1	29.6	4.3	5.2	3.5	34.8	9.6	304
	2	0.8	2.4	2.4	2.4	2.4	4.8	7.3	71
	3	4.2	2.2	1.1	2.7	2.2	4.9	0.5	196
	4	3.0	6.8	5.5	16.4	13.7	23.2	4.1	152
	5	0.8	2.8	2.8	11.1	11.1	13.9	0	38
	6	0.4	0	0	4.0	4.0	4.0	44.0	35
	7	1.6	59.1	54.5	11.4	6.8	70.5	0	87
	8	2.3	17.4	2.2	8.7	6.5	26.1	39.1	129
	9	4.8	28.1	10.9	31.3	28.1	59.4	6.3	192
	10	4.0	3.9	1.3	2.6	1.3	6.5	2.6	198
街 路	1	229.6	0.8	0.6	0.1	0.1	0.9	0	2296
	2	42.3	0	0	0	0	0	0	465
	3	200.9	1.3	1.0	0.1	0.1	1.4	0	2009
	4	125.2	2.8	0.4	0.4	0.4	3.2	0	1252
	5	127.3	6.0	0.7	2.1	1.7	8.1	0	1273
	6	30.2	1.1	0	0.6	0	1.7	0	181
公 園	1	7.4	7.8	1.3	23.2	21.3	31.0	1.3	184
	2	12.6	0	0	2.1	2.1	2.1	9.7	126
	3	0.8	13.6	4.5	4.5	0	18.1	0	42
	4	1.3	18.9	8.1	10.8	2.7	29.7	0	64
	5	17.7	12.6	4.4	3.0	2.1	15.6	0	671
庭 園 (校庭 含む)	1	108.6	0.4	0.1	0.6	0.6	1.0	0	1086
	2	106.8	0.1	0.1	2.0	1.9	2.1	0	1068
	3	3.3	15.9	6.3	0	0	15.9	0	90
	4	2.2	19.4	16.1	9.7	8.1	29.1	19.4	89
	5	120.9	13.6	7.2	0	0	13.6	1.6	1209
	6	6.0	0	0	0	0	0	2.2	127
碎石場 (山間)	1	3.0	3.0	0	9.0	0	12.0	0	136
	2	6.8	7.0	1.3	1.3	1.3	8.3	0	183
	3	17.0	7.7	0.7	0.4	0.4	8.1	14.3	339

* 山間 1 板野郡上板町大山 2 徳島市眉山 3 " 大原町芝山 4 " 丈六町 5 " 沖野 6 " 多家良町中津峰 7 小松島市楠瀬町 8 勝浦郡勝浦町与川内 9 " " 三溪 10 阿南市中林町

街路 1 板野郡松茂町 2 徳島市川内町 3 " 南末広 4 小松島市芝生町 5 勝浦郡勝浦町沼江 6 小松島市小松島町

公園 1 鳴門市島田島鳴門公園 2 徳島市金沢町 3 " 徳島中央公園 4 " 監場浜公園 5 名西郡石井町前山総合公園

庭園 1 徳島市川内町 2 " 北矢三町 3 " 南佐古 4 " 出来島本町 5 小松島市北浜 6 " 小松島町

碎石場 1 鳴門市大麻山 2 板野郡板野町松谷 3 徳島市丈六町

に対する天敵昆虫の種類およびその寄生，捕食状況をそれぞれ年次別に第1表と第2表に示した。寄生蜂として *Aphytis* sp. とハネケナガツヤコバチ *Aspidiotiphagus citrinus* CRAW の2種が，また表には示していないが捕食性の天敵昆虫としてヒメアカホシテントウ *Chilocorus Kuwanae* SILVESTRE, ハレヤヒメテントウ *Pseudoscymnus hareja* WEISE, キムネタマクスイ *Cyboscephalus nipponicus* ENDRODY-YOUNGA の3種が調査中に観察された。天敵昆虫の寄生率，捕食率などの算出方法は下記のとおりとした。

Aphytis sp. 寄生率

$$= \frac{\text{卵} + \text{幼虫} + \text{蛹} + \text{脱出孔 (いずれも } Aphytis \text{ sp.)}}{\text{寄主総数} - \text{カキノキカキカイガラムシ成虫の原因不明死}} \times 100$$

Aphytis sp. 脱出孔率

$$= \frac{\text{カキノキカキカイガラムシ成虫からの } Aphytis \text{ sp. の脱出孔}}{\text{寄主総数} - \text{カキノキカキカイガラムシ成虫の原因不明化}} \times 100$$

ハネケナガツヤコバチ寄生率

$$= \frac{\text{卵} \cdot \text{幼虫} + \text{蛹} + \text{脱出孔 (いずれもハネケナガツヤコバチ)}}{\text{寄主総数} - \text{カキノキカキカイガラムシ成虫の原因不明死}} \times 100$$

ハネケナガツヤコバチ脱出孔率

$$= \frac{\text{カキノキカキカイガラムシ成虫からのハネケナガツヤコバチの脱出孔}}{\text{寄主総数} - \text{カキノキカキカイガラムシ成虫の原因不明死}} \times 100$$

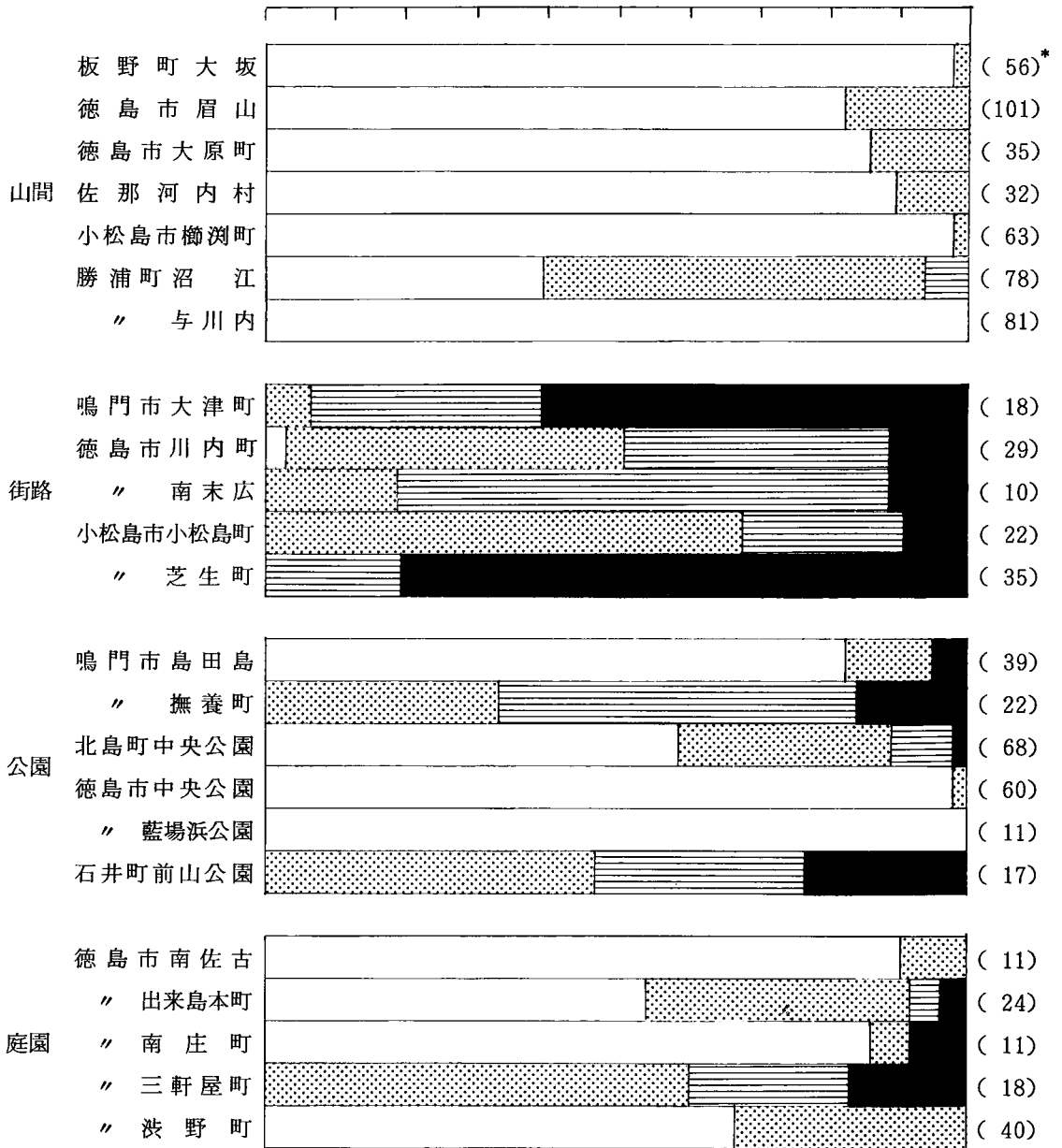
捕食虫率

$$= \frac{\text{幼虫} + \text{蛹} + \text{食害痕 (いずれも捕食虫)}}{\text{寄主総数} - \text{カキノキカキカイガラムシ成虫の原因不明死}} \times 100$$

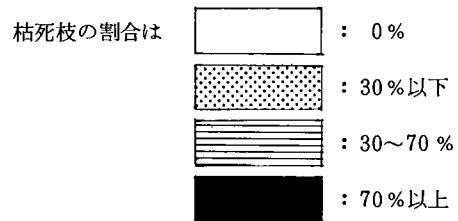
Aphytis sp. は主としてカキノキカキカイガラムシの成虫に寄生し，ハネケナガツヤコバチは寄主の2令幼虫に寄生を認めた。第1表と第2表から，両寄生蜂，捕食虫とも広く活動を行っているのが明らかとなったが，寄生率および捕食率にはヤマモモの生育している環境の違いによって大きな差異が認められた。自然度の高い山間部に自生しているヤマモモの本種には，2種の寄生蜂の寄生率，また捕食虫による捕食率が高かったが，街路樹として植栽されているヤマモモでは極めて低い傾向が認められた。とくに山間では1988年に勝浦町与川内で寄生率が71.5%，1989年小松島市櫛淵町で70.5%にも達した。捕食率も40%を超える例がみられた。一方街路樹のヤマモモの本種に対しては2年を通じて寄生率は最高で8.3%，1%にもみえない場合がかなりあり，捕食率も極めて低かった。また，公園内のヤマモモの本種に対して寄生率45.6%，庭園樹のヤマモモの本種に対し31.0%に達する例もみられたが，大部分は1~30%の範囲内であり1%以下はごくまれであった。以上のように公園あるいは庭園などのヤマモモの本種に対して寄生率，捕食率とも山間と街路樹の中間的値を示した。なお，山間部でも碎石場付近のヤマモモで，本種に対して寄生率が1.7%と低率の例がみられた。

一方，寄主の密度は街路のヤマモモで概して高く，2年枝10cm当り雌成虫数が200頭を超えることもあった。ところが，山間のヤマモモでは1頭以下が半数近くを占め，極めて低い傾向がみられた。公園で165頭，庭園で120.9頭と高密度に寄生していたところもみられたが，総じて，山間と街路の中間といえる値であった。山間部の碎石場付近では1988年に127.2頭と極めて高密度に達した例をみた。

各地におけるヤマモモの本種の寄生による枯死枝の発生状況を第1図に示した。それによると，山間部のヤマモモでは，ごく一部に枯死枝の割合が30~70%に達する被害をみたが，大部分枯死枝はみられなかった。ところが，街路のヤマモモでは70%以上の枯死枝がみられるヤマモモ樹が80%に達するところもあり，大部分の樹が枯死枝30~70%に達する被害を受けていた。公園のヤマモモでは枯死枝の割合が70%以上の樹が20%，庭園でも16.7%みられたところもあったが，場所によって大きな違いがみられ，まったく枯死枝のないところもみられた。



第1図 各地のヤマモモのカキノキカキカイガラムシ寄生による枯死枝の発生状況



* ()内数字は調査樹数を示す。

考 察

カキノキカキカイガラムシの天敵昆虫として確認された2種の寄生蜂と3種の捕食虫による寄生率ならびに捕食率、さらに寄主の密度は、調査地が山間、街路、公園、庭園(校庭を含む)のいずれに属するかによって一定の傾向がみられた。すなわち、山間部に自生しているヤマモモのカキノキカキカイガラムシに対しては、寄生蜂による寄生率、捕食虫による捕食率が高く、密度制御に重要な役割を果たしていることがうかがえたが、街路樹として植栽されているヤマモモでは寄生率、捕食率とも極めて低く、公園、庭園などの本種に対しては中位であった。一方、寄主の密度は街路樹のヤマモモが最も高く、そのため重症樹が多くみられたが、山間部のヤマモモでは極めて低密度であった。この注目すべき相違は恐らく、調査地の環境条件の差異が関連しているのではなかろうか。山間部は各種植物が豊富で雑木林の景観を呈し、植生的多様性を特長とする環境といえ、それに比べて平野部にある街路、公園、庭園などは、造成年、規模などに違いはあっても総じて植生条件がずっと単純である。とくに、人為的干渉が著しい市街地であって、その中でも最も可酷な条件にあるのが街路樹で、生態的にみて極めて劣悪な人工的環境といえる(河合, 1988)。また、市街地の公園緑地、庭園、校庭などの緑は、あくまで人工植栽植物によって作りだされたものであり、それを取り巻く生物相の質と豊富さとは、山間部の自然植生林地とはまったく異なる。河合(1980)は都市化がカイガラムシに及ぼす影響について考察し、増殖をもたらす主要因の一つとして、生物相の単純化による天敵圧の減少をあげて、都市化による環境圧が、カイガラムシよりも天敵に対してより大きく作用し、結果としてカイガラムシは増殖に向うが、自然林型ではその逆になると述べている。一般に植生が複雑多様であれば昆虫相が多様化し、それにもなって天敵相も豊富となる。カキノキカキカイガラムシ越冬成虫への天敵昆虫の活動状況にみられる地帯別相違は、恐らく、このような生態的関連に基づくものであろう。

本種侵入後の経過年数が浅い時期には、天敵による歯止めが十分働かなかったため、侵入地では年々多発生が累積し、異常多発を招き山間部にまで勢力の拡大がみられた。本県における本種の侵入定着は鳴門市で1979年に認められており(野村ら, 1979)、地域によって侵入年時は異なるものの1982年頃には本県の多くの地域で定着を認めている(行成, 1990)。すでに定着後数年経過しているのに、その間に自然度の高い山間部では、天敵による淘汰圧が高まり、本種は漸次減少し慢性的発生型に移行したものとみられる。しかし、市街地では今回の調査結果から明らかなように寄生蜂などの天敵昆虫の活動が極めて乏しく、なんらかの対策を講じない限り、本種の多発生→枝の枯損→それによる本種の大量死亡→枝の再生→本種の再発、を繰り返すものと推察される。本種も他の多くのカイガラムシ同様、自然度の低い都市環境下で増加する、いわゆる都市型昆虫(河合, 1976)として位置づけることができそうである。なお、山間部にあっても碎石場近くの自生のヤマモモでは本種の密度はかなり高密度であった。寄主植物の表面に粉塵が付着することが、カイガラムシの定着と発育に有利に働き、それらが蜂の寄生活動を妨げる(河合, 1988)ことが、多発要因として考えられる。

ところで、今回の調査で確認された *Aphytis* sp. は在来のカイガラムシから寄主転換したものか、害虫が侵入したあと、その天敵もまた持込まれ侵入定着して偶然の生物的防除 Fortuitous Biological Control(高田, 1985)が行われつつあるのかは、今のところ不明である。ツヤコバチ科の *Aphytis* 属はカイガラムシ類の有力天敵を多く含んでおり(高木, 1980)、本種もカキノキカキカイガラムシの密度制御に期待できそうである。他の1種、ハネケナガツヤコバチは外国においては30属51種のカイガラムシを寄主とすることが知られているが、我国でも立川(1957)によって4種、その後武智(1966)によりヤノネカイガラムシ *Unaspis yanonensis* KUWANA に寄生することが発見され、さらに松浦(1973)は和歌山県下でサンホーゼカイガラムシ *Comstockaspis perniciosus* COMSTOCK に対する優占寄生種であることを明らかにしている。カキノキカキカイガラムシに対するハネケナガツヤコバチの寄生の記録は本報告がはじめてである。

摘 要

カキノキカキカイガラムシの天敵昆虫として5種が確認された。寄生蜂として *Aphytis* sp., ハネケナガツヤコバチの2種, 捕食虫としてヒメアカホシテントウ, ハレヤヒメテントウ, キムネタマクスイの3種である。

カキノキカキカイガラムシに対する2種の寄生蜂による寄生率, また捕食虫による捕食率は山間部に自生しているヤマモモで高かったが, 街路樹として植栽されているヤマモモでは極めて低い傾向が認められた。公園, 庭園, 校庭などのヤマモモの本種に対しては中位の値であった。カキノキカキカイガラムシ越冬成虫への天敵昆虫の活動状況にみられる地帯別相違は各地帯の植生の違いと関連しているものと考えられた。

引 用 文 献

- 河合省三(1976): 都市化による環境変化とカイガラムシ。遺伝, 30: 18-24.
- 河合省三(1980): 環境昆虫学に関する諸問題, 応用昆虫学総説。野村健一編。養賢堂(東京), pp. 254-264.
- 河合省三(1988): 街路樹につくカイガラムシ, 都市の昆虫誌。長谷川仁編。思索社(東京), pp. 179-206.
- 松浦 誠(1973): サンホーゼカイガラムシの生態と防除。植物防除, 27: 273-276.
- 本山直樹・野村健一(1980): カキノキカキカイガラムシの淡路島中北部における分布およびヤマモモ被害状況。千葉大学園芸学報, 27: 55-58.
- 野村健一・湯浅光一・真摠徳純(1979): ヤマモモを害するカキノキカキカイガラムシの分布, 被害について。千葉大園芸学報, 26: 59-66.
- 立川哲三郎(1957): マルカイガラムシ科の寄生蜂3種について。応動昆, 1: 174-179.
- 高田 肇(1985): 天敵の種類と属性。現代応用昆虫学。笹川満廣編, 朝倉書店(東京), pp. 206-221.
- 高木一夫(1980): カイガラムシ類の寄生蜂 *Aphytis* 属の分類をめぐる諸問題。植物防疫, 34: 268-272.
- TAKAGI, S. (1962): Discovery of *Lepidosaphes foliicola* BORCHSENIUS in Japan (Homoptera: Coccoidea). *Insecta Matsumurana*, 25: 50-52.
- 武智文彦(1966): ヤノネカイガラムシの寄生蜂発見。植物防疫 20(7): 309.
- 行成正昭(1990): カキノキカキカイガラムシの発生と分布拡大。植物防疫, 44(2): 1-6.