

# ヤノネカイガラムシのユズへの寄生

愛媛県農林水産研究所果樹研究センター <sup>みや</sup>宮 <sup>した</sup>下 <sup>ゆう</sup>裕 <sup>じ</sup>司\*  
 島根大学 <sup>むらかみ</sup>村上 <sup>かなり</sup>果生・泉 <sup>いずみ</sup> <sup>ようへい</sup>洋平

## はじめに

ヤノネカイガラムシ (*Unaspis yanonensis* KUWANA) は中国南部の四川省、貴州省が原産地と考えられ、明治時代に日本に侵入後、1907年に長崎県で発見されて以来、全国各地のカンキツ栽培地域に広まっている(河合, 1980)。本種は果実寄生による商品価値の低下や、多寄生による枝枯れを引き起こすカンキツ栽培上重要な害虫である。本種はカラタチとカンキツ類にのみ寄生するが、抵抗性を有する品種があることが知られており、夏みかんは相対的、ユズは絶対的抵抗性を有することが報告されている(福田, 1952)。この両品種の抵抗性については、1950年代から70年代にかけて、葉中成分や寄生部周辺組織の反応が要因として検討されているが(福田・惟村, 1954; 古橋ら, 1971)、未だに確証が得られていない。そのような中で、2012年に愛媛県の山間部において、ユズに寄生している本種が確認された(田中, 2013; 図-1, 口絵①)。本稿ではそのユズに寄生可能なヤノネカイガラムシ(以下ユズ系個体群)の発生状況・既存個体群との比較等について紹介する。



図-1 ユズ果実に寄生するヤノネカイガラムシ

Parasitization of Arrowhead Scale, *Unaspis yanonensis* (KUWANA), on Yuzu, *Citrus junos* Sieb. ex Tanaka. By Yuji MIYASHITA, Kanari MURAKAMI and Yohei IZUMI

(キーワード: ヤノネカイガラムシ, ユズ, 寄生性)

\*現所属: 愛媛県農産園芸課

## I 寄生性の再現

現在愛媛県で栽培されているユズは、各地域の農協などが在来の優良系統を選抜してカラタチ台木に接ぎ木をした苗が使用されている場合が多い。しかし、元来ユズは、実生樹の利用も多く、実生樹の場合、交雑による形質の変化が起こっている可能性も否定しきれない。このため、今回のヤノネカイガラムシのユズへの寄生は、ユズ樹側の形質の変化が影響している可能性も考えられたため、再現試験を行った。方法は、現地の本種が寄生していたユズ樹(系統不明)と松山市の当センター内ユズ樹(山根系統)および通常の寄主の一つである‘サワーオレンジ’のそれぞれの果実から種を採り実生苗を作成し、本葉5葉程度が硬化した時期に、その苗にユズ系個体群と、通常系個体群(同センター内伊予柑由来)のヤノネカイガラムシふ化幼虫を接種した。その後、各接種個体が成虫となる時期まで定期的に観察した。結果、ユズ系個体群は、現地ユズ実生苗のみでなく、センター内ユズ実生苗でも‘サワーオレンジ’実生苗と同等の正常な発育であった(図-2)。通常系個体群は、両ユズ実生苗上では、接種後定着はするものの、2齢幼虫に至る個体は全くなかった。このことから現地での本種の「ユズへの寄生」はユズ樹の変異によるものではなく、ユズで正常に発育可能な新しいヤノネカイガラムシ系統の出現であることが確認された。

## II 現地ユズ園でのヤノネカイガラムシの発生状況について

本種のユズへの寄生は、2012年の11月に寄生果実の持ち込みによって判明した。その後、聞き取り調査を行うとともに現地確認を実施した結果、3箇所のユズ園において寄生を確認した。その3園はいずれも同一町内にあるが、A園とB園は比較的近距離にあるものの、C園はその2園から直線距離で10 km以上離れている園であった。3園の標高は約400~500 mで、周囲にはユズ以外のカンキツ樹はほとんどなく、ユズ園もそれほど多くはない状況であった。それぞれの園での現地確認時点のヤノネカイガラムシの発生程度は、A園では数本の樹で枝枯れ症状が出るほどの高い密度であったが(図-3、

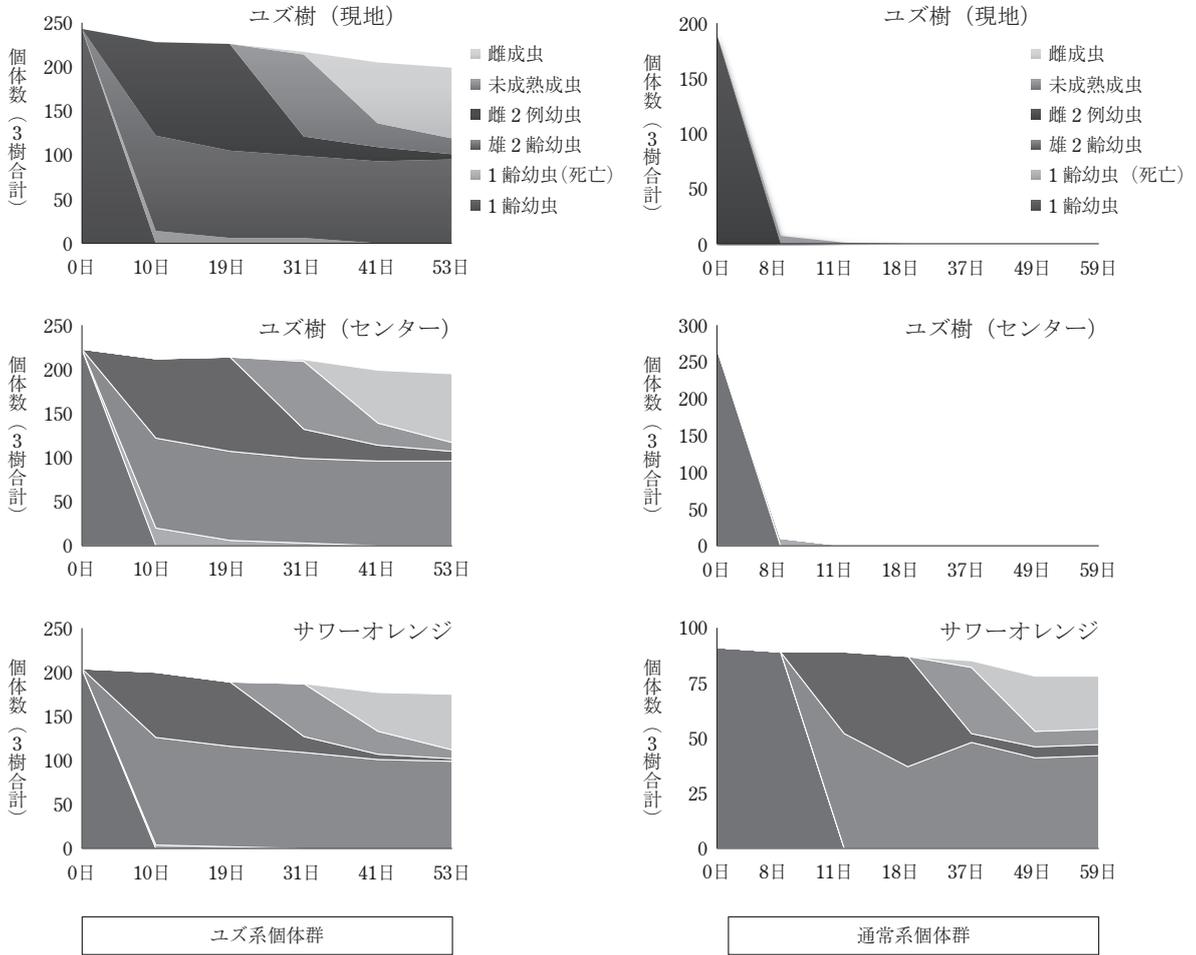


図-2 ヤノネカイガラムシ発育の推移



図-3 ヤノネカイガラムシによる枝枯れ

口絵②), B, C 園では樹への実害が出るほどの密度ではなく, 果実への寄生による出荷物への影響が若干認められる程度の発生であった。園主の話では, 数年前から

本種の被害が認められていたとのことであった。

なお, 中国よりの導入天敵であるヤノネツヤコバチとヤノネキイロコバチは, 愛媛県各地において定着を確認しているが, それらの確認圏は基本的に海岸部である。今回本種が発生したユズ園は山間部であり地理的な隔たりがあったことから, この導入天敵の定着状況についても調査を行った。その結果, ヤノネツヤコバチは, 3 園ともに寄生が認められたのに対し, ヤノネキイロコバチは B, C 園では寄生が認められず, 寄生が認められた A 園でも, 寄生率は非常に低かった (表-1)。各園の薬剤の使用状況は, A 園では, 寄生蜂に影響の大きいと考えられる薬剤が散布されていたが, B, C 園に関しては, 薬剤はほぼ散布されていないことから, ヤノネキイロコバチは, 当地域には定着していない, もしくは温度条件等から定着できない可能性があり, さらに詳細な調査が必要であると考えられた。

表-1 現地ユズ園地での越冬時ヤノネカイガラムシの生存率と天敵寄生蜂の寄生状況

回収地点	調査個体数 (頭)	生存虫数 (頭)	死亡虫数 (頭)	生存率 (%)	被天敵寄生虫数 (頭)		被捕食虫数 (頭)	天敵寄生率 (%)	
					ヤノネ ツヤコバチ	ヤノネ キイロコバチ		ヤノネ ツヤコバチ	ヤノネ キイロコバチ
A園	301	289	10	96.0	1	1	0	0.3	0.3
B園	310	159	48	51.3	101	0	2	32.6	0
C園	317	218	36	68.8	62	0	1	19.6	0

### III 体長と初発日

ユズと比較すると弱いものの、本種に対して抵抗性を有している夏みかんでは、寄生可能であるが小型化・発育遅延することが知られている。このため、ユズ系個体群と通常系個体群（‘宮内イヨカン’寄生）の雌成虫の体長と第一世代幼虫発生日を調査比較した。その結果、各園のユズ系個体群の平均体長（虫体全長）は2,199.6～2,246.3 $\mu$ mと、通常系個体群の2,249.9 $\mu$ mと比較して差はなく、小型化は起こっていなかった（表-2）。また、第一世代の初発日は、通常系が5月16日であったのに対し、現地ユズ園では、5月18～21日とやや遅かったものの、標高を考慮すると、初発日の遅延もないと考えられた（表-3）。その後現地での発育状況について

表-2 各個体群のヤノネカイガラムシ体長

採取地	寄主品種	平均±標準誤差 ( $\mu$ m)
松山市伊台(センター内)	宮内イヨカン	2,249.9 ± 17.8 <sup>a</sup>
A園	ユズ	2,199.6 ± 23.3 <sup>a</sup>
B園	ユズ	2,246.3 ± 18.2 <sup>a</sup>
C園	ユズ	2,235.9 ± 17.5 <sup>a</sup>

同一英文字を付した値の間には5%水準で有意な差がない (Tukey法)。

表-3 各個体群のヤノネカイガラムシ初発日

調査園	寄主品種	初発日	標高(m)
松山市伊台(センター内)	宮内イヨカン	5月16日 <sup>a)</sup>	250
A園	ユズ	5月20～21日 <sup>b)</sup>	390
C園	ユズ	5月18～20日 <sup>c)</sup>	500

<sup>a)</sup> 実測値。

<sup>b)</sup> 5月21日に調査を実施。

越冬雌成虫多寄生枝葉に極少数の歩行幼虫を確認。

<sup>c)</sup> 5月17日と5月21日に調査を実施。

5月17日時点では歩行幼虫が確認できず。

5月21日に越冬雌成虫多寄生枝葉に一定の歩行幼虫を確認。

詳細な調査は行っていないが、観察結果と上記I章の寄生性の再現試験の結果から、発育速度も通常系個体群との差はないものと考えられた。

### IV ユズ系個体群の‘カワノナツダイダイ’に対する寄生状況

前章で記載したように通常系個体群は夏みかんに対して寄生可能であるが小型化・発育遅延する。仮に夏みかんの有する抵抗性がユズと同じ機構であるとするれば、今回新しく発見されたユズ系個体群は夏みかんにおいても正常に発育できると考えられた。そこで、ユズ系個体群を用いて夏みかんにおける野外発育試験を行った。方法は、ユズ系個体群と通常系個体群（果樹研究センター内‘宮川早生’由来）の一齢幼虫を、夏みかんの枝変わり品種である‘カワノナツダイダイ’と‘宮川早生’の二年生苗木に接種し、その後成虫になるまで（約50日間）毎日生育状況を観察した。その結果、‘宮川早生’上では、個体間でやや差は見られるものの、両個体とも正常な発育であった。一方、‘カワノナツダイダイ’上では、通常系個体群は不完全な形態の個体が多かったものの、約36%は雌成虫まで達したのに対し、ユズ系個体群は‘カワノナツダイダイ’上では一部が未成熟成虫に達したものの、最終的には1頭も雌成虫になることができなかった（表-4）。今回供試した通常系個体群は当センター内から採取されており、同センター内には夏みかん系の品種もわずかではあるが植栽されていることから、夏みかんの抵抗性を打破しつつある段階の個体であった

表-4 ヤノネカイガラムシ2系統の各種柑橘における発育

寄生品種	通常系個体群	ユズ系個体群
宮川早生	○	○
ユズ	×	○
夏みかん (カワノナツダイダイ)	△	△

それぞれの寄主において正常に発育できる場合を○、発育遅延などが認められたものを△、まったく発育できない場合を×と表す。

と考えられた(古橋, 1974)。一方, ユズ系個体群は夏みかん上では, 正常に発育できなかったことから, 夏みかんに対する抵抗性は打破していなかった。このことは, 夏みかんが持つ抵抗性とユズの持つ抵抗性の機構が異なることを示していると考えられた。

ヤノネカイガラムシと同じカメムシ目のアブラムシ類において, アミノ酸含有量が少ない寄主では発育できないという例がいくつか報告されている(AWMACK and LEATHER, 2002)。よって本種のユズと夏みかんにおける抵抗性にも, 同様に栄養成分の量が関与していると考えられた。そこで発育にかかわるカンキツ中の成分を特定するために, HPLC, GC/MS, および ICP/MS を用いて‘宮川早生’, ‘カワノナツダイダイ’, ユズの葉に含まれる糖, 有機酸, アミノ酸, 微量元素の分析を行った。その結果, ‘カワノナツダイダイ’は‘宮川早生’, ユズと比較して有機酸とアミノ酸含有量が有意に少ないことが確認された。また, 窒素含有量も‘カワノナツダイダイ’のみ有意に低かった。よって, ヤノネカイガラムシが‘カワノナツダイダイ’において発育不全を起こす理由は有機酸やアミノ酸など成長に必要な栄養成分の含有量が少ないためであると示唆された。しかしながら, どの栄養成分が重要であるのかは未だ明らかになっていない。

### おわりに

ユズは加工用に出荷されることが多いため, 一般に他のカンキツ類と比較して防除回数が少なく, 一度園内に本種が侵入すると被害は拡大しやすいと考えられる。本種の移動能力は低く, 今回発生したユズ園周囲にカンキ

ツ園が少なかったことから, 自然に拡散するリスクは低いと考えられるが, 人為的(苗木・穂木等)に拡散する恐れがある。このため, 本種のユズ樹への寄生の可能性があることを理解し, 人為的な拡散は未然に防ぐ必要がある。また, 寄生が確認された場合は, 早急な防除の対応が必要であるが, 今回の調査で, 初発日や発育速度は通常個体群と差異がなかったことから, 現在本種に対してとられている防除体系(冬季マシン油乳剤散布・6月中下旬の幼虫期の薬剤散布)で対応可能であると考えられる。

今回ユズ系個体群が確認され, この個体の夏みかんへの接種試験から, ユズと夏みかんのヤノネカイガラムシに対する抵抗性の機構が異なることが示唆された。今後, 本種に対するユズ樹・夏みかんの抵抗性の機構が解明されれば, カンキツ育種や新たな防除対策の開発につながると考えられ, 今後の抵抗性の原因究明のさらなる研究にも期待したい。

最後に, 八幡浜支局産地育成室, JAたいき, JAえひめ中央の諸兄には, 今回の現地調査などのご協力をいただいた。末筆ながら, 心より謝意を表したい。

### 引用文献

- 1) AWMACK, C. S. and S. R. LEATHER (2002): *Annu. Rev. Entomol.* **47**: 817 ~ 844.
- 2) 福田仁郎 (1952): 東海近畿農業試験場研究報告園芸部第1号: 128 ~ 141.
- 3) ———・惟村光宣 (1954): 東海近畿農業試験場研究報告園芸部第2号: 150 ~ 159.
- 4) 古橋嘉一 (1974): 静岡柑橘試験場研究報告第11号: 68 ~ 73.
- 5) ———ら (1971): 応動昆講演要旨: 45.
- 6) 河合省三 (1980): 日本原色カイガラムシ図鑑, 全国農村教育協会, 東京, p.270.
- 7) 田中宏卓 (2013): 昆虫(ニューシリーズ) **16**(3): 166 ~ 167.

## 発生予察情報・特殊報 (28.5.1 ~ 5.31)

各都道府県から発表された病害虫発生予察情報のうち, 特殊報のみ紹介。発生作物: 発生病害虫(発表都道府県) 発表月日。都道府県名の後の「初」は当該都道府県で初発生の病害虫。

※詳しくは各県病害虫防除所のホームページまたは JPP-NET (<http://www.jpnp.net/>) でご確認下さい。

- タマネギ: えそ条斑病(愛知県: 初) 5/2
- キウイフルーツ: かいよう病(Psa3系統)(長野県: 初) 5/31
- キウイフルーツ: かいよう病(Psa3系統)(長野県: 初) 5/31
- トマト: 黄化病(愛知県: 初) 5/31