

論文

デイゴヒメコバチ *Quadrastichus erythrinae* とその天敵デイゴカタビロコバチ *Eurytoma erythrinae* の目合い別防虫ネットの通過可能性および虫こぶからの羽化脱出孔サイズの比較^{*1}

安田慶次^{*2}・春日大輔^{*2}・清水優子^{*2}・喜友名朝次^{*2}

安田慶次・春日大輔・清水優子・喜友名朝次：デイゴヒメコバチ *Quadrastichus erythrinae* とその天敵デイゴカタビロコバチ *Eurytoma erythrinae* の目合い別防虫ネットの通過可能性および虫こぶからの羽化脱出孔サイズの比較 九州森林研究 71：23－25, 2018 デイゴヒメコバチとその天敵デイゴカタビロコバチの飼育および野外網掛け試験の際の逃亡防止に使用する防虫ネットの目合いを検討するために、兩種成虫の頭幅の測定と目合い別防虫ネットの通過試験を行ったところ、前者の頭幅は0.22～0.45 mm、後者で0.37～0.77 mmであり、目合い0.4 mmで前者雌の一部が通過したが、0.2 mmではまったくなかったことから、0.2 mm目合いであれば兩種とも通過出来ないことがわかった。また、虫こぶからの羽化脱出孔のサイズを兩種で比較したところ、直径0.6 mm以上はすべてデイゴカタビロコバチのものであることが判明し、これを用いることで野外の虫こぶ上の脱出孔からデイゴカタビロコバチ定着の確認が行えると考えられた。

キーワード：デイゴヒメコバチ、デイゴカタビロコバチ、羽化脱出孔、メッシュ、生物的防除

I. はじめに

デイゴヒメコバチ *Quadrastichus erythrinae* (以下ヒメ) の侵入は、2005年5月に石垣島のデイゴに発生した虫こぶから羽化したコバチが、2004年に新種として記載された本種であると日本で初めて同定されたことで明らかとなった (Uechi et al., 2007)。その後沖縄県の県花であるデイゴは、ヒメの侵入により開花率が著しく低下するとともに、枝枯れの症状や立ち枯れを引き起こした。

2006年からヒメの殺虫試験が開始され、チアメキトサム成分の樹幹注入剤が有効であることが分かり (喜友名, 2013)、この薬剤のヒメに対する適用拡大がなされた。しかし、樹幹注入法は使用される薬剤が高価であるため、施用する樹数が限られ、また毎年の施用が必要となる。そのため、著者らは恒久的な対策として、ハワイで成功したアフリカ原産の天敵、デイゴカタビロコバチ *Eurytoma erythrinae* (以下カタビロ) による防除 (Yalemar and Bautista, 2011) の国内利用を検討することを目的に、その飼育法や寄生範囲に関する調査を行ってきた (安田, 2016)。

兩種の増殖法の開発や防除効果の調査を室内および野外網室で行う際、逃亡を防止することが不可欠である。その際、ネットの目合いが重要であり、目合いが細かいとデイゴ苗が過湿となりウドンコ病や、ハダニの発生が多くなり、逆に大きいと虫の逃亡を許してしまう。そのため、兩種が通過しない、最大目合いを明らかにする必要がある。一方、天敵カタビロの野外放飼後の定着の確認には、成虫の採集および虫こぶを採集・保管して羽化を観察する方法が考えられる。しかし、前者は虫が微量のため、肉眼での発見は難しく、後者は多量の虫こぶの採集と保管調査を行うため、多くの時間と労力を必要とする。後者については、虫こぶに

形成される羽化脱出孔の形状により、カタビロ発生の有無を現場で確認できれば、調査が容易となる。

そこで、この2つの事項に関連して、ヒメおよびカタビロの頭幅、異なる目合いのネットの通過可能性および虫こぶからの脱出孔のサイズと形状について調査を行い、逃亡を防ぐネットの目合いと野外への定着を確認する手法の検討を行ったので報告する。

II. 調査方法

1) 成虫の頭幅の測定

沖縄県森林資源研究センターで室内飼育した、ヒメとカタビロの雌雄成虫各30頭の最大頭幅を測定した。測定はデジタル顕微鏡 (SONIC BS-D 8000 III) を用い、0.001 mmまで記録した。

2) ネットの目合い別通過可能性試験

ネットにはポリエチレン+ポリプロピレン製 (ダイオ化成ダイオサンシャイン[®]) を供試した。目合いには0.2, 0.4, 0.6, 1.0 mmを供試し、これに対照区として網を張らない区を設けた。各目合いのネットを透明のアクリル管 (長さ12.5 cm, 内径1.4 cm) に張り、成虫を雌雄別に各20頭入れ、それをさらに図-1に示すアクリル製昆虫飼育用の容器 (幅7.2×7.2 cm, 高さ20 cm (連結時)、上部寒冷紗付) に入れ、24時間後にネットを通過した成虫を数えた (図-2)。

3) 虫こぶ上の成虫脱出孔サイズの測定

室内飼育でヒメおよびカタビロによって虫こぶ上に形成された羽化脱出孔の直径を種別に測定した。カタビロはヒメの幼虫や蛹を複数捕食することが多く、その際ヒメの生息する独立した孔の

^{*1} Yasuda, K., Kasuga, D., Shimizu, Y. and Kiyuna, C.: Comparison of passability of the Erythrina gall wasp, *Quadrastichus erythrinae* and its natural enemy, *Eurytoma erythrinae* through insect nets with different mesh sizes, and comparison of sizes of their emergence holes from the galls.

^{*2} 沖縄県農林水産部森林資源研究センター Okinawa Pref. For. Resour. Res. Ctr., Nago, Okinawa 905-0017, Japan

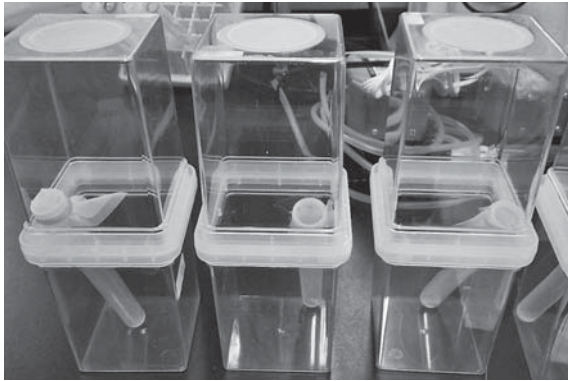


図-1. ネットの目合い別通過可能性試験のようす

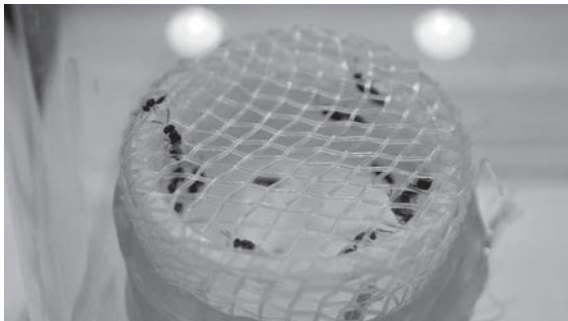


図-2. ネットを通過するダイゴカタビロコバチ

隔壁を食い破り、隣接する幼虫、蛹を捕食するため、中で大きな孔を形成する。そこで、虫こぶの解剖でカタビロの捕食痕跡を特定し、それに付随する脱出孔をカタビロの脱出孔、それ以外をヒメの脱出孔とし、それぞれの直径を測定した。測定にはデジタル顕微鏡（前出）を用いた。

4) 成虫脱出孔の直径によるカタビロの有無確認の検討

前項の測定結果から直径0.6 mm 以上はカタビロのみが形成すると推察されたことから（図-3）、カタビロが存在しない野外の虫こぶ上に形成された脱出孔数と、その中で直径0.6 mm 以上の孔数を調べた。また、カタビロとヒメが混ざる室内飼育の虫こぶ上の羽化脱出孔で同様な調査を行った。後者では飼育容器内に羽化脱出したカタビロ成虫を数えた。これらを基に脱出孔の直径によるカタビロの有無確認の可能性を検討した。



図-3. 虫こぶ上に形成されたダイゴヒメコバチ（ヒメ）とダイゴカタビロコバチ（カタビロ）の成虫脱出孔

Ⅲ. 結果

1) 成虫の頭幅の測定

ヒメとカタビロ成虫の頭幅の測定結果を表-1と図-4に示す。頭幅は最小のヒメ雄の0.220 mm から最大のカタビロ雌の0.767 mm までの幅が認められた。ヒメ雄の平均値は0.310 mm、雌は0.382 mm で、雌が有意に大きかった（*t* 検定, *p*=8.71 E-11）。カタビロでは雄の平均値は0.527 mm、雌は0.566 mm で雌が大きかったが、ばらつきが大きく有意差は認められなかった（*t* 検定, *p* > 0.05）。雄で0.369-0.717 mm、雌で0.406-0.767 mm と個体間の差が大きかった。両種の頭幅はかなりの部分が重なったが、0.5 mm を境にそれ以上はすべてカタビロであった。

表-1. 成虫の頭幅（mm）の測定結果

	ダイゴヒメコバチ		ダイゴカタビロコバチ	
	雄	雌	雄	雌
n	30	30	30	30
平均値	0.310	0.382	0.527	0.566
標準偏差	0.032	0.038	0.082	0.075
最小値	0.220	0.290	0.369	0.406
最大値	0.353	0.453	0.717	0.767

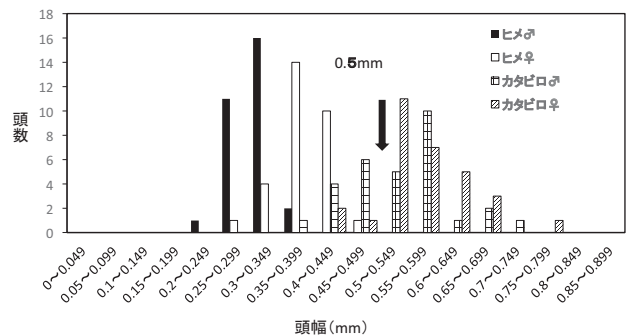


図-4. ダイゴヒメコバチ（ヒメ）とダイゴカタビロコバチ（カタビロ）の頭幅の頻度分布

2) ネットの目合い別通過可能性試験

目合い別通過試験の結果を図-5に示す。ヒメでは雌が0.4 mm で一部の個体が通過したが、雄は通過しなかった。また、0.2 mm を雌雄とも通過できなかった。カタビロは0.4 mm を雌雄ともに通過できなかった。

3) 虫こぶ上の成虫脱出孔サイズの測定

虫こぶ上の成虫脱出孔の直径は、ヒメの0.204 mm からカタビロの0.881 mm（各雌雄不明）の幅が認められた（表-2）。両種の脱出孔サイズに重なりがあったが、0.6 mm を境にそれ以上はすべてカタビロであった（図-6）。

4) 成虫脱出孔の直径によるカタビロの有無確認の検討

カタビロが存在しない野外の虫こぶ上の羽化脱出孔の直径は、調査した237個すべてが0.6 mm より小さかった（表-3）。両種

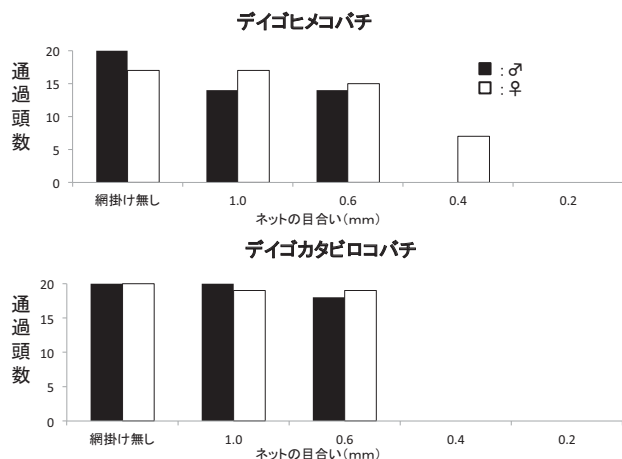


図-5. 放した20頭のうち24時間以内に各目合いのネットを張ったアクリル管を通過した頭数

表-2. 虫こぶ上の脱出孔の直径 (mm)

	デイゴヒメコバチ	デイゴカタピロコバチ
n	99	54
平均値	0.376	0.604
標準偏差	0.081	0.136
最小値	0.204	0.325
最大値	0.588	0.881

が存在する室内飼育の虫こぶでは、羽化脱出孔201個中、直径0.6 mm以上の孔が13個あり、それらはカタピロが形成したと考えられた。また、カタピロの羽化虫数は18頭であったことから、直径0.6 mm未満の脱出孔のうち5個はカタピロの脱出孔と考えられた。

IV. 考察

- 1) ヒメおよびカタピロの逃亡を防ぐためのネット目合いの検討
 両種の頭幅に、かなりのばらつきがあったが、最小のヒメ雄でも0.220 mmで、0.2 mm目合いのネットを通過できないと考えられ、実際に様々な目合いのネットを使った通過実験でも、0.2 mm目合いのネットを通過できなかった。これらのことから、0.2 mm目合いのネットを用いることで、ヒメとカタピロの逃亡を防止できると考えられた。ヒメでは雌の方が頭幅が大きいにもかかわらず、0.4 mmを通過したのは雌のみであった。このことから、網目を積極的に通過しようとする行動は雌の方が強い可能性が示唆されたが、今後さらに詳しい調査が必要である。
- 2) 野外でカタピロの定着を確認する手法の検討
 虫こぶ上の脱出孔の直径に関する2つの試験結果から、直径

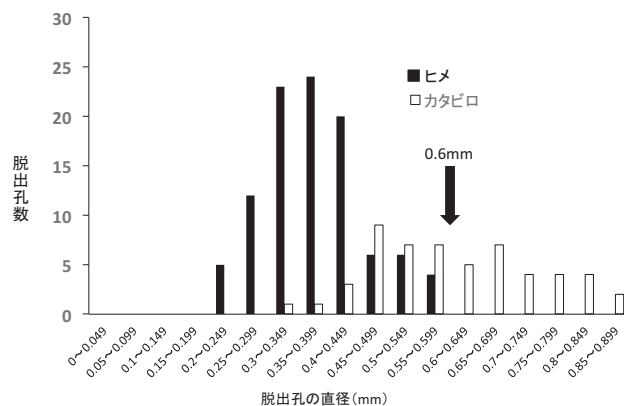


図-6. デイゴヒメコバチ (ヒメ) とデイゴカタピロコバチ (カタピロ) の成虫羽化脱出孔の直径の頻度分布

表-3. 虫こぶ上に見られた羽化脱出孔のうち直径0.6 mm未満と以上の孔数

	0.6mm 未満	0.6mm 以上
野外虫こぶ	237	0
室内飼育虫こぶ	188	13(18)*

* () 内は飼育容器内に確認したデイゴカタピロコバチの羽化虫数

0.6 mm以上の脱出孔の存在により、カタピロ定着の判断ができると考えられた。他にデイゴに孔を形成する昆虫として、キクイムシ類があるが、木質化した部分に孔を形成するだけで、虫こぶ上に孔を形成することはない。またデイゴに形成された虫こぶへ穿入した例も記録されていない。若い枝にはオオエグリノメガ (*Terastia subjectalis*) が寄生するが、その脱出孔は7 mm以上と大きく、明確にヒメ、カタピロの脱出孔とは区別できる。これに加えてカタピロの脱出孔はヒメの脱出孔と比較して深いため (安田, 未発表), 直径0.6 mm以上の脱出孔をもつ虫こぶのみを解剖することで、より確実にカタピロ定着の有無が判断できると考えられた。

引用文献

- 喜友名朝次 (2013) 九州森林研究 60 : 71 - 73
 Uechi N et al. (2007) Entomological Science 10 : 209 - 213
 Yalamar JA and Bautista RC (2011) USDA APHIS PPQ Biological Control, USDA, Honolulu, 1 - 9
 安田慶次 (2016) みどり 173 : 7 - 10
 (2017年11月8日受付; 2018年1月4日受理)