

社会性ハダニはなぜ天敵の卵を転がすのか？

田原 真夢（筑波大学 生物学類） 指導教員：佐藤 幸恵（筑波大学 生命環境系）

【背景】

自然界では、食べるものである捕食者と、食べられるものである被食者との間で捕食-被食の関係性が成り立っており、この関係性が複雑に絡み合っただけでなく、食物網が出来ている。一般的に、被食者は捕食者から逃げる、もしくはその他の回避行動を行うが、中には捕食者に対して反撃を行う被食者も存在し、そのような生物としてスゴモリハダニ類の一部の種が知られている。

スゴモリハダニ属はダニ目ハダニ科に属する体長 1 mm 未満の植食性節足動物である。本属はササ・タケ類やススキなどのイネ科植物に寄生し、これら寄主植物の葉の裏に糸を張って巣をつくり、集団で共同営巣を行うという特徴がある。この巣網は天敵に対する防衛としての機能を持つことが分かっている。スゴモリハダニ属の天敵として捕食性ダニであるタケカブリダニ *Typhlodromus bumbusae* (以下タケカブリ) が知られているが、このタケカブリはスゴモリハダニ属の作った巣網を突破し、巣内に侵入することが出来る。巣の内部に侵入したタケカブリの雌成虫は、主にスゴモリハダニ属の卵などを捕食し、自身の卵も産み落とす。しかし、孵化したタケカブリの幼虫はスゴモリハダニ属によって体液を吸い取られ、殺されてしまうことがあるほか、スゴモリハダニ属の一部の種では、天敵を巣内から追い出す行動も見られる。また、本属の 1 種であるケナガスゴモリハダニ *Stigmaeopsis longus* (以下ケナガスゴモリ) の成虫では、巣内に産み落とされたタケカブリの卵を転がし、巣の出入り口や巣の外へ移動させる行動（以下卵転がし行動）が観察されている。しかし、この卵転がし行動の詳細や適応的意義は分かっていない。そこで、私はケナガスゴモリを対象に、卵を転がす頻度や卵の移動場所などこの行動の詳細を調査するとともに、卵を転がす前後のケナガスゴモリの行動を観察し、卵転がし行動の適応的意義を検討した。

【材料・方法】

ケナガスゴモリは、水で湿らせたコットン上に寄主植物であるクマザサ *Sasa veitchii* (筑波大学実験林より採集) の葉を長方形に切り取って広げ、その上で飼育した。タケカブリは、飼育したケナガスゴモリを餌として飼育した。飼育と実験は 25°C、60~100%R.H.、長日条件(15L:9D)の条件下で行った。

2×3 cm に切り取ったササ葉片にケナガスゴモリの雌成虫を 10 匹導入し、3 日間巣を作らせ、産卵させた。このとき、巣が 2 つ以上作られていた場合はその都度昆虫針を用いて壊した。その後、タケカブリの雌成虫を 1 匹導入した。この雌が産卵したことを確認し、産卵場所を写真によって記録した後、タケカブリを除去した。このとき、巣内に産み落とされた捕食者の卵の数によってケナガスゴモリの行動が変わる可能性を考慮し、各シャーレにおけるタケカブリの卵の数は 1、2、3 個のいずれかにした。タケカブリは約 8 時間で 1 つの卵を産むため、設定したい卵の数に合わせて、タケカブリの導入時間を 8~24 時間で調整した。ここまでの操作を行った後、以下の 2 つの実験を行った。

- ① 卵転がし行動の詳細を実験によって把握するために、タケカブリの卵が孵化するまでの間 (約 2~3 日)、24 時間ごとに卵の場所を確認した。写真で記録した卵の場所から、卵 2 つ分以上動いていたら卵転がし行動があったと判定した。
- ② 卵転がし行動の適応的意義を検討するために、タケカブリの卵が孵化するまでの間、卵を転がす前後のハダニの行動を観察した。観察には顕微鏡カメラを使用し、タイムラプスで記録した。

【結果・考察】

タケカブリの産卵場所及び卵の移動先について、巣の入口付近 (Entrance)、巣の端 (Edge)、そのどちらでもない巣内葉面 (Other)、天井の巣網 (Nest ceiling) の 4 つに分類した。卵の移動の有無は産卵数の影響を受けなかったが (binomial GLM, $P=0.420$)、産卵場所の影響を有意に受け (binomial GLM, $P<0.001$; 図)、巣の天井や端よりも葉面に産み落とされた場合に多く動かされた (Tukey's test, Other vs. Nest ceiling: $P<0.001$, Other vs. Edge: $P<0.05$)。また、卵の移動先は産卵数により有意に異なっていたが (多項解析, $P<0.05$)、産卵場所による有意な影響は見られなかった (多項解析, $P=0.316$)。

行動観察から、ケナガスゴモリは巣内を歩き回る際にぶつかってタケカブリの卵を認識し、第 1 脚で「触る」「転がす」などの行動を始めることが分かり、出入口の場所を確かめながらその方向へ動かす様子も確認できた。天井に産み付けられた卵に対しても、ぶつかった際に体の前半分を持ち上げてつつく様子が見られた。このことから、ケナガスゴモリは接触によりタケカブリの卵を認識しており、活動拠点である巣内葉面の卵に気づきやすいと考えられる。

さらに、天敵の卵にぶつかったらその卵を触るが、すぐにその場を離れ、卵転がし行動には至らない個体も多かった。同種卵に対してこのような行動は見られないため、異物であるという認識をしていると考えられるが、タケカブリの卵を単なる異物としてではなく天敵の卵であると認識できているのかは未だ不明である。今後は別種のコナダニの卵に対しても卵転がし行動を行うのか調べるとともに、他のスゴモリハダニ種においても同様の行動が見られるか、調査を行いたい。

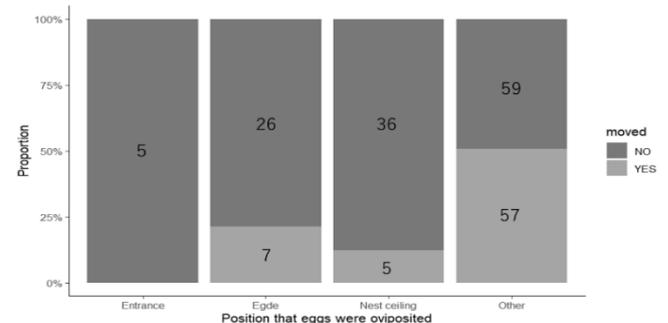


図 産卵場所と卵の移動の有無
数値は試行回数を示す。