セグロカブラハバチ *Athalia infumata* (MARLATT) の配偶行動に 与えるクサギ *Clerodendron trichotomum* THUNB. の影響

栗根 和代¹⁾・北野日出男

東京学芸大学教育学部

Studies on the Effect of *Clerodendron trichotomum* THUNB. on the Mating Behavior of *Athalia infumata* (MARLATT) (Hymenoptera: Tenthredinidae). Kazuyo AWANE²⁾ (Department of Science Education and Biology, Tokyo Gakugei University, Koganei, Tokyo 184, Japan) and Hideo KITANO (Department of Science Education and Biology, Tokyo Gakugei University, Koganei, Tokyo 184, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* **36**: 13–16 (1992)

This study was conducted to determine whether or not there are any differences in the time until the beginning of the copulatory attempt or the frequency of body-shaking between *Athalia* adults fed the glandular trichome of *C. trichotomum* and those not fed the trichome. Pairs in which both the male and female were fed the trichome started mating significantly earlier than pairs that were not fed the trichome. The frequency of body-shaking was also higher in the trichome-fed pair than in the non-fed pair.

Key words: *Athalia*, *C. trichotomum*, copulatory attempt

緒 言

カブラハバチ属は日本では七種が記載されている (ABE, 1988)。その一種セグロカブラハバチ *A. infumata* (以下セグロと略) の成虫は、幼虫の食草であるアブラナ科植物とは異なるクマツヅラ科のクサギ *C. trichotomum* に飛来することが知られているが、その生物学的意味は不明である。クサギとカブラハバチ属の関係については現在までに、①セグロ成虫は幼虫の食草ではないクサギに飛来し、交尾の場として利用する (北野, 1988)、②セグロ成虫は雌雄ともクサギ葉の腺毛状毛茸を摂食する (下川・北野, 1989)、③カブラハバチ *A. rosae ruficornis* JAKOVLEV (以下カブラと略) はクサギ葉に含まれるクレロデンドリン B, D を摂食する (NISHIDA and FUKAMI, 1990)、④クサギ葉に含まれる苦味物質が、カブラの捕食者に対して忌避効果をもつ (西田・常喜, 1989) ことが報告されている。これまでカブラハバチ類の飼育にあたって、ニホンカブラハバチ *A. japonica* (KLUG)、カブラ、セグロにおいて、これらの種の雌雄にクサギ葉を与えると交尾が容易になることが経験的に観察されてい

る。この現象の有無が定量的に検証できれば、カブラハバチ類はクサギ葉の腺毛状毛茸を摂食することにより、配偶行動をすみやかに行うかどうか明らかになる。そこで、セグロ成虫を用い、クサギ葉の腺毛状毛茸を摂食した雌雄と摂食していない雌雄のすべての組合せにおいて雄が雌の背にのって腹部を曲げる行動 (交尾試行行動) を起こすまでの時間を比較することによりクサギの効果について検討した。

また、クサギ葉の腺毛状毛茸摂食個体と非摂食個体との間に body shaking (OBATA, 1987) の回数に有意な差が見られるかどうかについて検討したのであわせて報告する。

実験材料の採集にあたり、東京薬科大学薬用植物園の使用を快く許可して下さいました指田豊、泉宏昌両先生に厚く御礼申し上げます。

材料および方法

1. 採集および飼育方法

東京都八王子市にある東京薬科大学および東京薬科大学に隣接している平山城址公園内のクサギ群落周辺で

1) 現在 広島県立呉三津田高等学校

2) Present address: Kure Mitsuta High School, 1-5-1 Yamate, Kure, Hiroshima 737, Japan.

1991 年 2 月 7 日受領 (Received February 7, 1991)

1991 年 9 月 14 日登載決定 (Accepted September 14, 1991)

4月下旬～6月中旬, 9月下旬～10月中旬にセグロ雌雄成虫を採集し, 室内の飼育ケージ内で本葉3枚程度の大根葉に産卵させた。孵化した幼虫はプラスチックケースに大根葉とともに入れ, 餌は毎日取り換えた。幼虫は終齢になると体色が青紫色に変化する。体色が変化した個体は滅菌した土の入った直径7 cm, 深さ3.5 cmのプラスチックカップに移した。幼虫が土中に潜入してから3～4日後土中で形成された土繭を土中から取り出し, サンプル瓶1本当たり1繭入れた。こうして飼育した個体を以後個別飼育個体と呼ぶ。それ以外の個体は羽化後雌雄を分けて直径3 cm, 高さ12.5 cmの管瓶の中に入れた。羽化した成虫はすべて羽化した日を0日齢とした。成虫には餌として5～10%の蜂蜜水溶液を脱脂綿に含ませて与えた。幼虫, 成虫ともNK式人工気象器内において20°C, 明期16時間, 暗期8時間の条件下で飼育した。

観察にはすべて個別飼育した5日齢の未交尾雌雄成虫を用いた。5日齢の個体を用いた理由は, セグロ未交尾雌の蔵卵数を各日齢5個体の解剖により調査した結果調査したすべての個体が5日齢から成熟未受精卵をもつようになったこと(栗根, 未発表), Sawa and Oishi (1989)によりカブラにおいて未交尾雌の蔵卵数が4日齢まで急激に増加し, 以後緩やかに増加することが報告されていることによる。

2. 実験方法

クサギ葉の腺毛状毛茸を摂食したと認めた個体は以下の個体である。直径5 cm, 高さ1 cmのプラスチックシャーレ内に1匹の成虫を入れ, 一枚のクサギ葉を裏面を上にして置く。クサギ葉は若枝の先端から2～3枚目の葉を用いた。クサギ葉の裏面には肉眼でも見える毛状毛茸が多数ある。葉の表面には肉眼では見えない透明な小さな丸い突起があり, この突起を腺毛状毛茸という。腺毛状毛茸がセグロに摂食されると内容物が流出して白く見える。下川・北野(1989)は, カブラ, セグロの雌雄成虫は大顎は使用せず側舌と合中舌をクサギ葉面に強く押し付け, 小顎を動かして何かを取り込むように頭を前後に動かし腺毛状毛茸を摂食すると報告している。そこでセグロ成虫が頭をクサギ葉にこすりつけるように前後に動かし始めた場合摂食を開始したと判断し, 摂食を開始してから1時間クサギ葉とともに放置しておいた個体をクサギ摂食個体とした。ただしシャーレに入れてから30分以上摂食しようとしなかった個体は除外した。まず, 1989年5月に野外で採集した雌が産んだ卵から得た成虫を用い, 雌のみに摂食させた場合について実験した。さらに1989年10月に野外で採集した雌の産ん

だ1世代目のものを用い, 雌のみに摂食させた場合, 雌雄とも摂食させた場合について実験した。

(1) 交尾試行行動を起こすまでの時間

机上に直径9 cmのろ紙を置きその上に直径5 cm, 高さ1.5 cmのガラスシャーレを伏せておく。このシャーレ内にまず雌を入れて5分間放置する。その後このシャーレ内に静かに雄を入れる。ただしシャーレにいれてから10分以上雄が静止していた場合は除外した。雄をシャーレに入れてから雄が雌に対して交尾試行行動を起こすまでの時間をストップウォッチで計測し, 記録した。机上の温度は, $25 \pm 1^\circ\text{C}$, 照度は4,500～5,500 lxであった。実験に用いたシャーレとろ紙は実験ごとに取りかえた。

(2) Body shaking の測定

Body shaking とは, OBATA (1987) によりテントウムシの雄が交尾中規則的に体を左右に揺する行動に対して名付けられたものであり, 雄は体を揺することにより雌体内に精子を送り込んでいると考えられている。セグロ雄について, この行動により雄が雌体内に精子を送り込んでいるか否かは不明であるが, 交尾中はほとんどすべての雄個体が体を揺する行動を示すためその回数を測定した。

Body shaking 回数の測定方法は以下のとおりである。直径9 cmのろ紙の上に直径5 cm, 高さ1.5 cmのガラスシャーレを伏せておく。その中に一組の雌雄を入れ, 雄が交尾器を結合させたことを確認してから, 結合を解くまでに雄が体を揺すった回数および交尾継続時間を記録した。

結果および考察

雌雄ともクサギを摂食していない個体に比べ, 雄のみ摂食・雌のみ摂食・雌雄とも摂食した個体のほうが交尾試行行動を始めるまでの時間が有意に短かった(U 検定 $p < 0.05$) (第1表)。しかし, 雌のみ摂食した個体と雌雄とも摂食した個体の間に有意差はなかった。

また, 雌雄ともクサギを摂食した個体のみ交尾中に行う body shaking の回数が有意に多くなることがわかった(U 検定 $p < 0.05$) (第1図)。交尾持続時間の差をみると, 雌雄ともクサギ葉の腺毛状毛茸を摂食すると雄のみ摂食した個体に比べ, 交尾持続時間が有意に長くなった(U 検定 $p < 0.05$)。しかし雄のみ摂食した個体は, 雌雄とも摂食していない個体に比べても交尾持続時間が短い傾向があるため, 今後の検討が必要である(第2図)。テントウムシと同様にセグロも body shaking に

第1表 セグロカブラハバチ *A. infumata* 雄におけるクサギ腺毛状毛茸摂食個体(+)および非摂食個体(-)間にみられる交尾試行行動開始までの時間差

クサギ摂食の有無	供試個体数	交尾試行行動を行った個体数	交尾成功個体数	交尾試行までの時間(秒, 平均±標準誤差)
♂-♀-	19	11	10	712±125 a ¹⁾
♂+♀-	15	13	11	409± 93 b
♂-♀+	21	21	17	122± 21 c
♂+♀+	20	20	20	91± 29 c

¹⁾ 異なる文字間には *U*-検定において有意差あり ($p<0.05$).

第1図 セグロカブラハバチ *A. infumata* (MARLATT) 雄における腺毛状毛茸摂食個体(+)および非摂食個体(-)間での交尾当り body shaking 回数の比較. 平均 ±95% 信頼限界. 註: 枠内の数字は実験個体数.

第2図 セグロカブラハバチ *A. infumata* (MARLATT) 雄における腺毛状毛茸摂食個体(+)および非摂食個体(-)間での交尾持続時間の比較. 平均 ±95% 信頼限界. 註: 枠内の数字は実験個体数.

より精子を送り込んでいるとするならば、クサギを雌雄ともに摂食することにより、より多くの精子を送り込んでいる、あるいはより確実に精子を送り込んでいると考えられる。

クサギとセグロの関係についてはこのほかにも、クサギを摂食させると交尾率が上昇し、おそらくその結果として受精率が上昇する(畠山・沢, 私信)ともいわれており、カブラハバチ類成虫がクサギの腺毛状毛茸を摂食することの生理学的意義を明らかにするためには今後行動生理・生態学的な視点からの解析が必要である。

摘 要

セグロカブラハバチ雌雄成虫はクサギ葉の腺毛状毛茸を摂食することにより交尾を行いやすくなるか否かを調べるため、腺毛状毛茸を摂食した雌雄と摂食していない

雌雄のすべての組合せについて、雄が雌に交尾試行行動を起こすまでの時間を比較した。その結果クサギの腺毛状毛茸を摂食した雌雄の個体は非摂食の個体に比べ、交尾試行行動に至るまでの時間が有意に短かった。また、交尾中に見られる雄の body shaking の回数が雌雄とも摂食した個体において有意に多かった。

引 用 文 献

ABE, M. (1988) A biosystematic study of the genus *Athalia* leach of Japan (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Esakia* 26: 91—131.

北野日出男 (1988) セグロカブラハバチの配偶行動に関する実験的研究. *昆虫* 56: 180—188.

西田律夫・常喜 豊 (1989) カブラハバチの化学生態学. *遺伝* 43: 96—100.

NISHIDA, R. and H. FUKAMI (1990) Sequestration of distasteful compounds by some pharmacophagous insects. *J. Chem.*

- Ecol. **16**: 151—164.
- OBATA, S. (1987) Mating behavior and sperm transfer in the ladybird beetle, *Harmonia axyridis* PALLAS (Coleoptera: Coccinellidae). Appl. Entomol. Zool. **22**: 434—442.
- SAWA, M. and K. OISHI (1989) Studies on the sawfly, *Athalia rosae* (Insecta, Hymenoptera, Tenthredinidae) II. Experimental activation of mature unfertilized eggs. Zool. Sci. **6**: 549—556.
- 下川和洋・北野日出男 (1989) カブラハバチ類成虫のクサギ腺毛状突起に対する摂食習性とその生物学的意義について. 昆虫 **57**: 881—888.