

へっぴり虫，へひり虫，へこき虫と反応熱

伊藤 研

へっぴり虫，へひり虫，へこき虫とは名前の通り，くさい匂いを出す昆虫を指す。これらの不名誉な俗称が与えられた昆虫には，実は二つの大きなグループが含まれている。一つは秋が深まると各地で悪臭が問題にされるカメムシの仲間(ことにクサギカメムシとマルカメムシ)であり，もう一つはオサムシの仲間である。今回取り上げるのは，後者のうちホソクビゴミムシとヒゲブトオサムシの二つのグループである。

ホソクビゴミムシグループの代表選手がミイデラゴミムシと言ってもどこからも文句は出ないだろう。このミイデラゴミムシは，ヒキガエルなどの外敵に襲われるといった危機に陥ると，腹端からポンという音とともに白い霧状のガスをもうもうと噴き出す。

このガスを浴びた外敵は，たとえばゴミムシを口に含んでいた場合には直ちに吐き出して口や顔を拭う。また，捕らえる前であれば急いで顔を拭いながらゴミムシから離れていく。

実はこのホソクビゴミムシのなかまは，体内にヒドロキノンという物質と，過酸化水素を生成する分泌腺をもっており，合成された二つの物質は安定的な状態で貯蔵囊と呼ばれる袋に貯えられている^{1,2)}。そしてひとたび危険が迫ると，両物質は貯蔵囊につながる反応室に送り出される(図1)¹⁾。反応室の壁面にはカタラーゼとパーオキシダーゼという2種類の酵素を分泌する細胞があり，ここで酵素反応によってベンゾキノンという炎症を引き起こす物質と水，そして反応熱が発生するのである³⁾。そして同時に発生する大量の酸素によって毒液は爆発的に噴出する⁴⁾。

かつて，文部科学省(当時文部省)から高校生を対象とした「化学反応と発熱」に興味，関心をもたせられる

映像を考えてほしいとの依頼を受けてこの反応を映像化(16ミリ映画「ガスを出す虫～化学反応と発熱～」，学習研究社，1986)したことがある。

撮影に取りかかってみると，スタジオの中ではあっても，ミイデラゴミムシは刺激を受けると刺激の加えられた方向に向かって何度でもガスを噴射してくれた。ガスに指を近づけると確かに高い反応熱を感じる。しかし，空中に一瞬だけ噴射されるガスの温度を測ることは，当時の技術では不可能だった。そこで反応熱を「何か」に噴きつけさせて，その温度を計測することにした。そしてその「何か」として，食品用ラップを用いることにした。食品用ラップは室温と同じ温度なので，サーモグラフィの画面に写ることはない。さらにラップを通して背景の温度分布も確認できる。

撮影準備が整ったところで，ミイデラゴミムシがラップに向かってガスを吹きかけられる方向からミイデラゴミムシに刺激を与えてみると，サーモグラフィの画面上に，噴出するガスと同じ形の色彩が広がった。撮影データからの計測では，ガスの温度は摂氏134度に達していた。

ベンゾキノンの刺激と130度を超える高温のガスを浴びせられたら，ほとんどの捕食者はミイデラゴミムシを放り出して逃げてしまうだろう。

ホソクビゴミムシと並べて紹介したヒゲブトオサムシも利用する化学反応はホソクビゴミムシと同じである。英名をflanged bombardier beetlesとも呼ばれるヒゲブトオサムシは，前翅の先端に頭の方向を向いた溝のあるフランジ(出っ張り)が備っている。このフランジに噴射口を押し当ててガスを噴射させると，有毒，高温のガスを前方にいる外敵に向かって，きわめて正確に噴射することができるのである⁵⁾。

このような化学反応の利用が，進化過程のどの段階から始まり，どのような経緯を経て現在のように洗練されたものになってきたのか，生物の進化と並行した化学反応の利用には興味が尽きない。

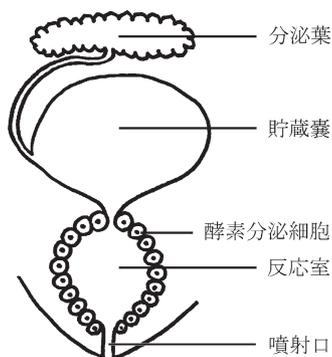


図1. へっぴり虫のガス生成装置

- 1) 高橋正三：昆虫行動の化学，培風館，p. 181 (1978)。
- 2) 森 昭彦：身近なムシのびっくり新常識100，Softbank Creativeサイエンス・アイ新書，p. 214 (2008)。
- 3) 山崎幹雄ら：天然の毒—毒草・毒虫・毒魚—，講談社サイエンティフィック，p. 69 (1985)。
- 4) Edmunds, M.：動物の防衛戦略 [下]，p. 88 (1980)。
- 5) <http://tolweb.org/tree/carabidae/ozanini/wendy/collecting.html>