

参加者 池田博明・加藤輝代子・加藤むつみ・新海明・谷川明男
+++++

Robert B. Suter and Gail E. Stratton, 2013. Predation by Spitting Spiders: Elaborate Venom Gland, Intricate Delivery System. Nentwig (ed.), IN Spider Ecophysiology, 241-251. 池田報告。

スライドグラス上にヤマシログモを吐糸させると、吐糸は二分したジグザグのパターンで(30cm, 18-32mS, 300-1700Hz), 左側の糸はクモの左の牙から、右側は右の牙から出されている。吐糸の基から先までは鋭角の伸長による。吐糸時間は18~32ミリ秒間。毒腺からは糸・のりの混合物を吐きかけて餌を倒す。毒腺は5種の組織学的領域を持つ(前に3種、後ろに2種)。吐糸に毒を含むかどうかは、はっきりしない。クモが吐いた糸と糊だけでは虫は麻痺しないので、吐く糸と糊には毒は含まれないのだろう。ヤマシログモには、虫のクチクラや関節を透す毒素もないし、イトグモでは壊死をもたらす酵素スフィンゴミエリナーゼもない。

毒腺内には腹部糸腺にあるような糸の液晶成分が詰まっている。この糸はクモの腹部の糸腺で作られる糸と相同であるという仮説をたてた(Suter and Stratton 2009)が、最近 Garb and Correa (私信) が毒腺と腹部の糸腺のcDNAを比較したが、この仮説は支持されないという。

吐液噴出3ミリ秒後には糸は最初の長さの60%に収縮し、集合による0.3ミリニュートンの力で餌の脚を体にくっつける。糸は十分な張力を持ち、餌が動けなくなるとクモは突出する脚や触覚を咬んで毒を注入する。

毒腺の体積の大半は糸先駆物である。他には粘性をもたらす糊状物質がある。実験室内で虫に対したとき、髪の毛で胸板を刺激すると、クモは糸を吐く。多くのクモでは、開口部は牙の末端部(distal end)付近で、牙の凸表面にあるのだが、ヤマシログモでは、牙の基部縁(proximal margin)に開口している。牙の側面に溝が走っている。上顎は前後に動かせるし、同時に牙は左右に振らせることができる。牙の振動はサイズが増すにつれ小さくなると予想したが有意な変化はなかった

+++++ Dirk Sanders, 2013. Herbivory in Spiders. IN Nentwig (ed.), Spider Ecophysiology. 385-391. 池田報告。

クモは一般にジェネラリストの捕食者とされているが、ネクター食(Vogelei & Greissi 1989)や花粉食(Smith & Mommsen 1984)、動物餌のサブリとしてのネクター食(Jackson et al. 2001)、アリ-アカシア植物の葉のチップ食(Meehan et al. 2009)が知られてきて、クモは雑食性なのか肉食性なのかが問われてきた。

ニワオニグモ *Araneus diadematus* 幼体(Smith & Mommsen 1984)は、網をリサイクルついでに花粉を付加的な食物資源として利用する。花粉や胞子は豊富である。サラグモの網にもよく花粉がかかるが、実験室内で試すと *Frontinella communis* の80%、*Tennesseellum formicum* の90%が花粉を食べた。*Thomisus onustus* 幼体も飢えると花粉を食べる。もっとも数種類のクモが網上の花粉を無視するという証拠もある(Carrel et al. 2000)。胞子は異なった有機化合物を持っている場合もあり、代謝に有害な物質を含む場合がある。

花粉食よりも例が多いのがネクター食であり、カニグモ(Beck & Connor 1992; Pollard et al. 1995)、ハエトリ(Jackson et al. 2001)、数種の徘徊性クモ(Taylor & Forster 1996)でよく研究されている。Chen et al. (2010)はフルクトース試験を行った結果、有効だったのがササグモ、カニグモ、キシダグモ、ハエトリ、コモリグモ、アシナガグモ、コガネグモ、ジョロウグモ、タナグモ。無効だったのがサラグモ、フクログモ、ヒメグモだったと報告している。ハナグモ(216頭)では42.9%より87.5%、幼体26.5%より成体66.7%がより有効。*Misumenoides formosipes* はネクター食で寿命が延びたが、は蜜食が稀だった(Pollard et al.)

90種のハエトリでネクター食を記録でき、初期幼体のサブリと考察された。徘徊性のクモの活動性を増す証

抛があり、イズツグモ科の *Hibana futilis* ではネクターの刺激を記憶している。ハナグモの成長を早め、産卵間隔を短縮し、卵数を増やす。ネクターの有効成分は糖だけではない。

アリ植物共生の搾取が知られてきた。キップリングハエトリ *Bagheera kiplingi* はアカシア・アリの運ぶアカシア葉のチップを横取りするが、アリ幼虫も食べる。このハエトリはアカシア・アリのいる場所において、一年を通してそこで育ち、アリのパトロール率の低い古い葉のふちのチップに巣を作る (Meehan et al. 2009)。

ジャケツイバラの一種 *Chamaecrista nictitans* の上のハエトリグモ (*Eris* sp. & *Metaphidippus* sp.) はネクターを集めるだけではなく、植物食性昆虫やアリ、ハチ、他のクモも食べる。しかし、選択実験をするとネクターを出す花を好む。ハエトリがいる方が結実が良い。これは花とクモの共生の例である。

結論。サプリとしてのネクター食は多くの科で見られたし、造網性クモの花粉食も数少ないながらも研究された。餌が乏しいときには生存に有効である。その有効の程度に関してはアイソトープを使うといった研究からのデータが必要だろう。クモとネクター食から一歩進んだ共生関係の例は、もっと見つかるのではないだろうか。

[コメント] アイソトープを使った実験報告は PLoS ONE に既に出ている (谷川)

+++++

Rainer F. Foelix, Bruno Erb and David E. Hill. 2013. Structural Colors in Spiders. IN Nentwig (ed.), Spider Ecophysiology, 333-347. 池田報告。300 年も前にニュートンは色素によるものでない、構造色を知っていた。光学密度の違いによる薄い板の積み重ねが引き起こす色である。著名な構造色は虹色 (iridescence) である。鳥の羽根や昆虫の翅、貝の殻、花弁、鉱物、油球、シャボン玉の例がある。クモの研究例は少ない (Foelix et al. 2009; Ingram et al. 2009, 2011; Parker and Hegedus 2003)。このレビューでは、タランチュラとハエトリの二科の構造色に焦点を当ててみる。

ブラジルやギアナ、スリナムの青色牙のタランチュラ [Blue fang tarantula] *Epebopus cyanognathus* に弱い LED 光を当てると牙表面の光沢が深青色と紫色を帯びる。この構造色は毛のクチクラの層状構造がもたらす反射光特性のためである。UV と深青色光、緑光を主に反射していた。インドのグーティ・サファイヤ [Gooty Sapphire] *Poecilotheria metallica* は全脚・触肢・上顎に「青色」(虹色) と「黄色」(色合いを変える) の毛をもつ。青色毛と黄色毛は表面突起の構造が異なっていた。

ハエトリグモの構造色の多くは鱗毛 (scales) の形態による。スケールとはソケットの近くで傾く柄をもつ平べったい毛 (setae) のことである。体表のクチクラに密着または平行に寝ている (Hill 1979; Townsend and Felgenhauer 1998)。サイズと形態は多様であるが、大雑把に三グループに分けられ、lanceolate, spatulate and lamelliform である (Roth 1993)。また、上顎に派手な色彩をもつハエトリが多いが、この構造色は毛によるものというよりはクチクラの表面構造によるものである。

Phidippus regius の深緑色の上顎(a)やその幼体の上顎の色 (緑色から青色や紫色に変化する) は外皮表面が二層構造になっていた。

結論。タランチュラでは特殊化した hair が構造色をもたらししていた。これらの hair は内部にナノメートルレベルの層状構造を持っていた。フツウクモ類では hair ではなく、scale の型が構造色をもたらししていた。表面での回折もあった。表面回折はパーカーの光スイッチ説によるとカンブリア紀に進化したものだろうか。

クモの構造色の行動的な意義はなんだろうか。昼行性のハエトリに見られることから、オス間威嚇誇示行動での役割が考えられる。体色の重要性は証拠もある。ハエトリの幼体と成体で面と向かった餌やヒトに顎等をチラつかず行動は、オス間誇示でも見られた。解釈が困難なのはタランチュラは夜行性だということである。

+++++

市原実・池田博明, 2014. 静岡県袋井市下山梨の水田のクモ. KISHIDAIA 予定。池田報告。2013 年 6 月下旬から二週間粘着トラップで捕獲したクモの記録。スネグロオチバヒメグモのオスが優占していた。

[コメント] トガリアカムネグモは北方系の種なので同定ミスだろう(谷川)。

+++++

Miyazawa, H., C. Ueda, K. Yahata and Zhi-Hui Su. 2014. Molecular Phylogeny of Myriapoda provides insights into evolutionary patterns of the mode in post-embryonic development. Scientific Reports, 4 : 4127. 池田報告。この原報は読解不能なので, JT 生命誌研究館のプレスリリース(2014年2月19日)を紹介。複数の核遺伝子を用いて多足亜門の系統関係を調べ, コムカデ綱が最初に分岐したこと, 化石情報を加味して分岐年代を推定するとカンブリア紀の初期となることを解明した。またコムカデ綱は半増節変態を行うことから, 多足動物の祖先は「孵化してから死ぬまで脱皮し続けるが, 体節を増やすのをある時点で止める」変態だったことが分かった。

[コメント] 使われた核遺伝子3種(DPD1, RPB1, RPB2)はRNAからcDNAを作って読み取る方法。イントロン部はアライメントできないのでRNAを利用する(谷川)。萩野康則さんに聞いたところ, 形態的な系統分類で重視されていたのは小顎数(三顎がムカデ綱とコムカデ綱, 二顎がエダヒゲムシとヤスデ)や生殖器の位置(前性がエダヒゲムシ, ヤスデ, コムカデ。後性がムカデ, 昆虫)(池田)。

+++++

加藤輝代子, 2014. 西表島のクモ。加藤輝報告。先日, 沖縄県西表島へ平松毅久氏と調査行。ツツゲホウグモ, 緑のハグモ, ヤエヤマシボグモ, リュウキュウミドリヒメグモ, ヒメユウレイグモ, ムネグロサラグモの一種などを観察。

+++++

加藤むつみ, 2014. トゲグモの出のうと日長。加藤む報告。トゲグモは野外では晩夏から秋に産卵・孵化, 越冬しゴールデンウィークの頃に出囊する。この生活史を支えている要因が日長ではないかという見解を聞いた。多くのトゲグモを飼育していた2000年前後, 卵囊を置いた室内環境は長日条件だったが, 飼育記録を見直したところ, 卵囊(幼体)で室内に持ち帰ったものは5月に出囊したが, 卵囊(卵)からは当年の秋に出囊していた。

[コメント] 日長感受性が卵の時期なのではないか(加藤む)。積算温度が重要な場合もあるのではないか(加藤輝)。感受性が卵の時期と幼体の時期とで異なる作用をしている可能性もある(池田)。

+++++

加藤むつみ, 2014. 脱皮殻を透して見るキチンの厚み。加藤む報告。トゲグモの脱皮殻を透過光で見ると殻のキチン板の厚さの違いがはっきりわかる。トゲグモの場合には海上に点々と浮かぶ島のように肥厚部(トゲ部)が見られる。刺毛のソケット部もやや厚い。ムツトゲイセキグモの脱皮殻では薄い部分だけでトゲグモのような島様の肥厚部は見られない。脱皮失敗の例ではこの肥厚部分がひっかかってしまう例もあるのではないか。

+++++

新海明, 2014. オオジョロウグモの造網行動. KISHIDAIA, (104): 20-26. 新海明報告。オオジョロウグモの網は普通は更新されるが最初からの造網過程は観察困難である。飼育中の個体でかなり最初の時点から造網を観察できたので報告する。ワク糸と基礎タテ糸の作成, タテ糸セットの作成, ヨコ糸の作成と進み, 2時間で網(50cm×40cm)が完成した。

[コメント] T 構造の作成法が理解されにくいと思う(新海)。足場糸がないと分枝が作れない。この動作は連続した行動なので, 足場糸と縦糸は同じ糸腺からの糸であろう(新海)。

+++++

谷川明男, 2014. 種子島のキムラグモ, 九州のキムラグモ。谷川報告。異なる核遺伝子をもつキムラグモの混在域を見つけ, 核遺伝子を調べている。種子島では調査に都合の良い混在域が見つかった。

+++++

池田博明，2014．映画『スパイダー・パニック 2012』『スパイダー・パニック』の紹介．談話会通信予定．池田報告。前者の原題は「Camel Spiders」(ヒヨケムシ)，後者の原題は「Eight Legged Freaks」(八本脚の怪物)，ともに USA のアリゾナを舞台にしたパニック・ムービー。

+++++