
東京クモゼミ報告 第 246 号 加藤家 2016 年 5 月 7 日

参加者 池田博明・加藤輝代子・加藤むつみ・新海明・鈴木祐弥・谷川明男

+++++

Blackledge, T. A. and R. G. Gillespie, 2004. Convergent evolution of behavior in an adaptive radiation of Hawaiian web-building spiders. PNAS, 101(46): 16228-16233. 池田報告 . ハワイ諸島のアシナガグモ属の円網構造を大型で密な網, 大型で疎な網, 小型で密な網と分けたとき, 進化の古いオアフ島と中位のマウイ島に同じ型 (大型で疎な網, 小型で密な網) の網が見られる . それぞれの遺伝子を分析したところ, これらの型は収斂による進化であることが分かった . 若いハワイ島と中位のマウイ島には大型で密な網が見られる . 同じ生態の場所に同じ型が進化したと推測されるが, そのマイクロハビタットの要因は不明である . 網のサイズの進化と網の密度の進化にわけて考察すると, 中位のサイズの網が祖先形質でそこから小形の網が進化, 密度についても中位の密度の網が祖先形質でそこからルーズな網が進化したとみなせる .

〔コメント〕2003 年の論文では餌種の違いに注目している . 密な網からルーズな網になったと同時に経糸の本数が減っている (18 本レベルから 12 本レベル) . そしてさらに網をなくした徘徊性種が進化したものだろうか (池田) . キンヨウグモ成体は網を張らなくなるというわけではなく, 横糸を張るのをやめただけと理解できる . 糸を手がかりにしている捕獲動作は造網性の定形的行動を示す (新海)

+++++

Blackledge, T. A., G. J. Binford and R. G. Gillespie, 2003. Resource use within a community of Hawaiian spiders (Araneae: Tetragnathidae). Ann. Zool. Fennici., 40: 293-303. 池田報告 . ハワイ諸島の同所的に生息するアシナガグモ群集と資源利用の研究である . クモがくわえていた虫を 151 個分析した . *T. eurychasmia* の大型で疎な網の餌の 75% は双翅類ガガンボ科で 鱗翅類はわずか *T. stelarobusta* の大型で密な網では 75% が鱗翅類だった (ハシゴ網と同じ程度とはいえないが網の密度を高めることで蛾を捕る進化をしたと言える) . *T. filliciphillia* の小型で密な網の餌は 50% が双翅類ガガンボ科・鱗翅類 15% ・他の分類群 30% だった . 植生高や地表からの高さ, 橋糸の長さなどを測定したもののマイクロハビタットの差は不明瞭だった .

〔コメント〕アシナガグモの円網に蛾がかかるという結果が意外だった (新海) . ハワイ島の大型で密な網に相当する網は日本種では該当がない . セイロンアシナガグモやリュウキュウアシナガグモが比較的密なほう (加藤輝) .

+++++

Binford, G. J., 2001 . Differences in venom composition between orb-weaving and wandering Hawaiian Tetragnatha (Araneae). Bio. J. Linnean Soc., 74: 581-595. 池田報告 . グレタ・ピンフォードはアリゾナ大学の生態進化学科所属 . ハワイ島のアシナガグモ属 (34 種記載, 60 形態種) のうち 21 種 (2 年間 5 月 ~ 7 月の夜間に採集) で分子量の低い毒素の成分構成を分析, 円網性種と徘徊性種の餌となる虫に対する効果などを比較した . 毒液は麻酔したクモを電気刺激で抽出 . SDS ゲル電気泳動にかけて分析した . 自然界での餌はクモがくわえていた虫を採集した (1994 年と 1996 年) . 虫に対する毒の効果は実験室で行った . 解剖顕微鏡下で虫を観察し, 咬んでから collapse (正常な反応をなくした状態) に

なるまでの時間と death (視覚的動きや拍動の消失) までの時間を測定した。

毒素の違いでは、14 kDa 以上のタンパク質には円網性種と徘徊性種の差がなかったが、14 kDa 未満のタンパク質では違いが明瞭だった。濃度は 35 と 80 kDa の間の成分では (特に後者では) 異なっていたが、虫の捕食行動をはっきりと左右するほどではなかった。また、系統を分析できるほどの差ではなかった。自然界で夜に捕獲していた虫は円網性種は飛ぶ虫で、徘徊性種は飛ぶ虫のほかに徘徊性の虫たとえば鱗翅類幼虫・双翅類幼虫・蜘蛛類 (アシナガグモもかなり) なども捕獲していた。捕獲手順は円網性種 (N=45) も徘徊性種 (N=69) も変わらなかった。アシナガグモ属のクモは虫と出会うと咬みつく (initial bite), それからラップせずに虫が麻痺するのを待ち、次に咬み砕く (chewing), どの餌でも initial bite の場所の大半は胸部だった (119 例中 65%, 8% は胸部と他の部域)。

Initial bite (初咬み) 時間と麻痺時間は、餌種によって異なっていたがやや徘徊性種が長く、餌種を合わせた標準誤差は円網性種のほうが大きかった。毒の効果进行测试した実験では非動作までの時間・死亡するまでの時間は徘徊性種で長かった。網を失うことで徘徊性種 (例えばブラジルドクシボグモ) は毒力を増強したという仮説があるが、本グループではそうとは言えなかった。分子量の低い毒素の濃度が徘徊性種アシナガグモでは少ないことが影響しているのかもしれない。

〔コメント〕吉田真のアシナガグモの捕食の研究がある。捕獲の際にコガネグモ科のような捕帯は使わない。自然状態ではユスリカ等体長 3mm 以下の双翅類昆虫を捕食した。下水溝の上に張られた網にかかった 270 頭の餌のうち 64.4% が網から逃れた。逃げた餌のうち、89.1% は自力で脱出したもので、他は網の引き (Plucking) によって落ちたものである。通常、網の引きによって餌の所在を確認し、走り寄って上顎で餌をくわえ (Seizing), 網から引き離して (Pulling out), 餌をこしきに運び、摂食した (Seize-Pull out 戦略)。大型の餌捕獲には適応していない。与えた大きな餌に対して、クモは Seize-Pull out 戦略を含む 3 つの戦略を使用した。鱗翅類は多くの場合、Bite-Wrap 戦略によって、ガガンボとトンボは Seize-Pull out, Bite-Wrap, Wrap-Bite の 3 つの戦略によって捕獲された。Bite-Wrap 戦略においては、餌はまず Bite によって固定され (immobilization), その後で糸を巻きつけられた (Wrapping)。これに対して Wrap-Bite 戦略においては、餌はまず Wrapping によって攻撃され、その後で Biting が行われた (吉田真 AC35(2), AT87)。アシナガグモのラップはポストラップで、麻痺した虫をこしきまで運んでからのラップ。アタック・ラッピングとは異なる (新海)。

+++++

Dodson, G. N., A. G. Anderson and L.M. Stellwag. 2015. Movement, sex ratio, and population density in a dwarf male spider species, *Misumenoides formosipes*. *J. Arachnol.*, 43: 388-393. 池田報告。カニグモ亜科ハナグモ類は特に性的二型が著しい動物である。オスの矮小化の選択はオスのサイズ小形化による運動性の利益に基づくもの (体重が軽い方が重力の影響が小) と考えられている。これに対する批判としてはオス間闘争において大きいオスが有利であることが挙げられる。私たちは予測を立ててそれを検証することにした。つまり、低密度でメスに性比が偏り、(離れたメスを探すため) オスの運動性が大きく、オス・オスの衝突が制限されると。これら複数の形質を関連させた研究は新たなものであった。2 年間の繰り返しの調査により、日々の〔4 日毎の〕メスのモニターとオスの採集から、オスに対するメスの低密度 2.37 : 1 が記録された。〔結果のグラフからは、7 月 24 日はメスに比べてオスが少ないが 7 月 28 日からオスがメス数を上回り、個体数がピークの 8 月 2 日にはオスの性比は 2 以上となった。それ以降オスは漸減した。2005 年と 2006 年はともに同様の傾向だった。〕マークされたオスの運動性について

ては、再発見率をふたつの方法で調べた。ひとつは再発見位置からの個体の距離の追跡、特定のメスに対する〔東西南北 2mに配した〕オスの動きである。メスの動きは待ち伏せ位置をマークして決めた。メスの運動性のテニユア(保留性)はオスのその二倍だった(5.05 days vs 2.45 days)。そしてまた、マークされたオスの最初の動きはメスの動きの6倍に達した(1.76m vs 0.29m)。メスの近くでのオス同士の衝突は頻繁で、ハナグモの一種では激しかったが、ヒメハナグモではオスの闘争は稀で、性比はメスに偏っていた。性的二型は著しかったが。著しい性的二型(SSD)はメスの探索期間の小形オスの高い運動性と関連しているかもしれないが、オスの威嚇的衝突が多いからといって理論が排除されたというわけでもなかった。

〔コメント〕ジョロウグモではオスの小型化ではなく、メスの大型化が進化した(新海)。オスは脱皮回数が少ないため小さく成熟する。成熟時期の雌雄のズレは近親交配を回避する結果となる(加藤む)。

+++++

Brittany A. Hutton and Ann L. Rypstra, 2016. Courtship and the use of pheromones by *Pholcus manuei* (Araneae: Pholcidae). *J. Arachnol.*, 44: 92-95. 池田報告。多くの造網性クモが求愛に先立つ異性間コミュニケーションのために化学的および振動的な手がかり(cue)を使っている。マニユエルユウレイグモについてはほとんど知られていない。実験室で、私たちはメスの網内でオスの行動を調べた。いくつかの網を洗い、空気中で乾かした。洗った網と洗わない網を使ってメスの有無との関連を検証した。全体として、オスの行動はほかの種と同様だった。求愛の頻度はオスのサイズに関連していた。洗った網は活動の開始を遅らせたし、腹部の曲げ(flex)を減らし、触肢の拡ぎと攻撃性の徴候を増した。メスの存在はオスが動作の開始を早めたり、糸引き行動を増やす原因となった。これらの結果が示唆することは、求愛がマルチモードであり、雌雄間の振動的対話が化学的コミュニケーションと同時に働いていることである。将来の研究のデータを提供する。

+++++

Eberhard, W.G., and Gilbert Barrantes. .2015. Cues guiding uloborid construction behaviour support orb web monophyly. *J. Arachnol.*, 43: 371-387. 要約のみ池田報告。行動は系統仮説を検証する有用な形質として利用可能である。円網作り行動のいくつかのディテールは特にクモの高次分類を特徴づけるのに有用である。網作り行動をガイドするために使われる手がかり(cue)とこれらの手がかりに対する行動上の応答は同様の裏付けを保っている。しかし、これまで系統的研究では使われてこなかった。この論文で私たちは仮説を検証する数個の技術を使った。その仮説というのは、円網グモの二つの主要な枝(コガネグモ上科とメダマグモ上科)が、単系統であるという仮説である。円網作りのガイドをする手がかりが両方で用いられ、それらの手がかりに対するクモの応答も共通であるというものだ。もし円網が一度だけ進化したのであれば、両方でこれら形質の進化の筋道は同じであることが期待される。この予測は支持された。すなわちふたつのグループの種はいくつかの同じ手がかりを使っていた。そしてそれらに対する応答も同じだった。これらの手がかりに含まれる二者で共通のものとは、粘性のらせん系〔横系〕の位置どりをする際の刺激； 粘性のらせん〔横系〕のループの位置どりに影響する糸腺での適切な糸の供給； 円網の適正なスペースサイズに関連した刺激である。これらは7個の独立した円網デザイン形質を同様に改良するための引き金として使われている。粘性のらせん系の位置をガイドする張力に関連する手がかりは使われていなかった。これらの比較は先の結論を勢いづけるものである。つまり円網は形態的・分子的・行動的形質から見ても単系統であるという。

+++++

Vetter, R. S., Linda M. Penas and Mark S. Hoddle, 2016. Laboratory refugia preferences of the brown widow spider, *Latrodectus geometricus* (Araneae: Theridiidae). *J. Arachnology*, 44: 52-57. 要旨のみ池田報告 . 南カリフォルニアの市街地でエピソードを収集しているとき , ハイイロゴケグモが手すりの下やパティオ家具の中といった鋭角的な場所に特によく住んでいるといった発見があった。そこで実験室で私達はハイイロゴケグモのメスがどんな場所を好むのかを検証してみた。実験はドーム形の昆虫カゴ内に紙で作ったレフュージア (避難所) で行った。ハイイロゴケグモが有意に好んだのは(1)30度の角度 (60度や90度より) , (2)75mmと100mmの深さ (25mmや50mmより) の容器 , (3)滑らかな面よりも片面を波形にした壁の容器 , (4) あらかじめレフュージアとしていなかったものよりハイイロゴケグモの家として使っていたレフュージ。これらのデータは都市の害虫がどのような場所を好むかの詳しい情報を供給する。

+++++

Michalko, R., O. Kosulic, V. Hula and K. Surovcova, 2016. Niche differentiation of two sibling wolf spider species, *Pardosa lugubris* and *Pardosa alacris*, along a canopy openness gradient. *J. Arachnology*, 44: 46-51. 要旨のみ池田報告 . チェコでの近縁なコモリグモのニッチ差 (すみわけ) を研究したもの。私たちはニッチ分割に体長の差による規準軸があることを調べてきた。8カ所でキャノピーの開度勾配がニッチ分割に効いていることを明らかにした。15mごとに60m長のトランセクトを設置し , 5個のピットフォールトラップを置いてコモリグモを採集した。2種のコモリグモはシントピカリーに出現したが , 明らかにキャノピーの開度による勾配に応じたニッチの違いを見せた。エゾコモリグモは密閉した森林ハビタットの閉じたキャノピーを好み , キャノピーが開いて明るくなると *alacris* に譲った。この2種は体長もちがう。〔エゾコモリグモが好む日陰にいる個体の方が大きい。アラクリスでは逆である〕。体長はニッチ分割の他の規準を表現していると思われる。

+++++

Nogueira, A. do A., R. Pinto-da-Rocha, 2016. The effects of habitat size and quality on the orb-weaving spider guild (Arachnida: Araneae) in an Atlantic Forest fragmented landscape. *J. Arachnology*, 44: 36-45. 要旨のみ池田報告 . 自然界のハビタットの分断化 (fragmentation) はグローバルな生物多様性の持続にとって最大の脅威となる。この研究では , 私達は森林のパッチのサイズと個体数と種類数 , 生物量に対する植生構造の重要性と , アトランティック・フォレスト (ブラジルのサンパウロ州) 域の円網性クモ類のギルドの種構成を検証した。16サイトでサンプルし (二晩行った , 幼体は除いた) , 次のカテゴリーで4つにグループ分けした。連続した成熟林 CM , 連続した二次林 CS , 大きな (52-175ha) 二次林断片 LF , 小さな (14-28ha) 二次林断片 SF。豊富さはサイト当たり29種から55種の範囲にあるものの , 森林サイズや植生構造とは関連していない。連続した成熟林からの集団は個体数は多いが他の森林カテゴリーより多様性は低い。しかし , 多様性の低下は2,3の優占種 (*Micrathena* など) によるものである。種構成の変化は , 植生構造と関連している。示唆されることは , この変異性が円網性クモ集団の種構成にとって森林のパッチのサイズよりもより重要であるということである。全般的に , 結果が示したのは , 亜熱帯のこの地域の円網性クモ集団は断片化されても十分に豊富で多様であり , ジェネラリストの行動とすぐれた分散能力といった , クモのいくつかの特性に帰することができるものである。にもかかわらず , 私たちの結果が焦点を当てたのは , 断片的な源 (ソース) として供給可

能な特に特徴的な円網性クモ集団が住む連続的な成熟植生の重要性である。

〔コメント〕 Miyashita, T., A. Shinkai and T. Chida, 1998. The effect of forest fragmentation on web spider communities in urban areas. *Biological Conservation* 86: 357-364. が序言部に引用されていた。「ハビタットの分断化の影響は最初セキツイ動物で研究された。クモでも研究報告がされ、集団のリッチネス（種の豊かさ）へのパッチ・サイズの効果は調査されてきた」という文脈での取り上げをしている（池田）。評価基準の Richness は the number of species in the site varied from 29 to 54. で Abundance は ranged from 88 to 311 individuals, few dominant species, *Micrathena sanctispiritus* and *Chrysometa ludibunda* in CM, Diversity; low diversity for *M. nigrichelis* & *M. sanctispiritus* in CM, Rarefield richness は出典はあるが詳しい説明はない（池田）。森林カテゴリー毎の指標種をあげていた。円網種だけでなく連続的な成熟森林のほうの指標種にマネキグモも挙げている（池田）。日本の環境では連続した二次林の個体数が多い（谷川）。

+++++

Gomez, J., J. Lohmiller and A. Joern, 2016. Importance of vegetation structure to the assembly of an aerial web-building spider community in North American open grassland. *J. Arachnology*, 44: 28-35. 要旨のみ池田報告。草原における適切なハビタットの空間的・時間的異質性（heterogeneity）はコビキタスな造網性クモ類による応答を含む節足動物の機能的多様性と種多様性を増進する可能性がある。ツールグラスプレーリー・ハビタットでの野外実験は網場所の構造（植生様式）の適切性により変化する空間造網性クモ類の個体数と網型のリッチネスの反応を調査する目的で行われた。植生構造がオープンな草原での造網性クモ類の個体数と網型に直接に貢献しているという仮説を検証する目的で、私たちは植生構造を普通の灌木の枯れた木本茎を足すことによって増やした。焼けた履歴と存在するハビタット構造が異なる3つの流域に引いたトランセクトにそって。操作の前後で空間造網性クモ類の視覚的調査を行い、私達は網の向きや高さ、網型、網と関連したクモの有無を記録した。研究期間中、7群の網型に遭遇した。そのうち中サイズの円網クモ類は、全流域でもっとも優占した造網性クモだった。一般的には、円網クモ類のうちでより高い個体数が観察されたのはなにも操作しないセクションよりも加えた構造のセクションだった。しかし、網型を減らしたのは操作したトランセクトだったことが分かった。木性茎によって供給される操作された様式はツールグラスプレーリーの造網性クモ群のすべてにとってふさわしく十分な網のアンカーの構造を提供しているわけではないことを示唆している。

+++++

Nyffeler, M., E. J. Olson and W. O. C. Symondson, 2016. Plant-eating by spiders. *J. Arachnology*, 44: 15-27. 池田報告。クモによる植物食。リーフ（葉）食、シュガー食、花粉食、種子食、胞子食、草食性の虫の腸を通しての植物成分の食などをまとめた。

〔コメント〕『クモと植物』という講演（2015年12月）をまとめたときにレビューしたが、さらに網羅的なレビューが出た（池田）。

+++++

吉谷昭憲, 2016. 昆虫の体重測定. 福音館書店. 池田報告. 「たくさんのふしぎ」シリーズの4月号。昆虫の体重を0.1mg精度で測定できる電子天秤で測定してみたら、面白いことがわかってきた。例えばなわばりをもつオオムラサキは翅が同じサイズのアサギマダラよりもずっと重い（生態の違いによる）とか、カブトムシの幼虫の体重30gは成虫10gよりもずっと重い（完全変態の昆虫はみなそうだった）など。

〔コメント〕さすがに 0.1mg 精度の電子天秤は高価だが、10mg 精度の電子天秤でも違いがわかって新しい観点を提供してくれそうである。調べてみると 1mg 精度のポケット電子天秤も 4 千円レベルで販売されていた。測定方法はジップ袋に入れて静止したところを測定するものでクモも同じ。

+++++

「ニセのクモ」で鳥をだまして食べるヘビ . National Geographic. 加藤む・泉宏子報告 . イランに生息するクサリヘビの一種の尾の先はヘビそっくりで、尾を動かすとクモが動いているように見える。そのニセのクモを捕食しようと接近して来た鳥はヘビに食べられてしまう。

<http://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/16/041300136/>

恐ろしげな生物が苦手な人は知りたくないかもしれないが、この世にはクモのふりをする毒ヘビが存在する。イランに生息するスパイダーテイルド・クサリヘビ (Pseudocerastes urarachnoides) は、偽の“クモ”をくねくねと動かし、近くにいる鳥たちを引き付けて襲いかかる。まるで本物のクモのように見えるのは、ヘビの尻尾の先端に付いた、クモの脚のような形状をしたウロコのおかげだ。

イラン、ヤースージュ大学の生物学者、ベフザード・ファティニア氏率いる研究者チームは、同国イラーラム州において、3年に及ぶ調査の中で初めて、このヘビが狩りをする姿を確認し、動画に収めることに成功した。研究者らはヘビが擬態によって周囲の岩に完璧に溶けこみ、クモに見せかけた尻尾をくねらせながら、獲物をじっと待ち伏せする様子を観察した。

学術誌「Amphibia-Reptilia」に先ごろ発表された論文によると、鳥がその“疑似餌”に釣られて寄ってくると、ヘビはわずか 0.2 秒という電撃的な速さの攻撃を繰り出したという。

最初の発見では尻尾の「クモ」は異常とされた。2001 年まで、このヘビについての記録は、1968 年に米国の調査隊によってイランで発見され、誤った分類をされた例がひとつあるだけだった。尻尾に付いた奇妙な構造物については、他のヘビが持つどんな器官とも似ていなかったため、先天性か成長途中の異常として片付けられた。その後、複数の個体が発見され、いずれにも同じ特徴が見られたことから、2006 年に正式に新種として認められた。

学者らはかねてから、その特徴的な尻尾は獲物を誘うために使われるのではないかと予想しており、今回、見事に鳥を捕まえる姿が確認されたことによって、その説が正しいことが学術的に確かめられた格好だ。研究者チームによると、スパイダーテイルド・クサリヘビの成体が捕まえるのは、ムシクイ類を中心とした渡り鳥に限られていたという。

留鳥が一切餌食にならないのは、おそらくそうした鳥がこのヘビの策略を見抜いているからではないかと推測される。

今回の研究ではまた、ヘビの尻尾の疑似餌は生まれた後から発達しはじめ、成体になるまでは完全な形状にならないことも明らかになった。

研究者チームは、発達途中の疑似餌を持つ若い個体がトカゲを誘って捕まえる様子を確認しているが、鳥を誘うのが成体だけかどうかはわかってない。スパイダーテイルド・クサリヘビの尻尾は、ガラガラヘビの“ガラガラ”と音を出す尻尾に似ているようにも見えるが、実際はまるで別物だという。「ガラガラヘビの場合、(尻尾付近の)椎骨の融合など、体の構造が大きく変化しますが、スパイダーテイルド・クサリヘビの尻尾の骨が変わったところはありません」とファティニア氏は言う。また、ガラガラが硬い角質からできており、脱皮のたびに強化されていくのに対し、クモ型疑似餌の丸いコブのような“本体”は、柔らかい組織からできている。

疑似餌がまるでクモの脚のように見えるのは、獲物を待ち伏せするとき、尻尾から長く伸びたウロコが逆立つからだ。「ヘビはもちろんのこと、獲物をおびき寄せる戦略を使うあらゆる爬虫類の中でも、スパイダーテイルド・クサリヘビの疑似餌が最も精巧なものであることは間違いありません」。米サウスカロライナ州にあるアメリカマムシ研究所の進化生物学者で爬虫類学者のゴードン・シュエット氏は言う。疑似餌を使って獲物をとらえるヘビは少なくないが、通常、その作りはごくシンプルで、特に多いのは長い尻尾に白、黄色、黒などの色が付いており、これをくねらせておいしそうなエサのように見せかけるといったものだ。「一方で、尻尾の動かし方は種によって大きく異なります。カエルや鳥、トカゲなどは、こうした疑似餌に非常に誘われやすいのです」

獲物をだまし、自分の体の一部を食べさせるふりをするヘビの方にも、危険がないわけではない。研究者チームによると、スパイダーテイルド・クサリヘビの疑似餌は傷つきやすく、鳥につつかれてすっぱり切り落とされてしまった例もあるそうだ。

+++++

鈴木祐弥, 2016. クモを食べるクモ. 鈴木報告. オオヒメグモの網内でクモの死骸を捕食していたズグロオニグモについては前回報告した. 同所でズグロオニグモはガガンボの一種を捕食していた.

本日朝, ヤミイロカニグモ がオオヒメグモを捕食していた.

オナガグモがマイコフクログモ を捕食. ヤリグモの一種 2mm 幼体がヒメオニグモ? 幼体を捕食.

ムナボシヒメグモがアオオニグモを捕食, ジョロウグモ幼体を捕食.

ケアシハエトリがオオヒメグモを捕食.

+++++

谷川明男, 2016. イソコモリグモの集団構造解析. 谷川報告. イソコモリグモには移動分散能力が備わっているのだろうか. 日本の砂浜海岸 46 か所のイソコモリグモの遺伝子を分析した.

+++++

0.00012 秒の瞬時に閉じるクモのアゴの謎を解明. National Geographic. 谷川報告. パタゴニアアゴダチグモの素早い顎の開閉は強力な筋肉で支えられている. 遺伝子分析からこのアゴは独立に進化したと考察された.

<http://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/16/041100131>

チリの落ち葉の山の中で見つけた小さなクモに、特に変わった様子は見られなかった。当時、米カリフォルニア大学バークレー校の大学院生だったハンナ・ウッド氏は、トラップ・ジョー・スパイダー (trap-jaw spider 、学名 : Mecysmauchenidae) の研究のために南米を訪れていた。「罨のアゴ」という意味の英名は、アゴを開いたまま獲物の背後に忍び寄り、すばやくアゴを閉じて獲物を捕らえる習性にちなんでつけられたものだ。このクモは体長が数ミリしかないため、アゴはもちろん全身を観察するのも難しい。ウッド氏は森で採集したクモをカリフォルニアの研究室に持ち帰り、その行動を毎秒 4 万コマ



の高速撮影ができるビデオカメラで記録した。この記録を超スローモーションで再生すると、トラップ・ジョー・スパイダーが獲物を捕らえるときのアゴの動きが見えてきた。そのアゴは、世界最速のランナーであるウサイン・ボルト氏の走りに匹敵するスピードで閉じていた。いまは米国ワシントン D.C.

の国立自然史博物館の昆虫学者になったウッド氏は、4月7日付けの科学誌「Current Biology」に研究成果を発表した。「人間のまばたきを観察するには、毎秒 1000 コマで撮影すれば十分です。けれども、トラップ・ジョー・スパイダーのアゴの動きを捉えるには、毎秒 4 万コマで撮影しなければなりませんでした。驚異的な速さです」と言う。

ニュージーランドと南米南部に生息するトラップ・ジョー・スパイダーは、落ち葉の中に住んで、ほかの虫たちを追いかける。ウッド氏は、南米で 14 種のトラップ・ジョー・スパイダーを採集した。そして、ガラス管の中にクモを入れ、ピンの先に自分のまつげをつけたものを獲物の代わりにした。

研究チームは高速度ビデオカメラをセットして、クモが「獲物」を捕まえる様子を記録した。この映像を 100 分の 1 以下のスピードで再生することにより、クモのアゴが閉じる速さと、生み出される力の大きさを調べた。実験の結果、クモのアゴはわずか 0.00012 秒で閉じていることが明らかになった。これは時速 32 キロに相当する。体重あたりで見ると、アゴの動きを生み出す力は一流自転車選手の脚力のおよそ 1 万倍だった。

今回のデータは、こんなに小さくて筋肉もあまりないアゴで、どうしてそんなに強力な動きができるのかという疑問に答えることを可能にした。動画を解析した結果、トラップ・ジョー・スパイダーは、ゆっくりとためたエネルギーを一気に放出させることで、瞬間的に最大筋力以上の力を発揮する「パワー増幅」と呼ばれるしくみを利用していることが明らかになった。クモはゆっくりアゴを開き、獲物が口のすぐ前に来たら、ほとんど瞬時にアゴを閉じる。超高速の動きを可能にしていた原理は、輪ゴムを引っ張ってから手を放し、勢いよく飛ばすのと同じだった。

米国ニュージャージー州にあるウィリアム・パターソン大学の昆虫学者ジョゼフ・スパーク氏は、今回の研究は科学者がフィールドに出ることがいかに重要かを示していると言う。

「研究チームがピンや博物館に保管されている標本しか調べていなかったら、アゴが動くしくみを解明することはできなかったでしょう。生きている個体を捕まえてきて、その動きを観察することが大切なのです」

彼は今回の研究には参加していないが、「すばらしいクモに関する、すばらしい研究です」と評価する。

スパーク氏によると、トラップ・ジョー・アントというアリやある種のトビムシも、同様のパワー増幅機構を用いているという。トビムシは、同じしくみで 15 センチも飛び上がる。これは、人間がエッフェル塔の 2.5 倍の高さまで飛び上がるようなものだ。

パワー増幅機能をもつアゴは、異なる種でも同じように進化する、それだけ重要な特徴なのかもしれない。以上の文 = Carrie Arnold / 訳 = 三枝小夜子. Wood の論文は下記 .

Hannah M. Wood, Dilworth Y. Parkinson, Charles E. Griswold, Rosemary G. Gillespie and Damian O. Elias. 2016. Repeated Evolution of Power-Amplified Predatory Strikes in Trap-Jaw Spiders. *Current Biology*, 26(8): 1057-1061.

+++++