

『クモの巣図鑑』発刊に寄せて

池田博明

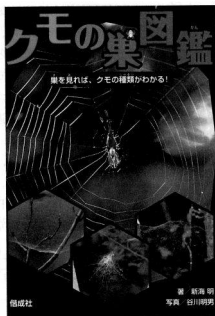
構想から5年の労作、新海明(著)・谷川明男(写真)『クモの巣図鑑』(偕成社、2013年3月刊)は、新海栄一・高野伸二の名著『クモ基本50』(森林書房1987)にならって表現すれば、「クモの網基本40」といったところである。造網性クモの項目39種の他4種の網の写真がある。他4種というのは、たとえばキジロオヒキグモの網はクモの項目にはないがp.58のコラムや表紙に使われている。ムツトゲイセキグモの「投げ縄」(網の変形である)もコラムで登場している。

写真は谷川氏の撮影し直されたみごとなクモの網だけではない。クモ本体の姿は谷川の生態写真のほか、千国安之輔『写真日本クモ類大図鑑』(偕成社1989)の生時の標本写真が使われている。したがって網を張るクモの基本図鑑として読むことも可能である。徘徊性のクモはp.111に6種載っているだけである。

紹介されたクモの網は圧倒的に円網が多く(約20種)、池田博明・新海明・谷川明男『クモの巣と網の不思議』(文芸社2003)のクモの網と虫の捕り方ベストテンに挙げたクモの網の9つまでが載っている。トリノフンダマシの「同心円状水平円網」だけが載っていないのだが、その理由は分からない。「トリノフンダマシも網を張っていた。夜間観察が面白い」といったコラムでもひとつあればよかったと思うが、ちょっと残念。ちなみに船曳和代・新海明『クモの網』(INAX2008)には、41種のクモの網の標本写真が出ている。

今回の『クモの巣図鑑』編集途上で著者らに編集上の意見を求められたとき、私が絶対に要望したことは網の写真のキャプションに種名を表記することだった。オニグモの円網とイエオニグモの円網では決定的にちがう点があるはずだからである。出来上がった本では、種名の表記は徹底されている。

編集者から図鑑が提案されたときの、著者らの第一印象は「網だけでクモの種名がわかるわけがない」だったと聞いている。クモをよく知っているものからすると、無謀な企画である。しかし、編集者はオオヒメグモとオニグモがクモで区別できなくても網を見ればすぐに分かる、そのくらいの区別ができる図鑑が一般には必要なのだと著者らを説得したという。そこで著者らが決意したことは編集者の目線を信頼することだった。



クモの専門家にとっては物足りない情報かもしれないが、小学生の読者にはじゅうぶんな情報を目指すこと、それが編集者の意図だったという。この点は自然観察会などでも講師は子供相手に話すことが求められていることを考慮すれば正しい判断だったと思う。

とはいえ言うは易く行うは難し。網の写真があるのに、そこへ簡明にして要を得た解説を施すのは難しい。新海 明氏の解説はみごとである。たいへん面白かった。

ささいな点には要望もないではない。例えばコクサグモとクサグモの幼体の色について触れた箇所は、コクサグモの「5月ころの幼体の色は赤・赤」、クサグモの「5月ころの幼体の色は赤・黒」とすべきだろうし、ヒメグモ（ニホンヒメグモ）の網に「枯葉が吊ってあるのは成体メスの場合」である。産卵準備の状態でないメスや幼体オスは葉を吊っていない（5月～7月）。また、コラムでもよいかから、粘球ではない、篩板糸の糸と粘性に関する解説も欲しかった。糸腺が6種（p.109）というのも、粘球のある円網種の成体メスに限られたことである。もっとも、記述されていない事柄をあげていったら本そのものが成立しなくなってしまう。この本の基礎的内容を理解しただけでも大変なものである。もっと深い知識を求める人は自分で次のステップを踏めば良いだろう。

さて、『クモの巣図鑑』をながめているだけでも、クモに関するいろんな疑問がわいてくる。どうしてクモはこれほど多様な網を進化させたのだろうか。

かつては、円網が餌捕獲の最適解のように思われていたことがあった。なんとなく進化の頂点にコガネグモ科の垂直円網があるといった感覚があったと思う。「進化」という用語の漸進的な語感に引きずられた誤解である。しかし、近年のクモの網の進化に関する分子生物学的研究はそのような見方を否定している。

八木沼健夫のクモの進化の見取り図では地中生活から空中へ網を発展させ、やがて二爪の徘徊性クモが進化したという図式だったし（八木沼 1986）、吉倉 眞の網の進化（クモの進化ではないと断っている）の模式図でも不規則網、皿網、円網という発展の方向は同様だったのだが（吉倉 1987）、最近の研究では、地中生活からエボシグモなどの旧篩板類のポロ網の後に徘徊性のクモが適応放散し、ウズグモなどの新篩板類・粘球円網が進化した後で、粘球を退化または特殊化させたサラグモ類やヒメグモ類が進化したという図式なのである（Garb et al. 2006; Brunetta & Craig 2010; 遠藤 2012）。網糸の進化の概観はレスリー・ブルネッタ（Brunetta）とキャサリン・クレイグ（Craig）の本『Spider Silk』（2010）の訳書『クモの糸はどう作られるのか』（丸善出版、2013年3月下旬刊行予定）に任せよう。

それに、円網だって様ではない。『クモの巣図鑑』に取り上げられている円網の多様性には目を見張るばかりである。試みに本の写真を手がかりに円網の縦糸と横糸の本数を数えてみた（ジョロウグモの蹄型円網は特殊な構造なので除く）。縦糸はアオオニグモの15本からギンメッキゴモグモの63本まで、横糸はアオオニグモの15本からコガタコガネグモの59本まで幅がある。この本には載っていないが、網糸の少ない方

にはシロスジジョウグモが、多い方にはゲホウグモがいる（船曳・新海『クモの網』で数えると縦糸 33, 横糸 104）。いったいこれらの網糸の本数を決定する要因はなんだろうか。ブラックレッジ（Blackledge）は網の総説で、円網は大きな虫を捕獲するための適応であり、横糸のすきまは捕獲する虫の大きさに適応したものだとしていた（Blackledge et al. 2011）。確かに網の目の細かさは取れる虫のサイズに関連しているようで、ジョロウグモの目のこまかい網には小さな虫がかかっており、クモはその虫をいわば予備の餌にしている（船曳・新海 2008）。しかし、網目の意味はそれだけだろうか。糸の本数が多いのは網の直径が大きいからだという仮説が出そうだが、網直径が 50cm のオニグモの網（縦糸 21, 横糸 35）と、網直径が 20cm のズグロオニグモの網（縦糸 21, 横糸 30）を比べると、そうとも言い切れない。また、たとえば昼間も網を張りっぱなしのアオオニグモの網（縦糸 15, 横糸 15）やカラフトオニグモの網（縦糸 24, 横糸 25）とを比べると、夜間に網を張り始めるヤマシロオニグモの網（縦糸 28, 横糸 49）やコグチャオニグモの網（縦糸 22, 横糸 36）は、横糸数が多いようである。これは糸を作るコストを分散させるか集中させるかという経済効率の問題ではないだろうか。

水平円網を見ると、網直径が似ていても、オオシロカネグモの網（縦 21, 横 38）はヤサガタアシナガグモの網（縦 15, 横 18）の倍の横糸がある。これにはいったいどんな理由があるのだろうか。船曳・新海（2008）にはオオシロカネグモ（縦糸 19, 横糸 17）よりもアシナガグモのほうが横糸が多い網標本（縦糸 12, 横糸 25）が載っているから、この問題は一筋縄では解けないようだ。さらに、ゴミグモの仲間はずば抜けて縦糸が多い（例えばギンメッキゴミグモは 63 本、ゴミグモは 43 本、）。船曳・新海（2008）の網標本でもギンメッキゴミグモは 98 本、ゴミグモは 51 本と多い。これにはどんな理由があるのだろうか。

その理由にはそれぞれのクモの生活の事情があると思うのだが、私たちにはその事情がよくは分かっていないのである。網の上下の大きさに関してはその意義が中田（2010）の研究で理解されてきたばかりである。

クモの網をテーマにした本としては、英国の Savory が書いた名著『The Spider's Web』（1952, 中古市場で ¥15~30）がある。この本には網に関するいろいろな生態的な課題があげられていた。たとえば、成長に伴う円網の発展などのデータがある。また、Witt らの『A Spider's Web』（1968）には、生理学の範囲で薬物投与が網形をどう変えるかが扱われていた。

もっとも目立つクモの円網でさえ、よく分からないことだらけといった状況だから、不規則網や柵網といった他の網の事情になると円網以上に分かっていないことが多い。この方面で網構造や造網行動を明らかにしているのは、Eberhard, 新海栄一, 新海 明といった研究者である（新海らの研究は池田他『クモ生理生態事典』（2012）を参照。最近の論文では Barrantes & Eberhard 2010 や Benjamin, S. P. & Zschkcke, S.

2004) . 彼らは規則的な構造などないと看過してしまいそうな不規則網や皿網の網糸に機能の違いや構造の違いに応じて名称を付して考察している。

今回の『クモの巣図鑑』に私が切望したことのひとつが円網以外の網の網糸に訳語を付けて欲しいということだった。例えばオオヒメグモの不規則網の糸は粘球連 (gum foot) のある trap thread と支持糸の mooring thread or supporting thread といった違う名前で識別されているのである。「違う」という認識をしたら異なる言葉を当てること。これが科学的認識の第一歩である。

しかし、借成社の編集者は、この本はそこまでを求める読者のニーズに応える本ではないという方針だったという。一般書のわくを逸脱してしまい、専門的になりすぎるという見解だと思う。無理もない。それは今後のクモ研究者の課題としよう。

引用文献

- 池田博明・新海明・谷川明男 2003. クモの巣と網の不思議. 文葉社. 183p
- 遠藤知二 2012. クモと糸. IN 糸の博物誌, 海遊舎, 1-40. (「東京クモゼミ報告」第 216 号に紹介)
- 中田兼介 2010. 垂直円網と非対称性. *Acta arachnologica*, 59:93-101..
- 船曳和代・新海 明 2008. クモの網. INAX. 76p.
- 八木沼健夫 1986. 原色日本クモ類図鑑. 保育社. 305p.
- 吉倉 眞 1987. クモの生物学. 学会出版センター. 613p.
- Barrantes, G., and W. G. Eberhard 2010. Ontogeny repeats phylogeny. *J. Arachnol.*, 38: 485-494. (「東京クモゼミ報告」第 202 号に紹介)
- Benjamin, S. P. and Zschkke, S. 2004. Homology, behaviour and spider webs: web construction behaviour of *Linyphia hortensis* (Araneae: Linyphiidae) and its evolutionary significance. *J.Evol.Biol.* 17(1):120-130. (「東京クモゼミ報告」第 215 号に紹介)
- Blackledge, T.A., M.Kuntner and I.Agnarsson 2011. The Form and Function of Spider Orb Webs: Evolution from Silk to Ecosystem. IN J. Casas (ed.), *Advances in Insect Physiology, Spider Physiology and Behaviour : Physiology*. Academic Press. pp.175-262. (「東京クモゼミ報告」第 209 号に紹介)
- Brunetta, L. and Craig, C. 2010. *Spider Silk*. Yale University Press. (「東京クモゼミ報告」第 198 号及び第 207 号に紹介)
- Garb, J.E., T.D. Mauro, V. Vo and C.Y. Hayashi, 2006. Silk genes support the single origin of orb webs. *Science*, 312:1762. (「東京クモゼミ報告」第 210 号に紹介)
- Savory, T. H., 1952. *The Spider's Web*. Wayside & Woodland S. 154p.
- Witt, P.N., Reed, Ch.F., and Peakall, D.B. 1968. *A Spider's Web*. Springer-Verlag. 107p.
- 「東京クモゼミ報告」は東京蜘蛛談話会のホームページからダウンロード可能です。