



ゼミ

ハエトリグモの論文再読(1)

池田博明

クモ目はいろんな科に分かれていて、それぞれが独自の特徴を持っている。なかでもハエトリグモ科は他の科のクモとは異なる特徴をいくつも持ち、研究例も多い。この連載ではハエトリグモに関する重要な論文を再読しながら、他のクモとの比較も加えて、クモに関する理解が深まるように記述してみたい。

ハエトリグモの眼

クモの眼は通常8個ある。そのうちハエトリグモでは前中眼(AME, anterior median eye)が最も大きい。



図1. ハエトリグモの顔面

(Bristowe, 1958 をもとに変写)

この前中眼は主眼とよばれることもあり、他の6個の眼(副眼)とは構造が異なっている。ハエトリグモの第一の特徴はこの大きな前中眼にあり、科の標徴でもある。ユウレイグモやマネキグモなどの6眼のクモはこの主眼を欠いているのが興味深い。

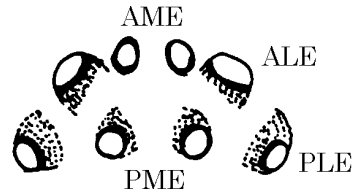


図2. アシダカグモの眼

クモの8個の眼は通常4個ずつの前列眼と後列眼とに分けられる。そしてその位置関係から前中眼(AME), 前側眼(ALE, anterior lateral eye), 後中眼(PME, posterior median eye), 後側眼(PLE, posterior lateral eye)と名づけられる。例えばアシダカグモの眼を上面からみただけ、それぞれは図2のようになる。

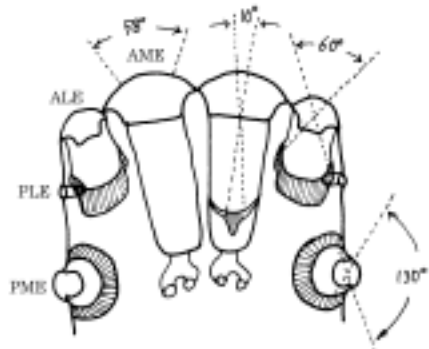


図3. ハエトリグモの眼

(Foelix, 1982 をもとに変写)

では、ハエトリグモの眼はどのように呼ばれているのだろうか。図3はフェーリクス『クモの生物学』(初版)の図である。これを見て

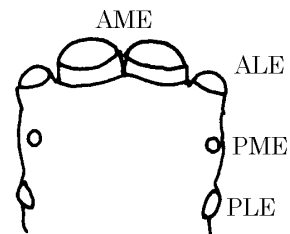


図4. 通常の命名

「おや?」と思われた方も多いのではないだろうか。

PME (後中眼) と PLE (後側眼) が通常の呼び方 (図 4) とは逆になっているのだ。この本は間違っているのだろうか。いや、実はこの方が正しいのである。

発生学的にはハエトリグモの背甲のいちばん後ろにある眼は通常のクモの後中眼なのである。これはドイツ・ゲッチンゲン大学のハインリッヒ・ホマンが一連の「クモの側眼の発生」(1953-1961)の研究の中で明らかにしたことのひとつである。ハエトリグモが取上げられているのは 1956 年の論文で、研究された種は *Evarcha falcata* Clerck 註 1) である。図 5

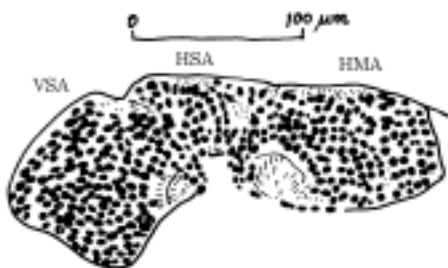


図 5 . ハエトリグモの眼の発生初期の網膜

(Homann, 1956 をもとに変写)

が側眼の部分の発生初期の組織である。この図では VSA がクモの前側眼、HSA が後側眼、HMA が後中眼である。HSA が他の側眼より小さいことがよく分かる。もう少し発生が進んだ時期

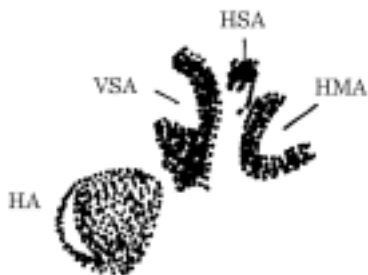


図 6 . ハエトリグモの眼の発生後期の網膜色素

(Homann, 1956 をもとに変写)

の網膜の色素の様子が図 6 である。HA は主眼 (前中眼) である。アシダカグモの側眼の位置と対照すると、ハエトリグモでは HSA (後側眼) が最も小さくなったことがよく分かる。

しかし、ハエトリグモの側眼に関してフェーリクスのように発生学上の相同を考慮して呼ぶ研究者は決して多くない。ほとんどの生理学者、分類学者、形態学者はハエトリグモの最小眼を PLE (後側眼) と呼ばずに PME (後中眼) と呼んでいる (註 2)。これは PME という名称が発生や機能に関するものではなく、位置関係を表す名称だからである。フェーリクス自身も『クモの生物学』第 2 版では慣例に従っていた。初版の呼び方では同じ本の中で生理学者の研究を引用したときに PME が異なる目を表してしまうからである。

ところで、コモリグモやメダマグモには主眼以上に大きな副眼がある。これらは位置的にも発生的にも PME (後中眼) である。

参考文献

Homann, H., 1956. Die Entwicklung der Nebenaugen bei den Araneen III. *Biol Zool.*, 75: 416-421.

註 1) 日本のホオジロハエトリは本種に同定されてきたが、日本も含めて極東地域の種はヨーロッパ産とは別種であるという研究結果がロシアのマルシクによって発表される予定である。日本のホオジロハエトリの学名がどうなっているのかは現時点では不明である。

註 2) 「Neurobiology of Arachnids」に寄稿しているハエトリグモの眼の研究者、ランドやフォースター、山下茂樹は最小眼を PME と呼んでいる。また分類学のマディソンやワンレスも同様の使い方をして

謝辞

Homann の文献は吉倉眞博士にお世話になりました。記して感謝申し上げます。

クモにおける分子系統の 種分化研究への応用

千田高史

これまでにクモにおける、分子系統を利用した研究は、ハワイにおけるアシナガグモの分化を、ハワイ群島の成立に重ね合わせた、生物地理学的な研究や(Croom, H. B., R. G. Gillespie, & S. R. Palumbi, 1991; Gillespie, R.G., H. B. Croom, & S. R. Palumbi, 1994), シボグモ科の単系統性の検証へのアプローチに利用した研究があった(Huber, K. C., T. S. Haider, M. W. Mueller, B. A. Huber, R. J. Schweyen & F. G. Barth, 1993)。最近、分子データをもう一步踏み込んで利用した研究が発表された。相当な時間と労力を費やしたであろう大著である。

洞窟性の生物は、地理的隔離が起きやすく維持されやすいと考えられるので、地理的隔離に基づくと推定される種分化の研究には好適である。これまでも、洞窟性のコオロギなどで、アロザイム多型や DNA ハイブリダイゼーションによる遺伝学的研究がある。*Nesticus* (ホラヒメグモ類)もまた、洞窟性のクモである。この種の研究では DNA レベルでの情報が大量に得られることにより、個体群と種の歴史的研究が容易になる。

Hedin (1997) は、アパラチア産洞窟性クモ (*Nesticus*) の単系統種群の個体群の遺伝的構成と種分化のメカニズムの關係に焦点を当てた研究をまとめている。この研究では 25 の *Nesticus* 個体群から約 10 頭ずつ、合計 256 個体から得たミトコンドリアゲノムの ND1 遺伝

子の部分配列 387bp の塩基配列を使って、近縁な姉妹種の三つのペア

N. tennesseensis--*N. dilutus*,

N. holsingeri---*N. sp.*¹,

N. paynei---*N. carolinensis*/*N. mimus*。

について、個体群間の遺伝的変異のパターンを解析した。

N. tennesseensis と *N. novspla* は、洞窟と洞窟の外にも見られる種、*N. dilutus* と *N. holsingeri* は洞窟の深い部分を好む種、*N. paynei* と *N. carolinensis* は洞窟の入り口近くを好む種、*N. mimus* は洞窟外の石の隙間に見られる種であるという。移動は洞窟深くを好む種ほど少ないと考えられる。これらの *Nesticus* の単系統性や、それぞれのペアが姉妹種であることは、以前の研究 (Hedin の博士論文) で分子系統学的に確認されている。

得られたシークエンスデータは、DNA の多型の程度や、その多型が中立突然変異モデルに一致するかどうかの検証や、遺伝子流動のレベルの評価、相対速度テスト、など多岐にわたる解析を経て議論され、考察は個体群の遺伝的構造 (それぞれの個体群では、ND1 遺伝子にハプロタイプが存在する 경우가多かった) から、個体群やこの地域において過去に起こったであろう、分断や断片化にまでおよぶ。各個体群に存在したハプロタイプ、個体群、種はいずれも明瞭に単系統性を示しており、このような場合に、形態情報に比較して分子情報が非常に有効であるといえる。また生息環境の選好性と、各個体群内の多型の程度には差は見られなかった。

Hedin (1997) では、分子系統は系統解析そのものが主眼ではなく、種というカテゴリーよりもさらに下位のレベルである個体群間の、現在の遺伝的構造や地理的分布、生態学的特徴などから、個体群の歴史、種分化のプロセスの推