
東京クモゼミ報告 第 243 号 加藤家 2016 年 2 月 6 日

参加者 安藤昭久・池田博明・加藤輝代子・加藤むつみ・新海明・谷川明男・渡部章

+++++

Maddison, W.P., 2015. A phylogenetic classification of jumping spiders (Araneae: Salticidae). *J.Arachnology*, 43: 231-292. 池田報告 . ハエトリグモに形態情報・分子情報を合わせて適用し, 系統分類を行った 60 ページ (うち 20 ページは写真) の大論文 . マディソンはハエトリグモ科のなかに 7 亜科を置いたが, 93% はハエトリグモ亜科 (Salticinae) に属する . 亜科内にいくつかのクレードを置き, さらにタイプ (族) やサブタイプ (亜族) を設定している . ハエトリグモの写真を中心にクレードやタイプ内の属を紹介した .

[コメント] 日本国内には派生的なタイプに属する種が多い . しかし, カノウハエトリやタニカワヨリメハエトリ, ケアシハエトリ, ムツバハエトリ, クチバハエトリなど沖縄には数種類の原始的なハエトリも生息する . これら原始的なハエトリグモの特徴に関しては池田 (2000) 「原始的なハエトリグモの特徴とは何か」を参照 (池田) .

また, 東京クモゼミ報告第 155 号 (2005 年 3 月 5 日) で「宮下直報告, 明環境への進出」としか記録されていないが, この日, 宮下氏が紹介した文献のなかに, David Penney の蜘蛛の進化見取り図があった . 紹介された論文は Penney, D., C.P. Wheeler and P.A. Selden, 2003. Resistance of spiders of cretaceous – tertiary extinction events. *Evolution*, 57(11): 2599-2607. の Figure 11 であった . Penney はその 10 年後に『Spider Research in the 21st Century. Trends & Perspectives』(Siri Scientific Press) を編集している . この本のなかに Penney 自身も論文「Paleontology. Interpretation and application of the spider fossil records」(p.282-313) を寄せ, クモ化石をもとに新しい進化見取り図を提出している (Figure 11 . Penney & Selden, 2011 による) . Bond et al., (2015) 以前なので, 円網グモがジュラ紀にカヌー型タペータム類から分岐した単系統群となっている . ハエトリグモ科は新生代第三紀に分割篩板類から分岐したという系図になっている . 分割篩板類は RTA 群を含み, 白亜紀前期に分岐している図式である . Penney は本文で, Ayoub & Hayashi(2009) は普通クモ類-トタテグモ類の放散がデボン紀, トタテグモ類-単性域類の放散がペルム紀-石炭紀, 完性域類の放散を三畳紀と判断していたが, Figure 11(2011) では, もっと時代を下げて, 普通クモ類-トタテグモ類とトタテグモ類の放散を三畳紀, 単性域類と完性域類の放散をジュラ紀と推定している .

Penney が編集した本には Garb が「Spider Silk. An ancient biomaterial for 21st century research」(p.252-281) を寄稿していて, 糸腺の進化を論じている . 単純化したシエマが Figure 3 として出ているが, 中疣類のブドウ状腺様糸腺が最も原始的で, そこから (エボシグモなど古篩板類の) ブドウ状腺・梨状腺・篩板腺・大瓶状腺 (完性域類の) 小瓶状腺 (RTA クレードの) 管状腺 (メダマグモ上科の) 偽鞭状腺 (コガネグモ上科の) 鞭状腺・集合腺と進化したという図式である (池田) . 鞭状腺遺伝子に相当する遺伝子がタランチュラでも発見され, 糸腺の進化系統図は混沌としてきてしまった (谷川) . 相同な遺伝子があっても糸タンパクとして機能の等しい形質があったかどうかはまだ不明である . 例えば眼のレンズを作るクリスタリンは酵素 LDH の転用だったという例もある (池田) .

+++++

Valerio, C.E., 1970. Ability to store sperm by the female *Achaearanea tepidariorum* (C. L. Koch) (Araneae: Theridiidae). Bull.Br.arachnol.Soc. 1(6):88-89. 池田報告 . ヴァレリオは中米のコスタ・リカ大学構内で産卵直後の卵のう 1 個を持ったオオヒメグモ・メスを採集し, 飼育した結果を報告していた . クモは採集後 23 日めに 2 個めの卵のうを産出し, 101 日間に計 9 個の卵のうを産んだそうである . 採集時に既に交尾済みだったらしく, 初めの卵は受精卵だったが, 受精率はしだいに低下した . 第 1 卵のうの卵数は数えていなかった . 第 2 卵のう (受精卵数 60 / 産卵数 73 = 受精率 82% , 以下同) , 第 3 (20 / 100 = 20%) , 第 4 (80 / 107 = 75%) , 第 5 (45 / 88 = 51%) , 第 6 (10 / 95 = 11%) , 第 7 (15 / 80 = 19%) , 第 8 (0 / 72 = 0%) , 第 9 (数えていない , 0%) . 追加の交尾はさせない条件で, 少なくとも 250 頭の幼体が誕生したという

[コメント] これではオオヒメグモの一生の産卵数としては正しくない . 採集時に母グモが持っていた卵のうが第 1 卵のうかどうかとも分からない . そこで彼は第 2 報を出していた (池田) .

+++++

Valerio, C.E., 1976. Egg production and frequency of oviposition in *Achaearanea tepidariorum* (Araneae: Theridiidae). Bull.Br.arachnol.Soc. 3(7):194-198. 池田報告 . 亜成体メスを採集して飼育し成体に育てて, 週に 2 度給餌, 一部は未交尾だが残りは交尾させて生涯の産卵数を調査したのが第 2 報である . データを記した表 1 の数値を見当してみると, 卵数合計ミスが 2 ケ所あった . これらは明らかに加算ミスであった . 以下は修正値をエクセル入力し, 計算し直したデータで報ずる . 9 頭のメスの生涯産卵数は平均 3233 ± 1189.3 卵 (範囲 2081 ~ 5545 卵) , 産出卵のう数は平均 14 ± 2.7 個 (範囲 11 ~ 20 個) , 1 卵のう当りの卵数は平均 229 ± 105.7 卵 (範囲 61 ~ 636 卵) だった . このデータからは, かなりの多産ではないだろうか .

成熟してから第 1 卵のうを産出するまでは平均 11.9 ± 1.62 日 (範囲 9 ~ 14 日) かかっているが, その後第 2 卵のうから第 8 卵のうまでは産卵間隔が平均 8.2 日 (範囲 4 ~ 15 日) とやや短縮していた . 100 日を過ぎると卵のう内の卵数が低下傾向になり, これは加齢の影響と推測された . 成熟から最後の産卵までの日数は平均 132.0 ± 18.71 日 (範囲 103 ~ 156 日) だった . 死亡時の記録がないため, 寿命のデータではないものの, 4 ~ 5 ヶ月間は産卵期間であることが分かる .

[コメント] ヴァレリオは方法に記していないので, A メス ~ I メスのうち, どの個体が未交尾なのかは分からない . また, 卵数を正確に計測するためにおそらく産卵直後にクモから卵のうを取り上げていると思われる . 飼育下好条件のもとでの結果であるが, オオヒメグモの潜在能力の高さが印象的である (池田) . 関連論文を「オオヒメグモ産卵資料」として pdf 化しクモゼミ資料を公開提供した (池田) .

+++++

Valerio, C. E., 1974. Feeding on eggs by spiderlings of *Achaearanea tepidariorum* (Araneae, Theridiidae), and the significance of the quiescent instar in spiders. J.Arachnol., 2:57-63. 池田報告 . 発育齢についての研究がされていた . ヴァレリオは, 第 1 脱皮前に隔離した幼体の生存率は餌を与えないでよくと, 日がたつにつれて徐々に下がっていき, 23 日後には全滅してしまう . しかし, 幼体の隔離を第 1 脱皮後 3 日 (齢の期間は 2 日間) たって, 出のう後に行くと, 23 日後でも 25% は生存し, 3% 強の幼体が脱皮して 齢になったという . それは卵のう内で幼体が未孵化卵を捕食しているからだといふのである (Valerio 1974) . 孵化に続いての不活動期の幼体を, Holm (1940) は「incomplete stadia (不完全状態)」, Vachon (1953) は「nymphs (若虫)」, Gertsch (1949) は「deutova (第二若虫)」

と呼んでいる．この時期は付属肢の分節化がまだだし，ある種類では腹部の体節痕が残っている．毛や色素を欠き，動作もにぶい．しかし，未孵化卵を捕食していることがヤマシログモ・フクログモ・ワシグモ・カニグモ各科のクモで観察されていた．オオヒメグモでも卵のう内の＜静止期幼体（quiescent instar）＞の 齢幼体（卵のう内で4日間）でもこのような捕食が起こっているという．ただし，卵捕食しなくとも大部分のクモは次の齢に発生する．

+++++

Valerio, C. E., 1977. Population structure in the spider *Achaearanea tepidariorum* (Araneae, Theridiidae). J. Arachnol., 3:185-190. 池田報告．ヴァレリオは1977年の報文で，バルーニングして分散する時期を 齢としている．まず，彼はコスタ・リカ大学構内で幼体を捕獲した．オスは 齢で成熟することが Bonnet (1935) によって判っていたので 齢や 齢（亜成体）のクモは採集しなかった．頭胸部長によって幼体をいくつかに分けた． 齢のクモは98%が 齢になったという（この発育に餌は不要である）．ヴァレリオは個体群（population）を二種類に分けることを提唱している．Floating（不確定個体群）と Established（確定個体群）である．

Floating Population（不確定個体群）：この個体群はほとんどが 齢幼体で構成されている．孵化後，幼体は卵のう内に4日間留まり，未発生の卵を捕食する（Valerio 1974）．出のう後には卵のう近くに集合している（〔池田註〕日本では「まどい」と呼んでいる）．その後しだいに幼体は活発になり，母親の網の中心に共同のまどい網（communal web）を作り，分散を始める．10日間までにすべての幼体が網を離れる．捕食させない 齢幼体では二山の死亡が観察された．卵のう付近でのまどいの時期と，出のう後13-14日の時期（分散開始後）である．この齢では共食いは起こらない．幼体はお互いを攻撃しようとはしないし，死亡した仲間を食べることも無い．

Established Population（確定個体群）：この個体群は活発な幼体から雌雄の成体までの個体を含んでいる．この齢では固着習性とトラップ網が特徴である．新たな適当な生息地は不確定個体群からの 齢幼体による侵入である．侵入の時期には種間競争がとても強い．コスタ・リカでは，10種類のクモの幼体がヒトの住居にすみつく．

脱皮すると，幼体は大きな網面積を必要とする．種内競争が始まり，個体数は低減する．しかし，減った個体の生重は増加する．

[コメント] Valerio (1977) の Table 2 には齢ごとの幼体の生重が記されている．単位は mg の - 4 乗と表記されているが，この値は奇妙である．データ値は卵 = 1.36， 齢 = 1.37， 齢 = 8.00， 齢 = 25.16， 齢 = 62.22， 齢 = 104.38， & 齢（亜成体） = 127.41，成体メス = 158.30，成体オス = 69.92．この単位表記に従うと，成体メスの生重は 15.8 μ g になってしまう．これはいくらなんでも小さすぎる．

Anderson, J. F. 1990. The size of spider eggs and estimates of their energy content. J. Arachnol., 18: 73-78. この Anderson (1990) によれば，オオヒメグモのメス成体の生重は 37.7 ± 19.3 mg，卵の生重は 0.12 ± 0.01 mg だから，これから推測すると，正しい単位は g の - 4 乗でなければならない．その観点での修正値は卵 = 0.136 mg， 齢 = 0.137 mg， 齢（確定個体群） = 0.800 mg， 齢 = 2.516 mg， 齢 = 6.222 mg， 齢 = 10.438 mg， & 齢（亜成体） = 12.741 mg，成体メス = 15.830 mg，成体オス = 6.992 mg となる．確定個体群の現存量（生重）の65%は成体が占めている．残りの35%は 齢から亜成体までの幼体の合計である．生重のデータが奇妙な点は，不確定個体群の「 齢は捕食しない」と記述しているのに，確定個体群の 齢では「生重が0.800mg」と 齢の生重の約6倍に増えている点である．ヴァレリ

オスは捕食しない時期を 齢幼体、餌捕獲・捕食を始める時期も 齢幼体としている。ヴァレリオ自身、Table 1で 齢幼体群を不確定個体群9791頭(0.8765mg,前述したように、この重量の単位も変である。正しくはgであろう)と確定個体群127頭(0.1016mg)のふたつの時期に分けて、個体群全体の重量を測定している。幼体1頭の生重も個体群全体の重量を頭数で割って算出している。その算出結果からは確定個体群の 齢幼体の生重は不確定個体群の 齢幼体の約9倍になっている。同じ 齢幼体と呼ぶ個体の生重が捕食もなしに9倍になることは不自然である。もしも確定個体群の 齢が実際には 齢だとすると、成体メスは 齢になってしまう。この齢数は宮下の日本での結果とほぼ同じである(池田)。

吉倉真『クモの生物学』(1987)によると、ヒメグモ科はコガネグモ・アシナガグモ・サラグモ各科同様、孵化直前は preLarva の状態で、孵化と同時に第1回脱皮が起こり孵化時は Larva である(これを 齢と呼ぶことが多い)。その後、脱皮をして(齢で)出のうする(池田)。

+++++

Miyashita, K., 1987a. Development and egg sac production of *Achaearanea tepidariorum* (C. L. Koch) (Araneae, Theridiidae) under long and short photoperiods. J.Arachnol., 15:51-58.

Miyashita, K., 1987b. Egg production of *Achaearanea tepidariorum* (C. L. Koch) (Araneae, Theridiidae) in the field in Japan. J.Arachnol., 15:130-132. 池田報告。コスタ・リカは熱帯地域である。温帯地域の日本のオオヒメグモの産卵数はどうなっているのだろうか。それについては、宮下和喜の報文がある(Miyashita 1987a, 1987b)。このうち、千葉県我孫子市の空き家のベランダの壁際で、メスが初めて産卵してから消失するまでを追跡して得た結果を見てみよう(Miyashita 1987b)。産卵は6月上旬から始まり、7月中旬に産卵のピークを迎え、9月上旬に終わった。5月中旬や10月下旬にも散発的な卵嚢産出があったが孵化しなかった。1メス当りの卵のう数は平均2.9個(22頭のメス、範囲は1~5個)。1卵のう当りの卵数の平均は310.8卵(範囲150~650卵)で、メスの生涯総卵数は平均881.7卵(範囲242~1866卵)だった。実験室内での結果では(Miyashita 1987a)、産卵された卵のう数は平均 9.7 ± 2.9 個(範囲5~15個)、メスの寿命は平均 116.5 ± 10.3 日間、オスの寿命は 33.9 ± 4.4 日間。総卵数の平均は1812.7卵だった。

これらの卵数はヴァレリオの3211.9卵と比べると少ない。宮下(1987a)は、メスの生涯の3分の2の期間が産卵期間ではあるものの、後半は未受精卵の頻度が高まることに注目し、数匹のメスは不完全な卵を含む卵のうを産むと網から落としてしまうことがあると付記している。

日本では、発育齢についての宮下和喜の報文がある(Miyashita 1987a)。野外で採集した個体を 齢としているので、ヴァレリオ報告とは齢数のカウント差がある。採集した幼体を25の長日条件(16L8D)と短日条件(10L14D)で飼育して、オスは成熟までに4-6回脱皮(5回脱皮が20頭/全27頭、分散個体を 齢とすると成体の齢は 齢~ 齢で主に 齢。生育に30-80日間)、メスは成熟までに5-7回脱皮(6回脱皮が12頭/全16頭、成体齢は 齢~ 齢で主に 齢。生育に40-100日間)を記録した。脱皮回数この程度の可塑性は珍しくない。長日条件で生育がやや早まったが、その理由は短日条件で成体期間、または成体・亜成体期間が延長したことに依る。

+++++

Toft, S., 1978. The life-history of *Achaearanea lunata* (Cl.) in Denmark, with a note on *Theridion varians* Hahn (Araneae: Theridiidae). Bull.Br.arachnol.Soc. 4(5):197-203.池田報告。カグヤヒメグモの近似種 *Achaearanea lunata* で、デンマークのトフトにより報文データがあった。トフトは分散を始め

た幼体を 齢, 越冬集団を 齢としていた. 齢で雌雄の区別が可能になり, 齢が亜成体, 齢が雌雄とも成体だったという. なお, カグヤヒメグモの一種の 1 メス当りの卵のう数は 3~4 個, 総卵数は 250~300 卵である (調査卵のう数は, 209 個).

[コメント] オオヒメグモに比べてだいぶ少ない卵数である (池田). 齢数に関しては, 発育段階がクモの種類によって異なる点を考慮して, 生活史研究においては出のう幼体を 齢とするのが良いのではないか. 卵のう内の発育は外から見えないし, 生活史の観点からは重視することが困難である (安藤).

+++++

池田博明, 2016. ヒメグモの発育齢. 池田報告. ヒメグモ (ニホンヒメグモ) の生態に関する石本・金田・池田の報文 (2008) から野外の背甲幅の平均値データを拾ってみると, 出のう直後幼体 362 μm (齢幼体) は 11 月に 373 μm とほとんど成長していない. 翌年 4 月に 423 μm でせいぜい 齢といったところか. 6 月 661 μm , 7 月 成体 854 μm (齢?), 7 月 27 日 亜成体 (齢?) 1033 μm , 同日 成体 (齢?) 1552 μm . ヒメグモの成体サイズはオオヒメグモより小さい. 出のう後の脱皮回数は 3 回, 5 回か.

[コメント] 体が小さい割に, 意外に多い脱皮回数である (池田).

+++++

Mouginot, P., J.Orugel, U. Thom, P.O.M. Steinhoff, J. Kupyjanowicz and G. Uhl, 2015. Security paternity by mutilating female genitalia in spiders. Current Biology, 25:1-5. 谷川報告. 精子競争の一例として, オスが交尾の際にメスの外雌器の垂体を破壊してしまい, 後オスの交尾を不可能にする例がある. キタコガネグモダマシ *Larinia jeskovi* を用いて実証した研究が発表された. 交尾途中の雌雄を液体窒素で固定し, その後連続エタノールによる脱水操作を経て走査電子顕微鏡で観察. 交尾実験も行った. オスは触肢のコンダクターとテグラムで外雌器の垂体 (scape) をはさむ. テグラムがナイフのように働いて垂体を切断する. 1 回めの交尾で垂体の半分に切れ目が入る. 2 回の交尾で完全に垂体が切り離され, 後オスは交尾できなくなる. 実験で垂体を切除した処女メスも交尾は不首尾に終わる.

[コメント] 垂体をもつゴミグモの種類であっても, 交尾において必ず垂体が取れるというものでもない (谷川).

+++++

池田博明, 2015. クモと植物. 厚木市の植物調査会での講演より. 池田報告. 過去のクモゼミ報告を参照.

+++++

渡部章, 2016. 牛舎のクモ相. 放送大学大学院修士課程第二報. 牛舎内外のクモ相を調査.

[コメント] 自身が感動した点が重要 (谷川). 見えないものを見るという観点が大事. 例えば幼体は見られるのに繁殖しない種に注目するとか (安藤).

+++++