

ヒメグモの配偶行動

Mating Behavior in *Achaearanea japonica*

池田 博明

Hiroyoshi Ikeda

神奈川県立小田原城内高等学校

Odawara Jonai Senior High School, KANAGAWA

はじめに

筆者は性選択に興味を持っているが、クモの配偶行動についてはまだ十分な記載がなされていない種が多い。ヒメグモ *Achaearanea japonica* もそのひとつである。たとえばよく雌雄がひとつの網内に同居しているが、交尾前の同居なのか、それとも交尾後の同居なのか、また random mating なのかそれともサイズに依存した assortative mating なのか。メスは何度も交尾可能なのか。こういった点については、はっきりしていなかった。

このほどヒメグモの配偶行動を若干観察することができた。観察結果はまだ不十分なものではあるが、今後発展可能な興味深い事項もあるように思われるので報告しておきたい。

なお、調査地は神奈川県小田原市の小田原城内高等学校正面玄関前の金網にそったサンゴジュの生け垣である。

サイズの測定には方眼マイクロメーターを設置した双眼実体顕微鏡を用い、体重の測定にはザルトリウスの化学天秤 H 120を用いた。

1. 雌雄の同居について

1989年7月23日に調査地で、ひとつの網に同居している雌雄を8対採集して、75%エタノールに入れ、室内で性と令およびサイズ(頭胸幅、体長)を測定した。また、単独の個体も8個体を採集し、同様に測定した。採集はざっと見て目についたものを採ったにすぎない。結果を表1にまとめた。

同居の8対のうち、6体は成体オスが亜成体メスの網に侵入しているものだった。2対は成体メスであった。

対になっている成体オスと亜成体メスのサイズ(頭胸幅)には相関がなかった。統計的検定には Pearson's r を使用した。このことから、成体オスはサイズに依存せず、ランダムにメスの網に侵入していると判断される。

単独でいるクモ8頭の内訳は成体メス4頭(頭胸幅 1.296 mm - 体長 4.080 mm, 1.320 - 5.040, 1.296 - 4.440, 1.224 - 3.432)、亜成体メス3頭(1.056 - 3.384, 0.840 - 2.928, 0.768 - 2.400)、成体オ

ス1頭(0.816-1.872)であった。

採集の時、指で触れるとメスは網からしおり糸を引きながらずんと落下するが、オスはなかなか落下しない。

その後の観察例も併せて判断すると、ヒメグモの成体オスは亜成体メスの網に侵入し、メスの脱皮直後に求愛して交尾し、交尾後もしばらくメスの網内にとどまる。既交尾メスに対してもオスは繰り返し交尾を試みるようである。メスをガードしているオスは網に侵入している他のオスを威嚇する。

2. 性比

調査した生け垣の長さは25mである。1989年7月23日と7月25日の両日の調査で、成体オスを29頭、メスを66頭(そのうちオスと同居22頭、単独44頭)確認した。性比(メスに対するオスの比率)は0.44と算出された。しかし、この時期には亜成体メスに対する成体オスの比率の方が重要な意味を持つと思われる。オスにとって第一義的に意味のあるメスは亜成体であろうから。ただし、見かけの大きさだけからメスの亜成体と成体を区別することは危険である。後述するように小さい成体も大きい亜成体もいるからである。確認したデータからは、オスを同居させているメスの71%が亜成体であり、単独でいるメスの29%が亜成体であった。この割合を観察できた全メスの頭数にかけて($22 \times 0.71 + 44 \times 0.29$)、亜成体メスの頭数を推計すると28.3頭となり、亜成体メスに対する成体メスの比率はほぼ1.0である。

3. 求愛行動および交尾行動、威嚇誇示行動

(1) 脱皮直後のメス; 1989年7月25日12:05(12時05分の意味、以下同じ)、脱皮直後のメスの近くに成体オスのいる網を発見、上部迷網部には水平に葉が吊ってあった。以下の記述で葉というのはすべてこの網内の葉である。オスがその葉面下において、メスは葉から1cm離れたところで脱皮を終えたばかりで、メスの脚の先端に脱皮殻が触れていた。脱皮直後のメスの腹部はオレンジ色ではなく、灰緑色であった。

他の成体メスの網から成体オスを採集し、葉の近くに入れてやった。最初からいたオスを先住オス、後から入れてやったオスを侵略オスと呼ぶことにする。

(2) 脱皮直後のメスへの求愛と交尾; 同日12:09、先住オスはメスに接近し、第1脚・第2脚をたぐるように動かしてメスに触れ、交尾体勢になる。交尾体勢はO・VD型(対向-腹背位)である(吉倉1987)。数秒して離れ、葉の脇へ戻った。メスは脱皮殻を迷網からはずそうと前脚でたぐったり、くわえたりする。1分ほどして殻を下方に落した。殻はシート網のやや上にひっかかった。その後、メスは移動して葉の下に入る。この交尾は数秒だったので実際に移精されない準備段階だったのかもしれない。

(3) オス間闘争; 同日12:17、先住オスはすぐ近くの糸上にいた侵略オスの方を向き、接近し、第1脚・第2脚を打ち合わせて闘う。侵略オスは数回打ち合ってから糸上を逃げ、迷網部上方の周辺に行き、そこでじっと静止した。

(4) オスの求愛と交尾；同日12:18、先住オスは葉下のメスに求愛し、交尾する。求愛は前脚を動かしながら、ちゅうちょなく積極的に接近していくタイプである。メスは葉下より少し上体をそらしながら受け入れ体勢(acceptance posture)を取る。オスはメスからときどき離れるが、再び向き直り脚を動かして接近、メスも第1脚・第2脚を動かして応答する。そして接触すること4, 5回、風が強くと網がはげしく揺れることが多い。このうち3秒程度接触しただけで離れた時には移精は行われず、7秒間接触していた時には移精されたのではないだろうか(～12:22)。

(5) 交尾後の雌雄；同日12:24、メスは葉の下に入る。オスは葉から約1cm離れたところに位置する。

(6) 別所でのオス間闘争；同日12:39、前記の侵略オス(敗者である)を別の雌雄同居の網に入れたが、サイズは大きいにもかかわらず、先住の小さいオスが糸を上って来たら、逃走してしまった。別の中間のサイズのオスを導入したが、これもこの小型オスには負けてしまう。この小型オスはaggressiveに動くので、それが他のオスを威嚇することになるのだろうか。

(7) 交尾後ガードと求愛；この小型オスを(5)の網に導入する。すると先住オスは小型オスにす早く接近した(dash)。小型オスは逃げる。小型オスが糸を伝って再び近づくと、先住オスは威嚇するように小型オスの方を向く。糸が振動し、小型オスは再び逃げる。

その後すぐに先住オスは葉下のメスに接近し、脚を動かし触れ合って求愛した。挿入体勢を取ることにはしなかった。先住オスは葉のそばに位置を占める。

他のオスと闘った直後に、メスに求愛する行動はメガネヤチグモでも見られた。

(8) オス間非闘争；オス13:15、他の雌雄同居の網に導入したオス(単独で網にいた)はその網の迷網部に入りこんだまま静止した。別の所にメスの網に2頭の成体オスがいる例が見られた。

4. 成体メスの再交尾

(1) 成体メスへの求愛と交尾；1989年7月25日21:04:00(21時04分00秒の意味、以下同じ)、葉面下に隠れている成体メスに対して接近していくオスが、葉下からメスを誘い出して交尾した。しかし10秒間で離れてしまった。メスは再び葉下へ隠れた。この成体メスは脱皮直後とは考えられない大きさであった。次項で検討するが、亜成体や成体になったばかりの個体の倍以上の体重(24mg)があった。したがって以下に記述する交尾行動は既交尾メスの再交尾と推察される。

(2) 既交尾メスへの求愛と交尾；オスは更に接近を繰り返し1脚を動かしながら葉下のメスに触れる。メスがオスを受け入れて約220秒間、交尾した(交尾は21:09:05～21:12:45)。離れた後もオスはメスのいる葉面下方の迷網部の糸を1脚でたたきながら上へ下へと歩き回る(1分間)。そしてメスの正面から再度接近するが、メスは1脚を動かして拒否した。風による網の振動をきっかけにオスがメスに接近、125秒間交尾した(交尾21:18:35～21:20:40)。接触したままメスが1・2脚を動かし、オスがいったん離れる。しかしオスはまだ盛んに求愛し、また92秒間交尾する(交尾21:22:20～21:23:52)。生け垣のそばの道路を車が通って振動したのをきっかけに離れる。オスが求愛行動を開始するきっかけは風や虫が網に触れたりした時に起こる網の振動である。このような行動はムナボシヒメグモやトビジロイソワロウグモがホストの餌捕獲行動をきっかけに

動き始める（新海1987；新海1988）のに似ている。

(3) メスの交尾拒否行動；メスは第1脚・第2脚でオスとつながる迷網部の糸を盛んに **jerking** する。メスのこのような行動は初めてである。オスはメスから2 cmほど離れたところで静止する。

(4) 交尾後段階；同日 21:28:20 から10秒間、オスは歩き回る。

21:39:00、メスが少し葉面から体を離している。オスはメスから離れて3脚で糸上の白い糸玉のようなものを食べている。

5. 単独メスと同居オスの体重（生重）について

1989年7月25日 21:30～22:00に調査地の範囲で6 mの区間の、単独でいるメスと、オスを同居させているメスを採集し、令を確認し、すぐに体重（生重）を測定した。大きな成体メスの網にはオスが侵入しないような印象を持ったからである。しかし、この印象は誤りだった。意外に大きい亜成体メスや意外に小さい成体メスがいるのである。

令調査および測定の結果を表2に示した。同居成体メスと単独亜成体メスのデータが少ないが成体メスについて、および亜成体メスについてそれぞれ別々にU検定をした結果、どちらの場合も有意水準0.05で、単独メスと同居メスでは体重に差があるとは言えないと判定された。

6. 考 察

(1) **random mating**；雌雄のサイズに関係なく、おそらくランダムにオスの網内侵入が起こるが、これは雌雄ともに侵入時点では配偶者のサイズを評価しないからであろう。最初の交尾はメスの脱皮直後に起こるため、その時、網内にいるオスがメスと交尾できることになる。メスの選好性（**female choice**）が存在する可能性も否定できないが、脱皮直後のメスはきわめて無防備であることからすると、おそらく **mating** も **random** になっているのだろう。

(2) オス間闘争；常にメスと交尾したオスの方が強いとすれば、侵略オスは網内のメスの価値（亜成体か、未交尾成体か、既交尾成体か）を評価する十分な手段をもっていないのかもしれない。そういった観点からすれば、亜成体メスをめぐりオス間闘争の方が激しいことになるが、亜成体メスと同居したオスの近くに別の成体オスを導入した数例では、オスどうしはどちらもほとんど動くことをしないために、はっきり闘争を観察できなかった。メス1頭に対して成体オスが2～3頭同居している例も観察されるが、オスの相互作用に関して詳細は不明である。

(3) 多回交尾と交尾時間；メスは何度かオスを受け入れることができると思われるが、多回交尾が可能な時間帯については分かっていない。飼育下で確認する必要があるだろう。また、メスの持っている卵を受精させるのに有効な交尾時間および移精時間はどれくらいなのかは不明である。脱皮直後だけでなく成体メスが更にオスを受け入れるとすれば、オスの交尾後同居の意味もあろう。ヒメグモでは観察例が2例だけだが、既交尾メスに対しては脱皮直後の交尾に比べて交尾時間が長かった。サラグモの1種では処女メスに比べて、24時間以内の再交尾の場合は **Pre-insemination phase** が10倍も長引くことが知られている（Austad 1983）ものの、ある肉食性のダニでは最初の交尾時間の方が長い；交尾前ガードが観察される種で、先オス優先が証明されている。最初の交

尾時間の平均 514.8 秒に対して二番目の交尾時間の平均は 110.3 秒である (Yasui 1988)。ヒメグモにおける交尾時間についてはメスの性的履歴と関連させて、今後も観察例を増やす必要がある。

(4) 交尾後ガード; 交尾後の同居にはメスをガードする必要があると考えられる。オスはいつまで同居するのだろうか。ガード (同居) を解除する要因は単に時間ではないと思うが、いったい何だろうか。1989年7月25日 12:20 前後に、初めて交尾したことが分かっているオスは、同日20時に再度観察した時には同居していなかった。しかし、成体メスと同居しているオスも若干採集されることから、ある時間は同居しているものと考えている。メガネヤチグモでは交尾後数日でメスはオスの求愛を拒否するため、交尾後ガードはその時点で解消されるが、ヒメグモにもそのような仕組みがあるのだろうか。

7. 要 約

(1) ヒメグモの成体オスは亜成体メスの網に侵入し、メスの最終脱皮を待つ。侵入は雌雄のサイズとは無関係に起こる。

(2) 脱皮直後にオスはメスに接近し、盛んに前脚を動かして求愛し、メスの体に触れ、挿入する。交尾体勢は O-VD 型である。4~5 分の間に数回挿入する。

(3) 交尾が終了してもオスはメスの網内にとどまり、他のオスが接近すると威嚇して追い出す。

(4) 侵略オスを追い出した後、オスはメスの所に戻って来て再度求愛する。

(5) 既交尾メスも求愛に応ずることがあると思われる。

参考文献

Austad, 1983. A game theoretical interpretation of male combat in the bowl and doily spider (*Frontinella pyramitela*). *Anim. Behav.* 31: 59-73.

Brown, L and J. F. Downhower, 1988. *Analyses in Behavioral Ecology*. Sinauer Associates, Inc. 194 pp. Sunderland, Massachusetts.

粕谷英一・藤田和幸, 1984. 動物行動学のための統計学. 131 pp. 東海大学出版会. 東京.

新海 明, 1987. トビジロイソウロウグモの餌盗み行動の観察. *Atypus*. (89): 23-29.

新海 明, 1988. クモを襲うクモ, ムナボシヒメグモの餌捕獲行動の観察. *清澄* (12): 1-5.

Yasui, Y. 1988. Sperm competition of *Macrocheles muscaedomesticae* (Scopoli) (Acarina: Mesostigmata: Macrochelidae), with special reference to pre-copulatory mate guarding behavior. *J. Ethol.* 6: 91-98.

吉倉 眞, 1987. クモの生物学. 613 pp. 学会出版センター. 東京.

表1. 同居するヒメグモのサイズ

亜成体メス		成体オス		
頭胸幅 (mm)	体長 (mm)		頭胸幅 (mm)	体長 (mm)
0.984	3.360	to	0.840	2.088
1.056	3.312	to	0.912	2.136
0.960	3.240	to	0.840	2.112
0.960	2.640	to	0.840	1.896
0.864	2.760	to	0.864	2.064
0.864	2.712	to	0.816	2.016
成体メス		成体オス		
1.224	3.480	to	0.864	2.280
1.056	3.144	to	0.936	2.160

表2. ヒメグモの単独および同居メスの体重 (生重)

	<i>mg</i>							
単独成体オス	26	25	23	22	12	11	11	11
同居成体メス	24	(交尾の観察)			13	10		
単独亜成体メス	16	8						
同居亜成体メス	14	13	12	11	11	4		