

● 優秀賞論文

# ヒメグモは「母親食い」をするのか

(原題：ヒメグモの生活史を探る)

神奈川県立西湘高等学校 生物部2年

石本 舞・金田 愛美

ヒメグモは夏に姿をよく見る小さなオレンジ色のクモである。その生活史は私たちの生物部顧問である池田博明先生が、13年前に予備調査されている。しかし、本格的調査を行う前に、調査地の樹木が伐採されたために調査は長い間中止されたままになっていった。ただヒメグモに関しては「室内飼育により母親が同様の幼体に餌を与えること」や、「母体を食べさせる」ことが発見された(伊藤T都子、1985年=以下伊藤調査)。「網内の葉を取り除くとヒメグモの生活に負の影響を及ぼす」(熊田理恵、1991年)などの調査発表はあったが、野外でのきちんとした調査は行われていなかった。

そこで私たちは、野外のヒメグモを徹底的に調査することで、生活に関与して残された問題点を解明することにした(写真1)。

## 解明されていなかった問題点

解明されていない点は次のようなことだ。

### ①オスの分布に関する問題点

以前の池田先生の調査では、7月中旬から成体のオスはメスの網に侵入



写真1 調査風景

し、メスが最終脱皮をして成体になると求愛し、交尾する。その後、成体オスは次第に消滅する。メスの産卵は7月下旬から観察され、1メスあたりの卵のうは2.5個であり、ヤガて母親と幼体が同居し、さらに同じメスの網に同居した成体オス同上は、威嚇しあい、背中幅が大きいオスが勝者となる。ことが観察されている。ただこの調査では雌雄の個体数変動の記録が1ヵ月中の7日間の調査によるものであり、オスの同居の詳細が不明であった。

### ②葉吊り行動に関する問題点

メスは網内に葉を出すことが多い。しかし、この葉を人為的に取り除くと、ヒメグモは再び葉を吊り直すことなく産卵をしないで消失してしまうと1991年に発表されている。その実験の報告はされないままになってしまっていた。

### ③母親食いに関する問題点

「母親は出のうした幼体に捕獲した餌を与え、死亡した後、幼体に食べられる」。1985年の伊藤調査ではこのように報告されている。しかし、この母親が最後に幼体に自らの体を与えているという報告には次のような問題点があった。通常、卵のうは複数個あるので、幼体の母親食いは初期に

出のうした幼体にとっては大きな利益となるが、後期に出のうした幼体には必ずしも利益は約束されない。初期に母親食いが終わっている可能性があるからだ。これは非常に不公平な事象だ。

伊藤調査では、飼育は奈良県において10月下旬から1月にかけて行われている。これはヒメグモの通常の生活史（産卵のピークは8～9月）からすると大変遅く、季節はずれといえる。後述するように、死亡した母親に本来ならば分散しているはずの幼体が偶然群がったという可能性は否定できない。

## ヒメグモに命名

私たちの調査方法は、西洲高等学校内のサンゴジュの垣根とツゲの樹、キンモクセイにかかっているメスの網場所を記録、またメスとオスをできる限り個体識別し、継続観察することだった。

ヒメグモは体長が5 mm以下である。識別するため腹部に付けたハイソトマークは直ぐ足で消してしまう。頭胸部にマーキングすることも考えたが部位が小さすぎた。そこで各個体に命名（愛称）し、色彩と、斑紋で識別することにした。メスの作る網は各々離れているため、ヒメグモが移動して個体を認識する危険は少ないのだ。

8月中旬、母親と同居した幼体数と卵の数の数についての調査を開始。当初は網内の葉をひっくり返しカウントしたが、時間がかかりすぎた。これではヒメグモに負担を与える。そこで私たちは葉上のクモをビデオで撮影し、撮影画像を静止画でプリントした後、写真画像上でカウントすることにした（写真2）。

7月18日から8月27日まででは野外観察を基本に行ったが、途中アクリンシートもあった。突然の落葉抜き清掃があり、ほとんどのヒメグモが消失してしまっただ。私たちは驚き、落胆した。かろうじて清掃場所から離れた樹木にいた2頭を採取し、アクリル容器に入れたほか、8月28日に他の場所（小川原城内高等学校の垣根）で卵のうをもったヒメグモのメスを7頭採取し、これもアクリル容器に入れて生物室内で継続観察した。幼体の



写真2 ヒメグモ母子

サイヌスはマイクロメータを入れた双眼実体顕微鏡またはデジタル双眼実体顕微鏡で測定した。

## オスの同居日数

観察初日の7月17日からオスが消失した8月13日までのメスの個体数（◆点）、成体オス個体数（■点）、卵のうを持つメス個体数（実線）の変動を図1に示した。7月中旬から雌雄とも次第に減っていくというのは1990年の池川先生の調査と同じ傾向を示した。

次にメスの網にオスがどのように分布するかを *Morisita index* で解析した。

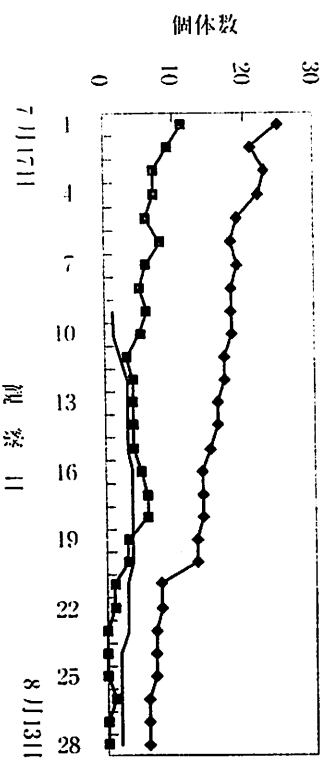


図1 ヒメグモ個体群変動 (7月17日ー8月13日)

森下正明が飛唱したこの指数は  $I_s$  指数とも呼ばれ、ランダム分布の時に 1 を、一様分布の時には 1 以下を、集中分布の時は 1 以上を示す。なお  $I_s$  指数の値は、完全に 1 対 1 の対応をする一様分布の場合と算出不能の場合は 0 とする。

Miyashita<sup>1)</sup> は、ジョロウグモのメスの網上の成体オスの分布の解析に  $I_s$  指数を使って一様分布からランダム分布、最後の時期には集中分布することを示した。

$I_s$  指数は以下のような式で算出される

$$I_s = n \times \frac{\sum Xi (Xi - 1)}{N(N-1)}$$

$Xi = i$  番目のメスの網上のオス数  
 $N =$  オスの総数、 $n$  はメスの総数

ヒメグモオスの  $I_s$  指数は図 2 のようになった。7 月 17 日には 1 でランダム分布を示し、7 月中旬には集中分布を示した。この結果から、ヒメグモの成体オスは最初はメスの網にランダムに侵入するが、オス同士の威嚇誘引行動の結果やメスとの交尾行動によって移出があり、やがて次第に非成体メスまたは処女メスの網に集中して行くものと推察された。結論付けができないのは、メスが小さく、成体かどうかの確認が野外の生きたメスでは困難であるためだ。

なお同居するオスとメスのペアはサイズに関して大きい個体同士の対といった同系交配は観察されず、ランダムであることがすでに池田先生の調

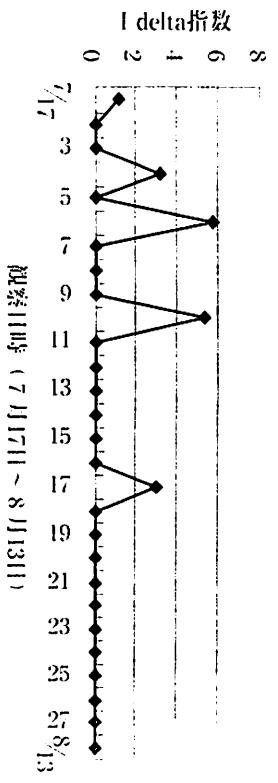


図 2 ヒメグモ雌の分布 I delta 指数

査で明らかにされている。

次にオスのメスの網への同居日数を 5 日ごとに集計した (表 1)。この結果、1 日以下の同居が全体の 50% を占めた。とくにオスが複数いる時の周辺オス (中心オスと戦って負けたオス) は、例外なく 1 日以下の同居だった。ジョロウグモのオスでは周辺オスが 1 日以上同居する例があることを考えると、ヒメグモのオスはオス同士の闘争で負けると、すぐに網から退散するのだろう。なおオス同居の最長時間は Queen に対する King で、なんと 14 日間 (7 月 22 日 ~ 8 月 4 日) も同居した。ただ Queen はこの期間、網内に葉を吊っていないかった。次項で示すように成熟したメスは葉を出す傾向があることを考えた時、Queen は亜成体であったためにオスが長期間同居したと考えられる。

また 2 日以上オスが同居したメスの状態は表 2 のような結果になった。卵のうをもった産卵メスに 2 日以上同居したオスはいない。卵のうをもったメスに 1 日だけ同居した例は 1 例あったが、これは偶然侵入したと考えられる。次項の結果からも、網内に葉を出していないメスは葉を出ったメスよりも若いのだ。

表 1 期間ごとのメスの網へのオスの同居日数

	7-17-7-22	7-23-7-27	7-28-8-1	8-2-8-6	8-7-8-11
1日	8	6	1	4	1
2日	3				
3日	3			1	
4日以上	3	3	4	2	

表 2 2 日以上オスが同居したメスの状態

葉を出らない・卵のうを持たないメス	6例
葉を出った・卵のうを持たないメス	6例
卵のうを持ったメス	0例

## 葉吊り行動

葉吊り行動についても詳細に調べた。網内に葉を吊るメスと吊らないメスの個体変動数は図3のようになった(パーの下部が葉吊りメス、パーが葉吊りしないメス)。観察を続けると徐々に葉を吊らないメスの数が減少している。これは葉吊りしないメスが消失する例(4例)よりも、葉を吊るようになった例(7例)が多かったことによるものだ。葉を出すことなぐ卵のうを作ったメスも1例だけあった。葉は産卵に不可欠ではないが、ほぼメスは成熟が近くなったり、産卵が近くなったりすると葉を出すようになると思われる。葉は雨よけになるし、クモ目体や卵のうを保護するバリヤーの働きもしているのだ。

## 母親は幼体をガードする

私たちは、母親が卵のうをガードし幼体と同席した野外の2例を記録した。Janeと名付けたメス個体は卵のうを4個、Sumireの方は2個作った。ちなみに卵のう内で孵化・脱皮した幼体が外に出てくることを「出のう」という。

・ Janeの記録

第1卵のう/産卵 (7月25日)、出のう (8月8日)

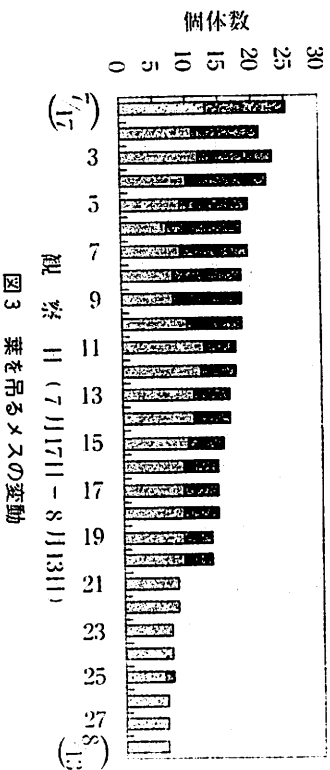


図3 葉を吊るメスの変動

第2卵のう/産卵 (7月29日)、出のう (8月14日)  
 第3卵のう、第4卵のう/落葉清掃のため出のう前に消失。

・ Sumireの記録

第1卵のう/産卵 (7月27日)、出のう (8月11日)  
 第2卵のう/産卵 (8月4日)、出のう (8月17日)  
 結局、この時期の産卵から出のうまでの期間は13~17日間だった。

### (1) Janeの幼体数の変化

図4にJaneの幼体数の変動を示した。Janeは幼体が出た後の第1卵のうを4日後に葉外に捨てた。翌8月13日、第2卵のうを第1卵のうがあった葉(第Iの葉とする)の隣の葉(第IIの葉とする)に移動した。さらに翌日、そこから幼体が出のうした。2日後の8月15日、Janeはまだ出のうしていない第IIIおよび第IV卵のうを第II葉に移した。雨が降り続いたため、第I葉の幼体は母親の世話を受けることができなかった。Janeの幼体数の変動から第I葉の幼体は第II葉に移動したことがわかった。第I葉と第II葉は隣り合っているが、同じ網内にあり1cm程度離れている。このような幼体の移動は私たちの予想を超えるものだった。

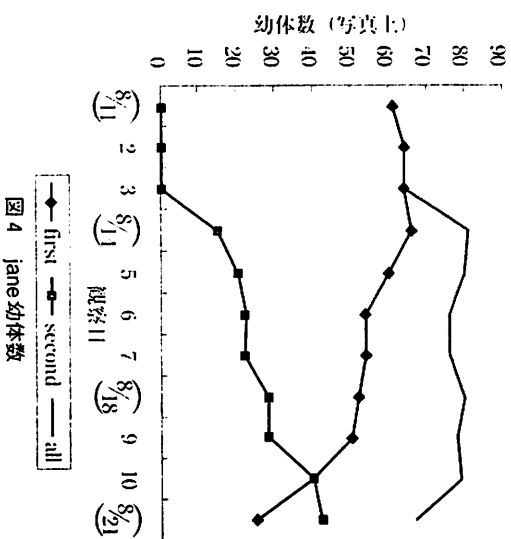


図4 Jane幼体数

さらに8月21日に幼体総数が減りだした。これは私たちの数え間違いではなく、すでに第I卵のうから幼体が出のうとして13日目だったことを考慮すると、幼体分散し始める時期だったのではないかと。そして残念なことに8月22日、落葉清掃のため親子・卵のうとも消失してしまった。

### (2) Sumrieの幼体数の変化

一方、Sumrieの幼体数は、8月17日には第I卵のうから出のうとした幼体に、第II卵のうから出のうとした幼体が増えたため増えた(図5)。

8月18日と19日の個体数データが少ないのは撮影位置が悪く、画面に映っていない幼体がいるためだ。しかし第I卵のうからの幼体が出のうとしてから11日目となる8月22日から、明らかに幼体減少し始めた。この日、網にカメムシがかかり、さらに翌日にはアブがかかった。これらは親が採った餌に幼体が集まり、捕食している様子が観察・撮影された。ちなみにヒメグモの母親が幼体を世話をしている様子が野外で撮影されたのは初めてである。

また幼体の体色に関して興味深い新事実があった。餌がかかっていたときの幼体は黄色だったが、餌がかかった1日後には茶色に変化したのだ。そしてさらに1日経過すると、すべての幼体が茶色になった。このこ

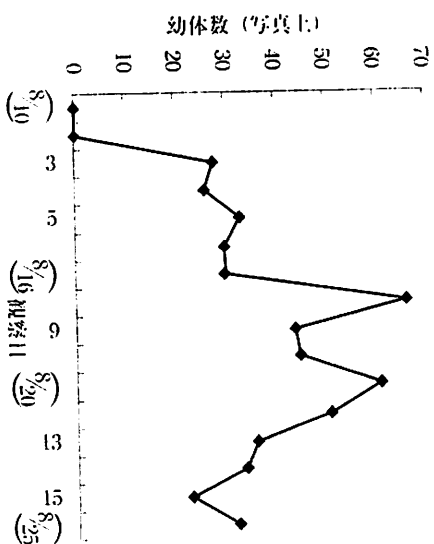


図5 sumrie幼体

とは幼体の体色変化から、どの幼体が捕食したかが分かることを意味している。

ところで、Janeの幼体数が減り始めたのが出のう後13日目から、Sumrieの幼体数が減り始めたのが出のう後11日目だったことに注目したい。この日数は幼体が出のうしてから分散するまでの日数を表しているかもしれないのだ。

### 出のうに母親の助けは不要

クモを専門に捕食するサトヒメグモ。このサトヒメグモに襲われて母親だけでなく、第I卵のうから出た幼体も捕食されてしまったヒメグモの3個の卵のう内の幼体数を調査した。

サトヒメグモを除いた葉上で、第I卵のう内に残された脱皮殻数(クモは卵から孵化した後、卵のうの中で一度脱皮するため、卵のう内に卵殻と脱皮殻が残される。52幼体)と、第II卵のう内で孵化していなかった卵数(19卵)を数えた。また数日間そのまま放置した第III卵のう内からは幼体が出のうしてきた(25頭)。クモにはウツキコモリグモのように母親が卵のうを開けないと幼体だけでは出のうできない種類があるが、ヒメグモ幼体の出のうには母親の助けは全く必要ないことが分かった。

第I卵のう中の卵数(または幼体数)は、8月29日に小田原城内高校で採取したクモ3頭についても調査した。表3がその結果である。

今回、JaneやSumrieも含めてカウントしたすべてのクモから1卵のう内の平均出のう数を求めると、平均36.7頭±標準偏差15.21頭であった。また、1メスが産卵する幼体の総数平均は101.2頭だった。

表3 「母グモの名前」と卵のう数及び卵のう内の脱皮殻数

・「なでしこ」の卵のう2個	63個	38個
・「きく」の卵のう5個	16個	36個
・「またん」の卵のう2個	55個(うち28個は出のうせず)	52個

## 母親食いはなかった

今回の調査では、1985年の伊藤調査で報告されている「母親食い」現象を観察することができなかった。ただ幼体と同居していた母親が、葉内または葉の近くで死亡した例を3例観察したが、どの場合も幼体には捕食されていなかった。母親の死亡時は母親が産んだ最後の卵のうから幼体が出たのうした後だった。

また伊藤調査の実験例では第Ⅰ卵のうから11月13日に出のうした第Ⅰ幼体と第Ⅱ卵のうから同月20日に出のうした第Ⅱ幼体を、翌年の1月3日まで飼育箱で同居させていた。すでにこの第Ⅰ幼体は出のう後25日目の12月7日に自分で餌を採り始めていたが、さらに1カ月間は親と同居させていたため、「母親食い」は飼育箱という閉鎖空間で、しかも無理に同居させていた結果とさえいえないだろうか。

今回、私たちが採用したのは中サイズのプラスチック容器（縦115×横105×高さ115mm）の内側に小サイズのプラスチック容器（縦73×横73×高さ77mm）を入れたにした飼育箱。この場合には、内側の箱の中心にある葉の下から次第に幼体が容器の外周へ移動し、日数が経過すると中サイズの箱の方へ移動していく例が一般的に観察された。さらに日数が経つとワタの間隔から幼体が出てしまう場合があった。

このことは幼体が次第に分散傾向になること、そしてもし機会があれば母親の世話から離れて分散し、独立していく行動をすることを示しているのではないか。そこで私たちは思いきって9月14日に飼育箱のワタを開いて野外（生物実験室の外の校舎の壁際で風雨の当たらない場所）に出し、開放空間にしてみた。そして2日後の9月16日に回収した結果、9例のうち6例が母子ともに箱から外に出て、飼育箱内には1頭もいなくなった。幼体だけが残ったのが2例（「またん」の幼体6頭、「きく」の幼体46頭）、親子が残ったのが1例（「ききょう」の幼体14頭）だった。多数の幼体が残った「きく」の場合、9月19日には飼育箱内には31頭に減少した。同日の18時5分に再び外に出したところ、翌日には分散して消

失した。一方、親が残った「ききょう」の場合、再び外へ出して回収した9月20日には2頭が残った。

## 母親と同居するメリット

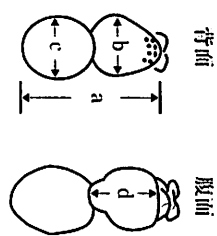
では親と同居した幼体にはどのような利益が発生するのだろうか。まず捕獲した餌をもらうからには、幼体のサイズが大きくなるという利益が考えられる。そのため色々な状態の幼体の体長と背甲幅を測定してみた。背甲幅は丈夫な外骨格から形成されていると予想されたので、捕食しても大きくはならないと考え、反対に腹部は比較的柔らかいので捕食したか否かでサイズが大きく異なると予想した。

最初に、全く親から餌をもらわなかった幼体のサイズを測定した(表4)。試料はサトヒメシジメに親が捕食され、第3卵のうから自力で出のうした幼体である。

この結果から、母親から餌をもらわなかった場合は出のうから1週間経ってもサイズはほとんど変わらず、背甲幅以外の体長や腹幅はやや縮小するようだった。一方、母親と同居した幼体のサイズを測定した(表5)。「あんず」9月3日は出のう直後の幼体、9月14日には一度だけチヨウバエを捕食した後、分散しかかった幼体、「つつじ」9月3日は野外で母親と同居したところを採集し、飼育早期に分散しかかった幼体であった。

表4 親から世話をされなかった幼体のサイズの変化(平均値・単位はmm)

	8月26日(出のう)直後	28日(2日後)	9月1日(6日後)
体長	0.76	0.72	0.70
背甲幅	0.33	0.33	0.33
腹幅	0.40	0.37	0.35
測定数	5	6	10



この結果、全く餌を与えない場合と比べて、母親と同居していた幼体は、体長と腹幅がやや増大していた。また背甲幅もやや増大していたのは意外だった。「つつじ」はすでに野外で母親から餌をもらっていたと思われることから、出のう直後の幼体に比べて体長や腹幅は一回り大きくなっていた。また、やはり背甲幅もやや増大していた。これらの体の増大は、母親から全く餌が与えられなかった時には成長しなかったことをあわせて考えると、母親から与えられた餌の効果と考えられた。

ところで、西湘高校の野外で観察している期間に、母親と幼体が同居しているクモで私たちが網に虫がかかり、捕食を観察した例は決して多くはなかった(表6)。

また9月以降、飼育容器に入れたクモに、いろいろな虫(キイロシヨウジヨウバエ、ヤガ、ゾウリムシ、ガガンボ、イエバエ、チヨウバエ)を網にかけたが、捕食した例は多くなかった。ゾウムシのように母親が糸をかけたが、結局捕食しなかった例もあった。母親が積極的に捕獲しなかった場合は、網が壊れたのが原因かもしれない。飼育下で捕食が起った例は以下に示したただけだった。

「あんず」9月3日(チヨウバエ)

「なでしこ」9月11日と14日(キイロシヨウジヨウバエ)

表5 親と同居した幼体のサイズの変化(平均値・単位はmm)

	9月3日「あんず」	9月14日分散幼体	「つつじ」9月31日分散幼体
体長	0.71	0.77	0.70
背甲幅	0.35	0.42	0.33
腹幅	0.38	0.44	0.35
測定数	4	7	10

表6 西湘高校内で餌の捕食を観察した例

「ヒメ」	7月8日	「ミドル」	7月19日と27日
「Jane」	7月19日と8月12日		
「Summer」	7月22日と31日、8月22日と23日		

キイロシヨウジヨウバエを母親「なでしこ」が捕獲した例では、数十分後に幼体だけが7頭、ハエに群がっている例が観察された。これは伊藤調査の観察結果と同じであった。この時は幼体の体色が食後に茶色に変化するほどではなかった。

このような結果を総合して考えると、虫の捕獲頻度はあまり大きくはないが、捕獲された時には幼体にとって大きな利益になるのは間違いないうだ。

また体長や腹幅が増大するのは予想できたが、背甲幅が大きくなったのは意外だった。しかし、出のう後から分散するまでの期間に幼体は脱皮してはなかった。そこで出のう直後の幼体から分散するまでの幼体の様子を、顕微鏡で見直した。すると出のう直後は脚を丸めているのだが、分散近くになると幼体は脚を伸ばしているのだ。私たちは「背甲幅が増大したのは、出のう直後に頭胸部もまだ柔らかくて丸まっているのに、次第に硬くなり、全体が伸びてくる。その結果として背甲幅も大きくなるのだ」と推測した。

幼体は体色が淡くて背甲の線が明確でなく、曲がった脚で隠れていたりで、背甲幅自体が測定しにくいいため、測定ミスも考えられた。そこで私たちは、正確に頭胸部のサイズを表すのに、測定しやすい箇所として幼体を仰向けにして胸板長を測定してみた。すると出のう直後の幼体も、体長が大きくなった幼体もほとんど変わらなかった(0.25mm)。しかし、野外で母親に世話されたと推測され、体長が大きくなった「ゆず」の幼体はやや大きくなっていた(0.30mm)。やはり幼体の頭胸部はまだ完全に硬くなっているはいなかったのだ。

前述したように伊藤調査では、幼体は自分で餌を探るようになってからも、母子を容器内で同居させていた。しかし、今回の観察では、出のう後2週間も経つと幼体は中心部からほとんど離れていく傾向を見せだし、葉が小さくて幼体数が多い場合は、先に出のうした幼体は葉の外へ進み出されてしまっていた。そして幼体は次第に周辺に、容器の外へと分散していく傾向を示した。

私たちは野外でも同様のこと、つまり先に生まれた幼体は先に分散して

いくのだと結論づけた。母親食いは、やはり「例外的」な現象だったのだ。しかし、例外的とはいえず、母親がどのような条件で捕食されるのか・・・それはまだ突き止めていない課題だ。

## 観察のまとめ

私たちの観察結果をまとめると以下のようになる。

- ① 西湘高校内のヒメグモのメスの網をすべて記録し、毎日観察することで、ヒメグモの生活史を調査した。雌雄の個体数は観察を始めた7月17日から次第に減少、8月13日にはオスの姿が見られなくなった。
- ② オスのメスの網に対する分布をI<sub>1</sub>指数で分析したところ、初日はランダム分布、その後1週間は集中分布であった。卵のうをもったメスの網に侵入し、そのまま留まるオスはいなかった。オスは亜成体メス・処女メスに集中する。
- ③ オスの同居日数は、11日以下が50%だった。特に複数が同居した時の周辺オスの滞在日数は11日以下だったので、オス同士の闘争に敗れたオスは直ぐに退散する。
- ④ オスの最大同居日数は14日間であった。
- ⑤ 網内に葉を吊るメスが次第に増えていった。8月7日以降は、生き残っていたすべてのメスが葉を吊っていた。葉の下に卵のうが置かれること、雨をよけるために母グモが卵のうを移動することから、葉は卵のうや幼体を保護するのに大きな効果があると考察された。
- ⑥ 継続観察したメス30頭の内、産卵したメスは5頭だった。そのうち1頭は母親と第1卵のうから出のうした幼体がサトヒメグモに捕食された。
- ⑦ 8月29日に小田原城内高等学校のサンゴジュの垣根から卵のうを持つ母グモ7頭を採集し、アクリル容器に入れて継続観察した。さらに西湘高校で採集した2頭も加え全部で9頭を継続観察した。与えた虫を捕獲しないことが多く、飼育は困難だった。
- ⑧ 産卵したメスに関して、1メスあたりの卵のう数は平均2.9個だった。

⑨ 1卵のうからの出のう数は平均で36.7頭だった。母親不在の卵のうからも出のうしたことから、幼体の出のうは自力で行われ、母親の助けは不要だった。

⑩ 野外で幼体の分散は出のう後11日から13日で始まった。

⑪ 母グモは捕獲した虫を自分で咬んだ後、幼体に与え子育てすることを確認した。野外での幼体の世話の撮影に初めて成功した。

⑫ 捕食すると幼体の体色は黄色から茶色に変化することが分かった。ただし捕食量がわずかである場合は変化しなかった。

⑬ 同居の母親グモが途中で死んだ3例のすべてで幼体は母親グモを捕食しなかった。

⑭ 分散傾向にある幼体の体長・背甲幅・腹部幅は出のう直後の幼体に比べ大きかった。母親グモと同居して餌を捕食していたと思われる幼体はとくに大きくなっていなかった。餌を全く与えなかった場合は、これらは大きくならず、やや小さくなることが分かった。

⑮ 幼体が母親グモと同居する期間中に脱皮を観察しなかった。脱皮をしながら、背甲幅が大きくなる理由は背甲も含めて次第に頭胸部が広がり、硬化することがあるのかもしれない。胸板長でも同様の変化を確認した。

## ヒメグモへの愛着

私たちがヒメグモを知ったのは今回が初めてだった。今までは気に止めることがなかったのだ。クモは身近で愛らしい生き物だとは思っていたが、ヒメグモについての知識は全くなかったのだ。

私たちは観察の過程でクモに名前を付けたが、そうすることによって、層愛着がわいてきた。1日の観察でもクモによって生活ぶりが微妙に異なっていた。葉の裏で、日中ずっと動かないもの、食事をしているもの、子育てをしているものなど生活様式はさまざまで、それを細かく観察することは楽しかった。

また毎日の観察によって、いろいろなドラマを見ることもできた。体が大きくなる、葉を吊る、卵のうを作る、出のうする、分散する、オスが1



匹のメスを取り合う、負けたオスは直ぐに退散する・・・など。とくにサトヒメクモに襲われている様子を見た時には、残酷だけれども、これが自然の摂理なんだと感じさせられた。観察初日に脱皮の瞬間が見られたのも幸運だった。撮影にも成功した。

多くの感動もあった。ヒメクモの親の幼体に対する愛情、例えば雨が降れば母親は卵のうが濡れないように移動し、卵のうを包み込むように守る・・・。人間と同じだな、と感じた。また幼体を初めて実体顕微鏡で見た時のことも忘れられない。小さいながら脚だけが黒く、親と似た姿をして可愛らしかった。

#### 【参考文献】

- 1) 池田博明, 1989年. ヒメクモの配偶行動. *Hepthalbeia* 4 (1) : 45-50.
- 池田博明, 1990年. ヒメクモの生活史覚え書き. *Hepthalbeia* 4 (2) : 11-16.
- 池田博明, 1992年. ヒメクモの配偶行動と糸. 遺伝, 46 (8) : 32-37
- 2) Ho, C., 1985年. Brood care behavior in *Theridion japonicum* observed at a laboratory. *Acta arachnologica*. 34 : 23-30. (池田博明の翻訳を参照した)
- 3) 熊川理恵, 1991年. ヒメクモの葉出し行動についての報告. *Acta arachnologica*. 97 : 30.
- 4) Miyashita, T., 1993年. Male male competition and mating success in the orb - web spider, *Nephila clavata*, with reference to the temporal factors. *Biological Research*. 8 : 93 - 102.
- 5) Morishita, M., 1959年. Measuring of the desperation of individuals and analysis of distributional patterns. *Mem.Fac. Sci. Kyusyu Univ.*. Ser.F2 : 215 - 235. (森下正明生態学論集第2巻, 1979年, 思案社より, 翻訳された論文「個体の散布度の測定と分布様式の解析」を参照した)

#### 受賞のコメント

##### 受賞者のコメント

#### 決定的瞬間に感激

●神奈川県立西湘高等学校 生物部

石本舞・金田愛美

当初に仮説と観察事項をきちんと決めておいたので、夏休みに毎日登校して記録することは思ったほど大変なことではなかった。ビデオカメラによる撮影は初めての経験だったが、母親の世話や幼体の体色変化などの決定的瞬間も撮影できた。突然の落葉清掃によりクモが掃除されてしまった事はショックだったが、近隣の高校で採集できて、なんとか結論を出すことができた。未解明の点も残っているので、今後の課題と思う。

私たちが好きな小さな生き物、クモを通して研究の進め方や前向きな理解できたことは、大変幸運なことだった。

##### 指導教員のコメント

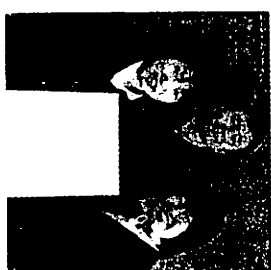
#### 生徒の集中力に感服

●神奈川県立西湘高等学校 教諭 池田博明

クモは身近な生物だし、研究テーマも多様ではあるが、関心をもつ人は少ない。まして高校生ともなると、皆無であると思っていた。しかし、クモが好きなのでクモの研究ならやってみたいという生徒が現われた。

懸案だったヒメクモの生活史上の疑問点を解明するには夏休みに毎日調査が必要がある。私自身は海外研修等で指導が十分できなかったが、毎日の記録が積み重なって色々な新しい事実が明らかになってきた。

生物の野外調査では成果が「からない」ことが多いのだが、今回は生徒の集中力で面白い結果が得られた。今後に繋げていきたい。



## 未来の科学者へ

## 創造性に富んだ研究

科学技術の進んだ現在では、ほとんど何でもわかっていて、身近なところには新発見はまったく残されていないと感じている人々も多いのではないだろうか。しかし、事実はまったく正反対と言ってもよい。身近な小動物の生活史すら、徹底的に調べられてはいない。アサチユア属の広い蝶などの例外を除けば、ほとんどの種類の小動物では新種の発見すら、現在でも容易である。そればかりではなく、環境破壊のために、発見されることもなく絶滅してゆく生物種の数は計り知れない。

残念なことに、自然に触れる機会の少ない生活を強いられた子供たちは、昆虫やクモなどの小動物にはまったく興味を示さない。それらは「気持ち悪いだけ」の存在となる。そのような時代背景にあって、ヒメクモの生活史を真面目に調査した研究が高校生によって行われたことは喜ばしい。

子育て行動や母親食い行動など、節足動物の動物行動学としても非常に面白い。また、従来から疑問に思われていた点を飼育下と野外での行動の違いから検討するなど、興味深い研究の進め方である。さらに、節足類などの動物行動学で用いられる個体識別を個々の個体の斑紋などを手がかりとしてクモに対して用いた点など、創造性に富んでいる。もちろん、研究内容自体あるいは論文の書き方において改善すべき点は多いが、先行研究が適切に引用されている点も見逃せない。この研究論文が科学的にどのような位置づけられるかが明確であり、他の高校生の論文にない専門性をももたしている。大学における専門的な研究では、生活史調査を超えて、生態・行動・生理・分子などの切り口で生物にせまることになる。それでも、研究対象となる生物に対する種の「愛情」は研究の大きな原動力となる。このような研究を通して、自然に対する興味を大切に、科学する心を養うことができたなら、本当に意義のある研究であったといえるだろう。

(神奈川県立宇都宮工業高等学校 特別助手 大瀬丈二)

## 炭で河川を浄化できるか

(原題：炭の吸着効果と河川浄化)

栃木県立宇都宮工業高等学校 土木研究クラブ

## 愛すべき自然を守る

僕たちの栃木県立宇都宮工業高等学校は、2002年2月にISO14001の認証を取得した。このISO14001は環境ISOともいわれ、ISO9000(品質管理)とならび、企業などがその認証取得に注力しているものだ。

本校での環境ISOは校内における環境負荷削減だけではなく、環境に有益な活動も推奨されている。僕たち土木研究クラブは河川浄化活動に3年間にわたって取り組んできた。河川環境に関しても市民の関心が高まり、潤いのある水環境を求める声も大きくなってきているところから、僕たちの研究が環境保全に少しでも役に立てばと考えたからだ。河川は洪水など災害に直結する面はもちろんあるが、それ以上に市民にとっては愛すべき自然なのだ。

## 炭は環境に優しい

僕たちの研究は、炭の吸着効果について実験し、実際の河川での程度