



## トピックス

### 日本蜘蛛学会第45回 大会参加雑録

高須賀 圭三

みなさん、こんにちは。神戸大学大学院農学研究科・昆虫多様性生態学研究室でポストドクターをしている高須賀と申します。私は、2009年に仙台で行われた日本蜘蛛学会第41回大会のシンポジウム『クモヒメバチの世界』に招かれ、講演をさせていただいたことがあります。それ以来4年ぶりの参加となり、今回の参加に先立って正式に学会員となりました。思えば4年前、私の研究に田中一裕氏が目をかけてくださり、シンポジウム企画と講演招待をくださったことは、私にとって初めての招待講演であり、大きな業績の一つとなったほか、駆け出しの博士学生として必死だった私が（今も違う方向で必死ですが）自信と経験を得るかけがえのない機会だったと思います。2009年は愛媛大学の博士課程の学生として参加しましたが、あれから時が経ち、今はポストドクターとして職を得、神戸大学に所属しています。ポストドクターという立場上、種々の学会に参加・講演することがライフワークの一つとなっており、学生のような新鮮味溢れる感想を書けないうことをご了承いただきお付き合いいただけ

ると幸甚です。

今大会は高知大学で開催ということで、ついでに愛媛にある私の実家に寄って帰れるじゃないかというよこしまな考えで参加に至ったことは内緒です。来年度は名古屋、再来年度は京都ということで、神戸に続ける限りは間違いなく参加できそうです。それはさておき、大会前日の23日に神戸から車で高知に入り、仙台大会以来懇意にしている本多佳子さん（でも4年ぶりの再会）に誘われて飲みに出かけると、宮下直先生、谷川明男先生、新海明さん、井原庸さんという蜘蛛界の重鎮の方々がおられ、少々萎縮しました。ところが、ありがたいことにみなさん私の顔と仙台での講演を覚えてくださっていたので、そんな萎縮は一瞬で吹き飛び、おいしいお酒と楽しい会話に浴することができました。途中から、本多さんの後輩でハエトリグモ類の分類学に取り組む若き蜘蛛野郎、須黒辰巳君が合流し、盛り上がり拍車をかけたことを付記しておきます。

学会の大会にしては珍しく、そしてありがたいことに自家用車の入講が自由であったため、翌朝は高知市内のホテルに停めておいた車に本多さんと須黒君を乗せて、大雨の中高知大学に向かいました。会場では蜘蛛学会でしかお会いできない方々をちらほら認識でき、改めて蜘蛛学会に来たのだと感じました。突然私の研究紹介となりますが、私はクモに寄生するクモヒ

メバチという寄生蜂を研究しており、クモ屋というよりはハチ屋です。もちろん、切っても切れないクモ類も自ずと研究対象となりますが、その知識はやはりクモ屋さんには遠く及びません。そのため、クモのプロフェッショナルが集う蜘蛛学会は、クモ類に関する情報交換やクモ屋さんと知り合いになれる貴重な機会を提供してくれるありがたい場所となります。そんなわけでわくわくした気持ちを持ちながら大会の受付に行くと、若くて美しい女性たちがたくさんいて対応して下さるので違う意味でもわくわくしました。

9時50分に伊藤桂大会長による開会の挨拶があり、10時から全国のクモ研究者たちによる口頭発表が始まりました。蜘蛛学会のよいところは、規模の小ささゆえに、全発表を参加者全員で聴ける場所だと思います（会場が分らない）。今回も一つの大きな会場でみなさんの発表が聴けるスタイルが非常によかったです。会場の広さも十分でしたし、各席に電源があったのもありがたかったです（スマートフォンを毎度充電させていただきました）。さて、クモへの愛情がこもったみなさんの発表ですが、すべては紹介しきれないので印象に残ったものをいくつか挙げさせていただきます。

開始二番目でいきなり度肝を抜かれたのは、静岡県立磐田南高校の鈴木佑弥君の発表でした。ヤリグモ類の基礎生態に関する緻密な定点観測とその過程で得られた観察情報を、まったく緊張の様子もなく立板に水を流すように話し



磐田南高校鈴木佑弥君の発表のようす

ていたのが印象的でした。その内容もしっかりと解析してまとめると論文になりそうなものだったので、これからの活躍に大いに期待です。田中一裕氏の話術は今回も冴え渡っていました。アクトグラフではクモの移動は検出できても、捕食の有無までは確認できないという弱点があるようで、そのことを指摘された際にそれを認めた上で返したコメントが秀逸だったのですが、なんと答えたか忘れてしまいました、失礼。中田兼介氏の発表は、繊細な円網を張る上、引越し好きなギンメッキゴミグモをいかに人手を加えずに累代飼育するかという研究で、実に興味をそそられました。共同研究者である繁宮悠介氏が開発した飼育系を紹介していましたが、それによると衣装ケースのような十分な空間を野外に置くことで、クモはその中で野外同様にきれいに造網してくれるということでした。また、最も画期的だったのはその給餌方法で、微小昆虫だけを入れるメッシュで覆ったライトを設置し、入った昆虫類をファンで吸入してケースに送り込むというものでした。それにより、あれほど繊細で気まぐれなギンメッキゴミグモを、全てではないものの卵から成体まで飼育下で管理でき、これにより遺伝学的な研究も可能となります。私は目下、ギン

メッキゴミグモに寄生するハチの研究をしているので、参考になる点が多くありました。原口岳君は、羅臼岳でクモ相を高度を変えて調べ、様々な統計解析を駆使してその傾向を考察していました。それによると、クモは標

高によってその種構成が異なっており、クモの種の分布は標高の影響を受けるということでした。実は、私はかつて熱帯インドネシアで、彼の羅臼岳調査とほぼ同じクモの高度傾斜調査を行っており、非常に苦勞して得たデータの割に、同定や解析方法に種々問題を抱え、結局論文にならないまま死蔵されていました。しかし、今回解析の得意な原口君や同定の得意な須黒君（前述）と出会えたおかげで、そのデータに光が当たる可能性が出てきました。もしこのデータが論文になれば、今大会のおかげに他なりません。ここまで書いてしまうと絶対に上梓せねばならないわけですが、これは自分に対するプレッシャーです。

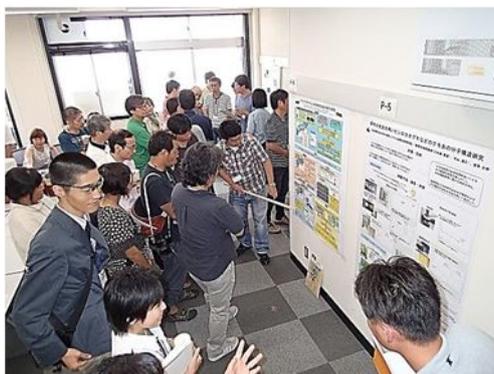
さて、午前の部のトリとして私の発表の時から来ました。私は博士課程まではクモヒメバチがどのようにクモに卵を産むのかというテーマを中心に研究し、仙台でもそのことをお話しましたが、学位取得後はクモヒメバチ幼虫が寄主クモを殺す前に網の形を丈夫なものに張り替えさせるというテーマ（網操作）に取り組んでいます。これまで、既報未報合わせると10種近いクモーハチ系で網操作が知られ、今回私の研究しているギンメッキゴミグモ操作も含め、様々な網操作を動画や写真、アニメーションを使って紹介させていただきました。たまに感嘆の声が聞こえてきたので、網操作の面白さは伝わったと自負しています。しかし、うまく行ったと思っていた発表に歓声ではなく思わぬ陥穽が潜んでいました。コガネグモ属を

指す学名 *Argiope* を、私はスライド上で *Agriope* と記述し、発表中もアグリオペ！！と大声で呼んでいました。発表終了後、5人以上から「高須賀君、コガネグモ属はアルギオペだよ」と指摘され、顔の上で焼肉が焼けるかと思いました。

午後は口頭発表数件とポスター発表、シンポジウムがありました。ポスターでは中学生の発表があり、自分の歳のちょうど半分の子の熱心さに感心しました。シンポジウムではクモの地理的分散に着目した話題が提供され、中でも驚いたのは林守人さんによる研究で、着水したクモが水上で脚を上げることで帆走を可能にしているということでした。その能力があれば、当て所なくたゆたう一見ハイリスクなブルーニングも採算が合おうというものです。また、今大会は韓国のクモ研究者ご一行も参加されており、英語を使った発表で活発な議論がなされていました。このように国内の学会であっても、科学言語といえる英語でやりとりできる機会があるのは非常によいことだと思います。ただ、心の準備がしっかりと必要ですが（後述）。長かった初日のプログラムが終わり、懇親会は一台のバスをフルに使って香南市にある会場まで移動して行われました。会場では非常に豪華な料理が振舞われ、

楽しいときを過ごすことができました。

二日目は口頭発表数件の午前のみで、車を高知大に預けていた私はバスで会場に向かいました。前夜にしこたま飲んだ割には重度の二日酔いにならなかつ



ポスター発表のようす

たことは幸運でした。講演の中で興味深かったのは宮下先生の既存分布データに基づく、クモの生息適地解析でした。膨大な所蔵標本や採集家コレクションの採集記録を利用し、その地理データと地域ごとの気候や植生など様々なパラメータを併せることで、個々の種の分布を予測するというもので、今後の発展に大きな期待を抱きました。最後の発表で、韓国の **Kyung-Seo Park** さんによるヒラタグモ属の南方種と北方種の分布境界が温暖化によってどう変わっているかというお話がありました。この質疑で、私の後ろにおられた池田博明さんが日本語で、人為的にどちらかの種を反対の種の分布に移植したことはありますか？と質問されたので、私は慌てて英語に通訳しParkさんに質問しましたが、その意図はなかなか通じず、結局おそらく同行の韓国の方が同じく英語で質問することでその意図が伝わりました。これまでの経験上、英語で意図をうまく伝えるには文法的に正しい作文よりも、重要な単語を強調すべきと心得ていたので、私は“運ぶ”を意味する“transport”という動詞を強調して質問しましたがなぜか伝わりませんでした。後になって“transport”が他動詞として使えたかな、と心配になりましたが、調べると間違いありませんでした（ただ、移植するという意味では“transplant”が好ましいですが、咄嗟にはなかなか出てきませんね）。相手の方もネイティブスピーカーではなかったというのもあるでしょうが、自分の文章や発音が大勢の前で伝わらなかったのは、アグリオペ事件以上に悲しく感じました。しかし、恥無くして語学の上達はないと思うので、これもよい経験だったと思ひ（込んでい）ます。

非常に密度の濃い二日間はあっという間でし

た。大会を通して受けた印象として、発表者の年齢層の偏りが挙げられます。中高生などとても若い人たちの積極的な発表がいくつか散見される一方で、ベテラン中高年の方々による発表が非常に多く、最も活発に参加すべき大学院生の発表が少なかったことが少々気にかかりました。将来の日本蜘蛛界を支える若人たちの今後の台頭に期待です。また今回の学会は、会場の収容力や設備、大会補佐員の首尾のよさ、懇親会の料理など満足のいくことばかりだと思ひました。伊藤大会長ほか、運営に携わった方々に感謝いたします。

（神戸大学大学院農学研究科 昆虫多様性生態学研究室 日本学術振興会特別研究員）



## 同好会情報

ここでは日本各地にあるクモ同好会で発行されている定期刊行物の内容、採集会や講演会（総会・例会）の日程などを紹介する。興味を持たれた方は入会したり、行事に参加されてはいかがでしょうか。

三重クモ談話会（会長：橋本理市）

会報「しのびぐも」を年**1**回発行。採集会・合宿・例会などを年数回実施。

しのびぐも**40**号（2013年**6**月**10**日発行）

**40**周年記念文

新海 明・谷川明男：三陸明戸海岸のイソコモリ壊滅

塩崎哲哉：長野県で採集したクモ

塩崎哲哉：沖縄県で採集したクモ  
武藤茂忠：コケオニグモ採集顛末記  
貝發憲治：未同定クモ類標本の同定結果(その1)  
緒方清人：津市鳥居町と分部のクモ類  
同定と目録発表に際しての留意点

#### 採集会

2013年12月7日(土) 同定会 松阪市日  
野町カリヨンプラザ 10時集合

2014年2月22日(土) 年間活動反省会お  
よび学習会松阪市日野町カリヨンプラザ  
10時集合

参加希望者は事務局(貝發)まで連絡してくだ  
さい

#### 入会申し込み

〒515-0087 三重県松阪市萌木町7-4

貝發憲治 (事務局)

Tel (Fax) 0598-29-6427

mail: kumo@mctv.ne.jp

会費 年2000円

中部蜘蛛懇談会(代表:緒方清人)

会報「蜘蛛」を年1回、「まどい」を年3回発  
行. 採集会を年2? 4回. 総会・研究会を年1  
回実施.

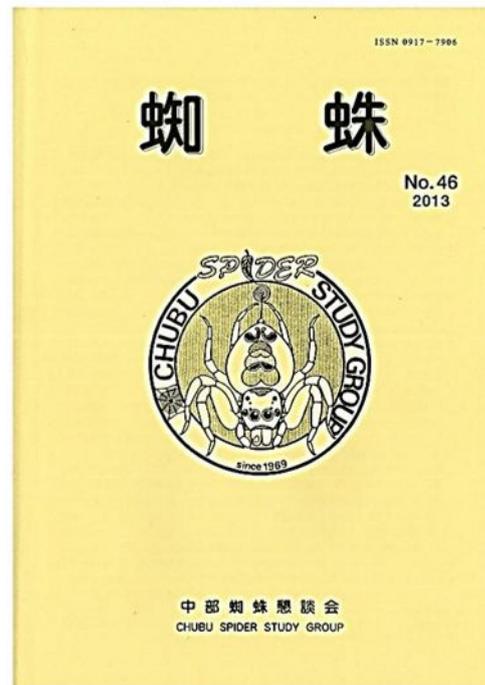
蜘蛛(KUMO)46号(2013年9月10日発行)

徳本 洋:石川県内におけるゴミグモ属  
*Cyclosa* 5種の分布標高

名古屋南高等学校 生物・化学部:クモ卵中の  
胚発生過程の観察

片山詔久:蜘蛛糸の優れた特性の秘密を分子構  
造から探る

加藤修朗:キムラグモの巣を探して



緒方清人:ミヤマシボグモモドキの生息地が破  
壊された

緒方清人:奈良県で採集されたドウシグモにつ  
いて

緒方清人:クモバチ科の仲間に狩られたクモ3種

緒方清人:愛知県産クモ類 追加種(V)

緒方清人:フノジグモあれこれ

中根 翼:摩訶不思議なクモ

柴田良成:越冬する蜘蛛-2

短報

柴田良成:クモの点描記録-2

柴田良成:ワスレナグモ ヲ ワスレルナ?!

益田和昌:岐阜県上市高鷲町,岐阜市のヤス  
デ・関東地方のヤスデ

益田和昌:岐阜県可児市の倍足類

採集観察会

本年度分は終了



総会・研究会は2014年2月11日(休)

入会申し込み他

全般について

〒472-0022 知立市山屋敷町東山10-6

緒方清人 (代表)

Tel 0566-83-4474

E-mail:neon\_kiyotoi@ybb.ne.jp

入会・会費など

〒451-0066 名古屋市西区児玉1-8-24

柴田良成 (会計)

Tel 052-522-1920

会費

正会員 年 3000円 (高校生以下1000円)

準会員 「まどい」のみ1000円

東京蜘蛛談話会 (会長:新海栄一)

会報「KISHIDAIA」を年2回,「談話会通信」

を年3回発行.採集会年4回・合宿年1回・

総会例会などを年2回実施.

今年度の採集会は埼玉県日和田山で行います.

2014年2月16日(日)

西武高麗駅改札前午前10時集合

世話人:平松毅久・仲條竜太

連絡先:平松携帯080-6633-2737

例会は,12月8日(日)10時より東京環境

工科専門学校で実施.

KISHIDAIA 103号 (現在作成中)



入会申し込み

〒186-0002 東京都国立市東3-10-8

コンフィデンス高垣105 (有)エコシス

初芝伸吾 (事務局)

Tel 042-501-2651

E-mail:hatsushiba-ecosys@h8.dion.ne.jp

会費 年 3800円 (学生2000円)

関西クモ研究会 (会長:田中穂積)

会報「くものいと」を年2回発行.採集会・

研究会例会などを年数回実施.

くものいと47号 (作成中)

採集会

本年度分は終了

例会

2013年12月21日(土)13:00より

追手門学院大阪梅田サテライト (阪急ターミナルビル16階)で実施.

入会申し込み

〒567-8502 茨木市西安威2-1-15

追手門学院大学生物学研究室内

関西クモ研究会

Tel:0726-41-9550 (加村研)

Fax:0726-43-9432 (大学教務課)

会費 年 1000円

東京クモゼミ

毎月1回,第1土曜日に千葉縣市川市の加藤宅で開催.会費などなく誰でも参加できる.

連絡先 新海 明 042-679-3728

または,加藤輝代子 047-373-3344

関西クモゼミ

会費などなく誰でも参加できる。

連絡先 吉田 真 077-561-2660

メーリングリスト「クモネット」

会費などなく誰でも参加できる。入会の申し込みは谷川明男までe-mailで。

dp7a-tnkw@j.asahi-net.or.jp

言いたい！聞きたい！



### クモ切手の風景5

笹岡文雄

もっともポピュラーなクモ切手といっても良いかもしれません。アフリカ・チャド共和国で、1968年から発行され始めた昆虫のシリーズ中の2種（コガネグモの一種、セネガルオオジョロウグモ）です。

1972年5月6日この他、オビゲンセイ、サイカブト、ハンエンモントンボの5種セットとして発行されました。

何度も言及していますが、発展途上国で発行されたこういう図案の切手は、海外売り出し用で国内で使うことを考えていないものがほとんどです。

日本の文献ではこれらの切手は通常切手、つまり通常の国内使用のためとするものと、昆虫のシリーズ、記念切手と同じカテゴリーの特殊切手とするものがありハッキリしません。

チャド共和国は1968年蛾4種、1974年9月同日に昆虫4、ダニ、ヒヨケムシ各1の6種セットを発行しています。複数を同日に発行してさらに額面が重複しているものがありますので、特殊切手と見る方が妥当でしょう。

これらは20枚1シートで、それには日本切手の耳紙ある「国立印刷局製造」のような銘はなく、切手からは発行年、印刷所の情報は読み取れません。旧宗主国フランスで印刷したと思われるが、確証はありません。

ただこの1972年（昭和47年）という発行日、自分はこれよりも古いクモ切手を見たことはありません。ひょっとするともっとも古いクモ切手かもしれないと思っています。



## クモの進化<前篇>

池田博明

ブルネッタとクレイグの共著『Spider Silk (2010年)』が『クモはなぜ糸をつくるのか?』(丸善出版, 2013年 6月)と題して翻訳されました。翻訳者は三井恵津子氏ですが、宮下直氏が監修者として名を連ねており、翻訳にもかなり関わっておられたようです。原著はクレイグの編著『Spiderwebs and Silk』を基本にしてはいるものの、クモの進化順に通読できるように構成されています。

クモの進化の概観を頭に入れてクモを見れば身近なクモの自然観察は進化の歴史のパノラマとなります。これは得難い経験ではないでしょうか。いったいクレイグらはどんなパノラマを展開してくれているのでしょうか。

私自身は『クモの巣と網の不思議』(文葉社, 2006年)をまとめたころ、クモの網と捕獲される虫の進化に関心がありました。クモ観察を始めた直後に、ムラクモヒシガタグモのX字型網とアリ捕獲に出会ったために、ヒメグモ科の不規則網の進化には特に興味がありました。ムラクモヒシガタグモの網の支持糸である上糸とトラップ・スレッドである下糸1本でできるY構造はオニグモの垂直円網のY構造と相同であり、X字型網は垂直円網をリダクション(簡略化)したものであるという仮説を立ててみたりしました。その後、オニグモのY構造の製作はムラクモほど単純な動作ではないことを新海明氏に教えられて、この仮説は否定されました。

また、昆虫のなかで最も進化したアリを特異的に捕獲するガム・フット(gum foot)をもつヒメグモ類はクモのなかでもかなり進化し

たグループではないかという仮説も立ててみました。この理屈が正しいとすればアリの専食するクモは進化した仲間ということになります。アリ専食グモはヒメグモ科のミジグモ類やカニグモ科のセマルトラフカニグモ、ワシグモ科のクモの一種などで見られます。

八木沼健夫氏の図鑑のクモの進化模式図ではヒメグモ科の不規則網は垂直円網の手前の位置に置かれていました(八木沼1986)。地中生活のクモを原始的として、クモは次第に空中に網を張り始め、不規則網を経て垂直円網で完成に向かうクモ。その一部は網を棄てて徘徊性となったという物語です。歩脚末端の爪の数も造網性は三本、徘徊性は二本とはっきりと分岐していて、徘徊性のクモはより進化的と考察されていました。そして、造網性と徘徊性の中間形質を示すクモとしてコモリグモの仲間が置かれています。コモリグモは徘徊性の種類ですが、一部に棚網を張る種類(ババコモリグモなど)がいて、爪は3本です。コガネグモ科の垂直円網を進化の頂点とする図式は進化をより適応的な発展、つまり進歩と同義として考える傾向に合致しているため、たいへん説得力のあるものでした。しかし、この適応万能の考え方は分子進化の証拠が出始めると反省を迫られることになります。代わって登場する進化の重要用語は「偶然」「中立」「確率的」です。

キムラグモはなぜ絶滅しないのか

あまりにも見事なクモの網のデザインを見て、その網や糸の特性を知れば知るほど、これほど生活に合致した道具が「偶然」や「確率的」に進化したはずがないと思ってしまうのは無理のない感覚です。私たちの社会では道具

は不断に改良されて、劣った道具は廃棄され、進歩発展を遂げていくのが当たり前なので、生き物の形質も同様に進歩発展しているような感覚を持ってしまうのです。

進化を表すアイコン（偶像的画像）として重要なものに系統樹があります。この系統樹を広めた19世紀の進化学者エルンスト・ヘッケルはヒトを最も進歩した生きものとして進化の頂点とする生物観を持っていました。これに対して、進化したものが生き残ったのではなく、たまたま絶滅を免れたものが生き残ったのだと主張したのがスティーヴン・J・グールドです。そして、ダーウィンの『種の起源』に収録されたただひとつの図は、ヘッケルの系統樹とは異なり、現生生物はいちばん上に一直線上に並べられています。他に途中で途切れているたくさんの系統があります。つまり、自然選択説の提唱者ダーウィンもまたグールド的でした。

クモを例にとりますと、たとえばキムラグモは体節の痕を腹背に遺しているため、あきらかに原始的と考えられます。網も作りませんし、住居の内側を糸で裏打ちすることもしない。卵を保護する糸も不十分ですし、糸腺の種類も少数です。しかし、こんなに「劣った」キムラグモがどうして他の地中性のクモもいる環境で生き残っていられるのでしょうか。

以前はキムラグモだって他のトタテグモに負けない能力があるからだ、なにか隠された能力があるはずだと考えていました。現代の進化学の答えは違います。それは「偶然」だ、たまたまだったと答えるのです。ただし偶然がすべての形質にあてはまるわけではありませんが。

ともかくこの「偶然」という答えは<脱力する切り札>ですね。なんにでも、どこにでも使えます。ちょっと使ってみましょうか。

問「ゴミグモの隠れ帯は太くて目立つのにヨツデゴミグモの隠れ帯が線状なのはなぜですか」

答「偶然です」

問「なぜコガネグモの網には粘球があるのにサラグモの網には粘球がないのでしょうか」

答「偶然です」

問「篩板はなぜ一枚だったり、二枚だったりするのでしょうか？」

答「偶然です」

問「チリグモには篩板があるのにヒラタグモにないのはなぜですか」

答「偶然です」

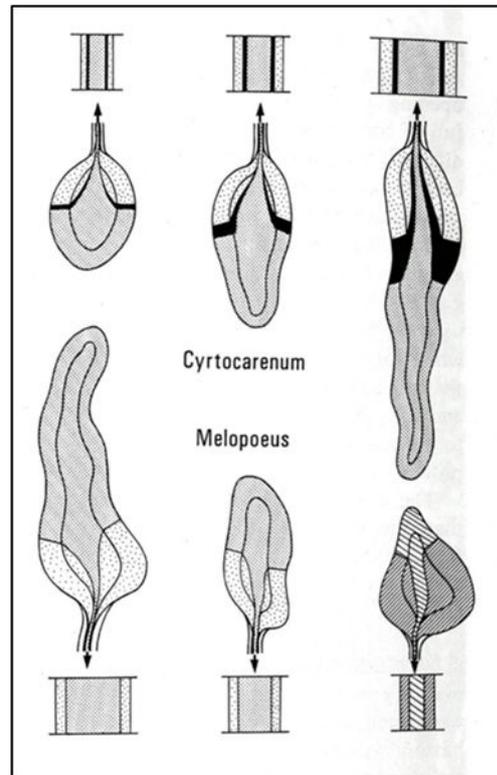
質問者に「ふざけるな！」と怒られそうですね。これでは何もわかったことになりません。しかし、それが真実に近いというのが現代の進化学の見解です。「偶然」で突然変異した個体が生残するためにはニッチに空きが必要ですが、生物群集はジグソーパズルのようなすき間のない世界ではなく、特に植食昆虫群集やクモ群集ではニッチにだいぶ余裕があるというのが近年の生態学の非平衡説の見解です。生物の形質の進化的解説にはこのように「偶然」の結果と適応的な「自然選択」の結果が入り混じっているため、なんだか怪しく聞こえてしまいます。そこで勘のいい人は「進化説は誤りだ」「ダーウィンの自然選択説は進化を説明できない」「最適者生存はトートロジー（同義反復）だ」「やはりラマルクは正しかった」と結論を急いでしまいます。しかし、それほど結論を急いでしまうと、真実を見失ってしまうこととなります。クモの場合は糸と糸腺の進化に注目してみましょう。

糸腺の種類はしだいに増えていく

虫を捕獲する道具として糸を使う生き物はクモだけです。そのおかげで昆虫の大繁栄に伴ってクモも適応放散を遂げて繁栄してきました。「適応放散」を英語では「ダイバーシティ diversity」と言います。このダイバーシティという用語は「多様化」と訳されることもあり、ある種がいろいろな方向に進化していく様子を表す用語としてはたいへん優れたものです。ちなみに英語には適応していくという意味はありません。したがって、ダイバーシティ化＝多様化する進化の理由は別に考察しなければなりません。それが「自然選択」と「偶然」なのです。

クモの糸や網が多様化する＝進化する様子を考察するうえで、注目すべきものとして糸の種類と糸腺の種類の研究は避けて通れない基本中の基本と考えてよいでしょう。この課題＜糸腺の進化＞を考察するキイ・ワードは「複雑化」です。キムラグモのようなハラフシグモ科の糸腺は吉倉真によるとほぼ1種類で（形態的には3種類としている）、使い道も限られていました。糸腺の系統を考察するのに参考にした文献はジャクリーヌ・コヴァ（1987年）のレビューです。コヴァは1970年以降の糸腺の組織化学的研究を概観して比較しました。トタテグモではブドウ状腺が見られ形態的な種類が増えるだけでなく、糸腺の奥の細胞で糸の芯部を作り入口付近で糸のコート部を作ることで多様な太さの糸が生産できるようになります（Kovoor の図参照）。トリクイグモも同様です。

この方式で糸の使い道もぐっと拡大します。ひとつの糸腺で糸の太さを変える画期的な仕



組みを知ると、あらためてクモの糸腺の素晴らしさに目が開かれます。トタテグモが急に偉く思えてきました。トタテグモってクモの糸使いのパイオニアでもあったんですね。

ハラフシグモでは腹部中央にあった糸いぼもトタテグモでは腹端に移動して動かしやすくなっています。

そして、顎が左右に開かず上下に動く古蛛類（orthognatha）に対し、フツウクモ類（labidognatha）は顎が左右に動くようになります（『Spider Silk』より図参照）。この左

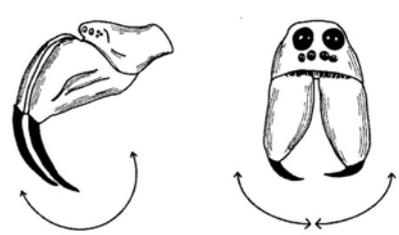


図16 缺角。正顎缺角（左）とピンセットのような缺角（右）（Peter Loftus による作図）

右に動く顎の特徴はより進化的と考察されます。これに異を唱える人はいないでしょう。顎が左右に動けば獲物にかみつきやすくなるからです。より小形の虫を取り逃がさず捕獲できるようになります。

ところでフツウクモ類のオニグモなどの糸腺は形態と糸疣への連絡の状態から7種類に分化しています。ブドウ状腺、梨状腺、管状腺、大瓶状腺、小瓶状腺、鞭状腺、集合腺です。これらの腺の進化の順序はどうなっているのでしょうか。それを考察するのに適当な中間形質を持つのがエボシグモです。エボシグモの顎はV字型に開きます。また、書肺は2対あり（トタテグモは2対でフツウクモは1対）、網型はクモの周囲に壁のように網を立てるランプ・シェード型です（日本では烏帽子型と呼ぶ）。さらにエボシグモは一枚の篩板をもち、カヤシマグモとともに旧篩板類と言われています。

残念ながらエボシグモは日本にはいませんが、エボシグモやカヤシマグモの糸腺の解剖学的研究はグラッツ（1972年）が詳しく行っていました。ドイツ人らしい詳細な形態研究です。グラッツによるとガーチエボシグモ *Hypochilus gertschi* では次の腺があります。

小形腺 h（後いぼに開く腺）、  
小形腺 m（中いぼに複数開く腺）、  
小形腺 v（前いぼに複数開く腺）  
管状腺 h（後いぼに複数開く腺）、  
管状腺 v（前いぼに複数開く腺）、  
大瓶状腺（前いぼに1対開く腺）、  
篩板糸腺（篩板に開く多数の腺）。

これがカヤシマグモの一種 *Filistata insidiatrix* になるとさらに糸腺の形態が分化して、

ブドウ状腺（後いぼに複数開く）、

大瓶状腺（中いぼに開く）、  
梨状腺（前いぼに複数開く）、  
管状腺（後いぼに複数開く）、  
小瓶状腺（前いぼに複数開く）、  
大瓶状腺（前いぼに1対開く）、  
篩板糸腺（篩板に開く多数の腺）となります。

位置関係からエボシグモの糸腺を考察すると、小形腺 h はブドウ状腺、小形腺 m は大瓶状腺、小形腺 v は梨状腺、管状腺 h が管状腺、管状腺 v が小瓶状腺に相当するとみてよいでしょう。つまりフツウクモ類の糸腺は鞭状腺と集合腺以外はカヤシマグモの段階で出そろったことになるのです。ただし、その後ユウレイグモ科で梨状腺と管状腺が消失するとか、ワシグモ科ではブドウ状腺が退化する、ハエトリグモ科やフクログモ科は糸製住居内に産卵するためメスであっても卵嚢を作る管状腺はないといった特殊化が起こっています。

糸腺の多様化と特殊化は糸の機能やクモの生態と不可分です。網を空中に張り始めたエボシグモの段階でもっとも重要な糸腺は大瓶状腺でした。

#### 大瓶状腺による発展

キムラグモなどハラフシグモ類、地中性のトタテグモ類、エボシグモなど旧篩板類という進化順はおそらく正しいものと思われます。また、外部形態や気管の発達、糸腺の分化から見て、この結論は多くの賛同を得ることだろうと思われれます。ただし、トタテグモがハラフシグモの直接の祖先ではありません。トタテグモはハラフシグモと共通祖先から進化したと考察されています。

次の段階のクモの進化を考察するうえで重要なものが大瓶状腺の糸です。エボシグモでは前いぼに一对開く大きな瓶状の糸腺として発達しています。この糸腺はクモが歩くとき常に引かれているしおり糸を出します。また、糸を交差させてランプ・シェード型の網をつくります。これは枠糸の始まりです。

『クモはなぜ糸をつくるのか?』第5章「薄い空気を征服」では大瓶状腺糸の広範囲な活用が概観されています。古生代末の二畳紀の大絶滅の前後に大瓶状腺糸が出現し、酸素濃度の増加が昆虫を増やしてクモの活動の増大も可能になりました。篩板糸はこの直後に出現します。また、空中分散の際の遊糸にも大瓶状腺糸が使われるようになり、分散能力が飛躍的に高まります。大瓶状腺糸のすぐれた能力が多くの子孫の多様な環境への進出＝適応放散を促し、徘徊性クモ類の繁栄を後押ししたのかもしれませんが、クレイグの本の系統樹では旧篩板類の後に徘徊性のクモが置かれています。しかし、徘徊性のクモの進化については既に述べたように円網グモの後に置く見解もありました。徘徊性クモの進化に関する論議は後篇に譲り、ここでは次に円網グモの進化について紹介しましょう。

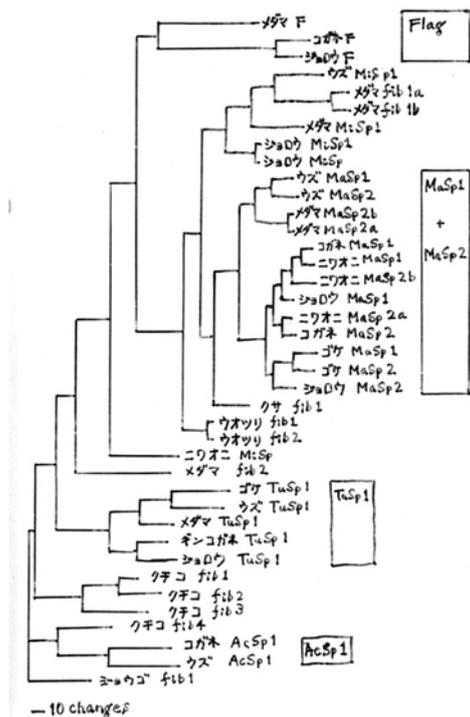
#### 円網の起源をどう説明するのか

コガネグモ科の垂直円網は形態も機能もみごとにあります。しかし、円網を張るクモはコガネグモ科だけではなく、ウズグモ科にもあります。オニグモ（コガネグモ科）の垂直円網とウズグモの水平円網は円網という点では似ていますが、横糸にある餌の捕獲装置がちがっています。オニグモの横糸にあるのは粘球ですが、ウズグモの横糸には篩板糸（疏糸）が

あります。粘球は乾燥すると接着力が落ちますが、篩板糸はそれほどではありません。乾燥するほど篩板糸の接着力は上がると考えられたこともあります。篩板糸の研究者ブレント・オペル（2013年）の実験によると篩板糸の接着機構は複数あって、総合的に湿度は接着力を上げているそうです。その機構とは、①昆虫の毛が極微繊維にからまることだけではなく、②ファン・デル・ワールス力や③糸が水分を吸収し糸と接触面の間に毛管現象が起こり貼りつく現象だそうです。

接着機構の違いに注目してコガネグモ上科の粘球型の垂直円網とメダマグモ上科の篩板糸型の水平円網は収斂進化によって似た相似形であるとする多起源説（または円網収斂進化説）と、どちらの円網も起源は共通であるとする単一起源説が唱えられました。多起源説は『コネティカット州のクモ』のカーズトンや生態研究で著名なウィリアム・エバーハードが主張、それに対して単一起源説はコーディントンやグリズワルドが主張しました。『クモはなぜ糸をつくるのか』第8章「より広い空間へ」や、ブラックレッジの「円網の進化」レビュー（2011年）に「横糸を作る鞭状腺の遺伝子がメダマグモ上科のクモにも存在していた」という研究が紹介されていました。カリフォルニア大学のジェシカ・ガーブラが行った研究（2006年）です。ちなみに共同研究者は全員女性。

さっそくこれを読んでみると、コガネグモ上科で発見されていた大瓶状腺・小瓶状腺・鞭状腺の各糸タンパク質の遺伝子をメダマグモ上科のトゲメダマグモ *Deinopsis spinosa* とフツウウズグモ *Uloborus diversus* で cDNA を用いて探ったという研究でした。探索の結果、枠糸と縦糸を作る大瓶状腺タンパク質である



MaSp1と MaSp2, 足場糸を作る小瓶状腺タンパク質であるMiSp, 横糸を作る鞭状腺タンパク質Flagのいずれの遺伝子もメダマグモにもあることが分かったのです。ウズグモではMaSp1, MaSp2, MiSp1 は発見されたのですが, Flag 遺伝子は見つかりませんでした。上の図は糸タンパク質スピドロインSpの系統図です。

Acはブドウ状腺, fib はフィブロイン, Flag は鞭状腺タンパク質, Maは大瓶状腺, Miは小瓶状腺, Tu は管状腺。分析対象は(アオグロ)ウオツリグモ, (フツウ)ウズグモ, ギンコガネグモ, (ヒナタ)クチコグモ, クサグモ, (シマニワ)コガネグモ, (ツヤクロ)ゴケグモ, ジョウゴグモ, (アメリカ)ジョロウグモ, ニワオニグモ, (トゲ)メダマグモ。

彼女らの研究以前にはMiSpと Flag はコガネグモ上科で発見されていただけだったし,

MaSp2は非円網種では発見されていませんでした。瓶状腺は大小を問わず非円網種にもあるので, MiSpと MaSp1はコガネグモ上科とメダマグモ上科にとって祖先形質であると解釈されます。しかし, MaSp2の使用によってこのふたつの上科はまとめられます。さらにFlag によってコガネグモ科とメダマグモ科は鞭状腺の吐糸管をもつ唯一のクモであることがはっきりしました。フツウウズグモに鞭状腺の糸タンパク質遺伝子が発見されない理由は分かりませんが, Flag は (spacer (GPQGGGG) 40という短いペプチド鎖の繰り返しであることが関係しているのかもしれませんが, ペプチド鎖の四角内はトゲメダマグモの擬鞭状腺のFlagで示しました。アミノ酸の略号のGはグリシン, Pはプロリン, Qはグルタミンです。Flag は他に(シマニワ)コガネグモ*Argiope trifasciata*と(アメリカ)ジョロウグモ*Nephila clavipes*で分析されています。

メダマグモ上科でコガネグモ上科とほぼ共通の糸の遺伝子が発見されたということは, 円網種の単系統性の強い証拠になります。

#### 垂直円網から派生した網

トリノフンダマシの網は足場糸を張らない点で垂直円網とは大きく異なりますし, ムツトゲイセキグモの投げ縄も垂直円網よりはトリノフンダマシの造網行動に近いものです。これらのクモは現在はコガネグモ科に所属させられていますが, コガネグモ科とするよりもナゲナワグモ科とすべきというのが, 新海栄一氏の提案です(2009年)。円網から派生した網と考えられるクモには, 無こしきの傘状の網を張

るカラカラグモや、球状円網を張るナンブコツブグモ、鳴子網を張るナルコグモ、浮遊網を張るヨリメグモなどがあります。これらはその特異なクモの形態と網の特徴により、それぞれカラカラグモ科、コツブグモ科、ヨリメグモ科と分類されていますから、ナゲナワグモ科が認められるのもそれほど遠いことではないでしょう。

出版社の倒産によって入手不能だった『クモの巣と網の不思議』の復刻増補版（2013年11月）には、これら円網から派生したクモの造網行動について、新海明氏が新しい部を書き足して解説しています。

#### ヒメグモ科とサラグモ科の網

コガネグモ上科のなかで円網を張らないばかりか、粘球の活用法もちがうヒメグモ科の網や、粘球のないハンモック網やドーム網を張るサラグモの網は糸と網の進化史上どのように扱ったらよいものでしょうか。

これらのクモの網は円網を特殊化し、大胆にリダクション（簡略化）したものであると解釈するのが妥当でしょう。オニグモで粘球を作る集合腺に代わってヒメグモには葉状腺という特殊化した腺があり（コムストックの『Spider



Fig. 179.  
A LOBED GLAND

Book』より図参照）、この糸腺で獲物に投げつける粘球糸を作ります。ガムフットが付いたトラップ・スレッドは鞭状腺ではなく大瓶状腺で作られています（Townley and Tillinghast, 2013）。

ヒメグモ科のクモは体のサイズを小さくすることによって成長期間を短縮し、繁殖サイクルを短縮することによって適応度を高める戦略を選択しました。いわゆるI戦略です。そのおかげで森林が縮小し都市化が進む荒れた環境でも、しっかり子孫を残すことに成功しています。ヒメグモ科のクモはクモ食いになったり、居候生活になったり、アリを専食したりと特殊化を極めて繁栄しています。乾燥が著しい都市的な野外環境が広がるにつれ、コガネグモ科のクモが減ってヒメグモ科のクモが増えて来る傾向があります（大和市のクモ相調査より。池田・谷川1996）。

サラグモ科のクモはヒメグモ科のクモ以上に小型化を進めました。サラグモやヒメグモの造網行動がコガネグモ科の造網行動の短縮形と考えられることを提唱したスレッシュ・ベンジャミンらの研究（2004年）があります。アササラグモ *Linyphia hortensis* とオウシュウシロブチサラグモ *Linyphia triangularis* を飼育し、造網行動を赤外線ビデオ撮影と直接観察で記録し、3Dで分析を行ったものです。事前にこれらのサラグモ科の網が粘糸のない構造であることを確認しています（2002年）。円網種の造網動作は①探査及び支持構造作成、②枠糸とタテ糸張り、③足場糸張り、④ヨコ糸張り、⑤ハブ作りですが、分析の結果、サラグモは①と④だけでこれをくり返していることが分かりました。ヒメグモ科では①の後、粘糸のない支持糸張り、ガムフット作りとなり、これ

をくり返します。

やはりヒメグモ科は円網グモから派生したグループでした。

つまり、いま学校の庭内でジグモ、ネコハグモ、ジョロウグモ、ヒメグモ、ユノハマサラグモ等が観察されたとすると、これらのクモで網の進化が概観できることになるのです。

#### 参考文献

Benjamin, S. P., M. Duggelin and S. Zschokke 2002. Fine structure of sheet-webs of *Linyphia triangularis* (Clerck) and *Microlinyphia pusilla* (Sundevall), with remarks on the presence of viscid silk. *Acta Zoologica* (Stockholm) 83: 49-59. 東京クモゼミ215号に紹介

Benjamin, S. P. and S. Zschokke 2004. Homology, behaviour and spider webs: web construction behaviour of *Linyphia hortensis* (Araneae: Linyphiidae) and its evolutionary significance. *J. Evol. Biol.* 17: 120-130. 東京クモゼミ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*. Academic Press. pp. 175-262. 東京クモゼミ209号に紹介

Brunetta, L. and C. Craig 2010. *Spider Silk*. Yale University Press. p. 248. 訳書は「クモはなぜ糸をつくるのか」(丸善出版・2013) 東京クモゼミ207号と221号に紹介

介

Craig, C. L. 2003. *Spider webs and Silk*. Oxford University Press. p.204.

Garb, J. E., T. DiMauro, 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210号に紹介. 及び『クモはなぜ糸をつくるのか?』第8章にあり.

Glatz, L. 1972. Der Spinnapparat haplogyner Spinnen (Arachnida, Araneae). *Z. Morph. Tiere.*, 72: 1-25. 東京クモゼミ210号に紹介

Kovoor, J. 1987. Comparative Structure and Histochemistry of Silk-Producing organs in Arachnids. IN W. Nentwig (ed.), *Ecophysiology of Spiders*. Springer-Verlag. 160-186. 東京クモゼミ210号に紹介

Opell, B. 2013. Cribellar thread. IN *Spider Ecophysiology*. 東京クモゼミ220号に紹介

Townley, M. A. and E. K. Tillinghast 2013. Aggregate Silk Gland Secretions of Araneoid Spiders. IN W. Nentwig (ed.), *Spider Ecophysiology*. Springer.

池田博明・谷川明男1996. 真正クモ類. IN 大和市史8巻(上)別篇自然. 248-257.

池田博明・谷川明男・新海 明 2013. クモの巣と網の不思議・復刻増補版. 夢工房. 東京蜘蛛談話会ホームページに購入案内があります

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216号に紹介

新海栄一2006. 日本のクモ. 文一総合出版. p.335.

## 採集情報

日本各地で採集された稀産種や、都道府県初記録、島初記録、南限更新、北限更新など分布上の重要情報について掲載する。これを読み、「私もこんな種を採集しているぞ」という方はその情報を是非お寄せいただきたい。

【このコーナーに掲載する記録は、証拠標本か同定のキーとなる特徴がはっきりと撮影されている写真かのどちらかがあるものに限らせていただきます。目撃談のみのものにつきましては取り上げません。また、幼体の記録についてはいろいろと議論のあるところですが、とりあえず现阶段では、参考記録として掲載を継続させていただきます。】

キクメハシリグモ 栃木県さくら市押上  
(36.707719N, 139.934106E) 2013年5月2日 1幼体(雄成体まで飼育) モハマド・アフィック・ビン・オットマン採集・谷川明男同定

スジボソハシリグモ 栃木県塩谷郡塩谷町飯岡 (36.752517N, 139.851808E) 2013年5月1日 1幼体(雄成体まで飼育) 筒井 優採集・谷川明男同定

ナンプコツブグモ 福井県今立郡池田町谷口  
2013年5月21日 1雌成体1雄成体 茶園真理子採集・馬場友希同定確認

シロオビトリノフンダマシ 東京都江戸川区臨海町葛西臨海公園 2013年7月27日 1

雌成体 市川武明採集・同定

ワクドツキジグモ 高知県香美市(かみし)土佐山田町大平(とさやまだちょうおおひら)高知県森林総合センター アラカシ等の常緑樹林の林縁下草 2013年6月10日 1雌成体 蔡 永海(チェヨンヘ)・伊藤 桂採集・谷川明男同定確認 東京都あきる野市横沢入 2013年9月17日 1幼体 市川武明採集・同定



ヤマトフトバワシグモ 山梨県山梨市矢坪  
2013年5月2日 1雌成体1雄成体 市川武明採集・新井浩司同定

トサハエトリ 山梨県上野原市大野 2013年5月3日 1雄成体 市川武明採集・新井浩司同定

アカイソウロウグモ 東京都江戸川区臨海町葛西臨海公園 2013年7月27日 1雌成体1雄成体 市川武明採集同定

ムツトゲイセキグモ 神奈川県小田原市わんぱくランド・いこいの森 2013年6月23日 1幼体 市川武明採集・新井浩司同定確認。高知県安芸郡東洋町野根丁(33.492699N,

134.233595E) 2013年 8月 26日 新海 明  
採集同定

ムシバミコガネグモ 静岡県裾野市桃園  
2013年 1月 8日 1雌成体 蒔苗博道採集・  
谷川明男同定

ニセキクヅキコモリグモ 千葉県佐倉市土浮  
(35.758545N, 140.216004E) 2013年 7  
月 19日 1雌成体 1雄成体 高木俊・中西奈  
津美 (1週間のピットホールで採集)・谷川明  
男同定確認

ダニグモ 滋賀県長浜市西浅井町山門 2013  
年 9月 9日 1雌成体 鶴崎展巨採集同定

ヤマハタケグモ 滋賀県高島市マキノ町白谷  
2013年 9月 9日 1雄成体 鶴崎展巨採集同  
定

(新海 明・谷川明男集約)



## インフォメーション

クモ類生息情報  
データベースの開設

生物多様性に関するデータベースの整備は、近年目覚ましい発展を見せています。自然環境基礎調査やモニタリングサイト1000、河川水辺の国勢調査などの国主導のものだけでなく、近年では GBIF (Global Biodiversity Information Facility) のような国際的組織が構築されています。集められた情報は地理情報などと組み合わせた解析により、①種分化のメ

カニズムや絶滅確率の推定、②多様性が高い地域の景観特性の抽出、③気候変動による生物への影響予測、④外来生物の侵入リスク評価、などに活用されています。こうした知見は基礎研究だけでなく、各種の政策決定などに科学的根拠を与えます。

日本のクモ類については、すでに新海明、谷川明男氏のご尽力により、県別のクモリストが整備され、一般にも利用できる状況にあります。しかし、採集・観察地の土地利用などの詳細な環境条件が特定できる高解像度のデータベースは存在しません。上記目的の解析を可能にするには、記録地点を緯度経度に落とす必要があります。

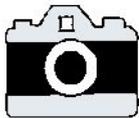
しかし、日本蜘蛛学会や地方の同好会の機関誌などに掲載された記録には緯度経度を特定できる記録が驚くほど少ないことが分かりました。ご存知の方もいると思いますが、いま各種学会では法人化への移行が進行しています。法人化の要件として、一般国民に対する貢献が必要になります。蜘蛛学会のような分類群を対象とした学会ができる社会貢献として考えられることは、公開講演会などの市民向けのサービスに加え、生物分布のデータベースの構築とその公開、さらにそこから得られた解析結果等のアウトプットに基づいた政策提言などが有力な事項になると思います。

こうした背景を受け、蜘蛛学会のホームページに分布記録を入力できるサイトを構築しました。ここでは、会員はクモの生息地点情報を入力し、入力されているデータをダウンロードして研究に利用することができます。また、入力された地点情報を地図上にプロットさせて見ることができますが、地図の表示は会員に限定せずに一般公開されます。

われわれ会員個人の手元には未発表の生息地点情報がたくさんあると思います。それを生かすために、その地点情報をこのデータベースに登録して共有し、いろいろな解析に利用できるように充実したデータベースを作りあげようではありませんか。

このデータベースへのデータの入力とデータの利用は会員に限定いたしますので、データベースへログインするためのIDとパスワードが必要です。データの入力にご協力いただける方は、まず谷川までメールにてご希望のIDとパスワードをお知らせください。それをデータベースのシステムに登録し、データの入力と出力が可能になるようにいたします。

データベース管理委員 谷川明男  
ID, パスワード請求先  
dp7a-tnkw@j.asahi-net.or.jp



## ギャラリー



人を“肢”さすハエトリ

タイで見つけました。このハエトリは人が近づくとその人を指さし、いや、肢さします。いまは撮影者の右隣に人がいて、ハエトリはその人のほうをさしているところです。何の意味が

あるのでしょうか。

撮影・コメント：谷川明男

遊絲原稿送付先

〒192-0352 八王子市大塚274-29-603

新海 明まで

E-mailではdp7a-tnkw@j.asahi-net.or.jp (谷川明男) まで

発行は、年2回(5月, 11月)の予定。締切は発行月の前月末日です。

## 日本蜘蛛学会

homepage : <http://www.arachnology.jp/>

入退会は

庶務幹事

中田兼介

〒605-8501 京都市東山区今熊野北日吉町35 京都女子大学

E-mail: nakatake@kyoto-wu.ac.jp

会費の問い合わせ及び住所変更は

会計幹事

加藤輝代子

〒272-0827 千葉県市川市国府台5-26-16-206

E-mail : kiyoko\_kato@tce.ac.jp

年会費 正会員 7000円 (学生は5000円)

郵便振替口座 00970-3-46745

---

日本蜘蛛学会

遊絲 第33号

2013年 11月 25日発行

編集者 新海 明, 谷川明男, 池田博明

発行者 日本蜘蛛学会 会長 宮下 直

---