

くものいと

第 2 号
15-VII-1983
関西クモ研究会

蜘蛛の糸の物性

大崎茂芳

蜘蛛が出す糸は、芥川竜之助の「蜘蛛の糸」にもある様に、誰でも「強い」という印象があり、動物の作るタンパク質の代表的なものとして知られている。この蜘蛛の糸の物理的性質は、蜘蛛自身が張った巣の機能を発揮する場合、さらには糸の応用性を考える際に非常に重要なものとなる。

古くから、蜘蛛については分類学とか生態上の研究が盛んであるだけでなく、生理学的、生物化学的な観点からも研究の対象になっている。ところが、蜘蛛の糸の物性は、力学特性の一部を除いてはほとんど研究の対象になっていないのが現状である。この理由は、糸のサンプリングの面倒臭さに加えて、興味の対象の相違が主たるものであろうと思われる。

蜘蛛の糸の物理的性質に関しては、たとえば、「どれくらい高温に耐られるのか?」、「なぜ牽引糸は複数個の糸から構成されているのか?」、「弾力性はあるのか?」、「色の構成はどうなっているのか?」、「紫外線に対して強いのか?」、「電気的性質はどうなのか?」等のいろいろ興味ある問題が残されている。

ここでは、蜘蛛の糸の物理的性質の一端を紹介する。

1. 科学情報検索による報文調査の例。

EXCERPTA MEDIA (医学分野での収録) に1975年から1979年の間に集られた文献の中で、蜘蛛の名称が含まれる文献数は、11,412と多いが、蜘蛛の糸の力学特性の文献は0件であつた。LIFE SCIENCES COLLECTION に1978年から1982年までの間に集られた文献の中でも、SPIDER (蜘蛛) に関するものが1017件で、目的とする蜘蛛糸の力学特性は、Workによる1件 (J. Arachnol. Vol. 9, No. 3,

299-308, (1981)) があるのみであった。もちろん、蜘蛛糸の熱的性質や光学的性質等の文献はどの分野においても見つけることはできなかった。

2. 芥川竜之助の「蜘蛛の糸」における罪人“健陀多”は、本当にぶら下がれたか？

蜘蛛の糸は、長く垂らすと自重によって切れてしまうため、自重と罪人の体重が重要なポイントとなる。

(a) 自重で切れる長さ lcr は？

ズグロオニグモの牽引糸を用いて実験を行ったところ、破断強度は、約 10^{10} dyn/cm² であった。半径が r で密度が ρ の糸を考える。

$$\pi r^2 lcr \rho g = 10 \pi r^2 \Rightarrow lcr : 100 \text{ km}$$

“糸は、その径の大小に関係なく 100km は垂らせる”

(b) 60kg の人間が、1 km の高さのヘリコプターからぶら下がる最小径はいくらか？

“糸の最小直径は、約 1 mm である”

しかし、現実の蜘蛛の糸の直径は $10 \mu\text{m}$ 以下が多いため、何本も重ねて網状にする必要がある。したがって、見掛けの密度は極端に下がり、又、安全度および人間が手で握れるための太さを考慮すると、糸の直径は 1 cm 程度にする必要がある。

3. (a) 熱的性質：150℃までの昇温テストから、約10%の水分を含む。

200℃以上で黄変し、300℃以上で黒化する。

(b) 光学特性：赤外線吸収スペクトルの二色性から、繊維の配向性有り。蜘蛛の糸の強さは、この配向性に起因。

(c) 力学特性：高性能の試験機にてテストの結果、牽引糸が複数個の糸から構成される理由が理解される。

*糸をあつめる*大崎氏の悩みの種は材料の糸集め。1頭や2頭ではまにあいません。そこで、高知県中村市の「蜘蛛合戦」を訪ねました。試合が終わって用済みになったコガネグモを貰い受けて十分集めたそうです。鹿児島県加治木町の「蜘蛛合戦」にも行かれることをお勧めします。(S)

細盤舎通信〔5〕

ササガニノヤ ツウシン
八木沼健夫

この欄は八木沼研究室（細盤舎）にはいった非公式の情報を提供するものです。従って文献的価値を持ちませんのでそのおつもりでお願いします。

▷中国の蜘蛛学者の会◁

中国動物学会1983年度の活動の一つとして、本年6月下旬に昆明で、中国の主要学者が集まって蜘蛛学学術討論会が催される予定である。この機会に中国の蜘蛛学会設立の件が提案されるということを知っている。会の主催は北京の中国科学院動物研究所無脊椎動物研究室で、宋大祥氏が中心となられる。この日を期して1000種以上の種名を掲げた中国の蜘蛛のリストが発行されるとのこと。われわれとしても隣国にこうした学会ができることを喜ぶとともに、将来の発展を大いに期待するものである。（中国動物学雑誌および宋大祥氏、趙敬釗氏来信による）

▷Brignoli博士来日か？◁

韓国の白甲鏞氏の来信によれば、イタリアのBrignoli博士は今年の秋、クモ採集のため、ルソン・台湾・沖縄へ来られ、ついでに日本や韓国を訪ねられる予定とのこと。私自身まだ聞いていませんが、もし来日されたらよろしくご協力下さるようお願いいたします。

▷アメリカのホラヒメグモ日本で◁

昨年度、南硫黄島調査に参加された名古屋女子大学教授佐藤正孝氏が、クモを何種か採集された。その中にアメリカのホラヒメグモの成雄があったと、このことを同定に当たられた西川喜朗氏から聞いた。私は標本を見ていないが、そのうちに何かに発表されるであろうから楽しみにしている。本種はすでにアメリカ・ハワイ・イギリスで発見されているが、それにしても人の出入りのないこの島にこのクモがいることはどう説明したらよいであろうか。西川氏の報文を期待して下さい。公表以前なので種名は掲げない。（佐藤正孝氏、西川喜朗氏談による）

▷中国のクモ・日本のクモ◁

中国の文在根氏と共著で「中国のクモ・日本のクモ」(I) -資料編- (追大文紀(16):179-194,1982)を出しました。関西クモ研究会当日参加者に配布しましたが、不参加の方でご希望の方に差し上げます。(送料170円だけ負担して下さい。切手可)

東アジアには、現在確実なところで、2種のヒラタグモが知られている。日本列島および朝鮮半島南部、中国大陸南部に分布する *Uroctea compactilis* と、朝鮮半島中部以北から中国大陸北部にかけて分布する *U. lesserti* (注1) である。日本名では前者を「ヒラタグモ」、後者を「タイリクヒラタグモ」(注2) とよびわけている。*lesserti* は日本にはいないから単に「ヒラタグモ」といえば *compactilis* をさし、他の近縁種には「〇〇ヒラタグモ」と修飾語をつけて区別しているわけである。

韓国では *lesserti* を平蜘蛛(直訳すると“平蜘蛛”)、*compactilis* を倭平蜘蛛(“倭平蜘蛛”)とよんでおり、「ヒラタグモ」の立場が日本とは逆である。実際、*compactilis* は朝鮮半島の南端部に分布するだけで、“日本列島における分布の続き”というイメージがあるのだろう。一方、中国では *lesserti* が「北国壁銭」、*compactilis* は「江南壁銭」である。現在わかっているところでは、両者の分布の境界は長江(揚子江)で、南京には2種とも生息しているようである。「北国」の方は、南は河南省から、北は黒竜江省、西は甘肅省酒泉(石窟寺院で有名な敦煌の東; 模式産地)まで分布が確認されており、南京のほかは福建省から記録があるだけの(注3)「江南」よりやや分布が広いが、まず両者共広い範囲に生息しているといえる。この点、両者“公平に”修飾語を冠したのは妥当といえるし、地域名もまず適切である。以上のように、同じ種でも、それぞれの国土における分布状況を反映した名がつけられていることは誠に興味深い。

(注1) *limbata*, *indica*, *unidecimmaculata*, *ikedai* 等とした文献もあるが、東アジアのものに関しては皆本種をさすものと思われる。

(注2) 他に「チョウセンヒラタグモ」、「イケダヒラタグモ」の名もある。

(注3) 北京からの記録があるが、全体の分布から考えて疑わしい。また、台湾にも生息するということだが、文献は未見である。

(前号の訂正) p.3, l.-3: *Boethu* → *Boethus* ; p.4, l.6 : 「大崎茂芳」を追加 ; p.4, l.-1: 甲斐信敬 → 甲斐信枝 (両氏には大変失礼しました)

吉野山のクモ

加村隆英・清水裕行

1982年8月28-29の両日、奈良県吉野山にて文在根・趙敏釗両氏の歓迎会を兼ねて有志による観察会が催された。その際に、参加者が採集あるいは確認したクモを報告する。情報を提供くださった皆様に感謝する。参加者は以下の各氏。文在根、趙敏釗、八木沼健夫、座古禎三、山野忠清、加村隆英、清水裕行。

〔ウズグモ科〕 オウギグモ、 マネキグモ、 カタハリウズグモ、〔ユウレイグモ科〕 ユウレイグモ、〔ヒメグモ科〕 ツリガネヒメグモ、 カグヤヒメグモ、 オオヒメグモ、 オナガグモ、 チリイソウロウグモ、 フタオイソウロウグモ、 ヤリグモ、 カニミジグモ、 ヒメグモ、〔ヨリメグモ科〕 ヨリメグモ、〔コガネグモ科〕 イシサワオニグモ、 コゲチャオニグモ、 トガリオニグモ、 ビジョオニグモ、 ワキグロサツマノミダマシ、 ヤマシロオニグモ、 サツマノミダマシ、 ズグロオニグモ、 ナガコガネグモ、 コガタコガネグモ、 カラスゴミグモ、 ゴミグモ、 ヨツデゴミグモ、 トリノフンダマシ、 オオトリノフンダマシ、 シロオビトリノフンダマシ、 コガネグモダマシ、 メガネドヨウグモ、 ジョロウグモ、 ゲホウグモ（*）、〔アシナガグモ科〕 オオシロカネグモ、 アシナガグモ、〔ヒラタグモ科〕 ヒラタグモ、〔タナグモ科〕 クサグモ、 コクサグモ、〔キシダグモ科〕 アオグロハシリグモ、 スジアカハシリグモ、 イオウイロハシリグモ、〔コモリグモ科〕 ハリゲコモリグモ、〔カニグモ科〕 アシナガカニグモ、 コハナグモ、 ハナグモ、 ワカバグモ、〔ハエトリグモ科〕 ムツバハエトリ（*）、 ネコハエトリ、 マミジロハエトリ、 デーニッツハエトリ、 シラヒゲハエトリ、〔フクログモ科〕 ヤハズフクログモ、 オトヒメグモ、 コムラウラシマグモ（*）、〔アワセグモ科〕 アワセグモ

（*印は八木沼博士が同地で未確認の種）

〔分布原稿についての御注意〕 あなたの収穫をお寄せください。特に関西からのデータを歓迎します。断片的な記録でも結構です。書式に特に規定はありませんが、採集年月日・採集地は必ず明記してください。配列はできるだけ八木沼目録（1977他）に準拠してください。

マスコミ

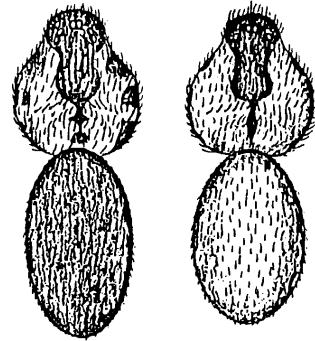
1983年に新聞・雑誌・放送等で紹介された
クモのニュースを収録しました。

●「毒サソリもムカデも倒す！！世界一の毒グモ」、TV・読売系、1983.5.8,
22:00~22:30。「知られざる世界」：米国アラバマ州のクロゴケグモの生態
を紹介。ムカデ・サソリなどの捕獲、交尾、産卵、孵化など。

〔登場するクモ〕

※タランチュラ：画面からは種までは不明。アラバマ
砂漠には、映画『砂漠は生きている』に登場したアカ
ガネオオツチグモ *Aphonopelma chalcodes* が生息する。

※バイオリン・スパイダー：*Loxosceles reclusa* ド
クイトグモ。テキサスを中心とした北アメリカ南部に
分布。背甲にバイオリン型の褐色斑がある。画面でみ
ると結構大きいように見えるが、実際は10mm前後。日
本産のイトグモ (*L. rufescens*) からは猛毒は確認さ
れていないが、本種や南米産の *L. laeta* には相当な
毒があるようである。神経毒のクロゴケグモに対して
組織を破壊する血液毒。別名、brown spider。Levis,
"Spiders and their kin" に両種の図がある。



♀

♂

ドクイトグモ

(Gertsch, 1958)

※クロゴケグモ：*Latrodectus mactans* (ヒメグモ科)。八重山諸島に亜種セ
アカゴケグモ (*L.m. hasselti*) が生息するというが、日本のクモ学者は未確認。

●「特殊撮影でのぞく堆肥の中の不思議な生物たち」、TV・読売系、1983.5.
15, 22:00~22:30。「知られざる世界」：英国で自然農法を実践する一家を
紹介。クモ関係では「タランチュラという毒グモの仲間ウルフ・スパイダー」
のほかダニ、カニムシ、ムカデ (ヤスデのようにもみえたが) が登場する。

●「3億8千万年前のムカデ・ダニの化石米で発見」、『朝日』、1983.5.30,
p.10：ニューヨーク州立ビンガムトン校のP・ボノモ、J・グリアソン両博士
によって、イリノイ州マゾンクリークから出土した化石の内から、長さ 2.5cm
のムカデやダニの化石が発見された。これらのほかに「現在のクモに似た動物」
の化石もみつまっている。

〔 1 9 8 3 年 度 例 会 〕

〔 時 〕 4月10日(日), 12:30—16:30.

〔 所 〕 追手門学院大学、2号館3階、臨床心理学教室

〔出席者〕 貝発憲治(三重)、吉田真、伊藤千都子(京都)、加村隆英、座古禎三、田中穂積、西川喜朗、野戸章、八木沼健夫、渡辺好章(大阪)、寺田孝重(奈良)、大崎茂芳、垂水有三、清水裕行(兵庫)以上14名。

〔主な内容〕

○講演1・大崎茂芳、「クモの糸の物理学的研究」(本誌1頁参照)

○講演2・吉田真、「真正クモ類の捕食戦略」

真性クモ目は、クモ形綱の中ではダニ目に次いで種類数の多い目である。ダニ目が全体として、植食性・捕食性・寄生性などの食性の分化を背景として多様に分化しているのに対して、真性クモ目は例外なく捕食性である。このような単一の食性をもちながら、真性クモ目の種数が著しく多い原因の一つは、その捕食方法の多様さにあると思われる。そしてこの多様さは、この目が独自に開発した餌捕獲のための糸使用に起因している。(講演資料より)

○クモ談話会：今回から始めた試みで、各自が標本・写真・情報等を持ち寄り、それらをネタに意見の交換しようという趣向です。

【スライド】子グモを保護するコモリグモ数種(田中)、千国安之輔氏撮影のクモ3種(清水)【写真】クモに捕えられたトカゲ(貝発)、“文・趙両氏歓迎吉野クモ合宿”のスナップ(山野忠清氏撮影・清水)【標本】深泥池の浮島に仕掛けたトラップにかかったワスレナグモ(2♂)とジグモ(Bタイプ♂)

(加村)近畿地方でとれたトタテグモ(清水)【情報】各種(八木沼、3頁参照)。

○今回は八木沼・西川両氏の御好意で東亜蜘蛛学会本部のある追手門学院大学を会場にすることができました。あいにくの雨でせっかくの桜が楽しめなかったのは残念です。

〔 秋 の 観 察 会 〕

’82年度の岩湧山観察会は台風のため中止になりましたが、本年リターンマッチを計画しています。詳しくは御通知します。

会務報告

◇ 会費受納 ◇

(順不同敬称略)

(1982年度—1000円) 坂口佳史、西川喜朗、野戸章、寺田孝重、福本伸男、座古禎三、米田宏、大仲政憲、山本一幸、寺西玉実、加村隆英、吉田真、大崎茂芳、垂水有三、田中穂積、八木沼健夫、渡辺好章、清水裕行、貝発憲治、高田和代、山野忠清。

(83年度—1000円) 福本伸男、寺田孝重、太田定浩、西川喜朗、座古禎三、加村隆英、吉田真、大崎茂芳、田中穂積、八木沼健夫、渡辺好章、貝発憲治、山本佳範、寺田光伸、清水裕行。

(84年度—1000円) 福本伸男、寺田孝重、(85年度—1000円) 寺田孝重、(86年度—1000円) 寺田孝重、(87年度—1000円) 寺田孝重。

(購読会員—寄託金1000円) 大熊千代子、新海栄一、小沢実樹、須賀瑛文、吉田哉、徳本洋、須賀瑛文、熊田憲一、千国安之輔。

編集後記とお知らせ

大変長らくお待たせしました。「くものいと」第2号をお届けします。原稿をお寄せいただいた皆様にお礼申し上げます●御覧のように、本号からは新兵器?ワードプロセッサ(ワープロ)を使用しています。活字に比べるとみてくれの点でやや劣りますが、手軽に使えて早く仕上げることができる、経費が節約できる、編集者の下手な字が表面に出ない等の利点があり、当面これで行きたいと思います。印刷は西川喜朗氏が便宜をはかって下さり、これも相当安価にできるようになりました。今後も工夫を重ねて出来映えのよいものにしていきたいと思っています●次号の締切は、9月末日とします。原稿を宜しくお願いします。また、各種の情報をいただければ、こちらで記事にいたします●次号からは1行39文字、1頁36行の配置で行きます。図は墨汁等で明瞭に(約80%に縮小されます)●本会の住所は、〒662、西宮市苦楽園4番町12号20番、清水裕行気付; Tel. 0798-73-5936 ●郵便振替口座を開設しました。会費納入等に御利用ください: (大阪0-40118、関西クモ研究会)。(清水)