

ジョロウグモの観察から得られた脚の使い方に関する考察

千葉県立佐倉高等学校 生物部 2年 内山晴太

1. 要約

網は下を開く扇形で、第4脚でぶら下がり、網の下方で餌を捕らえる。第3脚とともに体を4点で固定し、第1脚・第2脚は糸に添えるだけであることから、前2脚には網の振動と方向を捉える機能が示唆された。

2. 研究動機

一般にクモが下を向いている理由は重力の影響によって下方向に動く方が速く動けるからだと言われている。しかし、ジョロウグモを観察していると第4脚でぶら下がるような体勢をとっていることが分かった。このことから、下を向いている理由は速く走れるからだけではなく、下を向いていると、後2脚で体重を支えることができ、前2脚が自由に使えるようになるという理由もあるのではないかと考えた。そこで、クモの脚の役割、構造、網の形を調べることによって、クモが下を向いている理由を検討した。

3. 研究方法

ジョロウグモとその網を観察し、その結果をもとに考察をする。

4. 観察結果・考察

1) 網の形

一般に造網性クモは螺旋状の横糸を張った網を作り、網の中心からやや上にこしきが位置する。それに対してジョロウグモは振り子のように往復しながら横糸を張り、下方向に広がる扇形状の網を作る。横糸を網の中心間際まで張ることが多いため、こしきは体の大きさより小さいことが多い。縦糸は途中で分岐し、間隔が一定になっている。足場糸に関しては、他のクモが横糸を張ると同時に切るのに対して、ジョロウグモは残したままにしている。また、足場糸の構造も鋸歯状の形をしており、その斜線部に沿うように縦糸との交わり部分が独自の構造でまとめら

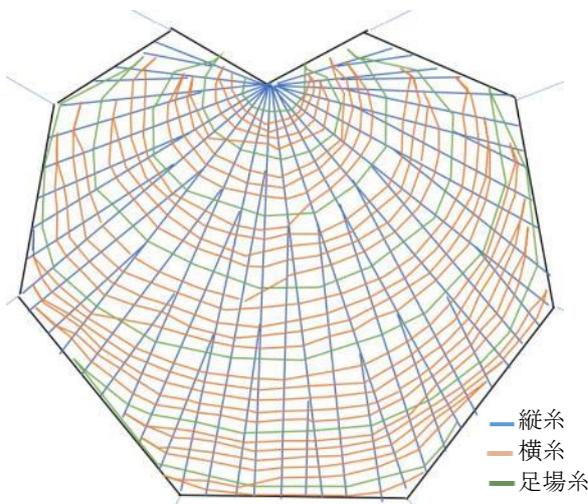


図1 ジョロウグモの網

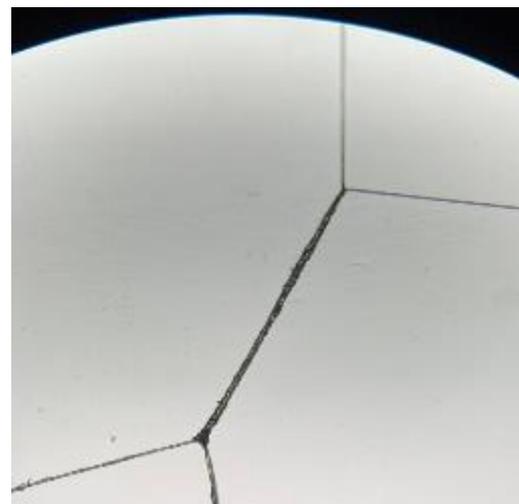


図2 足場糸の構造

れている。このように、こしきより下方向に広がる特異な網を作るジョロウグモは、ほかの造網性クモとは違い下方向に重点を置いた生態をもっているのではないかと考えた。また、鋸歯状の足場糸を残す事で網に伸び代を作っているのではないかと考えた。

2) こしき上での脚の役割

こしき上では第1脚と第2脚は前方の縦糸上に添えているのみ、第3脚はやや後方の横糸に掴まり体側に引き寄せており、第4脚は後方の縦糸と横糸の交点に脚先を掛け、糸が体側に引き寄せられた状態となっている。この観察結果から、第1脚・第2脚はアメーバが水面の揺れを感知するように、4本の足で網の揺れがどの方向から伝わってきたかを感知する役割をしている



図3 こしき上のクモ



図4 脚が無いクモ

のではないかと考えた。また、観察中に右第1脚・右第2脚・右第4脚のない個体を確認したが、その個体は、左第1脚を体の右側に伸ばしていた。この行動は、脚のない別の個体でも確認できた。このことから、第1脚・第2脚を広げて網に設置する習性があることがわかり、言い切ることにはできないものの、第1脚・第2脚で揺れを感知するという前述した考察の精度を上げるものではないかと考えた。第3脚・第4脚については、糸が体側に引っ張られていることから、第3脚では体を固定するはたらき、第4脚ではぶら下がるようにして体重を支えるはたらきがあるのではないかと考えた。

3) 捕食時の脚の役割

獲物が網にかかると位置を特定し、獲物にたどり着くと鋏角から毒を注入して獲物の動きを鈍らせた後に糸疣から糸を出してがんじがらめにする。その後、こしきまで運んでから体外消化を行う。捕食時は、すべての脚を使って移動し、毒を注入する際には脚を使わず触肢を使う。がんじがらめにする際は体の向きを逆転し、第1脚・第2脚で網に掴まり、第3脚で獲物を抑え、第4脚で糸疣から出した糸を獲物に絡めつける。その後、第4脚で獲物を掴み、第1脚・第2脚・第3脚でこしきまで運んだ後、頭を下に向け、第4脚でぶら下がるようにしながら、他の脚で獲物をうまく口器まで移動させる。この捕食時の脚の動きから、上を向いている時以外は第4脚を網に引っ掛けるようにしていることが分かった。この結果は2)の観察結果と一致しており、第4脚を網に掛け、頭を下に向けてぶら下がる体勢をとることによって、体重を支えているのではないかと考えた。

4) 第3脚の役割

ジョロウグモの網は毎日網を張り替えるクモと違い、修復を繰り返しながら保たれている。このとき、乱れた網は回収され、口器まで運ばれる。その際、脚は、第1脚・第2脚・第4脚が歩行に使われ、第3脚が回収する糸を手繰るのに使われる。また、クモはこしきから離れる際に、

牽引糸でこしきと繋がれた状態になっており、こしきに戻る際は、牽引糸を手繰って戻る。その際に牽引糸を手繰るのも第3脚である。これらの観察結果から、第3脚は糸を手繰るとい役割があると考えた。第3脚が他の脚よりも短い理由も、手繰る際に短いほうが有利だからであると考えた。



5) 脚先の構造

ジョロウグモの脚先の顕微鏡写真を見る 図5 修復された網 図6 網を回収するクモ
と、楕円の構造を持つ大きな3本の爪と楕円の構造を持つ細い2本の毛という大まかな作りは同じだが、第1脚・第2脚と第3脚・第4脚で爪の先端の構造に違いが見られる。第1脚・第2脚では、爪の先端の突起が短いのにに対し、第3脚・第4脚では、爪の先端の突起が長いのである。また、突起の角度も、第3脚・第4脚は 90° に近い。これらの観察結果から、第3脚・第4脚は第1脚・第2脚よりも、脚を引っ掛けるのに適しているのではないかと考えた。

6) その他

霧が出た日、観察している多くの個体が一斉に網の修復をすることを確認した。また、顕微鏡下で網に水を垂らしたところ、横糸はほぐれ、横糸と縦糸との交点ももろくなることを確認した。これは縦糸には見られなかった。これらの観察から、ジョロウグモの網は非常に水分に弱いのではないかと考えた。また、クモはなぜ自分の網にくっつかないのかという伝統的な問いが存在するが、その問いに対する答えとして、縦糸を主に掴んでおり、くっついたとしても脚先の毛によって接着面積が小さく済むため、容易に引きはがすことができるという答えが一般的である。しかし、今回、横糸が脚に粘着しながらも、網上で大胆に行動するクモの姿を観察した。この観察結果からクモは自分の網にくっつかないのではなく、単純に粘球とクモの脚というスケールの違いによって網の粘着力よりもクモの力の方が上回っているのではないかと考えた。

5. 今後の展望

今回は、長期間、複数個体の観察結果をもとに考察を試みたが、実証には至っていない。今後は実証に向けての研究を行い、考察の裏付けをしていきたい。

6. 参考文献

中田兼介. まちぶせるクモー網上の10秒の攻防ー. 共立出版, 2017.

中田兼介. 垂直円網と非対称性. *Acta arachnologica*. 2010, 59 巻, 2 号, 93 - 102 頁.

“Tiny Cafeterrace 文ちゃんのタイニー・カフェテラス”. 2008. 5. 30.

<http://www.technex.co.jp/tinycafe/discovery29.html>, (参照 2022 - 10 - 20)