

トンボの翅の構造のモデル化

1年1組 上甲勇之介 1年1組 坂本 宙也
1年1組 柿本 陸 1年4組 兵頭 周
指導者 教諭 富永 満生

1 課題設定の理由

トンボは身近な昆虫であるが、空中で停止したり旋回、急発進といった他の昆虫と比べ目を見張る飛行性能をもっており、私たちはそのことに興味を持った。こういった飛行を可能にしているのは翅の構造が関係しているのではないかと思い、この課題を設定した。

2 仮説

トンボは翅の構造で大きく分けて均翅亜目と不均翅亜目があった。そこで、翅の構造（大きさ）の違いが飛行性能にどう影響するか。またメリット、デメリットは何なのかをモデルを製作して発見できるのではないか。また、翅の模様を描いてみることでその効果や規則性が見えてくるのではないか。

3 実験・研究の方法

(1) モデル化

不均翅亜目の翅の構造をモデル化し、翅の運動を観察した。翅の材料は画用紙、筋肉部分はモーター、ピストン運動で上下に運動するものとした。

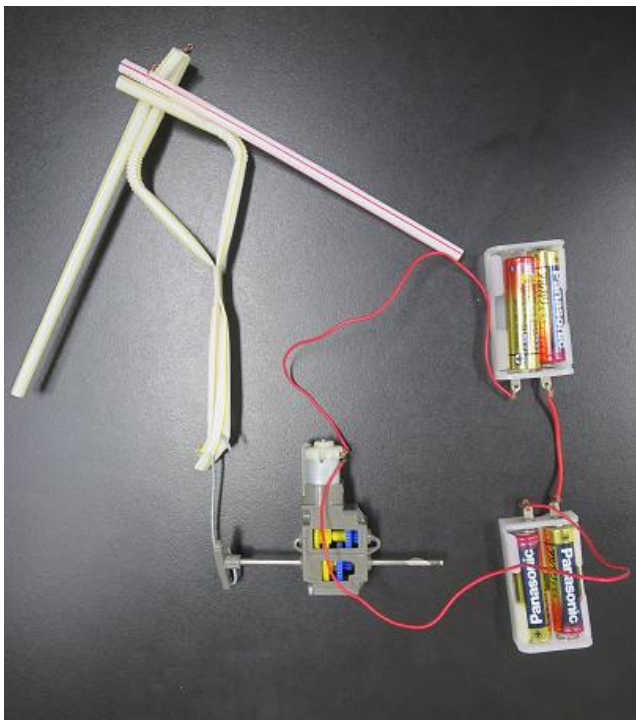


図 1

(2) 均翅亜目と不均翅亜目の翅の観察

均翅亜目と不均翅亜目の翅を観察し、その図同士を比較した。均翅亜目と不均翅亜目については、均翅亜目は前後の翅がほぼ同じ形で代表的なイトトンボの巡航速度は1.2m/sである。不均翅亜目は後ろの翅が前の翅より広い形で、代表的なギンヤンマの巡航速度は3.5m/sである。よって、不均翅亜目は均翅亜目より約3倍速く飛ぶことができる。

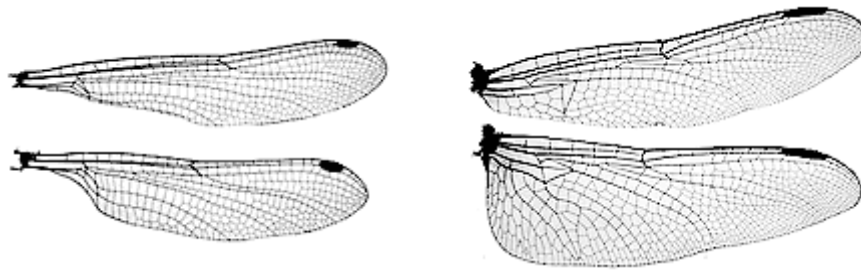


図2 均翅亜目の翅（左）と不均翅亜目の翅（右）

4 結果と考察

モデルにおいての実験では、モーターの回転が速すぎて、翅の羽ばたきも速くなり、画用紙がもたず失敗に終わった。

均翅亜目は後ろ翅と前翅の大きさがほぼ同じで、不均翅亜目は後ろ翅の大きさが前翅よりも大きい。また、トンボの翅面積が大きいほど揚力・推力が大きくなっていることが分かった。よって、均翅亜目より不均翅亜目のほうが少ない力でも、速く飛ぶことができる。また、飛び方の違いでは、均翅亜目はゆっくりと羽ばたいているようであった。それに対して、不均翅亜目はとても速く羽ばたいている。このことから不均翅亜目は、揚力・推進力があるにもかかわらず、羽ばたく速さを速くして飛んでいることが分かった。それが、均翅亜目よりも速く飛ぶ原因となっている。そして、それぞれの種類のトンボ大きさの平均を測ったところ、不均翅亜目の体長は61.8mm、均翅亜目の体長は31.5mmであった。

5 まとめと今後の課題

今回はトンボという身近な生物の一つについて調べたが、その一つの生物から多様な着想を得ることができた。今回はモデル化の案を作成するだけで、実際、完成するまでには至らなかったもので、今後は実験と考察を繰り返しながら、トンボの飛行に関する特性を実用化できるよう研究したい。また、生物から学ぶことは多く、今後はトンボ以外の生物についても調べてみたいと思った。

6 参考文献

- ・1993 杉村光俊 「講談社パノラマ図鑑トンボ」
- ・1986 杉村光俊 「昆虫の研究 トンボの楽園」
- ・『むしコラ』 http://column.odokon.org/2007/0711_170100.php