

昆虫の飛翔時における鞘翅について

兵庫県立神戸高等学校総合理学科 佐藤凜星 野上健二郎 和田万里

動機

昆虫綱コウチュウ目に属する昆虫の殆どは、飛翔時に鞘翅を上げて飛ぶ(図1)が、ハナムグリやカナブンなど、一部の昆虫は上げずに飛ぶ(図2)。我々は、これがなぜか疑問に思ったので、実験することにした。



図1 カブトムシ 図2 ハナムグリ

仮説・目的

鞘翅を閉じて飛ぶ種が昼行性に多いことから、鳥などの天敵から飛ぶことにより逃れていると考えた。そこで、鞘翅を閉じ、空気抵抗を減らすことによって飛ぶ速さを速くしているという仮説を立てた。本実験では、この仮説の検証を行う。

実験方法

27℃飼育下のシロテンハナムグリA,Bを用いて、次の3パターンの飛行の速さを比較した。

ノーマル・・・何も手を加えない

下げ・・・鞘翅の上から更に鞘翅を閉じた状態でつける(図1)

上げ・・・鞘翅の上から更に鞘翅を上げた状態でつける(図2)

※鞘翅をブルーガンで付けた。

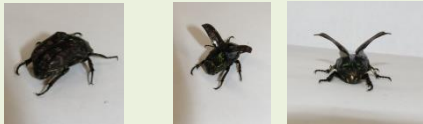


図1 下げた状態 図2 鞘翅を上げた状態

速さの測定は、フライトミルという装置を用いた(図3)。

・33~37度の温風を当て、飛び始めた時にその温風を遮断し、1/8倍速で30秒間記録

・5回転おきにかかる時間を計測
 ・約1時間空いてから2回目の測定
 ・飛ばすとき、ハナムグリの腹の傾斜角が水平方向に15~20度になるようにする(図4)

・速さの測定とは別に、羽ばたきの回数が上記の3パターンで変わるのか、1/210倍速で横から撮影し、比較

・飛行の最高速度を活用(天敵から逃げる時に出していると考えた)



図3



図4 横から見た様子

結果

羽ばたきの回数は、以下の通り、最高速度との相関性はなく、差が小さいので、条件はそろっていると見た(表1)。

表1

個体A	最高速度	回数(平均)	個体B	最高速度	回数(平均)
ノーマル①	233.7		ノーマル①	295.9	100.5
②	232.3	94.93	②	253.4	98.22
③	227.9		③	292.2	99.01
④	258.0	94.38	④	280.9	
⑤	225.6	95.14	⑤	183.8	
上げ①	244.3	94.09	⑥	189.1	94.78
②	205.1	88.86	⑦	231.9	
③	224.0	91.46	⑧	267.0	98.52
④	204.6		上げ①	219.8	
⑤	243.5	97.78	②	255.9	
⑥	185.7	94.67	③	280.2	98.58
⑦	153.4		④	273.1	99.96
下げ①	264.3		下げ①	293.4	97.17
②	284.9	99.69	②	296.4	97.30
③	200.5		③	234.0	100.5
④	177.4	90.81	④	296.8	99.17
⑤	222.5		⑤	216.3	
⑥	168.6			(cm/s)	(回/秒)
⑦	190.0				
	(cm/s)	(回/秒)			

※Xは、測定できなかったデータ

最高速度のうちでも特に速かった時をそれぞれとってみると、鞘翅を上げて飛ぶほうが飛翔の最高速度が遅くなる傾向にある。一方で何もつけなくても遅かったり、鞘翅をつけても速かったりと、例外が存在している。

考察

今回の実験を通して、鞘翅を閉じて飛ぶ理由の一つに飛行速度を上げることが推測できる。また、ハナムグリのコンディションにも影響し、羽ばたきの可動域をうまく調べられないこともあり、この数値がハナムグリの最高速度の限界値ではないかもしれないので、データ量を増やすことが求められる。

今後の展望

羽ばたきの可動域の測定方法を確立することや、冬に実験したために測定が難しかった飛行時間の比較などを行い、鞘翅を閉じることによる飛行効率の向上を調べていく。また、データ量をさらに増やして結果の信憑性を高める。さらに、その他の鞘翅を閉じることによる利点(急旋回ができたり、体から放出される水蒸気の量を少なくしたりすること)についても、実験していきたい。

参考文献

佐藤嘉一:ケブカトラカミキリ成虫の飛翔能力 日林誌 87:247~250,2005
<https://www.youtube.com/watch?v=t8GzLFd8EnA>