

クワガタムシは右利き？左利き？

筑波大学附属中学校 1年2組 嶋田星来

1 研究のきっかけ

甲虫のはねの構造は前翅と後翅からなり、硬い前翅の内側に折り畳まれた薄くて柔らかい後翅が格納されている。標本を作るときに、前翅を開いてみると、その下には約半分の長さに折りたたまれた左右の後翅がぴったりと重なりあって格納されているのがわかる。何回かクワガタムシで見た記憶ではいつも右側の翅が左側の翅の上（前面）にあった。そこで常にクワガタムシの後翅は右側が上になっているのではないかと仮説をたててみた。誰に教えられたわけではなく、いつもクワガタムシが右側の翅を左側の翅の上に重ねているとすれば、それも遺伝子によってプログラムされているのかもしれない。この仮説を確かめるため、標本用に保管しておいたクワガタムシや生きているコガネムシなどを調べてみることにした。

2 クワガタムシの調査

クワガタムシを糸でつるしたりしてみたが、まったく羽ばたかないので生きている虫の調査はあきらめ、標本作成用に保管していたクワガタムシ(死骸)について後翅の折りたたみの状態を調べることにした。数が比較的多いチビクワガタの調査から始めてみたが、ほかのクワガタムシなどへも調査を広げ、全部で計54頭の翅の折りたたみ方を調べた。内訳は下記の通り。

野外採集（標本）	チビクワガタ（山梨県産）	10頭（オス5、メス5）	
“（”）	ルイスツノヒョウタンクワガタ（山梨県産）	6頭（オス2、メス4）	
“（”）	ヒラタクワガタ（鹿児島県）	1頭（オス1）	
“（”）	ノギリクワガタ（鹿児島県）	2頭（オス1、メス1）	
“（”）	コクワガタ（鹿児島県）	1頭（オス1）	
“（”）	カブトムシ（鹿児島県）	2頭（オス2）	<u>計22頭</u>
人工飼育（標本）	チビクワガタ	10頭（オス5、メス5）	
“（”）	オオクワガタ	9頭（オス4、メス5）	
“（”）	ヒラタクワガタ	13頭（オス7、メス6）	<u>計32頭</u>

3 クワガタムシの翅の折り畳みー二つ折れタイプと三つ折れタイプ

クワガタムシの後翅は太い2本の支脈が特徴である。その2本の支脈をねじるように翅を開くというのが定説のようである。2本の太い翅脈は後翅の半分あたりでかぎ状に曲がり、そこを境に後翅はおよそ半分に下側にたたまれる。先端側の半分はさらに数か所縦折りが入り、細くたたまれ、背中への傾斜にフィットする。オオクワガタ、ヒラタクワガタ、ノギリクワガタなどの中型～大型のクワガタムシについてはこれで折りたたみ完了であるが、チビクワガタなどの小型のクワガタムシは体長に比べて翅

の長さがさらに長く、1回おりたたまれただけでは収まらず先端側をさらに1/4程度下側に折りたたんでいる。この違いを「二つ折れタイプ」(図1)と「三つ折れタイプ」(図2)と呼んで区別することにする。

図1 二つ折れタイプ 中型～大型のクワガタムシの翅の折りたたみ

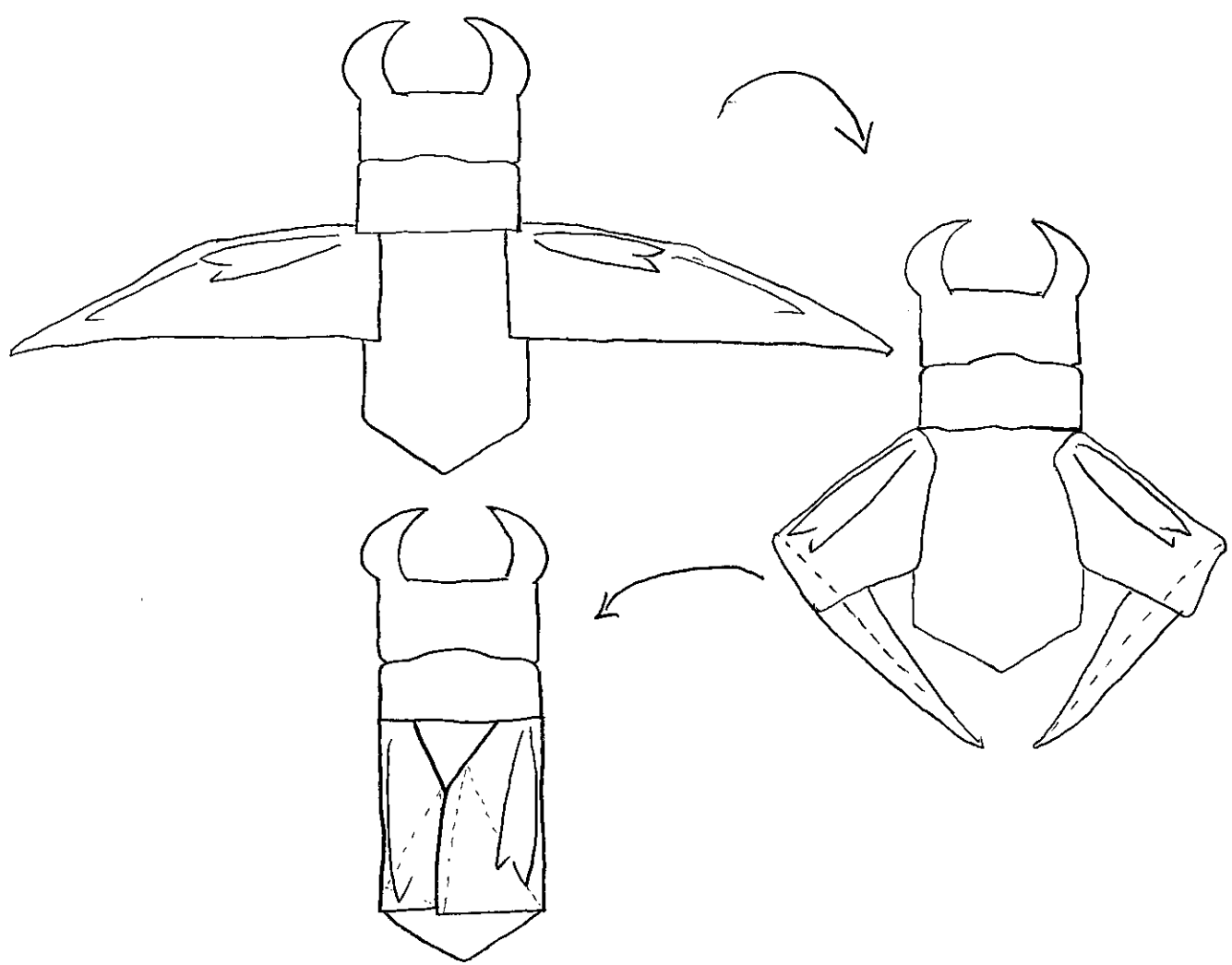
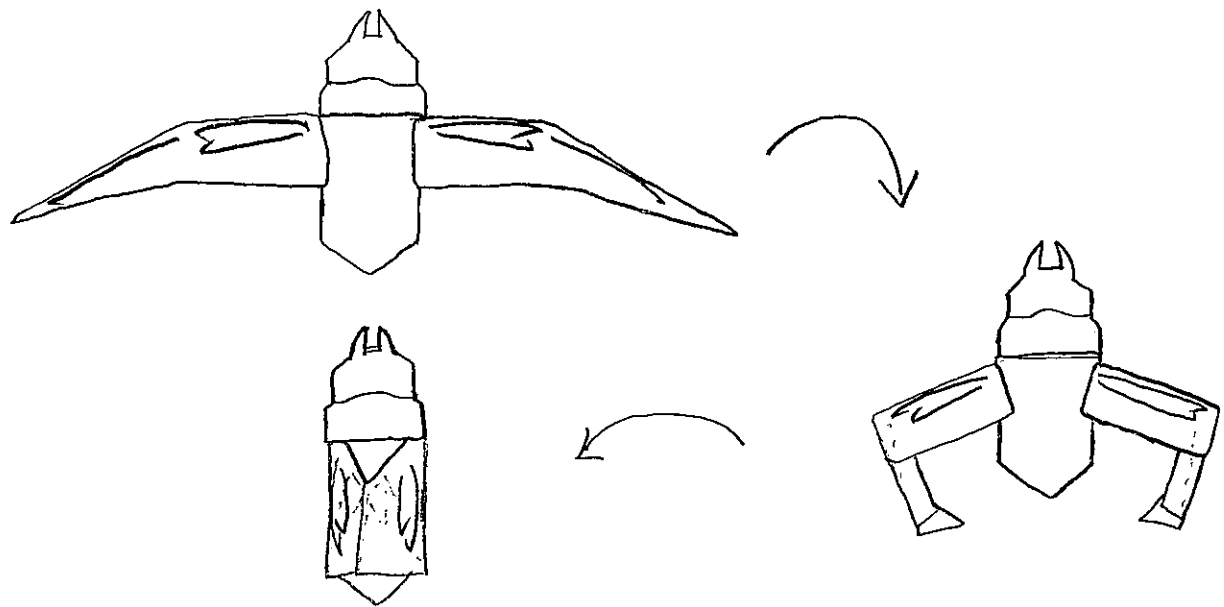
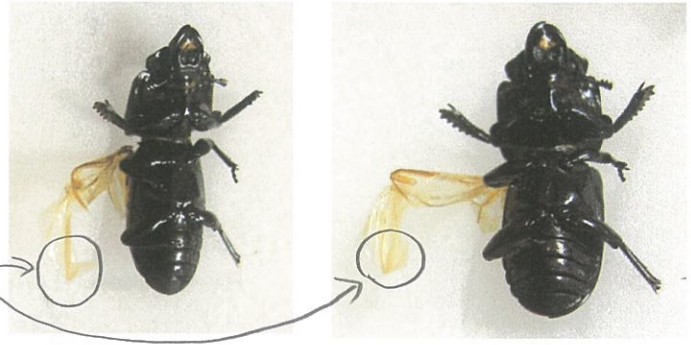


図2 三つ折れタイプ 小型クワガタの翅の折りたたみ



チビクワガタは
先端がさらに折れる
三つ折れタイプ

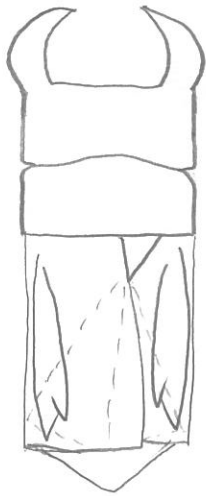


二つ折りタイプ、三つ折りタイプともたたまれている状態については左右の翅で対称になっているが、特に違いはないように見える。ただし、たたまれた状態を横側から見てみると、右側の翅が上に来ている状態と左側の翅が上に来ている状態の2種類があるので、識別のため左側の翅が上に来ているものを「左利きタイプ」（図3）、右側の翅が一番上に来ているタイプを「右利きタイプ」（図4）と呼ぶことにする。

図3 左利きタイプ

図4 右利きタイプ

オオクワガタメスの左利きタイプ



オオクワガタとチビクワガタの右利きタイプ



なぜ右側が上を右利きタイプ、左側が上を左利きタイプとしたかという理由だが、折りたたまれ方をよく見てみると、上に見えるほうの折りたたまれた翅の間に、もう片方の折りたたまれた翅をはさんでいる状態が見られる。片方の翅を挟み込む翅の操作のほうが難しいのではないかと思うので、そちらのほうが器用に動かすことができる得意な利き翅と考えることにした。

(図5)

図5 右利きタイプで左側の翅を挟んでいる状態をおしり側からみている図

左側の翅



右側の翅

4 チビクワガタ（野外採集）の折りたたみ調査

できるだけ自然の状態のものを調べたほうが良いと思ったので、野外採集されたチビクワガタ10頭（オス5、メス5）について右利きタイプか左利きタイプかを調べてみた。結果は、雌雄に関係なく、すべて右利きタイプであった。これは仮説を裏付けるもので、この時点ではクワガタムシは右利き、という確信を強くした。

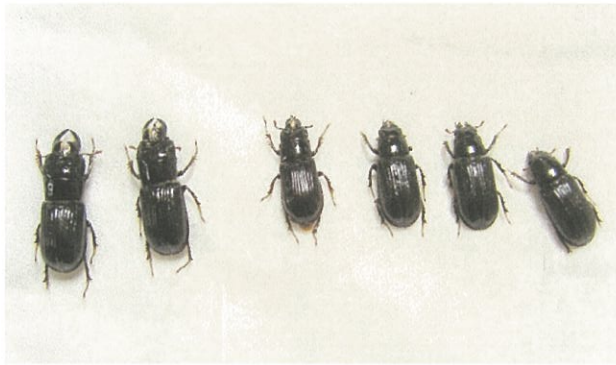
折りたたみタイプ	種類	性別	左利きタイプ	右利きタイプ
三つ折れタイプ	チビクワガタ（野外採集）	オス	0	5
		メス	0	5
		合計	0	10



5 ルイスツノヒョウタンクワガタ（野外採集）の折りたたみ調査

調査を他の野外採集したクワガタムシでも確かめるため、チビクワガタと同じ小型種で三つ折れタイプのルイスツノヒョウタンクワガタ6頭(オス2、メス4)を調べてみる。左対右が1対5で右利きタイプが多かったので、仮説は成り立ちそう。左利きタイプのメスが1頭いたが、まれに左利きがいる可能性もあるだろう。

折りたたみタイプ	種類	性別	左利きタイプ	右利きタイプ
三つ折れタイプ	ルイスツノヒョウタンクワガタ （野外採集）	オス	0	2
		メス	1	3
		合計	1	5



調査前のルイスツヒョウタンクワガタ



調査後のルイスツヒョウタンクワガタ

6 野外採集のクワガタの調査

ここまでくるとチビクワガタやルイスツヒョウタンクワガタ以外の野外採集したクワガタについても調べてみたくなった。最近は人工飼育しかしていなかったの野外採集した手持ちのクワガタは、ヒラタクワガタ1頭、ノギリクワガタ1頭、コクワガタ1頭しかなかったが、運よく夏休みこの研究中に鹿児島島のコンビニでノギリクワガタ1頭（メス）、カブトムシ2頭（オス2）の死骸を拾えたので、調査に加えた。調べてみると左利きと右利きがちょうど半分半分という予想外の結果となった。



野外採集ノギリクワガタ
オスは右利きタイプ、メスは左利きタイプ



コンビニで拾ったカブトムシ（右利きと左利き）



野外採集コクワガタ
左利きタイプだった。



野外採集ヒラタクワガタ
右利きタイプだった。

折りたたみタイプ	種類	性別	左利きタイプ	右利きタイプ
二つ折れタイプ	ヒラタクワガタ（野外採集）	オス	0	1
	ノギリクワガタ（野外採集）	オス	0	1
	〃（〃 コンビニで拾う）	メス	1	0
	コクワガタ（野外採集）	オス	1	0
	カブトムシ（〃、コンビニで拾う）	オス	1	1
	合計		3	3

7 チビクワガタ（人工飼育）の折りたたみ調査

ここでさらに調査数を増やすために自然状態ではないが、人工飼育のチビクワガタ10頭(標本)を調べてみることにした。
(これらは保存状態がよくなく雌雄が判別しにくかったので、性別不明とした。)

人工飼育でも野外採集同様右利きタイプが多いと思っていたが、予想に反して左利きタイプが6頭、右利きタイプが4頭という結果だった。

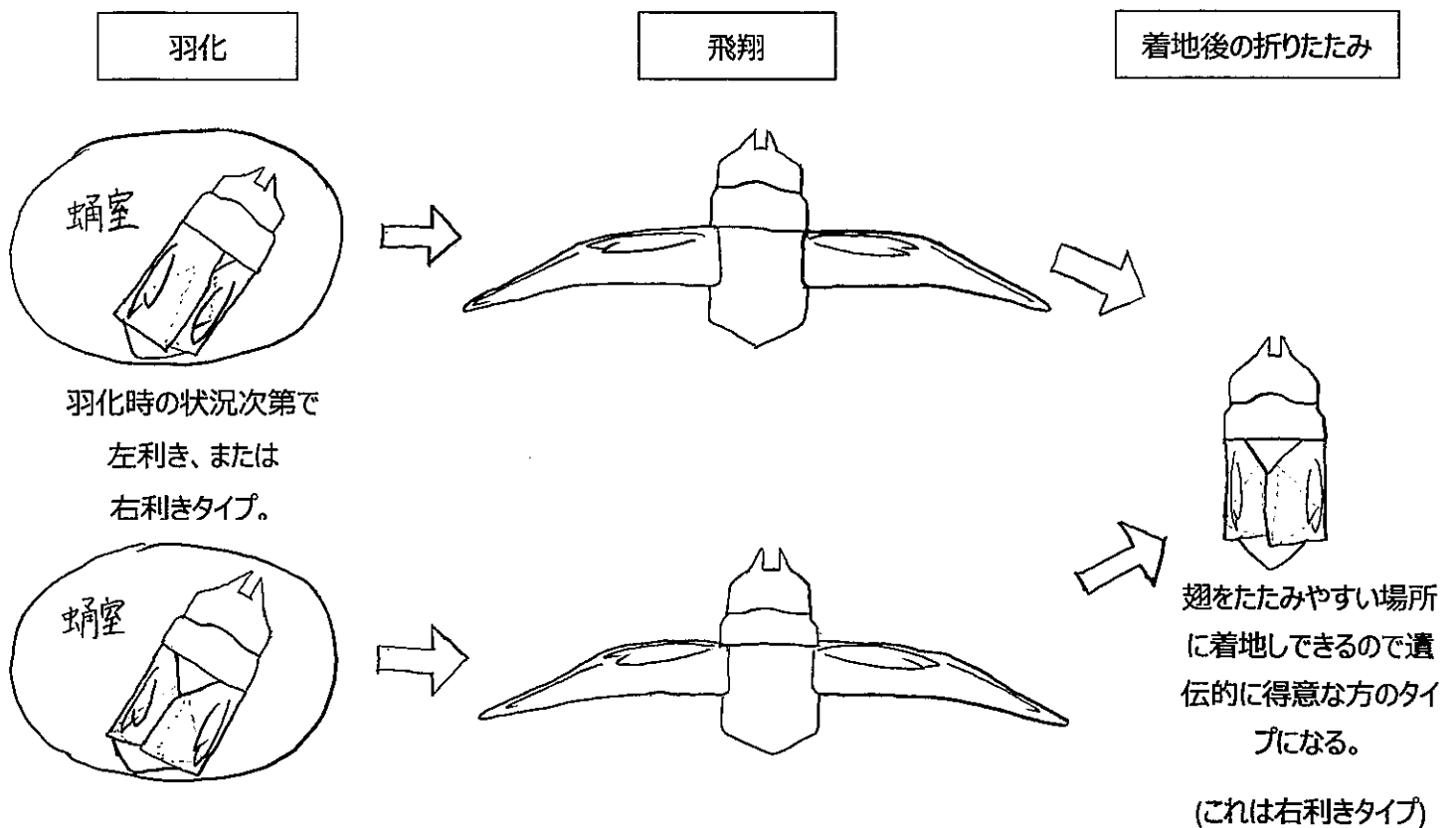
折りたたみタイプ	種類	性別	左利きタイプ	右利きタイプ
三つ折れタイプ	チビクワガタ（人工飼育）	性別不明、合計	6	4



この結果をみて意外だったが、人工飼育に左利きタイプが多く出る理由があるのではないかと考えてみた。

この研究で使っている人工飼育で生まれたクワガタムシは家で飼育していたものだが、せまい狭いケースにいれているせいか一度も羽ばたいたところを見たことがない。したがって今回の調査の対象のクワガタムシは一度も羽ばたいて飛ぶことなく、一生を終えたといっていだらう。つまり翅を折りたたんだのは、羽化したときの一度きりということになる。羽化の時の翅の折りたたみは、蛹から羽化する変態の過程で起こるので、蛹室の状態や蛹の姿勢などがいつも条件的に良いわけではなく、その時の状況で左か右のやりやすいほうの翅を前に折りたたむことになるのではないか。飛行ができれば周りに障害物がない地点に着陸してから翅を折りたたむが、蛹室では折りたたみやすい状況がつかれるとは限らないからだ。

図解すれば以下のようなになる。



8 人工飼育のオオクワガタとヒラタクワガタの折りたたみ調査

ここまでくると二つ折れタイプである中型～大型種のことをもっと確かめたくなり、人工飼育したオオクワガタとヒラタクワガタ(標本)を調べてみる。次のような結果になった。

折りたたみタイプ	種類	性別	左利きタイプ	右利きタイプ
二つ折れタイプ	オオクワガタ (人工飼育)	オス	2	2
		メス	3	2
二つ折れタイプ	ヒラタクワガタ (人工飼育)	オス	4	3
		メス	3	3
合計			12	10

12対10でやや左利きタイプが多い。これらのクワガタも狭いケースで飼っていたので翅を折りたたんだのは、羽化したときの一度なのではないかと思う。つまり人工飼育の子ビクワガタ同様、羽化の時の左利きタイプか右利きタイプは法的に決まっていらないように思える。



調査後のオオクワガタと
ヒラタクワガタ

9 折れたたみタイプ別の集計

折りたたみタイプ別に調査結果を集計してみた。三つ折れタイプでは野外採集は右利きタイプが圧倒的に多かったが、人工飼育でははっきりしない。二つ折れタイプでは野外採集、人工飼育ともほぼ同数で、左利きか右利きかはっきりしない、という結果となった。

折りたたみタイプ	種類	左利きタイプ	右利きタイプ
二つ折れタイプ オオクワ、ヒラタ、ノコギリ、カブトムシ	野外採集	3	3
	人工飼育	12	10
三つ折れタイプ チビ、ルイスツノヒョウタン	野外採集	1	15
	人工飼育	6	4

10 リュウキュウツヤハナムグリ(人工飼育)の飛行着陸繰り返し実験

1～9までは死んだクワガタムシの死骸を調べた結果であるが、死んだ時の後翅の状態を判断しているので、その虫が生前自由に飛び回っていた時の翅の折りたたみ方と、死ぬ前の翅の折りたたみ方が違う可能性がある。そこで生きている虫が何度も後翅を折りたたむ様子を観察し、右利きか左利きなのかを確かめることにした。クワガタムシは糸でつるしても羽ばたかないので、よく飛びそうな同じ甲虫の仲間であるリュウキュウツヤハナムグリで実験をすることにした。リュウキュウツヤハナムグリの頭部と胸部の間の隙間に糸を回してはずれないようにして、つるしてみると思った以上によく飛び、まるで糸のついた凧のようになる。それが着地し、折りたたみを完了する時に、左右どちらの後翅が片方の翅の上に来るのかを調べることにした。

リュウキュウツヤハナムグリの飛行着陸繰り返し実験

左利きタイプの状態

右利きタイプの状態



遅れて格納される翅が上にくる。左利きタイプと右利きタイプのどちらにもなった。



リュウキュウツヤハナムグリが後翅を格納する様子をよく見てみると遅れて格納される方の翅が片方の翅の上に来るので、クワガタムシ同様左の翅の格納が遅れるタイプを左利きタイプ(写真参照)、右側の翅の格納が遅れるタイプを右利きタイプ(写真参照)と区別することとした。なおリュウキュウツヤハナムグリは二つ折れタイプに属する。リュウキュウツヤハナムグリは2頭しかいなかったため、それぞれ20回ずつを2日分(40回ずつ)飛行させて調べた結果が下の表である。実験をしてみて同じ虫が左利きタイプと右利きタイプのどちらにもなり、特に左右の優位性はないことがわかった。

折りたたみタイプ	種類	左利きタイプの状態	右利きタイプの状態
二つ折れタイプ	リュウキュウツヤハナムグリ(人工飼育)緑系	21	19
	リュウキュウツヤハナムグリ(人工飼育)赤系	24	16

リュウキュウツヤハナムグリ(人工飼育)緑系の20回×2日分の記録(L:左利きタイプ、R:右利きタイプ)

1日目(8月20日)—RRLRLLRRRRRLRLRLRLRR (L:7 R:13)

2日目(8月21日)—LLRLLLLRLRLRLLLLLRRL (L:14 R:6)

リュウキュウツヤハナムグリ(人工飼育)赤系の20回×2回の記録(L:左利きタイプ、R:右利きタイプ)

1日目(8月20日)—LLLLLLLRRLLLLLRLRRRLR (L:13 R:7)

2日目(8月21日)—LLLRRRRRRLRRLLLLLRLLLLR (L:11 R:9)

11 結論～「クワガタムシは右利きタイプ」という仮説はなりたつのか

野外採集ならびに人工飼育したクワガタムシと人工飼育しているリュウキュウツヤハナムグリを調べた結果、甲虫の後翅の折りたたみに関する左利きタイプまたは右利きタイプの優位性について次のような結論となった。

- ・（結論 1）チビクワガタやレイスツノヒョウタンクワガタなどの三つ折りタイプの小型クワガタは性別や種別に関係なく、右利きタイプが優位で、右利き仮説が成り立つ可能性がある。
- ・（結論 2）クワガタムシは羽化（人工飼育）では、折りたたみタイプや性別や種別に関係なく右利きタイプ、あるいは左利きタイプがほぼ同じ比率で出現し、どちらかの優位性は認められない。（人工飼育でしか確かめられなかったため、野生の羽化についてのものではない。）
- ・例えば結論 1，結論 2 より、三つ折りタイプの小型クワガタが左利きタイプであった場合、人工飼育の個体で羽化後一度も飛翔経験がなかった可能性が高いといえるのではないだろうか。
- ・（結論 3）二つ折れタイプの中型～大型のクワガタ、カブトムシについては、野外採集した個体の調査数がオスメス計 6 頭と少なかったが、左利きタイプが半数出現したため、特に右利きタイプが優位であるという仮説は成立しないと思われる。
- ・（結論 4）クワガタムシではないが同じコガネムシ科の二つ折れタイプのリュウキュウツヤハナムグリ(人工飼育)の飛行着陸繰り返し実験では、同じ虫が左利きタイプになったり、右利きタイプになったりすることが分かった。やや左利きタイプが多いように見えるが、実験した日によって違うなどはっきりしたものではなく、仮説は成立しないと思われる。

12 感想

今回の研究により二つ折れタイプの中型～大型クワガタムシ、カブトムシ、リュウキュウツヤハナムグリについては、右利きや左利きが優位であるという仮説は確認できなかったが、野生の三つ折れタイプの小型クワガタムシが右利きタイプが優勢である可能性が残されているので、機会があればさらに調査を進めていきたい。

