

クワガタの辞書に「疲れる」はあるのか？

静岡市立西豊田学校

6年 日下部 陸

1 研究を始めたきっかけ

ぼくは、近所の野球チームで週1回野球の練習をしている。野球は楽しいけれど、走り回るとつかれて動けなくなってしまう。つかれなければ、もっと楽しく野球ができるのにといつも思っている。

家では、お父さんといっしょにクワガタムシ（クワガタ）を飼っている。クワガタにエサをやるために飼育ケースに手を入れると、おこっけきしてくる。何度も大あごではさんでくるので「クワガタはつかれないのかな？」と思った。ぼくは、バットをたくさんふるとうでが疲れてしまう。クワガタムシも、何度も大あごではさむことをくり返すとつかれてしまうのではないかと考えた。そこで自由研究では、クワガタムシは大あごの使い過ぎでつかれてしまうことがあるのか調べることにした。

2 研究に使うクワガタムシについて

世界にはたくさんのクワガタがいる。クワガタが疲れるかを調べるために1種類だけを調べるのではなく、できるだけたくさんの種類のクワガタを調べようと思った。

家では、ヒラタクワガタ、スジブトヒラタクワガタ、ダイトウヒラタクワガタ、コクワガタ、ノコギリクワガタ、メタリフェルホソアカクワガタの合計6種類のクワガタを飼育しているので全部の種類のクワガタを実験につかうことにした。今年の6月ごろにさなぎから羽化したクワガタを実験に使った。

使ったクワガタの特ちょう

(1) ヒラタクワガタ

平たい体型をしていることからヒラタクワガタという名前がつけられら。日本国内では暖かい地域に生息する。成虫になってから1～3年生きる。気性がとてもあらい。
雄 18～88mm



(2) スジブトヒラタクワガタ

ヒラタクワガタの仲間の1種で、日本の南西諸島の一部に生息する固有種。背中に明確な太いスジが8本見られるめずらしいクワガタムシ。
雄 32～70mm



(3) ダイトウヒラタクワガタ

日本のヒラタクワガタの仲間では最も小さく、最も古い種といわれている。沖縄本島の東の大東諸島に分布している。ノコギリクワガタのような赤っぽい色をしている。
雄 40～65mm



(4) コクワガタ

日本国内で最もよく見られるクワガタムシ。都市の公園でも見つかることがある。夜になるとクヌギやコナラなどの樹液に集まる。成虫になってから1～2年活動する。
雄 18～53mm



(5) ノコギリクワガタ

日本国内に広く分布する。クヌギはヤナギなどの樹液に集まる。大型のオスは曲がった大あごを持っており、ケンカが強い。成虫が外に出てきてからの活動期間は3カ月ぐらい。雄31~71mm



(6) メタリフェルホソアカクワガタ

東南アジアに生息している。長い大あごとメタリックカラーが特ちょう。羽化してから卵を産み始めるまでの期間が短い、成虫の期間は他のクワガタよりも短い。雄26~100mm



3 実験①-1: クワガタのはさむ力ほどのくらい?

いろいろなクワガタを飼育して気が付いたことは、クワガタによって大あごではさむ力がちがうということ。特にヒラタクワガタは、飼育ケースに入れた木をボロボロにしてしまうぐらい力が強い。コクワガタは、手をはさまれてもそれほどいたくない。そこで、クワガタがどのぐらいのはさむ力があるのかを調べた。

(1) 方法

はさむ力を測定する器具を準備した。静岡大学理学部生物科学科でクワガタの研究をしている後藤先生にクワガタのはさむ力をどうやったら測れるかを相談した。後藤先生が研究室で使っているつまみ力測定器を貸してくださった。

ア. つまみ力測定器の使い方

はさむ力を測定したい物を矢印の部分にはさませる(写真)。はさむ力はニュートン(N)で表示される。例えば、洗たくバサミをはさむと13.2Nという値が出る。ニュートン(N)は、1993年から使われている力を表す単位で1Nは約102グラム。



$$13.2N = 13.2 \times 102 = 1346.4 \text{ グラム}$$

洗たくバサミは、1.3キログラムの重さではさんでいることが分かった。

イ. クワガタのはさむ力を測る方法

クワガタを洗たくバサミと同じ場所にはさませると、クワガタのはさむ力を測定することができる。(黄色の矢印)

ウ. はさむ力を調べたクワガタ

- ヒラタクワガタ 9匹
- スジブトヒラタクワガタ 10匹
- ダイトウヒラタクワガタ 6匹
- コクワガタ 8匹
- ノコギリクワガタ 7匹
- メタリフェルホソアカクワガタ 7匹



はさむ力を調べた後、体重、体長、大あごの長さ、頭のはば、胸のはばを測った。

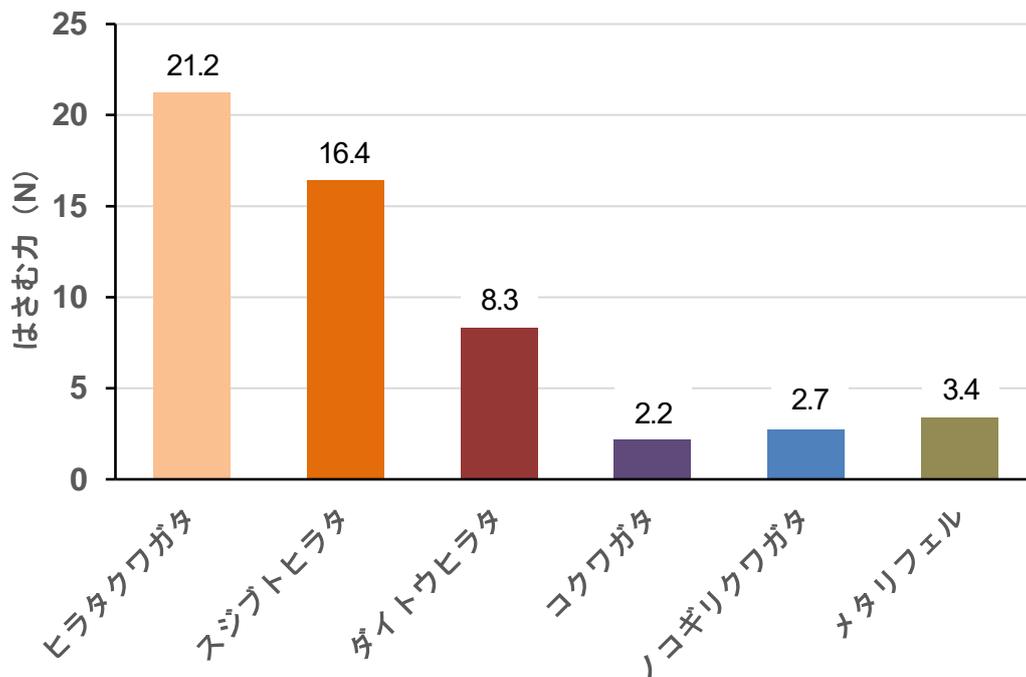
(2) 予想

ヒラタクワガタのはさむ力が一番強い。

(3) 結果

ヒラタクワガタの仲間のはさむ力が他の種類に比べて強かった。ヒラタクワガタの仲間の中で、体の大きいヒラタクワガタとスジブトヒラタクワガタのはさむ力が強かった。

<クワガタムシのはさむ力>



4 実験①-2: はさむ力が強いのは体の大きさのせいなのか?

はさむ力がとても強かったヒラタクワガタとスジブトヒラタクワガタは、体重や体長が他のクワガタよりずっと大きかった。体が大きくなると、はさむ力も強くなるかもしれないと思った。小さなクワガタもヒラタクワガタと同じ大きさだったら、はさむ力は強くなるのではないかと思った。はさむ力が強いのは体の大きさのせいなのか、それとも種類のちがいのせいなのかと疑問に思った。そこで、はさむ力と体の大きさの関係について調べた。

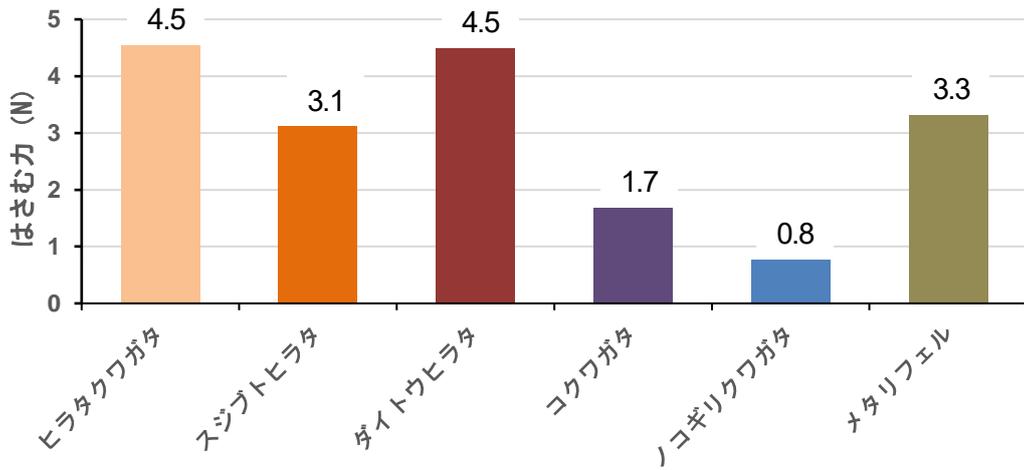
(1) 方法

実験①-1 で測ったクワガタムシのはさむ力を体長や体重で割って、体長または体重あたりのはさむ力を計算した。また、大あごの長さもはさむ力に関係するかもしれないので、大あごのあたりのはさむ力も計算した。

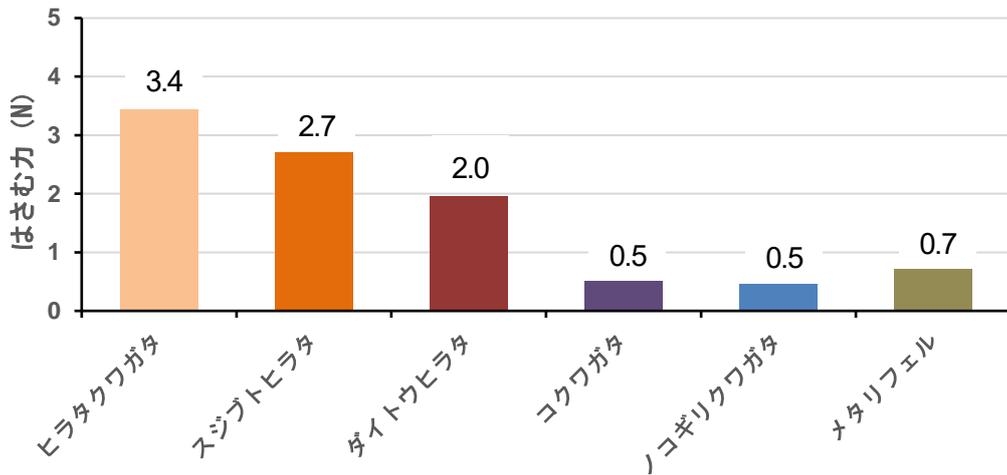
(2) 結果と考察

体重や体長で割っても、コクワガタ、ノコギリクワガタ、メタリフェルホソアカクワガタのはさむ力は、ヒラタクワガタのはさむ力より弱かった。大あごの長さもはさむ力の強さとは関係がなかった。ヒラタクワガタのはさむ力は、体の大きさに関係なく、他のクワガタより強いことが分かった。

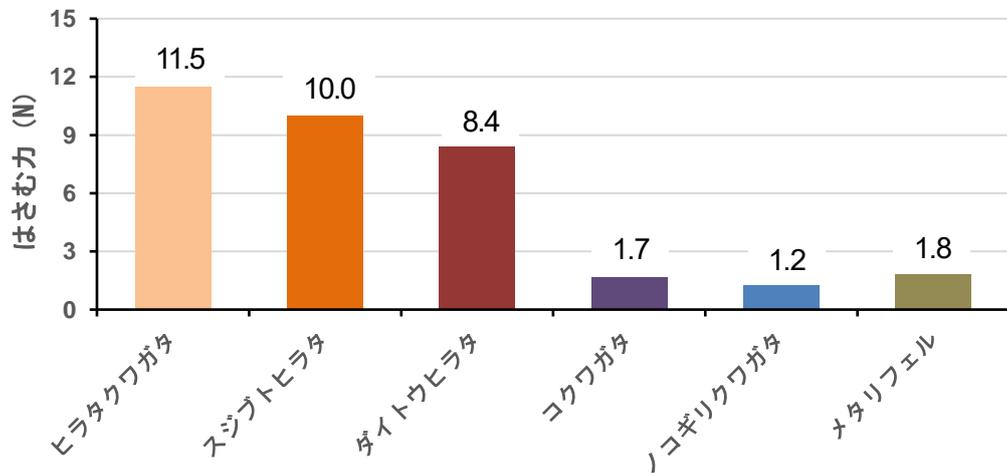
＜体重(g)あたりのはさむ力＞



＜体長(cm)あたりのはさむ力＞



＜大あごの大きさを同じと考えた時のはさむ力＞



5 実験②：クワガタのはさみ続ける時間はどのくらい？

クワガタがつまみ力測定器をはさんだ時、はさんでいる時間がクワガタの種類によってちがうことに気が付いた。実験③では、はさむ時間を比べることにした。

(1) 方法

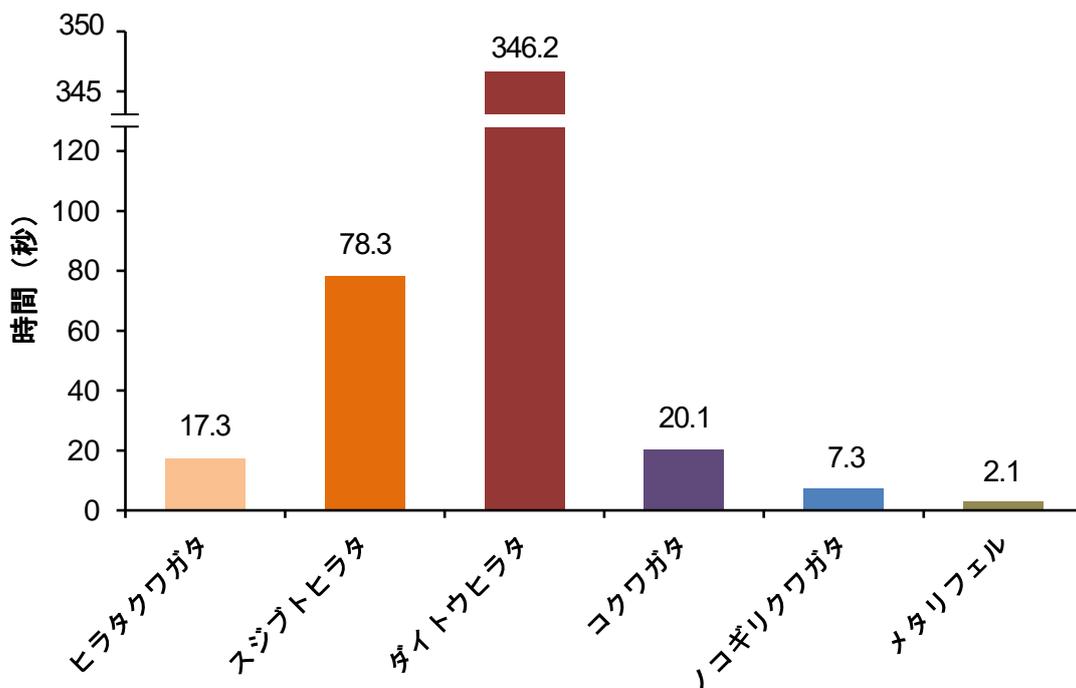
実験①と同じように、クワガタにつまみ力測定器をはさませた（写真）。つまみ力測定器に出ている数字が0 ニュートンになるまでの時間を計った。



(2) 結果

ダイトウヒラタクワガタのはさむ時間が長かった。6匹中5匹が5分以上はさみ続けていた。スジブトヒラタクワガタは、1匹が7分間はさんでいたので、平均のはさむ時間が長くなった。ノコギリクワガタとメタリフェルホソアカクワガタは、はさんでもすぐにはなしてしまった。

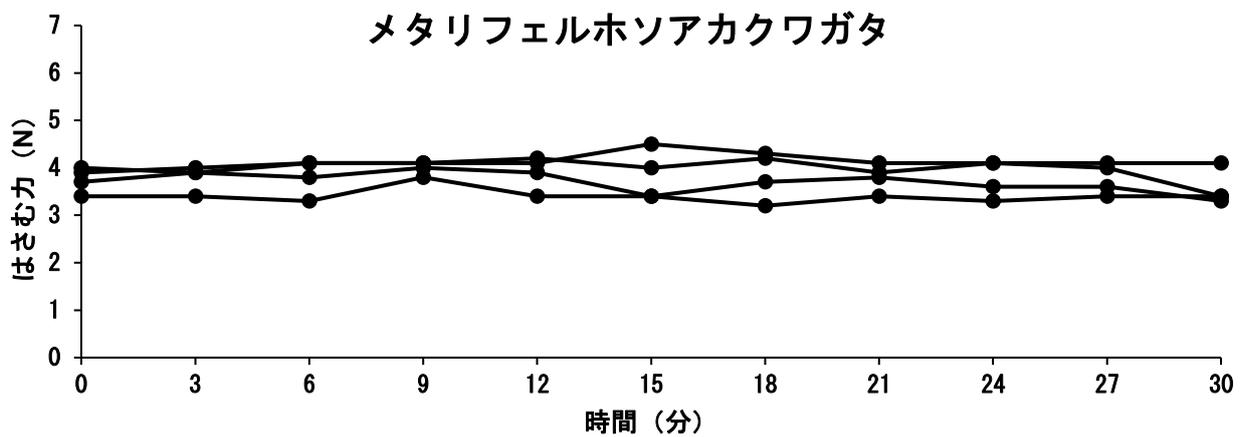
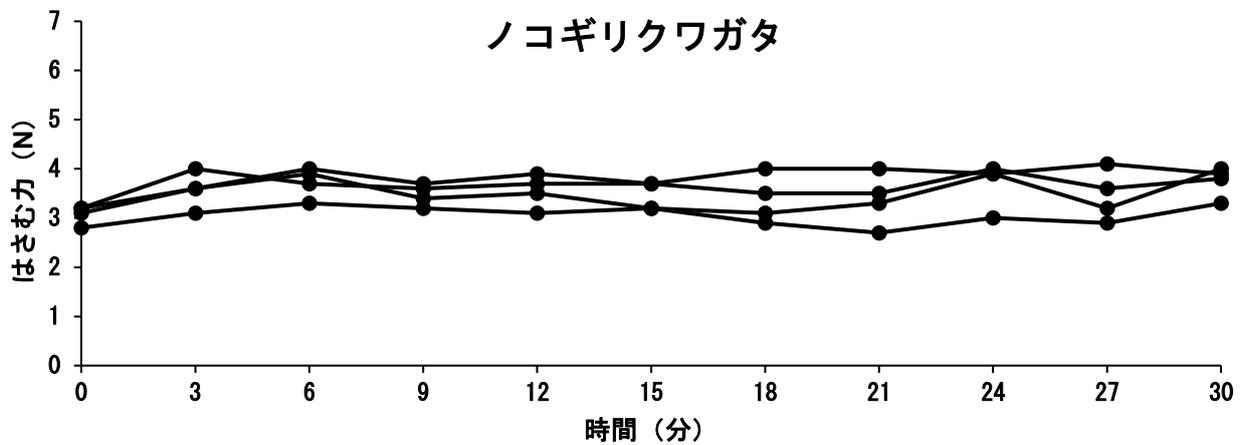
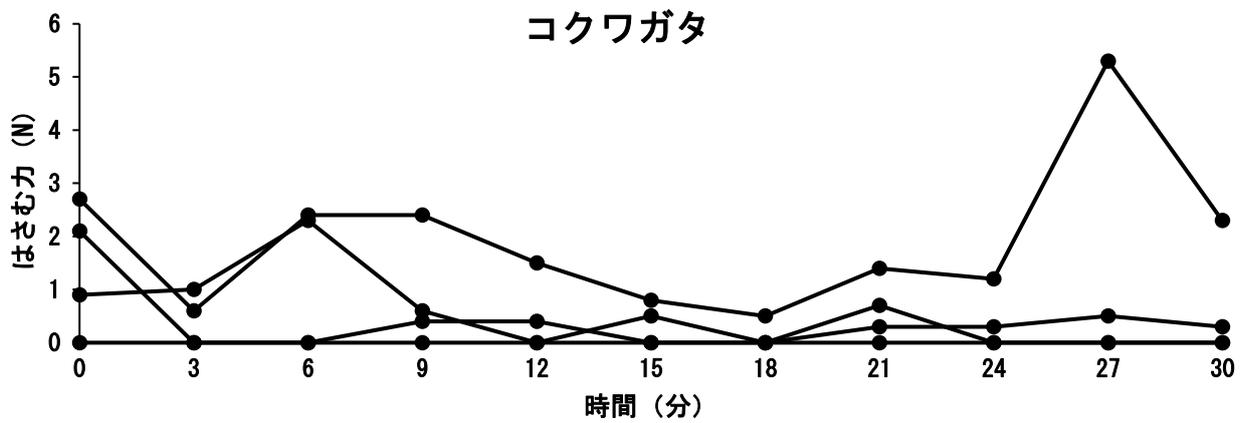
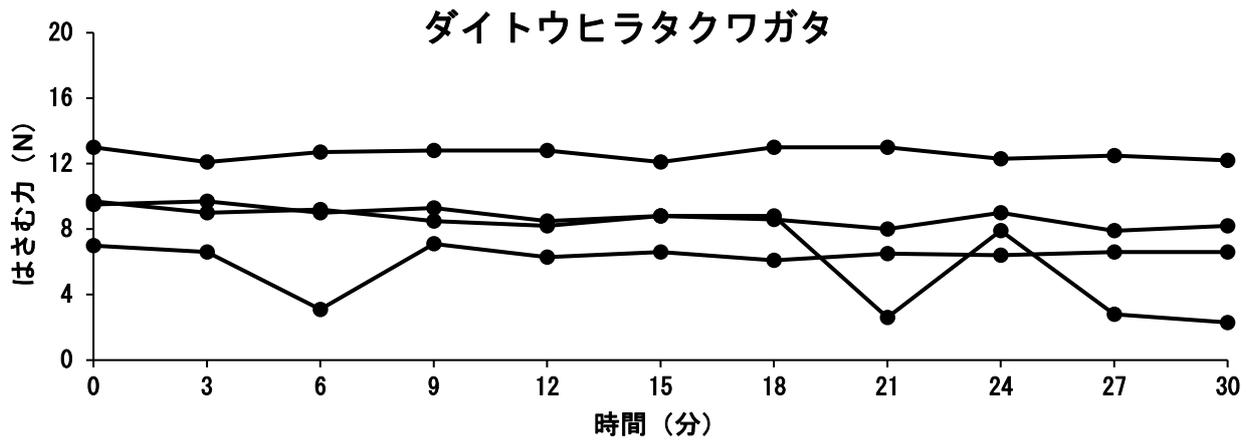
＜クワガタのはさみ続ける時間＞



(3) 考察

図かんで調べるとヒラタクワガタとコクワガタは、オオクワガタ属という同じ仲間のクワガタということがわかった。オオクワガタ属のクワガタは、けんかの時に相手をはさむとしばらくはさみ続けるのかもしれない。ノコギリクワガタは、けんかの時に相手をはさんですぐ投げ飛ばすので、長い時間はさむ必要がないのかもしれないと思った。

魚の筋肉には赤身と白身がある。「赤身はマグロやカツオなどの長きよりを泳ぐ魚の筋肉で遅筋とよばれる。また、白身は速い動きでエサを取るヒラメやアンコウなどの魚の筋肉で速筋とよばれる」ということをチャレンジの動画を見て知った。ヒラタクワガタやコクワガタのオオクワガタ属の大あごの筋肉は遅筋が多く、ノコギリクワガタやメタリフェルホソアカクワガタの大あごの筋肉は速筋が多いのかもしれないと思った。



(5) 考察

クワガタが測定器をはさむ力を3分ごとに調べた結果、はさむ力が弱くなるクワガタはほとんどいなかった。このことから、クワガタの大あごで物をはさむための筋肉は疲れにくいと考えられた。しかし、観察していると、ヒラタクワガタ、スジブトヒラタクワガタ、ダイトウヒラタクワガタの中に20分を過ぎると、はさんでもすぐはなしてしまうクワガタが出てきた。このことから、物をはさむために使う筋肉は疲れにくいに対して、はさみ続けるための筋肉は、疲れてしまうのかもしれないと思った。

7 自由研究の感想

ヒラタクワガタのはさむ力が強そうだと飼育をしている時に思っていた。自由研究で、はさむ力を測ることができたのはおもしろかった。さらに、ヒラタクワガタが3キログラムをこえる力を出すことができることを知った時はびっくりした。ヒラタクワガタにはさまれたら、手に穴が開くかもしれないので、世話をする時は気を付けようと思った。

3分ごとにつまみ力測定器をはさみ続けても、ほとんどのクワガタのはさむ力が弱くならなかったのは予想外だった。もしかしたら、人間の筋肉とは全くちがう筋肉を持っているのではないかと思った。クワガタのあご以外の筋肉、たとえば足の筋肉はどうなるのか今度調べてみたいと思った。

8 自由研究の参考にした本

小学館の図かん NEO「昆虫」

講談社の動く図かん Move「昆虫」

文一総合出版 クワガタムシハンドブック 横川 忠司