

ミノムシの研究Ⅱ ミノムシの糸は最強か？

藤枝市立青島東小学校

5年 望月颯真

1 動機

昨年、近くの公園でミノムシを見つけた。「イモムシや毛虫は裸なのにどうしてミノムシはミノを着ているのか？」と不思議に思い、ミノムシの研究を始めた。昨年はミノの役割を明らかにしたくて、ミノをはがし幼虫に様々な材料でミノを作らせる実験をした。その後、着せ替えが成功したミノムシを1年間飼育・観察したのでその観察記録をまとめたいと思った。

そして、1年間ミノムシを観察する中で、ミノムシが口から吐く糸がとても頑丈で万能だと感じた。糸は小枝や葉を接着させてミノムシの洋服を作り、また越冬から羽化までの半年間、台風がきても雪が降ってもびくともせず木に巻き付いている。台風の時、看板や街路樹も飛ばされたりするので、木にぶら下がり続けているミノムシの糸はとても強度と耐久性があるのではないかと思った。今年、この糸についても調べてみることにした。

2 研究テーマ1 着せ替えたミノムシは快適に羽化まで過ごせたか

(1) 目的

- ・昨年着せ替えたミノムシの1年間の観察記録をまとめる。
- ・野生のミノムシ、着せ替えたミノムシ、着せ替えずに飼育したミノムシの成長の違いを比較して、着せ替えたミノムシが生存するのに適した環境だったのかを明らかにする。

(2) 仮説

- ・着せ替えた毛糸や布のミノムシのミノは、野生の小枝と葉のミノより暖かいので、早い時期に羽化するのではないだろうか。
- ・飼育のミノムシは、飼育ケースの中で雨風から守られて暖かいので、野生のミノムシより早い時期に羽化するだろうか。
- ・野生のミノムシは、暴雨風や冬の寒さから身を守るために飼育したミノムシより大きく育つだろう。

(3) 研究方法

- ・着せ替えたミノムシの越冬・羽化時のサイズや時期を観察する。
- ・羽化時期を過ぎたら、ミノの中を切り開いて羽化の状況を調べる。
- ・着せ替えたミノムシと着せ替えずに飼育したミノムシの越冬時のサイズ・時期・羽化状況を比較する。

(4) 結果

昨年の結果と羽化の状況

ア 着せ替えたミノムシの1年間の観察記録

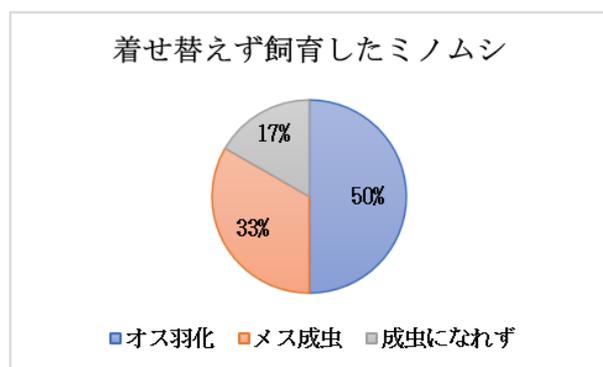
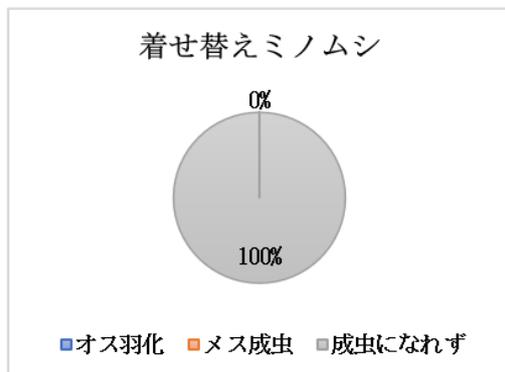
着せ替えたミノムシ（資料①）

	材料	環境	越冬時期	サイズ	羽化の状況	
1	毛糸	野生	2022/10/10	4.2cm	ヤドリバエによる寄生	
2	葉	飼育	2022/10/18	2.7cm	4/10羽化不全	
3	折り紙	飼育	2022/10/15	2.9cm	4/10羽化不全	
4	ティッシュ	飼育	2022/10/13	2.2cm	蛹のまま成虫になれず死亡	※
5	デコレーションボール	飼育	2022/10/12	2.3cm	蛹になれず死亡	※
※ メスの場合ミノの中で一生を終える為7月にミノの中を確認						

着せ替えず飼育したミノムシ（資料②）

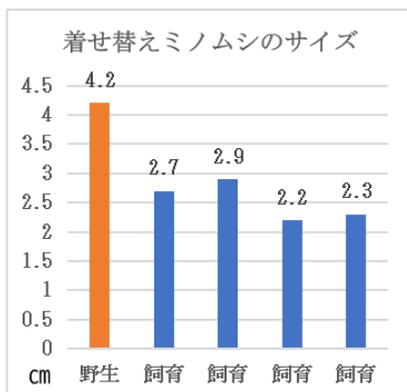
	環境	越冬時期	サイズ	羽化の状況	
1	室内飼育（暖房有り）	2022/11月上旬	3.2cm	メス成虫	※
2	室内飼育（暖房有り）	2022/11月上旬	3.4cm	3/12羽化（オス）	
3	室内飼育（暖房有り）	2022/11月上旬	3.7cm	3/8羽化（オス）	
4	室外飼育（飼育ケース内）	2022/10月中旬	4.0cm	6月上旬羽化（オス）	
5	室外飼育（飼育ケース内）	2022/10月中旬	3.9cm	蛹になれず	※
6	室外飼育（飼育ケース内）	2022/10月中旬	3.7cm	メス成虫	※
※ メスの場合ミノの中で一生を終える為7月にミノの中を確認					

イ 着せ替えたミノムシと着せ替えず飼育したミノムシの成虫率の比較

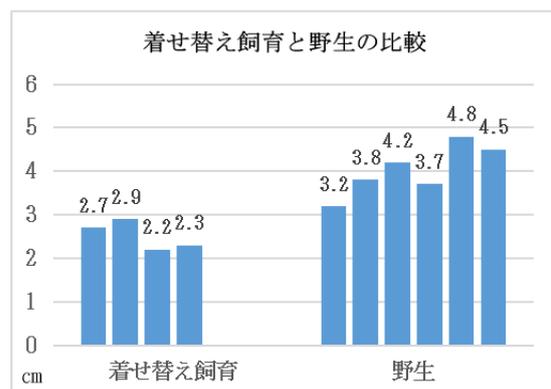


ウ ミノムシの成長（サイズ）を飼育環境の違いで比較

着せ替え後のミノムシを環境を変えて育てた時のサイズを比較

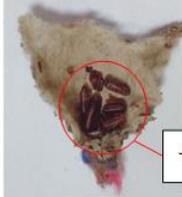


野生ミノムシと着せ替え飼育のミノムシのサイズを比較



観察記録

着せ替えたミノムシ (資料①)

		実験直後 (2022年8月)	羽化の状況 (2023年4月～7月)
1	毛糸		 <p>オオミノガヤドリバエに寄生されて蛹は食べられていた。</p> <p>ヤドリバエの蛹の殻</p>
2	葉		 <p>4月上旬にミノを破って顔をだしたが蛹の殻を破ることができず、羽化不全だった。</p>
3	折り紙		 <p>4月上旬にミノを破って顔をだしたが蛹の殻を破ることができず、羽化不全だった。</p>
4	ティッシュ		 <p>7月にミノの中身を確認。蛹になっていたがミノから出ることなく(成虫になれず)、死んでいた。</p>
5	デコレーションボール		 <p>7月にミノの中身を確認。蛹になれず、幼虫のまま死んでいた。</p>

着せ替えず飼育したミノムシ (資料②)



(5) 考察

- ・着せ替えたミノムシは羽化できなかった。しかし着せ替えず飼育したミノムシは羽化(成虫)できているので、飼育環境が羽化に影響をしているわけではないと思う。着せ替えたミノムシは着せ替えによるストレスもあったと考える。
- ・同じ場所で採集したミノムシは同じ環境下では同じ時期に越冬し同じ時期に羽化する。
- ・野生のミノムシは食べ物が充実していることと、体温調整、暴風雨や外敵から身を守る目的で飼育より大きく育つ。

(6) まとめ

1年を通してミノムシの観察を続けたことで気づきや発見が増えてきた。メスは一生ミノの中で過ごし、幼虫のような姿のまま子孫を残して死んでいく。それが子孫を残していくうえで一番適した形だろうけれどもかわいそうな昆虫だと思った。今回、着せ替えたミノムシはうまく羽化できなかった。もしかしたら同様にそれが羽化に適した形ではなかったのかもしれない。今後、その点に注目しながら観察を続けたい。

3 研究テーマ2 ミノムシの糸は最強か

(1) 目的

- ・ミノムシの糸を観察し強度を調べる。

(2) 仮説

- ・ミノムシの大きさによって糸の強度は変化する。
- ・糸の強度は クモ < ミノムシ < カイコ と予想する

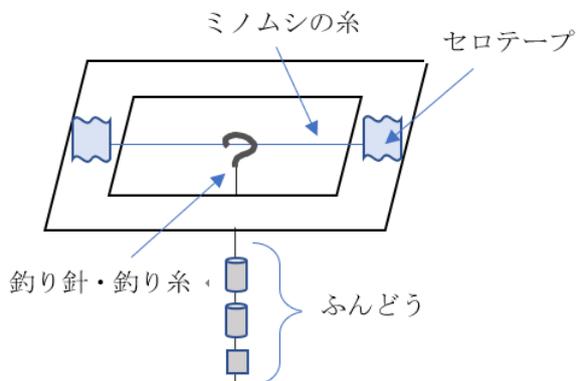
(3) 研究方法

- ・ミノムシ（オオミノガ）の糸の強度を調べる為、糸を採集。ミノムシをサイズ別に分け個体ナンバーをつける。体重ごと3つのグループにわけそれぞれのケースで飼育し、糸を採集する。
- ・糸に分銅を0.1gずつ足して切れるまでの重さを測定する。5秒耐えたらOKとする。

【確認項目】

- ア ミノムシの糸の観察
- イ ミノムシ（オオミノガ）の大きさ別の糸の強度の比較
- ウ ミノムシ（オオミノガ）が口から吐く糸とミノの中の糸の強度の比較
- エ ミノムシの種類別（オオミノガ・チャミノガ）の強度の比較
- オ クモの糸と比較
- カ カイコの糸と比較

【実験装置】



使用した用具

- ・厚紙
- ・セロテープ
- ・釣り針
- ・釣り糸
- ・分銅 (0.1g・0.2g・0.5g・1g・2g・5g)

(4) 結果

ア ミノムシの糸の観察

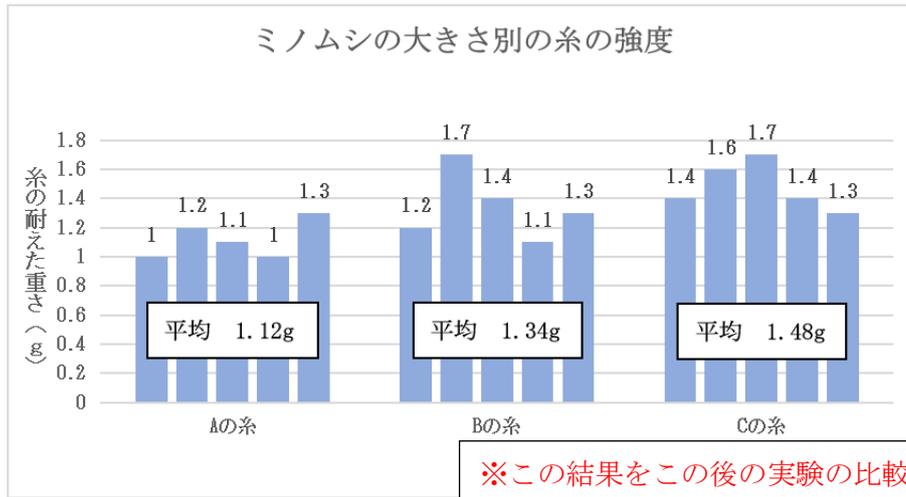
- ・糸の役目は①命綱、②ミノづくり、③越冬時の木への固定がある。

イ ミノムシ（オオミノガ）の大きさによって糸の強度に違いはあるか？

- (ア) オオミノガを3グループに分けて糸を採集する

グループ	NO.	体重 (g)	全長 (cm)	グループの分け方
A	1	0.27	2.2	0.3g以下 (体重平均0.28g)
	2	0.28	2.8	
B	3	0.57	2.7	0.6g以下 (体重平均0.59g)
	4	0.6	3.4	
C	5	0.99	5	1.0g以下 (体重平均0.93g)
	6	0.87	4.2	
	7	0.97	4.5	

(イ) ミノムシの大きさ別に糸の強度を測定 実験日：8月15日(雨)



・ミノムシのサイズが大きくなるにつれて糸の強度も増していった。

(ウ) 考察

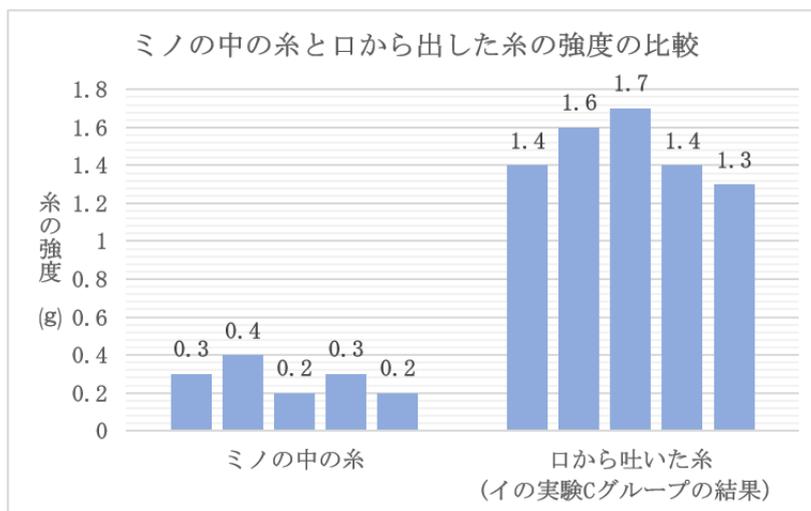
・大きくなるにつれて糸の強度が変わるのは、体が大きくなると、糸を出す口の部位も大きくなることが考えられる。

・30 kgの僕がぶら下がるには一番大きいミノムシの糸でも 20,271 本必要になる。

僕の体重 (30 kg) ÷ ミノムシの糸が耐えられる重さ (1.48g) = 20,270 余り 0.4g

ウ ミノを作っているミノの中の糸と、ミノムシが口から出した糸に違いはあるのか？

(ア) 糸の強さを測定 実験日：8月15日(雨)



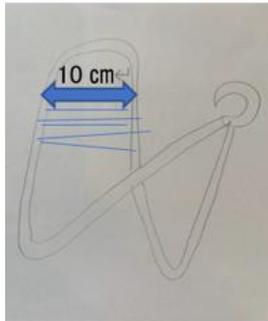
・ミノの中の糸は口から出した糸に比べて強度がなく、すぐに切れてしまった。

(イ) 考察

・ミノの中の糸に強度がなかったのはミノムシが出たり入ったりしているうちに糸がこすれて退化しているのと、糸の役割に違いがあるからではないかと思った。口から出す糸は命綱として身を守る役割があるが、ミノの中の糸は綿のような状態になっているので温度調整のような役割ではないかと考えた。

エ クモ (ジョロウグモ) の糸とミノムシの糸はどちらが強いのか？

(ア) 最初、クモの縦糸・横糸・枠糸を採集し強度を測定したが、クモについて本で調べてみると、7種類あるクモの糸の中でけん引糸が一番強いことが分かり、けん引糸を採集し比較することにした。ハンガーでクモの糸採取機を作り、けん引糸を採集する。



ハンガーを折り曲げて糸採取機をつくる

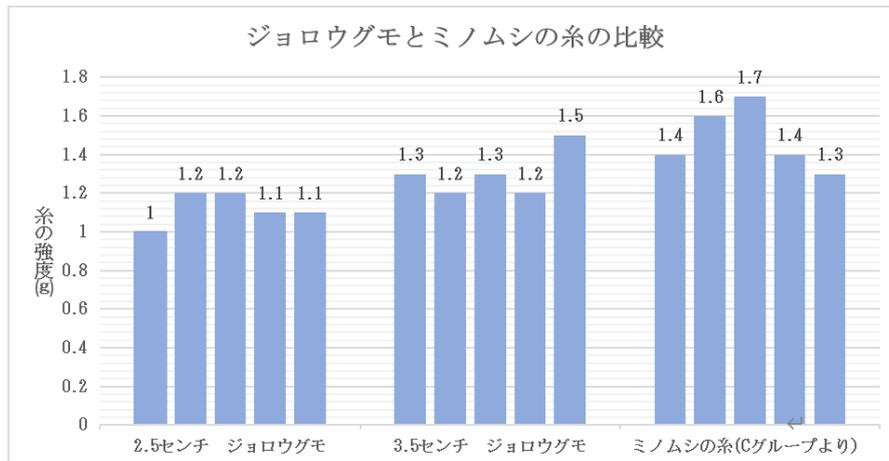


けん引糸



クモも落としてけん引糸をハンガーに巻き付ける

(イ) 糸の強さを測定 実験日：8月17日 (晴れ)



- ・クモの糸はピンと張った感じでミノムシの糸はびよーんと伸びるような糸だった。
- ・クモも大きさが大きくなるごとに糸の強さが増していった。
- ・ミノムシの糸の方が強かった。

(ウ) 考察

・ミノムシの糸はクモの糸に比べびよーんと伸び収縮性があったわみやすいので糸にかかる負荷を分散しやすい分、糸の強度があると考えた。だけど、クモも大きくなるほど糸の強度が上がるのもっと大きいクモの糸で比較をしたら結果が違うのではないかと思った。何を基準にして比較をすればよいのか見直さないといけないと思った。

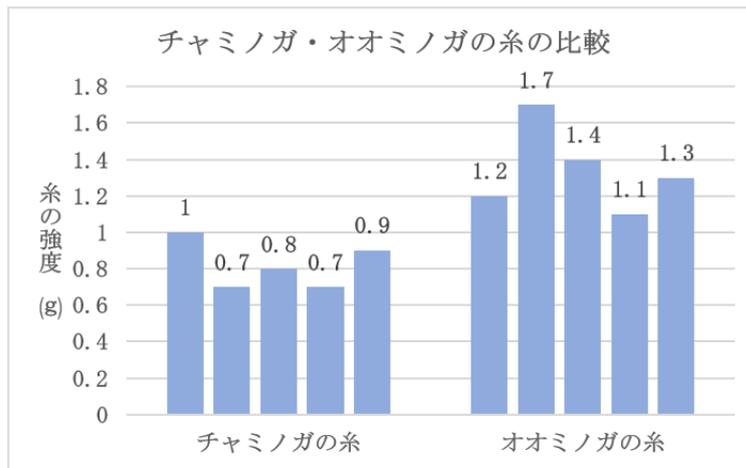
オ ミノムシの種類 (オオミノガ・チャミノガ) で糸の強度に違いはあるか？

(ア) 秋になるとチャミノガを見つけることができるのでチャミノガから糸を採集する。
 チャミノガはオオミノガよりサイズが小さい。同じくらいの大きさを比較したいので、
 3 cm前後のチャミノガの糸と、イの実験結果のBグループのオオミノガの糸を比較する。

糸を採集したチャミノガのサイズ		
NO.	体重 (g)	全長 (cm)
1	0.65	2.8
2	0.67	3
3	0.44	2.7
4	0.5	2.7



(イ) チャミノガの糸の強度を測定 実験日：10月15日 (雨のち晴れ)



・オオミノガの糸の方が強かった。

(ウ) 考察

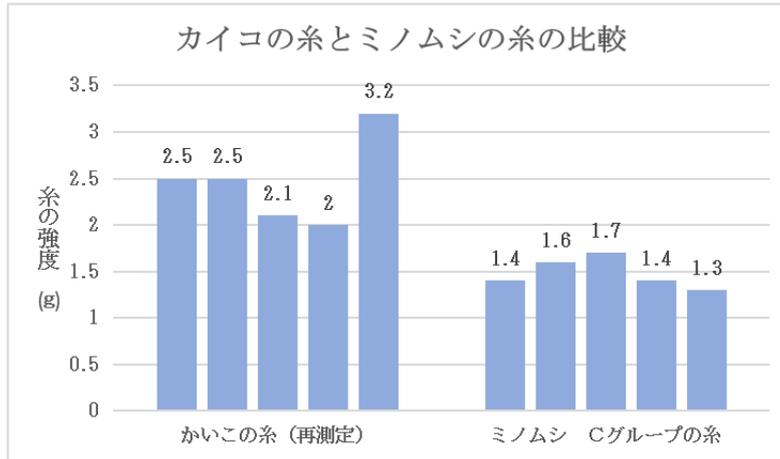
・チャミノガの糸は白くてきれいな糸で、越冬時の木への付き方の違いから糸の強度より粘着度が強いのではないかと思った。また足の力が強く、糸だけでなく、脚力で 命綱の役割ができていないのではないかと考えた。

カ カイコの糸とミノムシの糸はどちらが強いのか？

(ア) カイコのまゆから糸を取り出す。



(イ) 強度の測定 実験日：10月21日（晴れ）



- ・カイコの糸の方が強度があった。
- ・カイコの糸は手で触っても裁縫で使う糸と変わらないくらい丈夫で扱いやすかった。

(ウ) 考察

- ・顕微鏡でみて1本糸だと思っていたカイコの糸が、乾いた後で裂け目を見つけ、何本かの糸が重なっていることに気づいた。だから繭から取り出した糸ではなくて、カイコを飼育してカイコが口からだす1本の糸同士を比較しなければいけないと思った。

(5) 結論

- ・ミノムシが大きくなると糸の強度も強くなる。
- ・糸を吐く生き物別では クモ < ミノムシ < カイコの順の強度になった。

(6) まとめ

ミノムシの糸は繊細で採集・実験するのに時間がかかり難しかった。カイコの糸を調べた後、1匹でたくさんの糸が採集できて丈夫なカイコの糸にミノムシの糸は敵わないではないかと思いがっかりした。しかし1本の糸同士での対決はこれからなのでミノムシに勝ってほしい。ミノムシの糸に秘められた力は未知だけど、クモやカイコに劣っていないのでSDGsの観点からも新しい素材として活かしていけないか今後も探求を続けたい。

4 今後の課題

今後はミノムシの糸が新しい素材として活かすことができないかを強度以外の観点からも調べていきたいと思う。

心配なのはオオミノガはチャミノガと違って、レッドリストに載っている地域もあるくらい個体数が少ない。去年は20匹以上見つけられたが今年は7匹しか採集できなかった。今飼育しているオオミノガがうまく交尾して繁殖して欲しい。