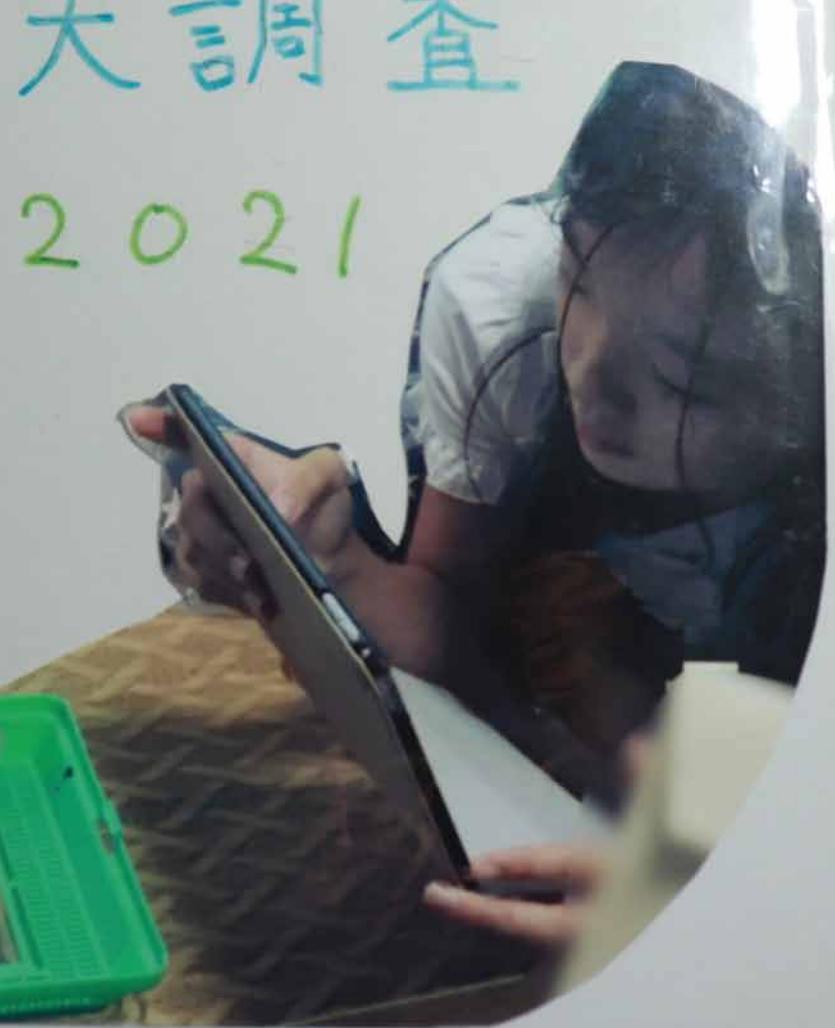


わたしの
力マキリ
大調査
2021





↑ オオカマキリ 花火
↓ オオカマキリ フルマー(月)



↑ オオカマキリ ほもねか
↓ キリ ほオレンジ色。

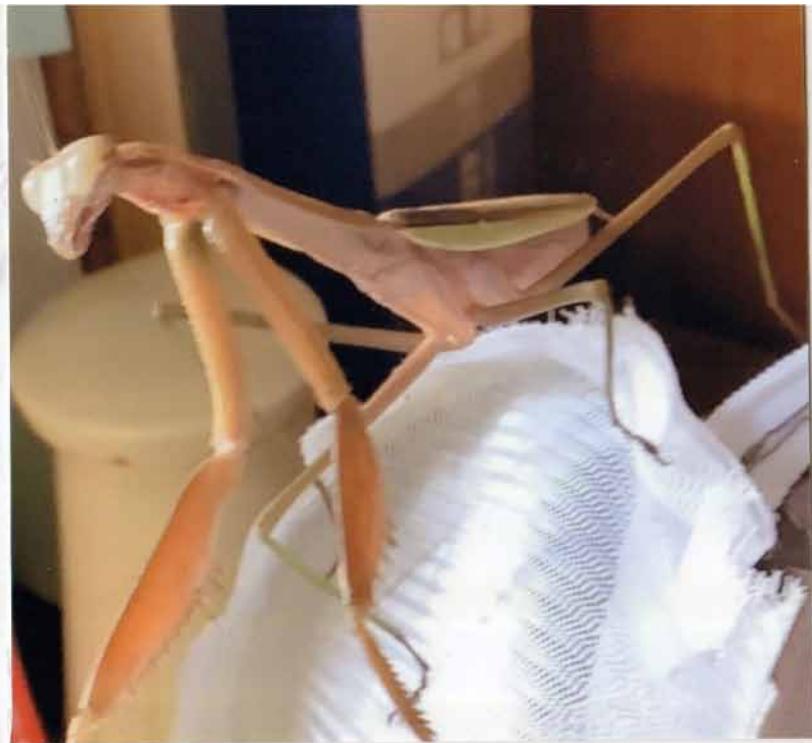


↑ チョウセンカマキリ
↓ タガメ



↑ オオカマキリ みんか(棉花)

大オカマキリ 12.3-(日)



→ 大オカマキリ つっさー(月)



→ コカマキリ コカ



2

1、研究の目的

小さな生き物から教わった大切なことを伝えたい、そしてなぞを解きたい。

わたしはこれまで5年にわたって、カマキリを飼育してきました。カマキリから食の大切さや小さな生き物への思いやり、調べて新たに知ることの面白さなどを教えてもらいました。気付いたこと、工夫したこと、専門家の方に聞いて知ったことなどを通して、みんなに伝えたい、そして、3年前の無精卵からの孵化について、自分なりに考えたことを自由研究にまとめました。



もくじ



- 1、研究の目的
小さな生き物から教わった大切なことを伝えたい、そしてなぞを解きたい。
- 2、これまでの自由研究を振り返る。
- 3、2020年秋の観察
チョウセンカマキリくらほん(♀)とこくみの交尾。
- 4、今年、飼育しているカマキリたち。
- 5、2021年春の観察
100均で200円のワイヤーネットの虫かごで脱皮失敗ゼロに。
- 6、無精卵からの孵化(これまでのまとめ)
ボルバキアくんせんの可能性と仮説。
- 7、自由研究で受賞。
- 8、まとめとお楽しみ。

2、これまでの自由研究をふり返る。

2017年

カマキリの飼育に大切なこと、たとえば、食べものなどを言周べた。観察カレンダーなどを作り観察した。

〈観察して分かったこと〉

- ① 脱皮して大きくなること。
- ② 脱皮前はごはんを食べなくなること。
- ③ えさのとり方、食べ方。
- ④ やわらかい虫が好き。
- ⑤ カマキリの種類。
- ⑥ オスとメスのちかい。

2018年

チョウセンカマキリの無精卵から生まれて、
個体は何者かを調べた。せん門家の
方からおそらくクローンであると言われた。
でも、ナナフシではふつうたが、カマキリ
では、たんいせいしょくは聞いたことがな
く、その後も調べることにした。

〈観察して分かったこと〉

- ① ハラビロカマキリのふ化を観察して、
特徴を知った。(足がまだらでチョウセン
カマキリより頭が大きい、すばしこく
はねるよう走る。)
- ② ハラビロカマキリのう化の様子をさつえい
観察した。
- ③ チョウセンカマキリの産卵の様子をさつえい
観察した。

2019年

気になつたことの原因をつきとめたり、
その対策を考えたりした。そして、早く
生まれて早く大きくなつた、大きなハラビロ
カマキリのとつせんの死について、専門家
の方に聞いてみた。

〈観察して分かったこと〉

- ① ハラビロカマキリのぬけからは
口の先が黒く、全体に丸い、オオカマキリ
のぬけからは頭頂が小さく、足が長い。
- ② 他の虫と比べて長い手足やしら、角、
体が脱皮不全を引き起こす原因と
仮定して、長くて、半で衣服を脱ぐ
のにかかる時間と比べて。カマキリの
脱皮の大変さを体験してみた
- ③ エサの食べすぎだけでなく、
エサの質も悪ければカマキリの
じゅうとうを縮めるので、与えるエサが
とても大切であることが分かった。

2020年

カマキリの飼育中に出会った虫や植物について調べた。カマキリの飼育記録をつけて、気付いたことをまとめた。

〈観察して分かったこと〉

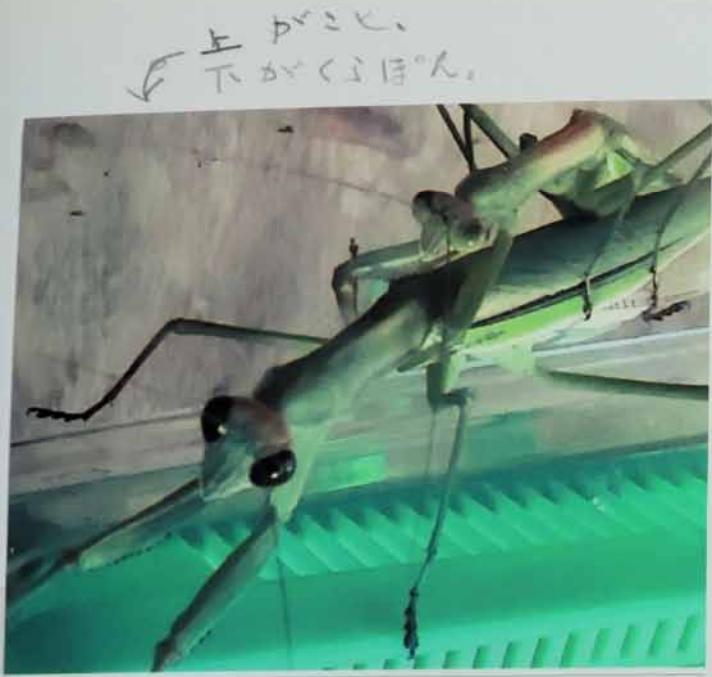
- ① 毒がある虫や毒はないかけいかい色を持つ虫、悪臭のおならを出す虫などはあまり食べない。
- ② 脱皮不全は、あまり、運動力をしていないカマキリがよくなる。
- ③ カラスノエンドウは種が実るととつせん^一^二^三脊にかれ、よく年の春まで姿を消す。クサカゲロウは卵から成虫になって卵を産むまで約1ヶ月、1年に何世代もくり返す。

クサカゲロウがまゆから成虫になるのに10日、オオスカシバがさなぎから成虫になるのに15日、生き物たちは、みんな、それぞれのサイクルで生きていることにあづかされた。

3、2020年秋の観察

チョウセンカマキリくろほん(♀)と
こと(♂)の交尾。

2020年9月20日くろほんとことの交尾に成功した。カマキリの交尾はメスが下でオスがメスの上にのるかんじになる。だから、くろほんが下でことが上ということになる。交尾のときは、メスとオスがおしりをくっつけさせいでいる。交尾がはじまってから、4時間たってことうがくくろほんからはなれた。はじめはことがまろがいえてくろほんのおしりの方に頭をむけてくろほんのせなかにとひのた。すぐに気づいてせなかの上で回転して、頭をくろほんの頭と同じ向きにした。ことはこの交尾の前日飛来。前日も交尾をやうと待ったが、できなかつた。タイミングを計るのがむづかしいやうだ。



今までの研究を写真でおさらい。

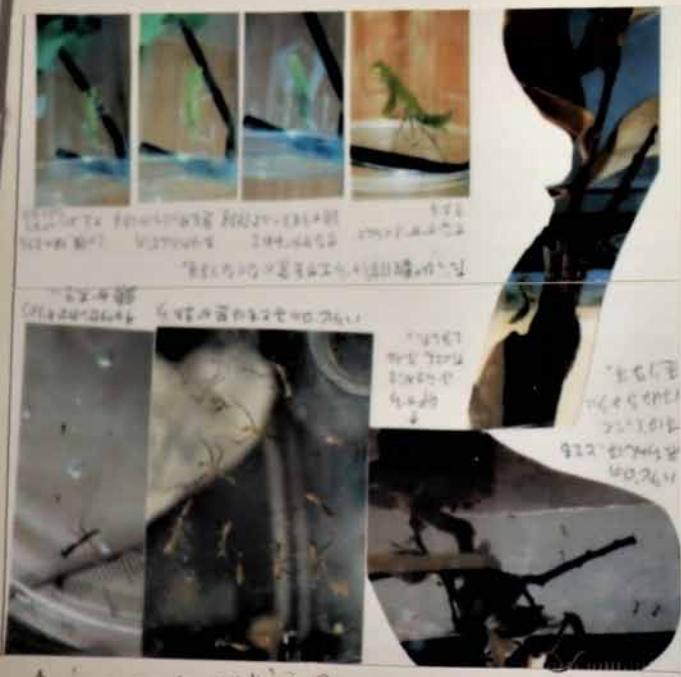
← テンのエサをかじってきたヤドリギエ



← アキの産卵



<2017>



← ハラビロカマキリの脱皮

↑ ハラビロカマリ 大量産化 <2018> 11

<2018>



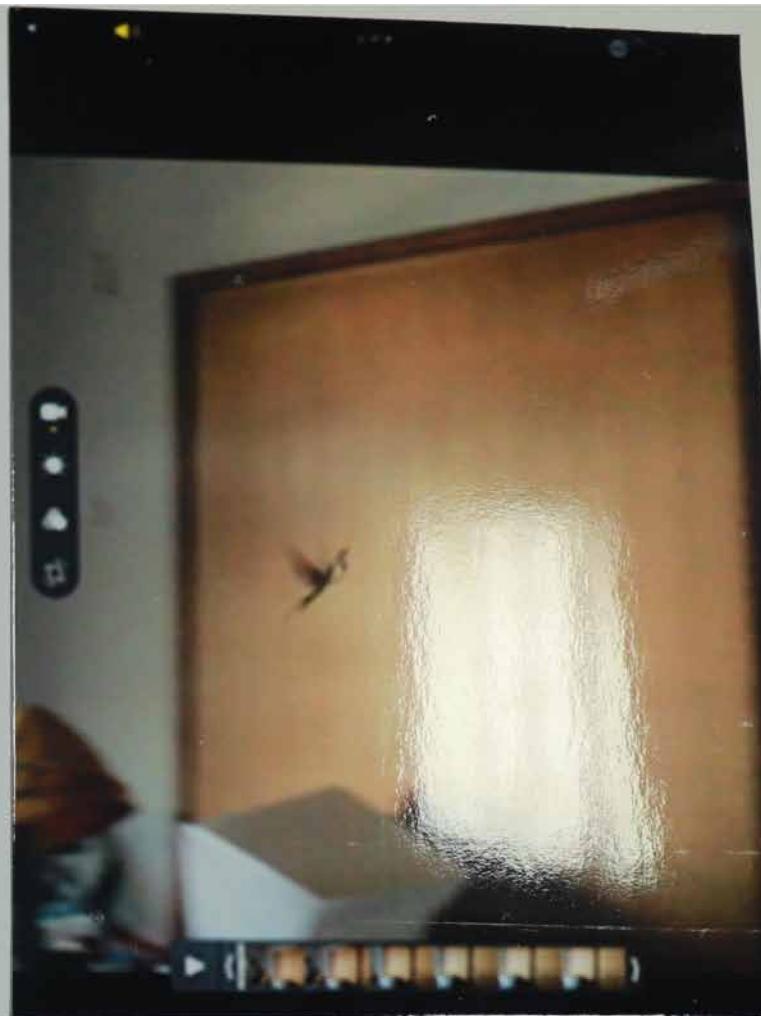
<2018>



ミナミカマキリの孵化

<2020>

アカカマキリ
ミナミカマキリ
カマキリ
カマキリ



とても速くてなかなか上手く撮れない。 1)

4、今年、食可育のカヌキリたさ。

名前	性別	種類	生まれた日	つかみえた日	その他
桜餅(さくらもち)	♂	ショウセン	4/13	/	みね山に放す。
フローライト	♀	"	5/15	/	みね山に放す。
ペリドット	♂	"	5/15	/	みね山に放す。
ターカー・アイ	♀	"	5/15	/	みね山でつかまえる。
フ.ミー(月)	♀	オオ	7/4	/	"
ヒ.ミー(日)	♂	"	/	/	仙生山公園でつかまえる。
き.ミー(水)	♂	"	/	/	"
綿花(めんか)	♀	"	/	/	"
花火(はなび)	♂	"	/	/	8/29死亡(パリガネムシか ぶりりはつもって死)
ラビー	♂	ハラビロ	7/17	/	みね山に放す。
ユカ	♂	ユ	/	/	"

今年は卵から育てた子たちがあまり上手に大きくならなかた。
また、例年になくオスがタタかなかった。



昨年飼育した、カマキリたちのその後

名前	性別	種類	産卵	孵化日	その他
文字(もじ)	♀	オオ			
仁(じん)	♀	オオ	10/8	11/4	
日夜(ひよ)	♂	オオ			
流莉(るり)	♀	オオ	10/9	11/9	
黄実(きみ)	♀	ハラヒロ	12/29		2/1 死去不明。
ボヨ(ぼよ)	♂	ハラヒロ			
青(あお)	♀	チョウセン		11/15	
明り(あかり)	♀	チョウセン	10/2 9/17	10/6	
緑(りょく)	♀	チョウセン	9/26	11/6	
ハート(はーと)	♀	チョウセン		10/7	
くらほん	♀	チョウセン	10/4 10/18 11/3	11/10	
ほん	♂	チョウセン			5/23 ほん放す。
ヒ。ヒ。	♀	ハラヒロ		10/21	
あこがいみ	♀	ハラヒロ		2/5	9/26 羽化。
ヒ。カ	♀	ハラヒロ		10/17	
ゆり	♀	チョウセン		11/19	
空(そら)	♂	チョウセン		11/18	



力マキリ紹介

ラビー

ハラビロカヌキリのオス。7/17に仙生山公園でつかまえ、ミネ山にはなす。ハラビロはあまりみえなかつた。



ヨーロッパを食べるハリドット

さくらもる
(桜餅)
オスのチョウセン
カマキリ。4/13
に生まれたが、
仲間は死んで
しまった。オスなの
でミネ山にな
らなかった。

オスのチョウセンカマキリ。
5/15に生まれた。さくらもると
同じミネ山にはなしだ。

卵から育てたり、
幼虫でつかまえてみや
オスだった時は
放すようにしていろ



ハリドット

オスのチョウセンカマキリ。
5/15に生まれた。さくらもると
同じミネ山にはなしだ。



今年 飼 育 の



つき一(月)
オオカマキリの
メス。7/4にみね
山でつかまえたとき
は、に、3-(日)と
うりあつてつれてきたが、
どんとんとがって
てき下。

はなべ(花火)

オオカマキリの幼虫。
7/1に仙生山公園で
つかまえた。綿花や
さすなどつかまえた。



めんか(綿花)

オオカマキリのメス。
花火などといっしょに
つかまえた。大きくて
色がつき一(月)と
ていてみわ行かつきにくく

タイガーアイ
チョウセンカマキリのメス、体が小さくてオスとまぎれ見えることがある。



キズナ

オオカマキリのオス。
花火などといっしょにつかまえた。



にっこー(日)

オオカマキリのオス。
つっこー(月)といっしょにつかまえて、きょうだいだと思ふ。





コカ
ト
カマキリのムカ虫。(ラビーといしの場所で同じ日にえよとりしてまとまに
みつけた。コカマキリは黒い点がいくつある。)

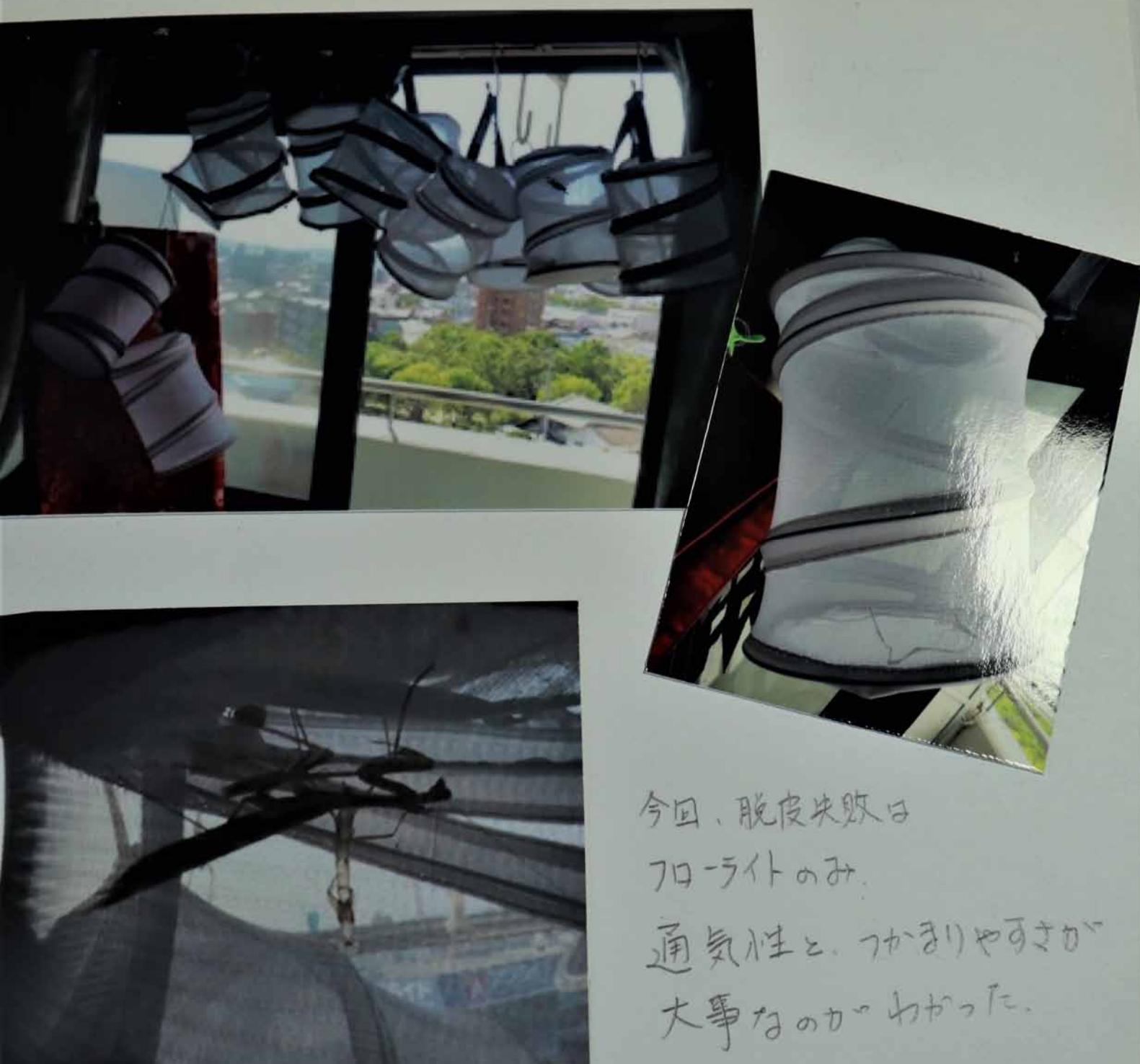


フローライト
今年、71ヤ
ネットのケース
ではじめて
うかに失敗
して。チョウセ
ンカマキリの
メス。右手のか
マとがみと
しまったのはうこ
かせよ。

5、100均で200円のワイヤーネット
の虫かごで脱皮失敗ゼロに。

①ワイヤーネットの虫かこのよいところ。

- ・通気性がよい。
 - ・さり吹きで簡単に水があたえられる。
 - ・軽くて、カーテンレールにつれる。
 - ・コンパクトにできる、持ち運びが楽。
 - ・カーテンレールにつったとき角度が脱皮に最適
- ワイヤーネットの虫かこのよくないところ。
- ・とうめいでは、ないから様子が見えにくい。
 - ・写真がきれいにとれない。



今回、脱皮失敗は
フローライトのみ。
通気性と、つかまりやすさが
大事なのかなわかった。

6、無精卵からのふ化（これまでのまとめ） ボルバキアかんせんの可能性と仮説

過去の記録

チョウセンカマキリのチョンについて 【単体飼育期間（2017.8/15～2018.4/16）】

2017年 8月 15日 徳島県小松島市の祖母の庭で捕かく（終齢幼虫）

8月 23日 体に産み付けられていたカマキリヤドリバエの卵（約1mm）を
ピンセットで除去

8月 24日 体に黒い穴が開き、ウジが1匹出てくる。

9月 2日 羽化

11月 8日 産卵1回目

11月 28日 産卵2回目 → のちに5匹生まる。（卵A）

12月 27日 産卵3回目

2018年 1月 12日 産卵4回目

4月 16日 死亡

4月 28日 前年11/28産卵の卵Aから3匹ふ化。内2匹は発見時すでに死亡、
生き残った1匹→チョワ。3齢幼虫時5/26死亡（死体冷凍保存）

5月 1日 同じく卵Aから1匹ふ化→チョッティ。羽化に失敗して8/7死亡

5月 2日 同じく卵Aから1匹ふ化→チョミ。5/14脱皮失敗、5/17死亡

チョウセンカマキリのアキについて（チョンと同時期飼育のメス）

2017年 10月 23日 鶴尾小学校の校庭で捕まえる。この時すでに成虫。

10月 24日 産卵1回目（卵B）

11月 10日 産卵2回目（卵C）

2018年 5月 24日 前年10/24, 11/10産卵の卵B,Cからそれぞれ1匹ずつふ化
アキチビ、アキミニと名付けるが、6月に死亡、育たなかった。

チョン飼育時の環境について、同時期飼育個体の記録（すべて単体飼育）

チョン（チョウセン・♀）2017.8/15～2018.4/16

シソ（ハラビロ・♀）2017.6/26～2018.2/26

クナナ（チョウセン・♀）2017.8/7～9/4（羽化後元居た場所に放す）

アキ（チョウセン・♀）2017.10/23～1月下旬

テン（コカマキリ・♂）2017.10/28～11/4

こん（コカマキリ・♀）2017.11/4～12月下旬

マモ（オオカマキリ・♀）2017.12/10～1月下旬

ボルバキア (Wolbachia) 細菌は絶対寄生菌で、線虫、陸上甲殻類やクモ類も含め非常に多くの種類の昆虫から発見され、**その感染率は**調査地域や方法によって様々であるが**17%から76%**と報告されている。細胞質中に存在する Wolbachia は、通常母親から子へ経卵伝染によって垂直伝搬する。しかし、捕食などにより水平伝搬が起きることも、実験的にもまた系統関係からも示唆されている

(『Wolbachia を利用した害虫防除技術の現状』 田上陽介氏 インターネット掲載記事抜粋)

箕面公園昆虫館館長の中峰博士から、大阪自然史博物館の 2013 年の会報に、コカマキリとチョウセンカマキリの単為生殖についての投稿が載っていると教えて頂き、バックナンバーを読むことができた。(Nature Study 59 卷 7 号 p7 『カマキリの単為生殖を確認』多田実央さん)

この記録によると、コカマキリとチョウセンカマキリは 2012 年同時期飼育個体で、どちらも 2 齢幼虫時代から単体飼育。この 2 匹が産んだ無精卵から 1~3 匹のみ孵化、ただ、どちらも短命で数日中に死亡というものだった。

また、このチョウセンカマキリの母親は 4 月 18 日に死亡、翌週 4 月 24 日に卵が孵化とあり、死亡時期及び一週間後の孵化、この 2 点も、3 年前の出来事と酷似している。

3 年前、チョン(母親)は終齢幼虫時に捕獲、カマキリヤドリバエに寄生され、お腹から幼虫が出てきたりもしたが、元気に育ち、4 つ卵を産み、翌年 4 月 16 日に死亡。

飼育した中でも長生きでとても強い個体。また、この年飼育したチョウセンカマキリは、メスのみ。ほかの種類のカマキリでも同年飼育のオスはコカマキリのテン 1 匹、1 週間のみである。

強い個体、メスしかいない状況、などが重なって、偶発的に単為生殖を引き起こしたのではないか。

同年同様に、卵 2 個から 1 匹ずつ計 2 匹孵化した卵を産んだチョウセンカマキリ(アキ)は成虫になったものを捕獲したため、無精卵と断定できないが、孵化数から見て無精卵だった可能性もある。

ボルバキア感染がエサによる、もしくは、一緒にいることで水平感染するなら、同時に飼育していることにより感染した可能性もあるのではないか、と考えている。

以上のことから、下の仮説を立てた。

- ①チョウセンカマキリは状況により単為生殖を行うことも可能である
- ②他個体からのボルバキア感染により単為生殖を引き起こされた

現在保存している物の種類と保存方法、そこから検証可能なことについて

◆カマキリの死体（冷蔵保存→のちに冷凍保存→（萩原さん、辻さんの）アドバイスにより、今年、無水エタノール保存に切り替えた）
・チョン（親）・アキ（親）・チョワ（子）・チョッティイ（子）

◆カマキリの卵（冷蔵保存→のちに冷凍保存）
・チョンの卵4つ、・アキの卵2つ

◆検証方法は遺伝子解析

- ・親（チョン）と子のDNAを調べ、完全一致した場合（=クローン）、単為生殖説が強く支持される【辻氏・萩原氏談】
- ・子の体内細菌をDNAから同定し、ボルバキア属の細菌が検出された場合、単為生殖はボルバキア感染による可能性が示唆される【辻氏・萩原氏談】
- ・それぞれの親子と卵からボルバキア属の細菌が検出され、チョン一家とアキ一家が同じ系統樹であった場合、ボルバキアの水平感染の可能性が高いと言えるかもしれない。

※ただ、今回は死亡後すぐに冷凍、エタノール保存していなかったので、DNA分析可能かどうかは不明【萩原氏、辻氏談】

今回相談に乗ってもらった専門家の方々

◆萩原 純子氏 東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 広域システム科学系所属
2019年夏のネイチャートーク『カマキリの世界』会場で出会い、その後、メッセンジャーとFacebookで普段から昆虫やその他の生き物について教えてもらっている。
過去の自由研究も見てもらい、データの数値化や仮説の立て方など、たくさん相談に乗ってもらった。ボルバキアという細菌の名前も存在も萩原さんに教えていただいた。

◆辻 雄介氏 株式会社 相愛 事業部 自然環境調査課

今年2021年8月7日高知県立牧野植物園内開催『生きもの調査をやってみよう③昆虫類調査』の講師をされていて、会場でカマキリの自由研究について意見をうかがう。
講座終了後もメールでやり取りをして、相談に乗ってもらう。

箕面公園昆虫館の中峰館長さんが、2012年、SNSでチョウセンカマキリの単為生殖について発信されていた、と教えていただいた。

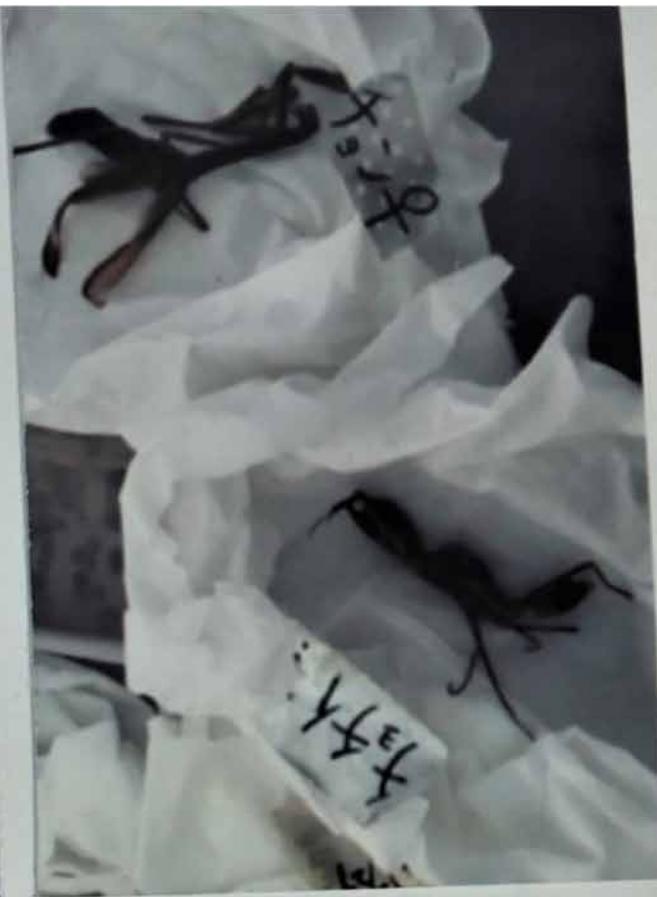
◆中峰 空博士 箕面公園昆虫館 館長

辻さんの紹介で、お電話とメールで連絡を取る。

2012年発表のチョウセンカマキリの単為生殖は、中峰博士自身ではなく、お知り合いの方が経験されたこと、とのことで、ふ化した子どものその後を聞いていただく。

大阪自然史博物館友の会会報 NatureStudy 2013年59巻7号7pに『カマキリの単為生殖を確認(多田実央著)』と報告記事が載っていることを教えていただく。

羽化の途上に陥るアシナガバチ
4月11.



腹部の節の数
アシナガバチと思われる。
脱皮の度合がまだ少ない
ところ。

カマキリの単為生殖に関して専門家の方に頂いたアドバイスから考えてみました。

- ◆ ウスバカマキリはボルバキア感染が知られている (Bilousov et al., 2011)。
ボルバキアは基本母子感染が知られているが、雄も感染することがあるらしいこと、ボルバキアと宿主の系統樹が一致しないことなどから、水平感染（母子感染ではなく、他の個体に感染すること）も起こることが分かることになってきた。感染経路はまだ特定されていない。
- 【萩原氏談】
- ◆ カマキリ研究専門家の方によると、カマキリやゴキブリで、普段は単為生殖しないのに、雌だけで育てると無精卵から少数がふ化して、その子も繁殖能力を持つ、という種がいくつか知られている。
- ◆ 現・農研機構の矢代さんのシロアリ研究（2014年公開の記事）では、女王が卵子の孔を操作し、有性生殖と単為生殖を意図的に切り替えて使い分けている
(<https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2014-11-18>, 閲覧日 2021-7-30) とあり、また、最近の研究では、ナカジマシロアリが地域によって雌しかいないコロニーがあり、ボルバキアではなくシロアリ自身の都合によって雌だけの単為生殖個体群が進化したと考えられている例もある (Yashiro et al., 2018; Yashiro and Lo, 2019)。

チョウセンカマキリの場合、普通野外では雌雄が均衡して存在しており、シロアリのように隔絶されたコロニーをもつ種とは条件が違うため、「オスがない状況」というのが不自然で、メスだけの環境における単為生殖が必ず起こるというものではないようだ。

（わたしは3年間メスを中心に飼育して検証してきたが、その後単為生殖は見られていない）

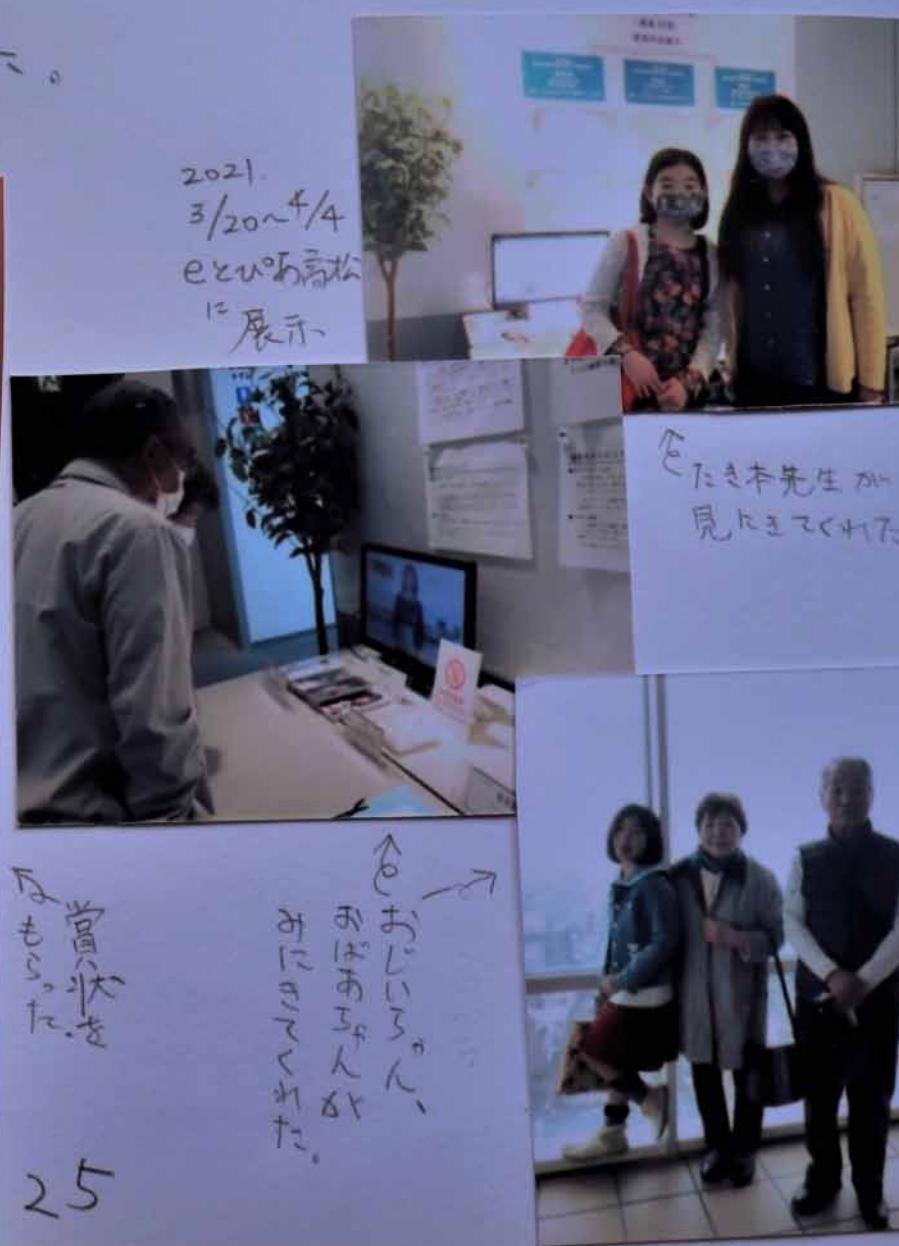
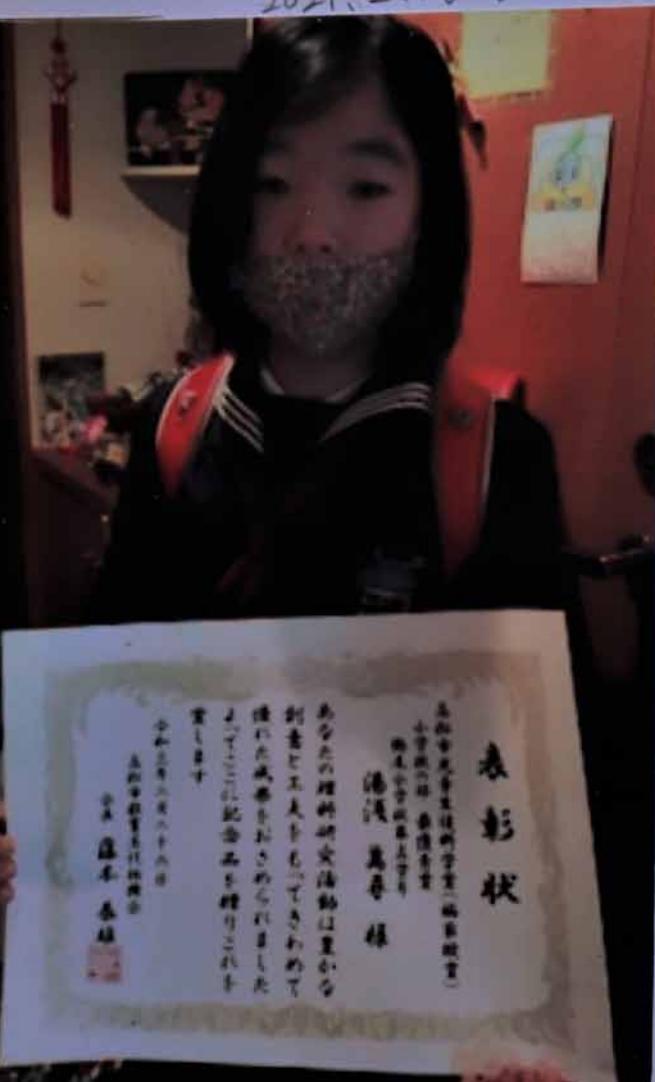
単為生殖は「未受精卵が子供となる生殖様式 (de Meeus et al., 2007)」、生殖とは「自己と同じ種類の新個体を形成する現象」（八杉・可知『生物事典四訂版』旺文社）のこと。また、単為生殖を行ったがそれで生まれた子に繁殖能力があるかどうかは死亡により確かめられなかった。

今回、高知の講座参加及び、大阪自然史博物館友の会入会等に、ナカメグローベル賞助成金を使用し、研究をすすめることができました。

7、自由研究で受賞。

令和2年度 高松市児童生徒科学
賞(福家皎賞)小学校の部で最優秀
賞を受賞しました。

2021.2.26 表彰式



→ 広報高松にいった (2021.7月号)

Bright Eyes かわいいひとから教わったこと vol.15

毎日の朝やりと散歩

小さなカマキリから教わったこと

オフ季の朝やりで朝やりと散歩。朝やりは朝を体で感じてからでなく、少し移動です。少しだけ歩くので、また見つけた生き物を、実際に見たりしておしゃべりしたりする。おしゃべりは、約1000種類の生き物の中から、おしゃべりした生き物が何種類かで、その他の生き物はおしゃべりしないこともあります。少しだけ歩くことで、生き物たちが見つかりやすくなります。

おしゃべりは朝やりと散歩など、アプロンとリラックスタイムなどを組み合わせています。

おしゃべりの生き物さんは、家の近くの畠から来ています。このような朝やりで育てています。アドバイスの成長が気わり、見て育つあまり育てないものだと力不足だと迷ふことがあります。うまく育てて育つようになりました。その後に、大学の先生から、お世話をねることを聞きました。わたしたちも遠くで育てるのではなく、自分で育つことに気づきました。

将来は、このお医者さんとアカウンターになりたいです。

育ててみて、育ったこともたくさんあったので、そんな感じで育てることがないよう、人に教えることと、人を育むことがあります!

今の楽しみは、生き物に初めて感動したカマキリの

おしゃべりの撮影などをまとめた「わたしのカマキリ」を

「2021」を完成させる予定です。皆さんもぜひ裏表紙へ

お読みください。

募集 高松市児童生徒科学学習(福家 理実)

「生き物がいる世界で生きるための知識をつけることをめざす、高松市児童生徒科学学習(福家 理実)」



鶴居小学校 4年
湯浅 萬尋さん

Yasuda Mahiro

小学校4年生の湯浅さん。おしゃべりの生き物の研究の結果「わたしのカマキリ」を発表。おしゃべりの生き物を育てる方法を紹介。また、おしゃべりの生き物を育てる方法を紹介。また、おしゃべりの生き物を育てる方法を紹介。

おしゃべりの生き物を育てる方法を紹介。また、おしゃべりの生き物を育てる方法を紹介。

2021年(令和3年)4月21日(水曜日)

このトト
あの人

カマキリ研究で最優秀賞

「わたしのカマキリ」を育てる方法を紹介。また、おしゃべりの生き物を育てる方法を紹介。

↑ 新聞にのった。(四日市新聞)
(2021.4.21)

AM10:30~

2021.8.11 RNC 西日本放送ラジオ は放送

→ ラジオ番組アドバイス



8.まとめとお楽しみ！



たてかべ
マキマキ マンガ(2020年のつづき)



たれ
てすか?



(おまかせ)



これからも
よろしく。
マキ



クイズ

1、^{今年とねいじょ}4年間で何匹き成虫になれたでしょう？

① 5年生のとき21匹き、4年生のとき23匹き … 4年間で $\frac{3}{2} \times 2 = 53$

② 5年生のとき10匹き、4年生のとき23匹き … 4年間で $\frac{3}{2} \times 5 = 41$

③ 5年生のとき15匹き 4年生のとき12匹き … 4年間で $\frac{3}{2} \times 3 = 34$

2、今年は何匹きかっているでしょう？

① 30匹きでも生きのこったのは11匹き

② 28匹きでも生きのこったのは8匹き

③ 33匹きでも生きのこったのは、17匹き

3、マキマキマンガにててくるマキはどうしてそんな名前？

① カマキリの本にのっていたカマキリがマキとよばれていて
かわいがって。

② カマキリのかとりをやった。

③ マキという名前がにいて大切にしてたのにしんで
しまったから、もうしんではましくなくてキャラクターにした。



これまで5年間カマキリの観察をして、最初はかわいらしい動作から好きにならず、カマキリのいろいろなすごいところもたくさん見てきました。そして、小さな生き物たちの大切さが分かってきました。命の大切さが伝えられた気がします。カマキリを研究する中で、カマキリとはさう生き物でもどこか、かわいいところ多いあるはずだ、と思いました。カマキリを見つけても、そしてあってください、カマキリは大切にすればこわくありません。

来年、調べたいこと。

①メスとオスの体格差は何れい幼虫から
出てくるのか？

月(♀)と日(♂)は同日、同場所ではかくつかまえてときほん、
同じくくらいのサイズで見分けがつかなかったが、いつのまにか
一日でそれぞれがメスとオスと分る体格差ができていた。
来年は脱皮のたびの成長の過程を記録し、調べたいと思う。

②無精卵からの孵化について。

2年生のときに生んだ無精卵から孵化をしたことを毎年
調べたがったが、無精卵からなかなか生まれなかつたので、
自然の中で育つ元気な幼虫をつかまえて無精卵を産んで
もらひ、生まれるか観察したいと思う。



サイズのこたえ！

1=② 2=① 3=② 30



六年
湯淺萬尋

