

昆虫の新能力を発見か!?  
水死したはずのゾウムシが  
生き返った!! パート2



つくば国際大学東風小学校  
5年 田村 和暉

# はじめに

3年前、近所の人からもらった「シロコブゾウムシ」という虫を、水の入ったコップにさした「クズの葉」の上で飼っていました。ある朝、シロコブゾウムシがコップの中の水に落ちて、底にせずんで動かなくなっているのを見つけました。



あわててコップから出したところ、しばらくしてから、シロコブゾウムシが生き返り、歩き出しました！

2年前の自由研究で、このシロコブゾウムシが、1日水の底にせずんでいても、水から出すと生き返る信じられない能力があることを、「科学の芽」に報告しました。

今年は、シロコブゾウムシが、どうして水中にせずんでいても生きていられるのか、浸水後に水から出たことがどうやって分かるのかを調べました。また、幼虫や卵も水に強いのかどうかを調べてみました。

# シロコブゾウムシの紹介

- ・5月ごろから、夏の終わりにかけて、クズの葉（写真1）の上で成虫を見つけることができます。飛ぶことができず、さわると死んだふりをします。
- ・大きさ：13～17mmぐらい。メスの方がオスより少し大きいです(写真2)。
- ・5月の終わりに、近所の空き地のクズの葉から、シロコブゾウムシをつかまえて、大きな飼育容器に入れ、クズの葉を4日に1回交かんしながら飼育しました（写真3）。5月の終わりに捕まえた成虫は、ほとんど秋まで生きることができます。
- ・葉の上に卵を産み、葉を折りたたんで接着します(写真4)。1週間ぐらいで卵からウジムシのような小さな幼虫が出てきます。
- ・幼虫はクズの葉を食べないので育てられません。幼虫時代は土の中で過ごすのではないかと考えています。
- ・実験は、室内（28℃前後）で行ないました。



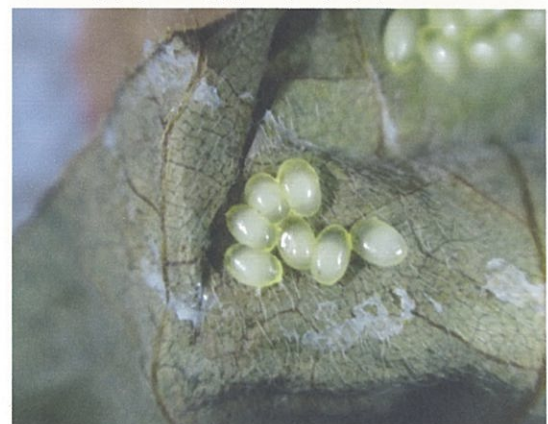
写真1 シロコブゾウムシがよく見つかるクズ



写真2 左メス(赤マジック)  
右オス(青マジック)



写真3 飼育容器



2 写真4 産卵された葉を開いたところ

# パート1のシロコブゾウムシ浸水実験の復習

## 【目的】

・水に浸水し、動かなくなったシロコブゾウムシが、室温でどのぐらいの時間の浸水に耐えられるのかを調べる。

## 【方法】

- ・シロコブゾウムシを水に入れると、まず水面でもがき（写真4）、やがて足の動きが止まって（写真5）、沈んでしまいます（写真6）。
- ・浸水した虫を一定時間後に容器から取り出し、生き返るかどうかが判定しました。
- ・水から取り出した後、6本の足が動いた個体を「復活した」と判定しました。
- ・オス、メス各2個体ずつ試しました。



写真4 水に入ってもがいているところ



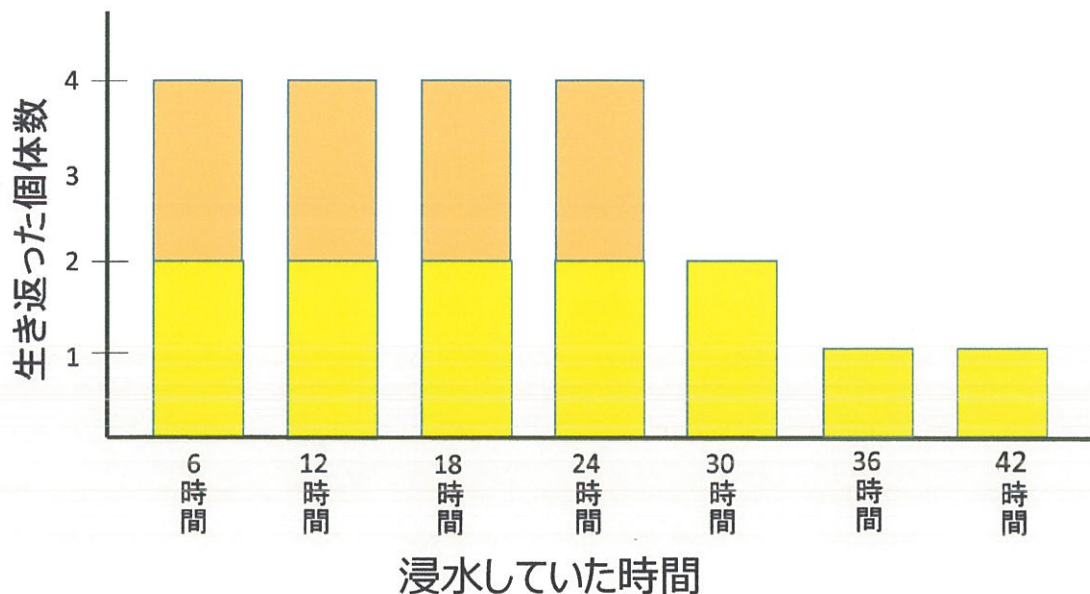
写真5 足の動きが止まったところ



写真6 水に沈んだところ



写真7 水から出したところ  
(死んだようにしか見えない)



黄色は生存オスの個体数、オレンジは生存メスの個体数を示す。

図1 浸水していた時間と生き返った個体数の関係

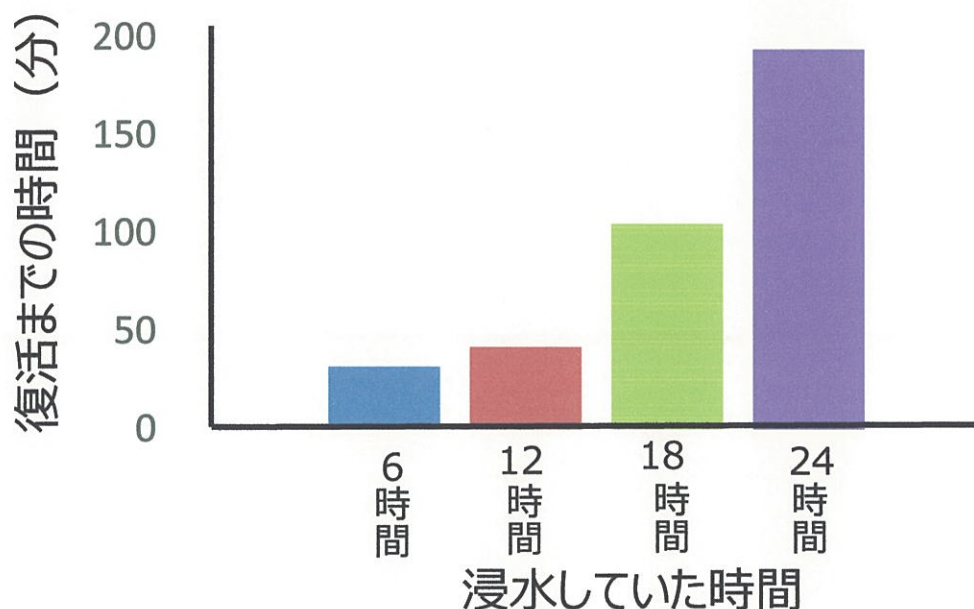


図2 浸水していた時間と、水から出た後で復活して再び6本の足が動くようになるまでの時間の関係

### 【結果】

シロコブゾウムシは、1日（24時間）浸水したあとでも、**水から出すと生き返ることが分かりました！**（図1）

浸水時間が長いと、**復活するまでの時間が次第に長くなる**ことが分かりました（図2）。

## 実験 1 シロコブゾウムシは水から酸素を取り入れられるのか？

【目的】 水中の酸素を使って発芽するタイプの植物の種子でも、沸騰させて酸素を無くした水では発芽できないことがあると、理科の参考書に書いてありました。シロコブゾウムシが、水の中の酸素を使って水中でも生きているのであれば、沸騰させて酸素を無くした水では生きられないかもしれません。沸騰させた水でも、シロコブゾウムシが生き返ることができるかを調べる。

【方法】 5 分間沸騰させてから冷やした水と、普通の水とをカップに入れ、シロコブゾウムシを 1 2 時間浸水させ、生き返る個体数と復活までの時間を調べました。それぞれ 6 個体ずつ調べました。

【結果】 沸騰させて酸素を無くした水も、普通の水と同じく、シロコブゾウムシは生き返ることが分かりました（図 3）。**水中の酸素を無くしても生きられるので**、シロコブゾウムシは、浸水中は水中の酸素を利用して呼吸をしているわけではなさそうです。水の中では仮死状態になって、呼吸をあまりせずに過ごしているのだと思います。復活までの時間に少し差があるように思われました（図 4）。沸騰させた水では、ハネの裏側や気門に残った貴重な酸素が、水に奪われやすいのかもしれない。

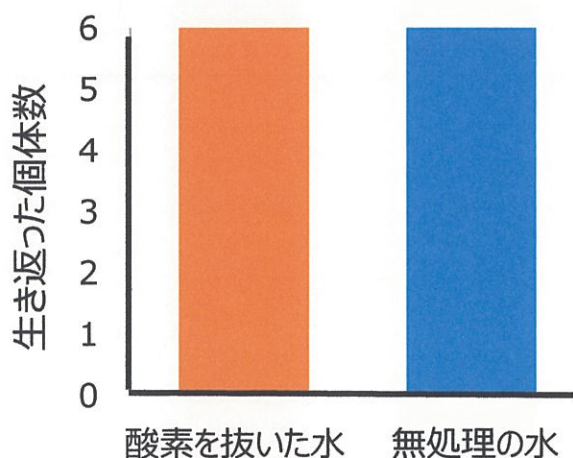


図 3 12時間の潜水で生き返った個体数の比較（6 個体中）

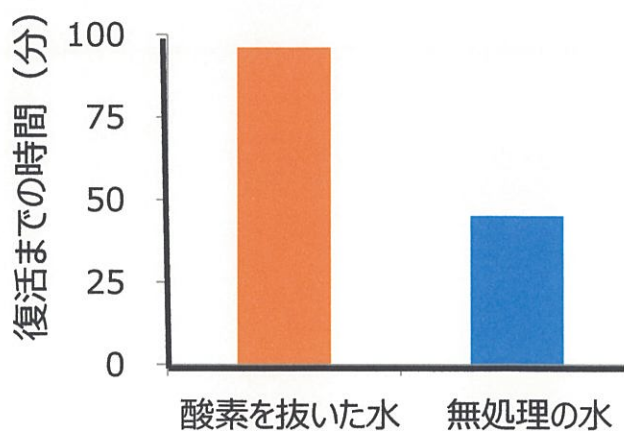


図 4 復活までの時間の比較（6 個体の平均）

## 実験2 低温の方が生き返りやすいのか？

【目的】 昆虫は冬に寒くなると、生命活動をおさえて越冬するものもいます。シロコブゾウムシが水の中で仮死状態になることで生命活動や呼吸をおさえているのであれば、水の温度が低い方が、もっと生命活動をおさえることができるかもしれません。低温の水に浸水させたときと、室温の水に浸水させたときで、生き返る数や復活までの時間に違いがあるかどうかを調べる。

【方法】 浸水させたシロコブゾウムシを冷蔵庫（4℃）に入れて、24時間後と48時間後に、生き返る数と復活するまでの時間を比較しました。それぞれ、4個体のシロコブゾウムシで実験しました。

【結果】 冷蔵庫の温度では、48時間浸水させたシロコブゾウムシも、みんな生き返りました(図5)。

また、復活する時間も比較的早かったので、まる2日間（48時間）浸水してもダメージは少なそうです（図6）。

おそらくシロコブゾウムシは、浸水中は仮死状態になり、できるだけ呼吸をおさえ、酸素を使わないようにしているのではないのでしょうか？低温の方が生命活動をおさえられるので、からだに残った酸素をあまり使わなくてすむのかもしれませんが。

やはりシロコブゾウムシは、水の中の酸素で呼吸をしているのではなく、仮死状態になって、呼吸をおさえて酸素をなるべく使わなくすることで生きのびるのだと思います。

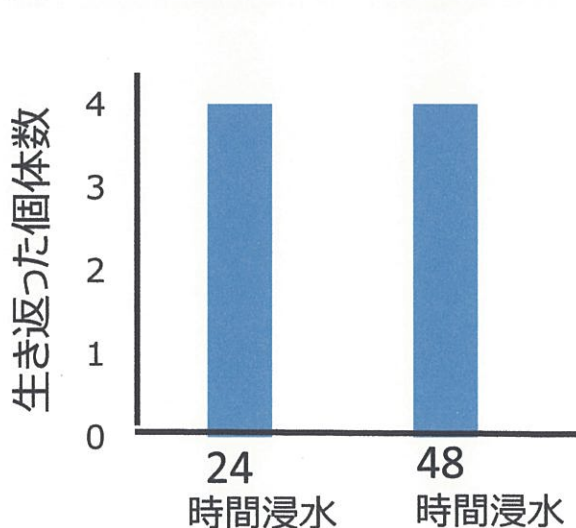


図5 24時間と48時間の浸水で生き返った個体数の比較（4個体中）

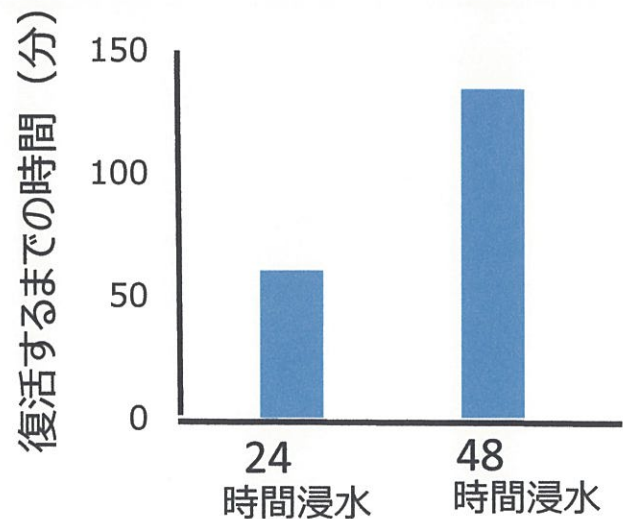


図6 24時間と48時間の浸水で復活までに要した時間の比較（4個体の平均）

## 実験4 水から出たことを、どこで感知しているのか？

【目的】 水から出たシロコブゾウムシは最初は死んだように動きませんが、やがて動き出します。水から出たことを認識するセンサーは、からだのどこにあるのでしょうか？ 触覚にセンサーがあるのか、それとも腹部にセンサーがあるのかを調べる。

【方法】 3時間浸水していたシロコブゾウムシを取り出し、胸部をスポンジではさみ、頭部を水につけたままの個体（写真8）、腹部を水につけたままの個体（写真9）、水から出してスポンジだけつけた個体の3つで、生き返る数と復活するまでの時間に差がでるかを調べてみました。

【結果】 頭部だけ水につけ続けた個体は、4個体とも復活しました（図7）が、復活までの時間は水から完全に出した個体よりも長くかかりました（図8）。胴体を水につけたままの個体は、3個体が3時間の観察では復活できませんでしたが、その後完全に水から出したら、30分以内に全員が復活しました。

飼育中に死んでしまった個体の、（飛べない）ハネの内側をのぞいてみたら、腹部には、呼吸をするための気門がありました（写真10）。よって腹部がいつまでも水に浸水したままでは、息ができないので復活しにくいと思われます。触覚が水につかっても復活できたので、水から出たことを感知するセンサーは触覚には無いのかもしれませんが、**腹部にある気門**が復活するスイッチと関係するのかもしれません。



写真8



写真9

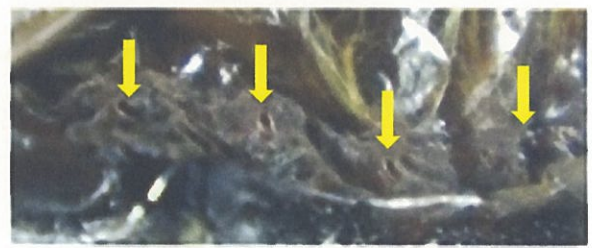


写真10

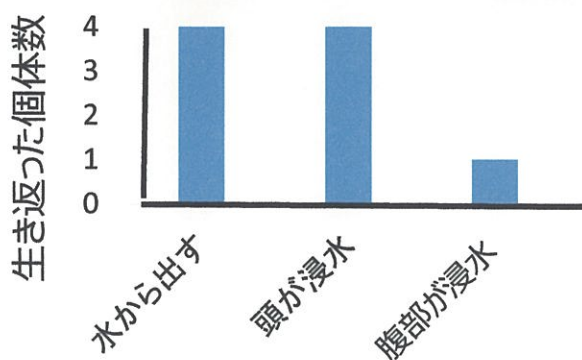


図7 3時間以内に生き返った個体数  
（4個体中）

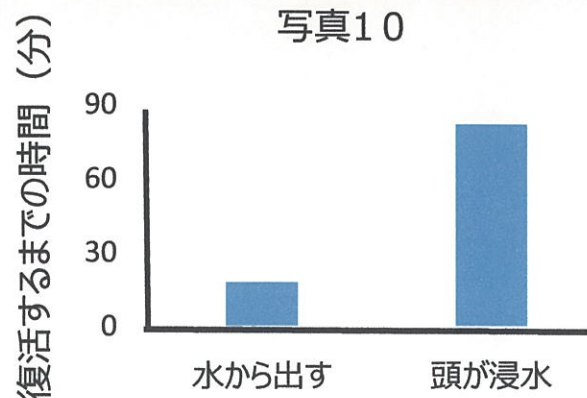


図8 復活するまでの時間  
（4個体の平均）



## 実験5 卵は水には強いのか？

【目的】 シロコブゾウムシの成虫は浸水に強かったが、卵はどうなのかを調べる。

【方法】 シロコブゾウムシは、クズの葉を折りたたんで卵を産みますが、飼育容器の底に敷いたペーパータオルにも、好んで産卵します（写真11）。産卵されたペーパータオルを切りとり、正確に卵の数を数え、水に湿らせた紙を敷いたタッパーに入れました。タッパーに2 cmぐらい水を入れて一定期間（2日間、3日間、4日間）浸水させた卵と、浸水させない卵をそれぞれ**100個**ずつ用意し（写真12）、10日前後にふ化した幼虫の数を数えました。

【結果】 水につけない卵100個からは99個体の幼虫が、2日間浸水させた卵からは97個体の幼虫が、3日間浸水させた卵からは100個体の幼虫が、4日間浸水させた卵からは98個体の幼虫がふ化しました。その数はほとんど変わりませんでした。シロコブゾウムシの卵は、なんと**4日間浸水**させても全く**影響なくふ化**しました。卵は成虫よりもさらに浸水に強いことを発見しました！



写真11



写真12

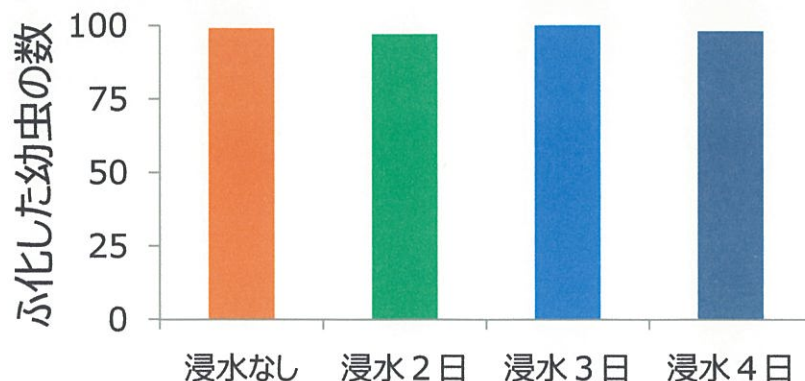


図9 浸水期間（2～4日）とふ化した幼虫の数の関係  
（卵100個中のふ化した幼虫の数）

## 実験6 幼虫も水には強いのか？

【目的】シロコブゾウムシは幼虫も水に強いのかを調べる。

【方法】卵からふ化したばかりの幼虫を（写真13）、水に湿らせたキッチンタオルを敷いたタッパーに15個体入れ、2cmぐらい水を入れて一定期間（1日、2日、3日）幼虫を浸水させた後に、水を除き、生きた幼虫の数を数えました。

【結果】3日間浸水させた幼虫も、なんと、ほとんどが生き残っていました。幼虫は仮死状態になることもなく、水から出すと、すぐにくねくねと動きました。ふ化したての幼虫は、水中ではエサも食べられないので、かなり死んでしまっているのではないかと予想していましたが、みんな水中で生きていて、とても驚きました。エサもなく、呼吸もせず、水の中でどうやって3日間も生きていたのでしょうか？



写真13

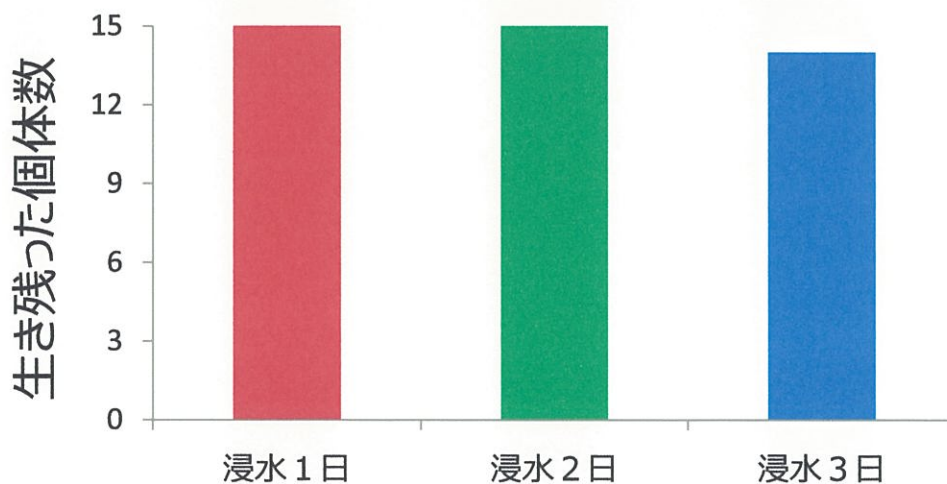


図10 浸水期間と生き残った個体数の関係  
(15個体中の生き残った数)

## まとめ

- ・今回の実験を通じて、シロコブゾウムシが浸水に耐える仕組みを下図のように予想しました。
- ・シロコブゾウムシは、にわか雨や増水により水に浸かってしまった場合、仮死状態になるスイッチを入れて、生命活動をおさえて水がなくなるまで待つことで生き残る、という戦略を持っているのではないのでしょうか？
- ・昨年、鬼怒川の氾濫で浸水した地域の一年後の状態を調査し、多くの虫が生き残っていることを見つけてとても驚きました。洪水の時に、**卵で土の中にいて生き残った**と思われる虫がたくさんいました。今回、シロコブゾウムシの卵は4日ぐらいの浸水ではびくともしないことがわかりました。やはり、**虫の卵は驚異的に浸水に強い**のかもしれない！
- ・シロコブゾウムシは、**成虫も卵も、そしてふ化したばかりの幼虫も浸水に強い**ので、急な増水により浸水しても、自然界ではこの虫は生き残る事ができそうです。
- ・シロコブゾウムシを深く調べることで、鬼怒川の洪水で多くの虫が生き残っていた理由が少しわかってきた気がします。虫が洪水に強い仕組みなど、分かっていないことはまだまだありそうです。自然はとても面白い。

### 僕が考えるシロコブゾウムシ成虫が浸水に耐える仕組み

- 水たまりに落ちる
- まずは水面でもがいて、脱出をこころみる。
- 脱出できない場合は、あきらめて仮死状態のスイッチを入れ、呼吸をおさえ、水が引くのを待つ。
- 水が引いて気門から息ができるようになったら、復活して動き出す。

**[感想]** シロコブゾウムシの3年におよぶ研究の中で、僕が知らなかった、昆虫のもつ新たな能力に迫ることができました。水から出したシロコブゾウムシを、復活するまで数時間観察したり、1ミリほどの幼虫を数百匹数える作業は大変だったけれど、彼らが復活する様子を目の当たりにすることで、昆虫のもつ生命力の強さ、そして厳しい自然界で生き残るための彼らの能力を学ばせてもらう事ができました。

自分たちの命をかけて、僕にこの能力を見せてくれたシロコブゾウムシに、心からのお礼を伝えたいと思います。