



## 優秀賞

団体名・グループ名

水戸市立国田中学校 生物研究部

審査委員の評価ポイント

ホタル保護活動についての継続した実績があり、ホタルの飼育に関する調査、放流後の生存率の調査など、たいへんきめ細かで地道な取組であり、中学生としての自主性が発揮された取組として評価されました。

活動の場所

水戸市立国田中学校理科室、  
国田地区ホタル発生地  
阿川、七ツ洞等

活動したこどもの人数

6人

活動したこどもの学年

中学3年生

活動継続 数

約30 年

主な受賞歴

茨城県児童生徒科学研究作品展  
県知事賞（平成17年）

活動の概要（活動の概要を経緯も踏まえご記入ください）

本校生物研究部は伝統的にホタルの研究を続けている。国田地区はホタルがたくさん発生する自然豊かな地区だったが、現在ホタル発生数は大変少なくなってしまっている。国田中学校の生物研究部では毎年ホタルの保護活動をしているが、思うように成果が現れないことから、どのようにホタル発生地の環境を改善すればホタルが飛び交う豊かな自然を取り戻せるかを研究している。

今年は、ホタル発生地の環境をどのように整備すればよいのかを探るために、理科室内でゲンジボタルを卵から成虫まで飼育し、ホタルの成育条件と生存率を調べると共に、終齢幼虫をホタル発生地に放流し、その効果を解明した。

その結果、ゲンジボタルの幼虫が成育するためには餌であるカワニナがある程度以上あれば、過密な飼育環境でも生存率は変わらないこと、蛹化・羽化のためには幼虫が上陸する土地の広さや状態などの環境が重要であることなどがわかった。また、自然の中に幼虫を放流したときの、成虫にまで成育できた生存率を求め、幼虫放流の効果を検証することが出来た。

ホタルが成育するための幼虫の量や餌や蛹化・羽化環境などについて解明し、「ホタルの里 国田」を再生させたいと生徒達は活動を続けている。

活動した団体・グループ名

国田中学校生物研究部

活動の場所

国田中学校理科室

国田地区のホタル発生地

セツ洞公園

阿川

おもしろかったこと、環境大臣やみんなに伝えたいこと

近年の環境の悪化はTVや新聞など、メディアより幅広く取りあげられています。地球温暖化、動物の絶滅、オゾン層の破壊、それらは一つは異なる問題ではありますが、どれも人間が手を加えて壊してしまったものであり、防ぐ事が出来るのもまた人間だと思えます。そして私たちの身近にも、環境の変化に伴い変わってゆくものがありました。

国田は元々、田畑が多く、農業を中心とした緑豊かな地域でありました。しかし近年では農業をよりよく行うための用水路工事などが進み、生き物の種類や数が大きく減少しています。国田のホタルも激減してしまいました。私たち生物研究部は「ホタルの里 国田」を再生させるために約30年間ホタルの保護活動が続けてきました。ホタルに限らずその他の生物にも豊かに生息できる昔のような国田を復活させることが私たちの願いです。この研究を続けていると、生き物から学ぶ「こと」がたくさんあります。普段見落としがちなもの、生き物たちは一つ一つ気付かせてくれるのです。私たちの育てたホタルが、小川や池で美しく光る姿を見て、とても感動しました。生物の命の神秘を感じ、私たちのふるさとを守らねばならないという気持ちが強くなりました。このホタルを通して、身の回りの環境を見直すような、きっかけになればいいなと思います。

これからもホタルの保護活動と研究を続けながら環境保全について考えていきたいと思っています。



活動の内容

私達の住んでいる国田地区は、田園の広がるとても緑豊かな場所である。そのため昔は、毎年ホタルが夏の夜空を彩っていた。しかし、ここ何十年かの間には、ホタルは減りし、いまでは、夏に毎日見にいってもわずか数匹しか見られなくなりました。そんなホタルの保護活動を私達生物研究部が毎年行っている。

しかし国田の夏にホタルは多くならないのである。私達が一生懸命保護していても、多くならないのはなぜ？という疑問が生じた。国田のホタル発生地には、ホタル繁殖のための何が欠けているのだろうか。

そのためにホタルの採卵、スカ虫の飼育や蛹化、羽化の観察を通して生態を調べるとともに、生育環境がホタルの生存率にどのような影響をあたえるのかを調べることにした。

この研究を通して、国田のホタル発生地の環境改善の方向性を見いだすことができるのではないかと、この研究をすることにした。

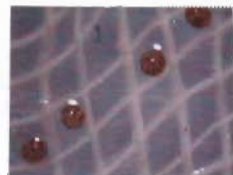
昨年6月に採卵したゲンジホタルを飼育し、今年3月にセッコ洞及び阿川に幼虫を放流するとともに、理科室内でも成虫を羽化させることができた。以下はゲンジホタルの飼育の記録である。



イチゴパックで飼育

(1) 採卵及び孵化

ミスゴケ及びイチゴパックを用いて採卵した。成虫



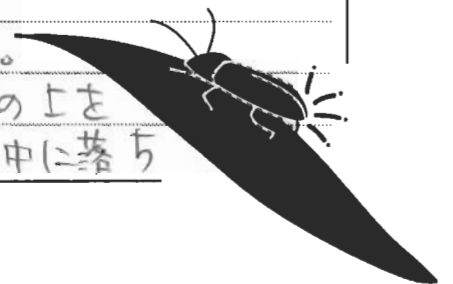
孵化初期黄色だが次第に黒くなる



孵化幼虫

の雌1頭に対して雄2, 3頭入れておき数日するとミスゴケがガーゼに卵が産みつけられている。卵が乾かないように適度にしめらせる。卵の直径は約0.5~0.6mm。最初の卵の色は黄色だが、だんだん黒くなる。そして卵の中を顕微鏡で観察すると、幼虫の姿が卵の中に見える。卵の中が黒くなると、もう幼虫ができているのがわかる。

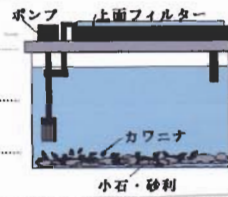
そのうち1.5mm位の幼虫が次々生まれた。卵孵化した幼虫は、ガーゼがミスゴケなどの上を尺取ソウ虫のように体を動かして進み、水の中に落ち



活動の内容

る。孵化した幼虫はすぐに水中生活をはじめた。

(2) 幼虫の飼育水槽

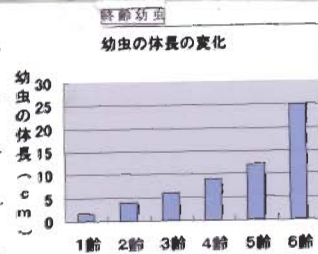


幼虫を飼育するには循環ろ過装置のある水槽が必要である。わたしたちはタイプⅠ(上面ろ過装置つき水槽)7個, タイプⅡ(背面ろ過つき水槽)1個の2つのタイプ, 8個の水槽を使用した。ホタルの幼虫を入れる前に、水槽内に孵化幼虫が補食できるカワニナの幼生が存在することが大切である。

(3) 幼虫の成長



幼虫は終齢になるまで5回か6回脱皮をする。幼虫の脱皮直後は、白、ほろい色をしているが、時間と共にだんだん黒くなっていく。

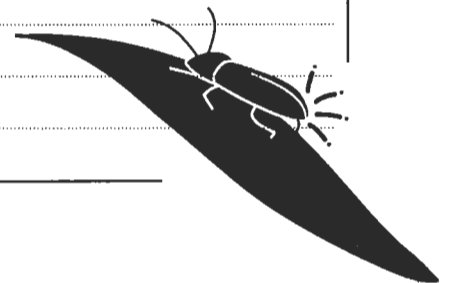


幼虫を観察してみると、幼虫はとても柔らかいため、人に触れられたり、触ったりすると、おはやく丸まってしまう。幼虫は団子状にフにまとまっていることがある。

ホタルは、自分の大きさに合ったカワニナを食べる。特に孵化幼虫には生まれたばかりのカワニナの稚貝が必要であり、ホタル飼育のもっとも難しいところである。

ひとつのカワニナに何頭もの幼虫が頭をつっこみ食べているのをよく見かける。

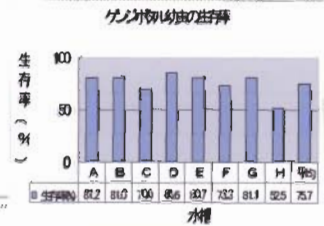
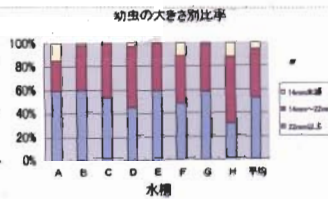
ホタルの幼虫の齢期は、孵化直後1.5mmくらいだったが、脱皮を繰り返して6齢では25mm ~ 30mmにもなる。



活動の内容

(4) 終齢 幼虫

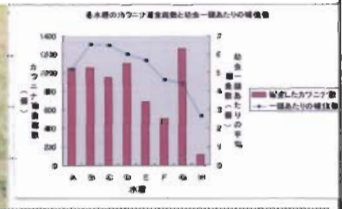
12月頃になると幼虫の体長も大きくなり、かなりの割合で終齢に達していると考えられる。



3月に水槽をはらい、幼虫の数を確認した。予想以上の幼虫が生存できていた。平均生存率は75.7%であった。

各水槽には6〜7月に幼虫を入れてから幼虫が捕食したカワニナの殻が残されている。カニの殻の数を数えると幼虫が成長するまでの平均のカワニナ捕食数が分かる。

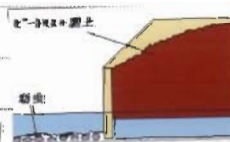
(5) ホタル幼虫の放流



ゲンジボタルの幼虫飼育の第一の目的は国田地区のホタル発生地

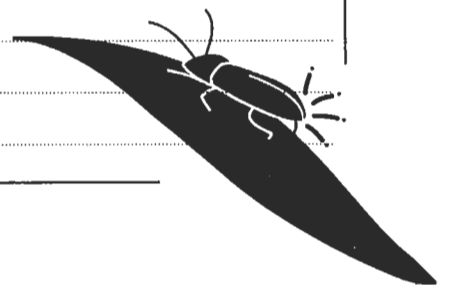
のホタルを昔のように増やし、「ホタルの里国田」の再生を目指すことである。国田中学校の生物研究部ではホタル発生地である「ヒツ洞」及び「河川」にホタルの幼虫の放流を毎年行っている。「ヒツ洞」に504頭、「河川」に542頭の終齢幼虫を放流した。

(6) 上陸・蛹化水槽



ゲンジボタルは幼虫の時期を水中で過ごし、4月頃上陸し土の中に蛹になる。

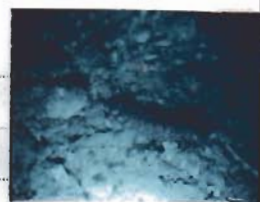
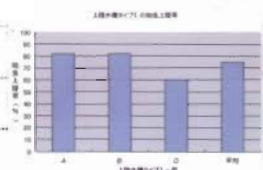
そこで、放流せざるに残したホタルの幼虫を理科室で羽化させるため、土の中に入る上陸・蛹化のための水槽を作ることにした。水槽は異なる大きさのA, B, Cの3種類を作成した。



活動の内容

(7) 幼虫 上陸

タイプIの3種類の水槽を数日前からセッティングしておく。



4月12日、各水槽に終令に達している幼虫を50匹ずつ入れる。

19時30頃から幼虫が動き出し、20時頃から盛んに上陸を始め、土にもぐり蛹になる。上陸水槽に入れて、4週間たっても、上陸せずに残っている幼虫がいる。

(8) 蛹化

上陸した幼虫は土にもぐり、蛹になる。アクリル板の面の観察できる土層所で蛹になったものを観察した。

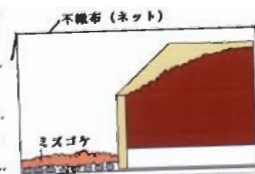
蛹化 → 羽化の様子



(9) 羽化水槽

5月18日に水槽内の幼虫を移し、水槽を羽化用にセッティングする。

羽化用水槽は右図の様に水を抜き、保湿のためにミズゴケを敷き詰めたものである。

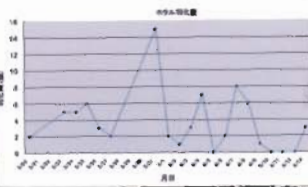
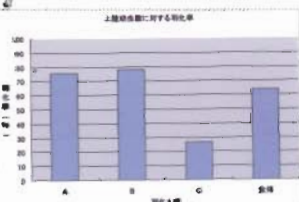


(10) 羽化

3つの水槽A・B・Cを用意して、幼虫50匹をそれぞれの容器に分けてホタルの羽化を調べた。

理科室内では、5月20日に羽化が始め、5月下旬までに半数が、6月上旬までにほとんどのホタルが羽化を終えた。

今回理科室内ではAの羽化よりBの羽化数のほうが多かった。今回の観察では、羽化した



活動の内容

ホタル 71頭のうち 12頭 ×ス 59頭であり、×スが元の約5倍という意外な結果となった。

発生したホタルは自然に戻さず、理科室内で飼育し、

(1) 採卵の項で書いた方法で採卵した。

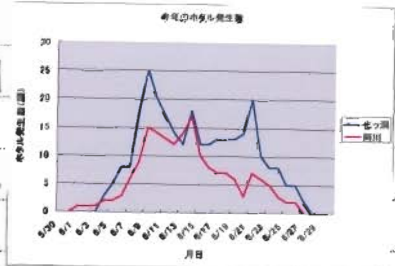
(11) 羽化できなかつたホタル

羽化水槽からのケンジホタルの羽化もほぼ終わったと判断して、6月14日に水槽を解体した。土の中には、上陸したものの羽化できずに死んでいるホタルを見つけることができた。幼虫の形で死んでいるもの、さなぎの形で死んでいるもの、成虫の形で死んでいるものがあった。

(12) 阿川・セツ洞のホタル発生状況

幼虫を放流した阿川、セツ洞の園田のホタル発生地においてホタル発生状況を調べた。

方法は、午後8時から8時30分の間に、各地区を回り、5分間の間に発光するホタルを何頭確認できるかを調べた。

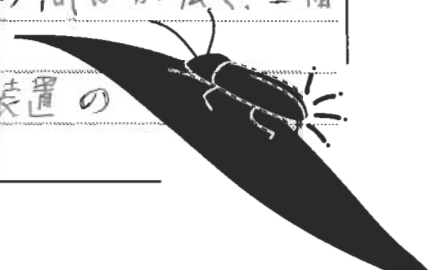


今年、去年と比べて発生時期も早く、発生数も多かった。

まとめ

ケンジホタルを一年かけて飼育することで、次のようなその飼育条件と生存率の関係を明らかにすることができた。

- ケンジホタルの幼虫の飼育密度を高くしても生存数は変わらず、過密飼育に耐えること
- ケンジホタルの幼虫の餌であるカワナシの供給が少なくなると、生存数は低下し、未熟率は高くなること
- ケンジホタルの土陸率は、蛹化・羽化装置の間口が広く、土面積が広いほど高くなること
- ケンジホタルの羽化率は、蛹化・羽化装置の土面積が大きいほど高くなること



活動の内容

○終齢まで育てた幼虫を放流すると、10～15%が羽化する

「ホタルの里 国田」を再生するには  
今回の研究でホタルの生育できる環  
境の条件が明らかになってきた。そし  
て、国田のホタル発生地「セツ洞」、  
「阿川」とは問題があるのかを考えてみた。



①十分なカワニナが生育していること  
国田のホタル発生地「セツ洞」、  
「阿川」のカワニナの生育状況を調べてみるとカワニナは生育しているもの  
の生育密度は高くない。

②蛹化、羽化に適した場所があること

阿川の湿地は、もと田であったところ  
なので、草が繁茂しているか、蛹化、  
羽化に適した水はけのよい土がある  
場所はとて少ないように思う。そのた  
め、セツ洞に比べるとホタルの発生が  
少なかったと思われる。ホタルを発生  
させるためには盛り土をするなど  
蛹化、羽化に適した場所を確保する必要があると  
思われる。

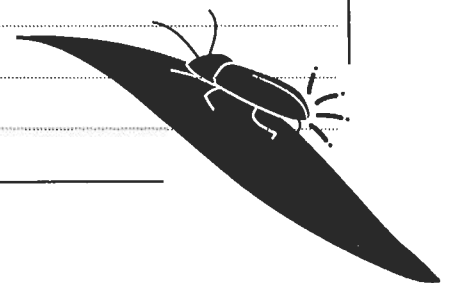
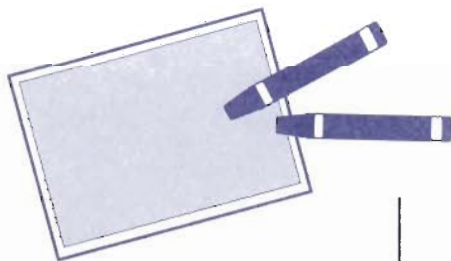




写真 または イラスト (タイトルを入れてください)

# ホタル発生地調査

○国田にあるホタル発生地「阿川」と「セツ洞」の調査をしました。



「阿川」ホタル発生地



水生生物の調査



PHや水温調査



調査結果の記録



水質調査

COD、リン酸イオン  
残留塩素を  
調べました。

# ホタルの飼育①

ホタルを卵から育てました。

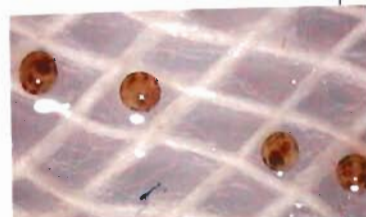


ホタルの卵をうまえます。

卵



卵ははじめ黄色でだんだん黒くなる



幼虫がふ化する



水をうかつて育てます



写真 または イラスト (タイトルを入れてください)

ホタルの飼育②



カワナとり。  
月形川近くの用水路でとりました。



3月 成表した幼虫の数を調べました。  
1253頭生きていました。



成長したホタルの幼虫



理科室でもホタルを  
羽化させました。



5月

理科室で71頭  
のホタルが羽化  
しました。

幼虫の放流 3月

阿川に542頭、七ツ洞に504頭放流しました。

今年が平年よりたくさんのホタルが飛びました。

工夫したところ

・ホタルの幼虫の飼育は今まで"やってきたが、幼虫を上陸させ、虫蛹化、羽化させるための装置や方法 については、本などで紹介されている事例が少なく、自分たちで工夫しながら装置を作り、飼育した。理科室内でホタルが羽化し、何頭も飛び交うようになったときとても感動した。

・ 国田のホタル発生地でも発生したホタルをほぼ毎日観察した。放流したホタルがどの程度羽化したのかを、昨年の発生状況と比較し、ホタルの成虫の寿命、ホタルの生存数に対してどのくらい観察できるかなどを私達に経験で割り出して、ホタルの生存率を算出した。

これからやりたいこと

ホタルの幼虫が生育するための条件、虫蛹化、羽化するための条件と生存率から 国田のホタル発生地の問題点を見つけることができた。環境改善の方向性を見つけることができた。また、幼虫放流の効果についても明らかにすることができた。しかし、ホタルの生育条件は厳しく、ホタルが自然発生する環境を作っていくのは簡単なことではないだろう。

今回が研究したこと以外にも自然の中でホタルの生育に影響することはたくさんある。ホタルの生育条件を総合的につかむためには、外敵のこと、人工的な光の影響、水質など化学的な物質の影響などを今後も研究する必要がある。

しかし、ホタルの発生のことは"かり考えて環境を整備しようとする、かえって生態系を壊し、ホタルはあるが、その他の生物も住めない環境になってしまふことも考えられる。私達は生態系を壊さず、昔のような豊かな自然環境を作ることができないかというのを第一に考え、今後も研究を進めていきたい。

そして、私達はこの結果から、夏の夜空に、もつとホタルが飛び交うような、「ホタルの里 国田」を再生していきたいと思う。

しかし、それにはまず、生物研究部だけでなく、地域の協力も大切だ"と思う。私達はこれから、地域の方々と協力して、「ホタルの里 国田」を作りたいと思う。

