

一般財団法人新潟県建設技術センター
令和2年度 研究助成事業報告

ホタルが舞う故郷の再生に関する事業



新潟県立加茂農林高等学校
教諭 若杉祥彰

1 活動の動機

（１）大皆川について

新潟県立加茂農林高校には一級河川「大皆川」が流れ、その支流「旧大皆川」が敷地内を流れている。そして、毎年７月には上流からホタルが飛んで来る。この大皆川を流れる水は、栗ヶ岳を水源とする加茂川に合流して市街地を縦断し、最終的には新潟県を代表する信濃川に流れ込んでいる。

この大皆川の源流には木々が生い茂り、自然豊かな環境は、ホタルが飛び交い、森の木々や里山は人を和ませ、幻想的な風景を見ることができる。しかし、その数も決して多くはなく、減少傾向にある。

また、その河川も用排水としての利用や洪水対策などにより改修され、コンクリートの壁が河川の多様な生物環境を奪っている。



敷地内の旧大皆川



栗ヶ岳の水源地

（２）自然再生推進法について

平成15年1月、過去に損なわれた生態系やその他の自然環境を取り戻すことを目的とした自然再生推進法が施行された。そして、日本各地で河川や里山、森林などの自然環境を保全、再生、創出し、維持管理する活動が進められている。



大皆川の源流

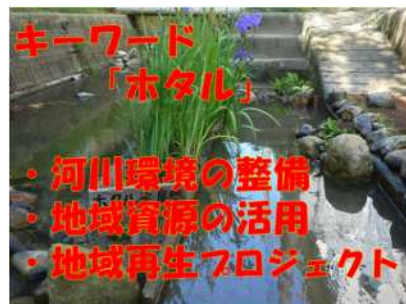
（３）プロジェクト活動の動機

私たちは、ホタルが住む河川環境の整備を行い、地域の方々と協力しながら地域資源としてこの「ホタル」を活用し、里山の景観保全を行うと同時に、地域の活性化に取り組み、加茂地域の再生につなぐプロジェクトとして、活動に取り組むこととした。



2 プロジェクト活動の目的

私たちは、ホタルが住む河川環境の整備を行い、地域の方々と協力しながら地域資源として活用し、里山の景観保全と地域の活性化に取り組み、地域再生につなぐプロジェクトとして、次のような3つの視点から目的を立て研究を行った。



（１）「ひとづくり」（人材育成）

ホテルや環境の調査、学習、研究を通して、地域の魅力を生かした加茂の創生を考える。この活動が、私たち自身の成長になると共に、この活動を通しての繋がりや関わった人たちが、環境を考え行動できるような人材になれるよう、そんな活動を目指す。



（２）「ものづくり」（地域資源の利活用）

河川環境の整備を通して、環境保全活動を行う。

現在は何の地域の河川も雑草が生い茂り、手入れが行き届いていないのが現状。そこで、どのような整備をすれば泥がたまらないのか。ホテルが住む環境をどのように整備すれば良いのか。各地で廃材とされている資材をどのように活用すれば良いのかを考える。



（３）「ことづくり」（地域マネジメント）

地域連携の研究と商品開発による地域貢献を行う。

加茂農林高校の生命情報コースでは、加茂青年会議所と連携し、加茂を考える「加茂学」を実施している。そこで、加茂を活性化できる研究と商品開発などを行い、地域に貢献できるような、地域との連携を研究する。



（４）SDGsの検証

本年度は、昨年まで本校で実施していた文部科学省 SPH 事業の実践として、世界共通の目標「SDGs」の取り組みを研究している。そこで、持続可能でよりよい社会の実現を目指す 17 のゴールと 169 のターゲットについても検証した。



3 活動内容 1

「ひとづくり（人材の育成）」

（１）水質の調査について

水質調査は気象水質センサーを用いて継続的にモニタリング
<調査項目>

- ①水素イオン濃度（pH）
- ②溶存酸素（DO）
- ③水温
- ④気温
- ⑤水深 など



①pH について

- ・ pH は年平均 7.4
 - ・ 夏季に pH8 を超える日が多く、秋から冬にかけては約 7.5 を推移
- 夏の pH が高いのは、富栄養化によるもの

< 考察 >

- ・ 河川生態系 pH6.7～7.5 は生物の生育に適している
- ・ 平均 pH7.4 は、生物の生育には支障ない範囲として結論付けた。現段階で多様な生態系が形成されていて、大きな変動がなければ問題はない。



②DO

- ・ 水生生物の生活に不可欠な溶存酸素は 3～5mg/l 以上
 - ・ 旧大皆川の溶存酸素量 約 8mg/l
- 魚介類が生存に必要な 3～5mg/l 以上ある

< 考察 >

- ・ 河川上流からの水供給が高い数値維持を可能にしていると考えられる。
- ・ 農閑期になると農業用水の調整があるため、例年は水が来なくなるが、ホタル保護の話を水利組合にしたところ、今年度は水を常に流すことが了承されている。

(2) 水生生物の調査について

河川の水生生物を調査では、ホタルをはじめ、エサになるカワニナも多く生息し、トビケラやヌマエビなど様々な水生生物が共存していることが分かった。

ホタルの幼虫・トビケラ・カワゲラ・ヨコエビ・ヌマエビ
カワニナ・アメリカザリガニ・オニヤンマの幼虫 など

< 考察 >

- ・ 多種多様な水生生物が生息している
- ・ 外来種のザリガニが進出している
- ・ ホタルの幼虫が好んで食べるカワニナが多く生息（ホタル繁殖の指標）



(3) 保護地域の視察

新潟県内には多くのホタル保護地域があり、各地域のほたるの里を訪問し、保護活動のお話をお聞きした。また、実際の保護活動の視察を行い、ホタルの住みやすい環境づくりや成長の仕方などの情報交換を行った。

視察先	①上越市 「上越ホタルの会」	6/27
	②長岡市 「洩海ほたるの会」	6/27
	③十日町市「あてま森と水辺の教室ポポラ」	11/14
	④阿賀町 「たきがしら湿原」	12/5
	⑤村上市 「森呼吸の里門前せせらぎ公園」	12/12
	⑥新発田市「大天城公園」	12/12
	⑦糸魚川市「能生海浜公園ホタルの里」	12/19

⑧新潟市	「じゅんさい池」	2/27
⑨新潟市	「福井ホタルの里」	3/5
⑩新発田市	「五十公野公園」	3/13
⑪弥彦	「弥彦公園」	3/13
⑫田上町	「湯川五社堂の会」	3/16、17
⑬長岡市	「雪国植物園」	3/20
⑭三条市	「しらさぎ森林公園」	3/26

内容 ・保護活動の現地視察 ・ホタルの住みやすい環境づくりの整備方法整備方法
 ・ホタルの成長の仕方などの情報交換 ・本校の大皆川に近い環境の視察

①上越市「上越ホタルの会」

内容 保護活動の内容、保護河川の見学、人工飼育の方法など

考察 毎年ホタルの観察会や保護活動を熱心の行っている。施設も充実していて、水槽の設備や河川保護の実際について詳しく伺った。



②長岡市「洩海ほたるの会」

内容 保護活動の内容、保護河川及び貯水池の見学、ホタルの飼育方法の解説など

考察 細い河川を整備し、ゲンジボタルとヘイケボタルの保護を行っていた。



③十日町市「あてま森と水辺の教室ポポラ」

内容 地域の自然資源を活用した教育活動の講義。保護活動と環境学習についての見学

考察 自然資源を活用した学習を積極的に実施。保護について、水路の整備や泥対策などを学ぶことができた。本校での地域連携活動にも、多くの点で参考になった。



⑦糸魚川市「能生海浜公園ホタルの里」

内容 ホタルの人工飼育現場の現地視察、保護活動の内容及び放流地の視察

考察 人工飼育について、自然水を活用した飼育やカワニナの増殖などを学んだ
放流地について、多少の泥は必要。保護をする人の高齢化が問題。



⑫田上町「湯川五社螢の会」

内容 田上町の五社螢の会での保護活動を視察。これまでの事業と今後の活動を説明。

考察 本校活動と同じ活動をしている。河川への取り組みや泥対策など協力を協議。

ホタルやカワニナの増殖方法について、協力体制や情報交換を今後も継続する。



⑬長岡市「雪国植物園」

内容 ホタルの水路や里山についての現地視察

考察 カワニナも多く生息し、ホタル生息の環境として適していた。



(4) ホタルの飼育と観察

増殖実験として、幼虫を捕獲し飼育と観察を行った。当初約 1.5 cm だった幼虫は、カワニナを次々に捕らえ、食べる様子や生態を観察した。成長した蛍を放流した。

①ホタルの調査

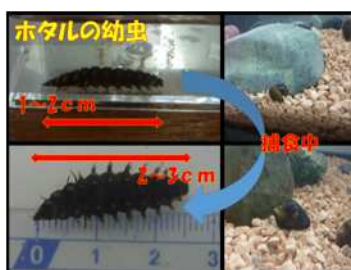
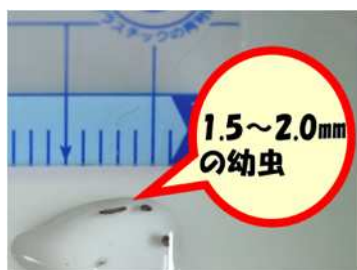
私たちは令和元年度より、ホタルの人工飼育にも取り組んでいる。今年度は6月18日と7月3日にホタルの観察調査を実施した。7時を過ぎた頃から光り始め、大皆川を飛び交うホタルを観察することができた。



②ホタルの人工飼育

人工飼育に向けてホタルを捕獲し、産卵しやすい環境を整え、7月18日約2mmの幼虫が孵化した。昨年は推定1700匹、今年は1000匹の幼虫が、小さなカワニナを捕食し順調に生育。

そして令和2年の春、人工飼育で大きくなった20匹のホタルを、旧大皆川に放流した。まだ小さな幼虫は、7月に孵化した幼虫と人工飼育を継続し、令和3年度に100匹以上の放流を予定している。



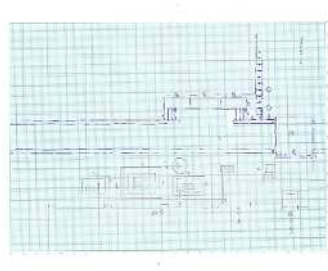
これからも、学んだ知識を活用して、人工飼育と観察を継続するとともに、この活動が地域の魅力として伝えられるような取り組みにしていきたい。

4 活動内容2

「ものづくり（地域資源の利活用）」

ホタルの人工飼育に取り組む一方で、旧大皆川の整備にも取り組んだ。

現在の大皆川はコンクリートの護岸が整備され、ホタルの幼虫が上陸してサナギになることが難しく、ホタルが年々減少している。そこで私たちは、上陸場所の整備と同時に、水を蓄え生態系の形成を促す整備を行った。



当初の川（整備なし） → 簡易図面 → 整備後の旧大皆川

（1）堰の設置実験と効果

大皆川上流にある水田から流れ出る泥の堆積は、ホタルの生育環境に適していない。そこで令和元年度、河川に石を並べ、堰を設置する実験を行った。段差を付けることにより、泥を舞い上げ堆積を防ぐとともに、川底の石や砂が顔を出し、ホタルが住みやすい環境になった。



堰の設置実験



細かな堰

（２）バーブ工の設置実験と効果

堰との効果を比較するために、今年度はバーブ工の設置にも取り組んだ。

バーブとは、釣り針の返しを意味し、川の流れに対して河岸から上流に向けて突き出して設置する、高さの低い水制構造物で、流れによって運ばれてくる砂を溜め、寄り洲を形成する河川工法。河床の形状と流れに変化をつけ、汚泥の堆積を防ぐ効果が期待できる。

バーブ工は水の落差が無く、緩やかに蛇行をしていたが、時間の経過と共にバーブ設置箇所に泥が若干堆積する一方で、水が蛇行している場所には堆積しないことが分かった。また、水量が少なくても泥の堆積が少ないことが分かり、緩やかな流れの河川では、堰よりもバーブ工のほうが、効果が高い。

今後、堰とバーブ工を組み合わせで設置し、保水の役割だけでなく、自然の水流が奏でる音のヒーリング効果なども検証していきます。



（３）上陸場所の環境整備

①三条市地域振興部との連携（協力と連携）

河川利用の手続きを行い、研究目的として工事等でなければ問題ないとの承諾を得る。また、廃棄されたU字溝をいただけないか相談し、ぜひ利用していただきたいと多くの廃棄U字溝を頂いた。



②大皆川の水利組合との連携

大皆川の水量を管理している、水利組合にもホタル保護活動を連絡。通常農閑期には水を入れないが、年間を通して少量の水を流すことを了承していただいた。

あわせて、水路の整備を行った。



水路の確認



水路整備（泥上げ）

③ホタル上陸地の整備（放流試験区）

ホタルを放流するための試験区は、大きな石と砂利を敷き、ミズバショウを定植。上陸場所には赤玉土をいれ、縁に石を置いて新しいホタルの上陸地とした。



④ホタル上陸地の整備（旧大皆川試験区）

廃棄U字溝をホタルの上陸する陸地とした。設置は田植えや雨期の増水を考えて少し高めに設置し、軟らかい土を入れて、水芭蕉を定植した。



⑤景観と観測地の整備

今年度は、堤防敷の整備として、丸太橋や観察ができる木道を設置し、景観の整備と作業の効率化を行っている。

これまで視察してきた各地の状況を踏まえた整備を計画し、令和3年度に完成予定。



令和3年の夏季までに、堰やバープ工の増設、観察道の整備、ホタルが住みやすい環境づくりを完成させ、地域の小学生などを交えての観察会を実施したいと考えている。

5 活動内容3

「ことづくり（地域マネジメント）」

ホタル保護の活動から、より地域と連携し貢献できないかと考え、地域連携の研究と商品開発などを行った。

具体的には、地域の状況や課題から加茂市や田上町を活気づけるようなマネジメントを行い、地域の方を招いてのホタル観察会の実施やホタルをモチーフにしたお菓子などの商品開発について考えた。



（1）商品開発1「和菓子」

①コンセプト「ホタルらしさを出す」

- ・体の黒い部分をあんこ

- ・頭の赤い部分をサクランボ
- ・お尻の光っている部分を黄桃で表現
- ・もちで包む

②考察 試行錯誤を繰り返しながら地域に貢献できる商品化を目指す

③連携先 加茂市内の和菓子店やカフェ

④展望 割烹や老舗など、特に北越の小京都「加茂市」を意識した戦略を検討する。



ほたる大福

（２）商品開発２「洋菓子」

①コンセプト「ホテルらしさと気軽さ出す」

- ・見た目のかわいさを意識
- ・目に付くよう見栄えを意識
- ・作りやすさも考える

②考察

- ・チーズケーキ ホテルのコンセプトから外れる
味や見た目は良好
- ・マドレーヌ ホテル感を出しやすい
パッケージで工夫できる
製造のしやすさもある

③連携先 地域の菓子店やカフェ

④展望 作りやすさを考えると、洋菓子が適している。
マドレーヌなどの焼き菓子は特に連携しやすい。



チーズケーキ



マドレーヌ

（３）地域との連携

今後、地域との連携を意識し、商品開発だけでなく、加茂市や田上町での販売会の実施やホテル観察会について、検討してみた。

①販売会

商品開発と平行して、月１回の定期販売を実施した。今後、商品が完成した後には、製造と販売を行っていききたい。

②観察会

旧大皆川の整備やホテルの増殖が順調に進めば、令和３年度の夏季にホテルの観察会を実施できるよう計画中有る。

具体的には、地元の小学生を招いての学習会を実施し、その後にホテルの観察会を予定している。環境への関心を高め、地域の資源を再確認する場としたい。



6 研究の成果

これまで、ホテルなどの地域資源を活用し、地域の再生に繋がる活動を行い、次のような研究の成果が上げられる。

(1)「ひとづくり」

- ①地域の魅力を再発見することができた
- ②ホテルを保護する方々と交流し、地域を考える良い機会となった

加茂市の創生につなげる



(2)「ものづくり」

- ①地域の環境保全活動をする

地域資源の利用と活用の方法を学ぶことができた



(3)「ことづくり」

- ①地域と連携した観察会の企画立案
- ②加茂学を通じた6次産業化や商品開発

地域マネジメントの方法とその手法



7 SDGsの取り組み

これまでの活動とSDGsの関連を見てみると、9のゴールに結びつく。

- 特に 項目 4「質の高い教育をみんなに」
- 項目 6「安全な水とトイレを世界中に」
- 項目 12「つくる責任つかう責任」
- 項目 15「陸の豊かさを守ろう」

の4項目は、これからの活動に重要なキーワードになる。



8 まとめ

私たちは、ホタルの飼育と環境調査を実施し、自然環境を再生しながら、ホタルが住む環境整備とそれを地域資源として活用する研究を行い、地域の活性化に取り組んできた。

この活動は、学校が地域社会に貢献し信頼獲得に繋がるだけでなく、新たな地域連携、新しい事業の創出など、今までになかった地域ネットワークの構築に繋がり、SDGsの目標「持続可能なよりよい未来を築くこと」に結びつく。

これからも、地域再生プロジェクトとして、ホタルが舞う故郷を目指し、活動を続けていきたい。



謝辞

本活動にあたり、(一財)新潟県建設技術センターより、多くの助言と助成をいただけたことに感謝を申し上げます。誠にありがとうございました。