

多面的機能支払交付金に係る
環境を守る地域との取組

ひろげよう地域の輪 守ろう! 田んぼまわりの 生きものたち



栃木県農地水多面的機能保全推進協議会

監修 宇都宮大学 名誉教授 水谷 正一

はじめに

栃木県農地水多面的機能保全推進協議会

会 長 大久保 寿夫



日頃より関係者の皆様には、事業推進にご尽力を賜り深く感謝申し上げます。

今、私たちの「農業・農村」は、大きな転換期を迎えております。

食の安全や食料自給率だけではなく、私たちが農業を営むことで形成される農村環境や良好な景観のもとで作られる農産物は、付加価値の高い国民の財産となっています。

地域住民が協力し合い自然環境を保全することで、育まれてきた生きものや水循環機能が国土を保全し、「食」を守り「農業・農村」を持続的に発展させてきました。

現在、私たちが活動に取り組んでいる日本型直接支払の多面的機能支払交付金事業は、農業農村の多面的機能を十分発揮させるとともに、農村における過疎化・高齢化・担い手不足・集落機能の低下など様々な課題を克服するため、地方創生の重要な施策のひとつとして実施されています。

栃木県内の状況を申し上げますと、平成26年度末の多面的機能支払交付金事業(旧農地・水保全管理支払交付金事業)に取り組む組織は413地区であり、農振農用地面積は県全体で約10万4千haのうち約34%にあたる3万5千haで実施されております。

この事業は、農業者または農業者と地域住民が共同で取り組む草刈りや水路の泥上げ、農道の砂利補充等といった農地や農業用施設の保全管理活動と、景観形成としての植栽、生態系を保全する生きもの調査や水田魚道の設置等、農村環境の保全活動に支援が行われています。

特に、「田んぼまわりの生きもの調査」は、地域資源を次世代に継承する活動として取り組まれてきており、この生きもの調査を契機に、豊かな生きもの生息環境を付加価値とした作物の生産販売が始まるなど様々な活動が展開され、地域住民の理解や都市住民との交流が促進されるなど地域の活性化に大きく役立っています。

栃木県では、この生きもの調査をさらに発展させた生息環境の整備により、生態系保全活動の取り組みを推進することとしております。

このため、より多くの地域で効率よく効果的に取り組む方法として、生態系保全活動の考え方をとりまとめたものや優良事例の紹介が必要なことから、本書を作成することといたしました。

本書は、皆様が生態系保全活動の取り組みを進める上でのキッカケとなり、地域の活性化につながる「ふるさとや生きもの」に対する愛情と理解を深めるために活用していただければ幸いです。

目 次

C o n t e n t s

はじめに	1
1. 生態系保全活動のススメ！	3
2. 生態系保全の取組	6
○移動経路の確保	8
○環境配慮型水路	18
○ビオトープ設置	24
○夏期湛水	28
○冬期湛水	29
○希少種の保全	30
○ホタルの保全	34
○外来種の駆除	36
○学校教育等との連携	38
3. 関係団体への問い合わせ先	40
4. 参考文献	41
監修にあたって	42

1

生態系保全活動のススメ! (多面的機能支払交付金)

豊富な水資源と肥沃で広大な水田が織り成す
自然環境豊かな本県の農村地域。



この農村地域は、長い歳月をかけて地域の人々
によって拓かれ、維持保全されてきたものです。

わたしたちは、この恵まれた農村の環境を維持保全すると共に、この中で育まれる
生態系を保全し、次世代へと引き継ぐことが重要です。

今後、多面的機能支払交付金での生態系保全活動を契機に、子供からお年寄りま
で幅広い年齢層が農村環境に対して、より一層の関心が高まり、また、豊かな生態系
を広くPRすることで、

- 地域住民と一体となった交流活動による地域コミュニティの活性化。
- 生態系保全活動の取り組みを活かした農産物の地域ブランド品開発による農村地域の活性化。(直売所、農村レストランなどと連携)

など、みなさんの豊かな発想により、無限の可能性を秘めています。

さあ、はじめましょう!

田んぼまわりの生きものたちの保全活動!



農業・農村が持つ

多面的機能^{た めん てき き のう}を次世代へ

農業用の水路や田んぼなどは、大切な食料を生産する場であると同時に、多くの生きものたちの生きる場にもなっています。この田んぼまわりにみられる豊かな生態系^{せい たい けい}（生息する生きものとそれを取り巻く環境）は、地域の人々が農村環境を維持管理することによって保全してきました。また、田んぼのある風景は、人々に安らぎやゆとりを提供しています。





このような農業・農村がもつ働きを、^{た め ん て き き の う}多面的機能といいます。こうした機能は、農業者だけでなく、地域全体にとっての貴重な財産であり、この恵まれた自然環境の中で育まれる生態系を保全し、次世代へと引き継ぐことが重要です。

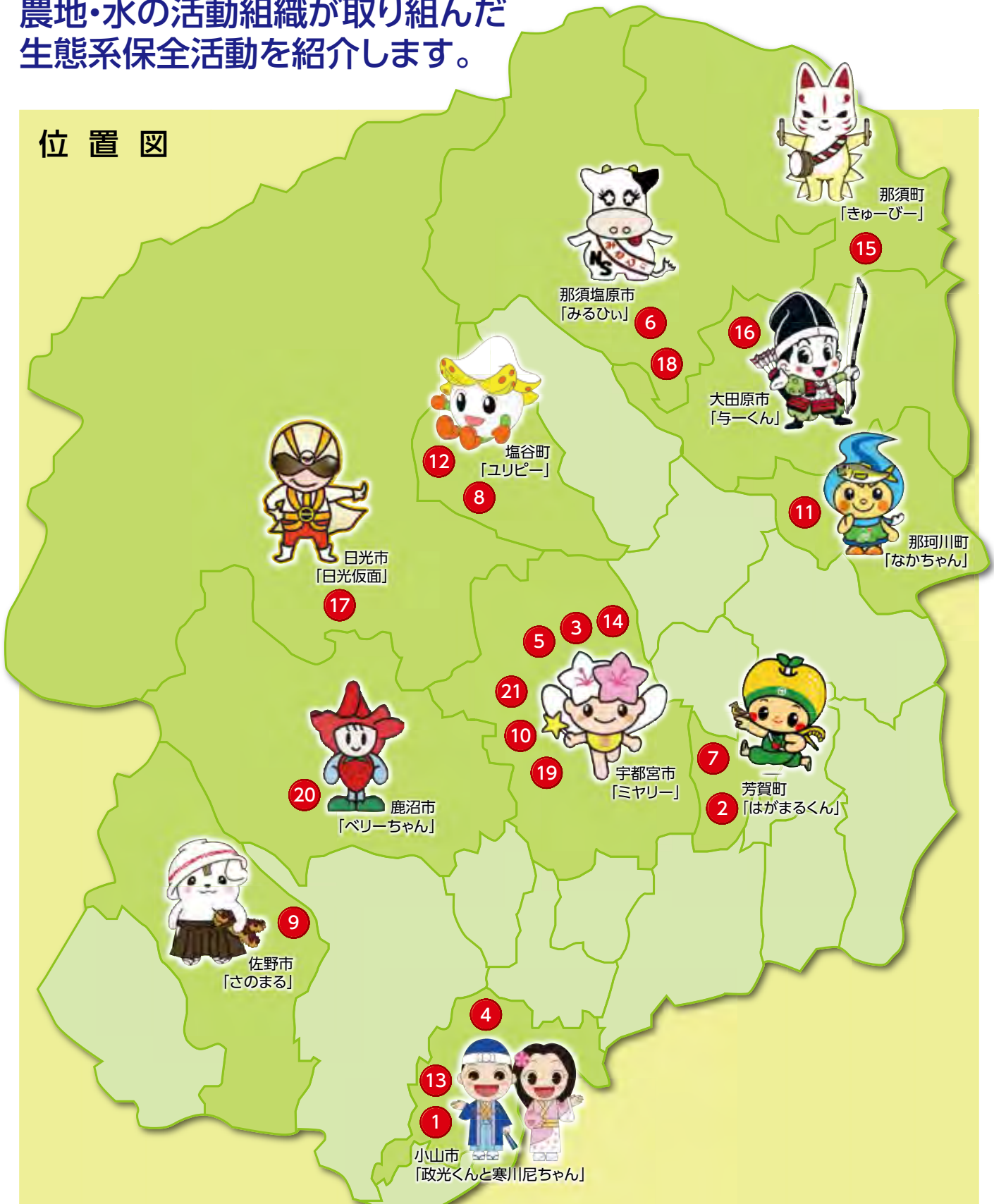


2

生態系保全の取組

農地・水の活動組織が取り組んだ
生態系保全活動を紹介します。

位置図



活動組織一覧

取 組 名 称		組 織 名		市 町	頁
移動経路の確保	水田魚道	1	自然の里保全会	小 山 市	10
		2	よの 与野資源保全会	芳 賀 町	11
	水路魚道 かたしゃめんそせき (片斜面粗石)	3	グリーンコミュニティあしぬま	宇 都 宮 市	13
	水路魚道(テストピース)	4	みたとうぶ保全会	小 山 市	15
	水路 ふた の蓋掛け	5	さかつら 逆面エコ・アグリ の 里	宇 都 宮 市	17
環境配慮型水路	井桁 いげた 水路	6	さんくちょう 三区町環境保全隊	那須塩原市	19
	編柵 あみしがらこう 工	7	しもたかなんぶ 下高南部環境向上推進会	芳 賀 町	21
	隠れ場所確保	8	いいおか 飯岡まちづくり推進委員会	塩 谷 町	23
		9	かみまぎ 上牧の環境を守る会	佐 野 市	23
ビオトープ設置		10	ビオトープの里ふくおか	宇 都 宮 市	25
		11	くなせ 久那瀬農地水環境保全会	那 珂 川 町	26
		12	いどがみ まちづくり井戸神推進会	塩 谷 町	27
夏期湛水		13	おもいがわせいぶ 思川西部農村環境保全会	小 山 市	28
冬期湛水(ふゆみずたんぼ)		14	SK農村環境保全会	宇 都 宮 市	29
希少種の保全	カワシンジュガイの保全	15	郷土の生態系を守る会	那 須 町	31
	イトヨの保全	16	かねだほくぶ 金田北部地域環境保全会	大 田 原 市	32
	シモツケコウホネの保全	17	こしろ 小代農地・水環境保全会	日 光 市	33
ホタルの保全		18	にくちょう 二区町地域資源保全隊	那須塩原市	34
外来種の駆除	ブルーギルの駆除	19	すがたがわ 姿川環境保全会	宇 都 宮 市	37
	コカナダモの駆除	20	なかかすお 中粕尾水と緑の会	鹿 沼 市	37
学校教育等との連携		21	とみやせいぶ 富屋西部ホタル愛護会	宇 都 宮 市	39

本冊子について

この冊子は、これまでに活動組織が行ってきた、生態系保全活動の取り組みと解説をまとめたものです。
また、取り組みにあたっての組織の声や設計のポイントやなどについても記載しておりますので、参考としてご活用いただければ幸いです。

概要

田んぼと排水路をつなぐ魚道で、上辺を斜めに切った仕切板を交互に並べることで、多様な生きものの移動を可能にします。

保全対象生物

魚類

水田魚道：U形タイプ（フナやドジョウなど多様な魚類に有効）



水路法面に埋設して固定する。



単管パイプで施設上部を固定、下部も浮き上がらないように固定。



田面の水位を調節するための仕切板です。

ポイント 1

保全する生きものに応じて、田んぼから流す水量や水路の傾斜を調節します。（生きものにもよりますが、水路勾配は1/10程度が理想です。）

ポイント 2

仕切板の間を水の流れが、蛇行するように調整すると、休む場所ができ遊泳力の弱い生きものも、行き来できるようになります。

詳しく知りたい方へ

地域環境資源センターのHP <http://www.acres.or.jp/>

又は、メダカ里親の会のHP <http://homepage3.nifty.com/medaka-satooya/>
でダウンロードできます。



水田魚道：丸管タイプ（ドジョウなどの底生魚に有効）



丸管タイプの水田魚道。

水田魚道にはU形の水路タイプの他に丸管タイプもあります。
比較的安価で導入し易いですが、魚の遡上には、1/10以下の勾配
が必要です。

水田魚道の取り付け方法

仕切板(左ページ)以外に次のような方法が実用化されています。



ブリキの枠で囲い、切り口に土のう袋を取り付けたタイプ
(調査のため捕獲力ゴを設置してます)。



塩ビ製エルボを取り付け、回して向きを変え、適切な水位に
合わせるタイプ。

なぜ、排水口の調節が必要なのか？

田んぼの水位を調節でき、しかも魚類が遡上できる
ことが必要条件です。



曲がりやすい素材の管をつなぎ、杭に水口をひっかけて高さ
を調整するタイプ。

水田魚道周辺の生きものの数が増えました。



魚道の浮き上がりを防ぐためにU形水路を伏せて重しにしました。

活動
組織の声

生きもの調査をきっかけに、地域の子どもたちや保護者等の若い世代との交流が図られ、活動が活気づいています。



かんがい期には田んぼに水を張っています。



田面との高さ調整も重要です。

実施の背景	生きもの調査で多種多様な生きものの生息を知り、それらの生きものを保全するため、環境配慮研修会で紹介された水田魚道を設置することにしました。
費用、材料、工期	材料の購入費と設置の技術料など15万円程度、12人で2～3時間くらい掛けて設置しました。
維持管理のポイント	年1回の泥上げと定期的な草刈り、ほぼ毎日ゴミ拾いし魚道の仕切板と勾配を調整して、生きものが遡上できる環境をつくっています。
今後の抱負	組織役員の高齢化が進んでおり、若い世代の活動への参加を促していきたいです。



ドジョウやタモロコが増え、ナマズも上がってきました。一日で480匹の魚が遡上したこともあります！

魚がのぼりやすい勾配や流量の調節が必要です。

活動
組織の声

地域の子どもたちに、昔の遊びや、昔食べたドジョウやナマズの食文化を伝えたいです。



取り付け位置を決めて。



鉄パイプで魚道の勾配や高さを調整して…。

実施の背景	昔はドジョウやフナなどが土水路と田んぼを行き来していましたが、圃場整備や農薬の使用などにより減少したように感じます。そこで、我々が子どもの頃の、のどかで豊かな自然環境を取り戻したいと思い取り組みを始めました。
費用、材料、工期	材料費は魚道3か所分およそ35万円、14人でまる1日掛けて設置しました。
維持管理のポイント	日常管理は魚道本体に引っ掛かるゴミや草などの除去、魚道への排水量の調整、効果検証のため遡上した生きものの調査などを行っています。 また、大雨などの後は、施設の点検を行っています。
今後の抱負	魚道の出入り口付近が、アオサギなど野鳥の餌場となっており、生きものの保全対策を検討中です。

移動経路の確保

水路魚道かたしゃめんそせき (片斜面粗石)

概要

落差があり、上流に上れない魚の移動を可能にする施設のひとつ。
水路勾配や粗石の大きさにより、多様な魚類の移動を可能にします。
また、左右岸の傾きを変えることで、さらに多様な流れや深みを創り出すことができます。

保全対象生物

魚類



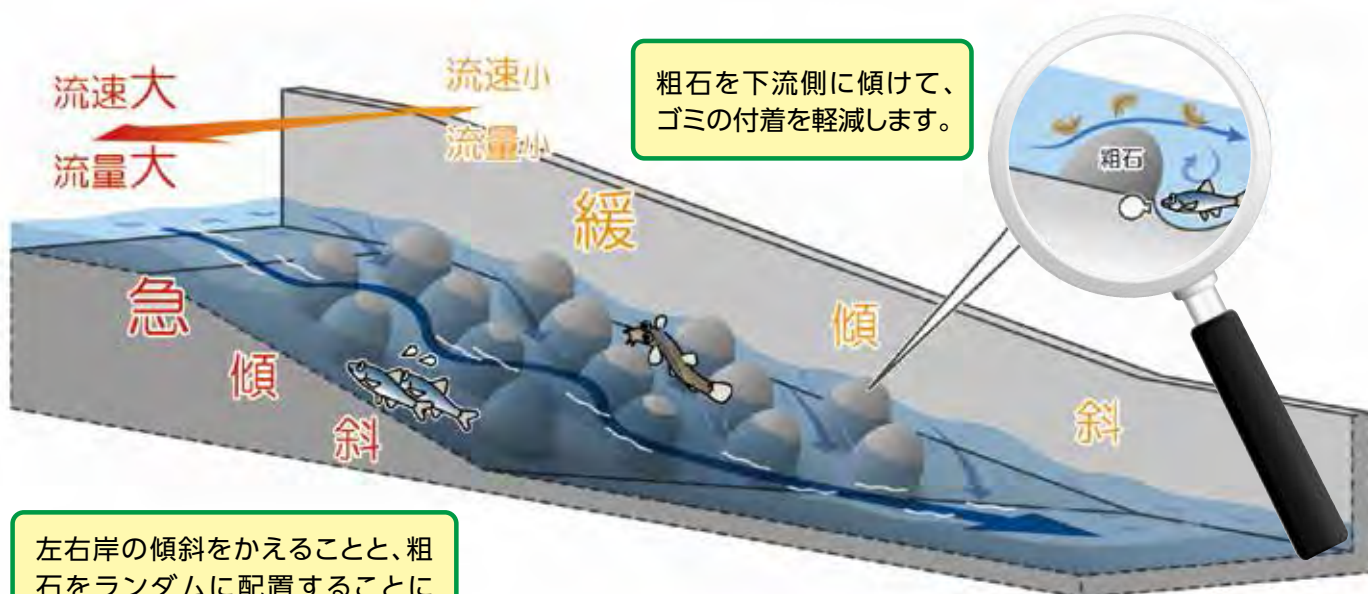
ポイント 1

勾配は1／5より緩やかが望ましい。

ポイント 2

下図のように、斜路の勾配は左右岸で異なるようにします。

粗石の下流にくぼみを付けることで、遡上する魚の休息場となります。



左右岸の傾斜をかえることと、粗石をランダムに配置することによって、多様な流れができます。

設置後、フナやヤマメを見かけるようになりました。



自主施工で生コンクリートを打設。



魚の休息場となるくぼみを作ることがポイントです。



現地で採取した粗石

活動組織の声

地域の環境を整備し、私たちが子どもの頃に見た魚を子どもたちに残してあげたいと思います。



実施の背景	昔は水路で見かけたフナやヤマメなどが、圃場整備事業で排水路に落差工が設置されてからは、地域内で見かけなくなりました。 このような状況に、地域の人々から残念がる声があがり、以前のようにフナやヤマメが見られる環境づくりに、水路魚道と水田魚道を組み合わせて取り組むことにしました。
費用、材料、工期	設置費用は1ヵ所あたりおよそ11万円程度、9人で2～3時間くらいで設置しました。 ※玉石は現地で採取。
維持管理のポイント	農作業等の合い間に粗石に引っ掛かったビニールや草などを見つけたら、取り除いています。
今後の抱負	水路を管理している幾つかの団体と調整を図り、地域内の幹線排水路の落差工に水路魚道を設置し、生きものが生息できるエリアを広げたい。

移動経路の確保

水路魚道(テストピース)

概要

落差があり、上流に上れない魚の移動を可能にする施設のひとつ。
テストピース(試験済み)を用いることで、工事期間が短縮され、また、多様な流れや深みを創り出し、魚類の移動を可能にします。

保全対象生物

魚類



テストピース投入完了。

ポイント 1

上流から流れてくる水をおる程度絞れば、作業が可能です。

ポイント 2

生コンクリートを使用しないため、工事期間が短縮できます。

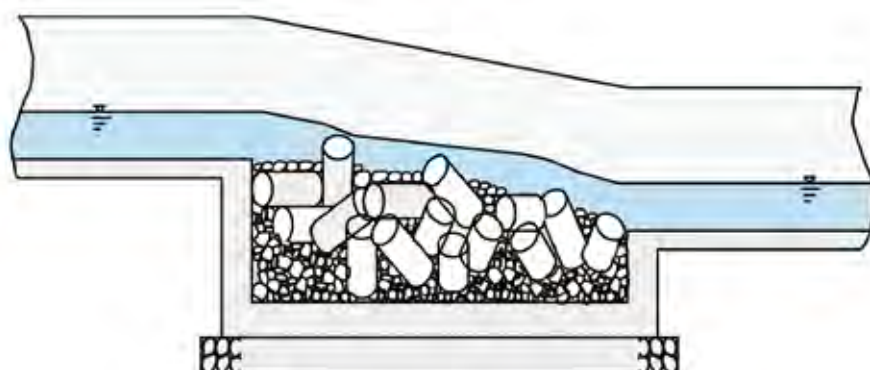


間詰めに碎石を投入して完成。

テストピース

コンクリートの強度を確認するために作成する円筒形の塊です。

[寸法:直径10cm×高さ20cm]





まず、テストピースを投入します。



碎石を投入して安定させます。



設置後の状況(およそ1年程経過)。



完成。

大雨などでテストピースが流されないように、碎石で隙間を埋めて安定させます。

活動組織の声

本事業に取り組んで、地域交流の機会がとて増えました。生きもの調査には親子で参加するので、地域コミュニティの活性化にも一役かっています。



実施の背景	昔、排水路にいたドジョウやフナなどが少なくなったことに気づき、専門家に相談したところ、落差工が原因だと判り、水田魚道と合わせて“魚の道”をつくりました。工事期間の短縮と費用の抑制のため、近所の生コン工場からテストピース(試験済み)をもらって作ってみようと言うことになりました。
費用、材料、工期	テストピースと碎石(軽トラ1台分)は、近隣の生コンクリート工場から無償で提供してもらい、8人で2時間ほどで完成しました。
維持管理のポイント	日常管理は、ゴミや草などを取り除いています。 大水等でテストピースが流された場合は、下流から拾ってきて元に戻します。
今後の抱負	下流の落差(別の組織で管理)で移動経路が分断されているため、その解消に向けて協議・連携し取り組んでいきたいです。

移動経路の確保

水路の^{ふた}蓋掛け

概要

水路に蓋を掛け、両生類等の生きものの移動経路を確保する。

保全対象生物

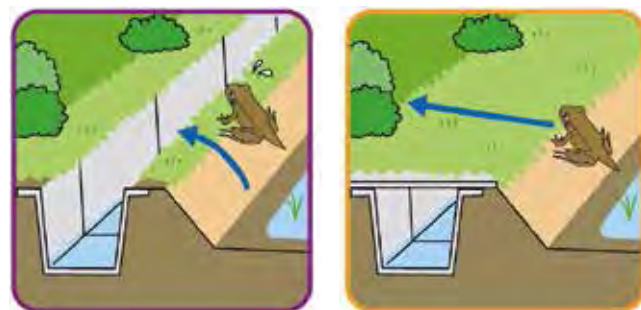
アカハライモリ／カエルなどの両生類



水田と山林を移動するカエルがコンクリート水路に落下すると這い上がれません。



宇都宮市下ヶ橋地内 設置当初は間伐材を利用しましたが、現在はコンクリート蓋を設置しています。



蓋掛けは、水路を挟んだ移動経路の確保に、最も有効な手段です。



カエル類は乾いたコンクリートを嫌うため、蓋の上に土を載せるよう配慮します。



農業用水管理ため取水施設周辺は、蓋を掛けずに開けておきます。



構成員から間伐材を提供していただきました。



加工の様子



持ち運びを考えると、長さは60～80cmのサイズが良いです。



**活動
組織の声**

地域の人々が、自分たちの住む自然環境の豊かさを認識し、フクロウを中心とした地域活動が活発になりました。また、これらの活動が波及し「育む里のフクロウ米」、「フクロウ米の焼酎」などのブランド化に発展しています。

実施の背景	フクロウが住む環境を守りたいとの思いから、フクロウのエサとなるヘビやカエルを減らさない取り組みとして、U形水路に蓋を掛け移動経路を確保することにしました。
費用、材料、工期	蓋板の設置は組織の構成員に協力いただきました。 間伐材の加工は、地元業者のボランティアです。
維持管理のポイント	日頃の農作業時の見回りや施設の点検などで、蓋の腐植や破損を見つけたら補修又は交換しています。
今後の抱負	地域住民が楽しみながら活動する姿勢が地域内外の人々の共感を呼び、逆面地区のファンが増えており、今後も継続性のある活動を通して組織を発展させたいです。

概要

水辺の生きものの棲み処や隠れ処を創り出すために、丸太やコンクリート製の擬木などを井桁に組んだ枠に石を詰めて、隙間を創ります。また、生きものの産卵や繁殖の場となる他、水の流れによる侵食を軽減する効果などもあります。

保全対象生物

魚類／昆虫類／両生類／甲殻類

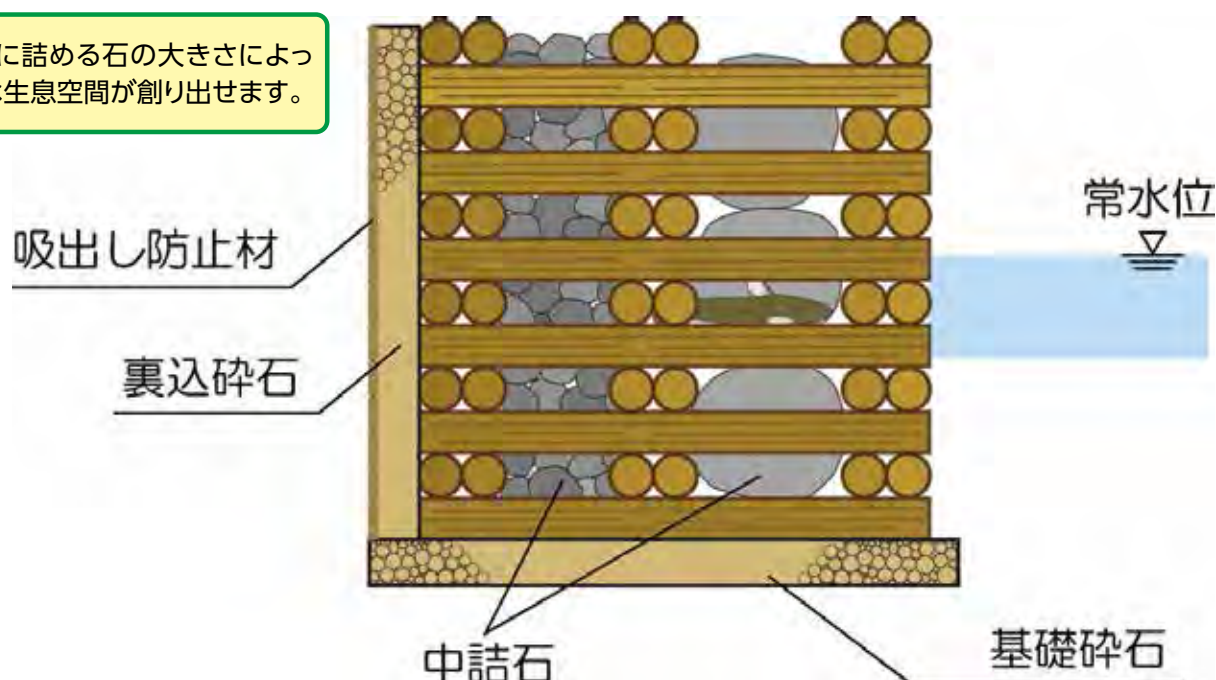


宇都宮市下ヶ橋地内。



宇都宮市下ヶ橋地内。

井桁の中に詰める石の大きさによって、多様な生息空間が創り出せます。



水路を流れる水の量に、影響が無いよう配慮する必要があります。

地域の自然環境のシンボル「ドジョウ池」



組んだ井桁を水路に
設置します。



設置した井桁の後ろを
埋戻します。



井桁の中に玉石を詰めて。



那須疏水から水を引いており、一年中水が流れています。



活動
組織の声

ホタルを始め、地域に生息する様々な生きものを
育む、豊かな自然環境を子どもたちに見てほしい。



実施の背景	地域の混住化が進んでおり、非農家を含めた地域住民が一体となった地域づくりを進めています。その活動の一つとして、“ホタルが飛ぶ環境を作りたい”との思いから地域住民を巻き込んで、土水路に井桁水路を整備することになりました。
費用、材料、工期	延長はおよそ30m、材料費は井桁の丸太と加工が16万円、取付部品3万円、裏込め碎石が4千円で約20万円くらい、25人で5～6時間ほどで完成しました。
維持管理のポイント	年に1回の泥上げと、施設点検によって草刈りを実施しています。
今後の抱負	組織の役員が高齢化していることから、非農家も含め若い世代の活動への参加を促進し、後継者を育てていきたい。

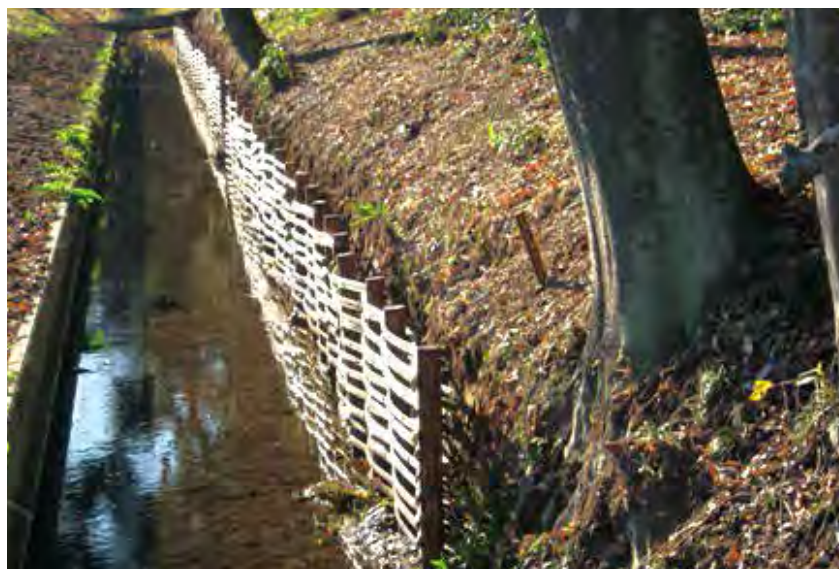
概 要

杭を打ち込み、^{たい しゅ}帯梢というソダや竹などを編込んだ^{さく こう}柵工を編柵工（あみしがらこう）と言います。この編柵工のすき間は、魚や水生昆虫などの^{す み が}棲み処や隠れ処になるほか、ホタルやトンボ等の幼虫の陸上への移動や、水路に落ちたカエルなどの脱出、水辺の生きものの生息環境を提供することができます。

保全対象生物

魚類／昆虫類／両生類／甲殻類

1.0m程度の間隔で打ち込んだ木杭にソダや竹などを編んで柵を作ります。（L=1.5mの杭を使用しました。）



柵のすき間が生きものの^{かく が}隠れ処になります。



活動
組織の声

昔のように魚がいっぱい棲める環境をつくりたいです。最近では、カワニナやマシジミが増えているので、将来はホタルが飛ぶ環境をつくりたいと思います。



竹を使って帯柵作り。



杭打ち。



編柵工作成。

実施の背景	流れが早く、法面が削られてしまうため、法止め工を設置したいと考えていました。地域で話し合ったところ、環境にも配慮できないか?との意見があり、自然の材料を用いた編柵工に取り組むことにしました。
費用、材料、工期	施工延長はおよそ50mで、材料の杭(500円/本)を購入し、竹は近所の人に提供してもらい、15人で2日間ほど掛かりました。
維持管理のポイント	水路周辺の草刈りを年4回、水路の泥上げを年1回実施し、維持管理に努めています。
今後の抱負	今後、多様な流れや隠れ場 かく の創出などに取り組み、生きものの数を増やしていくと共に、子どもたちに、今住んでいる自然豊かな環境を引き継いでいきたいです。

概要

水路にU形水路やソダを束ねて沈めるなど、生きものが^{かく}隠れられる場所を設けると共に、単調な流れを多様な流れに改善し生息環境を広げます。

保全対象生物

魚類／昆虫類／甲殻類



水深や流れの方向なども考慮して…。



下高南部環境向上推進会(芳賀町)
70φ×100cmの塩ビ管を設置。

ポイント 1

- 水路の機能を阻害しないように配慮します。
- ^{かく}隠れ場を設置する場合は、冬場に水が枯れず、サギなど鳥類の餌場とならないよう、注意が必要です。
- 草刈りや泥上げの際は、魚類の産卵や繁殖の場となっていることなどを考慮し、少し残すなどの配慮も必要です。



コンテナに空洞ブロックの重りで固定してみました。



捕獲網によるザリガニ駆除。

ポイント 2

- 魚を保全するための配慮施設が、アメリカザリガニの生息場になってしまった場合等は捕獲駆除するなど、適宜対応策を講じる必要があります。



活動
組織の声

生きもの調査だけでなく、休耕地を利用した植栽活動などを行っており、地域の子どもたちとのふれあいが生まれています。

鳥害対策のためネットを張っていましたが、草刈機にネットが絡まり危険なので、取り除きました。



実施の背景	地域の子どもたちと一緒に生きもの調査を行っていますが、少しでも多くの生きものを観察させてあげたいと思い設置しました。
維持管理のポイント	水の流れを阻害しないよう、草やゴミなどを取り除いています。 大雨の予報の時は、流されないよう前もってU形水路を陸上に上げています。
今後の抱負	過疎化、高齢化による人口の減少が懸念されており、地域の結束を図るためにそば打ち体験等を行い、地域住民の集まる機会を増やしたいです。



活動
組織の声

以前はソダ材(木の枝)を束ねて沈めていて、大雨の時に流されたり、ゴミが引っ掛かり溢れる心配がありました。



実施の背景	昔はたくさんいたアブラハヤやメダカを増やして、生きもの調査に来る子どもたちを喜ばせてあげたい、と思い取り組みました。
維持管理のポイント	水路の流れを阻害しないよう、定期的な草刈りと引っ掛かったゴミの除去を行っています。
今後の抱負	現在行っている生きもの調査だけでなく、生態系保全活動にも取り組んでいきたいと思っています。

ビオトープの設置

概要

水を張り、魚類をはじめ水辺の生きものに生息・繁殖の場を提供します。
また、農地の抑草や荒廃防止などの効果があります。

保全対象生物

魚類／両生類／昆虫類／植物類



ポイント

- 水辺の生きものが水路と田んぼを行き来できるよう、用水取入れ口の開放や水田魚道を設置することにより一層の効果が期待できます。
- 年間を通して湛水する場合は、隣接農地へ漏水しないようにするなどの配慮が必要です。



西高橋環境保全向上推進会(芳賀町)。



湧水の郷とのうち(大田原市)。

注意事項

- 休耕田や遊休農地での湛水によるビオトープに取り組む場合は、耕作できる状態で利用します。
- 取り組む際は、県・市町の農業委員会にご相談ください。
- ビオトープには、地域外から生きものを持ち込まないでください。

冬場に水を補給するため、山からの湧水を引く塩ビ管を取り付けましたが、途中で漏水しているのか、今のところ実現していません。



活動組織の声

みんなで協力し、ビオトープを作り、昔の環境を取り戻せました。
これからも、生きものに優しい環境づくりに努めていきます。



付近に生息するアカハライモリやニホンアカガエルを保全するため、転落防止の蓋板設置にも取り組んでいます。



実施の背景	組織の設立当初から、人にも生きものにも優しい環境を作り、昔の環境を取り戻そうという思いがあり、集落で話し合いを重ね、ビオトープを作ることになりました。
費用、材料、工期	ビオトープ作りは人件費のみ、塩ビ管はφ100mmをおよそ100m整備しました(構成員所有の重機を利用しました)。
維持管理のポイント	草刈りは年3回程度行っていますが、生きものの隠れ場になるよう、草をあまり刈り過ぎないように注意しています。
今後の抱負	この付近ではホタルの生息が確認されていますが、減少傾向であるため、ビオトープを中心としてホタルを増やすことを考えています。

上流の堰から水を引いているので、冬場でも枯れません。



活動
組織の声

子どもたちが、豊かな自然環境を自分たちで保全していく意識や、自主性を高めていきたいです。

地域の子どもたちや馬頭高校の生徒等の協力を得て生態系保全活動に取り組んでいます。



生きものの隠れ場「井桁沈床」
いげたちんしょう



ナマズは武茂川に設置した水路魚道から遡上しました。



ビオトープで生きものの調査。

実施の背景	農繁期を過ぎると水路が枯れ、水路内に多くの魚が取り残されていたのを見て組織で話し合い、冬場でも生きものが生息できる環境を整える取り組みを始めることになりました。
費用、材料、工期	ビオトープ用地は構成員からの借地。重機のリース代(オペレーター費込み)を支出しており、整備には6人で10日ほど要しました。
維持管理のポイント	毎年2回程度、ビオトープ周辺の草刈りを実施しています。
今後の抱負	少子高齢化で集落の子どもの数が少なくなっているため、地区外の小学校などとも連携し、生きものの調査や農業体験等のイベントを行っていききたいです。

地元では“山すその池”と呼んでいます。水源は山からの湧水です。



池の土留め材は栗の木です。



地元住民の協力で整備しました。

生きもの調査で採捕したドジョウを放流しました。



活動
組織の声

池を整備したことで、集落の人々の生きものや環境への意識が高まり、環境や生態系の保全活動に繋がっています。



イノシシやシカなどに掘り起こされ、碎石で法面を補修しています。

実施の背景	集落の子どもたちは、毎年行っている生きもの調査をとても楽しみにしており、その子どもたちや集落の人々に、「自分たちが子どもころに親しんだ、自然環境を復活させて引き継いでいきたい」と考え、取り組むこととしました。
費用、材料、工期	床堀は地元業者の好意で50cm程度掘り下げ、土留め材は、構成員の方から栗の木をもらって作業者10名、およそ2日間で完成させました。
維持管理のポイント	役員が中心となり、土手や池周辺の草刈りや維持補修を行っています。
今後の抱負	過疎化・高齢化によって、5年後、10年後には集落の維持が危ぶまれているため、“山すその池”を中心とした地域交流イベントを行い、住民の集まる機会を増やし結束を図りたいと考えています。

概要

夏場の休耕水田、遊休農地等に湛水することで、雑草の抑草効果を図るとともに、田んぼを生きものの生息・繁殖の場とすることができます。

保全対象生物

魚類／両生類／昆虫類／植物類

取り組み当初は、生きものに配慮しホテイアオイを植えましたが、特定外来種であることから取り除くことになり、最近は、稲を植えています。



休耕田に稲を植えて、生きものに隠れ処を提供しています。



活動組織の声

休耕田の湛水と水田魚道を設置したことで、排水路との移動経路が確保され、田んぼが生息・繁殖の場となり、生きものの調査でもタモロコ・フナ・ドジョウなど多くの生きものが確認できるようになりました。



ささやかな田んぼアートにも取り組みました。

実施の背景	近隣の子どもたちを集めて行っている生きものの調査により、生きものの数が減少していることから生きものを育む環境を整備し、豊かな農村環境を子どもたちに引き継いで行こうとの思いから取り組みを始めました。
費用、材料、工期	わずかな金額ですが、地権者に借地料と水量調整や遡上する生きものの調査などの管理料を含めて支払っています。
維持管理のポイント	本施設には水田魚道が設置されており、水量などの調整のほか、遡上してくる生きものの調査を毎日行っています。
今後の抱負	当集落も過疎化・高齢化により、活動の継続が難しくなりつつある状況ですので、後継者の育成が必要です。

概要

冬場の田んぼに水を張ることで、渡り鳥の餌場や生きものへの多様な効果、雑草の抑制など、様々な効果が期待されます。

保全対象生物

鳥類／魚類／両生類／昆虫類／植物類



雑草の抑制、農薬や化学肥料の使用量の減少効果などを実感しています。



防火用水として、通年、西鬼怒川からの水が利用可能です。
※冬場の水源確保が取り組む上で重要です。

活動組織の声

水路には魚が戻り、冬には白鳥が飛来するなど、近隣の住民が地域に興味を持ってくれたことが、とてもうれしいです！



白鳥の飛来で、地域内外の人から「白鳥はいつ来るの?」と声を掛けられるなど、交流が活発になりました。

実施の背景	生きもの調査が地域の生態系に目を向けるきっかけとなり、落差の解消や水路内の隠れ場の確保などに取り組んできましたが、環境配慮の更なる向上を目指そうと「ふゆみずたんぼ」に取り組みました。
費用、材料、工期	組織の役員が中心となり、ボランティアで冬期湛水に取り組んでいます。水鳥を驚かせないように注意喚起の看板を作成しました。
維持管理のポイント	隣接農地に、乾燥による畦畔のひび割れで水が漏水しないように、管理を行っています。
今後の抱負	現在、水田魚道や水路魚道、冬期湛水など様々な環境保全に対する活動を行っていますが、後継者を育て長く取り組める体制を作りたいです。

希少種の保全

概要

農村地域には、多くの希少種の生育・生息が確認されています。種や地域によって希少性の程度は異なりますが、これらの生きものの乱獲を監視し、地域の生態系を保全します。

保全対象生物

地域に生息する希少な生きもの

ポイント

レッドデータブック(Red Data Book:RDB)は、絶滅のおそれのある野生生物について記載したデータブックのことで、環境省のほか各都道府県でも作成されている。



ホトケドジョウ(絶滅危惧Ⅱ類)



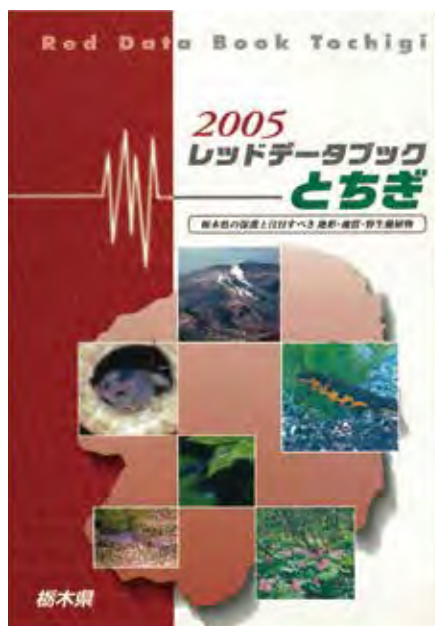
シマドジョウ(準絶滅危惧)



ニホンアカガエル(準絶滅危惧)



ツチガエル(絶滅危惧Ⅱ類)



栃木県版RDB



コオイムシ(絶滅危惧Ⅱ類)



マタナゴ(絶滅危惧Ⅰ類)



シモツケコウホネ(絶滅危惧Ⅰ類)



イトヨ(絶滅危惧Ⅰ類)

番号をつけると経年変化が確認できるとともに、密漁防止にもなります。



カワシンジュガイは地域のシンボルの一つです。



生きもの調査で生息状況を確認しています。

密漁防止のため、見知らぬ人を見かけたら挨拶をしています。



活動組織の声

20年程前から「冗談会」という、地域の老若男女が集うサークルがあり、情報交換会等を実施しています。これにより、世代を超えた交流があり、「絆」が深まってきました。これからも地域住民一体となって、活動に取り組んでいきます。

実 施 の 背 景	生きもの調査でカワシンジュガイ(川真珠貝)という希少な貝の生息を確認しました。これだけ多く生息しているのは県内でも珍しく、また希少種であることから地域のシンボルとして、活動組織で保全することにしました。
カ ワ シ ン ジ ュ ガ イ の 生 態	河川の渓流部に生息し、冷たく清らかな水を好みます。砂底に体を立てて水中のプランクトンなどを捕食しているようです。幼生はイワナやヤマメなど魚類のエラやヒレに付着し移動します。
具 体 的 な 方 法	貝の生息に適した土水路環境を維持しています。 この貝の生息情報を外部にももらさないようにしています。
維持管理のポイント	草刈り・泥上げはそれぞれ年1回U形水路部分で実施しますが、保全する場所(土水路の部分)はカワシンジュガイを保護するため実施していません。

生息が確認されたのがきっかけで活動が広がっています。



大田原市指定 天然記念物 イトヨ。



農地・水で湧水池の水辺環境を整備しました。



みんなで草刈り。



下流域のイトヨが環境に馴染むか調査中。

イトヨの環境への適応を確認し放流に漕ぎつけました。



活動組織の声

湧水池を地域住民の憩いの場に整備し、昔たくさんいたイトヨを復活させたいとの思いから、取り組みを始めました。



実施の背景	昔はこの湧水池にたくさんのイトヨ(糸魚)が生息していましたが、渇水年に湧水が枯れ、下流域に細々と生息する程度にまで減少してしまいました。 農地・水交付金で取り組んだ湧水池の水辺環境の周辺整備をきっかけに、イトヨを復活させたいとの声が高まり、活動組織によるイトヨの保全活動が始まりました。
イトヨの生態	水温15℃程度の水田や小川に生息。オスは春の産卵時期になると水草などで作った巣に、ジグザグダンスと呼ばれる求愛行動でメスを誘い卵を産んでもらい、オスは卵が孵化するまで保護します。
具体的な方法	湧水池の浚渫や改修を行い、湧水量が安定したところにバイカモなどを植栽。植生が繁茂し遊水池の環境が整ったところで、下流域に生息しているイトヨを採捕し、生け簀で環境に慣れさせてから放流しました。
維持管理のポイント	春と夏(年2回)に草刈りや泥上げ、繁茂した水草の除去を実施しています。水草は根こそぎ取らず、ある程度残しながら取り除きます。



泥上げや水草(コカナダモなど)の除去は、素手で丁寧に行います。



始めは活動に消極的だった非農家の住民も、活動が続けるうちに協力してくれる人が増え、今では地域交流の柱となっています。



花が実になり、中に直径2ミリほどの種が詰まっています。



石を置いてシモツケコウホネの地下茎を固定し根付かせました。棒は移植株の目印です。



シモツケコウホネ

実施の背景	元々湧水が豊富な地域で、圃場整備事業をきっかけに環境配慮に積極的に取り組むことになり、地域に自生する希少種のシモツケコウホネ(下野河骨)を生態系保全地の湧水水路に試験的に移植することにしました。
シモツケコウホネの生態	水路の底質、水温や水質(pH)などが生育環境に影響しているようです。
具体的な方法	下流域の自生地から地下茎を採取し、石で水路底に固定しました。水路は、元々空石積で湧水を水源としており、一年中枯れません。
維持管理のポイント	生態系保全地と水路の草刈りは年3回程度、泥上げや水草の除去は年1～2回行っており、シモツケコウホネを傷めないよう素手で取り除いています。

概要

ホタルが生まれて成長し繁殖するまでの一連のサイクルに合わせ、草刈りや泥上げなど、施設の適正な保全管理を行います。

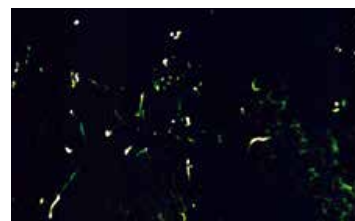


泥上げも極力自然に近い環境に保つように心掛けています。



活動組織の声

たくさんの組織から研修依頼や相談があり、ホタル保全活動の広がりを感じています。多い時で300匹ほどのホタルが飛び交うところを、子供たちに見せることができ、うれしく思っています。



飛び交うホタル群。



草刈りは適度な日なたと日陰を。



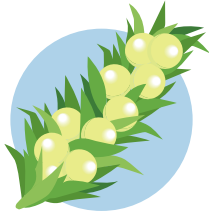
玉石設置や泥上げで流れを緩やかに。

実施の背景	昔からこの水路周辺にはホタルが生息しており、集落の人たちから「ホタルを増やしてみようか!」と声が聞かれ、取り組むことにしました。
具体的な方法	● 保全区間に年間を通して水が流せるよう水路管理者と調整し、自然に近い環境を保つため最小限の泥上げで川底を管理し、孵化した幼虫が流されないよう緩やかな流れを創出しています。 ● 幼虫は夜行性で日中は草陰げに身を隠していますが、エサとなるカワニナは日当たりの良いところを好むので、草刈りも日当たりが良くなるよう、また刈り過ぎないように注意しています。 ● 成虫になる頃は草刈りをしないで、ホタルの隠れ場を提供しています。
今後の抱負	ホタルの保全活動の広がりは近隣小学校との連携へと発展し、小学校の敷地内に水を引き込みホタルの育成に取り組んでおり、地域を含め、さらなる活動の展開に力を入れていきたいです。

ゲンジボタルの一生の例

1 たまご

メスは水辺のコケや草むらに卵を産みます。1匹のメスが産む卵は約500個程です。



2 幼虫

卵は約30日で孵化し、川の中に入ります。川の中ではカワニナという巻き貝を食べながら成長し、おおよそ6回の脱皮を繰り返しながら大きくなります。



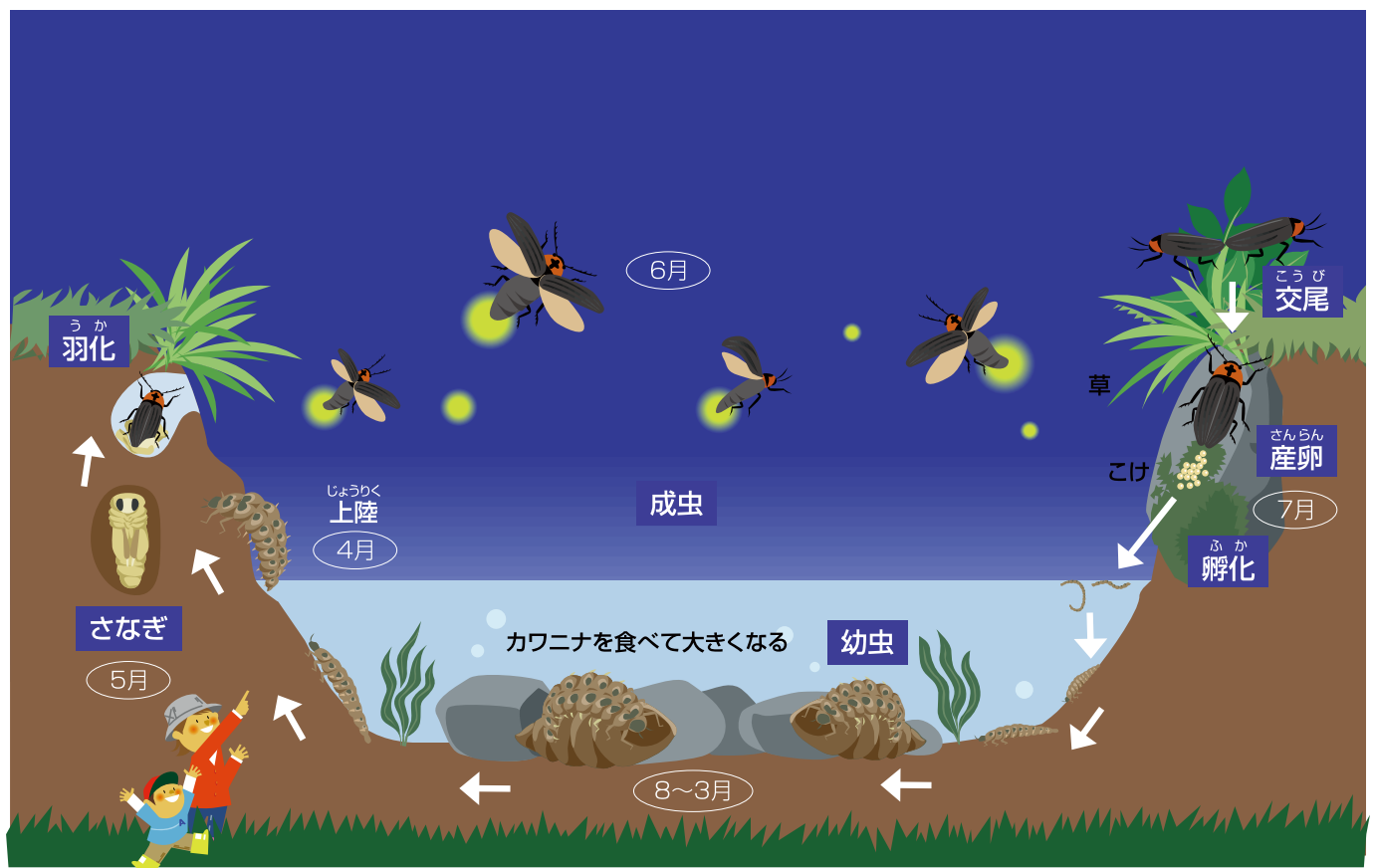
3 さなぎ

幼虫は4月の桜の咲くころの、雨の降る夜に川からはい上がり、土の中にもぐってさなぎになり、成虫になるまで過ごします。



4 成虫

成虫は、6月始めから中頃にかけて羽化して土の中からはい出し、昼間は草かげなどで休んで夜になると飛び回ります。およそ500個の卵から成虫になれるのは、ほんの2～3匹とされています。成虫の寿命は、10日から2週間程度と言われ、その間は夜露を飲むだけで何も食べません。



注意事項

地域に生息していたホタルが減少してしまったからといって、よその地域のホタルやカワニナを持ち込んではいけません(ホタルに限らず生きものの移植は安易に行ってはいけません)。まずは、減少、絶滅してしまった原因をつきとめることがとても重要です。移植を試みる場合は、関係機関や専門家などにご相談ください。

外来種の駆除

概要

外来生物の影響により、在来種との間でエサの競合や在来種そのものが捕食されるなど、生態系の維持が脅かされており、在来種を保全するため、対象となる外来生物を駆除する必要があります。

ポイント

【ポイント】

- 水生生物であれば網等の漁具や水抜きによる捕獲、卵や幼生を取り除き繁殖を抑制します。
- 植物なら時期を変え、数回刈り取ります。



オオクチバス



ブルーギル



カダヤシ



ウシガエル



アメリカザリガニ



コカナダモ



ホテイアオイ



セイタカアワダチソウ

注意事項

- 効率的な駆除方法など、行政機関や専門家の指導を仰ぎましょう。
- 外来生物法により運搬・保管が禁止されている生きものもいることから、取り扱いには注意が必要です。



上欠沼でのブルーギルの駆除。



宇都宮白楊高校や地元消防団と連携しています。

活動
組織の声

生きもの調査や特定外来種駆除の取り組みにより、地域のコミュニティが活性化され、「地域づくり」や「ふるさとづくり」につながっています。

実 施 の 背 景

ため池に持込まれたブルーギルやオオクチバスなどの外来種が増殖し、在来種の生息環境が脅かされてきたため排除することとしました。

具 体 的 な 方 法

地引き網を用いて、地元の高校生をはじめ、地域内外からの多くの参加者の協力を得て実施しています。なお、水辺の作業になるため安全管理を徹底しています。また、網は3万円程でリースしています（購入すると50万円程度）。

今 後 の 抱 負

ブルーギルだけでなく、沼には外来種のコカナダモが増殖しており、在来水生植物の生息環境が狭まっているため、在来種の保護にも力を入れたいと思っています。



バイカモ（在来種）を残してコカナダモ（外来種）を駆除しています。

草に隠れていたヤゴなどの生きものは保護します。



地域外からも多くのボランティアが参加しています。

活動
組織の声

都市部からのボランティアが参加することで、都市農村交流が盛んになり、地域の活性化につながっています。

実 施 の 背 景

コカナダモが水路全面に繁殖してしまい、水の流れを悪くし在来種であるバイカモや水辺の生きものが生育・生息できない状況でした。

具 体 的 な 方 法

バイカモとコカナダモを見分けながら駆除しています。人手が必要なので、都市部から多くのボランティアを募っています！

今 後 の 抱 負

コカナダモの駆除のほか、農地・水の活動自体、少子高齢化により地元だけでは人手が足りない状況です。そのために、今後も多くのボランティアが参加して頂けるよう幅広く広報活動をしていきたいと思っています。

学校教育等との連携

概要

農村環境保全活動に対する関心を高めてもらうために、幼稚園、小中学校、高等学校等と連携し、テーマに応じた出前講座や体験の場を提供します。



西沼めだかの郷環境保全会(真岡市)
東沼小学校と連携した農業体験。



自然の里保全会(小山市)
間々田小学校2年生との生きもの調査。

ポイント

- ① 学校側と情報交換やお互いの行事への協力など、日頃からの連携が重要です。
- ② 野外活動では安全に十分配慮するとともに、傷害保険への加入もお忘れなく。
- ③ 農業、農村が持つ働きや大切さを、わかりやすい言葉で子どもたちに伝えます。



久那瀬農地水環境保全会(那珂川町)
地元の馬頭高校や地域の子どもたちと共に取り組んだ、農村環境保全活動が学校支援活動として評価され平成26年度に「文部科学大臣表彰」を受賞。



西山田自然環境保全会(栃木市)
大平西小学校と連携し生きもの調査を基に生きものマップの作成。



富屋小学校2、3年生の学習発表の様子。

放流初年度の成虫の発生は5匹程度でしたが、年々増加し、現在では50匹が飛び交うようになりました。



年6回、出前授業の実施。



活動
組織の声

昔はたくさん見られたホタルの棲^すむ環境を再生することで、子供たちや地域住民が「ふるさと」を見直すきっかけになってくれたらうれしいです。



育てた幼虫を放流。



富屋小学校と連携したホタル幼虫放流会。

実施の背景	農村環境再生の活動の一環として、ホタルの保全活動を通じ地域や学校と連携しながら、子どもたちに豊かな自然を守ることの大切さに気づいてもらうため、この取り組みを始めました。
具体的な方法	室内活動：学習計画の立案、出前授業によるホタルの生態学習、虫かご作り、幼虫飼育 野外活動：生息地の調査、放流会、観賞会
今後の抱負	学校との連携による活動を、より広く、より多くの方に広報し、地域のみならず広域的な協力体制を整備し、環境保全活動の定着、継続を図っていきたいです。

3

関係団体への問い合わせ先

○生きもの調査や、調査を通した生態系保全に係るアドバイスについて

メダカ里親の会	特定非営利活動法人 オリザネット
TEL 028-663-2554(事務局:中荃氏) FAX 028-663-2554 E-mail:medaka-satooya@nifty.com	TEL 048-973-6360(代表:斉藤氏)
なかがわ水遊園	
TEL 0287-98-3055(代表) FAX 0287-98-3115	

○生きもの調査についてのアドバイスについて

栃木県自然ふれあい活動推進協議会	NPO法人 栃木県環境カウンセラー協会
公益社団法人 とちぎ環境・みどり推進機構 TEL 028-643-6801(代表) FAX 028-643-6802	TEL 028-612-6903(事務局:三浦氏) FAX 028-612-6903 E-mail:ecomura@cameo.plala.or.jp
栃木県立博物館	栃木県水産試験場
TEL 028-634-1311(代表) FAX 028-634-1310	TEL 0287-98-2888(代表) FAX 0287-98-2885

○行政担当窓口

栃木県					
農政部	農村振興課	028-623-2338	下都賀農業振興事務所		0282-23-3428
	河内農業振興事務所	028-626-3096	塩谷南那須農業振興事務所		0287-43-1261
	上都賀農業振興事務所	0289-62-6146	那須農業振興事務所		0287-23-2153
	芳賀農業振興事務所	0285-82-4665	安足農業振興事務所		0283-23-1455
関係市町村					
宇都宮市	農林環境整備課	028-632-2472	野木町	産業課	0280-57-4152
上三川町	産業振興課	0285-56-9136	矢板市	農業振興課	0287-43-6210
鹿沼市	農政課	0289-63-2193	さくら市	農政課	028-681-1117
日光市	農林課	0288-21-5172	那須烏山市	農政課	0287-83-1231
真岡市	農政課	0285-83-8143	塩谷町	産業振興課	0287-45-2213
益子町	農政課	0285-72-8836	高根沢町	産業課	028-675-8104
茂木町	農林課	0285-63-5635	那珂川町	農林振興課	0287-92-1113
市貝町	農林課	0285-68-1116	大田原市	農林整備課	0287-23-8126
芳賀町	農政課	028-677-6045	那須塩原市	農林整備課	0287-62-7152
栃木市	農林課	0282-21-2386	那須町	農林振興課	0287-72-6912
小山市	農村整備課	0285-22-9266	足利市	農務課	0284-20-2164
下野市	農政課	0285-48-2143	佐野市	農政課	0283-61-1162
壬生町	農政課	0282-81-1839			

4

参考文献

岡山県備中県民局環境課『ホタルの手引き』
(2008年6月)

環境省自然環境局野生生物課『外国からやってきた生きものたち』
(2010年5月)

(一社)地域環境資源センター『実践ガイド 田園自然再生—よみがえる 自然・生命・農・地域—』
(2009年10月)

(一社)地域環境資源センター、ナマズのがっこう、メダカ里親の会『～水域ネットワークの再生をめざして～水田魚道づくりの指針』
(2010年3月)

(一社)地域環境資源センター『図解 手づくり施工の農村環境整備』
(2013年11月)

(財)日本生態系協会『里地・田んぼではじめる自然回復～取り組みを進めるためのヒント～』
(平成15年3月)

栃木県河内農業振興事務所『富屋西部地区でのホタルの幼虫放流会』
<http://www.pref.tochigi.lg.jp/g51/documents/20140217hotaru.html>
(2014年2月)

栃木県環境森林部自然環境課『レッドデータブックとちぎ』
(2011年3月)

栃木県農地・水・環境保全向上対策推進協議会『エコアップ活動の手引き』
(2011年8月)

栃木県農地・水・環境保全向上対策推進協議会『とちぎの「田んぼまわりの生き物調査」の手引き～豊かな農村環境を子どもたちに～』
(2012年6月)

栃木県農地・水・環境保全向上対策推進協議会『田んぼまわりの生きもの調査結果報告書』
(2007～2011年)

栃木県農地・水・環境保全向上対策推進協議会『多面的機能支払交付金 農地維持・資源向上活動(共同)』
(2014年5月)

(独)農業・食品産業技術総合研究所機構
『平成26年度農村工学専門技術研修 生態系保全』
(2014年9月)

農林水産省農村振興局企画部資源課『外来植物の早期発見と防除—農業用排水路等における外来植物対策—』
(2008年3月)

農林水産省農村振興局企画部資源課、(一社)地域環境資源センター『生きもの調査のすすめ』
(2008年3月)

農林水産省農村振興局整備部設計課『水田生態系の保全に視点をおいた整備技術の解説書』
(2011年3月)

水谷正一『水田生態工学入門』
(2007年3月)

水谷正一・森 淳『春の小川の淡水魚—その生息場と保全』
(2009年1月)

メダカ里親の会『田んぼまわりの生きもの(栃木県版)』
(2004年5月)

監修にあたって



みず たに まさ かず
水谷 正一
(宇都宮大学 名誉教授)

栃木県では平成19年度から平成25年度までの7年間、農地・水の活動において「田んぼまわりの生きもの調査」が義務づけられました。そして、平成26年度から「多面的機能支払交付金制度」に変わったことにともない、「資源向上支払(共同活動)」に参加する活動組織については、ビオトープづくりなどの生態系保全活動に取り組むことが必須となりました。そうした際に活用してもらおうのが、この冊子です。

この冊子で取りあげた事例は農地・水のエコアップ活動の中で実施されたもので、活動組織の“生の声”、“現場写真”そして“関連事項”を記載しています。そこから活動組織の息づかいを感じ、「私たちにもできそうだ」というキッカケが生まれるとしたら、この冊子の目的は半ば達成されたといえましょう。

いま改めて、栃木県の田んぼまわりの生きもの調査をふり返ると、平成22年度には22,561人が参加し、そのうち農家以外の地域住民は2,932人、子どもたちは8,517人と合わせて1万人を超える規模になりました。また、調査場所をみると水路(359ヶ所)に加えて、土手(218ヶ所)、田(217ヶ所)、ため池(18ヶ所)、その他(55ヶ所)と合計867ヶ所に及んでいます。全国的にみて類例のない、大がかりな「住民参加型の生きもの調査」といえます。

こうした生きもの調査の取り組みから、次のような変化が生まれています(平成21年度・アンケート調査の回答率)。

- 環境に配慮した農業への関心が高まった (42%)
- 生きものに配慮し、除草剤の使用を抑制するようになった (31%)
- 生きものに配慮した水管理を行うようになった (29%)

また、地域の人びとにたいしては、次のような影響を及ぼしました。

- 子どもたちが生きものを意識するようになった (90%)
- 世代を超えた幅広い交流ができた (62%)
- 生きものに関する共通認識が醸成された (51%)

しかし、生きものの生息状況については、次のような厳しい指摘が寄せられています。

- 生きものの種類や数が少なくなった (67%)
- 在来種が減少し、外来種が増加した (29%)

ここで事例に取りあげた生態系保全施設は、大きく「道(生態ネットワーク)」と「すみか(生育、産卵・繁殖、越冬の場)」に分かれます。道は“生きものの通り道”のことで、魚にとっては水路魚道や水田魚道、カエルにとっては水路のフタのような施設です。すみかは“生きもののだまり”や“ビオトープ”などのことです。

まず、これまで実施した生きもの調査の結果から、生物多様性が豊かな場所、希少な生物が見られる場所、地域を象徴する生きものがある場所、すぐれた景観を有する場所などに注目して下さい。そして、道やすみかを点検して下さい。もし、道やすみかを改善する必要があるれば皆さんの出番です。智慧と力を結集して、生きものが棲みやすい環境づくりに着手して下さい。そうしたことを通じて生きものがにぎわう場、子どもたちが生きものにふれあう場がひとつでも多く生まれることを願っています。

写真提供

飯岡まちづくり推進委員会、SK農村環境保全会、大田原市、思川西部農村環境保全会、
小山市、金田北部地域環境保全会、上牧の環境を守る会、郷土の生態系を守る会、
久那瀬農地水環境保全会、グリーンコミュニティあしぬま、小代農地・水環境保全会、
逆面エコ・アグリノ里、三区町環境保全隊、自然の里保全会、下高南部環境向上推進會、
姿川環境保全会、栃木県上都賀農業振興事務所、栃木県河内農業振興事務所、
栃木県農政部農村振興課、栃木県農政部農地整備課、富屋西部ホタル愛護會、
中粕尾水と緑の會、中荃元一、二区町地域資源、農林水産省農村振興局整備部設計課、
ビオトープの里ふくおか、まちづくり井戸神推進會、水谷 正一、みたとうぶ保全会、
真岡市、湧水の郷とのうち、与野資源保全会

ひろげよう地域の輪 守ろう!田んぼまわりの生きものたち

平成27年 3月

編集発行・製作・発行

栃木県農地水多面的機能保全推進協議会(水土里ネットとちぎ 内)
〒321-0901 栃木県宇都宮市平出町1260番地
TEL : 028-660-5702 FAX : 028-660-5713
H P : <http://www.tcgnochimizu.net/>

無断転載・複製を禁じます。
本書に使用された写真、イラストは、撮影者等に著作権があります。

