

能登でのトキ野生復帰に向けた環境保全型農業の取組み

珠州市粟津地区における取組み初年度の水田生物の状況

西野 莉子¹ 橋本 駿² 宇都宮 大輔^{3,4} 上野 裕介^{5,4}

要 旨

環境省は2022年5月にトキの放鳥候補地の公募を開始し、同年8月に石川県能登半島を選定した。石川県は、翌23年2月に能登半島の9市町それぞれにトキ放鳥推進モデル地区を設定し、環境保全型農業への取り組みを開始した。そこでモデル地区のうちの珠州市粟津地区において水田内外の生物や畦畔の植生調査などを実施することとした。クラスカル・ウォリス検定の結果、慣行栽培、モデル水田（農薬節約栽培）、ビオトープ間での平均個体数に違いが見られた分類群は9つのうち4つ（ヤゴ、オタマジャクシ、トンボ、バッタ）であったが、それらの変化は分類群によって異なっていた。今年度は環境保全型農業の取組みの初年度であるため、生物多様性の向上などの顕著な効果が表れるための十分な時間がなかった可能性がある。今後取り組みが進む過程で、どのように水田の生物多様性が変化していくのかを明らかにすることで効果的な自然再生手法とトキが生息可能な環境整備を広げることに役立つだろう。

キーワード：トキ、環境保全型農業、野生復帰、放鳥、生物多様性保全

1. はじめに

2022年（令和4年）5月に環境省が佐渡島に続くトキの放鳥候補地となる自治体「トキと共生する里地づくり取組地域」の公募を開始し、同年8月に石川県能登半島が放鳥候補地の1つに選定された（能登地域トキ放鳥受入推進協議会，2023）。環境省は、前年の2021年7月29日にトキ保護増殖事業計画を変更し、事業区域を全国へ拡大し、将来的な本州等におけるトキの定着を目指した取組を事業計画に位置づけた（環境省自然環境局，2022）。また、保護増殖事業計画の下位計画である「トキ野生復帰ロードマップ2025」において、本州等におけるトキの定着に向けた行程表を示したところであり、これらを踏まえ、トキと共生する里地づくりに向けた取組の推進を図ることとした。そこで環境省は、その取組主体となる「トキと共生する里地づくり取組地域」の公募を行った。石川県はトキが生息できる環境整備と共生できる社会環境整備を目指して「能登地域トキ放鳥受入推進協議会」を設置し、「トキと共生する里地づくり取組地域」へ応募し、環境省が選定した。石川県はトキが生息できる環境整備と共生できる

社会環境整備のために2023年（令和5年）2月に能登半島の9市町それぞれにトキ放鳥推進モデル地区を設置し、地区内の一部の水田において、トキの餌となる生き物を定着させるための江や魚道等を試験的に整備するなど環境保全型農業の取り組みを開始した（能登地域トキ放鳥受入推進協議会，2023）。具体的には、化学肥料や化学合成農薬の使用量を従来の半分以上に抑えた農薬節約栽培、稲刈り後も田に水をはる冬期湛水、生き物のすみかとなる「江（え）」「魚道」の整備を進めるとしている（北國新聞，2023）。

有機農法や減農薬、魚道やビオトープ整備、冬期湛水などの環境保全型農業は、様々な分類群の生物多様性を高めることが明らかとなってきた（Katayama et al. 2019；片山ら，2020）。実際にトキやコウノトリの野生復帰を目的に、新潟県佐渡市や兵庫県豊岡市などで生物多様性に配慮した農法が行われている（中村ら，2022）。一方で、環境保全型農業による生物多様性への効果は、地域の生物相や気象条件、景観的要素など様々な要因の影響を受けて変化する可能性があるものの、石川県内での検証事例はほとんどない。また環境保全型農業の効果検証の多くは、既に有機農法などの保全型農業に取り組んでいる農地を対象としたものであり、取り組み開始初年度から継続的に効果を検証しようとする試みは少ない。今後、環境保全型農業の普及や自然再生

¹ 石川県立大学 生物資源環境学部 環境科学科 4年

² 石川県立大学 博士前期課程 生物資源環境学専攻 2年

³ 珠州市役所職員

⁴ 能登 SDGs ラボ

⁵ 石川県立大学 生物資源環境学部 環境科学科

責任著者：上野 裕介（uenoyu@ishikawa-pu.ac.jp）

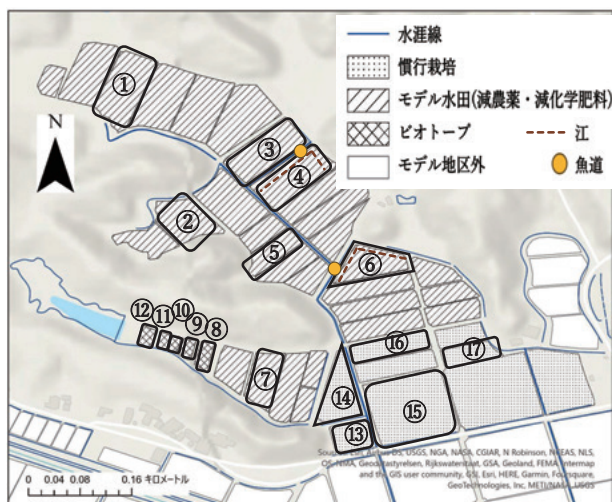


図1 粟津地区での調査水田の配置図

(①～⑦：モデル水田(うち④と⑥には江と魚道も設置), ⑧～⑫：ビオトープ, ⑬～⑰：慣行栽培)

の取り組みが進む過程で、どのように水田の生物多様性が変化していくのかを明らかにすることで、石川県における効果的な自然再生手法とトキが生息可能な環境整備を広げることに役立つだろう。

そこで本調査では、石川県が選定したトキ放鳥推進モデル地区の中で、2018年に佐渡から飛来してきたトキが目撃された場所である珠州市三崎町粟津地区(北國新聞, 2023)を対象に、環境保全(慣行栽培, 農薬節約栽培(以下, モデル水田), ビオトープ)の取り組み初年度の生物多様性の状況を記録し、生物多様性の再生を通じて、トキのような高次捕食者が住みやすい環境整備を作っていく上での基礎資料とする。

2. 方法

(1) 調査地と調査時期

調査は、モデル地区内の慣行栽培の水田5か所, モデル水田7か所, ビオトープ5か所で行った(図1)。モデル水田は、本調査を実施した2023年春から農薬節約栽培・除草剤不使用の取組みを開始し、うち2か所では2辺に江が整備され、水路と魚道で接続されている。ビオトープは、約5年前に地元の方が放棄水田に常時水を張って整備したものであり、水田同様に畔があり、ヨシやガマなどの湿性植物が繁茂している。

調査時期は、後述の水田の生物調査マニュアルを参考に、生物の生態的特性にあわせ、6月上旬(中干前の作付けして2～3週間経過後)もしくは7月下旬(中干し期)の朝方から夕方までに行った。

6月の調査では、ドジョウなどの魚類、水生コウチュウ類・カメムシ類の個体数と、畦畔の植物類の被度を記録した。7月は、畦畔の植物類の被度、カ

エル類、バッタ類、トンボ類、クモ類の個体数を記録した。

(2) 水田生物の調査

環境保全型農業の効果を評価するための水田生物の調査は、農林水産省農林水産技術会議事務局と農研機構農業環境変動研究センターが刊行した「農業に有用な生物多様性の指標生物調査・評価マニュアルⅠ 調査法・評価法」(<https://www.naro.affrc.go.jp/archive/niaes/techdoc/shihyo/#mokuji1>)と「鳥類に優しい水田がわかる生物多様性の調査・評価マニュアル」(https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/080832.html)、栃木県農業試験場が刊行した「水田環境におけるクモ類の発生状況」(https://www.agrinet.pref.tochigi.lg.jp/nousi/seikasyu/seika23/sep_023_6_01.pdf)で紹介されている調査方法に沿って実施した。なお一部の調査については、許可や道具の制約、調査の効率化の観点から独自の方法を採用した。

具体的には、魚類については、「鳥類に優しい水田がわかる生物多様性の調査・評価マニュアル」を基に、ペットボトル製のトラップを作成し、水田内に一昼夜(24時間)設置して捕獲した(図2)。トラップは、2Lサイズのペットボトルの飲み口の部分を切

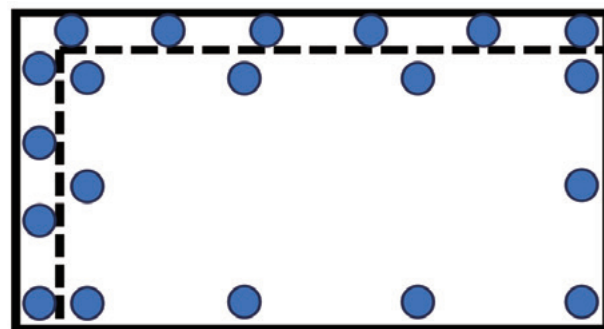


図2 ペットボトル製の魚類トラップと水田内および江(左上の点線部)での設置の様子

り落とし、上部4分の1をカットしたものを蓋として逆さまにはめ、きりで6つの空気穴をあけたものを用いた。トラップ内には、誘引剤としてさなぎ粉を入れた不織布性の袋（お茶パックのようなもの）を入れ、1つの水田および江に各10個のトラップを設置した（図2）。トラップの回収時は、中に入っている個体が逃げ出したりフタ部分が外れたりしないように静かに回収した。個体数の記録と写真撮影を行ったときは、フタを外して中身を金魚網で受けた後、金魚網から白色トレーに移して藻などのゴミを取り除いた。さらに追加調査として、種の同定、水田内でペットボトルを設置した位置と水深を記録した。

水生コウチュウ類・カメムシ類については、「鳥類に優しい水田がわかる生物多様性の調査・評価マニュアル」では、水田内で網によるすくい取り調査が推奨されているものの、全ての調査水田から採集許可を得ることはできなかった。一方で、前述の魚類用トラップで捕獲できる（混獲される）ことがわかったため、本調査ではこのトラップによる捕獲数を生息密度の相対的指標として用いることとした。

ヤゴ類や巻貝類、オタマジャクシについても、同じく魚類トラップで捕獲できることがわかったことから、生息密度の相対的指標として捕獲個体数を記録した。

なお、魚類トラップにより捕獲した生物のうち、魚類を除いた水生コウチュウ類・カメムシ類、ヤゴ類、巻貝類、オタマジャクシの一部地点（水田番号2, 5, 8, 10, 16：図1）について、現地での同定作業が深夜におよび安全上の懸念があったため、同定と計数を完了できなかった。そのため、これらの地点の個体数はデータ欠損（NA）とし、集計と解析から除外した（付表1）。

植物類は、「鳥類に優しい水田がわかる生物多様性の調査・評価マニュアル」を基に、対象とする調査水田の畦畔を一周しながら、畦畔から見える範囲で見取り調査を行った。同マニュアルでは、北陸地方における指標植物としてウキクサ類、ジシバリ類、チドメグサ類、ミゾソバ、ヨモギ類、ムラサキゴケの有無を記録することを推奨している。本調査ではこれらの記録に加えて、植物の多様性を簡易に見るために、畔表面の単子葉類、双子葉類、コケ類、スギナ、枯草、裸地、防草シートの各被度、草丈の平均的な高さを4辺の畔それぞれで記録した。

カエル類については、農業に有用な生物多様性の指標生物調査・評価マニュアルⅠ 調査法・評価法を基に、ライントランセクト法による見取り調査を行った。ライントランセクトは、調査水田ごとに畦畔4辺それぞれにおいて各10mの長さとし、畦畔上

と畦畔ぎわ1株目までの範囲について、畦畔を歩きながら畦畔に生えている草を棒で軽く叩き、跳び出した個体や畦畔ぎわの水面にいる個体数を記録した。一方でカエルは動きが早く、目視での種の同定は困難であったため、緑のカエル、茶のカエル、トノサマガエルの3つに分けて記録した。なお本調査地では、トノサマガエルのほか、ニホンアマガエルやモリアオガエル、ヤマアカガエル、ニホンアカガエル、ツチガエルが確認されている。

バッタ類については、佐渡島でトキが捕食していることが知られているものの（上野、未発表データ）、本調査で用いた3つのマニュアルのいずれにも調査方法が明記されていなかった。このため、カエル類の見取り調査と同じ方法で調査し、バッタ類の出現個体数を記録した。

トンボ類については、「鳥類に優しい水田がわかる生物多様性の調査・評価マニュアル」を基に、ライントランセクト法による見取り調査を行った。ライントランセクトは、調査水田ごとに畦畔4辺それぞれにおいて各20mの長さとし、畦畔ぎわからおおよそ3株目付近までのイネ株の範囲で目視できたトンボを記録した。なお、イネ株付近のすくい取り調査と抜け殻数のカウントは、水田面への立ち入りや網でイネに触れる許可が得られなかったため、畦畔ぎわからの見取りのみの調査に変更した。トンボ成虫の記録の際には、合計個体数だけでなく、目視でトンボ科、イトトンボ科、カワトンボ科に分けて個体数を記録した。またヤゴについては、前述の通り、魚類用のトラップで捕獲された個体数を記録し、相対的な密度指標とした。

クモ類については、参照した「水田環境におけるクモ類の発生状況」では、イネ周辺をブローバキューム（RESV-800 リョービ製）で吸引し、個体数を記録している。本調査では、前述のようにイネに触れる調査の許可が得られなかったことと、同様の吸引機を所持していなかったため、畦畔での見取り調査を行った。畦畔0.5m²（0.5m×1m）をランダムに6か所選び、地面付近の畦畔の草をかき分けながら出てきた個体数をカウントした。なお、本調査地では網を張っている造網性のクモはほとんど見られず、地面付近の徘徊性のクモが多くみられた。クモの種の同定はできなかった。

(3) データ解析

データ解析では、R ver.4.2.2 を使用し、農法（慣行栽培、農業節約栽培（モデル水田）、ビオトープ）間での各生物の平均個体数の違いを、ノンパラメトリック検定の一つであるクラスカル・ウォリス検定（Kruskal-Wallis test）により比較した。また農法間

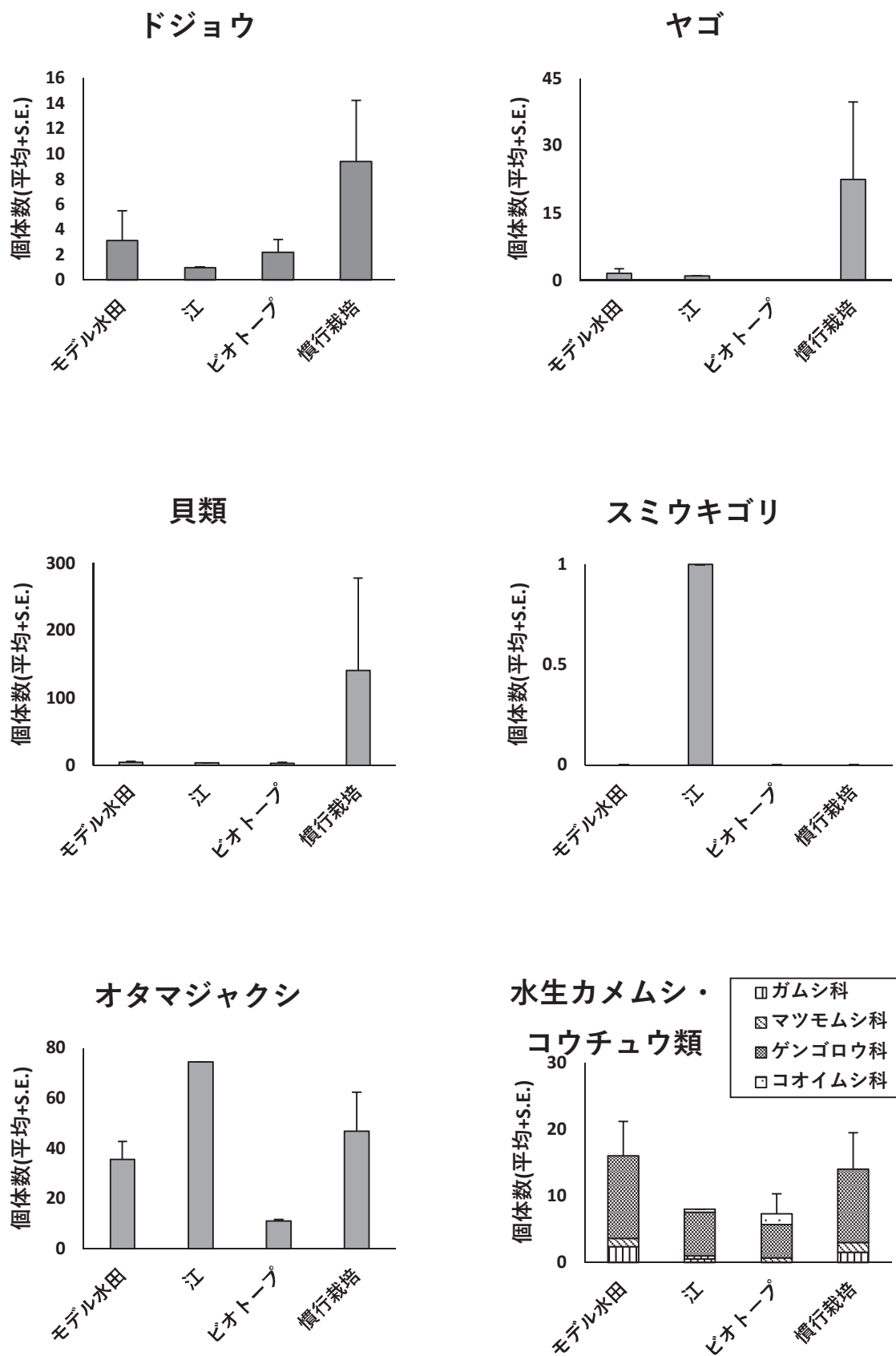


図3 管理方式による水田内生物（ドジョウ，ヤゴ，貝類，スミウキゴリ，オタマジャクシ，水生カメムシ・コウチュウ類）の平均個体数の違い。エラーバーは標準誤差を示す。

で有意な差が検出された場合には、Bonferroni 法によって有意水準を補正した上で、いずれの農法間で差があるのかを調べる事後比較を実施した。

なお江および魚道については、場所の繰り返しが2地点ずつしかなかったため、これらの有無による効果検証については解析対象から除外した。

3. 結果

(1) 出現した生物

各水田・ビオトープごとに出現した生物の分類群と個体数を、付表1に整理した。

ペットボトル製のトラップによって、魚類（ドジョウやスミウキゴリ）のほか、コシマゲンゴロウなどの水生コウチュウ類やコオイムシなど水生カメムシ類が捕獲された（付表1）。また、ヤゴや貝類、オタマジャクシなどが捕獲され、一部で成体のカエル類も捕獲（混獲）された。

一方で、水田ごとに出現した生物分類群や個体数

は大きく異なっており、数十倍から百倍以上の差が見られた（付表1）。特に、水田番号17の慣行栽培水田でヤゴと貝類の個体数が非常に多く、オタマジャクシがモデル水田6の江の場所で非常に多かった。また9～11のビオトープの場所でバッタが非常に多かった。

(2) 解析結果

クラスカル・ウォリス検定の結果、慣行栽培、農薬節約栽培（モデル水田）、ビオトープ間での平均個体数に違いが見られた分類群は、ヤゴ（ $P=0.030$ ）、オタマジャクシ（ $P=0.039$ ）、トンボ（ $P=0.045$ ）、バッタ（ $P=0.006$ ）であった（図3,4）。さらに事後比較の結果、バッタではモデル水田や慣行栽培に比べてビオトープで有意に個体数が多く（モデル水田とビオトープ： $P=0.017$ 、慣行栽培とビオトープ： $P=0.037$ ）、ヤゴとオタマジャクシ、トンボの事後比較では有意な差は検出されなかったものの、トン

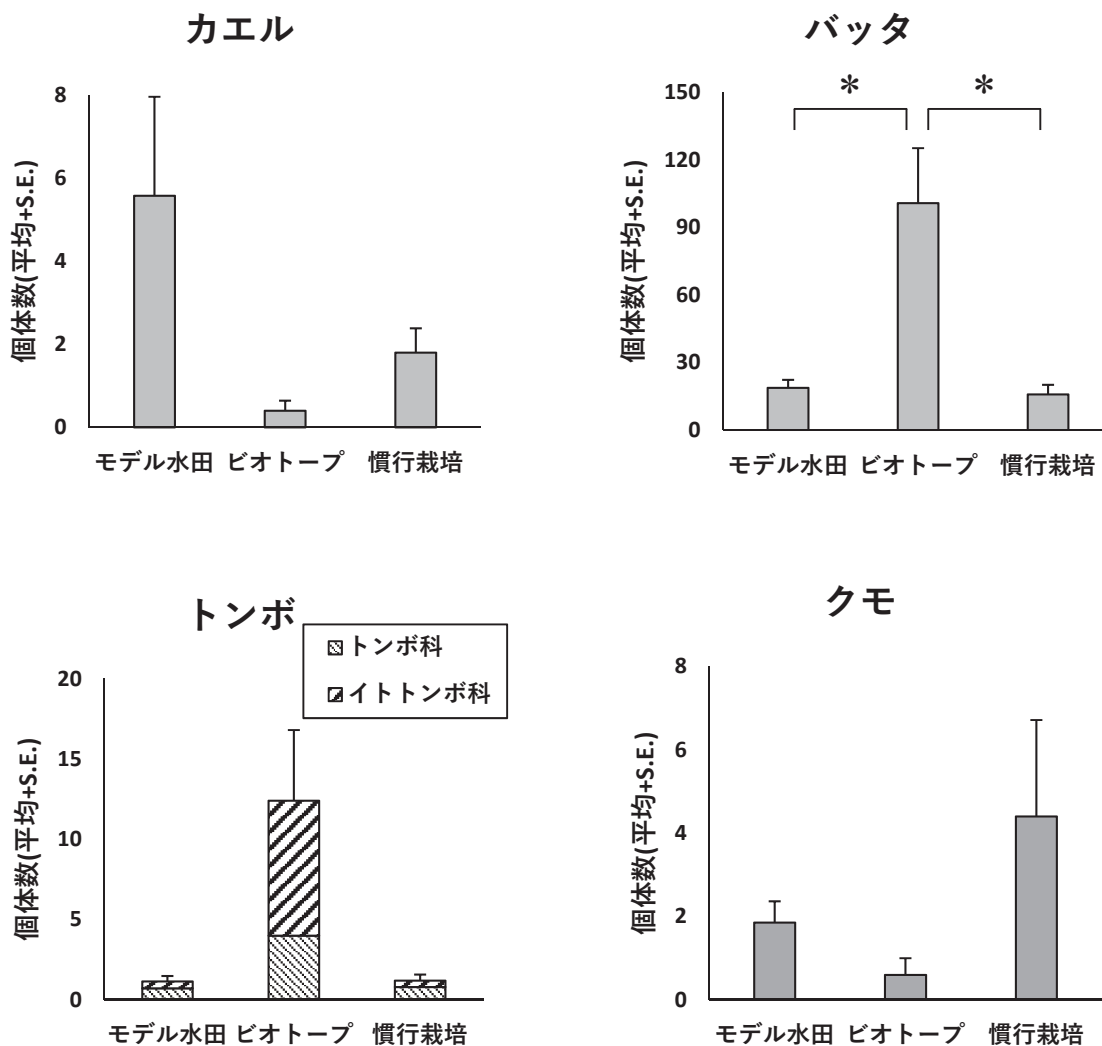


図4 管理方式による畦畔生物（カエル、バッタ、トンボ、クモ）の平均個体数の違い。エラーバーは標準誤差を、アスタリスク*は事後比較によって統計的に有意な差（ $0.05 > p \geq 0.01$ ）が見られたものを示す。

ボはビオトープで多い傾向が見られ、ヤゴとオタマジャクシは慣行栽培で多い傾向が見られた（図3,4）。

その他の分類群については、いずれも統計的に有意な差は見られず、ドジョウ（ $P=0.243$ ）、水生コウチュウ・カメムシ（ $P=0.411$ ）、貝類（ $P=0.715$ ）、カエル（ $P=0.087$ ）、クモ（ $P=0.096$ ）であった（図3,4）。また魚類のウキゴリは、江のみで出現したため、比較ができなかった（図3、付表1）。

4. 考察

(1) 環境保全型農業の効果検証

慣行栽培、農業節約栽培（モデル水田）、ビオトープ間での平均個体数に有意差が見られた分類群は、ヤゴ、オタマジャクシ、トンボ、バッタのみであり（図3,4）、それらの個体数は、ややビオトープで多い傾向が見られた。本調査地の環境保全型農業（モデル水田における農業節約栽培、除草剤不使用）は、調査を行った2023年春から開始され、調査を行った6月および7月まで数か月弱しか経過していないのに対し、ビオトープ整備（年間を通じた湛水）は地元の人によって5年以上前から行われている。長期的に通年湛水が実施されていたため、トンボがビオトープで多かったのだろう。他方で、ヤゴは慣行栽培でも多く見られた。トンボは、除草剤のみとジアミド系およびネライストキシシン系の殺虫剤の負の影響を受けにくい（栗生田ら,2013）ことが知られており、その結果として除草剤や農薬が使用されている慣行栽培でもトンボの幼虫であるヤゴが多かった可能性がある。しかしながら本調査では、各水田の農薬や除草剤の種類や量、使用履歴については調べ

ておらず、薬剤との因果関係を把握することはできていない。

吉尾ら（2009）は、休耕田を含む水田地帯を平野部に維持し、畔や周辺環境での草刈りの頻度を抑えるとバッタ類の個体数が、維持もしくは増加することを明らかにしている。実際、ビオトープ際の畔は除草剤を使用しておらず、人の手で草刈りを行っていた。また、モデル水田と慣行栽培に比べて裸地の割合が小さかった。そのため、ビオトープ際の畔でバッタが多かったと考えられる。

魚類は、魚道のある江4だけにウキゴリ類が確認された一方で、ドジョウは農法間での統計的に有意な差はなかったものの、慣行栽培の一部で個体数が多い水田があり、平均個体数は慣行栽培の水田がモデル水田やビオトープ、江に比べて2倍以上も多い傾向が見られた（図3）。一般に、魚道を設置することにより、水田と水路間の生息場所の連結性が確保され、魚道付水田ではドジョウの遡上数が大きく増加することが知られている（佐藤ら、2007）が、本調査地ではむしろ魚道のない慣行栽培で多い結果となった。ドジョウは一時的な水域との結びつきが強く、プランクトン類の一時的な大発生にあわせて多数の卵を産卵すると考えられている（斉藤ら、1988）。また、水田周辺に生息するドジョウは、恒久的な水路で越冬し、入水後の一時的な水域や水田に侵入して繁殖することが報告されている（田中、1999、2001）そのため通年湛水のビオトープで多くなかったと考えられる。周辺の水路にはドジョウが多く生息している（宇都宮、未発表データ）。したがって、魚道の効果が表れるまでには、さらに時間がかかるのか、あるいは魚道の構造や魚道と江の接続方法等に課題があるのかもしれない、追加のモニタリングが必要である。

カエルやオタマジャクシについては、個々の水田間のばらつきが大きく、農法間での有意な差が見られなかったものの、平均個体数は慣行栽培に比べてカエルではモデル水田で、オタマジャクシではモデル水田内の江でそれぞれ2倍以上多い傾向が見られた（図3）。環境保全型農業の効果を佐渡島で調べた宇留間ら（2012）は、ヤマアカガエルとツチガエルの一種では、ともに冬期湛水や江の存在がカエルの密度や出現率を高めることを明らかにしている。したがって、今後、湛水を継続することで、カエル類の密度増加が期待できるかもしれない。しかしながら7月の調査時には、水田で中干しが行われており、江の水も抜けてしまっていた（図6）。江を、中干時の水生生物の避難場所として活用するために、適切な管理と農業者への普及啓発が重要である。

Katayama et al.（2023）は、有機農法の生物多様

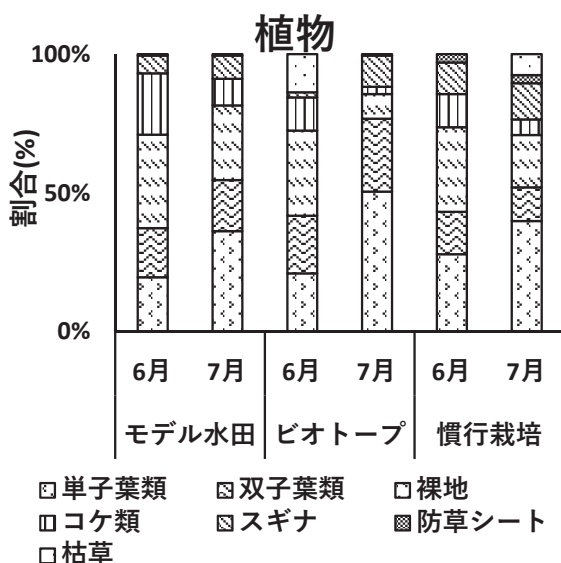


図5 畦畔に生えている植物水田別の割合

性保全の効果に着目した調査を行った結果、有機農法に転換後、特にクモが急速に増加し、その後も高い状態で一定に保たれる。また、アシナガダマシ属の個体数は、IPM（Integrated Pest Management：総合的病害虫・雑草管理）と冬期湛水水田では、20年かけて増加したとしている。しかし本調査地では、クモ類の個体数は、農法の違いによって有意な差はなく、個々の水田単位では、慣行栽培の水田14で最も多くみられた（付表1）。そのため、他の分類群と同様に、本調査における環境保全型農業の効果はまだ表れていない可能性がある。

他方、海外の研究からも冬期湛水の取り組みは春先の大型底生無脊椎動物の多様性を大きく向上させることが示されている（Lawler and Dritz, 2005）。モデル水田における冬季湛水は、本調査後の2023年冬期から開始される予定であるため、冬水湛水の影響評価は次年度以降となる。来年度以降もモニタリングを継続し、生物量や生物多様性の変化の過程を明らかにする必要がある。

(2) 本調査地の課題と今後のモニタリング

豊岡市が実施した調査によると、環境保全型農業によって生物は確実に増加しており、コウノトリの野生復帰は育む農法の拡大によって支えられている（菊地, 2010）としている。しかし本調査地の珠洲市栗津地区の水田の環境整備の効果は、今後も継続的に評価していく必要がある。なぜなら今年度は取り組みの初年度であり、環境調査も始まったばかりである。また、中干の際に江に水が無いなど、生物多様性保全の対策も不十分であった（図6）。今後も、農業者や市民への普及啓発や環境保全型農業に対する理解を深めていく必要がある。普及や自然再生の取り組みが進む過程で、どのように水田の生物多様性が変化していくのかを明らかにすることで、効果的な自然再生手法とトキが息息可能な環境整備を広げることに関与しよう。

(3) まとめ

本研究では、能登半島におけるトキ野生復帰に向けた環境保全型農業の取り組み初年度の生物量を調査した。その結果、慣行栽培、モデル水田、ビオトープという農法間で生物量に有意な差が9種類のうち4種類にみられたが、それぞれの水田間でのばらつきの方が大きかった。また分類群ごとの偏りも大きく、生物量の増加が期待された環境整備をしたモデル水田ではなく、慣行栽培の水田で生物が多く観察された。今回の調査は環境保全型農業の効果の現れない分類群もいたが、現れるものもいた。今後も農家の方々との交流や環境保全型農業の取り組みを通



図6 江の水の様子（上：6月，下：7月）

じ、生物多様性の変化や生物量の増減を初年度からの貴重なデータを含め数年～20年単位で長期的にモニタリングすることが必要である。能登のトキ野生復帰に向けた効果的な環境保全型農業につなげていくためにも、環境調査データの蓄積とそれに基づく対策が重要であるだろう。

謝辞

本調査を行うにあたり、珠洲市栗津地区の農家の皆様には様々なご協力をいただいた。本研究は、石川県立大学地域貢献プロジェクトおよび自然保護助成基金「プロ・ナトゥーラ・ファンダ助成」の助成を受けて実施した。

引用文献

- 栗生田忠雄・片野海・遠山和成・神宮字寛. 2013. 赤トンボの羽化殻を指標とした市民参加型の水田環境評価. 新潟大学農学部研究報告. 65 (2). 131-135.
- 北國新聞. 2023. トキ放鳥、モデル地区発表 能登9市町、水田は冬期も湛水（たんすい） 県議会環境農林建設委. <<https://www.hokkoku.co.jp/articles/-/983387>>. 2023年2月8日更新. 2023年10月5日閲覧.

- Katayama, N, Osada, Y, Mashiko, M, Baba, YG, Tanaka, K, Kusumoto, Y, Okubo, S, Ikeda, H and Natuhara Y. 2019. Organic farming and associated management practices benefit multiple wildlife taxa: A large-scale field study in rice paddy landscapes. *Journal of Applied Ecology*. 56 (8). 1970-1981.
- 片山直樹・馬場友希・大久保悟. 2020. 水田の生物多様性に配慮した農法の保全効果：これまでの成果と将来の課題. *日本生態学会誌*. 70 (3). 201-215.
- Katayama, N, Baba, YG, Okubo, S and Matsumoto, H 2023. Taxon-specific responses to landscape-scale and long-term implementation of environmentally friendly rice farming. *Journal of Applied Ecology*. 60 (7). 1399-1408.
- 菊地直樹. 2010. コウノトリの野生復帰を軸にした地域資源化（シンポジウム 多様な「ヒト-生きもの」関係と地域, 2009年度地理科学学会秋季学術大会）. *地理科学*. 65 (3). 161-175.
- 環境省自然環境局. 2022. 「トキと共生する里地づくり取組地域」の公募について <<https://www.env.go.jp/content/000039195.pdf>>. 2022年5月10日更新. 2023年9月19日閲覧.
- Lawler, SP and Dritz, DA. 2005. Straw and winter flooding benefit mosquitoes and other insects in a rice agroecosystem. *Ecological Applications*. 15. 2052-2059.
- 中村一貴・小嶋大造・安藤光義. 2022. 地域における生物多様性農業の環境基準とその形成過程 豊岡と佐渡の事例から. *農業経営研究*. 59 (4). 93-98.
- 能登地域トキ放鳥受入推進協議会. 2023. 推進協議会について. <<https://www.pref.ishikawa.jp/sizen/toki/index.html>>. 更新日不明. 2023年9月19日閲覧.
- 佐藤太郎・佐藤学・稲垣政則・佐藤武信・安実千智・土田一也・三沢眞一. 2007. コルゲート管を用いた水田魚道の設置条件および水田の水管理とドジョウの遡上との関係. *農村計画学会誌*. 26 (4). 434-441.
- 斉藤憲治・片野修・小泉顕雄. 1988. 淡水魚の水田鹿辺における一時的水域への侵入と産卵. *日本生態学会誌*. 38. 5-47.
- 田中道明. 1999. 水田周辺の水環境の違いがドジョウの分布と生息密度に及ぼす影響. *魚類学雑誌*. 46 (2). 75-81.
- 田中道明. 2001. 水田とその周辺水域に生息するドジョウ個体群の季節消長. *環動昆*. 12. 91-101.
- 宇留間悠香・小林頼太・西嶋翔太・宮下直. 2012. 空間構造を考慮した環境保全型農業の影響評価：佐渡島における両生類の事例. *保全生態学研究*. 17 (2). 155-164.
- 吉尾政信・加藤倫之・宮下直. 2009. 水田環境におけるバッタ目昆虫の分布と個体数を決定する環境要因 ～佐渡島におけるトキの採餌環境の管理にむけて. *応用生態工学*. 12 (2). 99-107.

Environmental Conservation Agriculture Efforts for the Return of the Japanese Crested Ibis to the Wild in the Noto Peninsula

:Paddy Field Organisms in the First Year of the Project in the Awazu Area, Suzu City

Rico NISHINO (Department of Environmental Science, Ishikawa Prefectural University),

Shun HASHIMOTO (Division of Environmental Sciences, Ishikawa Prefectural University),

Daisuke UTSUNOMIYA (Suzu City Hall / Noto SDGs Labo.),

Yusuke UENO (Department of Environmental Science, Ishikawa Prefectural University / Noto SDGs Labo.)

Abstract

In May 2022, Japan's Ministry of the Environment began publicly soliciting candidate sites to release of the crested ibis, and in August 2022, the Noto Peninsula in Ishikawa Prefecture was selected. In February 2023, Ishikawa Prefecture established a model area for promoting the release of the crested ibis in each of the nine cities and towns on the Noto Peninsula, and began efforts toward environmentally friendly agriculture. Therefore, we decided to survey of organisms in and around the paddy fields and vegetation between rice paddies in the Awazu area of Suzu City, one of the model areas. The results of the Kruskal-Wallis test showed that the average population of four of the nine taxa (dragonflies, tadpoles, dragonflies, and grasshoppers) differed between the conventional cultivation, model paddy field (pesticide-saving cultivation), and biotope, but the changes differed among the taxa. Since this is the first year of the conservation agriculture initiative, there may not have been enough time to see significant effects, such as increased biodiversity. In the future, it will be useful to clarify how the biodiversity of rice paddies changes as the project progresses, to expand effective natural regeneration methods and environmental improvement for the crested ibis.

Keywords: crested ibis, environmentally friendly agriculture, reintroduction to the wild, bird release, biodiversity conservation

		6月						7月			
水田番号	水田タイプ	ドジョウ	ウキゴリ	オタマジャクシ	水生コウチュウ	ヤゴ	貝類	トンボ	カエル	バッタ	クモ
1	モデル水田	17	0	56	4	0	2	1	16	9	1
2	モデル水田	0	NA	NA	NA	NA	NA	2	2	37	7
3	モデル水田	0	0	26	35	1	4	2	12	17	6
4	モデル水田	1	0	18	15	0	4	1	1	24	0
5	モデル水田	3	NA	NA	NA	NA	NA	0	7	19	6
6	モデル水田	1	0	49	15	5	9	2	1	13	2
7	モデル水田	0	0	29	11	2	5	0	0	12	1
4江	江	0	2	5	0	0	3				
6江	江	2	0	144	10	2	5				
8	ビオトープ	0	NA	NA	NA	NA	NA	25	1	51	0
9	ビオトープ	6	0	11	6	0	0	20	0	149	0
10	ビオトープ	1	NA	NA	NA	NA	NA	7	1	159	2
11	ビオトープ	2	0	12	3	0	3	1	0	105	1
12	ビオトープ	2	0	10	13	0	6	9	0	40	1
13	慣行栽培	0	0	26	17	2	4	1	3	28	2
14	慣行栽培	5	0	31	3	11	3	0	3	8	14
15	慣行栽培	28	0	38	28	3	2	1	0	24	1
16	慣行栽培	9	NA	NA	NA	NA	NA	2	1	12	6
17	慣行栽培	5	0	93	8	74	553	2	2	7	3

付表1 水田別の生物個体数（NAはデータの欠損を示す）