

テーマ：『トキと共存するための農業農村整備の課題』

1. はじめに
2. 野生絶滅から野生復帰へ
3. 地域概要
4. トキ保護の諸活動と関係者の意向
5. トキ野生復帰の条件
6. モデル調査地区の餌生物賦存量調査
7. モデル調査地区の環境整備構想
8. トキと共存するための農業農村整備の課題
9. おわりに

【著者の紹介】



加藤 稔

- ・ 1956年6月12日生まれ
- ・ 東京農業大学農学部農業工学科卒業
- ・ 新潟県土地改良事業団体連合会
- ・ 農業土木、農村環境
- ・ 技術士（農業部門農村環境）
- ・ 2級ビオトープ計画管理士



斉藤 秀生

- ・ 1955年7月23日生まれ
- ・ 東京農業大学農学部農学科卒業
- ・ 一般財団法人 自然環境研究センター
- ・ 動物生態学、昆虫分類学
- ・ 技術士（環境部門自然環境保全）

1. はじめに

日本のトキが中国の協力で人工繁殖を続けていることは、ほとんどの国民が知っていることである。環境省と新潟県はトキを自然界へ放ち野生復帰させる計画を進めており、農林水産省農村振興局資源課は、そのための農業農村整備のあり方を検討している。

この報文は、農林水産省が検討してきた『人と野生生物が共生する農山村地域構築事業』の調査結果を踏まえ、トキの野生復帰に向け早急に検討しなければならない農業農村整備の課題を、生物技術者と農業土木技術者の視点から述べたものである。

2. 野生絶滅から野生復帰へ

トキは江戸時代では珍しい鳥ではなく、雀と同様に鳥追い歌にも出てくる一種の害鳥であった。その後、時代の進展と共に羽の商品価値の向上と鉄砲の発達などから、狩猟の対象となり野生絶滅へと足を速めた。

新潟県佐渡島で1981年に野生のトキ5羽が捕獲されてから、佐渡トキ保護センター（新穂村）で人工飼育が行われている。1995年に日本産トキはキン（2003年10月10日死亡）が最後の1羽になったが、1999年から始まった中国トキの繁殖が順調に進み、現在、39羽に増えた。5年後には100羽を超えると期待されている。これに伴って、2002年秋に収容能力80～100羽のケージ増設工事が行われた。それ以上増えると野生復帰させるしかない。いわば、人工飼育の限界という観点からも野生復帰が必要となってきた。

2003年3月に環境省は、第3回環境再生ビジョン検討会で、およそ10年後（2015年）に、野生のトキ60羽を小佐渡東部に定着させると発表した。（加藤 稔）

3. 地域概要

佐渡島の面積は857平方キロ、周囲は227キロである。図－1より佐渡島は1000m以上の山並みを持つ大佐渡山地と600mクラスの小佐渡丘陵、および両山地に挟まれた国中平野で構成される。

佐渡島総人口71,527人（H13）のうち就農者数は32,213人（H12）で45%の割合である。さらに就農者数の43%が60歳以上の高齢者である。高齢者の中には、棚田に飛来したトキの群れを眺めて感動した人が多くいる。

一方、平成14年度新潟県佐渡地域振興局の農業農村整備管内図によると、佐渡地域での整備率（汎用耕地化）は表－1より平成13年度末で53%である。

表－1 農地面積と整備率（H13年度末）

	整備済 面積	未整備 面積				合計
		実施中	計画中	未定	計	
農地面積 ha	5,200	210	280	4,110	4,600	9,800
割合%	53	2	3	42	47	100
作付け面積 ha	3,500				3,100	6,600

国中平野の圃場整備事業は、ほぼ完了しており、残りの未整備水田4,600haは主に野生のトキの生息場所となる丘陵地や山間地に位置する。

実施中または計画中の圃場整備は現在、従来の整備方法で進められているが、『トキの野生復帰に配慮した整備方法』が検討されていない。

このままでは、従来の整備方法で設計や工事が進み、『トキの野生復帰に配慮した整備方法』を満たさない農業用施設がどんどん作られていく。これではトキ放鳥の頃に改めて環境整備をしなくてはならない事態になりかねない。

『トキの野生復帰に配慮した整備方法』について、早急な対応が必要と思われる。（加藤 稔）



1954年以前のトキ営巣地（●印）は大佐渡北端の真更川付近にもあった。1970年代後半のトキ生息地（■印）は小佐渡東部にある。今後、野生順化施設で野生復帰したトキは小佐渡東部付近で増殖して、その数を増やしていくであろう。その後、小佐渡西部や大佐渡へと営巣地を広げ、遠い将来には国中平野や外海府海岸などの思わぬ場所へ飛来する可能性がある。（斉藤秀生・加藤 稔）

4. トキ保護の諸活動と関係者の意向

トキ保護の諸活動は、いろいろなレベルで行われている。

環境省では、トキの保護増殖（S42～）、共生と循環の地域社会づくり（H12～H14）、新潟県では、新穂村活動支援と日中交流（H11～）、トキの島づくり事業（H13～）、新穂村では、ドジョウの養殖（H11～）、トキの交流館の設置（H14～）、民間レベルでは、佐渡農業振興協議会のトキの島こだわり農産物認証制度（H13～）、トキの野生復帰をめざす農業者の会、トキどき応援団（何れも H14～）など、最近になってその活動が活発になってきたようである。

トキ野生復帰の是非についてのアンケート調査によると、一般の島民は2割が肯定的、2割が否定的、残り6割が無関心という結果が出ている。それなりの理由がある「否定的」の2割の人達には説得が可能かもしれない。ところが、「無関心」の6割の人達にどのように説明し、説得していくかは大きな課題である。

一方、農水省調査の委員会における関係土地改良区の反応は、トキの野生復帰に配慮した農業や基盤整備を自分達がどこまでやっていかなければならないのか、どう対応したらよいのか戸惑っている様子である。「トキのための営農手間、維持管理手間の負担がどのくらい掛かるのか？山間地では農作業を続けていくだけでも大変だというのに！」という思いである。（加藤 稔）

5. トキ野生復帰の条件

野生復帰のためには、トキが自然界の中で、

- ①採餌活動、
- ②繁殖活動、
- ③飛行・集団活動

ができなければならない。そのための訓練施設として、環境省では平成15年度から野生順化施設の建設をすすめている。およそ10年後の2015年には重要エリア（図－2参照）を中心に60羽の野生のトキを定着させ、その後佐渡島全体にトキの生息環境を広げていく予定である。

野生復帰をすすめていくためには、

- ①それを受け入れる『社会環境づくり』、
- ②トキの野生生活を支える『自然環境づくり』、

が必要である。

自然環境づくりの中には、

- ①営巣環境の創出（トキと林業の共存）
- ②餌場環境の創出（トキと農業の共存）

が図られなければならない。

餌場環境の創出（トキと農業の共存）の観点から、現在おこなわれている営農暦および土地改良事業の整備方法では、次のような条件や課題が掲げられる。

（1）営農暦とトキの生活史から（表－2参照）

- ①稲作水田内でドジョウ等を採餌できる期間は5月から6月中旬の中干し前までの約1ヵ月半だけである。
- ②稲作水田では7～9月は稲の草丈が高くなり、トキは水田の中へ舞い降りることができない。畦畔水際小溝のドジョウや畦畔法面草地のバッタ、コオロギを採餌するしかない。

- ③水路は年間を通して餌場として期待される。冬期でも、水が涸れない幅の広い幹線排水路が餌場適地と考えられる。
- ④10月～翌4月は餌生物が最も少なくなる時期で、冬期湛水田にドジョウの放流をおこなって餌場とすることが考えられる。そのためには、冬期も凍結せずに用水の掛け流しが可能な圃場が必要である。

表－2 営農暦とトキの生活史

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平成年代				○	▽	▽	▽		×			
水管理			乾田状態	→	浅水更新	中干	間断灌水	幼穂保護	間断灌水		乾田状態	
草丈(cm)					10~20	20~40	40~80	80~90	90:稲刈			
トキの生活史	非繁殖期	営巣		産卵	孵化	巣立	養育			非繁殖期		
生活史	→	←.....	→	←.....	→	→	→	→	→	→	→	→
主な餌場候補場所	ビ水田	ビ水田	ビ水田	ビ水田	稲作田		畦・小溝	畦・小溝	畦・小溝	ビ水田	ビ水田	ビ水田
	水路	水路	水路	水路	水路	水路	水路	水路	水路	水路	水路	水路

※平成年代の水管理と草丈は「佐渡スーパーゴシヒカリ栽培暦」国仲平坦地版(JA佐渡)を参考とした。

ビ水田 ... ビオトープ水田(稲刈後の冬季湛水田) ▽ ... 除草
 ○—○ ... 播種 ×—× ... 収穫(稲刈り)
 △—△ ... 定植(田植え) ●—● ... 田打ち

(2) 土地改良事業の整備方法から

- ①暗渠排水施工のために、水田から排水路底まで1m以上の深さになり、排水路から水田への魚類の遡上が困難となる。また、盛土法面勾配は約1割と傾斜がきつく、泥上げ、草刈等の維持管理作業も容易ではない。
- ②用水のパイプライン化により、河川から幹線用水路へ流入してくる魚類が小用水路を移動して水田へ進入することができなくなった。
- ③開水路タイプの排水路や用水路はコンクリート三面張り、線形も直線的で、流れは単調、淀みや早瀬が無い、魚類が休息したり隠れたりする場所が無い。用水や排水を流下させる機能だけである。
- ④用水や排水路は、水路壁がほぼ直角のベンチフリュームや排水フリューム形式が多く、一度落ちたら戻れない『帰らざる川』となっている。また、トキが舞い降りるには幅員が狭い。トキの翼開長は約1.4mなので、2m程度の水路幅が望ましい。
- ⑤125m×80mの大区画圃場整備により、畦畔や排水路溝畔沿いの水際延長が激減した。稲の草丈が高い7～9月には、この水際が餌場候補場所と考えられる。
- ⑥用排水路、農道、水田の配置や構造が、どこへいっても類似しており、農地環境の単調化を招いている。(加藤 稔)

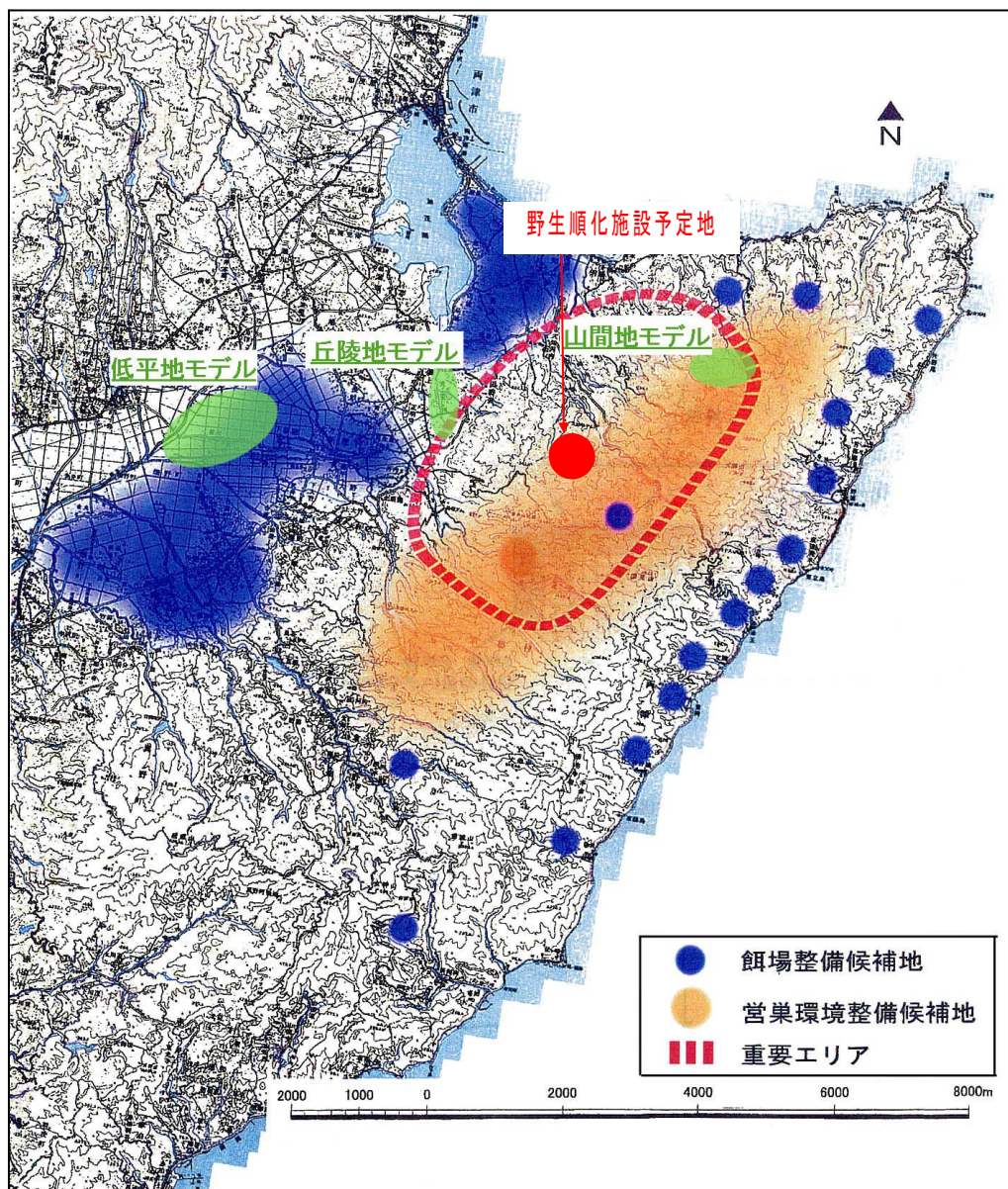
6. モデル調査地区の餌生物賦存量調査

トキの餌生物の賦存量調査および餌生物の生息環境整備を計画するモデル地区を次の条件により選定した。

- ① 環境省調査事業により、発表されているトキの野生復帰に関する範囲内の場所。(図－2の餌場整備候補地、営巣環境整備候補地に関する場所)

- ② 現在でも農業を続けている場所。
- ③ 比較的、水量が豊富で、冬期でも水が涸れない場所。
- ④ 山間地、丘陵地、低平地を代表する場所。

選定したモデル3地区を図－2および表－3に示す。（加藤 稔）



図－2 モデル3地区の位置

〔出典：第3回環境再生ビジョン検討会資料を改変〕

表－３ モデル３地区の農業基盤整備状況

項 目	山間地モデル 《谷平》	丘陵地モデル 《天王川》	低平地モデル《新穂村西部》
地 形	350m～450mの山に囲まれた盆地状の孤立した水田地帯である。	山地から低地へ移行する地域である。天王川沿いに、地形勾配1／20以上の谷津田地形である。	国中平野の国府川に囲まれた低平地水田地帯で、地形勾配は東西に1／100～1／1000程度である。
基 盤 整 備 状 況	最近、県単地すべり工事により部分的に復旧されたが、全体的に耕作道路や用排兼用水路の整備が必要である。	20a区画程度で耕作道路や用排分離がされている。	水田の標準区画は125m×80mで、1haの面積をもつ。用水パイプライン、幹線排水路、幹線道路が完備されている。
維 持 管 理 状 況	現在でも2ha程度は耕作している。しかし、全体を管理していくほどの労力は無い。(現在3戸の耕作者のみ)	一部の山際の小区画圃場は休耕して年月が経過し、ガマやヨシの湿地を形成している。	高生産性大区画ほ場である。揚水機場および排水機場は新穂村土地改良区が管理している。

モデル３地区について、トキの餌生物（ドジョウ、小魚、サワガニ、カエル、タニシ、ケラ、コオロギ等）の生息状況（生息数等）と安定した生息や移動の阻害となっている要因について洗い出しを行った。

（１）山間地モデル

山間地モデルの谷平は、モデル３地区の中で最も小動物が豊かである。春季には水溜りにおびたしい数のヤマアカガエルの幼生が、夏季から秋季にかけては池にはツチガエルやモリアオガエルの幼生が見られ、トンボのヤゴやメダカは常時多い。秋季にはコオロギやバッタ類も普通に見られる。しかし、草地の丈は高く、池も深い。周辺の林地は藪の状態、トキなどの水鳥には利用しにくい環境である。基本的な農地としての整備が必要であると判断された。ただし、環境に配慮した整備であることが条件である。

農業を続けていくことが困難になり、道路条件の良い一部を除いては営農管理が放棄された状況となっている。しかし、トキ野生復帰の重要エリアで営農環境整備候補地になっている。

谷平はトキの生息環境に配慮した圃場整備を行なって営農管理をしていく事が課題である。

（２）丘陵地モデル

丘陵地モデルの天王川は魚類が多く、カエルも安定して確認できる。丘陵地の森林付きの水田が多く、山際に湧水をキャッチする土水路があり、カエル等の安定した生息地となっている。水田間には山側法尻小溝があり、水が涸れない部分にはドジョウやカエルが安定して生息している。水田域の小動物はひと通り生息しているため、さらに個体数が増えるような状況に改善されることが必要である。

天王川は餌場環境整備候補地の狭間にあり、また昭和44年には冬季にトキが飛来した記録がある。

天王川は餌生物の生息環境の整備と冬季に餌場となる環境整備が課題となる。

（３）低平地モデル

低平地モデルの新穂村西部は皆川幹線排水路をはじめ、水路内にドジョウ、バラタナゴ、ナマズなどが多く生息しており、特にドジョウ、タモロコ、ナマズなどは、春季から夏季にかけて盛んに幹線排水路から支線や小排水路に遡上しているのが確認された。また、国府川や排水路脇の草地、休耕田の草地などには、バッタやコオロギ類が普通に見られ、夏季には排水路内にケラが多数落ち込んでい

るのが確認された。春季や夏季にはほとんど確認されないヤマアカガエルも秋季には比較的頻繁に確認できた。水田本体には小動物が少ないものの、排水路や草地を中心に魚類や昆虫類が見られ、資源としての餌動物は現状でも生息している。しかし、これらは新穂村西部地区全体で線的に生息していて、面的になっていないと判断された。

新穂村西部は、佐渡島で最も大きな流域を持つ国府川と連絡があるので、排水路にドジョウやバラタナゴやナマズなどがたくさん生息している。しかし、繁殖環境が線的でかつ単調であることから、排水路内の生息環境を向上させ、合わせて排水路から低位部水田への遡上経路を設け、ドジョウ等が水田内で繁殖できる環境整備をおこなうことが望ましい。餌資源賦存量をさらに増加させる事が課題である。(斉藤秀生)

(4) 餌生物生息環境の評価

評価項目を水環境、移動経路、生息場所、繁殖環境、越冬環境、餌の賦損量の6つを選定し、モデル3地区について表－4で比較した。(加藤 稔)

表－4 モデル3地区の餌生物生息環境の評価

評価項目	山間地モデル 《谷平》	丘陵地モデル 《天王川》	低平地モデル 《新穂村西部》
a. 水環境	『湧水有り』	『冬季排水量豊富』	『冬季排水量豊富』 『湧水有り』
b. 移動経路	『遡上不可』	『河川から遡上可能』	『河川から遡上可能』 『排水路を遡上可能』
c. 生息場所	『多様な生息場所』 『管理放棄された生息場所が多い』	『多様な生息場所』 『山付き水田』, 『キャッチ水路』	『生息場所が単調』
d. 繁殖環境	『田へ遡上可能』	『田へ遡上可能』	『排水路内の適地』
e. 越冬環境	『小溝などで越冬可能』	『小溝などで越冬可能』	『排水路内の適地』
f. 餌の賦存量	河川から遡上不可能 なので 『賦存量が少ない』	河川から遡上可能なので 『賦存量が多い』	河川から遡上可能なので 『賦存量が多い』



7. モデル調査地区の環境整備構想

(1) 整備のあり方

山間地モデルや丘陵地モデルは、農業を持続できる場所を優先して、生産調整水田などを利用したトキの餌場環境整備を短期的に行なう。ドジョウなどの餌生物が不足した場合は、同じ水系の低平地から供給し、賦存量を確保する。

低平地モデルは、排水路と国府川が繋がっているため、生物資源の供給能力が一番高い。野生復帰したトキの生息環境（ハビタット）および生態的地位（ニッチ）を築くためには、佐渡島全体の生態系ピラミッドの底辺を広げることが重要である。そのためには、長期的な視点のもとで、生き物の生息環境を着実に増やしていく整備が必要である。

モデル3地区の環境整備構想を表－5に示す。尚、計画平面図は掲載していない。

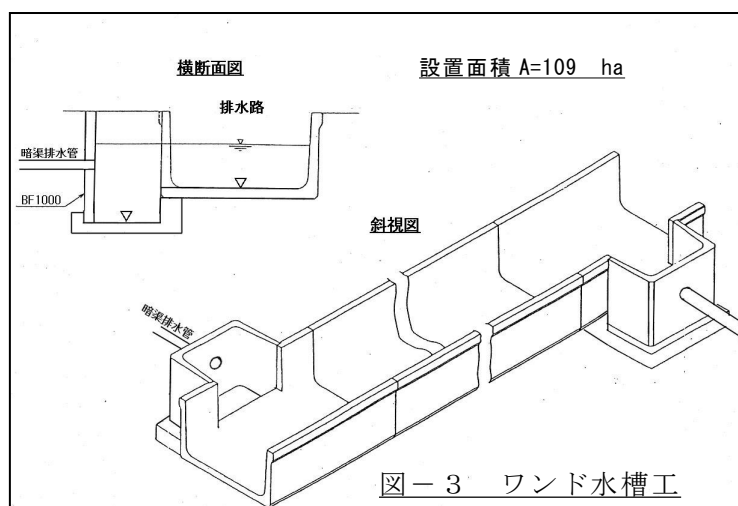
表－5 モデル3地区の環境整備構想

整備内容	山間地モデル	丘陵地モデル	低平地モデル
環境整備構想	地すべり地帯で湧水が豊富であり、トキの営巣地に近いため通年水田を餌場として利用できる整備をおこなう。	丘陵地河川沿いにあり、農業生産基盤は整備済である。水量も豊富であるため、水田や排水路を通年餌場として利用できる整備をおこなう。	大区画圃場整備済みで、排水路に通年湧水が流れる。排水路と低位部水田を魚道でつなぎ、ウナギ、ドジョウ等の賦存量を増やす整備をおこなう。
用水路工	①間伐材を使用した粗朶柵溝形式の用排兼用水路1380m	①同左 1080m ②同左 14箇所 ③同左 16箇所 ④三面張り支線排水路の一部を植生ブロック等で改修65m ⑤排水路から用排兼用水路への遡上経路を確保した魚道 2箇所	－
排水路工	②河川の自然石を利用した自然石方式落差工 27箇所 ③魚だまり水槽を兼ねた田区取水工 28箇所 ④主要河川から排水路への遡上経路を確保するための魚道工 2箇所		①田区排水または暗渠排水管および湧水処理管の吐き口にワンド水槽 107箇所
水田まわり	①冬季湛水に耐えうる基盤の強化を図る整地工と土層改良工 3ha ②落水時でも湿地となる山側畦畔法尻の小溝 1420m ③畦畔の除草手間を減らすためのグランドカバープランツ 1420m	①同左 土層改良工のみ5ha ②同左 760m	①比較的湿田状態の水田について山側畦畔法尻の小溝 6640m ②排水路沿いの低位部水田においてドジョウ等の魚類が田面へ遡上し繁殖できる魚道（用水掛け流しが条件）55箇所

①ワンド水槽工

暗渠排水管の吐き口または田区排水工吐き口や湧水処理管吐き口に図－3のようなワンド水槽を設置する。

施工性、維持管理の容易さから、コンクリート二次製品とした。

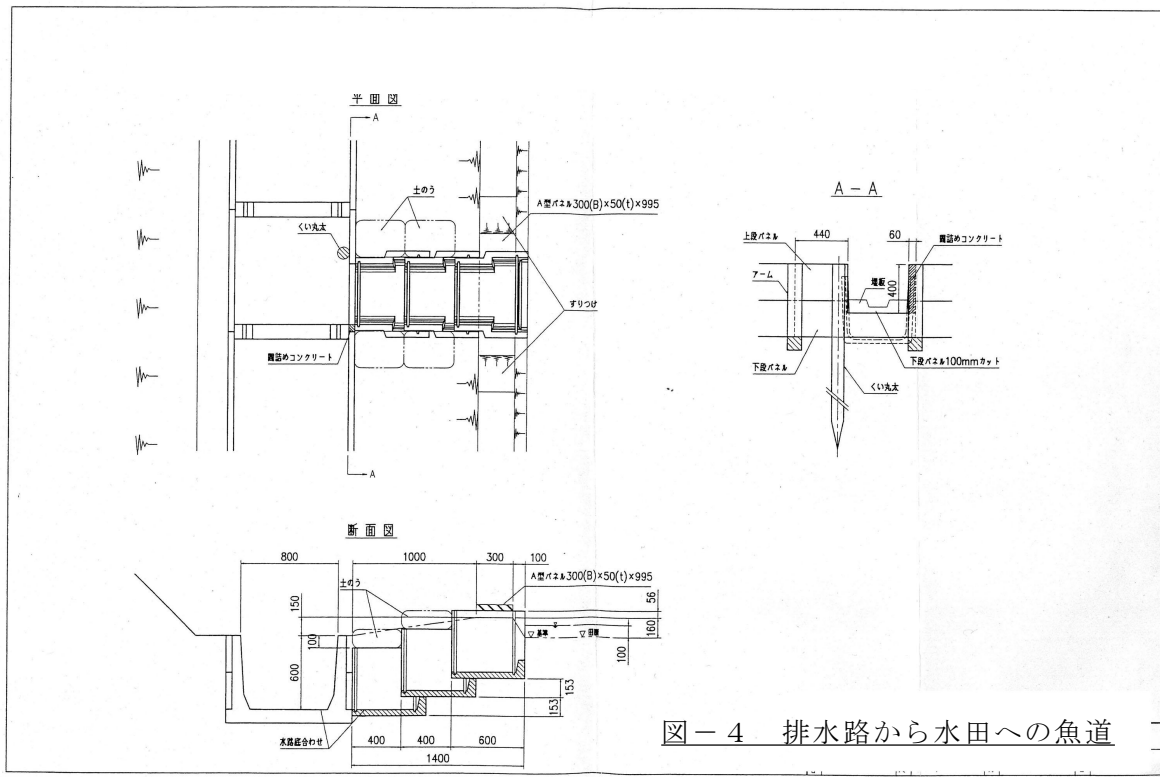


図－3 ワンド水槽工

②魚道工

幹線排水路沿いの低位部水田において、田植え時期の増水時に、ドジョウ、フナ等の魚類が田面へ遡上できる図－４のような魚道工の整備をおこなう。

施工性、維持管理の容易さからコンクリート二次製品組合せによる施設とした。

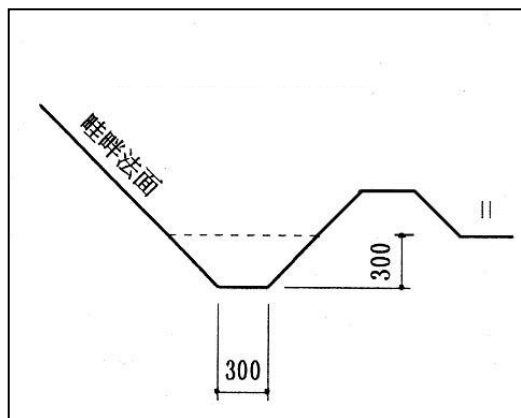


図－４ 排水路から水田への魚道

③山側畦畔法尻小溝やキャッチ水路

比較的湿田状態の水田について山側畦畔法尻に図－５のような小溝を設け、中干し後の生き物の退避生息場所とする。この小溝は灌漑時には小用水路として水回りを早くする役割をもつ。また、落水時には山側からの浸透水を受け、速やかに排水して、地下水位を下げる役割をもつ。

また、山際の水田で図－６のようなキャッチ水路を維持保全することにより、年間を通して湿地環境を残すことが可能になると考えられる。



図－５ 山側畦畔法尻小溝



図－６ キャッチ水路

(2) 環境整備工事費と餌場環境管理のための労働投下量試算例

モデル地区の環境整備工事費と餌場環境管理のための労働投下量の試算例を表－6に示した。

表－6 環境整備工事費と餌場環境管理のための労働投下量試算例

	山間地モデル		丘陵地モデル		低平地モデル	
	水稲作のみ	トキ配慮と水稲作	水稲作のみ	トキ配慮と水稲作	水稲作のみ	トキ配慮と水稲作
概算工事 (千円／10a)	—	3,350	—	1,730	—	120
労働時間 (時間／10a)	14 ^{注1}	32	14	32	11	22
労働費 (千円／10a)	78 ^{注1}	95	78	95	45	60

トキ配慮のための労働投下量の内訳は以下のようである。

- ① 用排兼用水路の管理手間（泥上げ1，除草3）
- ② 山側畦畔法尻小溝の管理手間（人力掘2，人力盛土2）
- ③ 有機農業による管理手間（除草3，防除3）
- ④ 冬季用水管理手間（10～3月）
- ⑤ 排水路ワンド水槽泥上げ（泥上げ1）
- ⑥ 水田魚道の管理
- ⑦ 鳥獣被害による補植

注1）新たに圃場整備のみをした場合の試算値

平成14年度の新潟県の圃場整備新規採択地区では、上限が工事費ベースで1,700千円／10a程度である。

ところが、山間地モデルは3,350千円／10a、丘陵地モデルは1,730千円／10aで、圃場整備の上限を超えている。この上限を超えた環境整備工事費分は、別途の特別な事業で整備をすすめるべきであろう。

山間地モデルおよび丘陵地モデルで、トキ配慮と水稲作付けをおこなった場合、水稲作付けに14時間／10a、トキの餌場環境管理のために18時間／10aの合計の32時間／10aが必要となる。低平地モデルは、同じく水稲作付けに必要な労働時間11時間／10a、トキの餌生物生息環境管理のために11時間／10aの合計22時間／10aが必要となる。

トキの野生復帰のためには、11時間／10a～18時間／10aの餌場環境管理手間がかかると考えられる。これは水稲作付けに必要な労働時間11時間／10a～14時間／10aを上回るものとなる。この環境管理手間を農家ばかりに負担させるのは不合理であり、この環境管理手間を誰がどのように負担するかが課題となる。

労働費の面からは、トキの餌場環境管理のために山間地モデルおよび丘陵地モデルで17千円／10a、餌生物生息環境管理のために低平地モデルでは15千円／10aの労働費が必要となると考えられる。整備済作付け水田3,500ha（ $\times 150 = 525,000$ 千円）および未整備作付け水田3,100ha（ $\times 170 = 527,000$ 千円）の佐渡島全体作付面積6,600haで計算すると、毎年10億円程度の環境管理費が必要となり、この費用を誰がどのように負担するかが大きな課題となる。

鳥獣被害は、補植手間の労働時間2時間／10a、労働費120円／10aとすると、佐渡島全体の作付け面積6,600haに対して労働時間132,000時間、労働費8,000千円の負担となる。労働費よりも労働時間の負担が大きい。トキの生態的地位を築くためには佐渡島の野生生物を増やすことが必要であり、それにとまって鳥獣被害が増大する可能性がある。地元の理解と合意を得るためには鳥獣被害に対するなんらかの公的な保証制度が必要になると考えられる。（加藤 稔）

8. トキと共存するための農業農村整備の課題

(1) 農業土木技術者の視点からの課題

①現在おこなわれている農業農村整備事業に『トキの野生復帰に配慮した整備方法』の採用の検討

現在の整備方法のまま進めて良いのか、一時中止するような話にまでなるのか、関係者は戸惑っており、早く関係行政機関は方針を示すべきである。

前述の環境整備構想から、維持管理にも、啓発活動にも、経費と時間がかかることが予想される。関係行政機関は早急に対応しないと、基盤整備は今までどおりの整備方法で進められ、周辺の条件整備が整いトキを放鳥する頃になった時に、農地だけが改めて環境整備をしなくてはならない事態になりかねない。

『トキの野生復帰に配慮した整備方法』は、次の7項目が提案できる。

＜1＞暗渠排水は小排水路区間を導水渠方式とし支線排水路へ排水する。

⇒小排水路の底を浅くすることで、水田への小魚等の遡上を可能にし、泥上げ、草刈等の維持管理も容易になる。

＜2＞小排水路は田面より深さ60cm程度とし底幅1.4m上幅2.6mの台形断面とする。

⇒トキが舞い降りることが可能な水路幅とする。

＜3＞増水時に小排水路から水田へ小魚等が遡上できる田区排水工（魚道工）を設置する。

⇒水田内で小魚等が繁殖し、餌生物賦存量を増やすことができる。

＜4＞河川→幹線→支線→小排水路へと小魚等が遡上できる構造形式とする。

⇒落差工等をできるだけ無くし、流れの連続性を保つ。

＜5＞幹線～支線～小排水路まで適所にワンド水槽工等を設置する。

⇒水路断面形や流れに変化をつけ、様々な水環境の形成を図る。

＜6＞水田の畦畔または溝畔の法尻に小溝を設ける。

⇒中干し時の生き物の退避場所となる。また7～9月のトキの餌場になる。

＜7＞地形勾配1/20以上の山間地や丘陵地では用排兼用水路を基本とする。

⇒流れが早い区間と遅い区間を作り、ドジョウ等の遊泳力の弱い生き物の移動に配慮する。また、落水時に小魚等が上の水田から下の水田の山側畦畔法尻小溝へ移動できるような水路の流れを作り出す。

②地元若手農業者の協力体制構築と市町村の助成を基本とした環境管理費集金方法の試行

トキの餌場環境を保全するためには水稻作付けと同等以上の環境管理労力が、丘陵地や山間部の急傾斜地水田で必要となる。平成14年に立ち上がった「トキの野生復帰をめざす農業者の会」には若手の先進的農業者が集まっており、彼らを支援する制度を設けて重要エリアの農業を任せる方法も一つである。一般公募のボランティアだけでなく、地元若手農業者の協力体制が不可欠と思われる。

環境管理費は、市町村の助成を基本とするが、「トキブランド」料金や観光旅行者からの環境税徴収、地域貨幣による管理費用支払い制度など、いろいろなアイデアを試行して集金する方法が考えられる。

③個人から国までそれぞれの役割や負担が分かる「トキ野生復帰プロセス」を示した啓発活動の展開

6割の無関心な人達に対して、市町村や土地改良区の支援のもとで、目に見える具体的な分かりやすいトキ野生復帰啓発活動が進められる事が望ましい。「こんな簡単なことがトキ野生復帰に役立つのか」、「自分にもこれならできそうだ」という意見が出てくるような啓発活動が必要である。さらに、個人的にできる事、集落や町内活動でできる事、土地改良区や市町村がすべき事、県や国がすべき事を

明らかにして、それぞれの役割や負担が分かるトキ野生復帰プロセスを示し、肯定、否定の意見が出る啓発活動に展開していく事が望ましい。（加藤 稔）

（２） 生物技術者の視点からの課題

トキの野生復帰に対して直接的にトキという鳥に係わり、飼育・野生で生き抜く学習・復帰の訓練などの技術的な事業は環境省が行っている。これに対し、農林水産省は、トキが野生復帰した段階では、すでに生育環境とくに餌場としての農地の生物の生息環境が整っているという状況を保証するための事業や取り組みを検討するものである。トキが佐渡から姿を消した原因の一つには農業農村地域が彼らの餌場として適していない環境になってしまったことが挙げられる。これらを改善し、かつての餌生物の豊かな自然状態に再生するためには、生物分野の視点から次のような課題がある。

①水田を初めとする農業農村地域の生物多様性を高める手法に関する情報不足

これまでは、農作業の効率性や生産性の向上を目的として一連の整備が行われてきたが、その結果、農業農村地域の生物多様性が失われていったことは、もはや周知の事実である。しかし、このことは結果として知られているだけで、どのような場所でもどのような整備（施工時期、規模、工法など）を行なったために、どんな生活をしどんな生態を持った生物がどのような原因で、整備工程のどの時期のどんな影響によって消滅したのかという具体的な情報はほとんど残っていない。すなわち、農業農村地域で失われた個々の生物を回復・誘致する、あるいはトータルとしての生物多様性を高めるための生物情報や具体的手法が不足しているのである。今後は、農業土木分野と生物分野の共同作業としてこれらの情報を収集し、蓄積していくことが必要であろう。

②生物の生息環境からみた理想的な農業農村整備と現状で実現可能な整備のギャップに関する情報不足

生物の生息環境を豊かにすることと、生産性向上と労働力軽減のための整備とは、100%ではないものの、多くの場合必ずしも相容れないことがある。しかし、なかには双方が両立する手法も必ず存在するはずである。したがって、まずは生物の生息環境からみた理想的な農村環境像と、整備の主目的を達成する際に不可欠な施工の内容とを整理した上で、この両者と現状で実現可能な整備との間に具体的にどのくらいどのようなギャップがあるのかという情報を抽出するという作業の段階が必要である。その上で実現可能な整備の範囲に幅を持たせ、その範囲から生物の生息環境を保持しつつ実施できる具体的な整備内容を決定するという手法が求められる。すなわち、計画の初期段階では、相容れない場合であっても、理想的な生物の生息環境と農業農村整備の施工内容を一度明らかにした上で、さらに現状で実現可能な整備とこの両者とのギャップに関する具体的な情報の整理を行う。今後、他の地区や他の整備事業の参考とするためにこのような作業過程で行った作業経過に関する情報を蓄積していくことが必要となる。

③整備の進捗状況に対応した調査の実施、情報の収集、整備計画や実施計画への提言などが行えるシステムの構築

これまでは、環境に配慮した整備計画の全体工程のうち、比較的初期の段階で生物の現況調査、生息環境調査などが行われ、その結果が一度だけ計画に取り込まれるものの、整備が進んでいく過程の進捗状況に合わせて、必要に応じて再調査を実施し、得られた情報をその都度計画や施工に反映させるようなことが行われていなかった。

何期かに分かれ数年かけて整備を行うような場合から、1～2年で施工が終了する整備に至るまで、各種整備・施工の進捗状況に対応した現地調査、調査の結果

の整備計画への反映などが必要である。今後は整備計画や実施計画のそれぞれの段階で、生物の調査情報からの提言ができるシステムを構築すべきである。

④整備後のモニタリング、効果の検証、「見ためし」の実施とその情報の蓄積・活用システムの構築

上記と同様に、これまでは環境に配慮した整備を実施しても「実際にその効果があったのか」というその後の効果の検証を行うことができてない。一般に魚道や魚巢ブロック、ホタル護岸や小動物のはい上げられる側溝などがよく採用されているが、それらによって実際に効果が出ているかどうかの情報はほとんど得られていない。農業農村地域での環境配慮は基本的に「一発勝負」の決め打ちではなく、「まず、やってみて試す」「見ためし」であると考え。当初から変更も想定して、一度はつくりこんだ施設の効果を必ず確かめ、効果が得られない場合はその後改善処置を図りながら進めていくという手法も大いに採用すべきである。このように、整備後のモニタリング調査を初め、効果の検証や再評価を当初から想定して実施し、得られた情報を今後蓄積・活用することをシステムとして構築するべきである。

⑤生物への愛護ではなく、冷静な判断ができる情報の収集と科学的事実の認識、そしてその普及

自然再生を目的に農業農村整備を行う際には、単なる動物愛護・愛玩、あるいは偏見・軽蔑という感情ではなく、対象地域の生物地理・文化などの歴史や「健全であるべき地域の生態系」という観点から、中立で冷静な判断のもとに進める必要がある。環境整備に係わる農業土木技術者や生物技術者は、このような判断のもとに整備内容のコンセプトを正確に説明する責任がある。このためには整備対象の地区や整備実施期間に限らず、広い視点に立って総合的に事業を判断することができるための、対象地域の生物地理・文化などの歴史の情報や科学的事実の認識を持って、事業のコンセプトを関係機関や地域住民に普及していく必要がある。

(斉藤秀生)

9. おわりに

農地の野生生物再生は農家への負担を明らかにしながら農家の理解と協力を得て進める事、理解と協力を得るためには維持管理軽減が図られ、かつ田んぼの生き物の生息環境に配慮した農業用施設を作る事が必要である。そのためには農業土木技術者が生物分野へアプローチしていくことが大切である。そして、生物技術者も農業土木分野の知見を広め、農業農村整備に関してより適切な提言をしていかなければならない。生物技術者と農業土木技術者の協力・連携がたいへん重要である。

トキの餌生物調査および検討委員会でご協力をいただいた各委員の所見を明らかにして、トキ野生復帰に関わる農業土木技術者諸兄の奮起を促したかった。

尚、『人と野生生物が共生する農山村地域構築事業』のトキ野生復帰調査では、農村環境整備センターの佐々木勝氏に明快な助言を数多くいただいた。厚くお礼を申しあげる。