

平成 28 年 3 月 25 日

トキ野生復帰の取組評価

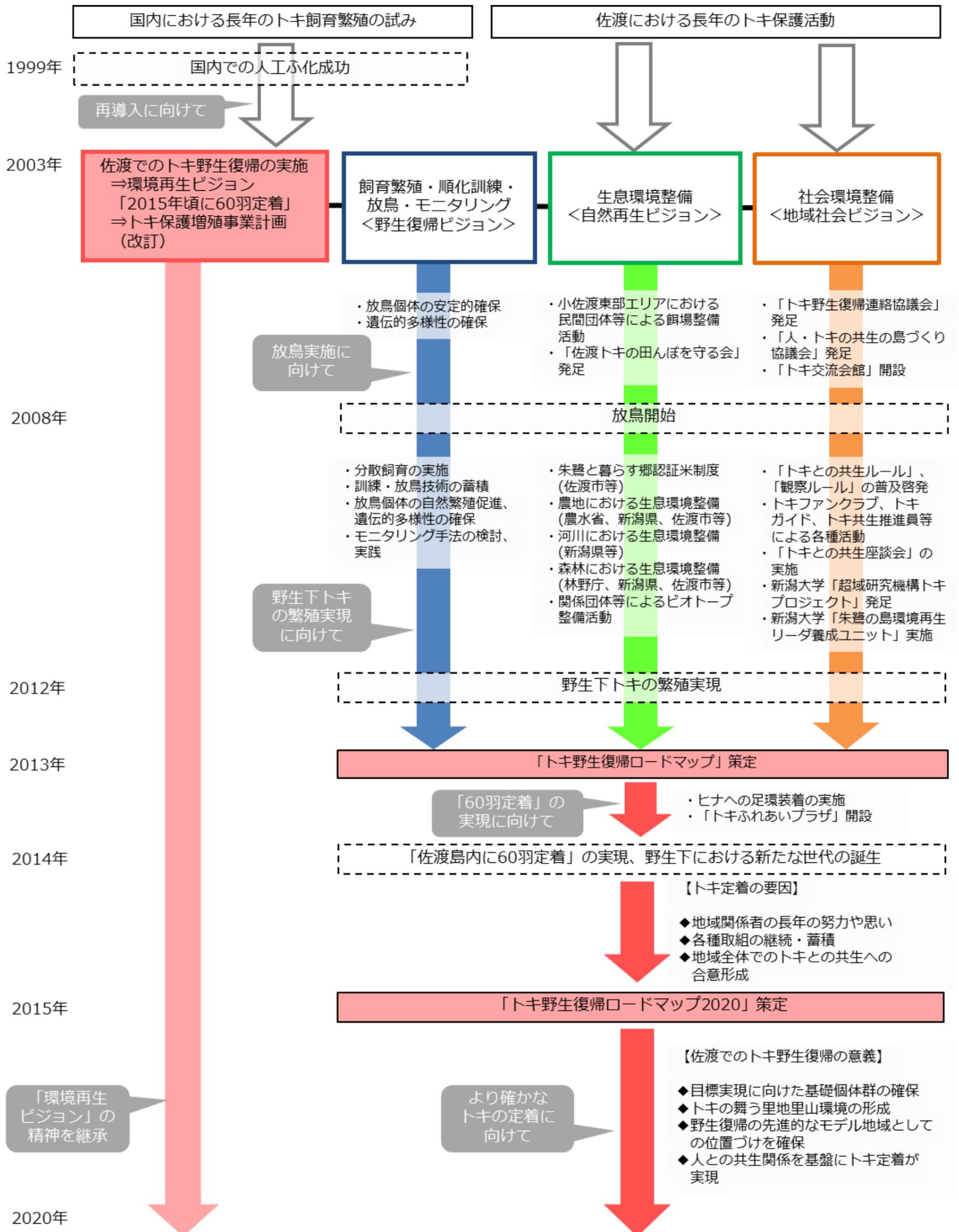
はじめに

佐渡島におけるトキの野生復帰事業については、2004 年 1 月に策定されたトキ保護増殖事業計画に基づくほか、2003 年に策定した環境再生ビジョン及び 2012 年に策定したトキ野生復帰ロードマップを基に実施してきた。

環境再生ビジョンにおいて、トキ野生復帰の当初の達成目標として、「およそ 10 年後（2015 年頃）に小佐渡東部に 60 羽のトキを定着させる」を掲げ、その目標達成のための具体的な工程表として、同ロードマップを策定し、それに沿って野生復帰の取組を進めてきた。2008 年 9 月に第 1 回放鳥以来、2015 年にかけて計 13 回にわたり累計 215 羽の放鳥を行い、2012 年以降は野生下での繁殖も実現し、2014 年 6 月時点において、目標としていた「60 羽の定着」は達成されたところである。

同ロードマップにおいては、目標年の 2015 年を迎えた時点で、目標の達成状況について評価を行うこととしていることから、トキの定着状況を含め、これまでにトキ野生復帰のために行われてきた各種取組の結果及びその効果についても評価を行い、今後の目標設定や野生復帰の取組に向けた課題点について、整理を行うものである。

トキの野生復帰の取組（全体図）



トキ野生復帰の取組評価（概要）

（1）トキの定着状況について

トキの野生復帰事業は、2004年1月に改定された「トキ保護増殖事業計画」に基づき、事業の具体的な目標としては、2003年3月に策定した「環境再生ビジョン」（共生と循環の地域づくりモデル事業）に掲げた「2015年頃に小佐渡東部に60羽のトキを定着させる」の達成を目指してきた。

2008年9月の第1回放鳥以降、放鳥を継続的に実施する中で、2012年の繁殖期において野生下のトキの繁殖が実現したことを受けて、翌2013年2月に「60羽定着」の目標を着実に実現するための工程表として、「トキ野生復帰ロードマップ」を策定した。

その結果、2014年6月を迎えた時点で、トキの定着羽数は75羽となり、「60羽定着」の当初目標は達成された。2015年末の時点においては、佐渡島内に約100羽あまりのトキが定着している。

（2）目標達成への取組状況について

佐渡におけるトキ野生復帰の取組は、かつてから長年にわたり行われてきた地元によるトキ保護活動及び飼育繁殖における試みとその蓄積が基盤となっている。

それらを前提として、環境再生ビジョンに示された3つのビジョン【野生復帰ビジョン】、【自然再生ビジョン】、【地域社会ビジョン】の目標像を目指して、各ビジョンの分野ごとの取組が、「トキ野生復帰ロードマップ」に沿ったかたちで、次のとおり進められてきた。（別紙参照）

【野生復帰ビジョン】

- ▼2007年に、放鳥個体の順化訓練施設としてトキ野生復帰ステーションが竣工し、2008年9月から2015年9月までの7箇年において、計13回にわたり累計215羽の放鳥が行われた。
- ▼放鳥个体については、分散飼育地の協力を得ながら、遺伝的多様性の確保及び自然繁殖個体の確保を図り、計画的かつ安定的に確保することができた。
- ▼野生トキのモニタリングについては、市民の協力を得ながら、観察による個体識別を第1回放鳥後から現在に至るまで継続し、生息個体数、繁殖数及び生息域について全体状況の把握を行った。
- ▼2012年には、放鳥トキのペアから野生下での繁殖が36年ぶりに実現し、さらに2014年には、野生下で誕生した個体が放鳥トキとペアを形成し、放鳥トキから数えて3世代目に当たる新たな世代が誕生した。
- ▼2012年から2015年にかけて、年によって変動はあるものの4年連続で野生下での繁殖が成功し、合計59羽の巣立ちが実現した。
- ▼放鳥トキと野生下で誕生したトキを合わせた生息個体数は順調に増加し、2014年6月の時点で、環境再生ビジョンの当初目標であった「60羽の定着」が達成された。

【自然再生ビジョン】

- ▼放鳥実施に向けた生息環境づくりとして、小佐渡東部エリアを中心に市民団体等が中心となり先行的なトキの餌場整備活動が実施された。
- ▼放鳥開始以降は、「朱鷺と暮らす郷認証米制度」に代表される農地における餌場環境づくりが島内各地で進められ、関係機関等が協力し餌場整備のモデル事業等も実施された。
- ▼同時に、河川、森林においても野生復帰に向けた総合的な環境の維持、保全に向け、関係機関等が連携した取組が全島的に進められた。
- ▼保護募金等を活用し、島内外の多くの活動団体によりビオトープ整備が実施された。

【地域社会ビジョン】

- ▼放鳥実施に向けた地域づくりを進めるため、「トキ野生復帰連絡協議会」、「人・トキの共生の島づくり協議会」をはじめとした連携・協働の場が設置された。
- ▼トキを見守る地域づくりの一つとして、トキとの共生のための基本的な地域ルールとなる「トキとの共生ルール」が合意され、広報・普及啓発が継続的に行われ、浸透が図られた。
- ▼野生復帰の進捗と並行して、地域住民と積極的な対話と合意形成を行うための「共生座談会」を島内各地で継続的に開催した。
- ▼地元関係団体による各種普及啓発活動や交流活動が活発に行われ、市、新潟大学を中心にトキをシンボルとした自然再生、地域活性化を図るための研究、人材養成事業が進められた。

(3) トキ定着の主な要因

目標達成への一連の取組を通じて、トキの定着が実現した大きな要因としては、次の点が挙げられる。

- ▼多くの地域関係者のトキに対する“思い”が基礎となり、長年にわたる保護活動が現在に至るまで行われてきたこと。
- ▼農地、森林等における様々な環境づくりの取組が継続的に行われ、餌場、ねぐら、営巣林等のトキの生息環境が確保されてきたこと。
- ▼トキを見守り共生していこうとする意志や努力とともに、地域の合意形成が行われ、トキが生息できる地域社会が築かれていること。

(4) 佐渡におけるトキ野生復帰の取組成果

トキの定着実現をふまえ、2020年の次期目標に向けトキ野生復帰を継続していくうえで、また、取組の意義を広く情報発信していくうえでの、佐渡におけるトキ野生復帰の取組成果としては、次の点が挙げられる。

- ▼トキ保護増殖事業計画に示されている「自然状態で安定的に存続できる状態」に向け、基礎となる個体群が確保され、野生下での継続的な繁殖が期待されること。
- ▼トキの定着の実現とともに、トキの舞う生きもの豊かな里地里山環境の形成が実現されていること。
- ▼先進的な地域づくりの成果を野生復帰のモデル地域として、全国に発信できること。
- ▼定着するトキを豊かな自然環境のシンボルとし、地域資源として活用していくことにより、野生復帰事業を継続していく上で必要となる国民の理解や支援を得られること。
- ▼トキの定着する状態が、通常の間生活が行われている里地里山をエリアとして、人とトキとの共生関係が築かれ、それを基盤として実現されていること。

(5) 今後の課題

今後、次期目標として、2020 年にかけての野生復帰の取組事項を検討するにあたっては、次の課題点について留意する必要がある。

1) 野生トキのモニタリング

- ▼野生下の個体数が増加し、足環のない個体が徐々に増えていくことが想定されるため、モニタリング調査の効率化・重点化を進めながら、実態把握及び取組評価に不可欠となる、個体確認による生存率の把握、個体群の動態把握及び巣立ち率の把握等を継続すること。
- ▼個体数の増加に伴いトキの行動範囲が佐渡島内で拡散する可能性も考えられることから、地域住民の協力をもとに幅広く情報収集できる仕組みについて検討すること。
- ▼個体数の増加に伴う本州への飛来を想定し、佐渡をモデルとした、本州側でのモニタリング体制の確保について検討すること。

2) 生息環境整備

- ▼生息環境を将来にわたり維持していくため、地元農家を中心に多くの活動団体等により実施されてきた「生きものを育む農法」やビオトープ整備等の各種取組の成果について評価を行い、継続的な取組を確保していくこと。
- ▼モニタリングにより得られた採餌環境の実態をふまえ餌場の特性を整理し、取組による具体的な効果について、農家や活動団体等へ分かりやすく情報提供するとともに、取組の有効性について普及啓発を強化すること。
- ▼餌場環境のモデル的事例の維持・整備や、維持されている農地や森林等の生息環境を安定的に確保する活動を支援するため、募金等を活用した新たな公的な支援制度を検討すること。

3) 社会環境整備

- ▼佐渡で進められてきたトキと共生する地域社会づくりに関する先進的な取組について、「トキと共生する佐渡」として積極的な情報発信を進めること。
- ▼「トキとの共生ルール」について継続的な浸透を図るとともに、トキ野生復帰を支える地域社会づくりのための協働体制の維持し、地域関係者との合意形成を引き続き図ること。

平成 28 年 3 月 25 日

▼トキ野生復帰の佐渡での先進的な取組をモデルとし、様々な人的交流を通じて、他地域との間でトキ保護のネットワークを形成すること。

トキ野生復帰の取組評価（本編）

- (1) トキ野生復帰の目標達成に関する事項と取組状況
 - 1) 飼育繁殖、放鳥及びモニタリング【野生復帰ビジョン】
 - ① 飼育繁殖
 - ② 放鳥
 - ③ モニタリング
 - ④ 野生トキの定着状況
 - ⑤ まとめ
 - 2) 生息環境整備【自然再生ビジョン】
 - ① 「朱鷺と暮らす郷づくり認証制度」
 - ② NPO 等団体による餌場整備活動
 - ③ 農地・河川・森林等での各種取組
 - ④ まとめ
 - 3) 社会環境整備【地域社会ビジョン】
 - ① 「トキ野生復帰連絡協議会」による協働
 - ② 「人・トキの共生の島づくり協議会」による協働
 - ③ 「トキとの共生ルール」の策定
 - ④ 各種普及啓発活動・交流活動
 - ⑤ 募金活動
 - ⑥ まとめ
- (2) トキ野生復帰の目標の達成度評価
 - 1) トキ野生復帰の目標と達成度
 - ①野生復帰ビジョン
 - ②自然再生ビジョン
 - ③地域社会ビジョン
 - 2) 佐渡におけるトキ野生復帰の取組成果
 - 3) 今後の課題
 - ① 野生トキのモニタリング
 - ② 生息環境整備
 - ③ 社会環境整備

トキ野生復帰の取組評価（本編）

（1）トキ野生復帰の目標達成に関する事項と取組状況

1) 飼育繁殖・放鳥・モニタリング【野生復帰ビジョン】

トキの野生復帰の目標達成に直接関係する取組であり、1999年における「友友」「洋洋」の来日に始まった国内初の人工孵化成功後は、2008年の放鳥開始に至るまで、トキの飼育個体数は順調に増加し、遺伝的多様性を確保しながら放鳥個体の計画的、かつ安定的な確保が進められてきた。また、感染症などのリスク分散の観点から、佐渡のほか国内4箇所において分散飼育が実施され、遺伝的多様性の確保を図るとともに、野生下でペアが形成されやすい自然繁殖個体を積極的に確保する取組が行われてきた。

また、放鳥を実施するための順化訓練についても、回を重ねるごとに技術や経験の蓄積が行われ、年間における放鳥計画の方針及び実施方法が確立されてきたところである。

放鳥トキのモニタリング調査については、観察による個体識別を基本としながら、第1回放鳥後から現在に至るまで、生存個体数の全数的な把握が達成できており、佐渡島内における個体群の分布状況及び繁殖状況についても概ね把握ができていく状況にある。

①飼育繁殖

○飼育方針

飼育下では以下のような考え方、方針で繁殖が進められてきた。

・繁殖ペアの考え方

繁殖成績が不良で、ペアの相性または雌雄どちらかの個体に問題があると考えられるペアは解消し、共祖係数及び平均共祖係数を参考にしつつ、新規ペアを形成する。

分散飼育地における飼育個体の遺伝的多様性を確保するために、ホアヤン、イーシューイの子や孫を含む新規ペアまたは既存のペアを提供する。

・ペア毎の繁殖方針

<ファウンダーペア>

繁殖ペアの候補となる個体育成を第一の目的とする。

人工孵化、人工育雛を基本とするが、次世代ペアの自然孵化成功率を上げるために、状況により自然孵化を試みる。

<それ以外のペア>

放鳥候補個体の育成を目的として、放鳥後にペアを形成してやすい、自然孵化・自然育雛を原則とすることを徹底する。また、親が卵を放棄する場合などは、人工孵化も検討し、孵化後はできるだけ早く自然育雛に切り替える。

○ペアの繁殖形態と飼育下における自然孵化

2012年から2015年までの飼育下での繁殖結果を元に、ペアとなった親鳥の繁殖形態別の飼育下での自然孵化成功率について分析すると、自然孵化又は自然育雛で生育した親の

方が、自然孵化を成功させやすい傾向にあった（表 1）。

表 1 飼育下における自然孵化に成功・失敗するペアの繁殖形態（2012～2015 年）

①親鳥の孵化形態別

	成功	失敗	成功率 (%)
片親あるいは両親とも自然孵化	14	7	66.7
両親とも人工孵化	31	45	40.8

GLMM 尤度比検定 P=0.05

②親鳥の育雛形態別

	成功	失敗	成功率 (%)
片親あるいは両親とも自然育雛	22	13	62.9
両親とも人工育雛	23	39	37.1

GLMM 尤度比検定 P=0.02

○飼育個体数の推移

上記の方針に基づき、状況に応じてペアの組み替えなどを行い、毎年翌年の繁殖計画を検討しながら飼育が進められてきた。近年の繁殖計画では、毎年およそ 30 ペアから 40～45 羽の増加を見込んでいたが、実績値は、ほとんどの年において見込み値を上回り、おおむね計画どおりに個体数が増加している（表 2）。

表 2 飼育下繁殖における個体の増加見込みと実績値

	増加見込み(羽)		実績値(羽)	
平成24年度繁殖計画	45.5	(26)	50	(29)
平成25年度繁殖計画	41.0	(28)	45	(29)
平成26年度繁殖計画	43.0	(30)	54	(30)
平成27年度繁殖計画	43.5	(29)	32	(29)

※ ()内はペア数

飼育下における成鳥個体数は平成 20 年に約 90 羽であったが、分散飼育地の増加に伴い、平成 25 年には約 160 羽にまで増加した（図 1）。誕生したヒナ数は 2008 年（平成 20 年）から増加していたが、2011 年（平成 23 年）からはおよそ 50 羽程度で横ばいとなっている（図 2）。飼育下個体数全体では増加傾向で、2013 年（平成 25 年）には 200 羽を超えて、放鳥を継続するための個体数は確保されている。2014 年（平成 26 年）には、放鳥訓練を行うまでの間、より安全かつ健康な状態で飼育を進めるため、野生復帰ステーション内に新たに飼育ケージを整備されたが、飼育施設全体における収容羽数としては、満杯に近い状況となっている（図 3）。

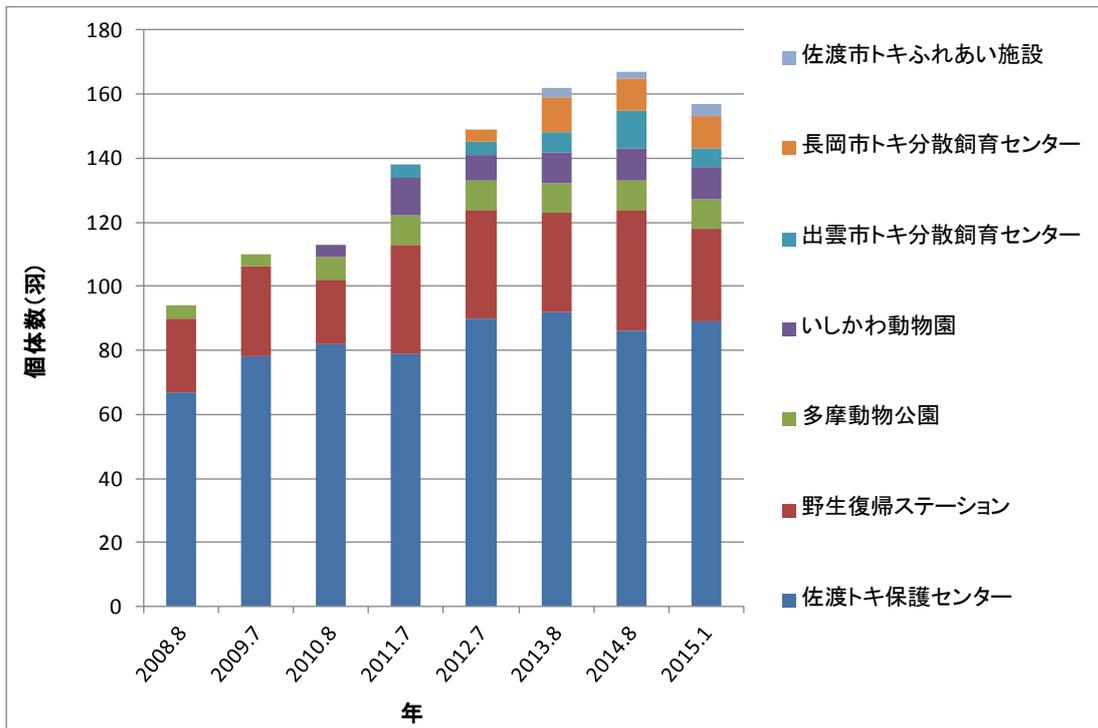


図1 飼育下の成鳥個体数

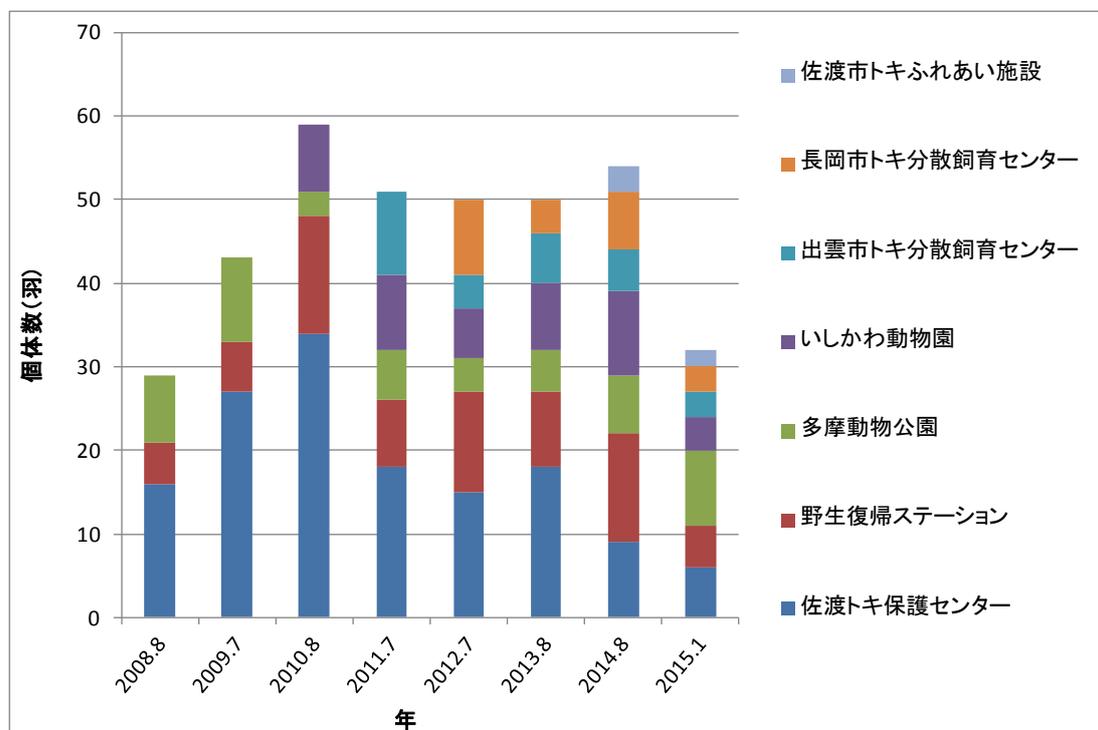


図2 飼育下の誕生ヒナ数

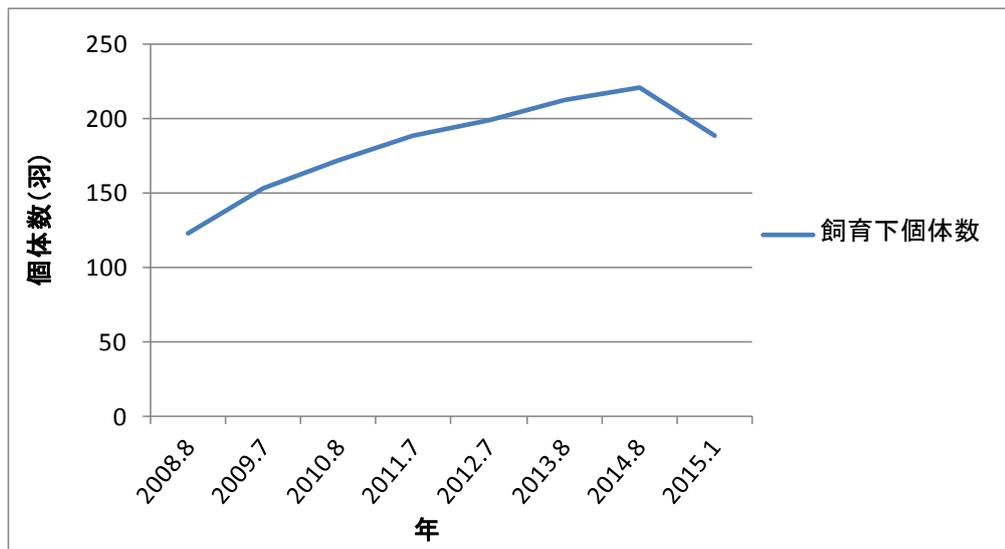


図3 飼育下個体数の推移

○遺伝的多様性

これまでの飼育では、ペア形成を行う際に個体群全体の遺伝的多様性を最大にするよう配慮してきた。現状では 200 羽程度の飼育個体群を確保し、毎年およそ 60 個体 (30 ペア) が繁殖を行う場合、これまでに日本に導入された中国産まれの 5 個体に血縁関係がないと仮定すると、飼育個体数をある程度維持しつつ、20 年後までに遺伝的多様性を 80.7%維持することができる (1 ペアあたり 1.5 羽の増加、毎年 30 羽程度放鳥すると仮定) 状況であると推測され (2015 年 7 月の飼育個体のデータを用いた PMx による試算)、遺伝的多様性は保たれていると考えられる。

②放鳥

○これまでの放鳥状況

2008 年から放鳥が開始され、2015 年までに計 13 回の放鳥を実施した (表 3)。

・第 1 回放鳥 (2008 年 9 月)

野生復帰ステーションの西側およそ 500m の地点で、放鳥式典の中で 1 個体ずつ箱から飛び立たせるハードリリース形式で実施した。箱の蓋が開けられた後、各個体がバラバラに放鳥地点から飛び立ったため、ほとんど群れを形成することなく、放鳥後 4 ヶ月が経過しても各個体がほぼ別々に生息する状況であった。

・第 2 回放鳥 (2009 年 9・10 月)

第 1 回放鳥の結果を受け、野生復帰ステーション南東側およそ 300 メートル離れた位置に簡易ケージを設置して、放鳥時に入口のネットを開放し、そこからトキが自発的に飛び立っていくソフトリリース形式で実施した。放鳥地点の近くに第 1 回放鳥個体が既に群れを形成していたためか、第 2 回放鳥個体はその周辺に合流し始めることが確認され、ソフトリリースの有効性が確認された。しかし、順化ケージから簡易ケ

ージへの放鳥個体の移動に様々な配慮が必要なことや、入り口のネットを開放してから全ての個体が飛び出すまでの数日間の簡易ケージ内での個体の管理などに課題が残った。

・第3回放鳥（2010年11月）

第2回放鳥の結果を受けて、第3回放鳥以降は野生復帰ステーションの順化ケージからソフトリリース形式で放鳥することとなった。第3回放鳥個体には、当年生まれが4個体含まれていたが、いずれも放鳥後まもなく確認できなくなったことから、幼鳥を生まれた年の秋に放鳥するのは尚早（適応力の高さよりも、身体能力・生活能力が未発達であることの方がより強く影響した）と推測された。

・第4回放鳥（2011年3月）

第3回放鳥までは、年間1回の放鳥であったが、野生下にトキの個体群を着実に定着させるためには、年間2回の放鳥を実施することが効果的であることから、この年から春の放鳥を追加した。ただし、冬期の順化訓練中にビタミン B1 欠乏症を呈して収容される個体が頻発したり、順化ケージ屋根からの落雪に驚いたトキが頻繁に飛翔し、ネットに接触して頭部を負傷するなどの飼育訓練面での課題が生じた。

・第5回放鳥（2011年9月）以降

第3回放鳥までに実施した訓練及び放鳥方法が経験として活かされ、秋放鳥に関する方法が概ね確立した。

・第6回放鳥（2012年6月）以降

第4回の放鳥訓練の経験をふまえ、第6回の放鳥時期を春（3月）から初夏（6月）に変更することとした。また、それまでに行ってきた順化訓練の期間と放鳥後の生存率の関係から、3ヶ月の順化訓練期間を経れば放鳥が可能であると判断された。3月に訓練を開始し6月に放鳥を行うことで、第4回放鳥で生じた課題についても解決することとなり、第6回以降の放鳥時期については、6月と9月の年間2回に定期化することとなった。

表 3 放鳥個体の性齢内訳概要

	放鳥日	日数	羽数	性	齢構成								
					0	1	2	3	4	5	6	7	
第1回	2008.9.25	1日	10	♂			4	1					
				♀		2	1	2					
第2回	09.9.29～ 09.10.3	5日	19	♂		4	1	1	2				
				♀		7		2	1	2			
第3回	10.11.1～ 10.11.6	6日	13	♂	3		1	4					
				♀	1	1		1	1	1			
第4回	11.3.10～ 11.3.13	4日	18	♂		1	6	1	1	1			
				♀		4	3					1	
第5回	11.9.27～ 11.9.28	2日	18	♂		1	8	1	1				
				♀		4	2	1					
第6回	12.6.8～ 12.6.10	3日	13	♂			8	1	1				
				♀		3							
第7回	12.9.28～ 12.10.1	4日	17	♂			2	1					
				♀		6	6	1					1
第8回	13.6.7～ 13.6.10	4日	17	♂			10		2				1
				♀		4							
第9回	13.9.27～ 13.9.29	3日	17	♂			3						
				♀			6	4	4				
第10回	14.6.6	1日	17	♂			3	7	1				
				♀			6						
第11回	14.9.26～ 14.9.28	3日	18	♂			3	1					
				♀		2	10	1	1				
第12回	15.6.5	1日	19	♂		4	10	4					
				♀		1							
第13回	2015.9.25	1日	19	♂		1	1						
				♀		2	9	4		2			

○放鳥後の定着状況

第1回放鳥個体はハードリリースで実施したことから、放鳥後各個体がバラバラに放鳥地点から飛び立ったためにほとんど群れを形成することなく、放鳥後4ヶ月が経過しても各個体がほぼ別々に生息する状況であった（図4）。第2回放鳥時には、ソフトリリースで行われたことや、放鳥地点の近くの第1回放鳥個体の周辺で群れを形成し始めることが確認された（図5）。

放鳥後約1ヶ月程度は放鳥個体のおよそ8割程度の個体は確認できた。その後は放鳥回によって大きく異なり、大幅に減少することもあるが、ほとんど変わらず確認され続けることもあった（図6）。



図4 第1回放鳥個体の放鳥4か月後の分布



図5 第2回放鳥個体の放鳥4か月後の分布

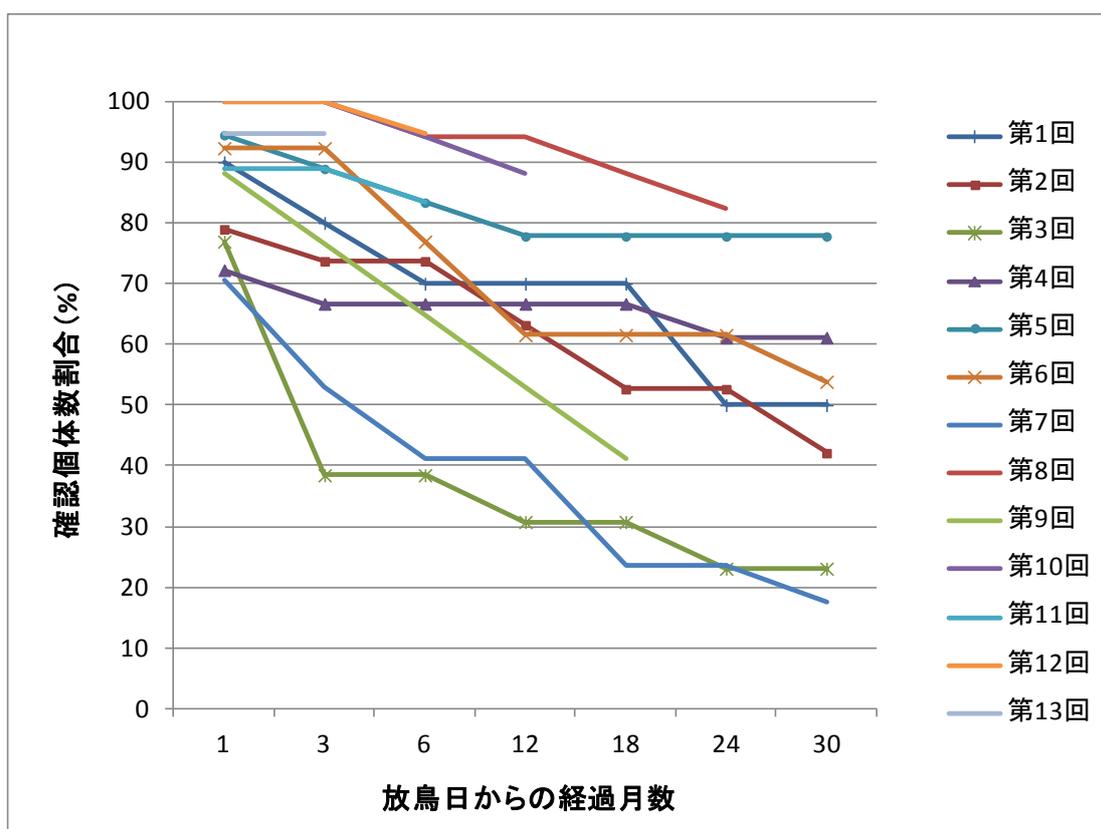


図6 放鳥実施後の確認個体数割合

③モニタリング

○放鳥個体へのマーキング

放鳥後各個体の生存確認、位置、行動などをモニタリングするにあたり、放鳥前に個体識別のためのマーキングを以下のとおり行った。

- ・アルゴス発信機

個体の背中に装着して、衛星から位置を捕捉できる発信機。条件が良ければ1日に6地点の情報が収集できる。装着したのは放鳥個体の一部。

- ・環境省メタルリング

環境省が標識調査に使用している金属リングを脚に装着。

- ・カラーリング

黒、青、緑、白、黄、橙、赤、桃の8色から3色を組み合わせて脚に装着。

- ・ナンバーリング

緑、白、赤地に2桁の数字が記入されたカラーリングを脚に装着。

- ・羽毛の着色

緑、青、黄、橙、赤の5色アニマルマーカーにより、両翼の各2ヶ所に着色。

○モニタリング体制

モニタリング調査は、主に環境省職員、新潟大学職員、一定の知見と技術を有する市民ボランティア等によって組織されたトキモニタリング専門チームが実施しているが、トキの追跡については、モニタリング専門チームによる地上からの観察記録や、アルゴス発信機によるトキの位置情報を補完するために、佐渡市や野生復帰ステーションのホームページに提供される市民からの目撃情報等も広く収集し活用した（図7）。

収集した目撃情報はモニタリング業務請負業者が統一的な様式で蓄積し、必要に応じて地図化などを行った。それらの情報には、トキが確認された詳細な位置や営巣地点などが含まれていることから、原則として非公表の扱いとした。

トキの生存確認や位置に関するモニタリングは通年実施しているが、冬季に食物量が少ないと考えられた際には、採餌量のモニタリングも実施した。個体群パラメータを収集するために繁殖期のモニタリングは特に重要であり、ペア形成、営巣位置、産卵、孵化、巣立ち等の状況について調査を実施した。ペア形成は1月から2月にかけて始まり、繁殖は6月末頃に終了することから、通年実施しているモニタリングと重なるこの時期は特にモニタリングの体制を強化する必要があった。

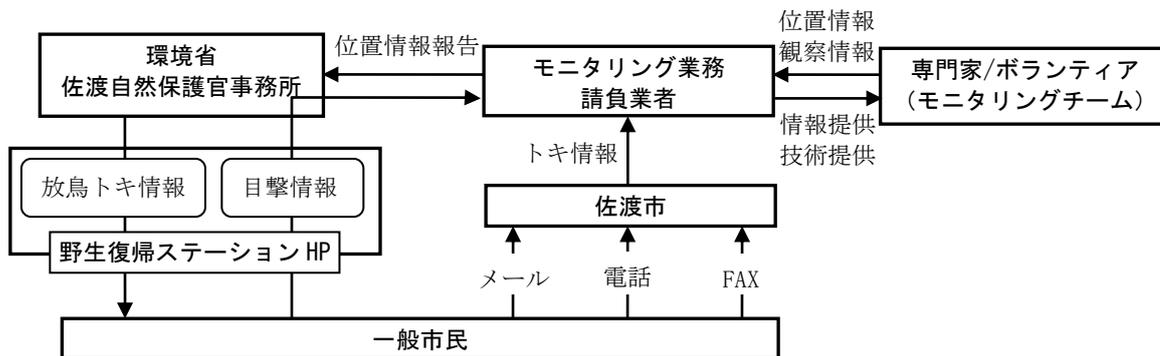


図7 モニタリング体制

○モニタリング手法の有効性

放鳥トキへのマーキングはモニタリングを行う上で非常に有効であった。羽毛への着色は、換羽時にマーキングが消失してしまうが、放鳥直後のトキを追跡するには重要な役割を果たした。カラーリングやナンバーリングも遠距離から個体識別をする上では必要不可欠のものであり、野外で繁殖したヒナについても可能な限り足環等の装着が必要となる。アルゴス発信機は全ての個体に装着できなかったが、本州へ渡った個体の追跡は、発信機なしでは不可能であった。

野生下のトキ個体数が増加するにつれ、全ての個体を追跡するのは困難となる。そのような中で重要となるのが一般市民からの情報であることから、目撃情報の連絡を呼びかけるちらしを島内全戸に配付するなど、情報収集を強化した。

○採餌

・餌生物

過去の文献記録なども含めると、両生類、魚類、昆虫類、貝類など餌生物は多岐にわたっていた。放鳥個体のモニタリングでは遠くから離れて観察するため、詳細な種まで特定することは困難であるが、死亡個体の胃内容物分析や糞を DNA バーコーディングで解析する方法を用いるなどにより、様々な生物を捕食していることが分かった (表 4)。

表 4 確認されたトキの餌生物

分類	種名等		過去の記録	放鳥個体	
脊椎動物	両生類	カエル類 サトガエル ウシガエル イモリ 不明	目、胃、糞 胃 糞(骨格)	目 目 D 目	
	魚類	フナ ドジョウ 不明	目 目	目、胃 目	
無脊椎動物	昆虫類	蜻蛉目	トンボ科 オニヤンマ 不明	糞(羽)	目、D 胃(幼虫)
		直翅目	イナゴ科 タイワンハネナガイナゴ? オンバハッタ科 ヒシバッタ科 コオロギ科 ミツカドコオロギ ケラ 不明	目 目 目 目 胃 目、糞	D D D D 目 D D、胃
	鱗翅目	カマキリ科		D	
	双翅目	ガガンボ科	ガガンボ科	糞(幼虫)	D、胃
		キリウジガガンボ	キリウジガガンボ	糞(幼虫)	目
		ユスリカ科	ユスリカ科		D
		ミヤコムモンユスリカ	ミヤコムモンユスリカ		D
		ヨドミツヤユスリカ	ヨドミツヤユスリカ		D
		カ科	カ科		D
		アブ科	アブ科	糞(幼虫)	目、D
		キゴシメクラアブ	キゴシメクラアブ	糞(幼虫)	
		ハナアブ科	ハナアブ科		D
		シマクロハナアブ	シマクロハナアブ		D
		ミズアブ科	ミズアブ科	糞(幼虫)	
		イエバエ科	イエバエ科		D
		ショウジョウバエ科	ショウジョウバエ科		D
		ニクバエ科	ニクバエ科		D
	ハモグリバエ科	ハモグリバエ科		D	
	メバエ科	メバエ科		D	
	ヤドリバエ科	ヤドリバエ科		D	
ヤチバエ科	ヤチバエ科		D		
半翅目	タイコウチ オオコオイムシ		目 胃		
鞘翅目	ゴミムシ科	ゴミムシ科	糞	胃	
	スジコガシラハムシ	スジコガシラハムシ		胃	
	ゴミムシ科	ゴミムシ科		胃	
	ミイデラゴミムシ	ミイデラゴミムシ			
	コムシキムシ科	コムシキムシ科	糞		
	ゲンゴロウ科	ゲンゴロウ科	糞		
	ゲンゴロウ	ゲンゴロウ	胃		
	マメゲンゴロウ	マメゲンゴロウ	糞		
	ガムシ科	ガムシ科		D	
	ガムシ	ガムシ	胃		
	コガムシ	コガムシ		胃	
	オサムシ科	オサムシ科		D	
	アオオサムシ	アオオサムシ	糞		
	クロオサムシ	クロオサムシ	糞		
サドマイマイカブリ	サドマイマイカブリ	糞			
ヒョウタンナガキマワリ	ヒョウタンナガキマワリ	糞			
ナミクシヒゲハネカクシ	ナミクシヒゲハネカクシ	糞			
ヨモギハムシ	ヨモギハムシ	糞			
ヒメビロウドコガネ	ヒメビロウドコガネ	糞			
アオハナムグリ	アオハナムグリ	糞			
不明	不明	胃、糞			
蛭形目	モンカゲロウ		胃(幼虫)		
革翅目	オオハサミムシ		胃		
鱗翅目	マダガ科	マダガ科		D	
	ヤガ科	ヤガ科		D	
	カブラヤガ	カブラヤガ		D	
	シャチホコガ科	シャチホコガ科		D	
キアゲハ	キアゲハ	糞			
膜翅目	アメイロアリ	アメイロアリ		胃	
	トビイロシツアリ	トビイロシツアリ		胃	
その他	水生昆虫	糞			
甲殻類	アメリカザリガニ サワガニ 不明(十脚目) 不明(カニ類) オカダンゴムシ科	目、胃、糞 糞 胃、糞	D 目		
ダニ類	コバネダニ科		D		
貧毛類	ヒトツモンミミズ	ヒトツモンミミズ		D	
	ツリミミズ科	ツリミミズ科		D	
不明	不明	目	目		
ヒル類	不明	糞			
貝類	シジミ の一種	シジミ の一種		胃	
	タニシ	タニシ	胃(蓋)	目	
	ヒラマキミズマイマイ	ヒラマキミズマイマイ		胃	
	トブシジミ	トブシジミ		胃	
不明	ヒラマキガイモドキ		胃		
不明	節足動物	糞			

【凡例】 目：目視による確認 胃：胃内容分析による確認 糞：糞分析による確認
D：糞から採取したDNA分析
<参考文献> トキ保護の記録(新潟県教育委員会、1974)
トキの文献(10) 応用鳥学集報(安田、1989)
DNAバーコーディング法を用いた放鳥トキの植食性解析(田野井)
野外で死亡したトキの胃内容物(Strix vol.13, pp193-200, 2015)

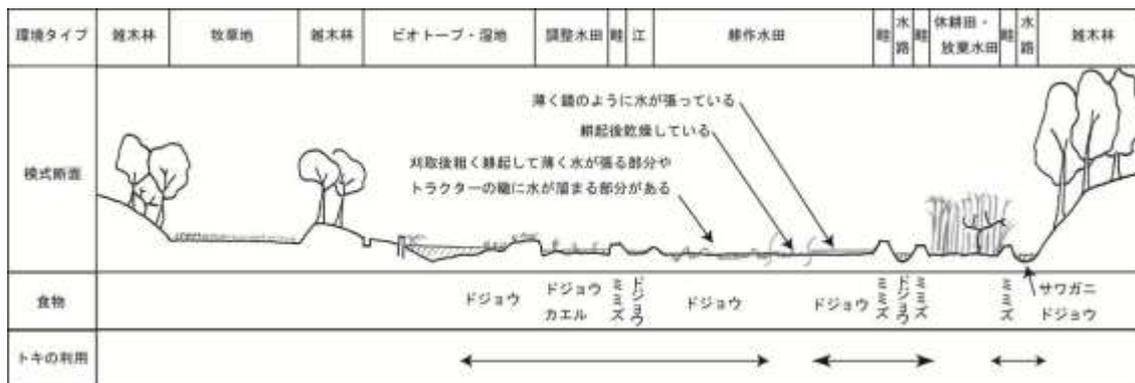


図 10 刈り取り期～田植え期（非積雪期）

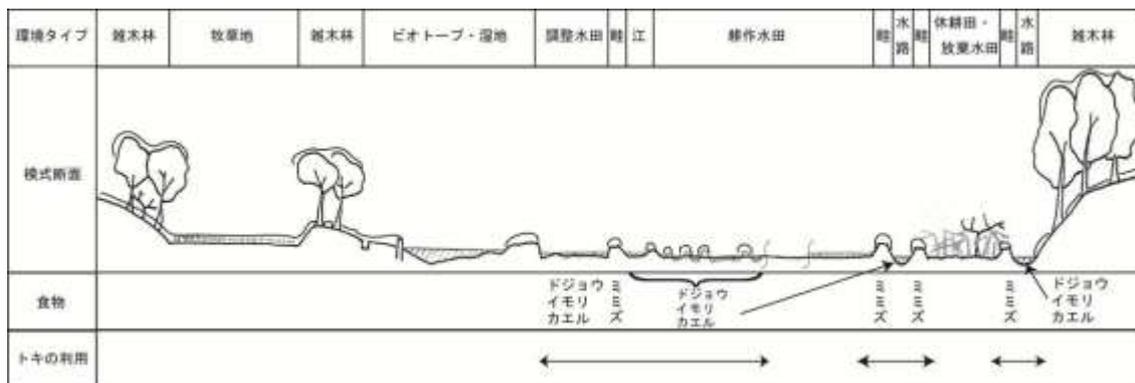


図 11 刈り取り期～田植え期（積雪期）

・採餌分布変遷

2010 年の採餌場所は、主に新穂、金井、両津地区を中心とした国仲平野東部のエリアで、採餌に利用される場所はある特定の場所に集中していた（図 12）。時間経過とともに個体が増加するにつれて、採餌範囲は国仲平野全体に広がった。また、ある限られた場所を集中的に利用することはなく、国仲平野を広く全体的に利用していた。国仲平野以外においては、真野、佐和田、羽茂地区、相川地区の一部で採餌に頻繁に利用する場所が見られたが、その他の場所に明確な広がりは見られていない（図 13～17）。



図 12 採餌地点分布 (2010 年)



図 13 採餌地点分布 (2011 年)

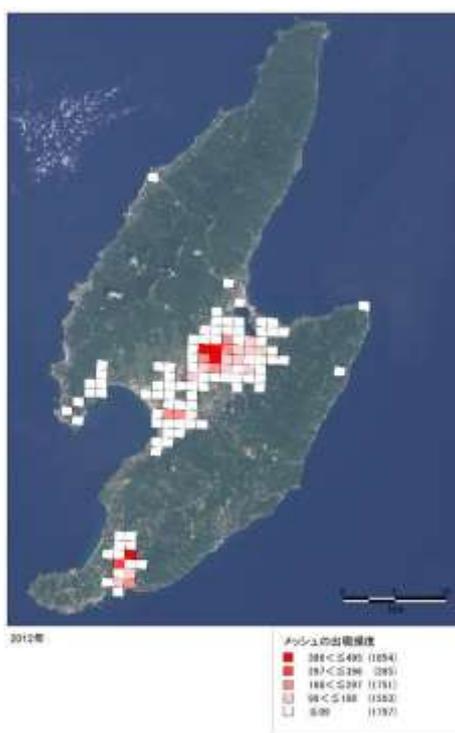


図 14 採餌地点分布 (2012 年)



図 15 採餌地点分布 (2013 年)

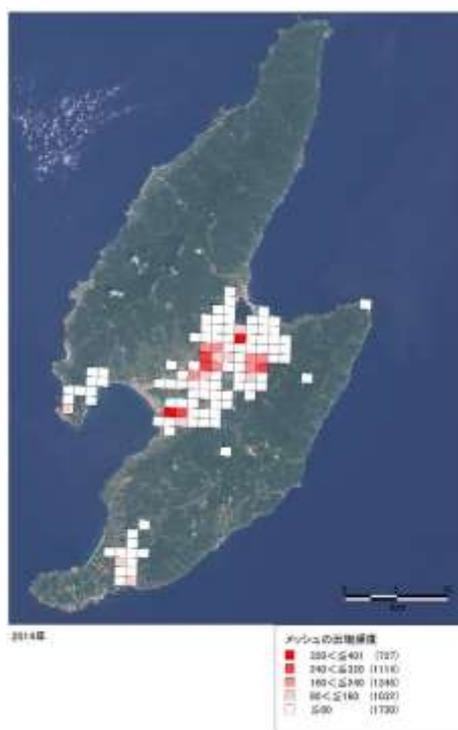


図 16 採餌地点分布 (2014 年)



図 17 採餌地点分布 (2015 年)

○繁殖

- ・これまでの繁殖状況

野生下では 2010 年から繁殖ペアが形成され、2012 年に、野生復帰の取組を開始して以降初めて、野生下でヒナが誕生した (表 5)。その後ペア形成数は増加し、2015 年にかけて 4 年連続で野生下での繁殖が実現してきているが、年によって巣立ち率にばらつきがあり、その率は 9.5% から 34.4% の幅で変動がみられている (表 6)。

表 5 野生トキの繁殖状況 (2009~2015 年)

繁殖年	ペア形成数	営巣数	孵化数	巣立ち数
2009	0	—	—	—
2010	6	8	0	0
2011	7	12	0	0
2012	18	23	8	8
2013	24	34	14	4
2014	35	38	36	31
2015	38	46	21	16

表 6 野生トキの孵化率・巣立ち率※（2009～2015 年）

繁殖年	営巣に参加したメス数	孵化させた巣数	孵化率 (%)	巣立った巣数	巣立ち率 (%)
2009	—	—	—	—	—
2010	6	0	0	0	0
2011	7	0	0	0	0
2012	16	3	18.8	3	18.8
2013	21	5	23.8	2	9.5※
2014	32	14	43.8	11	34.4
2015	33	12	36.4	8	24.2

※) 孵化率・巣立ち率は「営巣に参加したメスあたりの孵化巣数」「営巣に参加したメスあたりの巣立ち巣数」を示す。

※) ヒナが収容されたきょうだいペアの巣については、孵化巣数には含め、巣立ち巣数には含めていない。

・営巣場所

これまでに確認された営巣場所は、国仲平野東部における屋敷林及び社寺林、山麓に形成されている二次林、真野、佐和田、羽茂地区の海岸付近の林内、といった比較的標高の低い場所が多く、大佐渡、小佐渡山地の山中ではほとんど確認されなかった。

野生絶滅する以前においては、小佐渡山地の山中に営巣していた記録があるが、放鳥個体の多くは、人間活動が行われている里地の環境で営巣活動を行っている。

・営巣木

巣の多くはスギに作られていた。営巣木としてはスギ以外にコナラ、スダジイ、クロマツ、ケヤキなど様々な樹種が利用されていた（図 18）。営巣木の樹高はおおむね 15～30メートルであったが、20～25メートルの樹高が最も多かった（図 19）。胸高直径は主に 40～80センチの太さであった（図 20）。20～30センチという細い木に営巣することもあれば、130～140センチほどの大径木にも営巣が確認された。巣の多くは地上 10～15メートルにかけられていた（図 21）。

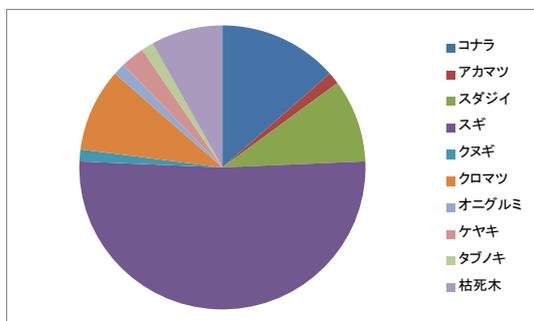


図 18 営巣木の樹種

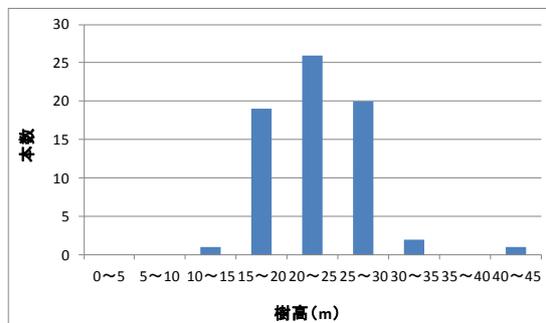


図 19 営巣木の樹高

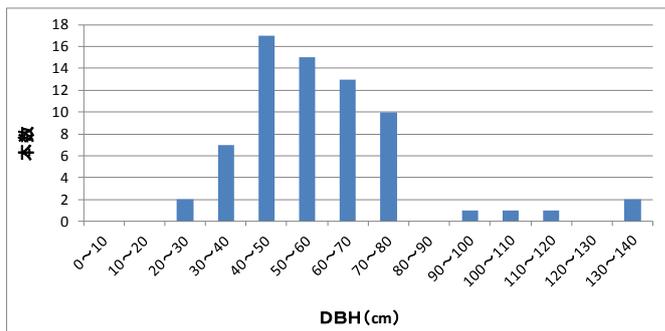


図 20 営巣木の胸高直径

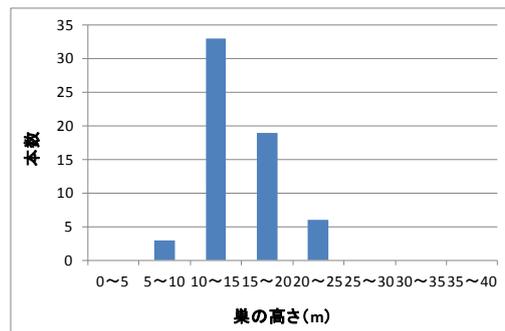


図 21 巣のかけられた高さ

・きょうだいペアへの対応

野生下での繁殖が初めて実現した翌年の 2013 年に、きょうだいペアからヒナが生まれたことを受け、そのヒナの捕獲に関し、第 6 回トキ野生復帰検討会において、以下の方針が示された。

- ①きょうだいペアから生まれる個体の取扱については、孵化確認後、飼育下で育てることを目標とする。
- ②ヒナを捕獲する時期は 10 日齢までを基本とする。
- ③捕獲の可能性・具体的な手法については、現地の状況に応じて実施方法を検討する。

その後、2014 年にもきょうだいペアによるヒナ誕生が確認されたが、営巣地の地権者の問題、営巣密集地でヒナ捕獲作業が他の繁殖ペアに影響を与えるおそれがある等の理由から、捕獲作業は見送りとなった。

このような状況を受け、第 8 回トキ野生復帰検討会においては、次の理由から、今後はヒナの捕獲・収容は行わない方針が示された。

- ①個体数が増加し、他の多くの繁殖ペアと営巣場所の近接が予想されるなか、限られて日齢時期にヒナを収容することが物理的・技術的に困難となっている
- ②足環を装着していない個体が増え、きょうだいペアによる誕生個体の識別が困難となっている

これまでに、きょうだいペアから生まれたヒナで捕獲収容したのは 2013 年の 4 羽のみである (表 7)。

表 7 きょうだいペアの繁殖状況

年	ペア数	ヒナ数	捕獲数	巣立ち数
2013	3	4	4	0
2014	4	8	0	8
2015	2	1	0	0

※2015 年はヒナが巣から落下して死亡

・繁殖阻害、抱卵放棄の要因

これまでのモニタリング調査の結果、トキの繁殖の成否に影響を及ぼすと想定される要因については、次のことが考えられる。

気象

抱卵時期に、暴風が吹いたのちに抱卵を中止する関係が認められ、風が強いほど抱卵を中止しやすい傾向がみられた。これまでの事例からは、特にマツ類に営巣した場合に暴風により繁殖を中止する割合が高くなっている。

捕食者

テンやハシブトガラス、ヘビなどは捕食者として考えられ、これまでに、夜間にテンが巣に接近したことで営巣を放棄したと思われる事例や、実際にハシブトガラスがトキの卵を加えて飛び去る事例があった。また、ヘビが巣に登り親鳥を攻撃し、親鳥が巣を離れたところにハシブトガラスが飛来しヒナを落下させる事例が確認された。

捕食に至らない場合でも、営巣木にハシブトガラスやトビ等が接近することにより抱卵が断続的になることも、原因の一つと考えられる。

トキ同士の干渉

繁殖ペアに対する他のトキによる繁殖への影響は、2010 年から認められている。ペア未形成の個体が、巣に接近する行動の他、2015 年には繁殖個体を積極的に攻撃する事例も観察された。

その他直接的な原因は不明であるが、産卵した卵が未受精卵又は未孵化卵であること、ヒナの衰弱死、ヒナの巣からの落下、親鳥の死亡や親鳥が巣に戻らないなどの事例も観察された。

○ねぐら

2008 年 9 月の放鳥開始から 2015 年 12 月末までに、地上からの追跡モニタリングによって確認されたねぐらとして利用された地点、及び発信機によって夜間に測位されたと推定された地点について、メッシュで示した（図 22）。

ねぐらとして利用した地域は、国仲平野東部の他、小佐渡地域の海岸沿いに多く見られ、どこか特定の位置に集中するものではなかった。野生絶滅する前は、小佐渡地域の東海岸（前浜）にねぐらが記録されているが、放鳥個体の多くは国仲平野側をねぐらとしている。一方で、大佐渡山地側においては、ねぐらがほとんど確認されなかった。



図 22 2008 年放鳥開始から 2015 年 12 月末までにねぐらに使われた地点

④野生トキの定着状況

○個体数推移

各回の放鳥個体の死亡数は徐々に増加するものの、その減少数以上に放鳥個体数が加わっていくことから、放鳥回数を重ねるごとに野生下の個体総数は増加している（図 23）。

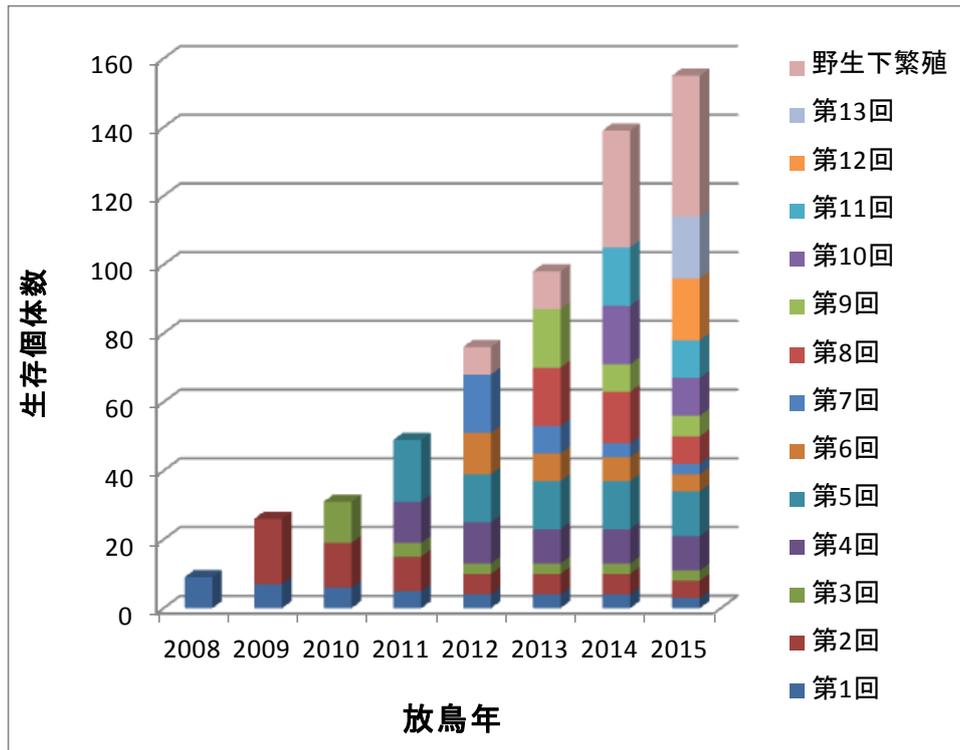


図 23 野生下におけるトキ個体数の推移

○本州への飛来状況

2015 年 12 月までに、放鳥トキ 12 羽、足環のないトキ（野生下生まれ）2 羽の計 14 羽の本州への飛来が確認されている。性別の内訳はオスが 2 羽、メスが 10 羽で、メスの方が多く本州へ飛来している（表 8）。

放鳥初期の 2009 年、2010 年には本州への飛来が相次いだが、2011 年以降は、飛来はほとんど確認されず、2012 年から 2013 年にかけては、第 1 回放鳥の No.04 のみが富山県周辺で確認されていた。2014 年から 2015 年にかけては、放鳥トキ 3 羽、足環のないトキ 2 羽が新潟県や石川県内で確認されている。

本州へ飛来したトキは、これまでに秋田県、宮城県、山形県、福島県、新潟県、長野県、富山県、石川県、福井県の 9 県で確認されている（図 24・25）。



図 24 トキが確認された県

表 8 本州へ飛来した個体の性別内訳

個体番号	オス		メス		足環なし
	55	56	03	07	
			04	07	NR12
			05	30	NR
			18	94	
			180	226	

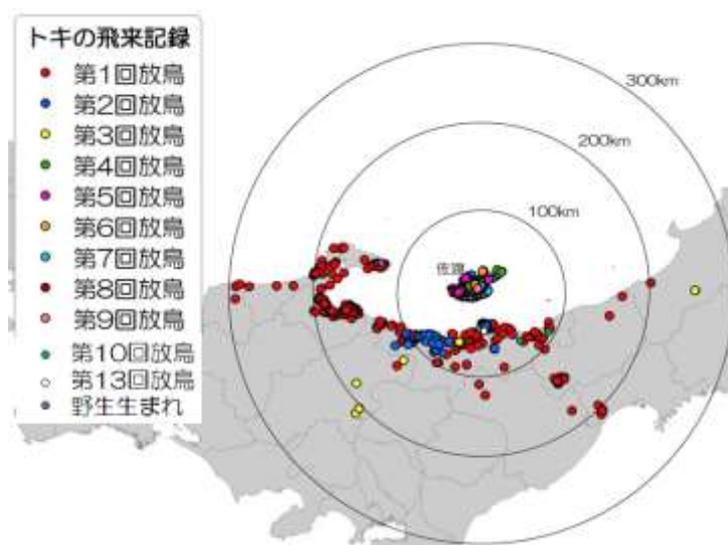


図 25 本州へのトキの飛来状況

○佐渡島内での分布

佐渡島内で個体識別されたトキの分布について、確認位置精度の高い地点、及びアルゴス発信機から得られたトキの位置を、放鳥回によりシンボルの色を変え、年ごとに示した(図 26～33)。

佐渡島内での放鳥個体の分布変遷をみると、2011 年までは国仲平野から小佐渡地域に分布が広がるが、2012 年頃からは国仲平野での密度が高くなるとともに、特に羽茂地区で多く分布がみられるようになった。一方で大佐渡山地側には、分布や移動がほとんどみられていない状況となっている。



図 26 野生下トキの分布 (2008 年)



図 27 野生下トキの分布 (2009 年)

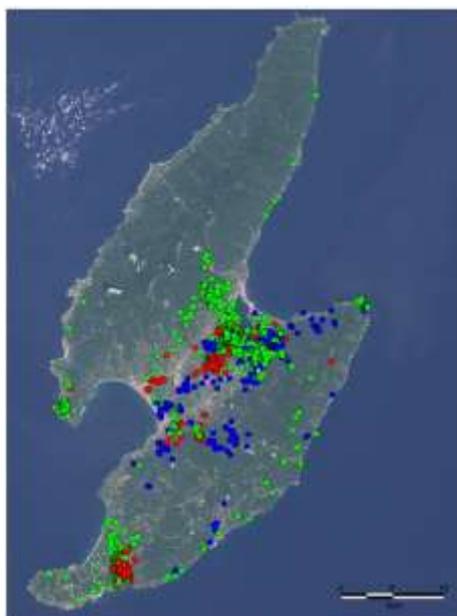


図 28 野生下トキの分布 (2010 年)

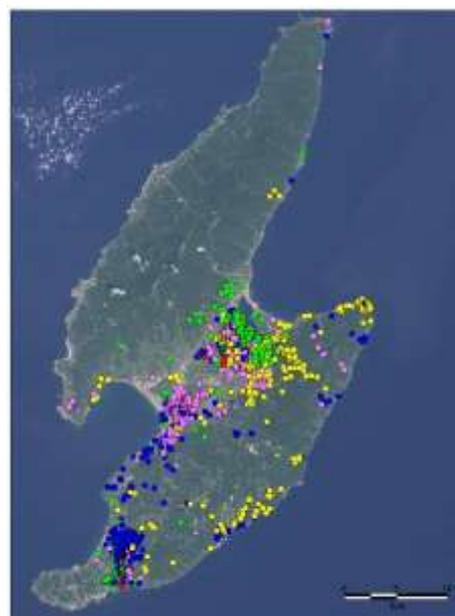


図 29 野生下トキの分布 (2011 年)

☆ 放鳥場所		
● 第1回放鳥個体	● 第7回放鳥個体	● 第13回放鳥個体
● 第2回放鳥個体	● 第8回放鳥個体	◆ 2012年野生下生まれ
● 第3回放鳥個体	● 第9回放鳥個体	◆ 2013年野生下生まれ
● 第4回放鳥個体	● 第10回放鳥個体	◆ 2014年野生下生まれ
● 第5回放鳥個体	● 第11回放鳥個体	◆ 2015年野生下生まれ
● 第6回放鳥個体	● 第12回放鳥個体	

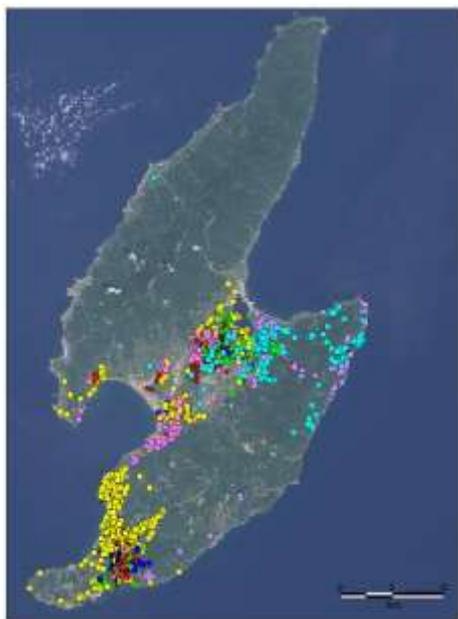


図 30 野生下トキの分布 (2012 年)

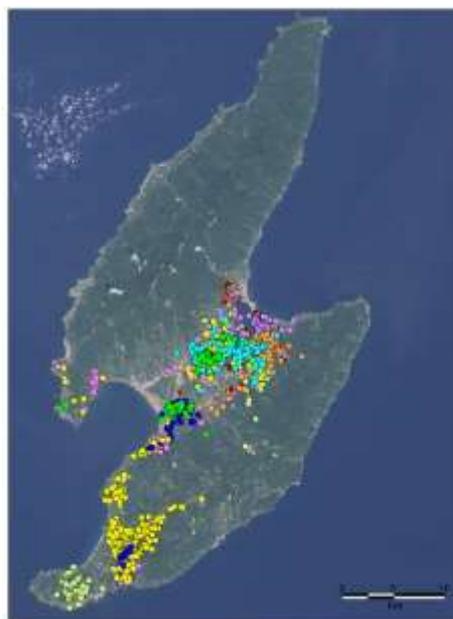


図 31 野生下トキの分布 (2013 年)



図 32 野生下トキの分布 (2014 年)



図 33 野生下トキの分布 (2015 年)



○死亡個体

これまでに確認されている死亡個体は、放鳥個体 17 羽、野生下生まれ 1 羽の計 18 羽である(表 9)。そのうちの 2 例は、猛禽類による襲撃が死因と推定されたが、死亡原因は、ほとんどの場合が不明となっている。他の 1 例は、捕食に至る経過は不明であるが、トビが捕食している状況が確認された。

死亡個体の年齢は、0 歳から 10 歳までと幅がみられるが、2、3 歳の割合が高かった。最後に生存が確認されてから死体発見に至るまでの期間は、おおむね 10 日前後であったが、中には最終確認日から死体発見までに約 3 ヶ月が経過した事例もあった。

表 9 これまでに確認された死亡個体

個体番号	放鳥回	発見時の年齢	最終確認	死体発見	死因
15	1回	1歳	2008/12/9	2008/12/14	不明
			佐渡市両津	佐渡市両津	
46	3回	4歳	2010/12/21	2010/12/27	不明
			佐渡市赤泊	新潟市西蒲	
70	4回	2歳	2011/3/13	2011/3/28	不明
			佐渡市両津	佐渡市新穂	
53	3回	3歳	2012/7/24	2012/8/13	不明
			佐渡市羽茂	佐渡市羽茂	
129	7回	2歳	2013/1/24	2013/2/2	不明
			佐渡市新穂	佐渡市新穂	
不明	—	—	—	2013/3/3	不明
			—	佐渡市新穂	
76	4回	3歳	2013/5/28	2013/5/28	トビによる捕食
			佐渡市金井	佐渡市金井	
94	9回	4歳	2014/2/13	2014/2/21	不明
			新潟市秋葉	新潟市秋葉	
A12	—	0歳	2014/6/29	2014/7/2	不明
			佐渡市真野	佐渡市真野	
102	6回	6歳	2014/8/20	2014/8/20	不明
			佐渡市金井	佐渡市金井	
197	11回	2歳	2014/10/3	2014/11/12	不明
			佐渡市新穂	佐渡市両津	
162	9回	3歳	2014/12/12	2014/12/12	猛禽類による襲撃・捕食
			佐渡市新穂	佐渡市新穂	
141	8回	3歳	2014/12/15	2014/12/26	不明
			佐渡市羽茂	佐渡市羽茂	
198	11回	3歳	2015/2/8	2015/2/13	不明
			佐渡市両津	佐渡市両津	
18	7回	10歳	2015/2/20	2015/5/18	不明
			佐渡市金井	佐渡市金井	
210	12回	2歳	2015/9/20	2015/9/29	不明
			佐渡市新穂	佐渡市両津	
6	1回	9歳	2015/10/12	2015/10/12	猛禽類による襲撃・捕食
			佐渡市羽茂	佐渡市羽茂	
228	13回	2歳	2015/9/28	2015/10/15	不明
			佐渡市新穂	佐渡市新穂	

○現在の野生下個体の内訳（性・年齢 等）

野生下生まれの個体も含めて、野生下で生存しているとみられるトキは 2016 年 1 月末時点で、約 154 羽で、その内訳は、放鳥トキが 113 羽、野生下生まれのトキが 41 羽となっている。年齢構成は 1 歳から 11 歳までで、性比については、足環のないトキを除き、オス 65 羽、メス 69 羽となっている（表 10）。

表 10 野生下個体の内訳

生まれ年	羽数	オス	メス	性齢不明
2005年(11歳)	1		03	
2006年(10歳)	3	11 08 135		
2007年(9歳)	4	48 50 81	38	
2008年(8歳)	4	23 33	25 26	
2009年(7歳)	17	67 68 71 72 74 84 85 86 87 90 91 92 136	66 69 93 154	
2010年(6歳)	18	98 106 107 108 110 167	78 79 80 95 96 97 120 122 157 190 222 223	
2011年(5歳)	14	137 143 146 161 169 170 172 174 186	114 134 127 156 163	
2012年(4歳)	18	177 179 187 189 176 204 205 206	148 149 192 195 199 200 201 224 225 227	
2013年(3歳)	29	207 208 209 211 212 213 214 215 216 233 A02	180 181 182 183 184 202 203 229 230 231 232 234 235 236 237 A01 A03 A04	
2014年(2歳)	17	221 238 A09 A13 A16 A18 A19 A22	217 219 220 239 240 A10 A11 A14 A21	
2015年(1歳)	7	A25 A28 A32	A23 A24 A26 A27	
合計	152	66	66	20

20160131時点
本州の04、226を除く
性齢不明は20160127の記録

⑤まとめ

○飼育繁殖

飼育下個体群の遺伝的多様性を低下させないよう配慮しつつ、ファウンダーペアでは繁殖ペア候補個体の確保を、その他のペアでは放鳥候補個体の確保を目的として、飼育繁殖が進められた。近年では毎年およそ 30 ペアから 50 羽程度が飼育下で誕生し、飼育下個体数は 200 羽前後を維持し、放鳥候補個体が計画的に確保されている。

○モニタリング調査

・得られた成果

これまでに 13 回の放鳥を実施してきたなかで、放鳥初期においては、順化訓練や放鳥方法については手探りの状況であったが、モニタリング調査によって得られる放鳥トキの生存率等のデータがフィードバックされることで、放鳥方法が徐々に見いだされてきた。その結果として、順化訓練の期間を約 3 ヶ月としたうえで、放鳥方法はソフトリリースにより、春放鳥（6 月上旬頃）と秋放鳥（9 月下旬頃）の年 2 回実施する方法が定着することとなった。

トキの餌生物については、両生類、魚類、昆虫類、甲殻類等様々な生物を捕食することが確認された。採餌場所は水田や調整水田等が中心であったが、季節によって変化し、稲株が成長する時期には水田が利用できず、蛙等でミミズを捕食することが多かった。佐渡島内のトキの採餌場所は当初、放鳥場所近くの国仲平野東部に集中していたが、その後徐々に国仲平野全体が利用されるようになった。

野生下におけるペア形成は 2010 年から確認されたが、繁殖に成功したのは 2012 年からで、以降野生下での繁殖は継続して実現している。巣立ち率については、中国の事例と比較すると著しく低く、年によって上下変動がある状況となっている。放鳥し

た個体の多くは国仲平野東部の屋敷林等のある環境や真野地区等の海岸近くの林に営巣し、営巣木はスギやコナラ等の割合が多くなっている。繁殖の阻害要因としては、暴風などの気象条件、テン、ハシブトガラス、ヘビなどの捕食者、ペア未形成のトキによる干渉等の様々な要因が考えられた。

ねぐらとして利用した場所は、国仲平野東部や真野、羽茂地区等を中心とした複数箇所に分散する状況となっていた。

野生下におけるトキ個体数の推移は、放鳥の回数とともに増加した。また 2012 年以降は野生下で生まれた個体も徐々に増加し、個体数全体に占める割合も大きくなってきている。本州への飛来は 2010 年に 6 個体と最も多く、その後はほとんどみられなくなったが、2014 年以降は何羽かの飛来が確認されている。これまでに本州で飛来が確認された県は、秋田、山形、福島、新潟、長野、富山、石川、福井の 9 県である。

佐渡島内での分布状況の変化をみると、2011 年までは国仲平野から小佐渡地域に分布が広がり、2012 年頃からは国仲平野での密度が高くなるとともに、特に羽茂地区で多くみられるようになった。

野生下においては、これまでに 17 羽の死亡個体が確認されている。2 例は猛禽類による襲撃が原因と推定されるが、その他の事例の死亡原因は不明である。

・課題

目標の達成度を評価するための重要な項目の一つが、野生下のトキの個体数である。しかしながら個体数調査は個体識別が基本となり、今後、個体数のさらなる増加、生息域の拡大する可能性に対して、現状のモニタリングチームでは対応が困難となることが予測される。また、将来的な個体数予測を行うためには、巣立ち率や幼鳥の生存率等の繁殖データも不可欠となる。繁殖ペア数が増加する中で、ほぼ同時期に全ての営巣地を把握する事も困難である。このため、一般市民からの情報収集体制をより強化するとともに、調査項目の整理や個体数推定方法の検討等、モニタリングの重点化・効率化を図る必要がある。

また、野生下で誕生するヒナへの足環装着を可能な限り実施し、個体識別を通じた生存個体数の把握及び繁殖状況の把握を行い、遺伝的な多様性を考慮した放鳥計画に反映させることが重要である。

さらに、佐渡における個体数増加に伴い、本州へ飛来する個体の増加も想定される。このため本州におけるトキの生息状況を継続的に把握するための、モニタリング体制の検討が必要である。

2) 生息環境整備【自然再生ビジョン】

「環境再生ビジョン」におけるトキの生息環境を整備するためのビジョンとして、大きく「地域での取組」、「農地での取組」、「森林での取組」が挙げられている。

トキが生息できる環境を確保するための地域での取組としては、トキにとっての「安全な生息環境の創出」が重要で、天敵を作らない・増やさないことや、佐渡に移入種などを

持ち込まず、佐渡の生態系を壊さないようにすることなどが記載されている。農地での取組では、「餌場環境の創出」が重要で、中山間地域ではドジョウやカエルなどの生息環境である棚田の復田や、バッタやイナゴの生息環境である草地環境の整備が、平地地域では休耕田のビオトープ化や耕作田、用排水路の改良などについて記載されている。森林での取組については、「営巣環境の創出」のための取組として、営巣林及びねぐら林づくりに必要な里山林の択伐、スギ人工林の間伐、マツ枯れ木の処理などが記載されている。

これらのビジョンに基づき、県や市、地元団体等による様々な生息環境整備事業の実施、佐渡市による朱鷺と暮らす郷認証米制度の発足、様々な民間団体による継続的なビオトープ整備活動等が行われ、トキの採餌環境及び営巣環境を確保するための取組が行われてきた。

①「朱鷺と暮らす郷づくり認証制度」

○制度の概要

トキの生息環境を整備するとともに、米など佐渡の農産物を「環境にやさしい島」でできたことを対外的にアピールすることにより、農家の収入向上を図る目的で始められた(表 11)。認証基準は以下のとおりで、トキの生息地、特に採餌環境改善に大きく寄与することが期待される。

- ・「いきものを育む農法」で栽培
(水田、水路での江の設置・ふゆみずたんぼ・魚道等水路の設置・ビオトープの設置)
- ・「生きもの調査」の実施
- ・農薬や化学肥料を削減
- ・エコファーマーの認定を受けた生産者
- ・佐渡で栽培されたお米

表 11 実施技術別の取り組み状況

年度	ふゆみずたんぼ	江の設置	魚道等の設置	ビオトープの設置
H20	361ha	73ha	0.9ha	1.1ha
H21	775ha	195ha	0.6ha	1.5ha
H22	1,093ha	329ha	17.0ha	1.7ha
H23	1,164ha	439ha	34.0ha	2.4ha
H24	1,221ha	508ha	42.0ha	1.6ha
H25	1,152ha	535ha	51.4ha	1.5ha
H26	1,056ha	496ha	43.8ha	1.6ha
H27	1,016ha	535ha	44.7ha	2.3ha

○取組に関わった主な団体

- ・佐渡トキの田んぼを守る会（2001 年～）

旧新穂村の村長の呼びかけに始まり、農家が主体となり以下を目的として活動。

- ①将来トキが野生復帰した場合に、餌場として田んぼを有効利用する
- ②無農薬・無化学肥料栽培、減農薬・無化学肥料栽培による環境保全型農業の推進
- ③消費者との交流
- ④食農教育

- ・朱鷺と暮らす郷づくり推進協議会（2008 年～）

佐渡市が J A と連携し、「朱鷺と暮らす郷づくり認証米」の生産性と品質を高めるとともに、生きものを育む農法の推進することによる佐渡地域における生物多様性を確保する事を目的に、トキと共生する農業の確立に向けた技術向上及び普及啓発を行っている。

○取組状況

- ・認証米への取組

2008 年（平成 20 年）度より取組が開始され、取組農家数、取組面積はともに徐々に増加し、2013 年（平成 25 年）度時点で、取組農家数は 622 人、取組面積は 1334ha にまで達し、同年度の取組面積は制度を開始した 2008 年（平成 20 年）度のおよそ 3 倍に達した（図 34）。佐渡市全体からみた、認証米取組農家数や取組面積の割合も徐々に増加して、2013 年（平成 25 年）度の取組面積の割合はおよそ 24%にまで達した（図 35）。

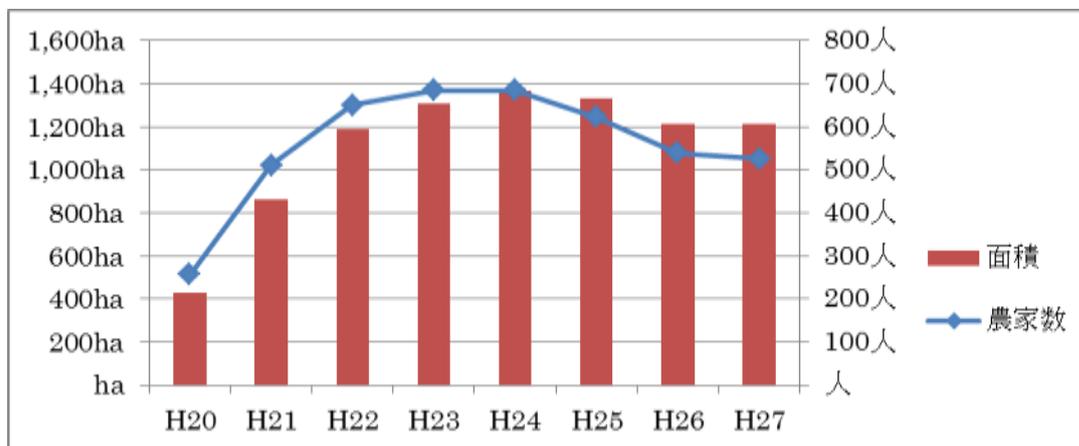


図 34 認証米に取り組んだ農家数と水田面積の推移（佐渡市提供）

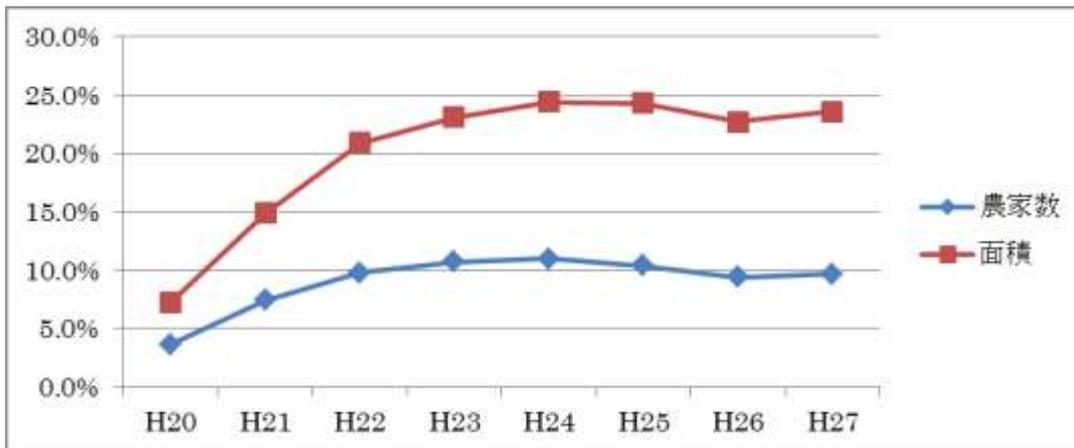


図 35 主食用水稲作付に対する認証米に取り組んだ農家数と水田面積の割合（佐渡市提供）

○認証水田におけるトキの飛来状況（平成 27 年度北陸農政局農村環境課調査による）

・水田管理別のトキの飛来状況

時期毎に水田管理の違いによるトキの飛来状況を把握した（表 12・図 36）。朱鷺認証水田でのトキの飛来割合は通年で 23.0%であった。営農田は佐渡全体で 63,990 筆あり、その内朱鷺認証水田が 7,078 筆（11.1%）であることを考えると、朱鷺認証水田におけるトキの飛来状況としては多いと言える。次年準備期（H26.10.1～H26.11.30）は営農田でのトキの飛来割合が多いことから、秋季は主に刈田を採餌場所としているのが分かる。また、積雪により田面に水辺が無くなる積雪期（H26.12.1～H27.3.10）や稲の生長により水田内に入れなくなる飽水～稲刈期（H27.7.1～H27.9.30）には、自己保全管理による休耕田での飛来割合が増加する。

表 12 水田管理別のトキの飛来状況

時期	期間	営農田		休耕田				トキ飛来水田数
		H27年朱鷺認証水田	H27年非認証水田	ビオトープ	全体調整水田	部分調整水田	自己保全管理	
次年準備期	H26.10.1～ H26.11.30	164	398	1	15	45	49	672
		24.4	59.2	0.1	2.2	6.7	7.3	
積雪期	H26.12.1～ H27.3.10	169	374	1	31	46	77	698
		24.2	53.6	0.1	4.4	6.6	11.0	
田植準備期	H27.3.11～ H27.4.30	104	235	0	27	28	34	428
		24.3	54.9	0.0	6.3	6.5	7.9	
田植～中干期	H27.5.1～ H27.6.30	120	259	0	23	29	34	465
		25.8	55.7	0.0	4.9	6.2	7.3	
飽水～稲刈期	H27.7.1～ H27.9.30	135	292	2	37	56	80	602
		22.4	48.5	0.3	6.1	9.3	13.3	
通年	H26.10.1～ H27.9.30	529	1,292	3	93	161	223	2,301
		23.0	56.1	0.1	4.0	7.0	9.7	

※) 通年は 1 年間を通じてトキが 1 度でも飛来してきた水田を表す

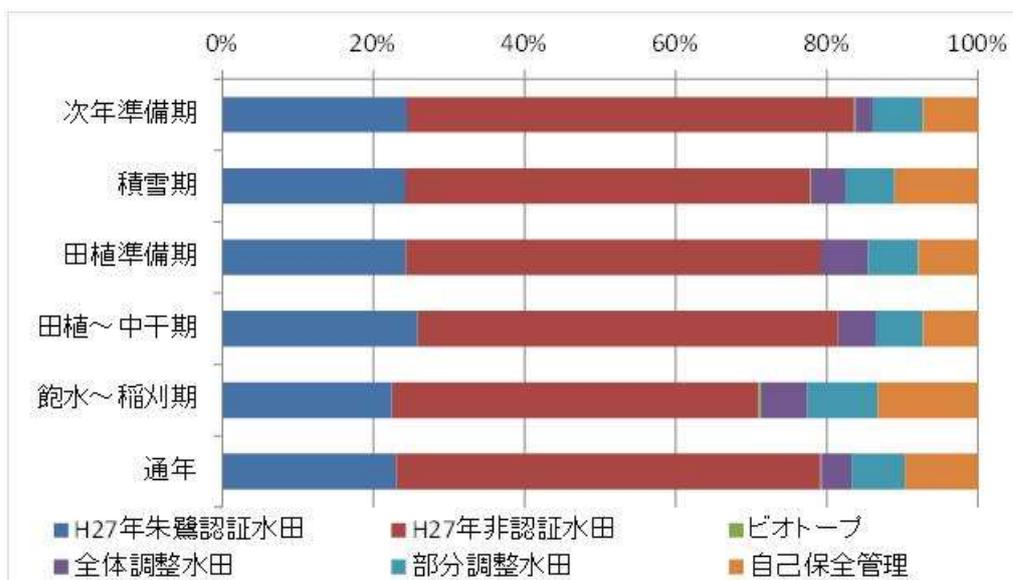


図 36 水田管理別のトキの飛来状況

・生きものを育む農法別のトキの飛来状況

佐渡市が朱鷺認証の要件としている4つの生きものを育む農法（ふゆみずたんぼ、江の設置、水田魚道の設置、ビオトープ）毎にトキの飛来状況を把握した（表 13・図 37）。積雪期（H26.12.1～H27.3.10）や田植～中干期（H27.5.1～H27.6.30）は江の設置水田でのトキの飛来割合が高くなっている。江の設置水田は各季節ともトキの飛来割合が高いことから、水田内の小さなビオトープ環境がトキの採餌に影響を与えているものと考えられる。また、積雪期（H26.12.1～H27.3.10）や飽水～稲刈期（H27.7.1～H27.9.30）にはふゆみずたんぼでのトキの飛来割合が高かった。

表 13 生きものを育む農法別のトキ飛来状況

時期	期間	ふゆみずたんぼ	江の設置	水田魚道の設置	ビオトープ	H27朱鷺認証水田飛来数
次年準備期	H26.10.1～	81	140	11	0	164
	H26.11.30	49.4	85.4	6.7	0.0	
積雪期	H26.12.1～	91	154	12	1	169
	H27.3.10	53.8	91.1	7.1	0.6	
田植準備期	H27.3.11～	48	91	6	1	104
	H27.4.30	46.2	87.5	5.8	1.0	
田植～中干期	H27.5.1～	48	109	9	0	120
	H27.6.30	40.0	90.8	7.5	0.0	
飽水～稲刈期	H27.7.1～	78	118	13	0	135
	H27.9.30	57.8	87.4	9.6	0.0	
通年	H26.10.1～	269	461	35	2	529
	H27.9.30	50.9	87.1	6.6	0.4	

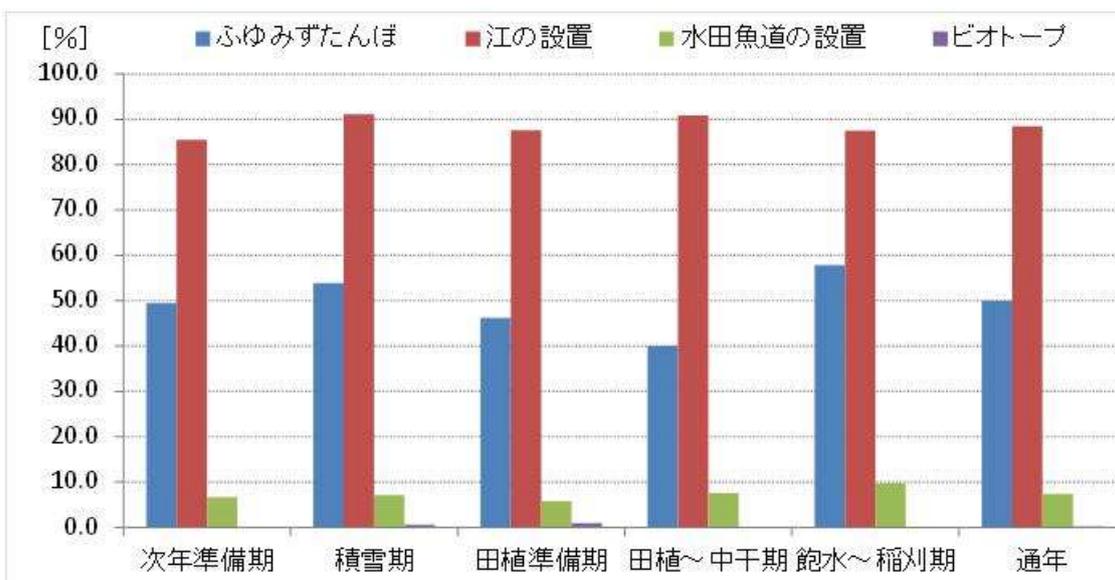


図 37 生きものを育む農法別のトキ飛来状況

②NPO 等団体による餌場整備活動

○トキ生息環境整備地域活動助成事業（2005 年度～）（新潟県）

佐渡におけるトキの野生復帰を展望した取組を支援することなどを目的としている「トキ保護募金」（新潟県トキ保護募金推進委員会）の中から、トキの野生復帰に向けた地域活動を行う団体に対して助成をしている。2014年度の実績は3,184千円。

これまでに、東立島がんばる会、潟上水辺の会、NPO 法人さど、生椿の自然を守る会、岩首棚田・とき共生みらい、大野郷ヶ沢トキの里、NPO 法人地域自立ソフトウェア連携機構、トキガイド連絡協議会、佐渡ドジョウ養殖研究会、東京工科大学ボランティア推進委員会『WiE』、水津トキの会、早稲田大学学生環境 NPO 環境ロドリゲス REC、初ひなトキの家族を見守る会など、毎年多くの団体に対し助成されている。活動内容としては、ビオトープや棚田の整備・維持管理、餌場づくりの体験学習ツアーの企画・実施、交流活動のほか、ドジョウの養殖技術の研究などが行われている。

○佐渡市トキビオトープ整備事業（2007 年度～）（佐渡市）

トキの野生復帰に向けて、佐渡市が 2007 年（平成 19 年）度から、ビオトープ整備、維持管理、冬期湛水等の活動に対して行っている補助事業で、財源は「佐渡市トキ環境整備基金」と「新潟県トキ保護募金」からなっている。冬期湛水については、2012 年（平成 24 年）度より農林水産省の環境保全型農業直接支援事業の対象事業とされたため、同年度以降はビオトープ整備に事業対象に特化している。

2014 年（平成 26 年）度の時点で佐渡市ビオトープ整備にかかわった NPO 等団体は 20 団体で、小佐渡東部を中心に広く活動が行われていた（図 41）。

ビオトープ面積については 2009 年（平成 21 年）度より約 30 万 m² でほぼ横ばいとなっているが、農林水産省の環境保全型農業直接支援事業により実施されている冬期湛水によ

っても餌場は確保されていると考えられる（図 38）。

放鳥の継続により野生下のトキ自体が増加したこともあるが、年経過とともに、トキののべ観察箇所数（図 39）及びのべ観察羽数（図 40）はおおむね増加しており、ビオトープの整備、維持管理の取り組みによってトキが餌場を利用している状況が確認され、トキの餌場の維持に一定の効果があったと考えられる。

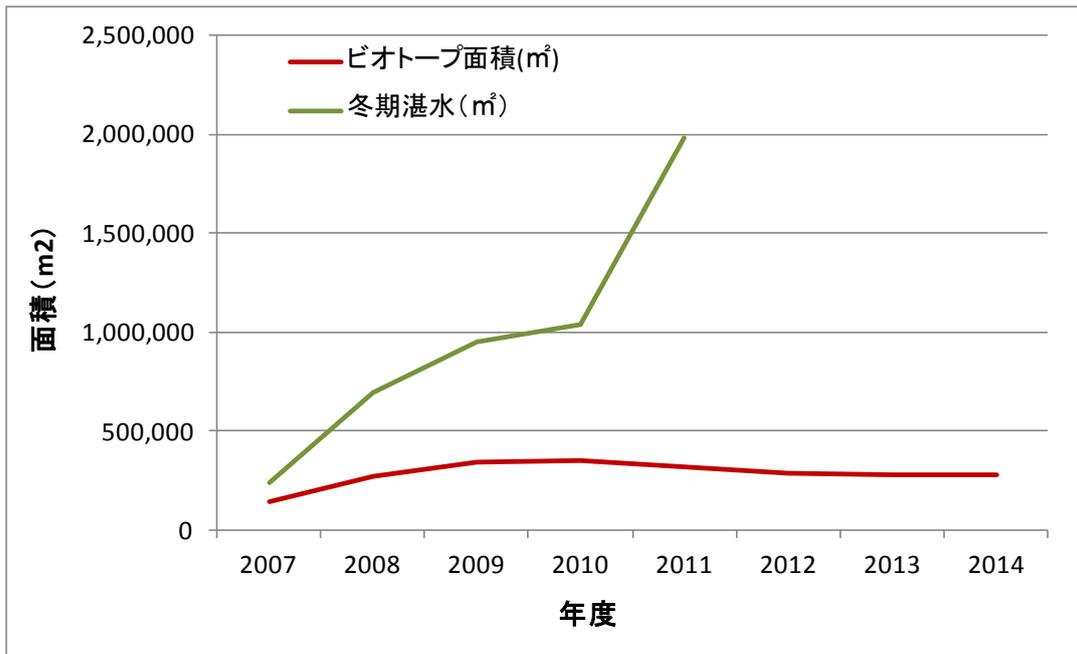


図 38 ビオトープ及び冬期湛水水田の面積の推移

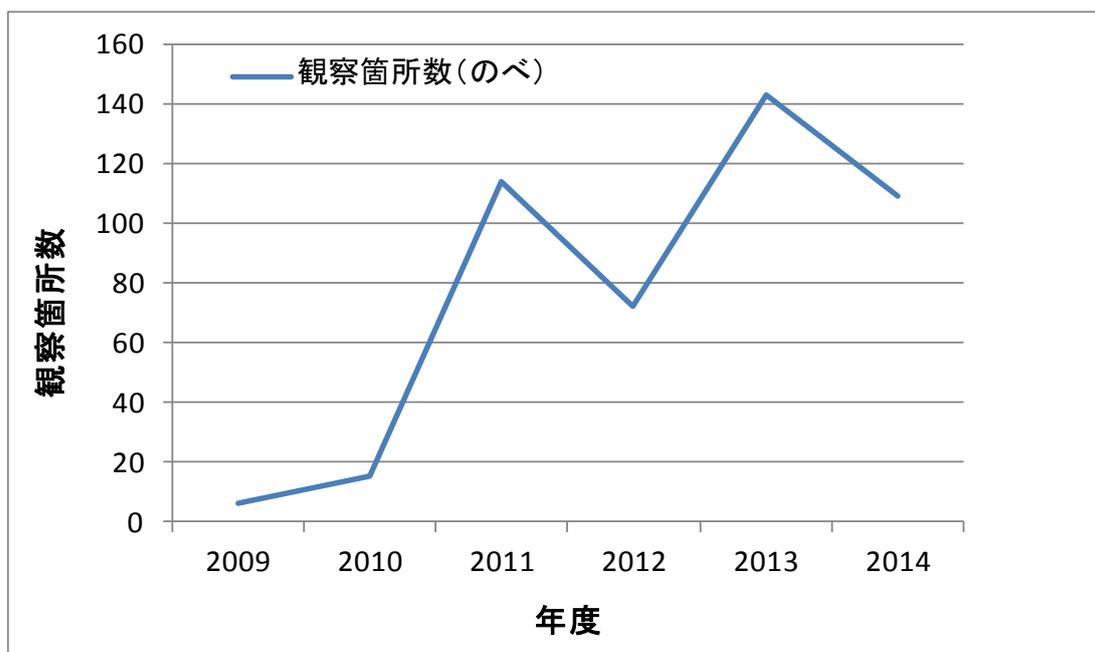


図 39 トキが観察された箇所の推移

○トキ野生復帰に関わるその他の NPO 等団体による環境整備

NPO 等団体が実施主体となる餌場環境整備としては、棚田などの復田や放棄水田のビオトープ化などが実施されており、農家が主体となった団体では、環境保全型農業やふゆみずたんぼの実践が行われた。また、小佐渡地域の森林の維持管理、ゴミ拾いや草刈などの環境整備や生きもの調査の実施も行われた。

③農地、河川、森林等での各種取組

○農地での主な取組

・生物多様性保全推進支援事業（2008 年度～）（環境省）

自然共生社会づくりを着実に進めていくため、地域における生物多様性の保全再生に資する活動等に対し、活動に必要な経費の一部を交付する事業である。佐渡では、新潟県佐渡地域振興局農林水産振興部、佐渡市、佐渡市農業委員会、JA 佐渡、JA 羽茂、JA 佐渡水稻エコクラブ、JA 羽茂特別栽培米生産者部会、生きものを育む農法実施農家トキのたんぼを守る会 トキの野生復帰連絡協議会、NPO 法人トキどき応援団が構成員となり、朱鷺と暮らす郷づくり推進協議会を組織して、トキの餌場環境再生対策事業を実施した。佐渡島でのトキの生息地や餌場環境の整備について、全島規模での持続的な取組を進めていくために、市民への環境に対する意識向上を目的とした環境教育の実施や、餌場環境の整備のために島内の水田において団地的な江（水田の深み）の設置や冬期湛水、魚道の整備を進めている。

・環境保全型農業直接支援事業（2011 年度～）（農林水産省）

化学肥料、化学合成農薬の 5 割低減の取組とセットで、地球温暖化防止や生物多様性保全に効果の高い営農活動の取組に支援を行う事業である。新潟県佐渡市では、トキや渡り鳥などの餌場の提供を目的として、冬期湛水を実施している。

・生物多様性対応基盤整備促進パイロット事業（2008～2012 年度）（新潟県）

多様な生物の生息には、水田を利用したビオトープや冬期湛水による常水田化と無農薬無化学肥料栽培、無農薬有機栽培などの環境保全型農業の導入など農業の果たす役割が大きい。このため、トキの餌生物となるドジョウ・ヤマアマガエルなどを保全対象種として、農家の理解や地域住民の合意を得つつ、生物多様性確保の視点を取り入れた農地・農業用施設の整備をモニタリング調査と並行して行い、生物多様性の確保に対応した基盤整備の推進を図る事を目的に、本事業が実施された。

取組内容としては、農業生産基盤整備（農業用排水施設整備）としてのため池整備や、農村環境施設整備（生態系保全施設整備）としてのビオトープ、水田ビオトープ（江）、水田魚道などの整備を行い、並行してモニタリング調査を実施している。

・トキの野生復帰に係る農業・農地戦略検討会議（2008 年～）（農林水産省）

放鳥後のトキの生息環境、特に主な餌場となる水田や水路の環境整備に関して、関

係機関が連携して取組を推進するため、北陸農政局や環境省等の行政機関、地域農業者及び研究機関の構成による会議である。トキ野生復帰と持続可能な佐渡農業の実現を目指した関係機関による情報共有やトキのエサ場の維持・保全対策等に関する検討をより具体的かつ戦略的に行う場として設置されている。

- ・ 中山間地域総合整備事業（両津南部地区）（2006～2007 年度）（新潟県）

片野尾地域において、トキのエサ場としての機能に配慮したほ場整備を実施することにより、農業生産性の向上を図るとともに、トキの野生復帰に向けた環境整備の推進を図ることを目的に実施された事業である。

- ・ その他

農林水産省によっては、佐渡全域でトキの餌生物（ドジョウ、カエル類、バッタ等）の生息調査が行われ、そのような生物にとって生息しやすい環境を創出するための農法や工法にかかる提言が行われている。また、平成 26 年度からは、過去の取組内容について網羅的に情報収集したうえで課題への対策手法等の検討を行い、農村環境保全・トキの採餌環境に適した農法の整理が進められている（図 42）。

新潟大学によっては、戦略的かつ効果的な環境再生を行うための佐渡全域における餌生物（ドジョウ、ヤマアカガエル）の評価に関する研究が進められている（図 43）。

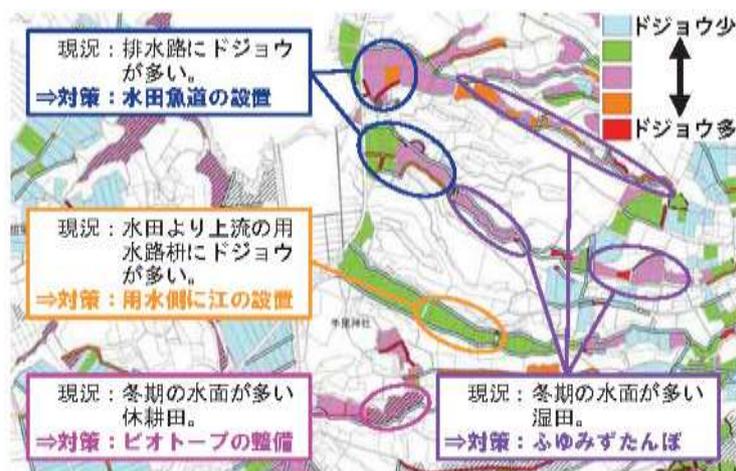


図 42 水田・水路・水路柵のドジョウの生息量と環境再生の方針
（北陸農政局 HP トキとの共生を目指す佐渡農業・環境再生の取組より）

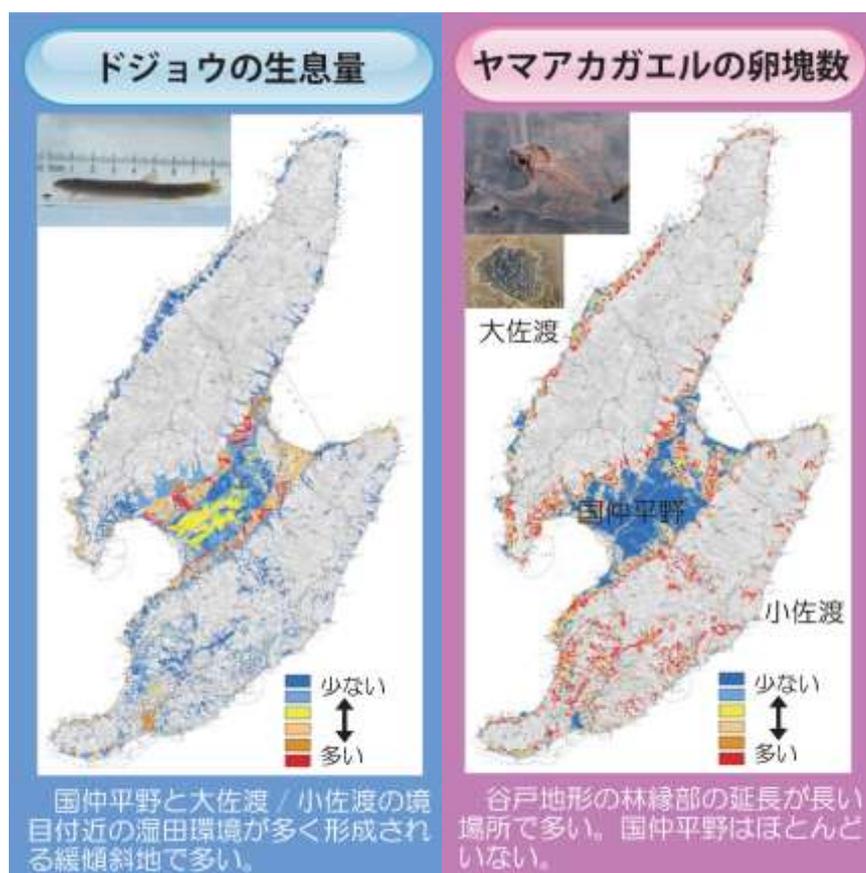


図 43 環境再生を行うための餌生物評価
(北陸農政局 HP トキとの共生を目指す佐渡農業・環境再生の取組より)

○河川での主な取組

- ・国府川等統合河川環境整備事業（2005～2012 年度）（新潟県）

トキの野生復帰に向け、地域の取組と一体となって河川環境の整備を行い、多様な生物が生息する河川環境の保全、再生、創出を目的として、国府川、大野川、久知川、天王川などで落差解消やワンドの設置などの自然再生が実施された。また、整備効果を把握するためのモニタリング調査も継続的に実施されている。

○森林での主な取組

- ・トキの営巣木等保全事業（2003 年度～）（林野庁）

かつては、トキは主にマツに営巣していたことが記録されているが、佐渡島内では 20 年ほど前より松くい虫の被害が発生し、放鳥が予定されているエリアでもトキの営巣に適した木が激減していた。これを受けて、営巣候補木の選定調査、松くい虫被害からの保全、被害木（枯損木等）の伐倒等を行い森林環境の整備をしている。

- ・ 営巣木等保全整備事業（2003～2013 年度）（新潟県）

かつてトキの営巣木として利用されていたマツが松くい虫被害により減少していることから、トキの生息できる環境に欠かせないマツ等を守ることを目的に、伐倒駆除（くん蒸）、樹幹注入、不要木除去、松食い虫被害木調査を実施している。
- ・ 森林害虫駆除事業（2010～2013 年）（新潟県）

かつてトキの営巣木などに利用されていたマツが松くい虫被害により減少していることから、トキの生息できる環境に欠かせないマツ等を守ることを目的に、伐倒駆除（くん蒸）、樹幹注入、松食い虫被害木調査を実施している。
- ・ 森林病虫害等防除事業（佐渡市）

松くい虫による被害から森林資源として重要な松林の保全を図るために必要な各種事業を総合的に実施し、松林の有する機能の確保に資することを目的として、無人ヘリや動力噴霧器による薬剤散布など、予防及び処理を実施している。本事業は国 50%、県 25%、市 25%の補助事業で実施している。
- ・ 森林環境保全整備事業（佐渡市）

林野庁の森林環境整備事業において、公益性の高い松林等において、松くい虫の繁殖源を除去し、松林の健全な育成又は保全を図ることを目的として、不要木及び不良木の伐倒、搬出、集積、破碎、焼却、薬剤処理を実施している。本事業は国 50%、県 20%の補助事業で実施している。
- ・ 森林整備加速化・林業再生事業（佐渡市）

公益的機能の高い松林等の被害終息化への加速化を目的とし、樹幹注入や被害木の伐倒くん蒸等を実施している。本事業は国 99.9%の補助事業で実施している。
- ・ 松くい虫緊急駆除事業（佐渡市）

早期終息化を図るため、放置することで被害拡大の原因となる緊急性の高い松くい虫による被害木の駆除を目的として、公益性の高い海岸保安林等への被害を拡大させるおそれのある松林において伐倒駆除（くん蒸）等の事業を実施している。本事業は県 50%、市 50%の補助事業で実施している（図 44）。

上記の事業のほか、市が単独で実施している事業を含めた総事業費と主な対策実績の年推移は下図のとおりである。

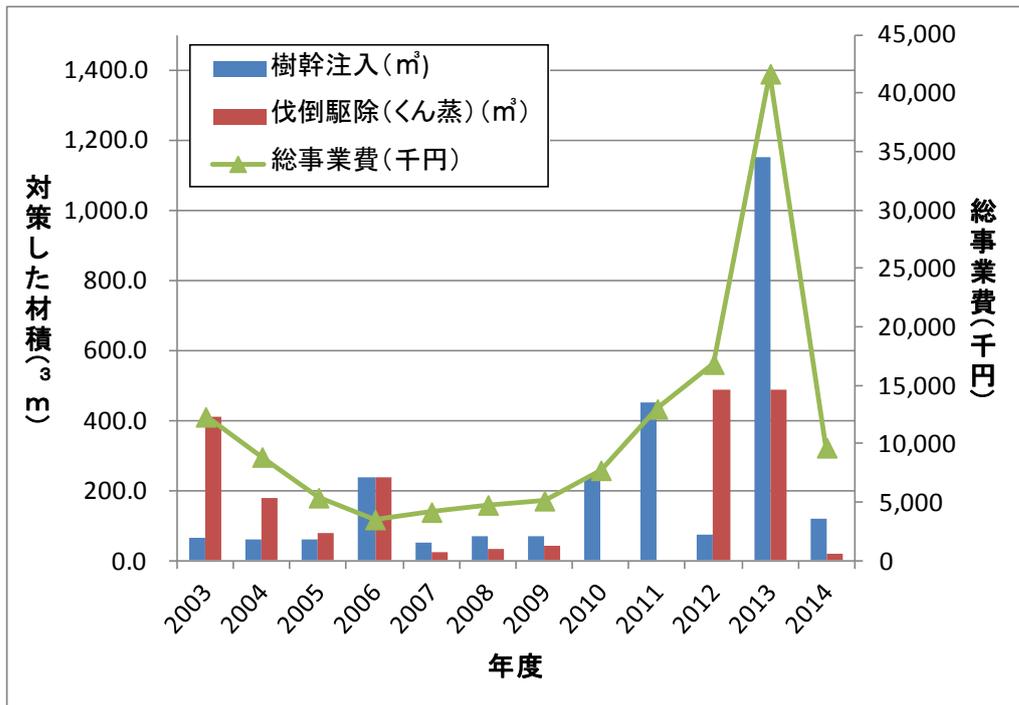


図 44 佐渡市における松くい虫対策等にかかる年推移（佐渡市提供）

- ・トキのすむ佐渡の森づくりパートナー（佐渡市）
佐渡の森づくりに寄付を募り、林業の振興を図りつつ森林整備を実施している。
- ・その他、新潟大学によって、トキの営巣環境を予測するための佐渡全域における評価が行われている（図 45）。トキが好む生息環境の保全や再生に活かされている。

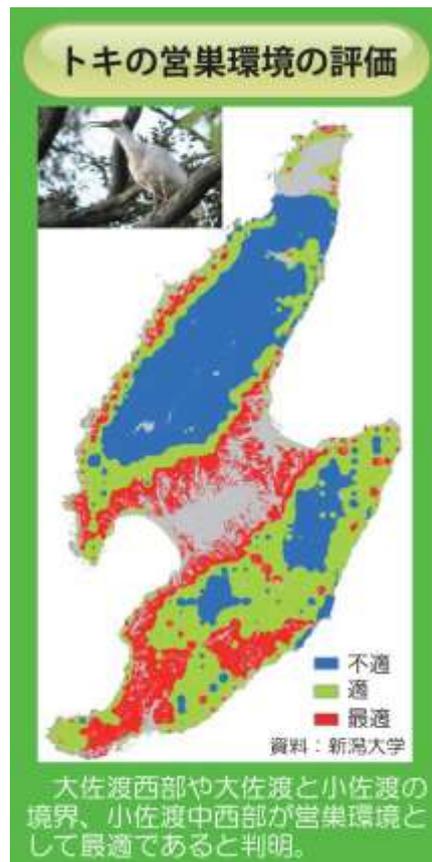


図 45 営巣環境の評価

(北陸農政局 HP トキとの共生を目指す佐渡農業・環境再生の取組より)

④まとめ

・農地

佐渡島内の多くの農家が「朱鷺と暮らす郷づくり認証制度」に基づく「いきものを育む農法」を実践し、ふゆみずたんぼや江の設置、ビオトープの整備、水田魚道の設置等が行われた結果、農地におけるトキの餌資源量は増加したと考えられる。

・河川

国府川の河口付近は、護岸等により単調な水際となっていたが、浅場の創設によって水際にヨシ、マコモ、ガマの生育が認められ、そこに生息する魚類等の種数が増加した（トキの川づくり通信：新潟県ホームページ）。

天王川における河床の多様化整備によって、魚類についてはこれまでアユしか確認されなかったが、整備後はアユのほか、ヨシノボリ、ドジョウ、タモロコ、フナなどが確認された。また水生昆虫などはこれまで確認されていなかったが、整備後 5 種類が確認された。また、落差を解消することによって泳ぐ力の弱いアユカケやウキゴリ

が遡上することが確認された（トキの川づくり通信：新潟県ホームページ）。

・森林

松枯れ被害は 1986 年（昭和 61 年）に発生し、その後被害量は急激に増加して、1994 年（平成 6 年）には 11,169m³ でピークに達したが、伐倒駆除や樹幹注入などの対策などにより、2010 年（平成 22 年）には 149 m³ にまで低下している。

生息環境整備については、「朱鷺と暮らす郷づくり認証制度」により、稲作農家が中心となり、江やビオトープの設置などが推進され、水田における生物多様性が増加した。また、様々な NPO 団体等によるビオトープや棚田の整備活動も活発に行われた。河川においても、落差解消やワンドの設置などにより魚類相が豊かになり水生昆虫が増加し、トキの採餌環境は向上した。森林においては、松枯れ被害に対して伐倒駆除や樹幹注入などによりその被害量は低下して、森林環境が整備、維持されてきている。

3) 社会環境整備【地域社会ビジョン】

トキと共生する地域社会を形成するために、①自然と人が共生できる地域社会をつくる、②現世代と次世代が共生できる地域社会をつくる、③都市生活者と佐渡島民が共生できる地域社会をつくるといった目標を設定し、協議会などにより各主体間が連携をとり協働していくことが記載されている。放鳥が開始されるまでに「トキの野生復帰連絡協議会」や「人・トキの共生の島づくり協議会」が発足し、情報の共有や地域における合意形成に大きな役割を担ってきている。放鳥の開始と合わせて「トキとの共生ルール」が策定され、その後「観察ルール」が設けられるなど、トキと共生するための普及啓発が行われ、新潟大学による「超域研究機構（超域朱鷺プロジェクト）」や「朱鷺の島環境再生リーダー養成ユニット」などの取組も進められてきた。そのほか、各集落では「トキとの共生座談会」が実施され、トキとの共生に関する地域住民との対話の場が設けられている。

①「トキの野生復帰連絡協議会」による協働

「トキ野生復帰ビジョン」の策定を契機に、トキの野生復帰を支えるために、2003 年 11 月に設立された。小佐渡東部地域を中心に、様々な地域で、自治会や地域グループ、学生（小中高）、大学生、企業、団体の方々と共に、主に餌場の整備や地域づくり、里山保全活動を行った。平成 17 年の時点で 27 の個人、団体、企業が参加する規模であった。トキの第 2 回放鳥が終了し、地域づくりという第一段階の目的が達成されたことから、2010 年 3 月に同会は解散した。

②「人・トキの共生の島づくり協議会」による協働

NPO、地域グループ、企業などに加え、研究者、関係行政機関等の多様な主体が連携して、佐渡市民の理解を得ながらトキの野生復帰に関する取組を進めるため、情報共有等を図ること等を目的に 2007 年 3 月に設置された。「トキの野生復帰連絡協議会」解散後、各

主体が進める取組内容について情報共有、連携調整を行う上で重要な役割を果たしている。

③「トキとの共生ルール」の策定

○トキとの共生ルール

2008年のトキの第1回放鳥に合わせて、人とトキが共生するために、佐渡市、「人・トキの共生の島づくり協議会」、「トキの野生復帰連絡協議会」により共同で策定された。

ルールの内容は次の4項目からなる。

1. 優しく静かに見守りましょう
2. トキに餌付けをしないようにしましょう
3. トキを観察するときは地域に迷惑をかけないようにしましょう
4. 繁殖期間は、トキの巣に近づかないようにしましょう

トキを驚かせないようにするとともに、本来の野生復帰に向けて餌付けを行わないよう呼びかけ、また、観察を行う際に、地域住民の生活への影響が生じないような注意喚起を行っている。さらに、人とトキとの本来の共生関係を念頭に、農作業の実施については、作業中にトキが近くにいても特別な配慮は必要なく普段どおりの作業を行っていく考え方を明記している。

○トキ観察のルール

「人・トキの共生の島づくり協議会」観光部会によって、観光客に向けたトキ観察ルールを掲載した普及啓発用チラシが作成されている。

ルールの内容は主に次の3項目からなる。

1. トキに近づかない
2. 車内から観察する
3. 大きな音や光を出さない

トキを観察する人の中には、トキをより間近で見るために、または、写真を撮影する目的でトキに接近する状況が散見されることから、トキとの間で適度な距離を確保し、トキの行動や生態に影響を及ぼさないよう、観察時の配慮について普及啓発する内容となっている。

○ルールによる効果

特に佐渡島内においては、ルール策定後の経過とともに、年々その浸透が図られてきており、トキの生態へ大きな影響を与えず、地域全体で見守る状況がおおむね確保されてきている。また、放鳥開始直後においては、農作業の従事者が農地にいるトキへの対応に戸惑う状況もあったが、現時点では、普段どおりの作業を行うことが周知されており、大きな問題は生じていない。

一部の来島者には、トキを写真撮影する目的でトキに接近する状況も見受けられるが、トキモニタリングチーム、佐渡市のトキ共生推進員、地域住民等が、現場の状況に応じ共生ルール等を説明し適宜対応を行ってきており、全体としては、トキの行動や生態に大き

な影響を与えることなく、人との適度な距離が保たれている。

④各種普及啓発活動・交流活動

○トキ交流会館の開設・運営（2003年～（佐渡市）

佐渡市が2003年に開設し、人とトキが共に生きる島づくりを目指した様々な取り組みを進めるための活動拠点として運営されている。トキ野生復帰に関する活動事業時における宿泊、施設利用、機材貸出が可能となっている。近接する水田や山林を活用し、里山保全活動等を体験することができる。鍬、スコップなどの研修機材もあり、ボランティア団体や修学旅行などの要望に応じて、年間を通じて現地見学・研修・活動体験などの多様な活動が活発に行われている。

○トキファンクラブ設立（2007年～）（佐渡市）

「トキと人間がずっといっしょに暮らせる佐渡をつくること」を目標にトキ野生復帰の全国的な支援組織として、2007年に設立された。トキ野生復帰の進捗状況に関するホームページ等による情報発信を主として、クラブ会員のサポーターとともにトキ野生復帰を見守る社会環境づくりを進めている。現在約6千5百人あまりの会員が登録されている。

○トキガイド養成講座（2007年～）（佐渡市）

トキ野生復帰への取り組みの一環として、トキの生態、佐渡の情報等を提供して現地案内ができる「トキガイド」を養成するために開設。修了者は「トキガイド」として登録し、エコツアーや旅行者に紹介する。現在約80名以上がガイド認定を受け、年間約3千人の観光客等を案内している。

○トキ共生推進員設置（2009年～）（佐渡市）

島内各地のトキ目撃情報を収集し、トキ交流会館へ情報提供をするとともに、「トキとの共生ルール」の普及啓発等を担っている。また、トキとの共生に関する地域の問題や悩み事等の相談の窓口となっている。

○「朱鷺の島環境再生リーダー養成ユニット（トキモニターコース）」（2010～2014年）（新潟大学）

新潟大学では、佐渡市との包括連携協定を基盤として、同大学の研究・技術の蓄積を元に、トキとの共生をシンボルとした佐渡の自然再生と自然を活かした地域活性化に取り組むリーダーを、2010年度（平成22年10月～）から2013年度（～平成26年10月）にかけての計4期にわたり養成している。その中の「トキモニターコース」は、トキのモニタリング専門家チームの一員として、放鳥トキの採餌行動や生息環境を調査できる人材を養成するものとなっている。トキの野生復帰の意義や生態といった基礎的な知識を学ぶと同時に、実際に野外に出てトキの行動を観察しながら、トキのモニタリングに必要な技術、観察機材の利用方法、トキの観察方法を習得し、これまでに約40名が課程を修了している。

また、2015 年度以降においても、同養成ユニットのフォローアップとして「朱鷺の島地域再生人材創出事業」が継続的に実施されている。

○トキとの共生座談会（2010 年～）（人・トキの共生の島づくり協議会、佐渡市、環境省佐渡自然保護官事務所・佐渡トキ保護センターなど）

トキが生息している地域の住民を中心に、放鳥トキの現況や野生復帰の取組について情報発信すると共に、地域の困りごとなどを聴取してトキとの共生を進める方法について地域の方々を関係者が共に考えるという目的で開催された。これまでにトキが中心的に利用してきた地域や新たにトキが飛来した地域において集落単位で実施しており、2015 年 3 月の時点で 26 回開催し、延べ参加人数は 373 名にのぼる。

○トキふれあいプラザ開設（2013 年～）（佐渡市）

佐渡市が、トキ野生復帰に関する市民の理解を深めることを目的に、トキの森公園内に「トキふれあいプラザ」として、飼育トキを観察できる施設を整備し、2013 年 3 月に供用が開始された。トキが飛翔可能な大型ケージ内に自然に近い生息環境を再現し、トキの飛翔、採餌、巣作り等の生態行動を間近に観察できるものとなっており、2014 年、2015 年の繁殖期には、ケージ内でヒナの誕生、巣立ちにも成功した。トキの森公園来園者数の推移をに示した（図 46）。

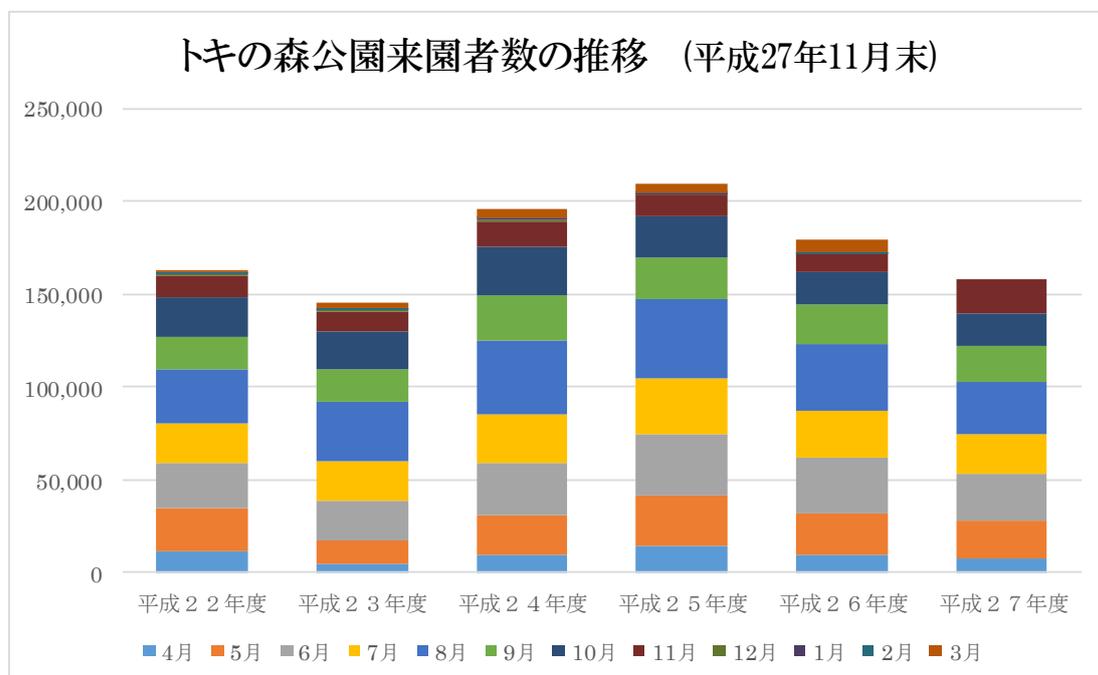


図 46 トキの森公園利用者数（佐渡市提供）

○その他NPO等団体等による普及啓発・交流活動

地元の小学校等によるトキ学習、佐渡を訪れる修学旅行生を対象とした生き物調査等の体験型学習、海外からの事例研修、トキの生息地観察、地元団体が主催する探鳥会等、トキに関係する多様な普及啓発・交流活動が継続的に行われた。

農業分野においては、地元団体が、全島的な稲作改善運動を行い消費者へ環境保全型農業を普及するための研修会等を開催した。

また、「トキよ大空へ」「佐渡・トキ学習のしおり」「里山ビオトープ」「トキカレンダー」「トキのすがた」等の各種普及啓発資料が作成され、広報・配付が行われた。

⑤募金活動

○新潟県トキ保護募金

・募金の概要

1999年1月に中国から「友友（ヨウヨウ）」「洋洋（ヤンヤン）」のペアが贈呈されたことを受け、一般の市民や企業等から広く募金を集め、佐渡におけるトキの野生復帰を念頭とした生息環境の整備や維持管理、中国におけるトキ保護増殖への支援協力することを目的として、募金が新たに開始された。

募金の主な用途は次のとおりである。

1. 佐渡での野生復帰に向けた取組を支援

野生トキが生息する小佐渡東部を対象エリアにビオトープ維持管理等を行う集落やNPO法人に対して佐渡市と共同して助成。

2. 生息環境の復元

トキのえさ場やねぐら作りなど、トキの野生復帰に向けた活動を行う団体に対して助成。

3. 中国への支援

日中友好のもとで、トキ保護事業を共同で推進するため、中国トキ保護関係施設へ支援。

・これまでの募金実績

1999年から開始され、2015年6月の時点で累計金額194,682,405円に達している。近年の募金額は2013年度で15,401,283円、2014年度で11,968,936円と、毎年1千万円を超えている。

○佐渡市トキ環境整備基金

・基金の概要

トキの野生復帰を実現するために、官民が一体となって豊かな環境を復元し、将来に渡り保全するための経費にあてるため、「佐渡市トキ環境整備基金」が設けられた。

基金の主な用途は以下のとおりである。

1. 営巣地となる里山の保全
2. トキビオトープ整備事業
3. 朱鷺と暮らす郷づくり認証事業
4. ドジョウ養殖助成事業
5. 普及啓発事業

・これまでの募金実績

2004 年（平成 16 年）度からの募金実績の推移を見ると、2013 年（平成 25 年）度には一度落ち込んでいるが、全体的には増加傾向で、2014 年（平成 26 年）度までの募金総額は 47,861,602 円にのぼる（図 47）。

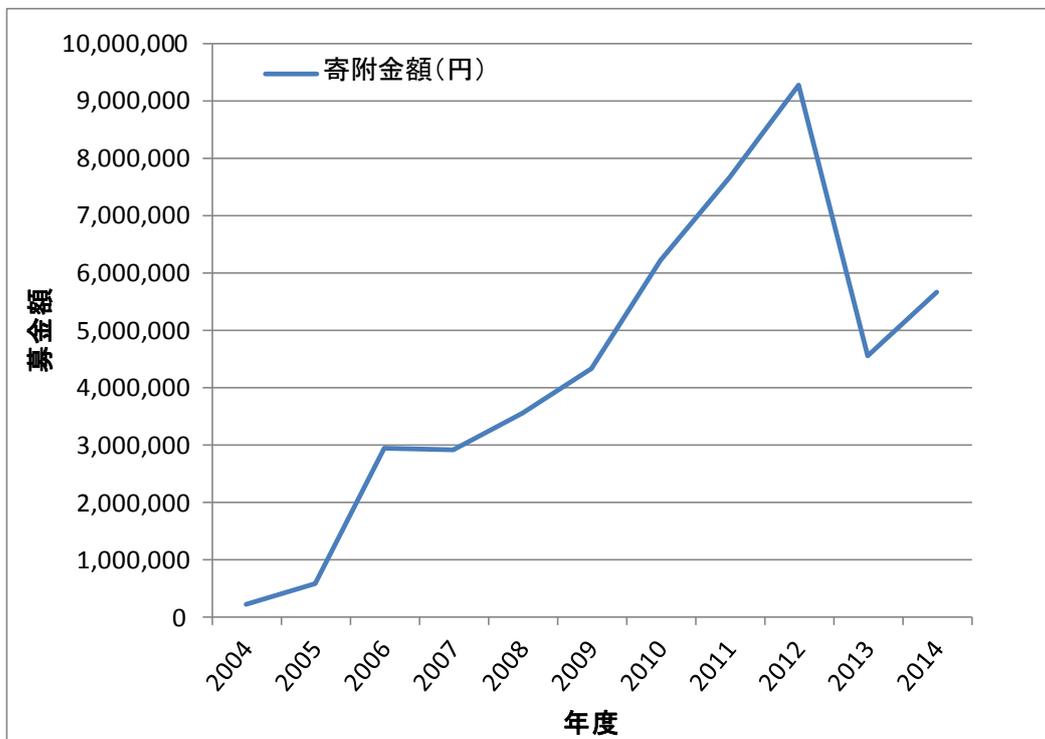


図 47 募金活動に伴う合計額の推移

（佐渡市 HP 佐渡市トキ環境整備基金にご協力をお願いいたします より）

⑥ まとめ

社会環境整備については、「トキ野生復帰ビジョン」を契機に小佐渡東部地域を中心として、関係する個人や団体、企業などの保全活動を支えるために「トキの野生復帰連絡協議会」が設立された。第 2 回放鳥終了後、地域づくりの当初の目的を達したことから、同会は解散したが、その後は「人・トキの共生の島づくり協議会」が関係主体間の情報共有や連携調整の役割を担っている。また、これらの協議会が作成した「トキとの共生ルール」、「トキ観察のルール」を地域住民や来島者に徐々に浸透が図られており、トキと人との間

に、適度な距離が確保されている。

個別の活動としては、トキ野生復帰に対する全国的な支援組織となる「トキファンクラブ」の設立、佐渡市による「トキガイド養成講座」や新潟大学による「朱鷺の島環境再生リーダー養成ユニット」を通じた人材育成、トキと共生する地域づくりの課題や問題点を解決するための「トキ共生推進員」配置、「トキとの共生座談会」の開催が行われてきている。また、普及啓発のための施設としては、様々な活動の拠点を担う「トキ交流会館」、トキの生態を間近で観察できる「トキふれあいプラザ」が開設され、いずれも有効に運営がされている。さらに、新潟県の「トキ保護基金」、佐渡市による「トキ環境整備基金」を通じて多数の市民、企業等から募金が集められ、トキの定着を支える生息環境及び社会環境づくりのための多くの活動に支援が行われた。

(2) 目標及びビジョンの達成度評価

1) トキ野生復帰の目標と達成度

トキ保護増殖事業計画において、「自然状態で安定的に存続する個体群」を目標としている。その目標の実現に向けた地域社会づくりの全体像として「環境再生ビジョン」が策定された。同ビジョンでは「およそ 10 年後（2015 年頃）に小佐渡東部に 60 羽のトキを定着させる。」と野生復帰の目標を掲げていた。放鳥を開始してからは、過去におけるトキの重要な生息地であった「小佐渡東部」地域に留まらず、国仲平野および羽茂平野にも広範囲に広がっていったことから、「小佐渡東部を含む佐渡島」と解釈を変更した。

また、この目標達成のためには、次の 2 項目が重点事項として示されている。

- ①「トキの個体の確保」のために「人工増殖及び野生順化」を進めること。
- ②「トキが生息できる環境作り」のために、少なくとも 60 羽のトキが定着できる「自然環境づくり」および「社会環境づくり」を進めること。

①自然再生ビジョン

トキの放鳥が開始される前から、小佐渡東部を中心とした地域では、トキの生息環境を整備するために、棚田の復田や放棄水田のビオトープ化など地元の関係者による様々な取り組みが行われている。行政などによる様々な事業も実施されており、地域の NPO 等に助成を行いながらビオトープの整備を行い、「朱鷺と暮らす郷認証米」制度などによって、米生産者が江やビオトープの設置を行い、環境保全型農業を導入している。また、河川でも落差解消やワンドの設置など、多様な生物が生息する河川環境の整備が進められており、トキの採餌環境は向上した。

森林では、トキの生息できる環境に欠かせないマツ等を守るために、国や県による松くい虫対策が実施されているほか、市では佐渡の森づくりのための寄付を募り、森林整備を実施している。

②野生復帰ビジョン

飼育下においてトキの個体を安定的に確保するために、佐渡トキ保護センターで遺伝的

多様性が減少しないよう配慮しながら、また、なるべく自然孵化・自然育雛を行い、野外でトキのペアが形成されやすいような放鳥候補個体の育成を行っている。繁殖計画に基づき飼育下ペアの形成や個体の増殖を行っており、現在のところ概ね計画どおりに進み、飼育下個体数は 200 羽前後を維持し、放鳥候補個体の確保もできている。

放鳥に先立ち、佐渡市新徳正明寺にある野生復帰復帰ステーションの順化施設で、放鳥候補個体に野生下での生存に必要な能力（採餌、飛行、人慣れ）などの獲得訓練を行った上で進めている。放鳥後、概ね野生下での生存に適応できており、放鳥を重ねる毎に野生下個体数は増加しつつある。

③地域社会ビジョン

小佐渡東部地域周辺の様々な地域で、自治会や地域グループ、企業、団体などが採餌環境整備や里山保全活動を進めてきた。このような多様な主体が連携した地域づくりには「トキ野生復帰連絡協議会」が大きな役割を果たした。現在は、これらの主体に研究者や行政機関を含めて野生復帰の取り組みを進める際には「人・トキの共生の島づくり協議会」が中心となり情報共有などでは重要な調整役を果たしている。

また、「トキとの共生ルール」により、トキを見守り共生しようとする地域の合意形成が行われ、トキが生息できる地域社会が築かれている。

地域の方々や、団体、企業、関係行政機関など様々な主体により、上記のような様々な取り組みが行われた結果、放鳥とともに野生下におけるトキの個体数は徐々に増加した。2012 年以降は野生下での繁殖も継続し、2014 年 6 月には小佐渡東部を含む佐渡島に 60 羽が定着した。「トキ野生復帰環境再生ビジョン」の目標は、トキの野生復帰で目標としている「自然状態で安定的に存続する個体群」への通過地点であるが、現時点では当初の目標を達成し、トキ野生復帰の目標へ向けて順調に推移しているものと評価できる。

2) 佐渡におけるトキ野生復帰の取組成果

当初の目標としてきた「佐渡島内で 60 羽定着」は達成できた要因としては、地域関係者の意志や努力に基づくトキ保護活動が長年にわたり続けられてきたこと、また、国や県、市が行う様々な生息環境整備事業や民間団体によるビオトープ整備活動などの、トキの生息環境を維持・確保する様々な取組が継続的に実践され蓄積されてきたこと、さらに、野生のトキを見守るための「トキとの共生ルール」の策定等、トキの共生について地域の合意形成が図られトキが生息できる地域社会が築かれていること、が大きな要因として挙げられる。

これまでの佐渡において取り組まれてきたトキ野生復帰の意義としては、主に次の点が挙げられる。一つ目に、今後とも目指していく「自然状態で安定的に存続できる状態」に向けた野生下の基礎個体群が確保されたこと、二つ目として、トキの個体数増加とともに、トキが生息できる豊かな里地里山環境の形成が進み、定着するトキをシンボルとして活用することにより、野生復帰事業を継続する上で重要な国民からの理解や支援を得ること

とができること、三つ目として、このような先進的な地域作りの成果を野生復帰のモデル地域として全国的に発信できること、などである。

トキの定着が、通常の間生活が行われている里地里山を主なエリアとして、そこで人とトキとの共生関係が築かれたうえで、それらを基盤として実現していることが、佐渡におけるトキの野生復帰の大きな価値といえる。

3) 今後の課題

今後、次期目標として、2020 年にかけての野生復帰の取組事項を検討する際には、次の課題点について留意する必要がある。

①野生トキのモニタリング

今後は、野生下の個体数が大幅に増加していくことが想定されるほか、足環のない個体が徐々に増えていく可能性があり、個体識別を含め全ての個体の生息状況を毎日のように把握することは困難になる。このため、今後は、次の目標達成に向けた進捗状況の把握や評価に不可欠となる、個体確認による生存率、個体群の動態、繁殖期のペア行動や巣立ち率等の把握等を中心としたデータを優先して収集し、モニタリング調査の効率化・重点化を進める必要がある、具体的なモニタリングの実施についても、現在の全数調査ではなく、モニタリング時期や場所の特定、追跡個体の絞り込みによる方法や推定個体数の算出等の可能性について検討していくことが必要となる。

また、個体数の増加に伴いトキの行動範囲が佐渡島内で拡散する可能性も考えられることから、地域住民の協力をもとに幅広く情報収集できる仕組みについて検討が必要である。

さらに、個体数の増加することにより想定されるトキの本州への飛来に対し、佐渡をモデルとした、本州側でのモニタリング調査体制の確保についても検討を進める必要がある。

②生息環境整備

トキが定着する生息環境を将来にかけて維持していくためには、特に、地元農家を中心に多くの活動団体等により実施されてきた「生きものを育む農法」やビオトープ整備等の各種取組の成果や意義について評価を行いながら、継続的な取組を確保していく必要がある。そのためには、モニタリング調査等により把握されてきたトキの採餌環境の利用実態をふまえ、エサ場環境の特性を整理したうえで、取組による具体的な効果について農家や活動団体等へ分かりやすく情報提供するとともに、取組の有効性について普及啓発を強化していくことが必要である。

また、より多くの農家等が協力しやすくするためのエサ場づくりの実践モデルの共有や、創出・維持されている農地や森林等の生息環境を安定的に確保していくために、基金等を活用した新たな公的な支援制度の検討も必要である。

③野生復帰の継続のための社会環境づくり

トキの野生復帰は、地域によりトキの生息できる環境が確保されてきたことや、トキを見守り共生していこうとする意志や努力によって支えられてきているが、そのことに関する情報発信・普

及啓発はこれまで十分に行うことができていない。

今後、トキの野生復帰を継続していくうえでは、地域社会による理解や協力が引き続き不可欠であり、また、佐渡におけるトキの野生復帰の先駆的な取組については、今後、他地域のモデルとなることも期待される。このことから、野生下のトキをより身近な存在として認識できる機会の検討を行い、トキの野生復帰を支える生息環境や地域の社会環境に関するより積極的な情報発信・普及啓発を進めていく必要がある。