

第19回トキ野生復帰検討会

開催日時 令和3年2月16日（火）15:00～

<議事次第>

1. 開会

2. あいさつ

3. 議題

- (1)トキの飼育繁殖の状況等について
- (2)野生下のトキの状況等について
- (3)放鳥計画について
- (4)ロードマップ2020の評価及び次期ロードマップについて
- (5)トキ保護増殖事業計画について

4. 分散飼育地からの報告事項

- (1)出雲市トキ分散飼育センター報告事項

5. 閉会

■配布資料

- 資料1 トキの飼育繁殖の状況等について
- 資料2 野生下のトキの状況等について
- 資料3 放鳥計画について
- 資料4-1 ロードマップ2020の評価について
- 資料4-2 次期ロードマップについて
- 資料5 トキ保護増殖事業計画について
- 資料6 出雲市トキ分散飼育センター報告事項

トキの飼育繁殖の状況等について

1 前回（令和 2 年 9 月 30 日）以降の主な経過

年 月 日	主 な 内 容
<令和 2 年>	
10月19日	いしかわ動物園で飼育中の7羽をセンターに移送 ※上記のほか、延べ7回27羽を移送
10/20	2羽 センター → いしかわ
10/22	6羽 多摩 → センター
10/22	7羽 長岡市 → センター
10/23	1羽 センター → 長岡市
10/27	6羽 出雲市 → センター
10/28	2羽 センター → 出雲市
1/12	3羽 佐渡市 → センター
11月25日	阿賀野市瓢湖で採取した水から高病原性鳥インフルエンザウィルス検出
11月28日	佐渡トキ保護センターで飼育中の 1 羽 (No.62) が死亡
11月30日	阿賀野市瓢湖で採取した糞便から高病原性鳥インフルエンザウィルス検出
12月16日	24時、阿賀野市における水及び糞便採取地点周辺の野鳥監視重点区域を解除
12月19日	佐渡トキ保護センターで飼育中の 1 羽 (No.59) が死亡
12月20日	佐渡トキ保護センターで飼育中の 1 羽 (No.71) が死亡
12月29日	佐渡トキ保護センターで飼育中の 1 羽 (No.26) が死亡
<令和 3 年>	
1月11日	佐渡トキ保護センターで飼育中の 1 羽 (No.649) が死亡
1月19日	長岡市トキ分散飼育センターで飼育中の 1 羽 (No.288) が死亡 ※R3計画ALペアの♀、代替ペアは用意せず、1減の計23ペアで取り組む

2 飼育・繁殖状況（令和 3 年 2 月 2 日現在）

単位：羽

区 分	成 鳥	若 鳥 (R2 生)	計
佐渡トキ保護センター	64	24	88
〃 野生復帰ステーション	38	13	51
多摩動物公園	6	－	6
いしかわ動物園	6	1	7
出雲市トキ分散飼育センター	10	－	10
長岡市トキ分散飼育センター	10	－	10
佐渡市トキふれあいプラザ	2	－	2
計	136	38	174

3 委員の意見に対する対応状況

飼育下のトキへのマイクロチップ装着をやめることについて、種の保存法や CITES 上問題はないのか確認した方が良い（尾崎座長、成島委員）

- 種の保存法上マイクロチップの装着義務はありません。また CITES では健康な個体については装着が推奨されていますが、他の方法も除外していないことから、健康な中国返還個体についてのみマイクロチップ及び足環を装着することとしたい。

野生下のトキの状況等

1. 第 23 回放鳥トキの様子

第 23 回放鳥については、9 月 18 日に 9 羽（♂ 6 羽、♀ 3 羽）を生椿地区でハードリリースし、9 月 24 日に 7 羽（♂ 2 羽、♀ 5 羽）を野生復帰ステーション順化ケージからソフトリリースした。1 月 7 日現在、6 羽が佐渡島内で確認されている（表 1）。ハードリリースされた個体はソフトリリースされた個体よりも広域を飛び回る傾向にあった（図 1）。

表 1 第 23 回放鳥個体の状況（2021 年 1 月 25 日時点）

放鳥場所	番号	孵化施設	生年	性別	系統	孵化・育雛形態	GPS 発信器	確認状況
生椿	411	いしかわ	2018	♂	I	自然・自然	○	真野地区にて群れ合流
	413	ST	2019	♂	BV	人工・自然	○	真野地区にて群れ合流
	414	出雲	2019	♂	AF	自然・自然	○	居場所不明
	415	いしかわ	2019	♂	AU	人工・自然	○	新穂地区にて死体回収
	416	出雲	2019	♂	BZ	自然・自然	○	新穂地区にて死亡の可能性
	418	いしかわ	2019	♂	AW	人工・人工	○	新穂地区にて群れ合流
	419	いしかわ	2018	♀	BO	自然・自然		新穂地区にて群れ合流
	420	いしかわ	2018	♀	BO	自然・自然		居場所不明
	424	長岡	2018	♀	BC	人工・人工		居場所不明
順化ケージ	412	いしかわ	2019	♂	BO	自然・自然	○	居場所不明
	417	ST	2019	♂	BW	自然・自然	○	両津地区にて死体回収
	421	多摩	2018	♀	AD	人工・自然		居場所不明
	422	多摩	2018	♀	AD	人工・自然		羽茂地区にて群れ合流
	423	いしかわ	2018	♀	I	自然・自然	○	両津地区にて何らかの捕食者に襲撃され、生死不明
	425	いしかわ	2018	♀	AW	自然・自然		居場所不明
	426	センター	2018	♀	BP	人工・人工		新穂地区にて群れ合流

※系統：赤字はイーシェイの子孫、紫字はイーシェイ・ホワヤンの子孫

※2 か月以上確認されていない個体は居場所不明とした

※#416 は 12 月 16 日より GPS の位置情報が動かず、複数回踏査を行ったものの GPS および死体の発見に至っていない。

その後のモニタリングでも観察が途絶えていることから死亡している可能性が高いと考えられる。

※#423 は 11 月 21 日に何らかの捕食者に襲撃され、羽毛と GPS が回収されたが死体は確認できていない。

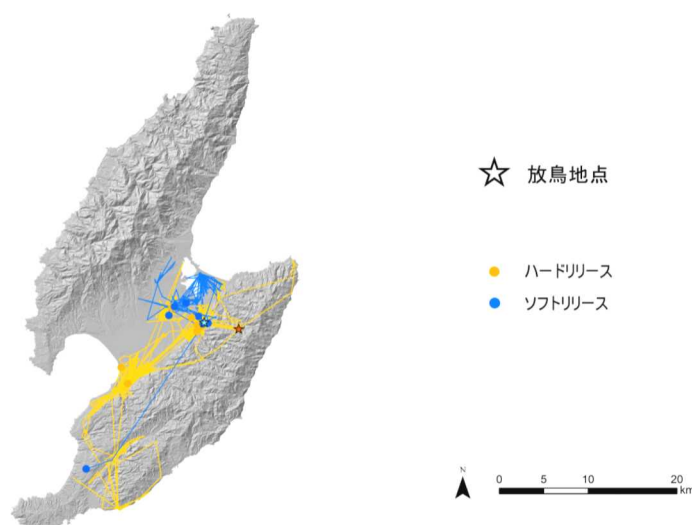


図 1 第 23 回放鳥個体の移動軌跡

※直接観察と GPS 情報に基づく移動経路

2. 野生下におけるトキの確認状況

(1) 個体群の動向

野生下のトキの推定個体数は 442 羽(95%信用区間：404-475 羽)である（2020 年末時点）。その内訳は放鳥トキが 165 羽、野生下で誕生したトキが推定 277 羽となっている。なお、定着個体数は 339 羽、成熟個体数は 202 羽と推定される。

放鳥トキについては 2018 年の 171 羽をピークとして減少が継続した（図 2）。野生生まれ個体については個体数の増加傾向を維持しているものの、増加の勢いが鈍化した。

性齢構成については 15 歳を最高齢としたピラミッド型の分布に近づきつつあると考えられる（図 3）。性比はオス：メス＝52：48 と推定される。

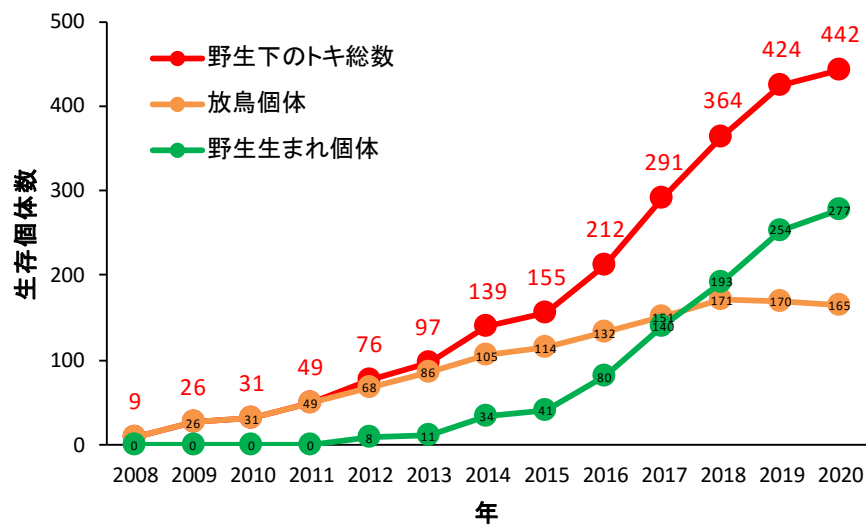


図 2 トキの個体数の推移（各年年末時点）

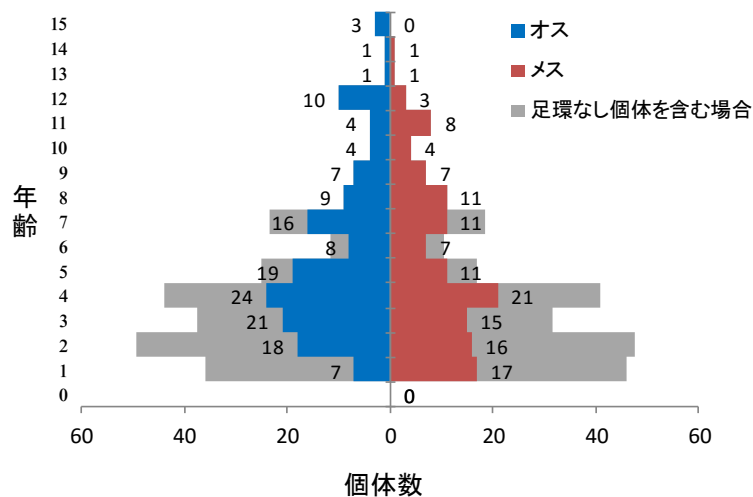


図 3 個体の性齢構成（2021 年 1 月 1 日時点）

※足環なし個体は雄雌が同数と仮定した

(2) 遺伝子構成

野生下で生存する各ファウンダーの子孫数と系統構成を図 4 および図 5 に示す。足環装着された個体全 271 羽がヨウヨウ、ヤンヤン、メイメイの子孫である。このうち、イーシュイの子孫は 60 羽、ホワヤンの子孫は 51 羽である。血縁占有度はヨウヨウ 33%、ヤンヤン 34%、メイメイ 26%、イーシュイ 4%、ホワヤン 3% である。イーシュイとホワヤンの子孫を多く放鳥していることから、子孫数は増加しているものの、血縁占有度は微増に留まっている。

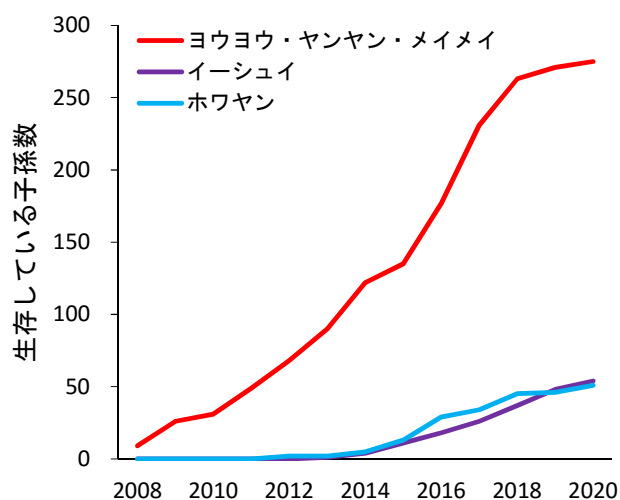


図 4 各ファウンダーの子孫数

※わずかでもそのファウンダーの遺伝子を含む個体を子孫とした
※足環の装着された個体のみを示す

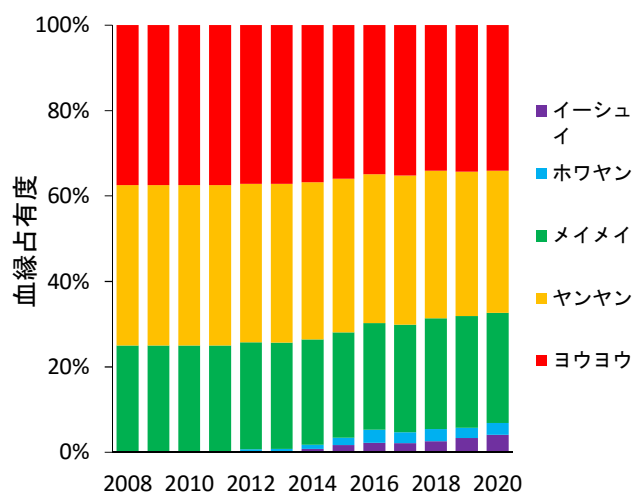


図 5 血縁占有度

※血統情報のみに基づいて算出した遺伝的寄与率
(ファウンダー由来の対立遺伝子の個体群内の割合の期待値)

(3) 分布・生息地

現在、本州でトキは確認されておらず、野生下に生息する全個体が佐渡島内に生息していると考えられる。佐渡島内の分布については赤泊地区および外海府地区での出現頻度が目立って増加した（図 6）。また、ねぐら出個体数については新穂・金井・佐和田・相川地区の個体数が昨年より減少した一方、両津・畑野・真野・羽茂・赤泊地区の個体数が増加した（図 7）。

2020 年には本州への飛来が確認されなかったため、本州を含む出現範囲は 903km^2 で過去最少であったが、佐渡島内の出現範囲は 2015 年以降ほぼ同水準を維持しており、占有面積は 321km^2 へと拡大した（図 8）。

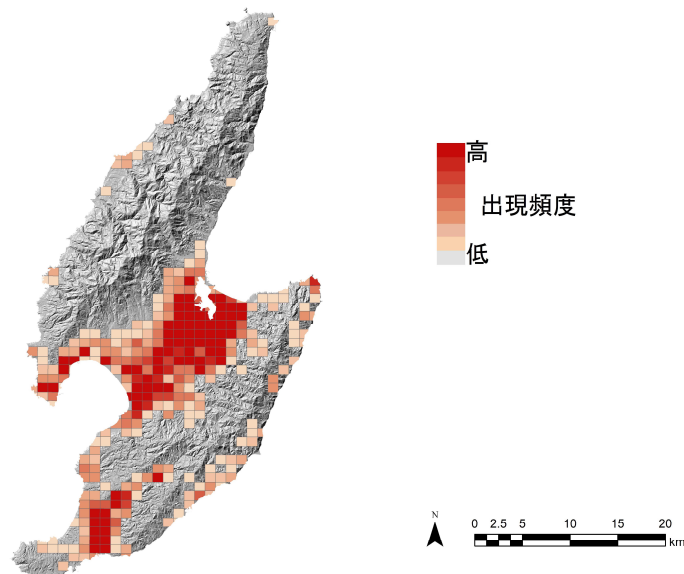


図 6 トキの確認状況（2008～2020 年）

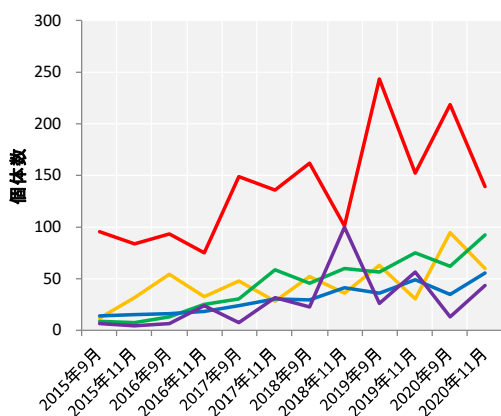
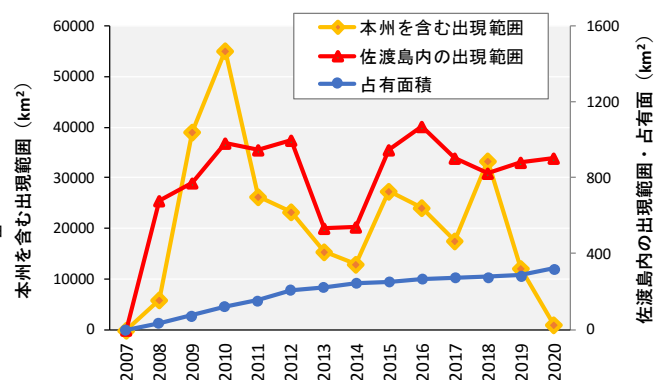
図 7 トキのねぐら出個体数推移
（2015～2020 年）

図 8 トキの確認状況（2008～2020 年）

※出現範囲は全ての観察地点の 100%最外郭、占有面積は
のべ 10 羽以上観察された 3 次メッシュの面積

(4) トキの生存率低下について

① 生存率の推移

2017 年から春放鳥・秋放鳥を問わず、新規放鳥個体の年生存率が低下を続けている。また、野生生まれの幼鳥、成鳥の生存率も 2019 年には前年から 15%程度低下したと推定される（図 9）。2019 年の生存率を維持した場合であってもトキの個体数は増加傾向を維持する見込みであるが、生存率の推移を注視する必要がある。

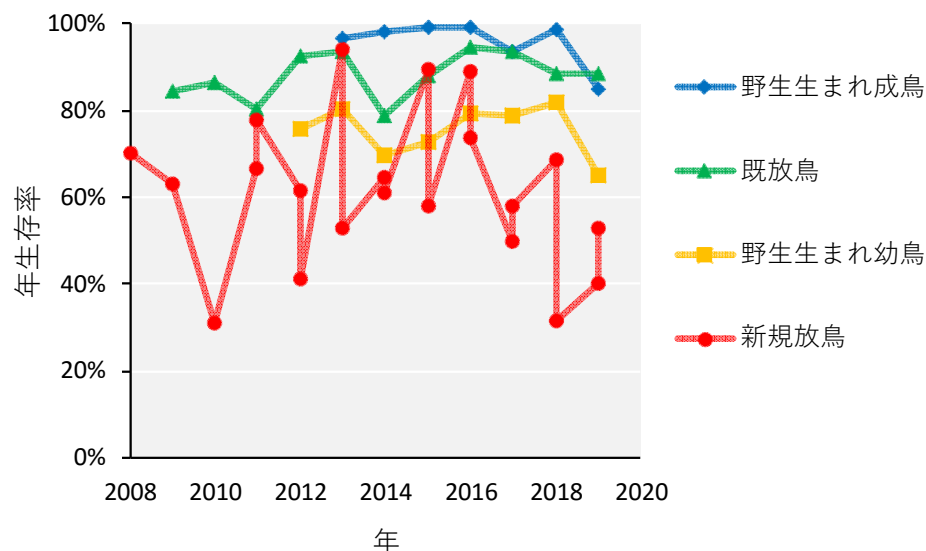


図 9 年生存率の推移

※野生生まれ個体、既放鳥個体については統合個体群モデル（CJS モデル）による推定値

※新規放鳥個体については放鳥回毎の値を示す

② 死亡時期について

新規放鳥個体の放鳥後の死亡（6, 9, 10 月）と巣立ち後の幼鳥の死亡（6 月）を除くと、トキの死亡は 11 月から 1 月の冬期に多く（図 10）、冬期死亡個体数は 2018 年以降、顕著に増加している（図 11）。

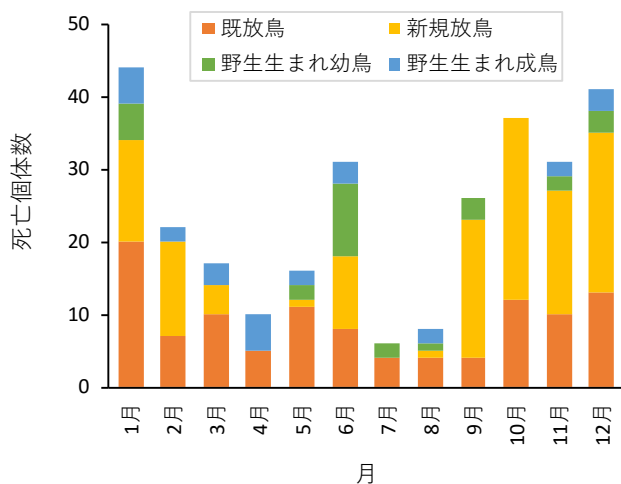


図 10 トキの死亡個体数

※足環装着個体の最終確認時期に基づいて集計

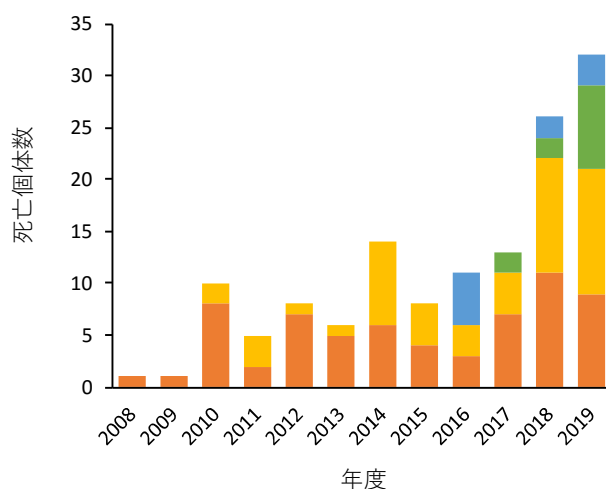


図 11 トキの冬期死亡個体数

※11 月から 2 月に観察が途絶えた個体数として集計

③死亡および傷病の原因について

死体回収・保護収容に至った原因ごとの件数を図 12 に示す。

猛禽類の襲撃による死亡・収容件数が 13 件で最多である。捕食者はトビが 1 例確認されているほかは不明である。猛禽類による襲撃は 2019 年度に多数確認されたことから生存率低下を引き起こした要因の一つであるかもしれない(図 13)。ただし、モニタリングで確認される猛禽類による襲撃頻度や死体回収・保護収容原因に占める割合は増加傾向になく、猛禽類による襲撃頻度とトキの生存率に関係は認められず、死亡率低下の主因であるかは不明である(一般化線形モデル尤度比検定 $P=0.58$)。

今年度に GPS 発信器を装着した個体について、夜間に林内で死亡した事例が少なくとも 3 件あった。これらは放鳥後に採餌行動が確認されなかった個体(#417)と佐渡での初積雪から 3 日目に確認された個体(12 月 16 日に 2 件、#397, 415)である。このほかに#416 についても GPS 情報より 12 月 16 日に死亡したと推測されるが死体は発見できず、正確な状況は不明である。これらの個体は野生下の環境に順応できなかったことや積雪等による採餌量不足によって衰弱死した可能性がある。なお、2016 年度までは積雪日数が多いほどトキの冬期死亡率が高まるという相関があったが、2017 年度以降は傾向が認められなくなっており(図 14; 一般化線形モデル尤度比検定 $P=0.60$)、他の要因による死亡が増加したかトキの行動変化によって積雪の影響を受けにくくなった可能性がある。

このほかに野生生まれの幼鳥を中心として骨折による死亡と収容が 2014 年以降に 6 件あった。骨折に至る原因は不明であるが送電線への衝突や交通事故が疑われる。

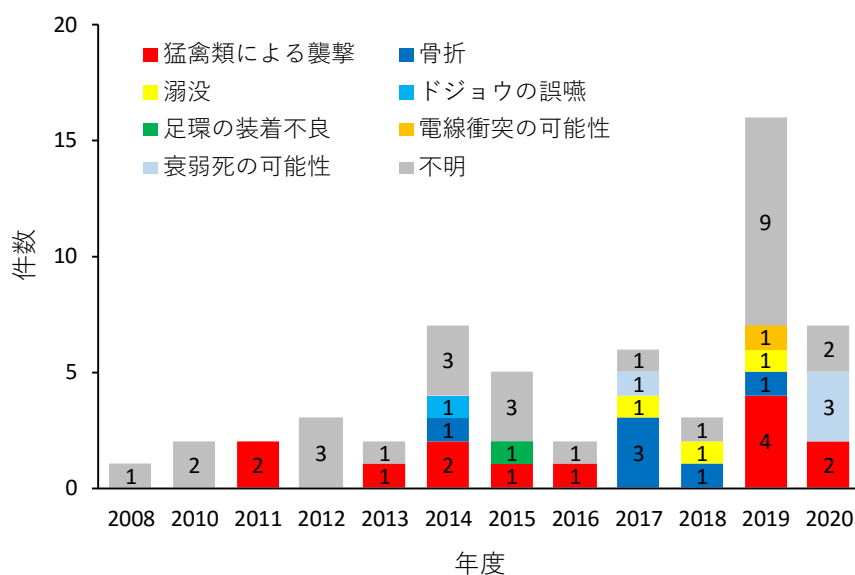


図 12 トキの死体回収・保護収容件数と傷病原因

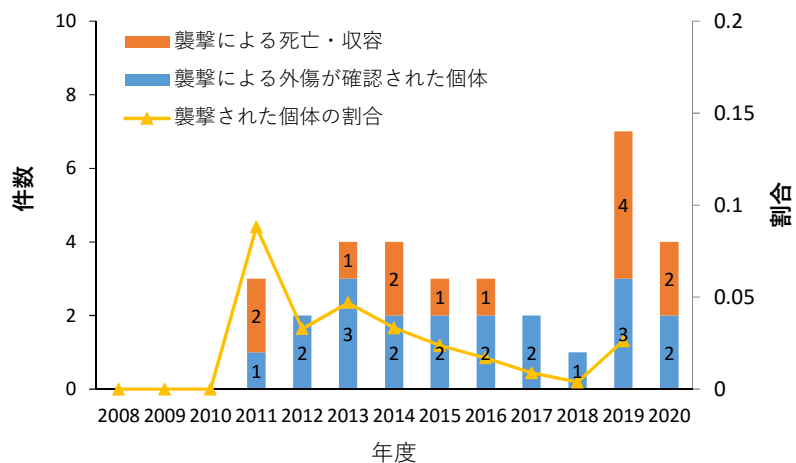


図 13 猛禽類の襲撃により負傷した個体数と死亡・収容に至った個体数
※2020 年度は暫定値

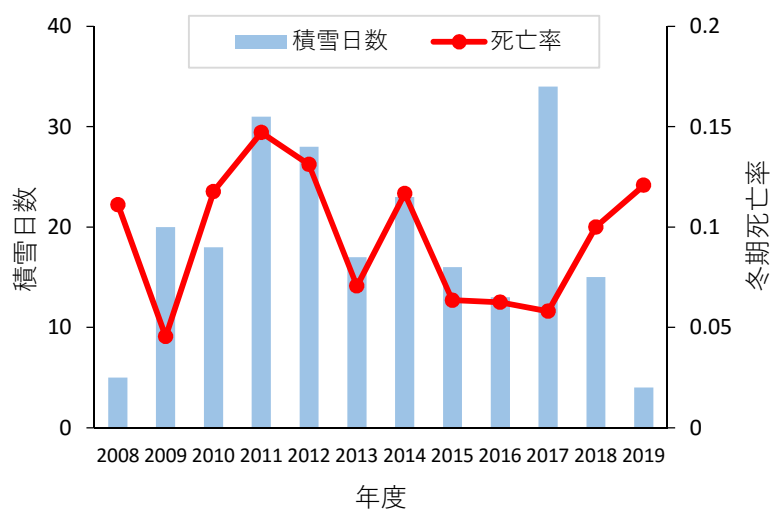


図 14 積雪日数と冬期死亡率
※11 月から 2 月に観察が途絶えた個体数を冬期死亡として集計

④冬期のトキの採餌環境および採餌行動について

寒波による衰弱死が示唆されたことから、トキの採餌環境と行動を集中的に調査した（図 15）。トキの採餌効率（回/分）は江、ビオトープ、冬期湛水水田、不耕起水田で高く、河川・水路、耕起水田、休耕田では低かった。また、採餌個体数は、江とビオトープは面積が限られるため少なく、畦、不耕起水田、冬期湛水水田で多かった。確認された採餌物は頻度が高い順に、ミミズ、ガガンボ、マルタニシ、ケラ、ドジョウであった。

衰弱死した可能性のある#397, 415, 416 の死亡 3 日前からの採餌環境を個体群全体と比較すると、水田の利用が少なく、ビオトープの利用が顕著に多かった（図 16; χ^2 検定 $P < 0.01$ ）。そのため、積雪時に比較的採餌効率の高いビオトープでの採餌を試みたものの、十分な餌を得られなかったことが推測される。

冬期湛水水田、ビオトープ、江は餌密度が高く、トキの冬期の採餌環境として重要であると考えられるが、佐渡島内の冬期湛水水田面積は過去 4 年間で 29%、ビオトープ面積は過去 10 年で 20% 減少している。

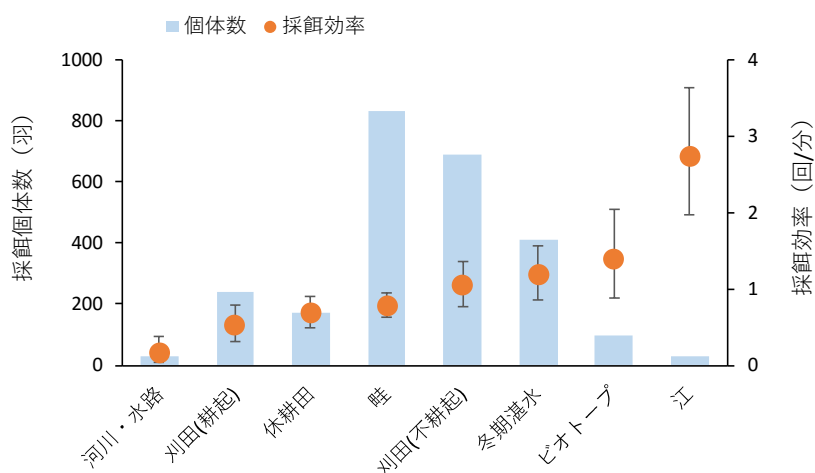


図 15 冬期の採餌個体数と採餌効率

(2020 年 11 月から 2021 年 1 月)

※採餌個体数は採餌が確認されたのべ個体数

※採餌効率は個体を 3 分間連続観察した際の餌の飲み込み回数を元に推定した平均値と 95%信用区間

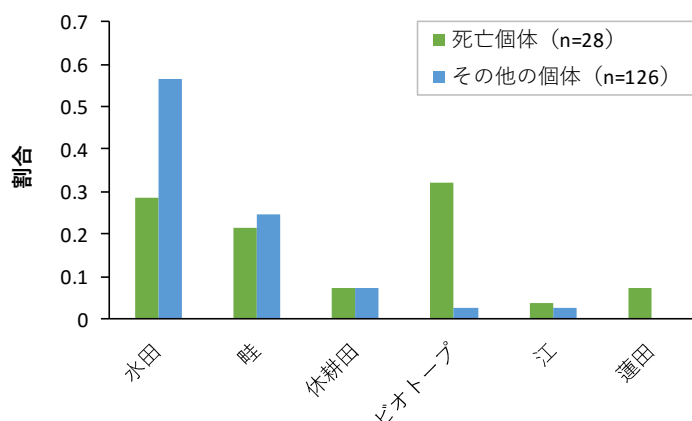


図 16 死亡個体とその他の個体の採餌環境

※2020 年 12 月 14 日から 16 日のみを抽出

⑤ハードリリースとソフトリリースの比較

ハードリリースを行った放鳥回の概要は表 2、図 17 の通りである。生存率についてハードリリースとソフトリリースの間に差は認められなかった（図 18;cox 比例混合モデル $P=0.80$ ）。また、第 21 回放鳥では第 19 回、第 23 回放鳥の生存率が高い傾向にあったが差は有意ではなかった（cox 比例モデル $P=0.40$ ）。

表 2 ハードリリース方式を用いた放鳥回の概要

	1 回	19 回		21 回		23 回	
放鳥手法	ハード	ハード	ソフト	ハード	ソフト	ハード	ソフト
放鳥日	2008.9.25	2018.10.15	2018.10.16	2019.9.27	2019.10.2	2020.9.18	2020.9.24
放鳥場所	新穂 正明寺	両津 運動公園	順化 ケージ	片野尾 (棚田)	順化 ケージ	生椿 (棚田)	順化 ケージ
個体数	10	11	8	10	7	9	7
性別	♂5,♀5	♂11	♂8	♂7,♀3	♂4,♀3	♂6,♀3	♂2,♀5
順化ケージでの捕獲方法	仕切りネット 捕獲網	遮断ネット (手動) 捕獲網	遮断ネット (手動) 捕獲網	遮断ネット (遠隔)	—	遮断ネット (遠隔)	—
捕獲から放鳥までの日数(日)	6	2-3	3-4	3	—	3	—
当日の放鳥箱に入っていた時間(分)	215-216	29-30	0	131	0	169-174	0

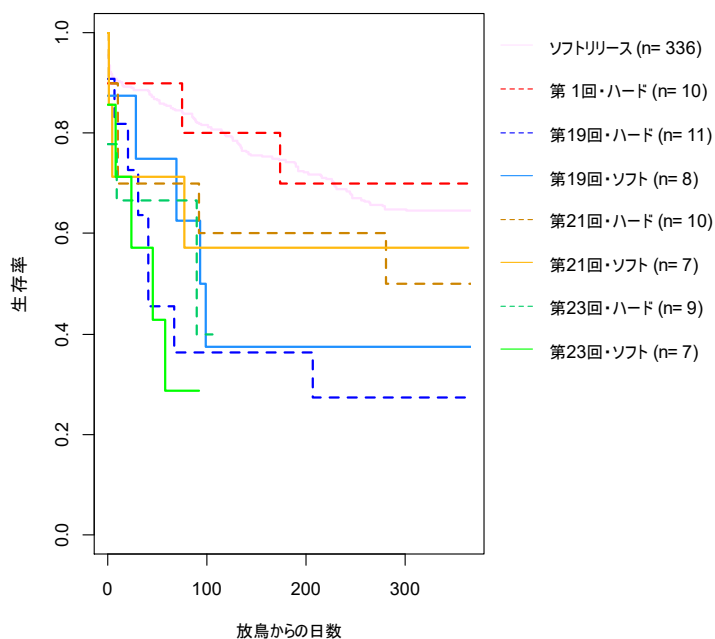
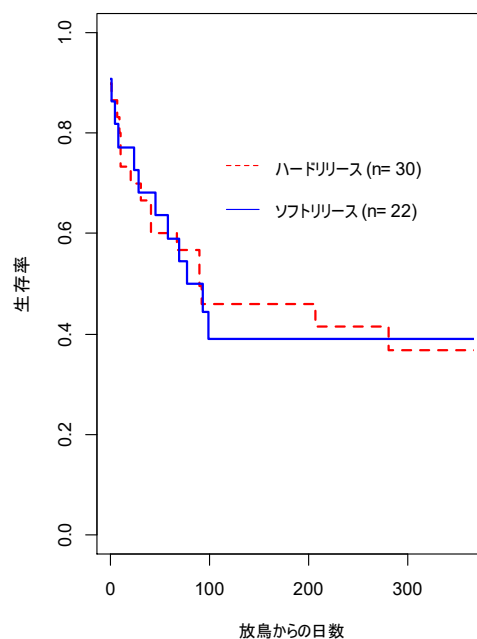


図 17 放鳥回と放鳥手法ごとの生存率の推移

図 18 放鳥手法ごとの生存率の推移
(第 19 回、21 回、23 回放鳥)

⑥新規放鳥個体の生存率低下

新規放鳥個体の生存率は顕著に低下しているが、なかでも 3 歳以上の個体の生存率低下が目立っている（図 19；一般化線形混合モデル尤度比検定 $P < 0.05$ ）。秋にハードリリースを併用した放鳥を行った第 19 回、第 21 回放鳥では 3 歳以上の個体が放鳥後 100 日以内に死亡し、年生存率は 0% であった。3 歳以上の個体は群れ合流が顕著に遅く（図 20；一般化線形混合モデル尤度比検定 $P < 0.05$ ）、既にトキが生息している場所へ定着しづらいことで、密度効果の影響を受けやすいことが考えられる。

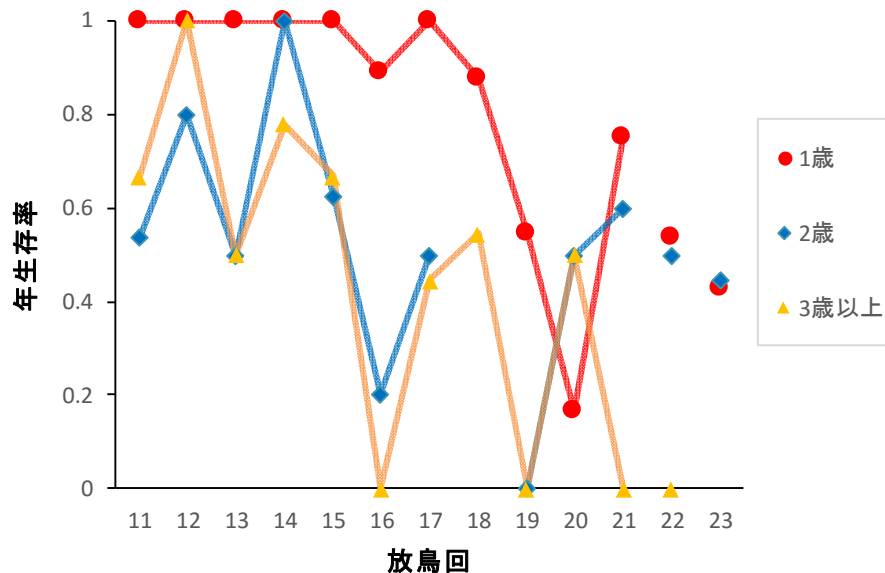


図 19 放鳥回ごとの年齢別生存率

※第 22 回、23 回は現在の確認状況に基づく暫定値

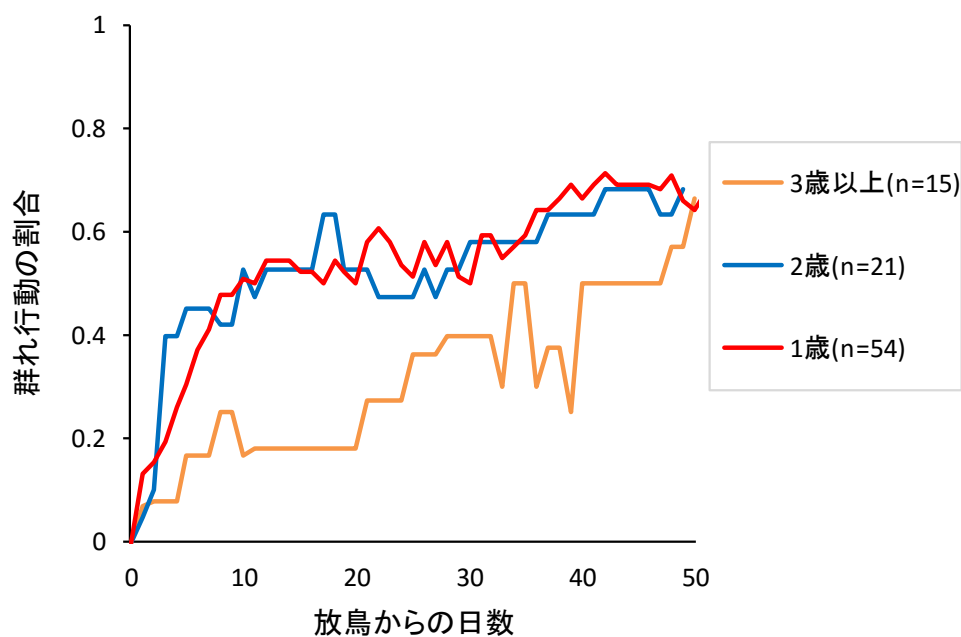


図 20 年齢ごとの群れ行動確認割合の推移
(第 19 回-第 23 回放鳥)

3. 今後の検討課題

1) 生存率の低下について

現在の個体群パラメータを維持した場合、トキは個体数増加を継続すると予測されるが、個体数増加の勢いが鈍化していることから、生存率の推移を注視する必要がある。また、新規放鳥個体の生存率が低下しているなかで、新たなファウンダーであるロウロウ、グワングワンの子孫を放鳥し定着させることが必要である。このため、生存状況についての詳細なモニタリングと分析を継続するとともに、生存率を少しでも高められる対策を検討する。

○一部の新規放鳥個体はビオトープでの採餌が目立って多い。これは順化ケージや野生復帰ステーション等の給餌環境に類似しているためであるかもしれない。野生下で生存するためには多様な環境で採餌することが必要であるため、順化ケージ等において休耕田の類似環境を造るなど、採餌環境の多様性を高めるとともに、順化ケージ内への落ち葉、堆肥の持ち込み等によって地上徘徊性昆虫やミミズを増やすように努める。

○若齢で放鳥した個体ほど生存率が高いことから、若齢での放鳥を徹底し、できるだけ1歳の個体を放鳥する。3歳以上の個体については秋放鳥の年生存率が0%となっているため、原則として春に放鳥する。

○トキの生存率低下を抑制するために、引き続き、関係機関や地域住民と連携・協力して、生息環境整備に取り組む。特に、江、冬期湛水水田、不耕起水田、ビオトープは通年利用できる餌場としてトキの生存のために重要な役割を果たしていると考えられるが取組面積は減少しているため、取組みを活性化する方策を検討する。

4. 繁殖期の対応方針

繁殖期については、野生下個体群の状況把握に必要となる情報を得るため、60～70 巣を目標として、重点的かつ効率的なモニタリングを進める。密度効果とコロニー繁殖の巣立ち率低下に着目するため、トキの個体数が多い国仲平野及び羽茂平野とその周辺を主な調査対象地域とする。また、昨年テンによるヒナの捕食が複数確認されたことから、捕食者の営巣木登攀防止策を積極的に実施する。

(1) 特に優先すべき事項

1) 巣立ち率、巣立ちヒナ数の把握

各巣の巣立ちの有無、孵化ヒナ数及び巣立ちヒナ数の把握に努める。巣立ちヒナ数については、モニタリングで確認された速報値を繁殖期終了時点で公表し、ねぐら出一斉カウント調査結果も踏まえた推定値を 10 月頃に公表する。

2) ヒナへの足環装着等の実施

幼鳥生存率を把握するため、30 羽程度を目標としてヒナへの足環装着等を実施する。なお、野生復帰の進捗状況把握のためにイーシュイ・ホワヤン系統および足環なし個体を含むペア、きょうだいペア等に重点を置き、作業を実施する。

3) 繁殖失敗要因の把握

新潟大学と連携し、直接観察、カメラ撮影、抱卵放棄後の巣周辺の踏査や卵殻回収、周辺住民のヒアリング等を実施する。とくに捕食者の接近、トキ同士の干渉、人間活動による影響などについて情報を収集する。また、ヒナの死体等が回収された場合には、トキ保護センターと協力して分子遺伝学的手法等による捕食者の特定を試みる。

4) 営巣木登攀防止策の実施

テンによる営巣木登攀を防止するために、ポリカーボネイト製波板を営巣木に巻き付ける等の対策を積極的に実施する。なお、過去にテンによるヒナの捕食が確認された地区および本年の繁殖期にテンが観察された林、ヒナの孵化が確認された営巣木で優先的に対策を行う。

(2) 繁殖分布の把握

幼鳥と親鳥がともに行動していることが期待される 7 月頃に、島内に設置したランダムメッシュ（3 次メッシュ、100 箇所）においてセンサス調査を実施する。これにより、全島的なトキの分布についての情報収集に努める。

(3) ねぐら出一斉カウント調査

モニタリングで確認されなかった巣立ちヒナを含めた全島的な個体数を推定するために、9 月および 11 月にねぐら出一斉カウント調査を実施する。

(参考) 個体群シミュレーションについて

個体群動態シミュレーションについてはこれまで永田委員が開発したモデルを段階的に改変しながら運用してきた。だが、野生下のトキの個体数増加にともなうモニタリングの精度が低下していることや環境収容力を考慮した予測の必要が生じるなど、現状に対応した柔軟なモデリングを行うのが難しい。そのため、2021 年から 2025 年頃までについては個体数、巣立ち率、生存率等の推定に用いている統合個体群モデルを用いたシミュレーションに変更することとしたい。シミュレーション期間の個体群パラメータ、放鳥個体数等は柔軟に設定可能である。

(1) モデルの試行例

2021 年以降、年 30 羽（春 20 羽、秋 10 羽）を放鳥した場合について、シミュレーション結果の中央値を示す。個体群パラメータの前提条件、環境収容力の導入の有無等によってシミュレーション結果には一定の差異が生じるが、現時点の個体群パラメータを維持した場合、トキの個体数増加は継続することが見込まれる（図 1, 2, 3, 4）。また、環境収容力の考慮によっても値が変動する（図 3）。

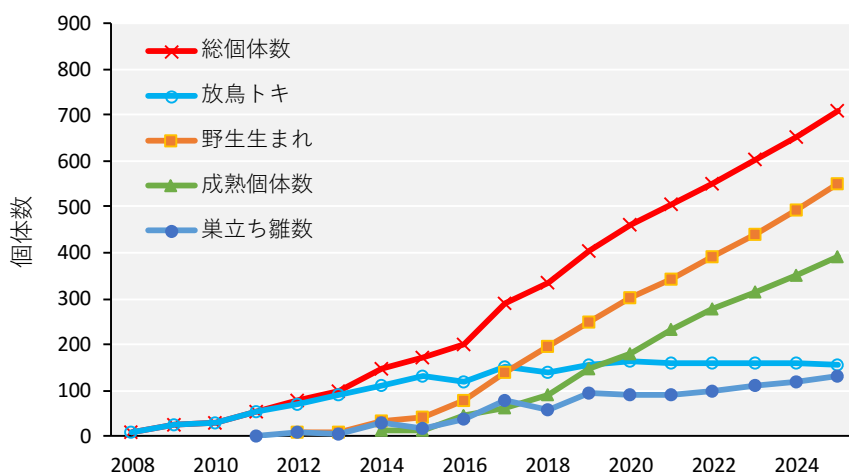


図 1 これまで用いてきた決定論的モデルによるシミュレーション結果。
個体群パラメータを 3 ヶ年平均とした場合

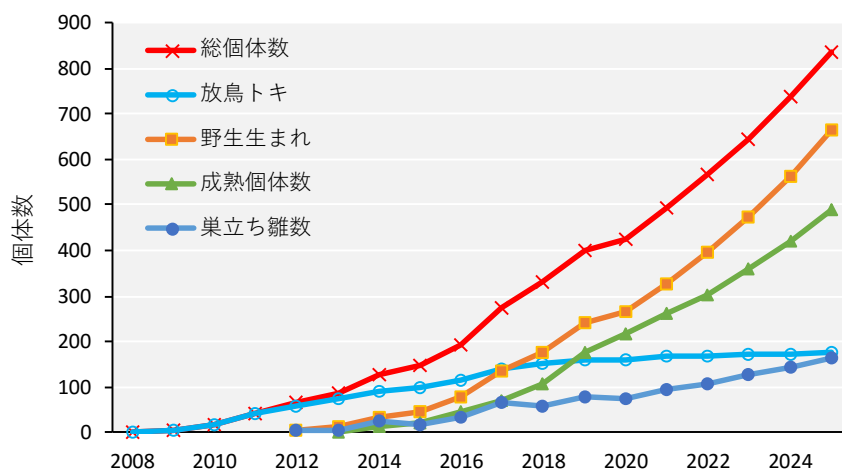


図 2 統合個体群モデルによって予測した各年 7 月の個体数。
個体群パラメータを 3 ヶ年平均とした場合

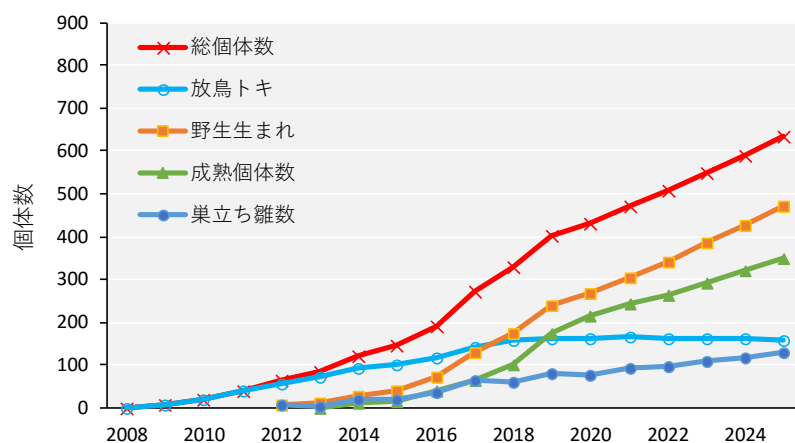


図 3 統合個体群モデルによるシミュレーション結果。
個体群パラメータを 2019 年の値とした場合

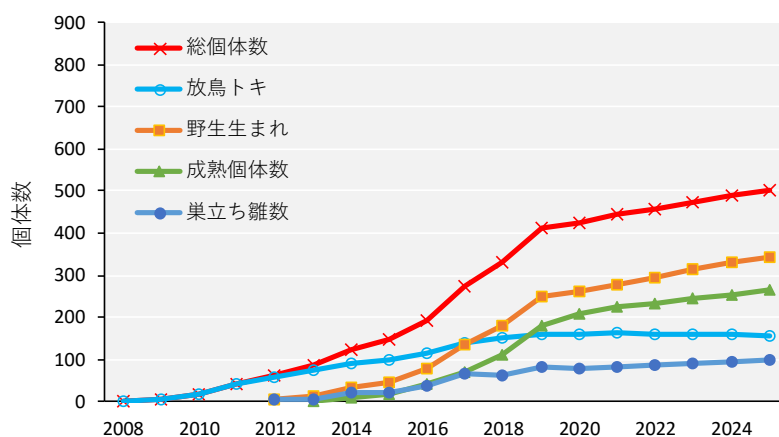


図 4 統合個体群モデルによって予測した各年 7 月の個体数。
将来的に個体数が 571 羽で安定するとした場合

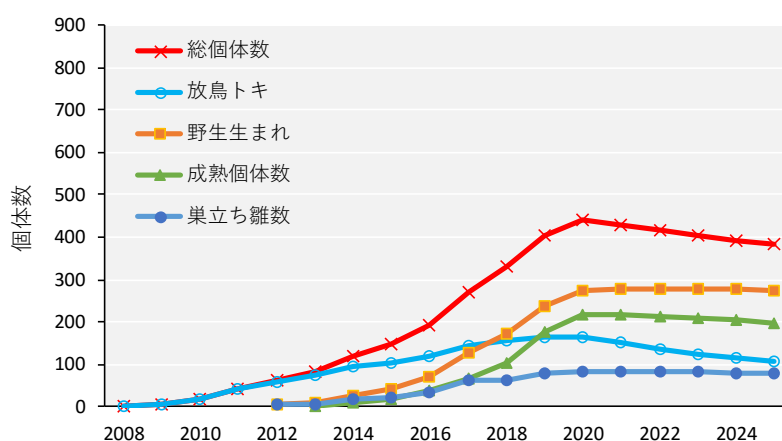


図 5 統合個体群モデルによって予測した各年 7 月の個体数。
生存率が 2019 年より 10%低下した場合

(2) モデルの詳細

図 1 に示す個体群射影行列モデルを作成した。7 月、9 月、11 月の個体数を算出し、観測過程との対応を得た。モデルを簡略化するために、放鳥時期は春（6 月）と秋（10 月）にまとめ、各時期のオスとメスの放鳥数をそれぞれ算出した($N_{rm1.spring}$, $N_{rf1.spring}$, $N_{rm1.autumn}$, $N_{rf1.autumn}$)。放鳥個体は放鳥翌年の 7 月までは新規放鳥とみなし、その後は既放鳥個体とした。既放鳥個体のオス(N_{rmad})とメス(N_{rfad})の数をそれぞれ算出した。

野生生まれ個体は幼鳥、若鳥、成鳥（2 歳以上）の 3 つの年齢群に分け、それぞれの数を N_{w0} , N_{w1} , N_{wad} と表記した。成鳥については、雄と雌の数を N_{wmad} , N_{wfad} と記載した。野生生まれ個体の性比は 0.50 と仮定した。

生存率は、新規放鳥個体 ϕ_{r1} 、既放鳥個体 ϕ_{r2} 、野生生まれ幼鳥 ϕ_{wj} 、1 歳以上の野生生まれ個体 ϕ_{wad} という 4 つに区分した。死亡による個体数変化は二項分布で記述した。月ごとの生存率を算出する際には、季節的な生存率の変化や月の日数の違いは考慮せず、 ϕ に 1/12 を乗じた値を月ごとの生存率とした。

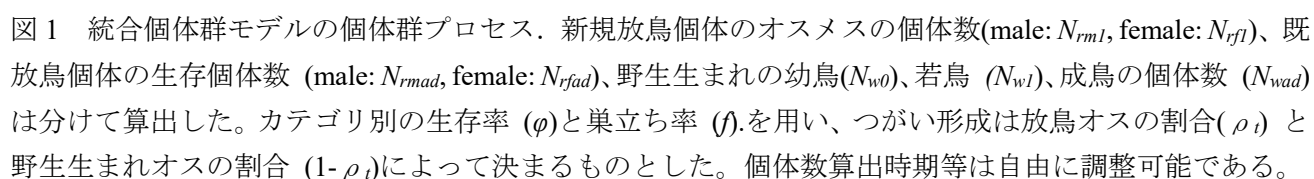
放鳥個体同士のペア、放鳥個体と野生生まれのペア、野生生まれ個体同士のペアの巣立ち率($f_{rr,t}$, $f_{rw,t}$, $f_{ww,t}$)をそれぞれ個別に算出した。巣立ち率は、現在の繁殖期に 1 羽の雌が少なくとも 1 羽のヒナを巣立たせる確率である。

野生でのつがい形成はランダムとし、雌が放鳥トキとつがいになるか野生生まれ個体とつがいになるかは、個体群内の雄の割合によって決まるものとした。放鳥されたオスの数 (N_{rmad}) と野生生まれの成鳥のオスの数 (N_{wmad}) に基づいて、放鳥されたオスの割合(ρ_i)と野生孵化したオスの割合($1-\rho_i$)を求め、メスの個体数に乘じることで、各カテゴリーのペア数($Pair_{rr}$, $Pair_{rw}$, $Pair_{ww}$)の期待値を算出した。

一方、繁殖に成功した場合に巣立たせる雛の個体数を β_i と記載した。1 年のメス 1 羽当たりの巣立ち個体数は $f_{rr,rw,ww,t} \times \beta_i$ であり、ポアソン分布で算出した。巣立ちの総数(N_{w0})は、ポアソン分布に従って、放鳥・放鳥ペア、放鳥・野生ペア、野生・野生ペアの巣立ちの総数を合計して求めた。

観測プロセスとして足環判読による遭遇履歴、繁殖調査、一斉カウント調査の 3 つを用いた。CJS モデルによって遭遇履歴から生存率を推定した。9 月と 11 月のねぐら出一斉カウント調査結果は、異なる観測過程で記述し、真の個体数を平均したポアソン分布にしたがって得られるものとした。繁殖が確認された雌の数から、繁殖成功率 $f_{rr,rw,ww,t}$ に応じた二項分布で繁殖成功巣数($Success_{rr,rw,ww,t}$)が観測され、各巣の巣立ち雛数は β_i を平均値としたポアソン分布で観測されるものとした。

マルコフ連鎖モンテカルロ法 (MCMC 法) の実行には、R.3.5.2 の `runjags` パッケージと JAGS 4.3.0 を用いた。最初の 10 万回をバーンインとし、初期値の異なる 4 つのチェーンを 20 万回繰り返して実行し、各チェーンを 10 で間引きして 2 万個の事後サンプルを得た。



別表 1 過去の放鳥結果 (2020 年 12 月 31 日時点)

放鳥回	放鳥 開始日	所要 日数	放鳥数(羽)			訓練期間(月)	生存率%						本州 飛来(羽)
			オス	メス	合計		3ヶ月	1年	2年	3年	4年	5年	
1	2008.9.25	1	5	5	10	7～14	80.0	70.0	50.0	40.0	40.0	40.0	4
2	2009.9.29	5	8	11	19	0～8	73.7	63.2	52.6	31.6	31.6	31.6	3
3	2010.11.1	6	8	5	13	3	55.6	44.4	33.3	33.3	33.3	33.3	2
4	2011.3.10	4	10	8	18	3	66.7	66.7	61.1	55.6	55.6	50.0	0
5	2011.9.27	2	11	7	18	3	88.9	77.8	77.8	77.8	72.2	72.2	0
6	2012.6.8	3	10	3	13	3	92.3	61.5	61.5	38.5	30.8	30.8	0
7	2012.9.28	4	3	14	17	3	52.9	41.2	23.5	17.6	11.8	11.8	0
8	2013.6.7	4	13	4	17	3	100.0	94.1	52.9	35.3	35.3	35.3	0
9	2013.9.27	3	3	14	17	3	76.5	52.9	35.3	35.3	35.3	29.4	1
10	2014.6.6	1	11	6	17	3	100.0	64.7	64.7	52.9	52.9	52.9	1
11	2014.9.26	3	4	14	18	3	88.9	61.1	44.4	38.9	33.3	33.3	0
12	2015.6.5	1	15	4	19	3	100.0	89.5	78.9	78.9	73.7	57.9	0
13	2015.9.25	1	2	17	19	3	78.9	57.9	57.9	57.9	47.4	36.8	1
14	2016.6.10	4	16	2	18	3	100.0	88.9	83.3	72.2	61.1		1
15	2016.9.23	2	5	14	19	3	78.9	73.7	68.4	57.9	42.1		3
16	2017.6.2	3	8	10	18	3	66.7	50.0	44.4	38.9			0
17	2017.9.22	1	14	5	19	3	68.4	57.9	52.6	47.4			0
18	2018.6.8	1	11	8	19	3	89.5	68.4	52.6				1
19	2018.10.15	2	19	0	19	4	47.4	31.6	26.3				0
20	2019.6.7	1	14	6	20	3	90.0	40.0					0
21	2019.9.27	3	11	6	17	3	64.7	52.9					0
22	2020.6.5	1	11	7	18	3	(83.3)						0
23	2020.9.18	2	8	8	16	3	(37.5)						0
			220	178	398		79.6	61.8	53.8	48.1	44.0	39.5	17

※第 3 回放鳥の生存率は放鳥時 0 歳の個体 4 羽を除いて計算

別表 2 野生生まれ個体の生存率（2020 年 12 月 31 日時点）

野生生まれ 標識個体	巣立ち数(羽)			生存率%						本州飛来(羽)
	オス	メス	合計	3ヶ月後	1年後	2年後	3年後	4年後	5年後	
2013 年生まれ	1	3	4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0
2014 年生まれ	10	6	16	81.3	62.5	62.5	62.5	62.5	56.3	1
2015 年生まれ	5	4	9	77.8	77.8	66.7	66.7	55.6		0
2016 年生まれ	15	13	28	100.0	82.1	71.4	67.9	64.3		2
2017 年生まれ	15	22	37	94.6	86.5	81.1	73.0			0
2018 年生まれ	16	11	27	96.3	88.9	63.0				0
2019 年生まれ	13	14	27	77.8	66.7					0
2020 年生まれ	8	19	27	(88.9)						0
計	83	92	175	90.5	79.7	71.9	70.2	64.9	58.6	3

※足環装着作業を実施したトキのみについての値を示す

別表 3 野生下のトキの推定個体数（2020 年 12 月 31 日時点）

	放鳥 個体	野生生まれ									計
		生年不明 (足環なし)	2013 年 生まれ	2014 年 生まれ	2015 年 生まれ	2016 年 生まれ	2017 年 生まれ	2018 年 生まれ	2019 年 生まれ	2020 年 生まれ	
合計羽数	398	236	4	16	9	28	37	27	27	27	809
生存扱い	165	157	3	9	4	18	27	17	18	24	442
行方不明扱い	7	—	0	0	0	1	3	2	2	3	18
死亡扱い	185	—	1	6	4	8	6	8	5	0	223
死亡(死体確認)	36	—	0	1	1	0	1	0	2	0	41
保護・収容	5	4	0	0	0	1	0	0	0	0	10

※「行方不明扱い」＝6ヶ月以上1年未満未確認／「死亡扱い」＝1年以上未確認

※生年不明（足環なし）の生存扱い個体数は推定値

※このほかに個体不明の死体回収事例が4件ある

※足環なし個体の巣立ち数および生存個体数は統合個体群モデルによる推定値を示す

別表 4 トキ死体回収記録一覧（2020 年 1 月 7 日時点）

個体番号	放鳥回・生年	確認地	回収日	死因
15	1	佐渡市両津地区	2008/12/14	不明
46	3	新潟県新潟市	2010/12/27	不明
70	4	佐渡市新穂地区	2011/3/28	不明
53	3	佐渡市羽茂地区	2012/8/13	不明
129	7	佐渡市新穂地区	2013/2/2	不明
不明	-	佐渡市新穂地区	2013/3/3	不明
76	4	佐渡市金井地区	2013/5/28	トビによる捕食
94	9	新潟県新潟市	2014/2/21	不明
A12	2014 年	佐渡市真野地区	2014/7/2	不明
102	6	佐渡市金井地区	2014/8/20	ドジョウの誤嚥による窒息死
197	11	佐渡市両津地区	2014/11/12	不明
162	9	佐渡市新穂地区	2014/12/12	猛禽類による捕食
141	8	佐渡市羽茂地区	2014/12/26	不明（猛禽類の襲撃による衰弱死の可能性）
198	11	佐渡市両津地区	2015/2/13	不明
18	7	佐渡市金井地区	2015/5/18	不明
210	12	佐渡市両津地区	2015/9/29	不明
06	1	佐渡市羽茂地区	2015/10/12	猛禽類による捕食
228	13	佐渡市新穂地区	2015/10/15	不明
195	11	佐渡市畑野地区	2016/4/25	猛禽類による捕食
269	15	新潟県三条市	2016/11/24	不明
B40	2017 年	佐渡市佐和田地区	2017/7/18	不明（衰弱死の可能性）
280	16	佐渡市両津地区	2018/3/8	不明
264	15	富山県黒部市	2018/11/17	溺死
339	19	佐渡市新穂地区	2018/12/18	不明
136	8	佐渡市両津地区	2019/4/6	猛禽類による捕食
B73	2019 年	佐渡市金井地区	2019/6/1	不明
256	14	佐渡市相川地区	2019/7/1	不明
B83	2019 年	佐渡市佐和田地区	2019/7/11	電線に接触し落下した可能性
369	20	佐渡市新穂地区	2019/9/27	不明
不明	2019 年	佐渡市新穂地区	2019/10/26	不明
240	13	佐渡市羽茂地区	2019/12/15	不明
356	20	佐渡市羽茂地区	2019/12/19	猛禽類による捕食
317	18	佐渡市羽茂地区	2020/1/18	猛禽類による捕食
206	12	佐渡市畑野地区	2020/2/14	不明
352	19	佐渡市両津地区	2020/2/23	不明
不明	2019 年	佐渡市金井地区	2020/3/21	不明
不明	-	佐渡市新穂地区	2020/3/21	不明
A25	2015 年	佐渡市真野地区	2020/3/24	溺死（アカハライモリによる中毒の可能性）
382	21	佐渡市両津地区	2020/8/14	猛禽類による捕食（肺炎で衰弱していた可能性）
401	22	佐渡市新穂地区	2020/9/20	不明
335	18	佐渡市新穂地区	2020/9/24	猛禽類による捕食
362	20	佐渡市両津地区	2020/9/28	猛禽類による捕食
417	23	佐渡市両津地区	2020/10/10	不明（衰弱死の可能性）
397	22	佐渡市新穂地区	2020/12/24	不明（寒気による衰弱死の可能性）
415	23	佐渡市新穂地区	2020/12/25	不明（寒気による衰弱死の可能性）
328	18	佐渡市羽茂地区	2021/1/2	動物による捕食

※個体番号の赤字はメス、青字はオス、黒字は性別不明を示す

別表 5 トキの保護収容記録一覧（2020 年 12 月 31 日時点）

個体 番号	飼育 番号	放鳥 回・ 生年	収容日	収容場所	衰弱原因	現状
18	91	2	2012/1/9	佐渡市両津地区	猛禽類の襲撃（胸部・頭部の裂傷・打撲、頬骨骨折、右眼球損傷）	再放鳥後に死亡
27	171	2	2012/1/14	佐渡市新穂地区	猛禽類の襲撃（頸部・胸部の裂傷、左眼瞼損傷）	飼育
NR14	667	2014 年	2014/6/27	佐渡市真野地区	原因不明（右脚脛骨骨折、右胸部に皮下出血）	死亡
194	358	11	2015/10/17	佐渡市真野地区	足環の装着不良（右側下腿部裂傷）	死亡
169	312	10	2017/4/10	佐渡市金井地区	原因不明（溺没による衰弱）	死亡
NR17	668	2017 年	2017/6/8	佐渡市金井地区	原因不明（左下腿骨骨折）	死亡
NR17	669	2017 年	2017/6/28	佐渡市真野地区	原因不明（左下腿骨開放骨折、周辺組織の壊死）	死亡
NR17	670	2017 年	2017/9/15	佐渡市畑野地区	原因不明（両ふしよ骨開放骨折、周辺組織の壊死）	死亡
A42	671	2016 年	2018/4/3	佐渡市羽茂地区	原因不明（左中手骨骨折）	飼育
214	439	12	2019/10/7	佐渡市新穂地区	原因不明（下嘴欠損）	飼育

※個体番号の赤字はメス、青字はオスを示す

別表 6 本州トキ飛来記録一覧 (2020 年 12 月 31 日時点)

個体番号	放鳥回	生存状況	本州初確認	本州最終確認	佐渡帰還
03	1	死亡扱い	2008/11/8 新潟県関川村	2010/3/10 富山県富山市	2010/3/17
			2010/3/22 新潟県糸魚川市	2010/3/22 新潟県糸魚川市	2010/3/28
			2010/4/11 新潟県糸魚川市	2010/4/16 新潟県糸魚川市	2010/4/21
			2010/4/28 新潟県糸魚川市	2010/5/21 新潟県胎内市	2010/5/26
07	1	死亡扱い	2009/3/3 新潟県胎内市	2009/3/18 新潟県胎内市	—
13	1	死亡扱い	2009/3/10 新潟県村上市	2009/3/31 新潟県新潟市	2009/3/31
			2009/6/3 新潟県上越市	2010/3/21 新潟県長岡市	2010/3/22
04	1	死亡扱い	2009/3/28 新潟県新潟市	2016/9/11 石川県輪島市	—
05	2	死亡扱い	2009/11/28 新潟県長岡市	2009/12/23 新潟県長岡市	—
30	2	死亡扱い	2010/1/18 新潟県五泉市	2010/1/31 新潟県五泉市	2010/2/2
18	2	保護収容	2010/4/8 新潟県柏崎市・上越市	2011/3/19 新潟県新潟市	2011/3/20
55	3	死亡扱い	2010/11/20 新潟県新潟市	2010/12/18 長野県野沢温泉村	—
56	3	死亡扱い	2011/1/19 秋田県仙北市	2011/1/27 秋田県仙北市	—
94	9	死亡確認	2014/1/7 新潟県新潟市	2014/2/13 新潟県新潟市 (2014/2/21 新潟県新潟市で死体確認)	—
NR	野生	—	2014/2/26 新潟県新発田市	2014/3/1 新潟県新発田市	—
180	10	死亡扱い	2014/7/1 新潟県村上市	2014/11/30 新潟県村上市	2015/3/26
NR	野生	—	2015/4/13 石川県珠洲市	2015/4/14 石川県珠洲市	—
226	13	死亡扱い	2015/12/19 新潟県新潟市	2016/1/19 新潟県新潟市	—
A11	野生	生存	2016/3/16 新潟県長岡市	2016/3/24 新潟県長岡市	2016/3/26
NR	野生	—	2016/4/6 新潟県長岡市	2016/4/6 新潟県長岡市	—
269	15	死亡確認	2016/10/10 新潟県弥彦村・燕市	2016/11/2 新潟県弥彦村 (2016/11/24 新潟県三条市で死体確認)	—
276	15	行方不明	2016/10/11 新潟県長岡市	2017/4/8 新潟県長岡市	2017/4/11
			2017/4/11 新潟県長岡市	2018/2/3 新潟県上越市	2018/5/24
258	14	生存	2016/11/11 山形県鶴岡市	2017/2/28 新潟県上越市	2017/4/8
A45	野生	生存	2017/4/13 新潟県新潟市	2017/4/14 新潟県新潟市	2017/4/14
A33	野生	死亡扱い	2017/4/23 新潟県新潟市	2017/4/23 新潟県新潟市	2017/4/24
264	15	死亡確認	2018/3/20 石川県珠洲市	2018/3/20 石川県珠洲市	2018/4/26
			2018/4/28 石川県白山市	2018/11/16 富山県黒部市 (2018/11/17 富山県黒部市で死体確認)	—
NR17	野生	—	2018/4/21 新潟県新潟市	2018/4/22 新潟市	—
333	18	行方不明	2018/11/8 新潟県長岡市	2019/2/7 新潟県新潟市	2019/2/25
NR	野生	—	2019/4/14 山形県遊佐町	2019/4/16 山形県酒田市	—

※個体番号の赤字はメス、青字はオス、黒字は性別不明を示す

※NR(足環のない個体)は個体識別ができないため、生存状況は不明である

※No.18 は保護収容後に、第 7 回放鳥で再放鳥されたのち、佐渡島内で死亡が確認されている

※No.46 の死体が 2010 年 12 月 27 日に新潟県新潟市の海岸で発見された事例があるが、漂着した可能性があるため、本州飛来個体には含まない

2021 年放鳥計画（案）

トキ野生復帰のための飼育・訓練・放鳥、生息環境整備、社会環境整備及びモニタリングの取組状況並びに「トキ野生復帰ロードマップ 2025」（案）の取組方針を踏まえ、2021 年の放鳥計画を以下のとおりとする。

1 放鳥個体数

「トキ野生復帰ロードマップ 2025」（案）に基づき、2021 年は 30 羽程度放鳥する。

2 放鳥個体の育成・選定

（1）遺伝的多様性の向上

野生下のトキ個体群の遺伝的多様性を確保するため、繁殖計画と連動して、原則、華陽、湍水、楼楼、関関の系統を放鳥候補個体として育成する。

なお、ファウンダーに近い世代の個体ほど個体群の遺伝的多様性に対する寄与が大きいことが期待されるため、飼育個体群の遺伝的多様性の維持に支障を及ぼさない範囲において、ファウンダーの第 1 世代の子も放鳥候補個体とする。

（2）年齢

若齢で放鳥した個体ほど生存率が高いことから、できるだけ 1 歳の個体を放鳥する。3 歳以上の個体は秋放鳥の年生存率が著しく低いいため、原則として春に放鳥する。上限は 6 歳程度までとする。

（3）育雛形態

自然繁殖（自然孵化および自然育雛）で育ったトキの繁殖成功率が高いことに鑑み、放鳥候補個体は自然繁殖による育成を基本とする。

（4）性別

春放鳥では、順化ケージ内での繁殖行動を防止するため、雄雌のいずれか一方を 1 歳の個体のみとする。

生存率が比較的高い春放鳥で雌を多く選定するように努める。

（5）同一ケージからの訓練個体の選定

順化訓練時の群れ形成促進及び捕獲時の事故リスク低減のため、できるだけ同一ケージ飼育個体を訓練個体として選定する。

（6）訓練環境

野生下では多様な環境で採餌する必要があるため、順化ケージ内に休耕田の類似環境を造るなど、採餌環境の多様性を高めるとともに、順化ケージ内への落ち葉、堆肥の持ち込み等によって地上徘徊性昆虫やミミズを増やすように努める。

（7）春放鳥と秋放鳥の個体数の比率

比較的高い生存率の春放鳥の個体数を多くするように努める。ただし、（2）（4）（5）の方針を優先することとし、無理に春放鳥の個体数を増やすことはしない。

※下線部は第 18 回トキ野生復帰検討会資料からの変更箇所。青字は従前から配慮している事項。赤字は新たにに取り組む事項。

3 放鳥の時期

30 羽程度を 2 回に分けて順化訓練し、6 月上旬頃及び 9 月下旬頃に放鳥することとする。

○第 24 回放鳥：春放鳥（3 月上旬頃訓練開始 6 月上旬頃放鳥）

○第 25 回放鳥：秋放鳥（6 月下旬頃訓練開始 9 月下旬頃放鳥）

4 放鳥の方法

「トキ野生復帰ロードマップ 2025」（案）に基づき、トキ個体群の遺伝的多様性確保を図ることを主な目的として、ソフトリリース方式による放鳥を実施する。また、トキの分散を図るとともに生息環境の保全・再生の意欲を高めることを主たる目的として、ハードリリース方式による放鳥の試行を実施する。

どちらの方法で放鳥するかは、飼育下における放鳥候補個体の育成状況、野生下のトキの生息状況、生息環境の保全・再生状況、社会環境整備状況等を踏まえて決定する。ハードリリース方式による放鳥は、ソフトリリース方式による放鳥を併用して実施する。ハードリリース方式での放鳥を計画した場合であっても、地域調整が整わない等の理由で実施が難しい場合は、全羽、ソフトリリース方式で順化ケージから放鳥する。

ハードリリース方式による放鳥実施場所は、トキの生息密度が比較的低い場所であって、放鳥を行うことでトキの生息環境の保全・再生の取組を行う住民の意欲が高まると期待される地域を選定することを基本とし、人・トキの共生の島づくり協議会の意見、地域住民の要望等を踏まえて、環境省、佐渡トキ保護センター及び佐渡市が協議して候補地を選定し、地域の合意形成をして決定する。

ハードリリース方式による放鳥の実施にあたっては、放鳥に支障のない範囲で、多くの住民等に参画いただける機会となるよう留意する。

トキ野生復帰の取組評価(案)

令和 3 年〇月

はじめに

トキの野生復帰は、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成 4 年法律第 75 号）に基づく「トキ保護増殖事業計画」（平成 16 年農林水産省、国土交通省、環境省告示第 1 号）に沿って取組が進められている。

環境省は、トキ野生復帰の取組の 2020 年までの行程表として「トキ野生復帰ロードマップ 2020」（2016 年策定。以下「ロードマップ 2020」という。）を策定し、当面の目標として「2020 年頃に佐渡島内に 220 羽のトキを定着させる。」ことを掲げ、関係者との協働によって取組を進めている。

2008 年 9 月に第 1 回放鳥を実施してから 12 年が経過し、これまでに 23 回にわたり計 398 羽の放鳥を行ってきた。2012 年から継続して野生下での繁殖に成功しており、2016 年には野生生まれ同士のペアからヒナが誕生し、2018 年には野生生まれの生存個体数が放鳥の生存個体数を超え、2020 年 12 月末現在、野生下のトキは、推定 442 羽となっている。ロードマップ 2020 の目標である「220 羽の定着」は 2018 年 6 月に達成した。2019 年には、上位カテゴリー（野生絶滅（EW））の基準を満たさない状況を 5 年以上にわたって維持していることを踏まえ、環境省レッドリストにおいて野生絶滅から絶滅危惧 I A 類にランクが変更された。

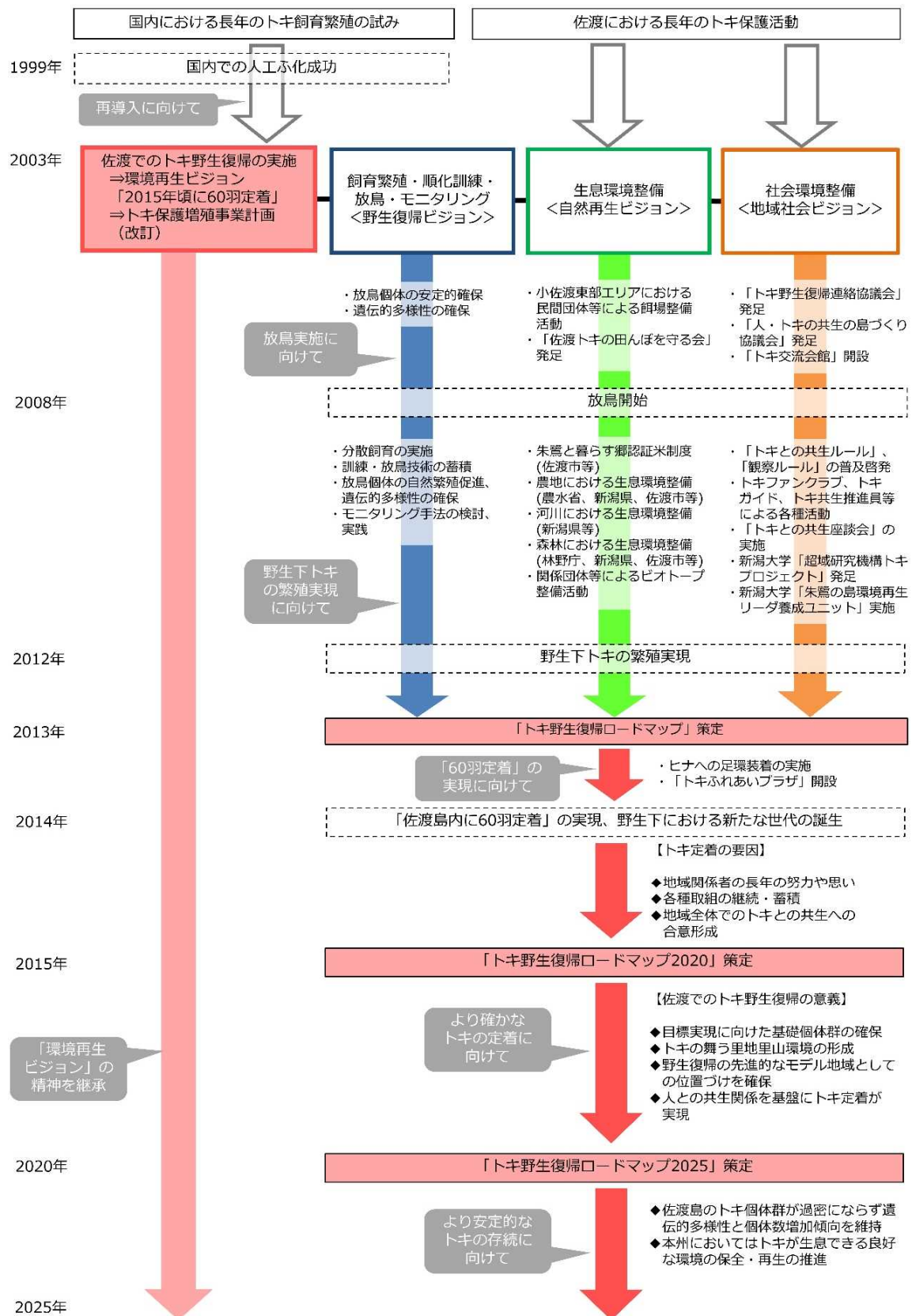
これらの成果は、地域関係者のトキへの思いが礎となり、農地、森林、湿地等の生息環境を保全するための様々な取組が継続され、さらに、トキを見守り、共生しようとする方々の意志や努力により、トキが生息できる地域社会が形成されてきたことによるところが大きい。

この取組評価は、ロードマップ 2020 において、目標年の 2020 年度中に目標の達成状況の評価することとされていることから、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についてとりまとめたものである。

目次

1. トキの野生復帰の取組（全体図）	1
2. トキ野生復帰の目標の達成度	2
3. トキ野生復帰の取組評価.....	3
(1) 達成すべき目標（トキの 220 羽定着）について	3
1) 野生下トキの定着状況	3
2) 野生下トキの個体群の状況評価	12
(2) トキ野生復帰の取組状況及び成果について	16
1) 飼育個体の維持と放鳥個体の確保.....	16
2) 放鳥の実施	18
3) 野生下のトキのモニタリング	19
4) 生息環境の維持・整備	23
5) トキ野生復帰の普及啓発等.....	28
6) トキを活用した地域づくり	29
(3) トキ野生復帰の目標の達成度評価.....	30
1) 飼育個体群の維持と放鳥個体の確保	30
2) 放鳥の実施	30
3) 野生下のトキのモニタリング	30
4) 生息環境の維持・整備	31
5) トキ野生復帰の普及啓発等.....	31
6) トキを活用した地域づくり	31
4. 今後の課題	31
1) 飼育個体群の維持と放鳥個体の確保	31
2) 放鳥の実施	31
3) 野生下のトキのモニタリング	32
4) 生息環境の維持・整備	32
5) トキ野生復帰の普及啓発等.....	32
6) トキを活用した地域づくり	32
5. 参考文献	33

1. トキの野生復帰の取組（全体図）



2. トキ野生復帰の目標の達成度

各年の目標に対する達成度（実績）を表1に示す。

表1 トキ野生復帰の目標の達成度

指標		参考：ロードマップ(2013年2月12日策定)										ロードマップ2020								備 考
		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		
		実績	目標	実績	目標	実績	目標	実績	目標	実績	目標	実績	目標	実績	目標	実績	目標	実績	目標	
野生個体群	生息個体数	75(76)	89～107	95(97)	88～140	136(138)	71～178	152(154)	188	211(214)	221	290(291)	256	363(364)	291	424	327	442	目標は個体群シミュレーションの結果による	
	1年以上生息しているトキの個体数	38(39)	53	58(59)	65～74	79(80)	64～97	103(104)	112	137(138)	140	187(188)	166	268(268)	193	303	220	339		
	成熟個体数	—	—	—	—	—	—	—	40	22[44]	60	33[62]	82	65[99]	102	93[163]	123	116[202]		
	野生下生まれ個体数	—	—	—	—	—	—	—	73	80	97	140	124	193	152	254	183	277		
	ペア数	18	22	24	28～32	35	24～35	38	51	53	58	65	69	77	80	99[120]	91	86[127]		
	巣立ちヒナ数	8	11～18	4	15～30	31	13～45	16	40	40	45	77	54	60	62	76[95]	71	67[85]		
	成鳥生存率	0.81	0.81以上	0.87	0.81以上	0.9	0.81以上	0.88	0.83以上	0.89	0.83以上	0.89	0.83以上	0.90	0.83以上	0.90	0.83以上	0.90		
	幼鳥生存率	1.00	0.49	1.00、0.88	0.49	0.84、0.92	0.49	0.85、0.84	0.6以上	0.76	0.6以上	0.78	0.6以上	0.78	0.6以上	0.78	0.6以上	0.80		
	巣立ち率	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3以上	0.36	0.3以上	0.48	0.3以上	0.38	0.3以上	0.36[0.33]	0.3以上		0.31[0.30]
	放鳥数	30	36	34	7～36	35	7～36	38	36	37	36	37	36	36	38	36	37	36		34
生息環境	佐渡市ピオトーブ整備事業面積(ha)	—	—	—	—	—	—	—	370	703	400	621	430	547	460	509	490	513	「トキと暮らす島生物多様性 佐渡戦略」(佐渡市策定)の 数値目標による	
社会環境	トキファンクラブ会員数	5,708	6,183	6,368	6,660	6,515	7,137	7,067	7,060	7,277	7,649	7,415	8,238	8,108	8,827	8,373	9,416	8,454		
飼育個体群	飼育個体数	182	175	186	174～203	201	169～226	187	200	173	200	181	200	179	200	177	200	176		
	繁殖による増加数	60	43	53	43	61	43	38	45	29	45	46	45	36	45	39	45	38	飼育方針による	
	住民からの目撃情報数	694	800	748	900	454	1000	591	1000	339	1500	807	2000	734	2500	546	3000	547		

※2012年はロードマップ策定時となるため実績値のみを記載

※2012年～2019年の実績は検討会等で提示した数値を記載

※()は佐渡外含む

※[]は足環のないトキとその親を含む推定数

3. トキ野生復帰の取組評価

(1) 達成すべき目標（トキの 220 羽定着）について

ロードマップ2020では「2020年頃に佐渡島内に220羽のトキを定着させる。」という目標が設定された。220羽定着の考え方は、220羽以上の個体が野生下で1年以上生存していること及び野生下で繁殖した個体を含む個体群が形成されていることである。先述のとおり2018年6月時点において、当面の目標としていた「220羽の定着」が達成された。また、2014年に野生下の成熟個体¹が出現して以降、上位カテゴリー（野生絶滅（EW））の基準を満たさない状況を5年以上にわたって維持していることを踏まえ、環境省は2019年にレッドリストにおけるトキの絶滅危惧カテゴリーを野生絶滅（EW）から絶滅危惧IA類（CR）に変更する随時見直しを行った。

現在、佐渡島では個体数が増加するとともに分布が拡大しており、小佐渡東部エリア、羽茂エリアを中心に、佐渡島の平野部に広く定着している。2020年12月末時点での野生下トキの総個体数は442羽（佐渡島内442羽／本州0羽）と推定されている。

1) 野生下トキの定着状況

① 個体数推移

佐渡島内における再導入開始以降のトキの生息数は、2008年に行われた第1回放鳥の10羽に始まり、現在に至るまでその数を増加させている。2008年から2011年までは放鳥個体のみであったが、2012年に初めて野生下において繁殖が成功し、野生下生まれの個体が誕生した。その後、野生下個体の繁殖ペアが徐々に増え繁殖に成功することで個体数がさらに増加している。2018年には野生下生まれ個体数が放鳥個体数を上回り、現在、佐渡島内に生息している個体は442羽と推定されている。放鳥個体は2018年の171羽をピークとして減少が続き、また、野生生まれ個体は増加の勢いが鈍化しており、今後の個体数の推移を注視していく必要がある（図1）。

¹ 成熟個体の考え方

①放鳥個体のうち、野生下での繁殖に成功し、その誕生個体が繁殖齢（2歳）を迎えた放鳥トキの個体

②野生下で誕生し、繁殖齢（2歳）を迎えた個体

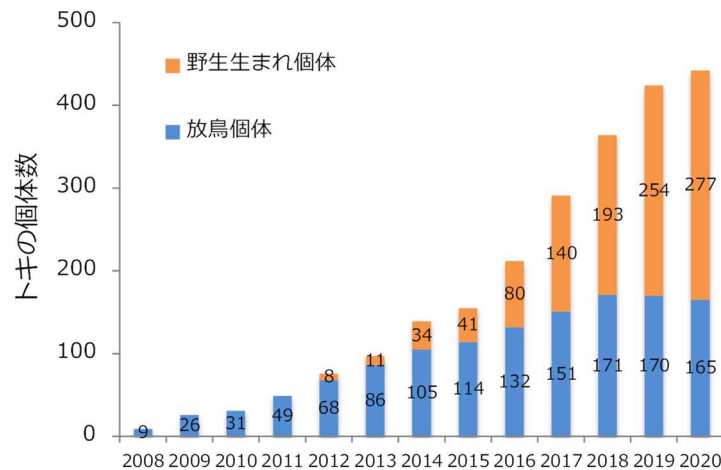


図 1 野生下におけるトキの個体数推移（各年12月末時点）

② 佐渡島内での分布

トキは、佐渡島の平野部に広く分布しており、出現頻度の高い地域は国仲平野、羽茂平野となっている。大佐渡の日本海側の外海府や小佐渡の本州側の前浜、赤泊等の斜面が急峻で海浜部に近い、棚田等でも確認されている（図 2）。

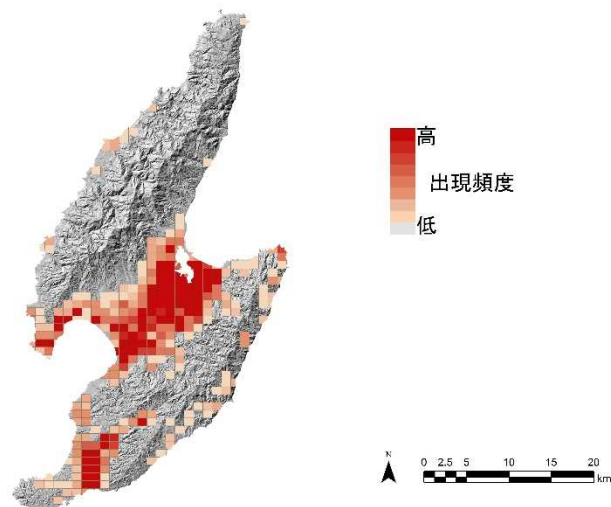


図 2 佐渡島内におけるトキの分布

③ 本州への飛来状況

トキの本州への飛来は、2008年に新潟県関川村で確認されたのを皮切りに現在に至るまでオス 2 羽、メス 18 羽、性別不明 5 羽の計 25 羽が確認されている。トキのつがい形成において、オスは気に入った林に執着しメスの飛来を待ち続ける一方、未婚メスは広域を移動してつがいオスを探す行動が確認されている。こうした行動の性差のため、本州へ飛来する個体はメスのほうが多く、飛来時期はつがい形成期（1 月から 4 月）に多い（図 3）。

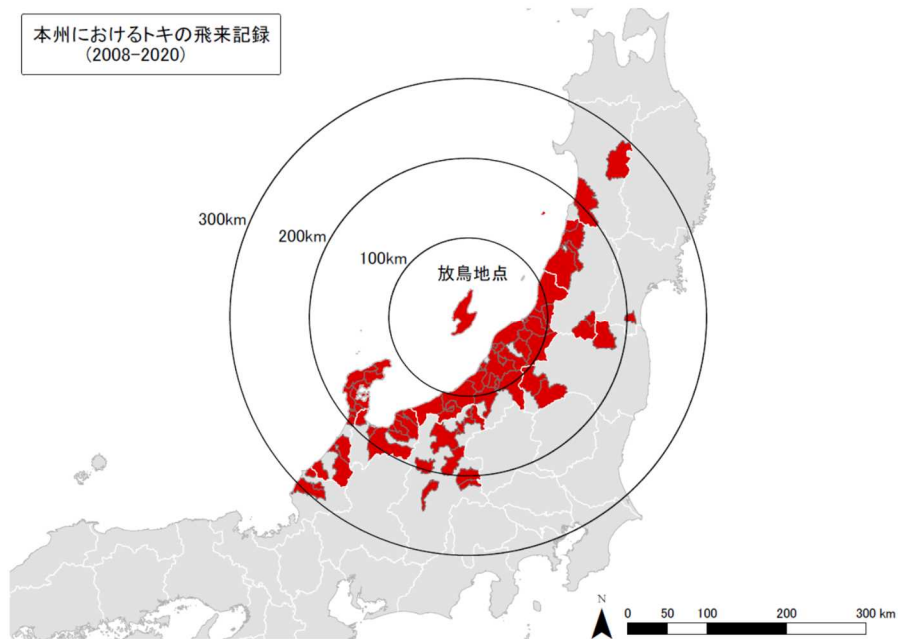


図 3 本州への飛来状況

④ 餌動物と採餌場所について

餌種は、ドジョウ、タモロコ等の魚類、ツチガエル、サドガエル、モリアオガエル、ヤマアカガエル、ウシガエル、アマガエル、イモリ等の両生類、トンボ成虫、ヤゴ（幼虫）等のトンボ目、コウチュウ目、バッタ、ケラ等のバッタ目、およびミズアブの幼虫、ガガンボ等のハエ目の昆虫類、サワガニ、アメリカザリガニ等の節足動物、ミミズ等の環形動物であった（表 2）。

表2 トキの餌動物

【凡例】目：目視による確認				ヒノヤカリマシ マルタニシ		胃・目
胃：胃内容分析による確認						
糞：糞分析による確認			不明	節足動物	糞	
D：糞から採取したDNA分析						

＜参考文献＞ 佐渡島内における放鳥トキの食性解析と餌生物の環境選択性(田野井, 2015)
佐渡島における放鳥トキの移動分散と採餌行動(永田, 2010)
トキの巢内雛の胃内容物から検出されたアカマダラハナムグリの成虫(岸本, 2019)
トキの文献(10)(安田, 1989)
トキ保護の記録(新潟県教育委員会, 1974)
野外で死亡したトキの胃内容物(大脇ら, 2015)

採餌場所は、トキの個体数増加、分布拡大に伴い範囲を拡げている（図4）。2010年時点では国仲平野の北東部に分布の中心があったものの、2015年時点では、国仲平野全域に餌場が拡大し、沢根地域の谷筋の水田でも採餌が見られるようになった。2020年時点では分布が拡大し、外海府地区や赤泊地区でも採餌行動が見られるようになった。

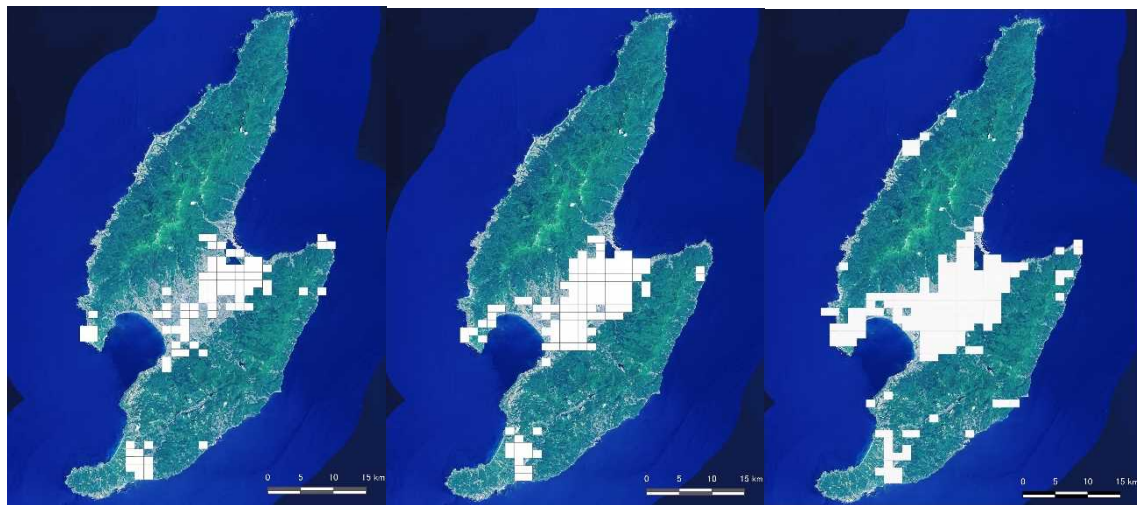


図 4 トキの採餌場所の分布の変遷（左から 2010 年、2015 年、2020 年の分布）

2010年から2020年の採餌場所の割合を図5に示す。田面での採餌が減り、畔、農道での採餌が増える傾向にあるが、**2020年は畔の利用が減少している。近年になり河川・湖沼での採餌が稀に確認されている**（図5）。

採餌場所の季節変化を図6に示す。7月～9月は稲が生育するためか田面での採餌行動が極端に減少する。一方で、この期間はビオトープや農道での採餌行動が増加する。

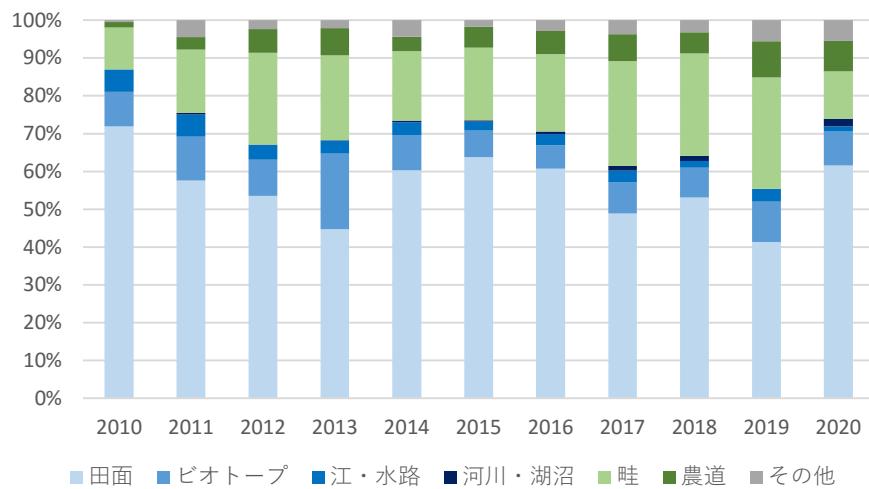


図 5 採餌場所の変遷

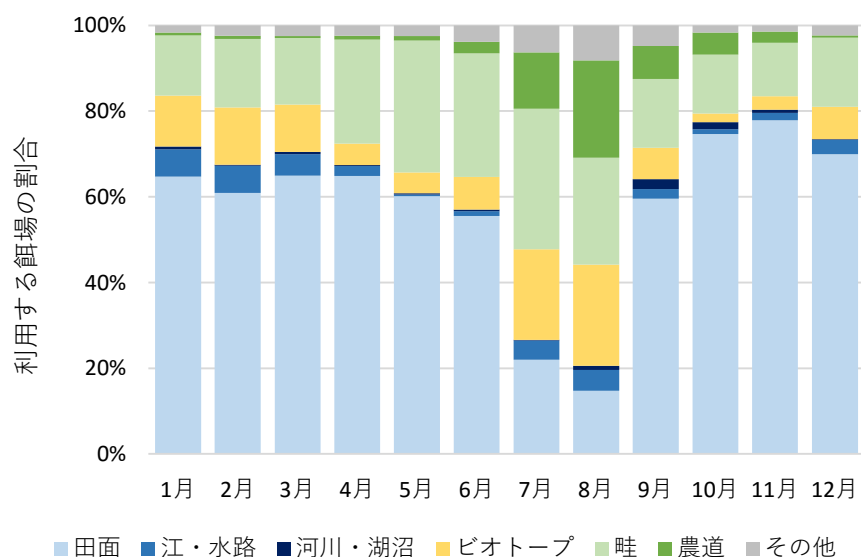


図6 餌場の季節変化

蘇・河合（2015）は、中国と日本で行われているトキの再導入事業の比較から、トキの分布拡大には1年を通じてトキが採餌可能なだけの餌場環境の多様性が重要であるとしている。

佐渡は中国等の生息地と比較して餌場の種類が多く（表3）、水田がよく利用され、河川・溪流等の利用が少ないという特徴を持つ。さらに最近の傾向では、田面での採餌が減り、畔・草地での採餌が増加している（図5）。このほかに、ダム湖の流入の中州やため池の水際、牧草地等での採餌も見られるようになっている。そのため、採餌可能な環境は経年的に多様となっているものと考えられる。

表3 中国と佐渡におけるトキの餌場類型と利用状況（蘇・河合（2015）より引用）

餌場類型	利用時期	洋県	佐渡	寧峽	董寨	銅川	千陽	徳清
水田	田植えから7月中旬まで主な餌場	◎	◎	◎	◎	●	●	◎
湛水田	秋季収穫後翌年田植えまで主な餌場	◎	◎	◎	○	●	●	△
草地	春季から秋季まで主な餌場	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
河川・溪流	1年通して利用する餌場	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎
貯水ダム	氾濫原と浅場を餌場、周囲の森林を塹として利用	◎	○	○	◎	◎	◎	◎
溜め池	1年を通して利用する餌場	◎	○	○	◎	◎	◎	◎
農業用水路	非コンクリートなら1年通して利用	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎
ビオトープ	1年を通して利用する餌場	●	○	●	●	●	●	●
江	1年を通して利用する餌場	●	○	●	●	●	●	●

注) ◎多い；○一般；△少ない；●なし

⑤ 繁殖状況について

2010年から2020年までの繁殖に関わるデータを表4にとりまとめた。ペア形成は2010年では6ペアであったものが2019年には推定120ペアに増えた。2020年には推定127ペアにまで達している。2012年に初めて野生下で孵化し、ヒナが巣立ちに至っている。以降、巣立ち

に至った巣は徐々に増加しており最も多い年には33巣が確認された。孵化率・巣立ち率には年変動があるものの2012年以降経年的に向上し、2017年が最も高く孵化率は55.4%、巣立ち率は47.7%であった。その後徐々に低下している。

なお、トキの増加と分布拡大により、2019年以降は網羅した繁殖データをモニタリングで得ることができないことから、足環判読による生存状況確認、ねぐら出一斉カウント調査、繁殖期モニタリングデータを用いて統計手法により推定値を算出している。

表 4 トキの繁殖状況

	ペア 形成数	繁殖 メス数	孵化 巣数	孵化率 (%)	孵化 ヒナ数	巣立ち 巣数	巣立ち率 (%)	巣立ち ヒナ数
2010	6	6	0	0	0	0	0	0
2011	7	7	0	0	0	0	0	0
2012	18	16	3	18.8	8	3	18.8	8
2013	24	21	5	23.8	14	2	9.5	4
2014	35	32	14	43.8	36	11	34.4	31
2015	38	33	12	36.4	21	8	24.2	16
2016	53	53	25	47.2	53	19	35.8	40
2017	65	65	36	55.4	92	31	47.7	77
2018	77	72	32	44.4	67	27	37.5	60
2019	99(120)	92	37	40.2	84	33(40)	35.9(33.0)	76(95)
2020	86(127)	83	33	39.8	83	26(38)	31.3(29.9)	67(85)

※2019～2020年の括弧内の数字は最終的な繁殖結果の推定値。なお、ふ化巣数及びふ化ヒナ数は、根拠データが繁殖期モニタリングのみであるため、推定していない。

⑥ 育雛形態、放鳥トキ・野生生まれ個体の巣立ち率の違い

飼育下におけるトキの育雛形態には、人間が給餌等を行う人工育雛とトキの親がヒナの世話をする自然育雛がある。このような育雛形態の違いが、成鳥になって繁殖したときの巣立ち率の差としてあらわれることが分かった。人工育雛個体同士のつがいでは繁殖成功事例がなく、自然育雛個体が含まれるつがいのみが繁殖を成功した。また、育雛形態の影響はオスよりもメスで強く、メスが自然育雛個体である場合に巣立ち率は最も高くなった（図7）。

さらに、繁殖ペアに野生下生まれ個体が含まれることで巣立ち率は向上した。育雛形態と同様にメスが野生生まれである場合に巣立ち率は最も高くなった。なお、野生下生まれ同士のつがいの巣立ち率が低いのは、野生下生まれ同士のつがいが多く含まれるコロニーの崩壊等が影響している可能性がある。

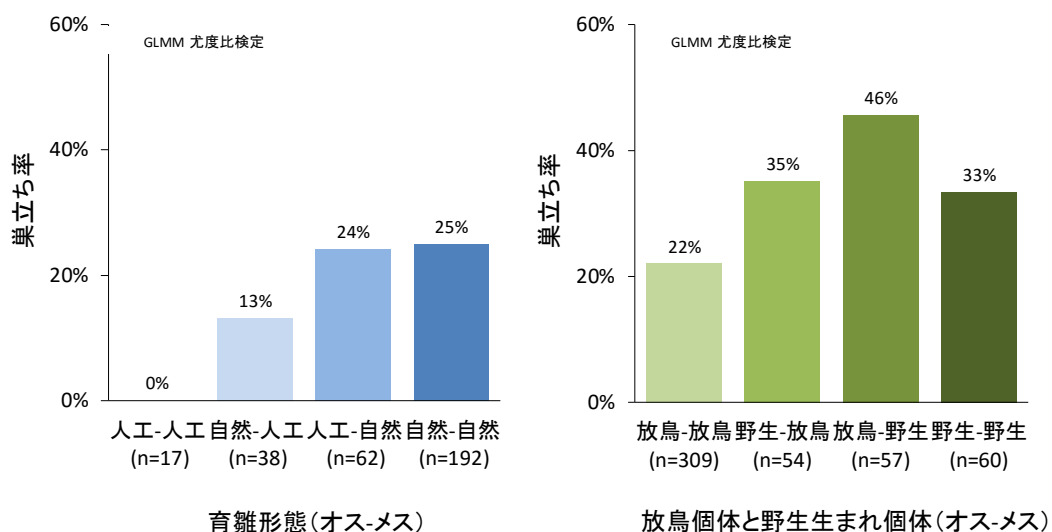


図7 育雛形態、放鳥／野生の巣立ち率の違い

⑦ 営巣環境・営巣木

佐渡島内の野生下のトキは水田に近い屋敷林、社寺林、防風林、管理された人工林等を主な営巣環境とする。トキの翼開長は約140cmであり、造巣期にはこれよりも長い枝をくわえて飛翔することがあるため、立木密度の低い飛翔空間が必要であると考えられる。

営巣木は針葉樹が79%、常緑広葉樹が13%、落葉広葉樹は7%であった。樹種別にみるとスギが66%、スダジイが11%、クロマツが10%であり、この3種で全体の約9割を占めた(表5)。営巣木の胸高直径は58.0cm±19.8cm、樹高は23.5m±6.0mであり、営巣林内では大径木に営巣する傾向にある。

表5 トキの営巣木の樹種

タイプ	樹種	巣数	割合(%)
針葉樹	スギ	387	66.2
	クロマツ	61	10.4
	アカマツ	16	2.7
常緑広葉樹	スダジイ	64	10.9
	タブノキ	6	1.0
	シロダモ	3	0.5
落葉広葉樹	コナラ	26	4.4
	ケヤキ	4	0.7
	イヌシデ	3	0.5
	オニグルミ	1	0.2
	クヌギ	1	0.2
	トチノキ	1	0.2
	ヤマザクラ	1	0.2
	サクラ類	1	0.2
	落葉広葉樹(樹種不明)	1	0.2
樹種不明	樹種不明	8	1.4
総計		585	

⑧ コロニー繁殖

個体数が増加するにつれてコロニー繁殖が増加し、近年は65%程度のペアがコロニー繁殖している（図8）。単独で繁殖するペアと比較してコロニーで繁殖するペアは孵化率、巣立ち率が共に高く、コロニーの形成はトキの繁殖に好影響を及ぼしているものと考えられる（図9）。

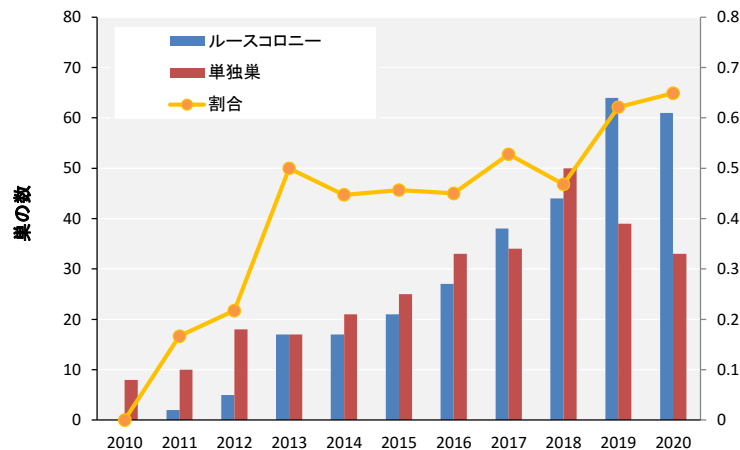


図8 トキの営巣形態の割合

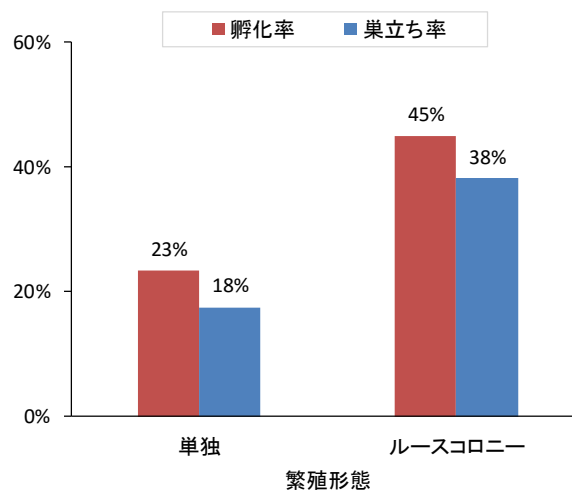


図9 営巣形態毎の繁殖成功率

⑨ コロニーの安定性

2010年から2020年までのコロニーの継続状況を図10に示す。2011年に初めてコロニーが形成され、年に1～2箇所は新たなコロニーが形成されることでコロニー数は増加している。一方、2014年から年に1～2箇所程度でコロニーが崩壊し、2020年には過去最も多く4箇所が崩壊した。これまでの合計としては20箇所でコロニーが形成され、このうち10箇所が崩壊しており、トキのコロニー繁殖は不安定である。

コロニーが崩壊する原因としては、捕食者の影響、過密による個体間干渉の増加等、様々な要因が考えられる。これまでに崩壊したコロニーが再びコロニーとなった事例はなく、コロニーは経年的に形成と崩壊を繰り返している。

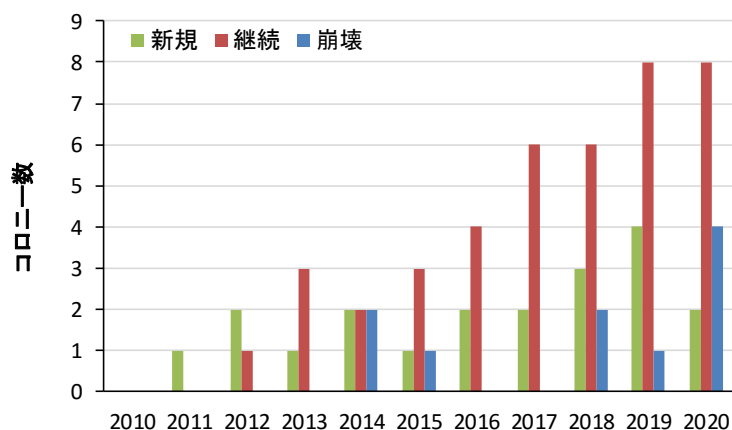


図10 コロニーの継続状況

⑩ きょうだいペア

2013年に野生下のきょうだいペアからヒナが生まれたことを受け、将来的に個体群の遺伝的多様性を低下させる恐れがあるため、ヒナを飼育下に収容した。翌2014年にもきょうだいペアによるヒナが確認されたが、収容作業を行うことで他のペアの繁殖に影響を与えかねない等の理由から収容を断念した。

以後、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、限られた日齢時期にヒナを収容することが物理的、技術的に困難なこと、足環を装着していない個体が増え、きょうだいペアから生まれる個体の識別が困難等の理由から、ヒナの収容は行わないこととした。近親交配の影響については今後も注視していく必要がある。

2) 野生下トキの個体群の状況評価

2008年の初放鳥以来、現在に至るまで23回の放鳥が行われ、2012年から野生下での繁殖に成功し、トキの個体数は順調に増加している。2018年には野生下生まれの個体数が放鳥個体数を上回った。放鳥トキについては2019年に38羽が行方不明・死亡扱いになったことから初めて個体数が減少に転じ、**2020年も減少は続いている**（図11）。**野生生まれの個体は順調に増加しているものの、2020年に増加傾向がやや鈍化した**。新規放鳥個体の生存率が低かったこと、10歳以上の個体の死亡、猛禽類による襲撃が多かったこと等が影響していると考えられた。

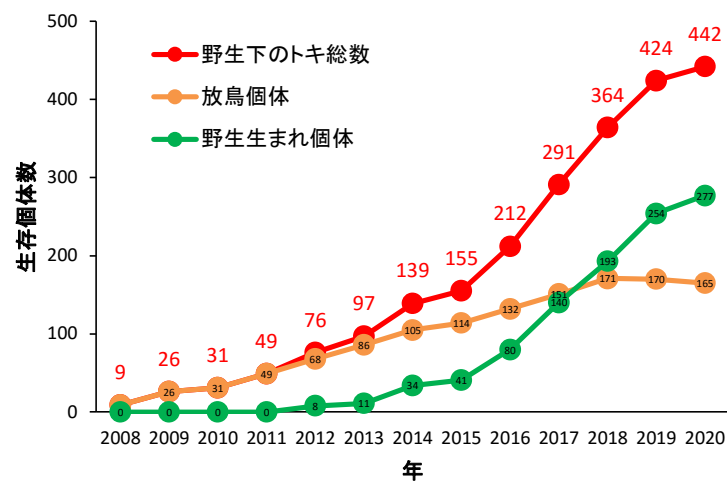


図11 野生下におけるトキの個体数推移

① 生存率

中国における齢別の生存率と、佐渡島内における放鳥個体、野生下生まれの齢別生存率を図12に示した。佐渡における放鳥個体は、0歳を除いた各年齢の年生存率が約80%～90%程度である。野生下生まれの個体は、放鳥個体に比較して生存率が高く、約90%～100%で推移している（図12）。中国の生存率は若齢個体がやや低いものの、約60%程度で、13歳以降は極端に低くなるが、佐渡では未だそのような傾向は見られていない。

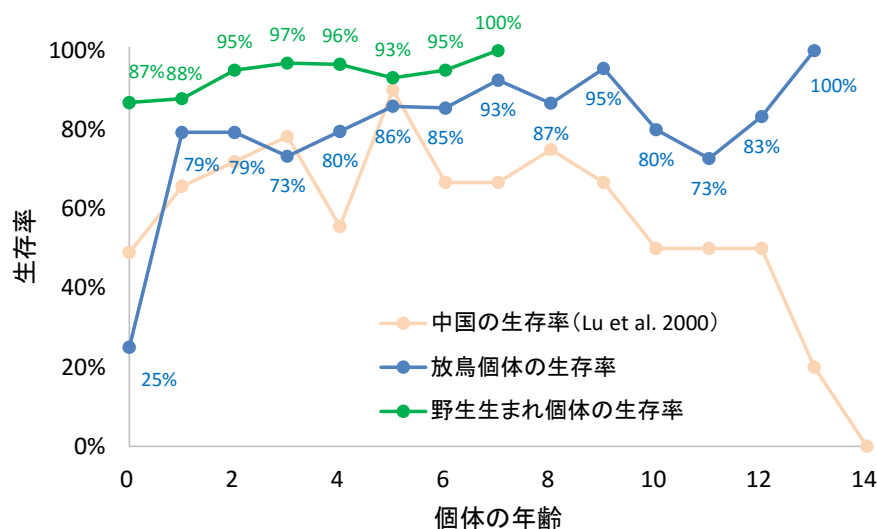


図12 年齢別の生存率

※現在の生存している年齢は分母から除く

※放鳥直後の死亡も全て含む

※中国の値は Lu et al. 2000 を元に林野庁 2005 が算出した値

※飼育個体については 2018 年 3 月時点、17 歳以降は死亡がキンしか無いため載せていない。

② 群れの個体構成

野生下で生存しているトキの性比はオス:メス=52:48と推定された(2020年7月現在)。性齢構成については14歳を最高齢としたピラミッド型の分布に近づきつつある(図13)。

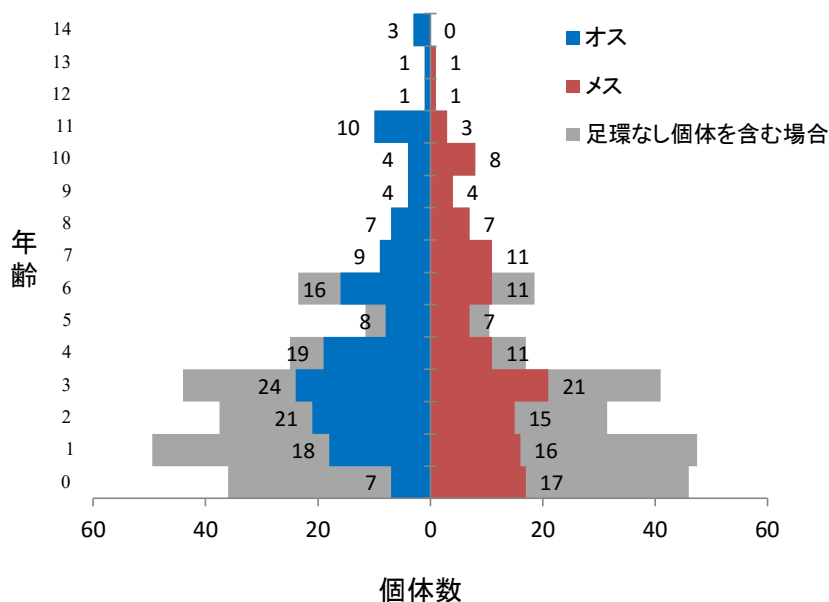


図13 群れの個体構成

③ 各ファウンダーの子孫数と血縁占有度

野生下で生存する各ファウンダーの子孫数と系統構成を図14に示す。足環装着された全個体のうち、276羽がヨウヨウ、ヤンヤン、メイメイの子孫である。イーシュイの子孫は54羽、ホアヤンの子孫は45羽であり、生存個体の2割強を占める。血縁占有度はヨウヨウ34%、ヤンヤン34%、メイメイ26%、イーシュイ3%、ホアヤン2%である。イーシュイとホアヤンの子孫を多く放鳥する方針であることから、子孫数は増加しているものの、血縁占有度は微増に留まっている。

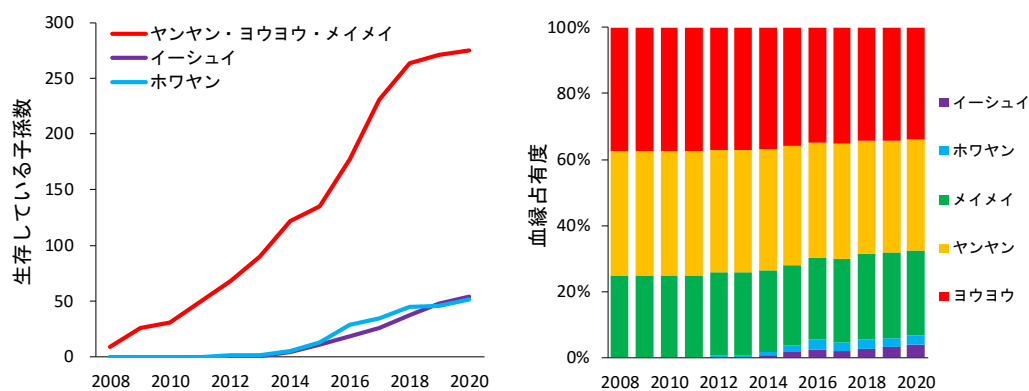


図14 各ファウンダーの子孫数と血縁占有度

※わずかでもそのファウンダーの遺伝子を含む個体を子孫とした

※足環の装着された個体のみを示す

※血縁占有度：血統情報のみに基いて算出した遺伝子寄与率（ファウンダー由来の対立遺伝子の個体群内の割合の期待値）を示す

④ 集団ねぐらの拡大

ねぐら出一斉カウント調査が始まった2015年以降の確認羽数、ねぐら数等を表6に示す。佐渡島内における生存個体数が増加するに伴い、確認ねぐら数が増加し、ねぐら出一斉カウント時の合計確認羽数も増加傾向にある。また、1つのねぐらあたりの最大ねぐら出個体数も増加傾向にあり、ねぐらの規模、ねぐらの数ともに増大している。

表6 ねぐら出一斉調査結果の概要

	2015年		2016年		2017年		2018年		2019年		2020年	
	9月	11月	9月	11月	9月	11月	9月	11月	9月	11月	9月	11月
佐渡島内生存個体数	149	156	197	213	280	298	351	367	404	420	458	459
ねぐら出一斉カウント合計確認数	134	140	182	174	255	283	310	336	423	362	420	388
確認ねぐら数	10	10	14	16	14	20	19	18	20	23	26	24
生存個体中の確認割合	90%	90%	92%	82%	91%	95%	88%	92%	105%	86%	92%	85%
1つのねぐらあたりの最大ねぐら出個体数	35	43	54	32	61	68	52	95	68	94	82	57

⑤ 個体群パラメータの推移とシミュレーションによる評価

野生下におけるトキの2年目以降の生存率は高い値を維持しており、現在の個体群パラメータ（表7）を維持した場合、2021年以降放鳥を中止しても個体数は増加を続ける見込みである（図15）。ただし、新潟大学による研究では佐渡島におけるトキの環境収容力は1006～1360羽と予測されており、2025年までには高密度化による生存率や巣立ち率の低下が生じる可能性が示唆されることから、これらのパラメータの変化を注視していく必要がある。

表7 個体群パラメータ

	2008年からの平均値
1年目生存率	0.61
2年目以降生存率	0.86
幼鳥生存率	0.81
巣立ち率	0.25
平均巣立ちヒナ数	2.35

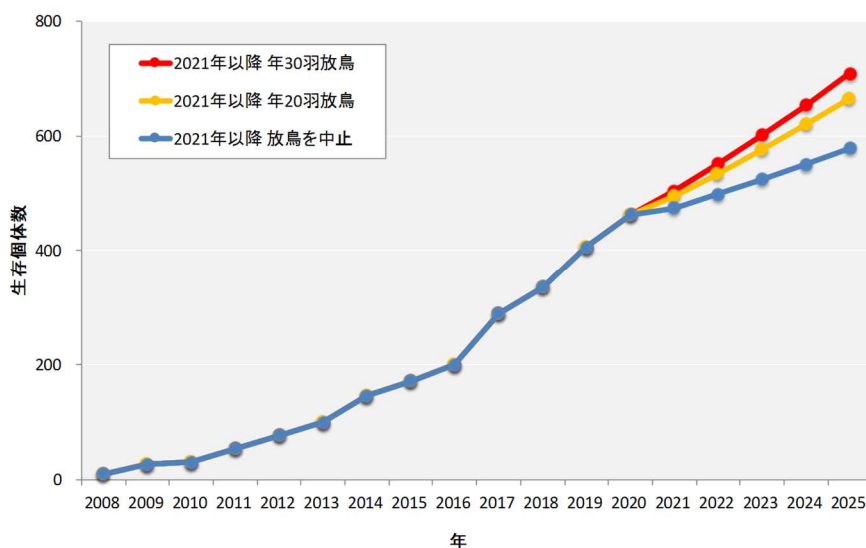


図15 生存個体数の推移予測

(2) トキ野生復帰の取組状況及び成果について

1) 飼育個体の維持と放鳥個体の確保

① 飼育方針

分散飼育施設も含めた飼育施設におけるトキの飼育可能数は、最大でおよそ220羽程度である。飼育個体群を維持する上では、放鳥に必要な個体数を確保しつつ、飼育個体群の遺伝的多様性を中長期にわたって計画的に維持することが重要である。毎年30ペア程度で繁殖に取り組み、全体で200羽程度の飼育個体数を確保することを目指した。

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）が繁殖を行っていれば、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、飼育下の個体数がある程度維持しつつ、20年後までに遺伝的多様性を81.0%維持することができると推測された（2015年9月末の飼育個体のデータを用いたPMx (Ballou et al. 2020) による試算）。

これらの試算の前提となる様々な仮定は、ファウンダー相互の血縁関係、放鳥個体数、飼育下の個体群動態、新規ファウンダーの導入等により変化するため、その都度試算を繰り返しながら柔軟に見直しを行った（2020年におけるPMxにおける試算では、今後20年で85.5%、100年で80.3%の遺伝的多様性を保つことができる見込みである）。

飼育個体群を確保するに当たっては、年40羽の放鳥個体の確保を目指し、施設の収容力や放鳥数を見通した計画的な繁殖及び必要に応じた繁殖制限の検討を行い、放鳥後の生存率などを考慮しながら、必要な個体数の確保と遺伝的多様性の維持を図った。

② 飼育個体数の推移

佐渡トキ保護センター、野生復帰ステーション、分散飼育施設の多摩動物公園、いしかわ動物園、出雲市トキ分散飼育センター、長岡市トキ分散飼育センター、佐渡市トキふれあいプラザで飼育が行われ、計176羽を飼育している（表8）。

佐渡トキ保護センターと野生復帰ステーションの合計飼育羽数は概ね 130 羽程度で維持されている。多摩動物公園、いしかわ動物園、出雲市トキ分散飼育センター及び長岡市トキ分散飼育センターではそれぞれ 10～20 羽程度の飼育を行っている。佐渡市トキふれあいプラザは、数羽の飼育を行っている。

表 8 飼育施設毎の個体数推移

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
佐渡トキ保護センター	117	105	78	103	102	104	95	92	61
野生復帰ステーション	18	25	61	32	30	46	43	45	76
多摩動物公園	9	9	17	18	8	8	8	8	6
いしかわ動物園	13	18	20	14	13	10	10	9	7
出雲市トキ分散飼育センター	15	12	6	6	6	6	10	10	10
長岡市トキ分散飼育センター	10	15	15	9	10	6	11	11	11
佐渡市トキふれあいプラザ		3	5	6	4	1	2	2	5
飼育個体数合計	182	187	202	188	173	181	179	177	176

③ 自然繁殖の増加

1999 年から 2019 年までの飼育下における育雛形態、特に自然育雛率と自然孵化率の全体に占める割合を図 16 に示した。2011 年以降は、飼育下および野生下のトキについて巣立ち率等が自然育雛個体で高いこと、生存率が高いこと等から、飼育下での自然孵化、自然育雛に取り組み、放鳥個体の育成にあたっては自然繁殖を優先した。

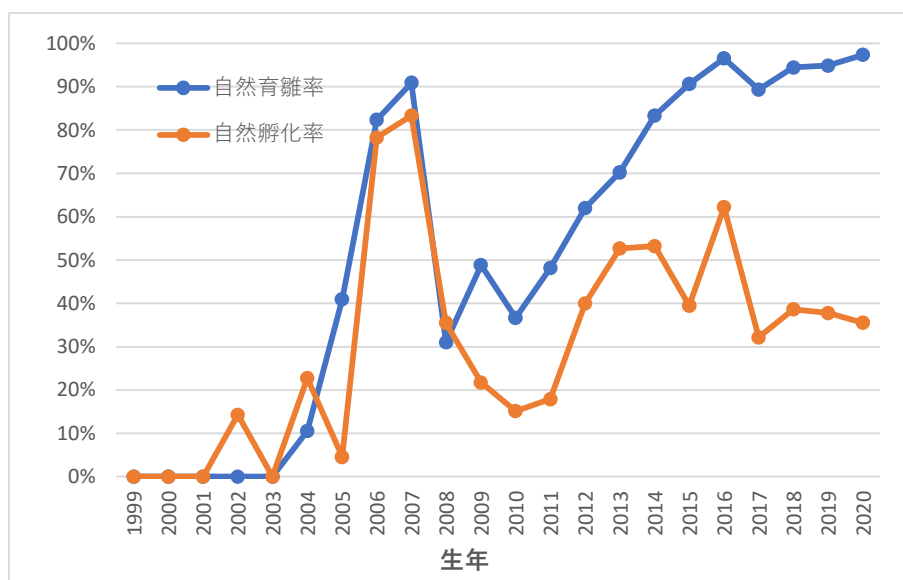


図 16 飼育下における自然孵化、自然育雛の割合

④ 遺伝的多様性

1999年1月に中国から「ヨウヨウ（友友）」「ヤンヤン（洋洋）」が贈呈され、同年5月にはヨウヨウ・ヤンヤンのペアから「ユウユウ（優優）」が誕生した。2000年にはユウユウの番い相手として「メイメイ（美美）」が中国から供与され、2007年には「ホワヤン（華陽）」「イーシュイ（溢水）」が、2018年には「ロウロウ（楼楼）」「グワングワン（関関）」が供与された。これら7羽のファウンダーからの家系図情報に基づく共祖係数を最小化するつがいの組み合わせに留意しつつ、個体同士の相性にも配慮した繁殖計画を実施することで遺伝的多様性の維持に努めた。

また、新潟大学らの研究グループによって、一部の個体群についてマイクロサテライトの解析により、遺伝的多様性の推移について検討され（Urano, K. et al. 2013）、さらに、主要組織適合遺伝子複合体（MHC）の解析や大量のSNP候補の解析により、遺伝的多様性の分子遺伝学的評価が行われたことにより、新たなファウンダーの導入によって遺伝的多様性が向上したことが明らかとなった（Taniguchi, Y. et al. 2013、2014）。

2) 放鳥の実施

① 自然繁殖個体の確保

自然繁殖（自然孵化および自然育雛）で育ったトキは野生下での繁殖成功率が高いことから、放鳥候補個体はできるだけ自然繁殖による育成を行い、優先的に放鳥個体として選定した。

② 遺伝的多様性の確保

2007年に提供を受けたファウンダーであるホワヤン・イーシュイの子孫については2012年の第7回放鳥より放鳥を開始した。未だ野生下にこれらの子孫数が少ない現状を踏まえ、積極的に放鳥個体として育成、選定した。現在は放鳥する個体のうち7割程度がホワヤン・イーシュイの子孫である。今後の放鳥については、遺伝的多様性の確保に重点を置くことが重要であり、新たなファウンダーであるロウロウ・グワングワンの子孫についても放鳥個体育成を進める必要がある（図17）。

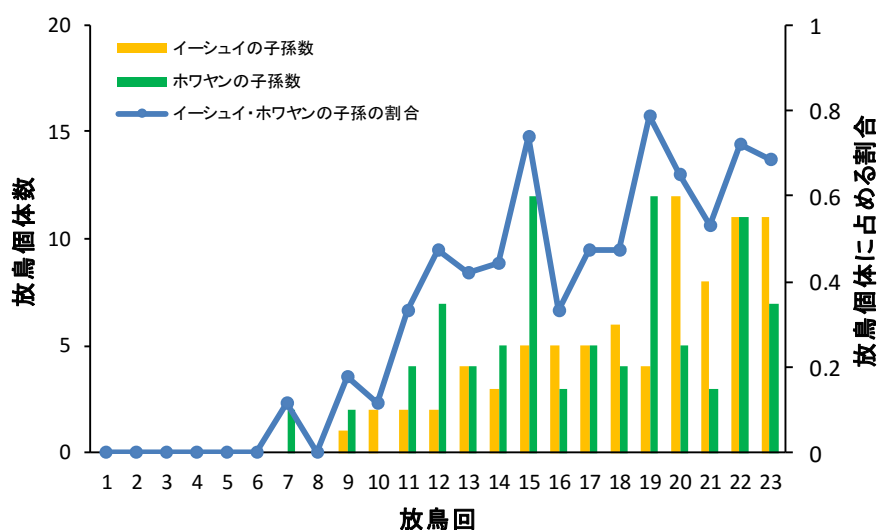


図17 放鳥個体に占める各ファウンダーの子孫の割合

③ 放鳥の継続実施

これまでの放鳥で、野生復帰ステーションの順化ケージからのソフトリリース方式による放鳥の狙いであった群れ形成と繁殖成功が実現したが、順化ケージがある新穂地区周辺のトキの生息密度が過密になりつつあることから、佐渡島内におけるトキの分散の必要性が高まっている。また、市民参画による放鳥で普及啓発効果が期待されることから、2019年から住民参加によるハードリリース方式（試行）とソフトリリース方式による放鳥を併用し実施した。

ハードリリース方式による放鳥実施場所は、①トキの生息密度が比較的低い場所であること、②放鳥によってトキの生息環境整備の取組を行う住民の意欲が高まると期待される地域であることを要件とした。

なお、野生下の一般的な鳥類の性比は、雄：雌＝55：45と考えられているため（Donald 2007）、トキの野生下個体群の性比が55：45からかけ離れないように配慮した（図18）。

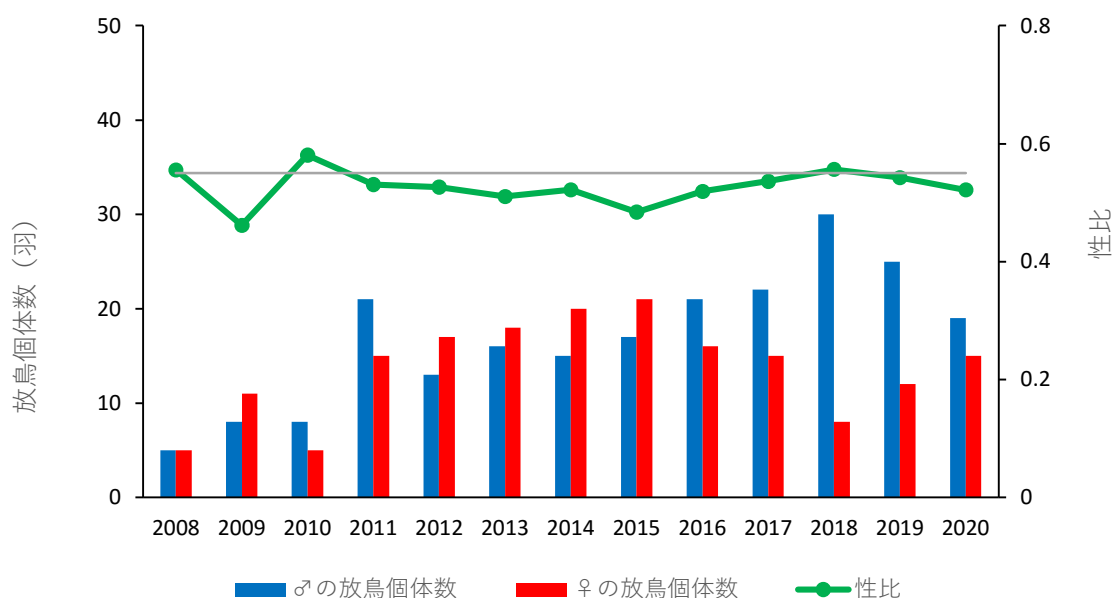


図18 放鳥個体の性別と野生下の性比

3) 野生下のトキのモニタリング

① モニタリングの効率化・重点化

モニタリングについては、野生下個体群の状況把握に必要となる情報を得るため、重点的かつ効率的なモニタリングを行った。トキの個体数が多い国仲平野および羽茂平野周辺を主な調査対象地域とした。また、分布調査とねぐら出一斉カウント調査を実施することで、全島的なトキの分布と個体数に関する情報収集に努めた。さらに標識再観察法と統合個体群モデルによる評価手法を開発し（岡久ほか 2017）、個体数が増加する状況下でもトキの現状を正確に把握することに努めた。

○足環判読による生存率の把握

足環を装着した個体を観察し、足環番号を判読することにより、野生下における足環装着

個体の生死を把握し、放鳥個体の寿命、年生存率、定着個体数、成熟個体数等を推定した。なお、半年間観察がない個体を行方不明扱いとして生存個体から除いた。

○巣立ち率、巣立ちヒナ数の把握

巣立ち率の算定を行うため、各巣の巣立ちの有無の把握に努め、孵化ヒナ数及び巣立ちヒナ数についても把握した。巣立ちヒナ数については、モニタリングで確認された値を繁殖期終了時点で公表した。また、2019年からは、ねぐら出一斉カウント調査結果等も踏まえた推定値を秋に公表した。

○ヒナへの足環装着等の実施

巣立った幼鳥の生存率等を把握するために、毎年30羽を目標としてヒナへの足環装着を行い、5年間で計159羽への足環装着を実施した。ヒナの一時捕獲による足環装着等が可能と判断された場合、孵化する時期・羽数を詳細に把握し、確実かつ安全に実施することに努めた。

○繁殖失敗要因の把握

繁殖失敗要因を把握するため、新潟大学と連携し、特定の巣を撮影する無人カメラの設置、抱卵放棄後の巣周辺の踏査・卵殻回収、周辺住民へのヒアリング等を実施した。また、ヒナ・幼鳥の死亡についてはその要因を把握するための情報収集を行った。

○ヒナ・幼鳥の観察

孵化が確認された巣については、ヒナの状態、捕食者の接近、親鳥の採餌・給餌の状況、人間活動による影響等について情報を収集した。巣立ち前後の個体については、巣からの落下、捕食者の襲撃等が考えられるため、可能な限り位置及び生存状況を確認した。

○繁殖分布の把握

幼鳥と親鳥がともに行動していることが期待される7月頃に、島内に設置したランダムメッシュ（3次メッシュ、100箇所）においてセンサス調査を実施した。

○ねぐら出一斉カウント調査

幼鳥を含めた全島的な個体数を推定するために、9月および11月にねぐら出一斉カウント調査を実施した。

② 繁殖失敗要因や死亡原因の解明

これまでの繁殖失敗要因として推定されるものを整理し図19に示す。繁殖を失敗した357巣のうち135巣は失敗の要因が不明であったが、222巣では次の内訳で要因が推定された。孵化予定を過ぎた抱卵による破卵が52例、悪天候の影響が33例、卵又はヒナの捕食が23例、卵の落下が23例、無精卵が15例、他個体による干渉が13例、ヒナの死亡が12例、断続的な抱卵が11例、破卵が10例、巣の未完成が7例、その他が23例であった。

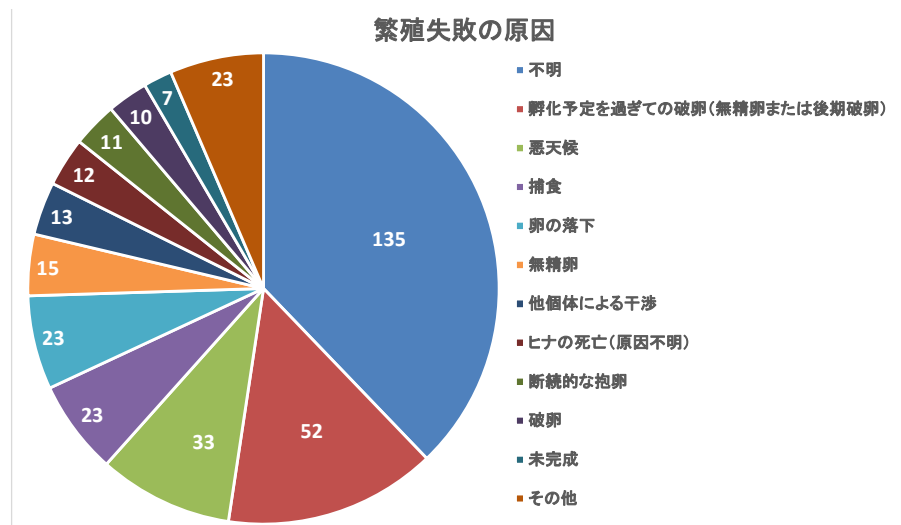


図19 繁殖失敗の要因

③ 死亡・保護収容したトキについて

これまでに死亡・保護収容されたトキを表9、表10に示す。死亡要因は、解剖及び現場の状況から推定した。最も多かった死亡要因は、猛禽類による捕食で10件であった。その他、溺死が2件、電線に衝突した可能性のあるものが1件、動物による捕食が1件であった。2019年から死亡からの経過時間が短いと推測された死亡個体について、死体表面に付着した捕食者のDNA情報の取得の試みを開始した。その結果、2020年の繁殖期に回収されたヒナの1羽の死体について、捕食者はテンであると推定された。

このほかに保護収容には至っていないものの、出血が認められた例が3件あり、うち2件では猛禽類に襲撃された様子が市民によって観察されている。特に2019年12月から2020年1月にかけて羽茂地区で猛禽類に襲撃された事例（死体回収2件、出血1件）があり、特定の捕食者がトキを狙って襲撃した可能性がある。

表9 トキ死体回収記録一覧（2021年1月7日時点）

個体番号	放鳥回・生年	確認地	回収日	死因
15	1	佐渡市両津地区	2008/12/14	不明
46	3	新潟県新潟市	2010/12/27	不明
70	4	佐渡市新穂地区	2011/3/28	不明
53	3	佐渡市羽茂地区	2012/8/13	不明
129	7	佐渡市新穂地区	2013/2/2	不明
不明	-	佐渡市新穂地区	2013/3/3	不明
76	4	佐渡市金井地区	2013/5/28	トビによる捕食
94	9	新潟県新潟市	2014/2/21	不明
A12	2014 年	佐渡市真野地区	2014/7/2	不明
102	6	佐渡市金井地区	2014/8/20	ドジョウの誤嚥による窒息死
197	11	佐渡市両津地区	2014/11/12	不明
162	9	佐渡市新穂地区	2014/12/12	猛禽類による捕食
141	8	佐渡市羽茂地区	2014/12/26	不明（猛禽類の襲撃による衰弱死の可能性）
198	11	佐渡市両津地区	2015/2/13	不明
18	7	佐渡市金井地区	2015/5/18	不明
210	12	佐渡市両津地区	2015/9/29	不明
06	1	佐渡市羽茂地区	2015/10/12	猛禽類による捕食
228	13	佐渡市新穂地区	2015/10/15	不明
195	11	佐渡市畑野地区	2016/4/25	猛禽類による捕食
269	15	新潟県三条市	2016/11/24	不明
B40	2017 年	佐渡市佐和田地区	2017/7/18	不明（衰弱死の可能性）
280	16	佐渡市両津地区	2018/3/8	不明
264	15	富山県黒部市	2018/11/17	溺死
339	19	佐渡市新穂地区	2018/12/18	不明
136	8	佐渡市両津地区	2019/4/6	猛禽類による捕食
B73	2019 年	佐渡市金井地区	2019/6/1	不明
256	14	佐渡市相川地区	2019/7/1	不明
B83	2019 年	佐渡市佐和田地区	2019/7/11	電線に接触し落下した可能性
369	20	佐渡市新穂地区	2019/9/27	不明
不明	2019 年	佐渡市新穂地区	2019/10/26	不明
240	13	佐渡市羽茂地区	2019/12/15	不明
356	20	佐渡市羽茂地区	2019/12/19	猛禽類による捕食
317	18	佐渡市羽茂地区	2020/1/18	猛禽類による捕食
206	12	佐渡市畑野地区	2020/2/14	不明
352	19	佐渡市両津地区	2020/2/23	不明
不明	2019 年	佐渡市金井地区	2020/3/21	不明
不明	-	佐渡市新穂地区	2020/3/21	不明
A25	2015 年	佐渡市真野地区	2020/3/24	溺死（アカハライモリによる中毒の可能性）
382	21	佐渡市両津地区	2020/8/14	猛禽類による捕食（肺炎で衰弱していた可能性）
401	22	佐渡市新穂地区	2020/9/20	不明
335	18	佐渡市新穂地区	2020/9/24	猛禽類による捕食
362	20	佐渡市両津地区	2020/9/28	猛禽類による捕食
417	23	佐渡市両津地区	2020/10/10	不明（衰弱死の可能性）
397	22	佐渡市新穂地区	2020/12/24	不明（寒気による衰弱死の可能性）
415	23	佐渡市新穂地区	2020/12/25	不明（寒気による衰弱死の可能性）
328	18	佐渡市羽茂地区	2021/1/2	動物による捕食

※個体番号の赤字はメス、青字はオス、黒字は性別不明を示す

表 10 トキの保護収容記録一覧（2021 年 1 月 7 日時点）

個体番号	飼育番号	放鳥回・生年	収容日	収容場所	衰弱原因	現状
18	91	2	2012/1/9	佐渡市両津地区	猛禽類の襲撃（胸部・頭部の裂傷・打撲、頬骨骨折、右眼球損傷）	再放鳥後に死亡
27	171	2	2012/1/14	佐渡市新穂地区	猛禽類の襲撃（頸部・胸部の裂傷、左眼瞼損傷）	飼育
NR14	667	2014 年	2014/6/27	佐渡市真野地区	原因不明（右脚脛骨骨折、右胸部に皮下出血）	死亡
194	358	11	2015/10/17	佐渡市真野地区	足環の装着不良（右側下腿部裂傷）	死亡
169	312	10	2017/4/10	佐渡市金井地区	原因不明（溺没による衰弱）	死亡
NR17	668	2017 年	2017/6/8	佐渡市金井地区	原因不明（左下腿骨骨折）	死亡
NR17	669	2017 年	2017/6/28	佐渡市真野地区	原因不明（左下腿骨開放骨折、周辺組織の壊死）	死亡
NR17	670	2017 年	2017/9/15	佐渡市畑野地区	原因不明（両ふしよ骨開放骨折、周辺組織の壊死）	死亡
A42	671	2016 年	2018/4/3	佐渡市羽茂地区	原因不明（左中手骨骨折）	飼育
214	439	12	2019/10/7	佐渡市新穂地区	原因不明（下嘴欠損）	飼育

※個体番号の赤字はメス、青字はオス、黒字は性別不明を示す

④ 新たな情報収集体制の構築

個体数の増加に伴い、トキの分布範囲が拡大してきたことから、新たな情報収集体制として地域住民の協力による、佐渡島内全域を対象とした幅広い情報収集に取り組んでいる。現状では、野生復帰ステーションのホームページにあるトキの目撃情報入力フォームからの入力と、環境省 関東地方環境事務所 佐渡自然保護官事務所、佐渡トキ保護センター 野生復帰ステーション及びトキ交流会館に寄せられる電話連絡を受け付けている。

⑤ 本州でのモニタリング体制

佐渡島内の個体数増加により、本州への飛来数も増加する可能性が指摘されている。本州における情報の収集は、ボランティアによる写真撮影や地域の有志による観察情報に頼っている状況である。今後、本州における生息状況を継続的に把握するため、本州でのトキのモニタリング手法及び実施体制、並びに目撃情報収集の方法について引き続き検討を行う必要がある。

4) 生息環境の維持・整備

① 農地での主な取組

○「朱鷺と暮らす郷づくり認証制度」

佐渡市では 2007 年に、国の特別天然記念物・トキの餌場確保と生物多様性の米づくりを目的とした「朱鷺と暮らす郷づくり認証制度」を立ち上げ、独自農法による佐渡産コシヒカリのブランド、「朱鷺と暮らす郷」を生産している。以下の 5 つの条件をクリアした米が認証される。

1. 「生きものを育む農法」により栽培されたものであること。
2. 生きもの調査を年 2 回実施していること。

3. 農薬・化学肥料を減らして（地域慣行比5割以上削減）栽培された米であること。
4. 水田畦畔等に除草剤を散布していない水田で栽培されたこと。
5. 佐渡で栽培された米であること。

この認証制度は、安全でおいしい佐渡米を認証する制度で、トキの生息環境を整備するとともに、「環境にやさしい島」でできた米である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。「佐渡トキの田んぼを守る会」や「朱鷺と暮らす郷づくり推進協議会」等が参画しており、佐渡市がJA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を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ことを目的に、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。

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ていたものの、2013年以降は取組農家数、取組面積ともに減少傾向にある（図20）。

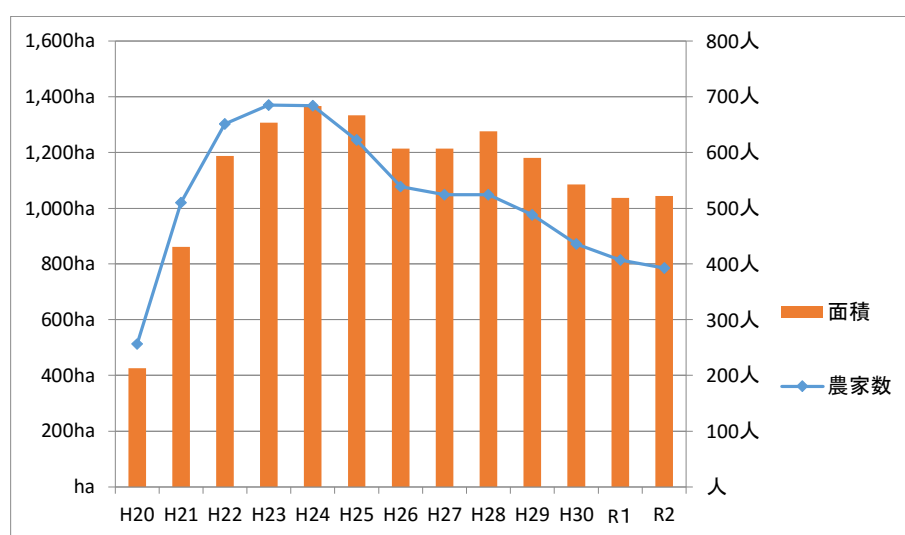


図20 認証米に取り組んだ農家数と水田面積の推移（佐渡市提供データより）

野生下の個体数の増加に伴い、稲踏みに係る農家との軋轢が懸念されることから、人・トキの共生の島づくり協議会や共生座談会での意見交換、佐渡市による実態調査等が行われた。

トキによる稲踏みが稲の生存率、収量に与える影響を評価するため、新潟大学が稲株を踏みつけ、その後の生存と収量を調べる実験を行った。その結果、田植えから2週間以内に踏みつけたイネは2割程度が枯死したが、枯死株の周囲の株では収量が1.3倍に増加する補償効果が認められた。このため、トキによる踏みつけ頻度が低い状況であれば、一部の株がトキに踏みつけられても収量は低下しないかむしろ増加すると考えられた。収量の低下が生じうるのは田植え2週間以内に高い頻度でトキが飛来し、4株以上連続して踏みつけた場合のみと考えられた。

○田んぼアート

佐渡市が認証するお米「朱鷺と暮らす郷」の10周年記念事業として、2017年から始まった事業である。朱鷺と暮らす郷生産農家、消費者ツアー団体、協議会関係者等が毎年図案を考

案し、協力して田植えを行っている。

田んぼアートの水田脇には、「朱鷺と暮らす郷づくり認証制度」等に関する解説板が設置され、多くの人に佐渡の豊かな里地・里山環境を知ってもらうための取組が進められている。

○佐渡市トキビオトープ整備事業

2007年度からトキの野生復帰に向け、餌場の整備拡大を目的として実施されている。2016年度より対象地域を小佐渡東部から佐渡島内全域に拡大して行われ、整備されたビオトープに飛来したトキの個体数がモニタリングされている。観察箇所、観察羽数が年々増加しており、餌場の維持に効果があると考えられる（図21）。

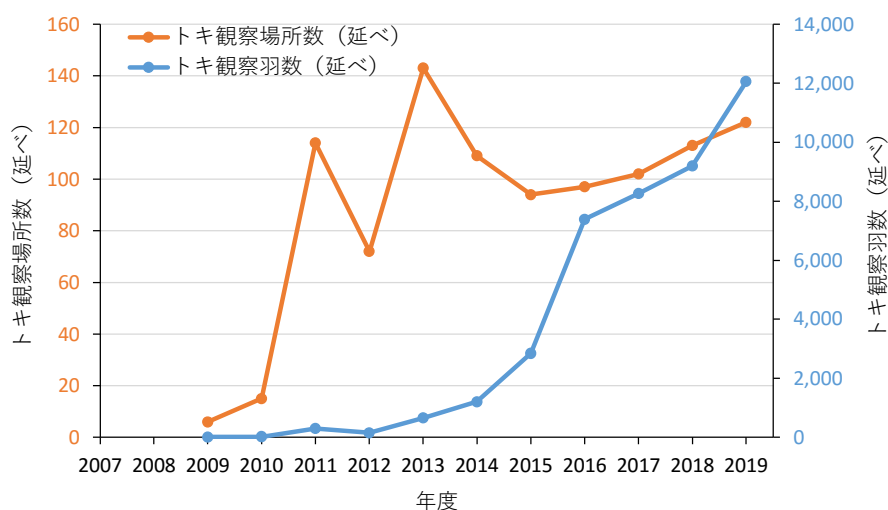


図21 ビオトープに飛来したトキの観察場所及び観察羽数
（新潟県トキ保護募金推進委員会ホームページ公開資料より作成）

② 河川での主な取組

新潟県では、トキの野生復帰を川づくりの面から支援するという観点で、河川における生態系の多様性の保全・再生・創出を目標として自然再生計画に基づきトキの野生復帰に向けた川づくり事業を実施している。佐渡地域の河川における自然再生は、トキの野生復帰に向けた地域の取組と一体となって河川環境の整備が進められている。計画対象河川は国府川、大野川、久知川、天王川、諏訪川の5河川で、現在、湿地や浅場の保全、創出、河岸や河床の再生、魚類が移動しやすいような川の落差を緩和する取組等が進められている。

これまでに、31,451㎡の湿地が創出され、魚道18基が施工された。河川の再自然化区間は1,293mにも及ぶ。2020年以降は湿地の創出を1,000㎡、魚道を4基、河川の再自然化を400m、樋管2基の改修が予定されている（表11）。

表11 トキの野生復帰に向けた川づくり事業計画概要

工事の内容	全体数量	令和元年度までに実施	令和2年度以降実施
湿地の創出	32,451㎡	31,451㎡	1,000㎡
魚道の設置	22基	18基	4基
河川の再自然化	1,693m	1,293m	400m
樋管の改修	2基	0基	2基

※ 新潟県佐渡地域振興局地域整備部ホームページより引用

③ 森林での主な取組

林野庁では、佐渡におけるトキの営巣木等の保全を図るため森林病虫害等被害対策事業を行っている。事業は国が新潟県に委託する形で行われ、被害木を伐倒し、くん蒸、破碎、焼却等によって被害木に生息しているマツノマダラカミキリ幼虫が成虫になって脱出する前に駆除を行っている。

また、関東森林管理局下越森林管理署では、平成15年度に（国有林野及び新穂官行造林地）トキの営巣候補木の選定調査を行い、以来、毎年、松くい虫被害からの営巣候補木の保全、巡視・点検や松くい虫被害木等（枯損木等）を伐倒処理するなど、「トキ営巣候補木等保全整備事業」を実施している。

佐渡市では、継続的に松枯れ対策が行われており、その対策事業費はここ5年増加傾向にある。また、その年毎に薬剤注入本数には増減があるものの、伐採駆除面積は150㎡程度を維持している（図22）。

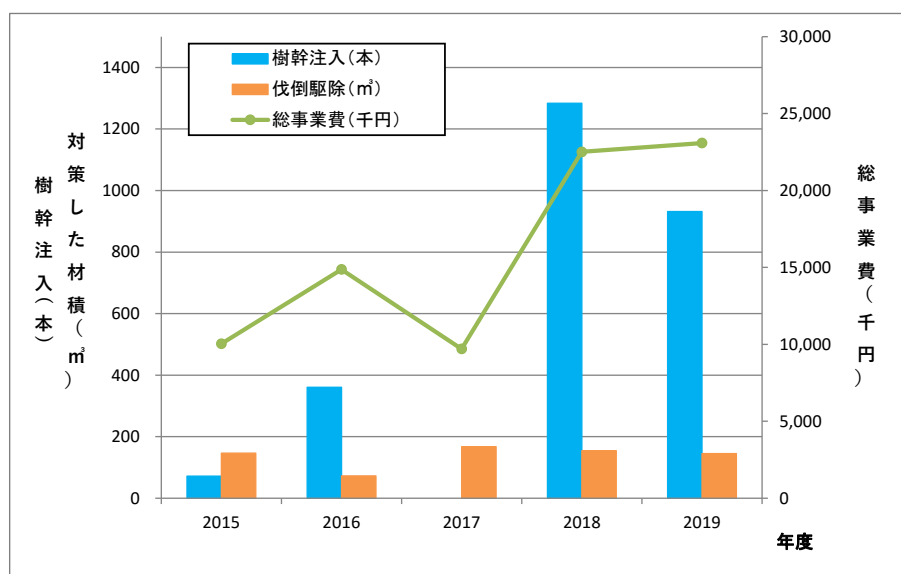


図22 対策事業材積と事業費の推移（佐渡市提供データより）

④ モデル的な生息環境の整備

○トキのみかた停留所

トキへの影響が少なく、車から降りてトキを観察できる場所として、佐渡市がトキ交流会館前に「トキのみかた停留所」を設置した。バス停に模した看板を立て、その看板にはトキのねぐら出とねぐら入り時刻の目安が「トキ観察時刻表」として記載されている。

○地域の取組

有志の任意団体、教育機関、NPO法人、企業等が様々な形で活動している。

・ 集落有志

明日の・のうら21推進委員会、久知河内ホテルの会、岩首棚田とき共生未来、あすの城腰をつくる委員会、トキの舞う赤玉、豊岡・トキ班、立間・トキ班、瓜生屋トキと水辺の会、山際水田多目的利用法研究会、里山づくり両尾、あわびを守る会、住吉資源環境保全会、羽二生の里山を守る会、東立島がんばる会、上瓜生屋機械利用組合、トキ舞う大空会、長畝ふるさと会、青木平成互人組、月布施営農組合、大野郷ケ沢トキの里、水津トキの会、トキの里をつくる会

・ 島内NPO等

トキどき応援団、佐渡いきもの語り研究所、トキと自然と農業の共生を進める会、NPO・MOA自然農法佐渡普及会、佐渡とき保護会、(特活)トキの島、(特活)しまみらい振興機構、(特活)新潟NPO協会、トキガイド協議会

・ 教育機関

新潟大学佐渡自然共生科学センター、新潟県学校ビオトープ連絡協議会

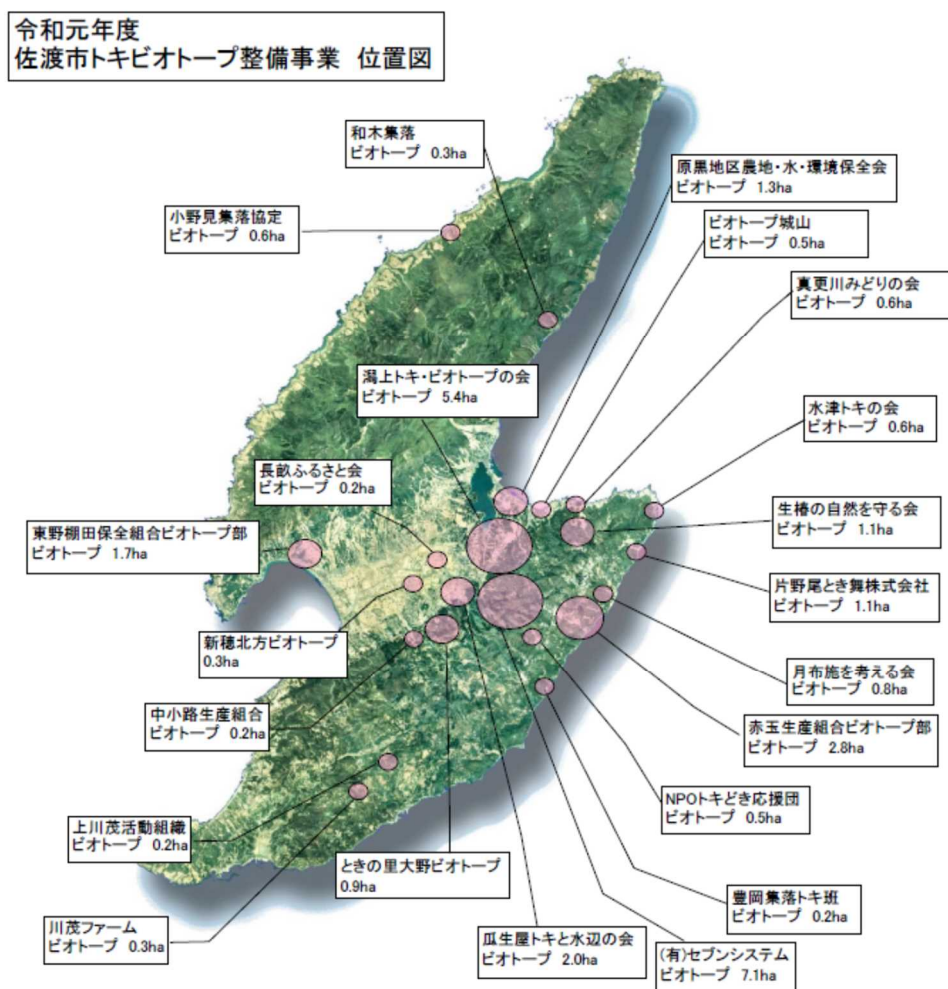


図23 佐渡市トキビオトープ整備事業 位置図
(新潟県トキ保護募金推進委員会ホームページより引用)

5) トキ野生復帰の普及啓発等

① 施設整備：トキのテラス、トキの森公園トキ資料展示館リニューアル

・トキのテラス

環境省では、トキ野生復帰の意義・目的・成果等を広く普及啓発するため、野生下に再導入したトキを適切に観察できるとともに、トキが生息する佐渡島の自然豊かな里地里山等を展望できる野生トキ観察・展望施設「トキのテラス」を整備し、2020年6月に全面オープンした。

・トキの森公園トキ資料展示館リニューアル

なぜ野生のトキが絶滅したのか、トキ保護の取り組み、野生復帰に向けての取り組み、人と生きものが共に生きていくことの意義について知っていただくことを目的に、2019年に展示内容がリニューアルされた。

② 分散飼育施設における一般公開

分散飼育施設である、いしかわ動物園、長岡市トキ分散飼育センター、出雲市トキ分散飼育センター及び佐渡市トキふれあいプラザにおいて、「分散飼育施設におけるトキの一般公開にあたっての諸条件及び手続について」（平成26年8月28日付け環自野発第1408281号自然環境局長通知）に基づくトキの一般公開が実施されている。2013年3月に佐渡市トキふれあいプラザが一般公開を開始し、2016年11月にいしかわ動物園、2018年8月に長岡市トキ分散飼育センター、2019年7月に佐渡市トキ分散飼育センターの一般公開が開始された。

分散飼育施設で適切に一般公開することにより、佐渡島以外においてもトキ野生復帰の普及啓発を進めた。

③ GIAHS（世界農業遺産）「トキと共生する佐渡の里山」

佐渡では17世紀から金銀山の発展により急増した人口の食糧需要を賄うため、海沿いや山間深くまで新田開発が行われ、各地に棚田が誕生した。また、金銀山の歴史とともに誕生した棚田は、能や鬼太鼓など芸能の発展につながり佐渡特有の農村文化が形成されている。この佐渡特有の農村文化や生きものを育む農法が評価され、2011年には、「トキと共生する佐渡の里山」として、GIAHS（世界農業遺産）に日本で初めて登録[※]された。

※石川県 能登地域の「能登の里山里海」と同時登録。

④ トキに関する情報発信

野生下のトキの情報を分かりやすく伝える「トキかわら版」を毎月発行し、配布するとともに、ウェブサイトに掲載することにより、野生下のトキに関する情報発信を行った。

また、「佐渡自然保護官事務所公式Facebook」「佐渡トキファンクラブ」等のウェブサイトを通じた情報発信による普及啓発を進めた。

トキ野生復帰について全国へ情報発信することにより、トキ野生復帰の取組の理解者や応援してくれる方を増やし、生息環境整備活動への参加・支援等の拡大を図った。

⑤ トキとの共生のための地域ルール

佐渡市、人・トキの共生の島づくり協議会等がトキと共生していくために作成した「トキとの共生ルール」等について、引き続き、普及啓発を進めた。

また、地域住民や観光客がトキを目にする機会が増えてきている状況を踏まえて、「トキとの共生ルール」等の内容をトキの観察の観点で分かりやすく整理した「トキのみかた」についても、普及啓発を進めた。

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。

6) トキを活用した地域づくり

① 「人・トキの共生の島づくり協議会」による合意形成と協働

人・トキの共生の島づくり協議会は、地域関係者（JA佐渡、森林組合、観光協会、土地改良区等）、大学、佐渡市、新潟県、環境省、農林水産省、林野庁など多様な主体が連携してトキと人が共生する社会づくりを進めることを目標に、2007年3月に発足した。トキに関する地域の合意形成、情報共有を図るとともに、協議会構成員と連携、協力して、人とトキが共生する社会の実現に向けた取組を進めた。

② 共生座談会による意見交換の実施

人・トキの共生の島づくり協議会は、トキが定着している集落を対象に、環境省、佐渡市、佐渡トキ保護センターとの共催で「トキとの共生座談会」を開催し、野生下のトキの状況やこれまでの各機関の取組を説明するとともに、地域住民とトキとの共生について意見交換を行っている。

③ トキの水辺づくり協議会の発足

「トキの水辺づくり協議会」はトキ生息環境整備の持続的な枠組みづくりを目指して、天王川流域を中心とした地域における生態系の再生を目的として2017年に設立された。メンバーは民間団体、佐渡市、新潟県等で構成されており、新潟大学、環境省をアドバイザーとしている。主な活動は、トキの野生復帰を支援する水辺の整備と適切な維持管理、トキの生息環境に関する調査・研究・環境教育、トキの生息環境を維持していくための社会実験と地域づくり、トキの野生復帰や生物多様性に関する啓発活動等を行っている。

④ 朱鷺と暮らす郷づくり推進会

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、民間団体等で構成され、毎年2回、認証農家の方々へ生物多様性保全農業への意識を高めるため、市内で推進フォーラムを開催している。近年は認証農家の他にも、一般市民の参加も増え、トキとの共生へ向けて佐渡全体で取組を進めている。

⑤ 新潟県トキ保護募金推進委員会

1999年5月にトキ保護募金の活動を推進するため、新潟県知事を会長とする新潟県トキ保護募金推進委員会が設立された。

平成11年1月に中国からトキのつがい「ヨウヨウ・ヤンヤン」が贈呈されたことを契機に、広く県民等から善意の募金を募り、佐渡におけるトキの野生復帰を展望した地域活動や中国トキの保護増殖を支援することを目的として、募金活動が開始された。

その集まった募金は、佐渡市トキビオトープ整備助成事業、トキ生息環境整備地域活動事

業助成事業、中国陝西省の野生動物保護協会への支援金へ活用されている。

(3) トキ野生復帰の目標の達成度評価

地域住民、民間団体、佐渡市、新潟県、関係省庁など様々な主体により、上記のような取組が実施された結果、野生下で繁殖した個体を含むトキ個体群が形成され、定着数は想定以上に増加し、2018年6月にトキ野生復帰ロードマップの目標「2020年頃に佐渡島内に220羽のトキを定着させる。」を達成した。

トキ保護増殖事業で目標としている「トキが自然状態で安定的に存続できるようにすること」への通過点であるが、目標へ向けて順調に取組が進んでいるものと評価できる。

1) 飼育個体群の維持と放鳥個体の確保

放鳥に必要な個体数を確保しつつ、飼育個体群の遺伝的多様性を中長期にわたって計画的に維持することを目標に飼育繁殖が行われ、分散飼育施設も含めた飼育施設全体で200羽程度の飼育個体数を維持できた。

遺伝的多様性確保に配慮して飼育個体群の維持と放鳥個体の育成を行った。2018年には、遺伝的多様性確保のために、中国から新たなファウンダー2羽（ロウロウ、グワングワン）が導入された。

野生下において自然繁殖個体の繁殖成功率が高い傾向にあること、分散飼育施設の協力により放鳥個体の安定的な確保が可能となったことから、放鳥個体は、基本的に自然孵化・自然育雛により確保した。後期破卵等の自然繁殖を妨げる課題の解決に向け、繁殖失敗要因の分析や検証、対策の実施状況及びその効果について、佐渡トキ保護センターと分散飼育施設が情報共有し、相互に連携して安定的な自然繁殖技術の確立に努めた。また、遺伝的多様性の確保に配慮して計画的に放鳥個体を育成した。

施設の収容力や放鳥数を見通した計画的な繁殖を行い、必要な飼育個体群の維持と放鳥個体の確保ができたものと評価できる。

2) 放鳥の実施

これまでの放鳥によって野生下における群れ形成と繁殖成功が実現され、佐渡島の野生下でトキが増加しているが、主な分布域が国仲平野及び羽茂平野の周辺に偏っている。当初の目標を達成できる形で放鳥を実施できたと考えられる。順化ケージからのソフトリリース方式による放鳥については、経験が蓄積され、放鳥時間が短縮されるなどの改善が見られた。また、トキの分散を図るとともに生息環境の保全・再生の意欲を高めることを目的としたハードリリース方式が試行され、徐々に経験が蓄積されている。

3) 野生下のトキのモニタリング

野生下のトキの個体数増加に伴い、生息域の拡大及び密度効果が想定されたため、個体識別による生存数把握、個体群の動態の把握、繁殖期における巣立ち率等の把握等、効率的なモニタリングを継続してきた。また、生存数把握、個体数の推定等の基礎となる野生下のトキのヒナへの足環装着については、毎年一定数以上の装着個体を確保できるよう30羽を目標にして実施した。さらに、個体群の広域的な生息状況把握に向け、推定個体数の算出や新たなモニタリング体制を構築した。トキの想定以上の個体数増加により、モニタリング体制の見直しが求められたものの、順応的に対応できたものと考えられる。

4) 生息環境の維持・整備

トキが定着する生息環境を将来にわたり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。

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、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課題であった。

朱鷺と暮らす郷づくり推進フォーラム、共生座談会等で認証水田がトキの餌場として使われていることや、餌場としての畦畔の重要性について情報提供を行い、普及啓発活動を行うことにより、継続的な取組の維持につながっているものと考えられる。

5) トキ野生復帰の普及啓発等

佐渡市新穂地区にある「トキの森公園」の「トキ資料展示館」がリニューアルオープンされたほか、トキが生息する佐渡島の自然豊かな里地里山等を展望できる野生トキ観察・展示施設「トキのテラス」が整備された。また、分散飼育施設である、いしかわ動物園、長岡市トキ分散飼育センター、出雲市トキ分散飼育センター及び佐渡市トキふれあいプラザにおいて、トキが一般公開され、佐渡島以外においてもトキ野生復帰の普及啓発が進んだ。さらに、「佐渡自然保護官事務所公式Facebook」「佐渡トキファンクラブ」等のウェブサイトを通じた情報発信、「トキかわら版」の発行、生息環境整備活動への参加・支援等の拡大を図るなど、目標達成にむけて普及啓発できたものと考えられる。

6) トキを活用した地域づくり

トキの野生復帰は、地域住民等の協力によりトキが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。引き続き、トキの野生復帰に取り組むうえで、地域社会による理解や協力が必要不可欠である。

人とトキが共生する佐渡島を目標として様々な主体が参画する「人・トキの共生の島づくり協議会」では、トキに関する地域の合意形成、情報共有が図られた。「トキとの共生座談会」では、地域住民との対話が図られた。また、新たに「トキの水辺づくり協議会」が発足し、トキの生息環境保全に関する活動、環境教育等の活動が行われた。これらの活動によりトキを活用した地域づくりがより推進されているものと評価できる。

4. 今後の課題

1) 飼育個体群の維持と放鳥個体の確保

トキは過去に著しく個体数が減少した種であり、環境変動によるリスクや高病原性鳥インフルエンザをはじめとする感染症によるリスクに脆弱であると考えられることから、可能な限り飼育下及び野生下の遺伝的多様性を確保していく必要がある。

2) 放鳥の実施

順化ケージがある新穂地区周辺ではトキの生息密度が過密になりつつある。佐渡島内におけるトキの分散の必要性が高まっていることからハードリリース方式の放鳥の技術確立が求められる。

3) 野生下のトキのモニタリング

佐渡島内においてはモニタリング体制が維持されているが、本州のモニタリング体制の構築には至っていない。現状では本州への飛来は少ないものの、将来的には本州への飛来が増え、本州における放鳥の可能性も考えられることから、本州におけるモニタリング体制の構築が必要である。

4) 生息環境の維持・整備

佐渡島では人口減少と少子高齢化が進み、このままの状況が続けば将来的に採餌環境を維持できるか懸念されることから、トキの餌場を維持するための対策を検討する必要がある。

また、今後、本州への飛来が増えると考えられることから、本州においても、トキの受け入れに意欲的な地域において、トキが生息していける良好な環境を保全・再生する取組を進める必要がある。

5) トキ野生復帰の普及啓発等

佐渡島内における野生トキ観察・展望施設整備、分散飼育施設でのトキの一般公開、ウェブサイトを通じた情報発信等、普及啓発が行われているが、本州における取組が少ない。トキが飛来した際に不適切な観察等による問題が発生するのを未然に防ぐためにも、過去の飛来地における普及啓発を行うなど、社会環境整備を図る必要がある。

6) トキを活用した地域づくり

トキの個体数が増加するに伴い、稲踏み、騒音、ふん害等の地域住民との軋轢が生じる可能性がある。トキに関する地域の合意形成、情報共有を積極的に図ることが必要である。

5. 参考文献

- Ballou, J.D., Lacy, R.C., Pollak, J.P. (2020) PMx: Software for demographic and genetic analysis and management of pedigreed populations (Version 1.6.2.20200110). Chicago Zoological Society, Brookfield, Illinois, USA.
- Donald P.F. (2007) Adult sex ratio in wild bird populations. IBIS, 149:671-692.
- 岸本圭子(2019) トキの巣内雛の胃内容物から検出されたアカマダラハナムグリの成虫. 昆虫, 22: 155-158.
- Lu, B. W. Fu, T. Zhai, Y. Zang, Y. Xi, and L. Huang (2000) Study on population structure and population dynamics of the crested ibis. 稀世珍禽—朱鷺 ’ 99 国際朱鷺保護研究討論会文集:97-103.
- 永田尚志(2010) 佐渡島における放鳥トキの移動分散と採餌行動. 環境研究, (158):69-74.
- 岡久雄二・永田尚志・尾崎清明(2017) 標識再観察法によるトキ *Nipponia nippon* の個体数推定. 山階鳥学誌, 48:51-63.
- 大脇淳・高橋雅雄・本間穂積・金子良則・柴田直之・永田尚志(2015) 野外で死亡したトキの胃内容物. Strix, 31:193-200.
- 新潟県教育委員会(1974) トキ保護の記録-特別天然記念物トキ保護増殖事業経過報告書-.
- 新潟県(2020) 【佐渡】国府川等トキの野生復帰に向けた川づくり事業計画概要
[https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/sado_seibi/1311627641620.html]
- 林野庁(2005) トキの野生復帰のための生息環境の整備方策策定調査 報告書.
- 佐渡市(2020) 令和元年度佐渡市トキビオトープ整備事業位置図
[<https://tokibokin.jp/wp/wp-content/uploads/2020/06/8f4eb0a1c3f32015605b6d52c0cae2a1.pdf>]
- 佐渡市(2020) 佐渡市トキビオトープ整備事業報告について
[<https://tokibokin.jp/wp/wp-content/uploads/2020/06/6648077e2d7d5d494f24da0f0e81748c.pdf>]
- 蘇雲山・河合 明宣(2015) 中国におけるトキ保全事業の新たな進展—再導入によるトキ分布域拡大と社会・自然環境課題を中心に—. 放送大学研究年報, 33:45-67.
- Taniguchi, Y. et al. (2014) Structure and polymorphism of the major histocompatibility complex class II region in the Japanese Crested Ibis, *Nipponia nippon*. PLoS One 9, e108506.
- 田野井翔子(2015) 佐渡島における放鳥トキの食性解析と餌生物の環境選択性. 佐渡市 生物多様性学術研究等奨励金事業 研究報告書.
- Urano K, Tsubono K, Taniguchi Y, Matsuda H, Yamada T, et al. (2013) Genetic diversity and structure in the Sado captive population of the Japanese crested ibis. Zoolog Sci. 30(6): 432-438.
- 安田健(1989) トキの文献(10). 応用鳥学集報, 9(1):17-31.

次期ロードマップについて

トキ野生復帰の 2020 年までの行程表である「トキ野生復帰ロードマップ 2020」の計画期間の終了が近づいていることから、「トキ野生復帰ロードマップ 2020」6. 2020 年以降の取り組み方針に基づき、次期ロードマップ(2025 年までの目標及び取組方針など)の策定について、下記のスケジュールで進めている。

(スケジュール)

(年月)	(検討会)	(ロードマップ 2020 評価)	(次期ロードマップ)
2019. 10	○	・評価項目の確認	・ロードマップ骨子(案)の提示、 課題事項の確認
		↓	↓
2020. 2 頃	○	・2019 年時点の評価	・ロードマップ素案の提示、検討
		↓	↓
2020. 9 頃	○	・評価結果の暫定とりまとめ	・ロードマップ原案の検討
		↓	↓
2021. 2 頃	○	・評価結果とりまとめ	・ロードマップ案の検討
			
策定・公表			

次期ロードマップ原案に対する主なご意見等について

令和 2 年 9 月 30 日に開催された第 18 回トキ野生復帰検討会等における次期ロードマップ原案に対する主なご意見と環境省における検討結果は下記のとおり。

○2025 年までに本州での放鳥の可能性について探るとしているが、最後まで残っていた生息地の観点から調べる優先順位としては、まず佐渡の前の能登半島、さらにその前の隠岐島であろう。本州という表現は、隠岐島を考慮されたものであるか。

- ・「本州」に隠岐諸島は含まれない。「本州」だけでなく、隠岐諸島を含む「本州に附属する島（佐渡島を除く）」を対象とする事項については「本州等」と記載することとした。なお、原案ではトキが飛来して繁殖した場合の対応に係る箇所を「本州等」と記載したが、本案では「佐渡島以外」に修正した。

○「本州等でトキの受入に意欲的な地域」と記載されているが、トキを受け入れたいと手を挙げた地域を優先することになるのではないか。社会環境整備の前に生物としてのトキの生息環境の候補地調査を環境省の責任で行うようには読めない。生息環境適地を環境省が調査した上で候補地として働きかけるべきではないか。

- ・本州等において複数の地域個体群の形成を目指すうえで地域の意欲、協力は必要不可欠であることを踏まえ、そこを中心に環境整備が可能か調査・検討し、地域の意向を尊重し、地域の取組を後押しすることとしたい。意欲的な地域の情報収集を行いつつ、調査範囲は臨機に対応することとしたい。

○次期ロードマップに不足している点として、1000 羽を目標として、佐渡と本州にソースが複数あるようなメタ個体群を積極的に形成するという取組について、もう少し明示し、積極的に働きかけるべきである。

- ・本州での地域個体群の形成に向けて環境の保全・再生に取り組むことを明示し、また、水辺環境や営巣木、ねぐら木等が有機的に結びついた環境の保全・再生を図るため、トキの多様な生息環境づくりに資する取組との連携を検討することとした。また、トキが生息していける環境整備が可能な地域においては、地方公共団体の意向を尊重し、生息環境の保全・再生や社会環境整備の取組を後押しするため、佐渡島での取組の経験に係る資料等の情報を提供することとした。

○トキは本州のどこへ飛んでいくか分らない。「受入に意欲的な地方公共団体」だけでなく、全国的に普及啓発を進めることをもっと意識して記述していただきたい。

- ・トキ受け入れに向けた生息環境の保全・再生や社会環境整備の取組への理解を広げるため、本州等においても、トキ野生復帰に関する情報を積極的に発信することを記載した。

新旧対照表

○トキ野生復帰ロードマップ2025案

(傍線の部分は変更部分)

案	原 案
トキ野生復帰ロードマップ2025（案） 第1 「トキ野生復帰ロードマップ2025」の位置付け 環境省は、絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年法律第75号）第45条第1項の<u>規定</u>に基づき、「トキ保護増殖事業計画」（平成16年1月29日農林水産省、国土交通省、環境省）を作成し、関係省庁、地方公共団体、有識者、民間団体、地域住民等の関係者と<u>連携・協力して</u>トキ保護増殖事業の取組を進めている。 トキは、かつて全国各地に広く生息していたが、明治時代以降、生息数及び生息域が急激に減少したため、トキを保護するための様々な取組が行われたものの、2003（平成15）年に日本産のトキは最後の1羽が死亡した。一方で、1999（平成11）年以降、中華人民共和国（以下「中国」という。）から提供されたトキの飼育下での繁殖が順調に進んだこと、新潟県佐渡島において関係者が<u>連携・協力</u>してトキの再導入を行うための生息環境の保全・再生及び社会環境の整備を進めたことから、2008（平成20）年に佐渡島でトキの放鳥を開始した。 環境省では、トキの野生復帰のため、2003（平成15）年に「佐渡地域環境再生ビジョン」を関係者と協議して取りまとめるとと	トキ野生復帰ロードマップ2025（<u>原案</u>） 第1 「トキ野生復帰ロードマップ2025」の位置付け 環境省は、絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成4年法律第75号）第45条第1項に基づき、「トキ保護増殖事業計画」（平成16年1月29日農林水産省、国土交通省、環境省）を作成し、関係省庁、地方公共団体、有識者、民間団体、地域住民等の関係者との<u>協働</u>でトキ保護増殖事業の取組を進めている。 トキは、かつて全国各地に広く生息していたが、明治時代以降、生息数及び生息域が急激に減少したため、トキを保護するための様々な取組が行われたものの、2003（平成15）年に日本産のトキは最後の1羽が死亡した。一方で、1999（平成11）年以降、中華人民共和国（以下「中国」という。）から提供されたトキの飼育下での繁殖が順調に進んだこと、新潟県佐渡島において関係者が<u>連携</u>してトキの再導入を行うための生息環境の保全・再生及び社会環境の整備を進めたことから、2008（平成20）年に佐渡島でトキの放鳥を開始した。 環境省では、トキの野生復帰のため、2003（平成15）年に「佐渡地域環境再生ビジョン」を関係者と協議して取りまとめるとと

もに、「佐渡地域環境再生ビジョン」の目標を着実に達成していくための行程表として「トキ野生復帰ロードマップ」を定めて取組を進め、「2015年頃に小佐渡東部に60羽のトキを定着させる」という目標を達成した。その後、トキ野生復帰検討会での検討を経て、2020（令和2）年度までの行程表として「トキ野生復帰ロードマップ2020」を作成し、「2020（令和2）年頃に佐渡島内に220羽のトキを定着させる」ことを目標として取組を進め、2018（平成30）年6月に目標を達成した。 2021（令和3）年度以降も、引き続き、関係者と<u>連携・協力して</u>トキ保護増殖事業の取組を進めていくため、トキ野生復帰検討会での検討を経て、2025（令和7）年度までの行程表として「トキ野生復帰ロードマップ2025」を策定した。	もに、「佐渡地域環境再生ビジョン」の目標を着実に達成していくための行程表として「トキ野生復帰ロードマップ」を定めて取組を進め、「2015年頃に小佐渡東部に60羽のトキを定着させる」という目標を達成した。その後、トキ野生復帰検討会での検討を経て、2020（令和2）年度までの行程表として「トキ野生復帰ロードマップ2020」を作成し、「2020（令和2）年頃に佐渡島内に220羽のトキを定着させる」ことを目標として取組を進め、2018（平成30）年6月に目標を達成した。 2021（令和3）年度以降も、引き続き、関係者との<u>協働で</u>トキ保護増殖事業の取組を進めていくため、トキ野生復帰検討会での検討を経て、2025（令和7）年度までの行程表として「トキ野生復帰ロードマップ2025」を策定した。
第2 現状と課題 2008（平成20）年9月に第1回放鳥を実施してから、毎年1～2回放鳥を実施してきており、これまでに<u>23</u>回放鳥を実施し、<u>398</u>羽のトキが佐渡島の空に飛翔した。 2012（平成24）年に放鳥トキが野生下で繁殖に成功してから、継続的に野生下での繁殖が成功しており、2016（平成28）年には野生下で生まれたトキ同士のペアが繁殖に成功した。トキは佐渡島で順調に増加し、「トキ野生復帰ロードマップ2020」の目標の「佐渡島内に220羽のトキを定着」を2018（平成30）年6月に達成した。	第2 現状と課題 2008（平成20）年9月に第1回放鳥を実施してから、毎年1～2回放鳥を実施してきており、これまでに<u>〇</u>回放鳥を実施し、<u>〇</u>羽のトキが佐渡島の空に飛翔した。 2012（平成24）年に放鳥トキが野生下で繁殖に成功してから、継続的に野生下での繁殖が成功しており、2016（平成28）年には野生下で生まれたトキ同士のペアが繁殖に成功した。トキは佐渡島で順調に増加し、「トキ野生復帰ロードマップ2020」の目標の「佐渡島内に220羽のトキを定着」を2018（平成30）年6月に達成した。

トキは、2018（平成30）年5月に作成した日本版レッドリスト2018までは野生絶滅（EW）とされていたが、2014（平成26）年に野生下で成熟個体が出現して以降、ダウンリストに必要な条件である、上位カテゴリー（野生絶滅（EW））の基準を満たさない状況を5年以上にわたって維持していることを踏まえ、2019（平成31）年1月に作成したレッドリスト2019において野生絶滅から絶滅危惧IA類（CR）に変更された。 2021（令和3）年2月現在、飼育下では約170羽のトキが飼育されており、野生下では約440羽のトキが生息しているが、トキは過去に著しく個体数が減少した種であり、<u>遺伝的多様性が低い</u><u>ため</u>、環境変動によるリスクや高病原性鳥インフルエンザをはじめとする感染症によるリスクに脆弱な可能性^あがあることから、できる限り飼育下及び野生下の遺伝的多様性を確保していく必要がある。 佐渡島では、<u>これまでの放鳥によって野生下における群れ形成と繁殖成功が実現され</u>、里地里山を主な生息地として順調に野生下のトキの個体数が増加しているが、<u>主な分布域が国仲平野及び羽茂平野とその周辺に偏っている状況である</u>。生息密度が高まることによって、野生下のトキにおける感染症発症リスクが高まること、稲踏み、騒音、ふん害等の地域住民との軋轢^{あつれき}が生じることが懸念され、対策を検討する必要がある。また、佐渡島の野生下で生息することを利用しているが、佐渡島では人口減少と少子高齢化が著しく、将来的に採餌環境を維持できるか懸念され、対策を検討する必要がある。	トキは、2018（平成30）年5月に作成した日本版レッドリスト2018までは野生絶滅（EW）とされていたが、2014（平成26）年に野生下で成熟個体が出現して以降、ダウンリストに必要な条件である、上位カテゴリー（野生絶滅（EW））の基準を満たさない状況を5年以上にわたって維持していることを踏まえ、2019（平成31）年1月に作成したレッドリスト2019において野生絶滅から絶滅危惧IA類（CR）に変更された。 20〇〇（令和〇）年〇月現在、飼育下では約〇羽のトキが飼育されており、野生下では約〇羽のトキが生息しているが、トキは過去に著しく個体数が減少した種であり、環境変動によるリスクや高病原性鳥インフルエンザをはじめとする感染症によるリスクに脆弱^あであると<u>推定される</u>ことから、できる限り飼育下及び野生下の遺伝的多様性を確保していく必要がある。 佐渡島では里地里山を主な生息地として順調に野生下のトキの個体数が増加しているが、生息密度が高まることによって、野生下のトキにおける感染症発症リスクが高まること、稲踏み、騒音、ふん害等の地域住民との軋轢^{あつれき}が生じることが懸念され、対策を検討する必要がある。また、佐渡島の野生下で生息するトキは、水田、畦、ビオトープ等を採餌場所として利用しているが、佐渡島では人口減少と少子高齢化が著しく、将来的に採餌環境を維持できるか懸念され、対策を検討する必要がある。
--	--

的に採餌環境を維持できるか懸念され、対策を検討する必要がある。 <u>今後は、本州等（本州及び本州に附属する島（佐渡島を除く）をいう。以下同じ。）へのトキの飛来が増えると予想されることから、本州等においても、トキが生息している良好な環境の保全・再生や社会環境整備の取組を検討する必要がある。</u> 第3 目標 1 トキ野生復帰の最終的な目標 国内のトキが自然状態で安定的に存続できる状態となること。 具体的な目標は、引き続き検討を要するが、当面、以下の状況が実現されることを目指す。 (1) 国内の成熟個体数が1,000羽以上となること (2) 国内で複数の地域個体群が確立されること (3) 地域個体群の間で遺伝的な交流があること (4) 生息密度が過密にならないこと ※環境変動や感染症に備えるために飼育下個体群を適切に維持する。 <u>※(1)の「成熟個体数1,000羽以上」は、生物学的に存続可能性が高いと考えられる羽数である。</u> ※成熟個体数は、下記のアとイの合計とする。 ア 野生下で生存している放鳥個体のうち、野生下で繁殖に	第3 目標 1 トキ野生復帰の最終的な目標 <u>[P]</u> 国内のトキが自然状態で安定的に存続できる状態となること。 具体的な目標は、引き続き検討を要するが、当面、以下の状況が実現されることを目指す。 (1) 国内の成熟個体数が1,000羽以上となること (2) 国内で複数の地域個体群が確立されること (3) 地域個体群の間で遺伝的な交流があること (4) 生息密度が過密にならないこと ※環境変動や感染症に備えるために飼育下個体群を適切に維持する ※成熟個体数は、下記のアとイの合計とする。 ア 野生下で生存している放鳥個体のうち、野生下で繁殖に成功し、その誕生個体が繁殖年齢（2歳）以上まで生存したことがある個体数
---	--

成功し、その誕生個体が繁殖齢（2歳）以上まで生存したことがある個体数 イ 野生下で誕生し、生存している個体のうち、繁殖齢（2歳）以上の個体数 2 トキ野生復帰の中長期的な目標（2030～2035（令和12～17）年頃） 佐渡島においては、現時点で想定される環境収容力を参考に自然状態でトキが過密にならず、遺伝的多様性を維持しながら存続していけるようになる。 また、本州でもトキが定着し、繁殖できるようになる。 3 トキ野生復帰の短期的な目標（2025（令和7）年度まで） 佐渡島においては、野生下のトキが、過密にならず、遺伝的多様性を維持しながら、個体数の増加傾向を維持できるように<u>なるとともに、里地里山の暮らしが維持され、人と自然が共生する社会が実現してトキが佐渡島の人々にとって身近な鳥になっ</u><u>ていくことを目指す。</u> <u>目標を実現するため、関係省庁、新潟県、佐渡市、有識者、民間団体、地域住民等と連携・協力してトキの生息環境の保全・再生及び社会環境の整備を図るとともに、環境省、新潟県及び分散飼育施設が連携・協力して計画的かつ適切にトキの飼育、繁殖、訓練及び放鳥を実施する。</u>	イ 野生下で誕生し、生存している個体のうち、繁殖齢（2歳）以上の個体数 2 トキ野生復帰の中長期的な目標（2030～2035（令和12～17）年頃） 佐渡島においては、現時点で想定される環境収容力を参考に自然状態でトキが過密にならず、遺伝的多様性を維持しながら存続していけるようになる。 また、本州でもトキが定着し、繁殖<u>成功</u>できるようになる。 3 トキ野生復帰の短期的な目標（2025（令和7）年度まで） 佐渡島で<u>生息する</u>野生下のトキが、過密にならず、遺伝的多様性を維持しながら、個体数の増加傾向を維持できるようになる。 <u>また、本州においても、トキの受入れに意欲的な地域において、トキが生息していける良好な環境を保全・再生するための取組を進める。</u> <u>目標を実現するため、佐渡島においては、里地里山の暮らしが維持され、人と自然が共生する社会が実現してトキが佐渡島の人々にとって身近な鳥になっ</u><u>ていくことを目指して、関係省庁、新潟県、佐渡市、有識者、民間団体、地域住民等との協働</u>
---	--

本州等において<u>は</u>、<u>トキの受入れに意欲的な地域を中心に</u>、<u>トキが生息している環境整備が可能であるかを調査・検討し</u>、<u>トキの生息に適した環境を保全・再生するための取組や社会環境整備の取組を進める。</u> <u>今後、トキの飛来が増えたと予想されことから、本州等においても、トキ野生復帰に関する普及啓発を積極的に進める。</u> 本州等での<u>トキの受入れに向けた助走期間と位置付け、複数の地域個体群の形成を目指した取組を進める。取組として</u>、佐渡島での経験を活かして生息環境の保全・再生及び社会環境整備に意欲的な地域に対する協力を行う。 <u>また</u>、<u>放鳥の実現可能性、実施要件等について</u>、新潟県、佐渡市、分散飼育施設、人・トキの共生の島づくり協議会等の意見を聞きながらトキ野生復帰検討会において検討する。	<u>でトキの生息環境の保全・再生及び社会環境の整備を図るとともに、環境省、新潟県及び分散飼育施設が協力して計画的かつ適切にトキの飼育、繁殖、訓練及び放鳥を実施する。</u> <u>また、本州においては、トキ野生復帰検討会での意見を踏まえ</u>、本州でのトキ受入れに向けた助走期間と位置付け、佐渡島での経験を活かして、<u>生息環境の保全・再生及び社会環境整備に意欲的な地域に対する協力を行うほか</u>、放鳥の実現可能性、実施要件等について、新潟県、佐渡市、分散飼育施設、人・トキの共生の島づくり協議会等の意見を聞きながらトキ野生復帰検討会において検討する。
第 4 ロードマップ トキ野生復帰の 2025（令和 7）年度までの短期的な目標を達成するため、次頁の行程で取組を進める。	第 4 ロードマップ トキ野生復帰の 2025（令和 7）年度までの短期的な目標を達成するため、次頁の行程で取組を進める。

トキ野生復帰ロードマップ 2025									
センター・分散飼育地	飼育・繁殖	2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	短期的目標 (2025)	中長期的目標 (2030～2035頃)	最終的目標
佐渡島	生息環境の保全・野生	計画的な飼育・繁殖 ※20年程度 生息生息地の情報収集					計画的かつ適切に飼育管理		
	放鳥	生息環境の保全・野生の取組への協力 天敵対策 生息環境への配慮要請					トキが適密にならず遺伝的多様性と個体数増加傾向を維持		
	モニタリング	年30羽程度放鳥 ハードリリース(試行)・ソフトリリース併用 モニタリング実施・結果分析・フィードバック 野生下トキへの旦理教育 ※目標年30羽 広域的な生息状況把握に向けたモニタリング手法の検討					トキが適密にならず遺伝的多様性と個体数増加傾向を維持		
	普及啓発等	トキに関する普及啓発、情報発信、環境教育 佐渡観光での野生下トキの適切な活用 分岐飼育施設での一般公開 地域の合意形成、情報共有等					トキが自然状態で安定的に繁殖できる状態となる ・成熟個体数 1,000羽以上 ・複数の地域個体群確立 ・地域個体群間で遺伝的交流 ・適密にならない ※引き継ぎ検討		
	生息環境の保全・野生	トキの導入に際しては環境的に適する中心に、トキが定着している 環境整備が可能なところを調査・検討 生息環境の保全・野生への 協力を検討					トキが定着し、繁殖できるようなる		
本州等	放鳥	生息環境の保全・野生の取組への協力 飛来したトキが繁殖した場合に緊急的放鳥の可能性、要件等の検討					トキが定着し、繁殖できるようなる		
	モニタリング	情報収集体制検討・構築 放鳥の可能性、要件等の検討					トキが定着し、繁殖できるようなる		
	普及啓発等	社会環境整備への協力を検討 社会環境整備への協力を要請					トキが定着し、繁殖できるようなる		
	取組状況の整理・公表及び次期計画策定	取組状況の整理・公表 次期計画策定					トキが定着し、繁殖できるようなる		
	生息環境の保全・野生	トキの導入に際しては環境的に適する中心に、トキが定着している 環境整備が可能なところを調査・検討 生息環境の保全・野生への 協力を検討					トキが定着し、繁殖できるようなる		

第5 取組の内容

1 飼育・繁殖

(1) 基本方針

- 飼育個体群を適切に維持するため、佐渡トキ保護センター及び分散飼育施設において、遺伝的多様性の確保に配慮しつつ計画的に繁殖を進める。
- 国外を含むトキの保護増殖の推進に資するため、飼育を通じて、トキの生理、生態、遺伝子、血統管理等に関する情報を収集し、記録する。

トキ野生復帰ロードマップ 2025									
センター・分散飼育地	飼育・繁殖	2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	短期的目標 (2025)	中長期的目標 (2030～2035頃)	最終的目標
佐渡島	生息環境の保全・野生	計画的な飼育・繁殖 ※20年程度 生息生息地の情報収集					計画的かつ適切に飼育管理		
	放鳥	生息環境の保全・野生の取組への協力 天敵対策 生息環境への配慮要請					トキが適密にならず遺伝的多様性と個体数増加傾向を維持		
	モニタリング	年30羽程度放鳥 ハードリリース(試行)・ソフトリリース併用 モニタリング実施・結果分析・フィードバック 野生下トキへの旦理教育 ※目標年30羽 広域的な生息状況把握に向けたモニタリング手法の検討					トキが適密にならず遺伝的多様性と個体数増加傾向を維持		
	普及啓発等	トキに関する普及啓発、情報発信、環境教育 佐渡観光での野生下トキの適切な活用 分岐飼育施設での一般公開 地域の合意形成、情報共有等					トキが自然状態で安定的に繁殖できる状態となる ・成熟個体数 1,000羽以上 ・複数の地域個体群確立 ・地域個体群間で遺伝的交流 ・適密にならない ※引き継ぎ検討		
	生息環境の保全・野生	トキの導入に際しては環境的に適する中心に、トキが定着している 環境整備が可能なところを調査・検討 生息環境の保全・野生への 協力を検討					トキが定着し、繁殖できるようなる		
本州等	放鳥	生息環境の保全・野生の取組への協力 飛来したトキが繁殖した場合に緊急的放鳥の可能性、要件等の検討					トキが定着し、繁殖できるようなる		
	モニタリング	情報収集体制検討・構築 放鳥の可能性、要件等の検討					トキが定着し、繁殖できるようなる		
	普及啓発等	社会環境整備への協力を検討 社会環境整備への協力を要請					トキが定着し、繁殖できるようなる		
	取組状況の整理・公表及び次期計画策定	取組状況の整理・公表 次期計画策定					トキが定着し、繁殖できるようなる		
	生息環境の保全・野生	トキの導入に際しては環境的に適する中心に、トキが定着している 環境整備が可能なところを調査・検討 生息環境の保全・野生への 協力を検討					トキが定着し、繁殖できるようなる		

第5 取組の内容

1 飼育及び繁殖

(1) 基本方針

- 飼育個体群の充実を図るため、佐渡トキ保護センター及び分散飼育施設において、遺伝的多様性の確保に配慮しつつ繁殖を進める。
- 国外を含むトキの保護増殖の推進に資するため、飼育を通じて、トキの生理、生態、遺伝子、血統管理等に関する情報を収集し、記録する。

(2) 計画的な飼育・繁殖 トキは過去に著しく個体数が減少した種であり、わが国の飼育下及び野生下のトキは中国から提供された僅か7羽のファウンダー（友友、洋洋、美美、華陽、溢水、楼楼及び関）の子孫であることから、環境変動によるリスクや感染症によるリスクに脆弱な可能性^{あり}がある。これらのリスクに備えるため、できる限り長期にわたって飼育下のトキの遺伝的多様性の確保を図るとともに、地理的に分散した複数の飼育地で分散飼育を行う。 佐渡トキ保護センター及び分散飼育施設が連携・協力してトキの飼育・繁殖を行い、繁殖個体及び放鳥個体を安定的かつ計画的に育成するとともに、飼育・繁殖技術の向上を図る。佐渡トキ保護センターは、分散飼育施設も含めた飼育下個体群全体の管理に係る調整の役割を担う。トキの飼育に当たっては、天敵対策、脱走対策及び感染症対策を徹底し、トキの安全を確保する。 佐渡トキ保護センター及び分散飼育施設で飼育可能なトキの数は合計220羽程度である。放鳥個体を確保するとともに、飼育個体群の遺伝的多様性を確保するため、計画的に繁殖を行い、現状の飼育規模（国内で計200羽程度）を維持する。繁殖候補育成のためのペアは楼楼及び関を含むペアを主体とし、放鳥候補育成のためのペアは原則として華陽、溢	(2) 計画的な飼育・繁殖 トキは過去に著しく個体数が減少した種であり、わが国の飼育下及び野生下のトキは中国から提供された僅か7羽のファウンダー（友友、洋洋、美美、華陽、溢水、楼楼及び関）の子孫であることから、環境変動によるリスクや感染症によるリスクに脆弱^{あり}であると推定される。これらのリスクに備えるため、できる限り長期にわたって飼育下のトキの遺伝的多様性の確保を図るとともに、地理的に分散した複数の飼育地で分散飼育を行う。 佐渡トキ保護センター及び分散飼育施設が連携・協力してトキの飼育・繁殖を行い、繁殖個体及び放鳥個体を安定的かつ計画的に育成するとともに、飼育及び繁殖技術の向上を図る。佐渡トキ保護センターは、分散飼育施設も含めた飼育下個体群全体の管理に係る調整の役割を担う。トキの飼育に当たっては天敵対策、脱走対策及び感染症対策を徹底し、トキの安全を確保する。 佐渡トキ保護センター及び分散飼育施設で飼育可能なトキの数は合計220羽程度である。放鳥個体を確保するとともに、飼育個体群の遺伝的多様性を確保するため、計画的に繁殖を行い、現状の飼育規模（国内で計200羽程度）を維持する。繁殖候補育成のためのペアは楼楼・関を含むペアを主体とし、放鳥候補育成のためのペアは原則として華陽、溢水、
---	--

水、楼楼及び関関の系統を含むペアとする。また、中国に対して、新たなファウンダーの提供について、協力を求める。仮に、中国から5年に1羽程度ファウンダーの提供を受けられる場合、合計200羽程度の飼育個体群で計画的に飼育・繁殖に取り組むことにより、<u>中国個体群と比較して、91.2%の遺伝的多様性を50年間維持</u>することができると期待される。 人工繁殖と自然繁殖のどちらの方法で繁殖を行うかについて、ファウンダーを含むペアは、個体の状況に応じて選択する。ファウンダーを含まないペアについては、ヒナを基本的に放鳥候補個体として育成することから、野生下での生存率及び巣立ち率を高めるため、自然繁殖を基本とする。 繁殖や放鳥を行う予定のない終生飼養個体は、トキの保護に係る普及啓発のため、分散飼育施設における一般公開等に積極的に活用することを検討する。	楼楼及び関関の系統を含むペアとする。また、中国に対して、新たなファウンダーの提供について、協力を求める。仮に、中国から5年に1羽程度ファウンダーの提供を受けられる場合、合計200羽程度の飼育個体群で計画的に飼育・繁殖に取り組むことにより、<u>遺伝的多様性を50年間で80%維持</u>することができると期待される。 人工繁殖と自然繁殖のどちらの方法で繁殖を行うかについて、ファウンダーを含むペアは、個体の状況に応じて選択する。ファウンダーを含まないペアについては、ヒナを基本的に放鳥候補個体として育成することから、野生下での生存率及び巣立ち率を高めるため、自然繁殖を基本とする。 繁殖や放鳥を行う予定のない終生飼養個体は、トキの保護に係る普及啓発のため、分散飼育施設における一般公開等に積極的に活用することを検討する。
トキを飼育する施設は、適切に維持管理し、計画的に修繕・再整備<u>等</u>を行う。工事を行う場合は、できる限りトキへの影響を軽減するよう配慮して工事方法、工程、工事時期等を検討して実施する。 (3) 生理、生態、遺伝子等に関する情報収集等 国外を含むトキの保護増殖の推進に資するため、飼育・繁殖に取り組む際に、繁殖行動、有精卵率と交尾行動との関連性、餌の違いによる健康や繁殖への影響等に係る情報を収集	トキを飼育する施設は、適切に維持管理し、計画的に修繕・再整備を行う。工事を行う場合は、できる限りトキへの影響を軽減するよう配慮して工事方法、工程、工事時期等を検討して実施する。 (3) 生理、生態、遺伝子等に関する情報収集等 国外を含むトキの保護増殖の推進に資するため、飼育<u>及び</u>繁殖に取り組む際に、繁殖行動、有精卵率と交尾行動との関連性、餌の違いによる健康や繁殖への影響等に係る情報を収集

し、記録する。得られた情報を<u>佐渡トキ保護センター</u>と分散飼育施設が共有することによって、安定的な飼育・繁殖技術の確立を図る。組織、繁殖細胞及び遺伝子については、良好な状態で保存する。 また、国際会議等で中国等とトキ保護増殖に係る情報交換・意見交換を行い、国内外のトキの保護対策の充実を図る。	集し、記録する。得られた情報を分散飼育施設と共有することによって、安定的な飼育及び繁殖技術の確立を図る。組織、繁殖細胞及び遺伝子については、良好な状態で保存する。 また、国際会議等で中国等とトキ保護増殖に係る情報交換・意見交換を行い、国内外のトキの保護対策の充実を図る。
2 生息環境の保全・再生 (1) 基本方針 ○トキが自然状態で安定して存続するためには、地域の多様な主体と連携・協力して生態系ネットワークの形成を図り、アカマツ、クロマツ、コナラ、スギ等の大木や餌となる生物を含めた生態系全体を良好な状態に保つことが必要である。佐渡島において、地域住民の十分な理解を得つつ、河川、湿地、水田、農業用水路、営巣木、ねぐら木等のトキ及び餌生物の生息環境の保全・再生を進める。また、本州に<u>おいては、トキの受入れに意欲的な地域において、潜在的な生息適地に関する情報収集を行うとともに、トキが生息している良好な環境を保全・再生するための取組を進める。</u> ○テン等の捕食者は、トキの生息に影響を及ぼすおそれがあることから、トキの安全を確保するために必要な対策を検討する。	2 生息環境の保全・再生 (1) 基本方針 ○トキが自然状態で安定して存続するためには、地域の多様な主体と連携して生態系ネットワークの形成を図り、アカマツ、クロマツ、コナラ、スギ等の大木や餌となる生物を含めた生態系全体を良好な状態に保つことが必要である。佐渡島において、地域住民の十分な理解を得つつ、河川、湿地、水田、農業用水路、営巣木、ねぐら木等のトキ及び餌生物の生息環境の保全及び再生を進める。また、本州においては、<u>トキの受入れに意欲的な地域において、潜在的な生息適地に関する情報収集を行うとともに、トキが生息している良好な環境を保全・再生するための取組を進める。</u> ○テン等の捕食者は、トキの生息に影響を及ぼすおそれがあることから、トキの安全を確保するために必要な対策を検討する。

○土地利用や事業活動の実施に際して、トキの生息に必要な環境を確保するための配慮を求めるよう努める。 (2) 採餌環境、営巣環境等の保全・再生に関する取組 ア 佐渡島での取組 野生下でトキが生息していくためには、農地、湿地、森林等のトキの餌場、ねぐら、営巣林等が有機的に結びついた生息環境が必要であり、関係省庁、地方公共団体、有識者、民間団体、地域住民等の協力を求めて、佐渡島において生息環境の保全・再生の取組を進める。現在、野生下のトキは、佐渡島の国仲平野及び羽茂平野と<u>その</u>周辺に多く生息しているが、徐々に個体数が増加し、生息域が拡大していることから、佐渡島全域でトキの生息環境の確保を図る。 トキの生息環境の保全・再生については、新潟県によるトキ保護募金を用いた活動支援、採餌環境整備への幅広い主体の参加促進等の取組や、佐渡市によるトキビオトープ整備支援、生きものを育む農法支援等の取組と連携・協力して進める。 (ア) 採餌環境の保全・再生 佐渡島において、餌生物の生息環境の保全・再生のために進められている「生きものを育む農法」による水田	○土地利用や事業活動の実施に際して、トキの生息に必要な環境を確保するための配慮を求めるよう努める。 (2) 採餌環境、営巣環境等の保全・再生に関する取組 ア 佐渡島での取組 野生下でトキが生息していくためには、農地、湿地、森林等のトキの餌場、ねぐら、営巣林等が有機的に結びついた生息環境が必要であり、関係省庁、地方公共団体、有識者、民間団体、地域住民等の協力を求めて、佐渡島において生息環境の保全・再生の取組を進める。現在、野生下のトキは、佐渡島の国仲平野及び羽茂平野周辺に多く生息しているが、徐々に個体数が増加し、生息域が拡大していることから、佐渡島全域でトキの生息環境の確保を図る。 トキの生息環境の保全・再生については、新潟県によるトキ保護募金による活動支援、採餌環境整備への幅広い主体の参加促進等の取組や、佐渡市のトキビオトープ整備支援、生きものを育む農法支援等の取組と連携して進める。 (ア) 採餌環境の保全・再生 佐渡島において、餌生物の生息環境の保全及び再生のために進められている「生きものを育む農法」による水
---	---

耕作、ビオトープ整備等の取組の継続について、佐渡市、地域住民、民間団体等の協力を求める。また、過疎化や高齢化に伴う農業の担い手不足による休耕田や耕作放棄水田の増加及びトキによる稲踏み被害について、農林水産省、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等と対応を協議する。 佐渡島において、河川、農業用水路も含めた水辺での採餌環境を保全・再生していくため、トキの多様な生息環境づくりに資する新潟県の天王川自然再生事業をはじめとするトキと共生する川づくりの取組との連携を検討する。	耕作、ビオトープ整備等の取組の継続について、佐渡市、地域住民、民間団体等の協力を求める。また、過疎化や高齢化に伴う農業の担い手不足による休耕田や耕作放棄水田の増加及びトキによる稲踏み被害について、農林水産省、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等と対応を協議する。 佐渡島において、河川、農業用水路も含めた水辺での採餌環境を保全・再生していくため、トキの多様な生息環境づくりに資する新潟県の天王川自然再生事業をはじめとするトキと共生する川づくりの取組との連携を検討する。
(イ) 営巣環境等の保全・再生 佐渡島において、社寺林や屋敷林を含む営巣木、ねぐら木等を適切に保全していくための維持管理の在り方について、林野庁、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等と協議する。	(イ) 営巣環境等の保全・再生 佐渡島において、社寺林や屋敷林を含む営巣木、ねぐら木等を適切に保全していくための維持管理の在り方について、林野庁、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等と協議する。
イ 本州^等での取組 佐渡島の野生下でトキが増加しており、今後、本州^等に飛来する個体が増えると予想されるが、これまでの野生復帰の取組において佐渡島以外ではトキは定着しておらず、<u>複数の地域個体群の形成に向けて</u>、トキが生息していける	イ 本州での取組 佐渡島の野生下でトキが増加しており、今後、本州に飛来する個体が増えると予想されるが、これまでの野生復帰の取組において佐渡島以外ではトキは定着しておらず、<u>本州においても</u>トキが生息していける環境の確保を図る必

環境の確保を図る必要がある。 本州等<u>でトキの受入れに意欲的な地域を中心に、トキが</u> <u>生息していける環境整備が可能であるかを調査・検討す</u> <u>る。可能である地域においては、地方公共団体の意向を尊</u> <u>重し、トキの生息に適した環境を保全・再生するための地</u> <u>方公共団体が主導する取組を後押しするため、佐渡島での</u> <u>取組の経験に係る資料等の情報を提供する。当該資料は、</u> 2022（令和4）年度を目的に取りまとめて配布し、普及を 図る。また、<u>地方公共団体間の連携・交流、生息環境の保</u> <u>全・再生に関する</u>視察の受入れ、佐渡市民による技術指導 等も検討する。 河川、湖沼（潟）、水田等の水辺環境や<u>営巣木、ねぐら木</u> <u>等有機的に結びついた環境の保全・再生を図るため、ト</u> <u>キの多様な生息環境づくりに資する国、地方公共団体など</u> <u>が実施する取組との連携を検討する。</u> トキの受入れに意欲的な地方公共団体においては、関係 機関と<u>連携・協力</u>して、野生下のトキが生息するのに不可 欠となる農地・湿地・森林等のトキの餌場、ねぐら、営巣 林等が有機的に結びついた生息環境の保全・再生を一体と なって進める取組を主導することが期待される。 (3) 天敵対策の実施 繁殖期にデング、カラス等の天敵による野生下のヒナの捕食	要がある。 本州でトキの受入れに意欲的な地域において、<u>トキが生</u> <u>息していける良好な環境の保全・再生を図るため、地方公</u> <u>共団体等が主導する生息環境の保全・再生の取組に協力す</u> <u>る。</u>2022（令和4）年度を目的に、これまでの佐渡島での <u>取組の経験を活かした生息環境の保全・再生に係る資料を</u> 取りまとめ<u>て地方公共団体等に配布し、普及を図る。また、</u> 視察の受入れ、佐渡市民による<u>生息環境の保全・再生の技</u> <u>術指導等も検討する。</u> 河川、湖沼（潟）、水田などの水辺環境を<u>保全・再生して</u> <u>いくため、トキの多様な生息環境づくりに資する国、地方</u> <u>公共団体などが実施する取組との連携を検討する。</u> また、本州において、<u>トキの潜在的な生息適地に関する</u> <u>情報収集を行う。</u> トキの受入れに意欲的な地方公共団体においては、関係 機関と<u>協力・連携</u>して、野生下のトキが生息するのに不可 欠となる農地・湿地・森林等のトキの餌場、ねぐら、営巣 林等が有機的に結びついた生息環境の保全・再生を一体と なって進める取組を主導することが期待される。 (3) 天敵対策の実施 繁殖期にデング、カラス等の天敵による野生下のヒナの捕食
--	---

が懸念される場合は、必要に応じて対策の実施を検討する。 天敵のうち、テンに対しては登攀防止措置が有効であるため、土地所有者等の了解を得た上で、可能な範囲でトキの営巣木にテンが登攀するのを防止する措置を実施する。 (4) 土地利用、事業活動における生息環境への配慮の要請 土地利用や事業活動の実施によるトキへの影響を軽減するため、トキの生息環境保全に係る普及啓発に努めるとともに、個別事案について環境省に相談があった場合は、トキの生息環境を保全するための合理的な配慮を求める。	が懸念される場合は、必要に応じて対策の実施を検討する。 天敵のうち、テンに対しては登攀防止措置が有効であるため、土地所有者等の了解を得た上で、可能な範囲でトキの営巣木にテンが登攀するのを防止する措置を実施する。 (4) 土地利用、事業活動における生息環境への配慮の要請 土地利用や事業活動の実施によるトキへの影響を軽減するため、トキの生息環境保全に係る普及啓発に努めるとともに、個別事案について環境省に相談があった場合は、トキの生息環境を保全するための合理的な配慮を求める。
3 放鳥 (1) 基本方針 ○野生下のトキが自然状態で自立して生存できるよう、放鳥個体の選定に当たって、健康状態及び血縁関係に留意するとともに、事前に野生順化訓練を行う。 ○小佐渡東部を中心とする地域において、地域住民の十分な理解を得つつ、飼育個体を放鳥することにより、トキの野生個体群の回復を図る。また、<u>佐渡島以外</u>にトキが飛来して定着・繁殖した場合、近親交配が進むことを避けるため、当該地周辺におけるハードリリース実施を検討する。 ○野生下のトキの行動、生息環境等を継続的に調査するとともに、調査結果を生息環境の保全・再生及び野生順化訓練	3 放鳥 (1) 基本方針 ○野生下のトキが自然状態で自立して生存できるよう、放鳥個体の選定に当たって、健康状態及び血縁関係に留意するとともに、事前に野生順化訓練を行う。 ○小佐渡東部を中心とする地域において、地域住民の十分な理解を得つつ、飼育個体を放鳥することにより、トキの野生個体群の回復を図る。また、<u>本州等</u>にトキが飛来して定着・繁殖した場合、近親交配が進むことを避けるため、当該地周辺におけるハードリリース実施を検討する。 ○野生下のトキの行動、生息環境等を継続的に調査するとともに、調査結果を生息環境の保全・再生及び野生順化訓練

に反映させ、野生復帰技術の向上を図る。 ○ <u>佐渡島以外</u>における自然分散による繁殖等に備えて、考え方の整理を行う。 (2) 放鳥 ア 順化訓練及び放鳥 野生下のトキ個体群の遺伝的多様性を確保するため、原則として華陽、溢水、楼楼及び関関の系統を放鳥候補個体として育成する。 放鳥候補として育成した個体から、健康状態、年齢、性別等を勘案して順化訓練する個体を選定し、野生復帰ステーションの順化ケージにおいて飛翔、採餌、群れ形成及び人の活動への慣れについて3か月程度の野生順化訓練を行う。 順化訓練した個体を年に30羽程度放鳥する。ただし、放鳥羽数は放鳥候補個体の育成状況、野生下のトキの生息状況等を踏まえて順応的に調節する。 年に30羽程度の放鳥を2050（令和32）年まで継続した場合、飼育下個体群に5％の割合で含まれる希少対立遺伝子が野生下個体群で2050（令和32）年まで保持される確率は<u>99.5％</u>、飼育個体群に1％の割合で含まれる希少対立遺伝子が野生下個体群で2050（令和32）年まで保持される確率は<u>83.6％</u>と推定される※<u>1</u>。	に反映させ、野生復帰技術の向上を図る。 ○ <u>本州等</u>における自然分散による繁殖等に備えて、考え方の整理を行う。 (2) 放鳥 ア 順化訓練及び放鳥 野生下のトキ個体群の遺伝的多様性を確保するため、原則として華陽、溢水、楼楼及び関関の系統を放鳥候補個体として育成する。 放鳥候補として育成した個体から、健康状態、年齢、性別等を勘案して順化訓練する個体を選定し、野生復帰ステーションの順化ケージにおいて飛翔、採餌、群れ形成及び人の活動への慣れについて3か月程度の野生順化訓練を行う。 順化訓練した個体を年に30羽程度放鳥する。ただし、放鳥羽数は放鳥候補個体の育成状況、野生下のトキの生息状況等を踏まえて順応的に調節する。 年に30羽程度の放鳥を2050（令和32）年まで継続した場合、飼育下個体群に5％の割合で含まれる希少対立遺伝子が野生下個体群で2050（令和32）年まで保持される確率は<u>100％</u>、飼育個体群に1％の割合で含まれる希少対立遺伝子が野生下個体群で2050（令和32）年まで保持される確率は<u>約90％</u>と推定される※。
--	--

※1 詳細は別紙1 イ 放鳥方法 トキ個体群の遺伝的多様性確保を図ることを主な目的として、ソフトリリース方式※2による放鳥を継続する。また、トキの分散を図るとともに生息環境の保全・再生の意欲を高めることを主たる目的として、ハードリリース方式※2による放鳥の試行を継続し、2022（令和4）年度を目的に技術的に確立させる。 どちらの方法で放鳥するかは、飼育下における放鳥候補個体の育成状況、野生下のトキの生息状況、生息環境の保全・再生状況、社会環境整備状況等を踏まえて決定する。 ハードリリース方式による放鳥は、ソフトリリース方式による放鳥を併用して実施する。ハードリリース方式での放鳥を計画した場合であっても、地域調整が整わない等の理由で実施が難しい場合は、全羽、ソフトリリース方式で順化ケージから放鳥する。 ※2 詳細は別紙2	※詳細は別紙 イ 放鳥方法 <u>鳥類の放鳥には、ハードリリース方式とソフトリリース方式の2つの方法がある。ハードリリース方式によるトキの放鳥は、順化訓練したトキを放鳥場所に移動し、直ちに放鳥する方式で、既存の群れサイズの拡大とトキの分布拡大を促すことを目的としており、トキ野生復帰の普及啓発やトキの生息環境の保全・再生の意欲を高める効果も期待される。ハードリリース方式による放鳥技術は確立していないが、これまでに第1回、第19回、第21回放鳥で採用した。ソフトリリース方式によるトキの放鳥は、放鳥場所でトキを飼育し、環境に順化したのちに放鳥する方式で、分散を抑制し、放鳥場所周辺での群れ形成を目的とする。これまでに第2回から第○回放鳥でソフトリリース方式を採用した。これまでの放鳥によって野生下における群れ形成と繁殖成功が実現され、佐渡島の野生下でトキが増加しているが、主な分布域が国仲平野及び羽茂平野の周辺に偏っている状況である。</u> トキ個体群の遺伝的多様性確保を図ることを主な目的として、ソフトリリース方式による放鳥を継続する。また、トキの分散を図るとともに生息環境の保全・再生の意欲を高めることを主たる目的として、ハードリリース方式によ
--	---

ウ <u>佐渡島以外</u>での放鳥に備えた検討 トキ野生復帰の最終的な目標達成に向けて、複数の地域	る放鳥の試行を継続し、2022（令和4）年度を目的に技術的に確立させる。 どちらの方法で放鳥するかは、飼育下における放鳥候補個体の育成状況、野生下のトキの生息状況、生息環境の保全・再生状況、社会環境整備状況等を踏まえて決定する。 ハードリリース方式による放鳥は、ソフトリリース方式による放鳥を併用して実施する。ハードリリース方式での放鳥を計画した場合であっても、地域調整が整わない等の理由で実施が難しい場合は、全羽、ソフトリリース方式で順化ケージから放鳥する。 <u>ハードリリース方式による放鳥実施場所は、トキの生息密度が比較的低い場所であって、放鳥を行うことでトキの生息環境の保全・再生の取組を行う住民の意欲が高まると期待される地域を選定することを基本とし、人・トキの共生の島づくり協議会の意見、地域住民の要望等を踏まえて、環境省、佐渡トキ保護センター及び佐渡市が協議して候補地を選定し、地域の合意形成をして決定する。</u> <u>ハードリリース方式による放鳥の実施に当たっては、放鳥に支障のない範囲で、多くの住民等に参加いただける機会となるよう留意する。</u> ウ <u>本州等</u>での放鳥に備えた検討 トキ野生復帰の最終的な目標達成に向けて、複数の地域
--	---

個体群の<u>確立</u>、地域個体群の間での<u>遺伝的な交流が必要</u>である。しかしながら、これまでの野生復帰の取組では、佐渡島ではトキが順調に増加しているものの、佐渡島以外では定着していない。 <u>佐渡島以外</u>にトキが飛来して繁殖した場合は、近親交配が進むことを避けるため、関係する国機関、地方公共団体等と協議した上で、当該地周辺においてハードリリース方式による緊急的な放鳥実施等を検討する。2022（令和4）年度を目的に技術的な検討を行い、実施方法、手順等を整理する。 また、2（2）イ及び4（2）カの取組によって、本州<u>等</u>の特定の地域でトキを受け入れるための生息環境の保全・再生及び社会環境整備の取組が十分に進展した場合、当該地でのトキ放鳥を求める社会的要請が高まる可能性がある。このような場合に備えて、本州<u>等</u>でのトキ放鳥について、新潟県、佐渡市、分散飼育施設、野生復帰検討会、人・トキの共生の島づくり協議会等の意見を聞きながら、実施可能性、実施要件等を慎重に検討し、2025（令和7）年度までに考え方を整理する。	個体群を<u>確立</u>し、地域個体群の間で<u>遺伝的な交流を維持できるようなにする必要がある</u>。しかしながら、これまでの野生復帰の取組では、佐渡島ではトキが順調に増加しているものの、佐渡島以外では定着していない。 <u>本州等</u>にトキが飛来して繁殖した場合は、近親交配が進むことを避けるため、関係する国機関、地方公共団体等と協議した上で、当該地周辺においてハードリリース方式による緊急的な放鳥実施等を検討する。2022（令和4）年度を目的に技術的な検討を行い、実施方法、手順等を整理する。 また、2（2）イ及び4（2）カの取組によって、本州の特定の地域でトキを受け入れるための生息環境の保全・再生及び社会環境整備の取組が十分に進展した場合、当該地でのトキ放鳥を求める社会的要請が高まる可能性がある。このような場合に備えて、本州でのトキ放鳥について、新潟県、佐渡市、分散飼育施設、野生復帰検討会、人・トキの共生の島づくり協議会等の意見を聞きながら、実施可能性、実施要件等を慎重に検討し、2025（令和7）年度までに考え方を整理する。
(3) モニタリング調査等 ア トキの行動、生息環境等のモニタリング 野生下のトキの行動、生息環境等について、新潟大学、	3 モニタリング調査等 (1) トキの行動、生息環境等のモニタリング 野生下のトキの行動、生息環境等について、新潟大学、鳥

鳥獣保護区管理員、ボランティア等の協力を得て、引き続き、継続的なモニタリングを実施する。 モニタリングは、個体群動態、分布、生存率、繁殖期における巣立ち率等の把握に重点を置いて実施する。 繁殖の失敗が確認された場合及び野生下のトキの死傷が確認された場合は、現場確認等を行い、原因の把握に努める。	鳥獣保護区管理員、ボランティア等の協力を得て、引き続き、継続的なモニタリングを実施する。 モニタリングは、個体群動態、分布、生存率、繁殖期における巣立ち率等の把握に重点を置いて実施する。 繁殖の失敗が確認された場合及び野生下のトキの死傷が確認された場合は、現場確認等を行い、原因の把握に努める。
イ 野生下のトキのヒナへの足環装着 野生下で生まれたトキの生存率把握、野生下のトキの個体数推定等のため、毎年30羽を目標として、野生下のトキのヒナへの足環装着を実施する。足環装着は、できる限りトキの繁殖に影響を及ぼさないように配慮して実施する。	(2) 野生下のトキのヒナへの足環装着 野生下で生まれたトキの生存率把握、野生下のトキの個体数推定等のため、毎年30羽を目標として、野生下のトキのヒナへの足環装着を実施する。足環装着は、できる限りトキの繁殖に影響を及ぼさないように配慮して実施する。
ウ 広域的な生息状況把握に向けたモニタリング手法の検討 野生下のトキの個体数が増加している状況を踏まえ、トキ個体群の広域的な生息状況の把握のために有効かつ効率的なモニタリング手法を検討する。 また、地域住民にトキの生息状況に係る情報提供を求め、佐渡島内全域からの幅広い情報収集に取り組む。	(3) 広域的な生息状況把握に向けたモニタリング手法の検討 野生下のトキの個体数が増加している状況を踏まえ、トキ個体群の広域的な生息状況の把握のために有効かつ効率的なモニタリング手法を検討する。 また、地域住民にトキの生息状況に係る情報提供を求め、佐渡島内全域からの幅広い情報収集に取り組む。

エ モニタリング結果の分析・フィードバック モニタリング調査の結果として得られたデータを分析し、野生下のトキの個体数推定、密度効果による影響、トキの社会構造及び遺伝的多様性の把握を図る。また、専門家の協力を求め、佐渡島内におけるトキの環境収容力の推定を図る。 分析によって得られた結果は、生息環境の保全・再生、野生順化訓練等に反映させ、野生復帰技術の向上を図る。	(4) モニタリング結果の分析・フィードバック モニタリング調査の結果として得られたデータを分析し、野生下のトキの個体数推定、密度効果による影響、トキの社会構造及び遺伝的多様性の把握を図る。また、専門家の協力を求め、佐渡島内におけるトキの環境収容力の推定を図る。 分析によって得られた結果は、生息環境の保全・再生、野生順化訓練等に反映させ、野生復帰技術の向上を図る。
オ 本州等におけるトキ情報収集体制 本州等に飛来したトキが定着し、繁殖する可能性を考慮し、新潟県及び過去に飛来実績のある県（宮城、秋田、山形、福島、富山、石川、福井、長野の各県）等において、関係する地方公共団体、民間団体等と協議して情報収集体制を検討・構築する。	(5) 本州におけるトキ情報収集体制 本州に飛来したトキが定着し、繁殖する可能性を考慮し、新潟県及び過去に飛来実績のある県（宮城、秋田、山形、福島、富山、石川、福井、長野の各県）等において、関係する地方公共団体、民間団体等と協議して情報収集体制を検討・構築する。
4 普及啓発等 (1) 基本方針 ○佐渡島において、トキの保護の必要性及び野生復帰の取組の実施状況等に関する普及啓発等を進め、トキの保護に対する配慮と協力を働きかける。また、本州等においても、<u>普及啓発を進めるとともに</u>、トキの受入れに意欲的な地域において、トキが生息していけるように社会環境の整備を	4 普及啓発等 (1) 基本方針 ○佐渡島において、トキの保護の必要性及び野生復帰の取組の実施状況等に関する普及啓発等を進め、トキの保護に対する配慮と協力を働きかける。また、本州においても、トキの受入れに意欲的な地域において、トキが生息していけるように社会環境の整備を進める。

進める。 ○関係地域においてトキの保護についての理解を深めるための取組を行うこと等により、地域の自主的な保護活動の展開が図られるよう努める。 ○トキは日本の自然保護の象徴的な種の一つであり、普及啓発にあたっては、トキの保護の経緯や野生復帰の意義を伝えることに留意する。また、農家をはじめとする地域住民が生息環境の保全・再生に携わっていることを伝えることに留意する。	○関係地域においてトキの保護についての理解を深めるための取組を行うこと等により、地域の自主的な保護活動の展開が図られるよう努める。 ○トキは日本の自然保護の象徴的な種の一つであり、普及啓発にあたっては、トキの保護の経緯や野生復帰の意義を伝えることに留意する。また、農家をはじめとする地域住民が生息環境の保全・再生に携わっていることを伝えることに留意する。
(2) 普及啓発、情報発信等 ア <u>観光を通した普及啓発</u> 佐渡島の新穂地区に整備された「トキの森公園」「トキ交流会館」等のトキ関連施設について、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等の協力のもと利用を促進する。 また、佐渡観光において野生下のトキを活用し、野生生物観光を推進するため、野生下のトキに影響を及ぼすことなく適切に観察できる「トキのテラス」及び「トキのみかた停留所」について、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等と協力して適切な利用を進める。 さらに、佐渡市が認定するトキガイド等の民間団体にトキ関連施設の活用を促し、トキ関連施設を活用した普及啓発を進めるとともに、トキ野生復帰や佐渡の生物多様性に	(2) 普及啓発、情報発信等 ア <u>トキを活用した普及啓発・観光</u> 佐渡島の新穂地区に整備された「トキの森公園」「トキ交流会館」等のトキ関連施設について、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等の協力のもと利用を促進する。 また、佐渡観光において野生下のトキを活用し、野生生物観光を推進するため、野生下のトキに影響を及ぼすことなく適切に観察できる「トキのテラス」及び「トキのみかた停留所」について、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等と協力して適切な利用を進める。 さらに、佐渡市が認定するトキガイド等の民間団体にトキ関連施設の活用を促し、トキ関連施設を活用した普及啓発を進めるとともに、トキ野生復帰や佐渡の生物多様性に

関する親子・家族向けの体験型商品の造成を進める佐渡市及び民間団体の取組に協力する。 イ 「トキとの共生ルール」「トキのみかた」等の普及啓発 佐渡市、人・トキの共生の島づくり協議会等がトキと共生していくために作成した「トキとの共生ルール」等について、引き続き、普及啓発を進める。 また、地域住民や観光客がトキを目にする機会が増えてきている状況を踏まえて、「トキとの共生ルール」等の内容をトキの観察の観点で分かりやすく整理した「トキのみかた」についても、引き続き、普及啓発を進める。 ウ 環境教育活動等への協力 佐渡島内の小学校、公民館等で実施されるトキを活用した環境教育、トキに関する社会教育活動等について、講師依頼等があった場合は、積極的に協力し、トキ野生復帰の普及啓発を進める。 また、佐渡トキ保護センター及び野生復帰ステーションは原則非公開の施設だが、教育目的の見学等を受け入れることにより、トキ野生復帰の普及啓発を進める。 エ 情報発信 野生下のトキの情報を分かりやすく伝える「トキかわら	関する親子・家族向けの体験型商品の造成を進める佐渡市及び民間団体の取組に協力する。 イ 「トキとの共生ルール」「トキのみかた」等の普及啓発 佐渡市、人・トキの共生の島づくり協議会等がトキと共生していくために作成した「トキとの共生ルール」等について、引き続き、普及啓発を進める。 また、地域住民や観光客がトキを目にする機会が増えてきている状況を踏まえて、「トキとの共生ルール」等の内容をトキの観察の観点で分かりやすく整理した「トキのみかた」についても、引き続き、普及啓発を進める。 ウ <u>トキを活用した</u>環境教育活動等への協力 佐渡島内の小学校、公民館等で実施されるトキを活用した環境教育、トキに関する社会教育活動等について、講師依頼等があった場合は、積極的に協力し、トキ野生復帰の普及啓発を進める。 また、佐渡トキ保護センター及び野生復帰ステーションは原則非公開の施設だが、教育目的の見学等を受け入れることにより、トキ野生復帰の普及啓発を進める。 エ <u>トキに関する</u>情報発信 野生下のトキの情報を分かりやすく伝える「トキかわら
---	--

版」を毎月発行し、配布するとともに、ウェブサイトに掲載することにより、野生下のトキに関する情報発信を行う。 また、「佐渡自然保護官事務所公式Facebook」「佐渡トキファンクラブ」等のウェブサイトを通じて情報発信による普及啓発を関係機関と<u>連携</u>・協力して進める。 トキ野生復帰について全国へ情報発信することにより、トキ野生復帰の取組の理解者や応援してくれる方を増やし、生息環境整備活動への参加・支援等の拡大を図る。多くのトキが定着・繁殖する佐渡島では<u>住民の理解を得ること、本州等ではトキの受入れに向けた生息環境の保全・再生や社会環境整備の取組への理解を広げることが重要であるため、トキ野生復帰に関する情報を積極的に発信する。</u>	版」を毎月発行し、配布するとともに、ウェブサイトに掲載することにより、野生下のトキに関する情報発信を行う。 また、「佐渡自然保護官事務所公式Facebook」「佐渡トキファンクラブ」等のウェブサイトを通じて情報発信による普及啓発を関係機関と協力して進める。 トキ野生復帰について全国へ情報発信することにより、トキ野生復帰の取組の理解者や応援してくれる方を増やし、生息環境整備活動への参加・支援等の拡大を図る。<u>特に、多くのトキが定着し、繁殖する佐渡島の住民の理解を得ることが重要であるため、トキ野生復帰に関する情報を積極的に発信する。</u>
オ 分散飼育施設での一般公開による普及啓発 現在、分散飼育施設であるいしかわ動物園、長岡市トキ分散飼育センター、出雲市トキ分散飼育センター及び佐渡市トキふれあいプラザにおいて、「分散飼育施設におけるトキの一般公開にあたっての諸条件及び手続について」（平成26年8月28日付け環自野発第1408281号自然環境局長通知）に基づくトキの一般公開が実施されている。分散飼育施設で適切に一般公開することにより、本州におい	オ 分散飼育施設での一般公開による普及啓発 現在、分散飼育施設であるいしかわ動物園、長岡市トキ分散飼育センター、出雲市トキ分散飼育センター及び佐渡市トキふれあいプラザにおいて、「分散飼育施設におけるトキの一般公開にあたっての諸条件及び手続について」（平成26年8月28日付け環自野発第1408281号自然環境局長通知）に基づくトキの一般公開が実施されている。分散飼育施設で適切に一般公開することにより、本州におい

てもトキ野生復帰の普及啓発を進める。 また、繁殖や放鳥を行う予定のない終生飼養個体をトキの保護に係る普及啓発を目的とした分散飼育施設における一般公開等に積極的に活用することについて、新潟県、佐渡市、分散飼育施設、野生復帰検討会、人・トキの共生の島づくり協議会等の意見を聞きながら検討し、考え方を整理する。	てもトキ野生復帰の普及啓発を進める。 また、繁殖や放鳥を行う予定のない終生飼養個体をトキの保護に係る普及啓発を目的とした分散飼育施設における一般公開等に積極的に活用することについて、新潟県、佐渡市、分散飼育施設、野生復帰検討会、人・トキの共生の島づくり協議会等の意見を聞きながら検討し、考え方を整理する。
カ 本州<u>等</u>での取組 本州<u>等</u>においても、トキの<u>受入れ</u>に意欲的な地方公共団体等の社会環境整備の取組に協力するため、2022（令和4）年度を目的に、これまでの佐渡島での取組の経験を取りまとめた資料を作成して地方公共団体等に配布し、普及を図る。 また、<u>地方公共団体間の連携・交流</u>、視察・研修の受入れ、人材派遣等について関係機関と検討の上で実施し、社会環境整備の経験の共有を図る。 さらに、本州<u>等</u>にトキが飛来した場合に観察に関する問題の発生を予防するため、新潟県及び過去に飛来実績のある県（宮城、秋田、山形、福島、富山、石川、福井、長野の各県）等において、トキの観察方法に関する普及啓発を行う。	カ 本州での取組 本州においても、トキ受<u>け</u>入れに意欲的な地方公共団体等の社会環境整備の取組に協力するため、2022（令和4）年度を目的に、これまでの佐渡島での取組の経験を取りまとめた資料を作成して地方公共団体等に配布し、普及を図る。 また、視察・研修の受入れ、人材派遣等について関係機関と検討の上で実施し、社会環境整備の経験の共有を図る。 さらに、本州にトキが飛来した場合に観察に関する問題の発生を予防するため、新潟県及び過去に飛来実績のある県（宮城、秋田、山形、福島、富山、石川、福井、長野の各県）等において、トキの観察方法に関する普及啓発を行う。

(3) トキに関する地域の合意形成・情報共有等 人とトキが共生する佐渡島を目標として様々な主体が参画する人・トキの共生の島づくり協議会において、トキに関する地域の合意形成、情報共有を図るとともに、協議会構成員と連携・協力して、人とトキが共生する社会の実現に向けた取組を進める。 また、トキとの共生座談会等を通じて、地域住民等との対話を図る。 トキに関して地域住民との軋轢あつれきが生じる可能性がある事項（ロードキル、騒音、ふん害等）について、人・トキの共生の島づくり協議会等に関係者と協議し、対策を検討する。	(3) トキに関する地域の合意形成・情報共有等 人とトキが共生する佐渡島を目標として様々な主体が参画する人・トキの共生の島づくり協議会において、トキに関する地域の合意形成、情報共有を図るとともに、協議会構成員と連携・協力して、人とトキが共生する社会の実現に向けた取組を進める。 また、トキとの共生座談会等を通じて、地域住民等との対話を図る。 トキに関して地域住民との軋轢あつれきが生じる可能性がある事項（ロードキル、騒音、ふん害等）について、人・トキの共生の島づくり協議会等に関係者と協議し、対策を検討する。
第6 取組状況の整理・公表及び次期計画策定 1 取組状況の整理・公表 トキ野生復帰ロードマップ2025の取組状況について、巢立ち率、巢立ちヒナ数、生存率、生息個体数等を整理し、毎年公表する。 2 次期計画策定 トキ野生復帰ロードマップ2025の取組状況、飼育下及び野生下のトキの状況、生息環境の保全・再生状況、社会環境の整備状況等を踏まえ、2026（令和8）年度以降の目標や取組方針を取りまとめた次期ロードマップ（仮称）をトキ野生復帰検討	第6 取組状況の整理・公表及び次期計画策定 1 取組状況の整理・公表 トキ野生復帰ロードマップ2025の取組状況について、巢立ち率、巢立ちヒナ数、生存率、生息個体数等を整理し、毎年公表する。 2 次期計画策定 トキ野生復帰ロードマップ2025の取組状況、飼育下及び野生下のトキの状況、生息環境の保全・再生状況、社会環境の整備状況等を踏まえ、2026（令和8）年度以降の目標や取組方針を取りまとめた次期ロードマップ（仮称）をトキ野生復帰検討

会での検討を経て2025（令和7）年度中に策定する。 なお、今期計画期間中であっても、取組の著しい進捗等が認められた場合は、必要に応じ、トキ野生復帰検討会で検討し、計画の見直し等を行う。	会での検討を経て2025（令和7）年度中に策定する。 なお、今期計画期間中であっても、取組の著しい進捗等が認められた場合は、必要に応じ、トキ野生復帰検討会で検討し、計画の見直し等を行う。
---	---

トキ野生復帰ロードマップ 2025（案）

第 1 「トキ野生復帰ロードマップ 2025」の位置付け

環境省は、絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（平成 4 年法律第 75 号）第 45 条第 1 項の規定に基づき、「トキ保護増殖事業計画」（平成 16 年 1 月 29 日農林水産省、国土交通省、環境省）を作成し、関係省庁、地方公共団体、有識者、民間団体、地域住民等の関係者と連携・協力してトキ保護増殖事業の取組を進めている。

トキは、かつて全国各地に広く生息していたが、明治時代以降、生息数及び生息域が急激に減少したため、トキを保護するための様々な取組が行われたものの、2003（平成 15）年に日本産のトキは最後の 1 羽が死亡した。一方で、1999（平成 11）年以降、中華人民共和国（以下「中国」という。）から提供されたトキの飼育下での繁殖が順調に進んだこと、新潟県佐渡島において関係者が連携・協力してトキの再導入を行うための生息環境の保全・再生及び社会環境の整備を進めたことから、2008（平成 20）年に佐渡島でトキの放鳥を開始した。

環境省では、トキの野生復帰のため、2003（平成 15）年に「佐渡地域環境再生ビジョン」を関係者と協議して取りまとめるとともに、「佐渡地域環境再生ビジョン」の目標を着実に達成していくための行程表として「トキ野生復帰ロードマップ」を定めて取組を進め、「2015 年頃に小佐渡東部に 60 羽のトキを定着させる」という目標を達成した。その後、トキ野生復帰検討会での検討を経て、2020（令和 2）年度までの行程表として「トキ野生復帰ロードマップ 2020」を作成し、「2020（令和 2）年頃に佐渡島内に 220 羽のトキを定着させる」ことを目標として取組を進め、2018（平成 30）年 6 月に目標を達成した。

2021（令和 3）年度以降も、引き続き、関係者と連携・協力してトキ保護増殖事業の取組を進めていくため、トキ野生復帰検討会での検討を経て、2025（令和 7）年度までの行程表として「トキ野生復帰ロードマップ 2025」を策定した。

第 2 現状と課題

2008（平成 20）年 9 月に第 1 回放鳥を実施してから、毎年 1 ～ 2 回放鳥を実施してきており、これまでに 23 回放鳥を実施し、398 羽のトキが佐渡島の空に飛翔した。

2012（平成 24）年に放鳥トキが野生下で繁殖に成功してから、継続的に野生下での繁殖が成功しており、2016（平成 28）年には野生下で生まれたトキ同士のペアが繁殖に成功した。トキは佐渡島で順調に増加し、「トキ野生復帰ロードマップ 2020」の目標の「佐渡島内に 220 羽のトキを定着」を 2018（平成 30）年 6 月に達成した。

トキは、2018（平成 30）年 5 月に作成した日本版レッドリスト 2018 までは野生絶滅（EW）とされていたが、2014（平成 26）年に野生下で成熟個体が出現して以降、ダウンリストに必要な条件である、上位カテゴリー（野生絶滅（EW））の基準を満たさない状況を 5 年以上にわたって維持していることを踏まえ、2019（平成 31）年 1 月に作成し

たレッドリスト2019において野生絶滅から絶滅危惧IA類(CR)に変更された。

2021(令和3)年2月現在、飼育下では約170羽のトキが飼育されており、野生下では約440羽のトキが生息しているが、トキは過去に著しく個体数が減少した種であり、遺伝的多様性が低いため、環境変動によるリスクや高病原性鳥インフルエンザをはじめとする感染症によるリスクに脆弱な可能性があることから、できる限り、安定的な生息数を確保するとともに、飼育下及び野生下の遺伝的多様性を確保していく必要がある。

佐渡島では、これまでの放鳥によって野生下における群れ形成と繁殖成功が実現され、里地里山を主な生息地として順調に野生下のトキの個体数が増加しているが、主な分布域が国仲平野及び羽茂平野とその周辺に偏っている状況である。生息密度が高まることによって、野生下のトキにおける感染症発症リスクが高まること、稲踏み、騒音、ふん害等の地域住民との軋轢が生じることが懸念され、対策を検討する必要がある。また、佐渡島の野生下で生息するトキは、水田、畦、ビオトープ等を採餌場所として利用しているが、佐渡島では人口減少と少子高齢化が著しく、将来的に採餌環境を維持できるか懸念され、対策を検討する必要がある。

今後は、本州等(本州及び本州に附属する島(佐渡島を除く))をいう。以下同じ。)へのトキの飛来が増えると予想されることから、本州等においても、トキが生息している良好な環境の保全・再生や社会環境整備の取組を検討する必要がある。

第3 目標

1 トキ野生復帰の最終的な目標

国内のトキが自然状態で安定的に存続できる状態となること。

具体的な目標は、引き続き検討を要するが、当面、以下の状況が実現されることを目指す。

- (1) 国内の成熟個体数が1,000羽以上となること
- (2) 国内で複数の地域個体群が確立されること
- (3) 地域個体群の間で遺伝的な交流があること
- (4) 生息密度が過密にならないこと

※環境変動や感染症に備えるために飼育下個体群を適切に維持する。

※(1)の「成熟個体数1,000羽以上」は、生物学的に存続可能性が高いと考えられる羽数である。

※成熟個体数は、下記のアとイの合計とする。

ア 野生下で生存している放鳥個体のうち、野生下で繁殖に成功し、その誕生個体が繁殖齢(2歳)以上まで生存したことがある個体数

イ 野生下で誕生し、生存している個体のうち、繁殖齢(2歳)以上の個体数

2 トキ野生復帰の中長期的な目標(2030～2035(令和12～17)年頃)

1 佐渡島においては、現時点で想定される環境収容力を参考に自然状態でトキが過
2 密にならず、遺伝的多様性を維持しながら存続していけるようになる。
3 また、本州でもトキが定着し、繁殖できるようになる。

4
5 3 トキ野生復帰の短期的な目標（2025（令和7）年度まで）

6 佐渡島においては、野生下のトキが、過密にならず、遺伝的多様性を維持しながら、
7 個体数の増加傾向を維持できるようになるとともに、里地里山の暮らしが維持され、
8 人と自然が共生する社会が実現してトキが佐渡島の人々にとって身近な鳥になって
9 いくことを目指す。

10 目標を実現するため、関係省庁、新潟県、佐渡市、有識者、民間団体、地域住民等
11 と連携・協力してトキの生息環境の保全・再生及び社会環境の整備を図るとともに、
12 環境省、新潟県及び分散飼育施設が連携・協力して計画的かつ適切にトキの飼育、繁
13 殖、訓練及び放鳥を実施する。

14
15 本州等においては、トキの受入れに意欲的な地域を中心に、トキが生息していける
16 環境整備が可能であるかを調査・検討し、トキの生息に適した環境を保全・再生する
17 ための取組や社会環境整備の取組を進める。

18 今後、トキの飛来が増えると予想されることから、本州等においても、トキ野生復
19 帰に関する普及啓発を積極的に進める。

20 本州等でのトキの受入れに向けた助走期間と位置付け、複数の地域個体群の形成
21 を目指した取組を進める。取組として、佐渡島での経験を活かして生息環境の保全・
22 再生及び社会環境整備に意欲的な地域に対する協力を行う。

23 また、放鳥の実現可能性、実施要件等について、新潟県、佐渡市、分散飼育施設、
24 人・トキの共生の島づくり協議会等の意見を聞きながらトキ野生復帰検討会におい
25 て検討する。

26
27 第4 ロードマップ

28 トキ野生復帰の 2025（令和7）年度までの短期的な目標を達成するため、次頁の行
29 程で取組を進める。

トキ野生復帰ロードマップ 2025

		2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)	2025 (R7)	短期的目標 (2025)	中長期的目標 (2030～2035頃)	最終的目標
センター・ 分散飼育地	飼育・繁殖	計画的な飼育・繁殖 ※200羽程度 生理生態等の情報収集					計画的かつ適切に飼育管理		
	生息環境の保 全・再生	生息環境の保全・再生の取組への協力 天敵対策 生息環境への配慮要請							
	放鳥	年30羽程度放鳥 ハードリリース（試行）・ ソフトリリース併用	年30羽程度放鳥 ハードリリース・ソフトリリース併用				トキが過密になら ず遺伝的多様性と 個体数増加傾向を 維持	トキが過密になら ず遺伝的多様性を 維持しながら存続	
	モニタリング	モニタリング実施・結果分析・フィードバック 野生下ヒナへの足環装着 ※目標年30羽 広域的な生息状況把握に向けたモニタリング手法の検討							
	普及啓発等	トキに関する普及啓発、情報発信、環境教育 佐渡観光での野生下トキの適切な活用 分散飼育施設での一般公開 地域の合意形成、情報共有等							トキが自然状態で 安定的に存続でき る状態となる ・成熟個体数 1,000羽以上 ・複数の地域個体 群確立 ・地域個体群間で 遺伝的交流 ・過密にならない ※引き続き検討
本州等	生息環境の保 全・再生	トキの受入れに意欲的な地域を中心に、トキが生息していける 環境整備が可能であるかを調査・検討							
	放鳥	生息環境の保全・再生への 協力を検討	生息環境の保全・再生への協力を実施				トキの生息に適し た環境の保全・再 生や社会環境整備 の取組を進める。	トキが定着し、繁 殖できるようにな る	
	放鳥	飛来したトキが繁殖した場合 の緊急的放鳥の検討	飛来したトキが繁殖した場合に緊急的放鳥を 実施						
	モニタリング	放鳥の可能性、要件等の検討							
	普及啓発等	情報収集体制検討・構築	情報収集体制運用						
取組状況の整理・公表 及び次期計画策定	取組状況の整理・公表	トキに関する積極的な情報発信 分散飼育施設での一般公開							
	取組状況の整理・公表	社会環境整備への協力を 検討					社会環境整備への協力を実施		
	次期計画 策定	次期計画 策定							

第 5 取組の内容

1 飼育・繁殖

(1) 基本方針

○飼育個体群を適切に維持するため、佐渡トキ保護センター及び分散飼育施設において、遺伝的多様性の確保に配慮しつつ計画的に繁殖を進める。

○国外を含むトキの保護増殖の推進に資するため、飼育を通じ、トキの生理、生態、遺伝子、血統管理等に関する情報を収集し、記録する。

(2) 計画的な飼育・繁殖

トキは過去に著しく個体数が減少した種であり、わが国の飼育下及び野生下のトキは中国から提供された僅か 7 羽のファウンダー（友友、洋洋、美美、華陽、溢水、楼楼及び関関）の子孫であることから、環境変動によるリスクや感染症によるリスクに脆弱な可能性がある。これらのリスクに備えるため、できる限り長期にわたって飼育下のトキの遺伝的多様性の確保を図るとともに、地理的に分散した複数の飼育地で分散飼育を行う。

佐渡トキ保護センター及び分散飼育施設が連携・協力してトキの飼育・繁殖を行い、繁殖個体及び放鳥個体を安定的かつ計画的に育成するとともに、飼育・繁殖技術の向上を図る。佐渡トキ保護センターは、分散飼育施設も含めた飼育下個体群全体の管理に係る調整の役割を担う。トキの飼育に当たっては、天敵対策、脱走対策及び感染症対策を徹底し、トキの安全を確保する。

佐渡トキ保護センター及び分散飼育施設で飼育可能なトキの数は合計 220 羽程度である。放鳥個体を確保するとともに、飼育個体群の遺伝的多様性を確保するため、計画的に繁殖を行い、現状の飼育規模（国内で計 200 羽程度）を維持する。繁殖候補育成のためのペアは楼楼及び関関を含むペアを主体とし、放鳥候補育成のためのペアは原則として華陽、溢水、楼楼及び関関の系統を含むペアとする。また、中国に対して、新たなファウンダーの提供について、協力を求める。仮に、中国から 5 年に 1 羽程度ファウンダーの提供を受けられる場合、合計 200 羽程度の飼育個体群で計画的に飼育・繁殖に取り組むことにより、中国個体群と比較して、91.2%の遺伝的多様性を 50 年間維持することができると期待される。

人工繁殖と自然繁殖のどちらの方法で繁殖を行うかについて、ファウンダーを含むペアは、個体の状況に応じて選択する。ファウンダーを含まないペアについては、ヒナを基本的に放鳥候補個体として育成することから、野生下での生存率及び巣立ち率を高めるため、自然繁殖を基本とする。

繁殖や放鳥を行う予定のない終生飼養個体は、トキの保護に係る普及啓発のため、分散飼育施設における一般公開等に積極的に活用することを検討する。

トキを飼育する施設は、適切に維持管理し、計画的に修繕・再整備等を行う。工

1 事を行う場合は、できる限りトキへの影響を軽減するよう配慮して工事方法、工程、
2 工事時期等を検討して実施する。

3
4 (3) 生理、生態、遺伝子等に関する情報収集等

5 国外を含むトキの保護増殖の推進に資するため、飼育・繁殖に取り組む際に、繁
6 殖行動、有精卵率と交尾行動との関連性、餌の違いによる健康や繁殖への影響等に
7 係る情報を収集し、記録する。得られた情報を佐渡トキ保護センターと分散飼育施
8 設が共有することによって、安定的な飼育・繁殖技術の確立を図る。組織、生殖細
9 胞及び遺伝子については、良好な状態で保存する。

10 また、国際会議等で中国等とトキ保護増殖に係る情報交換・意見交換を行い、国
11 内外のトキの保護対策の充実を図る。

12
13 2 生息環境の保全・再生

14 (1) 基本方針

15 ○トキが自然状態で安定して存続するためには、地域の多様な主体と連携・協力し
16 て生態系ネットワークの形成を図り、アカマツ、クロマツ、コナラ、スギ等の大
17 木や餌となる生物を含めた生態系全体を良好な状態に保つことが必要である。
18 佐渡島において、地域住民の十分な理解を得つつ、河川、湿地、水田、農業用水
19 路、営巣木、ねぐら木等のトキ及び餌生物の生息環境の保全・再生を進める。ま
20 た、本州等においては、潜在的な生息適地に関する情報収集を行うとともに、地
21 域個体群の形成に向けて、トキが生息していける良好な環境を保全・再生するた
22 めの取組を進める。

23 ○テン等の捕食者は、トキの生息に影響を及ぼすおそれがあることから、トキの安
24 全を確保するために必要な対策を検討する。

25 ○土地利用や事業活動の実施に際して、トキの生息に必要な環境を確保するた
26 めの配慮を求めるよう努める。

27
28 (2) 採餌環境、営巣環境等の保全・再生に関する取組

29 ア 佐渡島での取組

30 野生下でトキが生息していくためには、農地、湿地、森林等のトキの餌場、ね
31 ぐら、営巣林等が有機的に結びついた生息環境が必要であり、関係省庁、地方公
32 共団体、有識者、民間団体、地域住民等の協力を求めて、佐渡島において生息環
33 境の保全・再生の取組を進める。現在、野生下のトキは、佐渡島の国仲平野及び
34 羽茂平野とその周辺に多く生息しているが、徐々に個体数が増加し、生息域が拡
35 大していることから、佐渡島全域でトキの生息環境の確保を図る。

36 トキの生息環境の保全・再生については、新潟県によるトキ保護募金を用いた

活動支援、採餌環境整備への幅広い主体の参加促進等の取組や、佐渡市によるトキビオトープ整備支援、生きものを育む農法支援等の取組と連携・協力して進める。

(ア) 採餌環境の保全・再生

佐渡島において、餌生物の生息環境の保全・再生のために進められている「生きものを育む農法」による水田耕作、ビオトープ整備等の取組の継続について、佐渡市、地域住民、民間団体等の協力を求める。また、過疎化や高齢化に伴う農業の担い手不足による休耕田や耕作放棄水田の増加及びトキによる稲踏み被害について、農林水産省、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等と対応を協議する。

佐渡島において、河川、農業用水路も含めた水辺での採餌環境を保全・再生していくため、トキの多様な生息環境づくりに資する新潟県の天王川自然再生事業をはじめとするトキと共生する川づくりの取組との連携を検討する。

(イ) 営巣環境等の保全・再生

佐渡島において、社寺林や屋敷林を含む営巣木、ねぐら木等を適切に保全していくための維持管理の在り方について、林野庁、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等と協議する。

イ 本州等での取組

佐渡島の野生下でトキが増加しており、今後、本州等に飛来する個体が増える予想されるが、これまでの野生復帰の取組において佐渡島以外ではトキは定着しておらず、複数の地域個体群の形成に向けて、トキが生息していける環境の確保を図る必要がある。

本州等でトキの受入れに意欲的な地域を中心に、トキが生息していける環境整備が可能であるかを調査・検討する。可能である地域においては、地方公共団体の意向を尊重し、トキの生息に適した環境を保全・再生するための地方公共団体が主導する取組を後押しするため、佐渡島での取組の経験に係る資料等の情報を提供する。当該資料は、2022（令和4）年度を目途に取りまとめて配布し、普及を図る。また、地方公共団体間の連携・交流、生息環境の保全・再生に関する視察の受入れ、佐渡市民による技術指導等も検討する。

河川、湖沼（潟）、水田等の水辺環境や営巣木、ねぐら木等が有機的に結びついた環境の保全・再生を図るため、トキの多様な生息環境づくりに資する国、地方公共団体などが実施する取組との連携を検討する。

トキの受入れに意欲的な地方公共団体においては、関係機関と連携・協力して、

野生下のトキが生息するのに不可欠となる農地・湿地・森林等のトキの餌場、ねぐら、営巣林等が有機的に結びついた生息環境の保全・再生を一体となって進める取組を主導することが期待される。

(3) 天敵対策の実施

繁殖期にテン、カラス等の天敵による野生下のヒナの捕食が懸念される場合は、必要に応じて対策の実施を検討する。

天敵のうち、テンに対しては登攀^{はん}防止措置が有効であるため、土地所有者等の了解を得た上で、可能な範囲でトキの営巣木にテンが登攀^{はん}するのを防止する措置を実施する。

(4) 土地利用、事業活動における生息環境への配慮の要請

土地利用や事業活動の実施によるトキへの影響を軽減するため、トキの生息環境保全に係る普及啓発に努めるとともに、個別事案について環境省に相談があった場合は、トキの生息環境を保全するための合理的な配慮を求める。

3 放鳥

(1) 基本方針

○野生下のトキが自然状態で自立して生存できるよう、放鳥個体の選定に当たって、健康状態及び血縁関係に留意するとともに、事前に野生順化訓練を行う。

○小佐渡東部を中心とする地域において、地域住民の十分な理解を得つつ、飼育個体を放鳥することにより、トキの野生個体群の回復を図る。また、佐渡島以外にトキが飛来して定着・繁殖した場合、近親交配が進むことを避けるため、当該地周辺におけるハードリリース実施を検討する。

○野生下のトキの行動、生息環境等を継続的に調査するとともに、調査結果を生息環境の保全・再生及び野生順化訓練に反映させ、野生復帰技術の向上を図る。

○佐渡島以外における自然分散による繁殖等に備えて、考え方の整理を行う。

(2) 放鳥

ア 順化訓練及び放鳥

野生下のトキ個体群の遺伝的多様性を確保するため、原則として華陽、溢水、棲楼及び関関の系統を放鳥候補個体として育成する。

放鳥候補として育成した個体から、健康状態、年齢、性別等を勘案して順化訓練する個体を選定し、野生復帰ステーションの順化ケージにおいて飛翔^{しょう}、採餌、群れ形成及び人の活動への慣れについて 3 か月程度の野生順化訓練を行う。

順化訓練した個体を年に 30 羽程度放鳥する。ただし、放鳥羽数は放鳥候補個

体の育成状況、野生下のトキの生息状況等を踏まえて順応的に調節する。

年に30羽程度の放鳥を2050（令和32）年まで継続した場合、飼育下個体群に5％の割合で含まれる希少対立遺伝子が野生下個体群で2050（令和32）年まで保持される確率は99.5％、飼育個体群に1％の割合で含まれる希少対立遺伝子が野生下個体群で2050（令和32）年まで保持される確率は83.6％と推定される※¹。

※¹ 詳細は別紙1

イ 放鳥方法

トキ個体群の遺伝的多様性確保を図ることを主な目的として、ソフトリリース方式※²による放鳥を継続する。また、トキの分散を図るとともに生息環境の保全・再生の意欲を高めることを主な目的として、ハードリリース方式※²による放鳥の試行を継続し、2022（令和4）年度を目途に技術的に確立させる。

どちらの方法で放鳥するかは、飼育下における放鳥候補個体の育成状況、野生下のトキの生息状況、生息環境の保全・再生状況、社会環境整備状況等を踏まえて決定する。ハードリリース方式による放鳥は、ソフトリリース方式による放鳥を併用して実施する。ハードリリース方式での放鳥を計画した場合であっても、地域調整が整わない等の理由で実施が難しい場合は、全羽、ソフトリリース方式で順化ケージから放鳥する。

※² 詳細は別紙2

ウ 佐渡島以外での放鳥に備えた検討

トキ野生復帰の最終的な目標達成に向けて、複数の地域個体群の確立、地域個体群の間での遺伝的な交流が必要である。しかしながら、これまでの野生復帰の取組では、佐渡島ではトキが順調に増加しているものの、佐渡島以外では定着していない。

佐渡島以外にトキが飛来して繁殖した場合は、近親交配が進むことを避けるため、関係する国機関、地方公共団体等と協議した上で、当該地周辺においてハードリリース方式による緊急的な放鳥実施等を検討する。2022（令和4）年度を目途に技術的な検討を行い、実施方法、手順等を整理する。

また、2（2）イ及び4（2）カの取組によって、本州等の特定の地域でトキを受け入れるための生息環境の保全・再生及び社会環境整備の取組が十分に進展した場合、当該地でのトキ放鳥を求める社会的要請が高まる可能性がある。このような場合に備えて、本州等でのトキ放鳥について、新潟県、佐渡市、分散飼育施設、野生復帰検討会、人・トキの共生の島づくり協議会等の意見を聞きながら、実施可能性、実施要件等を慎重に検討し、2025（令和7）年度までに考え方を整理す

る。

(3) モニタリング調査等

ア トキの行動、生息環境等のモニタリング

野生下のトキの行動、生息環境等について、新潟大学、鳥獣保護区管理員、ボランティア等の協力を得て、引き続き、継続的なモニタリングを実施する。

モニタリングは、個体群動態、分布、生存率、繁殖期における巣立ち率等の把握に重点を置いて実施する。

繁殖の失敗が確認された場合及び野生下のトキの死傷が確認された場合は、現場確認等を行い、原因の把握に努める。

イ 野生下のトキのヒナへの足環装着

野生下で生まれたトキの生存率把握、野生下のトキの個体数推定等のため、毎年30羽を目標として、野生下のトキのヒナへの足環装着を実施する。足環装着は、できる限りトキの繁殖に影響を及ぼさないように配慮して実施する。

ウ 広域的な生息状況把握に向けたモニタリング手法の検討

野生下のトキの個体数が増加している状況を踏まえ、トキ個体群の広域的な生息状況の把握のために有効かつ効率的なモニタリング手法を検討する。

また、地域住民にトキの生息状況に係る情報提供を求めて、佐渡島内全域からの幅広い情報収集に取り組む。

エ モニタリング結果の分析・フィードバック

モニタリング調査の結果として得られたデータを分析し、野生下のトキの個体数推定、密度効果による影響、トキの社会構造及び遺伝的多様性の把握を図る。また、専門家の協力を求め、佐渡島内におけるトキの環境収容力の推定を図る。

分析によって得られた結果は、生息環境の保全・再生、野生順化訓練等に反映させ、野生復帰技術の向上を図る。

オ 本州等におけるトキ情報収集体制

本州等に飛来したトキが定着し、繁殖する可能性を考慮し、新潟県及び過去に飛来実績のある県（宮城、秋田、山形、福島、富山、石川、福井、長野の各県）等において、関係する地方公共団体、民間団体等と協議して情報収集体制を検討・構築する。

4 普及啓発等

1 (1) 基本方針

2 ○佐渡島において、トキの保護の必要性及び野生復帰の取組の実施状況等に関する普及啓発等を進め、トキの保護に対する配慮と協力を働きかける。また、本州等においても、普及啓発を進めるとともに、トキの受入れに意欲的な地域において、トキが生息していけるように社会環境の整備を進める。

6 ○関係地域においてトキの保護についての理解を深めるための取組を行うこと等により、地域の自主的な保護活動の展開が図られるよう努める。

8 ○トキは日本の自然保護の象徴的な種の一つであり、普及啓発にあたっては、トキの保護の経緯や野生復帰の意義を伝えることに留意する。また、農家をはじめとする地域住民が生息環境の保全・再生に携わっていることを伝えることに留意する。

13 (2) 普及啓発、情報発信等

14 ア 観光を通じた普及啓発

15 佐渡島の新穂地区に整備された「トキの森公園」「トキ交流会館」等のトキ関連施設について、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等の協力のもと利用を促進する。

18 また、佐渡観光において野生下のトキを活用し、野生生物観光を推進するため、野生下のトキに影響を及ぼすことなく適切に観察できる「トキのテラス」及び「トキのみかた停留所」について、新潟県、佐渡市、民間団体、地域住民等と協力して適切な利用を進める。

22 さらに、佐渡市が認定するトキガイド等の民間団体にトキ関連施設の活用を促し、トキ関連施設を活用した普及啓発を進めるとともに、トキ野生復帰や佐渡の生物多様性に関する親子・家族向けの体験型商品の造成を進める佐渡市及び民間団体の取組に協力する。

27 イ 「トキとの共生ルール」「トキのみかた」等の普及啓発

28 佐渡市、人・トキの共生の島づくり協議会等がトキと共生していくために作成した「トキとの共生ルール」等について、引き続き、普及啓発を進める。

30 また、地域住民や観光客がトキを目にする機会が増えてきている状況を踏まえて、「トキとの共生ルール」等の内容をトキの観察の観点で分かりやすく整理した「トキのみかた」についても、引き続き、普及啓発を進める。

34 ウ 環境教育活動等への協力

35 佐渡島内の小学校、公民館等で実施されるトキを活用した環境教育、トキに関する社会教育活動等について、講師依頼等があった場合は、積極的に協力し、ト

1 トキ野生復帰の普及啓発を進める。

2 また、佐渡トキ保護センター及び野生復帰ステーションは原則非公開の施設
3 だが、教育目的の見学等を受け入れることにより、トキ野生復帰の普及啓発を進
4 める。

5
6 エ 情報発信

7 野生下のトキの情報を分かりやすく伝える「トキかわら版」を毎月発行し、配
8 布するとともに、ウェブサイトに掲載することにより、野生下のトキに関する情
9 報発信を行う。

10 また、「佐渡自然保護官事務所公式 Facebook」「佐渡トキファンクラブ」等の
11 ウェブサイトを通じた情報発信による普及啓発を関係機関と連携・協力して進
12 める。

13 トキ野生復帰について全国へ情報発信することにより、トキ野生復帰の取組
14 の理解者や応援してくれる方を増やし、生息環境整備活動への参加・支援等の拡
15 大を図る。多くのトキが定着・繁殖する佐渡島では住民の理解を得ること、本州
16 等ではトキの受入れに向けた生息環境の保全・再生や社会環境整備の取組への
17 理解を広げることが重要であるため、トキ野生復帰に関する情報を積極的に発
18 信する。

19
20 オ 分散飼育施設での一般公開による普及啓発

21 現在、分散飼育施設であるいしかわ動物園、長岡市トキ分散飼育センター、出
22 雲市トキ分散飼育センター及び佐渡市トキふれあいプラザにおいて、「分散飼育
23 施設におけるトキの一般公開にあたっての諸条件及び手続について」（平成 26
24 年 8 月 28 日付け環自野発第 1408281 号自然環境局長通知）に基づくトキの一般
25 公開が実施されている。分散飼育施設で適切に一般公開することにより、本州に
26 おいてもトキ野生復帰の普及啓発を進める。

27 また、繁殖や放鳥を行う予定のない終生飼養個体をトキの保護に係る普及啓
28 発を目的とした分散飼育施設における一般公開等に積極的に活用することにつ
29 いて、新潟県、佐渡市、分散飼育施設、野生復帰検討会、人・トキの共生の島づ
30 くり協議会等の意見を聞きながら検討し、考え方を整理する。

31
32 カ 本州等での取組

33 本州等においても、トキの受入れに意欲的な地方公共団体等の社会環境整備
34 の取組に協力するため、2022（令和 4）年度を目途に、これまでの佐渡島での取
35 組の経験を取りまとめた資料を作成して地方公共団体等に配布し、普及を図る。

36 また、地方公共団体間の連携・交流、視察・研修の受入れ、人材派遣等につい

て関係機関と検討の上で実施し、社会環境整備の経験の共有を図る。

さらに、本州等にトキが飛来した場合に観察に関する問題の発生を予防するため、新潟県及び過去に飛来実績のある県（宮城、秋田、山形、福島、富山、石川、福井、長野の各県）等において、トキの観察方法に関する普及啓発を行う。

(3) トキに関する地域の合意形成・情報共有等

人とトキが共生する佐渡島を目標として様々な主体が参画する人・トキの共生の島づくり協議会において、トキに関する地域の合意形成、情報共有を図るとともに、協議会構成員と連携・協力して、人とトキが共生する社会の実現に向けた取組を進める。

また、トキとの共生座談会等を通じて、地域住民等との対話を図る。

トキに関して地域住民との軋轢^{あつれき}が生じる可能性がある事項（ロードキル、騒音、ふん害等）について、人・トキの共生の島づくり協議会等で関係者と協議し、対策を検討する。

第6 取組状況の整理・公表及び次期計画策定

1 取組状況の整理・公表

トキ野生復帰ロードマップ 2025 の取組状況について、巣立ち率、巣立ちヒナ数、生存率、生息個体数等を整理し、毎年公表する。

2 次期計画策定

トキ野生復帰ロードマップ 2025 の取組状況、飼育下及び野生下のトキの状況、生息環境の保全・再生状況、社会環境の整備状況等を踏まえ、2026（令和8）年度以降の目標や取組方針を取りまとめた次期ロードマップ（仮称）をトキ野生復帰検討会での検討を経て2025（令和7）年度中に策定する。

なお、今期計画期間中であっても、取組の著しい進捗等が認められた場合は、必要に応じ、トキ野生復帰検討会で検討し、計画の見直し等を行う。

(別紙1)

放鳥個体数に関するシミュレーション

- ・野生下におけるトキの生存率と巣立ち率は低下しているものの、現在の個体群パラメータを維持した場合、放鳥を中止しても個体数は増加を続ける見込みである (図 1)。
- ・今後の放鳥については、個体群成長よりも遺伝的多様性の確保に重点を置く必要がある。野生下の遺伝的多様性を確保するためには、放鳥を継続することが有効である (図 2, 3)。
- ・新潟大学による研究では佐渡島におけるトキの環境収容力は 1006～1360 羽と予測されており、既に一定の密度効果が生じ始めている可能性があるため、野生下の状況に合わせた柔軟な計画管理が必要となる。

■放鳥個体数と野生下の生存個体数の関係

トキの個体群モデルについて 2020 年 8 月末時点の個体群パラメータに値を更新し、2021 年以降の放鳥羽数を変化させた場合のシミュレーション結果を図 1 に示す。放鳥個体数にかかわらず、野生下のトキの個体数は増加を続ける見込みである。

表 1 シミュレーションにもちいた個体群パラメータ

	過去 3 年間の平均値 (推定値)
野生生まれ幼鳥生存率	0.76
野生生まれ成鳥生存率	0.92
新規放鳥個体生存率	0.54
既放鳥個体生存率	0.90
巣立ち率 (放鳥トキ同士のペア)	0.23
巣立ち率 (放鳥トキと野生生まれ個体のペア)	0.38
巣立ち率 (野生生まれ同士のペア)	0.27
平均巣立ち雛数	2.02

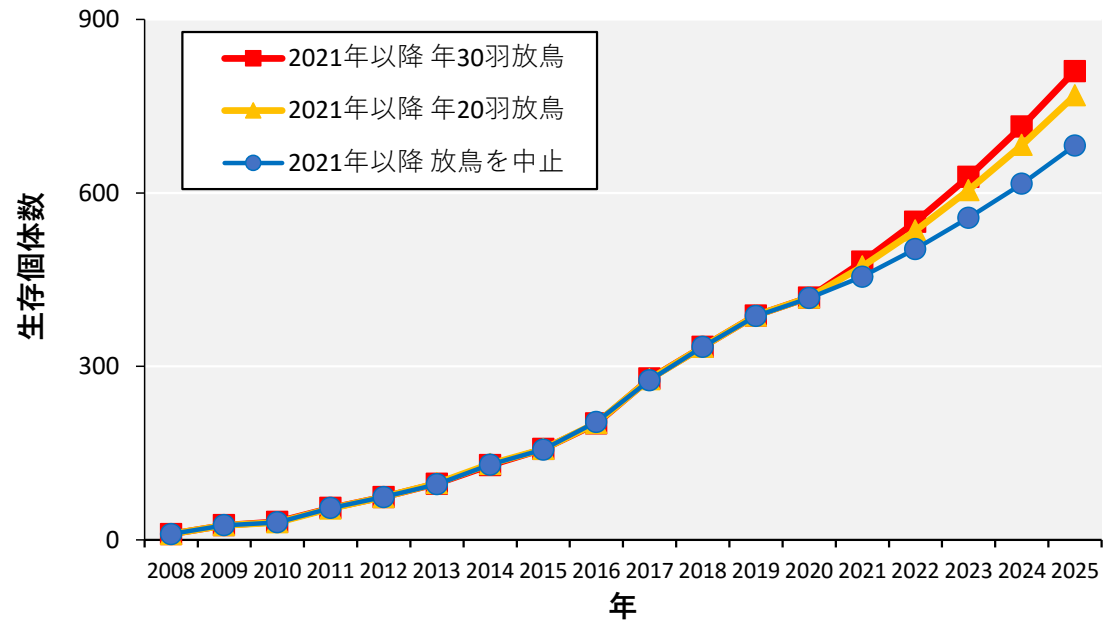


図 1 2021 年以降の放鳥個体数と生存個体数のシミュレーション結果
※生存率・巣立ち率・平均巣立ちヒナ数は全期間の平均

表 2 放鳥個体数ごとの 2025 年における予測個体数

	年 30 羽放鳥	年 20 羽放鳥	年 0 羽放鳥
生存個体数	811	769	682
定着個体数	628	602	548
成熟個体数	466	460	448
巣立ち雛数	165	158	140
野生生まれ個体数	614.5	605	575
放鳥個体数	180	149	95

■放鳥個体数と遺伝的多様性の関係

2020 年まで 36 羽程度を放鳥し、その後に放鳥する個体数を変化させた場合について AlleleRetain をもちいたシミュレーション結果を示す。個体群パラメータは (1) と同様とし、基本的な設定は Wajiki et al. (2018) に従った。

飼育個体群に 5% の割合で含まれる希少対立遺伝子が野生下の個体群中に保持される確率を図 2 に示す。2020 年で放鳥を終了すると希少対立遺伝子が保持される確率は低下する。一方、年 20 羽以上の放鳥を行うと保持率が 100% に達する。

飼育個体群に 1% の割合で含まれる希少対立遺伝子が野生下で保持される確率を図 3 に示す。希少対立遺伝子は放鳥を中止すると失われてしまうが、放鳥を継続することで保持率を向上させることができる。

年 20 羽程度の放鳥を継続すると 2050 年時点でも 80% 程度の確率で希少遺伝子を保持した野生個体群を形成することができる。年 30 羽を今後も放鳥し続けると希少遺伝子の保持率は 90% 程度を維持できる。

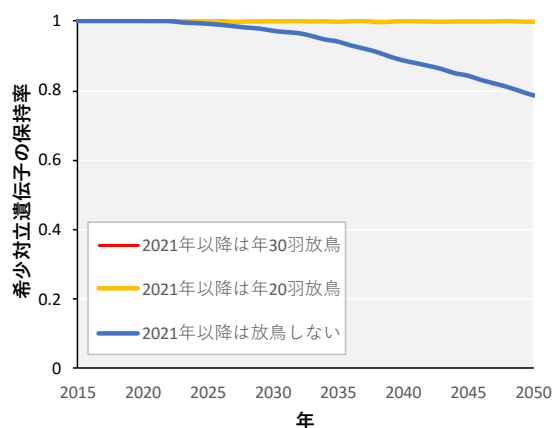


図 2 飼育個体群のなかに 5% の希少対立遺伝子

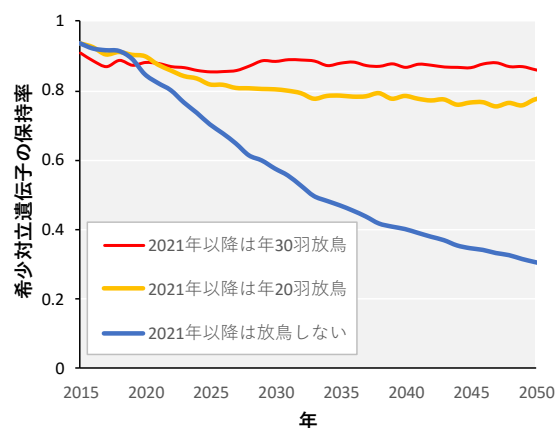


図 3 飼育個体群のなかに 1% の希少対立遺伝子

引用文献

Wajiki, Y., Kaneko, Y., Sugiyama, T., Yamada, T., & Iwaisaki, H. (2018). An estimation of number of birds to be consecutively released in the reintroduction of Japanese Crested Ibises (*Nipponia nippon*). *The Wilson Journal of Ornithology* 130: 874-880.

(別紙2)

放鳥方式

鳥類の放鳥には、ハードリリース方式とソフトリリース方式の 2 つの方法がある。

1. ハードリリース方式

ハードリリース方式による放鳥は、順化訓練したトキを放鳥場所に移動し、直ちに放鳥する方式で、既存の群れサイズの拡大とトキの分布拡大を促すことを目的としており、トキ野生復帰の普及啓発やトキの生息環境の保全・再生の意欲を高める効果も期待される。ハードリリース方式による放鳥技術は確立していないが、これまでに第 1 回、第 19 回、第 21 回、第 23 回放鳥で採用した。

ハードリリース方式による放鳥実施場所は、トキの生息密度が比較的低い場所であって、放鳥を行うことでトキの生息環境の保全・再生の取組を行う住民の意欲が高まると期待される地域を選定することを基本とし、人・トキの共生の島づくり協議会の意見、地域住民の要望等を踏まえて、環境省、佐渡トキ保護センター及び佐渡市が協議して候補地を選定し、地域の合意形成をして決定する。ハードリリース方式による放鳥の実施に当たっては、放鳥に支障のない範囲で、多くの住民等に参画いただける機会となるよう留意する。

2. ソフトリリース方式

ソフトリリース方式による放鳥は、放鳥場所でトキを飼育し、環境に順化したのちに放鳥する方式で、分散を抑制し、放鳥場所周辺での群れ形成を目的とする。これまでに第 2 回から第 23 回放鳥でソフトリリース方式を採用した。

1 トキ野生復帰ロードマップ2025の取組状況に関するデータ (案)

種別	分類	項目	2019年参考値	備考	種別	分類	項目	2019年参考値	備考
トキ	野生個体群	生存個体数	424	ロードマップ2020指標	生息環境	水田	トキピオトーブ整備面積 (ha)	509	ロードマップ2020指標・佐渡生物多様性戦略数値目標
		定着個体数	303	ロードマップ2020指標			朱鷺と暮らす郷づくり認証組面積 (ha)	1,038	GI AHSアクションプラン数値目標
		放鳥個体数	37	ロードマップ2020指標			江を設置した水田面積 (ha)	537.3	
		野生下生まれ個体数	254	ロードマップ2020指標			水田魚道の設置数 (基)	85	佐渡生物多様性戦略数値目標
		野外ヒナ足環装着個体数	27	ロードマップ2025本文に数値を示す			耕作放棄地面積 (ha)	955	佐渡生物多様性戦略数値目標
		成熟個体数	93【163】	ロードマップ2020指標・RDB評価項目			河川の湿地再生面積 (ha)	3.1	新潟県佐渡地域振興局地域整備部公表値
		生息地面積 (km2)	287	RDB評価項目			河川の再自然化長 (m)	1,293	新潟県佐渡地域振興局地域整備部公表値
		繁殖ペア数	99【120】	ロードマップ2020指標			河川魚道の設置数 (基)	18	新潟県佐渡地域振興局地域整備部公表値
		巣立ち雛数	76【95】	ロードマップ2020指標			集団ねぐら箇所数	20	
		新規放鳥個体年生存率	0.50	存続可能性分析に必要な項目			営巣木捕食者対策実施数	1	
		既放鳥個体生存率	0.90	存続可能性分析に必要な項目			営巣候補木等調査調査面積 (ha)	59.61	林野庁R1営巣候補木等調査業務
		幼鳥生存率	0.70	存続可能性分析に必要な項目			営巣候補木の枯れ枯れ防除対策 (本)	129	林野庁R1営巣候補木保全整備事業
		野生生まれ成鳥生存率	0.93	存続可能性分析に必要な項目		森林	営巣木保全のための枯れ枯れ防除駆除材積 (m ³)	117.553	新潟県佐渡地域振興局森林害虫駆除事業実績
		平均巣立ち雛数	2.30	存続可能性分析に必要な項目			営巣木候補保全のための樹幹注入口対象木 (本)	4,421 (334)	新潟県佐渡地域振興局森林害虫駆除事業実績
飼育個体群	飼育個体群	巣立ち率	0.36【0.33】	ロードマップ2020指標			営巣林枯れ防除事業面積 (ha)	10.29	佐渡市営巣林枯れ防除事業
		飼育個体数	177	ロードマップ2020指標	社会環境	教育	トキガイド認定者数	125	佐渡生物多様性戦略数値目標
		繁殖ペア数	28				トキに関する社会教育活動受け入れ件数	—	
		巣立ち雛数	39	ロードマップ2020指標			トキ学習実施学校数	24	講話、ピオトーブ体験
		公開個体数 (うち終生飼養個体数)	15 (5)				トキファンクラブ会員数	8,373	佐渡生物多様性戦略数値目標
		遺伝的多様性 (GD)	0.848	ロードマップに数値を示している事項	社会環境	観光	トキの森公園来園者数	142,669	佐渡生物多様性戦略数値目標
							田んぼアート来場者数	9,409	
							トキのテラス来場者数	—	
							トキモニタリング参加人数	124	
					本州	本州	本州飛来個体数	1	
							本州における生息環境整備等に関する指導件数	—	
							講師派遣件数	—	

※事業の進捗に応じて項目の追加を検討する

トキ保護増殖事業計画（改訂たたき台）

第1 事業の目標

トキは、我が国ではかつて全国各地に広く生息していたが、明治時代以降、生息数の現象及び生息域の縮小が急速に進んだ減少のため、本種を保護するための取組が行われたものの、平成15年に日本産の最後の1羽が死亡した。一時は1羽が飼育されるのみとなったが一方で、平成11年以降、中華人民共和国（以下「中国」という。）から提供された個体の飼育下での繁殖が順調に進んだこと、新潟県佐渡島において関係者が連携・協力して本種の再導入を行うための生息環境の保全・再生及び社会環境の整備を進めたことから、平成20年に佐渡島で本種の再導入を開始した。結果平成24年以降、継続的に野生下での繁殖が成功しており、平成令和15〇年12〇月現在、本種の個体数は野生下で推定約〇羽、飼育下で約〇39羽まで回復している。

また、国外においては、中国では、昭和56年に中国で7羽の本種の生息が確認されて以来、同国における生息地等の保護及び飼育下での繁殖技術の向上により、本種の個体数は飼育下及び野生下合わせて約560〇羽にまで回復している。大韓民国では、平成20年に中国から提供された個体の飼育下での繁殖が順調に進み、令和元年に再導入が開始されている。

このように、飼育下での繁殖技術の確立、野生下での繁殖成功等により本種の個体数は回復基調にあるしているものの、我が国には野生個体は存在せず、中国においても約半数は飼育下にあり、本種は依然として国際的にも絶滅のおそれの大きな鳥類の一つとされている。

本事業は、遺伝的な多様性の確保に配慮しつつ本種の飼育下での繁殖を進め、飼育個体群の充実を図るを適切に維持するとともに、かつて本種の生息地であった新潟県佐渡島において本種の生息に適した環境の保全・再生、社会環境の整備及びを整えた上で再導入を図り野生復帰を行い、本種が自然状態で安定的に存続できるようにすることを目標とする。

なお、本事業における目標を達成するための具体的な指標等については、別途、下位の計画に定めることとする。

第2 事業の区域

全国（主として新潟県佐渡島、第3の5により野生復帰の取組を行う地域及び第3の4の検討結果を踏まえて1により飼育個体の分散を行う区域地域）

第3 事業の内容

1 個体の繁殖及び飼育

飼育個体群の充実を図るを適切に維持するため、佐渡トキ保護センター及び分散飼

育等の本種の飼育繁殖施設において、遺伝的な多様性の確保に配慮しつつ計画的に繁殖及び飼育を進める。

また、国外を含む本種の保護増殖対策の推進に資するため、飼育を通じ、本種の生理、生態、遺伝子、血統管理等に関する情報を収集し、及び記録する。

2 生息状況等の把握

野生下の個体の行動、生息環境等を調査するとともに、その結果をその後の生息環境の保全・再生及び野生順化訓練に反映させ、野生復帰に関する技術の向上を図る。

2-3 生息環境の整備保全・再生

本種が自然状態で安定して存続するためには、営巣木として利用されるアカマツ、クロマツ、コナラ、スギ等の大木や餌となる生物を含めた本種を取り巻く生態系全体を良好な状態に保つことが必要である。

このため、~~我が国における本種の過去の生息環境や中国における生息環境等に関する情報を踏まえ、再導入を行う小佐渡東部本種の生息地や野生復帰の取組を行う地域を中心に、関係地域の住民の十分な理解を得つつ、関係機関と連携・協力して河川、湿地、水田、農業用水路、営巣木、ねぐら木等の本種及び本種の餌となる生物の生息環境の保全及び再生を進める。特に、中山間地域の水田等については、本種の生息に必要な採餌地として重要であるため、その保全及び再生を進める。~~
~~—なお、冬期等における餌資源の不足に備え、関係者による給餌体制の構築及び給餌地等の整備を検討する。~~

また、過去に佐渡島に導入されたテン等のは、捕食者は、として本種の生息に影響を及ぼすおそれがあることから、~~その生態及び本種に対する影響を調査し、テン等の捕獲を始めとするねぐら等における~~本種の安全を確保するために必要な対策を検討、実施する。

さらに、本種の生息地や野生復帰の取組を行う地域再導入予定地における土地利用や事業活動の実施に際して、本種の生息に必要な環境条件を確保するため、のその実施主体により配慮が払わなされるよう努める。

4 社会環境の整備

本事業を実効あるものとするためには、関係地方公共団体、各種事業活動を行う事業者、関係地域の住民を始めとする国民等の理解と協力が不可欠である。このため、本種の保護の必要性、本事業の実施状況等に関する普及啓発等を進め、本種の保護に対する配慮と協力を働きかけるとともに、人とトキが共生できる社会環境づくりを進める。

また、国、関係地方公共団体、関係民間団体等は、関係地域において本種の保護についての理解を深めるための取組を行うこと等により、地域の自主的な保護活動の展開が図られるよう努める。

3-5 再導入野生復帰の実施

~~かつての本種の生息地である小佐渡東部を中心とする地域において、上記2-3による生息環境の整備保全・再生を図り、また、上記1による飼育個体群の維持についてのみどが立った段階で、上記4により関係機関及び関係地域の住民の十分な理解を得つつ、飼育個体を再導入すの野生復帰を進めることにより、本種の野生複数~~
~~の地域個体群の回復確立を図る。~~

この際、再導入個体野生個体群が自然状態で自立して生存安定的の存続できるよう、再導入野生復帰個体の選定に当たって、健康状態及び血縁関係野生個体群の遺伝的多様性の確保に留意するとともに、事前に野生順化訓練の取組を行う。

~~また、再導入した個体の行動、生息環境等を継続的に調査するとともに、その結果をその後の生息環境の整備及び野生順化の取組に反映させ、再導入に関する技術の向上を図る。~~

4—飼育個体の分散

~~—本種の繁殖及び飼育は、当面佐渡島において実施することとするが、本種の安定的存続を図るため、同島以外の地域における適切な施設への飼育個体の分散を検討し、検討結果を踏まえて分散を進める。~~

5-6 中国等との国際的な相互協力の推進

国内外にわたる本種の保護対策の充実強化に資するため、本事業により得られた知見をいかして、本種の繁殖及び飼育並びに野生復帰に関する技術の相互発展のための協力を進める。

また、我が国における本種の個体群の遺伝的多様性を確保するため、「日中共同トキ保護計画」に基づく中国との繁殖協力等を積極的に進める。

また、本事業により得られた知見をいかして、中国における本種の繁殖及び飼育並びに再導入技術の確立のための協力を進め、国内外にわたる本種の保護対策の充実強化に資する。

6-7 その他

(1) 組織、生殖細胞等の保存

~~本種の組織、生殖細胞及び遺伝子は、将来の保護増殖に利用することが期待されるため、これらを良好な状態で保存するため、その手法を検討するとともに、関係者による保存体制の整備を進める。~~

(2) 再導入に関する技術の研究及び開発

~~—本種の飼育個体に係る野生順化等の技術を確立するため、国内外の類似例の調査及び研究を進めるとともに、必要に応じて近縁種を用いた同技術の研究及び開発を進める。~~

~~（3）普及啓発等の推進~~

~~—本事業を実効あるものとするためには、関係地方公共団体、各種事業活動を行う事業者、関係地域の住民を始めとする国民等の理解と協力が不可欠である。このため、本種の保護の必要性及び本事業の実施状況等に関する普及啓発等を進め、本種の保護に対する配慮と協力を働きかける。また、国、関係地方公共団体、関係民間団体等は、関係地域において本種の保護についての理解を深めるための取組を行うこと等により、地域の自主的な保護活動の展開が図られるよう努める。~~

（~~4~~2）効果的な事業の推進

本事業の実施に当たっては、国、関係地方公共団体、本種の生態等に関する専門的知識を有する者、本種の保護活動に参画する民間団体、地域の住民等の関係者間の連携・協力を図り、効果的に事業が実施されるよう努める。

第 19 回トキ野生復帰検討会

出雲市トキ分散飼育センター報告事項

1. 出雲市トキ公開施設における通年公開について

7 月から 12 月までの限定公開となっていた出雲市トキ公開施設の通年公開について 12 月議会の議決を得て、1 月からトキの一般公開を実施しています。

島根 NEWS WEB

出雲のトキ 来年から通年公開へ

12月26日 11時49分

出雲市は、これまで 1 年のうち半年しか一般公開してこなかった国の特別天然記念物「トキ」を、来年から年間を通して公開することになりました。

トキの繁殖に取り組み始めてこととして 10 年目となる、出雲市の「トキ分散飼育センター」では、

トキの貴重な生態を市民も見られるようにしようと公開用の施設をつくり、去年から 4 羽を一般公開しています。

トキは臆病なため、施設はトキからは見えにくい特別なガラス越しに見学するつくりになっているほか、公開期間も繁殖期を避けるため、7 月から 12 月までの半年間に限定されてきました。

出雲市は、一般公開期間中のトキの様子を観察したところ、その後の繁殖に影響は見られなかったとして、来年から年間を通してトキの一般公開を行うことを決めました。

ことしは、新型コロナウイルスの影響で、見学に訪れる人の数が去年の半分ほどに落ち込んだ時期もあったということで、出雲市では「来やすい時期にえられる環境を整えることで、より多くの人に足を運んでもらいたい」と話しています。

全国のニュース

東京都 新型コロナ 新たに 708 人感染確認 日曜としては最多 15 時 02 分

病床ひっ迫 7 都道府県で「ステージ 4」の指標超える 6 時 01 分

新型コロナ“変異ウイルス感染増える可能性”専門家 5 時 17 分

車の“サブスク”利用者増加 “公共交通機関の混雑避けたい” 14 時 14 分

「節分」来年は「2 月 2 日」例年より 1 日早いのは 124 年ぶり 10 時 08 分

中国の GDP “2028 年アメリカ上回り世界 1 位”英民間調査機関 12 時 19 分

2. AF ペアに対する感謝状贈呈について

出雲市で分散飼育を開始した平成 23 年（2011）から 10 年間、出雲市で繁殖を行ってきた AF ペアが、この秋、ペア解消となり、佐渡へ帰ることとなりました。AF ペアの出雲市での功績に対して出雲市長から感謝状を贈呈し、移送に合わせ、感謝状贈呈のセレモニーを行いました。

