

第15回 トキ野生復帰検討会

開催日時 平成31年2月7日（木） 15:00～17:30

開催場所 出雲市役所 6階 委員会室

<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について
 - (3)2019年の放鳥計画について
 - (4)次期ロードマップの検討について
 - (5)その他報告事項について
4. 閉会

■ 配付資料一覧

- 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
- 資料3 2019年放鳥計画(案)
- 資料4 次期ロードマップについて
- 資料5-1 トキ野生復帰ロードマップ2020の評価(平成30年)
- 資料5-2 出雲市でのトキの一般公開について
- 資料5-3 佐渡市トキ野生復帰事業の状況について
- 資料5-4 いしかわ動物園「トキ里山館」の状況について
- 資料5-5 長岡市トキと自然の学習館観覧棟「トキみ〜て」の状況について
- 資料5-6 野生トキ観察・展望施設について
- 参考資料1 トキ野生復帰ロードマップ2020
- 参考資料2 個体群シミュレーションの試算結果

トキの飼育繁殖の状況等について

1 前回（平成30年10月15日）以降の主な経過

年月日	主 内 容
<平成30年>	
10月15日	第19回放鳥（放鳥式にて11羽がハードリリース方式により飛翔）
10月16日	〃（順化ケージから残る8羽がソフトリリース方式により飛翔）
10月17日	中国から新たに提供されたトキ2羽を受入（～10/30自主検査）
10月24日	出雲市分散飼育センターで飼育中の5羽をセンターに移送 ※上記のほか、延べ6回28羽を移送
	10/25 6羽 センター → 出雲市
	8羽 多摩 → センター
	10/29 6羽 長岡市 → センター
	1羽 センター → 長岡市
	10/30 6羽 いしかわ → センター
	12/10 1羽 佐渡市 → センター
10月30日	中国から新たに提供された2羽をセンターに移送し、飼育を開始
11月11日	佐渡トキ保護センター及び〃野生復帰ステーション一般公開
11月15日	定期健康診断（～16日）
11月24日	センターで飼育中の1羽（NO.682）が死亡
12月1日	「佐渡トキ保護センター及びトキふれあい施設における高病原性鳥インフルエンザ対応マニュアル」を一部改定
12月6日	定期健康診断（～7日）
12月15日	出雲市分散飼育センター一般公開に向けた試験公開（～12/28）
<平成31年>	
1月24日	環境省版レッドリスト見直し（野生絶滅→絶滅危惧ⅠA類）

2 飼育・繁殖状況（平成31年1月28日現在）

単位：羽

区 分	成 鳥	若鳥（㊦生）	計
佐渡トキ保護センター	72	23	95
〃野生復帰ステーション	33	10	43
多摩動物公園	8	-	8
いしかわ動物園	8	2	10
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	11	-	11
佐渡市トキふれあい施設	2	-	2
計	144	35	179

3 野生復帰順化訓練の概要

本年度は、延べ2回40羽を訓練。チアミン欠乏症と見られる症状を呈した2羽は訓練を中止したものの、残る38羽（♂30、♀8）を放鳥し、いずれも即日飛翔特に、第19回放鳥（放鳥式）は、10年ぶりにハードリリース方式により実施し、一斉に飛翔するなど、今後の円滑な実施に向け、更に技術・知見を蓄積

4 新たに中国から提供された 2 羽の飼育状況

(1) 現状と今後の対応

- 食欲旺盛。新たな環境にも慣れ、体重が増加するなど健康状態は良好
 - 10月30日からそれぞれのペアごとに同所で飼育を開始
 両ペアとも、擬交尾、枝渡し等親愛行動が散見され、次期のヒナ誕生に期待
 - 平成31年繁殖計画に基づき、繁殖候補個体の育成を第一に繁殖に取り組む
- <概要> 単位：g

中国提供個体	ペア	個体番号等	体 重	
			到着時	直 近
楼楼 (717/β/16)	CB	386/AA/12 (7歳 ♀ 前BQ)	1,440g	1,810g
関関 (716/β/16)	CC	607/Z/16 (3歳 ♂ 前BQ)	1,200g	1,330g

※ 青字：ホワヤン系統、赤字：イーシュイ系統

<主な経過>

- 10月17日 野生復帰ステーションに到着、収容（経過観察、衛生検査等）
- 10月30日 佐渡トキ保護センターに移送し、飼育開始

(2) 状況写真



CB ペアの状況



楼楼近景



CC ペアの状況



関関近景

野生下のトキの状況等

1. 第19回放鳥トキの様子

第19回放鳥については、10月15日に11羽（♂11羽）を両津運動広場から放鳥し、翌16日に8羽（♂8羽）を順化ケージから放鳥した。放鳥から3ヶ月以上経過した現在、12羽が島内で確認されている（表1）。順化ケージから放鳥した個体のほうが両津運動広場から放鳥した個体よりも確認できている割合が高く、分散距離が長い傾向にあったが、統計学的には有意差は認められなかった（一般化線型モデル 確認率 $P=0.39$, 分散距離 $P=0.41$ ）。

表1 第19回放鳥個体の状況（2018年1月15日時点）

番号	放鳥場所	孵化施設	生年	性別	系統	孵化・育雛形態	最近の行動
339	両津運動広場	長岡	2015	♂	Y	人工・自然	新穂地区にて死体回収
341	両津運動広場	多摩	2015	♂	K	人工・自然	既存の群れに合流(新穂地区)
342	両津運動広場	長岡	2016	♂	AL	人工・自然	居場所不明
344	両津運動広場	センター	2017	♂	BD	人工・自然	既存の群れに合流(両津地区)
345	両津運動広場	ST	2017	♂	BD	自然・自然	既存の群れに合流(佐和田地区)
347	両津運動広場	出雲	2017	♂	AF	自然・自然	居場所不明
350	両津運動広場	長岡	2017	♂	AL	人工・自然	居場所不明
351	両津運動広場	ST	2017	♂	BO	自然・自然	既存の群れに合流(新穂地区)
352	両津運動広場	いしかわ	2017	♂	AW	人工・人工	既存の群れに合流(金井地区)
353	両津運動広場	ST	2017	♂	BO	自然・自然	居場所不明
354	両津運動広場	ST	2017	♂	BD	自然・自然	既存の群れに合流(両津地区)
336	順化ケージ	長岡	2012	♂	Y	人工・人工	既存の群れに合流(真野地区)
337	順化ケージ	長岡	2012	♂	Y	人工・人工	居場所不明
338	順化ケージ	長岡	2014	♂	Y	人工・人工	居場所不明
340	順化ケージ	多摩	2015	♂	K	人工・自然	既存の群れに合流(真野地区)
343	順化ケージ	長岡	2016	♂	BK	自然・人工	既存の群れに合流(両津地区)
346	順化ケージ	センター	2017	♂	BE	人工・自然	既存の群れに合流(両津地区)
348	順化ケージ	センター	2017	♂	AO	人工・自然	既存の群れに合流(両津地区)
349	順化ケージ	多摩	2017	♂	AD	人工・自然	既存の群れに合流(新穂地区)

表2 第19回放鳥個体の状況（2018年1月15日時点）

放鳥場所	放鳥個体数	確認個体数	確認率	分散距離 (平均±標準偏差)
両津運動公園	11	6	55%	4.59±3.06km
順化ケージ	8	6	75%	6.20±4.90km

※確認個体は2ヶ月以内に観察されている個体を示す

※分散距離はそれぞれの放鳥地点から最終確認地までの距離を示す

2. 野生下におけるトキの確認状況

現在、野生下におけるトキの推定個体数は353羽である（1月15日時点，表3）。その内訳は放鳥トキが171羽、野生下で誕生したトキが182羽となっている。なお、佐渡島内における定着個体数は268羽である。放鳥個体の生存率を表4に、足環を装着した野生生まれ個体の生存率を表5に示す。

表3 野生下のトキの推定個体数（2019年1月15日時点）

	放鳥トキ	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	
合計羽数	327	115	4	16	9	28	37	27	
生存扱い	171	84	4	10	6	20	31	27	353
行方不明扱い	8	-	-	-	-	2	3	-	13
死亡扱い	123	-	-	5	3	5	2	-	138
死亡(死体確認)	21	4	-	1	-	-	1	-	27
保護・収容	4	-	-	-	-	1	-	-	5

※「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

表4 過去の放鳥結果（2019年1月15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	35.3	1
10	2014.6.6	1	11	6	17	3	100.0	64.7	64.7	52.9	52.9		1
11	2014.9.26	3	4	14	18	3	88.9	61.1	44.4	38.9	33.3		0
12	2015.6.5	1	15	4	19	3	100.0	89.5	78.9	78.9			0
13	2015.9.25	1	2	17	19	3	78.9	57.9	57.9	57.9			1
14	2016.6.10	4	16	2	18	3	100.0	88.9	83.3				1
15	2016.9.23	2	5	14	19	3	78.9	73.7	68.4				3
16	2017.6.2	3	8	10	18	3	66.7	50.0					0
17	2017.9.22	1	14	5	19	3	68.4	57.9					0
18	2018.6.8	1	11	8	19	3	94.7						1
19	2018.10.15	2	19	0	19	4	(63.2)						0
計			176	151	327		81.7	65.4	56.7	46.0	39.0	37.3	16

※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

表5 野生生まれ個体の生存率（2019年1月15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	
2013年生まれ	1	3	4	100	100	100	100	100	0
2014年生まれ	10	6	16	81.3	68.8	62.5	62.5	62.5	1
2015年生まれ	5	4	9	77.8	77.8	66.7	66.7		0
2016年生まれ	15	13	28	100	71.4	71.4			2
2017年生まれ	15	22	37	94.6	91.9				0
2018年生まれ	16	11	27	100					0
計	62	59	121	94.2	77.7	70.2	69	70	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。

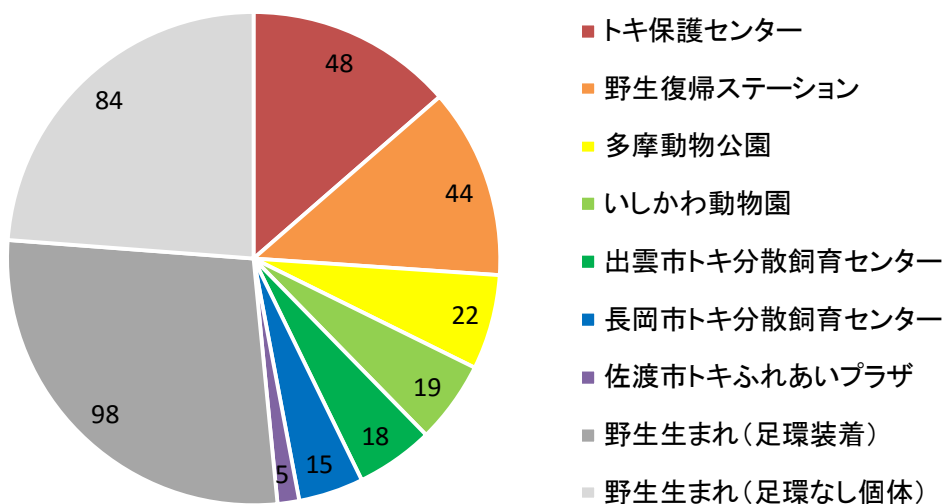


図1 野生下における生存個体の孵化施設内訳（2019年1月15日時点）

(1) 生息区域

①佐渡島内における生息状況

現在、佐渡島内で確認されている個体は352羽となっている。第19回放鳥個体及び昨年生まれの幼鳥が群れに合流するなどし、新穂・両津・金井地区で160羽が生息しているほか、真野・畑野・佐和田・相川地区で58羽、羽茂・赤泊地区で33羽が生息している。このほかに足環のない個体が84羽程度(95%信頼区間66-105羽)生息していると推定される(図2)。

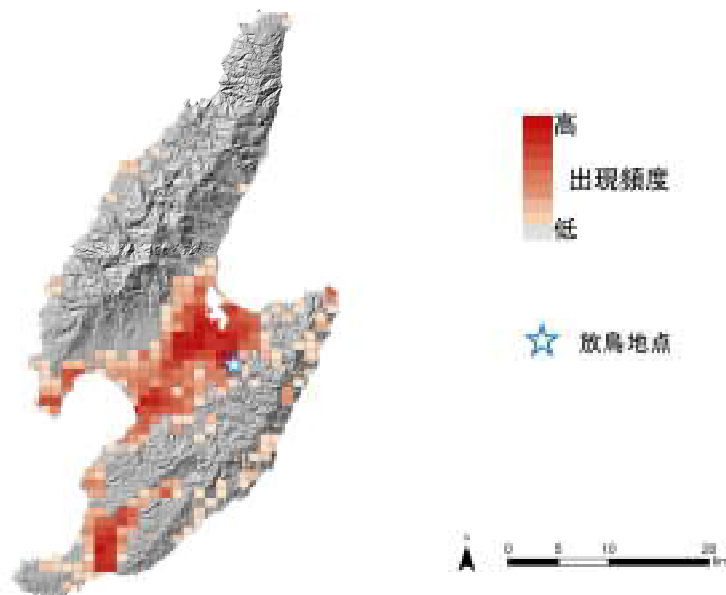


図2 トキの確認状況(2008~2018)

②本州における確認状況

本州トキ飛来記録について図3及び別表1に示す。現在、本州では1羽(No. 333, 第18回放鳥♀)が確認されている。No. 333は2018年11月8日に新潟県長岡市に飛来した後、12月21日まで同市内で観察された。



図3 本州における飛来記録(2008~2018)

(2) 性齢・系統構成

①性齢構成

足環のないトキを除き野生下で生存しているトキはオス 155 羽、メス 114 羽であり、オス：メス＝58：42 となっている。そのうち野生生まれの生存個体（足環装着個体）はオス 54 羽、メス 48 羽である。このほかに足環のない個体が 84 羽程度生存していると推定されるため、野生下の正確な性比の把握は困難となっている。（図4）。

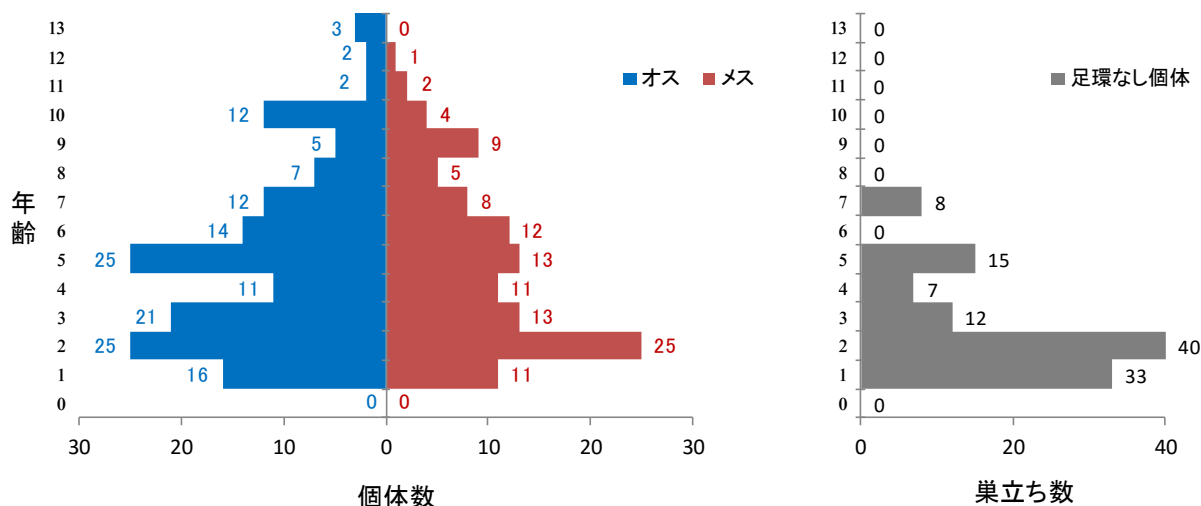


図4 現在確認できている個体の性齢構成（2019年1月15日時点）

②系統構成

野生下で生存するファウンダーの子孫数と遺伝子構成を図5および図6に示す。

野生下で生存する足環の装着された個体全 269 羽がヨウヨウ、ヤンヤン、メイメイの子孫である。一方、イーシュイの子孫は 37 羽、ホアヤンの子孫は 45 羽であり、生存個体の 1 割強である。野生下に生存する放鳥トキにおけるイーシュイ・ホアヤンの血縁占有度はヨウヨウ 34%、ヤンヤン 34%、メイメイ 26%であり、イーシュイ 3%、ホアヤン 3%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、子孫数は増加傾向にあるものの、依然として血縁占有度は低い状況にある。

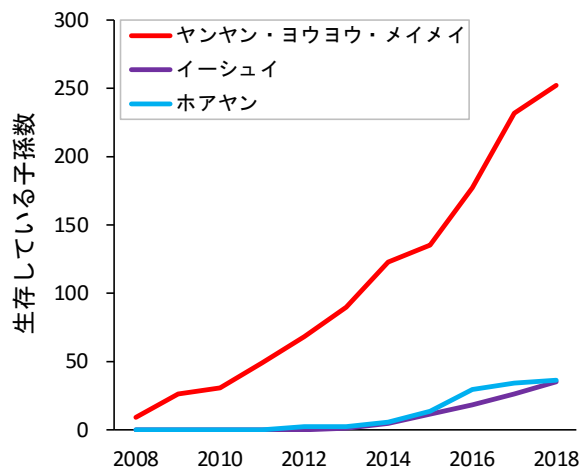


図5 各ファウンダーの子孫数

※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

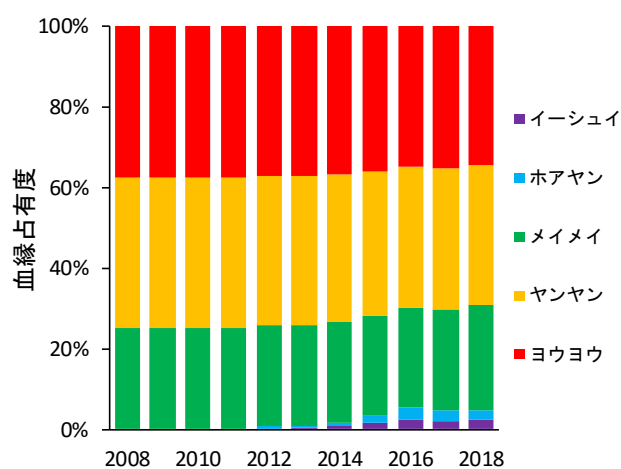


図6 血縁占有度

※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）を示す。

別表1 本州トキ飛来記録一覧(2019年1月15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	2009/12/17	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	2011/3/19
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	死体確認	2014/1/7	新潟県新潟市	2014/2/12 (2014/2/21 新潟県新潟市で死体確認)	新潟県新潟市	—
NR	野生	—	2014/2/27	新潟県新発田市	2014/3/1	新潟県新発田市	—
180	10	死亡扱い	2014/7/12	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	死体確認	2016/10/10	新潟県弥彦村・ 燕市	2016/11/2 (2016/11/24 新潟県三条市で死体確認)	新潟県弥彦村	—
276	15	佐渡島内生存	2016/10/13	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	2017/9/22	新潟県妙高市	2018/5/24
258	14	佐渡島内生存	2016/11/11	山形県鶴岡市	2017/2/28	新潟県上越市	2017/4/8
A45	野生	佐渡島内生存	2017/4/13	新潟県新潟市	2017/4/14	新潟県新潟市	2017/4/14
A33	野生	行方不明	2017/4/23	新潟県新潟市	2017/4/23	新潟県新潟市	2017/4/24
264	15	死体確認	2018/3/20	石川県珠洲市	2018/3/20	石川県珠洲市	2018/4/28
			2018/4/28	石川県白山市	2018/11/16 (2018/11/17 富山県黒部市で死体確認)	富山県黒部市	—
NR	野生	—	2018/4/21	新潟県新潟市	2017/4/21	新潟県新潟市	—
333	18	本州生存	2018/11/8	新潟県長岡市	2018/12/21	新潟県長岡市	—

※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

3. 繁殖期の対応方針

繁殖期のモニタリングについては、トキ野生復帰ロードマップ2020の達成状況の把握に必要となる情報を得るとともに、放鳥を含めた今後の取組方針に活かすため、60～70 巣を目標として次の項目に基づき、重点的かつ効率的なモニタリングを進めていくこととする。

(1) 特に優先すべき事項

1) 巣立ち率（巣立ちヒナ数）の把握

トキ野生復帰ロードマップ2020の達成状況の把握に必要となる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する。

2) ヒナへの足環装着等の実施

巣立った幼鳥の生存率を把握するために、30羽程度を目標とし、可能な限り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に優先度の高いペア等に重点を置き実施する。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、確実かつ安全に実施するために、孵化した時期・羽数の把握を最優先し、準備を行う。

3) 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、特定の巣への無人カメラを設置、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。また、起こりうるヒナ・幼鳥の死亡について、その要因を把握するため観察、情報収集等を行う。

(2) 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などについて、情報を収集する。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、可能な限り高頻度で、位置及び生存状況を確認することとする。

(参考) 統計モデルを用いた巣立ちヒナ数の推定について

繁殖ペアの増加とトキの分布拡大によって、昨年の繁殖期からトキの巣の見落としが確認されている。本年繁殖可能な個体はオス139羽、メス103羽のほか足環のない84羽のうち2歳以上の個体であるため、100巣以上の営巣が見込まれる。今後、モニタリングで把握できない営巣は経年的に増加することが予測され、巣立ったヒナの全数は把握できない見込みである(図7)。佐渡島におけるトキの生息状況を正確に把握するために、ベイズ統計学的手法による統合個体群モデルを用いてトキの巣立ちヒナ数推定を試みることを考えている。

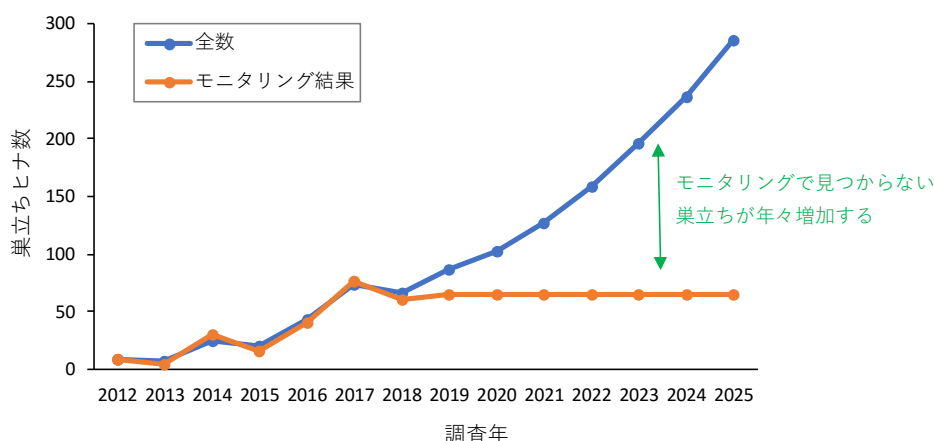


図7 予想される今後の巣立ちの確認状況

方法

統合個体群モデル (Integrated Population Model) は現在のモニタリングで実施している足環判読による生存状況確認、トキねぐら出-斉カウント調査、繁殖モニタリング (巣立ち率・平均巣立ち雛数) の全てのデータを統合して解析することで、多数の個体群パラメータについて頑健で高精度の推定を行う手法である。

統計学的手法の発達とコンピュータ性能の向上により、近年は多種の生物の個体群動態の推定において類似のモデルが用いられている。推定手法の利点として、観測に伴うデータの不確実性を全て考慮した解析が実現できること、直接的なデータが得られていない人口学的パラメータが推定できること、パラメータの推定精度が向上することなどが挙げられる。

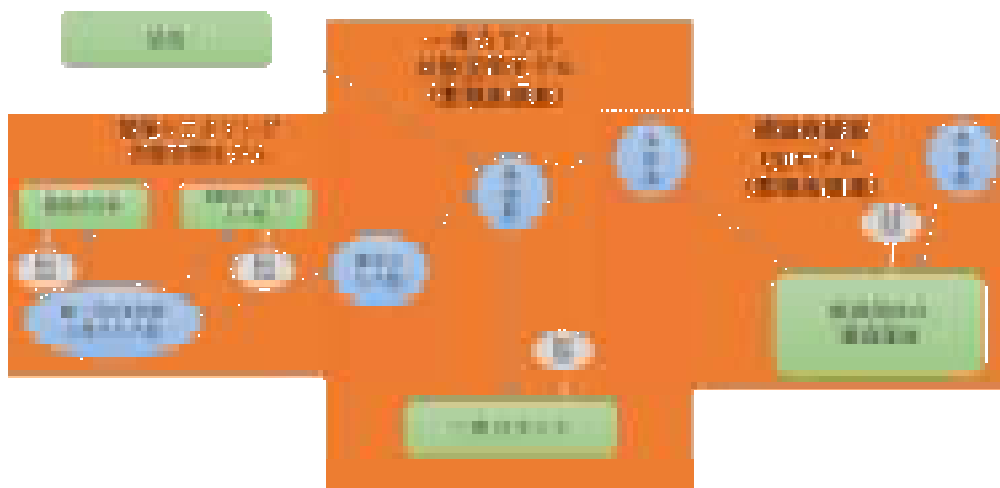


図8 統合個体群モデルの枠組み. 緑がデータ、青が推定対象を示す

試算結果

巣立ちヒナ数に関する推定結果は表6の通りとなった。2018年までについて、モニタリング結果は推定範囲内に収まっており、繁殖成功巣の見落としは限定的であったと考えられる。

表6 巣立ちヒナ数の推定結果

調査年	モニタリング結果	推定結果		
		中央値	50%信頼区間	95%信頼区間
2012	8	8	(5-12)	(1-23)
2013	4	5	(3-7)	(1-15)
2014	31	28	(21-35)	(12-52)
2015	16	18	(13-22)	(6-33)
2016	40	39	(32-46)	(21-59)
2017	77	73	(64-82)	(50-100)
2018	60	57	(49-65)	(35-83)

今後の運用方針案

統合個体群モデルでは推定に用いることが可能な情報が多いほど推定精度が高くなるため、9月のトキねぐら出一斉カウント調査終了後の検討会等において、当年の繁殖期における巣立ち雛数の推定値を提示することを想定している。

なお、同時に生存個体数・成熟個体数・生存率・巣立ち率・足環のないトキの年齢構成・繁殖可能な雌羽数等も推定可能であるため、今後のモニタリングの動向を踏まえた上で、これらについても有用性を検討し、検討会に諮ることを考えている。

2019 年放鳥計画（案）

これまでの放鳥結果及び「トキ野生復帰ロードマップ 2020」における取組方針並びに現在の飼育下トキの性比等をふまえ、2019 年の放鳥計画を以下のとおりとする。

1. 放鳥の時期

第 18 回放鳥（2018 年 6 月実施）及び第 19 回放鳥（同 10 月実施）の結果、いずれも高い生存率が維持できていることから、2019 年も同時期に実施することとする。

○第 20 回放鳥：春放鳥（3 月上旬頃訓練開始 6 月上旬頃放鳥）

○第 21 回放鳥：秋放鳥（6 月下旬頃訓練開始 9 月下旬頃放鳥）

2. 放鳥の方法

「トキ野生復帰ロードマップ 2020」の目標である『2020 年頃に佐渡島内に 220 羽の定着』を 2 年前倒して達成するなど、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されていること、また、順化ケージ周辺のトキの過密状態が示唆され、佐渡島内におけるトキの戦略的な分散の必要性が高まっていること、さらに、人とトキの共生を更に進めるため、トキ野生復帰 10 周年記念放鳥式での市民が参画した放鳥のような普及啓発を島内各地で行うことが望ましいことをふまえ、ハードリリース方式による放鳥とする。放鳥の実施に際しては、トキの生息密度が低く且つトキの生息環境整備の取組を行う住民のインセンティブが高まる地域を選定するとともに、より多くの市民等に参画頂ける機会となるよう留意して実施する。

なお、地域調整等の準備が十分に整わないなど、ハードリリース方式による放鳥が難しいと判断される場合には、順化ケージからのソフトリリース方式による放鳥とする。

3. 放鳥個体数

「トキ野生復帰ロードマップ 2020」における放鳥実施方針をふまえ、2018 年においても前年とほぼ同数の個体となる各回 20 羽程度ずつ、計 40 羽程度を放鳥する。

4. 放鳥個体の選定方針

【年齢】

若齢個体（6 歳程度まで）を中心に選定する。

【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、自然繁殖により育てられた個体を優先的に選定する。

【遺伝的多様性の向上】

野生下におけるホアヤンおよびイーシュイのファウンダー貢献度が低い現状をふまえ、繁殖計画とも連動させ、積極的にホアヤンおよびイーシュイの系統を放鳥個体として育成、選定していく。

次期ロードマップについて

ロードマップ2020の目標である「佐渡島内で220羽の定着」を2018年6月に2年前倒しで達成できたことから、野生復帰検討会等において次期ロードマップ(2025年までの目標及び取組方針など)の策定について、以下の事項を基本として議論を進めていくことを予定している。

①次期ロードマップ骨子(案)

a 目標

- ・トキが自然状態で安定的に存続できる。
- ・人とトキの自然共生型社会の実現。
※一般の方々にもイメージしやすい目標の姿を例示的に記載。
- ・数値目標の設定については、検討会で議論。
- ・その他

b 飼育・繁殖

- ・国内トキ個体群全体の遺伝的多様性の確保を図るための調整機能を担う。
- ・安定的に繁殖個体及び放鳥個体を育成・供給する。
- ・環境変動や高病原性鳥インフルエンザへの対応として遺伝的な多様性の確保も念頭に置きつつ分散飼育を継続していく。
- ・飼育下個体群及び野生下個体群における各ファウンダーの血縁占有度を考慮し、ペアを形成。ホワヤン・イーシュイ・ロウロウ・グワングワンの系統でペア形成を行うことを基本とする。
- ・ファウンダーペアは繁殖成功率を高めるため人工繁殖を基本とするが、自然繁殖と同程度の効果が得られるような人工繁殖手法の開発・検討を行い、試行する。
- ・ファウンダーペア以外は、基本的には放鳥候補個体として育成していくこととなり、野生下での生存率・繁殖率を高めるため自然繁殖を基本とする。
- ・終生飼養個体は、佐渡市及び分散飼育地の一般公開に積極的に活用し、トキ保護の普及啓発へ積極的に活用する。
- ・その他

c 放鳥

- ・野生下トキ個体群の遺伝的多様性を確保する観点から、原則としてホワヤン・イーシュイ・ロウロウ・グワングワンの系統を放鳥する。当面、年間30羽程度の放鳥を行うこととするが、若齢での放鳥の生存率が高いことを踏まえ、繁殖状況により柔軟に対応することとする。なお、状況に応じて放鳥羽数や放鳥回数を減じる可能性もある。
- ・トキ野生復帰の更なる普及啓発を図るとともに、佐渡島内の個体群を戦略的に分散させるため、市民参画によるハードリリース方式を基本とする。放鳥実施箇所は、トキの生息環境整備に取り組んでいるが、トキの生息密度が低い地域を優先的に選定することを基本とする。
- ・野生下トキ個体群の状況に応じて佐渡島外での放鳥も想定した検討を行う。
- ・その他

d モニタリング

- ・野生下トキの増加により、全てを網羅するモニタリングは不可能となっていることをふまえ、評価のために必要な項目が把握できるようにするとともに、過去のモニタリングデータと比較・対照が行えることに留意の上、更なる効率化を図る。
- ・モニタリングエリアは、トキの生息密度が高い国仲平野、羽茂平野、相川半島を基本とし、その他のエリアは佐渡市トキ共生推進員制度を活用した市民からの目撃情報等の収集を基本とする。
- ・本州での繁殖・定着を見据え、関連の地方環境事務所、地方自治体及び野鳥の会等と連携・協力のうえ、モニタリング・情報収集体制を検討・構築する。
- ・モニタリング方法や精度を統一・担保できるよう、モニタリングに関わる関係者を集めたモニタリング研修会を定期的を開催することを検討する。
- ・その他

e 生息環境の整備・維持

- ・採餌環境については、これまで実施してきた水田およびビオトープの整備・維持を佐渡市・JA佐渡・農家とともに継続していくことを基本とし、天王川自然再生事業のようなトキの多様な生息環境づくりに資する取組を推進する。
- ・さらに、過疎化・高齢化に伴う担い手不足への対応、稲踏み被害への対応について、取り得る対応を佐渡市・JA佐渡・農家ともに検討のうえ、実施していく。
- ・営巣環境についても、これまで実施してきた営巣木保全事業として行ってきた営巣木の保全に係る取組を継続するとともに、屋敷林も含む営巣木・営巣候補木の適切な維持管理のあり方について、林野庁・新潟県・佐渡市・新潟大学とともに検討を行う。
- ・関係機関が実施しているエコロジカルネットワークの取組などと連携・協力するよう努める。
- ・その他

f 人とトキとの共生を実現する地域社会の構築

- ・人・トキの共生の島づくり協議会をトキに関する地域の合意形成、情報共有および施策検討の場として引き続き維持し、人とトキの共生社会の実現に向けた取組を推進していく。
- ・「トキのテラス」、「トキ資料展示館」、「トキ交流会館」のトキ関連3施設における展示解説等を通じた普及啓発を推進し、『トキを活用した観光』を確立する。
- ・「トキのみかた停留所」を軸とする、野生下トキを活用した観光方策を確立・推進していく。
- ・「トキかわら版」の発行、「放鳥トキ情報」「佐渡トキファンクラブ」等のウェブサイトを通じた最新の情報発信等による普及啓発を推進する。
- ・GIAHS、ジオパーク、佐渡金銀山の世界遺産登録を目指す取組と連携した観光・地域振興方策を推進する。
- ・分散飼育地でのトキの一般公開による普及啓発も推進し、また、分散飼育地における一般公開施設を活用した観光・地域振興を推進していく。
- ・関係機関が実施しているエコロジカルネットワークの取組などを通じた本州における普及啓発を推進する。
- ・トキを目的としたインバウンドの拡大に向けた普及啓発を推進する。
- ・トキ野生復帰をテーマとする環境教育を佐渡島内の小中学校で必修化を検討する。
- ・企業や大学の研修受け入れや行政機関の視察受け入れの拡大のための普及啓発を推進する。
- ・佐渡島内におけるトキの環境収容力の見込みと今後想定される軋轢となりうる事項（トキのロードキル、騒音・糞害等）の対応方針を検討する。
- ・その他

g その他、取組の評価など

など

トキ野生復帰ロードマップ2020の評価(平成30年)

2019/1/1時点

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		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	
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)	290(291)	221	256	363(364)	291	327		
	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)	187(188)	140	166	268(268)	193	220		
	成熟個体数	-	-	-	-	-	-	-	40	22[44]	68[103]	60	82	103[176]	102	123	目標は個体群シミュレーションの結果による	
	野生下生まれ個体数	-	-	-	-	-	-	-	73	80	97	140	124	193	152	183		
	ペア数	18	22	24	28~32	35	24~35	38	51	53	65	58	69	77	80	91		
	巣立ちヒナ数	8	11~18	4	15~30	31	13~45	16	40	40	45	77	54	60	62	71		
	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	0.83以上	0.83以上	現状維持以上とする
	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	0.76	0.78	0.6以上	0.78	0.6以上	0.6以上	0.6以上	
	巣立ち率	-	-	-	-	-	-	-	0.3以上	0.36	0.36	0.48	0.3以上	0.38	0.3以上	0.3以上	0.3以上	
	放鳥数	30	36	34	7~36	35	7~36	38	36	37	37	36	36	38	36	36	36	年2回
生息環境	佐渡市ピオトープ整備事業面積(ha)	-	-	-	-	-	-	-	370	703	400	621	430	547	460	490	「トキと暮らす鳥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	9,416		
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	200	200	飼育方針による
	繁殖による増加数	60	43	53	43	61	43	38	45	29	46	45	45	36	45	45	45	
	住民からの目撃情報数	694	800	748	900	454	1000	591	1000	339	1500	807	2000	734	2500	3000	3000	

※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~2017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

- 1 生息個体数
 - 2 1年以上の生息数
 - 3 成熟個体数
 - 4 ペア数
 - 5 巣立ちヒナ数
 - 6 成鳥生存率(=2年目以降生存率)
 - 7 幼鳥生存率
 - 8 巣立ち率
 - 9 放鳥数
 - 10 トキファンクラブ会員数
 - 11 飼育個体数
 - 12 住民からの目撃情報数
- 364羽 うち佐渡363羽、長岡市1羽(モニタリングより)
 268羽 うち佐渡268羽、本州なし(モニタリングより)
 ※佐渡島内の生息数からH30.8とH30.9の放鳥、H30繁殖の幼鳥を除いた数
 103羽 (モニタリングより) ※[]内は足環のないトキとその親を含む推定数 176羽
 77ペア うち営業に参加したメスは72羽 (モニタリングより)
 60羽 (モニタリングより)
 78% (別途算出)
 90% (別途算出)
 * 巣立ち後1年間の生存率
 営業に参加したメスあたりの巣立ち数
 38羽(第18回19羽及び第19回19羽)
 8,108人
 トキファンクラブ会員数
 飼育個体数 179羽、繁殖による増加数 36羽
 トキ目撃情報専用ダイヤル及びインターネット上のトキ目撃情報入力フォーム、
 職員が電話・メール・口頭などで直接得た情報数

出雲市でのトキの一般公開について



ミコトツキー

出雲市トキ公開施設を建築し、12月15日～28日まで試験公開を行いました。公開施設の概要、試験公開の状況は以下のとおりです。

(1)出雲市トキ公開施設について

木造平屋建て 延べ面積 144.9 m²

- ・観覧スペース、展示スペース、テーブルコーナー、トイレ3カ所





(2) 試験公開について

①期間 12月15日(土)～28日(金)

②公開時間 10時～15時

③公開施設への入場方法

●「しまね花の郷」からの入場。

・10時から15時までは随時入場可

・公開施設まで約350m

・花の郷の入園料が必要。200円(小中高生100円)

●トキ学習コーナーからの定時案内。

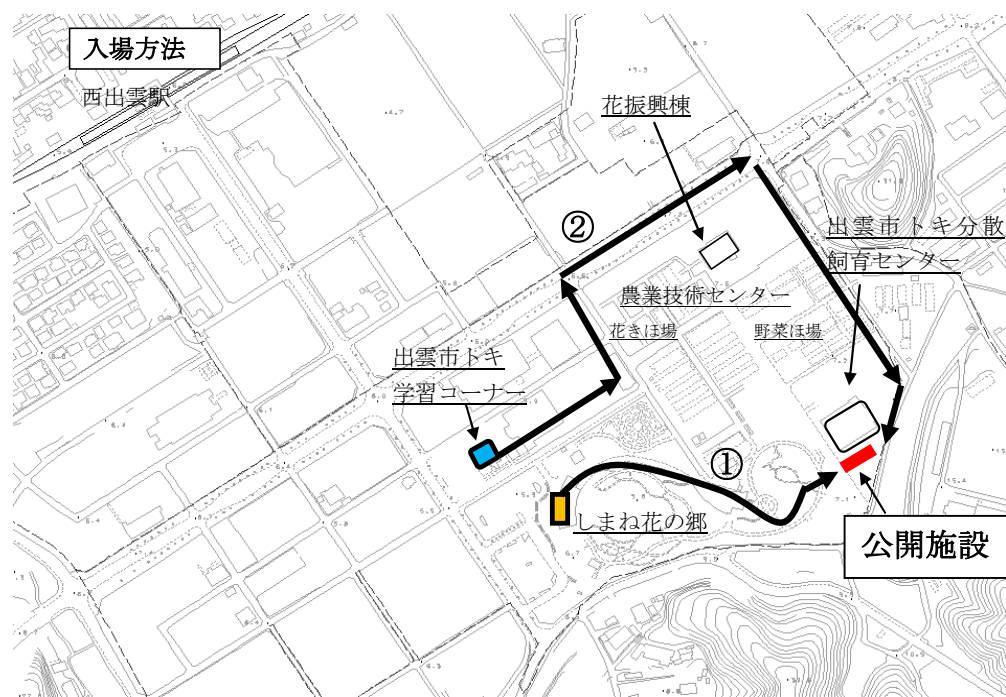
・案内時刻 10時、12時、14時

・公開施設まで約700m

●体の不自由な方等に対しては別途対応。

④公開施設入場料 無料

●トキ保護の普及啓発のため協力金を任意に依頼 200円



⑤来場者数 計 2,068名

12月15日(土)	159	曇のち晴	12月22日(土)	176	雨時々曇
12月16日(日)	341	晴のち雨	12月23日(日)	142	雨
12月17日(月)	131	曇	12月24日(月)	175	晴
12月18日(火)	201	曇時々晴	12月25日(火)	92	晴
12月19日(水)	210	晴	12月26日(水)	78	雨
12月20日(木)	115	雨のち曇	12月27日(木)	61	曇
12月21日(金)	137	晴	12月28日(金)	50	雪

- ・しまね花の郷からの来場者数は、1,887名(91.2%)
- ・出雲市トキ学習コーナーからの案内誘導による来場者数は、181名(8.8%)
- ・新聞・テレビニュースを見て、愛知、大阪、徳島、広島、岡山からの来場者もあった。

⑥協力金・寄付金

- ・協力金(カプセルトイ) 128,000円(640件)
- ・寄付金(募金箱) 48,019円

⑦公開によるトキの様子

- ・公開トキが観覧者の行動によりパニックになることはなかった。
- ・初週の中頃から観覧中でも採餌するようになった。
- ・繁殖ペアも通常どおり活動しており、影響はない様子であった。

⑧来場者の感想・意見(アンケートから)

- ・こんなにきれいだとは思わなかった。羽を広げた時は感動した。
- ・実際に見て、トキの魅力を感じた。関心が高まった。
- ・見やすい施設で良い。
- ・ルートがわかりにくい。しまね花の郷からも距離がある。
- ・花の郷を通らなくても随時公開施設へ行けるとよい。直接公開施設へ行きたい。

⑨新聞記事



佐渡市トキ野生復帰事業の状況について

佐渡市農業政策課トキ保護係

1. 生息環境整備

(1) 餌場整備

- ①朱鷺と暮す郷認証制度認証水田（生物を育む農法）
- ②トキビオトープ整備事業（休耕田等をビオトープ整備する団体に補助）

(2) 営巣木整備

H30 真野地区営巣林樹幹注入 1834 本

2. 社会環境整備

(1) 人・トキの共生の島づくり協議会

トキ野生復帰事業に係る課題等に関して、市民、NPO、企業、大学、行政等で組織される協議会で平成30年度は、総会2回、部会4回ワーキング2回開催。

(2) トキ野生復帰10周年記念式典

平成30年10月14日両津文化会館、トキ野生復帰10周年を記念し環境省、新潟県、佐渡市で実行委員会を組織し開催。

(3) トキを通じた海外交流事業

- ①朱鷺国際フォーラム 平成30年5月23日～24日 中国 洋県
- ②中国洋県友好都市交流 平成30年10月13日～16日 佐渡市
- ③日中韓トキ地方政府集会 平成31年1月24日～25日 韓国 ソウル

3. トキを活かした街づくり

(1) トキのみかた停留所

自然のトキを観察したいとのニーズに答える形でエリア、観察ルール等を人・トキ共生の島づくり協議会で検討し設置。

観察ポイントを「トキのみかた停留所」として平成30年10月18日より供用開始。



(2) トキガイド・トキ博士

・トキガイド

観光客や修学旅行生等をご案内できるボランティアガイドを平成19年より養成。全9回の講義。試験合格で認定。

・トキ博士検定試験

平成31年3月17日（日）

14時30分～15時30分



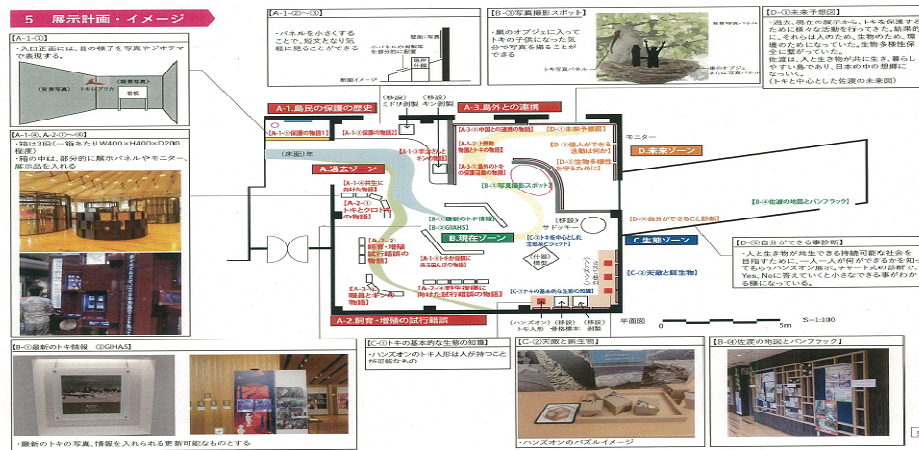
東京都荒川区防災センター

4. トキの森公園

(1) 資料展示館リニューアル (平成 31 年 4 月より供用開始予定)

トキの森公園資料展示館は第 1 回放鳥前の平成 19 年に展示内容を変更し、以降は飼育員、インターン作成による展示物等で更新をおこなってきた。

トキ野生復帰 10 周年の節目の年に、展示内容のリニューアル工事を実施。



(2) トキの森公園イベント

アニメ「けものフレンズ」とトキの森公園でのコラボイベント開催。

期間中に配布ポストカードでトキの森のポストにより投函するとトキの押印で届く。



(3) トキ森 VR

ふれあいプラザのケージ内を VR 専用カメラで撮影し、平成 31 年度より VR が体験できるゴーグルを資料展示館、プラザに配置。トキが目前で餌をたべる映像が体験できる。

(4) プラザ

- ・現在、NO.510 勇気 (雄)、 NO.608 さくら (雌) のペアを飼育。平成 30 年の繁殖期は 1 羽自然ふ化 自然育雛。
- ・冬期間、トキを捕獲し、プラザ補修等のメンテナンス



いしかわ動物園「トキ里山館」の状況について

石川県生活環境部自然環境課
いしかわ動物園

○トキ里山館の利用状況

- ・現在1ペアおよび、2018年繁殖の幼鳥(オス1、メス1)を公開展示している。トキ4羽は、特段来園者を気にする様子はなく、観覧窓前の採餌池等を利用したり、覗き窓前の人工止まり木で休んだりする様子がよく観察されている。幼鳥2羽は、親鳥が利用しない自然木(松、ネムノキ)に止まって休むことが多い。
- ・動物園において、トキの生態や生息環境を学ぶセミナーを実施。飼育員やトキ保護活動団体による講演、トキ里山館の見学等を実施(平成30年度は3回実施予定)。また、毎週土曜日と日曜日には、飼育員によるガイドを実施し、トキの生態や絶滅の歴史を来園者に伝えている。解説員は休園日を除き週6日の頻度で開園から閉園まで常駐し、ガイドを行っている。
- ・平成30年1月～2月は大雪により、来園者が激減した。

トキ里山館オープン後の動物園入園者数

期 間		入園者数	前年同期 入園者数	前年同期比
H28	H28. 11/19 - H29. 3/31	87,412人	67,955人	128.6%
H29	H29. 4/1 - H30. 3. 31	335,981人	348,323人	96.5%
H30	H30. 4/1 - H30. 12. 31	275,145人	294,464人	93.4%

○大雪によるトキ里山館の被害について

1 経緯(写真参照)

- (1) 平成30年1月12日からの大雪により、トキ里山館のケージ天井部衝突防止ネットを支えるワイヤーが破断したため、トキを非公開ケージへ収容し、1月15日からトキ里山館を休館。
- (2) 同2月4日からの再度の大雪により、トキ里山館ケージの天井部金網を支えるワイヤーと鉄骨の連結部分が複数破損し、金網の断裂が生じた。
- (3) 調査の結果、ケージ中央部では耐雪荷重を超える1.5m以上の積雪があったと推定されており、想定外の雪圧によって一部部品が破断、その後連鎖的に各部品の破断が発生したと考えられる。
- (4) 大雪対策として、ワイヤー及び金具の強度をアップし、今後、同様の積雪があったとしても、ワイヤー及び金具が破断せず、たわんで元にもどる構造とした。また、金網上に「融雪マット」を敷設する融雪対策も実施した。

2 トキ里山館の再開

- (1) 再開日時：平成30年8月4日(土)
- (2) 再開時の羽数：4羽(1ペア及びその子)
- (3) 順化訓練期間：2週間(7月20日～8月3日)
- (4) 訓練時の様子：幼鳥は当初、飼育員を気にしたり、飛翔時にネットに足が引っ掛かった

りする様子が見られたが、訓練とともに人に馴れ、飛翔時の余裕も見られるようになった。

(参考)



里山館ケージ内の状況
(平成30年2月12日撮影)



修繕後の里山館ケージ金網
(平成30年8月23日撮影)



融雪マット使用時の状況
(平成30年12月30日撮影)

長岡市トキと自然の学習館観覧棟「トキみ〜て」の状況について

長岡市環境部環境政策課

○来館状況

平成 30 年 8 月 18 日の開館以降、これまで 31,234 人が来館（12 月末現在）。新聞や雑誌にも取り上げられ予想を上回る方々からお越しいただいている。また、市内外の宿泊施設や旅行会社からの問い合わせも多く、トキ公開による波及効果の大きさを実感している。

トキと自然の学習館来館状況

	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
来館者数 (A)	7,977	3,614	2,232	2,244	2,776	1,330	31,234
開館日数 (B)	329	307	308	308	237(※1)	136(※2)	116
日平均 (A/B)	24.2	11.8	7.2	7.3	11.7	9.8	269.3

※ 1 県内複数個所での高病原性鳥インフルエンザの発生を受けて臨時休館（12/2～2/28）

※ 2 トキと自然の学習館リニューアル工事のため、9 月 1 日から臨時休館

月別来館者状況

	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
来館者数	6,395	10,035	6,513	5,917	2,374	31,234
うち中学生以下	748	1,320	488	492	266	3,314
割合 (%)	11.7	13.2	7.5	8.3	11.2	10.6

※ 中学生以下の来館者は全体の 1 割程度で、特にシルバー層の方々が多く見受けられる。

○公開個体 5 羽の愛称募集

市内小学生から公開個体 5 羽の愛称を募集したところ、1,078 通の応募があり、トキ公開についての関心の高さがうかがえる。最終候補作品は、市ホームページ等に掲載し、市民などの投票により決定する（愛称決定：平成 31 年 4 月頃を予定）。

○その他

佐渡の野生下に放鳥されたトキが市内で相次いで確認されているため、トキの正しい観察方法について、トキと自然の学習館でのパネル展示や市ホームページ等を通じ周知している。



▲飛来しているトキの様子



▲サギと行動するトキの様子

fumufumu

シンボル消え 悲しい

1 レインボータワー 解体撤去

ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュース

「シンボル消え 悲しい」

ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュース

シンボルの消滅は、悲しいことだ。ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュースの1位は、レインボータワーの解体撤去だ。この塔は、かつては、ふむっ子記者のシンボルであり、多くの人々の思い出の地だった。しかし、この塔は、今年12月に解体撤去された。この塔の消滅は、ふむっ子記者にとって、悲しいことだ。この塔は、ふむっ子記者のシンボルであり、多くの人々の思い出の地だった。しかし、この塔は、今年12月に解体撤去された。この塔の消滅は、ふむっ子記者にとって、悲しいことだ。

週刊

ふむふむ

ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュース

No.315 2019.12/25

今日の見もの読みもの

12月

- 〇よここまの出来へ 「サンタクロース」
- 〇ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュース
- 〇ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュース

感想や意見募集

●おたより、アンケート、感想、意見募集は、ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュースのページに載ります。

●おたより、アンケート、感想、意見募集は、ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュースのページに載ります。

むらと偉人伝

発行・新潟日報社



むらと偉人伝

発行・新潟日報社

「うみがたり」オープン (6月)

「うみがたり」オープン (6月)

「うみがたり」オープン (6月)

「うみがたり」オープン (6月)

「うみがたり」オープン (6月)

「うみがたり」オープン (6月)



優雅なジャンプで観客を驚かせるイルカショー(6月25日、上越市)

大塚なおみ選手、全米女子テニス(優勝) (10月)

大塚なおみ選手、全米女子テニス(優勝) (10月)

大塚なおみ選手、全米女子テニス(優勝) (10月)

サッカーワールドカップ ロシア大会 日本ベスト16 (6,7月)

サッカーワールドカップ ロシア大会 日本ベスト16 (6,7月)

サッカーワールドカップ ロシア大会 日本ベスト16 (6,7月)



ベルギー戦の勝利、2点目のゴールを決めて喜びの日本代表選手(7月2日、ロシア・ロストフナドヌー(実況))

安室奈美恵さん引退 (9月)

安室奈美恵さん引退 (9月)

安室奈美恵さん引退 (9月)



「安室奈美恵さん引退」

新潟市などで大雪 (1月) / 平野歩夢選手が銀メダル (12月)

新潟市などで大雪 (1月) / 平野歩夢選手が銀メダル (12月)

新潟市などで大雪 (1月) / 平野歩夢選手が銀メダル (12月)



平野歩夢選手が銀メダル

「ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュース」

「ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュース」

「ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュース」



「ふむっ子記者が選ぶ18年十大ニュース」

野生トキ観察・展望施設について

1 野生トキ観察・展望施設の愛称決定について

正式名称 『野生トキ観察・展望施設』

愛称 『トキのテラス』

2 施設概要

テーマ『野生のトキとその生息環境の観察・展望を通じて、佐渡におけるトキの野生復帰の意義・目的・成果等を広く国民に普及啓発・発信する。』

a 施設の延べ面積：162.31 m²

b 施設の建築面積：92.75 m²

c 主要構造：鉄骨造地上2階 ※外壁や内装等の仕上げは木質化を図る。

3 スケジュール

H31. 1月 建築・外構工事 着工

3月 展示工事 着工予定

6月 建築・外構工事 竣工

8月 展示工事 竣工予定

8月 供用開始予定



トキ野生復帰ロードマップ 2020

1. トキ野生復帰ロードマップ 2020 の位置づけ

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」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）、（以下、「計画」）」に沿って、関係者の協働によって進められている。

また、これまでは、事業の当面の目標として 2003 年に環境省が策定した「環境再生ビジョン」（以下、「ビジョン」）に掲げた「2015 年頃に小佐渡東部に 60 羽のトキを定着させる」の達成に向け、2013 年 2 月に「トキ野生復帰ロードマップ」を作成し、事業を実施してきた。

その結果、2014 年 6 月時点のトキの定着羽数は 75 羽となり、当面の目標は達成されたことから、そのことをふまえ、2020 年までの野生復帰の方針を示すとともに、次期目標を達成していくための工程表として、「トキ野生復帰ロードマップ 2020」を作成する。

2. ロードマップの内容

2008 年 9 月に第 1 回放鳥を実施してから 7 年が経過し、これまでに 13 回にわたり計 215 羽の放鳥を行ってきた。2012 年以降は、野生下での繁殖も継続して実現してきており、2014 年 6 月時点において、当面の目標としていた「60 羽の定着」が達成された。

トキの定着が実現した要因としては、地域関係者のトキに対する思いが基礎となり、長年にわたる保護活動が現在に至るまで継続されてきたこと、また、農地、森林、湿地等の生息環境を保全するための様々な地域の取組が行われてきたこと、さらに、トキを見守り共生しようとする地域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、等が挙げられる。

本ロードマップでは、野生下のトキの個体数が順調に増加してきている中で、計画の目標（本種が自然状態で安定的に存続できるようにすること）をより一層確実なものとするために、これまでの事業により得られた知見及び経験を活かして、今後のトキの個体数等を予測しつつ、2020 年の次期目標を設定するとともに、その達成のために実施すべき事項やその内容等について、取組の方針及び工程としてとりまとめた。

なお、野生下のトキ及び飼育下のトキの状況、また、野生下のトキをとりまく生息環境等には不確定要素が存在し、様々な状況の変化が起こりうる。このため、予測しうる状況に対しては可能な範囲でその対応方針を明らかにしておくとともに、想定を超える状況が発生した際には、順応的な対応を行うことと

する。

3. 達成すべき目標

2020 年（平成 32 年）頃に佐渡島内に 220 羽のトキを定着させる。

（1）定着の考え方

220 羽の定着の考え方としては、以下の条件を適用する。

- ① 220 羽以上の個体が野生下で 1 年以上生存している。
- ② 野生下で繁殖した個体を含む個体群が形成されている。

（2）定着の目標エリア

ビジョンにおいては、当初の目標として、過去におけるトキの重要な生息地であった小佐渡東部を野生復帰の目標エリアとしていたが、前ロードマップを作成した時点におけるトキの生息範囲は、小佐渡東部地域に留まらず、国仲平野及び羽茂平野を中心に広範囲に広がっていたことから、ビジョンに明記された「小佐渡東部」については前ロードマップにおいて「小佐渡東部を含む佐渡島」として取り扱うよう解釈を修正していた。

現時点においても、トキの生息エリアは佐渡島の広範囲にわたり、島内の複数箇所でも個体群の定着が見られる状況にあり、また、今後さらに個体数が増加した場合には、生息エリアが引き続き島内全域に拡散することが想定される。このため、本ロードマップにおける定着の目標エリアは、佐渡島全域とする。

（3）220 羽以上が定着する個体群パラメータ

野生下のトキの個体数の推移を推定するためには、放鳥数、生存率及び巣立ち率等を考慮する必要がある。既存の知見や放鳥個体のモニタリングで得られた情報を基に、従来に引き続き新潟大学永田尚志教授が作成した個体群シミュレーションモデルを用いて、今後の野生トキの個体数について試算した。（別紙 1）

2016 年から 2020 年にかけて毎年 36 羽の放鳥を継続することを前提に、巣立ち率等の異なる複数のシナリオを設定して試算を行った結果として、2020 年に野生下で 1 年以上生存する定着個体数として、以下のパラメータを基に 220 羽を目標とする。

なお、この場合、2021 年以降に放鳥を継続しなくても個体数は増加するものと推測された。

また、環境省のレッドリストのカテゴリー判定基準の一つに成熟個体数がある。成熟個体数の考え方としては、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数、②野生下で誕生し、繁殖齢（2 歳）を迎えた個体数を適用し、①と②の合計を成熟個体数と

する。2020 年時点での成熟個体数は、以下のパラメータで試算した場合、123 個体と予測された。

現在のトキのレッドリストカテゴリーは「野生絶滅」(EW)であるが、成熟個体数が 50 羽以上となる状態が、5 年以上継続すると絶滅危惧 I B 類 (EN) までランクダウンすることになる。

<220 羽が定着するためのパラメータ>

年間放鳥数	36 羽
放鳥後 1 年目生存率	0.65 (佐渡のデータ)
2 年目以降生存率	0.83 (佐渡のデータ)
一腹卵数	2.73 (中国のデータ)
巣立ち率	0.3 (想定)
幼鳥生存率	0.6 (想定)
巣の捕食圧	0.04 (佐渡のデータ)
環境変動	0

巣立ち率については、2012 年から 2015 年の繁殖期において年変動が大きい状況 (9.5~34.4%) にあり、当面は大幅な改善が望めないと考えられることから、0.3 の想定値とした。

幼鳥生存率については、2015 年時点で 0.78 と、中国の野生個体群の値である 0.49 と比較して高くなっており、今後野生下におけるトキの個体数増加に伴い、値が低下することが予想されるため、0.6 の想定値とした。

4. 目標達成への取組

(1) 飼育個体の維持と放鳥個体の確保

1) 飼育個体群の意義

飼育個体群は、計画的なペア形成及び飼育繁殖などを通じて、安定的に放鳥個体を確保するためのものである。また、野生個体群及び飼育個体群が、環境変動や高病原性鳥インフルエンザの発生等により著しい影響を被った場合に、これらを再建するための保険個体群としての性格を有する。

このことを踏まえ、飼育個体群は以下の方針で適正かつ十分な個体数を飼育下に確保しておく必要がある。

- ・集団内の遺伝的多様性を長期にわたって維持する
- ・放鳥に必要な個体を計画的に確保する
- ・地理的に分散して複数の飼育地を確保する

また、飼育個体群は、条件操作や観察が容易であることから、繁殖行動の観察、有精卵率と交尾行動との関連性の調査、餌の違いによる健康や繁殖への影

響把握など、野生復帰に必要な様々な知見を得ることができる。

2) 飼育個体群の維持

現在、分散飼育地も含めた飼育施設におけるトキの収容数は、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（2015 年は 29 ペア）、全体で 200 羽程度の飼育個体数を確保（2015 年 7 月 1 日現在 209 羽）することを目指すこととする。

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）が繁殖を行っていけば、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、飼育下の個体数を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（1 ペアあたり 1.5 羽の増加、毎年 30 羽程度放鳥すると仮定）と推測される（2015 年 9 月末の飼育個体のデータを用いた PM_x による試算）。

なお、美美の死亡（2015 年 9 月 29 日）による遺伝的多様性への影響については、飼育個体群内に既に美美の遺伝子が多く残されていることから、20 年後の遺伝的多様性への影響は少ないものと考えられた。

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ていくこととする。

飼育個体群を確保するに当たっては、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、必要な個体数の確保と遺伝的多様性の維持を図る。

(2) 放鳥の実施

1) 自然繁殖個体の確保

野生下において自然繁殖個体のペア形成率が高い傾向にあること、分散飼育地の協力により放鳥個体の安定的な確保が可能となっていることから、引き続き、放鳥個体は、自然孵化・自然育雛個体により確保する原則を徹底する。

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地が情報共有し、相互に連携して安定的な自然繁殖技術の確立に努める。

なお、ファウンダーのペアについては、第 1 クラッチは基本的に人工孵化・人工育雛とし、産卵状況によって第 2 クラッチは自然孵化、自然育雛に取り組む。

また、飼育下で繁殖した経験のある個体を放鳥個体に積極的に含める。

2) 遺伝的多様性の確保

野生個体群の遺伝的多様性を可能な限り確保するため、血統情報及びファウンダー（始祖個体＝中国からの提供個体）等の遺伝的な解析の結果をもとに、放鳥個体に対するファウンダーの遺伝的寄与が均等に図られるよう、放鳥個体群の遺伝的多様性を確保しつつ、それらの個体を計画的に放鳥個体に含める。

また、遺伝的多様性の確保のため、中国からの新たなファウンダーの導入に努めることとする。このため、関係省庁との連絡調整、国際協力の継続、技術交流等により、中国との協力関係の推進を図る。

3) 放鳥の継続実施

2020 年の目標個体数を達成していくには、野生下のトキの巣立ち率がなお不安定な状況にあり、これを安定的に維持できる具体的方策が確立されていない現時点としては、放鳥の取組を継続し、野生下の個体数を維持、増加させることが必要である。

このため、2016 年から 2020 年までの間は、野生下の個体数を維持、増加させることを目的に、佐渡トキ保護センター野生復帰ステーションからの放鳥を継続する。

放鳥時期数及び放鳥数については、これまでの経験や実績に基づき、春放鳥（6 月上旬頃）及び秋放鳥（9 月下旬頃）の年 2 回とし、若齢個体を中心に合計最大 40 羽程度とする。ただし、放鳥数や雌雄の個体数割合については、野生個体の齢構成や性比、遺伝的多様性等に留意し、順応的に決定するものとする。また、佐渡島内において、生息個体数の増加により、特定の時期にトキの餌が慢性的に不足する状況が見られた場合等、積極的な放鳥を継続することによる悪影響が予想される場合は、問題が解決するまでの間、放鳥個体数を抑制するか、放鳥を中断することを検討する。

（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

現在、野生下のトキは、国仲平野と羽茂平野を中心に生息しており、非繁殖期においては、島内の複数箇所でおおよそ数羽から数十羽の個体群が形成されている。放鳥個体の雌雄割合を調整していることから、現時点においては、野生下のトキの性比はほぼ均衡した状況となっており、地域間においてもその大幅な偏りはみられていない。一方で、個体が島内各地を移動し、群れの個体構成が常に変動することや、一部の営巣林においてルースコロニー（隣接ペアとの巣間距離が離れている集団営巣の様式）が形成されるなど、その社会構造につ

いては未解明な部分が多いことから、今後継続してデータを蓄積し、その解明に努める。

今後、野生下のトキの個体数がさらに増加することに伴い、生息域の拡大及び密度効果が想定される。従前より実施している個体識別による生存数把握、個体群の動態及び行動圏把握、繁殖期における巣立ち率等の把握を最重点とし、効率的なモニタリングの実施に努めるとともに、調査によって得られた情報から、密度効果による影響やトキの社会構造の分析を進める。

また、生存数把握及び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可能な限り実施する。

さらに、将来必要となる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特に重要な生息地の調査等を通じ、新たなモニタリング体制を構築する。

2) 繁殖失敗要因や死亡原因の解明

野生下のトキの巣立ち率を向上させる方策を検討するためには、繁殖失敗要因を把握する必要があることから、新潟大学等と連携し、特定の巣への無人カメラの設置や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ともに、原因に応じた具体的対策を講じる。

また、生存率の維持に役立てるため、死亡個体や傷病個体が発見・収容された場合は、関係機関が協力して、個体の分析等を進めることにより、死亡原因の解明を行う。

さらに、営巣地周辺においてカラス等の捕食者が繁殖に影響を及ぼしていることが確認されているため、捕食者対策として、繁殖期のモニタリング調査等を通じて得られた情報を活用し、繁殖に及ぼす影響が大きいと判断される場合は、具体的な対策を検討する。

3) 新たな情報収集体制の構築

市民・観光客の接近により、トキの生息や繁殖行動に影響を与えることがないよう配慮を呼びかける一方で、今後は個体数の増加に伴う行動範囲の拡大が想定されることから、地域住民の協力による、島内全域を対象とした幅広い情報収集の仕組みについて検討を行う。

4) 本州でのモニタリング体制の確保

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高い。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検討を行う。

(4) 生息環境の維持・整備

野生下のトキの安定的な存続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総合的な生息環境を維持・確保していくため、地域関係者が一体となった継続的な取組を行う。

佐渡島内のトキの分布域は広範囲にわたり、複数の地区で個体群が形成される状況にある。今後はさらに島内全域に生息エリアが広がる可能性も考えられることから、現在の生息環境の維持を図るとともに、トキの生息に好適となりうる潜在的な環境を島内全域で確保していくことが、トキの生息域の拡大やそれに向けた健全な里地里山の生態系を回復させる観点から重要となる。

また、生息環境の維持・整備にあたっては、トキの社会構造の分析によって得られた情報を活用し、トキの定着に効果的な取組を順応的に進める。

1) 生息環境の維持

モニタリング調査等により把握したトキの採餌環境の利用実態に基づく餌場環境の特性について、その情報を農家をはじめとする地域住民や関係機関に情報提供し、より効果的な「生きものを育む農法」の実践方法、休耕田・ビオトープ等の望ましい配置や維持管理の取組を支援する。

営巣環境については、モニタリングを通じて営巣林や営巣木の特性等を把握し、必要に応じて地域住民や関係機関と情報共有を行い、必要な営巣林・営巣木の保全対策を講じるとともに、餌場環境との関係性を考慮した営巣環境の維持管理を促進する。

また、地域固有の健全な生態系の保全及びトキの生息環境の維持に影響を及ぼすおそれのある侵略的外来種への対応として、効果的な抑制方策や防除の必要性について検討するとともに、影響を抑制するための普及啓発活動等を行い、地域関係者が連携して必要な取組を進める。

2) モデル的な生息環境の整備

野生下のトキが安定的に生息できる環境を維持していくためには、地域における里地里山の生態系が良好な状態で保全され、その地域固有の生物多様性が豊かな状態で維持されていることが重要となる。

トキの生息エリアが広範囲にわたっている状況をふまえ、今後における生息環境の整備については、島内全域で実践していくことが重要となる。これまで小佐渡東部を中心に生息環境整備がモデル事業として行われており、また様々なトキの餌資源調査等も実施されている。これらの経験やデータを活用し、佐渡全体でのモデルとなるトキの生息環境を引き続き維持、整備し、関係機関が連携、協力し生息環境整備の取組の拡大に努めるものとする。

3) 農家及び活動団体等への支援体制整備

トキが生息する上で基盤となる農地や森林等の安定的な確保、また、モデル的な生息環境の持続的な確保を図るため、新潟県及び佐渡市等による各種保護基金を活用した公的な支援策等を検討、実施する。

また、水田におけるトキの稲の踏みつけの実態について、佐渡市と協力し現地確認調査等に基づきその把握に努めるとともに、収量に関する影響程度の推定を行い必要な支援対策等を検討、実施する。

(5) トキ野生復帰の普及啓発等

トキ野生復帰を継続する上では、国民等によるトキへの関心を高め、野生復帰の意義に関する理解、事業実施に対する協力や配慮を十分に確保していくことが重要となる。このため、野生トキにふれる新たな機会の創出や分散飼育地におけるトキの一般公開、野生復帰の進捗状況等に関する積極的な情報発信を行うとともに、トキとの共生を維持する上で有効的な基本ルールとなっている「トキとの共生ルール」等の継続的な普及啓発を図る。

1) 野生トキの観察施設等の整備

野生下のトキの個体数が年ごとに増加している状況をふまえ、トキの生態等に影響を及ぼすことなく適切に観察できる施設等を整備し、実際のトキの姿とともに、トキが定着する佐渡の豊かな里地里山の環境等を全国に広く紹介する。

2) 分散飼育地におけるトキの一般公開

野生下のトキの個体数増加に伴い、今後も本州へ飛来していくことが想定されることから、トキとの共生を先進的に進める佐渡の取組を紹介するとともに、より多くの国民にトキの生態等を理解してもらうため、分散飼育地においてトキの一般公開を行うことは有効である。

分散飼育地における一般公開は、トキの野生復帰や分散飼育の意義等について、広く国民の理解を深める機会となるため、野生復帰の進捗状況やトキと共生するための生息環境づくりや地域社会づくりの重要性に関して十分な教育・普及啓発効果を確保することとする。

一般公開にあたっての諸条件等については、トキ野生復帰検討会及び関係者による検討を経て、2014年8月、「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)(以下、「公開基準」)を定めている。分散飼育地において一般公開を行う場合には、公開基準に基づき行うものとし、トキの活用方策等について、佐渡市及び他の分散飼育地と連携を図る。

3) 「トキと共生する佐渡」の情報発信

佐渡はトキ野生復帰を実施する国内唯一の場所であり、トキと共生するための地域づくりを先駆的に行ってきた。今後はさらに、野生復帰の先進的なモデル地域と位置付けられることから、その取組成果や意義について、様々な広報媒体を通じて、情報発信を推進する。

また、他地域との多様な人的交流及び情報交換を通じて、全国的なトキの保護やトキが生息できる里地里山の地域づくりに関するネットワーク形成を図る。

4) トキとの共生のための地域ルール

トキとの共生のための基本ルールとして周知が行われている「トキとの共生ルール」について、今後とも継続的な浸透を図ることに加え、野生トキの観察時等に新たに必要となる地域ルールについても「人・トキの共生の島づくり協議会」等の場で検討を行い、「トキに関する佐渡ルール」として、普及啓発を促進する。

(6) トキを活用した地域づくり

1) トキをシンボルとした地域づくり

トキ野生復帰を継続するための情報発信や普及啓発を積極的に進めながら、トキをシンボルとした環境学習や研修活動の実施、トキを地域資源とした環境保全型産業の創出を支援することにより、地域活性化及び交流拡大等を図り、トキ野生復帰に対する関心や興味の拡大に努めるものとする。

2) 地域づくりのための協働体制の確保

トキ野生復帰を支える各種取組が持続的に行えるよう、「人・トキの共生の島づくり協議会」をはじめとした地域協議会等の場で情報共有・合意形成を図り、各関係主体の連携・協働による地域づくりを進める。

3) 地域住民との合意形成

島内各地区における「トキとの共生座談会」や「トキ野生復帰タウンミーティング」の開催、各種説明会・講演会の実施等を通じて、地域関係者との積極的な対話と合意形成を推進することにより、野生復帰を支える各種の活動を促進し、野生復帰に伴う諸課題の解決に努めるものとする。

5. 取組の評価

本ロードマップに定めた取組の進捗状況の評価は、巣立ち率、巣立ちヒナ数、生存率、生息個体数、トキの採餌可能面積など把握可能で客観的な評価のため

の指標を設定し、毎年評価を行うものとする。

また、計画の目標（本種が自然状態で安定的に存続できるようにすること）の達成状況を評価するうえでは、飼育下・野生下の個体数の推移や変化要因を調査するとともに、自立した個体群としての存続状況について把握することが重要である。

そのため、飼育個体群の意義、放鳥個体としての遺伝的多様性の維持、2020年以降の放鳥の継続実施、目標個体の定着の考え方、教育・普及啓発に係る体制等について、2020年までの取組を進めていく過程において、継続的に評価・検討を行っていく。

6. 2020年以降の取組方針

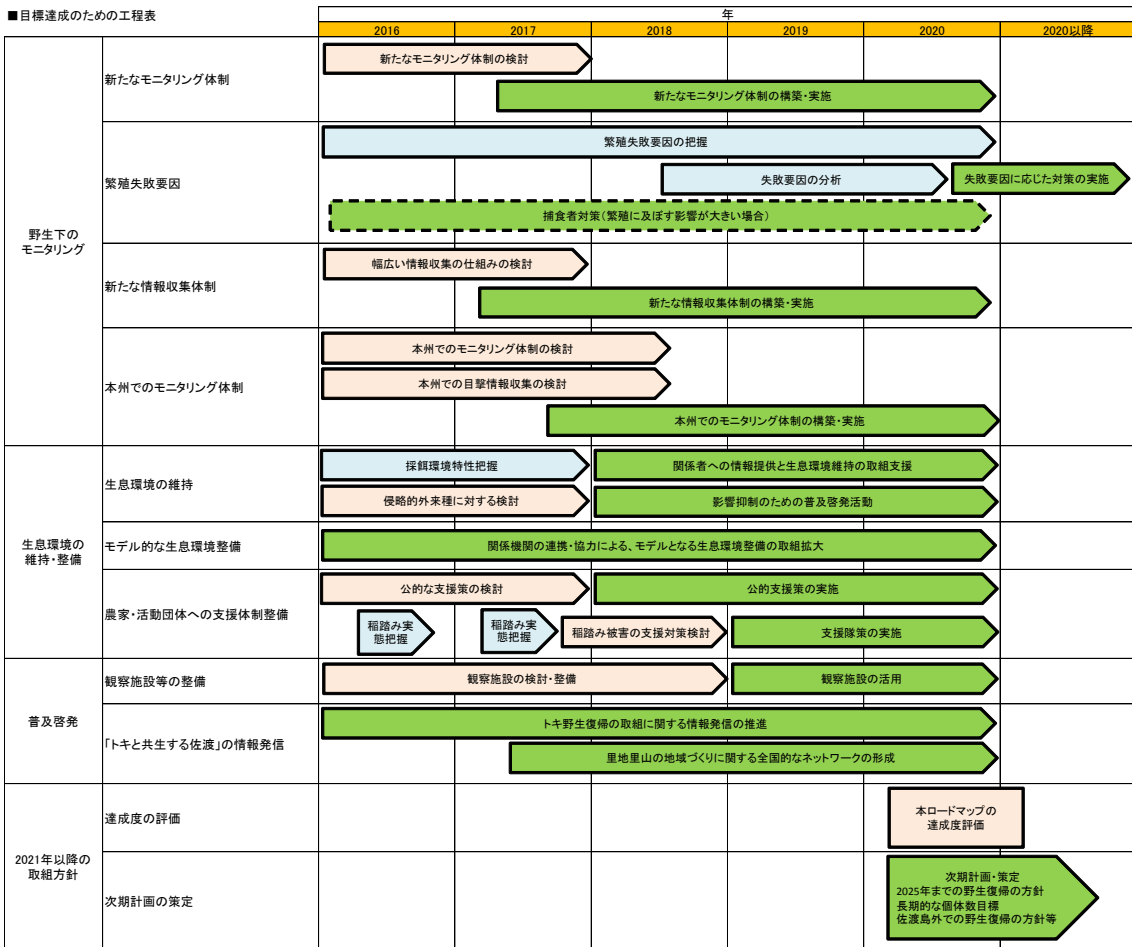
2020年度中には、2020年の目標の達成状況及び計画に基づく目標（本種が自然状態で安定的に存続できるようにすること）の達成度を評価するとともに、2025年までの野生復帰の短期的目標を設定する。

また、2025年以降の中長期的目標としては、今まで用いてきている定着個体数¹の目標総数のほか、野生下での繁殖に基づく安定した個体群維持の目安として、レッドリストにおける絶滅危惧カテゴリーの評価や、将来的には、絶滅危惧種から脱する個体数（成熟個体数の目安として1,000羽以上）を目標とした広域的な個体群の維持計画、将来的な佐渡島外での野生復帰の方針等について検討を行う。

その上で、2020年度中に、上記の目標及び方針等を含む次期ロードマップを策定する。

¹ 定着個体数 野生下で1年以上生存しており、野生下で繁殖した個体を含む個体群を形成

■指標と目標		年					備考	
		2016	2017	2018	2019	2020		
野生個体群	生息個体数	188	221	256	291	327	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	112	140	166	193	220		
	成熟個体数	40	60	82	102	123		
	野生下生まれ個体数	73	97	124	152	183		
	ペア数	51	58	69	80	91		
	巣立ちヒナ数	40	45	54	62	71		
	成鳥生存率	0.83以上	0.83以上	0.83以上	0.83以上	0.83以上		現状維持以上とする
	幼鳥生存率	0.6以上	0.6以上	0.6以上	0.6以上	0.6以上		
	巣立ち率	0.3以上	0.3以上	0.3以上	0.3以上	0.3以上		
放鳥数	36	36	36	36	36	6月(18羽)、9月(18羽)		
生息環境	佐渡市ビオトープ整備事業面積 (ha)	370	400	430	460	490	「トキと暮らす島 生物多様性促進戦略」(佐渡市長定)の数値目標による	
社会環境	トキファンクラブ会員数	7,060	7,649	8,238	8,827	9,416	飼育方針による	
飼育個体群	飼育個体数	200	200	200	200	200		
	繁殖による増加数	45	45	45	45	45		
モニタリング	住民からの目撃情報数	1000	1500	2000	2500	3000		



(別紙 1)

個体群シミュレーションによる試算結果

2015 年までのパラメータを利用して、今後のトキの野生個体数を試算した。

使用した個体群パラメータ (各シナリオで共通)

放鳥後 1 年目生存率	0.65 (佐渡のデータ)
2 年目以降生存率	0.83 (佐渡のデータ)
一腹卵数	2.73 (中国のデータ)
巣の捕食圧	0.04
環境変動	0

(試算結果)

2016～2020 年の間、毎年 36 羽の放鳥を継続し、2015 年時点の個体群パラメータ (上記数値かつ幼鳥生存率 0.78、巣立ち率 0.22) が 5 年後まで変化しなければ、2020 年に野生下に 1 年以上生息する成鳥個体数は 220 羽、全個体数は 309 羽で、その後放鳥を継続しなくても個体数は増加することが試算された (シナリオ 1)。

これまでのモニタリング結果から、成鳥の生存率は大きく変化しないが、巣立ち率は年によって変動幅が大きい状況にある。また、現時点での幼鳥生存率は高いレベルにあるが、個体数増加に伴い徐々に減少していくことが予想される。今後の個体数動向を推測する上でこれら 2 つのパラメータが重要であると考えられることから、巣立ち率を 0.22 (2012～2015 年の平均値)、0.3 (想定値)、0.34 (過去最高値) 及び幼鳥生存率を 0.6 (想定値)、0.7 (想定値)、0.78 (2015 年時点の佐渡の平均値) を組み合わせ、今後の個体数動向について 5 通りの試算を行った。

巣立ち率が佐渡における 2012～2015 年の平均値である 0.22 であった場合、幼鳥生存率が 0.6 (想定値) にまで低下すると、2020 年時点で野生下における 1 年以上生息する成鳥個体数は 191 羽、全個体数は 274 羽で、その後 2021 年以降放鳥を中止すると個体数は減少傾向であることが試算された (シナリオ 2)。

幼鳥生存率を 0.6 (想定値) としたまま、巣立ち率を 0.3 と仮定すると、2020 年時点で野生下に 1 年以上生息する成鳥個体数は 220 羽、全個体数は 327 羽で、その後の放鳥を中止しても個体数は増加することが試算された (シナリオ 3)。

また、幼鳥生存率の低下が 0.7 までに止まり、巣立ち率が 2014 年と 2015 年のおよそ平均値に近い 0.3 を仮定すれば、2020 年時点で野生下に 1 年以上生息する成鳥個体数は 242 羽、全個体数は 355 羽で、その後の放鳥を中止しても個体数は増加することが試算された (シナリオ 4)。

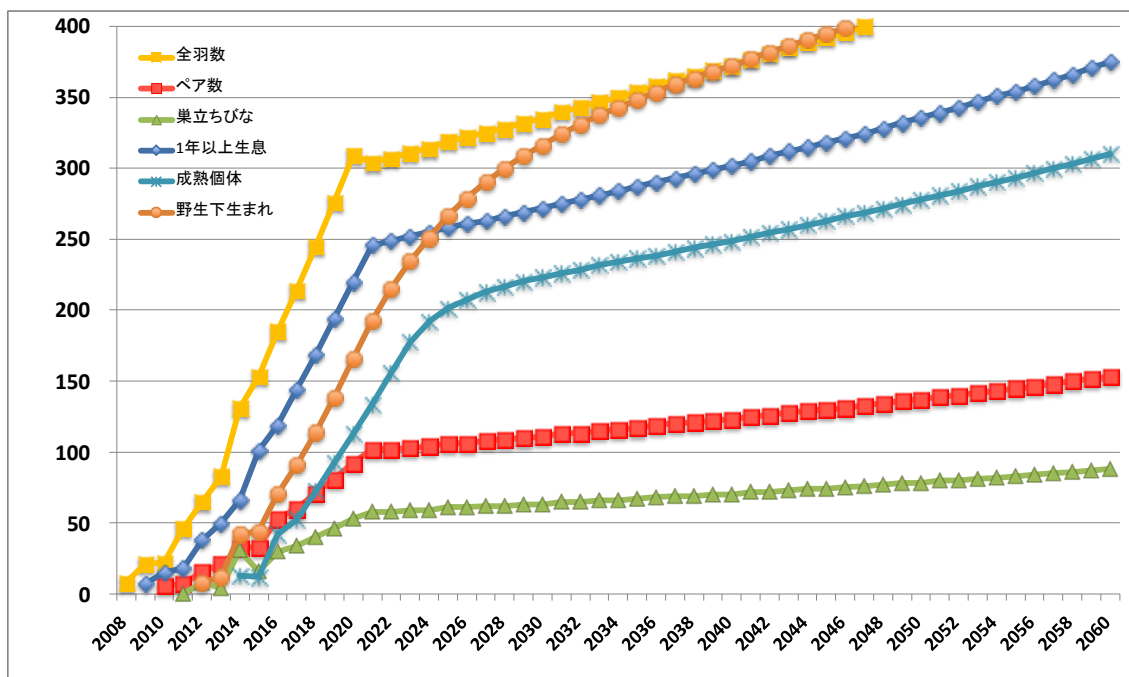
さらに、幼鳥生存率の低下が 0.7 までに止まり、巣立ち率が佐渡における過去最高値である 0.34 を仮定すれば、2020 年時点で野生下に 1 年以上生息する成鳥個体数は 260 羽、全個体数は 387 羽で、その後の放鳥を中止しても個体数は増加することが試算された（シナリオ 5）。

なお、これまでのモニタリング調査において捕食者による卵やヒナの明らかな捕食が確認された巣数を基とした捕食圧（0.04）を各シナリオにおいて考慮している。

これらの試算結果から、2021 年以降放鳥を中止しても個体群が維持できる 2020 年の野生下における 1 年以上生息する定着個体数の幅は 220～260 羽となる。定着個体数の目標としては、目標達成の実現可能性も考慮し、この幅における最小値の（シナリオ 3）を想定し、220 羽（生息個体数 327 羽）を目安とすることが妥当と考える。

○シナリオ 1 (現状のまま推移した場合)

幼鳥生存率	0.78
巣立ち率	0.22
年間放鳥数 (2016～2020 年)	36
年間放鳥数 (2021 年～)	0



2015 年時点の個体群パラメータが 5 年間変化しなければ、

- ・ 2020 年までは毎年 36 羽の放鳥
- ・ 2021 年以降は放鳥を中止

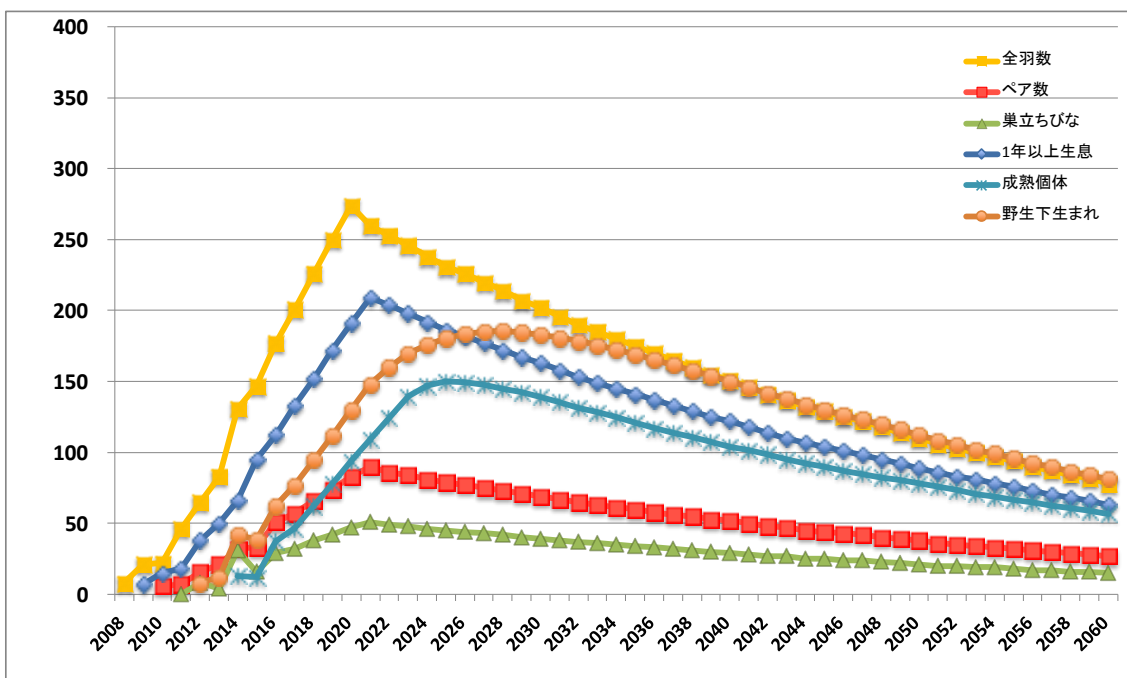
という条件で、2020 年の時点で野生下に 1 年以上生息する個体数は 220 羽、全体個体数は 309 羽 (うち野生下生まれ個体数は 166 羽、成熟個体数は 113 羽) となり、2021 年以降放鳥をしなくても個体数は増加する推測結果となった。

○シナリオ 2（幼鳥生存率が 0.6、巣立ち率が 0.22 の場合）

個体群パラメータ

共通パラメータ値使用

幼鳥生存率	0.6（想定値）
巣立ち率	0.22（2012～15 年の佐渡の平均値）
年間放鳥数（2016～2020 年）	36
年間放鳥数（2021 年～）	0



巣立ち率が佐渡における 2012～15 年の平均値である 0.22 で、幼鳥生存率が 0.6 にまで低下し、2020 年まで毎年 36 羽の放鳥を継続すると仮定すると、2020 年時点で野生下に 1 年以上生息する個体数は 191 羽、全体個体数は 274 羽（うち野生下生まれ個体数は 130 羽、成熟個体数は 94 羽）であり、その後放鳥を中止すると個体数は減少傾向になると推測される。

○シナリオ 3（幼鳥生存率が 0.6、巣立ち率が 0.3 の場合）

個体群パラメータ

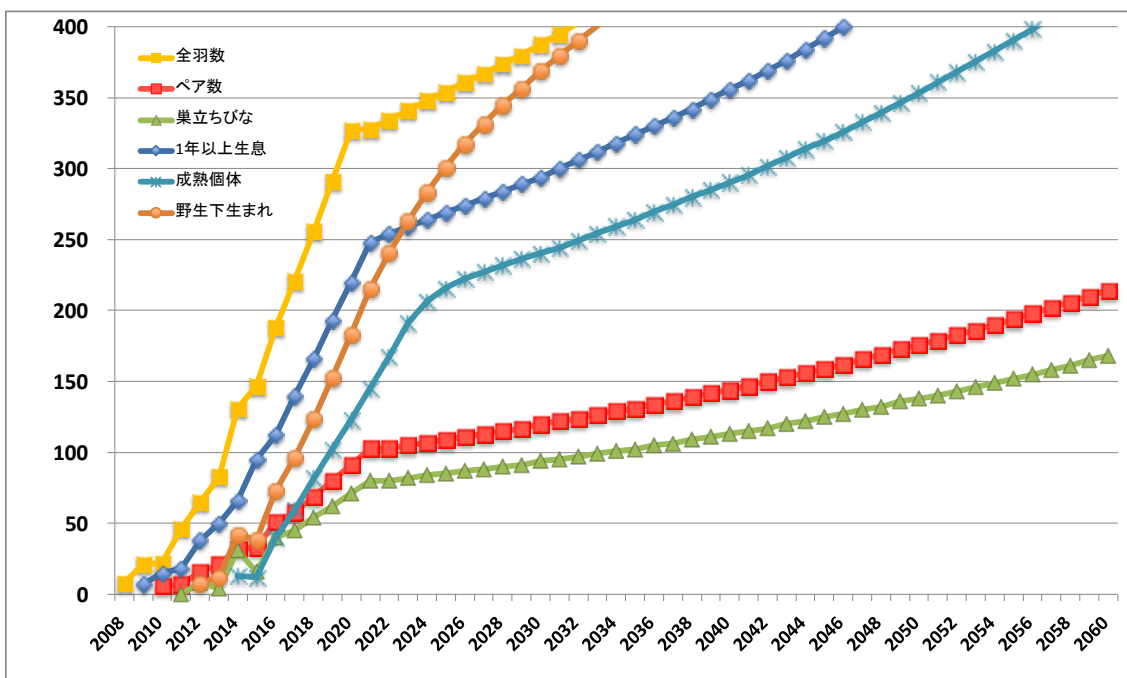
共通パラメータ値使用

幼鳥生存率 0.6（想定値）

巣立ち率 0.3（想定値）

年間放鳥数（2016～2020 年） 36

年間放鳥数（2021 年～） 0



幼鳥生存率が現状の 0.6 にまで低下し、巣立ち率が 0.3 で、2020 年まで毎年 36 羽の放鳥を継続すると仮定すると、2020 年時点で野生下に 1 年以上生息する個体数は 220 羽、全体個体数は 327 羽（うち野生下生まれ個体数は 183 羽、成熟個体数は 123 羽）で、その後放鳥を継続しなくても個体数は増加すると推測される。

○シナリオ 4（幼鳥生存率が 0.7、巣立ち率が 0.3 の場合）

個体群パラメータ

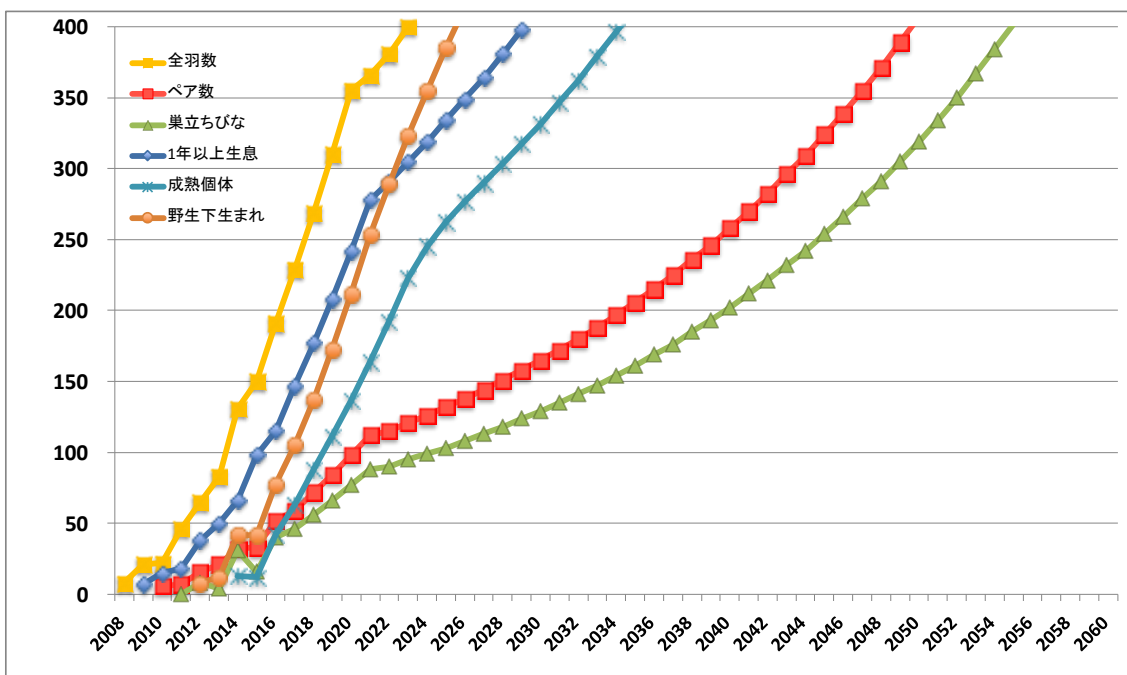
共通パラメータ値使用

幼鳥生存率 0.7（想定値）

巣立ち率 0.3（想定値）

年間放鳥数（2016～2020 年） 36

年間放鳥数（2021 年～） 0



幼鳥生存率を 0.7 以下にまで低下させず、巣立ち率が 0.3 で、2020 年まで毎年 36 羽の放鳥を継続すると仮定すると、2020 年時点で野生下に 1 年以上生息する個体数は 242 羽、全体個体数は 355 羽（うち野生下生まれ個体数は 212 羽、成熟個体数は 136 羽）で、その後放鳥を継続しなくても個体数は増加する推測結果となる。

○シナリオ 5（幼鳥生存率が 0.7、巣立ち率が 0.34 の場合）

個体群パラメータ

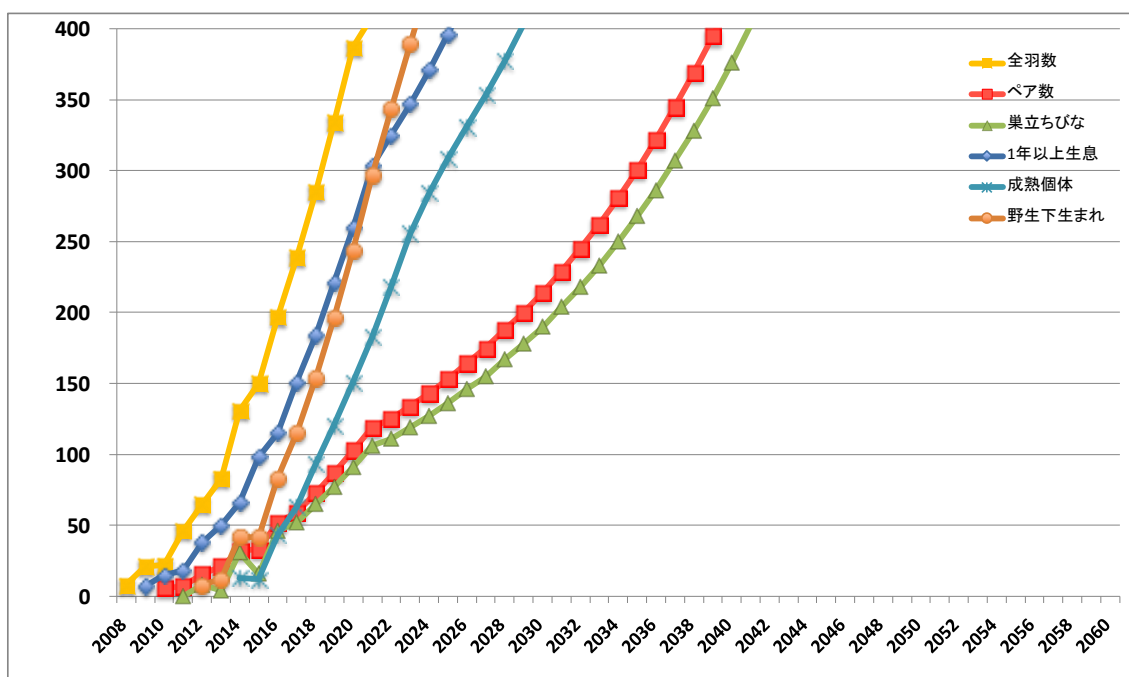
共通パラメータ値使用

幼鳥生存率 0.7（想定値）

巣立ち率 0.34（佐渡における過去最高値）

年間放鳥数（2016～2020 年） 36

年間放鳥数（2021 年～） 0



幼鳥生存率を 0.7 以下にまで低下させず、巣立ち率を佐渡における過去最高値である 0.34 で維持することができ、2020 年まで毎年 36 羽の放鳥を継続すると仮定すると、2020 年時点で野生下に 1 年以上生息する個体数は 260 羽、全体個体数は 387 羽（うち野生下生まれ個体数は 244 羽、成熟個体数は 151 羽）で、その後放鳥を継続しなくても個体数は増加する推測結果となる。

個体群シミュレーションの試算結果

1. 決定論的モデルによる個体群シミュレーション

ロードマップ 2020 に示したシミュレーションについて 2018 年 12 月 31 日までのモニタリングデータを用いて個体群シミュレーションを実施。

シナリオ 1：パラメータを 2008 年から 2018 年の平均とした場合

シナリオ 2：パラメータを 2016-2018 年の 3 ヶ年平均とした場合

シナリオ 3：パラメータを 3 ヶ年平均とし、環境収容力 1000 羽に近づくと成鳥生存率・幼鳥生存率が低下する場合

※2020 年まで毎年 36 羽放鳥し、2021 年からは放鳥は 30 羽放鳥すると仮定。

※トキ野生復帰ロードマップ 2020 におけるシミュレーションとの差異として、中国の一腹卵数を削除し、佐渡における平均巣立ち雛数を用い、巣の捕食率の項を削除することで全てのパラメータについて、佐渡の実測値に基づくシミュレーションを実施した。

表 1. シナリオごとの個体群パラメータ

	シナリオ 1 全期間	シナリオ 2 3 ヶ年	シナリオ 3 密度効果
1 年目生存率	0.65	0.70	0.70
成鳥生存率	0.90	0.93	0.93→0.70
幼鳥生存率	0.78	0.78	0.78→0.70
巣立ち率	0.30	0.40	0.40
平均巣立ちヒナ数	2.33	2.27	2.27

参考資料 2

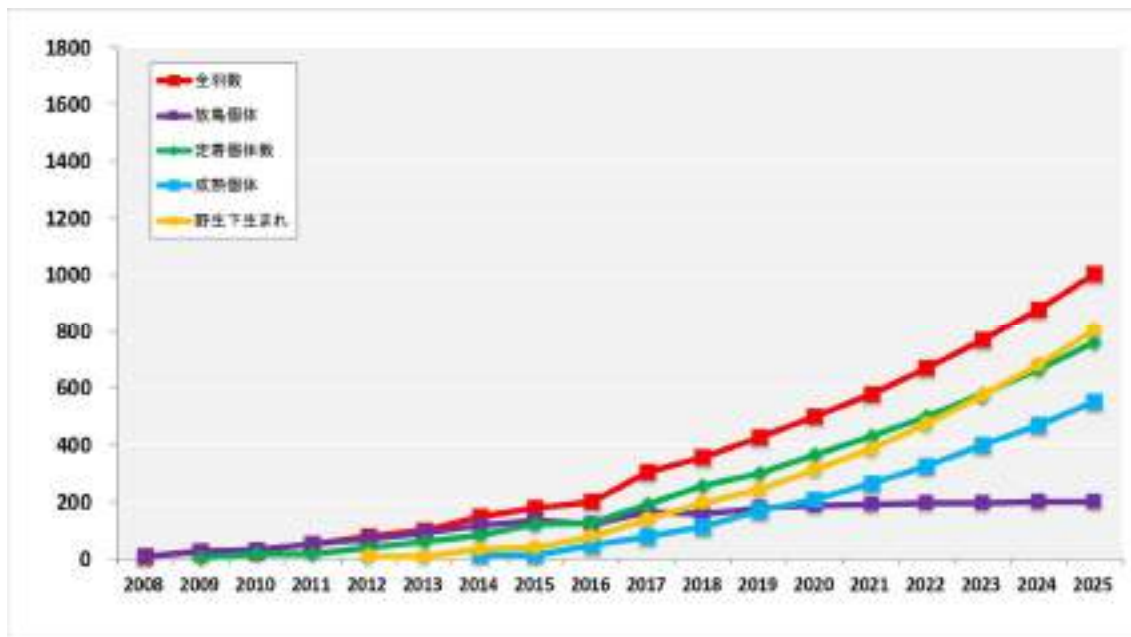


図1. シナリオ 1

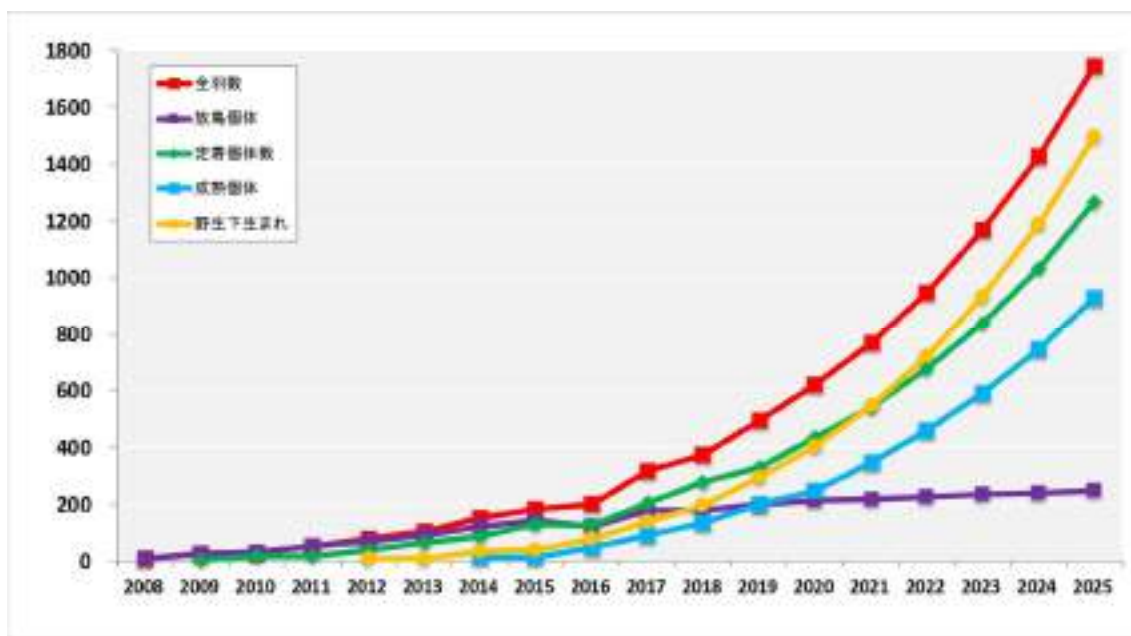


図2. シナリオ 2

参考資料 2

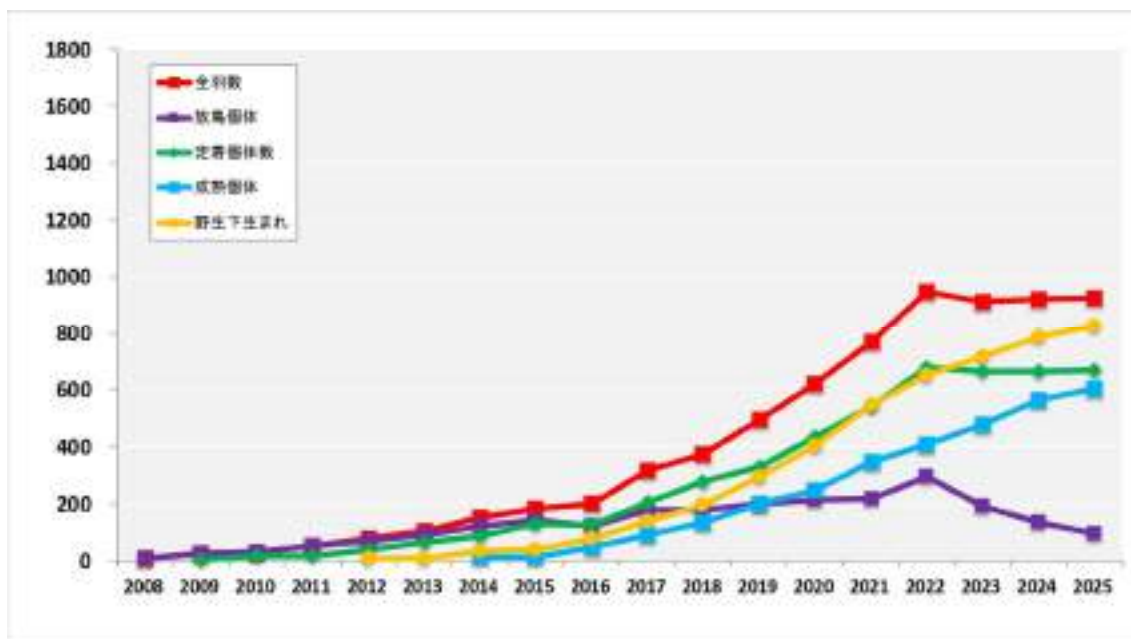


図 3. シナリオ 3

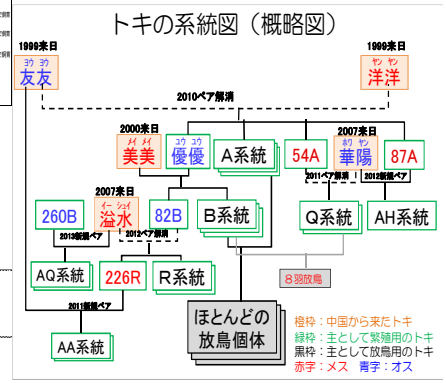
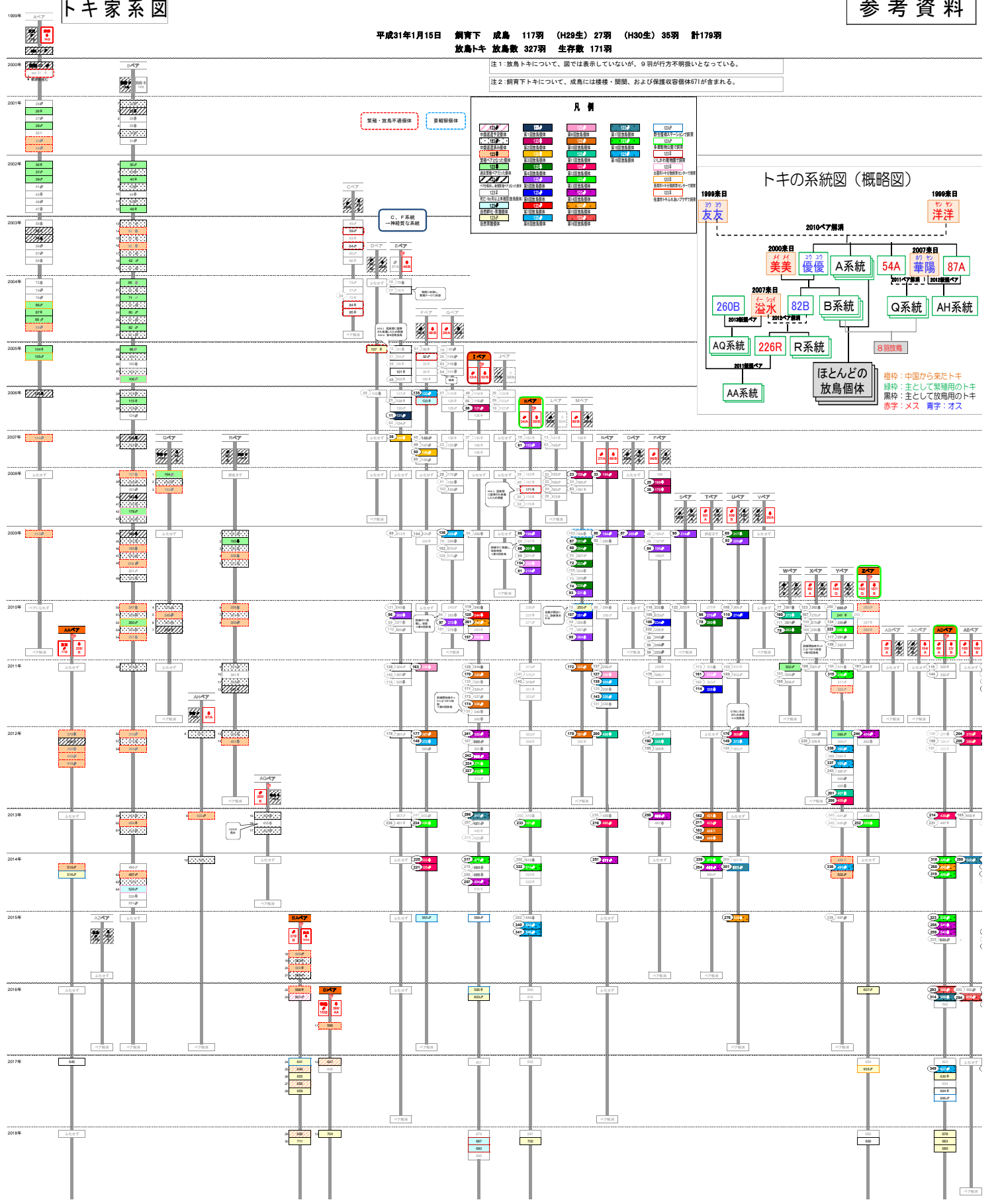
表 2. シナリオごとの 2025 年における予測個体数

	シナリオ1 全期間	シナリオ2 3ヶ年	シナリオ3 密度効果
生存個体数	1002	1745	924
定着個体数	760	1267	669
成熟個体数	551	927	605
巣立ちびな	212	448	225
野生生まれ個体	802	1499	826
放鳥個体	200	246	98

トキ家系図

平成31年1月15日 飼育下 成鳥 117羽 (H28生) 27羽 (H30生) 35羽 計179羽
 放鳥トキ 放鳥数 327羽 生存数 171羽

注1: 放鳥トキについて、図では表示していないが、9羽が行方不明扱いとなっている。
 注2: 飼育下トキについて、成鳥には様棲・閑閑、および保護収容個体671が含まれる。



1999

2000

2010

2020

2030

2040

2050

2060

2070

2080

2090

2010

2018

2028

2038

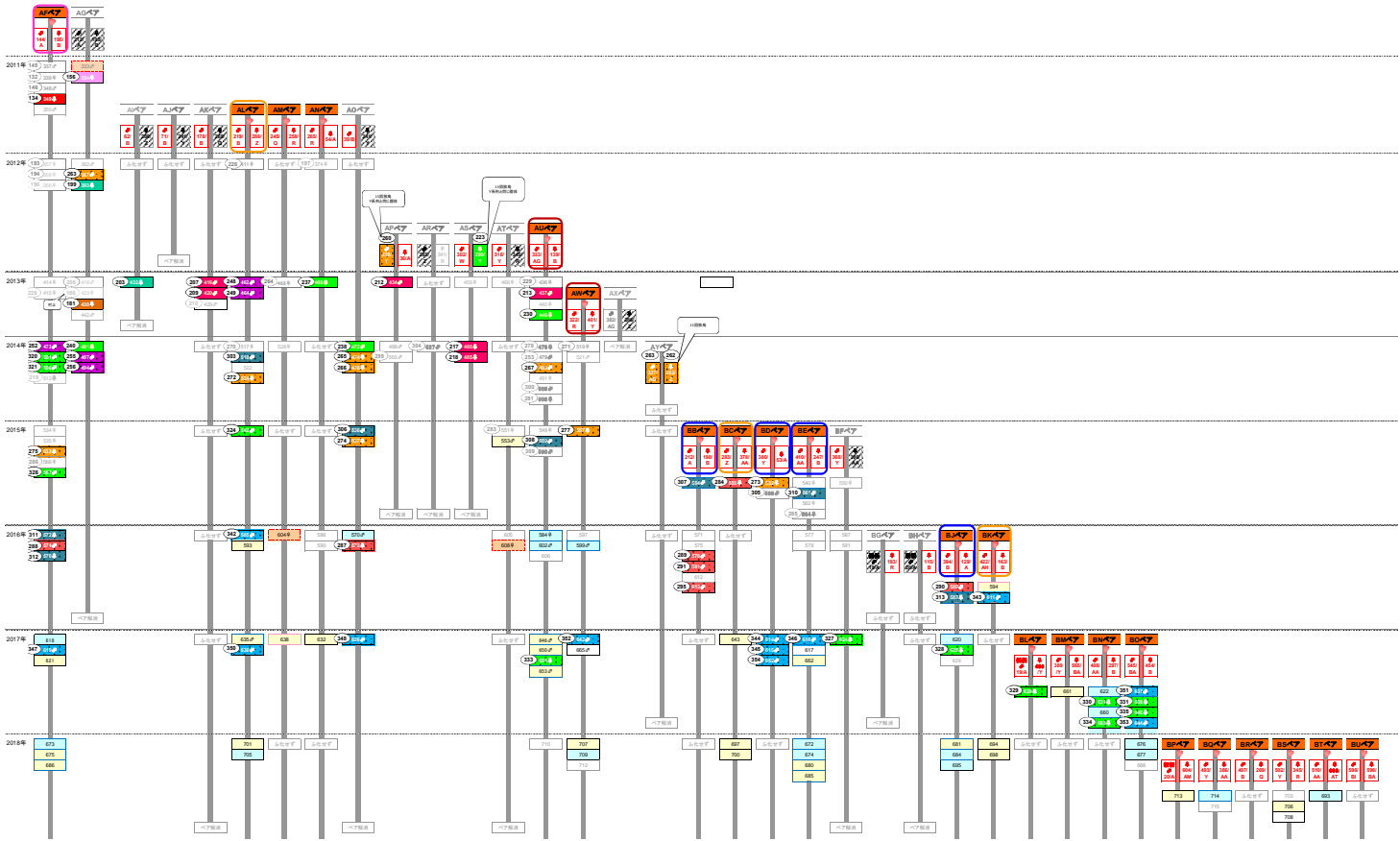
2048

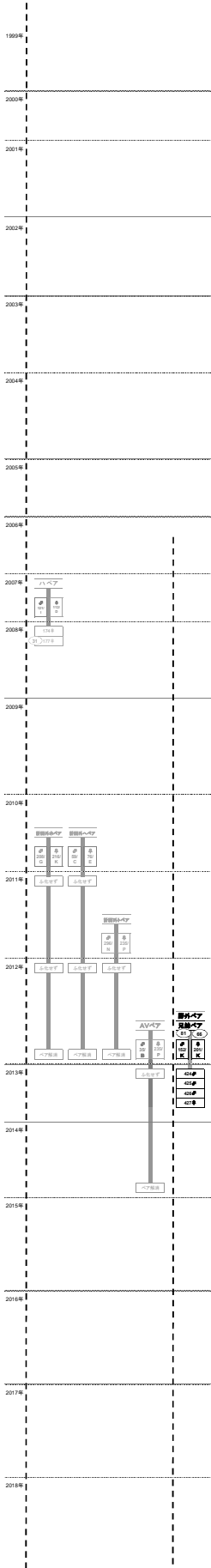
2058

2068

2078

2088

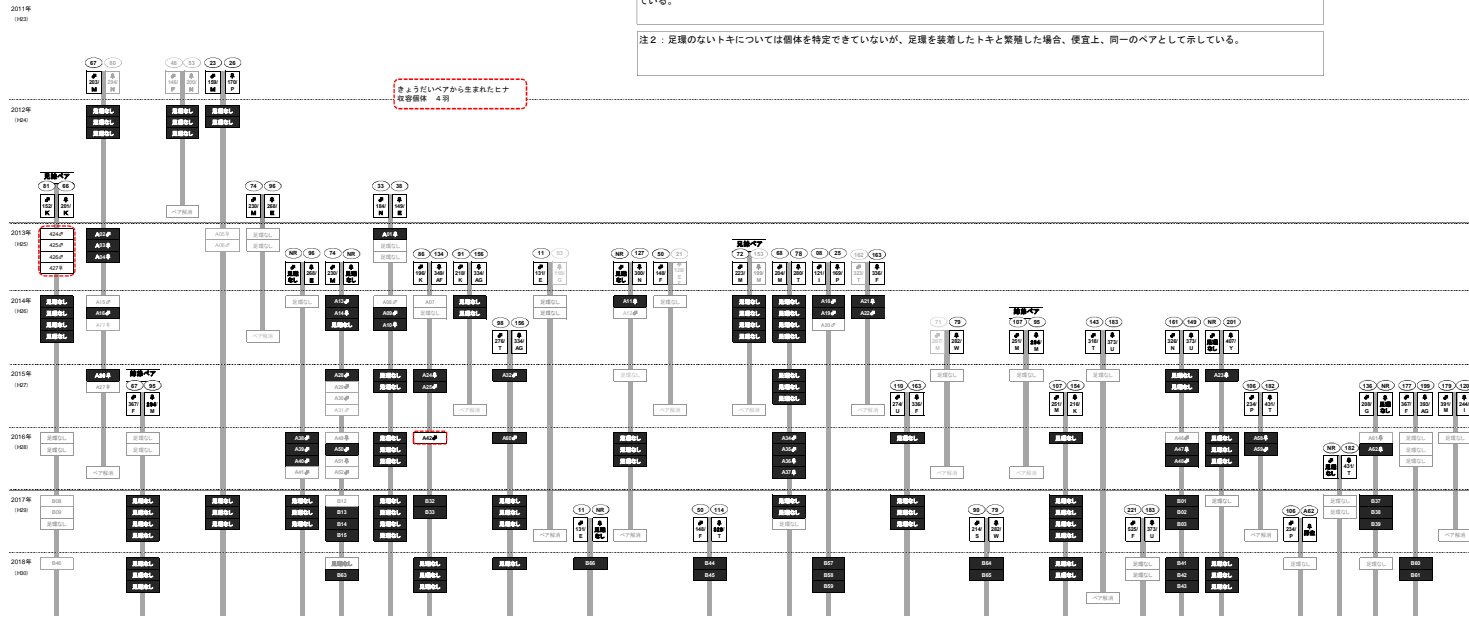




生存数 合計182羽 足環なし(124~30年生まれ計)84羽 (125生)4羽 (126生)10羽 (127生)8羽 (128生)20羽 (129生)31羽 (130生)27羽

注1：個体の特定ができないため図では死亡の表示になっていないが、H24~30生まれ足環なし個体121羽のうち、5羽が死亡しており、96羽が生存扱いとなっている。

注2：足環のないトキについては個体を特定できていないが、足環を装着したトキと繁殖した場合、便宜上、同一のペアとして示している。





2014年

1920

2015年

1940

2015年

1920

2014年

1920

2015年

1970

2016年

1920

2017年

1920

2018年

1920

