

資料 3

今後の放鳥計画について

1. 第 5 回放鳥について

第 1 回放鳥(2008 年 9 月 25 日)、第 2 回放鳥(2009 年 9 月 29 日～)、第 3 回放鳥(2010 年 11 月 1 日～)の結果を踏まえ、第 5 回放鳥については、9 月下旬に実施することとし、3 ヶ月程度の訓練期間を確保することを前提に 6 月 22 日に 20 羽の訓練を開始した。7 月 9 日に順化訓練中のトキ 1 羽(メス、1 歳)の死亡が確認されたため、現在の放鳥予定個体は 19 羽となる。

第 5 回放鳥についても、順化ケージから直接放鳥を行うこととする。

(1) 放鳥予定個体

表 1 放鳥予定個体 () 内は旧番号、は発信器装着個体

	オス	メス
2007 年生まれ (4 才)	81 (152K)	
2008 年生まれ (3 才)	<input type="checkbox"/> 82 (155L)	83 (181M)
2009 年生まれ (2 才)	84 (188P)、85 (194N)、 <input type="checkbox"/> 86 (196K)、87 (205O)、 <input type="checkbox"/> 88 (211K)、 <input type="checkbox"/> 90 (214S)、 91 (218K)、92 (220U)	89 (213E)、93 (231M)
2010 年生まれ (1 才)	98 (276T)	94 (263G)、95 (264M) 96 (268E)、97 (272G) 99 (277E)
	11 羽	8 羽

(個体選定の考え方)

- ・異性の兄弟は含めない
- ・雌雄は、同数程度とする
- ・GPS 送信器は、飼育下における試験状況等も踏まえ、オス 4 個体に装着

(2) 訓練のポイント

訓練は以下の視点に着目して実施し、訓練・放鳥を通じて順化ケージからのソフトリリースによる放鳥方式を確立することとしている。

- ①野外で必要な飛翔能力を身につける。
- ②野外で必要な採餌能力を身につける。
- ③現在の佐渡島の環境に順応できるよう、人や車への過剰な警戒心を和らげる。

(訓練前のケージ改修等)

施設の大規模な改修は行わないが、下記の点について準備を行った。

- ・破損、劣化したテン返し等の修繕
- ・仕切りネット操作ワイヤー等、金属露出部分の保護材による被覆
- ・池を 1 つ埋め立て、堆肥場を造成(ビタミン欠乏対策)、落葉、ワラ等を搬入
- ・ヤマアカガエル、クロサンショウウオの卵塊のケージ内への導入

このほか、電気柵の点検・メンテナンス、池の田植え・あぜの補修、ケージの草刈り、枯死木の除去、監視カメラの清掃等を実施

（訓練における変更点）

今回の第 5 回放鳥候補個体から、放鳥予定個体のスクリーニング（順化ケージの訓練前に、1 週間から 10 日間程度繁殖ケージの池でエサ取りの状況を確認する）を廃止した。訓練開始後 3 日目にケージ内で訓練経験のある個体が池に探餌に入った後、他の個体も池での探餌を開始し、現在は全ての個体が池で探餌している。

表 2 放鳥予定個体ごとの情報

番号	系統	生年・雌雄	孵化形態	育雛形態	備考
81	K	07・♂	自	自（仮親）	・Dペアで自然育雛（5日齢～）
82	L	08・♂	人	人	・21日齢でややエンゼルゆいぐ
83	M	08・♀	自	人	・2日齢で両眼球大きい？→巣内から回収
84	P	09・♂	自	自	・10年3月9日 テン襲撃事故生存個体（重傷、その後回復）
85	N	09・♂	自	自	・幼鳥期 ビタミンB1欠乏→ビタミンB1投与筋注
86	K	09・♂	人	人	・多摩生まれ
87	O	09・♂	人	人	
88	K	09・♂	人	人	・多摩生まれ
89	E	09・♀	人	自（仮親）	・Eペアで自然育雛（5日齢～）
90	S	09・♂	人	自（仮親）	・Rペアで自然育雛（4日齢～）
91	K	09・♂	人	人	・多摩生まれ
92	O	09・♂	人	自（仮）→人	・1日のみ自然育雛、給餌不足で人工育雛に切替え
93	M	09・♀	人	人	
94	G	10・♀	人	人	・多摩生まれ
95	M	10・♀	人	自（仮親）	・Fペアで自然育雛（7日齢～）
96	E	10・♀	人	自（仮親）	・Qペアで自然育雛（9日齢～）
97	G	10・♀	人	人	・多摩生まれ
98	T	10・♂	自	人→自	・3日間人工育雛（1-3日齢）
99	E	10・♀	人	自	・Qペアで自然育雛（6日齢～）

2. 第 3 回、第 4 回放鳥の評価

(1) 放鳥回ごとの個体の状況

① 第 3 回放鳥個体

(生存個体)

第 3 回放鳥個体 13 羽のうち、2011 年 7 月時点で生存が確認されているのは No.38♀、No.48♂、No.50♂、No.53♀の 4 羽のみ。今期はいずれもつがいを形成し、営巣・産卵に至った。

(行方不明・死亡個体)

すでに 5 ヶ月以上未確認の個体が 13 羽中 8 羽。いずれも放鳥直後（11 月初め）から 1 月に確認情報が途絶えている。本州へ飛来した 2 羽も 2 月以降は確認されていない。2010 年生まれの 4 羽（放鳥時 0 歳）は全て行方不明である。

No.52♂については、放鳥後、真野・畑野地区を中心に行動が確認されていたが、5 月 12 日に真野地区で GPS 位置情報が確認されたのち 2 ヶ月以上確認情報がない。

表 3 第 3 回放鳥個体の状況

番号	生まれ年	性別	系統	GPS	最近の行動
38	2007	♀	E		6/9 の抱卵放棄後も引き続き真野地区で行動
45	2005	♀	E	○	放鳥直後以降、確認情報なし
46	2006	♀	I	○	12/17 に新潟市にて死体を回収
48	2007	♂	F	○	6/14 の抱卵放棄後も引き続き羽茂地区で行動
49	2007	♂	F		放鳥直後以降、確認情報なし
50	2007	♂	F		新穂・両津・金井周辺で群れと共に行動
52	2008	♂	L	○	5/12 の GPS 位置情報以降、確認情報なし
53	2009	♀	N	○	6/14 の抱卵放棄後も引き続き羽茂地区で行動
55	2010	♂	P		本州へ飛来(最終確認は 12/18 長野県野沢温泉村)
56	2010	♂	P		本州へ飛来(最終確認は 1/29 秋田県仙北市)
58	2010	♂	P		放鳥直後以降、確認情報なし
59	2010	♀	M		12/18 以降未確認
60	2007	♂	F	○	1/8 の GPS 情報以降、確認情報なし

(網掛けは 5 月以降未確認の個体)

② 第 4 回放鳥個体

(生存個体)

第 4 回放鳥個体 18 羽のうち、2011 年 7 月時点で生存が確認されているのは 11 羽。No.66♀、No.67♂、No.76♂、No.78♀の 4 羽は新穂・両津・金井周辺で 14 羽の群れの中で共に行動している。No.68♂、No.72♂についても、真野地区にて No.33♂、No.38♀と共に行動している。No.69♀、No.71♂、No.74♂、No.79♂、No.80♀は群れあるいはまとまった個体群と合流できておらず、今後の動向が注視される。

(行方不明・死亡個体)

放鳥直後以降確認情報がない個体 4 羽を含め、5 月以降未確認の個体が 7 羽となっている。なお、第 4 回放鳥個体については、本州で確認された個体はいない。

表 4 第 4 回放鳥個体の状況

番号	生まれ年	性別	系統	GPS	最近の行動
61	2005	♂	F		3/23 以降未確認
62	2006	♀	E		放鳥直後以降、確認情報なし
63	2007	♂	L		放鳥直後以降、確認情報なし
64	2008	♂	L		放鳥直後以降、確認情報なし
66	2009	♀	K		新穂・両津・金井周辺で群れと共に行動
67	2009	♂	M		新穂・両津・金井周辺で群れと共に行動
68	2009	♂	M	○	真野地区で行動
69	2009	♀	U		小木・羽茂地区で行動
70	2009	♀	G	○	3/28 に新穂山中にて死体を回収
71	2009	♂	M		小木・羽茂地区で行動
72	2009	♂	M		真野地区で行動
73	2009	♂	M		4/17 以降未確認
74	2009	♂	M		相川地区で単独行動
76	2010	♂	M		新穂・両津・金井周辺で群れと共に行動
77	2010	♀	W		放鳥直後以降、確認情報なし
78	2010	♀	T		新穂・両津・金井周辺で群れと共に行動
79	2010	♀	W		放鳥直後以降、確認情報がなかったが、7/12 に羽茂地区にて確認された
80	2010	♀	N		両津地区で単独行動

（網掛けは 5 月以降未確認の個体）

（2）放鳥回ごとの生存数の推移

放鳥回ごとの確認羽数及び生存率の変化について以下の図に示した。

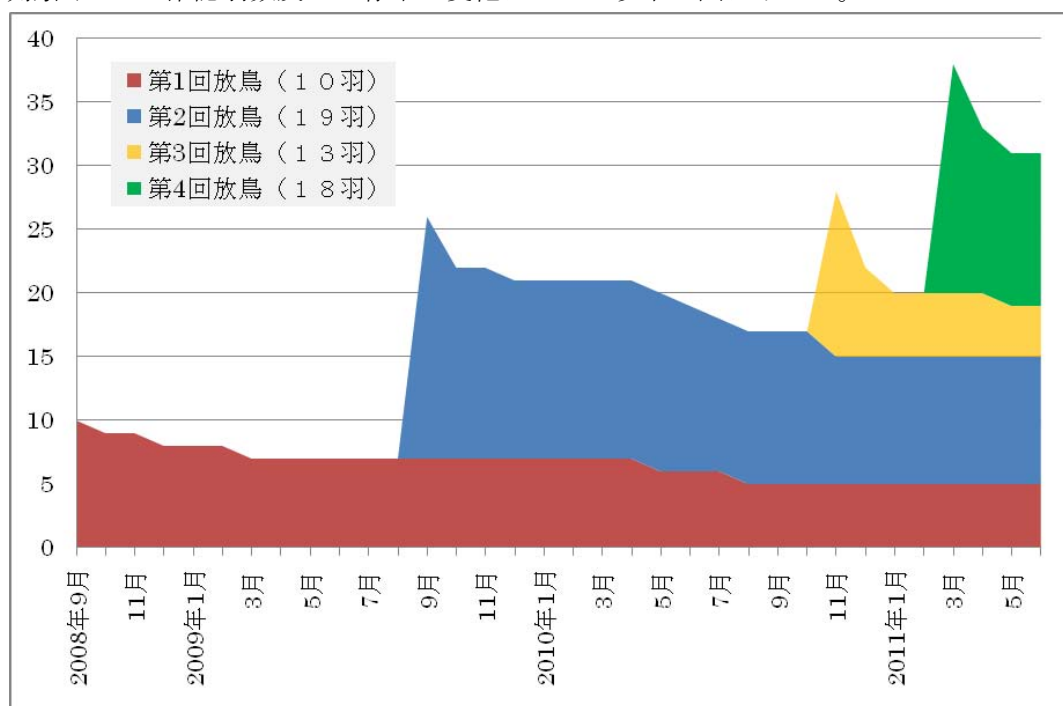


図 1 放鳥トキ確認羽数の変化

第 3 回及び第 4 回放鳥個体については、放鳥直後に行方不明となった個体が多いことが分かる。

一方、第 1 回及び第 2 回放鳥個体の確認羽数の変化をみると、放鳥直後以外に、繁殖期終了直後から夏季にかけて行方不明となる個体があり、逆に餌量が少ないとされる冬季に行方不明となった個体はいないことが分かる。

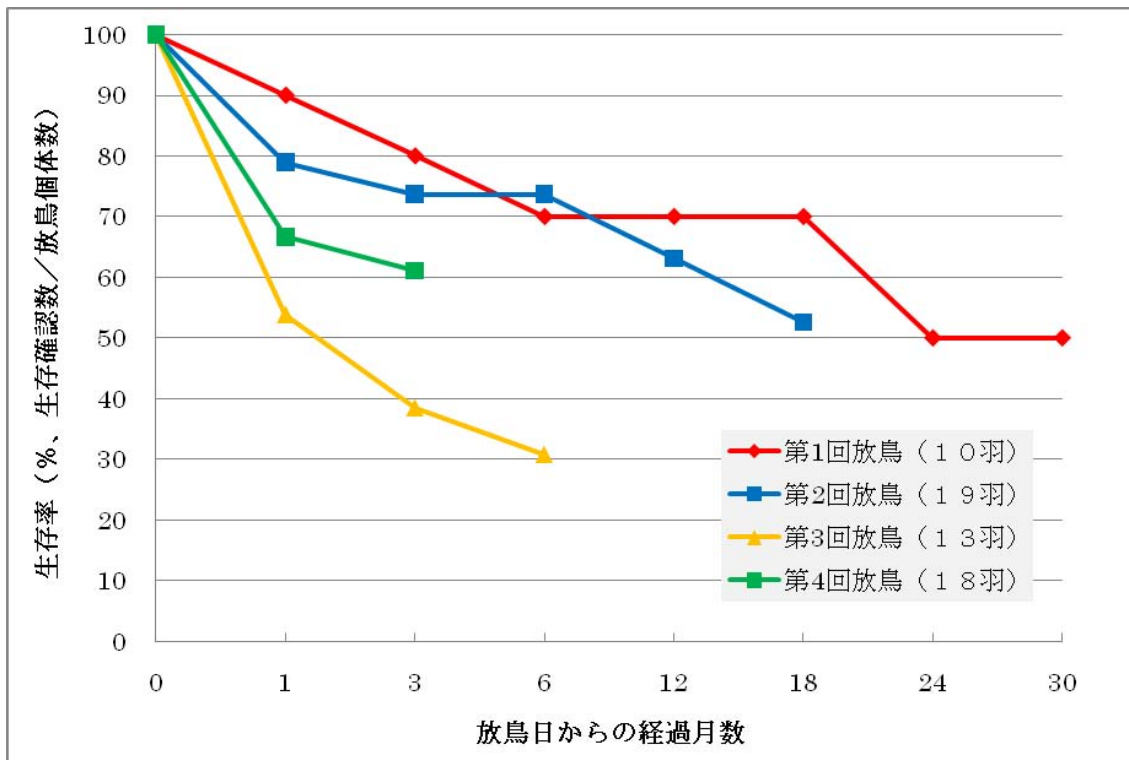


図 2 放鳥回ごとの生存率の変化

図 2 より、第 3 回及び第 4 回放鳥個体の放鳥直後の行方不明率が、第 1 回及び第 2 回に比べて高い。理由として、訓練期間や放鳥時期の違いが考えられる。

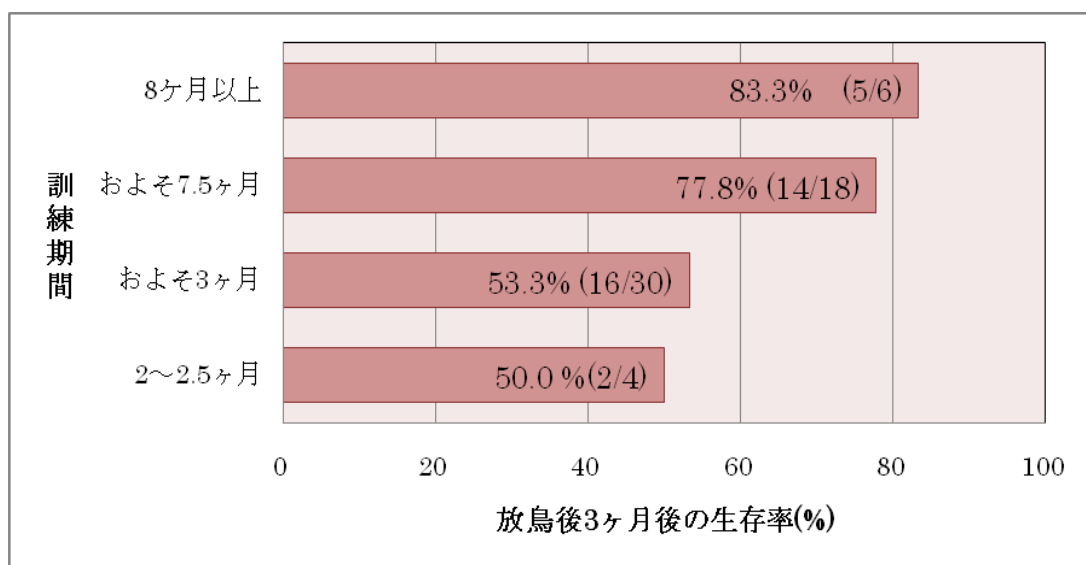


表 5 現在確認できている放鳥個体の年齢構成

生まれ年	羽数	オス	メス	(本州)
2005 年 (6 才)	3 羽	<u>01</u>	03 18	
2006 年 (5 才)	5 羽	06 08 11	21	<u>04(♀)</u>
2007 年 (4 才)	3 羽	48 50	38	
2008 年 (3 才)	7 羽	23 33	25 26 27 31 32	
2009 年 (2 才)	8 羽	67 68 71 72 74	53 66 69	
2010 年 (1 才)	4 羽	76	78 79 80	
合計	30 羽	14 羽	15 羽	1 羽

(赤=第 1 回放鳥個体、青=第 2 回放鳥個体、黄=第 3 回放鳥個体、緑=第 4 回放鳥個体、下線は GPS 送信器装着個体)

(第 3 回放鳥の評価)

2010 年 11 月に行った第 3 回放鳥においては、0 歳の個体 4 羽が、全て放鳥後間もなく確認できなくなった。また、このうち 2 羽は、オスで初めて本州に渡ったことが確認されたが、長距離を移動し、行方不明となった。これらのことから、幼鳥を生まれた年の秋に放鳥するのは早い（適応力の高さよりも、身体能力・生活能力が未発達であることのほうがより強く影響した）と推測される。

9 月下旬に実施した第 1 回、第 2 回の放鳥後のトキの確認状況が良好であったことから、秋の放鳥の時期については、9 月下旬から 10 月上旬が最も望ましいと考えられる。

(第 4 回放鳥の評価)

冬季の訓練期間中に、ビタミン B1 欠乏症を呈して収容される個体が頻発した。

また、特に積雪量が多かったため、順化ケージ屋根からの落雪に驚いたトキが頻繁に飛翔し、ネットに接触して頭部を負傷するなど、飼育面での課題が生じた。冬季は餌不足によるテンの侵入のリスクも高いが、順化ケージの一部が落雪で破損したり、電気柵が部分的に雪に埋まるなどの施設管理上の課題も発生した。さらに、冬季の訓練は潜在的に鳥インフルエンザのリスクも高くなる。

このように、春放鳥については、訓練上の課題が多いが、野外において一定の個体群を維持していく上で、当面は必要と考えられる。

中長期的には、野外の放鳥個体の生息・繁殖状況、飼育個体の状況を踏まえ、必要かつ可能な場合に、訓練・放鳥時期を考慮したうえで、秋の放鳥を補う形で実施することとする。

放鳥時期としては、冬期の訓練に伴う諸問題を避ける上で、3 月上旬頃に訓練を開始し、5 月下旬頃に訓練を終了するという事も考えられる。

なお、第 4 回放鳥では、これまでトキが長距離移動をすることが多かった春に実施したにもかかわらず、本州に移動した個体は確認されなかった。これまでに放鳥を重ねた結果として、島内にある程度まとまった数のトキが分布するようになり、他の個体を探して長距離移動を行う必要がなくなった可能性もある。

3. GPS 送信器に関する検討

(1) 飼育下個体による繁殖影響調査

飼育下のペアに GPS 送信器を装着し、繁殖への影響を観察した。

① 計画繁殖外ペア（59C♂×76E♀）（ステーション・センターで飼育）

→オスに装着していた送信器を外し、今年との状況をみた

年	試験内容	産卵数	有精卵	無精卵	不明
2010	♂送信器を装着	2	0	1	1
2011	♂送信器を外す	4	1	3	0

② E ペア（27♂×40♀）（センターで飼育、有精卵を産んだ経験有）

→メスに送信器を装着して影響をみた

年	試験内容	産卵数	有精卵	無精卵	不明
2004	—	3	3	0	0
2005	—	7	6	0	1
2006	—	8	5	2	1
2007	—	4	3	0	1
2008	—	2	0	0	2
2009	—	7	3	1	3
2010	—	7	4	1	2
2011	♀送信器を装着	9	4	3	2

やや無精卵が多かったものの明確な傾向は見られなかった。

造巢行動を行わず、多くの卵を巢外放棄した。

③ K ペア（34♂×58♀）（多摩動物公園で飼育、有精卵を産んだ経験有）

→オスに送信器を装着して影響をみた

年	試験内容	産卵数	有精卵	無精卵	不明
2008	—	11	7	3	1
2009	—	8	7	0	1
2010	—	11	6	4	1
2011	♂送信器を装着	6	6	0	0

交尾、営巣、抱卵、育雛に問題は認められなかった。

④ クロトキ♀ 3羽（青橙 緑赤 黄白）（多摩動物公園で有精卵を産んだ経験有）

→送信機を装着して影響をみた

個体	試験内容	産卵数	有精卵	無精卵	不明
青橙	送信機を装着♀	4	2	2	0
緑赤	送信機を装着♀	2	1	1	0
黄白	送信機を装着♀	6	4	2	0

送信器を装着したことによる行動の異常は確認できなかった。

営巣、産卵、抱卵、育雛といった繁殖行動にも、異常は確認できなかった。

（2）春放鳥にあたっての GPS 送信機の装着について

春放鳥（冬訓練）の放鳥トキについては、日照が不足しても GPS 送信機のバッテリーが問題なく稼働するかを確認するため、2 個体のみが発信機を装着した。順化ケージでの訓練開始後、2 台の送信器は約 1 週間稼働した後、約 3 ヶ月間受信がなかった。

しかし、放鳥後、2 台とも位置情報の取得が可能となったため、春放鳥の場合でも GPS が稼働するうえでは大きな支障はないと判断される。

（3）地上波テレメトリーによる追跡の特徴と課題

<地上波発信機の法的規制>

現在日本で利用する電波については電波法で管理されており、既に多くの用途に周波数帯が割り当てられているため、新たな周波数帯の確保は困難な状況である。

ただし、動物の検知・通報システムに関しては需要が高いため、2008 年 8 月の法改正時に、150MHz 帯特定小電力で無線による群れの動きの把握や、生態調査・研究目的のための位置把握のために利用できることになった。

これまで、トキに背負わせる事ができるサイズのもが無かったが、最近になって軽量（14g）のものも開発されている。

<地上波発信器と Argos GPS 発信器の比較>

地上波発信器は発信器 1 台当たりの単価は安く、データ収集にかかる即時性は高いが、誤差精度が大きく、電池寿命も短い。

これらの特徴を踏まえた上で、どのようなデータを収集するのか目的を明確化して再度検討する必要があると思われる。

表 6 地上波発信器と Argos GPS 発信器の比較

		地上波発信器(特定小電力)	Argos GPS
費用	発信器	約4万	30~40万
	受信器	約10万	—
	追跡	数十万/月(人件費)	約1万/月(データ取得)
誤差精度		大きい(三角測量)	約18m
即時性		高い(リアルタイム)	1回/3日
電池寿命		約2ヶ月	約3年間
追跡範囲		調査者の移動可能範囲	全地球

4. ビタミン欠乏への対応

(1) 対応方針

春放鳥については、ビタミン B1 欠乏症が発生しにくいよう訓練時期を変更する（例えば、3 月上旬に訓練を開始し、5 月下旬に放鳥する）ことを検討するほか、以下の対策を実施する。

- ① ドジョウの給餌量を減らし、訓練前に人工飼料を十分摂食させるよう特に留意するとともに、偏食がないか十分確認する（又は偏食のある個体を訓練の対象から除外する）
- ② 順化ケージ内の一角に、ミミズや昆虫が生息できるよう落葉等を積み上げた堆肥山を整備するなど、餌生物の多様性を確保する（冬季以外の訓練においても有効）
- ③ トキやケージの状態を見つつ、必要に応じて冬期の訓練中にドジョウ以外の餌の給餌を行う
- ④ 訓練開始前に一部又は全ての個体に予めビタミン剤を投与する

(2) ビタミン B1 血中濃度の測定について

原因究明、状況把握の観点から血中のビタミン B1 の測定方法について検討した。関連機関との調整の結果、（独）動物衛生研究所において対応可能との検討結果が得られた（他の民間検査機関や検査精度等についても検討中）。

（検査材料等）

供試材料：EDTA 加血液（全血）1 ml 以上

保 存：-20℃（溶血）

（検査方針）

まず、トキの血中ビタミン B1 の正常値等、基礎データの収集が必要なことから、複数の健康個体を対象に、トキ保護センターにおける定期健康診断の際に採血を行い、検査機関に送付することを検討する。

【参考：餌のドジョウ中のビタミン B1 濃度の測定結果】

訓練中のトキのビタミン摂取量を推測する参考にするため、ドジョウ中のビタミン B1 濃度を測定したところ、検出限界を下回る結果となった。これまでの方法では、ドジョウを通じたビタミン B1 の摂取が期待できないことが明らかとなった。

表 7 チアミン（ビタミン B1）分析試験結果

分析対象	結果	定量下限	方法
国内産養殖ドジョウ（大分産）	H23.4 納入 検出せず	0.01mg/100g	高速液クロマトグラフ法
中国産ドジョウ	H23.4 納入 〃	〃	〃
参考：A どじょう	0.13mg	—	—

検査機関：（財）日本食品分析センター ドリップを除いて試験、珪酸塩として分析
参考：四訂日本食品成分分析表

5. 今後の放鳥計画

2010 年と 2011 年は、繁殖期を迎えた時点での島内の個体数は、ともに 20 羽前後であった。今後、放鳥により佐渡島内に定着する個体が増加することで、ペアの形成数も増加し、孵化の成功の可能性も高くなることが期待される。

これを前提として、今後の放鳥については、以下の方針で対応することとしたい。

(1) 基本方針

平成 23 年度中に、秋と春の年 2 回、各回 20 羽ずつ順化ケージから放鳥する方法（孵化・育雛方法、時期、訓練方法・期間、個体選定方法等）の確立に努める。

秋放鳥：第 1 回～第 3 回の放鳥の結果を踏まえ、毎年 9 月下旬から 10 月上旬に行うこと
を基本とする。

春放鳥：野外において一定の個体群を維持していく上で、当面は必要と考えられるが、時期については、前回と同じ 3 月頃のほか、田植え後の 5 月下旬頃が考えられる。
中長期的には、秋の放鳥を補う形で必要に応じて実施することとする。

(2) GPS 送信機の装着について

GPS 発信器については、オスの放鳥個体への装着及び飼育下個体による試験を継続しつつ、繁殖等への影響の程度を見極めることとする。

(3) 放鳥候補個体の飼育繁殖方法

自然繁殖個体のペア形成率が高い傾向がより顕著になったこと、分散飼育地の協力により、放鳥候補個体の一定数の確保にめどがついたことから、今後、放鳥候補個体の繁殖は、自然孵化・自然育雛により実施することを原則とする。

また、今後、飼育下（野生復帰ステーション繁殖ケージ）で自然孵化、自然育雛を経験させたペアと子どもを順化ケージで訓練し、放鳥することも視野に実施上の課題等を整理することとする。

※これまで、1 ペアのみ繁殖を経験したペアと子ども 1 羽を放鳥（第 2 回放鳥、No.08（オス）×No.05（メス）、子どもはNo.31（メス）。放鳥直後に分散し、No.05 は死亡）

(4) モニタリングについて

現時点では、繁殖個体のモニタリングによって、孵化に至らない理由を検証することが特に重要であること、人為の干渉による繁殖への影響を最小化することが不可欠であることを踏まえ、特定のペアについて、無人カメラによる継続的な観察を行うことについて、技術論、方法論、実施体制等を検討することとする。