

「トキの野生復帰の現状～佐渡の現場から」

講師 新潟大学超域研究機構
准教授 永田 尚志 氏

1. トキの仲間たち

トキはコウノトリやハシビロコウと同じコウノトリ目コウノトリ上科に属す、トキ科の鳥である。日本でトキというと水辺の鳥と考えがちだが、世界中に分布しているトキ科の鳥は 35 種類で、その大部分は草原地帯に住んでいる。

トキの平均寿命はまだ分かっていないのだが、佐渡で一番長く飼育されたキンは、1 歳のときに捕まり、飼育下で 36 年間生きた。実際、動物園で飼育される動物は野外で生活する動物よりも長く生きることができると、飼育下の最長寿命の半分から 3 分の 1 が野外の平均寿命ではないかといわれているので、15 年ほどではないかと考えている。



トキ科の仲間たち

トキ類 (29種)



ヘラサギ類 (6種)



8

世界のトキの分布



9

国際自然保護連合 (IUCN) では、絶滅危惧種を「危機的絶滅寸前種」「絶滅寸前種」「危急種」の三つに分けている。現在、絶滅に瀕しているトキは6種類で、一番数が少ないといわれているインドネシアの島に生息しているオニトキ、ラオスやカンボジアの国境辺りにいるといわれているカタジロトキは、危機的絶滅寸前種 (10年あるいは3世代のいずれ

か長い方の間に 50%の確率で絶滅してしまうと予測される種) になっている。また、中国と日本の野外に合わせて 750 羽程度いるといわれているトキと、北朝鮮の海岸で繁殖しているクロツラヘラサギ、中近東にいるホオアカトキは、絶滅寸前種 (20 年あるいは 5 世代のいずれか長い方の間に 20%の確率で絶滅してしまうと予測される種) に当てはまり、アフリカ南部に生息するハゲトキは危急種 (100 年で約 10%の確率で絶滅してしまう恐れがあるとされる種) になっている。



そのうち、オニトキ、カタジロトキについては生息状況すらまだ分かっていない状態で、トキとクロツラヘラサギ、ホオアカトキの 3 種類は手厚く保護されている。トキと同じく絶滅寸前種に指定されているホオアカトキは、かつては地中海沿岸のヨーロッパ南部からアフリカ北部に広く分布していたのだが、1980 年代に激減して、今ではモロッコに約 500 羽、中近東に 10 羽弱しかいないといわれている。その原因は、狩猟圧と生息環境の破壊である。例えばホオアカトキは日本のトキとは違って人里離れた岩棚に巣を作るのだが、人口増で岩棚のすぐ近くにまで畑が作られたため、巣を作る場所がなくなってしまった。そこで、今モロッコでは、木の巣箱を岩に設置して保全を図っている。

2. 日本でのトキの野外絶滅

1600 年以降の大航海時代にヨーロッパ人は世界中に出掛けて、いろいろな生き物を採集した。そのときから既に約 500 種類の生き物が絶滅している。その原因は、生息地の破壊と乱獲、そして移入種の影響である。特に鳥類の場合は、生息地の破壊と移入種の影響で

絶滅したケースが多い。

トキの場合はどうかというと、減ってからのことは分かっているが、減ってくる過程は分かっていない。昔の個体数も不明だが、各藩の産物帳の記録から 18 世紀初頭には日本各地にトキがいたということが分かっている。江戸時代には「生類憐れみの令」によって大名しか動物を捕れないことになっていたため、日本は世界で最も進んだ野生生物保護国家になっていて、各地の大名が競ってツルやトキを保護したので、19 世紀には日本の広い地域にトキが分布していたといわれている。

戦前（1940 年頃）は、佐渡と能登半島のほか、隠岐にもいたという記録があり、日本全国に 100 羽前後のトキがいたと考えられている。しかし、1950 年代に個体数が数えられるようになったころには、多くて 40 羽になるまで減ってしまった。特に能登では 1952 年の 10 羽弱から徐々に減り、1970 年に最後のトキを捕まえて佐渡へ持っていったことによって、野生のトキは絶滅した。その佐渡には 1952 年に約 25 羽いたのだが、こちらも徐々に減少して、10 羽前後で推移していた。そして、1981 年に環境省が野外のトキをすべて飼育下に置くことを決めて捕獲した時点で、野外絶滅となった。

国内のトキが減少した原因としては、第一に明治初期の狩猟がある。江戸時代には庶民が狩りをすることは許されていなかったのだが、明治維新とともに誰でも動物を捕れるようになったので、かなり多くの中型鳥獣が減少している。このときにトキも相当減ったと考えられる。もう一つの原因は、生息地の破壊である。トキは人家に近い林に巣を作るのだが、戦争中や戦争直後の燃料不足時に木が切られて、特に佐渡は林が丸裸になったので、営巣地がなくなったと思われる。また、一時多用された農薬の影響によって餌が減少し、さらに他の猛禽類と同様に、農薬の蓄積によって卵の孵化率が悪化したと考えられる。つまり、トキの数は明治初期の狩猟でまず激減し、生息地の破壊と農薬によってそこから増えることができずに、やがて絶滅に至ったと考えられるのである。

中国大陸では、シベリア南部のウスリー地方から台湾までトキが分布していたという記録があるのだが、現在は陝西省洋県に残るのみである。大陸では、ロシアでは 1963 年、中国国内では 1964 年に最後の記録が残っていた。その後、1974 年に北朝鮮と韓国の間にある非武装地帯で 4 羽のトキが確認されているが、1979 年には 1 羽になってしまった。そして、この 1 羽を捕獲しようとして失敗し、翌年にはもう確認できなくなった。この時点で大陸のトキは絶滅したのではないかといわれていたのだが、1981 年に中国の陝西省洋県で 7 羽が再発見された。そして、このときの 2 組のつがいと 3 羽のひなが、今は 1500 羽まで増加している。

中国でも最初のうちは繁殖がうまくいかなかったのだが、1989 年に北京動物園で初めてトキの人工飼育が成功して、それ以降、個体数が指数的に増えた。ただし、増えたといっても野生のトキがいたのは洋県 1 カ所で、そこで病気や災害が発生すると絶滅してしまう

可能性があるため、今ではそのリスクを分散するために、少し離れた寧陝県でも野生復帰が行われている。ここでは 2007 年に 26 羽のトキが放鳥され、7~8 匹が生き残って、翌年には繁殖をしている。

日本では、最後に残ったトキを中国のトキとペアリングして増やそうと試みたのだが、うまくいかなかった。2003 年には前述のキンが死亡して、純然たる日本産のトキはいなくなってしまうのだが、1998 年に中国から 2 羽のトキが来て、それからさらに 3 羽を受け入れた結果、現在では約 150 羽のトキが日本にいる。なお、中国から日本に来た 5 羽のうち、最初の 2 羽は譲り受けたのだが、残りの 3 羽は借りもので、生まれた子どもの半分は中国に戻す約束になっている。

3. 再導入による野生復帰とは

個体を放つことによって動物の個体群を復活させるには、絶滅した地域に新しく個体群を復活させる「再導入」、野外で分布している個体や個体群を捕まえて別の場所に持って行く「移植」、個体数が減って増加できないときに、別の場所から個体を追加して個体数を増やす「補強（強化）」、もともと生息していない場所に個体群をつくる「保全導入」という四つの方法がある。このうち、トキはもともと佐渡にいたので、再導入という形で野生復帰が行われている。

IUCN では、個体群の復元原則として、まず固有の系統を利用し、遺伝子汚染を防ぐ、つまり全く違うところから持ってきてはいけないと言っている。ただし、遺伝的に同じものであれば問題はない。もう一つは、生息環境（生態系）の復元である。例えばトキの個体群を復活させるためには、トキだけを放せばいいのではなく、導入前にトキの餌を含めた生態系を復元することが大事になる。さらに、利害関係者（ステークホルダー）間の合意形成も必要である。農家にはトキは稲を踏み荒らす害鳥だという意識が非常に強いため、農家の合意を含めて自治体や地域住民の合意を得なければならない。もう一つは順応的管理である。これは、放してみても何か問題があれば、その問題を解決するために動くということで、例えばトキの餌が足りないなら餌を増やすための餌場づくりをしなければならない。それから、問題点が見つかった場合、それが本当に重大な問題で、もう解決できないような場合には、ただちに中止するということが大事である。さらに、これは事業なので、検証可能な目標を定めなければならない。

再導入では、野生の個体を持ってきて放すことが望ましいのだが、トキのように日本にもういない種の場合はそれができないため、飼育個体を放すしかない。その場合は、健康な個体であることが重要である。また、飼いきれないという理由で余剰個体を無計画に放してはならず、遺伝的にも管理したものを放さなければならない。つまり、一つの家系だけを放すと近親交配が起るため、さまざま遺伝子を持った個体を放すように計画しなけ

ればならないのである。また、飼育個体なので、放す前には順化訓練も必要になる。

トキの再導入については、環境省がトキを放鳥する 5 年前、つまり 2003 年に「トキ野生復帰環境再生ビジョン」という野生復帰計画を作った。この中では、トキの増殖や野生順化、自然環境整備と社会環境整備が打ち出されていて、自然環境整備の中には、トキの主な餌となるドジョウやカエル、バッタを増やすために棚田を復元し、ビオトープを造成して、農薬を使わない環境保全型の農業を推進することなどが含まれている。また、検証可能な目標として、2015 年までに小佐渡東部地域に 60 羽の繁殖個体群を確立することを打ち出している。

中国のトキを日本に放すことは遺伝的に問題なのではないかと言う人もいるのだが、実際に調べてみると、中国のトキと日本にいたトキのミトコンドリア DNA は 0.06% しか違わない。これは、個体間の変異程度である。遺伝子型で見ても、日本のトキは大陸のトキの一部だったと考えられるので、例えばウスリー地方で繁殖したトキが冬に九州や台湾まで渡り、九州に渡ってきたトキが一部日本に残るなど、大陸との間で交流があった可能性が高い。このように遺伝子的にはほとんど差がないため、中国のトキを放すことについてはそれほど問題がないといえよう。

順化訓練のために作られた約 4000m² の順化ケージの中には棚田が作られ、稲を育てながら、餌となるドジョウが放されている。また、ミミズやカエル、昆虫類なども外から入ってきていて、20 羽のトキが飼育可能になっている。トキは、ここで 2~8 カ月訓練した後に放鳥される。

4. 分かり始めたトキの生態

(1) 移動

初めての放鳥は 2008 年 9 月 25 日で、箱の中から飼育係が追い出すハードリリースという形で 10 羽が外へ放された。放鳥したトキにはカラーの足輪が付いていて、移動後の追跡が可能になっている。GPS を付けたトキの位置は衛星からの電波で測定することができるほか、一般からの目撃情報やトキの観察員からの情報によって、放鳥後の位置を探索している。その結果、一次放鳥では、雄は島から出なかったのに対して、雌は全部島から出てしまったことが分かっている。そのため、一次放鳥では繁殖前のつがい形成すらできなかった。

一次放鳥が失敗した原因の一つはハードリリースにあるのではないかと考えて、2009 年 9 月 29 日に行われた二次放鳥では、ソフトリリースという方法を採用した。つまり、トキを放鳥ゲージに移して、自発的に外へ出ていくのを待つ形をとったのである。その結果、分散が抑えられて順調に群れが形成され、最終的には放鳥場所近くに定住して、5 組のつがいが巣を作った。

第 2 次放鳥(2009/9/29)

ソフトリリースで20羽



(新潟大学超域朱鷺プロ提供)

2 次放鳥の目標

群れ形成から番形成へ

- ・雌バイアスの放鳥
- ・繁殖経験ペアの放鳥

44

ただ、ソフトリリースには課題もある。まず、トキがケージから自発的に出るのを待つため、放鳥に時間がかかる。昨年は全羽が外に出るまで5日間かかった。また、放鳥ケージの建設には数百万円掛かるため、毎年はできないという問題もある。それでも、やはりソフトリリースの方が良いことは分かっているので、今後は順化ケージからの放鳥も考えていたのだが、順化ケージの中にテンが侵入して9羽のトキを殺してしまったという事件が今年3月にあったので、どうなるかは未定である。

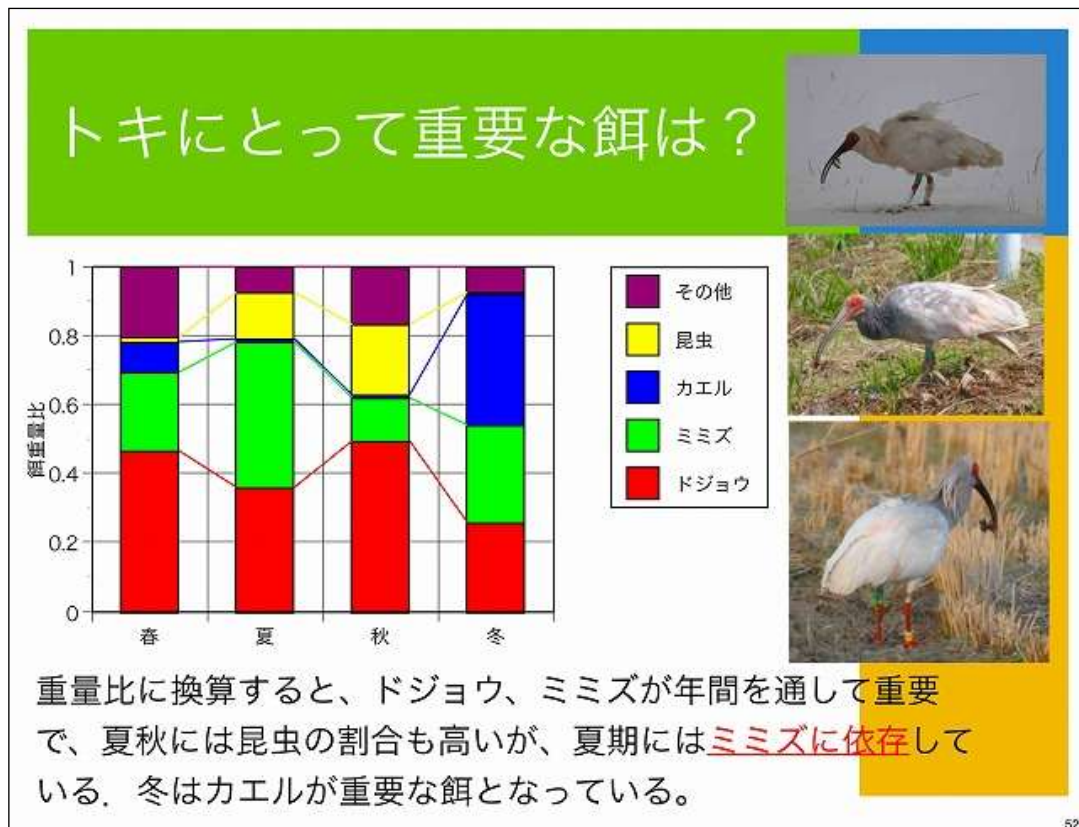
なお、一次放鳥の結果から、雌は本州に出ていくだろうと予想されたため、二次放鳥では雌を多く放して、繁殖率を上げるために繁殖経験のあるペアを入れるという工夫もしている。雌ばかりが佐渡島から出ていったのは、一般的に鳥類は雌が分散する傾向があり、つがい相手と繁殖場所を求めて分散した結果であろう。

(2) 餌と採餌環境

観察してみると、繁殖していないトキは日の出とともに樹上のねぐらから餌場へ出勤し、そこで採餌と休憩を繰り返して、日没になるとねぐらに戻るといった簡単なリズムで生活していることが分かった。ただし、春と秋は採餌と休憩を1時間半から2時間間隔で繰り返すのだが、冬になると休む時間が非常に短くなって、一日中餌を探している。これは、冬場は餌が少ないので一生懸命探す必要があるからで、逆に夏はほとんど休息している。繁殖が始まるとどうなるかは今のところデータがないので分からないが、休息時間が子どものための餌を採取する時間になるのであろう。

実は、サギは獲物を目で探して捕まえるのだが、トキはくちばしの先で感じて捕っている。それが振動なのか、味のような電気信号なのかはよく分かっていないのだが、トキのくちばしの先には何らかの感覚器があって、そこで生き物の動きを感知しているので、例えば池の中や雪の下など、サギでは取れないようなところにいる餌も捕ることができる。

トキが食べるのは動物質のみで、年間を通じてドジョウやミミズ、昆虫を食べている。本州では佐渡にはいないザリガニも食べていて、冬季にはカエルが非常に大事な餌になっている。採餌場所は主に水田である。ただし、夏になると稲の高さが高くなるため、稲を植えていない調整水田やあぜ、休耕田が重要な餌場になっている。



採餌効率（飲み込み回数）は採餌環境によって異なる。餌が多くある場所では当然飲み込み回数が多くなり、少ないところでは少なくなるのだが、この採餌効率は群れでいるよりも単独でいる方が高い。それなのに、トキはなぜ群れになるのだろうか。実は、採餌行動と警戒行動の時間を見ると、単独では採餌に70%の時間を費やしているのに対して、群れになるとそれが80%まで増える。やはり単独では常に自分で外敵を見張らなければならないが、群れであればほかのトキも警戒してくれるために、採餌時間を増やせるのだろう。特に冬は餌が少なくなるので、警戒時間を減らして採餌時間を増やすために群れになっていると考えられる。

(3) 繁殖行動

繁殖期の初めに行われる求愛行動は、雄が雌に枝を持ってきて渡すという枝渡しから始まる。その後の造巢の際には、巣場所を決めると雄が枝を持ってきては雌に渡す。ある巢

では、持ってきた枝を又に架けようとしては落としていくという行動を 1 週間ぐらい繰り返していた。最初は全部落ちてしまうのだが、そのうち枝が 1~2 本架かり出すと、4~5 日で巣の形になった。

トキは巣が完全に完成してから卵を産むのではなく、卵を産んでからもどんどん巣材を持ってきて巣を大きくしていく。この巣材集めは雄が担当していて、雌は巣の中で雄から枝を受け取って積んでいく。巣が大体出来上がってくると産卵し、その後、どちらかの個体が巣に座り込む。トキは抱卵を交代で行い、雌雄のどちらかが絶対に巣の中にいる形をとっている。

今年は目標であったペアが 6 組できて、少なくとも 7 カ所に巣ができたのだが、強風で巣から卵が落ちたり、カラスに卵を取られたりして、残念ながらすべてが失敗してしまった。

今回の失敗の原因は、初めての繁殖だったので、カラスに対する対応の仕方が学習できなかったことにあるのではないかと思っている。ではカラスが悪いのかというと、直接的に最後の引導を渡したのはカラスだが、トキの親が巣にいる限り、カラスは卵もひなも取れない。基本的にはトキがカラスに動じないで巣にいる限り、卵を取られることはないの、カラスへの対応を学習できれば、来年以降は繁殖が成功するのではないかと期待している。

5. 鶺鴒色の復活を目指して

このように、トキには分かっていることもあるが、分からないことも多いので、まだまだ観察が必要である。繁殖に失敗したので、佐渡にはひなを育てられるほど十分な餌があるのか、巣場所が十分にあるのかも分からない。餌場を変える理由も、年齢によって行動が変わるのか、今のところは分かっていない。また、同じ保護センター産まれのとキでも、非常に人慣れた個体もいれば、人を見るとすぐ飛ぶような個体までいて、非常に個性がある。これが生まれつきなのか、育ち方によるのかもまだ分かっていない。一番大事なのは、今の佐渡には何羽のとキが生息可能なのかということで、今のところ分かっているのは、雌のとキは繁殖期になるとつがいを形成するために佐渡から本土に出ていくということだけなのだが、私は生息場所が飽和してしまうと、雄も本土に向かうのではないかと考えている。

とキの羽色からきている鶺鴒（とき）色は、日本では古来の色として着物などに使われてきた。その鶺鴒色が日本の空で見られることを目指して、これからもとキの観察を続けていきたい。

トキの色の変化(2)

1月 2月の小春日和に水浴びして首からでる黒い脂質をこすりつけ黒くなる。 2月



3月



4月



夏の間は灰色のままで、秋に換羽して白色（鴉色）に戻る。

63

鴉色の復活



鴉色

61