

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—

蘇 雲 山¹⁾・河 合 明 宣²⁾

A New Phase of the Protection and Reintroducing Project of the Endangered Species Crested Ibis *Nipponia Nippon* in China— With Special Reference to the Extension of its Habitats and the Carrying Capacity of Socio-Natural Environment for the Birds—

Yunshan SU and Akinobu KAWAI

要 旨

1981年5月23日、中国西北地方秦嶺山脈南側に位置する洋県で絶滅寸前の野生トキ7羽が発見されてから早くも34年が過ぎ去った。この間、行政が主導し地域住民が参加した保護体制を構築して生息域内保全 (in situ conservation) と生息域外保全 (ex situ conservation) を同時に進めてきた。その結果、野生トキ個体群が当時の7羽から1,000羽の大台を突破した。それに伴い、トキが原生息地¹⁾の洋県から分散し生息域が周辺へ広がった。

一方、1989年、北京動物園が世界で初めてトキ人工ふ化を成功させた。その繁殖技術の普及により、分散飼育範囲の拡大を通して人工個体群が増え、かつてのトキ分布域での再導入も可能となった。2007年以降再導入計画が佐渡及び中国の寧陝、董寨、銅川、千陽、徳清などで進められてきた。再導入地での放鳥個体が自然下で繁殖に成功し、佐渡と寧陝では既に三世代が生まれている。このようにトキ絶滅危機が一段と緩和され、トキ種の保存は新しい局面を迎えている。

現在、中国のトキ分布地域、特に原生息地の洋県では社会、経済、自然等の環境に大きな変化が生じている。その背景は近年の急速な経済成長である。経済発展に伴い、地域の社会・経済・自然環境の変化が加速した。トキ再導入事業地域にファンダーペアや飼育繁殖技術を提供する役割を担う「原生息地周辺地域」(洋県及び周辺諸県)においても、交通・通信事情が改善され、地域の農業経済に構造的な変化が起こり、住民の価値観が変わりつつある。このような状況下でいかにして、一連のトキ再導入地を支える原生息地の自然環境とトキ文化を守り続け、次の世代に引き渡すかという大きな課題は、緊急性を帯びてきている。

本稿は、以上の問題意識をもって洋県を中心としたトキ原生息地におけるこれまで34年間の保全活動を振り返って、この間の自然・社会環境変化からトキ保全にもたらされた影響を考察し、トキ原生息地の生態的文化的価値を再認識し、近年各地で行われているトキ再導入の現状を把握した上で、順応的管理の観点から原生息地と再導入地の共通の課題を明らかにする。

ABSTRACT

Due to the series of restrictive protection measures taken by Chinese Government for Protection of the endangered species Crested Ibis *Nipponia Nippon*, its population in Yang County has increased from 7 at the time of its rediscovery in 1981 to over 1,000 in 2015. Moreover, considerable population live wild in other Counties of China and

¹⁾ (一財) 環境文化創造研究所主席研究員、放送大学客員教授

²⁾ 放送大学教授 (「社会と産業」コース)

¹⁾ 本稿は最初にトキを発見した洋県を中心とした地域を「原生息地」とし、これに対し再導入計画を実施し野生下でトキが生息している地域を「再導入地」として位置付ける。

Japan.

However, conflict between protecting the species and developing the local agricultural economy has emerged in the process of rapid economic development in China.

The farmers began to consider the protection measures as limiting to local economic development, which resulted in loss of their support and cooperation. Farmers are eager to use modern agricultural inputs such as chemical fertilizer and insecticide and to add wheat cultivation to rice expecting higher yield from their limited holdings. This would definitely degrading ecosystem of paddy fields where ibis feed itself. Therefore, it is urgent that those restrictive protection measures are converted into inductive ones in order to create suitable environment for both farmers and wild animals.

The main components of this study are:

- (1) To find out the measures to expand Eco-agriculture in Yang County as well as in the new habitats of other Counties in China to harmonize agricultural development with protection of wild ibis.
- (2) To find out the factors which had encouraged organic agriculture to the farmers of Sado island, the habitat of last Japanese wild ibis to recover the ecosystem of paddy fields in China and Sado in the future.
- (3) To improve adaptive management of reintroduced crested ibis habitats through the experience both in China and Japan.

はじめに

2000年以降、再導入を通じてトキの分布域が次第に広がっている中、洋県以外の再導入地でもトキが簡単に見られるようになった。中国国内、日本の各再導入地は、その位置の違いから生来、自然環境が異なる。そのため、トキの採餌環境、餌生物の種類、営巣やねぐら環境も同じではない。また、地域社会では、文化、慣習、農業技術等の差異により住民の考え方やトキ保全に対する認知度の差も存在する。

今日、地球上に生存する全てのトキは、1981年に発見された7羽の子孫である。「原生息地周辺地域」では、発見以来、野生トキ保護活動及び飼育トキの飼育繁殖活動からの経験を蓄積している。中国では、この「原生息地周辺地域」以外での再導入が試みられ、その再導入経験も増えている。中国以外では日本が再導入を行っている。しかし、放鳥したトキが野生下で繁殖し、安定した羽数の確保に達するまでは、未経験の領域である。ここに、「原生息地周辺地域」が、遺伝資源の多様化と供給、野生トキの観察や保護、個体識別によるモニタリングを通して、再導入計画の目安、基準（計画、実施、評価基準）を与える意義が存在する。

中国と佐渡での再導入の課題は、生息域内保全における水田生態系修復（有機農業推進）及びトキの再導入地におけるトキ保全の政策・活動全体を管理するシステム（順応的管理）の構築である。

1. トキ保全活動34年の歩み

絶滅危惧種保全には、通常二つの方法を選ぶことができる。即ち生息域内保全と生息域外保全である。1981年1月、佐渡で野生トキ5羽を全鳥捕獲し人工飼育に踏み切った。これは、生息域外保全方法を決定し

たということであった。その直後、1981年5月に中国洋県で野生トキを再発見した。小さい個体群だが、2ペアの成鳥、3羽の幼鳥が自然下で繁殖していることから、生息域内保全という方法が選ばれた。そして、トキの生息環境の保全と地域住民への啓蒙活動から着手して保全活動を展開した。まず、洋県林業局内でトキ保全グループを創設し、生息地環境保全と啓蒙活動が本格的に始まった。トキの生息地の保全では、主にトキ生息地周辺の環境を現状のまま維持し、農業生産等によりトキ生息地の現状を変更・破壊させないよう住民に協力を求めた。住民への啓蒙では主な地域の住民にトキ保全意義など宣伝し、保全活動への住民参加を求めた。

このように行政が主導し地域住民が参加したトキ保全体制を構築し保全活動を展開した²。また、政府は生息地保全の視点から農薬・化学肥料・除草剤の使用、樹木の伐採、狩猟活動などを規制する内容を盛り込んだ「通達」を發布し、地域の住民に徹底を求めた。一連の保全政策と保全活動を通じてトキの生息環境が守られ、地域の住民もトキ保全の認識も高まってきた。

トキ発見から34年間の努力によって原生息地で野生トキ個体群が1981年当初の7羽から現在の1,000羽を突破し、絶滅寸前のトキ種が絶滅の最悪の事態から逃がれることができた。また、域外保全では、洋県から個体を提供し、人工飼育は中日韓3ヶ国の15ヶ所（表1参照）までに広がった。巣立ち数が年々増えている。さらに人工飼育個体の増加に伴い、かつての生息地での再導入計画がすでに中日両国の6地域で順調に進められている。韓国でも放鳥の準備が着々と進められ、2017年にウボ湿地でトキ放鳥を実施する計画である。このようにトキ保全は域内でも、域外でも予測以上の成果を収め、トキ種の保存が新しい局面を迎えている。前稿³はすでに比較的詳細に報告しているので本稿ではその後の新しい進展を中心に述べる。

² 蘇（2004）p65図4を参照。

³ 蘇・河合（1998）、（2000）、（2001）を参照。

表1 中日韓におけるトキ人工飼育拠点一覧表

	人工飼育拠点名称	開始時期	備考
中国	北京動物園トキ飼育センター	1981	最初の飼育個体=華華
	陝西トキ救護センター（洋県）	1990	
	陝西棲観台トキ飼育センター	2002	
	陝西寧陝県トキ野生復帰センター	2007	
	河南省董寨自然保護区トキ飼育センター	2007	
	浙江省徳清県トキ飼育繁殖基地	2008	
	陝西省銅川トキ野生復帰センター	2013	
	陝西省千陽トキ野生復帰センター	2014	
日本	佐渡トキ保護センター	1967	清水平の旧トキ保護施設
	環境省トキ野生復帰ステーション	2007	
	多摩動物公園	2007	
	いしかわ動物園（能美市）	2010	
	出雲市トキ分散飼育センター	2011	
	長岡市トキ分散飼育センター	2011	
韓国	慶尚南道昌寧郡ウボトキ復元センター	2007	

出所：筆者作成。

1-1. 生息域内保全活動

生息域内保全とは、保全対象の動物種の生息地を保全し地元地域では必要な保護措置を講ずることにより野生個体群保全を図り、個体数を回復させることである。1981年5月、陝西省洋県で7羽を発見した際、ただちに地元で行政が主導したトキ保護体制を立ち上げた。そして、洋県政府はトキ保護に関する通達を下し、トキ生息地において水田での農薬と化学肥料の使用禁止及び樹木の伐採禁止、狩猟規制等一連の措置を講じ、住民にこの徹底を求めた。このような「制約的政策」⁴は現在まで続いている。

さらに、トキ生息域を中心に3.7万haに及ぶ自然保護区を設置した。この自然保護区は2005年に省級自然保護区から国家級自然保護区⁵に昇格された。中国の「自然保護区条例」⁶によれば、自然保護区が設置されるとそのエリアでの伐採、放牧、狩猟、漁業、薬草採取、開墾、焼畑、鉱山開発、砂利採掘等の活動が全て禁止され、自然保護区核心区への出入りも規制される。トキの生息環境、特に採餌環境とねぐら環境を現状のままに維持しながら、繁殖期に田んぼにドジョウを撒き、餌不足状況の改善を図った。このように、地元住民の協力の下で一連の保全措置を通じてトキ原生息地ではトキ生息環境が守られ、トキの個体数が徐々に回復してきた。図1は、洋県における34年間の野生トキの繁殖ペア数と巣立ち数の推移である。この図で示すように、1981年～93年の13年間に野生トキ個体数は、ゆるやかに毎年数羽程度増えた。1994年から増加幅が拡大し、毎年2桁の成長を見せた。2004年以降、増加幅がさらに拡大し、毎年3桁の成長となり、一気

に1,000羽台を突破した。

洋県はトキの原生息地として今日、1,000羽以上の野生個体群が生息している。個体数増加に伴い、生息地（営巣地、ねぐら）は洋県周辺の城固県、西郷県、仏坪県、漢中市にまで広がり、トキの行動圏は、自然保護区エリアを越えて広がった。2012年に南側から秦嶺山脈を北側へ乗り越えて営巣したペアが確認された。しかし巣立ちに至らなかった。また、100キロ離れた寧陝県の放鳥個体と交流があり、洋県の野生個体と寧陝の放鳥個体とペアリングし繁殖した事例が見られている。このように洋県の個体群が分散し、将来寧陝、銅川、千陽（後述）等の再導入地と繋がって一大分布区を形成する可能性が高いと考えられる。

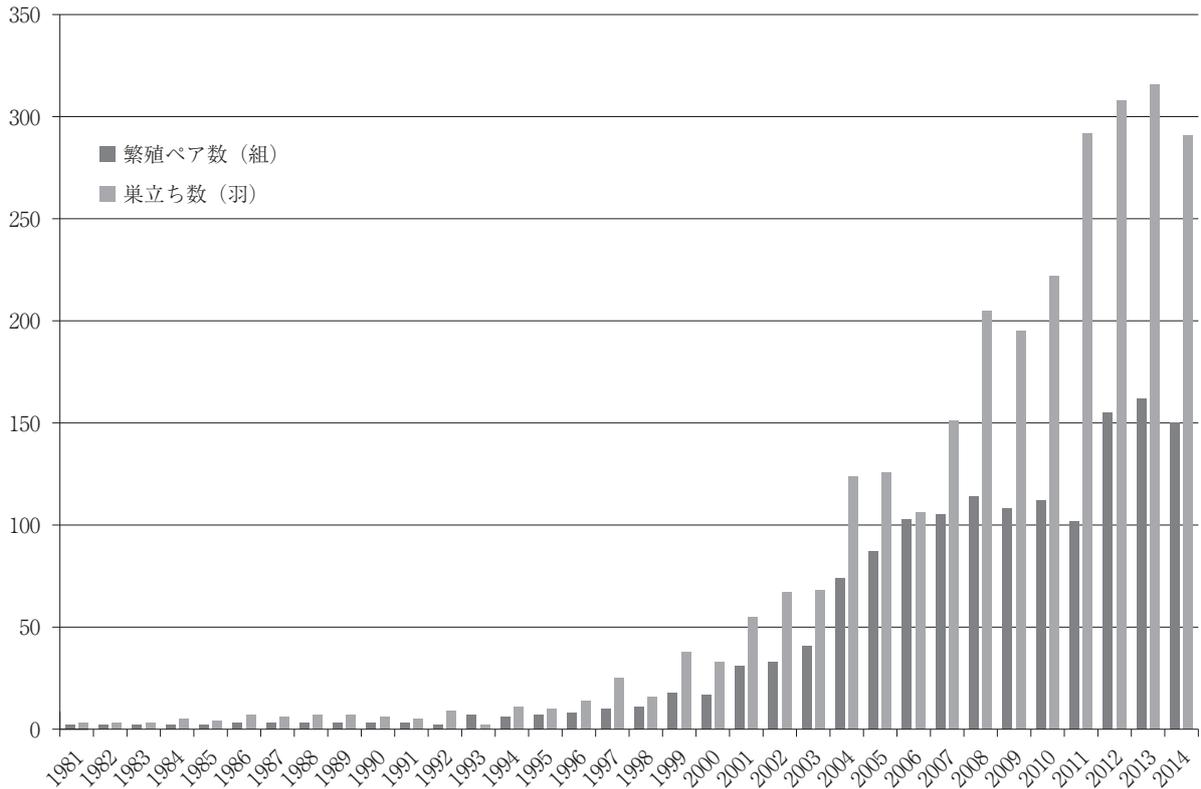
1-2. 生息域外保全活動

生息域外保全とは、保全対象種の個体を人工的条件が比較的優れた場所に移し、人工飼育を通して種の保存を図り、その個体群を増大させることである。絶滅寸前のトキにとっては生息域内保全のみでは成功の可能性が低い。生息域外保全も同時に進めば、種の保存にとって有利であると判断し、域内保全と域外保全を同時に進めて来た。日本ではトキの人工飼育の歴史が長く、中国ではトキの人工飼育の記録が見当たらない。トキ人工飼育のきっかけは、ケガをした1羽の野生トキのひなであった。1981年5月洋県の奥山でトキ7羽を発見後、3羽のひなのうちの1羽が巣から落下してケガをした。現地で監視していた劉蔭増氏⁷はケガをしたひなを収容し、回復してから元の巣に戻した。しかし、再び落下してしまった。劉氏がひなを再

⁴ 蘇・河合（2001）

⁵ 蘇雲山（2004）

⁶ 蘇雲山（2004）p62～p72を参照。



出所：筆者作成。繁殖ペア数とは営巣して繁殖に成功したペアを指す。

図1 洋県における野生トキの繁殖ペア数、巣立ち数の推移

び収容し飼育した。

その後、このひなを2,000キロ離れた北京動物園に届け、人工飼育を始めた。このひなが1995年10月に中国から佐渡に貸し渡した華華（ホアホア）であった。華華は当初発見した7羽のうちの1羽であり、人工飼育初の個体でもあり、中国トキ生息域外保全活動の象徴的存在であった。1981年以降、洋県から野外収容したケガをした個体や卵を北京動物園に送り、人工飼育条件を次第に整備した。1989年6月に人工飼育下のトキの孵化に世界で初めて成功した。このように北京動物園では、中国最初の人工飼育個体群が形成された。また、他のトキ飼育拠点に対して飼育繁殖技術を支援し、ファンダーペアを提供し域外保全に大きく貢献した。

1990年代以降、洋県でもトキ飼育救護センターを設立し、野外でケガした個体の収容、救護及び人工飼育の研究をはじめた。これが中国国内で二番目の人工飼育拠点である。この拠点では多い時には200羽を飼育していた。2002年に鳥インフルエンザの対策として陝西省周至県の楼観台にトキ繁殖センターを設立し、洋

県から30ペアの成鳥を移入し分散飼育をはじめた。ここが中国三番目の飼育・繁殖拠点となり多い時に250羽を飼育していた。近年では、ケージ不足で自然繁殖しか行われていない。また、再導入目的で陝西省銅川市、千陽県、浙江省徳清県等にファンダーペアを提供した。

陝西省寧陝県では2007年に野生復帰センターを設立し、日本の政府開発援助（草の根無償援助）を受けて施設を整備し、洋県からトキ個体を導入し飼育し始めた。2007年5月末に飼育トキを放鳥し、世界で初めての野生復帰を実現させた。現在もケージに常に30数羽を飼育している。

陝西省以外でトキの人工飼育を行ったのは河南省董寨自然保護区である。2007年3月に董寨自然保護区は北京動物園から4羽のトキを導入し、再導入を目標に人工飼育をはじめた。その後、佐渡から中国に返還されたトキ個体13羽（♂8♀5）⁸を董寨が引き受け個体群が拡大した。2009年に18ケージを新築し、60羽収容できるようになった。2012年10月に順化訓練用の大ケージが完成し、2013年10月に初の放鳥を行った。

⁷ トキ発見者、1981年当時は中国科学院動物研究所所員で、トキ調査のため中国北方の各省を回り、3年間で約5万キロを走り洋県にたどり着き、トキ7羽を発見した。

⁸ 佐渡トキ個体のうち、中国から貸し渡した個体がある。それら個体から誕生した子の一部の中国返還は、日中間の協定で合意されている。

河南省に続き、浙江省徳清県では2008年にトキ飼育センターを設立した。史料によれば、50年代まで浙江省はトキの分布域であった。1956年に浙江省の寧波市でトキ標本を採取した記録がある。2008年以降、浙江大学研究グループの指導を受けてトキ野生復帰を目指した事業がスタートした。同年、陝西省樓観台トキ飼育センターから10羽のトキを導入し、人工繁殖を始めた。同年2羽繁殖し、そして2009年5ペアから13羽のひなが生まれた。さらに2009年11月に佐渡から返還された10羽を引き受けた。繁殖は順調に進められ、2014年11月に日中韓トキ国際会議が徳清で開催され、この機に野生復帰目的で、放鳥を行った。

以上で述べたトキ飼育拠点のほか、陝西省銅川市と千陽県では、洋県及び樓観台からトキを直接移入し、2013年と2014年に放鳥した。放鳥後、回収した少数個体がケージに飼育されている。また、上海市野生動物園と華南希少動物保護センターにも飼育個体がいる。

2. トキ再導入計画の進展

2-1. トキ野生復帰の実験

中国ではトキ再導入計画が2004年からはじまった。野生トキ原生息地の洋県で2004年10月と2005年10月の2回にわたって実験放鳥を行った。ソフトリリース方式を採用した。放鳥は野生トキの分布域で行われたもので、主な目的は今後かつての分布域でのトキ再導入計画を実施するための実験と位置付けられた。

放鳥場所は洋県華陽鎮小華陽村という小さな集落（住民100余人、32戸）を選定した。華陽鎮は洋県の北端に位置し、標高1,150m、森林率は約90%に達し、水田特に冬期湛水田が多く、溪流、溜め池等の水資源も豊富に存在している。トキの生息環境として適し、1990年代から同地で営巣・繁殖しているトキの重要な生息地である。

同地での放鳥は、まず順化施設を設置した。自然の地形を利用し、谷間に架線を張り、ゴルフネットを固定して簡易ケージをつくった。ケージの形は六角形で、その面積は約1,800平方メートル、高さは15メートルに及ぶ。ケージ内に自然環境を模擬し、水田、水溜り、沼沢、灌木林、草地などを配置した。ここで3カ月間訓練を行った後、2004年10月に12羽放鳥（5羽に発信器装着、電池寿命2年間）、2005年10月に11羽を放鳥（6羽に発信器装着）した。放鳥個体は最初の段階では集団で行動していたが、次第に他の野生個体群に合流して一緒に行動するようになった。

2004年10月放鳥した個体（成鳥）は、2005年の繁殖期に小華陽村4組堰塘湾の松で営巣し、1羽の幼鳥が巣立った。これは放鳥個体が野生下で初めての繁殖記録であった。また、2006年に3ペア（その内1羽は野

生個体、5羽は放鳥個体）が繁殖し、その後も毎年繁殖ペア数や巣立ち数が増え、次第に野生個体群に合流していった。ここでの放鳥で得られたデータは、その後各地の再導入計画に参照されている。

2-2. 陝西省寧陝県のトキ再導入計画

陝西省寧陝県は、トキの分布域であったが、いつ絶滅したのかについては特に記録が無い。2005年から陝西省野生動物保護協会を中心に再導入計画を策定し始めた。放鳥場所は寧陝県寨溝村を選定した。

寨溝村は、標高1,050mの秦嶺南側に位置し、洋県との距離は約100km、住民は320戸に1,070人が住んでいる。水田面積は701畝（1畝約6.67 m^2 ）、畑220畝がある。寧陝県は森林率が85%に及び、林業が主な産業である。2006年にJICAによる草の根無償事業援助を受けて野生復帰センター施設を整備した。同敷地内に訓練用のケージをつくった。ケージ内の水田（150平方メートル）の水溜りにトキの餌として、ドジョウを投入した。

2007年5月31日、放鳥式典を行い、陝西テレビ局より放鳥の様子を全国に生放送した。放鳥は、ハードリリース方式で26羽（♂13、♀13）を放鳥し、放鳥直後6羽（♂3、♀3）を回収した。2008年9月、ソフトリリース方式での第2回目の放鳥で6羽（♂2、♀4）を放鳥した。2009年8月、3回目で10羽（♂6、♀4）放鳥した。2009年11月、大雪でケージが崩れて4羽（♂2、♀2）の成鳥がケージから脱出した。自然放鳥ともいえる。2011年8月、4回目として10羽（♂7、♀3）を放鳥した。これまで合計56羽を放鳥した（6羽回収）。放鳥個体は、洋県トキ飼育センターから20羽、樓観台トキ飼育センターから20羽、寧陝野生復帰センターで生まれた個体16羽で、平均年齢はオスは6.4 \pm 2.9才で、メスは6.4 \pm 2.5才であった⁹。

第1回目に放鳥した個体からは、翌年（2008年）の繁殖期に野外で2ペアが形成され、3卵孵化、2羽が巣立った。2008～2011年の4年間に10ペアが形成され、そのうち2ペアが放鳥個体と洋県から飛来した野生個体とペアを組んで繁殖した¹⁰。この10ペアが4年間に営巣数21、産卵数66、巣当たり産卵数3.14； \pm 1.03（n=21）、孵化された幼鳥46羽、巣あたり2.19 \pm 1.29（n=21）、巣当たり巣立った幼鳥1.57 \pm 1.03（n=21）、4年間計33羽の幼鳥が巣立った。平均孵化率は71.51%、平均繁殖成功率51.67%であった¹¹。この実績は、洋県の野生トキ29年間の繁殖実績の平均値（巣当たり平均巣立ち数1.87羽、平均産卵数3.14個）より低かった。放鳥個体56羽中、初めての冬季を乗り越えた2年目の生存率は55.2%であった。死亡確認した11個体（♂6、♀4、不明1）の中、餓死による死亡5、天敵¹²による死亡2、高圧送電線感電による死亡1、死

⁹ 陳他（2013）

¹⁰ 陳他（2013）

¹¹ 陳他（2013）



写真1 董寨自然保護区附近の冬期水田（2014年11月筆者撮影）



写真2 董寨自然保護区附近の冬期水田に休憩するトキつがい（2014年11月筆者撮影）

因不明3になっている。また7個体（♂3 ♀4）は、行方不明となっている¹³。2015年9月現在、寧陝県内では野生下に生息するトキの個体は約60羽、野生下で生まれた個体が半数以上を占めている。トキは、いつも2つの群れで長安河兩岸の湿地で行動している。寧陝県寨溝村での放鳥は、中国トキ再導入計画の中で初めての試みであった。

2-3. 河南省董寨自然保護区のトキ再導入計画

董寨自然保護区は、河南省最南端の信陽市羅山県に位置し、面積は4.68万haに及ぶ鳥類とその生息環境を保護するための国家級自然保護区である。2007年、董寨自然保護区ではトキ飼育センターを設立し、北京動物園から4羽のトキを導入して飼育をはじめた。その後、佐渡から中国に返還された13羽が当センターに加わり、野生復帰事業が本格的に始まった。

2013年10月10日、董寨自然保護区で初めての放鳥を実施した。放鳥個体34羽（♂17、♀17）で、ソフトリリース方式で行われた。放鳥後、自然に慣れない6羽を回収して再び訓練を行った。現在13羽生存、死亡確認3羽、不明18羽である。2014年8月12日、2回目の放鳥を実施し、26羽（♂12、♀14）を放鳥し、その後6羽を回収し、再び訓練した後再放鳥した。現在、生存確認10羽、死亡確認9羽、不明7羽となっている。2015年11月9日、第3回幼鳥放鳥実施、18羽（♂10、♀8）を自然へ放した。

2014年春、1ペアが繁殖に成功し、1羽のひなが巣立った。2015年の繁殖期に7ペア繁殖し、14羽のひなが巣立った。2年間で15羽の幼鳥が巣立ったが、現

在、幼鳥は全部生存している。

確認されたねぐらは5ヶ所、荒田トキ飼育センターのすぐ近くの広葉樹林では常に10数羽のトキがそこをねぐらとしている。また、前鋒村、朱堂郷、董橋村、信陽市獅河区等で、ねぐらが確認されている（2014年11月14日現地調査で確認）。

董寨自然保護区の地形は、陝西省洋県や寧陝県と異なり、トキが分散しやすい平野部に位置する。放鳥個体は早くも分散した。現在、トキの行動圏は、南は湖北省孝感地区、北は河南省駐馬店地区までの広域で行動している。このためモニタリングが困難な状況にあるという¹⁴。

河南省ではトキに関する環境教育が陝西省ほど行われていなかったため、トキについてあまり知られていない。住民からの情報が少ない。モニタリングも人手不足等の関係で限られた地域でしか行われていないため課題が多く残っている。

2-4. 陝西省銅川市のトキ再導入計画

銅川市は秦嶺山脈北側に位置している。沮河が同市北部の躍州区を流れる。沮河流域は流域面積約400km²、その多くは谷幅が1,500~2,000mと広い丘陵である。谷間を走る川は緩やかで氾濫原に湿地が常に形成され、河岸にはヨシ原や低木林が茂っている。トキの餌になる小魚やエビ、サワガニ等の水生小動物が豊富である。谷の両側には落葉広葉樹林があり、トキ等のねぐらや営巣木となる条件が備わっている。また、ナベコウ（コウノトリ目コウノトリ科コウノトリ属）やサギ類などトキと似た環境で生息する種が一年

¹² 中国トキ分布域のトキの天敵被害は、主に王錦蛇 (*Elaphe carinata*) がトキ繁殖期に営巣木を登って巣の卵やひなを捕食。これまで数件の報告があった。

¹³ 陳他 (2013)

¹⁴ 2014年11月現地調査の際、董寨自然保護区モニタリング担当者からの聞き取り。同春、河南省駐馬店汝南林業局から「村民が弱ったトキ個体を発見し警察に届けて保護されている」という報告を受け、保護区の職員が現地に駆け付けて弱ったトキを保護区に運んで治療を行った。回復した後、再び自然に放した。現在、元気に生息しているという。



写真3 銅川市汭河畔の浅瀬で採餌するトキの群(2014年11月筆者撮影)



写真5 千陽県千湖湿地で休憩する野生トキ(2014年11月筆者撮影)



写真4 銅川市で放鳥した親鳥と生れたひな(西部ネットより)

を通して生息している。

2013年7月3日、銅川市耀州区の柳林林場において「中国秦嶺以北トキ放鳥式典」が行われた。これまでトキ保全の取り組みは秦嶺山脈の南側で行われていた。秦嶺以北での放鳥は、トキの生存可能性を探るための重要な取り組みである。今回は放鳥した32羽(成鳥14羽、2012年生まれの亜成鳥10羽、2013年生まれの幼鳥8羽、無線発信器装着個体6羽)は、洋県で飼育されているトキ個体群から個体間の血縁関係が相対的に遠く、しかも健康的な個体が選ばれ、洋県自然保護区の順化ケージで訓練を行った後、銅川放鳥予定地に運んで放鳥を実施した。放鳥後、5羽を回収し、ケージで飼育している¹⁵。順化ケージ(2013年5月建設、面積600m²、高さ20m)の左側と右側には10数メートル離れた場所に雑木林があり、そこにねぐらが1ヶ所ずつある。また、柳林営林所から20キロ離れた山の斜面に1ヶ所のねぐらが確認されている。野生下のトキは、2014年繁殖期に2ペアが営巣したが、うち1ペアはカラスの攪乱により繁殖が失敗した。もう1ペアは

繁殖が成功し、2羽のひなが巣立った(写真4参照)。銅川地域では稲作は行われていないのでトキの主な餌場は、汭河兩岸の浅瀬、草地である。また、銅川市は洋県より高い緯度に位置し、極端な場合冬季の最低気温が-15~-20℃にまで下がることもある。自然環境が他のトキ生息地と大きく違うため、冬季に人工餌場を設置し、ドジョウなどを撒き餌不足を解消する。

2015年4月11日、全国愛鳥週間における活動の一環として第2回目のトキ放鳥が行われた。放鳥個体は楼観台から30羽を得て、柳林林場の順化ケージでの訓練を経た後に放鳥された。2015年9月現在、約50羽の生存が確認されている。

2-5. 陝西省千陽県のトキ再導入計画

陝西省千陽県に千湖湿地国家公園がある。この公園は千河谷地中流に位置し、河川湿地と湖沼湿地が広がり、面積は1,402haに及ぶ。千河をはじめ10数本の河川が千湖に注いでおり、氾濫原、浅瀬、干潟にはトキや他の野鳥にとって理想的な餌場がある。典型的な黄土高原湿地としてよく知られている。

湿地では陸生脊椎動物174種、そのうち、湿地鳥類が14目24科81種、水禽41種が記録されている。銅川市と同様、千陽県では稲は栽培されていないので湖沼、河川周辺の湿地がトキの主要餌場となる。湿地公園は、一般観光客に開放し、年間入園者は27~28万人程である。2014年9月17日、この公園でトキの再導入計画を実施し、30羽(♂14、♀11、幼鳥5羽)のトキを放鳥した。放鳥個体は洋県の飼育個体群から選んだ。洋県の順化ケージで3ヵ月間の訓練を受けた後、木箱に入れて洋県から千湖湿地公園に運んで放鳥した。千湖湿地公園内では、放鳥のために高さ12.5m、面積530m²のケージを建設し、洋県から運んできたトキ個体をしばらくケージで適応訓練を行い、9月17日に放鳥した(ソフトリリース方式)。30羽(発信器装着6

¹⁵ 2014年11月現在6羽がケージに飼育されている

羽)放鳥したが、その後5羽回収して更に訓練して再び放鳥した。2014年11月現在、4羽行方不明、2羽死亡確認。放鳥個体の大半は、放鳥地(順化ケージ)付近で行動しており、ケージ内に30年生の柿の木があり、ドジョウ等のエサも撒いてあり、ケージの扉も開放しているので放鳥個体が出たり入ったりしている。また、ケージと湖の間に人工餌場を設置しており、毎日約4kgのドジョウを投入している。

2-6. 浙江省徳清県のトキ再導入計画

50年前まではトキが浙江省で生息していた。2008年、国家林業局と浙江大學、徳清県政府が「トキの域外保全及び浙江個体群形成プロジェクト」を実施し、最初に陝西省樓観台トキ飼育センターより10羽のトキを導入して事業をはじめた。2014年11月現在、人工飼育トキの個体数は146羽に達し、放鳥の条件を満たした。

下渚湖は徳清県境内に位置し、現在国家湿地公園に指定されており、総面積は約10万平方キロメートルで、長江流域において生物多様性が豊かな重要な湿地として知られる。この湿地公園は一般開放しており、観光客は多い。トキ放鳥は観光業振興の目的もあると考えられる。2008年以降、トキの野生復帰のために湿地公園内でトキ飼育センターを設置し、トキの人工飼育を始めた。2014年5月に順化施設として高さ16メートル、広さ2,670平方メートルに及ぶ順化ケージを建設した。それから33羽候補を選んで放鳥のための訓練を始めた。11月12日、国家林業局が主催した放鳥式典が終わると、ケージの扉を開いて33羽のトキを自然に放鳥した。放鳥個体の年齢は5ヵ月~5才の個体で、そのうち、10羽が発信器を装着している¹⁶。浙江省の放鳥は、陝西省、河南省に続いて3番目の省となり、長江以南地域では初めての放鳥である。放鳥後、2015年春に1ペアが繁殖に成功し、1羽の幼鳥が巣立ったと報告されている。

3. 中国トキ分布域における環境の変化

3-1. 農村の社会・自然環境変化の背景

中国では、農村に住む人口は、都市に住む人口と区別して「農業人口」と定義され、全人口中8割を占めている。農村・農業・農民の問題は、通常「三農問

題」と称し、この「三農問題」は国の政治安定や経済発展の上で特に重要視されている。

トキ原生息地の洋県は、秦嶺山脈の奥地に位置し交通、通信、電力等の普及が非常に遅れていた。その結果、地域の農民は改革開放の恩恵を当初ではあまり得ることができなかった。前報¹⁷では1990年代から2000年代前後、洋県山村の農業事情や農業経営の実態を紹介し、日本の農業協同組合のような組織が洋県でも必要であると考え、農民の組織化を提言した。

近年、個人経営の農家生産責任制を中心とした農村では、いくつかの大きな変化が見られている。第一に個人経営の経営形態が集団化・組織化の方向へ変わり、「農民專業合作社」¹⁸という農民組織が生まれたことである。第二に「土地流転」¹⁹が認められた。土地が零細農家から專業合作社や有力な農業経営者に流れ、比較的大規模な農業経営体が現れ始めている。日本の農協と森林組合のような全国の組織が中国には存在しないが、その雛形としての農民專業合作社が制度面、組織面で整備されつつあり、全国農村で急速に広がっている。

1980年代から農村の若年労働力の都市部への出稼ぎが増えつつあり、農村において若者の割合がしだいに減ってきた。河南省羅山県董橋村調査²⁰では村の幹部によれば、同村では80%以上の労働力(18~60才の人口を指す)が都市部に出稼ぎに出ている(長期、短期、臨時を含む)。農繁期になっても農村に戻らない長期出稼ぎの若者が少なくない。そのため農村での労働力不足、特に若年層労働力不足の現象が現れた。

では、今農村労働力の分布状況がどうなっているのか。洋県と寧陝県の四つの村の事例²¹を見る。表3-1に示した通り、農業専従は約40%、兼業は約15%、長期出稼ぎは約20%、在学中は約17%、その他8%となっている。このように農業から離れた農村労働力が実に半分以上を占めるようになったことがわかる。

農村の労働力不足が農業労賃の上昇につながった。近年、労賃上昇と共に農業資材の価格も高騰し、農業生産コストが大幅に上昇した。一方、農産物市場価格が低迷し、農業の魅力がますます失われてしまった。農村若年労働力の中で農村を離れ都会へ出稼ぎに行く者が年々増えている。このように脱農、離農の流れは農村と農業生産に大きく影響を及ぼしているが、農業組織化や土地流転制度が生まれた一つのきっかけにも

¹⁶ 中国が開発した「北斗」システムを利用したという。

¹⁷ 蘇・河合(1998)

¹⁸ 近年に一部の農民によって結成された農業経営組織。

¹⁹ 2005年3月1日公布した「農村土地承包經營權流轉的管理弁法」によると土地の「流転」は、土地使用權の譲渡であり、土地の所有權(國家)と承包經營權(農家)は変わらない。即ち農家は國家から30年の期限で請け負った土地を、株式參入等の形で使用權を第三者に引き渡すことができる。引き渡す条件は双方で決める。このように土地が零細の農家から大規模の農業経営者に集中する傾向にある。

²⁰ 筆者は2009~2014年に数回にわたって当地域の農村で実態調査を行った。

²¹ 2011年2月、北京林業大學大学院10数名の院生の協力を得て日中トキ協力プロジェクトサイトの草家村、蔡河村、寧陝県の朱家嘴村、寨溝村を対象に事前準備した調査票を持って50戸ずつ戸別の聞き取り調査を行った。調査の目的は①農家の経営状況、②農家のトキ保全事業に対する認知度を把握することである。筆者の蘇はこの調査を企画し指導した。調査報告書は発表していない。

表3-1 労働力人口の分布状況(%)

区分	草バ村	蔡河村	朱家嘴村	寨溝村	平均値
農業専従	41.67	40.8	36.28	39.22	39.45
兼業	11.46	8	17.81	23.55	14.45
長期出稼ぎ	20.83	22.4	23.89	10.78	19.72
給与所得者	5.21	0	1.77	3.92	2.52
在学中	13.54	19.2	15.93	15.69	16.28
その他	7.29	9.6	5.32	7.84	7.58

出所：筆者作成。

注：1) 労働力人口は16-60才の人口を指す。

注：2) 兼業は農業、短期出稼ぎ及び農業以外の仕事を行う。



写真6 洋県の山村で牛を使って耕作する女性（2012年3月筆者撮影）

なったといえる。

農業を安定的に発展させるために、政府は農業へ多くの支援策を打ち出した。政府が農業者に課していた農業税を全額免除し、さらに資金面で農業生産者に補助金を交付すると共に農村での技術サービス体制の充実を進めて来た²²。

3-2. 農業離れ：土地等自然資源依存の減少

農家の収入を見ると、近年収入が年々増えていることがわかる。比較すると洋県、寧陝県、羅山県は、いずれも全国平均値を下回っている貧困県²³である。農家収入の内訳を見ると農業よりも出稼ぎからの収入割合が圧倒的に多くなっている。表3-2に示すように洋県と寧陝県4村のサンプル調査によれば、出稼ぎの収入が全収入の中で占める割合については、草バ村44%、寨溝村61%、蔡河村86%、朱家嘴村66%となっ

表3-2 農家収入の内訳

収入区分	草バ村	蔡河村	寨溝村	朱家嘴村
出稼ぎ収入	44%	86%	61%	66%
給与所得者	7%	4%	12%	7%
農林業収入	24%	6%	8%	7%
その他	25%	4%	19%	20%

出所：筆者作成。

いる。農業、林業、養殖業等が全収入の中で占める割合では、草バ村24%、蔡河村6%、朱家嘴村7%、寨溝村8%と僅かではない。一方、農家による農業の投資が少なく、同じ時期の4村の農家総支出のうち、農業生産関係への投資（家計支出）は平均13%、生活関係の支出は87%を占めた。このデータから明らかのように農民の自然資源（土地等）への依存度は、2000年以前より大きく下がったことがわかる。農村若年齢層が農業を離れ、都市部へ出稼ぎに行き、農村部に老人や留守番の子供しか残らない。これら農家の農地利用は、大規模農業経営者や専業合作社に土地を預ける（流転）か、また自家消費分のみ栽培するかになる。そのため、農業・農村の変化に一段と関心が薄くなってきた。

また、農業の最も重要な資源である耕地面積が年々減っている。陝西省の例を見ると、トキ発見当時の1980年に全省の耕地面積は381.567万ha、その中で水田面積は16.933万ha、水田が耕地面積の約4.5%を占めていた。しかし、2012年になると耕地面積は286.429万ha、その中の水田面積は14.376万haになった。32年間に耕地面積は約25%、水田面積は約15.4%が減少した²⁴。洋県の2010年の穀物作付面積は、3.528万ha、2011年3.298万ha、2012年に3.222万haに減り、毎年減少している²⁵。表3-3に示すように、上述した4村では80%以上の農家が水田を保有している。近年水田面積が減少した農家は50%強、面積が変わらない農家は50%弱を占め、水田面積が増えた農家は僅かであった。人口の増加と耕地面積の減少により、農村で一人当たりの所有耕地面積が減少した。増加した人口を養うために食糧増産が必要である。二毛作が増えたことは、主にこの理由によると考えられる。表3-4に示す通り、農薬と化学肥料の使用量は各村で大きな格差がみられる。草バ村は農薬、蔡河村は化学肥料の使用量が他の村よりかなり多くなっている。トキ原生息地では農薬、化学肥料の使用が規制されているが一般農家

²² 河南省羅山県で調査した時、朱堂郷農業技術普及ステーションを訪問した。朱堂郷政府が設けたこの農業技術普及ステーションでは9人の技術者（技術普及員）がおり、農業、林業、水利、養殖、農業機械等の面で農家にサービスを行う。職員の人件費やセンターの運営費が郷の予算から支払われ、農家に無料サービスを提供している。朱堂郷以外の地域にも同じような組織があるが名称は地域によって異なる。農村人口の高齢化や労働力不足の中、農村技術サービスの充実が必要となる。政府は農業や農村の発展を維持するために政策、技術サービスなどの面から農業をサポートしている。

²³ 中国農村の貧困ラインは一人当たり年間の純収入によって決められる。1978年で100元未満、2007年に785元以下、2010年に1,247元以下となっている。

²⁴ 陝西省農業統計データバンク（www.sxny.gov.co）

²⁵ 同上

表3-3 各村水田保有面積および経営状況

調査内容	草バ村	蔡河村	朱家嘴村	寨溝村
	(%)	(%)	(%)	(%)
水田を保有する農家の割合	89	88	92.59	86.21
近年に水田面積が増えた農家の割合	4.17	0	0	0
近年水田面積が減った農家の割合	50	42.4	64	51.72
近年水田面積は変わらない農家の割合	45.83	57.58	360	48.28
二毛作を行う農家の割合	37.04	42	20.83	34.48
一毛作を行う農家の割合	62.96	57.58	79.1	65.52
二毛作農家のうち、10年前に一毛作を行っていた農家の割合	40	42.86	60	0
二毛作農家のうち、10年前から二毛作をはじめた農家の割合	60	57.14	40	100
穀物増産や土地利用向上のため二毛作をはじめた農家の割合	60	37.5	100	60
耕作慣習のため二毛作をはじめた農家の割合	40	62.5	0	40
トキ保全のため二毛作をやめて一毛作に戻しても賛成農家の割合	70	71.43	100	80
トキ保全のため二毛作をやめることは反対農家の割合	30	28.57	0	20
反対理由として収量が低いと答えた農家の割合	66.7	75	0	100
反対理由として補償金が少ないと答えた農家の割合	33.3	0	0	0
反対理由として耕作慣習を変えたくないと答えた農家の割合	0	25	0	0

出所：筆者作成、各村に50戸を対象にサンプル調査の割合を示したものである。

表3-4 各村の畝あたり農薬等の使用量(金額ベース)

区 分	草バ村	蔡河村	朱家嘴村	寨溝村
化学肥料	82.75	201.6	105.05	36.53
農薬	50.02	10.45	14.53	5.39
除草剤	11.84	6.3	14.62	1.56
ビニール	12.23	5.98	10.59	0

出所：筆者作成。 単位：人民元

注：畝=中国計量単位、1畝=6.6アール。

ではまだ使用している。量的には抑えているかもしれないが禁止ではない。農薬使用が禁止されているのは、繁殖期において営巣地周辺の餌場だけである。この場合は、行政から補助金が支払われている。

農業耕地資源の減少、特に水田面積の減少は、自然環境やトキ等の餌環境に悪い影響を与えていると考えられる。

3-3. トキ保全に対する住民の認知度

トキ保全は当初から行政が主導し地域住民が参加する「制約的政策」下で進められている。過去34年間、農薬、化学肥料等の使用規制が、確かに効果を見せた。トキ原生息地の森林と農地等の環境は大きく変化せず、トキ個体数は順調に回復し、絶滅の危機が緩和された。生物多様性保全の多くの事例の中でトキ保全は一つの成功事例として大いに紹介されている。しかし、このトキ保全成功の裏には、地域住民の努力と貢献がある。貢献にはトキ保全のための住民の犠牲も含まれる。今後ともトキ保全事業は継続されなければならない。引き続き地域住民の参加が不可欠である。洋県トキ自然保護区では10数年前に「社区共管」²⁶⁾と呼ば

れる自然保護区管理モデルを導入した。自然保護区管理への地域住民の直接参加を通し、住民の生の声を自然保護区の運営管理に反映させて協力を得た。自然保護区運営におけるトキ保全事業は、比較的順調に進められてきた。

一方、2000年以降、中国経済は急速に成長してきた。高速道路や高速鉄道が秦嶺山脈に建設され都市化が進み、住民の考えが変わりつつある。トキ自然保護区周辺の住民がトキ保全をどのように考えているのか、洋県二つの村の調査結果を見よう。表3-5は、トキ自然保護区設置に関する質問への地域住民の回答である。一度、自然保護区に指定されると、土地は自然保護区管理条例規定に基づいて使用・開発が制限される。このためメリットよりもデメリットが多いと考える村民が多いが、草バ村と蔡河村の多くの村民の回答は違う。メリットとして最も多い回答は、「住宅周辺の環境が改善された」であった。草バ村は、トキ保全のおかげで国内外からの知名度が高くなり、村民はそれを光栄と考える。一方、デメリットでは、最も多い回答は、「動物による作物の被害が増えた」であった。デメリットで次は「農薬、化学肥料の使用が制限された」であった。この比率は、両村とも18%で、8割以上の村民が農薬、化学肥料の使用制限はデメリットとは思っていないのである。次にトキ保全に対する農家の認知度を見る。表3-6に示したように、「トキは保護すべきか」、「保護政策は厳しすぎるか」、「トキの保護事業は自分と関係があるか」の設問に対し、4村の中で最初からトキ保全事業に参加し、大きく貢献した草バ村の回答は100%であった。洋県は寧陝県より住民の認知度が高い。この格差は、34年間のトキ保全活動、特に環境教育活動の成果を裏付けていると考えら

²⁶⁾ 蘇雲山 (2004)

表3-5 トキ保護区に指定されたメリットについて農家の認知度

		次の各項にメリットと答えた農民比率 (%)	草バ村	蔡河村
メリット	1	農業補助金を得た	18.52	9.09
	2	生態系保護補助金を得た	7.41	9.09
	3	住宅周辺の環境が改善された	59.26	42.42
	4	環境保護の意識が高まった	33.33	18.18
	5	エコツーリズムの収入が増えた	22.22	0
	6	村の知名度が高まった	51.85	0
	7	地域支援のプロジェクトの開始	22.22	0
	8	その他	0	15.15
		次の各項にデメリットと答えた農民比率 (%)		
デメリット	1	トキ保護に利用された土地に補償が少ない	7.41	3.03
	2	薪材の採取が制限された	14.81	0
	3	木の伐採が規制された	3.7	0
	4	山菜などの採集が制限された	7.41	0
	5	耕地の流動が規制された	7.41	0
	6	動物による作物被害が増えた	33.33	75.76
	7	農薬、化学肥料の使用が制限された	18.52	18.18

出所：著者作成。

表3-6 トキ保護に対する農家の認知度

次の質問に賛同した農家の割合 (%)	草バ村	蔡河村	朱家嘴村	寨溝村
トキは保護すべきだと思いますか	100	75.76	62.96	62.07
今の保護措置は厳しすぎだと思いますか	0	15.15	33.33	31.03
トキの保護事業は自分と関係がありますか	100	90.91	96.3	93.1

出所：著者作成。

れる。

4. 有機農業の進展

社会環境変化及び市場経済の農村への浸透により、農民の意識は、常に市場に向けて農産物を生産するように変化した。消費者、市場は、経済発展により富裕層が増加し、高くても安全、安心、グリーン農産物（後述）を消費するように変化した。農産物市場の変化によって従来の農産物よりも付加価値の高い有機農産物の生産、販売が増えている。これは、政府が奨励する生態農業への関心が高まり、有機またはグリーン農産物が人気を集めるようになったことによる。2000年以來、中国農村ではグリーン農産物の生産、販売が急速に拡大した。グリーン農産物の分類は、日本や欧米とは異なり、無公害食品、グリーン食品、有機食品という三つに区分され、認証基準や管理方法がそれぞれ異なっている。

無公害食品：生産する段階において有毒な農薬や化学肥料の使用がなければ認定できる。これは中国国内基準として農業部（省）が認証する。3つの中で基準値が一番低いので認証が比較的容易に取れる。今日、市場に出回る食品の多くがこの認証による。

グリーン（緑色）食品：中国国内基準で、無公害農産物より基準値が高い。農業部及び委託された各省農業庁が批准した認証機関が認証し、生産から販売までの全過程管理を行っている。2013年10月現在、15,707品目ある。年間生産量は1億トンに達し、1年間27～29%で増加している²⁷。

有機食品：国際的に通用する認定基準で、専門の認証機関により認証される。2013年4月現在、全国に25の認定機関が存在する。トキ原生息地に近い西北農林科技大学に設置した認定機関はその一つである。有機食品認証基準は最も厳しい。認証に向けての数年間の努力がなければ認証は取得できない。さらに認証費用が高く、一般農家には負担できない。企業と専業合作社が認証を取得している場合が多い。近年、有機食品の人気の高まりを受けて市場が拡大した。その中で一部に偽造品が市場に出回り、消費者の不信と市場の混乱を招いた。対策として2012年4月以降、国家認証監督委員会が有機認証方法の一部を変更し、管理を強化した。この措置により市場での有機食品が急減した。

2012年12月、上海で開かれた中国绿色食品展示会では、有機食品よりも無公害食品とグリーン食品の方が圧倒的に多かった。会場で聞いた出展業者の回答は以下である。現行規定では有機食品の生産と流通が厳し

²⁷ 中国绿色食品発展センター（北京）の聞き取り。

表4-1 有機農業に対する農家の認知度

次の質問に賛同した農家の割合 (%)	草バ村	蔡河村	朱家嘴	寨溝村
無公害農業は知っているか	74.07	36.36	33.33	44.83
グリーン農業は知っているか	62.96	30.3	29.63	44.83
有機農業は知っているか	74.07	36.36	29.63	48.28

出所：著者作成。

くなった。特に、認証や認証管理に関わるコスト負担が重く、有機食品から無公害食品へ転換した業者が少なくない。現状では一部の大企業と有力な農民専業合作社以外、一般の農家や農業者にとっては認定手続きが煩雑で、コストも高く、やろうと思っても採算をとれないためやめざるを得ない。個別農家の認証取得の難しさが窺われる。

有機食品の需要は増えているが、生産技術、認証管理、流通販売等に関する政策の整備が遅れている。例えば、調査対象地域の中で最も進んでいる洋県では、県政府に有機農業推進弁公室（本部）を設置し有機食品の生産技術、流通、認証等でサポートしている。認証の種類や面積は増えているが、市場に出回った有機食品の量はまだまだ少ない。洋県及び寧陝県4村における「有機農業に対する農家の認知度」の回答結果表4-1を見ると、無公害農業、グリーン農業、有機農業を知っている農家の割合は、草バ村以外では、3～4割と低い。多くの農家は有機農業自体も知らない。有機農業は政府が推奨し、農村に浸透しつつあるが、制度や市場流通面での整備が遅れ、小規模な農家では利益を確保できず、個別農家の参入はまだ先であると考えられる。

4-2. 日中トキ保全協力事業における有機農業の試み

2010年9月、国際協力機構（JICA）と中国国家林業局は、トキ保全協力として「人とトキが共生できる地域づくりプロジェクト」を開始した。同プロジェクトは、陝西省洋県、寧陝県、河南省羅山県を対象にトキ保全、農業モデル事業、環境教育の3つの柱を掲げて以下のモデル事業を進めてきた。

4-2-1. 洋県草バ村〈有機梨栽培+メタンガス〉モデル

有機梨栽培モデルが実施された理由は、①梨は地元の主な換金農産物で、農家収入の1/3を占め、米生産は自家消費中心で、価格も安く農家収入に占める割合が少ないこと、②近年、梨産業が急速に発展し、政府からも奨励産業として技術及び資金面で優遇されること、③当地域では養豚が盛んであったことから、糞尿利用のメタンガス普及率が高かった。メタンガス生成後の汚泥の有機肥料利用により、循環型農業の発展にもつながる。環境保全型農業の新しいモデルを提示できること、この3点であった。草バ村は、洋県の平野部に位置し、1992年からトキのねぐらのある村として知られる。最も多い時に170羽のトキがこの村をねぐらにした。1996年以降、毎年ここでトキが営巣し繁殖

しているのでトキと村人との関係は非常に深い。

一方、トキの生息地域では農薬や化学肥料の使用の制限やトキの踏みつけ等による水田の被害が発生するため政府が野生動物保護法に基づき、補償金を支給している。トキ個体群の増加に伴ってトキの生息圏が拡大しつつある中、政府の補償金には限界があり、農家の収入向上のために新たな道を探ってきた。付加価値の高い商品の生産、持続可能な新しい発展モデルの創出が期待されている。

草バ村の梨栽培は1970年代から始まった。しかし、品種改良と栽培技術は遅れている。さらに食心虫（ナシヒメシクイ）被害が多いため、梨の品質が悪く市場での評価は低いままであった。2009年11月のプロジェクト事前調査の際にも地元の村民からは、品種改良、栽培技術向上、病虫害防除が要望された。プロジェクトは、洋県の潜在力を考慮し資源の総合的利用の観点から、〈有機梨+メタンガスモデル〉を提案した。

モデル事業は2010年末に正式にスタートした。最初の段階では、村民委員会の意向により30戸の農家が参加した。その後、150戸村民加入の「草バ村梨専業合作社」が立ち上がった。モデル事業は同合作社を中心に取り組む形になっていった。農家の栽培技術レベルを高めるために、モデル事業の最初の活動は農家を対象に継続的な技術研修を行った。栽培技術や病虫害防除法等について、地元大学の教員や農業研究・技術普及機関の技術者を招いて講義及び現場実習を行った。また、同合作社の要望により、プロジェクトからメタンガス発酵槽汚泥を回収するバキュームカー、小型耕耘機、光学殺虫灯、害虫捕獲用粘着シート、有機肥料等を提供した。農薬や化学肥料を使わず、有機肥料や物理的捕虫方法で有機梨栽培を支援してきている。

4-2-2. 寧陝県寨溝村〈クリ+猪苓マイタケ+天麻の林内立体栽培〉モデル

寧陝県は、秦嶺山脈南側の山間地帯に位置し、有数の森林県で森林率は県面積の90%を占める。林業と比べると農業の規模は小さい。主な作物は、稲、コムギ、ナタネ、トウモロコシ等である。当県の山岳地帯には、野生クリ、猪苓マイタケ、天麻²⁸が広く分布する。以前から、寧陝県は猪苓マイタケ、天麻の産地として知られる。漢方薬用植物として、天然の猪苓マイタケと天麻は林内の高木下で栽培できる植物である。薬用価値も高く、近年需要が増え値段が高騰した。その結果、翌年の収穫等を考えずに取り過ぎるため、天然ものは減少してしまった。人工栽培が可能であるが、栽培技術が難しく種子も高いので少数の農家が家

の周辺に試験的に栽培している程度で、大規模な栽培はまだない。

近年、干しシイタケ需要が増え、寧陝県では林業副業として盛んに栽培するようになってきている。しかし、シイタケ栽培は原木を大量に伐採するため、政府は森林資源保護目的で、木材伐採を厳しく規制し、原木入手が困難になっている。当然、シイタケ栽培発展は望めない。しかし、シイタケ栽培と異なり、猪苓マイタケと天麻は林内の高木下で栽培できるため、森林資源を保全しながら経済価値の高い森林副産物生産が可能となる。この利点によって、森林保護、資源有効利用と経済発展が両立できるのである。

こうして猪苓マイタケ・天麻の林内立体栽培モデルを決定した。モデル事業は、JICA専門家、寨溝村民、県林業局幹部と共同で計画を立て2011年3月に正式にスタートした。最初に50戸が参加した。

寧陝県のクリは半分以上が半野生のまま、ほとんど管理されていない。残りの半分も品種が古く、旧態依然の管理方法や技術であるため収穫量が少ない。プロジェクトは、栽培技術や経営管理レベル向上を目標に、研修事業を中心に進めてきた。研修は、主に地元専門家を招いて農民にクリの接ぎ木、剪定、病虫害防除、年間管理工程等を講義し、実技演習を行った。また、村民用テキストを編集、印刷、配布した上で、クリ接木穂（ツギホ）、天麻及び猪苓マイタケの種子を村民に配布した。

4-2-3. 羅山県董橋村〈メタンガス+茶園モデル〉

董橋村は羅山県靈山鎮の管轄下で、479戸、人口1,702人の村である。479戸のうち、140戸がメタンガス発酵槽を持っている。メタンガスは、農村の新しいエネルギーとして中国政府が推奨し、メタンガス施設建設補助金を通して事業を奨励している。数年前、村民は積極的に施設を建設した。しかし、運転開始後の維持管理体制の不備により、一度故障すれば農家自らでは修理できない。さらに、発酵槽の汚泥処理にはバキュームカーが不可欠であった。こうした事情により全村140戸中、稼働する発酵槽は半分以下に留まっていた。

董寨保護区周辺は、低地と丘陵、低山が入り組んでおり、低地や丘陵の谷筋は水田地帯となっている。こうした地域の気象条件は茶栽培に適し、自然保護区周辺の丘陵や山麓斜面に茶園が多く見られる。羅山県は茶産地で「信陽毛尖」銘柄は、全国的銘茶である。

当村に靈鼎峰有機茶葉專業合作社がある。合作社は2007年8月に設立され、現在230戸が加入している。合作社は常時30名を作業員として雇用する。従来の野生・半野生の粗放経営から有機茶栽培への転換を指向

し、すでに河南省の「無公害認証」取得を通して、独自ブランドであるグリーン茶「靈鼎峰毛尖」を開発し、信陽市から金賞を受賞している。

この村は董寨自然保護区管内に位置し、保護区では2012年当時約100羽のトキを飼育し、2013年10月に放鳥を開始した。放鳥に向けて、農業の規制等トキの生息環境確保のための対策が課題であった。地域にトキとの共生の気運を醸成するため、JICA専門家は「董橋村〈メタンガス+有機茶〉モデル」を提案した。董橋村、合作社、董寨自然保護区とJICA専門家の4者で協議し、モデル事業案を検討し、同モデル実施に関する「協議書」を取り交わしてスタートした。メタンガス発酵槽汚泥を有機肥料として活用した有機茶栽培を進めている。メタンガス普及で薪炭材伐採が減少し、同時にトキ生息環境の保全に寄与する一石二鳥の効果が期待できる。

当モデル事業を推進するため、プロジェクトからは汚泥回収小型バキュームカー、害虫捕獲用粘着シート、電撃殺虫灯を提供した。茶園の害虫が顕著に減少し、効果が認められている。また、技術研修では大学教員や行政から技術専門官を招き、技術研修品評会開催を通して有機栽培技術レベルを高めた。

5. 佐渡の取組：野生復帰事業の展開

佐渡では、中国から譲渡されたトキ・ファンダーペアによる生息域外保全を進め、2009年に定期的放鳥による野生トキ増加を通じた再導入を開始した。トキと人間とが共生する環境はどのように作られるのか。佐渡も中国の再導入地と同様な課題を抱えている。トキ再導入計画への地域住民参加と生息環境の修復コストを誰が負担するのかを中心に佐渡での再導入事業の概要を述べる。

5-1. トキ野生復帰の取組拠点・取組主体

佐渡トキ交流会館²⁹は、2003年から佐渡市によって開設・運営され、佐渡のトキ野生復帰の取組拠点になっている。新穂長畝に位置するトキの森公園と新穂正明寺の環境省野生復帰ステーションに近い新穂湯上に位置している。新穂長畝の丘の上に広がるトキの森公園には、トキの保護と増殖を目的に環境省が設置し新潟県が管理・運営している佐渡トキ保護センター及びトキ資料館がある。トキ保護センターで飼育されているトキは一般は観察はできない。そこで、佐渡市等の要望を受けて、まじかで見ることができ施設として、2013年にトキふれあいプラザがトキ資料館に隣接して開設された。

²⁸ 猪苓マイタケと天麻は、漢方の薬草としてよく利用される薬用植物、秦嶺山脈は主要な分布区の一つである。地元では副業として栽培する。

²⁹ 民営ワシントンホテルを旧新穂村が購入しトキ保護関連用途に利用していた。トキ交流会館は、合併後、佐渡市が、人とトキが共に生きる鳥づくりを目指した取り組みを進めるための拠点として運営を始めた。宿泊、会場や研究会などの施設利用、鋤、スコップなどの機材貸出が可能である。背後に山林を持ち、里山保全活動の研修を体験できる。ボランティア団体や修学旅行などの要望に応じて、見学・研修・活動体験などの企画・運営を行う（toki-sado.jp/fanclub/?p=71、2015/10/24アクセス）。



写真7 トキ交流センター前看板(2015年3月筆者撮影)

トキ交流会館では、6月下旬になると建物前の小川の周辺に蛍が舞う。2012年頃から小川の後ろの高みの山林に放鳥されたトキを、時々見かけることができるようになった。

トキ交流会館の正面玄関には、看板が掛けられ、2015年7月では4団体の名札が並んだ(写真7)。向かって右から、ローカル・コモンズ再生研究所、一般財団法人自然環境研究センター、一般社団法人佐渡生きもの語り研究所、NPO法人トキどき応援団である。また別に独立した看板、新潟大学朱鷺・自然再生学研究センターがある。これらの団体は、ある程度、佐渡における野生復帰事業の取組主体の配置を示している。

トキ交流会館では、野生復帰事業の方針(ビジョン)の策定、評価を行うトキ野生復帰検討会が開催される。2015年10月19日には、第9回の検討会が開催され、2020年には、佐渡島内に1年以上野生下で生息している個体数を220羽とする目標数値を書き込んだ「野生復帰ロードマップ2020」(案)が検討された。

第9回トキ野生復帰検討会の出席者は、中央省庁は環境省(野生生物課希少種保全推進室、関東地方環境事務所野生生物課、関東地方環境事務所佐渡自然保護官事務所)である。また、農林水産省は、林野庁・関東森林管理局及び北陸農政局が出席である。地方自治

体としては、トキの分散飼育を行っている石川県、新潟県、出雲市、佐渡市、長岡市が出席している。

事務局は看板に団体名がある一般財団法人自然環境研究センターである。行政機関、法人でない団体として、人・トキの共生の島づくり協議会の一団体が出席している。上記の団体の概略は以下である。

■一般財団法人自然環境研究センター

1992年、財団法人日本野生生物研究センター(1978年設立)から名称変更した団体である。トキの野生復帰検討会の事務局である。人と野生動物との共生を目的とした計画の作成調査などや環境省のレッドデータブックの改訂作業とその販売も行う(ホームページwww.jwrc.or.jp/、2015年10月22日アクセス)。全国的にこうした事業を展開している。

■新潟大学朱鷺・自然再生学研究センター

2010年4月、新潟大学が「超域朱鷺プロジェクト」としてトキ交流センター内に設置した。2014年1月に学内の研究推進機構組織に改組し、2015年4月には、再導入生物学研究、生物多様性・生態系復元、環境社会システム研究の3研究部門を開設した。里山生態系の指標生物といえるトキの再導入が進行している佐渡の現場で、「トキのモニタリングを行うとともに、農林業を取り巻く環境など里地里山における諸問題を分野横断的に総合的に研究すること」を目的としている(ホームページwww.niigata-u.ac.jp/transdiscipline/toki/ 2015年10月22日アクセス)。

トキ野生復帰検討会10名の委員のうち1名は同センター教員である。

■一般社団法人佐渡生きもの語り研究所

2011年5月に設立された。団体の目的は、ホームページには次のように記されている。

佐渡における「人と生きものの共生」「生物多様性の島づくり」「持続可能な社会の実現」を目的に、田んぼの生きもの調査の普及、環境教育(佐渡Kids生きもの調査隊の活動支援など)、身近な生きものを見つめる「生きもの語り」の推進、世界農業遺産(GIAHS)の普及・促進などを主に行っています。

また、佐渡市委託事業として、佐渡トキファンクラブ事務局を運営している。仲川純子理事長は、NPO法人トキどき応援団理事、新潟大学朱鷺・自然再生学研究センター・自然再生コースコーディネーター、朱鷺と暮らす郷づくり推進協議会副会長を務めている(ホームページwww.kenmindayori.com/sp/cover-bk/06.php 2015年10月22日アクセス)。

佐渡トキファンクラブは、2007年から佐渡トキファンクラブのメールマガジンを「トキ野生復帰の広報と応援のため」に発行している。

■NPO法人佐渡トキどき応援団

2005年に設立された。トキどき応援団は、生きもの語り研究センターと同様に地域住民が役員を務める。トキ野生復帰の取組での地域住民同士の情報交換や交流、またはトキに関心を持つ島外住民に情報を発信している。ホームページに団体の目的が以下のように述べられている。

私たちトキどき応援団は、佐渡におけるトキとの共生を実現するために、様々な活動を行うボランティア集団です。佐渡は、日本における野生のトキの最後の生息地でした。その佐渡が将来、トキの野生復帰を最初に実現する場所となるように、各自が無理なく、できる範囲で活動していこうということを目的としています。

トキとの共生は人間に無理のない形でしか実現できません。トキや他の自然環境への理解を深め、トキと共に暮らす島づくりを少しずつ進めていきましょう (park18.wakwak.com/~tokidoki/、2015年10月24日アクセス)。

■ローカル・コモンス再生研究所

東京工業大学桑子敏雄教授の地域開発の理念であるローカル・コモンスを、佐渡においては加茂湖を中心に再生させるプロジェクト管理を主な業務としている。再生させる加茂湖周辺のローカル・コモンスがトキの生息地となる点で、トキ野生復帰事業に関係する。

産官学の連携を目指す実践体制は、産業は、加茂湖漁業協同組合、行政(官)は、佐渡市、新潟県佐渡地域振興局、環境省自然保護官事務所、豊岡市、大学は、東京工業大学、九州大学、兵庫県立大学、市民団体は、加茂湖水系再生研究所(カモケン)が参加している(ホームページwww.ristex.jp/env/02project/1-3.html 2015年10月24日アクセス)。

団体組織でなくトキ交流会館正面看板に名札は無いが、トキ野生復帰の取組においては次の2つの協議会は紹介が必要である。

■トキの野生復帰連絡協議会

佐渡トキ保護センター長、新穂村トキ保護支援懇談会の高野毅氏、里地ネットワーク代表の3者の呼びかけで、2003年11月に設立された。里地ネットワークが事務局を務めた。「佐渡島内で活動する地域グループ、NPO、教育機関、生産者グループなどが、野生復帰に向けた活動の情報交換と、スケジュールの共有、活動の相互協力などを行い、トキの野生復帰に向けた動きをさらに活発にしていくことを目的」とした。

同会は、「環境再生ビジョン」が策定された2003年に設立された。高野毅会長の父親が高野高次³⁰である。



写真8 生樫の高野家敷地手前 (2015年筆者撮影)

高野高次は、最後の生息地生樫(ハエツバキ)に在住して、トキ保護に尽力した。1981年の一斉捕獲後に始まったケージ繁殖では、新穂村清水平の佐渡トキ保護センターで飼育員を務めた。高野家の母屋と土蔵は、廃村になった生樫集落最後の軒家で空き家になっていた。高野毅会長は、Uターン帰農して父親からトキ保護活動を後継した。空き家を修理し、最後の生息地・生樫で放棄されていた棚田を修復し、有機農業を開始した。

(<https://www.env.go.jp/nature/toki/pamph/0811/7.pdf> 2015年10月25日アクセス)

NPO里地ネットが、事務局を担当した。協議会の目的は、「トキ交流会館を拠点に、トキのエサ場づくり、森づくり、エサ場創造型の農業の普及、河川の近自然化の推進、保全型ツーリズムの開発などを産官学農市民等が連携した35団体で理念を共有し推進する」と述べられている(https://www.erca.go.jp/jfge/subsidy/organization/act_repo/.../030.html 2017年10月25日アクセス)。

里地ネットは、協議会事務局運営の他に、「水辺の生き物調べ」「里山ピオトープ」などを通して地元において、学校と地域を繋ぐ活動を実施した(satochi.net/network/_006.html、2015年10月25日アクセス)。首都圏から募ったボランティアにより、こうした生息地修復作業参加を通して交流人口が拡大することを目指した。有機栽培米をプレミアム付きで購入することにも繋がった。生樫の修理された高野家は、里地ネットが企画する活動拠点の一つになった(写真8)。

長田(97)は、同会は「放鳥前後の重要な時期に島内の野生復帰に関する住民意識の盛り上げや島外への野生復帰活動のPRに果たした役割は大きかった」と評価している。2008年の第1次放鳥実施後、地域づくりの第一段階の目標が達成されたとして、2010年3月に解散した。

³⁰ 高野高次は、佐渡にトキが野生で生息していた時代に生樫で献身的にトキを保護した。須田中夫『朱鷺と人間と』(プレジデント社、1994年)参照。

■人・トキの共生の島づくり協議会

坂田金正会長（佐渡トキ保護会会長、日本野鳥の会佐渡支部長）で、事務局は佐渡市役所に置かれている。佐渡市民相互の情報交換や、トキ野生復帰に向けた佐渡市の施策の周知を目的としている。また「トキとの共生ルール」が地域住民に受け入れられたように合意形成などの役割も担っている³¹。

「NPO、地域グループ、企業などに加え、研究者、関係行政機関等の多様な主体が連携して、佐渡市民の理解を得ながらトキの野生復帰に関する取り組みを進めるため、情報共有等を図ること等を目的」に2007年3月に設置された。トキが長期にわたって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共催で「トキとの共生座談会」を開催している。

上の二つの協議会は、地域住民の参加が不可欠な場合で住民側がグループや団体を組織化しての事業参加が出来ない段階で、前者はNPOが、後者は佐渡市が提案し、事務局などを担当し、主導してつくられたものであると考えられる。

5-2. トキ野生復帰事業の枠組みと推進体制

長田（2012：89）は、佐渡のトキの過去の保護対策の「2000年以降の経過について、取組面に着目して網羅的にまとめた資料は現時点では存在しない」として、「主に2000年頃から2012年の放鳥トキのヒナの巣立ちに至るまでのトキの野生復帰の経過を中心に、関係者の取組面に着目してその概略」をまとめた。

多くの団体が島内のみならず島外からも取組に参加した。野生復帰の取組が地域社会（社会環境）に受け入れられる初期段階で、多様な取組主体の全体像把握を目指した長田の研究は、事業計画実施のエントリーポイントを探るうえで貴重である（松原・似田貝：201）。

・トキ野生復帰の取組（全体図）

当プロジェクトにおける地域住民の参加は、どう位置づけられているのか、第9回トキ野生復帰検討会資料4フローチャート「トキ野生復帰の取組 [全体図]」を参考にしてその特徴を把握する。2003年策定「佐渡での野生復帰の実施」プロジェクトは、同フローチャートでは、「環境再生ビジョン」（2015年頃に60羽定着）を目的（成果）とし、「トキ保護増殖計画（改訂）」

が中心事業に据えられている。さらに、「佐渡での野生復帰の実施」が、①野生復帰ビジョン（トキの飼育繁殖・順化訓練・放鳥・モニタリング）、②自然再生ビジョン（生息環境整備）、③地域社会ビジョン（社会環境整備）の3つの柱に分解されている（天野：104）。①、②、③の因果（目的—投入）関係は、②と③の整備達成が①を推進すると把握される。

したがって、環境再生ビジョンのプロジェクト評価は、中心事業である「トキ保護増殖計画（改訂）」の達成度を計る指標によってなされる³²。

「トキ保護増殖計画（改訂）」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）に基づき、2004年農林水産省、国土交通省、環境省告示第1号に沿って、関係者の協議によって進められる。このロードマップは、トキ野生復帰目標達成の工程表で、目標、活動、投入、目標達成を計る評価指標などの間の因果関係を示している³³。

・トキの飼育繁殖・順化訓練・放鳥・モニタリング（野生復帰ビジョン）

種の保存法に関わり、環境省が設置する「トキ保護増殖分化会」が検討し、事業が実施されている。2011年9月に新潟大学は、種の保存法に基づく保護増殖計画参加に適合するものとして環境大臣の認定を受けた。官学連携の観点から注目すべきである（長田：94）。

表5-1 トキ野生復帰の取組 [全体図] では、**生息環境整備（自然再生ビジョン）**及び**社会環境整備（地域社会ビジョン）**の2つの柱が地域住民による参加が可能な活動分野であるといえる。

・生息環境整備（自然再生ビジョン）

「環境再生ビジョン」におけるトキの生息環境整備では、「地域での取組」、「農地での取組」、「森林での取組」があげられる。「農地での取組」では、**佐渡トキの田んぼを守る会**が2001年に発足し、早い時期にトキ生息環境再生という揺るがない目標を持って活動を始めた。この点で突出している³⁴。「農地での取組」が広がる契機になったのが、佐渡市における①「**朱鷺と暮らす郷づくり認証制度**」導入及び、②ビオトープ整備事業実施によるトキの餌生物を増やす取組が行われてからであるといえる³⁵。

次の2つの事業は、生息環境整備に参加する枠組を

³¹ 「トキとの共生ルール」（お願い）は次の5つで、分かりやすく述べられている。

- ・やさしく静かに見守りましょう。
- ・餌づけをしないようにしましょう。
- ・観察するときは、地域に迷惑をかけないようにしましょう。
- ・繁殖期間は、巣に近づかないようにしましょう。
- ・農林業等に従事されている方へ。最後の農林業従事者のみ説明文を紹介する。「農林業等に従事されている方は、田んぼ等で作業中にトキが近くにいるても特別な配慮は必要ありません。普段通りの作業を行うことで、人とトキの共生をめざしましょう。」（佐渡市ホームページ2010年6月29日掲載、佐渡市・人・トキの共生の島づくり協議会・トキの野生復帰連絡協議会）。

³² ②と③は、①を推進するための投入である。②と③の関係は、トキ生息環境整備が住民の「トキとの共生」意識を高め、「トキとの共生」意識の高揚は生息環境整備進展に繋がる相互依存性である。

1993年11月に策定されたトキ保護増殖計画は、主に飼育下繁殖を目的とした環境庁の単独計画であった。2001年環境省発足や中国との保護協力の合意などを受けて、農水省と国土交通省三者共同の「トキ保護増殖計画（改訂）」として新たに策定した。

³³ 「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。」（「トキ野生復帰ロードマップ」平成25年2月12日7頁、<https://www.env.go.jp/press/files/jp/21585.pdf>）、PDMに基づく評価手法が用いられている。

表5-1 トキ野生復帰の取組

環境再生ビジョン	①トキの飼育繁殖・順化訓練・放鳥・モニタリング	一般財団法人自然環境研究センター（事務局）
		トキ保護増殖分科会（2003年）
		トキ野生復帰専門家会合（2007年）・トキ飼育繁殖専門家会合（2007年）
		トキ野生復帰分科会（2011年）
	②生息環境整備	佐渡トキの田んぼを守る会（2001年）
		新潟大学放棄薪炭林・棚田修復に着手（2002年）＊継続して活動
		朱鷺と暮らす郷づくり推進協議会（認証米制度2008年）
		県、トキと人の共生を目指した水辺づくり座談会設立（2008-2012年）
	③社会環境整備	トキ交流会館開設（2003年）
		トキの野生復帰連絡協議会（2003年）
		NPO法人佐渡トキどき応援団（2005年）
		人・トキの共生の鳥づくり協議会（2007年）
		人・トキ協議会：トキとの共生ルール（2008年）
		新潟大学朱鷺・自然再生学研究中心（2010年）
		トキ共生推進員合計22名（2011年）
		一般社団法人佐渡生きもの語り研究所（2011年）
		佐渡トキファンクラブ
		ローカル・コモンズ再生研究所

出所：「第9回トキ野生復帰検討会」（平成27年10月19日、トキ交流会館開催）資料4別紙（トキ野生復帰の取組〔全体図〕）、長田啓（2012）「トキ野生復帰事業の経過—事業の枠組・推進体制を中心に—」『野生復帰』（2、69-101頁）等を基に筆者作成。

つくり、助成金の提供により多くの集落団体やNPOによる取組を広げた点で重要な役割を担った。

(1) 朱鷺と暮らす郷づくり認証制度

表5-2（年表）で示すように2003年に環境省は、「佐渡環境再生ビジョン」を策定した。トキを捕獲するまで生息していた小佐渡東部に人工繁殖で増えたトキを自然に放鳥し、10数年後の2015年頃に60羽のトキを定着させるという数値目標を掲げた。2007年、試験放鳥を経て、2008年に第1次放鳥、10羽を正明寺でハードリリースした。これによってトキ増殖が進んだが、トキが採餌し、繁殖し野生で個体を増やしていくには、大きく依存する水田の環境再生が緊急であることを関係者に認識させた。

放鳥を契機に、佐渡市・JA佐渡・JA羽茂は、2008年に「朱鷺と暮らす郷づくり認証制度」スタートさせ、生息環境の整備を重点政策とした（田中：127-132）。

この認証基準は5つある。①「生きものを育む農法」³⁶で栽培した作物である。②農薬、化学肥料を慣行

比5割以上減らして栽培。③新潟県が認定するエコファームの認定を受けること。④生き物調査を年2回以上実施。⑤佐渡での栽培の5つである。エコファームとは、土壌診断に基づいた土作り技術による化学農薬・化学肥料低減計画が県から認定され、安心安全な農業を実践する農家である。

「生きものを育む農法」は、「農薬や化学肥料を削減するだけでなく、水田とその周囲に生きもののための生息環境を作り出す農法」である。具体的には、魚・昆虫などの動物や水辺の植物を育み、それらを餌にするサギやトキなどの鳥類にも暮らしやすい環境となり、豊かな生態系を創造する農法である。

広義の有機農業であるが、絶滅危惧種の採餌確保（生息地保護）を主目的とした農法である点は注目される。

(2) ビオトープ整備

ビオトープ整備も生息環境整備における地域住民などの参加増加に大きく貢献している。2006年から2009年に県は環境省「トキ生息環境地域整備助成事業」を

³⁴ 初代会長は、川上龍一、現在は斎藤真一郎。同会は、羽数を減らして絶滅に瀕した野生トキと生息地の保護運動を展開した地元新穂トキ愛護会を支援した旧新穂村の土壌から生まれたといえる（河合明宣・斎藤正章『改訂版NPOマネジメント』放送大学教育振興会、2011年、9章参照）。

³⁵ 「第9回トキ野生復帰検討会資料4」2015年10月19日。

³⁶ 生きものを育む農法は、下の4つのうち、少なくとも1つを満たしていることである。

①水田、水路での深み（江）の設置。水田の湛水状態を維持し、中干し期にも生き物を育む。②ふゆみずたんぼ。11月から2月まで湿地状態を維持。年間を通して生きものの生息環境の維持。③魚道等水路の設置。水路を通じて複数の水田や河川がひとつにつながり、より広範な生態系の形成。④ビオトープの設置。水田と隣接してビオトープを整備。耕作放棄地の湛水化（佐渡市トキと環境「朱鷺と暮らす郷づくり」認証制度のご案内、<http://www.city.sado.niigata.jp/eco/info/rice/> 2015年10月16日アクセス）。

表5-2年表 佐渡におけるトキの野生復帰と有機農業

1934年：天然記念物指定	——11月：トキの 野生復帰連絡協議会設立 （会長高野毅・事務局里地ネットワーク）
1952年：特別天然記念物指定	2004年：「トキ保護増殖事業計画」改訂
1953年12月：佐渡朱鷺愛護会発足	——：野生順化施設建設着手（2006年完成）
1959年：新穂とき愛護会発足	2007年3月：人・トキの 共生の島づくり協議会 （会長坂田金正・事務局佐渡市）
1967年：佐渡トキ保護センター、旧新穂村清水平に開設（1993年移転）	——佐渡トキファンクラブのメールマガジン「トキ野生復帰の広報と応援のため」発行開始
1971年：両津市トキを愛護する会発足	2008年6月：国、生物多様性基本法制定
1975年：トキ保護は 文化庁から環境庁移管	——9月25日：新穂正明寺の水田から10羽、試験放鳥（第1次放鳥）
1976年春：環境庁、「トキ保護対策委員会」発足、人工増殖は国が行う決定	——：当該年度作付米から佐渡市・JA佐渡・JA羽茂「 朱鷺と暮らす郷づくり認証制度 」スタート
1981年1月：ケージ内人工繁殖目的で最後の野生トキ5羽一斉捕獲	2010年3月31日：野生復帰連絡協議会、解散（地域づくりの第一段階の目標達成）
——5月：中国陝西省洋県、7羽（2ツガイ、幼鳥3羽）の野生トキ発見	2011年5月：一般社団法人佐渡生きもの語り研究所設立
1986-91年：JICA現地調査・協力事業実施（89-92年、中国トキ保護第一次協力事業）	2011年6月：「トキと共生する佐渡の里山」と「能登の里山海」GIAHS（世界農業遺産）認定
1992年6月：環境と開発に関する国際会議（地球サミット）	2912年：放鳥したトキのひな誕生、巣立ち（野生下に雛36年ぶり、巣立ち38年ぶり）
1995：日本、「生物多様性国家戦略」決定	2014年2月：GSHクラブ発足（GSHクラブ発足記念のつどい）
1999年1月30日 ：中国、1ツガイのトキを日本に贈与	2014年：放鳥したトキの 孫世代誕生、5羽巣立ち
——5月：飼育下で初繁殖	
2001年：佐渡トキの田んぼを守る会発足	
2003年3月：環境省、「 環境再生ビジョン 」（ 共生と循環の地域づくりモデル事業 ）策定による目標（2015年頃、小佐渡東部にトキ60羽定着）	
環境省、「野生復帰ビジョン」を契機に、小佐渡東部地域中心に野生復帰を支えるエサ場整備、地域づくり里山（ねぐら）保全活動を開始。	

出所：環境省佐渡自然保護官事務所・新潟県佐渡トキ保護センター『佐渡トキセンター野生復帰ステーション施設概要』（2009年）、環境省トキ情報（<http://www.env.go.jp/nature/toki/> 20151022）等を参照して筆者作成。

実施し、ビオトープを造成した。維持管理は、協定を結んだ集落団体やNPOに委託し、2005年から県トキ保護基金を財源に、1団体25万円を上限に助成している。佐渡市は2007年から「トキビオトープ整備事業」を開始し、維持管理基準を満たした取組の内容ごとに面積に応じて助成金を交付する。財源は、トキ資料館入館料や県トキ保護基金の一部である。各地で利用されている。

生息環境整備は、水田では付加価値のついたコメの生産により利益が生ずるが、ビオトープは、経済的見返りが皆無である。生息環境の多様化の観点からは、ビオトープの継続的維持管理は課題である。佐渡市は2013年にビオトープ部会を設置し、ビオトープ整備事業を見直し、作業を依頼しないで様子を見ることになった（長田：92，99）。

5-3. 社会環境整備（地域社会ビジョン）

社会環境整備では、トキの野生復帰連絡協議会、人・トキの共生の島づくり協議会、トキ交流会館の活動が始まった。2007年に佐渡トキファンクラブが発足し、トキ野生復帰の広報と応援のために月1回程度のメールマガジンを配信している。

人とトキは共通する里地・里山を利用する。生息環境整備においては、人・トキの共生は深く結び付いている。ビオトープ整備や維持管理では、多くの児童や

生徒、学生が島内外から参加し、トキ野生復帰を認識していく。2011年以降、人・トキの共生の島づくり協議会には、森林・林業部会、観光・普及啓発部会、ビオトープ部会（前述）の3つの部会が設置されている。

地域住民による野生復帰の取組への参加では、**トキ共生推進員、放鳥トキのモニタリング**は重要である。

(1) トキ共生推進員

2011年に市民モニタリング体制が新たに整備された。トキとの共生ルールの周知などの普及啓発活動を行う。担当地域ごとに22名に委嘱されている。地区住民の意見を聞き、苦情を行政に繋ぐパイプとしての役割が期待されている（長田：100）。

(2) 放鳥トキのモニタリング

第1回の放鳥に向けて環境省が、地域住民がモニタリングを学ぶトキ・モニター養成講座を開催した。修了生の一部は、現在市民ボランティアとしてモニタリングに参加している（図5-1）。

放鳥トキ羽数が増加し、活動範囲が広域化し、足輪を付着できない個体が増えている。「トキ保護増殖計画（改訂）」の進捗を計る重要な評価指標は、巣立ち率、巣立ちヒナ数、生存率、生息個体数などである。これらは個体識別した放鳥個体の長期に継続する観察

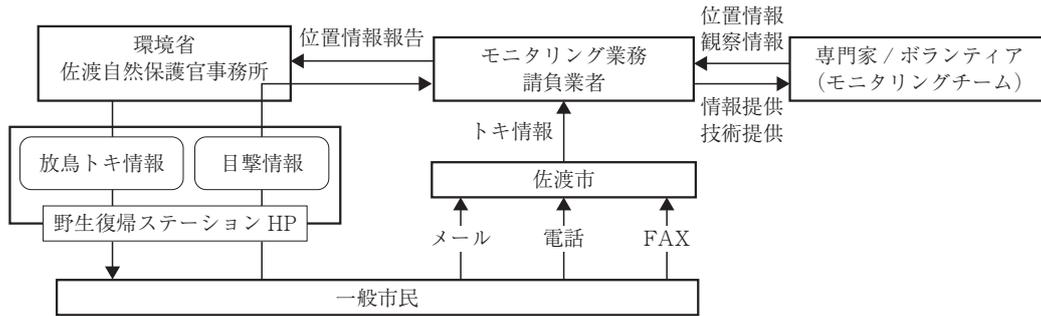


図5-1 放鳥後トキのモニタリング体制

出所：「第9回トキ野生復帰検討会」（平成27年10月19日、トキ交流会館開催）資料4、14頁。

以外からは得られない。こうした中で地域住民からの目撃情報が重要になる。

トキ交流会館フリーダイヤル、インターネットや携帯電話からの情報入力フォームによる目撃情報が速やかに収集される仕組みが整備されている。新潟大学「朱鷺の島環境再生リーダー養成ユニット」に「トキモニターコース」があり、今後、修了生などが参加する市民モニタリング体制に対する期待は一層高くなる（長田：99）。地域住民が参加して事業評価の基本指標を収集する意義は極めて大きいと考えられる。

6. トキ原生息地の自然の特徴とトキ生息との関わり

6-1. トキ原生息地自然の特徴

洋県を中心としたトキ原生息地周辺地域は、2,000年前から稲作が行なわれている。今日でも農業が主要産業で、工業は非常に少ない。当地域には、長江の一大支流である漢江の他、党河、涓水河、草バ河など数多くの支流が流れている。また、貯水ダムや溜池の数も多く、貯水量10,000m³以上の貯水施設は58ヶ所、総面積は710haに及んでいる。水田面積は、耕地総面積の53%を占め、12,773haに及ぶ。これらの豊富な河川敷の湿地、水田及び森林の存在は、トキにとって最も良好な生息環境を提供している。この点が、トキが当地を生息地として最後まで残存できた最大の理由ではないかと考えられる。

しかし、近年地域の河川等、水域の環境は降雨量減少により変化し、水田面積も減少傾向にある。トキの生息環境悪化が懸念される。環境変化の要因は、複雑な構造を持ち、自然科学と社会科学の両面から長期的な考察が必要である。以下、主要と思われる原因を2点取り上げる。

まず、農業経済の側面を見る。当地域の慣習と食糧増産のため、二毛作輪作田の割合増加により、冬期湛水田面積が減少している。また、水資源不足や耕作コスト増大のため、一部では水田をやめて乾田（畑作）化してしまった。特に農業や除草剤等使用しなければ、水田は乾田（畑作）より除草等の手間がかかり、農業労働力不足による労賃上昇で、稲作コストが高く



写真9 洋県の田植えの風景（2007年6月筆者撮影）



写真10 洋県水田で採食するトキ(2004年6月筆者撮影)

なる。一方、市場ではコメ価格が低迷し、農家にとって稲作のメリットがなくなった。これが農業経済面での原因である。

次に自然環境的側面を見る。近年、気候変動による異常気候の発生頻度が高くなっている。表6-1は、2000~2009年10年間の洋県の月別降雨量を示している。過去の大半の資料では洋県の降雨量は900~1,000mmと説明されていたが、同表を見ると900mm以上の年は2003年のみであった。降雨量の減少傾向を裏付けている。また、洋県周辺地域の年間降水量分布が非常に不均衡である。春季に雨量が少なく早魃が発生し、降

表6-1 2000～2009年の10年間における洋県の月別の降雨量

単位 = mm

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年降雨量
2000	1.8	2.2	11.4	59.5	47.6	108.2	162.8	177.1	83.6	157.5	31.4	14.1	852.2
2001	7.8	4.5	1.0	40.5	32.9	99.2	84.0	80.8	104.9	67.2	2.1	12.6	537.6
2002	6.8	7.3	12.7	80.7	100.3	171.5	6.7	105.8	106.6	71.5	5.5	7.0	682.8
2003	12.6	14.5	14.8	47.4	70.1	44.9	132.9	174.4	274.2	96.0	45.6	7.9	934.8
2004	5.0	56.9	29.0	24.3	50.0	101.1	31.4	85.6	169.4	44.5	49.9	24.5	672.0
2005	0.2	4.8	4.3	23.5	92.4	52.6	150.5	140.9	135.7	178.5	18.4	0.2	801.6
2006	0.3	14.6	12.5	39.0	84.6	79.7	111.2	54.1	201.7	78.1	13.2	2.3	619.2
2007	0.2	20.4	31.1	18.2	87.8	79.2	391.5	124.2	38.3	50.5	0.4	8.5	850.8
2008	2.6	10.5	45.6	60.2	126.9	46.7	130.7	126.3	95.2	88.9	47.1	0.5	778.8
2009	0.0	13.9	21.3	44.2	31.0	140.2	66.7	201.9	110.6	57.9	51.1	3.8	745.2

出所：洋県気象局資料により筆者作成。

表6-2 洋県における2000～2009年の10年間における野生トキの営巣・繁殖状況

年 度	成功営巣数 (組)	産卵総数 (個)	孵化率	孵化数	巣立数	巣立率	巣当たり平均	巣当たり平均
			(%)	(羽)	(羽)	(%)	産卵数(個)	巣立数(羽)
2000	17	55	83.6	46	33	71.7	3.23	1.94
2001	31	72	84.7	61	55	90.1	2.32	1.77
2002	33	77	96.1	74	67	91.8	2.33	2.03
2003	41	86	—	—	68	—	2.09	1.65
2004	74	151	85.4	129	124	96.1	2.04	1.67
2005	87	168	—	—	126	—	1.93	1.45
2006	103	—	—	—	106	—	—	1.03
2007	105	270	70.3	190	151	79.4	2.57	1.44
2008	114	259	95.4	247	209	84.6	2.27	1.83
2009	108	—	—	—	195	—	—	1.81

出所：陝西漢中国家級自然保護区管理局提供の資料により筆者作成。

注：孵化率 = 孵化数 / 産卵数；巣立ち率 = 巣立ち数 / 孵化数、— はデータなし。

水が7～9月の3ヶ月間に集中し、秋季によく水害に見舞われる。いわゆる「春旱秋澇」が頻発しているのである。

毎年の1～5月に雨量が少ない。この時期は、トキが営巣、産卵、抱卵、育雛等の繁殖期にあたる。降水量の多寡は繁殖成功率と巣立ち率に影響を与えている。また、水田の割合が多いこの地域では稲の収穫は、一年の降水量及び降水の季節的分布によるところが大きい。かつては、山村では稲の収穫後、溜池や水田に雨水を溜めて春の田植えにその水を使った。冬から春にかけて雨が降らなければ田植えができない。やむを得ずトウモロコシやサツマイモ等を栽培しなければならない。いわゆる「天水」に頼る農業である。

現在、農業の近代化によって水利施設がつくられ、冬に雨水を溜めなくても春に水を使いたい時に水路から灌漑することができる。雨水を溜める農家の習慣も変わった。しかし、山村では、水利施設が未整備なので、雨水を溜める習慣がまだ残っている。中山間地域の湛水田がなぜ平野部より多いのか、これが主な理由である。

6-2. トキの営巣・繁殖と気候との関わり

渉禽としてトキは、餌は主にドジョウ、タニシ、カ

エル、水生小動物やバッタ、ミミズ等である。餌場は水田、河川湿地、ダム周辺の湿地、草地等である。水環境の変化、特に干ばつや洪水の頻発は、トキの採餌効率、営巣成功率、繁殖成功率、巣立ち率に影響を与える。

近年の野生トキ個体群の営巣数と巣立ち数の推移を見ると、低下した年があったが、全体的に個体数が順



写真11 洋県トキ原生息地におけるトキと牛と人 (2004年6月筆者撮影)

調に増えてきた。表6-2は、2000～2009年の10年間の洋県野生トキの営巣、繁殖の推移である。これと同期の降雨量（前掲表6-1）を対照して比較した。その中で、2006年と2009年だけが前年度の巣立ち数より下がった。2006年の巣当たりの平均巣立ち数が1.03羽になり、10年間にもっとも低い水準に落ちてしまった。2009年は、成功営巣数、巣立ち数、巣あたり平均巣立ち数のいずれも、前年度より下がった。この2年間の降雨量の減少及び季節分布の不均衡によるところが大きいと考えられる。まず2006年のデータを見ると、1～5月の5ヶ月間の総雨量は150mm、年間降雨量619.2mmの24%に過ぎない。しかし、9月1ヶ月間の降雨量は201mmに達し、全年降雨量の33%を占めた。また、2009年も1～5月の5ヶ月間の降雨量は110.4mm、年間降雨量745.2mmの15%に過ぎないが、8月1ヶ月間の降雨量だけで201.9mmに達し、1～5月の降雨量の2倍に及んだ。一方、2008年に1～5月の総降雨量は245.8mmに達し、特に4、5月田植え時期の降雨量が多く、トキの採餌環境がかなり改善された。この年にトキの繁殖実績がよく、114巣が繁殖成功、孵化率95.4%、巣立ち率84.6%に達し、209羽の幼鳥が巣立った好成績であった。

毎年3～5月にはトキの繁殖期に当たり、ひなを育てるためにふだんより餌量が増える。この時期に干ばつが起これ、河川、溪流、貯水池等が干上がった上に中山間地域の水田も灌漑用水不足のため田植えが出来なくなる。トキの餌場が著しく減少し、餌不足が発生しやすくなる。

近年、春季干ばつ、秋季水害という異常気候の頻度が高い傾向にあり、トキの餌環境は降雨量の多寡と季節の雨量分布に左右される。餌環境がトキの繁殖成功率、巣立ち率などに直接影響を与えるのでトキ原生息地の餌環境の改善が課題である。

7. 今後の課題と提言

以上、中国トキ34年間の保全を生息域内保全と生息域外保全とに分けて概観し、最近各地で進めてきた再導入事業を見てきた。また、トキ分布域、特に洋県周辺を中心としたトキ原生息地の社会的環境変化の背景を明らかにした。そのうえで農山村の新たな変化や、トキ保全と有機農業に対する農家の認知度及びトキ原生息地の自然の特徴やトキ生息との関わりなどについて考察した。今後の課題と提言を述べる。

7-1 原生息地保全の重要性

トキは100年前にごく普通の鳥として東アジアの広範な地域に生息していた。その後、数十年間に大部分の地域では姿が消えてしまった。最後の小個体群が洋県の山村に残った。当該山村の人々の努力により、トキは絶滅の寸前で救われ、復活した。近年、中国国内だけではなく、日本と韓国を含めた多くの地域で、トキ再導入事業が始まっている。これは、トキが

自然の中で自分たちの意志で飛翔し生息分布域を広げているのではなく、各国の人々の手による野生復帰プログラムによって、数百、数千キロ離れた、過去の記録に残る生息地に輸送されているのである。

最近、洋県以外の再導入地でもトキが青空を飛んでいる美しい姿を見ることができるようになった。洋県のトキに注目していた人々の視線が洋県から離れて再導入地へ移ったように感じられる。

前述したように、洋県の事例は、他の場所で実施される再導入計画策定や放鳥後モニタリングに当たって、一つの「基準」、「目安」になる重要な参照事例としての価値がある。各地に推進される再導入事業は現在進行中である。今後、放鳥個体がどこまで定着できるのか、10年、20年あるいはそれ以上先を見なければ結論は出せない。

これに対して、原生息地個体群は、さらに増加し、分布域も一層広がっていく可能性が高いと考えられる。時間の推移につれ、洋県トキ原生息地は、その地位と役割がさらに重要になると考えられる。すなわち、地球上におけるトキ野生復帰の原点に当たるのである。原生息地の生態環境及びこれまでトキ保全の中で培った「トキ文化」をぜひ守り続けて次の世代に引き渡さなければならない。

7-2 餌場多様性の確保

再導入事業進展に伴いトキ分布域が非常に広がっている。地理的差異により各導入地の生息環境が異なる。営巣環境とねぐら環境については、違いはそれほど重要ではない。しかし、各地の餌場類型と各餌場利用時期等の差異については、非常に重要である。表7-1は、野生下でトキが生息する佐渡と中国6ヶ所の分布域を対象に、餌場類型と利用時期について比較してまとめたものである。7つの野生トキ分布域において、銅川と千陽は緯度が高く気温が低く、稲作がないため餌場の種類は最も少ない。河川・溪流が主な餌場となっている。董寨と徳清は長江以南に位置し気温が高く、河川・溪流が多く、稲作も盛んな地域なので餌場の種類は多いが、耕作の慣習により湛水田が少ない。

佐渡は餌場の種類が最も多く、水田と湛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。従って、よく利用される餌場の種類は洋県より多くない。

洋県では佐渡で導入されている人工造成餌場（江、ビオトープ）以外の餌場がすべて存在する。特に一年中利用可能な餌場が最も多く、餌場の多様性に恵まれている点は注目される。

洋県と比較し、銅川、千陽では水田が存在しないため餌場の種類が少ない。特に冬季に気温が極端に低下すると餌不足が起これやすいと考えられる。一方、董寨、徳清の場合、河川・溪流・湖沼等水辺の餌場が多い。しかし、同地域の河川汚染の問題に留意しなければならない。

表7-1 トキ分布域における餌場類型別と利用時期

餌場類型	利用時期	洋県	佐渡	寧陝	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、周囲の森林を藪として利用	◎	○	○	◎	◎	◎	◎
溜め池	1年通して利用する餌場	◎	○	○	◎	◎	◎	◎
農用水路	非コンクリートなら1年通して利用	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎
ビオトープ	1年通して利用する餌場	●	○	●	●	●	●	●
江	1年通して利用する餌場	●	○	●	●	●	●	●

出所：筆者作成。

注：◎多い；○一般；△少ない；●なし。

以上、再導入計画を策定・推進する時、餌場の要素が最も重要で、重視しなければならない。特に餌場の要素の多様性と利用可能な季節の関連を考慮しなければならない。

7-3 人とトキが共生する社会構築の可能性

洋県を中心とした地域でのトキ保全活動は30年以上行われてきた。住民の間ではトキ保全の認知度が高く、今後も継続した協力が得られると考えられる。しかし、地域経済発展の遅れにも拘らず、住民が自らの利益を犠牲にしてトキ保護に貢献してきた点は忘れ去られてはならない。現在、野生動物保護法に基づいて地域住民が被った獣害被害に対し補償が行われている。しかし、トキの踏みつけ等の直接的被害のみが補償認定の対象になり、農薬・化学肥料の規制による減収分は認定対象にならない。これに対し住民には不満の声がある。

従来の「制約的政策」から農民が自主的に決めて進められる「誘導的政策」に切り替える必要がある。2020年までに、全ての農家が貧困を脱出するという国家目標³⁷実現に向けて農山村ではさらに加速化された変化が起こると推測される。その中で、地域住民が引き続きトキ保全活動に参加していくことが重要である。そのために、地域の経済発展とトキ保全が両立することが求められている。

7-4 トキ再導入事業への順応的管理手法の導入

順応的管理 (adaptive management) の定義は、「計画における未来予測の不確実性を認め、計画を継続的なモニタリング評価と検証によって随時見直しと修正を行いながら管理する、マネジメント手法」(https://ja.wikipedia.org/wiki/順応的管理、2015年11月6日アクセス) である。自然再生事業、生物多様性事業、特に農村生態系保全事業によく使用される手法として、トキ再導入事業計画の管理・推進にあたって有効だと考える。佐渡の野生復帰事業の事例を含め、中国の複数の再導入地域での同手法の導入が求められる。

引用文献

- 天野恭子 (2012) 「トキの野生復帰の取組と今後の課題—多様な生物を育む空間づくり—」『立法と調査』No.331、2012年8月
- 長田啓 (2012) 「トキ野生復帰事業の経過—事業の枠組み・推進体制を中心に—」『野生復帰』No.2.89-101頁 (www.stork.u-hyogo.ac.jp/journal/journal_pdf/02_16.pdf、2015年10月24日アクセス)
- 河合明宣 (2007) 「農業の生物多様性保全機能を活用した山村経済振興策に関する日中比較研究」平成15年度～18年度科学研究費補助金 (基礎研究 (c) (2) 研究成果報告書
- 劉冬平他 (2008) 「トキ放鳥のための人工飼育個体の野生化訓練について」林業科学Vol.44, No.12: 88-93頁
- 常秀雲他 (2008) 「陝西省寧陝県におけるトキの野生復帰の適応性に関する研究」中国西北大学学报 (自然科学インターネット版) Jul. 2008. Vol.44, No.4
- 陳文貴他 (2013) 「陝西省寧陝朱鷲再引入種群之現状」野生動物 2013、34 (1)
- 李夏 (2012) 「朱鷲種群的保護研究現状」科学資訊2012. No.26
- 蘇雲山 (2004) 「自然環境保護における地域住民参加の条件と課題—中国自然保護区の事例から—」JICA国際協力総合研修所発行 平成16年6月
- Su, Yunshan (2008) Conservation and Management of the Asian Crested Ibis in China. J. Disaster Research 3: 216-225.
- 蘇雲山・河合明宣 (1998) 「人間・野生動物の共生と農山村経済振興—中国洋県トキ保護の事例—」放送大学研究年報第16号: 111-133頁
- 蘇雲山・河合明宣 (2000) 「人間・野生動物の共生と農山村経済振興—中国洋県トキ保護の事例—第二報」放送大学研究年報第18号: 61-89頁
- 蘇雲山・河合明宣 (2001) 「人間・野生動物の共生と農山村経済振興—中国洋県トキ保護の事例—第三報」放送大学研究年報第19号: 19-45頁
- 農業部他 (2014) 「關於引導促進農民合作社規範發展的意見」www.sxny.gov.cn
- 田中修 (2011) 『食と農とスローフード』筑波書房
- 國務院弁公庁 (2015) 「關於引導農村產權流轉交易市場健康發展的意見」www.sxny.gov.cn
- 松原治郎・似田貝香門 (1976) 『住民運動の理論—運動の展開過程・課題と展望』学陽書房

³⁷ 2015年10月30日「中国共産党5中全会公報」では2020年までに一人当たり年平均収入2,300元以下の貧困人口をゼロにという目標を定めた。

謝辞

2007～2014年11月の間、数回にわたって現地調査を行った。陝西省野生動植物協会、漢中トキ自然保護区

管理局、寧陝県林業局、董寨自然保護区管理局及び関係する村や農家の方々からさまざまな便宜を提供していただき、厚く御礼を申し上げます。

(2015年11月6日受理)