

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

蘇 雲 山^{*1)}・河 合 明 宣^{*2)}

Harmonizing Agricultural Development with Protection of Wild Animals — A Case Study of *Nipponia Nippon* in Yang County, China — Part II

Yunshan SU, Akinobu KAWAI

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 300 in 2000. However, conflicts between protecting the species and developing the local agricultural economy have 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 feeds 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 focuses of this study are:

- (1) To find out the measures to expand eco-agriculture in Yang County in order to harmonize agricultural development with protection of wild ibis.
- (2) To find out the factors which had caused degrading ecosystem of paddy fields of Sado island, the habitat of last Japanese wild ibis to define the proposed eco-agriculture in China and Sado in the future.

*1) 環境文化創造研究所主任研究員, 北京林業大学客員教授

*2) 放送大学助教授 (産業と技術)

要 旨

人々が農業を営むなかで作り上げてきた農村の自然は、屋敷林、鎮守の森、水田、用水路、溜池、畑、周囲に広がる里山等のさまざまな環境が組み合わさってできあがった多様性に富む、多様な生物の生息地であった。宇山は、「農村環境の生物多様性は環境の多様性によって生じたものである」と直裁に述べている [守山 1997b : v]。こうした流れを受けて、新農業基本法には農業の持つ多面的機能として生物多様性保全があげられた。

しかし、一度失った野生生物は二度と戻らない [今泉, 小田柿, 小野]。また多くの野生生物が絶滅の危機に晒されている。野生生物の保護・管理は、一時的な感情的関心からではなく、基礎的データの積み重ねとそれに基づく科学的予測の上に立ち、野生生物と「共生」しうる条件を構築していかねばならない。前稿 [蘇・河合 1998] では、中国トキ増殖の成功と要因として、徹底した生息地保護を指摘した。生息地保護は、野生生物保全の基本であるが、トキやコウノトリ等の大型鳥類は、農村という二次的自然を生息地とし、当該生態系の頂点に位置する高位捕食者である。これらの保護は、広範囲において農業生態環境の保全が必要であり、そこに生活する農民の農業経営との共存が最大の課題となってきた。すなわち、野生生物の土地利用と農業経営としての土地利用の共存が求められるようになったのである。

本稿では、トキを事例とした二次的自然との共生の様相と、かかる共生のメカニズムを持つ農業生態環境における農業経営の持続的発展の方向を探る。

1. はじめに：農林業と生物多様性保全

1960年代の高度経済成長期には、江戸期以降形成され、継承されてきた水田や里山からなる二次的自然に大きく急激な変化が起こった [小田柿 11]。これは、野生生物の生息地としての観点から見れば、日本列島に農耕が始まって以来最大の変化であったと言える。農業と化学肥料に依存する農業の化学化と、大区画圃場の形成、コンクリート製用水路、パイプ配管による灌漑及び暗渠排水路による乾田化を内容とする圃場整備の進展によって水田は水系から分断された容器となった。用水路や水田、その畦畔や点在した小さな草地、それらを結びつける河川から生物が消えた。こうした事態を象徴するかの如くカーソン女史の『沈黙の春』が64年に邦訳された。一方、イタイイタイ病、水俣病、都市部では急速な工業化に伴う喘息等の深刻な公害病が各地に発生した。公害に対する訴訟闘争を経て、67年「公害対策基本法」が策定され、71年に環境庁が設置された。しかし、70年、80年代は、環境行政は停滞ないし後退の様相を呈した [水野 : 107]。92年のブラジルのリオサミットを契機として、93年に「環境基本法」が制定された。ようやく地球的規模での環境への関心が高まる^(註1)。高度経済成長期に二次的自然を変えたのが急速であったように、二次的自然保全の動きも急速に大きくなった。

本稿では、トキを事例とした二次的自然における人間と野生動物との共生の様相と、かかる共生のメカニズムを持つ農業生態環境における農業経営の持続的発展の方向を探る。二次的自然は手つかずの自然と違い、人為による攪乱によって始めて生物が生息できる場所となった。人為的攪乱は、地域の生物生産量を増大させ、多くの生物の生存を可能にした。二次的自然を住处とする野生生物の生息地保護は、当該地域におけるかかる農林業生産を前提にする。野生生物と共生する農林業生産とはいかなる形態であるのか、そうした

農林業を維持するためには、いかなる政策的対応が必要であるのかが明らかにされる必要がある。『水田を守るとはどういうことか』[守山 1997a] は、この点を水田を利用する野生生物の生活史の具体的把握の上で、生物多様性保全を求める多くの都市住民が、生物多様性を保全する農業に必要な費用を補償する「特別栽培米」契約を通して、かかるメカニズムを支える農業経営を持続させるための提言を行った^(註2)。

水田の生物多様性維持は、92年の「地球サミット」で署名された「生物多様性条約」に基づいて策定した我が国の「生物多様性国家戦略」^(註3)の実施を通して国際条約の実現を目指すものである。野生生物と共生する環境の保全に対する関心の高揚を背景にして、「多くの国際事業が成果を結び、コウノトリ、トキ、ツルなどの大型鳥類がどの地方の水田にも降りているような状態が出現すれば、日本の水田が国際的にも重要な野生生物保護地であること、これこそがラムサール条約にうたわれた『湿地の賢い使い方』であることを世界に示すことになる。江戸時代の水田を考えれば、その再現は不可能ではない。この目標に向かって皆で力を合わせていこうではないか。」[守山 1997a: 194-195]。本稿は、トキに唯一残された中国洋県の生息地のフィールドワーク^(註4)と佐渡トキに関する文献資料^(註5)の検討からこの提言を実現する糸口を探る。

2. 佐渡トキの生活圏

2-1. 水田がささえた鳥類

トキ、コウノトリは、熱帯地方の浅い淡水域の湿地に適応した生活様式を持ちながら北方へ分布を広げた。水期が終わり温暖化した時、同じような温度条件を求めて、北方への水平的移動か、または同一地域の高緯度地域へと水系を伝わって垂直的に移動した。高緯度地域へ移動した場合、水系上流は、豊かな後背湿地とは異なり、魚類相は貧弱となる。しかし、上流部にも広がった水田は多く水生生物を増やした。トキ、コウノトリは水田という二次的自然によって支えられた鳥類である [守山a: 124-130]。洋県や佐渡のトキはこうした高緯度で、しかも最終的には、水系上流に移動したのものであると考えられる。

生息圏内でどの場所がどのように利用されるかは、繁殖期と非繁殖期では異なっている。何時、どの場所がどのように利用されるかを具体的に知る必要がある。ペアによる繁殖活動は、①繁殖が妨害されないこと、②栄養価の高い餌が営巣地近くで十分確保されることに大きく左右される。繁殖活動は、ペアが営巣し、産卵、抱卵、孵化・育雛、飛翔練習を経て、雛の巣立ちで終了する。繁殖期には、親鳥の1羽は長い期間巣から離れず、抱卵、育雛等に従事せねばならない。この期間には外敵に対して最も無防備となってしまう。繁殖を邪魔されない環境であるかどうか、当該地での繁殖活動を保障する。

抱卵や育雛期初期には、親鳥の一羽は巣に留まり、他の1羽がペアの相手及び雛と自分自身を維持するだけの餌を確保しなければならない。この期間は、ただ1羽が家族の拡大再生産を支える餌を確保せねばならず、最も困難な時期となる。従って、営巣地近隣に十分な餌がなければ、雛が育ち、巣立たない。ペアは自分達の餌が確保されなくなれば、抱卵、育雛活動を放棄してしまう。イヌワシでは、近年の環境悪化により営巣地から近距離において複数の雛を育てるに十分な餌が確保されないため、遅れて生まれた雛は体力的に

も弱体で先の雛に排除され、親からも餌が得られず餓死するか、巣から押し出されて死亡し、複数の雛が巣立った例はないと言われる [日本自然保護協会・イヌワシ研究会]。

繁殖活動の安全性と拡大再生産のための十分な餌の供給の2点に着目し、日本の佐渡トキと中国の洋県トキに共通して観察されたトキの営巣地移動の要因を考察する。佐渡のトキについては、新穂村朱鷺(とき)愛護会の保護活動の集大成というべき本多 [1965] が、繁殖期及び非繁殖期(群棲生活期)の行動圏を明らかにし、土地利用の実態を記録している。種としての佐渡トキ絶滅の重要な要因として黒滝山営巣地放棄の問題がある。川上を中心とする新穂村とき愛護会は黒滝山営巣地保護をトキ絶滅に対する唯一の解決策と考えていた [須田 88-96]

2-2. 佐渡トキの生息地利用

佐渡トキは、繁殖期には黒滝山に営巣し、採餌は半径4~5キロ圏内の営巣地近くの川沿いに点在する棚田を利用した。雛が巣立ち、繁殖活動が終了する時期には稲刈りが始まり、水田での採餌は難しくなる。餌を求めて群となって飛翔し、周辺の高木を峙とする群棲生活期が始まる。群棲することで外敵から効果的に身を守ることが可能となる。従って、餌の種類も変わり、水田の生物よりも沼沢地や堤に生息する生物を主として捕獲し餌とする。後藤 [1959] は観察を次の様に記録している。すなわち「小佐渡の東南分水嶺に近い山林を溪谷に沿い点在せる段々田の所在と沼沢地堤とが求餌の好適地」であった。食性は、「沢がに、えび、山女、イワナ、ベトコ、カジカ、鮎、ウグイ、鮒、二枚貝、たにし、蝸牛、源五郎等で、就中その好餌とせるはかにとえびである。冬期は群棲し、その他は餌を求め各地に分散せるものようである」。

トキの土地利用を明らかにするには、当該地域の沼沢、堤及び水田の生物の生活史が明らかにされねばならない^(註6)。また、二つの時期における山地・丘陵地と平野部利用の具体的様相と利用割合も明らかにする必要がある。

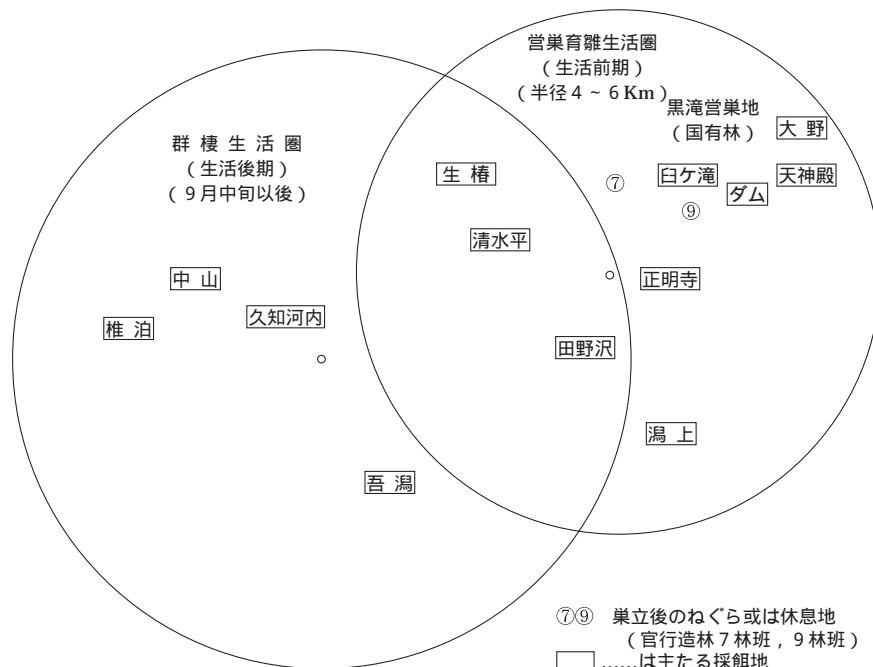
新穂村とき愛護会の本多 [1965: 4-8] は、トキが個体と種の再生産のために、いかに生息地を利用するか総合的でしかも極めて明確な報告書を残している(図1参照)。以下は引用である。

1年間のトキの生活をつぶさに調べてみると次のように分けることが出来る。

生活前期	営巣	2月中~3月下旬
(夫婦群生活期)	産卵	4月上旬
	孵化	5月上旬
	巣立	6月上中~9月上旬
	ねぐら移動	7月上~9月上旬
生活後期		9月中旬~2月上旬
(群生活期)		

夫婦群生活期は大体2月中旬頃の営巣準備にはじまり、9月上旬雛が完全にひとり立ち出来るまでの期間である。この期間は巣を中心にして出来るだけ行動半径が小さいことが理想である。従って採餌地が巣の近くに十分にあるようにしてやらねばならない。

図1 朱鷺の生活と習性



1. 営巣育雛生活期

(生活前期) 2月中旬より9月上旬まで

- 1 営巣はじめ 2月中旬(13, 4日頃)より夫婦群に別れ群棲をとき、営巣地に帰り営巣の準備にとりかかる。
約1ヶ月で巣は完成され産卵をまつ
- 2 産卵 4月上旬 2~4ヶ産卵
- 3 孵化 5月上旬
- 4 巣立 6月上中旬
- 5 ねぐら移動 7月~9月上旬
飛翔練習 この間の採餌地は半径4~6Kmの範囲内と思われる。
この期間の親朱鷺の休息地は主として白ヶ滝官行造林の⑦⑨林班の杉林である。

2. 群棲生活期

(生活後期) 9月中旬より2月上旬頃まで

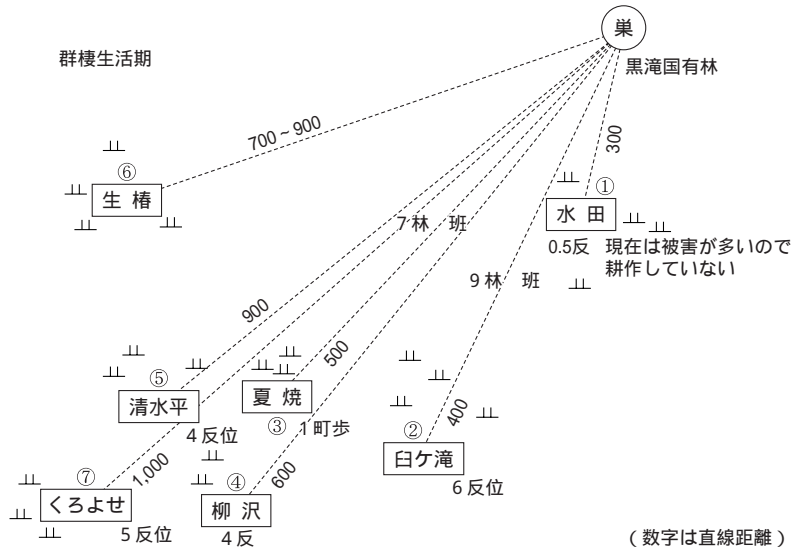
- 9月12, 3日頃より集合して群棲生活に入り生活圏を移動する。
ねぐらは久知河内の奥、清水平附近のようである。
採餌は生樺、清水平附近の水田、沢、久知河内を流れる久知川の上流の水田、中山の水田、椎泊、谷平の水田地帯を周期的に巡り、この期間中多くは8羽群棲して採餌する。
採餌の際は1羽は必ず水田の畦にて四周を監視し、他のトキの採餌安全を保つ。

この調査は過去10年間間の動向を総合的に研究しての結論である。

出所) 本多敏樹「朱鷺の生活習性とその保護について」

新穂村教育委員会・新穂村とき愛護会「とき調査資料」(第4集)1965年, 8頁。

図2 朱鷺の営巣地と採餌田との距離



出所) 図1と同じ, 6頁.

現在育雛期までの採餌活動は巣を中心にして半径2km内の採餌地で行われているが餌の不足の場合は更に1~2km延長されるようである。

この期間は出来るだけ人工的に第一採餌圏内に採餌地を多く設けて親鳥の採餌活動が最小限のエネルギーで出来るように最大限の援助をすることが必要である。

今までは冬期の給餌に重点がおかれ育雛期の給餌は行われていなかったが是非これも実現して繁殖に萬全を期さねばならない。

・営巣：春の雪消えが早ければ2月中旬から夫婦群にわかれせせと巣造りの材料が運ばれる。巣が完成するまでには約1ヶ月位はかかることもある。

・産卵：4月上旬には産卵する。1~4個産卵すると抱卵が始まる。無精卵が多く孵化するものは少ない。

33年には1巣4ヶ産卵 2卵孵化 2羽幣死

35年 1巣 3卵 孵化

36年 1巣 1卵 孵化

38年 1巣 1卵 孵化 (2巣2卵孵化)

39年 1巣 3卵 孵化

・孵化：孵化日数は、精密なことはわからないが、大体30日前後と思われる。従って4月の下旬に産卵したものは5月上旬には孵化している。

・育雛：孵化後6月上旬巣立ちまでの期間約30~40日の間は巣の中で親に育てられる。二羽の親鳥は交替で餌を運んで、早く多くの餌を全部の雛に与えるように努力していることが伺われる。

朝は5~6時頃東の空がしらめば採餌がはじまる。幾つかの採餌地を順次廻って採餌しては巣に運ぶ、夕方薄暗くなるまで続けられる。

餌は普通喋のうの所に貯えられ、巣では大きく口を開けて、雛が嘴で喋のうの餌をとりやすいようにする。雛は順次餌を貰っている。

・飛翔練習：6月上旬(5日前後が最も多い)巣立ちした雛は、付近の雑木林の古木や、針葉樹

(特に松が多い)の太い枝にとまって親の運ぶ餌を待っている。待つ間も付近の地上におりたり枝から枝へ飛び移ったりはしているがあまり遠くへは行かない。

この休息所となる樹木も生長につれて次第に遠くに移る。この休息地は巢のある国有林に近い新植官行造林9林班から7林班へと移動する。

9林班7林班は谷間の杉峯通りは松が造林され伐期もせまっているので鬱蒼と生い繁り他の天敵から身を守るには好適の休息所となっている。無論夜のねぐらも当分はここが当てられている。

この7林班9林班での生活は9月上旬まで続けられる。

育雛期間の採餌地の主なるもの近い所から順次にあげると次の図(図2参照)のようになる。

・餌が不足すると：生明寺部落付近の水田、田の沢部落水田、潟上部落水田にも採餌のため飛来する。

巢に最も近い白滝9林班付近の水田には是非とも給餌地の設置が必要である。

・群棲生活期：9月中旬以降は主として小佐渡の東部旧河崎村寄りの地域を生活圏としている。

この期間における採餌地の主なるものには次の場所があげられる。

1 生椿水田(新穂村), 2 清水平水田(新穂村), 3 くろよせ水田(新穂村), 4 藤巻(両津市), 久知河内(両津市), 5 中山(両津市字河崎), 6 谷平(両津市字椎泊)

生椿, 清水平, くろよせは1年を通じて採餌地として利用されている。

谷平, 中山は9月10日過ぎから12月末までの採餌地となっている。

久知河内, 藤巻は9月中旬から3月末頃までの採餌地でありそれ以後殆んど飛来しない。

南海岸の赤玉, 柿ノ浦方面にも採餌のため飛来するようであるが前期の場所に比較するとその回数はすくない。

この期間におけるねぐらは生椿, 清水平, 久知河内方面の針葉樹林内と推定される。

・結論：以上の生活習性から考察して50羽以上に増殖するにはこれからはもっともっと積極的に保護方法を考へ実施しなければならない。

1 特別保護区の設定

営巣地を中心に少なくとも半径2km出来れば4kmの範囲内は特別保護区とする必要がある。

2 給餌を十分にすること

(1) 冬季間給餌, 両津, 新穂で実施中であるが予算を増額して1回の量と回数を多くすることが必要である。

実際給餌しても朱鷺の食べる量は1~2割位で残りの8割位はとび, たか, たぬき, からす等の餌となっている。

(2) 育雛期間の給餌 4月から6月末までは巢の近くに相当数の給餌地を設定し給餌回数も多くし隔日位に給餌すべきであると思う。

・白滝育雛期間給餌地の給餌計画私案(略)。

黒滝山を中心とした佐渡トキの土地利用が具体的に把握されているので, 農業や周辺的环境変化に関する当時の情報を収集することでトキの生息した時期の二次的自然の状況を把握しうる。特に, 1年中採餌に利用されていた生椿, 清水平, くろよせの水田に関する当時の情報は重要である〔高野高治〕^(註7)。中国トキの土地利用を考察する上で多くの示唆が得られる。

表1 トキ営巣地一覧表

(1981年~2000)

	営巣地名	標高 (M)	所在地	営巣状況
1	姚家溝	1000	八里関郷大店村	81~90年営巣
2	金家河	1200	四郎郷山峰村	81~83年営巣
3	三岔河	1000	窩坪郷三岔河村	84~99年営巣
4	团山河	1000	陽坪郷后尉河村	86~87と94~2000年営巣
5	牡牛坪	1388	陽坪郷后尉河村	87~92年営巣
6	瓦坪	1388	花園郷花園村	91年営巣
7	劉才	1100	陽坪郷后尉河村	94, 97年営巣
8	木家河	1000	花園郷	96~2000年営巣
9	余家溝廟台	900	花園郷	93, 97~2000年営巣
10	余家溝北口	900	花園郷	98~2000年営巣
11	余家溝南口	900	花園郷	98~2000年営巣
12	花園	900	花園郷花園村	93年営巣
13	毛芽湾	700	陽坪郷桂峰村	93, 95年営巣
14	郭溝	700	陽坪郷桂峰村	93年営巣
15	桃溝	650	花園郷	93年営巣
16	前湾	700	花園郷	93年営巣
17	時家湾	700	陽坪郷	94年営巣
18	白火溝	700	陽坪郷	92~94年営巣
19	池塘溝	650	花園郷	94, 98~2000年営巣
20	池塘溝口	650	花園郷	99~2000年営巣
21	白岩	700	花園郷花園村	95年営巣
22	二道梁	650	陽坪郷	95~98, 2000年営巣
23	二道梁西	650	陽坪郷	2000年営巣
24	后溝	670		96年営巣
25	良馬湾	700	窩坪郷	95~97, 99~2000年営巣
26	上溝	700	陽坪郷桂峰村	96, 98年営巣
27	小鄧溝	700	窩坪郷	97~2000年営巣
28	晏溝	700	窩坪郷	97~2000年営巣
29	毛里溝	700	花園郷	95年営巣
30	草坝	475	洋州鎮	96, 97年営巣
31	二郎廟	760	溢水鎮	99年営巣
32	呂家溝	750	溢水鎮	98~2000年営巣
33	小林湾	720	溢水鎮	99年営巣
34	綿花山	690	溢水鎮	99~2000年営巣
35	黄溝口	650	花園郷劉莊村	95年, 99年営巣
36	黄溝口上	700	溢水鎮	99年営巣
37	下小湾	760	溢水鎮	2000年営巣
38	龍創崖	780	花園郷	2000年営巣
39	大鄧溝	700	窩坪郷	2000年営巣
40	木家溝	680	花園郷	2000年営巣
41	西郷県河湾	640	西郷県境内	99年営巣

注：1) 筆者作成。

2) 次の文献を参照した。①劉斌他「提高朱鷺人工种群生存力研究」1999,

②『洋県志』三秦出版社1996, ③陝西トキ保護センター聞き取り調査資料。

表2 各営巣地別トキ繁殖数

(1981年～2000年)

	営巣地名	繁殖年数	繁殖巣数	産卵数	孵化数	巣立数	備考
1	金家河	3	3	10	2	0	81年トキ発見当時営巣
2	姚家溝	10	12	31	20	18	同上
3	三岔河	15	16	53	43	34	
4	团山河	8	27	27	22	22	
5	牡牛坪	6	6	15	15	13	
6	瓦坪	1	1	2	2	2	
7	劉才	2	2	5	5	1	
8	木家河	6	8	25	20	7	
9	余家溝廟台	2	2	5	5	4	
10	余家溝口	2	2	3	3	3	
11	余家溝	5	5	17	17	10	
12	花園	1	1	3	1	0	
13	毛芽湾	1	1	3	0	0	
14	郭溝	1	1	4	1	1	
15	桃溝	1	1	3	0	0	
16	前湾	1	1	3	0	0	
17	時家湾	1	1	4	4	4	
18	白火溝	4	4	15	12	8	
19	池塘溝	4	4	11	9	7	
20	池塘溝口	2	2	5	5	3	
21	白岩	1	1	4	3	0	
22	二道梁	5	5	16	13	12	
23	二道梁西	1	1	3	3	3	
24	后溝	1	1	3	0	0	
25	良馬湾	5	5	17	16	14	
26	上溝	1	1	3	3	1	
27	小鄧溝	4	4	13	12	11	
28	晏溝	1	1	4	3	3	
29	毛里溝	1	1	4	4	2	
30	草坝	2	2	5	5	5	洋州市街区に最も近い
31	二郎廟	1	1	3	3	3	
32	呂家溝	3	3	8	7	5	
33	小林湾	1	1	2	2	2	
34	綿花山	2	2	5	5	2	99年親鳥育雛放棄
35	黄溝口	1	1	3	3	3	
36	黄溝口上	1	1	3	1	1	99年親鳥育雛放棄
37	下小湾	1	1	2	2	2	
38	龍創崖	1	1	2	1	1	
39	大鄧溝	1	1	3	3	2	
40	木家溝	1	1	4	0	0	
41	西郷河湾	1	1	2	2	1	蛇被害で雛1羽死亡

出所) 筆者作成。

3. 中国・洋県トキ保護と「生態農業」

3-1. トキの営巣地と広域活動区

中国洋県の野生トキは、美しい鳥である。沼沢湿地、河岸、湖畔、水田等を利用し、餌となるドジョウ、サワガニ、カエル、タウナギ、タニシ等水生昆虫とその幼虫を浅い水中や沼沢湿地で捕食する。毎年2月下旬から枯れ木を集めて高木の大きな枝を選んで巣を造り、3月中旬から4月上旬に産卵（2～4個）し、4週間の孵化期間後、雛が誕生するのは4月下旬から5月中旬の間である。

野生トキの行動パターンは、年間を通して二つの時期に区分することができる。一つは、繁殖期で、普通2月下旬から6月下旬までの期間である。この時期にトキは営巣、産卵、孵化、育雛を行う。行動半径は数キロメートル、ほぼ巣から餌場の間の範囲内に限定される。他の時期は広域活動期（「遊蕩期」、非繁殖期）で、普通7月から2月までの期間である。7月始めに雛が成長して飛べるようになり、巣を離れて単独で捕食する。この時期には、トキは営巣地である標高700メートル～1200メートルの山区から平野・丘陵地区に降りて捕食する。普通3～5羽の小群を作り河岸、湖畔、ダム、水田等で捕食し、夜はその周辺の高木を選んで峙とし、巣に戻ることは稀である。この時期のトキ行動圏は、非常に広くなり、洋県を超えて隣接する県に出て捕食することがよくある。また、その行動圏は年々拡大する傾向にある。現在、洋県を中心に漢中市が管轄する全域が非繁殖期活動圏になったと言ってよい。そのため、広域活動期におけるトキ餌場の確保及び保護・監視活動が次第に困難な状態となり、大きな問題となってきている。

表1は、1981年から2000年までの営巣地の一覧表である。表2は、営巣地別の繁殖数である。19年間に、41か所の営巣地が確認された。これら営巣地の大半は審坪郷、陽坪郷、花園郷3つの郷の狭い地域に集中している。繁殖期に餌不足の問題を解決するために、人工餌場を設置して周辺郷鎮及び隣県で集めてきたドジョウを水田に撒き、育雛期におけるトキの餌を確保しようとしているが、ドジョウの需要量は年々増えている。41か所の営巣地の内、標高が1,000メートル以上の営巣地は8か所で、標高が900メートル以下の営巣地が圧倒的に多く、洋州鎮の草坝が最も標高が低く、475メートルである。近年、新しく確認された営巣地は、900メートル以下の場所が大半を占めている。トキ営巣地の標高は、次第に低下する傾向にある。

繁殖期と非繁殖期との土地利用については、何故相違が出るのか。また、営巣地は何故海拔の低い場所へ移動しているのか。これについてはまだ科学的な根拠がない [劉陰増 2000]。一方、[馬志軍 2000] はトキの土地利用と営巣地選択にとって最も重要な要因は餌であるとする見解を述べている。馬氏が1999年1～2月に行った調査によると、観察された56羽のトキの内、44羽が冬季水田を主要な餌場として使い、全体の約8割を占める。冬季水田がトキの最も重要な餌場であることは明らかである。

近年、冬季水田が減少しているため、トキは冬期に低山、丘陵、平野へ下り、ダム、河川等で捕食している。土地利用が異なると餌の種類も変わってくる。例えば、冬季水田では主にドジョウ、タニシ、タウナギ、カエル等で、河川、ダムでは主に小魚、エビ、タニ

シ、サワガニ等である [馬志軍 2000]. 標高の低いかかる場所では、中山、高山地域よりトキに対する人為的影響が多く、トキは次第に人間に慣れてきている。

3-2. 営巣地環境：山区の二次的自然

1982年以降、自然繁殖と人工増殖を共に重視するという方針の下で、[蘇・河合 1998] が示したように、野生トキの個体数は、順調に増え発見当初の7羽から2000年の繁殖後300羽に達した。前稿では増加の要因を保護政策と保護活動の側面を中心に考察した。以下、生息地の環境と農業生産の現状について述べる。

i) 山区（山間地）経済の現状

【姚家溝】

姚家溝はトキ最初の発見地としてよく知られる。1981年中国科学院動物研究所の劉陰増氏はここで3羽の雛を含め5羽のトキを発見した。姚家溝は八里関郷大店村の一つの村民小組である。ここは、東経107°20′、北緯33°20′に位置し、標高1,000メートルである。「溝」は渓谷の意で、姚家溝は長さ2キロメートルの細長い渓谷である。この渓谷には溪流があり、大店村から流れ、渓谷を通して八里関河に注ぎ、溪流の両岸に水田と棚田が点在する。耕地面積105ムー（15ムー＝1 ha）のうち、水田面積が34.5ムーを占め、山麓の零細規模の畑地では、稲の他に雑穀、トウモロコシや小麦、ジャガイモ等を栽培している。現在、7世帯32人が生活している。交通が極めて不便で、車両が通行可能な道路（土道）まで徒歩で通常1.5～2時間もかかる。

姚家溝周囲の山は天然二次林に覆われている。森林率は80%以上になる。集落の周辺に樹齢100年以上の檜類の大木が15本あり、平均樹高は20メートル、平均胸径は40～70センチに及ぶ。樹種は檜類の他、松類、漆、柳、ドロノキ、胡桃、ヤチダモ等がある。水田と溪流にはトキの餌になる小動物が生息している。

水田と畑作とを合わせて、1996年の食糧穀物の生産量は4,400キログラムであった。飼育する豚、牛、山羊、ニワトリは大半が自家用である。自給自足の農業がその特徴である。シイタケ栽培用の原木となる檜類は容易に入手できるので多くの農家が副業としてシイタケを栽培し、現金収入を得ている。生産は拡大傾向にある。1996年の当集落全体の現金収入は3,800円で、一人あたりの年間現金収入は、118.75円である（陝西トキ保護センター96年調査）。

【三岔河】

三岔河は最も古い営巣地の一つとして、トキは連続15年間営巣し繁殖したが、2000年4月に筆者は現地で、昨年営巣した親鳥は一羽が死亡し、残っている一羽が空を飛んでいる姿を観察した。

審坪郷三岔河村は、東経107°17′、北緯33°25′に位置し、海拔は1,000メートルである。村には2つの村民小組があり、44世帯、199人が生活している。耕地面積は420ムーのうち、水田面積は120ムー（29%）を占め、残りは畑地である。1996年の食糧穀物生産量は4.3万キログラムで、現金収入の年総額は4万元、一人あたり年平均現金収入額は201円である（陝西トキ保護センター96年調査）。

集落から500メートルほど離れた場所で焼畑の火入れ直後の耕起作業を観察した。焼畑

はこうした山奥では実際に行われている。ここでの焼畑は、檜類主体の森林を伐採し、大豆、ジャガイモ、トウモロコシ等を栽培する。1年目は地力があるので肥料は不要である。2年目からは化学肥料の施肥がなければ、収量は低下してしまう。4～5年間耕作した後、移動して二次林の新しい焼畑を始める。以前は伐採した木材は全て燃やしたが、今日では、伐採した木材は燃料やシイタケ原木として利用している。

現金収入の大半はシイタケの栽培に依存する。王自成村長は次のように語った。商品作物はシイタケ以外にはない。当地では果物の栽培に適する土地があるが交通が不便なので輸送コストが高く、採算に合わない。さらに貯蔵上の問題も解決できない。将来、牛、羊・豚等牧畜業の振興と甘栗等の栽培による林業の振興を期待している。

【団山河】

過去9年の間トキが営巣・繁殖しており、現在、海拔が最も高いトキ営巣地である。陽坪郷后垣河村団山河組は、海拔1,000メートルの溪谷に位置し、18世帯、70人が住んでいる。土地は36ムーの水田の他、50ムーの畑地がある。農家は農業以外に1990年からシイタケの栽培を始め、現金収入の主要な手段としている。交通が不便なので外部から人が訪れることは稀である。生態環境は三岔河とよく似ている。

【木家河】

花園郷木家河村は1996年以降、トキの営巣地になり、2000年4月のトキ繁殖期に現地を調査を行った。村には4つの村民小組があり、44世帯の家屋が山間の溪谷に沿って点在する。当村の自然環境、稲作中心の農業という点では、姚家溝や三岔河とは大きな違いがないが、炭焼きに加えレンガ・瓦焼きの窯をよく見かけた。農家副業として盛んである。

焼畑農業は長く続いたが、森林破壊の原因と見なし20年前から政府が禁止するようになった。

トキ保護センター木家河村営巣地の臨時観察監視員である米文成氏宅によると、農業が主な生業である^(注8)。配偶者は出稼ぎで不在であった。

ii) 山区(山間地) 経済の特徴

以上、洋県トキの初期の営巣地である姚家溝、三岔河、団山河に加え木家河の4か集落の概況を述べたが、自然条件、交通条件では大きな違いがない。トキ営巣地の農業経営は、水田と畑地に焼畑を加えた耕種農業を行っている。小川の周辺の棚田の広がりには家屋が点在し、その周辺に僅かな畑地がある。天然二次林の中にこうした集落空間が存在する。隣の集落には数キロ程度の距離がある。集落空間の周辺の限定された場所で焼畑が行われている。さらに、集落空間と集落空間の間の森林でスポット的なシイタケ栽培の伐採が行われる。炭焼の場合にはより広い範囲で伐採され、炭を搬出するための道が作られる。これが共通した集落景観と言える。

食料は自給用で販売せず、食料の購入もない。現金収入はシイタケ栽培と炭焼き、臨時的な荷役等の雑業及び出稼ぎ収入である。姚家溝、三岔河での調査によると、農業経営だけで、都会に出稼ぎに行かなければ、一人あたり年間の現金収入は、多くて200元程度である。この額は洋県農村部平均水準(約800元)より低い。洋県で最も収入の高い村である東街村(1998年調査、1800元)と比較すると8分の1になる。

トキの営巣地は、標高650から1,300メートルまでの溪谷にある。檜類を主体とする天然

二次林が多く存在している。しかし、直径25センチメートル以上の大木は珍しく、10センチメートル程の木が大半を占める。木家村のみ営巣木が松であったが、姚家溝、三岔河、团山河での営巣木は何れも楡類であった。

人口密度が低く、経済活動は自給自足の農業生産と農家副業に限定され、工業特に環境汚染の原因となる農村工業（郷鎮企業）は皆無である。農薬は出穂直前に使用され始めているが、現在では非常に少ない。化学肥料の使用量は皆無ではないが少なく、水田生態系に対する負荷は現在では小さい。現在のところ有機肥料が用いられているが、農家は収量増加のために化学肥料の使用を志向し、資金のある農家は化学肥料の使用を開始している。木家河村の米氏によると、80年代から改良品種の導入と化学肥料の使用により米単収は250キログラムから400～500キログラムへとほぼ倍増している。今後、自動車道路との接続、農家の現金の手持ちが増せば化学肥料の使用は増加すると予測される。

一方、シイタケ栽培、焼畑、炭焼き、薪を燃料としたレンガ・瓦製造等により、まだ局部的な伐採で面的な拡がりには至っていないが、森林伐採は着実に進んでいる。シイタケは山道沿いで直径25センチ程の原木が数本伐採され、その場で栽培されている。こうしたスポット的な栽培現場の数は集落から2～3キロ程の距離にあり、複数の現場を観察した。集落から遠距離の場所で、木炭の火力によるシイタケ乾燥場も見た。また、現在、焼畑は、集落周辺の過去の焼畑地が約15年周期で利用され、それ以外の新しい場所での森林伐採には及んでいない。しかし集落の水田は限られており、人口増加等により焼畑地が拡大する可能性は大きいと考えられる。

営巣地の存在する集落を含む地帯は、水源涵養地帯であり、かかる伐採が拡大すれば、トキの生息環境が失われるのみならず、森林の持つ水源涵養と土壤保全機能が失われ、農業の地盤も失われる。森林の利用と保護の原則の確立とその実施体制の早急な整備が必要である。

3-3. 平野・丘陵＝広域活動区環境：非繁殖期の土地利用

トキは、繁殖が終わると標高の高い営巣地から標高の低い平野・丘陵地域へと移動する。7月から2月までの間には、トキの活動圏が隣接の県にも及んでいる。この広大な地域の生息環境に対する総合的な調査は実施されておらず、情報不足である。しかし、漢江沿いに位置する幾つかの郷鎮の調査が実施されており、これらを分析すると、少なくとも以下の点が指摘できる。

①洋県は、西部大開発政策対象地域^(注9)に入り、商品経済化への動きが一段と活性化されてきている。②同時に、政府は、経済開発と環境保護とを調和させるための政策的誘導に多大の努力を払っている。③この政策の核心である「生態農業」は着実に進展している。

以上の点から考え、将来「三線」すなわち電線（電気）、電話線、路線（道路）の事情が改善されれば、漢江沿いの平野・丘陵地域はいうまでもなく、山区の経済事情までもが大きく変化し、自然保護は新しい課題を迎えることになる。以下は面接調査の紹介である。

1) 平野・丘陵地の現状

【磨子橋鎮・周鋪村】

周鋪村は、206世帯、人口740人の小さな村である。村には村長、書記、秘書各一名の役職が設けられている。以前は耕種農業のみに依存し、技術及び投資のための資金がなく貧しかった。近年、県・鎮政府が農村経済振興策を打ち出し、経営の選択的拡大を奨励・補助している。例えば、新規事業を行う場合政府は、①必要とする土地の提供、②貧困地域優遇策としての政策金融、③技術指導料補助等の奨励策を実施している。この政策により、様々な商品性の高い作物を生産する「専業戸」が生まれた。当村長はシイタケ栽培の「専業戸」として特化し、成功している。

シイタケはハウス内で栽培する。1棟のハウス（長さ30、幅5メートル）を建設し、冬期には暖房（11月下旬～3月初頭）し、年間を通して生産している。直径5～6センチの楕圓の原木を粉碎機で粉碎し、そのチップ（木くず状）をビニール袋に詰め、高温加熱炉の100度以上の温度で18～20時間殺菌をする。その後、菌種を移植し、ハウス内の栽培用棚に並べ、約40日後に収穫する。ビニール袋でパックした棒状の原料からは約8ヶ月間で6回収穫した後廃棄し、新しい原料に交換する。1棟のハウス一回での収穫量は、乾燥重量で20キログラム程で、年に8回ないし9回収穫するので、合計160～180キロの乾燥シイタケを生産する。生シイタケは少量出荷する。生シイタケの庭先価格は1キロ7円で、乾燥物は品質によるが1キロ約40～60円で販売する。乾燥物の価格は変動せず一定であるが生ものは変動し、旧正月前に高く、それ以降安値になる。出荷先は洋県内、漢中、西安である。

袋詰や収穫、分別等の作業には村内の女性を雇うが、他村からの人もいる。労賃は時間給で1時間1円で、多い時には1日に30人を雇う。

楕圓原木は100キロ14元の重量単位で購入する。このようにチップ加工したシイタケ生産では、楕圓原木の無駄ない利用が可能で原木による栽培に比べて木材利用効率が高いと指摘された。シイタケ栽培は、鎮政府が河南省から招いた技術指導員による生産現場での技術指導により極めて迅速な修得が可能となった。この技術指導員は鎮内のシイタケ栽培「専業戸」に対し、巡回指導を行い、指導料は年25,000元、鎮政府が20～30%を補助し、残りは指導を受けた農家の分担となる。現在、この技術指導によりシイタケ栽培技術が磨子橋鎮で次第に普及し、シイタケ栽培を始める農家が増えている。1999年、磨子橋鎮全体のシイタケ生産量は30トン、売上総額は180万元に達した。かかる先進農業地域では耕種農業以外の経営と郷鎮企業が鎮の財政を支えている。

【龍亭鎮】

龍亭鎮は、洋県の中央、漢江の北岸に位置し、総面積24平方キロ、9村、67組、3,760世帯、14,300人が生活する。国道108号に近く交通の便に恵まれている。近年、温室でのトマト保温栽培、キュウリ栽培、養豚、養鶏等に特化した「専業戸」が急増している。こうした「専業戸」の中で馮雪芳氏が経営する梨園農場を訪問した。

馮氏は龍亭鎮の農民で、子供2人の母である。1977年に鎮から100ムーの丘陵地を請負い、銀行から40万元の融資を受け梨園農場を設立した。1998年4月に苗木を植え、3年目の2000年秋には、収穫が予定される。梨畑は、土地利用高度化のため、梨の木の間にはソラマメと落花生を間作栽培し、その一部は、梨畑に隣接する養豚場の豚の飼料としている。ソラマメの根の根粒バクテリアによる窒素固定の成果を期待している。梨は早生種と晩生

種との二種類を植えている。早生は8月に出荷できる。現在の市場価格は1キロ3元である。馮氏の試算によれば、6年目にムー当たり5,000キロの収穫が期待でき、1キロ2元で計算すると年間100万円の収入となる。販売ルートは洋県内、漢中、西安である。

馮氏の経営で注目される点は、梨栽培の他に100頭の養豚、3,000羽の養鶏場を結合していることである。豚はカナダから導入した新品種を150～160日間で約100キロ程度まで飼育し出荷する。飼料は、落花生、トウモロコシの茎等を利用し、大半を自給飼料で賄っている。養鶏は肉用ブロイラーが2,000羽、鶏卵用が1,000羽、合計3,000羽で、養鶏用飼料は養豚同様自給し、主にトウモロコシである。養鶏場の経営は主人に任せ、梨畑と養豚等は10数名の雇用労働力により経営している。農業労賃は、日給制で8元である。

養豚、養鶏の糞は梨畑に使用し、養豚場のそばに発酵池を設置し、製造したメタンガスを利用して豚の餌の加工や加熱及び養豚場の照明に使用している。また畑の上部に雨水を溜める貯水池を建設中で、その水を利用して梨畑を灌漑する予定である。梨畑の間作作物を豚の飼料とし、養豚・養鶏の糞を有機肥料として梨畑に使用するため化学肥料の使用は皆無に近いとされる。さらに糞尿の一部を利用し環境保全型エネルギーとされるメタンガスを製造し、燃料、電気等に利用している。このような循環型の農業は、中国政府が重点的に推進する「生態農業」の一つのモデルである。

栽培技術は、漢中市植物研究所の王民柱教授の指導を受けている。王教授は鎮政府の依頼を受け、時々現場に訪れて指導し、梨の苗木は順調に生長している。王教授によると、中国における梨の産地は河北省と新疆ウイグル自治区があるが、土壌、日照、降水量、気温等の条件から考えると洋県、漢中地区は梨の最適の生産地であり、良品質で高生産量が期待できるといふ。他の利点としては梨が病虫害が少ない上、梨の実は5月から袋をかけ、農薬は使わない。このため近年、市場で高値で取引される無農薬で有機栽培ブランドの特化した果物として出荷できると指摘された。

【槐樹関鎮】

槐樹関鎮は漢江北岸に位置し、総面積68平方キロで、31村、184組、28,000人（非農業人口500人を含む）が生活する。この鎮は、丘陵・低山区に位置し、森林の乱伐により荒れ山が多く、その面積は3万ムーに及んでいる。当地域は中国国家プロジェクト「三北保安林計画」の植林対象地でもある。これまで11,000ムーの植林が立案され、その計画はほぼ達成された。その内「三北保安林プロジェクト」は4,460ムー、「小流域治理プロジェクト」は6,500ムーである。樹種は、イチョウ、甘栗、柏、松等となっている。

上述した二つのプロジェクトによる植林は、鎮政府が計画を立てて、各村、組ごとに実施する。植林に必要とされる苗木については、プロジェクト（国）から無償で提供され、植林作業は農民が行う。同鎮に住む18才から55才までの健康な成人（男女問わず、軍属は免除）は、一人あたり年25日間の労働提供である「義務工」の義務を負っている。普通、荒れ山の土地は、村及び組の所有であり、植林後の森林の所有は土地所有者である村及び組のものになり、売却、賃貸は可能である。植林の際、村と村や、組と組の間で「以工換工」、即ちお互いに労働提供、相互扶助し合うこともある。その場合、原則的に同じ単位の労働力の交換が行われる。植林地の営林・管理は個人でも請負うことができる。5年間は賃貸料は免除され、6年目から賃貸料を土地所有者である村や組に支払えば、その立

木は請負者の所有になる。同鎮では個人の植林に対し、荒れ山（植林用地）を無料で提供している。

黄鎮長によると、残り2万ムーの荒れ山は、「西部大開発」計画下で3～4年間で全て緑化する予定である。植林には目的別に分類して用材林、経済林（甘栗等）、防風林がある。5、6年間は一切収益がないが、長期的には自然生態の改善と農業の持続的発展の観点で大きな意味があるだけでなく、経済収益にもつながると期待されている。

【胥水鎮】

同鎮では、耕種農業だけではなく、養殖業、畜産業も発展させる方針である。国道108号が貫通し交通の便に恵まれ、近隣の大都市・漢中市中心部まで1時間の距離である。近接した大市場に経済価値の高い商品を提供することが可能である。最近、新しい事業をはじめた「専業戸」が増えている。以下は、宋副書記が案内した一事例である。

鎮政府役場から1キロ程離れ、国道108号沿いに広い敷地を持つ養殖場を訪問した。経営者は30代女性の王氏である。王氏は、1999年8月に70万元を銀行から借入れ、養殖場をはじめた。スッポン、ウナギ、食用の蛇を養殖している。これらは、洋県と漢中市のみならず、トラック輸送でスッポンを上海市場に送り始めている。上海市場ではスッポンは1キロ200元程で売れる。鎮政府の宋副書記は、スッポン、ウナギ、食用蛇等に対する需要が多く、市場潜在力があり、今後、農業構造の調整・改善を促進し、市場向けの商品価値の高い品目でかつ環境問題を起こさない業種を優先的に発展させる方針であると語った。

2) 平野・丘陵地域経済の特徴及び山区との比較

2000年から中国政府は西部大開発戦略を打ち出した。その背景には東部と西部との地域格差の拡大がある。最近、西部大開発戦略の下で、洋県では新しい動きが見られる。即ち平野・丘陵地帯に位置する郷鎮と村は、交通の便に恵まれ、都市部市場からの情報に刺激され、従来の農業から離れて新しい商品作物生産に特化した「専業戸」が次々と生まれている。上述の周舗村のシイタケ栽培、龍亭鎮の梨園農場、槐樹関鎮の植林事業、胥水鎮の養殖場がその格好の例である。

これらの事業には、①政府誘導及び、②環境重視という2つの共通の特徴がある。

①政府誘導の点では、成功した上述の事例は、全て政府の政策誘導と深く関わっている。経営決断、技術指導、資金調達、土地斡旋の面で県、鎮政府が大きな役割を果たしている。

②環境重視では、成功した事例は環境重視の事業ばかりである。「生態農業」の面で見れば、龍亭鎮梨園農場の事例は、特に参考になる。貴州省と遼寧省では類似した事例があるが、洋県では初めての事例である。梨畑－養豚・養鶏－飼料－肥料－燃料等を一体化させた当地の自然・資源に相応した循環型農業であり、最も有望な「生態農業」モデルの一つであると考えられる。

以上紹介した平野地方経済と山区経済とを比較すると、明らかなように、計画経済から市場経済へとシステムを転換した中国では、市場経済の恩恵を最初に受けたのは東部沿岸地域で、徐々に東部から西部へと内陸部に浸透しつつある。今、洋県都市部、近郊部までに浸透しているが、山区では未だ市場経済の恩恵に恵まれていない。三岔河の王自成村長

によると、今日山区で一番必要なのは電線（電気）、電話線、路線（道路）の「三線」である。電気、電話、道路がなければ山区の振興は不可能という。確かに電気もない、電話も通じない、道路も通らない山区では、世界からはほぼ閉鎖された状態になり、自然経済に限定される。

4. 洋県農林業の概要

4-1. 洋県の農業区画

中国では広義の農業は、農業、林業、牧畜業、副業、漁業を含む。1984年、洋県農業区画委員会は、地理的位置、地形の特性、作物の種類、経済活動状況等の要因に基づき、全県を5つの農業区画に区分した。

①秦嶺南側中山林、葉特区。この区域は、秦嶺中山間地帯に位置し、交通の便が悪く、耕種農業よりも林業、漢方薬、特産品の発展が有利であるとされる。

②秦嶺南側丘陵糧果牧漁区。この区域は、丘陵地帯にあたり、都市部に近く、交通条件が比較的便利であるので、食糧の他に果樹や牧畜業、漁業等の発展の可能性が大きい。

③漢江平野糧油工副区。漢江兩岸の比較的平坦な地域では食糧や油料作物は言うまでもなく、工業、副業等の発展も適切である。

④秦巴低山林牧特区。秦嶺、巴山の低山地帯では、林業、牧畜業、特産品の発展が有利である。

⑤巴山北側丘陵糧林副漁区。巴山の北側の丘陵地域では、食糧の他に林業、副業、漁業を推進することが適切である。

以上は広義の農業の区画であるが、耕種農業を重視した区画については、表3の如き区画を設定した。かかる農業立地区分の下で「生態農業」の動向が注目される。

4-2. 耕作制度の変遷

洋県では、稲作の歴史が古く、そして稲作面積も拡大して来た。従来、牛馬の畜力を使って、稲収穫後、全ての田を鋤き起こし（秋耕）する習慣があった。このため、田の中には畝と溝の起伏ができ、そこに水が溜り、水生動物・昆虫の棲み処となった。ここがトキや白鷺等の水鳥のよい餌場になっていたのである。

しかし、50年代以降、特に近年、耕作方法が大きく変化した。標高の低い平野・丘陵地域では食糧増産のため、一毛作から米麦二毛作へと作付方式の変更により高い土地利用率を求める農家が急増している。すなわち、9月の稲収穫後、水田は畑地として利用され小麦を播き、次年の5月下旬に収穫する。6月には再び水田として田植えをする。このような作付方式の高度化により、冬季水田面積は著しく減少した。特に、平野部と丘陵地域ではこの変化が目立っている。

「水田畑地化」は、1956年頃から始まり、当年洋県では2万ムーの冬季水田が二毛作地として畑地利用された。この現象は1980年代初頭から急速に拡大した。これにより冬季水田面積は、1980年代初期の3,000余ムーから現在の400ムーにまで減少した。山区特に標高600メートル以上の中山間地帯では、気温が低い二毛作は殆ど見られないが、不可欠

表3 洋県における耕種農業の区画

区画名称	区域概要
秦嶺中山トウモロコシ・ジャガイモ・漢方薬・特産品区	範囲：9郷鎮，84村，356組 人口：7175世帯，3.42万人 耕地：5.75万ムー（水田2.41万ムー，畑地3.24万ムー） 平均海拔：1318メートル 降水量：855～1044ミリ
秦嶺巴山低山トウモロコシ・豆類・薯類・果樹・養蚕区	範囲：15郷鎮（或いは一部の村），78村，435組 人口：1.24万世帯，6.52万人 耕地：10.03万ムー（水田2.6万ムー畑地7.43万ムー） 平均海拔：725メートル，降水量：820～855ミリ
秦嶺丘陵水稻・小麦・果樹区	範囲：12郷鎮（或いは一部の村），70村，449組， 人口：1.54万世帯，7.44万人 耕地：14.45万ムー（水田3.78万ムー，畑地10.67万ムー） 平均海拔：624メートル，降雨量：817～820ミリ
漢江平野水稻・小麦・油料区域	範囲：13郷鎮，96村，754組 人口：3.61万世帯，14.77万人， 耕地：19.3万ムー（水田11.63万ムー，畑地7.67万ムー） 平均海拔：470メートル，降雨量：813.9ミリ
巴山丘陵水稻・小麦・油料・養蚕区域	範囲：9郷鎮（或いは一部の村），60村，410組 人口：1.16万世帯，5.34万人 耕地：6.45万ムー（水田3.56万ムー，畑地2.89万ムー） 平均海拔：660メートル，降雨量：816ミリ

注1)『洋県志』より作成。

2) 表中の郷鎮数は重複している場合があるので郷鎮総数と一致しない。

な農作業であった秋耕を実地する農家は皆無に近くなった。春先，田植え前に一度鋤耕するようになった。この最大の原因は，灌漑用水の便がよくなったことである。以前には，灌漑用水の便が悪かったため，農家が稲を収穫してから秋耕し，冬季には田に水を貯え，春先の田植えを待った。現在では，灌漑水路が整備され水の確保が容易になった結果，秋耕・冬季貯水の必要性が希薄になったのである。

冬季の広域活動期におけるトキの餌場となるのは，水田，干潟，貯水されているダムであるが，水田が最も重要な餌場である。冬季湿田が減少したため，トキの餌である水生動物や昆虫が少なくなり，トキを始めとする水鳥の餌不足の重要な原因となっている。

4-3. 今後の方針と計画

洋県の方針と将来計画について，県行政のトップである書記袁宝成氏にインタビューを行った。要点は次の通りである。

① 全域調査：中央政府の西部大開発戦略によって，開発ブームが次第に色濃くなりつつある。洋県は多くの資源を持ち，トキ，パンダ，ターキン等の希少動物の生息地でもあり，経済開発と同時に自然環境の保護を重視しなければならない。経済効果，社会効果，生態効果，野生動物保護効果といったものを如何に調和させ，持続可能な経済開発システ

ムを構築するかは、大きな課題である。従って、今から全県に対し全面的な調査を行い、新しい方向性を探りたい。

② 生態農業：丘陵地帯では農業の構造調整に力を入れ、経済効果重視という産業の方向へ農民を誘導する。平野地方では第一期に10万ムーの梨園，20万ムーの野菜園を建設した。椎茸栽培も大きく発展させていく。

中山間地域では植林を大に行い、林業を通じて荒れ山を緑化させる。勾配25度以上の山間地では、耕種農業をやめ、植林を行い、甘栗（10万ムー計画，すでに8万ムー達成）、銀杏，漢方薬等を栽培する。周期の長いものと短いものを組み合わせて農民の安定的な収入を図る。

③ 小流域治理：山区では、「小流域治理」の方針に基づき、流域ごとに調査を行い、地域の状況に適應したシステムを策定する。現在6つの流域ではすでにスタートし、多くの農民が積極的に参加している。

④ トキ生態公園：現在のトキ飼育センターを中心に更に拡大し、トキ生態公園を計画している。この公園は、トキの繁殖，研究，観光等の機能を持ち、トキ保護とともに洋県の観光産業の振興が可能である。

⑤ 道路交通改善：農村部の道路事情は悪く、農山村経済振興のために道路を改善しなければならない。総じていえば、今後、西部大開発戦略に基づき「山川秀美工程」（1997年江沢民国家主席が打出したスローガンで、西部黄土高原を緑化させ、美しい山河の創造）を建設し自然生態環境を更に改善し、トキをはじめ野生動物を保護すると同時に農民の生活レベルを高めなければならない。農民の生活が改善されなければ、野生動物保護に対する積極性が出てこない。そして我々政府の呼びかけについてこないと語った。

表4 1981-97年におけるトキ死亡事故件数と分類

死亡原因	ひな 1-45日齢	亜成体（幼鳥含） 45日齢-2才	成鳥 2才以上	合計
寄生虫感染		1		1
病気：畸形	2	3		5
その他の病気	27	3	3	33
天敵：蛇類天敵	4			4
猛禽類			3	3
密猟：銃殺		1	5	6
中毒		3	2	5
自然災害：悪天候	3			3
雷	1			1
外傷：衝撃		2	1	3
墜落	2			2
その他の外傷	1			1
失踪		31		31

出所）張躍明他「トキ死亡原因とその対策」2000.

4-4. 地域社会の環境に対する認識

トキが生息する地域社会で自然を愛し、野生動物を保護する啓蒙教育は、1981年以降、常に行われている。一般住民の環境に対する認識は、近年では高まってきた。猟銃の管理と取り締まりが強化され密猟等が減少している。当初からトキを射殺した者に対しては厳しく取り締まり、地域住民が野生動物保護法を守るための宣伝効果を考慮した公判を通して懲役6ヶ月以上2年以下という判例がある。しかし、こうした教育、広報活動によっても、密漁を根絶しえない。密漁は極めて少数であっても被害は絶大である。例えば、1981年以来、6羽の成鳥が広域活動区で射殺される事件が発生した（表4参照）。このように事件は跡を絶たないのである。

1996年12月から1997年1月にかけて漢江沿岸では5羽のトキが農薬で汚染された餌を食べて中毒死した〔張躍明 2000〕。事件の原因は正式に発表されなかったが、魚を捕獲するための毒餌をトキが誤って採食し死亡したと推定された。表4でわかるように、1981～97年の16年間の死亡事例中で、人為によるトキ死亡は11羽を数える。何れも成鳥と亜成鳥である。また、31の成鳥あるいは亜成鳥が行方不明となった。この中には天敵や自然の原因による死亡も存在するが、人為による死亡も存在する。

結局、広域活動区における地域社会の保護思想の浸透によってトキが安心して生息できる環境を作り出していく必要がある（李〔1995：151-186〕参照）。

4-5. 生息地水田の土壌と水のサンプル調査

営巣地及び広域活動区における土壌や水質の優劣はトキの生息に大きく影響する。繁殖期における水田、川の水質及び土壌の重金属及び農薬残留の含量を計測するため、2000年4月に土壌のサンプルを採取し、北京大学化学部及び北京市環境保護監測センターに分析を依頼した。表5と表6はその分析結果である。

表5は、漢江と営巣地水田の水及び土壌中の重金属の分析である。表に示されるよう

表5 水質・土壌における重金属含量

番号	サンプル採取場所	分析項目及び分析結果						
		As	Zn	Pb	Cd	Ni	Cr	Hg
水01	漢江本流	<0.02	<0.003	<0.05	<0.002	<0.01	<0.020	<0.0001
水02	后坝河村水田	<0.02	<0.001	<0.05	<0.002	<0.01	<0.018	<0.028
水03	三岔河営巣地付近水田	<0.02	<0.001	<0.05	<0.002	<0.01	<0.021	<0.128
水04	木家河営巣地付近水田	<0.02	<0.001	<0.05	<0.002	<0.01	<0.017	<0.053
水質標準値（中国）		≤0.1	≤2.0	≤0.1	≤0.01		≤0.1	≤0.0001
土05	漢江本流干溝	<0.02	<0.001	<0.05	<0.002	<0.01	<0.006	<0.0001
土06	后坝河村九組水田	<0.02	<0.261	<0.05	<0.002	<0.044	<0.058	<0.0001
土07	三岔河営巣地付近水田	<0.02	0.261	<0.05	<0.002	0.017	0.033	<0.053
土08	木家河村営巣地地下水田	<0.02	<0.063	<0.05	<0.002	<0.074	<0.020	<0.0001
*危険識別基準（中国）		1.5	50	3.0	0.3	10	10	0.05
*中国土壌質量基準（一級）		15	100	35	0.20	40	90	0.15

注1) 土壌サンプルは1:10浸出液として、単位=Mg/L.

2) 危険識別基準と中国土壌質量基準の単位=mg/kg.

表6 水質・土壌における農薬残留量

(mg/kg)

番号	サンプル採取場所	DDT (総量)	HCH (総量)
水01	洋県漢江本流	$<1.9 \times 10^{-4}$	$<3.7 \times 10^{-5}$
水02	后坝河村水田	$<1.9 \times 10^{-4}$	$<3.7 \times 10^{-5}$
水03	三岔河2組営巣地付近水田	$<1.9 \times 10^{-4}$	$<3.7 \times 10^{-5}$
水04	木家河村営巣地下水田	$<1.9 \times 10^{-4}$	$<3.7 \times 10^{-5}$
土05	漢江本流干潟	$<1.9 \times 10^{-2}$	$<3.7 \times 10^{-3}$
土06	后坝河村九組水田	$<1.9 \times 10^{-2}$	$<3.7 \times 10^{-3}$
土07	三岔河2組営巣地付近水田	$<1.9 \times 10^{-2}$	$<3.7 \times 10^{-3}$
土08	木家河村営巣地下水田	$<1.9 \times 10^{-2}$	$<3.7 \times 10^{-3}$
	中国土壤質量基準 (一級)	<0.05	<0.05

注) 土壌サンプルは1:10の浸出液である。

に、水02、水03、水04の3か所ではHg(水銀)の含量が標準値よりかなり高い値を示している。普通、工業排水に汚染された地域ではよく見られるが上記3か所では、工業生産は存在しない。水田の灌漑用水は、雨水以外は山間溪流の水を使っている。北京大学分析化学専門の廖一平助教は、自然水中の水銀含量が高いのは地質構造と関係がある可能性があると指摘している。今後、継続的に検査し、監視することは重要である。

表6は、農薬残留量についての分析結果である。DDTとHCHの残留量を検出したが、基準値よりかなり低い値を示した。

5. 小括

川上久敬氏は、1965年6月発行の『「とき」調査資料』第四集に寄稿した「佐渡のとき羽数激減と増加の原因研究」を未定稿としながら、1941年～1964年までの佐渡のトキ生息数を把握した上で、増減の原因を簡単に表示し、調査により生息数の変化を確定しようとした。生息数と増減の原因の2つを対比することで原因を探ることができるが、膨大な資料的裏付けが必要であると結んでいる。「これは、単に一つの研究であるだけでなく、将来の参考にもなると思うのである。というのは動物にせよ、植物にせよ、文化の発展と共に減少し、更には地球上から姿を没しようとする運命にあるものが少なくないと思う。(略)『とき』自身にも亦再び悲しい減少の時が来ないとも保証し難い。その時の一瞥の資料ともなればという祈りに似た気持もあるわけである。」^(注10) [新穂村とき愛護会 1965: 54-55]。以下は川上氏による表示の引用である。

1. 生息地の変遷と変貌 $\left\{ \begin{array}{l} \text{営巣の地} \\ \text{棲処} \\ \text{採餌地} \end{array} \right\} = \text{伐木, 製炭, 林道, その他}$
2. 農林作業の変化 = 農業, 肥料, 農機具, その他
3. 繁殖理論 = 近親繁殖, その他
4. 気候の状況 = 温度, 風雨, 晴雨, その他
(特に冬季間)

5. 狩猟の変遷
6. 外敵の状況=猛禽, 獣類, その他
7. 人的要因=調査, 研究, 宣伝, 保護対策, その他
8. その他=一般社会, 事象, その他

川上氏は、佐渡で同じ思いを持つ人々のリーダーとなり、トキ保護活動に携わった時点から佐渡の自然と国際保護鳥の保護、更には繁殖による増殖に精魂を傾けた。川上氏のフィールドワークのエッセンスは、中国及び日本のとき保護にとっていかなる研究が必要であるかを明示した仮説である^(註11)。新穂村トキ愛護会の活動とそこから生み出された『[とき] 調査資料』第1集(1959年8月発行)から第4集(1965年6月)は、ガリ版刷りで毎年ほぼ1冊ずつ発行された。極めて精度の高いフィールドワークを短期に矢継ぎ早に発行し続けた新穂村とき愛護会の活動から、野生生物保護の高まりの中で多くの継承すべき点を見るとともに、地域における野生生物保護と地域の外から学問的な対象として把握する研究との協力関係の在り方に対する指針を提示しているように思われる。

注

注1：農業白書は次のように述べている。「自然環境の保全機能について、環境庁の調査から人為的に維持された自然環境に生息する希少な野生動物の例をみると、一般に農業生産は自然を利用し共存するなかで、野生動植物に人為的に維持されている多様な生息・生育の場と空間を提供し、新たな生態系を生み出してきており、この例からも、農業生産を通じて野生生物の生息に必要な環境が維持され、自然環境の保全につながっていることがうかがわれる」[農林統計協会：290-291]。

注2：要点を引用する。すなわち、「水田を人と生物の共存の場にするためには、都市住民の参加が不可欠である。それには、都市住民が『特別栽培米』契約を農家と結ぶ方法が有効である。『特別栽培米』というのは、消費者が特別な栽培の仕方では農家に米をつくって貰う代わりに、生産に要した費用で米を買い上げる方法である。この方法でなら、生物の生存に都合のよい水田耕作が可能になる。」[守山a：171]。

例えば、茨城県南部に飛翔するムナグロや霞ヶ浦のハス田を利用するチュウサギ、多くのシギ・チドリ類との共生には、次のような観点が必要である。すなわち、「水田、ハス田の利用の仕方、耕作の仕方は生物の生活と深い関わりを持っている。だから生物相保全を考えた耕作の仕方、調整水田の管理の仕方を考えるにあたっては、それぞれの地域で生物の生活史と土地利用や耕作形態との関係を調べ、その地域にふさわしい組合せをつくっていく必要があるだろう。」[守山a：178-179]。

注3：国連環境計画（UNEP）が準備し、1992年ナイロビで採択、ブラジルの地球サミットで署名、翌年に発効。条約の規定に基づき我が国は1995年に「生物多様性国家戦略」を策定した。

注4：2000年4月16日より4月29日の間、中華人民共和国の北京と洋県で調査した。

注5：新穂村教育長であった川上久敬氏は、トキの生息地保護に尽力された。氏は、収集・保存したトキに関する文献資料を23冊の綴りとしてまとめ、生前に須田中夫氏に保存を依頼された。

注6：サギ類の水田利用と1年間の生活史をフィールド調査に基づいて明らかにした[樋口・成松：15-23]は、大型水鳥の水田利用を考察するのに極めて示唆に富む研究である。

注7：「大型の鳥にとって水田の広さそのものに価値があるということだ。サギ類やガン類は群でねぐらをとる、極めて広い範囲で餌を探す。こうした広い面積を必要とする鳥は、ある程度以上の群れサイズが確保できないとその地域から突然いなくなる。したがって、点のような環境

復元地やビオトープで保全することはできない。面としての農地が息に適さなくなれば、容易にトキやコウノトリの二の舞になってしまう。」[農林水産省：72].

注8：この家が1999年の新築で、村の中では立派な家である。米氏によると、1間の建設費はおよそ2,000元が必要、その大半が大工の工賃や村人の手伝いに対する食費と接待費である。一軒の家はだいたい3間で、建設費は6,000元かかる。セメント、ガラス等は外から購入するが、レンガ、瓦と木材は自家製が多い。

注9：西部大開発政策については北京週報[2000]を参照。

注10：絶滅の渦巻き現象は注目される。「個体数がある数まで減少すると、配偶者に会おう率が極端に低くなり、近親交配が起こる率が極端に高まる。雄雌の出会いが減れば出産数は減る。近親交配は先天的異常、疾患、免疫力の低下をもたらし、死亡率を高める。これは多くのケースで臨床的裏付けもあるが、このことがピューマの繁殖率を下げ、個体数は減り、ますます近親交配が行われる。こうして悪性の遺伝子が蓄積するだけでなく、遺伝子の多様性も失われ、急速に死滅していく。野生動物はある臨界数を超えると、あたかも渦巻きに飲み込まれたかのごとく加速度的に絶滅へと向かう……」[今泉：303].

注11：野生動物の基本的な管理計画の策定のために、保護地域における生態学的調査の項目としては、以下の六項目が掲げられている [小野：168].

- ① 現存するおもな動物種、その密度と分布の月別、季節別変化および動物の移動、境界外の季節的行動圏を明らかにする。
- ② 生息地の構成要素（気候、土壌、水の分布、地形、植生、主要植物群落、地域の植生図）について記録し、山火事の分布、おもな生息地タイプや動物による土地利用の様式を調査する。
- ③ 対象とする動物種が必要とする植物、水、避難所、繁殖地に関するデータの収集
- ④ 各動物種のためのキー・エリア（重要地域）、採食の限度、採食圧の計測、クリティカル・ゾーン（危機時期、たとえば冬季）における最も危機的な場所についての調査
- ⑤ 植生の変化傾向
- ⑥ 過去の土地利用についての歴史的情報と動物個体群の変動。

日中トキ保護年表

西 暦 (和暦)	日 本	中 国	トキ数量 (増殖数)			
			佐渡	野生	洋県	北京
1981 昭和56	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1月、佐渡に生息するトキ(5羽)全鳥捕獲し、合計6羽による佐渡トキ保護センターで人工飼育繁殖を開始。 ・ 3月「日中渡り鳥及びその生息する環境を保護する協定」締結。 ・ 6月、捕獲した5羽性別が判定、「ミドリ」のみが雄で、他の4羽は雌。 ・ 6月17日飼育中の「キイロ」が死亡。 ・ 7月9日、飼育中の「アカ」が死亡。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 5月、中国科学院動物研究所劉陰増氏の率いる調査隊が秦嶺山脈に位置する陝西省洋県でトキを発見。成鳥2つがい、幼鳥3羽が確認され、「秦嶺1号種群」と命名。 ・ 5月、洋県林業局内「朱鷺保護グループ」設立。5月、洋県人民政府「トキ保護を強化するための緊急通達」発表、4つの「してはならない」事項徹底。 ・ 9月、鯨岡兵輔環境庁長官の要請により錢燕文中国科学 	6	3		

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 7月, 鯨岡兵輔環境庁長官は中国訪問, 谷牧中国副総理と会談し, トキの「国際結婚」を提案. 雍文涛林業部長(大臣)と会談し, 中国トキ専門家が早期日本への派遣を要請. 席上, 鯨岡長官がトキ全鳥捕獲作戦のフィルムを林業部長に贈呈. 	院動物研究所副所長, 劉陰増同所研究員, 蘇雲山林業部外事局日本担当ら3人が日中トキ交流の第一陣として来日. 環境庁, 佐渡トキ保護センター等を訪問し, 日中トキ保護・増殖について意見を交換.				
1982 昭和57	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3月, 国設小佐渡東部鳥獣保護区設定. ・ 3月, 「ミドリ」と「シロ」ペアリング開始 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4月～5月, 野外の産卵数6, 孵化数5, 巣立ち数3を確認, 以来, 毎年繁殖している. 人工餌場設置, ドジョウ撒き始め, 以来毎年繁殖期, 冬期に人工で餌を撒き続けている. 	4	3		
1983 昭和58	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4月, 「シロ」が急死. その後「ミドリ」と「キン」ペアリング開始. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2月, 「洋県朱鷺保護観察センター」発足. 	3	3		
1984 昭和59	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2月, 「ミドリ」と「キン」が活発に交尾したが繁殖に至らず. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 12月, 環境庁中島良吾官房審議官中国訪問. 北京で日中渡り鳥保護会議開催. 会議で日本側の申し入れに対し, 中国側はトキ1羽を日本側に貸与することに同意. 	3	5		
1985 昭和60	<ul style="list-style-type: none"> ・ 6月, 東京で日中野生鳥獣保護会議開催. トキ保護増殖協力についての「合意書」締結: 1) 中国側はトキ1羽を日本に貸与し, 日本の人工繁殖に協力する; 2) 日本側は中国のトキ自然増殖の推進に協力するため, トキ増殖研究協力事業の具体化に努める. ・ 10月, 中国産の雄トキ華華(ホアホア)を借り受け佐渡トキ保護センターで日本産トキ「キン」(雌)とペアリング開始. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 10月, 北京動物園で人工飼育する雄トキ華華(ホアホア)を日本に3年の期限で貸し出す. 鯨岡元環境庁長官の提唱したトキ「国際結婚」実現. 	3	4		
1986	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3月, 佐野弘環境庁鳥獣保 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 洋県朱鷺保護観察センター 	2	7		

昭和61	<p>護課長を団長とし、環境庁、上野動物園、山階鳥類研究所、財団法人日本野鳥の会の専門家からなる国際協力事業団の調査チームは中国を訪れ、林業部、中国科学院動物研究所を訪問し、野生トキの生息地で調査を行った。外国人のトキ生息地入りの許可は初めてである。</p> <p>・6月5日、飼育中の雌トキ「アカ」が急死。これにより、日本産のトキは、雄「ミドリ」と雌「キン」だけになった。</p>	<p>は「陝西朱鷺保護観察センター」へ昇格、陝西省林業庁と洋県人民政府の指導を受ける。定員12名と決定。</p>				
1987 昭和62	<p>・「キン」とペアリングの中国産雄トキ「ホアホア」の借受け期限が1年延長決定。</p>	<p>・朱鷺営巣地で51本の大木を国で買い上げ、保護する。冬期餌場の確保のため、冬期水田を耕して水を張るなどの措置を取る。</p>	2	6		
1988 昭和63	<p>・「キン」と「ホアホア」がペアリング、産卵に到らず。</p>	<p>・5月、「トキ及び生息地保護に関する日中共同覚書」締結。</p>	2	7		
1989 平成1	<p>・11月、「キン」と「ホアホア」の交配が失敗、「ホアホア」を中国へ返還。</p>	<p>・3月、北京動物園でトキの人工繁殖成功、雛2羽誕生、中国初の人工繁殖成功。以来同動物園では毎年増殖。</p>	2	7		2
1990 平成2	<p>・3月、日本の雄トキ「ミドリ」を北京動物園に移送し、中国雌トキ「ヤオヤオ」とペアリング。</p> <p>・9月14～30日、日本トキ専門家グループ洋県訪問。</p>	<p>・2月21日～3月20日、中国トキ飼養技術研修団来日、佐渡トキ保護センターで研修。</p> <p>・野外営巣地3箇所、産卵8個、巣立ち6羽。</p> <p>・洋県紙坊郷で「陝西朱鷺保護センター」設立、定員5名、保護観察センターと合わせると職員定員は17名になる。</p> <p>・洋県全域を禁猟区に設定。</p>	2	6		
1991 平成3	<p>・前年度に続き「ミドリ」と「ヤオヤオ」のペアリング。</p>	<p>・野外営巣3箇所、産卵8個(無精卵1個)、巣立ち5羽。</p> <p>・洋県陝西トキ救護センター新ケージ竣工、人工飼育の6羽のトキが新ケージに入る。</p>	2	5		

1992 平成 4	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3月, 3年連続のペアリングで, 2個が産卵されたが, 孵化に至らず, 無精卵判明. ・ 9月, 「ミドリ」が北京動物園から帰国. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 野外営巣 4箇所, 産卵12個, 12羽の雛生れ, 天敵(蛇)被害で3羽死亡, 9羽巣立ち. ・ 陝西トキ救護センターのケージ増設. ・ 野外から5羽の幼鳥を飼育救護センターへ入れ, 人工飼育を行う. 	2	9		2
1993 平成 5	<ul style="list-style-type: none"> ・ 9月16日～10月11日, NHK洋県野生トキ生息地取材. ・ 11月, トキ保護センターが新穂村清水平から新穂村長畝に移転, 名称は「佐渡トキ保護センター」. ・ 11月, 「ミドリ」が一般公開. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 野外から採卵した2個の卵が飼育救護センターで孵化に成功. ・ 野外営巣 8箇所, 4つがい繁殖, 産卵12個, 巣立ち3羽(うち人工孵化2羽). 	2	3		2
1994 平成 6	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3月20日, 細川首相は中国李鵬総理との会談の中でトキつがい借入れを申し入れ, 李鵬総理が基本的支持を表明. ・ 4月16～6月5日, NHK洋県取材. ・ 6月7日, 東京で環境庁と中国林業部との協議の結果, トキつがい3年間(94年9月～97年9月)の貸与に合意. ・ 9月7日～10日菊池一春新穂村長洋県訪問. ・ 9月27日, 中国よりトキのつがい鳳凰(フォンフォン)と龍龍(ロンロン)を借受け, 佐渡トキ保護センター到着. ・ 12月13日, 雄トキ「ロンロン」が急死. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 野外営巣 5箇所, 4つがい繁殖, 産卵20個, 巣立ち12羽, その内1羽が病気のため飼育救護センターへ収容. 	2	12		2
1995 平成 7	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4月3日, 日本産トキ「ミドリ」と中国産「フォンフォン」とペアリング開始. ・ 4月17日, 2個の産卵を確認. ・ 4月27日, 5個の産卵を確認. ・ 4月24～28日, 環境庁野生 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 野外営巣 7箇所, 6つがい繁殖, 産卵22個, 巣立ち10羽, その内1羽が視力障害のため飼育救護センターへ収容. ・ 袁宝成洋県県長を団長とする洋県代表団新穂村訪問. 	1	10	3	1

	<p>生物課小林光課長, 洋県訪問.</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 4月30日, 「ミドリ」が急死. ・ 5月11日, 「フォンフォン」の産んだ5個の卵は無精卵と判定. ・ 6月9日, 「フォンフォン」を中国に返還. 					
1996 平成8	<ul style="list-style-type: none"> ・ 7月, 環境庁野生生物課長補佐笹岡達男洋県訪問, 野生トキ視察. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 野外営巣8箇所, 8つがい繁殖, 産卵24羽, 巣立ち13羽. 1羽幼鳥が飼育救護センターへ収容. ・ 人工繁殖10羽生存. 	1	14	10	2
1997 平成9		<ul style="list-style-type: none"> ・ 6月, 洋県の野生トキ44羽, 人工飼育40羽, 北京動物園と合わせると100羽を達成. 	1	25	4	3
1998 平成10	<ul style="list-style-type: none"> ・ 6月24日, 新潟県平山知事が中国陝西省及び洋県を訪問, 野生トキの生息地を視察. 平山知事と陝西省程安東省長との会見の中で今世紀までに洋県のトキを新潟県に送ることを約束. ・ 6月, 新潟県新穂村と陝西省洋県との「友好交流協議書」平山知事の立会の下で締結. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 10月, 陝西省林業庁長鐘高適, 洋県県長劉家典は新潟県と新穂村訪問, トキ保護センター視察. ・ 11月, 江沢民主席訪日, 天皇陛下にトキつがい(洋洋と友友)を贈呈. 	1	11	22	3
1999 平成11	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1月, 江沢民主席が天皇陛下に贈られたトキ・友友(ヨウヨウ)洋洋(ヤンヤン)が新潟県佐渡に到着. 佐渡トキ保護センターで飼育・繁殖開始. ・ 5月13日, 日本で人工繁殖のトキ優優(ユウユウ)誕生, トキ新時代幕開け. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 6月, 中国トキ総数が200羽を越えたと発表. ・ 9月6日から9日にかけて, 中国陝西省漢中市で「トキ国際シンポジウム」開催, 中国, 日本, IUCNの関係者120人が参加, アジアの空にトキを飛翔させようという「漢中宣言」を発表. 	4	38	25	3
2000 平成12	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3月, 「ヨウヨウ」と「ヤンヤン」は繁殖羽に変え, 交尾. 4月に3個産卵, その内2個有精卵と確認. 5月8日, 10日に2羽誕生, 新新(シンシン), 愛愛(アイアイ)と命名. 「メイメイ」到着. 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 野外は昨年より営巣数が増え, 繁殖が順調. ・ 飼育救護センターでは19つがいが繁殖, 野生化実験開始. ・ 朱総理日本訪問, トキ美美を贈呈. 	7	33		3

※注) 佐渡は残存数, 中国は当該年の繁殖数. 野生は洋県野生トキ, 北京は北京動物園.

引用文献

- 今泉忠明. 2000『絶滅動物誌—人が滅ぼした動物たち—』講談社.
- 小田柿進二. 1988『開発の中の生物たち』農山漁村文化協会.
- 小野勇一. 2000『ニホンカモシカのとどった道—野生動物との共生を探る—』中央公論新社.
- 川上久敬. 1965『『佐渡のとき』羽数激減と増加の原因研究—ときを滅ぼすものは誰か?— (未定稿)』新穂村とき愛護会『『とき』調査資料集』(第4集)新穂村教育委員会.
- 後藤与三九. 1959「ときについて」新穂村朱鷺愛護会『『とき』調査資料』(第1集)新穂村教育委員会.
- 定方正毅. 2000『中国で環境問題にとりくむ』岩波書店.
- 佐藤洋一郎. 1999『森と田んぼの危機—植物遺伝学の視点から—』朝日新聞社.
- 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」『放送大学研究年報』第16号.
- 須田中夫. 1994『朱鷺と人間と—保護活動40年の軌跡—』プレジデント社.
- 高野高治. 1959「ときの飛来について」新穂村教育委員会・新穂村朱鷺愛護会『『とき』調査資料』(第1集)新穂村教育委員会.
- 春山陽一. 1999『トキ物語—風のように光りのように—』中央公論新社.
- 樋口広芳・成末雅恵. 1997『湿地と生きる』岩波書店.
- 本田敏樹. 1965「佐渡におけるトキの生活集団の分析と総羽数との関係について」新穂村トキ愛護会『『とき』調査資料』(第4集)新穂村教育委員会.
- 日本イヌワシ研究会・日本自然保護協会. 1994『秋田県田沢湖町駒ヶ岳山麓イヌワシ調査報告書』日本自然保護協会.
- 農林水産省農業環境技術研究所編. 1998『水田生態系における生物多様性』養賢堂.
- 農林統計協会. 2000『図説食料・農業・農村白書 平成11年度』
- 北京週報. 2000「西部開発について24人の政府関係者が語る」『北京週報』No.40及びNo.47.
- 馬 志軍. 2000「朱鷺冬季採食地の選択」『99国際朱鷺保護検討会論文集』中国林業出版社.
- 水野忠恒. 1999『現代法の諸相』放送大学教育振興会.
- 守山 弘. 1997a『水田を守るとはどういうことか—生物相の観点から—』農山漁村文化協会.
- . 1997b『むらの自然をいかす』岩波書店.
- 両津市ときを愛護する会. 1985『両津市とき愛護会記念誌—トキと共に暮らした10年の歩み—』両津市ときを愛護する会.
- 劉 陰増. 2000年4月28日中国科学院での蘇・河合とのインタビュー.
- 鐸. 1991.「中国におけるトキ保護の概況」Strix, 8

参考文献

- 国松俊英. 1999『アホウドリが復活する日—絶滅を宣言された鳥の保護につくした人びと—』くもん出版.
- 新潟日報社. 1999『緑のふるさと—21世紀との約束—』新潟日報事業社.
- 李 志東. 1999『中国の環境保護システム』東洋経済新報社.
- 坂元雅行. 2000『オオヒシクイの裁判が始まった』アリス館.
- 国立科学博物館. 1999『日本列島に生きる未来への遺産—天然記念物の野生動物—』国立科学博物館.
- ミュージアムパーク茨城県自然博物館. 1998『朱鷺(とき)・今私たちが問われる時代(とき)—レッドリストの動物たち—』ミュージアムパーク茨城県自然博物館.

謝 辞

中華人民共和国洋県人民政府及び陝西トキ保護観察センターから受けた様々な便宜とご好意及び川上久敬氏文書の閲覧を認めて下さった須田中夫氏に感謝いたします。

本稿は、トヨタ財団の平成11年度研究助成・蘇雲山代表「野生トキ及びその生息地保護と『生態農業』システム構築に向けての日中共同研究」及び平成11年度放送大学特別研究「生物多様性を支える二次自然（水田生態系）保全策確立に向けての事例研究」の成果の一部です。

（平成12年11月27日受理）