

福井県小浜市におけるコウノトリ繁殖の記録, 保全の取り組みと課題

*田原大輔¹・出口雅浩²・関岡裕明³

Records, conservation efforts and issues for breeding of the Oriental White Stork (*Ciconia boyciana*) in the Obama City of Fukui Prefecture

* Daisuke Tahara¹, Masahiro Deguchi² and Hiroaki Sekioka³

¹ Research Center of Marine Bioresources, Fukui Prefectural University

49-8-2 Katsumi, Obama, Fukui 917-0116, Japan

² Obama City Hall

6-3 Ote, Obama, Fukui 917-8585, Japan

³ BO-GA Co., Ltd.

15-21-1 Gomyo, Tsuruga, Fukui 914-0132, Japan

* E-mail: tahara@fpu.ac.jp

はじめに

コウノトリは大型の鳥類で国の特別天然記念物に指定され、国内での放鳥や保護が実践されている。日本では江戸時代には、東北地方から九州地方まで広く繁殖していたと考えられているが、明治時代に狩猟による乱獲で各地のコウノトリは次々と姿を消し、兵庫県の但馬地域と福井県内にその分布は限定されていった(大迫2012)。福井県内では越前市(旧武生市)および小浜市で生息が確認され、1964年には県鳥に指定し積極的な保護活動が展開された(林1989)。しかし、1961年に小浜市国富地区羽賀の2羽の巣立ちが、日本で最後の野生コウノトリからの巣立ちした事例となり、この小浜市国富地区が「国内最後の繁殖地」となった。

2010年に越前市白山地区にコウノトリが40年ぶりに飛来したことで、越前市は「コウノトリが舞う里づくり構

想」を策定しコウノトリとの共生を目指した里づくり事業を開始した。また、2011年から福井県もコウノトリの野外定着を目指してコウノトリ飼育繁殖事業を開始し、2015年に初めて2羽の放鳥を実施した。2010年以降は、福井県内全域で野生コウノトリの飛来が頻繁に確認され(福井県2020)、福井県南部の嶺南地方においても2010年から2014年まで若狭町鳥羽谷での毎年の越冬(水谷・佐川2019)、2018年には小浜市での長期滞在も確認された。その後、2019年には福井県嶺北地方の越前市白山地区と坂井市春江町で野外繁殖および巣立ちが県内で初めて確認され、それ以降、毎年、越前市では野外繁殖が確認されるようになった。しかし、小浜市を含む嶺南地方では、頻繁にコウノトリの飛来はあるものの野外繁殖までには至らず、地元の行政や地域団体も野外繁殖に対する準備や対策は全くされてこなかった。このような状況の中で、2021年に小浜市国富地区でコウノトリが野外繁殖し、60年ぶりに3羽のヒナの巣立ちに成功した。本報告では、野生コウノトリの国内最後の繁殖地である小浜市国富地区の歴史と、小浜市で一度絶滅したコウノトリが再び野外繁殖に成功した記録をまとめ、今後の課題を提言した。

小浜市国富地区の地形的特徴

小浜平野は、沖積期の海進による溺れ谷が北川と南川による土砂の堆積作用によって形成された沖積平野で、地下水面も高く、地下水が豊富な特徴をもつ(王・田原2017)。小浜平野は内陸に深く埋積平地が伸び山麓線は沈水生の著しい屈曲を示し、平野上流部は扇状地性谷底平野となっている(笹嶋1962)。小浜平野の中下流部には、1級河川の北川の両岸に沿って広大な水田域が広がり、1級河川では珍しく、現在でも11か所の霞提が残されている(瀧ほか2021)。

小浜市国富地区は北川に沿った小浜平野の右岸下流域に位置し、下流から国富平野、太良庄平野を有している。いずれの平野も北川の霞提内に位置し、南を除き三方を山に囲まれ、南に緩く傾斜して北川へと平野部が広がる。国富平野は北川河口から約2.5km上流に位置し、北川支

¹ 福井県立大学海洋生物資源学部海洋生物資源臨海研究センター 917-0116 福井県小浜市堅海49-8-2

² 小浜市役所 917-8585 福井県小浜市大手町6-3

³ 株式会社BO-GA 914-0132 福井県敦賀市御名15-21-1

* E-mail: tahara@fpu.ac.jp



図1. 小浜市国富地区におけるコウノトリの野外繁殖。羽賀で発見されたコウノトリ成長2羽とヒナ3羽 (左:1957年) と羽賀で孵化後1週間ほどのヒナ2羽と親鳥 (右: 1959年)。

Fig. 1. Wild breeding of the white stork in Kunitomi district of Obama City. Left: two adults and three young of wild white stork founded in the nesting site of Haga area (1957). Right: a wild adult and two young hatching after about one week in the nesting site of Haga area (1959).

表1. 1956～1966年の小浜市国富地区におけるコウノトリの繁殖

年	事項	野生営巣地	繁殖過程				備考
			営巣	産卵	ふ化	巣立ち	
1956	コウノトリが国の特別天然記念物に指定						
1957		羽賀	○	○	○	○	ヒナ2羽の巣立ち, メス1羽が感電死
1958		羽賀	○	○	×	×	
1959		羽賀	○	○	○	○	ヒナ2羽の巣立ち メス1羽が死亡 (農薬中毒の疑い)
1960		羽賀	○	○	×	×	
1961	国内最後の巣立ち	羽賀	○	○	○	○	ヒナ2羽の巣立ち
1962							
1963	県営圃場整備事業の開始						メス1羽が死亡 (農薬中毒の疑い)
1964	国内最後のふ化	羽賀 栗田	○ ○	○ ○	○ ○	×	営巣中と思われるオス1羽が死亡 ふ化したヒナ2羽が巣内で死亡, 親鳥も姿消す
	国富小学校コウノトリ観察クラブの発足						
1965		栗田	○	○	×	×	オス1羽が死亡 (感電死の疑い)
1966	国内最後の産卵	栗田	○	△ [#]	×	×	営巣オスの死亡が農薬死と断定される 最後のメス1羽が姿を消す

[#]無精卵

流の江古川が平野西部を流れる南北2km, 東西1.2kmに及ぶ約330haの平坦な耕地である。また、国富平野は北川の氾濫平野内の後背湿地にあたり、かつては湿地性低地の水田域であった (国富郷土誌編集委員会 1992)。この平野を流れる江古川は湿田水田域を縫うように流れ生き物の宝庫であったと記されているが (林 1989)、現在では大規模な土地改良事業によって直線化されている。一方の太良庄平野は、北川河口から約4.5km上流に、支流の込田川が平野中央部を流れる南北0.8km, 東西1kmに及ぶ約100haの平坦な耕地である。国富平野および太良庄平野は、従来用排水の便が悪く、特に排水に関しては、江古川・込田川の断面不整合で水路勾配も緩急不向きである上に、耕地の標高差が僅少なため、ほとんどの水田が強湿田であり、梅雨期はもとより多降雨のときは、1～2週間にわたり冠水状態となる年もあった (国富郷土誌編集委員会 1992)。

国内最後の繁殖地

1957年に越前市 (旧武生市) に2羽のコウノトリが飛来し営巣したニュースは、当時、兵庫県以外での営巣は大正時代以来の記録であったため全国ニュースとなった。その年に、国富地区の羽賀でも成鳥2羽とヒナ3羽が確認され (図1左)、小浜市が国内でもまれな生息地であることが専門家によって指摘され注目されるようになった (表1)。国富地区でのコウノトリの営巣は、国富平野の西部の「羽賀」と北東部の「栗田」の山中の松の木で行われていた (図2)。兵庫県但馬地域の当時の営巣記録では、「コウノトリは水田を見下ろす丘陵斜面で営巣していた」と記録されており (兵庫県教育委員会・兵庫県立コウノトリの郷公園 2011)、但馬地域と同様に、国富地区の2か所の営巣も水田域を取り巻く山際の山中から

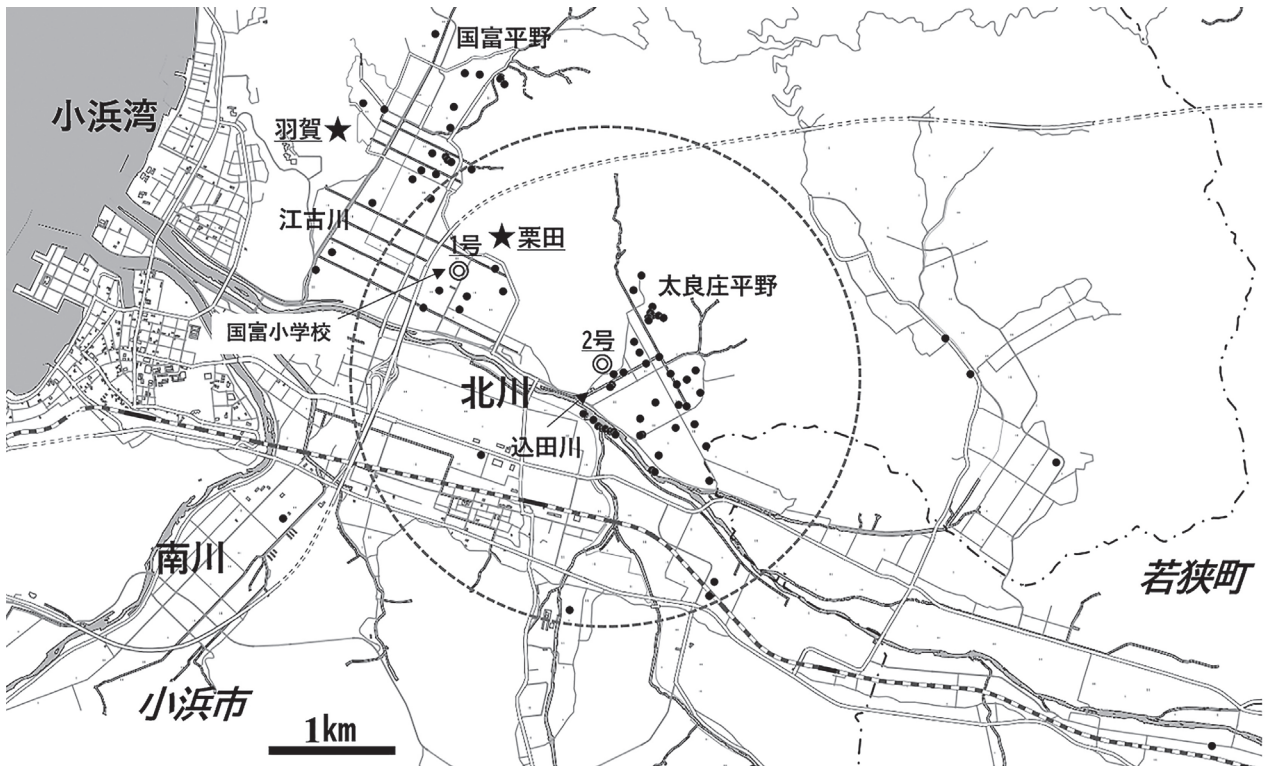


図2. 2021年3～8月に国富地区およびその周辺でコウノトリが確認された地点(●). 点線の円は国富2号巣塔から2km範囲を示す. ★: 1957年～1966年の営巣地. ○: 人工巣塔.

Fig. 2. Map of the site found for Oriental white stork (●) around Kunitomoi district from March to August in 2021. The dotted circle shows the 2 km range from the 2nd artificial nest. ★: wild nests from 1957 to 1966. ○: artificial nest.

水田域を見下ろす場所であった。

1957年～1966年まで、毎年営巣は確認されたが、順調に巣立ちまで至ったのは1957・59 (図1右)・61年の3回のみで、1961年の羽賀の巣での巣立ちが「国内最後の巣立ち」として記録されている。また、産卵はするが孵化しない事例が1958, 60, 65, 66年と起こり、産卵は確認されたが巣内でヒナが死亡する事例が1964年に起こり、これが「国内最後の孵化」となった。福井県ではコウノトリを県鳥に指定し、人工繁殖のために残された親鳥を豊岡市に送る計画などを立てて、保護に努めたが、小浜市のコウノトリが次々と農薬中毒が原因と考えられる死亡事例が続いた。さらに、1963年から国富地区では県営圃場整備事業が実施され、広い水田には用排水路が整備されていった。栗田では、旧国富小学校 (以後、国富小学校とする) 裏の間野山の中腹に巣がつくられ、小学校2階から双眼鏡で観察できたことから、1964年に国富小学校に「コウノトリ観察クラブ」が結成された。小学校だけでなく国富地区をあげてコウノトリの保護・保全活動が行われ、これらの活動が認められ1966年には文部大臣賞を受賞した。現在でも、当時の国富小学校児童による詳細な観察記録が残されており、当時の様子が分かる

貴重な記録として保存されている。しかし、1966年に栗田で無精卵の産卵が確認された (多田 2006) 後に営巣中のオスが死亡し、その年に最後のメス1羽が国富地区から姿を消してしまったことで、地区の保護活動も消滅していった。

57年ぶりのヒナ誕生までのコウノトリの郷づくり推進会および小浜市の役割

日本では絶滅したコウノトリの野生復帰を目指して、2005年に豊岡市で自然放鳥が開始された。福井県内のコウノトリ飛来数も2010年から10回/年程度と増加し、2017年以降に急激に増加し2020年12月時点で33回/年と増加傾向にある (福井県 2020)。嶺北地方への飛来数が増加しただけでなく、嶺南地方の小浜市国富地区や若狭町鳥羽地区でも頻繁に飛来が確認されるようになった。2011年には国富地区にも4羽の飛来が確認され、この飛来を機に、地域住民有志による「コウノトリの郷づくり推進会 (通称: コウの会)」が設立され、コウノトリが生息できる自然環境を取り戻す活動が再開された。コウの会の活動には、休耕田を活用したビオトープ整備や水



図3. 小浜市国富地区における57年ぶりのヒナ誕生の記録。2021年3月27日に巣塔上で確認された太良庄ペアの交尾行動(左)と5月22日に撮影された3羽のヒナとオス (J0206) (右)。

Fig. 3. Recorded photos of hatching young stork in the Obama City of Fukui Prefecture for the first time in 57 years. Left: copulation behavior of the Tarashou pair on the artificial nest (27 March, 2021). Right: three young and male (J0206) on the artificial nest (22 May, 2021).

田魚道の設置などの環境保全活動を主体として、2013年から2019年まで、国富小学校と連携して豊岡市や越前市との学習交流会や地区内の生き物調査等が実施された。6年間の活動が評価され、2019年には国富小学校が全国野生生物保護実績発表大会で最優秀の環境大臣賞を受賞した。また、2019年3月に国富小学校の閉校モニュメントとして、かつて栗田の野生営巣地があった国富小学校グラウンドに国富1号巣塔が、さらに翌年2020年10月に太良庄地区東側の山際に国富2号巣塔が設置された。このように、2011年以降、国富地区ではコウノトリに係る活動が再開し、コウノトリが生息できる環境整備が実施されてきた。

2021年に国富地区太良庄で繁殖に成功したペア(以後、太良庄ペア)は、オスはJ0206(2018年兵庫県養父市生まれ)で、メスはJ0196(2018年島根県雲南市生まれ)で、ともに3歳の若い成鳥であった。オスは2019年5月に若狭町に飛来した記録があり、メスは営巣直前の2021年3月8日に若狭町の人工巣塔で確認されていた。その後、3月11日に国富平野北部で太良庄ペアとJ0222(2歳オス)の3羽で確認された後、翌12日には1号巣塔の上で太良庄ペアのみが確認された。1号巣塔での営巣が期待されたが、ここでは巣材を運ぶなどの営巣行動は全く確認できなかった。その後、太良庄ペアは3月19日頃に太良庄平野の水田で確認されるようになり、23日に国富2号巣塔の上で、26日には巣材を運ぶ様子や、翌27日には巣塔での交尾行動が(図3左)、4月1日はメスが巣塔で伏せている様子が確認できた。以上の観察結果から、太良庄ペアが2号巣塔で繁殖している可能性が高くなったため、4月2日に福井県・小浜市・コウの会・国富地区の関係者が集ま

り、急遽、今後の対応について協議した。このときに、福井県から小浜市関係者へコウノトリの営巣から巣立ちまでに3つの役割(1:巣の映像記録と解析, 2:巣の見守りと飛来情報の収集, 3:足環取付け作業)が求められ、場当たりのであったが、小浜市と連携してコウの会が主体となって対応していくこととなった。

1. 巣の映像記録と解析

日本のコウノトリ保全において、野外コウノトリ個体群管理に必要な情報を得るため、野外で孵化した個体に関しても個体識別のための足環を装着している。巣の映像記録と解析の目的の一つは、ヒナに足環を装着するタイミングを見極めるためである。足環の装着作業は、1羽目のヒナの孵化日を0日目として、孵化43日後を基準としてその前後1ないし2日以内に巣立ち前のヒナに足環を装着する方針となっている。ヒナの日齢を知るには1羽目のヒナの孵化日を確定する必要があるが、初卵の産卵日を特定できていれば、1羽目のヒナの孵化日を把握するための観察期間をある程度絞り込むことが可能となる(初卵の産卵日を0日目として34日目頃に孵化する)。このことから、2号巣塔で巣作りが確認されたため、福井県から「初卵の産卵日を把握するために、産卵前から産卵後2週間までは毎日、その後、孵化までは週に数回程度の映像記録および行動解析(内藤ほか 2020b)」が求められたのである。小浜市関係者は、突然の営巣・繁殖が始まったことで、巣の映像記録と解析の必要性を初めて理解することができたが、撮影機材など全く準備も無く困惑していたのは事実である。

1-1) 撮影機材の確保

巣の行動観察には屋外または屋内からのビデオカメラ

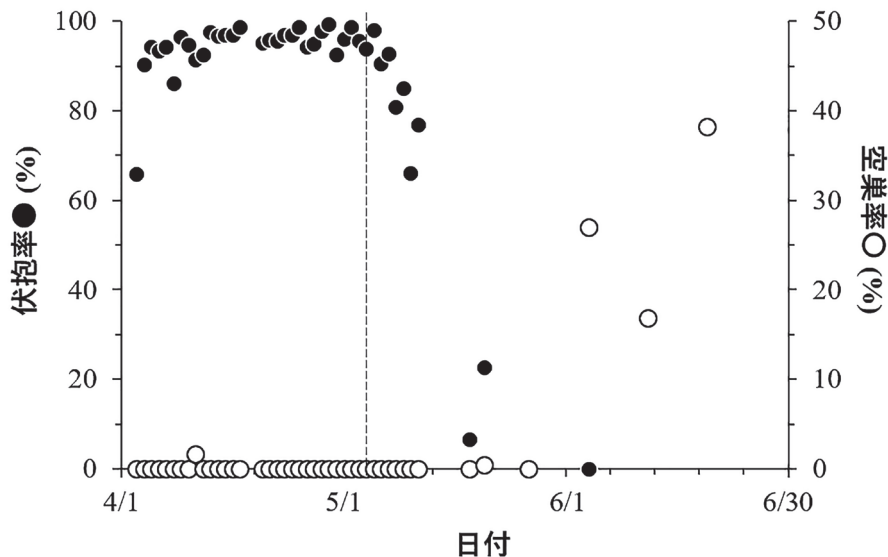


図4. 太良庄ペアの伏抱率 (●) および空巣率 (○) の変化. 点線は最初の吐出しが確認された日 (5月6日) を示す.

Fig. 4. Change of rates of sitting (●) and absent of nest (○). The dotted line indicates the day of the first discharging (6 May, 2021).

表2. 繁殖ペアの映像記録に必要な機材および機能

機材	機能など
デジタルビデオカメラ	足環判別できる高倍率ズーム機能 (60倍以上) 映像に撮影日時が記録できると解析時に便利
屋外で7時間以上撮影できる電源	ビデオカメラの大容量バッテリーを2個以上 もしくはポータブル電源 (50Wh以上) を2個以上
記録メディア (SDカード等)	32GB以上で複数枚必要
三脚	
カメラ収容箱	屋外撮影時の風雨と盗難防止
映像記録用ハードディスク	2か月程度の映像を記録できること

による撮影 (内藤ほか 2020b), 屋外のタイムラプスカメラ (松本ほか 2020) およびインターネットカメラ (内藤ほか 2020a) によるモニタリング方法がある. 小浜市では, 4月1日時点ですでに巣塔で親鳥の伏せ行動が確認されていたため, すぐに映像記録を始める必要があった. 巣の映像記録には1日に7時間以上の映像を記録することが必要であったため (内藤ほか 2020b), コウの会アドバイザーである環境コンサルタント会社 (第3著者) が所有する長時間撮影に対応できるビデオカメラ類一式を貸与することで撮影機材の確保ができた. 次に, 巣塔を撮影するためにビデオカメラの設置場所について検討した結果, 2号巣塔は太良庄集落から約500m離れた山際に位置し, かつ巣塔の集落側には樹木が茂っていたため, 集落の屋内施設からの撮影は出来ないことが分かった. 越前市では施錠できる木製のカメラ収容箱を自作して, そこに電源を含むカメラ一式を収容して屋外撮影を行っ

ていたが, 小浜市では収容箱を作製する予算も時間も無かった. そのため, 巣塔から約150m離れた畔道にコウの会会員 (第2著者) の自家用車を止め, 車をカメラ収容箱の代替として利用することとした. 屋外から繁殖ペアの映像記録に必要な機材および機能を表2にまとめた.

1-2) 映像解析および行動記録

2021年4月3日から6月19日まで, コウの会会員 (第2著者) が毎朝7時半頃にビデオカメラのSDカードと充電電池の交換後に撮影を開始し, 大容量バッテリーが切れるまで概ね7時間の撮影を行った. 福井県自然環境課のアドバイスを受けながら, 記録した映像の解析はコウの会アドバイザーである第1著者が担当した. 映像解析は, Windowsフォトを用いて30秒毎にコマ送りをしながら, 巣内の行動を分単位で解析し, 各行動の時刻を記録した. 総記録時間のうち, 巣で伏せている時間を計数し, 総記録時間で除して抱卵率(%)を算出した. また, 2羽とも

巣を空けて巣に親鳥が観察できない空巣時間を算出し、総記録時間で除して空巣率(%)を算出した。なお、全ての映像で明確に足環判別ができなかったため、本解析では雌雄別の行動解析は実施できなかった。

1-3) 産卵日・孵化日の推定

2021年4月3日の撮影開始初日の総観察時間は5時間40分と7時間以上の観察は実施できなかったが、空巣率は0%および伏抱率が65.9%を示した。翌4日の伏抱率は90.4%と急増し、親鳥の吐出しが確認された5月6日まで 95.4 ± 2.6 (平均値 \pm 標準偏差)%と高値を維持した(図4)。また、4月3日には巣塔で交尾行動が、4月7日15時頃には初めて転卵行動が確認できた。さらに5月22日には3羽のヒナが順調に育っている様子も確認できた(図3右)。

産卵開始日を推定する行動学的根拠として、1日7時間以上の観察で、①10分以上巣を空けることがないこと、②伏抱率が、1卵目に50%を越え、2卵目を産んだ2、3日後に80%以上になると報告されている(大迫 私信)。太良庄ペアの産卵日は、4月3日時点で空巣時間がなく伏抱率が65.9%と50%を越えていたことから、4月3日にすでに第1卵の産卵が行われ、翌日には伏抱率が80%以上であったことから、2卵目を産卵していた可能性が高いと推定された。また、4月1日には巣塔でメス親が伏せていた様子を確認していることから、産卵日は4月2日が最も可能性が高いと考えられた。

野外コウノトリの場合、孵化が始まるのは、初卵産卵日から34~35日後で、ヒナへの親鳥の餌の吐出し日を孵化開始日として推定している(大迫 私信)。太良庄ペアの初卵日を4月2日と仮定すると孵化開始日は5月6~7日と推定された。その結果、推定通り5月6日に吐出し行動が確認できたことから、太良庄ペアの孵化開始日を5月6日と決定し、孵化開始日から43日目の6月18日に足環装着することとなった。3羽のヒナは、J0375・J0376・J0377に分類され、全てオスであった。その後の映像および目視の観察から、7月14日がヒナ3羽の巣立ち日、8月5日が巣離れの日となった。

2. 巣の見守りと飛来情報の収集

フェンスに囲まれた地区管理地に設置された2号巣塔は、地区民や見学者も人工巣塔に近づくことはできない状態であったため、コウの会や地区関係者による巣の見守りや監視などの活動は不要であった。しかし、野外繁殖が確認された他地域では、巣塔周辺への立ち入りを制限したり、巣塔周辺の巡視などのボランティア活動が行われている。今後、人工巣塔を設置する際には、事前に営巣後の巡回や監視体制の整備も検討しておくことが必

要である。

2021年3月から8月まで、コウの会会員が記録した確認地点および国富公民館や小浜市役所に寄せられたコウノトリの飛来地点を図2に示した。なお、太良庄ペアの繁殖期間中に他個体の飛来を4件確認しており、一部の確認地点については足環確認できなかった個体も含まれている。主要な確認場所は、太良庄平野全体と国富平野北東部に集中しており、これらの場所は野生コウノトリが頻繁に飛来した場所と概ね一致していた。一方で、巣塔2km範囲内に含まれる北川左岸側にも水田が広く存在しているが、その周辺ではコウノトリはほとんど確認されなかった。また、6月下旬から7月中旬までは、2号巣塔近くの北川で親子ともに頻繁に確認されたことから、放熱が必要なコウノトリにとって巣塔近くにある程度の川幅をもつ河川環境も夏場の重要なハビタットと考えられる。

3. 足環取付け作業

足環取付け作業には、5人程度が搭乗できる高所作業車の確保、専門家の派遣およびヒナのDNA鑑定と血液検査が求められて、これらに必要な経費は小浜市の既決予算の範囲内で対応した。必要経費の中でも、大型の高所作業車が小浜市内で手配できず市外から手配したため、高所作業車のレンタル経費が全体経費の半分程を占めた。また、足環作業当日には、足環取付け作業の補助や記録、作業中の親鳥のモニタリングに係る人員の手配が求められた。野外繁殖に成功したペアは、次年度以降も同じ巣塔を繁殖場所として利用する傾向が強いため、足環取付け作業に係る予算確保や備品の整備、国富地区との連携体制の構築が必要である。

今後の課題とまとめ

1. 国富地区の摂餌環境

コウノトリの繁殖ペアは採餌場を含む排他的ななわばりを形成するため、繁殖環境として大切なことは、なわばりの中に採餌環境が質量ともに十分あることと、コウノトリ同士の干渉が少ないことである(山岸ほか2018)。国富地区には定着しているコウノトリは生息していなかったことから、個体同士の干渉よりも巣塔周辺の摂餌環境が繁殖の成否を決定する要因になると考えられる。野外のコウノトリの餌動物として39分類群が報告されており、特にフナ属やドジョウ目のコイ目魚類、カエル目の成体や幼生などが周年の餌動物となっている(田和ほか2016b)。また、摂餌には河川や水路、水田、

湿地、農地、雑草地など水陸様々な環境を利用するが、主に水域環境において採餌がみられ周年の採餌場所として機能している。野外においてコウノトリが生息していくためには、海域から陸域まで多様な餌動物の生息（水域および陸域における良好なハビタットモザイクの保全）が必要とされている（田和ほか 2016a）。国富平野および太良庄平野はともに奥まった地形で山麓線が著しく屈曲した地形を有し、かつては平野の中心部は湿地性低地の水田域であった。さらに、両平野ともに北川の霞堤内に位置していることから、出水時には水田域は頻繁に冠水していたと考えられる。そのため、両平野は周年採餌できる水域環境が質量ともに存在していたためコウノトリの生息適地であったと考えられる。しかし、1964年から始まったヘリコプターによる大規模な農薬散布によって、コウノトリの農薬中毒死だけでなく水田生物も激減していったことは容易に想像できる。さらに、コウノトリの生息環境の悪化に追い打ちをかけるように1966年から県営圃場整備事業が始まり、広い水田には用排水路が整備され、餌生物となる水生生物の生息環境も悪化していった。1957年に国富地区で野生コウノトリの生息が確認されて、1966年にコウノトリの姿が見えなくなるまでの期間はたった9年程度であった。この短期間で国富地区からコウノトリが絶滅してしまった事例は、水田生態系に強く依存するコウノトリにとって水域環境の重要性を示していると考えられる。

北川と江古川および込田川の合流部には霞堤が有り北川の堤防が不連続であるため（瀧ほか 2021）、魚類を含む水生生物が北川と両支流を自由に移動できる水域環境が残されている。さらに、両支流と水田域の排水路の間にも落差が無いため、北川からそれぞれの支流を通じて地区内水田域の排水路まで連続性が確保されている。しかし、現在の国富地区の水田域は圃場整備され、パイプライン給水による用排水分離、そして水田と排水路には大きな落差が生じている。そのため、排水路から水田への出入りは全くできない状態にあり、水田と排水路の連続性は断絶されている。河川から水田までの健全な水域の連続性確保による水田魚類群集の保全がそれらを餌とするコウノトリの生息や繁殖に大きく寄与することが示唆されている（田和ほか 2019）。そのため、2017年に国富小学校近くの水田に、排水路と水田の連続性を回復させる水田魚道と水田退避溝が設置された。その結果、水田退避溝には水田周辺域の純淡水魚だけでなく回遊魚および汽水・海産魚も水田魚道を利用して退避溝まで遡上できていることが確認された（松井 2021）。このように、

国富地区では水田と排水路の連続性を回復させることで、小浜湾および北川から水田までのエコロジカルネットワークを形成させ、水田域を利用する魚類の生息・繁殖場所を拡大させることも可能である。このような生態系配慮型整備を進めていくことは、水田水域で魚類を主要な餌の一つとするコウノトリの採餌環境の拡大・改善にも大きく貢献できる。今後は、水田魚道や水田退避溝などを導入する仕組みづくりを、地域や行政と連携して検討していくことが必要である。

2. 今後の課題

今回の小浜市の事例では、コウノトリが生息できる環境保全活動を進め、その一環として人工巣塔の設置を行ったが営巣後の地元で求められる役割については全く無知であった。巣の映像記録と解析は、学識経験者や環境コンサルタント会社と連携できていたコウの会が活動していたため、機材的にも人材的にも迅速に対応することができた。また、小浜市は国内最後の繁殖地であり行政も理解があったため、人員確保や予算面でも迅速に対応できたと思われる。コウノトリは人里で生活する鳥であるため、地域社会の理解と協力がなければ野生復帰の進展は進めることができない。今回の小浜市の事例では、約2か月間にわたる巣の映像記録と解析に係る作業をコウの会関係者で実施してみたが、予想以上の作業量であり、今後も毎年コウの会が継続していくことは現実的ではないと感じている。野外コウノトリ個体群管理に足環の取付けが必要であるため、巣のモニタリングは必須である。そのため、越前市ではコウノトリ繁殖のモニタリング等に係る経費を様々な形で予算確保している。しかし、福井県内でコウノトリが飛来し営巣した場合、今回の小浜市のように迅速な対応ができるとは限らない。地元で求められた3つの役割のうち、長期にわたる巣のモニタリング作業が新たなコウノトリ営巣地で大きな問題となってくる可能性がある。

今回の小浜市では、事前の知識やマニュアルもないまま、小浜市もコウの会も場当たり的に対応していたのが現状であった。福井県ではコウノトリを呼び戻す活動が広がり、県内の各地で人工巣塔が設置されているが、営巣後に求められる地元の役割などが十分に周知されているのだろうか。兵庫県立コウノトリの郷公園では、「コウノトリ飛来・繁殖時の対応パンフレット」を配布しているが（兵庫県立コウノトリの郷公園 2021）、具体的な観察方法や詳細な実務作業までは記載されていない。福井県の他の地域でも小浜と同様な繁殖がどこでも起こる可能性があるため、福井県には、撮影機材の貸与などの

ハード面の補助や、映像解析ができる人材確保や協力体制などのソフト面の整備が望まれる。また、人工巣塔を設置する前に、福井県から地元行政担当課および設置団体に対して、営巣から足環装着までのスケジュールや役割分担を事前に提示することや、必要な備品や物品のリスト化および報告書のマニュアル化が必要である。

謝 辞

コウノトリ営巣に係る写真を提供して頂いた高橋繁成氏およびコウの会、およびコウノトリの確認情報を提供した頂いたコウの会会員に感謝申し上げます。また、映像記録のデータ解析および有益なコメントを頂いた兵庫県立コウノトリの郷公園の大迫義人博士、出口智広博士および佐川志朗博士に感謝申し上げます。

摘 要

小浜市国富地区は1960年代の日本でのコウノトリ野生絶滅前、最後の繁殖地として知られるが、コウノトリが2021年に1961年以来60年ぶりに野外繁殖に成功した。本報告では、国富地区の地形的特徴と、日本産野生コウノトリの国内最後の繁殖地に至るまでの記録をまとめた。また、コウノトリの営巣から巣立ちまでに、営巣地の地元関係者と行政に求められた3つの役割（1；巣の映像記録と解析，2；巣の見守りと飛来情報の収集，3；足環取付け作業）への対応記録と今後の課題を提言した。

キーワード 営巣，コウノトリ，繁殖，ビデオ映像解析，福井県

引用文献

- 福井県 (2021) 令和2年度環境白書. 福井県 (安全環境部環境政策課), 福井, 145 p.
- 林 武雄 (1989) 帰らぬつばさ：ほろびゆくコウノトリの挽歌. ぎょうせい, 東京, 290 p.
- 兵庫県教育委員会・兵庫県立コウノトリの郷公園 (2011) コウノトリ野生復帰ランドデザイン. 兵庫県立コウノトリの郷公園, 豊岡, 36 p.
- 兵庫県立コウノトリの郷公園 (2021) コウノトリの飛来・繁殖時の対応パンフレット あなたのまちでコウノトリが巣づくりをはじめたら. 兵庫県立コウノトリの郷公園, 豊岡, 11 p. [http://www.stork.u-hyogo.ac.jp/downloads/ows_fly_breed.pdf]
- 国富郷土誌編集委員会 (編) (1992) 国富郷土誌. 小浜市国富公民館, 小浜, 534 p.

- 松井 明 (2021) 海に近い水田地域に造成された水田退避溝における魚類群集. 保全生態学研究, 26:165-175.
- 松本令以・堀江真優・大迫義人 (2020) インターバル写真撮影による再導入コウノトリの産卵開始日の推定. 野生復帰, 8:17-24.
- 水谷瑞希・佐川志朗 (2019) 福井県若狭町に飛来したコウノトリの冬期利用水田における水生動物群集の生息状況. 日本鳥学会誌, 68:209-215.
- 内藤和明・船越 稔・柴折史昭 (2020a) ウェブカメラとモバイルWifiルーターを用いたインターネットによるコウノトリの繁殖モニタリングシステムの構築. 野生復帰, 8:25-30.
- 内藤和明・星野由美子・高橋誠二 (2020b) 野外でのビデオ録画によるコウノトリの繁殖の行動解析. 野生復帰, 8:1-9.
- 大迫義人 (2012) コウノトリの野生復帰－新たな展開と目標. 野生復帰, 2:21-25.
- 王 智弘・田原大輔 (2017) 信州安曇野と若狭小浜の食と地下水保全. 小路 淳・杉本 亮・富永 修 (編) 地下水・湧水を介した陸-海のつながりと人間社会. 恒星社厚生閣, 東京, pp. 102-114.
- 笹嶋貞雄 (1962) 福井県小浜平野の地形・地質と地下水について I 小浜平野およびその周縁の地形と地質. 福井大学学芸学部紀要第2部, 12:89-102.
- 多田雅充 (2006) 昭和の福井を飛んだコウノトリ～その盛衰と保護の軌跡～ナチュラリスト, 47:2-5.
- 瀧 健太郎・中村亮太・原田守啓・田中耕司 (2021) 霞堤の治水機能の評価方法および流域治水計画における位置付けに関する一考察. 河川技術論文集, 27:557-562.
- 田和康太・佐川志朗・三橋陽子 (2016a) コウノトリ *Ciconia boyciana* の再導入個体群における安定同位体比を用いた食性解析. 応用生態工学, 19:13-20.
- 田和康太・佐川志朗・宮西 萌・細谷和海 (2019) 河川域から水田域までのエコロジカルネットワーク形成による水田魚類群集の生息場所および再導入コウノトリ *Ciconia boyciana* の採餌環境の保全. 日本鳥学会誌, 68:193-208.
- 田和康太・佐川志朗・内藤和明 (2016b) 9年間のモニタリングデータに基づく野外コウノトリの食性. 野生復帰, 4:75-86.
- 山岸 哲 (監)・江崎保男・富田恭正・高木嘉彦 (編) (2018) コウノトリ野生復帰の手引書. コウノトリの個体群管理に関する機関・施設間パネル, 豊岡, 97 p.

付記

福井県（2020）野外コウノトリが増えています。福井県庁

ホームページ. [<https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/shizen/kounotoriyaseihukki/yagaikounotori.html>]

