

野生復帰計画におけるコウノトリの捕獲方法 3 種類の比較と有効性

* 佐藤 稔¹・吉沢拓祥¹・三橋陽子¹・大迫義人^{1,2}・内藤和明^{1,2}

Comparison and efficiency of three capturing methods of the reintroduced Oriental White Storks

* Minoru Sato¹, Takuyoshi Yoshizawa¹, Yoko Mitsuhashi¹, Yoshito Ohsako^{1,2} and Kazuaki Naito^{1,2}

¹ Division of Research, Hyogo Park of the Oriental White Stork, Shounji 128, Toyooka, Hyogo 668-0814, Japan

² Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo, Shounji 128, Toyooka, Hyogo 668-0814, Japan

* E-mail: misato@stork.u-hyogo.ac.jp

Abstract Capturing technique is a precondition of retrieving and banding individuals for management of birds in the reintroduction project. In this paper, we described the conditions of three methods for capturing the reintroduced Oriental White Storks: using 1) a net launcher, 2) a temporary cage and 3) a large permanent cage, to compare efficiency and safety in capturing. The method using a net launcher could be installed at a limited space due to its small size, light weight and high portability, but it was impossible to capture more than one individual at once in this method, indicating low capturing efficiency. The method using a temporary cage enabled us to capture two or more individuals at once, but the setting site of the cage was limited. The method using a large permanent cage also enabled us to capture two or more individuals at once without time-consuming preparation, but the capturing site was specific to the area where the cage existed, such as in the breeding center and the releasing station. On the other hand, all of three methods resulted in high success with safety in capturing the storks. Each method had its own advantage in installation conditions and capturing efficiency. Therefore, it is adaptive to choose one or two methods suitable for the topo-

graphical condition of capturing site and the status of the storks.

Key words Capturing technique, Large permanent cage, Net launcher, Temporary cage, Oriental White Stork

はじめに

野生動物の標識調査、生体計測などを行なう上では、運搬や設置が簡便で、かつ捕獲効率と安全性の高い捕獲方法の確立が重要である(宇野ほか 1996)。鳥類の捕獲は、多くは小型であるためかすみ網や無双網を用いる方法が一般的だが、ツル類、コウノトリ類、ワシ類などの大型の鳥類の捕獲のためには広い場所や大規模な道具が必要となり捕獲方法が限定される。

兵庫県では、コウノトリ (*Ciconia boyciana*) の野生復帰を目指し、2005年から飼育個体の放鳥を実施している。2007年の放鳥個体による初めての繁殖成功から、毎年、個体数は増加し、2011年3月31日現在、兵庫県豊岡市を中心に移入個体1羽を含めて39羽が生息している。そして、これらの個体の救護や識別用の足環装着のための捕獲は、野生復帰を進めるうえで欠かせない技術の一つである。

大型鳥類の捕獲方法については数例が報告されている。捕獲地に仮設ケージを設置しケージ内に誘導し捕獲する方法として、岡山県高梁川での木造の仮設ケージを用いてタンチョウ (*Grus japonensis*) を捕獲した事例(井口ほか 1999) や鹿児島県出水市での農業用資材の温室フレームを仮設ケージとして用いてナベヅル (*Grus monacha*) を捕獲した事例(鹿児島県教育委員会 2008) などがある。また火薬等でネットを発射して捕獲する方法として、兵庫県豊岡市でのキャノン・ネットを用いてコウノトリを捕獲した事例(吉井 1980) や新潟県佐渡でのロケットネットを用いてトキ (*Nipponia nippon*) を捕獲した事例(山階鳥類研究所 1980, 1981) がある。しかし、ある状況下でどの捕獲方法が使用できるか、または効率がいいか、また捕獲個体への安全性はどうかなど、複数の捕獲方法を比較した研究はない。

本報告では、兵庫県立コウノトリの郷公園で実施されている、3種類のコウノトリの捕獲方法について、機材

¹ 兵庫県立コウノトリの郷公園

668-0814 兵庫県豊岡市祥雲寺128

² 兵庫県立大学自然・環境科学研究所

668-0814 兵庫県豊岡市祥雲寺128

* E-mail: misato@stork.u-hyogo.ac.jp

設置の時間・面積、捕獲効率、捕獲個体への安全性について比較記載して、それぞれの方法の有用性について考察する。

方法

捕獲方法

以下に示す3種類のいずれかの方法による捕獲を、兵庫県豊岡市の福田、戸島、一日市、赤石、野上、下宮、祥雲寺、百合地、河谷、山本の計10地区で実施した。どの方法、どの地区においても、飼育下での給餌に使用しているものと同等の直径53 cmのタライを捕獲地点またはその近辺に設置し、事前に捕獲対象となる個体の餌付けを行なった。飼育された経験を持つ放鳥個体は、飼育下での餌入れであるタライで餌を認識し、簡便に餌付けできることが期待された。また、野外で巣立ちした幼鳥は、巣立ち後、親鳥(放鳥個体)のタライからの採餌行動を学習するので、同じくタライに餌付くことが期待された。捕獲対象としたのは、野外で負傷した個体および巣立った幼鳥である。

1. ネットランチャーによる捕獲

2010年3月から2010年9月までの期間に、一日市、赤石、下宮の各地区で実施した。

捕獲に用いたネットランチャーは、正式には引き紐付携行型拘束網展開装置(日本工機株式会社、ネットランチャー AL TYPE II-S ひきひも付)と呼ばれ、ボタンを押すと先端部からネットが発射される仕組みになってい



図1. 捕獲に用いたネットランチャー(AL TYPE II-S ひきひも付、日本工機株式会社)。

Fig. 1. A net launcher for capturing: net casting device launched with gas (AL TYPE II-S with a string, Nippon koki Co., Ltd.).

た。ネットの網目は12.5 cmで、約3 m先で直径約2 mの円形に広がり、対象にネットが絡まり行動を制限する装置で、対人用の防犯機器として開発されたものであった(図1)。また、火薬以外の物質による化学反応でガスを発生させる装置(非火薬ガス発生器)を使用してネットが発射されるため、火薬を使用する場合に必要な公的機関への届け出は必要なかった。

ネットランチャー本体の大きさは、長さ50 cm、重さ800 gで、その先端部にネットを格納したカートリッジが付いていた。ネットの発射スイッチは、無線装置(竹中エンジニアリング株式会社、送信機TX-104 受信機RX-200A)で遠隔操作できるようにした。遠隔操作の最大有効距離は約150 mで、操作者がコウノトリの捕獲に影響を与えない距離を確保することができた。降雨による影響を避けるため、ネットランチャーは、縦60 cm、横35 cm、高さ135 cmの木製の箱内に地上からの高さが115 cmになるように設置した。餌への誘引と餌付けの程度を把握するためのモニタリングは、監視カメラ(株式会社マザーツール、ポータブルレコーダーPR-500)で行なった。監視カメラは、動くものを自動で感知し記録媒体へ録画される仕様で、電源は12 Vの鉛蓄電池の電圧を100 Vに変換して使用し、縦35 cm横30 cm高さ90 cmの木製の箱内に設置した。

ネットの有効到達距離は3 m以内と短いため、発射部の位置を捕獲位置から2.5 mに設定した。ネット発射のタイミングを図るには捕獲個体の正確な位置情報が必要となるため、双眼鏡などの望遠鏡を用いた目視と無線送信カメラシステム(塚本無線株式会社、無線式モニターセット: POS-CO2.5S-WS5)を併用して位置を把握した。

なお、捕獲は指示者1人、ネットを発射する操作者1人、保定者2人、記録者2名の計6人で行ない、捕獲後は計測者1人、保定者2人、記録者2人の計5人で行なった(図2)。ネットでの捕獲時に、捕獲個体が暴れて



図2. ネットランチャーによる捕獲の瞬間。

Fig. 2. The moment of capturing a stork with a net launcher.

水路に落ちるなどの危険があるため、保定者は捕獲個体に数分で駆けつけられる位置に予め待機し、速やかにネットを切り個体の安全を確保した。捕獲個体の保定はゴム手袋をはめて行なった。

2. 仮設ケージによる捕獲

2008年6月から2010年9月までの期間に、福田、野上、戸島、百合地、祥雲寺の5地区で実施した。

この方法では、イベントなどで使われる汎用のテントの骨組みを仮設ケージの枠として利用した。仮設ケージの面積は、飼育施設のケージに併設され個体の捕獲時に使用されている追い込みケージとほぼ同じ 29 m^2 (入り口幅 $3.6 \text{ m} \times$ 奥行き 8.1 m) で、入り口の高さは 2.0 m 、屋根高さ 3.1 m の骨組みに、 40 mm 目のナイロンネットを入り口以外の側面と屋根に張り、風による倒壊を防止するため各柱を長さ 1 m の鉄杭で固定した。ケージの入り口は、同様のナイロンネットを用いた落とし戸とし、下部に重りとして直径 2.5 cm 、長さ 4.4 m 、重さ 3.5 kg の鉄パイプを括り付け、現地で落下速度が適切となるよう重りを追加するなどの調整を行なった。落とし戸は太さ 1 mm のワイヤーで予め吊り上げられ、ケージから十分離れた地上に留め具を設置し、外すと落下する仕組みとした。また、コウノトリの警戒心を軽減させるため、留め具はケージから $50 \sim 100 \text{ m}$ 離れた場所に設置し、指示者の合図にあわせ、操作者が留め具を外した。なお、留め具と落とし戸をつなぐワイヤーは、草などに絡まるトラブルを避けるため、電気配線などの埋設に使用される直径 5 cm の樹脂製波付管の中を通して保護した。また、落とし戸と入り口の両側面に隙間が生じないように、入り口の左右にネットを縫うようにガイドのワイヤーを縦に張った (図3)。

ケージ内への個体の誘導は、数段階にわけて実施した。当初は警戒心が強いため、ケージから $5 \sim 10 \text{ m}$ 離れた位置で餌付けし、警戒の程度を観察しながら段階的にケージ内に誘導した。餌付け状況のモニタリングは、給餌者による目視とネットランチャーの捕獲で使用したも

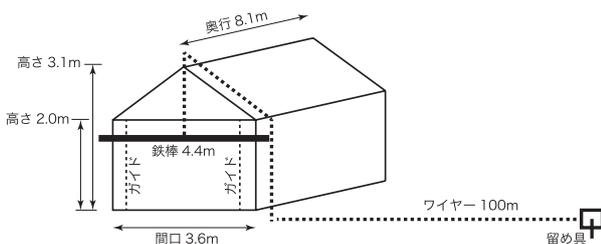


図3. 捕獲に用いた仮設ケージの略図。

Fig. 3. A sketch of a temporary cage for capturing.

のと同様の監視カメラを用いた。

捕獲は、コウノトリが警戒することなくケージ内へ侵入する状況になってから実施した。落とし戸を落とすタイミングは、 200 m 以上離れた場所で待機する指示者が無線で留め具の操作者に指示した。

捕獲は、指示者1人、留め具操作者1人、記録者2人の計4人で行ない、捕獲後は計測者1人、保定者2人、記録者2人の5人で行なった (図4)。なお、ケージ内での捕獲はゴム手袋をはめて行なった。



図4. 仮設ケージでの捕獲時の様子。

Fig. 4. The moment of capturing storks in a temporary cage.

3. 既設ケージによる捕獲

2007年3月から2008年8月までの期間に、野上、河谷の両地区で実施した。

既設ケージとは、飼育・繁殖や放鳥のために設置されたケージを指し、コウノトリの郷公園附属施設コウノトリ保護増殖センター (以下、保護増殖センターと略す) の飼育ケージおよび2カ所の放鳥拠点のケージで行なった。各ケージの床面積は、保護増殖センターの飼育ケージが 43.2 m^2 、野上放鳥拠点が 100 m^2 、河谷放鳥拠点が 300 m^2 であった (図5)。

捕獲個体がケージ内に進入すると入り口の落とし戸を落下させ捕獲する方法と入り口のネットを閉める担当者が自動車などの物陰に隠れ、捕獲個体がケージ内に進入したところを、入り口に駆けつけ直接ネットを閉める方法で行なった。

なお、捕獲は指示者1人、留め具操作者又はネット操作者1人、記録者2人の計4人で、捕獲後は計測者1人、保定者2人、記録者2人の5人で行なった。なお、ケージ内での捕獲はゴム手袋をはめて行なった。

捕獲方法の比較

捕獲方法を比較するために、各方法で一度に捕獲でき



図5. 捕獲に用いた、飼育・繁殖センター (左) と放鳥拠点 (右) の既設ケージ。
 Fig. 5. Permanent cages in the breeding center (left) and the releasing station (right) for capturing.

る個体数 (捕獲可能個体数), 捕獲機材の, 設置面積 (設置面積), 設置に要する時間 (設置時間), 撤去に要する時間 (撤去時間), 設置場所の制約 (設置場所) の条件を抽出した。また, 各方法の有効性を分析するため, 使用回数, 捕獲個体数, 平均捕獲個体数, 給餌開始から捕獲までの日数, 捕獲成功率, 捕獲個体の負傷の有無を記録した。

結果

1. 捕獲方法の条件

各捕獲方法の設置条件等を表1に示す。ネットランチャーによる捕獲では, 設置面積が 1 m^2 と小さかったので場所の制約を受けずに設置できたが, 1回の稼働で1羽しか捕獲できなかった。仮設ケージの設置には, 30 m^2 以上の平坦な乾燥した土地が必要であり, 設置には2日

以上かかったものの, 一度に複数の個体を捕獲することができた。既設ケージは, 設置・撤去の必要が無く, 労力の軽減ができるとともに複数の個体を捕獲できたが, 捕獲場所に既設ケージが存在することが条件となるため, 場所の自由な設定はできなかった。

2. 捕獲結果

3種類の方法で合計17回の捕獲を実施し, 延べ30羽を捕獲した (表2)。捕獲個体数は仮設ケージによる方法が最多で, 全体の60%にあたる18羽が捕獲された。

仮設ケージと既設ケージでは, それぞれ1回の試行あたり平均2.5羽と1.6羽を捕獲できた。餌付け開始から捕獲までに要した平均日数は, 既設ケージによる方法が最も短く6.7日, ネットランチャーによる方法は19.0日, 仮設ケージによる方法が最も長く23.8日であった。仮設ケージと既設ケージによる捕獲は全て成功したが, ネット

表1. 3種類の捕獲方法の条件比較。
 Table 1. Requirements and limitations of the three capturing methods.

捕獲方法 (Capturing method)	捕獲可能個体数 (Number of storks in one capturing trial)	設置面積 (m^2) (Area needed for installation, m^2)	設置時間 (Installing time)	撤去時間 (Uninstalling time)	設置場所 (Installing site)
ネットランチャー	1	1	1時間	10分	選ばない
簡易ケージ	複数	>30	>2日	3時間	平坦な乾燥した場所
既設ケージの利用	複数	>43.2	2時間	-	既設ケージの位置に依存

表2. 3種類の方法の捕獲結果。
 Table 2. The results of capturing by the three methods.

捕獲方法 (Capturing method)	使用回数 (Number of capturing trials)	捕獲総個体数 (Total number of storks captured)	平均捕獲個体数 (Average number of storks captured)	給餌開始から捕獲までの平均日数 (Average number of days before capturing)	捕獲成功率 (%) (Capturing success %)	捕獲対象の負傷の有無 (Injured storks in capturing)
ネットランチャー	5	4	0.8	19.0	80	なし
簡易ケージ	7	18	2.5	23.8	100	なし
既設ケージの利用	5	8	1.6	6.7	100	なし

トランチャーによる捕獲では、1例の失敗があった。その原因は、発射時にネットが収納箱の縁に当たり十分開かなかったため、ネットランチャーの発射部を収納箱より数cm外に突き出すように改良することで解決し、最終的にこの個体の捕獲に成功した。いずれの方法においてもコウノトリは負傷することなく、安全に捕獲できた。

考 察

ネットランチャーによる捕獲は、設置場所の確保が容易であり、機材が少なく運搬・設置・移設が簡便で機動性に富み、捕獲個体を傷つける恐れが低いなどの長所があげられる。特に負傷個体は、警戒心が強く同じ場所に長く留まらず移動を繰り返す事が多く、捕獲機材などへの警戒心も強まる。そのような場合は、機動性に富み、小さく目立たないネットランチャーによる方法が高い効果を示すと考えられる。

ネットを発射して捕獲する方法としては、キャノン・ネットやロケットネットを用いた捕獲方法があるが、ネットランチャーによる捕獲の場合、機材の調達が容易である、火薬を使用しないため許可が必要でない、操作に熟練を要しない、設置面積が小さい、設置時間が短いなどの点において簡便である。短所は、1回の稼働で1羽しか捕獲できないことである。

1回の稼働当たりの平均捕獲個体数は、仮設ケージによる方法で最も多かった。同じ巣から巣立った複数の幼鳥は一緒に行動する事が多く、1回の稼働で一斉に捕獲する方法として仮設ケージは最適であると考えられる。また、この方法は、捕獲成功率が高く、ケージの移設も可能で、捕獲個体を傷つける恐れが低いなどの長所があげられる一方、土地の確保が容易でない、給餌開始から捕獲までの日数が長く作業負担が大きい、機材の運搬や設置が容易でない、捕獲対象に警戒されやすいなどの短所がある。これらの改善点として、組み立てマニュアルを作成し作業効率の向上を図る、設置で最も手間の掛かるネットを改良し時間短縮を図る、早期に設置場所を確保し捕獲機材を設置して警戒心を軽減することなどがあげられる。

既設ケージによる捕獲は、仮設ケージによる方法と同様、一度に複数の個体が捕獲でき、捕獲成功率も高く、捕獲個体を傷つける恐れが低かった。また、捕獲機材の設置が不要であり、施設を利用すればモニタリングも容易であるなど、労力面において負担が少ない長所があげられる。この方法で給餌開始から捕獲までの日数が最も短かった、その要因として捕獲場所に捕獲対象自ら近づ

いてくる、すなわち警戒心が他の方法と比較し少ないことが考えられる。ただし、既設ケージのある施設や放鳥拠点での捕獲に限定されたため計画性をもって取り組めない、また、餌付けの影響で捕獲・解放後も施設や拠点に不要に留まる危険性があるなどの短所がある。

なお、費用については、ネットランチャーが本体と収納箱で約20,000円かかり、また、使い捨てである先端部のカートリッジで、毎回、約15,000円が必要となる。今回、捕獲に用いた仮設ケージの費用は約200,000円であったが、その後の経費は必要でないため捕獲にかかるコストは1羽当たりで最小となった。既設ケージの建設には、最低数百万円が必要となるため、捕獲だけを目的に建設することは現実的でない。

本稿で示した3種類の捕獲方法は、再導入された個体においては非常に高い捕獲成功率が認められたことから、いずれも現時点で最も有効な方法である。しかし、コウノトリの生息環境と人との生活圏が重なるため、野生復帰計画におけるコウノトリの捕獲においては様々な制約があるため、それぞれの方法の長所を発揮できる使用の環境や条件に適した方法を選択する、また併用することにより多様な場所での捕獲が可能となるであろう。

謝 辞

本稿の執筆にあたり、日本工機株式会社の佐藤実、渡辺京一両氏からはネットランチャーの操作において有益な助言をいただいた。機材の調達や無線装置の装着では、高紀昭氏にお世話になった。また豊岡市内の福田、戸島、一日市、赤石、野上、下宮、祥雲寺、百合地、河谷、山本の各地区の住民と地権者の方々には、捕獲機材の設置を快く許可していただくと共に捕獲場所に近づかないなどの配慮をいただいた。国土交通省豊岡河川国道事務所、NPOコウノトリ湿地ネットは、捕獲機材の設置場所を提供していただいた。また、2名の匿名査読者の方々には、有益なご助言をいただいた。深く感謝申し上げます。

摘 要

野生復帰計画における、傷病個体の救護や個体識別のための標識などを目的としたコウノトリの捕獲について3種類の方法を実施し、設置の簡便性、捕獲の効率と安全性について比較検討した。ネットランチャーを用いた方法は、1回の稼働で1個体しか捕獲できないため効率面で劣るが、設置面積が小さく機材も軽量で機動性に富むなどの長所が大きかった。汎用テントの骨組みを利用した仮設ケージによる方法は、複数個体を一度に捕獲で

きるという長所があるが、設置場所が限定されるなどの短所があった。既設ケージを利用した方法は、新たな設置は不要であり複数個体を一度に捕獲できるなどの長所があるが、捕獲場所が、そのケージの立地場所に依存するため計画的に取り組めないという短所があった。しかし、いずれの方法においても、高い捕獲成功率が認められたことから捕獲方法として有効であるとともに、それぞれの長所を活かした方法を選択するまたは併用することで多様な場所での捕獲が可能であることが示された。

キーワード 捕獲技術, 大型既設ケージ, ネットランチャー, 仮設ケージ, コウノトリ

然保護センターのタンチョウ. 岡山県自然保護センター研究報告, 7: 89-136.

宇野裕之・梶 光一・鈴木正嗣・山中正実・増田 泰 (1996) アルパインキャプチャーによるニホンジカの大量捕獲法の検討. 哺乳類科学, 36: 25-32.

鹿児島県教育委員会 (2008) 平成20年度長期的ツル保護推進調査研究事業報告書. 鹿児島県教育委員会, 鹿児島, 65 p.

山階鳥類研究所 (1980) トキの安全捕獲に関する調査研究報告. 環境庁, 東京, 65 p.

山階鳥類研究所 (1981) トキ捕獲事業報告. 環境庁, 東京, 45 p.

吉井 正 (1980) キャノン・ネットによるコウノトリ捕獲成功. 但馬コウノトリ保存会 (編) 特別天然記念物コウノトリ保護増殖事業の概要. 兵庫県教育委員会, 神戸, pp. 10-16.

(2011年12月11日受理)

引用文献

井口萬喜男・田中瑞穂・坪井 稔・井口順司 (1999) 岡山県自