小さな動物園による野生下での研究への貢献：ユキヒョウの保全研究への協力を例として

冨澤奏子[1),2)]，伴和幸[1),3)]，木下こづえ[4),5)]，木下さとみ[5)]，Kubanychbek Jumabay uulu[6)]，椎原春一[1)]
1）大牟田市動物園
2）帝京科学大学
3）星槎大学大学院教育学研究科
4）京都大学野生動物研究センター
5) twinstrust
6) Snow Leopard Foundation in Kyrgyzstan

はじめに

近年、動物園の存在や役割は少しずつ日進月歩で変わってきている。動物園は、もはや動物を見せるだけの施設ではない。動物園における役割として、レクリエーション、教育、研究、保全が挙げられる。世界の多くの動物園（特に欧米）では、その中で保全への努力はただ単に動物園での繁殖や研究だけでなく、原産地国での保全活動（域内保全）にいかに寄与できるかということを追求してきた。一方、日本では動物園や水族館はほぼ無批判に受け入れられているので、欧米の動物園とくらべて進化は極めて最低限のところで止まっている[1)]。そのため、野生下での研究（域内）との関わりは希薄であり、多くの動物園が参画しているわけではない。なぜならば、研究のための予算も人員も元から考慮されていないところが多いからである。つまり、野生下における研究に寄与できる条件が整っていないのだ。当然、ヒマラヤ地域における野生下での研究に日本の動物園が寄与したという報告もこれまでになされたことがない。

もちろん全く事例がないというわけではない。国内においては天然記念物や特別天然記念物である動物に対し、フィールドで研究が行われている。かつてはそれらを飼育することが法的に禁じられていることから、生息域外保全における取り組みを実施することが不可能な状況にあった。しかし近年、ツシマヤマネコ（*Prionailurus bengalensis euptilurus*）[2)]やライチョウ（*Lagopus muta*）[3)]の飼育下繁殖計画が施行され、日本の動物園の繁殖事業において非常に大きな変化を生んだ。これら事業の今後の更なる発展が望まれている。一方、希少動物を飼育下で繁殖し、海外において野生復帰をする取り組みも行われている。実施して

いるのは、研究センターを園内に設置している横浜市である。横浜市繁殖センターで繁殖したカンムリシロムク（*Leucopsar rothschildi*）を野生復帰させている他、現地での繁殖技術向上に寄与している[4)]。その他にも NGO と協力をして、現地での保全プログラムに参画をするという取り組みが行われている[5,6)]。動物園だけでは実施することが難しい生息域内での取り組みを、現地の人々や NGO と共に行うことは、動物園における保全の役割を満たす上で重要な手段のひとつと考える。その他、多摩動物公園やいしかわ動物園、天王寺動物園、八木山動物園、安佐動物公園などのトキ（*Nipponia nippon*）、コウノトリ（*Ciconia boyciana*）、シジュウカラガン（*Branta hutchinsii*）、オオサンショウオ（*Andrias japonicus*）における飼育下繁殖や野生個体数の増加に貢献している例もある。

本稿では、小さな動物園が野生動物の保全研究に貢献した事例として、大牟田市動物園が NPO と協力して行った野生ユキヒョウの研究協力の試みについて紹介する。詳しくは、熊本市動植物園で被災したユキヒョウが大牟田市動物園に避難をしたことをきっかけに行ったユキヒョウのハズバンダリートレーニング、およびそれにより得られた足跡プレゼントによるユキヒョウの野外研究への協力の試みというふたつの異なった内容について論じる。

大牟田市動物園－小さな動物園における動物福祉の挑戦―

大牟田市動物園は 1941 年に開園した、約 45,000 ㎡の小さな動物園である。上記のような繁殖計画に参画できてはいないが、現在はレッサーパンダ（*Ailurus fulgens*）、アムールヒョウ（*Panthera pardus orientalis*）という国際種管理計画[7)]の対象種 2 種を飼育しており、できる限り保全への寄与を行いたいと考えている。また、「動物福祉を伝える動物園」というコンセプトの下、動物が心身共に豊かなくらしをすることができるよう日々努力を重ねている。「動物福祉を伝える」と言っても、園内には動物福祉とはなにかを説明するパネルは一枚も存在しない。園内で定期的に行われるガイド等においても動物福祉について説明がされることはあまりない。しかし、職員が動物福祉に配慮した取り組みを行い、その姿勢を来園者に伝えることで動物福祉の理解につながるよう尽力している。

動物福祉の実現における二大柱が環境エンリッチメントとハズバンダリートレーニングである。これらに関しては、園内を入ってすぐのところに説明パネルが設置されている。環境エンリッチメントとは、飼育されている動物が心身共によりよく生活できるよう、環境を豊かにする（＝エンリッチメント）ための工夫のことである。これにより、動物たちの色々な行動が見られるようになる。ハズバンダリートレーニングとは、動物たちの心身の健康管理に必要な行動（例えば、

採血の時には、伏せをしてもらい、その姿勢を維持してもらう、等）を動物たちに協力してもらいながら行うトレーニングのことである。2014 年より園全体で積極的に取り入れ [8-10]、現在は飼育されている 52 種のうち 28 種に対して実施している。ハズバンダリートレーニングを用いることにより、通常は麻酔が必要な採血や検温、口腔内検査等、健康管理に必要な検査を無麻酔で実施することが可能となった。その結果、動物への負担を心身ともに軽減させることができ、安全かつ定期的に各種検査を行うことで健康状態を把握可能となる。動物園における獣医療の主体は治療ではなく予防であることから、ハズバンダリートレーニングを行うことは、獣医療にも大いに役立つものであると言える [11]。

被災したユキヒョウのハズバンダリ―トレーニング

2016 年 4 月 14 日に熊本地震が発生し、熊本市動植物園では獣舎の破損等のダメージが発生した。このため、近隣の動物園に肉食動物を避難させることになり、大牟田市動物園にはユキヒョウ（*Panthera uncia*）のスピカ（2005 年 5 月 27 日生まれ。メス。図 1）が同月 21 日に移動した。その後スピカはハズバンダリートレーニングを開始し、2017 年 3 月 30 日には無麻酔採血に成功した。ユキヒョウの無麻酔採血に成功したのは、これが国内ではもちろんのこと、おそらく国際的にも初めてのことではないかと思われる。その他にも、体重測定、爪切り、駆虫薬の滴下も無麻酔下でできるようになった。

一方、熊本市動植物園では復興が進められ、2018 年秋には熊本にスピカが戻ることが予定されていた。大牟田に来た時には緊急事態だったこともあり、麻酔をかけてクレート（輸送箱）に乗せられたスピカだったが、麻酔の使用は心身ともにストレスも多く、できることなら避けたいものである。そのため、熊本へ帰るときには麻酔を使わずに自分でクレートに入ってもらえるよう、2018 年春からクレートへと続くシュート（動物用通路）を歩くトレーニングを開始した。日々歩いている寝室と展示場を結ぶシュートとは異なるシュートを歩かねばならない。また、ギロチン式の扉の開け閉めをする音等にも慣れてもらう必要があった。スピカがハズバンダリートレーニングによって自らクレートまで歩いてくれるようになったことは、スピカが大牟田市動物園で過ごした 2 年半の間の集大成となった。2018 年 10 月 22 日、すんなりとスピカはクレートに入り、大牟田市動物園を後にした。現在は熊本市動植物園で元気に過ごしている。

飼育下にユキヒョウがいるということ―ユキヒョウ保全への貢献－

ユキヒョウは IUCN のレッドリストにおいて VU（危急種）にカテゴライズさ

れており、ヒマラヤ山系などの高山に生息する、ネコ科動物の中では最も標高の高い場所に生息する動物である[12)]。国内の大型ネコ科動物の中でも特に飼育個体数が少なく、2019 年 3 月現在、九州で飼育されているユキヒョウはスピカ 1 頭のみである。ユキヒョウは上述のように人が足を踏み入れるのも困難な高山に生息するため、その生態は不明な点が多い。そのため、大牟田市動物園では、東京工業大学の菊池デイル万次郎氏、東海大学の伊藤秀一氏ら、京都大学の木下と共同で、ユキヒョウに関するさまざまな研究を行ってきた。その成果の一部は 2018 年 3 月 10 日に神戸市立王子動物園にて行われたユキヒョウシンポジウム 2018「野生からの出張セミナー」にて紹介された[13)]。それらの研究の一例として、消化実験が挙げられる。生息地の険しさから、野生下ではなかなかユキヒョウの一日を追うことは難しく、食べたものがどれくらいの時間をかけて排泄されるのかが明らかにはなっていなかった。そこで当園では餌に植物片を混ぜ、排泄物に植物片が混ざるまでの時間を明らかにした。本件に関しては、今後木下氏の論文で発表される予定である。

こうした「研究」は、動物園の主要な役割のひとつである。動物園という場所は、ディズニーランドのように非日常の空間を味わう場所ではなく、来園者の科学的な興味を充足させる場所でもある。「ミッキーかわいいね。」と同じように「ユキヒョウかわいいね。」だけでは、動物園の存在意義は完成しない。ユキヒョウがどのような動物なのか、野生下ではどのようなところに生息し、何を食べているのか、といった動物の情報を得た上で、実際に目の前の動物を観察していただく。そしてその中からなにか「Take home message」を来園者が得ることができたなら、動物園が（科学的な）楽しみ（レクリエーション）を提供するという役割をきちんと担っているということができるだろう。また、前述の内容と重複するが、園内の動物のことやその動物の生態に終始するのではなく、ヒマラヤでのユキヒョウを取り巻く現状や対象種を取り巻く生態系のしくみ、それら全てに対する保全活動の現状といった、ヒマラヤにおける野生下のこと、他園館との協働プログラム、種保全プログラムについても伝えることが重要である。このような内容を含めることで、その種に関する理解をより深めて頂くことができるだろう。そして、それこそが動物園だからこそできる教育活動なのではないだろうか。動物園における保全活動とは、対象種の遺伝学的、個体群統計学的分析に基づく繁殖だけを示す言葉ではない。このような教育普及活動や生息域内での活動を全て包括的に述べたものが動物園における保全であり、そしてなによりも「動物園として伝える」ということが重要である。

動物のことを伝えるためには、動物のことをきちんと理解していかねばなら

ない。そのためには、動物の生息地における研究等が必要である。しかし、大牟田市動物園のように「潤沢に予算がある」と大きな声で言うことが非常に難しい動物園においては、研究活動を実施することは非常に厳しい。しかし、だからといって、冒頭で述べたように予算や人員の不足が保全に寄与できないことの理由にはならない。自分たちの予算や手立てが足りないのであれば、別の方法を生み出せばいいのである。そこで大牟田市動物園ではユキヒョウの現状を来園者に伝え、その上でヒマラヤにおける保全活動や研究への寄付を募ることにした。しかし、ただ寄付を募るだけでは、次に繋がらない。もちろん「寄付をした」という行為自体が、個人の満足に繋がることもある。しかし、寄付者の半数以上は子どもたちだ。中には貯めていたお小遣いを握りしめてきてくれる子どももいる。もしかしたら寄付をしたことなんて、大きくなったら忘れてしまうかもしれない。しかしそこに小さな喜びを見出せることができたなら、友人にヒマラヤのことやユキヒョウのことについて話してくれるかもしれない。あるいは、幼い頃にヒマラヤについて話を聞いた、ユキヒョウを見た、寄付をしたという経験が記憶され、後になってそれを誰かに伝えてもらえるかもしれない。それこそが「Take home message」になり得るのではないだろうか。こうした観点から、大牟田市動物園では、寄付金額に応じてヒマラヤにおけるユキヒョウ研究に貢献できるプレゼントを考案した。

ハズバンダリ―トレーニングがつなぐ、ユキヒョウ保全研究への寄与

前述の通り、ユキヒョウのスピカはシュートを歩く練習を重ねていた。そこで、同じところを何度も歩くのであれば、足跡をとることができるのではないかと考えた。そして、その足跡を使って動物園と野生下での研究活動をつなぐ寄付企画を考案した。まず、シュート入口の床に食品添加物 着色料製剤（井上の食用色素（株）井上清助商店製）を塗り、足跡をとることにした。当初は白く塗ったベニヤ板を用いて足跡を取ろうとしたが、足跡がほとんどつかず、うまくはいかなかった。そのため、白い画用紙を床に貼り付け、その上を歩いてもらった（図2－4）。着色料製剤の色を赤色、黄色、緑色と回を重ねるごとに変えることで、芸術的な足跡をとることに成功した（図 5）。そしてこの足跡をラミネート加工し（図 6）、裏には twinstrust（「まもろう PROJECTーユキヒョウ」等の絶滅危惧種の保全活動を実施する、木下ら主催の非営利団体）と大牟田市動物園からのお礼のメッセージを入れた（図 7）。こうしてユキヒョウの足跡プレゼントが完成したのである。また、ユキヒョウ柄の募金箱も作成した（図 8）。

2018 年 4 月 28～30 日および 5 月 3～5 日の大型連休および 5 月 26 日に行

われた「スピカお誕生日会」において、寄付を募ったところ 148,373 円が集まった（図 9）。入園料大人 370 円の動物園における寄付金額としては、予想を遥かに超える高額である。特に「スピカお誕生日会」には全国からユキヒョウファンのみなさんが駆け付け、多くの方にご協力を頂いた。また、新聞各紙にも大きく報道され、九州でただ 1 頭のユキヒョウであるスピカの人気、ユキヒョウへの注目を改めて感じることとなった。いただいた寄付は、その全額を大牟田市動物園から twinstrust に送付した。この寄付金によって、赤外線自動撮影カメラ（Reconyx 社製。XR6）が購入された。その後、8 月 12 日に木下こづえによりキルギス共和国に持ち込まれ、近年禁猟区に指定された Shamshy Wildlife Sanctuary にある岩場や木に設置された。その後ユキヒョウの映像が 8 月 20 日に撮影された。ユキヒョウは幻の動物と言われるほど、その姿が映像に収められることは稀である。幸運なことに本調査で撮影に成功し、体毛の模様から、この個体は半年前に撮影された雄個体と判明した。冬場から夏にかけて、ある程度この禁猟区に定住していることが明らかとなった。こうして撮影された映像は研究に使用されることはもちろんのこと、twinstrust にて編集され、10 月 21 日に大牟田市動物園で行われた「スピでね！［スピカ（ユキヒョウ）、大牟田での生活おつかれさま！一緒に過ごした 2 年間を振り返るとちょっぴり寂しくなっちゃうけど、熊本に帰っても元気でね！］　開催記念スペシャル講演会『現役ユキヒョウ研究者が今本当に話したいこと』」での木下の講演の中で映像が流された。現在は YouTube にて閲覧可能となっている（URL: https://youtu.be/NIfsuERMawA）。また、スピカの足跡の絵を共同研究機関の Snow Leopard Foundation in Kyrgyzstan らと共に Shamshy Wildlife Sanctuary の調査小屋に飾ることで、日本の動物園も野生ユキヒョウの保全に関心があることをレンジャーらに日々伝えている（図 10、11）。

キルギス共和国におけるユキヒョウの保全について

　菊地と木下[14]が述べているように、キルギス共和国では、他の一部のユキヒョウ生息国（モンゴル国、パキスタン・イスラム共和国、およびタジギスタン共和国）と同様に、趣味の狩猟（トロフィーハンティング）が特定の地域および時期に許可されている。しかし、多くの野生動物が絶滅の危機に瀕する状況を鑑みて、上述の Shamshy Wildlife Sanctuary のように、近年、一部の地域が禁猟区に指定されるようになった。しかし、これらの地域でも、依然として狩猟が後を絶たない。実際に、Shamshy Wildlife Sanctuary でも、設置した赤外線自動撮影カメラが複数の密猟者を撮影している。密猟者を撮影したカメラが、親仔のユキヒ

ョウを撮影していたケースもあり、本禁猟区では、依然としてユキヒョウが密猟の危機に晒されていることを明らかにした（Kikuchi and Kinoshita, in preparation）。この時、撮影された密猟者の顔の様子から、Shamshy Wildlife Sanctuary の近隣に暮らす住民であったことが判明し、レンジャーらが摘発するに至った。元々、赤外線自動撮影カメラは、本禁猟区における野生ユキヒョウの繁殖状況の把握および形態計測に関する研究目的で設置されたものであった。上述の通り、本禁猟区では、特定の雄個体が長期間定住していること、さらに、ユキヒョウの繁殖地として定着していることを証明するに至った。赤外線自動撮影カメラを設置することで、ユキヒョウの生態が明らかになるだけでなく、密猟の抑止力にもなる。しかし、赤外線自動撮影カメラは、キルギス共和国では高価な調査機器である。たくさんの赤外線自動撮影カメラを設置したくても、金銭的に困難な場合が多い。日本のユキヒョウ飼育動物園が赤外線自動撮影カメラを寄付することは、監視の目を増やすだけでなく、レンジャーらの活動の大きな原動力にもつながると考えられる。大牟田市動物園のハズバンダリートレーニングを利用した本活動は、飼育ユキヒョウの福祉向上だけでなく、来園者の野生動物保全の意識向上、および野生ユキヒョウの保全研究・活動への貢献といった、複数の効果をもたらした。小さな動物園でもできる、画期的な新しい取り組みとなった。

最後に

今回のスピカの足跡プレゼントをするにあたり、予算はそれほどかかっていない。新たに購入をしたのは着色料製剤と画用紙であり、それ以外に必要とされるものはなかった。また、プレゼント作成にあたり、動物への負担を強いたことも一切ない。スピカはそれまでのトレーニングと変わらずに、シュートを歩いていただけである。着色料製剤についてもスピカが気にしている様子は見受けられなかったことから、スピカへのストレスはなかったことが示唆される。なお、木下の他の研究（糞中ストレスホルモン濃度測定）においてストレス状態をモニタリングしており、低ストレスであったことを確認している（Kinoshita et al., in preparation）。前述のように、予算状況が難しい場合においても、保全活動や研究活動への寄与は可能である。また、今回の募金活動において、大牟田市動物園には 1 円も収益として納められてはおらず、全額が twinstrust に寄与されたことについても改めて述べておきたい。スピカがすでに帰熊した現在、ユキヒョウに関する活動をすることは難しいかもしれないが、大牟田市動物園では今後も野生下での研究および保全活動に寄与できる手法を模索し、実践していきたいと考えている。また、園内においても、ハズバンダリートレーニングによる採血や血圧測定、体

重測定等のバイタルデータを蓄積していくことで個体の健康維持はもちろん、より良い飼育管理を目指した各種研究に取り組んでいきたい。そして得られたデータを広く共有し、当園だけではなく全ての生息域外にくらす個体の健康促進に繋げるとともに、来園者にも伝えることで教育普及活動に努めたい。こうすることで大牟田市動物園が教育、レクリエーション、研究、保全という動物園としての役割を全うすることができると考える。

謝辞

大牟田市動物園におけるユキヒョウ募金活動にご参加くださったすべての方々に衷心よりお礼を申し上げる。また、協力してくれた大牟田市動物園の職員、Snow Leopard Foundation in Kyrgyzstan および Snow Leopard Trust の皆さま、そしてユキヒョウのスピカにも改めて感謝の意を表したい。

図 1　ユキヒョウのスピカ

図 2　床に画用紙を設置

図 3　着色料製剤を塗布

図 4　着色料製剤の上を
歩くスピカ

図 5　取れた足跡

図 6　ラミネート加工を
施したもの

図 7　お礼のメッセージ

図 8　募金箱

図 9　募金風景

図 10　キルギス共和国で
保全に関わるみなさん

図 11　キルギス共和国の
調査小屋

参考文献

1）本田公夫「似て非なる日本と欧米の動物園――野生生物保全と動物福祉の視点から」https://www.mita-hyoron.keio.ac.jp/features/2017/06-2.html（最終閲覧日 2019 年 1 月 11 日）

2）環境省「ツシマヤマネコの飼育下繁殖事業について」https://www.env.go.jp/press/8873.html（最終閲覧日 2019 年 1 月 11 日）

3）文部科学省，農林水産省，環境省「ライチョウ保護増殖事業計画」https://www.env.go.jp/nature/kisho/hogozoushoku/pdf/jigyoukeikaku/raicho.pdf（最終閲覧日 2019 年 1 月 11 日）

4）横浜市繁殖センター「カンムリシロムク野生復帰事業」http://www.city.yokohama.lg.jp/kankyo/dousyoku/center/labo/jigyou2.html（最終閲覧日 2019 年 1 月 31 日）

5）認定 NPO 法人ボルネオ保全トラスト・ジャパン「恩返しプロジェクト」http://www.bctj.jp/projects/ongaeshi/（最終閲覧日 2019 年 1 月 31 日）

6）認定 NPO 法人ボルネオ保全トラスト・ジャパン「ボルネオ保全プロジェクト」http://www.bctj.jp/info/six-zoos-and-bctj/（最終閲覧日 2019 年 1 月 31 日）

7)WAZA「Global Species Management Plans」http://www.waza.org/files/webcontent/1.public_site/5.conservation/conservation_breeding_programme/gsmp/GSMP%20Fact%20Sheet.pdf（最終閲覧日 2019 年 1 月 31 日）

8）伴和幸，小野亮輔，川瀬啓祐ほか． 2017. 大型ネコ科動物における採血のためのハズバンダリートレーニング．動物園水族館雑誌 59 (1)：1-6.

9） 伴和幸，椎原春一. 2018. ハズバンダリートレーニングを用いた研究の可能性. 日本野生動物医学会誌 23 (3): 59-64.

10） 川瀬啓祐，村久木美貴子，河野成史ほか. 2017. サバンナモンキーの行動的保定による採血のためのハズバンダリートレーニング. 動物園水族館雑誌 57 (4): 94-97.

11） 川瀬啓祐，冨安洵平，伴和幸ほか. 2018. 飼育下雌ライオン（*Panthera leo*）における血中プロジェステロン濃度と腟粘膜上皮細胞像の変化を指標とした発情周期の低侵襲的モニタリング. 日本野生動物医学会誌 23 (4): 83-89.

12）McCarthy, T., Mallon, D., Jackson, R., et al. 2017. Panthera uncia. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T22732A50664030. http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T22732A50664030.en. （最

終閲覧日 2019 年 1 月 31 日）
13） 京都大学野生動物研究センター. 2018. ユキヒョウシンポジウム 2018「野生からの出張セミナー」https://www.wrc.kyoto-u.ac.jp/cetbio/ja/events/2018-03-10-snow-leopard.html（最終閲覧日 2019 年 1 月 11 日）
14）菊地デイル万次郎，木下こづえ. 2018. キルギスにおけるユキヒョウ研究の試. ヒマラヤ学試 19: 179-184.

Summary

The Contribution for the in-situ Conservation Research by the Small Zoo.

Kanako Tomisawa [1), 2)], Kazuyuki Ban[1), 3)], Kodzue Kinoshita[4), 5)], Satomi Kinoshita[5)] , Kubanychbek Jumabay uulu [6)], Shun-ichi Shiihara[1)]

1) Omuta City Zoo, Japan
2) Teikyo University of Science
3) Graduate school of Education, Seisa University
4) Wild Research Center, Kyoto University
5) twinstrust
6) Snow Leopard Foundation in Kyrgyzstan

This shows one of the ways how small zoo can contribute to the in-situ conservation research. The modern zoos have multiple roles in recreation, conservation, education, and research. However, the situation surrounding Japanese zoos has not been enough to play those roles due to lack of budget and manpower et al.

Omuta city zoo is one of the extremely small zoos and has no budget for contribution to the research in the wild. There was a female Snow leopard named Spica in the zoo. She has moved from Kumamoto City Zoological and Botanical Gardens since the enclosure was damaged by a massive earthquake in 2016. As a preparation to move her back to Kumamoto, we started her husbandry training to walk to the crate by herself. She had practiced walking on the same way every day, therefore we devised to get her footprints through the training and collect donations for the conservation of wild Snow leopard by making it the gift for donors. We put the food color and the drawing paper on the ground and succeeded to get them. Only for seven days, we could collect almost $1,300 and all donations were directory devoted to the non-profit organization (twinstrust). They spent them on infrared camera purchase for the field research at the Shamshy Wildlife Sanctuary in Kyrgyzstan. In 2018 summer, it was succeeded to take some video/images of a male Snow leopard and it was revealed that he had stayed this area for over half a year. The video was edited by twinstrust and it is opened on the website. Also, her footprint drawing is hanged on the wall of the field station.

We believe that this is a unique collaboration between captive animals and wild animals and is the proof that a small zoo can also contribute to the in-situ conservation research.