九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

ヤクシカZOOプロジェクト始動、ここまでの成果と今後の課題 ： 地域における獣害問題と動物園の動物福祉問題をつなぐ新たな実践活動

細谷, 忠嗣
九州大学持続可能な社会のための決断科学センター ： 准教授

伴, 和幸
大牟田市動物園 ： 飼育技師・学芸員 | SHAPE-Japan事務局

大渕, 希郷
フリーランス科学コミュニケーター | 元京都大学野生動物研究センター ： 特定助教

田川, 哲
元ヤクニク屋商品開発部 ： 部長

https://doi.org/10.15017/1916259

出版情報：決断科学. 4, pp.52-66, 2018-03-23. Institute of Decision Science for a Sustainable Society, Kyushu University
バージョン：
権利関係：

研究ノート

ヤクシカ ZOO プロジェクト始動、ここまでの成果と今後の課題

～地域における獣害問題と動物園の動物福祉問題をつなぐ新たな実践活動

細谷忠嗣 九州大学持続可能な社会のための決断科学センター
伴和幸 大牟田市動物園飼育技師・学芸員　SHAPE-Japan 事務局
大渕希郷 フリーランス科学コミュニケーター
田川哲 元ヤクニク屋商品開発部長

キーワード

ヤクシカ、動物園、環境エンリッチメント、害獣駆除、社会問題

1 序論

1.1 野生鳥獣の急激な生息数増加とそれによる獣害問題

現在、日本各地でニホンジカ *Cervus nippon* やイノシシ *Sus scrofa* が急速に生息数を増加し、その生息域を広げている。これら増えすぎたニホンジカやイノシシが、日本各地で農林業被害だけではなく、生態系や人々の生活にも深刻な被害をもたらしている。農作物被害総額は 2016 年度においてニホンジカで 60 億円、イノシシで 51 億円にのぼる（農林水産省,

2017[1])。また、ニホンジカによる森林の林床植生や高山域の草原の草花が食べ尽くされ、生物多様性の減退が生じるなどの生態系への影響も各地で確認されている（Takatsuki, 1994[2]；田中ら，2008[3] など）。

生息域は 1978 年から 2014 年まで間に、ニホンジカで約 2.5 倍イノシシで約 1.7 倍に拡大し、現在も拡大していると考えられる（環境省, 2015[4]）。生息数については、2015 年度において北海道の亜種エゾシカ *Cervus nippon yesoensis* を除く日本国内のニホンジカの制定生息数は約 304 万頭、イノシシは約 94 万頭と推定されている（環境省，2017[5]）。また、ニホンジカの今後の生息数は、2013 年度現在の対策を進めたとすると 2023 年には生息数が約 359 万頭まで増加すると言う試算が出ており、ニホンジカの生息数を減少させていくには 2 倍以上の捕獲を行う必要性が示されている。

1.2 野生鳥獣の生息数管理と捕獲

野生鳥獣の管理においては、調査等によっていつ、どこに、どのくらいいるのかといった生息状況を常に把握し、科学的・計画的に対策を講じていくことが必要であり、順応的管理（PDCA サイクルなど）を行っていく必要がある。環境省と農林水産省は、野生鳥獣を適切に管理するために、個体群管理、被害防除対策、生息環境管理の３本柱からなる計画を立てて実施している。１つ目の個体群管理においては、生息数や密度、分布など様々な側面を含めた目標設定を踏まえて、適切な捕獲や地域に応じた狩猟制限・緩和等により、個体群をコントロールしていく必要がある。環境省

1　農林水産省（2017）全国の野生鳥獣による農作物被害状況について（平成 27 年度）．http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_zyokyo2/h27/h27.html（2017 年 12 月 30 日閲覧）

2　Takatsuki, S. and Gorai, T. (1994) Effects of sika deer on the regeneration of a Fagus crenata forest on Kinkazan Island, northern Japan. *Ecol. Res.*, 9: 115-120.

3　田中由紀・高槻成紀・高柳敦（2008）芦生研究林におけるニホンジカ（*Cervus nippon*）の採食によるチマキザサ（*Sasa palmate*）群落の衰退について．森林研究，77: 13-23.

4　環境省（2015）いま、獲らなければならない理由　ー共に生きるためにー．https://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs5/imatora_fin.pdf#search=%27 いま、獲らなければならない理由 %27（2017 年 12 月 27 日閲覧）

5　環境省（2017）統計手法による全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等について．http://www.env.go.jp/press/files/jp/106758.pdf（2017 年 12 月 30 日閲覧）

図 1 屋久島西部林道沿いで目撃されたヤクシカ *Cervus nippon yakushimae*
撮影者：細谷

と農林水産省は 2013 年に策定した「抜本的な鳥獣捕獲強化対策」において、ニホンジカやイノシシの生息数を 10 年後（2023 年度）までに半減するという目標を立てており、捕獲を通じた生息数管理を強化している（環境省・農林水産省，2013[6]）。

1.3 屋久島におけるヤクシカの獣害問題と捕獲

鹿児島から 60km ほど南の海上に位置する屋久島には、日本初の世界自然遺産登録地が存在する。1993 年に登録された屋久島の世界自然遺産は主に、島に広がる広大な森林植生を対象にしたものであり面積 514km^2 の屋久島全体の約 2 割を占めている（田村，2006[7]）。屋久島が世界遺産に登録されたのは島に広がる“特異な生態系”が理由である。しかし、様々な特異性をもつ屋久島の森林生態系は、ニホンジカの亜種であるヤクシカ *Cervus nippon yakushimae* の生息数増加によって現在大きく変容している（図 1）。鬱蒼としていた林床植生の消失に加え、見た目には分かりにくい

6　環境省・農林水産省（2013）抜本的な鳥獣捕獲強化対策．https://www.env.go.jp/nature/choju/effort/effort9/kyouka.pdf（2017 年 12 月 30 日閲覧）

7　田村省二（2006）公園計画と自然保護．大澤雅彦・田川日出夫・山極寿一編，世界遺産屋久島―亜熱帯の自然と生態系―．pp.237-241．朝倉書店，東京．

種多様性の低下や種の入れ替わりなどが生じている（矢原，2006[8]）。

ヤクシカは、昭和 40 年代半ばには全島での生息数が 1,500~3,000 頭程度とされ、絶滅が心配される状況にあった（鹿児島県自然愛護協会，1981[9]）。しかし近年，日本各地のニホンジカで見られるのと同様に生息域の拡大や生息数の増加が確認されており、2016 年度の生息密度調査から生息数は 17,000 ～ 28,000 頭と推定された（鹿児島県自然保護課，2017[10]）。ヤクシカは屋久島の生物多様性に富んだ生態系の重要な構成要因であるが、その一方で過剰に存在することで他地域と同様にさまざまな問題を引き起こしている。屋久島においても、農林業や生態系被害への対策としてヤクシカの生息数管理が行われており、2015 年度には年間 5155 頭、2016 年度には 3264 頭の捕獲が行われた（九州森林管理局，2017[11]）。

1.4 獣害問題に関する環境モジュールの活動

文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」の大学院 5 年一貫の教育プログラムである九州大学「持続可能な社会を拓く決断科学大学院プログラム」の環境モジュールは、獣害問題に対する取り組みへの参画を活動の柱の 1 つとして実習を行っている。獣害問題に対する実習活動として、九州大学伊都キャンパスにおけるイノシシ対策活動への参画、および屋久島における増えすぎたヤクシカによる下層植生に対する影響の検証や駆除されたヤクシカの有効利用を考える実習を継続して行っている。実習ではヤクシカの解体・精肉を行っている「ヤクニク屋」と協働し、くくり罠によるヤクシカの狩猟方法の指導や駆除個体の解体・精肉の体験など、実際の現場で体験し、現場で考えていくことを重視している。

8　矢原徹一（2006）シカの増加と野生植物の絶滅リスク．シカと森の生態学．pp.168-187．文一総合出版，東京．

9　鹿児島県自然愛護協会（1981）ヤクシカの生息・分布に関する緊急調査報告書 . 鹿児島県自然愛護協会調査報告　第 5 集．pp.19-24.

10　鹿児島県自然保護課（2017）平成 28 年度ヤクシカの生息状況について． http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/fukyu/shika/attach/pdf/yakushikaWG15-18.pdf（2017 年 12 月 30 日閲覧）

11　九州森林管理局（2017）平成 28 年度ヤクシカ捕獲状況（許可捕獲）．http://www.rinya.maff.go.jp/kyusyu/fukyu/shika/attach/pdf/yakushikaWG15-20.pdf（2017 年 12 月 30 日閲覧）

1.5 命を無駄にしない駆除個体の有効利用の必要性

野生鳥獣の駆除は自然環境を維持し、農林業を発展させて、安心して暮らせる生活環境を確保するためにやむを得ず鳥獣の命を奪っている。しかし、同時に動物の命を大切に思い、その命と引き換えに私たちの生活や社会が成り立っていることに感謝の気持ちを持つ必要がある。奪った命はジビエとして肉を食べたり、革や角を利用した製品を作るなど有効に利用することにより命を無駄にしないことが大切である（環境省，2015）。しかし、全国の傾向と同じように、屋久島で森林生態系保全や農作物被害対策等で駆除されている年間 3000 ～ 5000 頭のヤクシカのうち利用されている個体は一部に止まっており、特に商品価値の低い当歳の仔鹿や骨などの利用は限られたものとなっている。

1.6 動物園の役割

動物園は家族や友だちと一緒に動物を見て楽しむ「レクリエーション」の場としてのイメージが強いが、それだけではなく研究や教育の場としても重要な役割を果たしている。動物園には、「レクリエーション」の他に、「種の保存」、「教育・環境教育」、「調査・研究」という役割がある（日本動物園水族館協会，2011[12]）。まず動物園は「種の保存」として、絶滅の危機にある野生生物を保全するための拠点としての役割を担っており、生息地の外でも生きて行ける場として現代の箱舟の役割を果たし、次の世代に伝えていく努力を行なっている。次に「教育・環境教育」として、動物園では実際の動物を視覚だけでなく嗅覚や聴覚から感じることができるとともに、餌や生息環境などの生態についても学ぶことができる。また、各動物の現状紹介から生物多様性の危機的な現状とそれに対する対策について考える場としての役割を果たすことができる。そして、「調査・研究」として、飼育している動物が快適に暮らせるように、そして飼育している動物を増やしていけるように日々調査・研究を行っている。

12　日本動物園水族館協会（2011）（公社）日本動物園水族館協会ってなにをするところ？　http://www.jaza.jp/about.html（2017 年 12 月 31 日閲覧）

1.7 動物園における飼育の現状と問題点

動物園は上記のように重要な役割を果たしているが、動物園で飼育されている動物たちは人に見られることや狭いスペースで飼育されること、野外の生息環境との違いなどからストレスを感じており、動物たちが快適に暮らせるように配慮する必要がある。このような動物の飼育環境を豊かにする取り組みを「環境エンリッチメント」という（Maple and Perdue, 2013[13]）。

野生動物の研究や動物園における調査・研究の成果として動物の病気や動物自体に対する理解が進み、動物たちの寿命が延び、動物園生まれの動物も増えてきた。しかし、うまく繁殖行動ができなかったり子育てができないなどの「繁殖障害」、正常な体重増加が見られないなどの「発育障害」、けんかが多いなどといった「社会的問題」、意味もなく行ったりきたりを繰り返す（常同行動）などといった「異常行動」が残されたままであった。その原因として、飼育環境の単純さに問題があると考えられ、現在では飼育環境に様々な工夫を凝らすことにより、動物たちの暮らしを豊かにする試みである環境エンリッチメントが注目をされている（京都大学霊長類研究所，2013-2014[14]）。

1.8 大型肉食獣に対する環境エンリッチメントとしての「屠体給餌」

野生大型肉食獣の採食は、本来は皮をはぎ、骨をかき分けて筋肉にありつく。これに対して、日本のほとんどの動物園で飼育されている大型肉食獣は、すでに加工されたウマなどの筋肉片を直接摂取している。このような日本の現状に対し、近年欧米では肉食獣の採食に関する多様な行動を引き出すため、屠殺した大型の家畜を精肉せず、ほぼそのままの状態で与える「屠体給餌」の手法が、環境エンリッチメントとして効果を上げている

13　Maple, T. L. & Perdue, B. M. (2013). “Environmental Enrichment”. *Zoo Animal Welfare*. Animal Welfare. 14. pp. 95-117. Springer, Berlin Heidelberg.

14　京都大学霊長類研究所（2013-2014）エンリッチメントって何だろう？ http://www.saga-jp.org/enrichment/ja/about.html（2017 年 12 月 31 日閲覧）

(McPhee, 2002[15])。しかし、日本国内においては肉の流通上の問題から、大型の屠体の入手が非常に困難であり、このような取り組みはほとんど行われていないのが実態である。

大牟田市動物園はこれまでにも飼育動物に対して様々な環境エンリッチメントを行っており、「みんなでエンリッチメント！！～実践・継続・発展・発信～」により市民 ZOO ネットワークから「エンリッチメント大賞 2016」の大賞を受賞するなど、積極的に環境エンリッチメントを推進している動物園である（市民 ZOO ネットワーク，2016[16]）。大牟田市動物園では新たに「屠体給餌」を通じた大型肉食獣に対する環境エンリッチメントを行うとともに、来園者に対する野性味あふれる魅力的な展示を検討していた。

図 2 ヤクシカ ZOO プロジェクトのロゴ

15 McPhee, M.E. 2002. Intact carcasses as enrichment for large felids: effects on on - and off- exhibit behaviors. *Zoo Biology*, 21: 37-47.

16 市民 ZOO ネットワーク（2016）「エンリッチメント大賞 2016」― エンリッチメントに「まるごと」取り組む ―. http://www.zoo-net.org/enrichment/award/2016/（2017 年 12 月 27 日閲覧）

1.9 獣害問題と環境エンリッチメントをつなぐ

このような現状の中、著者らは動物園における動物福祉の課題と地域の獣害問題のそれぞれに関わるステークホルダーを科学コミュニケーションの手法を用いてつなげることにより、課題解決を模索し始めた。2017 年の夏季に大牟田市動物園、九州大学持続可能な社会のための決断科学センター、ヤクニク屋、科学コミュニケーターの 4 組織・個人で協同プロジェクト「ヤクシカ ZOO プロジェクト」を立ち上げ（図 2）、動物園における害獣駆除されたヤクシカの利用を考える多角的なアプローチを模索し始めた（図 3）。本報告では、ヤクシカ ZOO プロジェクトのこれまでの活動のうち、九州大学持続可能な社会のための決断科学センターの環境モジュールとして視察・実習を行った時（2017 年 8 月 15 日と 9 月 20 日）の屠体給餌の試行結果について報告する。

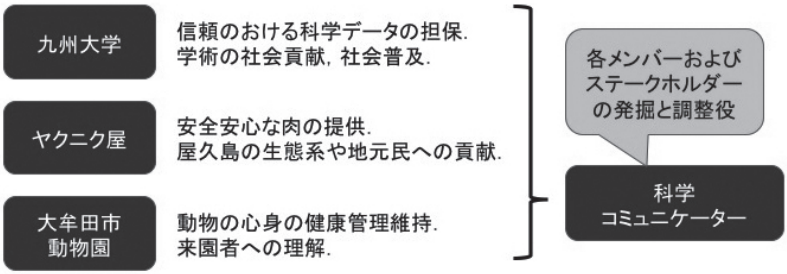

図 3 ヤクシカ ZOO プロジェクトのメンバーの役割と目的。

2 材料と方法

2.1 屠体給餌の対象個体

屠体給餌を行った大型肉食獣は以下の 2 種 2 個体である。年齢は 2017 年 11 月 1 日時点のものである。

ライオン：♂ 5 歳、飼育下生まれ、体重約 150kg。名前：あさひ。

トラ（ホワイトタイガー）：♀ 16 歳飼育下生まれ、体重約 90kg。名前：ホワイティー。

2.2 ヤクシカの屠体

商品価値の低い当歳の子鹿で体重は 7 ～ 8 kg の個体を用いた（図 4）。処理はヤクニク屋の解体処理施設にて食肉用と同じマニュアルに従って実施した。血抜き後に、感染症のリスクの高い頭部と内臓を除去し、5 日以上の冷凍処理を行った。これはダニなどの寄生虫を除去（死滅）するための処理である。動物園で冷凍状態にて受け取り後、冷蔵庫で緩慢解凍して与えた。

図 4 ヤクシカの屠体（2017 年 9 月 20 日、撮影者：細谷）

2.3 実施時期

2017 年 8 月 15 日にライオン♂とトラ♀に屠体給餌を行った。両個体とも、初の屠体給餌である。次に、2017 年 9 月 20 日にライオン♂に 2 回目の屠体給餌を行った。

図 5 ♂ライオンがヤクシカの屠体を咥えて運搬（2017 年 9 月 20 日）
撮影者：細谷

2.4 方法

対象個体を一度バックヤードの飼育スペースに移した後、ヤクシカの屠体を来園者が動物をみる展示飼育スペースに置いた。その後、対象個体を展示飼育スペースに戻して、対象個体の反応を観察した。

また、屠体給餌の際は事前に見学する来園者に対して環境エンリッチメントとして行う屠体給餌に関する趣旨説明をしてから実施した。また、給餌中も可能な限り解説を行った。

3 結果

3.1 対象個体の反応

屠体給餌の結果、ライオン♂は 2 回とも完全に摂餌し、トラ♀もほぼ完全に摂餌した。ライオン♂は 1 回目（8 月 15 日）の給餌では、屠体給餌されたヤクシカをすぐに咥えたが摂食をすぐにはせず、しばらくは咥えたまま展示飼育スペース内をうろうろと歩き回ったり、放り投げてみたり、飛びかかって見たりしていた（図 5）。90 分後に摂餌を開始し、骨も砕き

ながら摂餌していることが観察された。約 120 分経過時点で半分程度を食べて、満足そうにグルーミングを行なっていた（図 6）。最終的に完食するまでには 210 分以上を費やした。しかし、2 回目（9 月 20 日）には 8 分後に摂餌を開始し、210 分後には完食した。摂餌後、展示飼育スペースを確認したところ、肉だけでなく骨や皮も全て食べ尽くしていた。また、咥えて運ぶ、前肢で押さえて引きちぎる、放り投げる、飛び掛かるといった観察された行動は、普段の給餌時にはほとんど観察されないものである。

トラ♀は 1 回目（8 月 15 日）の給餌では、屠体給餌されたヤクシカをすぐに咥えたが摂食をすぐにはせず、しばらくは咥えたまま展示飼育スペース内をうろうろと歩き回ったり、水場に入れたりしていた（図 7）。約 40 分後から、肉が露出している頸部から舌で舐めてこそぎ落とすように食べ始め、その後に場所を肛門周辺部に移して同様の食べ方で食べ進んでいた（図 8）。しかし、210 分後までに一部分だけ食べてかなりの部分が残っていた。翌日の朝までに一部の皮や骨が残っていたもののかなりの部分を摂餌していた。こちらの咥えて運ぶといった行動も、普段の給餌時にはほとんど観察されないものである。

図 6　ヤクシカの屠体の摂食後における♂ライオンのグルーミング（2017 年 8 月 15 日）
撮影者：細谷

3.2 来園者の反応

屠体給餌について給餌の前に趣旨説明を行い、給餌中にも可能な限り解説を行った。来園者からはネガティブな発話はほとんどなく、ポジティブな発話が多く聴かれた。親が子供に屠体給餌について説明する姿も見られた。また、同じ来園者が長時間（30 分以上）観察したり、時間をおいて度々観察したりする様子も見られた。

4 考察

4.1 屠体給餌

屠体給餌によって、3 例ともに明確な採食時間の延長が見られた。また、餌を咥えて運ぶ、前肢で押さえて引きちぎる、放り投げる、飛び掛かるといった普段の給餌ではほとんど見られない行動が見られ、採食様式の多様化や変化が確認された。これらのことから、大型肉食獣に対するヤクシカの屠体給餌はエンリッチメントとしての効果が高いと思われる。

また、給餌後の便の状態は良好であり、肉や骨がほぼ完全に消化され、野生下のように毛が多量に含まれていた。難消化物を適度に含むことで整

図 7　♀トラがヤクシカの屠体を咥えて運搬（2017 年 8 月 15 日）
撮影者：細谷

腸作用も期待できる。

4.2 来園者の反応

来園者の反応は、概ね屠体給餌を理解したポジティブなものであった。今回用いた屠体がすでに頭部や内臓を除去し、血抜きがされていたため、血液が飛び散ったり、内臓が散乱することがなかった。これにより、来園者が心理的に感じてしまう、残酷さや嫌悪感を軽減していた可能性がある。屠体給餌において頭部や内臓を除去することは、感染症のリスクを下げるだけではなく、見学者の心理的な負担を軽減する効果も期待できそうである。

5 今後

ヤクシカ ZOO プロジェクトは、動物園における動物福祉の課題と地域の獣害問題をつなげて両者の課題解決を進めることを目的としている。今後大牟田市動物園以外の動物園での屠体給餌の普及を進めていくことを目指している。その際には、屠体給餌に用いる個体をヤクシカに限らず、そ

図 8　♀トラによるヤクシカの屠体の摂食（2017 年 8 月 15 日）
撮影者：細谷

の地域で駆除された個体の利用を推進していきたいと考えている。

しかし、今後、野生獣の駆除個体を動物園における屠体給餌を普及していく際の課題は多数残されており、以下の課題について検討を進めている。

1）重症熱性血小板減少症候群（SFTS）やE型肝炎などの飼育大型肉食獣に対するリスク評価と対策に関する病理学的なアプローチ

2）飼育大型肉食獣の行動全般に与える影響を応用動物行動学的アプローチから評価

3）解体処理場および動物園双方の屠体給餌の実施マニュアルの作成

4）屠体給餌が来園者に与える心的影響を客観的に評価

5）害獣駆除についての理解を促すイベント化

6）この問題に関わる人々からステークホルダーを見出し、科学コミュニケーションの手法を用いて合意形成を図る

7）活動を通じて、社会における動物園の価値と位置を見直す（図9）

ヤクシカZOOプロジェクトでは、プロジェクトの趣旨に賛同いただける参加メンバーを募集しています。特に、病理学的な面からの助言をいただけると幸いです。

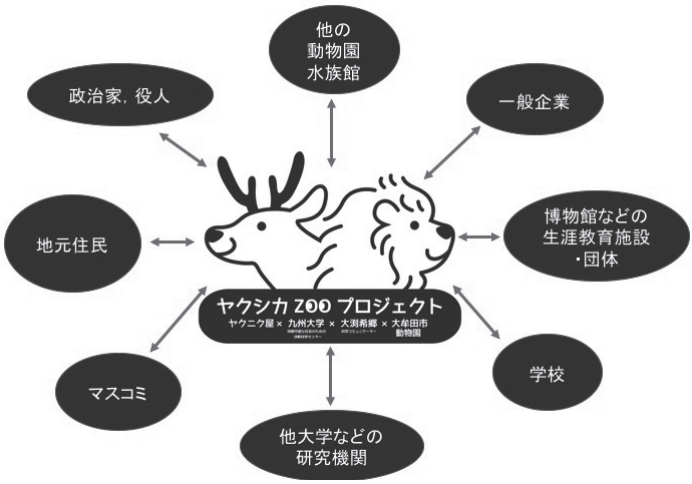

図9 科学コミュニケーションでつなぐヤクシカZOOプロジェクトのステークホルダーたち。

謝辞

大牟田市動物園スタッフの皆様、ヤクシカ ZOO プロジェクトのロゴをデザインしていただいた伴暁世氏、大牟田市動物園でのヤクシカの屠体給餌の試行の視察に同行していただいた御田成顕氏（九州大学持続可能な社会のための決断科学センター）、宋閣徳嘉氏、杉山悠生理氏（九州大学持続可能な社会を拓く決断科学大学院プログラム）に感謝する。

細谷忠嗣　ほそや　ただつぐ

九州大学持続可能な社会のための決断科学センター准教授　環境モジュール

1972 年北海道札幌市生まれ。弘前大学理学部卒業、同大学院農学研究科修士課程修了、京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了。九州大学研究生、京都大学 21 世紀 COE 研究員、京都大学研修員、九州大学大学院比較社会文化研究院の助教を経て、2014 年より現在の所属。
専門は主にコガネムシ上科甲虫の生物地理学、系統学。現在、獣害問題に関連する研究も始めている。

伴和幸　ばん　かずゆき

大牟田市動物園飼育技師・学芸員　SHAPE-Japan 事務局

1987 年福岡県糟屋郡生まれ。東海大学海洋学部卒業、同大学院海洋学研究科修士課程修了（水産学）。横浜・八景島シーパラダイスの飼育展職員を経て、2015 年より現在の所属。ライオンやラマなどを担当。トラなどで日本初のトレーニングによる無麻酔採血を成功させる。
環境エンリッチメントの普及などに取り組む国際団体の日本支部、SHAPE-Japan でも事務局として活動。

大渕希郷　おおぶち　まさと

フリーランス科学コミュニケーター　元京都大学野生動物研究センター特定助教

1982 年兵庫県神戸市生まれ。京都大学大学院博士課程動物学専攻単位取得退学。その後、上野動物園・両生爬虫類館の飼育展示員、日本科学未来館・科学コミュニケーター、京都大学野生動物研究センター・特定助教（日本モンキーセンター、キュレーター兼任）を経て、2018 年 1 月よりフリーランス科学コミュニケーターとして活動中。動物を専門とする科学コミュニケーターは世界初。夢は、今までにない科学的な動物園をつくること。特技はトカゲ釣り。

田川哲　たがわ　さとし

元ヤクニク屋・商品開発部長

1981 年生まれ。福岡県出身。高知大学修士課程修了後、九州大学の矢原研へ。専門は植物生態学、保全生態学。屋久島に 8 年在住し、ヤクシカに係る様々なことを体験する。来年度より島根県にて鳥獣対策の仕事に就く予定。行政と研究者を繋ぐ橋渡しをしていきたい。