

筑波大学山岳科学センター
機能強化（調査研究）プロジェクト申請書

申請日 令和6年 7 月 5 日

筑波大学山岳科学センター長 殿

代表者

所 属： MSC 菅平高原実験所
職 名： 准教授
氏 名： 津田 吉晃
電話番号： XXXXXXXXXX
e-mail： XXXXXXXXXX

下記のとおり調査研究費を申請します。

記

申請区分	どちらかをチェックしてください。			
	☒ 重点研究 ☐ 個別調査研究			
課題名	山岳県・長野県における野生動物・外来生物の集団動態評価および管理のための研究基盤整備			
参画者 * 4名以上の場合は備考欄に記載	1	氏名：山下 亜紀郎	所属：MSC	職名：助教
	2	氏名：黒江 美紗子	所属：長野県環境保全研究所	職名：研究員
	3	氏名：橋本 操	所属：岐阜大学	職名：准教授
山岳科学センターの機能強化への貢献	本研究では山岳域の重要課題の 1 つ、鳥獣被害の対象となる野生動物や外来種生物の管理について集団遺伝学、生態学、環境地理学、地誌学、農村研究、地形学など幅広い視野から研究アプローチし、これら問題の解決策の提案を見出す。そのため、社会的に重要で関心も高い山岳科学の課題に構成員で対応することから、山岳科学センターの機能強化に貢献できる。さらに山岳科学センターが連携協定等を締結している長野県環境保全研究所、上田市はじめ学内外の関連研究者、機関との共同研究とすることで、山岳科学センター内部だけでなく、連携機関や地域、関連研究分野との機能強化に大きく貢献できる。これまでの本課題への MSC からの研究助成は、民間助成金獲得や環境アセスメント会社からの受託研究などに繋がり、一部データは長野県の野生動物管理の関連会議にも活用されるなど、具体的な形で MSC の機能強化にも貢献してきた。R4 年度 3 月には本課題に関連した MSC シンポジウムも開催するなど、MSC の社会貢献活動にも寄与してきた。また、JSPS の DC2（ツキノワグマ）、PD（外来魚）の採択にも繋がるなどの MSC の教育研究力向上にも貢献してきた。本年度も継続して、本機能強化プロジェクトで山岳域の鳥獣被害対策、野生動物管理について研究の基盤整備を拡充し、山岳科学センターの重点研究課題とすることには山岳科学の社会への貢献という面でも大きな意義がある。 JSPS 研究拠点事業・アジア・アフリカ学術基盤形成型でも野生動物管理は重要な課題の 1 つでもあり、本研究課題は、MSC が拠点とな			

	っている本事業とも相互に研究成果をフィードバックできると期待できる。実際に、本年度は世界的に野生動物保護管理の象徴でもあるインドのアジアゾウの保護管理研究について4月期にJSPS 外国人特別研究員を申請中であり、8月期にはインドの外來魚研究で、もう1名のJSPS 外国人特別研究員を申請予定である。また2025年春～夏は、中部山岳のシカによる高山植物食害調査について、ノルウェー・ベルゲン大学より博士課程学の短期受け入れを行う予定である。このように、これまでの成果・取り組みは山岳科学センターの若手研究者の国際的な研究教育としても貢献できる。
研究・事業の目的	山岳科学センターの2ステーションが位置する長野県は、国民の祝日・山の日第1回全国山の日記念大会が2016年に開催されたことに代表されるように日本有数の山岳県といえる。特に県内の山々には天然記念物であるカモシカをはじめツキノワグマ、ニホンジカ（以下、シカ）など多くの大型哺乳類が生息している。しかし近年では、これら山岳を代表するような野生動物が人里あるいは農地に出没し、農林業への被害が深刻化しており、これら野生動物管理は人も居住する山岳地域において解決すべき大きな問題となっている。長野県の報告では、ニホンジカをはじめとする野生鳥獣による農林業被害額は、年間9億3千万円(平成28年度)と推定されている。そこで長野県では長野県野生鳥獣被害対策基本方針により、カモシカ、ツキノワグマ、シカ、イノシシ、鳥類、外來種などを対象に、これら動物による鳥獣被害対策に取り組んでいる。しかし、これら動物の現在の分布拡大の程度、時空間スケールにおける集団動態については不明な点が多く、また農業被害があってもそれがどの動物によるかさえわからないケースもある。ここで分子生態学的手法を用いることで遺伝的多様性、有効なサイズなどを含めた集団動態評価や農業被害物からDNAを抽出することで種識別などが可能となる。さらにこれら動物の時空間的な行動パターンや、環境地理学、農村社会学的な視点での評価も加えることで、これら野生動物を対象にした山岳の諸問題の解決策をより総合的に評価できると期待できる。そこで本研究課題では、MSC教員に加え、MSCと連携協定を締結し、鳥獣被害、外來種問題に多くのデータ蓄積のある長野県環境保全研究所、上田市、さらには岐阜大学や野生動物管理に携わるNPO法人などと連携する。そして、遺伝解析を用いた分子生態学手法から環境地理学、地誌学、農村研究など幅広い視野により野生動物・外來種の集団動態評価および管理の提案を行う研究基盤形成を本研究の長期的な大目的とする。また、JSPS研究拠点事業・アジア・アフリカ学術基盤形成型とも連携し、本研究アプローチや情報をアジア各国と共有し、本研究の国際化も目的とする。 特に本年度は、中部山岳・北アルプスの重要植物群落保全に向けた侵入シカの由来・分布移動動態の評価をテーマに環境総合推進費獲得を目指す。そのために、本研究ではその基礎情報となる中部山岳周辺での市町村、猟友会、ジビエ関係業者とのネットワーク拡充およびこれら各ステークホルダーの聞き取り調査、さらには侵入シカの遺伝解析を本年度の具体的な目的とする。

研 究 ・ 事 業 の 内 容 と 計 画	シカなど野生動物管理においては、行政、アカデミア、猟友会、漁業協同組合、地域住民など様々なステークホルダー間での合意形成が重要である。特に地域住民が野生動物や獣害問題についてどのように意識しているのかを評価することは、これら合意形成を考慮する上で大切である。本年度も本研究成果(橋本ら 2023)なども参考に、長野県大町市、白馬村、小谷村において地域住民と獣害対策の人文社会学的研究を行う。 また野生動物、特に現在進行形で進行するシカの遺伝解析用のサンプル収集においても、市町村、猟友会、食肉処理・ジビエ業者など様々な関係者との密なネットワーク構築が非常に重要である。そのため、本年度は遺伝解析サンプル収集のためのネットワーク拡充を積極的に行う。これら得られた試料について、母性遺伝するミトコンドリア DNA および両性遺伝する核 DNA ゲノムワイド多型検出を行い、中部山岳に侵入するシカがどこからきたのか、その由来推定に着手する（予算的にも本格的調査は環境総合推進費で行う予定である）。また中部山岳で環境省が指定する重要植物群落の分布状況やシカ食害調査を行う。これら情報を環境総合推進費申請に向けた先行データとする。 本年度は環境総合推進費獲得に向けて、主な対象をシカにしているが、これまでの研究助成対象としたあげていたツキノワグマ、外来魚などについては、本年度はこれら成果の論文化を行う。
期 待 さ れ る 成 果	これまでシカが生息しておらず、希少植物の宝庫である中部山岳国立公園（北アルプス）の高山域では 2013 年に初めてシカの侵入がみられ始め、高山植物をシカ採食圧から守るための対策が急務となっている。シカ分布が低密度かつ多雪地域である北アルプスでは、冬期に個体が集中分布する越冬地でのシカ個体数管理が有効な解決策の一つであり、侵入シカ個体の行動、移動分散経路、生息密度、集団の由来、食性、年齢など集団動態に関する情報の把握が必須である。特に有効なシカ管理への必須情報である“侵入シカがどこから来て、北アルプスをどのように利用しながら侵入拡大し、どこで越冬しているのか”、は十分に把握できていない。そのため、本研究で 100－200 個体程度でも中部山岳・北アルプス周辺のシカの遺伝解析により、その遺伝的多様性、家系などの遺伝構造および由来を評価できれば、環境総合推進費獲得にむけて、重要なデータを入手できると期待できる。また聞き取り調査での各ステークホルダー間の獣害問題への意識・認識についても精査し、遺伝解析結果と併せ、これら成果は、中部山岳国立公園野生鳥獣対策連絡協議会と共有・連携を進め、優先的な対策が必要なシカ集団の特定や遮断すべき移動分散経路、保全優先度の高い高山植生群落の提案など、「中部山岳生態系維持回復事業計画」に沿った具体的な環境整備に繋げる。
関連課題での大型 研究費申請の可能 性の有無	有・無（有の場合は概要を記載）重点課題は大型予算申請へのプロセスを記入。 環境総合推進費： 2022 年度、2023 年度と申請して不採択となっている。目下、研究内容について環境省と意見交換したり、中部山岳周辺の協力市町村や猟友会、ジビエ関係者などとネットワーク拡充を行い、また研究内容を研究者でブラッシュ・アップしている。一部内容は科研等に切り分けることも検討している。

研究経費の内訳	旅費： 岐阜～長野 1 名・3 泊 4 日、レンタカー：80,000 円 菅平～北アルプス：2 名・1 泊 2 日・2 回：60,000 円 菅平～大町・白馬村・小谷村：1 名日帰り・10 回：20,000 円 実験試薬： 次世代シーケンサー解析キット：NexSeq 1000/2000 P1 試薬 (600 サイクル)：310,000 円 塩基配列解読受託サービス：70,000 円 論文校閲料：60,000 円 合計：600,000 円
外部資金獲得状況 (過去 5 年間) *代表者のみ 不採択になった研究費申請も記載する (科研費以外も含む)。	【採択分】 科学研究費補助金・若手研究 (B) (代表：津田吉晃) (平成 29 年～平成 31 年) 「標高に着目したダケカンバの集団動態の歴史推定および温暖化への適応予測」 4420 千円 (総額) 平成 29 年度琉球大学熱帯生物圏研究センター共同研究事業 (代表：津田吉晃) 「汎熱帯海流散布植物の過去の集団の歴史の網羅的推定」220 千円 科学研究費補助金・「若手研究(B)」における独立基盤形成支援 (代表：津田吉晃) (平成 29 年～平成 30 年) 1500 千円 (総額) 科学研究費補助金・基盤研究 (A) (代表：梶田忠；平成 29 年～令和 2 年)「マングローブ林保全のためのグローバル景観ゲノミクス」分担：津田吉晃。平成 29 年度；400 千円、平成 30 年度；400 千円、令和元年度；200 千円 公益財団法人山崎香辛料振興財団平成 30 年度研究助成 (代表：津田吉晃)「インド・西ガーツ山脈におけるコショウ野生種の遺伝的集団動態の推定～過去から将来への遺伝資源保全～」1000 千円 (令和元年 9 月まで) 2019 年度琉球大学熱帯生物圏研究センター共同研究事業 (代表：津田吉晃)「気候変動が海流により移動分散する生物の進化的潜在性に与える影響評価～カラアナゴ属を対象とした集団遺伝学的研究～」230 千円 2019 年度放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点(重点共同研究) (代表 津田吉晃)「帰還困難地域で人間活動が減少した環境下における溪流魚類の集団遺伝学的動態の評価」150 千円 2019 年度日本生命財団研究助成 (代表 津田吉晃)「ゲノム情報から読み解く亜高山帯樹木ダケカンバの気候変動適応評価」1300 千円 猪苗代湖・裏磐梯湖沼水環境保全対策推進協議会「きらめく水のふるさと磐梯」湖美来基金水環境保全活動支援事業 2019 年度研究助成 (代表 津田吉晃)「檜原湖および周辺水域の特定外来生物コクチバスの遺伝的集団動態の解明」250 千円 2020 年度放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点(重点共同研究) (代表 津田吉晃)「帰還困難区域に生息する溪流魚種の地域固有系統の集団動態の解明」150 千円

	2020 年度河川基金助成事業（研究者・研究機関部門：代表 津田吉晃）「令和元年台風 19 号が千曲川のkokochibasuの分布および遺伝構造に与えた影響評価」1000 千円 クリタ水・環境科学振興財団、国内研究助成 自然科学・技術（2）（2021～2022 年度：代表 津田吉晃）「清流に生育する水生植物バイカモ類の広域～地域スケールでの保全遺伝学的研究：保全単位提案および消失集団再生への応用」1,000 千円 令和 3(2021)年度 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））（2021～2026 年度：代表・梶田忠、分担・津田吉晃）「マングローブ生態系の全球的生物多様性観測の完成に向けた国際共同研究」（毎年 100 千円） 公益財団法人・住友財団・環境研究助成（2021～2023 年度：代表・津田吉晃）「生態・遺伝子・地質・地域特性情報に基づく長野県における野生動物管理の提案」3,700 千円（*本研究関連予算） 受託事業・ツキノワグマの遺伝子解析（株・環境アセスメントセンター）1500 千円（*本申請関連研究） 第 32 期プロ・ナトゥーラ・ファンズ助成・特定テーマ助成「高山植物の基礎調査および高山植生の保全に関する研究・活動」（2021～2023 年度：代表・津田吉晃）「亜高山性ミヤマ広葉樹の集団遺伝学的動態史の解明」2,000 千円 放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点/2022 年度放射能環境動態・影響評価ネットワーク共同研究拠点共同研究助成(重点共同研究)「阿武隈高地周辺の溪流魚種の地域固有系統の集団動態:機関困難区域の生物多様性保全」160 千円 令和 4 (2022)年度研究拠点形成事業（B.アジア・アフリカ学術基盤形成型）「山岳地域における遺伝的多様性データベース構築にむけた先端研究教育委拠点の形成」（コーディネーター：津田吉晃）6640 千円（R4 年度） 科研基盤 B「外来植物の自然地域への持込：運ぶ人と運ばれる種に着目した機構解明と抑止枠組構築」（代表・赤坂宗光、津田・分担）1200 千円（R4 年度） 科研基盤 B「ツキノワグマの駆除地域での管理ユニット策定と絶滅危機個体群での有害遺伝子の評価」（代表・大西尚樹、津田・分担）1000 千円（R4 年度）（*本研究関連予算） JSPS 外国人特別研究員奨励費「クロコショウ野生種と栽培系統の過去と将来：気候変動下における保全ゲノミクス」（R4～R5：230,0 千円） 令和 5 年度 JSPS/イタリア CNR 2 国間共同研究「気候変動下の森林保全に向けた森林樹木の標高に沿った環境適応および平行進化の解明」（1200 千円：R5 年度、1020 千円） 【不採択分の大型資金】 H30 年度、R5 年、R6 年度：環境総合推進費（代表）
--	---

主 な 研 究 業 績 (過 去 5 年 間) * 代 表 者 1 0 件 以 内、参 画 者 5 件 以 内	津田吉晃(代表) Peterson MI, Kitano S, Yamamoto S, Kando T, Tsuda Y (2024) Species-specific foraging behavior and diets of stream salmonids: An implication for negative impacts on native charr by nonnative trout in Japanese mountain streams. <i>Ecological Research</i> 39:169–181(本機能強化研究成果・筑波大学よりプレスリリース) Madeira AG, Tsuda Y, Nagano Y, Iwasaki T, Zucchi MI, Kajita T, Mori GM (2023) The role of oceanic currents in the dispersal and connectivity of the mangrove <i>Rhizophora mangle</i> on the Southwest Atlantic region. <i>Molecular Ecology Resources</i>. https://doi.org/10.1111/1755-0998.13807 Imai R, Tsuda Y, Ebihara A, Matsumoto S, Tezuka A, Nagano AJ, Ootsuki R, Watano Y (2021) Mating system evolution and genetic structure of diploid sexual populations of <i>Cyrtomium falcatum</i> in Japan. <i>Scientific reports</i> 11(1) 3124 – 3124. Yamamoto T, Tsuda Y, Takayama K, Nagashima R, Tateishi Y, Kajita T (2020) The presence of a cryptic barrier in the West Pacific Ocean suggests the effect of glacial climate changes on a widespread sea-dispersed plant, <i>Vigna marina</i> (Fabaceae). <i>Ecology and Evolution</i>, 9: 8429– 8440. Sato Y, Tsuda Y, Sakamoto H, Egas M, Gotoh T, Saito Y, Zhang YX, Lin JZ, Chao JT, Mochizuki A (2019) Phylogeography of lethal male fighting in a social spider mite. <i>Ecology and Evolution</i>, 9: 1590-1602. Ando H, Tsuda Y, Kaneko S, Kubo T (2018) Historical and recent impacts on genetic structure of island rabbit. <i>Journal of Wildlife Management</i>, 82:1658-1667. Tomizawa Y, Tsuda Y, Saleh MN, Wee AKS, Takayama K, Yamamoto T, Yllano OB, Salmo III SG, Sungkaew S, Adjie B, Ardli E, Suleiman M, Tung NX, Soe KK, Kandasamy K, Asakawa T, Watano Y, Baba S, Kajita T (2017) Genetic structure and population demographic history of a widespread mangrove plant <i>Xylocarpus granatum</i> J. Koenig across the Indo-West Pacific region. <i>Forests</i> 8, 480; doi:10.3390/f8120480. Tsuda Y, Semerikov V, Sebastiani F, Vendramin GG, Lascoux M (2017) Multispecies genetic structure and hybridization in the <i>Betula</i> genus across Eurasia. <i>Molecular Ecology</i>, 26: 589–605. Bodare S, Ravikanth G, Ismail SA, Patel MK, Spanu I, Vasudeva R, Shaanker RU, Vendramin GG, Lascoux M, Tsuda Y (2017) Fine- and local- scale genetic structure of <i>Dysoxylum malabaricum</i>, a late successional canopy tree species in disturbed forest patches in the Western Ghats, India. <i>Conservation Genetics</i>, 18: 1-15. Tsuda Y, Chen J, Stocks M, Källman T, Sønstebo, JH, Parducci L, Semerikov V, Sperisen C, Politov D, Ronkainen T, Väliaranta M, Vendramin GG, Tollefsrud MM, Lascoux M (2016) The extent and meaning of hybridization and introgression between Siberian spruce (<i>Picea obovata</i>) and Norway spruce (<i>P. abies</i>): cryptic refugia as stepping stones to the west?. <i>Molecular Ecology</i>, 25: 2773–2789. Bagnoli F, Tsuda Y, Fineschi S, Bruschi P, Magri D, Zhelev P, Paule L, Simeone MC, González-Martínez SC, Vendramin GG (2016) Combining molecular and fossil data to infer demographic history of <i>Quercus cerris</i>: insights on European eastern glacial refugia. <i>Journal of Biogeography</i>, 43: 679–690.
--	---

	山下亜紀郎 橋本 操・佐々木悠理・原田康多・山下 亜紀郎（2023）松本市における地域住民の獣害に対する意識と対策への関わり―四賀地区・奈川地区を事例に― 地域研究年報/45/pp.51-72(本課題関連成果) 橋本操・趙文琪・葉家歆・楊萌・山下亜紀郎（2021）「長野県上田市におけるニホンジカ（Cervus nippon）による獣害とその対策」『地域研究年報』43, 171-191. (本課題関連成果) 山下亜紀郎・駒木伸比古・兼子純・山元貴継・橋本暁子・李虎相・全志英（2020）「韓国梁山市における土地利用からみた新旧市街地の地域特性比較」『GIS―理論と応用』28, 71-77. 山下亜紀郎（2019）メッシュデータを用いた流域環境解析―土地利用と水需給に着目して―. 環境科学会誌 32: 36-45. 山下亜紀郎・岩井優祈・川添 航・佐藤壮太・鈴木修斗（2019）日本の一級水系109 流域の形状比と起伏量比. 人文地理学研究 39: 19-26. Yamashita A (2018) History of urban water use in Tokyo with focusing on surface and subsurface water as water sources (eds. Kikuchi T, Sugai T eds.) . Tokyo as a Global City: New Geographical Perspectives, Springer, 115-135. 黒江美紗子 堀田昌伸・須賀丈・北野聡・尾関雅章・大塚孝一・黒江美紗子・石田祐子・岸元良輔（2017）長野県における生態系被害防止外来種リスト. 長野県環境保全研究所 研究報告 13,31-40 Kuroiwa A, Kuroe M, Yahara T (2017) Effects of density, season, and food intake on sika deer nutrition on Yakushima Island, Japan. Ecological Research 32: 369-378 Nakahara T, Kuroe M, Hasegawa O, Hayashi Y, Mori S, Eguchi K (2015) Nest Site Characteristics of the Newly Established Eurasian Magpie Pica pica Population in Hokkaido, Japan. Ornithological Science 14: 99-109. 橋本操（岐阜大学教育学部・准教授） 橋本 操・佐々木悠理・原田康多・山下 亜紀郎（2023）松本市における地域住民の獣害に対する意識と対策への関わり―四賀地区・奈川地区を事例に― 地域研究年報/45/pp.51-72(本課題関連成果) 橋本操・趙文琪・葉家歆・楊萌・山下亜紀郎（2021）「長野県上田市におけるニホンジカ（Cervus nippon）による獣害とその対策」『地域研究年報』43, 171-191. 橋本操・石塚えり奈・小池則満（印刷中）海岸観光地における市街地形成過程と津波災害への脆弱性との関連分析：南知多町内海地区を事例に. 土木学会論文集 F6（安全問題）, （2018年10月3日受理） 橋本操・三橋伸夫（2017）都市近郊地域における新規就農者・親元就農者の就農課題―栃木県宇都宮市を事例に―. 農村計画学会学会誌 36 巻論文特集号：264-270.
備考	他参画者・協力者等 田中啓介・東京情報大学・准教授 小倉拓郎・兵庫教育大学・講師 瀧井暁子・信州大学・先鋭領域融合研究群山岳科学研究拠点・助教 泉山茂之・信州大学・先鋭領域融合研究群山岳科学研究拠点・特任教授 尾関雅章・長野県環境保全研究所・主任研究員 瀬川高弘・山梨大学・総合研究部・総合分析実験センター・講師 岩崎貴也・お茶の水女子大学・講師