

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5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：
e-mail：

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。		
	<input checked="" type="checkbox"/> 重点研究 <input type="checkbox"/> 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：北野聡	所属：長野県環境保全研究所 職名：主任研究員
山岳科学センターの機能強化への貢献	<p>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、PDの採択（R4年度実績）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。また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。</p>		



<p>研究・事業の目的</p>	<p>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・山の日の第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、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、外来種などを対象に、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、外来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、令和元年8月28日に活力ある地域社会の形成・発展のための連携協定を締結した上田市、さらには森林総合研究所や岐阜大学等との研究者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・外来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。</p>
<p>研究・事業の内容と計画</p>	<p>本年度は予算額的にも下記4件を主な研究テーマとする。これまでの継続研究内容は、関連して取得した住友財団助成金(津田)、JSPS/DC2(小井土凜々子)、JSPS/PD(Miles Peterson)などの予算を用いて行う。</p> <p>1. UAVを用いた野生動物モニタリング手法の構築</p> <p>これまでの重点課題研究からニホンジカ、ツキノワグマなど山岳域での野生動物管理の上で最重要な哺乳類を対象に、集団遺伝解析あるいは人文地理的な研究を行ってきた。特に遺伝データからは全国～地域スケールで歴史的な移動分散動態を評価してきた。昨年は現在進行形での哺乳類の移動あるいは移動分散パターンを評価すべく、ツキノワグマ用の首輪GPSを購入し、2023年6月に一頭に装着することができた。これらGPS追跡と平行し、本年度は、温度センターのあるUAV(ドローン)を用いた哺乳類などの分布状況の評価およびこれら得られたデータと微地形解析などを合わせ、より高精細に野生動物の移動パターンをモニタリングできるようにする。そのためにドローン関連機器を購入し、菅平周辺および長野県で調査を行う。本取組は、2023年度の環境総合推進費の再挑戦に向けても大きな意義がある。</p> <p>2. 地域住民と獣害対策の人文社会学的研究</p> <p>野生動物管理においては、行政、アカデミア、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。本研究ではこれまで同様に、昨年度成果(橋本ら2023)なども参考に、長野県内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。昨年度は上田市街の小学校近くに出現されたクマの事件直後の現場視察、聞き取り調査、死体の掘り起こしなどの対応を行った。今年もこのような調査を適宜行う。</p>

	<p>3. ブラウントラウトの集団ゲノミクス</p> <p>産業管理外来種であるブラウントラウトは、信州サーモンの片親になったという遺伝資源としての側面もある一方、山岳各地域の溪流・河川に分布を拡大し、自生の生物多様性への影響が危惧される外来種でもある。本研究助成などにより、これまで全国のブラウントラウトの集団遺伝学的構造を評価してきた。特に約 100 年前に上高地に導入されたブラウントラウトがその後どのように梓川、犀川、千曲川、信濃川へと分布拡大したのかについては詳細に評価できた。またゲノムワイドな解析からも全国的なパターンも見えてきた。本年度は、ブラウントラウト最終年として、2022 年 3 月以降、新たな定着地、分布地の情報を得て採取した個体を解析し、国際誌に投稿する。</p> <p>4. ヤマネ</p> <p>ヤマネは国の天然記念物であり、種の保存法指定種である。八ヶ岳演習林にはヤマネが生息し、これまで実習や一般公開でも演習林を代表する動物となっており、長年の研究の蓄積もある。R2 年以降、温度センサーカメラや撮影を容易にするポールなどを購入し、ヤマネのストレスを軽減した発見方法、観察方法の実習等への活用を行った。R4 年度もより効率的かつヤマネに負担の少ない方法で観察できる手法を考案し、ヤマメの生態解明および保全に活かす。</p>
期待される成果	<p>本課題は長野県の生態系管理に大きな影響を与える大型哺乳類から外来種、国の天然記念物まで様々な種に着目し、その集団動態を多角的に評価し、実際の管理に活用しようというユニークな試みである。また特に国内では地域スケールでの野生動物管理研究はなかなか国際誌などに掲載するに至っていないのが現実であり、生物多様性に富む日本の山岳の野生動物管理の実態を世界と共有できていない要因の 1 つになっている。しかし、本研究では各テーマについて最終的には国際誌への掲載を目指すことで、Nagano を日本の野生動物管理の 1 つの重点地域として世界にアピールし、最終的には海外研究チームとの国際研究展開なども視野に入れている。特に、JSPS 研究拠点事業・アジア・アフリカ学術基盤形成型との連携は今年度から着手する。これらは山岳科学センターの存在意義だけでなく研究業績に大きく貢献でき、またそれら結果をプレスリリースなどすることで、長野県に 2 ステーションをもつ山岳科学センターの地域社会へのアピールも期待できる。さらに本研究は論文掲載というアカデミアの域を超えて、野生動物の農林業被害の実態、ツキノワグマとの共存、シカ拡大の抑止、外来種管理など、実際の長野県の生態系管理に重要な情報を提供できる地域貢献研究ともなる。また本課題で長野県での野生動物、外来種の総合的集団動態評価の基盤が構築できれば、山岳生態系の理解、管理、活用に関する大きな研究基盤を構築できる。このようなことから本課題には大きな成果が期待できる。すでに R1 から着手した本重点課題研究の継続により研究基盤形成、ネットワーク構築はかなりできてきている。これらをより充実させ、また成果を公表し、それら結果が現場で活用されていくことで MSC が山岳地域の環境シンクタンクに成り得るという成果も期待できる。</p>
関連課題での大型研究費申請の可能性の有無	<p>有（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。</p> <p>環境総合推進費：</p> <p>2022 年度は“分布最前線でシカ越冬地はどこにあるのか：北アルプス山岳域に侵入するシカ集団の管理に向けた分野融合型評価手法の開発”で申請し、1 次審査通過後、2 次審査で不採択。目下、研究内容を関係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。</p>

<p>研究経費の内訳</p>	<p>ドローン関連機器 DJI D-RTK 2 High Precision GNSS MobileStation : 290,000 円 3D 画像編集ソフト Agisoft Metashape: 100,000 円</p> <p>調査旅費 岐阜～長野 1 名 1 泊・レンタカー : 50,000 円 長野県内 : 日帰り調査・5 回 : 30,000 円</p> <p>調査用具(カメラ・電池・バッテリーなど) 30,000 円</p> <p>総額 500,000 円</p>
<p>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)。</p>	<p>【採択分】 環境研究総合推進費(代表 : 井鷲裕司 ; 平成 28 年～平成 30 年)「遺伝情報解読ブレークスルーを活用した「種の保存法」指定種の最適保全管理」。サブリーダー : 津田吉晃(絶滅危惧種を構成する残存集団のデモグラフィック解析)。受託研究費 : 平成 28 年度 ; 3646 千円、平成 29 年度 ; 3646 千円、平成 30 年度 ; 3463 千円)</p> <p>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)</p> <p>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</p> <p>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)</p> <p>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</p> <p>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)</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>

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 号が千曲川のコクチバス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」50 千円(2021 年度)

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・ファンド助成・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)

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)

【不採択分の大型資金】

H30 年度、R5 年度環境総合推進費(代表)

*R5 年度は野生動物をテーマに、1 次審査は通過し、2 次審査面接で不採択

<p>主な研究業績 (過去5年間) *代表者10件以内、参画者5件以内</p>	<p>津田吉晃(代表)</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Tsuda Y, Chen J, Stocks M, Källman T, Sønstebo, JH, Parducci L, Semerikov V, Sperisen C, Politov D, Ronkainen T, Välianta 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.</p> <p>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.</p> <p>山下亜紀郎</p> <p>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—</p>

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.

北野聡

Peterson IM, **Kitano S**, Ida H. Spawning season and nesting habitat of invasive smallmouth bass *Micropterus dolomieu* in the Chikuma River, Japan. Ichthyological Research 32: 1-6.

Peterson M, **Kitano S** (2019) Stream drift feeding and microhabitat competition of invasive smallmouth bass *Micropterus dolomieu*, native Japanese dace *Tribolodon hakonensis* and pale chub *Opsariichthys platypus* in the Nogu River, Japan. Environmental Biology of Fishes 102: 69-79.

北野聡・久保田伸三(2017) 諏訪地方・砥川水系におけるヤマトイワナの生息状況ならびに個体群構造. 長野県環境保全研究所研究報告 13: 55-59.

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 小倉拓郎・兵庫教育大学・講師 中尾勝洋・森林総合研究所関西支所・主任研究員 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・信州大学・先鋭領域融合研究群山岳科学研究拠点・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 ら
----	--