

人間行動に立脚した自然環境の保全と持続的な利用の両立に資する研究

久保 雄広（国立研究開発法人国立環境研究所 生物多様性領域）

kubo.takahiro@nies.go.jp

農林水産業は生物多様性の保全の場を提供しているにもかかわらず、その役割は時として見過ごされてきた。その主たる理由は生物多様性から得られる社会的な便益が十分に認知されず、市場に反映されていないことによるものである。このことは農林水産業の発展と生物多様性保全の両立を阻害している可能性がある。

以下で紹介する一連の研究は、経済学、行動科学、マーケティング科学を応用し、農地や森林、沿岸等の自然生態系等を対象に生物多様性の保全価値を可視化することで一次産業等と生物多様性保全のシナジー・トレードオフを明らかにしたものである。また、一連の研究ではビッグデータや社会実験等、人々の行動を直接分析することで、実際に人々の行動を促進する仕組みの確立に貢献してきた。以下に代表的な研究テーマを2つ紹介する。

生物多様性保全に関する社会的便益・価格プレミアムを可視化

生物多様性保全や健全な生態系の維持管理に関わる便益はその多くが市場に顕示されない。我々は環境評価手法を応用し、農地から森林、沿岸に至るまで様々な生態系から得られる便益を定量的に明らかにしてきた（e.g., Kubo & Shoji 2014, Kubo et al. 2016, Kubo et al. 2019, Kubo et al. 2020, Mameno & Kubo 2023）。

例えば Kubo et al. 2019 では奄美大島における絶滅危惧種アマミノクロウサギの観察ツアーを事例に、環境評価手法とリスク分野で発展してきた期待効用理論を統合することで、「ウサギが観察できないリスク（ウサギに会える確率）」がどの程度、観光客のツアー参加に影響するのかを明らかにした。また、人々がツアーに参加するか否かはウサギに会える確率に応じた、ツアーの「料金」と「ウサギに会えなかった時の返金率」によって決定されることを示した。この結果は、例えば、ウサギに会える確率が10%から90%に増加した場合には、ガイド事業者が得られる期待収入は20倍に増加することを示している（図1）。

このことは、ガイド事業者は適切なツアー代金と返金率を選定することで、保全の成功をガイド収入に直接繋がられることを示唆しており、ガイド事業者が保全活動に参加する意義（インセンティブ）を定量化するものである。

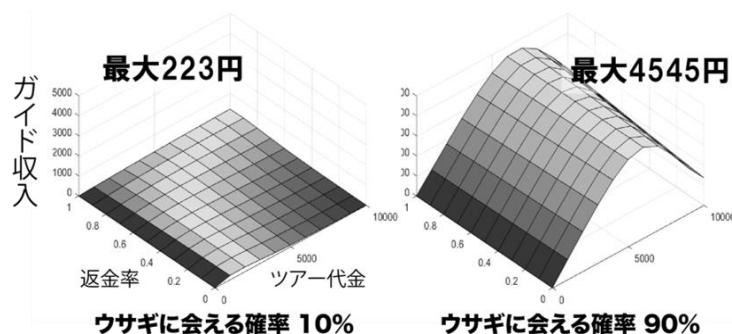


図1 ウサギに会える確率に応じたガイド事業者の収入
(最適な返金率とツアー代金を選んだ場合、ウサギに会える確率が増加すれば、ガイド収入は20倍になる(223円(10%) vs 4545円(90%))

また近年我々は携帯電話から得られる位置情報ビッグデータを環境評価手法に統合する新たな手法開発にも取り組んでいる。これにより我々は環境評価手法で長年懸念されていたアンケート調査により生じるバイアスの緩和を実現し、客観的な基準に沿って、より高い空間/時間解像度で生態系サービス（環境から得られる便益）を金銭的に評価することを実現した（e.g., Kubo et al. 2020, Mameno et al. 2024）。

例えば、Kubo et al.(2020)では全国の砂浜におけるレクリエーション価値を評価し、気候変動による海面上昇の影響を踏まえた砂浜のレクリエーション価値の変化を予測した。本アプローチにより全国 202 地点の砂浜の価値を同時に推定することが可能になったほか、気候変動に伴う海面上昇で失われる砂浜レクリエーションの価値は、海面上昇によって失われる物理的な砂浜面積よりも、減少率が大きくなることが示唆された。このことは自然環境の予測のみに基づいた気候変動の影響評価では、社会における影響を過小評価している可能性を示している。また、レクリエーション価値の高い南日本の砂浜が将来の価値を失う傾向にある一方、北日本の砂浜は将来も価値を保つ傾向にあることも示された。砂浜の価値は現在と将来で変化する可能性があり、砂浜保全の優先順位を検討する際に、将来の価値も考慮することが必要であろう。

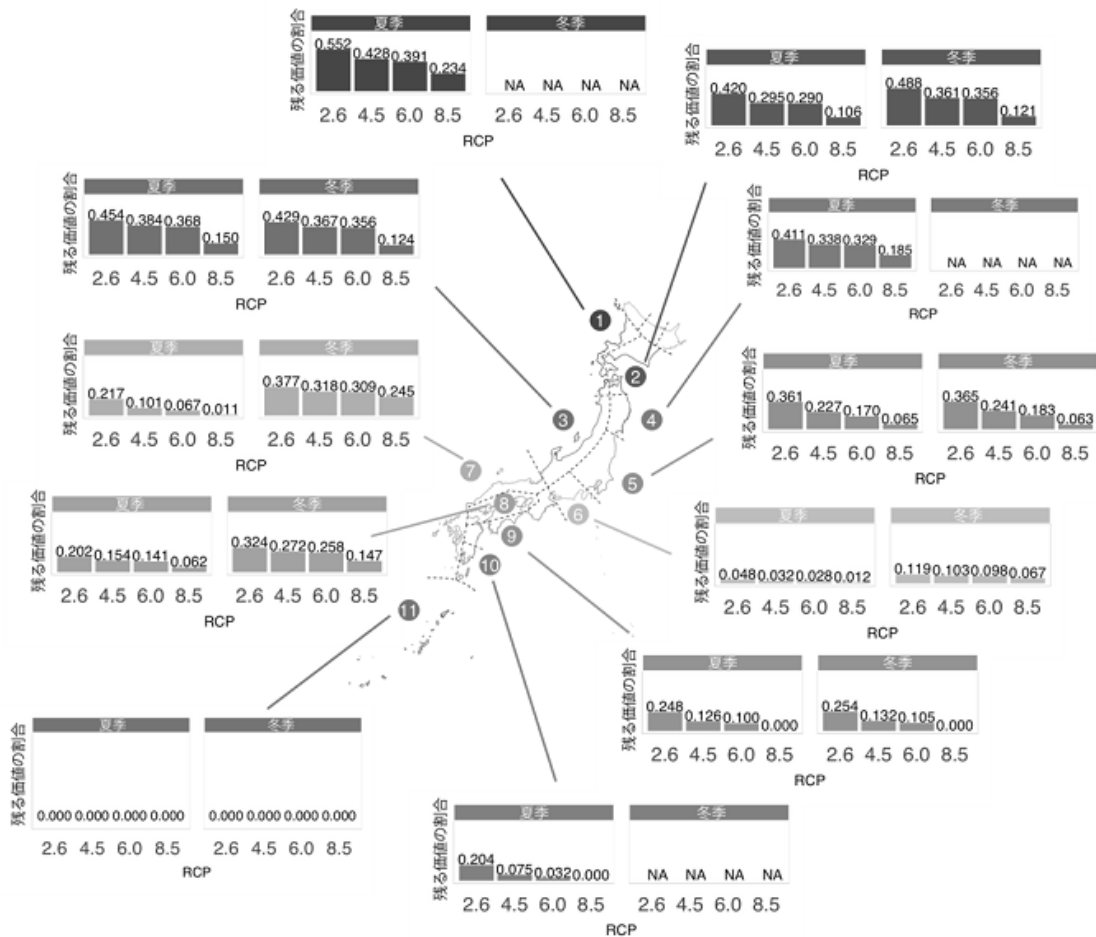


図 2. 気候変動下でも残るレクリエーション価値の割合

生態系の管理予算を効果的に収集する仕組みを解明

昨今の急速な生態系の劣化は一刻も早い管理予算の充実を必要としている。一次産業従事者の減少・高齢化に直面する昨今、同従事者に依拠する生態系管理から脱却し、生物多様性保全の便益を享受している市民にも保全費用を負担してもらう仕組みの構築が求められている。

我々はクラウドファンディングや社会実験を通じて実際の人々の支払い行動データを収集し、呼びかけ方法や募金プラットフォームを変えることで、どのようにすれば効果的に寄付を獲得できるのか、明らかにしてきた (Kubo et al. 2018, Kubo et al. 2021, Kubo et al. 2023)。

例えば Kubo et al. (2023)では、日本ナショナル・トラスト協会等と連携し、絶滅危惧種アマミノクロウサギが生息する奄美大島の森を購入するための寄付キャンペーン「アマミノクロウサギトラスト 2020」を実施し、呼びかけ方法や募金プラットフォームを変えることで、どのようにすれば効果的に寄付を獲得できるのか検討を行った。分析の結果、寄付を呼びかける際、現在集まっている金額を提示する Seed money の情報提供は比較群 (Simple) よりも寄付者数が増加した一方、「絶滅危惧種」に焦点を当てた呼びかけ (Ecological) では減少することが示された。

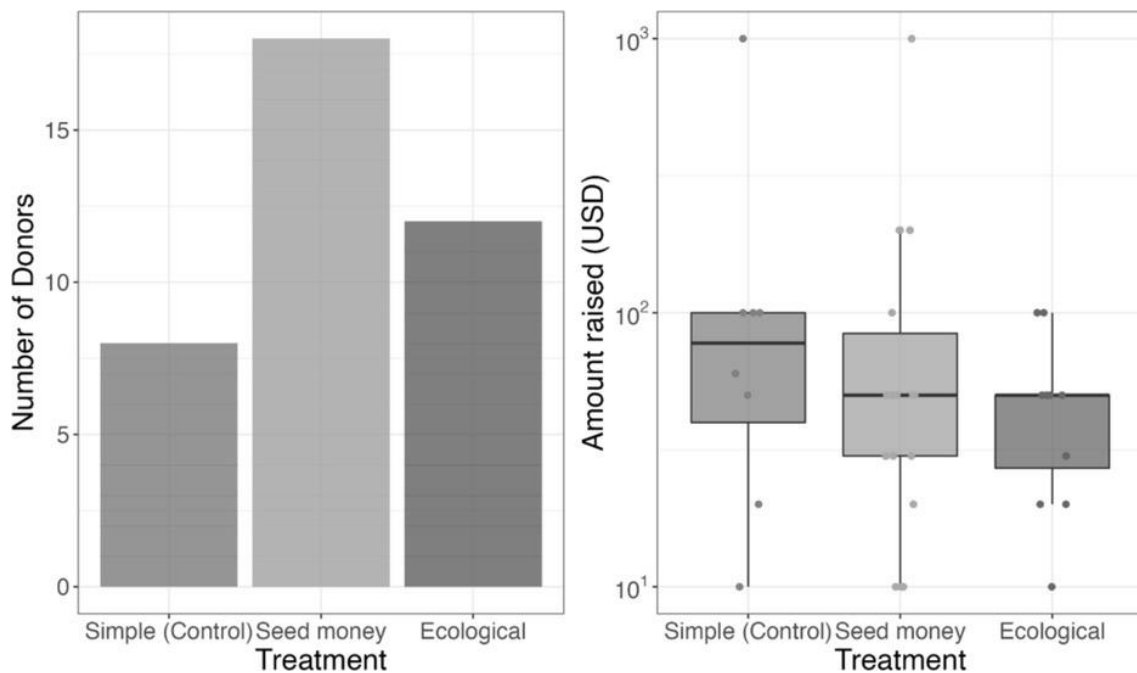


図 3. 郵送実験による結果：左の棒グラフは寄付者数を示し、右の箱ひげ図は集まった寄付金の範囲を示しており、各点は観測値を表している。

また、従来の郵送呼びかけにおいては寄付額が費用を上回ったのに対し、オンライン広告では費用が寄付額を上回っていた。本研究の貢献は多様な主体が協働することで実際に保全資金の獲得に資する人々の行動変容に関する科学的知見を獲得したことである。生物多様性の保全に向けた資金不足が課題となる中、今後も多様な主体が有機的に連携することで効果的に保全活動を推進することが期待される。

おわりに

これまで生物多様性の保全や生態系の維持管理は生物学や生態学等の知見に支えられてきた。しかし、生物多様性の損失や生態系の劣化は依然として深刻な問題である。効果的に生物多様性を保全するためには、自然科学の知見に加え、人々の認識や行動を解明し、その科学的証拠をもって、生物多様性を保全する方向へと人々の認識・行動を変容させる必要がある。今後も経済学、行動科学、マーケティング科学等、社会科学の知見を発展させながら、生物多様性保全に資する学際的研究に取り組み、自然環境の保全と持続的な利用の両立に貢献したいと考えている。

謝辞

本研究を遂行するにあたり多大なご指導ご鞭撻を頂戴しました。特に京都大学・栗山浩一教授、北海道大学・庄子康教授、甲南大学・柘植隆宏教授、University of Alberta・Wiktor Adamowicz 教授に厚くお礼申し上げます。また、多くのご支援を頂戴した共同研究者の皆様、国立環境研究所生物多様性保全計画研究室の皆様に感謝申し上げます。

引用文献

1. **Kubo, T., & Shoji, Y.** (2014). Spatial tradeoffs between residents' preferences for brown bear conservation and the mitigation of human–bear conflicts. *Biological Conservation*, 176, 126-132.
2. **Kubo, T., & Shoji, Y.** (2016). Demand for bear viewing hikes: Implications for balancing visitor satisfaction with safety in protected areas. *Journal of outdoor recreation and tourism*, 16, 44-49.
3. **Kubo, T., Shoji, Y., Tsuge, T., & Kuriyama, K.** (2018). Voluntary contributions to hiking trail maintenance: Evidence from a field experiment in a national park, Japan. *Ecological Economics*, 144, 124-128.
4. **Kubo, T., Mieno, T., & Kuriyama, K.** (2019). Wildlife viewing: The impact of money-back guarantees. *Tourism Management*, 70, 49-55.
5. **Kubo, T., Uryu, S., Yamano, H., Tsuge, T., Yamakita, T., & Shirayama, Y.** (2020). Mobile phone network data reveal nationwide economic value of coastal tourism under climate change. *Tourism Management*, 77, 104010.
6. **Kubo, T., Veríssimo, D., Uryu, S., Mieno, T., & MacMillan, D.** (2021). What determines the success and failure of environmental crowdfunding?. *Ambio*, 50, 1659-1669.
7. Mameno, K., & **Kubo, T.** (2023). Mainstreaming eating agrobiodiversity: Appealing with heron labels and boosting with loach labels. *Food Quality and Preference*, 109, 104919.
8. **Kubo, T., Yokoo, H. F., & Veríssimo, D.** (2023). Conservation fundraising: Evidence from social media and traditional mail field experiments. *Conservation Letters*, 16(1), e12931.
9. Mameno, K., Arnberger, A., Shoji, Y., & **Kubo, T.** (2024). Recreational agroecosystem service value evidenced by mobile phone data: implications for incentive enhancement in terraced paddy land. *Environmental Conservation*, 1-8. (*Corresponding author)