



2026 年 7 月 10 日

報道関係者各位

早稲田大学

MS&AD インターリスク総研株式会社

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所

土地利用の変化が生物多様性に与える影響を世界規模で高精度に把握

～ネイチャーフットプリントによるバリューチェーンや投融資先の自然リスク評価を高度化～

【ポイント】

- 本研究では、将来の土地利用変化による生物多様性への影響を、ライフサイクルアセスメント（LCA）で活用可能な「被害係数」として、全世界 0.25°四方という高解像度で算定しました。
- 土地改変の面積と組み合わせることで、従来の国ごとの一律評価ではなく、どの地域でどの程度生物種の絶滅リスクが増加するかを定量的に評価することが可能となりました。
- 本手法により、企業の事業活動やバリューチェーン、金融機関の投融資先における自然関連リスクを場所ごとに把握できるようになり、ネイチャー・ポジティブ実現に向けた経営や投資判断の高度化への貢献が期待されます。

早稲田大学ⁱ理工学術院創造理工学部の伊坪 徳宏（いっぽ のりひろ）教授、早稲田大学持続的環境エネルギー社会共創研究機構の劉 潤桢（りゅう じゅんや）研究助手、国立研究開発法人森林研究・整備機構ⁱⁱ森林総合研究所の大橋 春香（おおはし はるか）主任研究員、平田 晶子（ひらた あきこ）主任研究員、松井 哲哉（まつい てつや）チーム長（筑波大学生命環境系 連携大学院 教授 併任）、MS&AD インターリスク総研株式会社ⁱⁱⁱの寺崎 康介（てらさき こうすけ）フェローらの研究チームは、農研機構^{iv}の協力の下、土地利用の変化が生物多様性に与える影響を、ライフサイクルアセスメント（LCA）^{※1}の考え方にに基づき、場所ごとに定量的に評価する新たな手法を開発しました。

本研究成果は、企業の事業活動やバリューチェーン、金融機関の投融資先の事業が自然に与える影響を定量的に評価する手法「ネイチャーフットプリント^{※2}」の高度化に資するもので、このネイチャーフットプリント指標における土地の改変による生物多様性インパクトの算定に活用されはじめています。

本研究は 2023 年より着手され、その成果をまとめた論文が 2026 年 6 月 24 日に環境科学分野のトップジャーナルである「Environmental Science & Technology」（上位 5%、Impact Factor 12.4、Cite Score 18.1）に掲載されました。

1. 背景

近年、気候変動に加え、生物多様性の損失や、それに伴う生態系サービスの劣化が世界的な社会課題となっています。2030 年までに自然の損失を止め、回復軌道に乗せる世界目標「ネイチャー・ポジティブ」の実現に向け、企業による自然への影響の把握・低減に向けた取り組みが進められており、その一環として、自然関連財務情報開示タスクフォース（TNFD）に沿った情報開示も広がっています。こうした情報開示は、企業が自然への影響やリスクを把握し、適切な対策につなげることで、ネイチャー・ポジティブの実現にも貢献することが期待されています。

TNFD においては、企業は自社のみならずバリューチェーンも含め、事業活動に関係する自然への依存や影響、事業

リスクと機会を評価し、経営戦略に反映し、開示することが求められています。それに際して、生物多様性や生態系サービスは場所ごとの違いが大きいため、事業活動や製品の原材料を生産するなど、土地を利用している場所の特性を考慮した“ロケーションベースの評価”が重要となります。

金融ポートフォリオや事業会社のバリューチェーンの評価にあたっては、ライフサイクルアセスメント（LCA）の活用が推奨される一方で、既存手法では環境への影響を計測するための被害係数が主に国ごとに設定されており、ロケーションベースの評価が困難といった課題がありました。

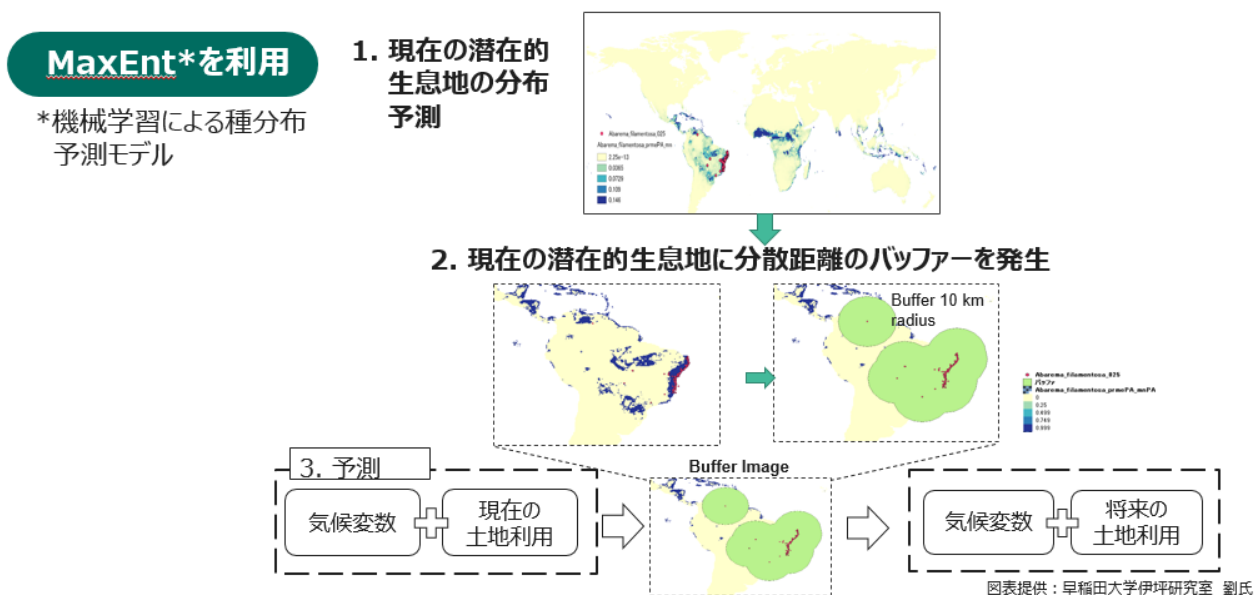
2. 研究成果の概要

こうした課題を克服するため、本研究では、内閣府による「研究開発と Society 5.0 との橋渡しプログラム（BRIDGE）」の支援を受け、これまで開発してきた LCA の影響評価手法「被害算定型影響評価手法（LIME）3」をさらに発展させ、新たなネイチャーフットプリント影響評価手法を開発しました。

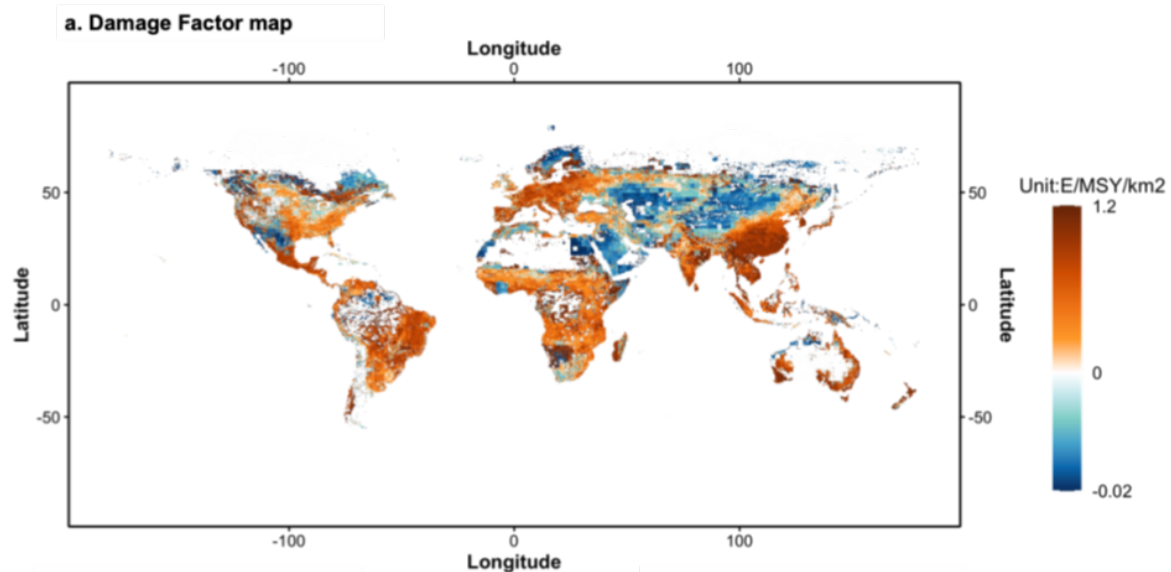
本研究では、将来の土地利用変化によって生じる生物多様性へのインパクトを、LCA 評価に活用可能な「被害係数」として、全世界 0.25°解像度（赤道付近で約 28km 四方）という高解析度で算定しました。場所ごとの土地改変面積にこの被害係数をかけあわせることにより、土地利用変化によって絶滅リスクがどの程度高まるかを、一律ではなく場所ごとの違いを反映して評価する基盤が整いました。

被害係数の算定にあたっては、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所が開発した潜在的生息地予測モデルを用い、哺乳類、爬虫類、鳥類、両生類および植物の出現記録データならびに気候・土地利用データに基づき、全球規模で現在および将来の潜在的な生息地を推定しました。（図 1）解析では環境条件や種ごとの移動距離も考慮し、スーパーコンピュータでシミュレーションを実施しています。評価対象の 6,569 種を対象に、種ごとの絶滅率の分布図を作成し、その結果に基づき、生物分類群別の空間絶滅率を算出しました。さらに、全球の種の分類構成と等しくなるように補正をおこない、全球レベルで生物種の絶滅率「E/MSY: Extinction per million species year（絶滅速度）」の空間分布を算出しました。

最終的に、各グリッドの絶滅率を土地利用変化面積で割ることで、土地利用が 1km² 改変した際の絶滅率増分、すなわち土地改変による生物多様性損失の被害係数を算定しました。（図 2）



【図 1】国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所が開発した MaxEnt モデルを利用した潜在的な生息地の予測



【図2】評価対象の6,569種を対象とした、土地利用変化による生物多様性被害係数の空間分布図

3. 今後の展開

今回の成果により、土地利用変化による生物多様性への影響を場所ごとに定量的に評価できるようになりました。これにより、企業や金融機関は次のような場面で本手法を活用できるようになります。

- (1) 企業の事業活動やバリューチェーンを通じた自然へのインパクト評価
- (2) 金融機関の投融資・保険引受ポートフォリオ分析
- (3) TNFD など自然関連情報開示への対応
(原材料生産地域を含めた優先地域をより定量的に評価・特定)
- (4) 自然の観点を含めた移行計画の検討

特に金融分野では、自然関連リスクの把握において、業種平均だけでなくロケーションベースでの分析の重要性が高まっています。今後、実際の金融ポートフォリオを用いた分析も進め、事例を増やすことで社会実装を促進していきます。また合わせて、ネイチャーフットプリントの機能拡張や精度向上に寄与する研究も進めて、企業や金融機関が自然への負の影響や関連リスクをより的確に把握できるようにすることで、影響の大きい領域での回避・低減策や資金配分の見直しを後押しし、ネイチャー・ポジティブに資する経営・投融資判断を支える評価基盤づくりに貢献していきます。

4. 用語解説

※1 ライフサイクルアセスメント (LCA) :

製品の製造から廃棄までの環境への影響を分析評価する手法。

※2 ネイチャーフットプリント :

<https://bridge-naturefootprint.jp/>

企業や組織の活動が、自然や生物多様性に与える影響を定量的に把握する考え方。温室効果ガス排出量を可視化する「カーボンフットプリント」に対し、ネイチャーフットプリントは生物多様性ならびに生態系サービスへの影響を可視化する指標であります。



内閣府 BRIDGE の支援により開発されたネイチャーフットプリントは、土地利用だけでなく、気候変動、水消費、汚染、資源利用なども含めて、自然への影響を生物種の絶滅リスク指標*などを用いて統合的に評価する手法であります。

* 生物種の絶滅率指標には、「E/MSY（絶滅速度）」を採用しています。これは 100 万種あたり 1 年あたりの絶滅種数を示す指標で、地球の限界を評価するプラネタリーバウンダリなどの枠組みでも用いられています。

5. 論文情報

- 掲載誌： Environmental Science & Technology, 06 2026
- 論文名： Location-Based Damage Factors to Assess the Impact of Future Land-Use Changes on the Biodiversity Extinction Rate
- 著者名（所属）：
 - 劉 潤桺 Runya Liu（早稲田大学持続的環境エネルギー社会共創研究機構 研究助手）
 - 大橋 春香 Haruka Ohashi（国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 主任研究員）
 - 平田 晶子 Akiko Hirata（国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 主任研究員）
 - 湯 龍龍 Longlong Tang（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 主任研究員）
 - 松井 哲哉 Tetsuya Matsui（国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 チーム長（筑波大学生命環境系 連携大学院 教授 併任）
 - 寺崎 康介 Kousuke Terasaki（MS&AD インターリスク総研株式会社 フェロー）
 - 伊坪 徳宏 Norihiro Itsubo（早稲田大学理工学術院創造理工学部 教授）
- 掲載日：2026 年 6 月 24 日
- DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.est.6c02140>

6. 研究助成

研究費名： 研究開発と Society 5.0 との橋渡しプログラム

課題番号： JPJ013028

研究課題名： 金融/投資機関による自然関連情報開示促進と国際標準化を前提としたネイチャーフットプリントの開発と実証事業

研究代表者名（所属機関名）：伊坪 徳宏（早稲田大学）

（本研究（の一部）は、内閣府が実施する、研究開発と Society5.0 との橋渡しプログラム（BRIDGE）の対象施策として環境省が担当する「金融/投資機関による自然関連情報開示促進と国際標準化を前提としたネイチャーフットプリントの開発と実証事業」（JPJ013028）により実施した。）

【研究内容に関するお問い合わせ先】

早稲田大学持続的環境エネルギー社会共創研究機構 劉 潤桺（りゅう じゅんや）



WASEDA University
早稲田大学

MS&AD

MS&ADインターリスク総研



国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所
Forestry and Forest Products Research Institute

【本報道に関するお問い合わせ先】

早稲田大学 広報室

E-mail : koho@list.waseda.jp

MS&AD インターリスク総研株式会社 リスクマネジメント第五部サステナビリティ第一グループ戦略チーム 今井・坪井

E-mail: asako.imai@ms-ad-hd.com 、 e.tsuboi@ms-ad-hd.com

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所企画部広報普及科広報係

E-mail: kouho@ffpri.go.jp

ⁱ 学校法人早稲田大学（理事長：田中 愛治）

ⁱⁱ 国立研究開発法人森林研究・整備機構（理事長：丹下 健）

ⁱⁱⁱ MS&AD インターリスク総研株式会社（代表取締役社長：宮岡 拓洋）

^{iv} 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構