

社会技術研究開発事業 研究開発実施終了報告書

SDGs の達成に向けた共創的研究開発プログラム

シナリオ創出フェーズ

「科学と実践が駆動する「地域ガバナンス」に基づく、未来志向
型の森林生態系の適応的管理に関するシナリオ開発」

研究開発期間 令和 3 年 10 月～令和 5 年 9 月

研究代表者氏名

森章（東京大学 先端科学技術研究センター 教授）

協働実施者氏名

中西将尚（知床財団保護管理部 参事）

I. 本研究開発実施終了報告書サマリー	3
II. 本編	4
1. 研究開発プロジェクトの目標	4
1-1. 研究開発プロジェクト全体の目標	4
1-2. プロジェクトの位置づけ	5
2. 研究開発の実施内容	6
2-1. 実施項目およびその全体像	6
2-2. 実施内容.....	8
3. 研究開発成果	13
3-1. 目標の達成状況.....	13
3-2. 研究開発成果	13
4. 研究開発の実施体制	13
4-1. 研究開発実施体制	13
4-2. 研究開発実施者.....	15
4-3. 研究開発の協力者	17
5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	17
5-1. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	17
5-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	18
5-3. 論文発表.....	21
5-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	21
5-5. 新聞報道・投稿, 受賞など	22
5-6. 特許出願.....	23
6. その他（任意）	23

I. 本研究開発実施終了報告書サマリー

北海道知床半島は、生物多様性の高さゆえにユネスコ世界自然遺産に登録されている。しかし、当地では、土地改変やエゾシカの過剰な植食害などの多くの課題がある。当プロジェクトでは、「しれとこ 100 平方メートル運動の森・トラスト」の森林生態系を対象に、科学に根差した自然再生事業の持続可能な運営検討を行う。森林生態系からの数多の恩恵を享受するためには、多様性に富んだ自然の摂理の働く天然林の復元が必須である。本プロジェクトでは、世界に先んじて知床で実施している森林生態系の再生の取り組みをさらに長期的に持続可能な事業へと昇華させるとともに、他地域展開可能な自然再生シナリオの策定を目指す。

具体的には、モニタリングデータの統合と森林再生施業の評価、森林景観モデル (iLand) による将来予測、解決策の定着と他地域への展開の 3 項目を実施した。モニタリングデータの統合と森林再生施業の評価では、既存のモニタリングデータの解析を行い、2021 年・2022 年の 11 月に開催された森林再生専門委員会議において他班と共有した。また、リモートセンシングによる森林計測データを活用し、広範囲でのモニタリングを実施した。その結果、今後の施業およびモニタリングの方針を決める議論を実施することができ、当該地域での自然再生を支える科学的エビデンスとしての学術論文の出版だけでなく、それらのデータ取得を支える新たな関係者との協働を開始することができた。

森林景観モデルによる将来予測では、知床の森林生態系に応用可能な iLand モデルを用いて、修復シナリオごとの 100 年間の回復過程をシミュレーションした。その後、モデル高度化を見据えた樹木生理学的研究、アンケート調査による社会学・経済学的研究などを実施した。その結果、学術論文の出版だけでなく、当該事業にかかわる様々なステークホルダーによる議論の素地となる知見を提供することができた。

解決策の定着と他地域への展開では、知床で構築した持続可能な森林再生システムの他地域展開に向けて、異なる地域間での連携、地域のみならず世代を超えた連携の強化のために多様なステークホルダーと議論を実施した。また、他地域展開可能なシステム作りに向けて、地域の自然再生への企業の積極的な参画を促進する体制 (ESG 投資や企業版のふるさと納税) について模索した。その結果、技術、人材、資金が意味のある形で、地域間で共有される仕組みづくり、「アライアンス」の形成が必要であるとの着想を得た。引き続き、各技術シーズの高度化を図り、自然資本への社会経済におけるニーズに応じつつ、「しれとこ 100 平方メートル運動の森・トラスト」へのさらなる支援拡充を目指す。

このように、当該地域での自然再生を支える科学的エビデンスとしての学術論文の出版だけでなく、自然再生を支援する様々な団体・個人とのつながりを得ることができた。さらには、その姿を見た他地域の自然再生活動の担い手との議論を始めることもできた。以上から、シナリオフェーズにおける地域での活動の加速と他地域展開に向けた準備を行うことができたため、当初以上の目標達成ができたと考ええる。

II. 本編

1. 研究開発プロジェクトの目標

1-1. 研究開発プロジェクト全体の目標

現在、温室効果ガスであるCO₂を大気中から森林へと隔離するため、世界中で植林が盛んに推奨されている（Seddon et al. 2021, Global Change Biology）。しかしながら、多くの国や企業の目標は、商業性を念頭に置いた単一種（成長の早い商用種）の植栽造成で、とりあえず「木を植える」ことだけに注視されている。この現状に対して、自然環境と社会経済の側面から多くの懸念がある（Holl & Brancalion 2020, Science など）。とくに、単純な植林地の炭素隔離能力は限定的であり（Lewis et al. 2019, Nature）、SDGsのゴール13（気候変動に具体的な対策を）およびゴール15（陸の豊かさを守ろう）の具現化には効果が限定的である（Mori 2020, Ecology Letters）。まさに現在、世界中で、知床で40年以上前に行われた人工林造成が行われているのである。

当研究開発プロジェクトの対象地であるしれとこ100平方メートル運動地では、過去40年間にわたり様々な森林再生の試みがなされてきた。たとえば、1種ではなく複数種の樹木植栽が行われた場所、自然と樹木更新が進み二次林化できた場所、同様な施業がされたはずだが成林の様相が異なる場所など、多様な場が創出されつつもある。当地で試行錯誤をしている項目のうち、たとえば過密単純な人工植栽林を天然林へと誘導する技術は、世界中で新規造成されている植栽地が、将来直面するだろう課題解決のための重要な実証データになる。世界に先んじて有効な解決策を実証することを目指して、他地域展開も可能な自然再生のシナリオ創出を行う。具体的には、植林やギャップ造成等の森林施業に係る費用に対して、生物多様性を優先的に回復させるシナリオ、あるいは炭素隔離との折衷案シナリオなど、人的及び資金的費用を鑑みた複数の森林再生シナリオを、費用支払額意識調査や森林再生シミュレーションモデル等を併用して検証する。他地域展開できる候補先の選出も同時に行い、協働（森林施業技術の提供、トラスト事業化実現の情報提供など）を開始する。

以上の成果現状を精査しつつ、森林再生専門委員会議での議論を受けて、試行を継続する（知床財団・東京大学を中心とした成果実証班が主担当）。蓄積されてきた情報は、森林の更新動態を予測するシミュレーションに活用する。異なる森林再生シナリオにより、生物多様性や炭素隔離に対してどのような異なる帰結が生じるのかを、上記モデルで定量予測する（東京農工大学・東京大学を中心とした将来モデリング班が主担当）。それに加えて、異なる森林再生シナリオによる便益評価を行う。以上から、費用対効果の高い森林再生手法の組み合わせを特定する。さらに、自然資本としての知床の森林生態系の価値評価にも拡大する。資本価値については、多様な参画者で議論を醸成し定量化を試みる。とくに、生物多様性オフセットや炭素オフセットなどの対象地としての可能性検討などを含み、今後の自然再生事業の資金調達等の議論の素地とする（社会連携班を中心にプロジェクト全体で実施）。

実施協働組織である知床財団では、高等教育機関からの実習、森林再生に関係する行政や教育機関、市民団体および企業からの視察の受け入れ、情報提供を行う。当研究開発プロジェクトの受益者である「しれとこ100平方メートル運動の森・トラスト」の支援者個人や企業を中心に、現地森林作業を行うワークキャンプの実施、プロジェクトへの理解を深めるワークショップの開催など、さらなる広報活動を展開する（社会連携班を中心に実施）。

森林は非常に長い時間をかけて成立する。ゆえに、自然たる森林再生の評価や将来展望には、長期的視点が肝要であり、未来の科学者、実務者にも引き継いでいかなければならない。当研究開発プロジェクトでは、これまでの当地での「科学実証と現場実践」の場に、将来の研究者、実務者となる世代の実質的かつ主体的な参画をさらに加速させる。当研究開発プロジェクトでは、20年後、100年後においても、将来の研究者と実務者が、森林再生の成果を検証できるようプラットフォーム、景観レベルの大規模野外実験を実装するためのシナリオ創出を念頭に置

く。以上を踏まえて、当研究開発プロジェクトによる受益者は、「しれとこ 100 平方メートル運動の森・トラスト」の各事業の実働を担う知床財団や政策に携わる地元・斜里町から、地域住民、トラストの全国の支援者、知床での「自然たる森林」の再生プロセスの試行錯誤から、成功だけではなく失敗を含めて知見と技術を得ることができる他地域、次世代の人々までを想定している。参加者間で協働することで地域ガバナンスの強化を行い、「科学実証と現場実践」を加速させ、他地域展開できる自然再生シナリオの創出を行う。

1-2. プロジェクトの位置づけ

本プロジェクト対象地は、北海道・知床国立公園である。国連・教育科学文化機関（UNESCO）の指定する世界自然遺産にも登録されており、将来世代に残すべき自然、資源、資本である。しかしながら、当対象地でも、過去の入植者による土地改変地がある。この場所では、乱開発から開拓跡地を保全するために、斜里町主導のもと全国の方々の寄付に基づく土地の買い上げ、国内では先駆的なトラスト運動により保護されてきた。1977 年開始のこの運動は、「しれとこ 100 平方メートル運動の森・トラスト」として知られ、数多の生態系復元の試みがなされている。これまでも、森林再生専門委員会議での科学的議論に基づき、直面する課題に柔軟かつ即座に挑んできた。そして試みの成果評価のために、モニタリングも並行して実施し、成否に基づき方策を検討し実践を繰り返してきた。適応的管理（アダプティブマネジメント）の日本を代表する例と言える。

自然をベースとして様々な社会や自然環境の問題解決を図ることは、「自然に根差した解決策（Nature-based Solutions; NbS）」として知られ、国連・持続可能な開発目標（SDGs）の目標達成に必須とされている（IUCN 2020; G7 気候・環境大臣会合 2021 共同声明など）。2021-2030 年は「国連・生態系復元の 10 年間」である。2030 年までに森林セクターでの NbS を具現化し、国連・持続可能な開発目標（SDGs）のゴール 13（気候変動に具体的な対策を）およびゴール 15（陸の豊かさを守ろう）を達成するためには、多種多様な生物種が育む森林の保全復元が肝要である（Mori 2020, Ecology Letters; Mori et al. 2021, Nature Climate Change）。多種を育む天然林は、炭素固定を介した気候変動緩和に留まらず、さまざまな自然の恵み（生態系サービス）を生み出す自然資本である（Mori et al. 2017, Journal of Applied Ecology）。知床における「自然の摂理の働く天然林の復元」の試みは、NbS の実現を目指す国内外の様々な人々に対して、将来的に重要な知見を提供し得る。

本プロジェクトは、研究機関である大学からの研究者、現地での自然再生実務を担う法人、その基盤となる地元自治体、自然再生事業を支援する個人、法人企業から、さまざまな世代を含む参加者で形成される。産官学の連携により、「科学実証と現場実践」を両輪とする活動を国内外により広く発信することで、生態系復元の最後のチャンスとも評される 2030 年までの 10 年間に「知床モデル」の普及を図る。

2020 年に Nature にて公表された研究によると、森林の消失や分断化が進むと、人畜共通感染症が蔓延しやすくなることが分かってきた（Gibb et al. 2020, Nature）。理由は、病原体の宿主である動物と人間とが触れ合う機会が増えることによる。原始的な森林から乖離するほど、つまり、二次的植生、農林地、都市といったように土地改変が進むほどに、病原体や寄生物の割合が増えるとの報告である。森林劣化がパンデミックを引き起こしやすいことは、これまでも繰り返し報告されている。なお、現在世界が直面している新型コロナウイルス感染症（COVID-19）による世界の経済被害額は 8-16 兆米ドルと推定されている。一方で、森林保全を中心とする予防措置、つまり感染症が起きやすい状態を予め作らない措置は、約 180-270 億米ドルと見積もられている（Dobson et al. 2020, Science）。この費用は、今後 10 年間に森林再生や保全、野生動物取引の監視強化といった予防措置に費用を投じて、今回の COVID-19 による

世界の経済的損害のたった2%の費用に過ぎない計算になる。自然再生は、相当に費用対効果が高い感染症予防策である。

当研究開発プロジェクトは、人畜共通感染症の予防策を直接的に目指したものではない。しかしながら、自然保護区において自然の摂理が働く原生林への回帰を目指すことは、世界が今まさに目指している生態系復元の文脈に深くかかわる。たとえば、2050年までに地球半分を保護区にとの国際議論（国連・生物多様性条約）でも、感染症を引き起こさない、広げないための自然再生が注視されている（Dinerstein et al. 2020, Science Advances）。人間社会に病原体の宿主となるような生物が出てくることをスピルオーバーという（こぼれてくる）。様々な病原体が人間社会にこぼれて入りこまないためにも、多くの森林を保全再生し、その中で自然界の生物が過ごすことが肝要である。ゆえに、当プロジェクトで提示する「自然の摂理が働く天然林への復元」が、モデルケースとして世界に波及し、世界の森林再生の一助となれば、その結果として、上述のような感染症予防の点から社会経済に貢献をし得ると考える。

現在、世界中で樹種多様性を欠く単純植栽が、森林での炭素吸収を介した気候変動緩和を目指して推進されている。単純かつ人工的な造成林は、「陸の海」とも評される。これは、このような場所は、ほとんどの陸生の生物種にとって利用価値がないことの比喩である。それゆえに、世界中で進められている植林プログラムは、人畜共通感染症の病原体宿主である動物が人間社会にこぼれやすくなる状況を、むしろ作りだしている危険性すらある。当研究開発プロジェクトでは、このような観点からも、世界に向けて「自然たる森林生態系の再生」の必要性を発信する。

2. 研究開発の実施内容

2-1. 実施項目およびその全体像

項目1：モニタリングデータの統合と森林再生施業の評価

現地では、「しれとこ 100 平方メートル運動の森・トラスト」として樹木植栽、防鹿柵の設置、ササの掻き起こし、アカエゾマツ造林地における密度調整などが実施されている。本実施項目では、これらの試行を継続、モニタリング拡充を行う。また、得られたデータを整理・統合し、生態学的視点から復元事業の現状評価を行う。具体的には、過去の森林再生活動が現在の生物多様性や炭素量にどのような影響を与えているのか、造林地でのギャップ創出や間伐などの結果どのような樹木種の芽生えが自然加入して生きているのかなど、過去と現在をつなぐためのデータ解析を実施する。継続的なモニタリングが行われていない地域については、現地調査を行うほかリモートセンシングデータを用いた補完を行う。得られた結果を他地域での生態系復元事例と比較することで、知床国立公園に特異的な成功要因や一般化できない社会的背景について議論する。これを一報の学術論文として取りまとめ、使用したデータを将来モデリング班へ、得られた考察や含意を社会連携班へと提供する。

期間：令和3年10月～令和5年9月

実施者：成果実証班（東京大学・知床財団・東京農業大学）

項目2：森林景観モデル（iLand）による将来予測

iLandとは、樹木個体の成長・枯死・繁殖を時空間明示的に再現できる森林景観プロセスモデルである。気温や降水量、台風などの影響を空間明示的に再現できるほか、人間の介入（間伐、主伐や植林）をモデルに組み込むことができる。本実施項目では、森林施業後の100年後の森林の姿を予想する。モデルに組み込む施業シナリオは、これまでに実施されてきた方法（単一樹

種の高密度植栽や間伐による密度調整)に加えて、既存の枠組みにとらわれないものを含める。例えば、目標とする天然林に生息するすべての樹種の高密度植栽、キクイムシや台風による樹木枯死を利用した天然更新の促進などが含まれる。このシミュレーションと同時並行で、全国民を対象に復元事業に関わる支払い意思額を尋ねるアンケート調査を行う。これにより、復元時間選好率と社会的割引率を推定し、シミュレーション結果の費用便益分析を行う。費用対効果が最も高いシナリオを特定し、その実現可能性について社会連携班と議論することで、生態学・経済学・社会学が融和した新たな森林生態系の適応的管理指針を提示する。

期間：令和3年10月～令和5年9月

実施者：将来モデリング班（東京農工大学・東京大学・ミュンヘン工科大学）

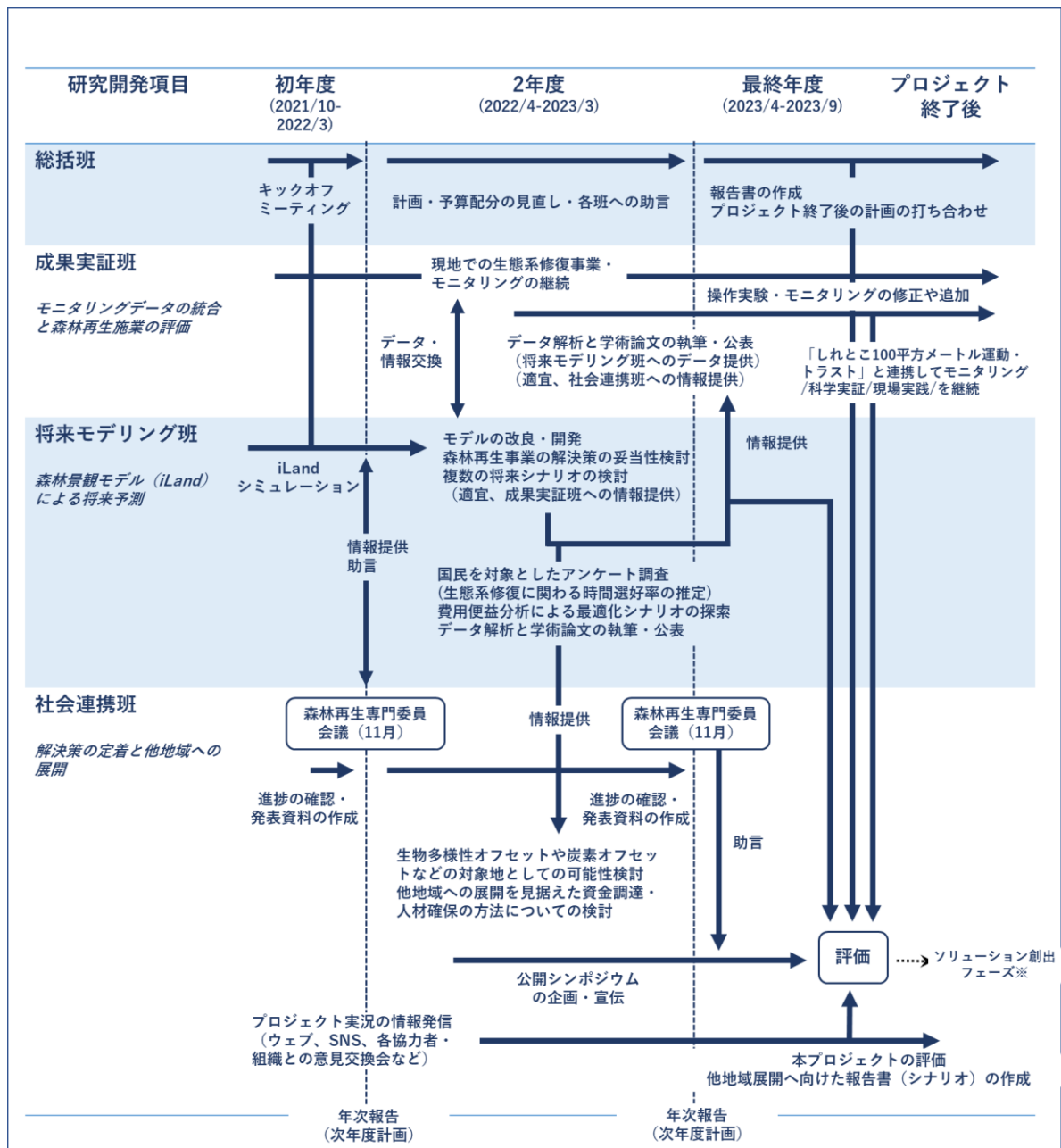
項目3：解決策の定着と他地域への展開

毎年開催される森林再生専門委員会議をマイルストーンとし、成果実証班と将来モデリング班より得られた情報の整理と発表資料の作成を行う。森林再生専門委員会議は、この情報を基に各班への助言を行う。また、当プロジェクト実施中の想定外の事象（特定の森林施業が生物相の復元に効果的では無いなど）、失敗も含めて記録に残し、森林再生専門委員会議の助言を得つつ、実行計画の修正を適宜行えるようにする。この柔軟な対応、失敗と成功の双方から学ぶ体制は、当研究プロジェクトが実践する「アダプティブマネジメント」の核である。また、協力者企業CSR部門や環境保全NPOなどとの議論を行いつつ、上述の各種研究で得られた知見や、現場実装の様子などを国内外へ情報発信する。とくに「知床モデル」として、科学実証と現場実践により、単純な植栽造林といった森林再生ではなく、「自然の摂理の働く、多種多様な生物のゆりかごとしての天然林の復元」といった解決策を発信し、同様な自然再生を目指す他地域事業との連携も図る。

期間：令和3年10月～令和5年9月

実施者：社会連携班（知床財団・東京大学・斜里町ほか ステークホルダーマップを参照）

研究期間中のスケジュール



※別途応募が必要

2-2. 実施内容

項目1：モニタリングデータの統合と森林再生施業の評価

(1) 内容・方法・活動

成果実証班を中心に、既存のモニタリングデータの解析を行い、2021年・2022年の11月に開催された森林再生専門委員会において他班と共有した。具体的には、1) アカエゾマツ高密度人工林間伐地におけるキクイムシ発生調査、2) アカエゾマツ高密度人工林間伐地・ササ掻き起こし地における実生・稚樹の更新、3) エゾシカ採食圧状況モニタリング調査の結果を報告した。1) に関しては、2021年11月の報告を受けて、2022年度のキクイムシ発生の継続調査が決定し、2022年5月上旬から9月上旬にかけてキクイムシの個体数調査を実施した。2) および3) に関しては、2022年・2023年の夏に、樹木の更新状況調査を実施しており、今後はシカに

よる採食からの実生の保護も検討しながら、モニタリングを継続し、効果的な森林再生施策について引き続き検討する。

さらに、リモートセンシングによる森林計測データを活用し、広範囲でのモニタリングを行っている。過去に取得されたデータも積極的に活用しており、2004年の航空機レーザ測量データと2020年のドローン写真測量によるデータを比較することで、外来種から在来種の単一植栽、さらには複数種の混交植栽へと修復方法を変容させてきた約40年の森林再生活動による森林成長や構造的多様性を評価し、国内学術誌 保全生態学研究において発表した(鈴木ほか 2022, 保全生態学研究)。

(2) 結果

クイムシの個体数調査については、生存しているアカエゾマツ個体に集まるクイムシ数は少なかったものの、枯死しているアカエゾマツ個体に集まるクイムシ数は生存木と比較して10～150倍ほど高かった。一方、枯死木に近いからといって、生存木に集まるクイムシ数が高いという傾向は確認できなかった。アカエゾマツ高密度人工林間伐地における広葉樹実生の更新については、先駆種の実生本数が多いという結果が得られ、典型的な森林への遷移が起きていることが確認されたが、実生数はほぼ飽和しており、草本類の被度・植生高の増加による競争によって今後の傾向が変わる可能性があることが示唆された。ササ掻き起こし地における稚樹更新については、出現種数は低いものの、シラカンバやダケカンバといった先駆種が個体数を拡大しており、1mを超える個体も確認された。エゾシカ採食圧状況モニタリング調査については、調査区・対照区ともにシカによる樹皮剥ぎ被害は極めて少なく、枯死木も少なかったことから、過去5年間のシカによる採食圧は低かったものと推察することができる。

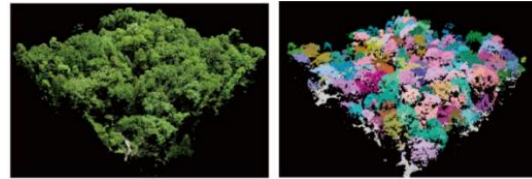


図1: ドローンLiDARデータで可視化した(左図)森林の様子と(右図)単木の構成。(Mori et al. 2023, Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences)

リモートセンシングデータに基づく林冠構造の評価について、鈴木ほか 2022 保全生態学研究では、在来種の植栽地では他の森林タイプよりも顕著な森林成長が見られたものの、構造的多様性の回復は遅いことがわかった。しかしながら、ここで算出した構造的多様性は樹冠高データによるものであり、森林内の階層構造ではない。そのため、林冠構造(森林の表面)だけでなく、林冠から林床までの3次元情報を取得し(森林の3Dスキャン)、森林内部の構造的多様性を考慮して森林の炭素貯留機能や生物多様性保全機能を定量化する必要がある。そこで、2022年・2023年の夏に、株式会社アルマダス協力のもとでドローンレーザ測量を実施した。これにより、高解像度の林冠構造の取得が可能になっただけでなく、森林内部の構造的多様性を算出することができた。この技術について、Mori et al. 2023, Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 内で紹介した(図1)。

(3) 特記事項

本研究プロジェクト開始時には想定していなかった、株式会社アルマダスとの知床を通じた出会いがあった。SOLVE for SDGs ソリューションフェーズへの移行を見据え、知床での森林計測や議論を重ね、協力体制を築くことができた。

項目2: 森林景観モデル(iLand)による将来予測

(1) 内容・方法・活動

樹木個体の成長・枯死・繁殖を時空間明示的に再現できる森林景観プロセスモデルである iLand (Seidl et al. 2012, Ecological Modeling) を知床に適用させるために、林野庁が 2005 年から行っている知床国立公園における広域調査のデータ、既存の文献情報を参考に、iLand モデルの運用に必要な樹木パラメータを整備した。これらを統合し、知床の森林生態系に応用可能な iLand モデルを完成させた。このモデルを用いて、ササ搔き起こし後の裸地 (1ha) において、植栽密度と種数を変化させた 31 通りの修復シナリオを作成し、100 年間の回復過程をシミュレーションした。炭素吸収の指標と生物多様性の指標を算出し、将来モデリング班が目的とする費用対効果が最も高い森林再生シナリオの特定の素地となるシミュレーション結果をまとめ、国際学術誌 *Restoration Ecology* 誌において発表した (Kobayashi et al. 2022, *Restoration Ecology*)。さらに、2022 年 2 月・4 月・9 月に iLand の開発チームであるドイツ ミュンヘン工科大学の研究者らとともに今後の研究計画の方向性に関する議論を行い、シミュレーション対象地域を知床国立公園全域に拡張した。

また、iLand モデルの高度化に向けて、既存のデータ統合および北海道大学 天塩研究林の植栽試験地における植生調査を実施した。iLand 内の重要なパラメータである樹木の温度への応答に着目し、衛星データと日本全国の植物組成データから樹木の光合成最適温度と年平均気温との関係性を明らかにした。この結果を国際学術誌 *Global Ecology and Biogeography* 誌で発表した (Kobayashi et al. 2023, *Global Ecology and Biogeography*)。天塩研究林では、iLand に必要な稚樹の生存率・枯死率のデータを 2022 年および 2023 年の夏に取得した。

社会連携班と協働して、森林再生シナリオごとの費用負担の意思額を定量化する質問事項の決定し、全国約 3000 人を対象としたアンケート調査を実施した。この情報を基に、上記の複数作業プランを統合し、将来的な森林再生の成果（生物多様性の回復、森林での炭素貯留をはじめとする公益的機能性）が 1 単位上がる・1 年早まることに対する効用を定量化した。

(2) 結果

一連の成果を、成果実証班、社会連携班、森林再生専門委員が一堂に会する 2022 年 5 月および 2023 年 11 月の森林再生専門委員会にて発表し、議論の素地とした。植栽密度と種数を変化させた 100 年間の森林回復シミュレーション (Kobayashi et al. 2022, *Restoration Ecology*) では、炭素吸収量の回復速度は単一種の高密度植栽において最も早く、生物多様性の回復速度は他樹種の低密度植栽において最も高かった。こ

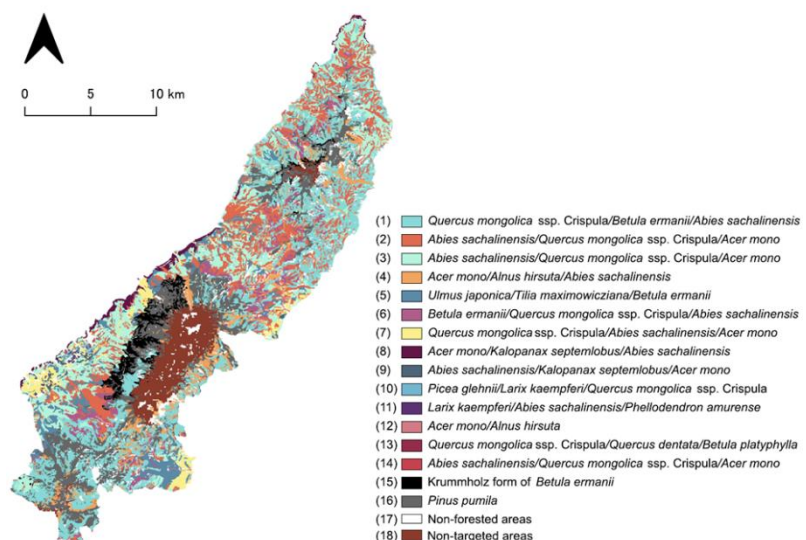


図 2: 環境省の植生データと林野庁の毎木データを統合して作成した、知床国立公園全域の植生図。

これらの傾向は、種子供給源である天然林からの距離に依存することなく頑健であり、知床国立公園における森林再生事業への有意な情報が得られた。また、ドイツの iLand 開発チームと協力し、しれとこ 100 平方メートル運動地だけでなく、知床国立公園全域でシミュレーション

を実施できるように、環境データや植生データを整備した（図2）。

アンケート調査の結果を分析したところ、知床国立公園における生態系修復への意思額の中央値は770円であった。生物多様性の回復、森林での炭素貯留をはじめとする公益的機能が1年早まることに対する意思額の増加の利率（主観的時間割引率）はそれぞれ1.16%と1.18%で、非常に低かった。一般的に使用されている割引率（4.0%と6.0%）を用いて、先述の植栽密度と種数が異なる31種類の修復シナリオのシミュレーション結果について、費用便益分析を実施したところ、生態学的・経済的に最適な修復シナリオの間に乖離があり、割引率が高いほどその乖離は大きくなった。本研究は、社会的な観点から修復シナリオを検討する必要性を示しており、これにより危険な行為を排除し、意思決定をより容易にすることができる。この方法論と割引率は、少なくとも日本の有名な保護区に直接適用でき、今後の修復活動を活性化させる触媒となることが期待される。

(3) 特記事項

iLandによる森林動態シミュレーションから着想を得た、モデル高度化を見据えた樹木生理学的研究など、本研究開発プロジェクト開始時には想定していなかった研究の広がりがあった。アンケート調査による社会学・経済学的研究を通じて、SOLVE for SDGs ソリューションフェーズへの移行を見据え、環境経済学者である神戸大学 佐藤真行氏との協働体制を築くことができた。また、ドイツ ベルヒテスガーデン国立公園、アメリカ イエローストーン国立公園とのiLandを用いた共同プロジェクトも進行中であり、シミュレーション研究だけでなく、国立公園の管理手法や取り組んでいる課題など、項目3「解決策の定着と他地域への展開」にも関わる他地域との情報交換体制を築くことができた。

項目3：解決策の定着と他地域への展開

(1) 内容・方法・活動

社会連携班を中心に、森林再生専門委員会議の議論に必要な情報の整理と発表資料の作成を行い、2021年11月、2022年6月・11月に開催された森林再生専門委員会議で本プロジェクトの詳細の説明と成果実証班・将来モデリング班の成果の発表を行った。

知床で構築した持続可能な森林再生システムの他地域展開に向けて、東京大学、知床財団のみならず多様なステークホルダーとの意見交換を実施した。具体的には、異なる地域間での連携の強化にあたり、知床と共通する地域課題を抱える竹富島・石垣島の環境系団体（2022年1月・5月）、小笠原の森林再生を担う小笠原グリーン株式会社（2022年10月、2023年4月）、白神山地が位置する秋田県藤里町（2022年11月）と意見交換し、他地域の自然再生の現状を把握するとともに、今後の協働可能性を検討した。森林再生だけでなく、産業としての林業の観点からも他地域展開を模索するため、長野県や大分県の林業会社とも議論を重ね、現地視察も実施した（2023年9月）。

また、地域のみならず世代を超えた自然再生の実現に向けて協議を進めていくために、生物多様性わかものネットワーク（2022年5月・6月）とも意見交換を実施し、日本科学振興協会第1回総会・キックオフミーティング（2022年6月）、YAMAP DOMO 支援プロジェクトにおける公開トークイベント（2022年10月）、エコプロ2022（2022年12月）、東大駒場リサーチキャンパス公開2023（2023年6月）などの一般向けイベントに参加・登壇した。企業、事業者、自治体へのアプローチとしては、ビヨンドカンファレンス2023（2023年5月）、Climate Tech Day 2023（2023年6月）、ローカルリーダーズミーティング2023（2023年8月）などに登壇し

た。これらのイベントを通じて、本研究開発プロジェクトの紹介、しれとこ 100 平方メートル運動の森・トラストの普及、生物多様性に配慮した森づくりについての議論を実施した。

さらに、他地域展開可能なシステム作りに向けて、弁理士や斜里町と意見交換を実施し、地域の自然再生への企業の積極的な参画を促進する体制（ESG 投資や企業版のふるさと納税）について模索した。知床で構築した持続可能な森林再生システムの他地域展開に向けては、東京大学、知床財団のみならず多様なステークホルダーとの意見交換を実施した。具体的には、技術面での他地域展開の検討に向けて、各地でリモートセンシング技術を応用している株式会社アルマダス（2022年4月・5月、2023年2月・6月）、国際航業株式会社（2022年4月・9月・10月、2023年3月）と技術の汎用性や妥当性について議論した。また、他地域展開できる事業化（最終的には、森林施業の現地技術だけではなく、人的及び資金的費用を鑑みた事業パッケージ）の検討にあたり、ESG 投資、国際的に新たに検討されている TNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）などのファイナンスの仕組みに基づく資金調達の可能性について、日本科学振興協会第1回総会（2022年6月）、エコプロ 2022（2022年12月）、CSV 経営サロン講演会（2023年2月）、本プロジェクトの全体ミーティング、本プログラムのネットワーキング会（2023年3月）などの機会で、コンサルティング、損害保険、銀行などの様々な産業セクターの企業の担当者と協議・検討を行った。

(2) 結果

様々な地域・セクターの多様なステークホルダーとの議論を通じて（図3）、知床で構築した持続可能な森林再生システムの他地域展開に向けては、技術、人材、資金の3つの観点が重要であると整理することができた。そして、技術と人材と資金が意味のある形で、地域間で共有される仕組みづくり、「アライアンス」の形成が必要



図3：実際に意見交換を実施した、他地域展開の候補先。

であるとの着想を得た。そこで、新たに京都大学フィールド科学教育研究センター、岡山県西粟倉村、NPO 法人 ETIC.などと議論を開始し、生物多様性復元を目指した施業技術・炭素や生物多様性の可視化技術、研修やインターンを介した地域間の人材の流れの構築、炭素クレジットや生物多様性クレジットの活用を図りたい企業や自治体を対象としたクレジットの評価や認証の仕組み作りについて検討することができた。各技術シーズの高度化を図り、自然資本への社会経済におけるニーズに応じつつ、「しれとこ 100 平方メートル運動の森・トラスト」へのさらなる支援拡充を目指す。そのうえで、SOLVE for SDGs ソリューションフェーズへの移行を見据え、「知床を起点に、日本各地の自然再生の試みが加速し、「自然の摂理が働く」ことによる恩恵を各地域の人々が享受できるようにする」という目標を定めることができた。

(3) 特記事項

自然再生の文脈だけでなく、本研究開発プロジェクト開始時には想定していなかった林業の

文脈でも他地域展開を検討することができた。これは、東大駒場リサーチキャンパス公開 2023（2023年6月）、Climate Tech Day 2023（2023年6月）などの一般および事業者向けのイベントでの積極的な交流による成果である。

3. 研究開発成果

3-1. 目標の達成状況

当研究開発プロジェクトは、当初ソリューションフェーズへの提案からシナリオフェーズへと移行した経緯がある。その背景理由としては、他地域展開ができる段階にまだないとの事情による。まずは、対象地域である知床国立公園の森林再生地「100平方メートル運動の森・トラスト」での科学と実務が協働し、エビデンスベースの社会解決の在り方、異なるステークホルダーのかかわり方などを模索した。その結果、当該地域での自然再生を支える科学的エビデンスとしての学術論文の出版だけでなく、それらのデータ取得を支える新たな関係者との協働が始まり、自然再生を支援する様々な団体・個人とのつながりを得た。さらには、その姿を見た他地域の自然再生活動の担い手との議論を始めることもできた。以上から、シナリオフェーズにおける地域での活動の加速と他地域展開に向けた準備を行うことができたため、当初以上の目標達成ができたと考える。

3-2. 研究開発成果

上述の通り、想定以上の成果を得たと判断する。まずは学術論文については、提案した3つのシーズを活用した成果が国際学術誌に公表された。たとえば、シーズのうち、将来予測モデリング班の成果としては、数百年を要する活動である森林再生における、異なるシナリオの将来帰結を示した。この成果は、当該事業にかかわる様々なステークホルダーによる議論の素地となるものである。あるいは、シーズのうち、リモートセンシングについては、新たな協力者を得て、当初以上のデータとして、森林の構造的多様性のデータを取ることができた。これにより、対象地域知床の森林の生物多様性の定量的な評価ができるとともに、それを技術シーズとして他地域展開の素地とすることができた。さらには、実際の森林再生作業については、当該森林再生事業に対する新たな資金および人的な支援を得ることができたため、この機会を他地域へと展開するための議論を開始することもできた。これらにより、実際の社会解決につながる各シーズのさらなる昇華をし得たと考える。

4. 研究開発の実施体制

4-1. 研究開発実施体制

4-1-1. グループ構成(ステークホルダーマップを参照)

(1) 総括班

当研究開発プロジェクトは、研究代表者（東京大学・森章）と協働実施者（知床財団・中西将尚）、コーディネーター（知床財団・山本幸）とコーディネーター補助（東京大学・鈴木紅葉）から構成される統括班が主導する。主な役割として、各班の進捗状況の確認と助言、予算の配分の見直し、必要に応じた人材派遣などがあげられる。プロジェクト内の班やグループ間の連携や調整は、コーディネーターを中心に行う。

(2) 成果実証班（リーダー：東京大学・森章）

現地における天然林の復元事業および大規模野外操作実験（密度調整、ギャップ創出、ササ除去など）の継続、対象地域の生物相の定量評価を担当する。東京大学の教職員、知床財団職員、北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの教員、東京農業大学生物産業学部の教員によって構成されている。得られるデータや知見は適宜、将来モデリング班と共有して、シミュレ

ーションの高度化に貢献する。

(3) 将来モデリング班（リーダー：東京農工大学・小林勇太）

知床用にチューニングした森林動態プロセスモデル（iLand）を用いたシミュレーションにより、成果実証班が得る実証データを活用し、森林再生事業の解決策の妥当性を検討する。東京大学の教職員、ミュンヘン工科大学の教員とポスドクによって構成されている。生物多様性と炭素吸収・貯留量の予測を主軸とし、森林再生事業の複数の将来シナリオの検討、それぞれの費用対効果、将来的な自然資本としての価値評価などを行う。シナリオの修正や評価指標の選定は、成果実証班と密に連携して実施する。また、モデルの前提条件や不確実性について参画実施者や協力者と協議し、他地域への応用に関する注意点をリストアップする。得られる予測値は、適宜、成果実証班と共有して、現地操作試験の方針修正等に活用する。

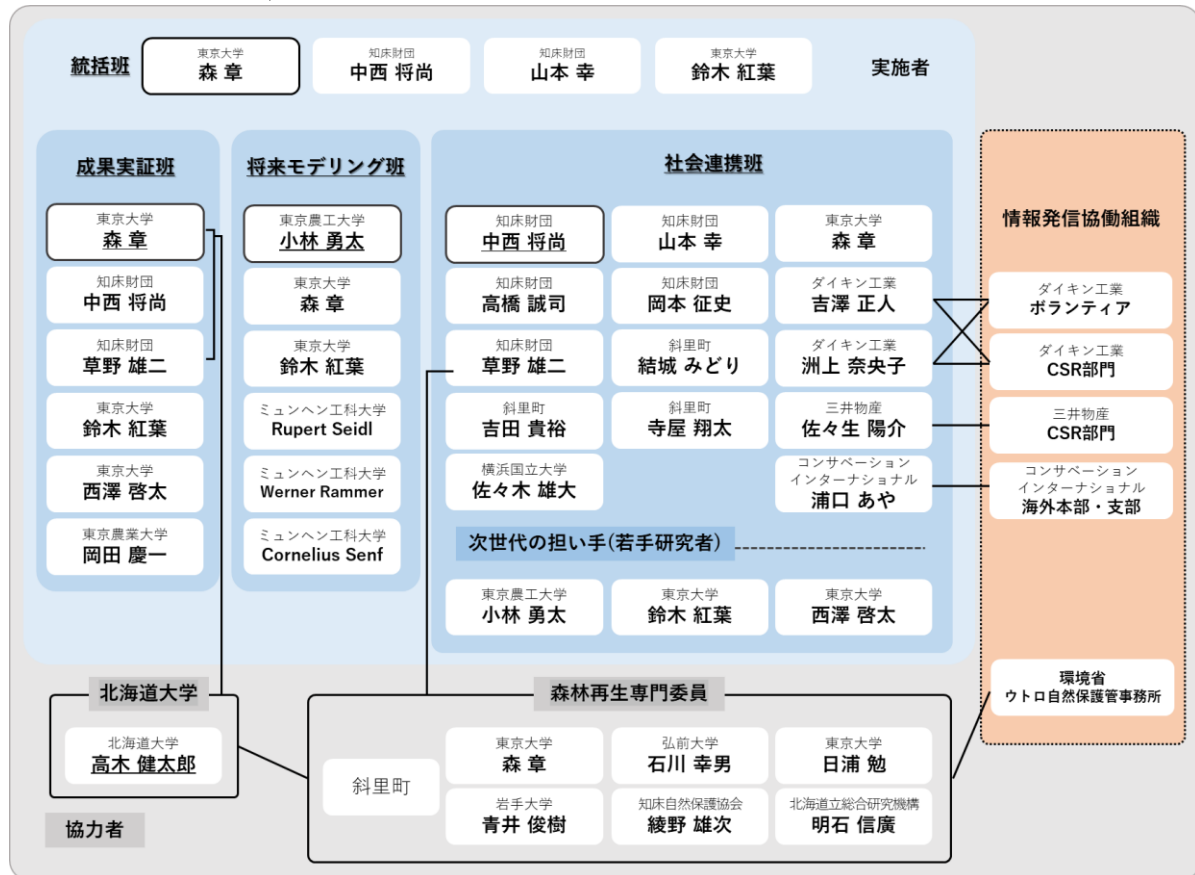
(4) 社会連携班（リーダー：知床財団・中西将尚）

上記2班で得られた研究成果をさまざまなステークホルダーと共有し、実学的観点から実現可能な具体策へと昇華させるため、産官学のメンバーから構成されている。しれとこ100平方メートル運動地森林再生専門委員会議のメンバーもこの班と密な連携を行う。毎年11月に開催される森林再生専門委員会議をマイルストーンとし、本プロジェクトの進捗や成果についての議論・解決策定着に向けた議論および計画の見直しを行う。なお、このような会議の場には当研究開発プロジェクトの成果を引き継ぎ、将来の担い手となる若手研究者が主体的に参加する（小林勇太・鈴木紅葉・西澤啓太）。また、得られた成果を精査し、各メンバーが持つ多様なネットワークを利用した発信を行う。現時点では、現地における市民参加型のシンポジウム企画、当プロジェクトで導き出す解決策としての「自然の摂理の働く天然林の復元」の実践における留意点、個々の成功点や失敗点をまとめ上げた情報の発信などを想定している。プロジェクト全体の成果発信に関わるので、コーディネーターが各班・グループの連携を担いつつ進める。

4-1-2. 協働実施者の役割

フィールドワークとモデリングによる「科学実証」を地域ガバナンスに基づいて「現場実践」に昇華させる本プロジェクトにおいて、協働実施者（知床財団 中西将尚）の役割は科学的知見を即座に現地フィールドで活用し、モニタリング等を継続した試行錯誤（アダプティブマネジメント）の体制を整えることである。研究実施者（東京大学 森章）と協働実施者は、毎年開催される森林再生専門委員会議をマイルストーンとし、科学的エビデンスに基づいて成果の評価を行い、方策を検討し実践を繰り返す適応的管理（アダプティブマネジメント）を協働して実施してきた。その結果、先述の通りの想定以上の成果を得ることができた。

ステークホルダーマップ



4-2. 研究開発実施者

(1) 総括班(リーダー氏名:東京大学 森 章)

役割:各班の進捗状況の確認と助言、予算の配分の見直し、人材派遣

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職(身分)
森 章	モリ アキラ	東京大学	先端科学技術研究センター	教授
中西 将尚	ナカニシ マサナオ	知床財団	保護管理部	参事
山本 幸	ヤマモト ユキ	知床財団	企画総務部	参事
鈴木 紅葉	スズキ クレハ	東京大学	先端科学技術研究センター	特任研究員

(2) 成果実証班(リーダー氏名:東京大学 森 章)

役割:現地での天然林の復元事業および大規模野外操作実験の継続、対象地域の生物相の定量評価

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職(身分)
森 章	モリ アキラ	東京大学	先端科学技術研究センター	教授
中西 将尚	ナカニシ マサナオ	知床財団	保護管理部	参事
草野 雄二	クサノ ユウジ	知床財団	保護管理部自然復元係	主任
鈴木 紅葉	スズキ クレハ	東京大学	先端科学技術研究センター	特任研究員
西澤 啓太	ニシザワ ケイタ	東京大学	先端科学技術研究センター	助教

岡田 慶一	オカダ ケイイチ	東京農業大学	生物産業学部	助教
-------	----------	--------	--------	----

(3) 将来モデリング班(リーダー氏名:東京農工大学 小林 勇太)

役割: 森林動態プロセスモデルを用いたシミュレーション、森林再生事業の解決策の妥当性の検討

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職(身分)
小林 勇太	コバヤシ ユウタ	東京農工大学	農学部	助教
森 章	モリ アキラ	東京大学	先端科学技術研究センター	教授
鈴木 紅葉	スズキ クレハ	東京大学	先端科学技術研究センター	特任研究員
Rupert Seidl		ミュンヘン工科大学	School of Life Sciences	教授
Werner Rammer		ミュンヘン工科大学	School of Life Sciences	シニアスタッフ
Cornelius Senf		ミュンヘン工科大学	School of Life Sciences	博士研究員

(4) 社会連携班(リーダー氏名:知床財団・中西将尚)

役割: 研究成果の共有、進捗・成果・解決策定着に向けた議論、計画の見直し

氏名	フリガナ	所属機関	所属部署	役職(身分)
中西 将尚	ナカニシ マサナオ	知床財団	保護管理部	参事
高橋 誠司	タカハシ セイジ	知床財団		事務局長
山本 幸	ヤマモト ユキ	知床財団	企画総務部	参事
岡本 征史	オカモト ヒロシ	知床財団	企画総務部	部長
草野 雄二	クサノ ユウジ	知床財団	保護管理部自然復元係	主任
結城 みどり	ユウキ ミドリ	斜里町	総務部環境課	課長
吉田 貴裕	ヨシダ タカヒロ	斜里町	総務部環境課自然環境係	係長
寺屋 翔太	テラヤ ショウタ	斜里町	総務部環境課自然環境係	係
佐々木 雄大	ササキ タケヒロ	横浜国立大学	環境情報研究院	教授
鈴木 紅葉	スズキ クレハ	東京大学	先端科学技術研究センター	特任研究員
森 章	モリ アキラ	東京大学	先端科学技術研究センター	教授
小林 勇太	コバヤシ ユウタ	東京農工大学	農学部	助教
西澤 啓太	ニシザワ ケイタ	東京大学	先端科学技術研究センター	助教
吉澤 正人	ヨシザワ マサト	ダイキン工業株式会社	CSR・地球環境センター	課長
洲上 奈央子	スガミ ナオコ	ダイキン工業株式会社	CSR・地球環境センター	係
佐々生 陽介	ササキ ヨウスケ	三井物産株式会社	サステナビリティ経営推進部	室長補佐
浦口 あや	ウラグチ アヤ	一般社団法人コン サベーション・イ ンターナシヨナ ル・ジャパン		テクニカル ディレクター

4-3. 研究開発の協力者

氏名	フリガナ	所属	役職（身分）	協力内容
高木 健太郎	タカギケンタロウ	北海道大学	教授	森林施業作業への助言
石川 幸男	イシカワ ユキオ	弘前大学	名誉教授	助言、シナリオ検討
青井 俊樹	アオイ トシキ	岩手大学	名誉教授	助言、シナリオ検討
明石 信廣	アカシ ノブヒロ	北海道立総合研究機構	主査	助言、シナリオ検討
日浦 勉	ヒウラ ツトム	東京大学	教授	助言、シナリオ検討
綾野 雄次	アヤノ ユウジ	知床自然保護協会	理事	助言、シナリオ検討

機関名	部署	協力内容
環境省	ウトロ自然保護官事務所	森林再生専門委員会議 オブザーバー

5. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

5-1. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

5-1-1. プロジェクトで主催したイベント（シンポジウム・ワークショップなど）

年月日	名称	場所	概要・反響など	参加人数
2022/3/19	日本生態学会 第69回全国大会シンポジウム S22「自然環境と社会情勢の変動の中で長期生態系観測をどう進め活用するか？」 主催者：中村誠宏、森章	オンライン配信	長期生態系観測は、当プロジェクトの実施項目の一つであるモニタリングに強く関連する。本シンポジウムでは、科学への政策ニーズ、アカデミア以外の視点、ネットワーク機能の強化の観点から、長期観測の現状と課題を確認し、将来の長期観測推進の方向性を議論することを目的とした。研究代表者の森章、コーディネーター補助の鈴木紅葉、情報発信協働組織の浦口あやを含む全10名が講演を実施した。特に知床に関しては、生態系観測データにより森林再生事業を評価した例を挙げ、地域協働が観測データの拡充をより効果的にする可能性について論じた。	約200人

5-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

5-2-1. 書籍、フリーペーパー、DVD など論文以外に発行したもの

- (1) しれとこのみずならがはなしてくれたこと、あかしのぶこ、公益財団法人知床財団、2022年3月.
- (2) しれとこの森通信 No.25, 斜里町役場総務部環境課, 2022年5月.
- (3) しれとこの森通信 No.26, 斜里町役場総務部環境課, 2023年5月.

5-2-2. ウェブメディアの開設・運営

- (1) しれとこ100平方メートル運動の森・トラスト,
<http://100m2.shiretoko.or.jp/>, 2022年3月改装.
- (2) しれとこ100平方メートル運動の森・トラスト@知床で森つくってます!
<https://twitter.com/100m2trust>, 2020年6月.
- (3) しれとこ 100 平方メートル運動の森・トラスト,
<https://www.instagram.com/100m2trust/?hl=ja>, 2019年4月.

5-2-3. 学会以外のシンポジウムなどでの招へい講演 など

- (1) 森章（横浜国立大学），“生物多様性と気候変動：森林生態系の復元の観点から”，ダイキン知床10周年報告会にて講演，北海道，2021年10月.
- (2) 鶴飼陽太（横浜国立大学），“知床におけるキクイムシ発生調査”，2021年度（令和3年度）しれとこ100平方メートル運動地森林再生専門委員会にて発表，北海道，2021年11月.
- (3) 岡田慶一，大山綾介，田中駿（東京農業大学），“アカエゾマツ高密度人工林間伐地における広葉樹実生の更新：調査2年目の状況”，2021年度（令和3年度）しれとこ100平方メートル運動地森林再生専門委員会にて発表，北海道，2021年11月.
- (4) 西澤啓太（横浜国立大学），“ササ搔き起こし4年後”，2021年度（令和3年度）しれとこ100平方メートル運動地森林再生専門委員会にて発表，北海道，2021年11月.
- (5) 森章（横浜国立大学），“生物多様性の形成要因と機能的帰結を探る：地球環境変動との関係から”，東京大学先端研カフェセミナーにて発表，オンライン，2021年12月.
- (6) 森章（横浜国立大学），“生物多様性と気候変動の課題”，パルシステム社講演会にて講演，オンライン，2022年1月.
- (7) 森章（横浜国立大学），“生物多様性に関して”，三井物産株式会社ステークホルダーダイアログにて登壇・発表，東京都，2022年1月.
- (8) 森章（東京大学），“パルシステム連合会にて登壇，オンライン，2022年5月.
- (9) 小林勇太（東京大学），“知床国立公園における効果的な植林手法の特定”，2022年度（令和4年度）しれとこ100平方メートル運動地 第1回森林再生専門委員会にて発表，北海道，2022年6月.
- (10) 森章（東京大学），“日本科学振興協会 第1回総会・キックオフミーティングにて科学技

術振興機構との共催シンポジウム「対話でつむぐ、未来社会 ～科学技術を社会変革につなげるには～」にて登壇，東京都，2022年6月。

- (11) 草野雄二（知床財団），“しれとこ100平方メートル運動の取り組みについて”，YAMAP DOMO支援プロジェクトにおける公開トークイベント「命あふれる森をつくる」にて登壇・発表，北海道，2022年10月。
- (12) 森章（東京大学），“生物多様性の保全を目指す森づくりについて”，YAMAP DOMO支援プロジェクトにおける公開トークイベント「命あふれる森をつくる」にて登壇・発表，北海道，2022年10月。
- (13) 森章（東京大学），“生物多様性と気候変動の課題”，産業環境管理協会「森林を巡る国内の動向等に関するシンポジウム」にて講演，東京都，2022年11月。
- (14) 岡田慶一，神谷栄臣，大山綾介，田中駿（東京農業大学），“アカエゾマツ高密度人工林間伐地 かき起こし地における広葉樹実生の更新：調査3年目の状況”，2022年度（令和4年度）しれとこ100平方メートル運動地 第2回森林再生専門委員会議にて発表，北海道，2022年11月。
- (15) 小林勇太（東京大学），“キクイムシ調査報告”，2022年度（令和4年度）しれとこ100平方メートル運動地 第2回森林再生専門委員会議にて発表，北海道，2022年11月。
- (16) 森章（東京大学），“知床国立公園での自然再生の取り組み”，横浜国立大学先端科学高等研究院セミナーにて講演，神奈川県，2022年11月。
- (17) 森章（東京大学），“科学に基づく森林生態系の再生”，エコプロ 2022の科学技術振興機構ブース「みんなが生きたい未来をつくるサイエンス」にて登壇，東京都，2022年12月。
- (18) 森章（東京大学），“生物多様性と気候変動の課題”，令和4年度紀の国森づくり基金活用事業 環境省吉野熊野国立公園パートナーシップイベント「番所山を愛する会 2022年度 講演会」にて登壇，和歌山県，2022年12月。
- (19) 森章（東京大学），“環境変動時代に森林の多様な価値について考える”，茅野市・富士見町・原村「八ヶ岳西麓地域共生会議 第2回学習会（環境分野）」にて講演・パネルディスカッションに参加，長野県，2023年1月。
- (20) 森章（東京大学），“科学と実践が駆動する「地域ガバナンス」に基づく、未来志向型の森林生態系の適応的管理に関するシナリオ開発”，SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム成果報告・ネットワーキング会に参加・発表，東京都，2023年3月。
- (21) 鈴木紅葉（東京大学），“外来種導入が森林動態に与える影響の長期予測：外来種は自然林再生に役立つか？”，横浜国立大学総合学術高等研究院での公開セミナーに参加・発表，神奈川県，2023年5月。
- (22) 西澤啓太（東京大学），“生物多様性の現在地と課題”，第2回ビヨンドカンファレンス2023「生物多様性セッション～ネイチャーポジティブの担い手が育まれるエコシステムを創るアイデア交換会」にて講演，京都府，2023年5月。
- (23) 森章（東京大学），“環境変動時代に森林の多様な価値について考える”，“生物多様性が

生み出す価値と公益性”，東大駒場リサーチキャンパス公開 2023 の研究室展示「いま知床や北極の生態系では何が起きている？～森章研究室の活動紹介～」にて発表，東京都，2023年6月。

- (24) 鈴木紅葉（東京大学），“知床国立公園での自然再生の取り組み”，東大駒場リサーチキャンパス公開 2023 の研究室展示「いま知床や北極の生態系では何が起きている？～森章研究室の活動紹介～」にて発表，東京都，2023年6月。
- (25) 森章（東京大学），“Shirakami FESTA 新しい森のトビラ「第2部 森とつながる！～エコシステムと木のある暮らし～」にて登壇，秋田県，2023年6月。
- (26) 鈴木紅葉（東京大学），“東京大学 FoundX 主催の Climate Tech Day 2023 の「森林・海洋」セッションにて登壇，東京都，2023年6月。
- (27) 鈴木紅葉（東京大学），“生物多様性を取り巻く世界トレンド”，ローカルリーダーズミーティング 2023 の分科会「生物多様性という世界トレンドに，地域・ローカルベンチャー・企業はどう向き合うのか？」にて登壇・発表，オンライン，2023年7月。
- (28) 鈴木紅葉（東京大学），“自然資本の定量化と可視化：森林の3次元スキャニング”，東京大学未来ビジョン研究センターでのセミナーにて発表，東京都，2023年9月。
- (29) 西澤啓太（東京大学），“群集集合：生物多様性の仕組み”，東京大学未来ビジョン研究センターでのセミナーにて発表，東京都，2023年9月。
- (30) 森章（東京大学），“生物多様性が生み出す価値と公益性”，東京大学未来ビジョン研究センターでのセミナーにて発表，東京都，2023年9月。
- (31) 鈴木紅葉（東京大学），“生態系観測と企業”，日本長期生態学研究ネットワーク（JaLTER）主催の 2023 年 JaLTER Open Science Meeting に参加・発表，岩手県，2023年9月。
- (32) 岡田慶一，島田萌衣，西原咲穂（東京農業大学），“アカエゾマツ高密度林間伐地の広葉樹実生の更新～4年目～、造林地防鹿柵内の広葉樹更新状況”，2023年度（令和5年度）しれとこ100平方メートル運動地 第2回森林再生専門委員会議にて発表，北海道，2023年11月。*2023年9月30日までに実施された研究の成果
- (33) 岡野航太郎（東京大学），“無人航空機を用いたリモートセンシングによる森林モニタリングの試み”，2023年度（令和5年度）しれとこ100平方メートル運動地 第2回森林再生専門委員会議にて発表，北海道，2023年11月。*2023年9月30日までに実施された研究の成果
- (34) 小林勇太（東京農工大学），“経済学的・生態学的に最適な森林生態系回復手法のずれ”，2023年度（令和5年度）しれとこ100平方メートル運動地 第2回森林再生専門委員会議にて発表，北海道，2023年11月。*2023年9月30日までに実施された研究の成果
- (35) 西澤啓太（東京大学），“シカ採食圧調査のカゴ内の植生調査結果”，2023年度（令和5年度）しれとこ100平方メートル運動地 第2回森林再生専門委員会議にて発表，北海道，2023年11月。*2023年9月30日までに実施された研究の成果

5-3. 論文発表

5-3-1. 査読付き（5件）

●国内誌（1件）

- (1) 鈴木紅葉, 小林勇太, 高木健太郎, 早柏慎太郎, 草野雄二, 松林良太, 森章 (2022) “知床国立公園の森林再生地における林冠構造の評価：適応的管理の視点から”, 保全生態学研究, 27: 283-296 (<https://doi.org/10.18960/hozen.2118>).

●国際誌（4件）

- (2) Kobayashi Y, Seidl R, Werner R, Suzuki KF, Mori AS (2022) “Identifying effective tree planting schemes to restore forest carbon and biodiversity in Shiretoko National Park, Japan”, Restoration Ecology, e13681 (<https://doi.org/10.1111/rec.13681>).
- (3) Kobayashi Y, Haga C, Shinohara N, Nishizawa K, Mori AS (2023) “Dominant temperate and subalpine Japanese trees have variable photosynthetic thermal optima according to site mean annual temperature”, Global Ecology and Biogeography, 32: 397-407 (<https://doi.org/10.1111/geb.13636>).
- (4) Mori AS, Suzuki KF, Hori M, Kadoya T, Okano K, Uraguchi Aya, Muraoka H, Sato T, Shibata H, Suzuki-Ohno Y, Koba K, Toda M, Nakano S, Kondoh M, Kitajima K, Nakamura N (2023) “Perspective: sustainability challenges, opportunities and solutions for long-term ecosystem observations”, Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 378: 20220192 (<https://doi.org/10.1098/rstb.2022.0192>).
- (5) Mori AS, Isbell F (2023) “Untangling the threads of conservation: A closer look at restoration and preservation”, Journal of Applied Ecology, 00: 1-8 (<https://doi.org/10.1111/1365-2664.14552>).

5-3-2. 査読なし（0件）

5-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

5-4-1. 招待講演（国内会議 0件、国際会議 0件）

5-4-2. 口頭発表（国内会議 5件、国際会議 1件）

- (1) 森章（横浜国立大学），中村誠宏（北海道大学），“主旨説明：次世代の生態系観測に向けて”，日本生態学会第69回全国大会, S22-1, オンライン, 2022年3月.
- (2) 浦口あや（CIジャパン），“熱帯林の保全・再生事業におけるデータ利用”，日本生態学会第69回全国大会, S22-5, オンライン, 2022年3月.
- (3) 戸田真理子（国際航業株式会社），“企業による生物多様性モニタリング”，日本生態学会第69回全国大会, S22-6, オンライン, 2022年3月.

- (4) 鈴木紅葉（横浜国立大学），“地域協働を通じた観測データの拡充：継続的な長期生態系観測に向けて”，日本生態学会第69回全国大会，S22-9，オンライン，2022年3月。
- (5) Mori A（東京大学），“Projecting joint trends in plant diversity and ecosystem processes”，World diversity forum 2022，スイス ダボス，2022年6月28日。
- (6) Suzuki KF（横浜国立大学）, Mori AS（東京大学），“Ecosystem-based forest restoration”，第70回日本生態学会大会，宮城県（オンライン），2023年3月20日。

5-4-3. ポスター発表（国内会議 1 件，国際会議 2 件）

- (1) 山本幸（知床財団），小林勇太（東京大学），中西将尚（知床財団），鈴木紅葉（横浜国立大学），森章（東京大学），“科学と実践が駆動する地域ガバナンスに基づく，未来志向型の森林生態系の適応的管理に関するシナリオ開発”，日本科学振興協会 第1回総会・キックオフミーティング，東京都，2022年6月19日。
- (2) Suzuki KF（横浜国立大学）, Kobayashi Y（東京大学）, Mori AS（東京大学），“Assessing the potential of alien tree species for regional forest restoration”，World diversity forum 2022，スイス ダボス，2022年6月29日。
- (3) Kobayashi Y（東京大学）, Seidl R（ミュンヘン工科大学）, Rammer W（ミュンヘン工科大学）, Suzuki KF（横浜国立大学）, Mori AS（東京大学），“Assessing effective tree planting scheme to restore forest carbon and biodiversity in Shiretoko National Park”，Forest Disturbances and Ecosystem Dynamics in a Changing World (An international symposium at the Berchtesgaden National Park, Germany), ドイツ ベルヒテスガーデン国立公園，2022年9月20日。

5-5. 新聞報道・投稿, 受賞など

5-5-1. 新聞報道・投稿（2件）

- (1) 北海道新聞，2021年11月18日，“森林再生専門委員会議の開催”。
- (2) 北海道新聞，2023年5月30日，“<知床と生きる>第5部・動き出す季節（4） 森の未来 育み支える輪”，<https://www.hokkaido-np.co.jp/article/854016/>。

5-5-2. 受賞（0件）

5-5-3. その他（6件）

- (1) 東京大学先端科学技術研究センター 先端研ニュース，2022年5月18日，“知床の森を復活させる効果的な植林方法の検証”，Kobayashi et al. 2022, Restoration Ecology（論文発表（2））を日本語にて紹介，https://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/ja/news/report/page_01356.html。
- (2) YouTube，2023年3月25日，“公務員の寒すぎる出張 in知床”，農林水産省広報室が運営するチャンネル「BUZZMAFF ばずまふ（農林水産省）」の動画に出演・解説，

<https://youtu.be/snRZPRWwr6M>.

- (3) NHK, 2023年7月3日, “CO2ジャーニー”, 番組「ドキュメント20min.」に出演・取材協力, <https://www.nhk.jp/p/ts/YN5YRJ9KP6/episode/te/YRQ4ZKNWWR/>.
- (4) 東京大学先端科学技術研究センター 先端研ニュース, 2023年7月20日, “いまと未来の社会に必要な自然環境を把握するための課題と解決策”, Mori et al. 2023, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* (論文発表 (4)) を日本語にて紹介, https://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/ja/news/report/page_01535.html.
- (5) NHK 北海道 NEWS WEB, 2023年8月3日, “4年ぶりに「知床自然教室」 キャンプ通して自然の大切さ学ぶ”, <https://www3.nhk.or.jp/sapporo-news/20230803/7000059694.html>.
- (6) NHK BS放送, 2023年9月3日, “絶景ぜんぶ見せます！世界自然遺産 知床”, 出演・取材協力, <https://www.nhk.or.jp/bs/special/wnh/>.

5-6. 特許出願

5-6-1. 国内出願 (0 件)

5-6-2. 海外出願 (0 件)

6. その他 (任意)

特になし。