



# デジタルバイオスフェア

地球環境を守るための総合生物圏科学



## Contents

ごあいさつ  
研究分野・班topics  
公募班紹介  
研究実績・活動実績

2025.2 vol.4

## ごあいさつ

2024年も世界各地で高温が記録され、極端気象や森林火災のニュースを見聞きする機会が多かった。気候変動や気象災害に関する授業は、受講生達にとっては他人事ではなくなっており、大学に就職したおよそ20年前と比べると環境も社会も変わってきているのだと実感させられる。

「今年も暑いねえ」が挨拶の言葉だった2024年の夏、デジタルバイオスフェアの面々は今度は岐阜県高山市に集まり、標高800mから1500mのあちこちで植生を調べ、ドローンを飛ばし、土壌を掘り、タワーに登って葉を調べるなど、多様な観測を試みた。また、高山サイト30周年を記念するワークショップが日本長期生態学研究ネットワークとも協力して開催された（詳細は2024年10月8日付けデジバイ・ニュースのとおり）。この時の様子は中京テレビの番組『アプデの森』において「全国から森の専門家が集結」と紹介された（2024年8月）。大学の研究林とその近隣施設に多くの人が集まり、研究や議論をしている様子が地域社会に共有されることは、社会との連携にも繋がるだろう。

「デジバイ・コミュニティ」から輩出される多様なデータや幅広い知見、そして育まれる人材やネットワークは、地球環境が変わっていく中でも持続可能な生態—社会の共生システムを構築する基盤となる。



B01班& 総括班メンバー  
村岡 裕由 (岐阜大学)

A分野

# A01

## 炭素貯留を最大にする最適な森林の予測

# A01 Topics

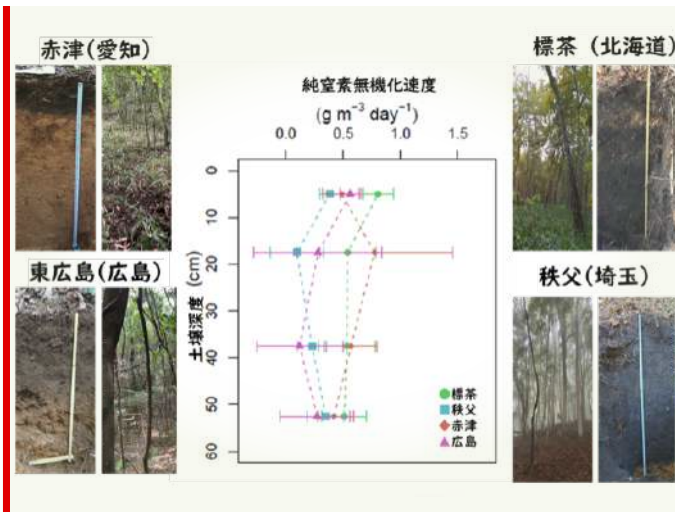
キーワード

炭素蓄積 炭素循環  
 形質生態学 土壌プロセス  
 同位体

### 森林の下層土壌も量的に重要な無機態窒素供給源となりうる

2024.6.17

植物は下層土壌からも窒素を吸収しています。本研究では北海道から広島までの国内4森林において、表層(0-25cm深)に加え下層土壌(30-60cm深)の窒素純無機化・硝化速度の測定を行い、またその速度に影響する要因の解明を行いました。その結果、単位重量当たりの窒素循環速度は深度とともに低下し、その低下には土壌の微生物バイオマスと炭素量が強く影響することが明らかになりました。一方で、単位体積当たりでみると下層土壌の純窒素無機化速度は表層土壌と同程度であることが新たに明らかになりました。この結果より、下層土壌も量的に重要な無機態窒素供給源となりえることが示唆されました。



Link <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0929139324002166>

### アジア・オセアニア国際光合成会議に参加しました

2024.9.18~21

アジア・オセアニア国際光合成会議が神戸ファッションマートにて行われました。A01班から彦坂幸毅教授と大学院生の張景淇さんが参加し、彦坂教授は基調講演を、張さんはポスター発表を行いました。

Link <https://www.aoicp2024.org>



A分野

# A02

## 森林機能の最大化のための ゲノム・形質・生態の革新的な統合アプローチ

# A02 Topics

キーワード

森林生態系機能    ゲノム  
形質    樹冠    生理生態学

### ポスター発表最優秀賞

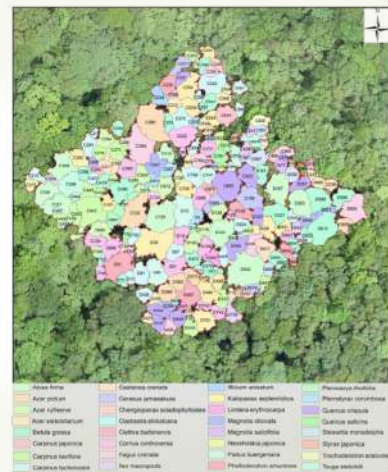
～高山帯生態系の気候適応可能性について～

地球温暖化に対して脆弱とされる高山帯生態系の気候適応可能性について、日本の高山帯に優占するハイマツと、比較的温暖な環境に生育する近縁種キタゴヨウの種間浸透交雑に着目して研究を行っています。ゲノムワイド解析の結果、ハイマツがキタゴヨウからの浸透交雑により獲得した遺伝子は、気候変動下の高山帯における雪解けの早期化や病害虫の分布拡大などによって増大する生物的・非生物的ストレスへの耐性に関わる可能性が示唆されました。この研究について国内外の学会で発表し、森林遺伝育種学会第13回大会では「ハイマツの気候変動レジリエンス:種間浸透交雑由来の適応的遺伝子」のポスター発表に学生発表最優秀賞をいただきました。



### ドローンLiDARを用いた全国森林調査の進捗

2022年からA02班ではドローンLiDARを用いて、全国各地の森林固定試験地（主に環境省モニタリングサイト1000）において、林冠木の樹冠情報を取得してきました。従来は、大きな樹木の形状評価は難しいために、林冠木の詳細な成長解析は行われていませんでしたが、光獲得量とほぼ比例すると考えられる樹冠面積を多数個体について定量することにより、林冠木の成長量の違いについて、樹冠面積の視点から、詳細に解析できるようになりました。この概念や手法をまとめた論文を発表しました(Htoo et al. 2024)。また調査した22箇所の森林の詳細な地形図や林冠高データ、樹冠データをデータペーパーとして発表しました(Takeshige et al. 2025)。今後、全国スケールでの樹木の成長戦略の評価や、樹冠アロメトリー式についても、発表する予定です。



A分野

# A03

## 土壌微生物機能発揮の鍵となる群集・メタゲノム構造の特定

# A03 Topics

キーワード

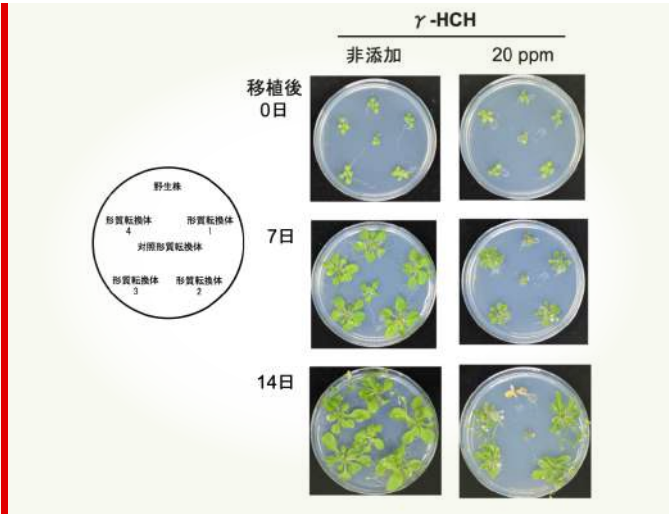
土壌微生物 群集ネットワーク  
非線形時系列解析

### 環境を汚染する化学合成殺虫剤を分解する形質転換植物

2024.6.19

化学合成殺虫剤 $\gamma$ -ヘキサクロロシクロヘキサン( $\gamma$ -HCH,  $\gamma$ -BHC, リンデン)は、日本でも広く使用されてきましたが、現在では使用が禁止されています。しかし、その残留汚染は地球規模で未だに深刻であり、POPs条約の指定物質にもなっています。永田らの研究グループは、細菌由来の $\gamma$ -HCH分解酵素遺伝子を導入した形質転換シロイヌナズナ植物の作製に成功しました。この形質転換植物は、 $\gamma$ -HCHの毒性に対する耐性能が向上し、培地中の $\gamma$ -HCHを吸収して分解する活性を示しました。細菌由来の $\gamma$ -HCH分解酵素活性を発現する完全植物体は初めての報告であり、環境浄化への応用に一步近づきました (Deng et al., 2024, BMC Biotechnology)。

Link [https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP673655\\_V20C24A600000/](https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP673655_V20C24A600000/)  
<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2024/06/press20240625-02-HCH.html>  
<https://bmcbiotechnol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12896-024-00867-0>

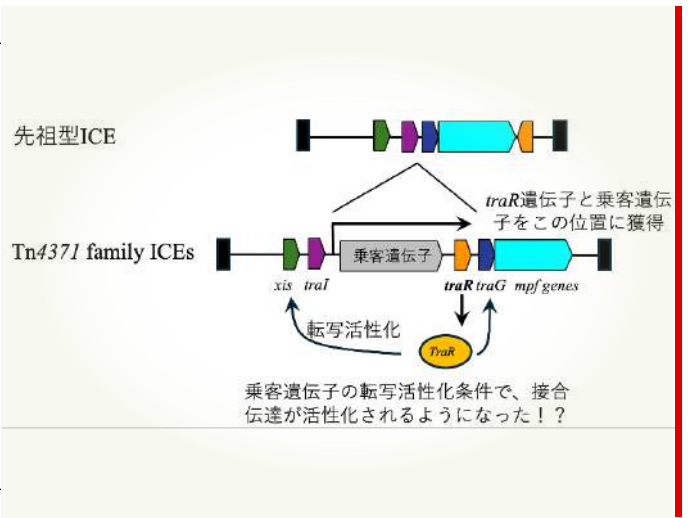


### 土壌細菌の遺伝子水平伝播に関わる可動性遺伝子の進化

2024.9.12

代表的な環境汚染物質であるポリ塩化ビフェニル(PCB)を分解できる細菌Acidovorax sp. KKS102株が持つPCB分解遺伝子群は、ICEと呼ばれる可動性遺伝子の上に乗っています。本論文では、分解オペロンの下流にコードされるTraR転写因子が、本ICEの接合伝達頻度を向上させる役割を持っていることを示しました。traR遺伝子がこの位置に存在することで、分解オペロンが転写される環境、すなわち分解対象が存在する環境で、水平伝播が盛んになると考えられます。このような遺伝子構成は本ICEが属するTn4371ファミリーに共通しており、ICE進化に重要な役割を果たしてきたことが示唆されます (Matsumoto et al., 2024, Microbiology Spectrum)。

Link <https://journals.asm.org/doi/10.1128/spectrum.00607-24>



## 東ユーラシア低～高緯度域を縦断した 大気-森林生態系の物質交換機能解明

# B01 Topics

### キーワード

乱流フラックス 光合成・蒸散

気孔・群落コンダクタンス 植物生理生態

大規模野外操作実験

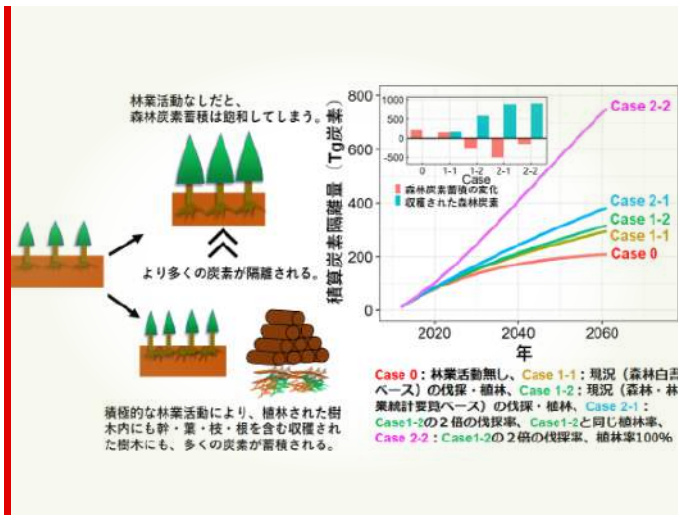
### スゴイぞ!!日本の林業が炭素を蓄えるチカラ

2024.4.22

我が国の主要四大人工林樹種、スギ・ヒノキ・マツ属・カラマツを対象に、日本全国スケールで最新の「林齢-炭素蓄積量関数」を作成し、これを用いて、過去から未来に渡る日本全域の森林による炭素隔離量を推定しました。その結果、林業活動を行わなければ、森林炭素蓄積量は、近い将来、飽和すること、そして、活発な林業活動は、日本の森林における炭素隔離量を大幅に高めることが分かりました。

左図 林業活動の有無による森林の炭素隔離の違い。樹木生産物による炭素蓄積が森林炭素隔離量を引き上げています。

右図 シナリオ (Case) の違いによる、2061年時点での、日本全域のスギ・ヒノキ・マツ属・カラマツの総積算炭素隔離量の比較。現状の2倍の伐採率と伐採に対して100%の植林率を仮定した場合、圧倒的な森林炭素隔離量が実現されると予測されました。また、森林炭素蓄積だけを比較した場合でも、その仮定でも、現状の伐採率・植林率の場合より多くの炭素を蓄えていることが分かります (右図内小図)。



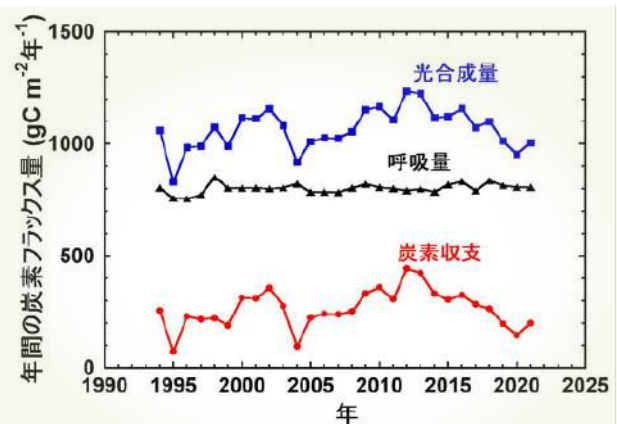
Link [https://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/topics\\_20240422-1.html](https://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/topics_20240422-1.html)

### 高山サイト・冷温帯落葉広葉樹林での30年の観測から見えてきたこと

2024.6.26

森林生態系が炭素循環や水循環を通じて地球環境調節に関わることはよく知られていますが、気候変動がCO2フラックスに及ぼす影響はまだよくわかっていません。岐阜大学・高山試験地の冷温帯落葉広葉樹林における約30年の観測から、総一次生産量や生態系呼吸、生態系純生産量の季節変動や年々変動は、春や秋の気象が林冠フェノロジーに与える影響、夏期の気象が光合成活性に与える影響によって生じることに加えて、エル・ニーニョ現象が森林の光合成生産力に影響を及ぼすこと、最近の夏期の高温・乾燥が光合成活性を低下させている可能性が見えてきました (Murayama et al., 2024, JGR Biogeosciences)。

Link <https://www.gifu-u.ac.jp/news/research/2024/06/entry26-13272.html>



観測タワーにおいて計測された森林の炭素収支 (= 光合成量 - 呼吸量)、光合成量、呼吸量の年々変動。これらの項目は炭素フラックス (= 流束) と呼ばれ、各項目の数値は1年間あたり、森林1m<sup>2</sup>あたりの炭素重量で表される。

B分野

# B02

## リモートセンシング技術による生態系構造、機能及び多様性の高精度観測

# B02 Topics

キーワード

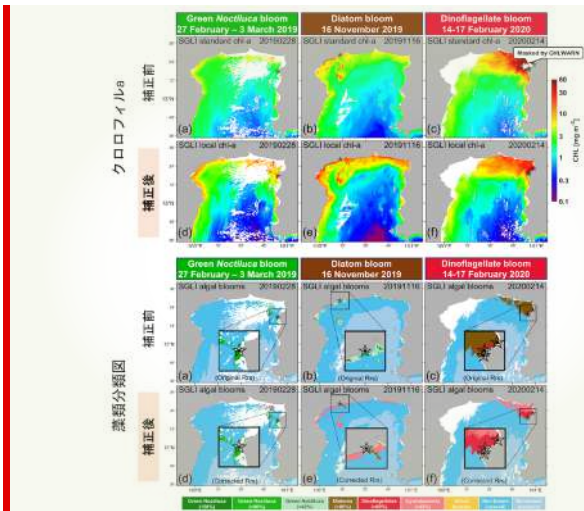
リモートセンシング

ハイパースペクトル

生物圏機能 沿岸 森林

The paper on red tide detection in the upper Gulf of Thailand using GCOM-C/SGLI data has been published

This study enhances GCOM-C/SGLI data for detecting red tides in the upper Gulf of Thailand. By correcting reflectance data using in-situ observations and applying an algorithm to estimate chlorophyll-a concentrations, detection accuracy improved, particularly in high-chl-a areas. The study successfully identified red tides caused by Noctiluca, diatoms, and dinoflagellates, including a large-scale Noctiluca event in February 2019, demonstrating the potential for reliable red tide monitoring.



### B02班の技術提案が「マリンテックグランプリ2024」にて地球未来賞を受賞

2024年9月21日の「マリンテックグランプリ2024」にて、B02班メンバーのチーム（Hyperspecドローン計測）が、ハイパースペクトルイメージャー搭載ドローンとデジタル技術を融合した環境分析システムで地球未来賞を受賞しました。336チームの中から選ばれた12チームが、社会課題解決に向けた技術開発を発表しました。B02班は、ドローンで自然生態系を分析し、将来的な環境評価ビジネスへの活用法を提案しました。今後、森林と沿岸環境に注力して実用化を進めると共に、10年後の社会実装を見据えた研究開発に取り組みます。また、ドローンと環境シミュレーション技術を統合し、より精緻な環境モニタリングを目指します。



Link

<https://techplanter.com/marinetech/2024/>  
[https://techplanter.com/2024/09/23/marinetech\\_grandprix2024/](https://techplanter.com/2024/09/23/marinetech_grandprix2024/)

C分野

# CO1

## 高分解能な生物圏モデル開発と 緩和シナリオの検討

# CO1 Topics

キーワード

高分解能生物圏モデル

ROMS-PISCES

VISIT

緩和策



### COP29に専門家として参加しました

2024.11

2024年11月アゼルバイジャン・バクーで開催された気候変動枠組条約第29回締約国会議（COP29）に参加しました。会議の主題は資金拠出など気候変動対策の国際交渉でしたが、科学の専門家による情報提供の場としても重要な意味をもっています。今回はEarth Information Dayに参加し、日本で行われている温室効果ガス関連研究について各国の政策担当者らに情報提供を行いました。写真のようなグループディスカッションを行い、その要点がSBSTAと呼ばれる補助機関、さらには国際交渉の場へと波及していきます。普段は遠く感じられる科学と政策ですが、ここでは密接に関係していることを感じることができました。

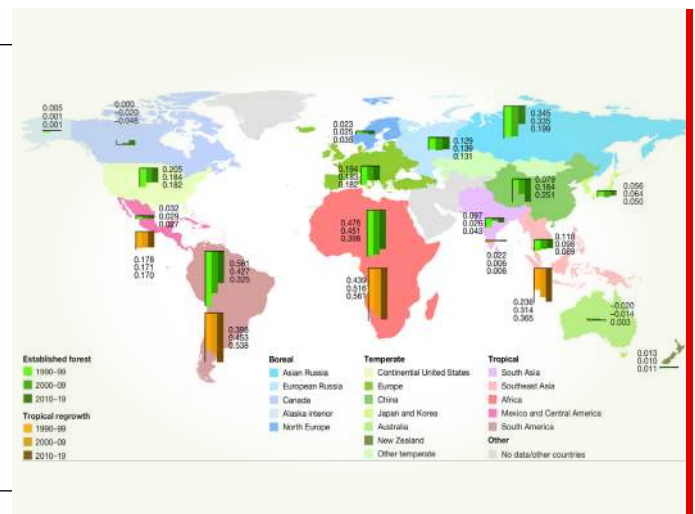
(撮影：国環研 佐伯田鶴)

### 森林の炭素吸収に関する新しい解析

2024.7.18

森林による炭素吸収は気候変動緩和策として注目されています。国際共同研究に参加し、基礎的データである森林インベントリを使用して世界の森林による炭素吸収量の評価を行いました(2011年に発表された解析のアップデート)。その結果、1990年代から2010年代にかけて、森林破壊や気候変動が進んだにもかかわらず、世界の森林による炭素吸収量は年間約35億炭素トンで維持されてきたことがわかりました。熱帯では既存あるいは再生した森林による吸収が、森林破壊による放出で大幅に打ち消されるなど、地域による特性も明らかとなっています。本研究領域では、この森林炭素吸収をいかに維持・拡大するかも焦点の1つとなっています。

Link <https://www.nature.com/articles/s41586-024-07602-x>  
[https://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/topics\\_20240719-1.html](https://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/topics_20240719-1.html)



C分野

# CO<sub>2</sub>

## 地球システムモデルによる生態系環境適応が 気候へ与えたフィードバックの解明

# CO<sub>2</sub> Topics

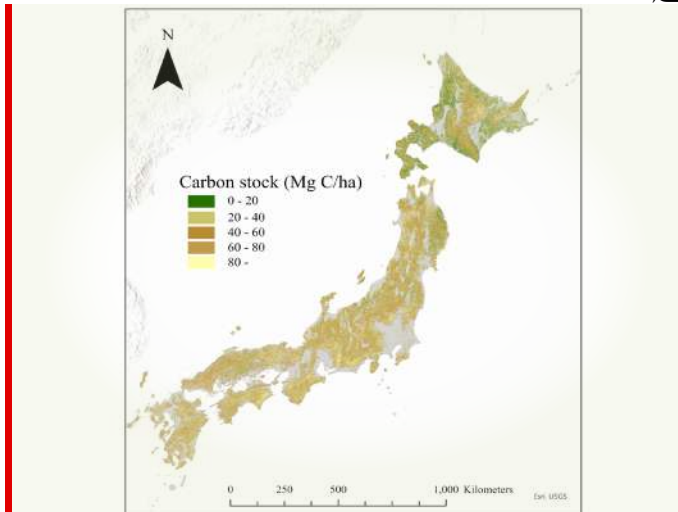
キーワード

MIROC-ES2L VISIT

OECSO2 順化

気候変動-生態系応答フィードバック

### 超高解像度な日本の森林地上部炭素蓄積量マップ



2024.10.1

人工衛星PALSAR-2(JAXAだいち2号)、Sentinel2(欧州宇宙機関)等によるデータを入力に利用し、航空機レーザ測量による森林地上部バイオマス測定データを機械学習モデルに学習させることで、世界でも稀に見る高解像度でのマップ作成を可能にしました。この研究による全国の森林地上部炭素蓄積量の総量は、 $1440 \pm 565$  Tg Carbon ( $14.4 \pm 5.65$ 億トン炭素)となりました。これは従来の全国地上調査による推定量よりも小さな値であることを示しました。今回作成された森林地上部炭素蓄積量マップは、森林地上部バイオマス、材積、樹高とともにJAXAウェブサイトより公開する予定であり、どなたでも任意の地域の森林地上部炭素蓄積量を推定することができます。

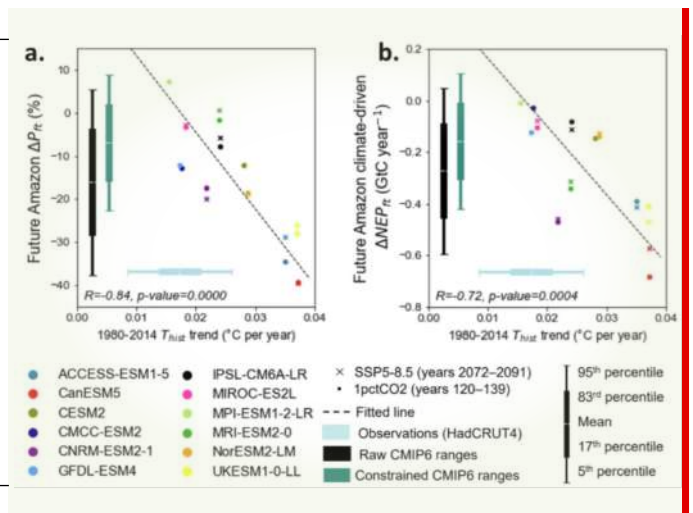
[Link](https://www.nikkei.com/article/DGXZQSG017JT0R01C24A000000/) <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0034425724003407>

### 将来の気候変化によるアマゾン熱帯雨林の 炭素損失の不確実性を低減

2024.8.8

国際気候モデル比較プロジェクトCMIP6に参加した地球システムモデルに対し、過去の昇温と将来のアマゾンの高温乾燥化・炭素損失の予測との相関を用いた制約 (emergent constraintとよばれる手法の一例) により、アマゾンの気候変化による (CO<sub>2</sub>施肥と土地利用変化の影響は含まない) 炭素損失の推定値の分散を34%減少させることができました。過去の地球温暖化傾向を過大評価したモデルは将来のアマゾンの状況をより暑く乾燥したものと見積もる傾向があり、これを考慮した場合、2100年までのアマゾンの熱帯雨林における気候による炭素の損失は従来考えられてきたよりも小さいことが示されました。

[Link](https://www.nature.com/articles/s41467-024-51474-8) <https://www.nature.com/articles/s41467-024-51474-8>





# 公募班

## 令和6年度スタートの研究公募（後期）について

科研費・学術変革領域（A）の研究領域「デジタルバイオスフェア:地球環境を守るための統合生物圏科学」（代表:伊藤昭彦）が今年度から始まりました。本領域の目的は、生物圏機能に関わる多様な研究分野の知見を「統合生物圏科学」として再構築し、高精度・高分解能なモデルを開発することで、地球環境激変を回避するための生物圏機能強化による対策を提示することです。

本研究領域の研究をより一層推進するために、領域のメンバーと連携しつつ研究を行う研究グループを公募いたしました。審査の結果、令和6(2024)年度は下記の研究グループが採択され、研究が進められています。

### A分野

木田 森丸	神戸大学／助教（土壌学、水圏有機地球化学）
白井 一正	九州工業大学／助教（ゲノム解析）
瀬戸 蘭美	奈良女子大学／助教（化学熱力学、地球微生物学、数理生物学）
兵藤 不二夫	岡山大学／教授（同位体生態学）
辰巳 晋一	京都大学／准教授（群集生態学）
内海 俊介	北海道大学／教授（進化群集生態学）
檀浦 正子	京都大学／准教授（森林生態系炭素循環）
山本 将史	東京都立大学／特任教授（海洋化学、分析化学）
上村 真由子	日本大学／准教授（物質循環）

### B分野

市井 和仁	千葉大学／教授（生物地球科学）
桑江 朝比呂	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所・港湾空港技術研究所／領域長（ブルーカーボン）
富田 幹次	高知大学／助教（動物生態学、哺乳類学、行動生態学）
片山 歩美	九州大学／准教授（物質循環）
両角 友喜	国立環境研究所／特別研究員（植生リモートセンシング）
江草 智弘	静岡大学／助教（森林水文学）
大橋 瑞江	兵庫県立大学／教授（森林生態学）
松本 一穂	岩手大学／准教授（森林水文学）
寺本 宗正	鳥取大学／テニュアトラック助教（乾燥地生態系炭素動態）

### C分野

朴 彩娟	国立研究開発法人産業技術総合研究所／研究員（wildfire modeling）
入谷 亮介	国立研究開発法人理化学研究所／上級研究員（理論生態学、進化生態学、生物多様性科学）
見延 庄士郎	北海道大学／教授（大気海洋に関する気候科学）
呉 文超	国際農林水産業研究センター／任期付研究員（統合評価モデル）

公募班

# A 分野

## マングローブ植林クロノシーケンス：土壌炭素の蓄積機構と溶存有機炭素プールの変遷



### 研究概要

マングローブ林は土壌有機炭素 (SOC) 賦存量の大きな生態系であり、炭素隔離の場として重要である。また、その豊富なSOCプールから流出する溶存有機炭素 (DOC) 量は膨大で、沿岸域の生態系に大きな影響を与える。マングローブ林のこうした生物圏機能の由来はその豊富なSOCプールであるが、マングローブ林がなぜそのSOCを長期間蓄積できるのかは未解明である。本研究は、同一地点での20年に及ぶ植林クロノシーケンスという貴重な野外操作実験を活用し、林齢に伴うSOCプールの増加量とその蓄積形態を解明する。さらに、SOCプールの発達に伴う土壌中DOCの濃度と分子組成を追跡し、沿岸域の生態系に重要なDOCの特性と林齢の関係を初めて明らかにする。



Link <https://morimaruKida.github.io/>

### キーワード

- マングローブ
- 土壌有機物
- 溶存有機物
- クロノシーケンス
- 比重分画
- FT-ICR MS

公募班

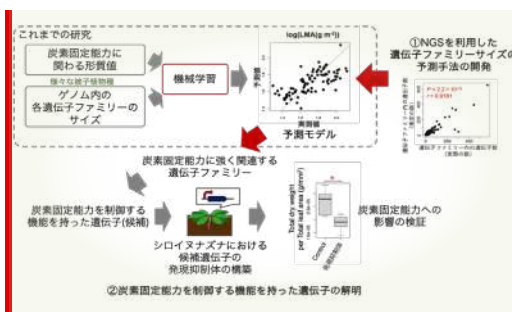
# A 分野

## ゲノム解析に基づく被子植物の炭素固定能力を制御する遺伝子の解明



### 研究概要

植物の持つ炭素固定能力を評価し理解することは地球環境を予測するために重要です。私たちは、前期公募班として、陸上植物の90%を占める被子植物において、種ごとに異なる炭素固定能力を、遺伝情報であるゲノムから予測する方法を開発しました。そこで、本研究では、開発した予測モデルをより多くの植物種に適用するため、次世代シーケンス技術を使い、遺伝子ファミリー内の遺伝子数を予測する新たな手法の開発を行います。さらに、予測モデルから示唆された、炭素固定能力に強く相関する遺伝子ファミリーの中から、実際に炭素固定能力を制御する遺伝子を形質転換体の作成により解明することを目指します。



### キーワード

- 遺伝子ファミリー
- 炭素固定能力
- 被子植物

公募班

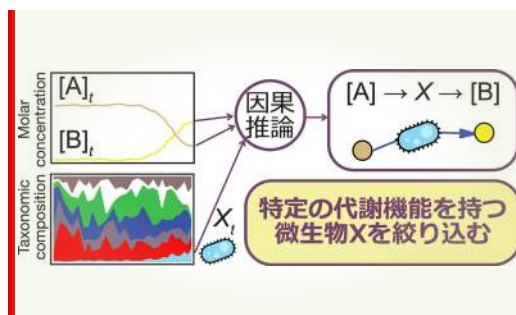
A 分野

## 陸上食物網を支える炭素循環の時間スケールとその決定要因の解明



### 研究概要

本研究では、微生物のDNAおよびRNAと化学種濃度を高頻度でモニタリングし、これらの変数間の因果関係を解析することで、「どの微生物がどのような機能を保持しているのか」を特定することを目指しています。特に酸化還元機能に着目し、目的とする機能が発現しやすい実験系を設計しました。この設計に時間を要しましたが、共同研究者の多大な尽力により、11日間にわたり3時間ごとの試料採取を実施し、多項目高解像度データを取得することができました。予定していた化学分析は概ね完了しており、現在は次世代シーケンシング解析の結果を待っています。今後、データが出揃い次第、因果関係解析を基に機能の特定を試みる予定です。



Link

[https://www.e.ics.nara-wu.ac.jp/~seto/index\\_ja.html](https://www.e.ics.nara-wu.ac.jp/~seto/index_ja.html)

### キーワード

- 酸化還元化学
- 微生物相互作用
- オミクス解析
- 統計学的因果推論
- 生体エネルギー論

公募班

A 分野

## 陸上食物網を支える炭素循環の時間スケールとその決定要因の解明



### 研究概要

土壌動物は土壌微生物と共に枯死有機物を分解し、植物に利用可能な栄養塩を供給しています。一方、分解されずに残った有機物は土壌炭素として貯蔵されます。さらに土壌動物は地上部消費者の餌資源としても利用されています。このような陸上食物網の炭素循環の理解は、生態系の保全や環境変化に対する応答予測を行う上で重要です。本研究では、気象条件や植生の異なる森林を対象に、土壌動物と土壌微生物の食物年齢（光合成産物が出来てから消費者に利用されるまでの時間）を放射性炭素分析によって測定し、陸上生態系の食物網を支える炭素循環の時間スケールとその決定要因を明らかにすることを目的としています。



Link

<https://sites.google.com/s.okayama-u.ac.jp/fhyodo/>

### キーワード

- 土壌炭素
- 地上部
- 地下部
- 放射性炭素
- 安定同位体

公募班

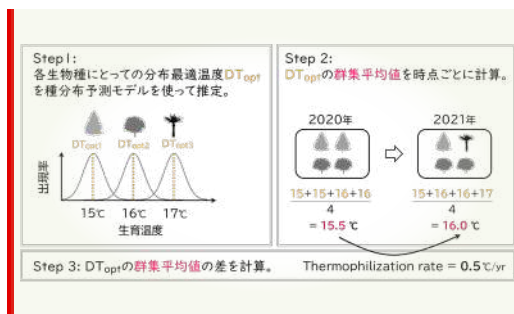
A 分野

## 森林におけるThermophilizationとその生態系機能への影響を解明する



### 研究概要

温暖化に伴い、各地の生態系ではthermophilization、すなわち「高温に適応した種の増加」が起きています。Thermophilizationの進行速度や決定要因を明らかにし、生態系機能に与える影響を定量化することは、多様性保全や生態系サービス維持の基盤となります。本研究では樹木を対象とし、森林観測データベースと統計モデリングを使って、2つの仮説を検証します。仮説①：分散制限や樹木個体が死亡するまでのタイムラグによって、thermophilizationの進行が遅れる。仮説②：樹種の分布シフトが温暖化のスピードに追いつかない結果、各地の樹木群集と温度環境の間にミスマッチが生じる。以上より、温暖化に対する樹木群集の変化の遅れが、森林の炭素貯留機能の減退を招くことを検証します。



### キーワード

温暖化 種分布モデル  
一次生産性 気候負債

公募班

A 分野

## スペシャリスト外来植食者が現在進行形で示す、寄主幅の新規拡大



### 研究概要

グローバルに外来生物の侵入が進行し、異なる起源を持つ外来生物が侵入地で遭遇する現象が生じている。これは、新たな進化的応答を促し、新規な相互作用形成に繋がっている。北米原産セイタカアワダチソウが日本に侵入し、それに伴いスペシャリストの外来アブラムシも国内に広く定着した。しかし現在、このアブラムシが他の外来植物種（欧州由来タンポポなど）をも野外にて利用することが明らかになった。コロニーは様々な外来植物種上で観察され、それらはこのアブラムシと遺伝的・形態的に均質で、これらの植物への実験的接種によっても生存・繁殖できた。すなわち、異なる外来種が侵入地で出会い、既存生態系では見られない新規な関係の発達が目下進行している。



### キーワード

生物侵入 外来種 迅速な進化  
適応 生活史 寄生植物

公募班

A 分野

## マングローブのガス交換における 潮汐周期の影響

### 研究概要

本研究では、汽水域のブルーカーボンとして重要な生態系であるマングローブ林のガス交換過程をより正確に理解することを目指し、マングローブ樹木における潮汐・昼夜の連続的な変動がどのようにCO<sub>2</sub>およびCH<sub>4</sub>放出量に、生理学的にまた物理的に影響を与えるのかを明らかにすることを目的としました。

石垣島の宮良川河岸に生育するオヒルギ・ヤエヤマヒルギを対象に、樹木の幹や根からのCO<sub>2</sub>およびCH<sub>4</sub>放出量の測定を潮汐周期や日周期を考慮に入れて行っています。



研究代表者

檀浦 正子 DANNOURA Masako  
京都大学/准教授  
(森林生態系炭素循環)



low tide /day low tide /night high tide /day high tide /night

### キーワード

ブルーカーボン マングローブ メタン  
二酸化炭素 潮汐周期 日周期

公募班

A 分野

## 地球温暖化および海洋酸性化の 複合ストレスに対するサンゴの応答評価

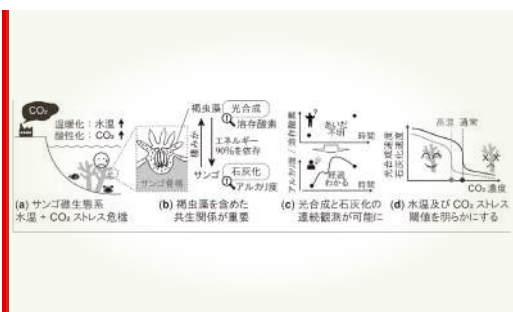
### 研究概要

サンゴ礁生態系はCO<sub>2</sub>増加による地球温暖化および海洋酸性化の危機に直面している。その生態系を支えるサンゴは、体内に共生している褐虫藻の光合成によってエネルギーを得て、自らの骨格を形成することから、共生関係である褐虫藻の光合成とサンゴの石灰化を指標として、水温とCO<sub>2</sub>の複合ストレスを評価する必要がある。申請者は、石灰化のシグナルであるアルカリ度について、分スケールでの連続計測を可能にする装置を開発した。本研究では、開発した計測装置をサンゴの実験系に適用し、今まで把握できなかった分スケールでの光合成及び石灰化応答から水温ごとのCO<sub>2</sub>ストレス閾値を明らかにすることで、共生メカニズムの解明と将来予測に貢献する。



研究代表者

山本 将史 YAMAMOTO Shoji  
東京都立大学/特任教授  
(海洋化学、分析化学)



Link <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2020.121666>

### キーワード

海洋酸性化 地球温暖化  
サンゴ 褐虫藻 石灰化 光合成

公募班

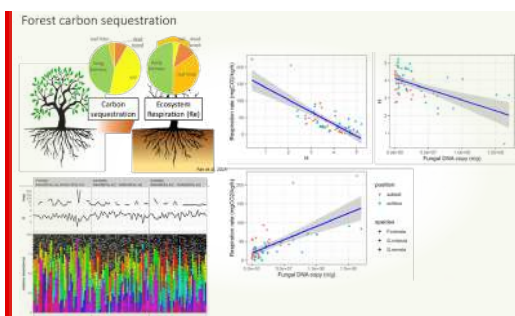
A 分野

## 森林生態系における分解者の多様性形成と炭素隔離機能への影響の解明



### 研究概要

森林生態系における木材分解過程に焦点を当て、ブナ科3種の木材における菌類の侵入パターンおよびその分解速度への影響を調査しました。7つの異なる試験地で、木材ブロックを土壌表層および鉍質層に設置し、温度や含水率、菌類DNAコピー数、多様性指数、呼吸速度を測定しました。その結果、木材の分解速度は環境要因（温度、含水率）だけでなく、生物要因（菌類DNAコピー数、多様性、呼吸速度）によっても大きく左右されることが示されました。この研究により、森林における有機物の分解過程が微生物によってどのように制御されているかの解明が期待されます。



### キーワード

有機物 菌類  
現存量 群集構造

公募班

B 分野

## 観測ビッグデータ駆動の広域陸域水／物質循環の高空間分解能診断と予測



### 研究概要

### キーワード

公募班

B分野

## 日本全国における藻場の分布面積とCO<sub>2</sub>吸収量の算定システムを開発

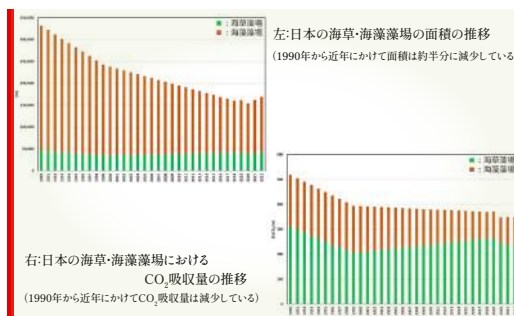


### 研究概要

国連気候変動枠組条約に基づき、先進国では、自国の温室効果ガス排出・吸収目録（インベントリ）を報告することが義務付けられている。

ブルーカーボン生態系では、海草・海藻藻場の面積が最大面積を誇るが、観測データの集積が困難である等の理由により、これまでに海草・海藻藻場におけるCO<sub>2</sub>吸収量のインベントリ登録に至った国はない。

そこで、日本全国における藻場の分布面積とCO<sub>2</sub>吸収量を算定できるシステムを開発し、2024年に世界で初めて海草・海藻藻場におけるCO<sub>2</sub>吸収量をインベントリに報告した。



Link <https://www.pari.go.jp/PDF/PARIVOL.57.pdf>  
<https://www.yomiuri.co.jp/national/20240116-OYT1T50118/>

### キーワード

海草・海藻藻場    ブルーカーボン  
インベントリ    データアーカイブシステム

公募班

B分野

## 脊椎動物が土壤生物に与える影響について 枠組みを提案



### 研究概要

地上と地下の生物間の相互作用は個別に考えられてきましたが、ここ20年ほどでこれら2つの生物群集のつながりが積極的に研究されてきました。一方、地上部で活動する脊椎動物の多くは、土壤動物を採食したり土壌を掘り返したりするなど、地下部群集に対して強く影響している可能性があります。彼らの役割を総合的に理解するための枠組みはありませんでした。この総説論文では、地上部の生物から地下部の生物へ影響する経路として、脊椎動物が果たす役割について整理しました。さらに、整理した経路を発展させることで、脊椎動物が土壤生物群集の空間構造や分布を変え、生態系機能に波及する可能性を提示しました。



Link <https://doi.org/10.1016/j.tree.2024.12.011>

### キーワード

頂点捕食者  
生物間相互作用    炭素循環

公募班

B分野

## 異なる気象条件下における森林生態系の細根生産量：NPP配分比率値の変動解明に向けて



### 研究概要

全国の細根生産量を調べるために、様々なサイトに行っています。2022年にイングロスコアを設置し、2023年に1回目の回収、今年は2回目の回収を行いました。調査地は全部で10カ所、北海道、東北、関西、九州、沖縄などに行かせてもらいました。今年は新たに岐阜大高山試験地、森林総研札幌フラックスサイト、森林総研安比フラックスサイトで調査を開始しました。今、実験室には全国から採取した土壌サンプルが「山」のように積み重なっています。2025年はこの土壌サンプルから細根を取り出し、解析していく作業がメインとなります。この地道な内業がとても大変なのですが、結果を得るためにがんばります！



Link

<https://www.instagram.com/ryuiki.laboratory/>  
[https://hyoka.ofc.kyushu-u.ac.jp/html/100022074\\_ja.html](https://hyoka.ofc.kyushu-u.ac.jp/html/100022074_ja.html)

### キーワード

バイオマス 森林生態系 純一次生産量  
 フラックスサイト イングロスコア

公募班

B分野

## 森林の階層構造にもとづく林床クロロフィル蛍光による群落鉛直光合成評価



### 研究概要

炭素循環の現状把握のため陸域リモートセンシングを積極的に利用することが求められる。日本の多くの森林では丈の高い樹木だけでなく小さな低木・草本などのまとまりからなる階層構造が発達する。前半の課題の結果を踏まえて上空から見やすい上層だけでなく下層をどう捉えるかが鍵であると考えた。そこで後半の課題では、森林下層(林床)にフォーカスし、光合成速度のプロキシとなるクロロフィル蛍光を測定する。個葉と葉群で、パルス変調 (PAM) による最大蛍光収率測定と太陽光誘起蛍光 (SIF) 観測をそれぞれ実施する。さらに個葉光合成の実測や、葉群CO<sub>2</sub>吸収量のデータを組み合わせて解析し、鉛直的な光合成の評価を目指す。



### キーワード

CO<sub>2</sub>吸収 森林構造 林床  
 クロロフィル蛍光 リモートセンシング



公募班

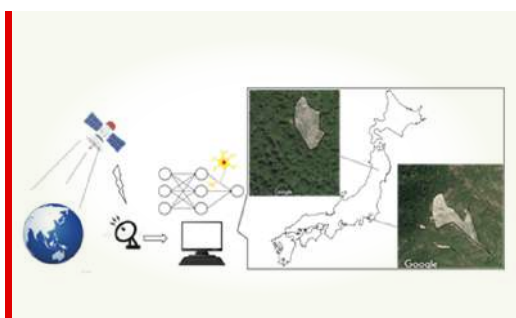
B分野

## 衛星画像と深層学習を用いた、斜面崩壊に伴う炭素移動量評価



### 研究概要

斜面崩壊は、急峻な山地斜面で起こる土砂移動現象であり、潜在的に多大な土壤炭素の移動をもたらすことが予想されます。本研究は斜面崩壊の自動抽出を行い、日本全国で、斜面崩壊によって、いつ、どこで、どれほどの土壤炭素が移動するかを明らかにすることを目的としています。学習データを得るために、西日本豪雨を対象として斜面崩壊抽出を行い、その炭素移動量と統計的特性を調べました。結果として、合計で14,460個の崩壊が確認され、それに伴い移動した土壤炭素量は24.3GgCと推定されました。広島・岡山の花崗岩地域では小規模の崩壊が多発する一方で、愛媛・高知では大規模な崩壊も見られました。



### キーワード

斜面崩壊 機械学習 土壤炭素

公募班

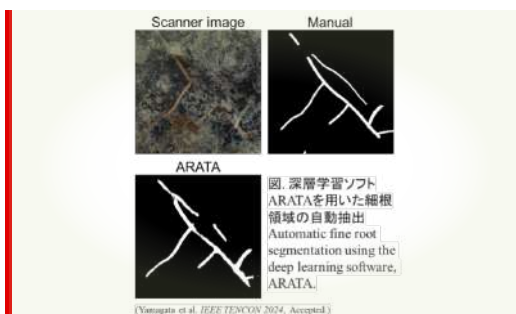
B分野

## スキャナ法の自動化による広域的な細根フェノロジーの解明



### 研究概要

細根は葉のように発生と枯死を短いサイクルで繰り返しており、数カ月～数年のうちに大部分が入れ替わる。しかし葉とは異なり根の動きは目に見えないため、細根がいつどのように生まれ死んでいくのか、という季節動態(フェノロジー)は殆ど明らかでない。本研究では市販のスキャナを用いて地下部をモニタリングするスキャナ法に深層学習を用いた細根領域の自動抽出プログラムARATAを適用し、細根フェノロジーの解明を目指す。そして気候変動による細根フェノロジーの変化が森林の生育に与える影響を考察し、気候変動下の森林管理について議論する。



### キーワード

樹木根 細根動態 スキャナ画像  
深層学習 自動抽出

公募班

B分野

## 恒常的な台風攪乱が森林生態系の バランスにもたらす影響の解明

研究代表者



松本 一穂 MATSUMOTO Kazuhiko  
岩手大学/准教授  
(森林水文学)

### 研究概要

気候変動とともに、今後日本では接近する台風の勢力が増すことが予測され、森林生態系も中長期的にその影響を受けることが予想されます。しかし、台風攪乱の恒常化が森林生態系にもたらす影響については実証的な知見が限られています。そこで、本研究では台風の接近頻度が非常に高い沖縄の亜熱帯林に着目し、その炭素循環の実態調査を通じて、恒常的な台風攪乱の影響下にある森林生態系の特徴を解明することを目指しています。沖縄の亜熱帯林は植物バイオマスが小さい一方、多様な動物や微生物が生息し、「生態ピラミッド」が成立していないように見えます。この理由として、恒常的な台風攪乱によって植物体が多く枯死する一方、その有機物が食料として多様な動物・微生物を育む要因になっているのではないかと考えています。本研究では枯死有機物の供給量と動物・微生物の呼吸量の収支からこの仮説の検証を試みる予定です。



### キーワード

台風攪乱 炭素循環  
枯死有機物

公募班

B分野

## モンゴル草原生態系の植生状況を考慮した 水分変動に対するCO<sub>2</sub>フラックスの応答

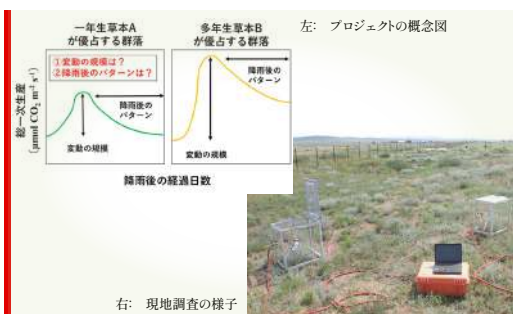
研究代表者



寺本 宗正 TERAMOTO Munemasa  
鳥取大学/テニュアトラック助教  
(乾燥地生態系炭素動態)

### 研究概要

乾燥地は地表面積の40%以上を占めるとされています。乾燥地において、降雨イベントはCO<sub>2</sub>フラックスを劇的に変化させるトリガーとなります。これまで様々な乾燥地生態系で、降雨に対するCO<sub>2</sub>フラックスの応答が報告されていますが、その応答が植生状況によってどのように変化するか、という重要な知見が不足しています。そこで本研究では、乾燥地であるモンゴルの草原生態系において、優占種が異なる植物群落を対象とし、強度の異なる水分添加処理および処理前後のCO<sub>2</sub>フラックスや環境パラメーターの観測を実施します。これによって、植物種別に水分添加後のCO<sub>2</sub>フラックスの変動パターンを把握し、その違いの原因や変動メカニズムの解明を目指します。



### キーワード

炭素循環 気候変動 草原生態系  
光合成 チャンバー法 土壌水分

公募班

C分野

## Developing fire-vegetation model to estimate net fire impact on forest carbon uptake

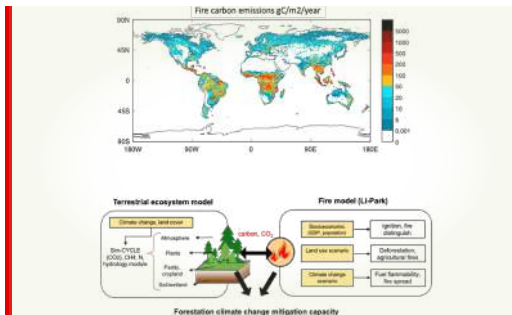
研究代表者



朴彩娟 PARK Chaeyon  
産業技術総合研究所/研究員  
(環境動態評価)

### 研究概要

Climate change has increased the frequency and intensity of forest fires, which will have a significant impact on biomass carbon stock changes. Therefore, it is important to estimate the amount of carbon uptake in forests considering fires. The Vegetation Integrative Simulator for Trace gases (VISIT), terrestrial ecosystem model to simulate carbon flux, is one of the main simulators in 'digital biosphere [21A403]'. This study will improve VISIT by updating fire scheme and estimate more accurate forest carbon uptake.



### キーワード

Wildfire biomass burning  
climate change emission  
land use change

公募班

C分野

## 生物多様性の創出過程の予測を目指して

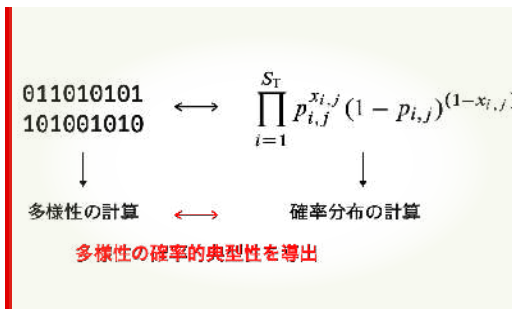
研究代表者



入谷 亮介 IRITANI Ryosuke  
理化学研究所/上級研究員  
(理論生態学・進化生態学  
・生物多様性科学)

### 研究概要

生物の存在情報は、生物多様性の算出において最も単純化されたクラスのデータである。その比較的シンプルなデータから、生物多様性の時間変化を予測することが可能であれば、非常に意義深いし、もしそれが困難であっても、その限界性を理解すれば、適切にデータと向き合える可能性に繋がられる。本研究ではまず、ベータ多様性とと呼ばれる、空間的生物多様性の、確率的な意味での典型的振る舞いを理解するための確率手法を構築し、その複雑な結果を視覚的に解釈する“Stochastic Incidence Plots”を提案した(公募研究A04班・辰巳晋一博士との共同研究)。



Link <https://lambtani.github.io/website/>

### キーワード

空間多様性 多様性変化  
数理モデル 生態系機能

公募班



分野

## 生物圏予測に資する空間高解像度な 十年気候／海洋予測



研究代表者

見延 庄士郎 MINOBE Shoshiro  
北海道大学／教授  
(大気海洋に関する気候科学)

### 研究概要

従来、大気海洋変動の予測は、季節予測と温暖化予測の二つに分けられていましたが、近年では複数年から10年程度先を見通す複数年予測や十年予測の研究が進んでいます。これには年単位で気候変動の記憶が蓄積されることが重要です。北太平洋で注目される記憶のメカニズムとして、数年をかけて北太平洋を横断し黒潮統流に影響を与えるロスビー波があります。黒潮統流は黒潮が房総半島付近で沿岸を離れた後、東方へ流れる海流を指します。本研究では、世界気候研究計画の気候モデル相互比較プロジェクトの枠組みで行われる十年気候予測プロジェクトの予測データを解析し、統計的推定を組み合わせたハイブリッド予測を用いて黒潮統流変動の複数年予測を目指します。

### キーワード

CMIP

複数年予測

十年予測

公募班



分野

## Presenting land-use downscaling model at the Sixteenth Integrated Assessment Modeling Consortium (IAMC) annual meeting

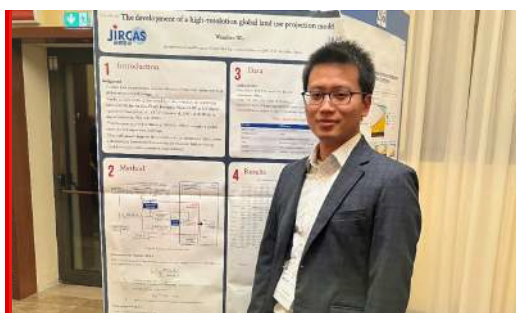


研究代表者

呉 文超 WU Wenchao  
国際農林水産業研究センター／  
研究員 (統合評価モデル)

### 研究概要

Dr. Wu attended the 16th IAMC annual meeting (14-16 November 2023) in Venice, Italy. IAMC, established in 2007 at the IPCC's request, is a research network for integrated assessment modeling and scenario development to support climate studies and policy-making. On 15 November, Dr. Wu presented research on high-resolution land use downscaling as part of the Digital Biosphere project and AIM model development. His poster highlighted improving AIM's spatial resolution from half-degree to a finer scale using a hybrid statistical (multinomial logit regression) and numerical (cross-entropy minimization) method to align with AIM's features.



### キーワード

Land use model

climate change

IAMC

conference



会場の様子。学会最終講演にも関わらず立見がでるほど多くの観衆が集まった。

## 日本生態学会第71回全国大会シンポジウム「UAVによって広がる生態学」開催報告

竹重 龍一

(旧A02班ポスドク・現JSPS特別研究員)

2024年3月15日から21日にかけて第71回日本生態学会がオンラインと対面のハイブリット形式にて開催された。コロナ禍明け4年ぶりの対面での開催ということで、対面会場の横浜国立大はいつも以上に熱気に満ちていたように感じた。その最終日の最終公演に当たる3月21日の午前9時から12時にかけて、シンポジウム「UAVによって広がる生態学」は開催された。企画者は小野田雄介・小林秀樹・中路達郎(敬称略)で、デジバイプロジェクトの中でUAVを用いた研究を展開している研究者であり、聴衆の中にも多くのデジバイ関係者の姿が認められた。約170人(対面, 60人強; オンライン, 100人強)の聴衆を集め、大盛況の下終了したシンポジウムの様子について、本稿にて議事録的に報告する。

小野田氏からのシンポジウムの趣旨説明に続き、各講演者から話題が提供された。近年のUAVを利用した研究領域の爆発的な拡大を反映するかのよう、陸域から水域、動物から植物と多様な対象を観測して研究を行った事例が紹介された。講演リストと概要は以下の通りである。

### リモートセンシングによる尾瀬ヶ原湿原のシカの個体数推定手法の開発

沖一雄(京都先端科学大学, 東京大学)ら

尾瀬国立公園の木道沿いからライトセンサスで行っているシカ密度調査について、赤外線カメラを搭載したドローンを使用して代替できないか検討した研究。湿原という比較的開けた場所の特性を活かし、ドローンを用いて全数調査に近い形の調査を広域で行う手法を開発した。その結果、ライトセンサスで推定される個体数の3倍もの個体が棲息していることが明らかになった。

### ドローンレーザーを用いた森林内空隙解析

加藤顕(千葉大学)ら

これまで森林生態系では林内の物体(Biomass)に注目することが多かったが、物体が作り出す森林内空隙(Biovoid)についてもLiDAR技術を用いて定量することが可能になり、その生態学的な機能等を検討することが出来つつある。本発表では、加藤氏らが開発した林内ドローン及びアルゴリズムを用いることで、どのような森林内の物体・空隙の情報が取得可能になるのか、各種事例の紹介が行われた。

## 空撮ドローンとラジコンボートを用いた海況観測

木田新一郎（九州大学）ら

河口の淡水と海水が混ざり合う帯状の領域は「河川フロント」と呼ばれ、栄養塩等を多く含む河川水が海水中に拡散している。河川フロント周辺での河川水の動きの実態はよくわかっていなかったが、河川フロント上に発生する渦の時間変化をドローンのタイムラプス画像で解析した木田氏らの研究により、その動態の観察・解析が可能になった。さらに、ラジコンボートとマルチスペクトルドローンを組み合わせることで、河川フロント周辺の栄養塩濃度の空間変異を観察することも可能になった。

## 山岳地域におけるドローンラジオテレメトリー法の開発：ニホンヒキガエルを事例として

倭千晶（京都大学）ら

動物の行動を追跡する方法として、八木アンテナを用いた踏査によるラジオテレメトリー法が広く用いられてきたが、踏査の労力がかかりすぎることから調査範囲・対象個体数は限られる。特に日本の山岳は地形が複雑で、動物の行動追跡には相当の困難が伴う。そこで倭氏はドローンに八木式アンテナを搭載して山岳地域に棲むニホンヒキガエルを広域で追跡し、高い精度でその個体位置を明らかにする方法を確立した。将来的にはより広域で多種を対象にした追跡調査を行う展望である。

## ドローン観測データを利用した林内光環境のシミュレーションと可視化

小林秀樹（海洋研究開発機構）ら

UAVや航空機によるリモートセンシング観測は、地域レベルの観測を行う衛星と現場レベルでの観測を行う地上調査とのスケールギャップを埋め、両者の橋渡しになりえる。小林氏はLiDARを用いて観測された森林の三次元構造に対してモンテカルロシミュレーションを実施し、林内の光環境をシミュレーションする手法・パッケージを開発した。この手法は様々な森林タイプのLiDARデータに適用可能で、生態系の環境応答を情報空間上で再現・予測する上で強力なツールになりえる。

## 二種類のブルーカーボンドローン開発：グリーンレーザードローンと渦相関ドローン

桑江朝比呂（港湾空港技術研究所）ら

水域生態系における炭素動態にはまだまだ不明な点が多い。桑江氏は水中でも減衰しにくい緑色光のレーザーを搭載したドローンを用い、沿岸域の藻場のバイオマスの評価技術を開発した。また、フラックスタワーと渦相関法を用いた炭素フラックス観測手法が陸域生態系では確立されているが、海洋ではタワーの建設が不可能なためフラックス観測が困難である。そこで、タワーレスでのフラックス観測を達成すべく、ドローンに観測機器を搭載したシステムの開発についてもその研究課程が紹介された。

## UAV-LiDARと長期観察林データを用いた広域AGBマッピング

中路達郎（北海道大学）ら

近年、衛星を使用したバイオマス等の広域評価の精度検証に用いるためのリモートセンシングデータセットが国際的に求められている。広大な面積と多くの森林プロットで定期的に毎木調査がなされている日本の大学の演習林は、その要求に応じるポテンシャルがある。そこで、中路氏は北大・苫小牧演習林の全域2700haでドローンの飛行によって解像度10cmの樹冠高地図を作製し、多点の地上調査区での研究より導かれたアロメトリー式を用いて試験地全域の地上部バイオマスを高精度で推定する手法を開発した。

## LiDARドローンを用いた樹冠計測によって広がる森林生態学

小野田雄介（京都大学）ら

従来の森林動態の研究は幹直径を中心とした毎木調査がベースになってきたが、UAV-LiDARを用いることで樹冠・樹高情報を広域・簡便に取得することが可能になったことで、森林動態を上空からの観測で詳細に評価する土台は整いつつある。小野田氏らの研究では、日本全国の固定試験地においてUAV-LiDARを用いた樹木調査手法を確立して百種以上の樹木個体の樹冠形質データの取得し、それらと樹木動態との関係性を解析した。その結果、樹冠形質が樹木動態へ及ぼす影響は樹種や機能群毎に大きく異なり、UAVを用いることで従来の地上調査区ベースでの研究とは異なる視点から森林生態学の研究を展開できることを示唆した。

## 研究実績／活動実績



会場に駆け付けた伊藤代表

各講演が終了後、総合討論が行われた。総合討論の冒頭では、会場に駆け付けた伊藤代表から本シンポジウムがデジバイプロジェクトとのどの部分を深化するのに役立ちうるのか、簡単なコメントをいただいた。その後の討論の中で特に印象的だったのは、京都大学の北島薫氏の質問で、「技術の進歩が速すぎて非専門家が研究にリモセン技術を取り入れるのに障壁があり、指導教員がリモセンの指導をできない、あるいはリモセンをよく理解しないばかりに学生に陳腐な研究テーマを与えてしまう恐れがあるが、どのようにそれらを回避できるか」というものだ。その質問に対しては、中路氏らが演習林施設などを使用したハンズオントレーニングの実施の重要性を述べ、リモセンの専門家と非専門家の間で緊密な連携を取ることで研究の新規性を担保し、分野として発展していくことが重要であると回答していた。



質疑応答に応じる中路氏

今回のシンポジウムの全体を通して自分が感じたことは、技術者と生態学者との連携の重要性だ。生態学者はドローン観測のアイデアを持っていたとしても、それらを実施するにはロボット工学などの技術が必要となり、単独での実施はほぼ不可能な場合が多い。シンポジウム後に演者の加藤氏（千葉大）と話した際には、「生態学者が考え付く技術の多くは、工学部系の技術者にとっては多くの場合既に実現可能だ」とおっしゃっていた。今回の発表の中でもドローンの機体本体に改造を施し、従来実施が難しかった観測に果敢に挑戦して成果を挙げている研究が多く見て取れた。多くの生態学者にとってそのような技術者の方と議論する機会は少ないと思われる。学会等を通してそのような技術者の方たちと出会い、研究を発展させる機会を作っていくことはとても重要だと改めて感じた。

### 日本生態学会第71回全国大会シンポジウム

#### 「UVAによって広がる生態学（Emerging Ecology using UAV）」

日時：2024.3.21 9:00～12:00

場所：横浜国立大学 & オンライン

オーガナイザー：小野田雄介（京都大学）、小林秀樹（海洋研究開発機構）、中路達郎（北海道大学）

要旨URL：<https://esj.ne.jp/meeting/abst/71/S18.html>



### 高山キャンペーン観測 & 30周年記念ワークショップ

羽田 泰彬・高村 直也・仮屋園 純平・中田 拓朗 (東京大学)



デジタルバイオスフェアのプロジェクトの一環として、2024年7月29日（月）～7月31日（水）に岐阜大学高山試験地にてキャンペーン観測が実施されました。また、連続して8月1日（木）～8月2日（金）に国立乗鞍青少年交流の家にて高山サイト30周年記念ワークショップ・JaLTER Open Science Meetingが開催されました。

キャンペーン観測は、日頃の調査研究をメンバー同士が直接体験するために行われ、2022年の東京湾、2023年の苫小牧での観測に引き続き3度目の開催となりました。今回の観測には多くの大学や研究機関から合計74名の学生・研究者が集結しました。日中の観測活動だけでなく、朝のラジオ体操や夜のキャンプファイヤー・懇親会を通じて、メンバー同士で活発に交流を深めることができ、今後の共同研究の加速が期待される3日間となりました。

高山サイト30周年記念ワークショップは、1993年にCO2フラックス等の観測が開始されて以来30年以上にわたり森林の炭素循環や林冠フェノロジーの長期モニタリングに関する知見を提供し続けてきた高山サイトを記念し、デジタルバイオスフェアおよびJaLTERによって共同開催されました。

これら今夏2大イベントの様子を報告します。





## ABOUT THE CAMPAIGN & THE WORKSHOP

### キャンペーン観測

地上では土壌サンプリングや森林種組成調査、檜やタワーでは大気と植物との間のガス交換測定、そして上空からはドローンを用いた分光放射計測など、高山サイトの持つ様々なプラットフォームを利用した観測が行われました。本報告では、その中から高山落葉広葉樹林サイトで行われた光合成蒸散測定とLiDAR計測を紹介します。

### 光合成蒸散測定

落葉広葉樹林の檜では、小野田雄介教授（京都大）にアドバイスを受けながら光合成蒸散測定を行いました。今回の観測では主に、光合成蒸散測定装置であるLI-6800を用いて気孔コンダクタンスの環境応答特性や光合成能力の鉛直分布に着目した観測を行いました。LI-6800のチャンバー内部を外気と同じ環境に合わせ、一日を通して観測を行うことで日変化に対応した気孔の環境応答を計測することが出来ます。観測データをBall-BerryモデルやMedlynモデルにフィッティングをすることで気孔の環境応答パラメータを取得することが出来ました。また、光を十分に当て最大光合成速度の測定も行いました。最終的に、同一樹冠内におけるこれらのパラメータ値の鉛直方向の違いについて調査しました。

このような観測値は、森林の生理生態学的特性の時空間分布を陸域生態系モデルに反映させる上でGround Truthになることに加えて、モデルに直接入力する値としても利用することができます。そして、葉の窒素量やルビスコ量との相関、日の当たる葉と当たらない葉の構造の違い、森林内部の光環境や葉量分布と組み合わせることで、さらなる植物生理生態学の進展やモデル構造の改良に繋がると考えています。



### LiDAR計測

森林の樹冠構造は、光合成や蒸発散に重要な光環境に大きく影響します。そこで、レーザースキャナ（LiDAR）を使用して高山サイトの3次元樹冠構造を計測しました。小野田雄介教授（京都大）、加藤知道教授（北海道大）の協力を得て、地上LiDARとドローン搭載LiDARを併用し、地上と上空の両方から詳細な計測を行いました。

今後は、取得した点群データ（3次元座標群）から、葉量とその空間分布を推定する予定です。高山サイトでは、リタートラップを用いて長期的に葉量の時空間分布を計測しており、そのデータと比較してLiDARによる推定手法の精度を向上させます。



また、ドローン観測では、LiDARだけでなくマルチスペクトルカメラを使って樹冠の分光反射も測定しています。今後は、小林秀樹主任研究員（JAMSTEC）の協力のもと、推定した葉群構造に放射伝達モデルを適用し、樹冠内の光環境をシミュレーションします。ドローンで得た分光反射データを使ってシミュレーションの精度を検証し、さらに林内の光環境を詳細に解析する予定です。

## デジタルバイオスフェア & 高山サイト共同企画 キャンペーン観測・高山サイト30周年記念ワークショップ

日時：2024.7.29～31

会場：国立乗鞍青少年交流の家(<https://norikura.niye.go.jp/norikura/>)  
岐阜大学・高山試験地



学術変革領域研究(A)  
デジタルバイオスフェア:地球環境を守るための統合生物圏科学

## 2024年度全体会合 (第3回)を開催しました

開催日：2024年10月28日（月）～30日（水）  
会場：京都大学理学研究科セミナーハウス  
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町  
<https://sci.kyoto-u.ac.jp/ja/map>



## プログラム Program

### Oral presentations, October 28

~13:00	ポスター掲示（奇数番はポスターボード表面、偶数番は裏面に掲示してください。） Poster (Please post the posters as follows: odd-numbered posters on the front of the poster boards, and even-numbered posters on the back.)		
12:00~13:00	総括班会議（ランチ会議、弁当持参） Management Group meeting		
13:00~13:30	開会挨拶&中間評価報告 Opening remark & report of mid-term assessments		
公募班発表 Oral presentation (Publicly Offered Research)			
13:30~13:45	木田 森丸 Morimaru Kida	神戸大学 Kobe University	タイ王国 Bang Pu のマングローブ植林クロノシーケンスにおける土壌有機炭素安定化機構の解明 Elucidating soil organic carbon stabilization mechanisms in a mangrove plantation chronosequence in Bang Pu, Thailand
13:45~14:00	瀬戸 繭美 Mayumi Seto	奈良女子大学 Nara Women's University	微生物増殖の包括的理解のための生態メタボロミクス Ecological metabolomics towards a holistic understanding of microbial growth
14:00~14:15	辰巳 晋一 Shinichi Tatsumi	京都大 Kyoto University	森林における Thermophilization とその生態系機能への影響を解明する Thermophilization and its impacts on forest ecosystem functioning
14:15~14:30	檀浦 正子 Masako Dannoura	京都大学 Kyoto University	マングローブのガス交換における潮汐周期の影響 Effect of tidal cycle on gas exchange in mangroves
14:30~14:45	山本 将史 Shoji Yamamoto	都立大学 Tokyo Metropolitan University	地球温暖化および海洋酸性化の複合ストレスに対するサンゴの応答評価 / Evaluation of coral responses to combined stress from global warming and ocean acidification.
14:45~15:00	休憩 Break		
15:00~15:15	上村 真由子 Mayuko Jomura	日本大学 Nihon University	森林生態系における分解者の多様性形成と炭素隔離機能への影響の解明 Formation of Decomposer Diversity and Its Impact on Carbon Sequestration Function in Forest Ecosystems
15:15~15:30	富田 幹次 Kanji Tomita	高知大学 Kochi University	ヒグマの掘り返しが森林の炭素循環に与える影響 Can brown bear digging affect forest carbon cycling?
15:30~15:45	江草 智弘 Tomohiro Egusa	静岡大学 Shizuoka University	西日本豪雨による土壌炭素移動量の推定 Soil carbon movement due to the heavy rain in western Japan in July 2018
15:45~16:00	大橋 瑞江 Ohashi Mizue	兵庫県立大学 University of Hyogo	スキャナ法を用いた森林の細根動態の解明 Fine root dynamics in a forest ecosystem revealed by a scanner method
16:00~16:15	松本一穂 Kazuho Matsumoto	岩手大学 Iwate University	恒常的な台風攪乱が森林生態系のバランスにもたらす影響の解明 The effects of permanent typhoon disturbance on the balance of forest ecosystems
16:15~16:30	休憩 Break		

# 研究実績／活動実績



デジタルバイオスフェア  
地球環境を守るための統合生物圏科学

16:30~16:45	寺本 宗正 Munemasa Teramoto	鳥取大学 Tottori University	モンゴルの草本群落における CO <sub>2</sub> フラックスに対する水分添加の影響/Influence of water addition on CO <sub>2</sub> fluxes in herbaceous communities in Mongolia
16:45~17:00	Park Chaeyeon	産業技術総合研究所 (AIST)	炭素収支更新のための生態系モデルへの火災要素の統合 Integrating fire into ecosystem model for carbon budget updating
17:00~17:15	入谷 亮介 Ryosuke Iritani	理研 RIKEN	環境変動による種分布の変化：キツツキを例に Global changes drive the dramatic shifts in the distribution of woodpecker species in Switzerland
17:15~17:30	見延 庄士郎 Shoshiro Minobe	北海道大学 Hokkaido University	2023-24 年の地球沸騰と黒潮・親潮域の最高昇温 Global boiling in 2023-24 and the strongest ocean warming in the Kuroshio-Oyashio area
17:30~17:45	片山 歩美 Ayumi Katayama	九州大学 Kyushu Univ	異なる気象条件下における森林生態系の細根生産量：これまで分かったこととこれからの計画 Fine root production in different forest types along the Japan Island: What we have done and what we will do
17:45~18:00	連絡等		
18:00~18:30	懇親会準備		
18:30~20:30	懇親会&ポスター発表		
20:30~21:00	片付け&撤収		

## Oral presentations, October 29

公募班発表 Oral presentation (Publicly Offered Research)

9:00~9:15	白井一正 SHIRAI Kazumasa	九州工業大学 Kyushu Institute of Technology	ゲノム解析に基づく被子植物の炭素固定能力を制御する遺伝子の解明 Identification of genes regulating potential of carbon fixation based on angiosperm genomes
9:15~9:30	兵藤不二夫 Fujio HYODO	岡山大学 Okayama University	陸上食物網と炭素循環の結びつき Linking terrestrial food webs to carbon cycles
9:30~9:45	内海俊介 Shunsuke Utsumi	北海道大学 Hokkaido University	選択レジームのシフトが都市進化を駆動する A shift of a selection regime drives urban evolution
9:45~10:00	市井和仁 Kazuhito Ichii	千葉大学 Chiba University	観測データ駆動型手法による陸域水・炭素フラックスの高空間・時間分解能推定 High spatial and temporal diagnostics of terrestrial water and carbon fluxes
10:00~10:15	桑江朝比呂 KUWAE, Tomohiro	港湾空港技術研究所 PARI	ブルーカーボン生態系における革新的手法を用いた CO <sub>2</sub> 吸収の観測と検証 Observation and validation of CO <sub>2</sub> uptake by blue carbon ecosystems using innovative methods
10:15~10:30	両角友喜 Tomoki Morozumi	国立環境研究所 NIES	高山と富士北麓の SIF PAM クロロフィル蛍光観測について

# 研究実績／活動実績



デジタルバイオスフェア

地球環境を守るための統合生物圏科学

10:30~10:45	呉文超 Wu Wenchao	国際農林水産業 研究センター JIRCAS	High-resolution global land use downscaling model development
10:45~11:00	休憩 Break		
計画班発表 Oral presentation (Planned Research)			
11:00~11:20	彦坂幸毅 Kouki Hikosaka	東北大学 Tohoku University	炭素貯留を最大にする最適な森林の予測 Modeling optimal forest that maximizes carbon sequestration
11:20~11:40	小野田雄介 Onoda Yusuke	京都大学 Kyoto University	A02 班の進捗報告 Progress report of A02
11:40~12:00	近藤倫生 KONDOH Michio	東北大学 Tohoku University	土壌微生物機能発揮の鍵となる群集・メタゲノム構造 の特定 Identification of Community and Metagenome Structures Key to Soil Microbial Functional Performance
12:00~13:20	昼休み Lunch break		
13:20~13:40	熊谷朝臣 Kumagai, Tomo'omi	東京大学 U. Tokyo	B01 のこれまでとこれから Progress report of B01
13:40~14:00	小林秀樹 Hideki Kobayashi	海洋研究開発機 構 JAMSTEC	計画班 B02 進捗報告 Progress report of B02
14:00~14:20	伊藤昭彦 Akihiko Ito	東京大学 U. Tokyo	C01 班の進捗 Progress report of C01
14:20~14:40	加藤知道 Kato Tomomichi	北海道大学 Hokkaido University	地球システムモデルによる生態系環境適応が気候へ与 えたフィードバックの解明 Analysis on feedback from ecosystem's environmental adaptation to climate by Earth System Model
14:40~15:00	休憩		
15:00~16:00	総合議論		
16:00~16:30	アドバイザーからのコメント		
16:30~17:00	取りまとめ&事務連絡等		
17:00~	閉会		

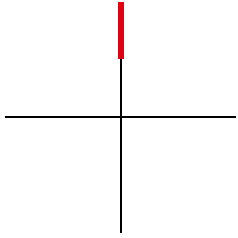


Poster presentations (Oct 28, 29)			
No	Name	Institute	Title
P01	鈴木桂実 Suzuki Katsumi	東北大学 Tohoku university	共通圃場実験による日本の主要樹種の実生の相対成長速度とその構成要素の種間比較 Comparing relative growth rate and its component among seedlings of Japanese dominant trees by common garden experiment
P02	梶野 浩史 Hirofumi Kajino	東北大学 Tohoku Univ.	葉の力学特性の種間・種内の変異の再検証 Re-exploration of inter- and intraspecific variations in leaf mechanical properties.
P03	木庭啓介 Keisuke Koba	京都大学 Kyoto University	土壌中のアミノ糖濃度について Amino sugar concentrations in soil profiles
P04	城崎菜乃 Nano Shirosaki	東北大学 Tohoku University	葉群における炭素・窒素動態のシミュレーション Simulating the dynamics of carbon and nitrogen in a plant canopy
P05	伊藤僚祐 Ito Ryosuke	京都大学 Kyoto University	温暖化はミズナラとコナラの遺伝的標高クライン変動を駆動するか Does global warming drive elevational cline shifts in Quercus mongolica var. crispula and serrata?
P06	スタリ レオナルド Leonardo Stari	東北大学 Tohoku University	A Depth-Resolved Shotgun Metagenomic Study of Kyushu Forest Soils
P07	池端 諒 Ryo Ikehata	新潟大学 Niigata University	アルカリ水田における温室効果ガス動態の解明～予報 A study of greenhouse gas dynamics in alkali paddy fields: a preliminary report
P08	鈴木 優里 Yuri Suzuki	新潟大学 Niigata univ.	乾湿サイクルによる土壌のCO <sub>2</sub> 放出増大に寄与した炭素源の推定：表層と埋没層の比較による検証 Evaluation of Carbon Sources Contributing to Increased Soil CO <sub>2</sub> Release Under Dry-Wet Cycles: A Comparison Between Surface and Buried Humic Layer Soils
P09	稲垣真子 Inagaki Mako	新潟大学 Niigata University	微生物バイオマス測定のための風乾土水抽出有機物分析法の適用可能性の模索 Exploring the Applicability of Water-Extractable Organic Matter Analysis from Air-Dried Soil for Measuring Microbial Biomass.
P10	羽田泰彬 Yoshiaki Hata	東京大学 The University of Tokyo	オイルパーム農園における梢端タイムラプスカメラを用いた炭素分配フェノロジーの観測 Carbon allocation phenology measurement in an oil palm plantation using treetop time-lapse cameras
P11	仮屋園 純平 Junpei Kariyazono	東京大学 The University of Tokyo	ドローンLiDARによる3次元葉群構造の可視化 Visualization of 3D foliage structure by drone LiDAR
P12	宮沢良行 Yoshiyuki Miyazawa	九州大学 Kyushu University	無線通信を使った現場観測のオンライン化とその展望 Wireless data collection and measurement in continuous ecosystem monitoring

# 研究実績／活動実績



P13	中村誠宏 Masahiro Nakamura	北海道大学 Hokkaido University	照葉樹林の土壌微生物群集による分解と土壌特性に土壌温暖化が与える影響 Effects of soil warming on decomposition and soil properties by soil microbial communities in an evergreen forest
P14	甘田岳 AMADA Gaku	森林研究・整備機構 FFPRI	アラスカ内陸部における永久凍土融解実験と土壌と植物の応答 Responses of plants and soils to permafrost thawing in a soil warming experiment in interior Alaska
P15	ライ ロクサン Lai Roxanne	海洋機構 JAMSTEC	北海道苫小牧研究林における植物の機能特性とスペクトルの樹冠横断的変異 Across-crown and canopy variations of plant functional traits and spectra in Tomakomai Research Forest, Hokkaido
P16	小泉 駿介 Shunsuke Koizumi	大阪公立大学 Osaka Metropolitan University	異なる森林土壌におけるメタン吸収プロセスへの影響 Effects on Methane Absorption Processes in Different Forest Soils
P17	高尾 勇太 Yuta Takao	大阪公立大学 Osaka Metropolitan University	フラックス観測データに基づく生態系スケールでの植物生理特性の抽出 Canopy-scale ecophysiological characteristics based on the eddy covariance measurements
P18	木村健太 Kimura Kenta	東邦大学 Toho university	孤立林皆伐後におけるアズマネザサ(Pleioblastus chino)優占の影響と原因 Effects and Causes of Pleioblastus chino Dominance after fragmented Forest Clearcutting
P19	Prapawadee Nutiprapun	University of Tokyo	Seedling dynamics under the pressure of El Niño drought in a seasonally dry tropical forest
P20	Prapawadee Nutiprapun	University of Tokyo	Functional trait variation along an altitudinal gradient in a seasonally dry tropical forest
P21	森 健介 Kensuke Mori	兵庫県立大学	自動スキャンとクラウドサーバーシステムを使った細根フェノロジーの解析
P22	加藤夏実 Kato Natsumi	東邦大学 Toho university	光量と土壌環境の違いによる稚樹の成長と生存率の比較 Comparison of seedling growth and survival rates under different light and soil condition
P23	宮内達也 Tatsuya Miyauchi	北海道大学 Hokkaido University	陸域生態系モデル VISIT-SIF による全球 SIF シミュレーション Global SIF simulation using the process-based terrestrial ecosystem model VISIT-SIF
P24	二宮秀輝 Hideki Ninomiya	北海道大学 Hokkaido University	SEIB-DGVM-NSC を用いた非構造的炭水化物の欠乏による森林構造変化の予測 Simulating biome shift caused by changing in non-structural carbohydrates by using SEIB-DGVM-NSC
P25	ヘンリーダニエルジョセフ HENRI DANIEL JOSEPH	千葉大学 Chiba University	アジア域におけるデータ駆動型CO2フラックス推定における異なるMODISバージョンの影響評価 The effect of different MODIS versions on a data-driven estimation of CO <sub>2</sub> Fluxes in Asia



# デジタルバイオスフェア

地球環境圏を守るための総合生物圏科学

<https://digital-biosphere.jp/>

お問い合わせ

伊藤昭彦

国立環境研究所 地球システム領域

物質循環モデリング・解析研究室

Email: [dibi-info@nies.go.jp](mailto:dibi-info@nies.go.jp)

加藤知道

北海道大学 大学院農学研究院 連携研究部門

Email: [tkato@agr.hokudai.ac.jp](mailto:tkato@agr.hokudai.ac.jp)

Newsletter

2025年2月発行