

実績報告書（創成特定研究事業）

大学院理学研究院 教授
見延 庄士郎

■プロジェクト研究構想名：

フィールド科学の明日を切り開く先端・応用予測研究

1. 研究成果

本構想は予測を中心として、国際的な先端研究をけん引することと、日本社会に有益な応用研究を展開することを目的としている。本構想では、この目的の実現を強力に推進し、40報の論文に結実し、多くの報道がなされ、研究費獲得も高いレベルにある（参考資料参照）。ここでは紙数の関係から、特に地域社会にも国際的にも重要な論文二報を紹介する。

Yati(本学大学院生), Minobe(理学・本構想代表者), et al. (2020)は、世界初で初めて北太平洋の東西の生物指標を統合した変動解析を行い、[東西で共通して底魚が減少](#)していることを見いだした。本成果は、[IPCC 第二作業部会・第六次評価報告書で引用](#)された。

Miyama (JAMSTEC), Minobe, Goto (本学卒業生) (2021)は、[北海道・東北沖](#)の太平洋側に、親潮の弱化和黒潮から渦の増加によって[海洋熱波](#)が頻出し、これが北海道のブリの水揚げの急増と結びついていることを明らかにした。この地域社会に重要な意味を持つ研究は大きな注目を集め[道新\(朝刊一面\)・読売・毎日各紙で報道](#)された。国際的にも重要な研究であり、日米加中韓露の[政府間組織](#)・北太平洋海洋科学機構(PICES)の「太平洋における極端気候と沿岸へのインパクト」新作業部会の[設立趣旨に引用された2編の論文の1篇](#)であり、[被引用 Top10%論文](#)である。

2. 若手研究者のプロジェクトへの関与の状況、および、若手研究者育成への効果

本構想の申請では佐々木（理学）が若手研究者として参加した。さらに寄附講座を通じたテニュアトラック教員である佐藤（理学，特任准教授）が途中から参加した。これらの若手教員が十分活躍できる、ひっ迫しつつあった建物の電源容量を本構想の予算で拡張し、機械学習用ワークステーションの購入を行った。佐々木は次項で述べるように国際的に活躍の場を広げ、佐藤は4月より正規の准教授となる。若手研究者は大きく成長してきた。

3. 若手研究者が参画したことによるプロジェクトへの効果

佐々木(理学)は、国際連携を活性化させている。2021年より「海洋と気候-変動・予測可能性・変化」(Climate and Ocean, Variability, Predictability and Change, CLIVAR,)プロジェクトの、気候力学パネルのメンバーとなった。[1995年に設立されたCLIVARのパネルのメンバーとなるということは、国際的に一流の研究者であると認知](#)されたことを意味する。

さらに、佐々木は 2022 年 3 月に米国地球物理学連合などが主催する海洋科学の最大の学術会合である Ocean Science Meeting 2022 において**セッションの主コンビーナーを、気候力学パネルを代表**し務めている。また佐藤（理学）の参加で、雷研究を本構想に含めることができた。

4. 業績（プロジェクト開始以降）

下表にまとめる通り、優れた実績を上げることができた。

目標内容	実績値
Web of Science 論文数 (第一著者, 連絡著者, 連絡著者相当)	40 (24)
国際共著論文数 (第一著者, 連絡著者, 連絡著者相当)	10(5)
民間からの研究費導入	9 件 2808 万円
国や自治体等の委員	7 件
新聞等報道	6 件

(2) 特許申請・取得状況

産地機構・特許事務所と打ち合わせ済み、調査の結果大きな障害がなければ申請予定である。

(3) 外部資金獲得状況 ※課題名、研究期間、獲得総額等を記載

構想実施期間を研究期間に含む獲得状況の概要は、民間企業 4 件総額 40,040 千円、民間財団 5 件 8,340 千円、科研費 11 件 410,640 千円である。**特に寄附講座の獲得（代表・稲津）を含めて複数の企業から外部資金を獲得**していることは、本構想で掲げる「応用」研究が社会にも重要な貢献を果たしていることの証左である。また、「先端」研究で評価されていることは、科研費の**新学術領域・計画研究（代表・見延）、学術変革領域(A)・計画研究(代表・加藤)**などにも表れている。

(4) その他特筆すべき業績

フィールド科学において国際研究を先導するためには、国際科学組織に働きかけ、日本そして北大に有意義な国際的な研究潮流を生み出すことが重要である。そこで、積極的に国際連携活動に取り組み、多くの実績を上げた。特に重要な実績としては、1) 2021 年 6 月に、**100 を超える発表件数の国際ワークショップを開催**、2) **主ゲスト・エディターとして特集号を IF=4.9 の Frontiers in Marine Science 誌で出版**、3) トムソンロイター社が作成している「**世界で最も影響力のある環境科学者 1000 人**」に、**本学の現役教員では唯一選出**、4) **国際科学組織の作業部会の共同議長 2 件**、5) **本学を代表するパネリストとして Times Higher Education 社主催の Campus Live Asia に参加**、がある。

フィールド科学の明日を切り開く先端・応用予測研究

成果ハイライト

見延 庄士郎¹、稲津 將¹、佐々木 克徳¹、
加藤 知道²、上野 洋路³、小山 聡⁴、
佐藤 陽祐¹

1: 理学研究院

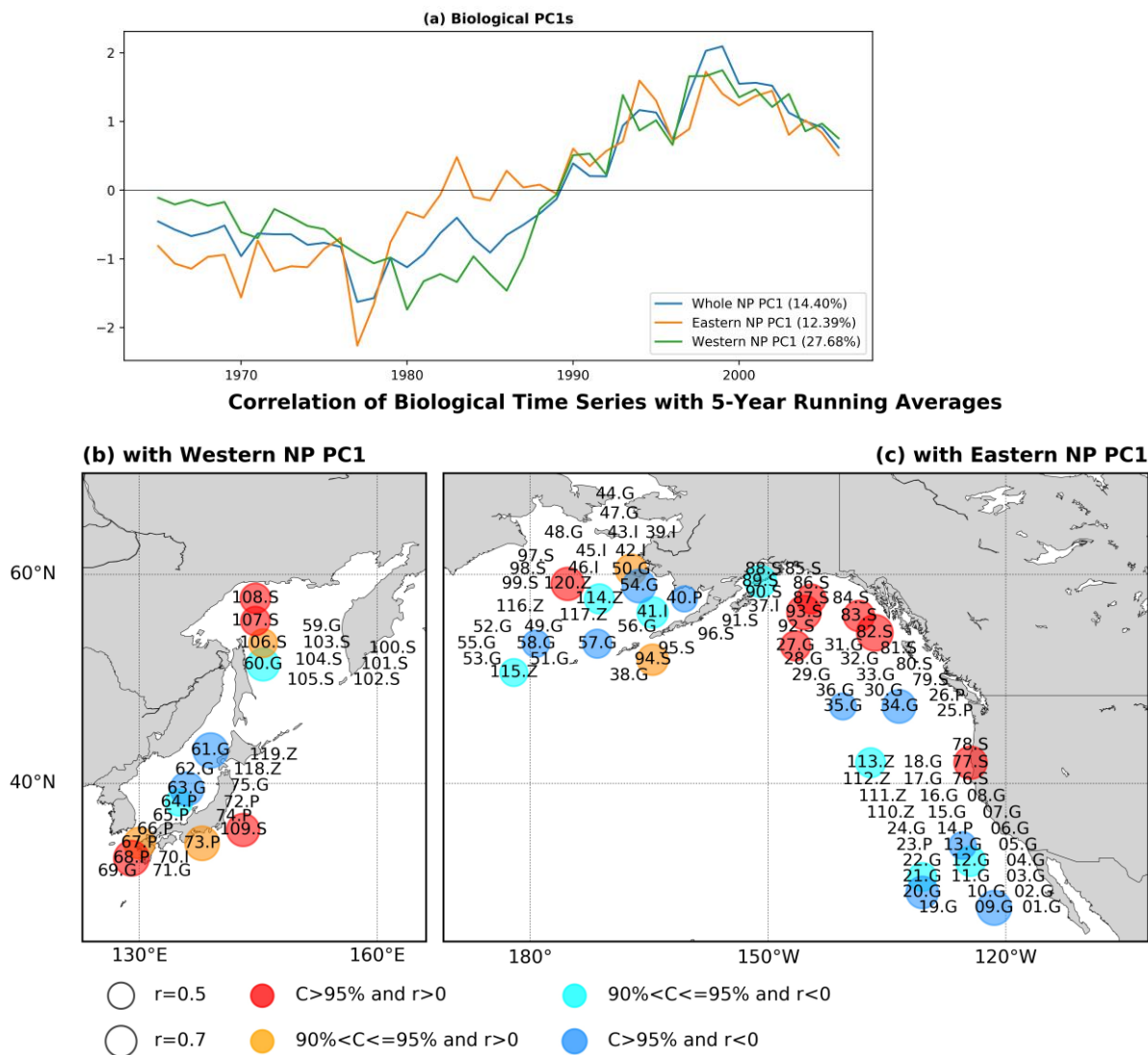
2: 農業科学研究院

3: 水産科学研究院

4: 情報科学研究院

Yati, Minobe, et al. (2020)

世界で初めて、北太平洋の西部と東部の生態系指標を統合して解析。

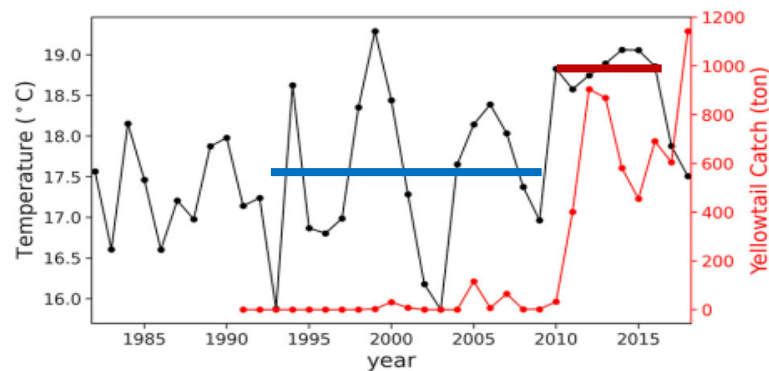
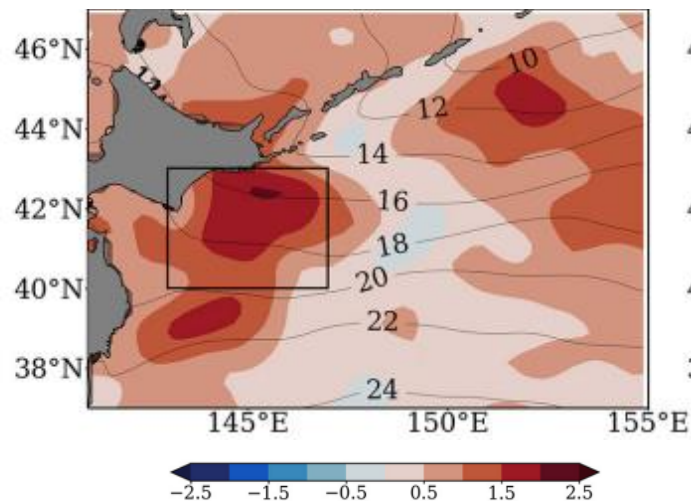


- 東西で共通して底魚が減少していることを見だし、その要因の一つとして海洋貧酸素化を指摘。
- IPCC AR6 WG2で引用

Miyama, Minobe, Goto (2021)

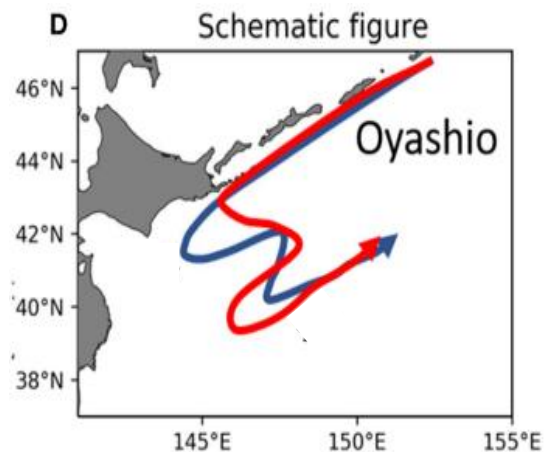
6-8月海面水温

2010-2016 minus 1993-2009



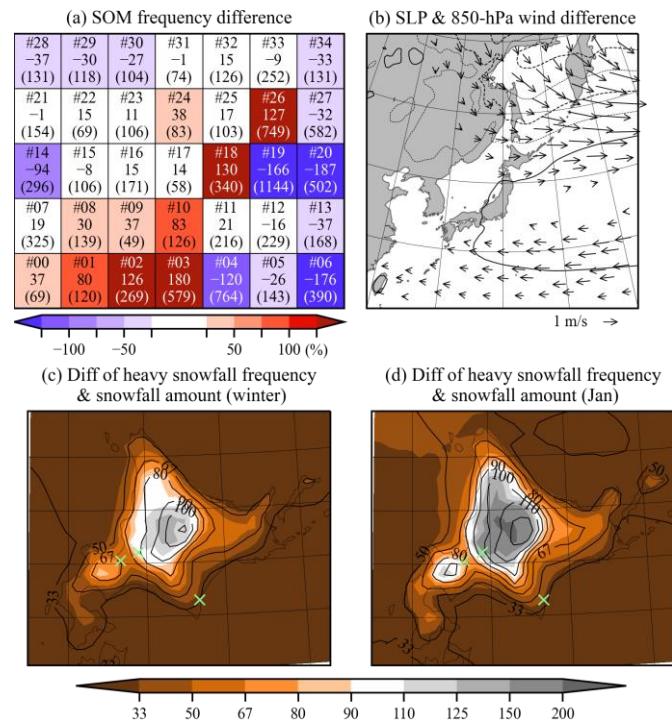
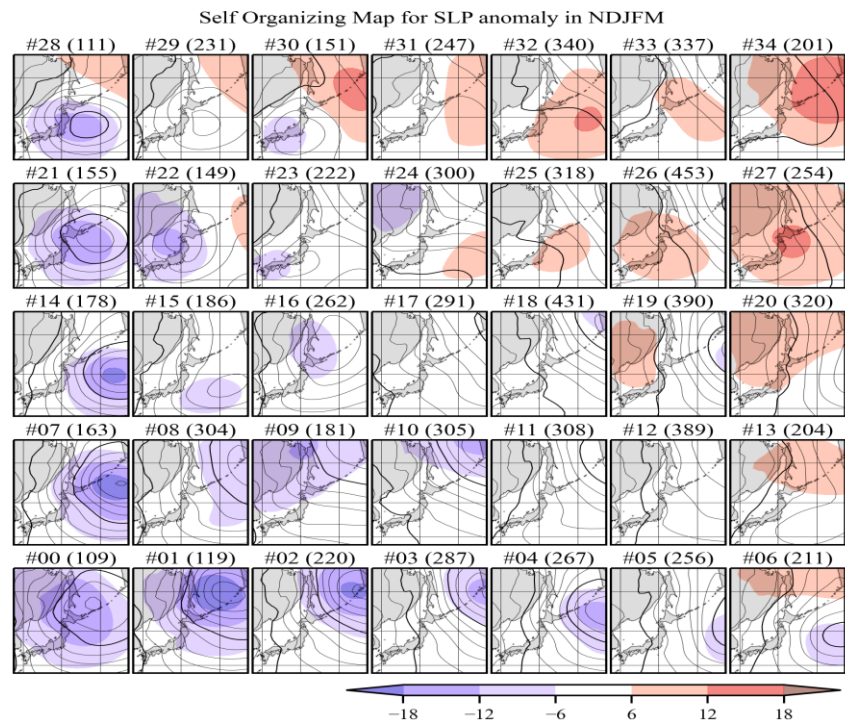
北海道ブリの漁獲高

2010-2016 と 1993-2009



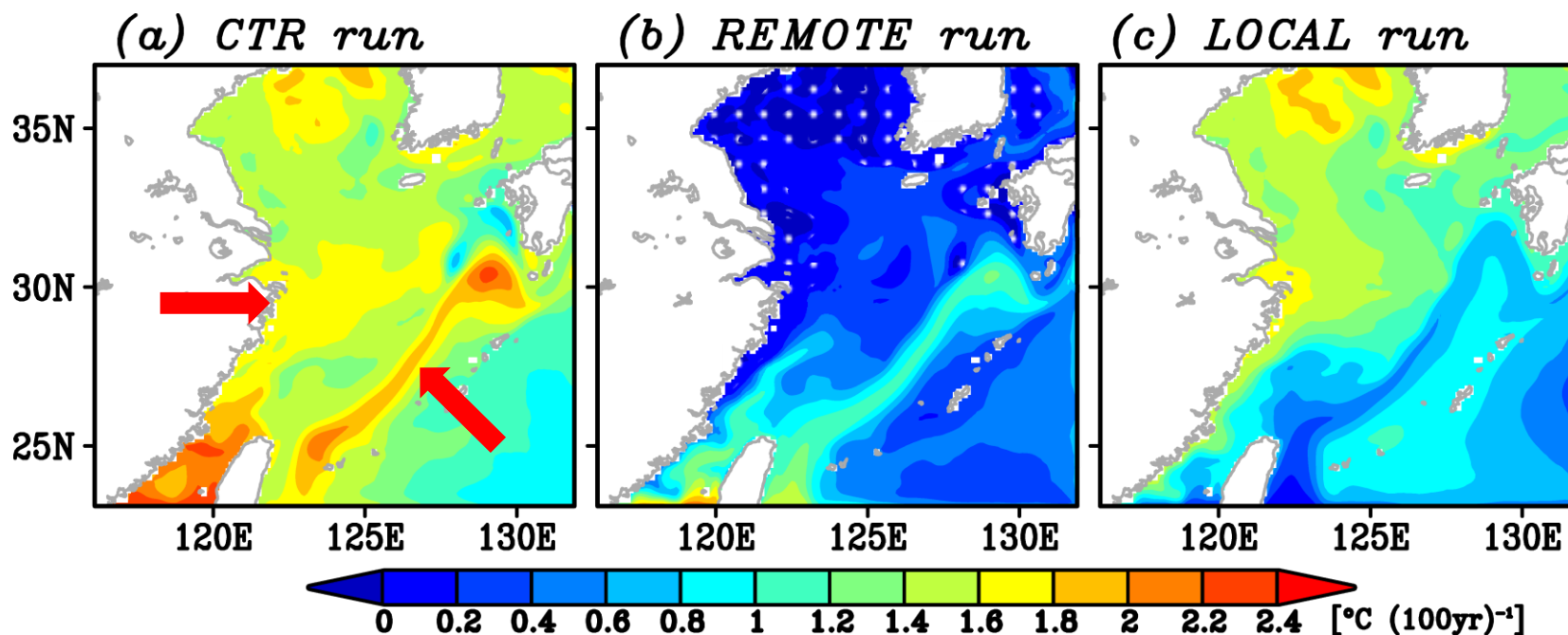
- 北海道新聞、毎日新聞、読売新聞で報道。
- 被引用Top10%論文。
- 日米加中韓露の政府間組織北太平洋海洋科学機構(PICES)の新ワーキンググループの[設立趣旨](#)で引用された2論文の一つ。

自己組織化写像を利用して、冬季の典型的な天気図を分類した。その結果、北風系、西風系、温帯低気圧通過型の大きく3つのパターンがあることがわかった。また、北風系に対しては札幌市に、西風系に対しては岩見沢市など日本海側を中心に、温帯低気圧通過型に対しては太平洋側を中心として、豪雪頻度と連関があることがわかった。気候変動データを自己組織化写像で分類した天気図パターンに射影したところ、その出現割合は、西風系が増加、北風系が減少となることがわかった (Kawazoe et al. 2020; Inatsu et al. 2021)。



日本周辺の海の温暖化

1901～2010年の海面水温の線形トレンド



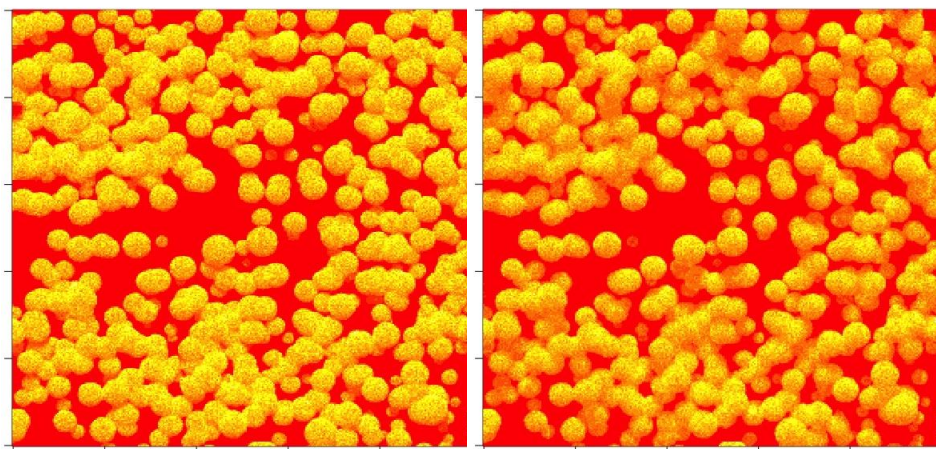
- 東シナ海の海面水温上昇は黒潮と中国沿岸の2か所で大きい(左図：赤矢印)
- 領域海洋モデルの感度実験によると、黒潮の水温上昇は北太平洋での海洋循環変化(中図)、中国沿岸の水温上昇は東シナ海の海洋循環変化(右図)に起因して生じている

Sasaki and Umeda (2021, J. Climate)

岐阜県高山の落葉広葉樹林

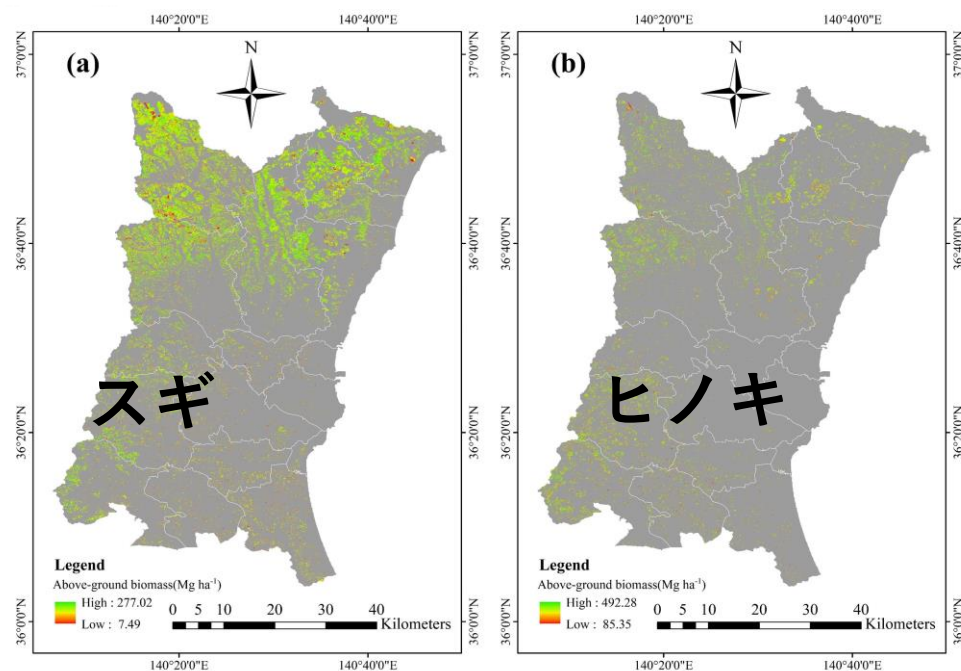
太陽天頂角 = 25 °

太陽天頂角 = 60 °



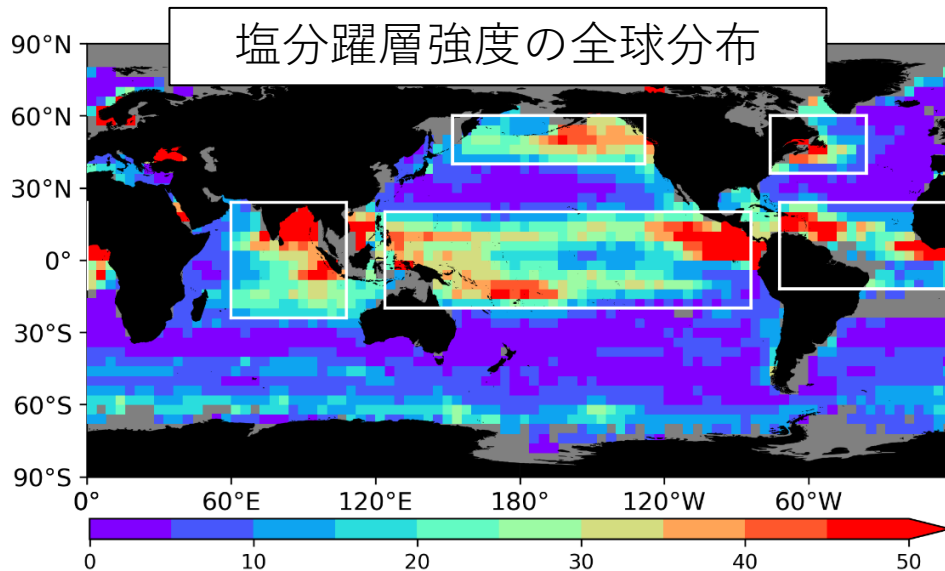
3次元放射伝達モデルによる光合成量の
森林内空間分布推定
(Sakai, Kobayashi & Kato, 2020,
Geosci. Model Devel.)

機械学習モデルと衛星データに
よる森林バイオマス推定
(Li, Kato et al., 2022, Remote
Sensing; 茨城県北部)



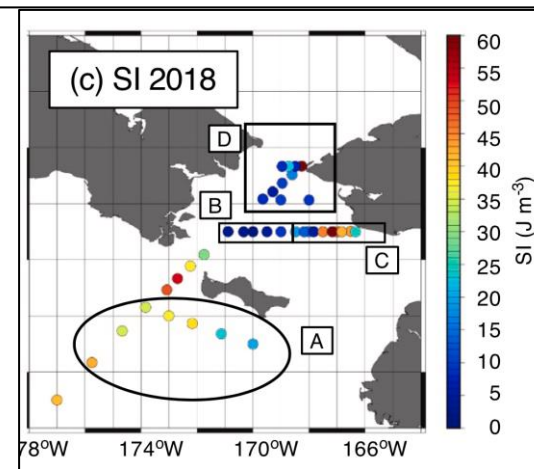
海洋の成層は大気海洋相互作用や生物生産を決める重要な要素の一つである。本プロジェクトでは、水温と共に海洋の成層を規定する塩分に注目し、全球における分布と経年変動に関する議論から、おしよろ丸データを用いた北極域の局所的な議論まで幅広い議論を行った。

解析の結果、塩分が深さとともに急激に増加する塩分躍層は亜熱帯海域を除く全域に存在しており、その強度の空間分布や時間変動は海面塩分の時空間変動で概ね説明できることが示された。しかし、北太平洋北東部のアラスカ湾では、風の変化による亜表層密度躍層の上下動が塩分躍層強度の経年変動を決めていることが示唆された。



Ueno et al., J. Phys. Oceanogra., 2022

2018年ベーリング海北部における成層強度



Ueno et al., Deep-Sea Res. II, 2020

北海道大学 | リサーチタイムズ



ロイター社
「世界で最も影響力のある環境科学者 1000 人」

「世界で最も影響力のある環境科学者1000人」に、
北極域研究センター 齊藤誠一研究員（名誉教授）と
理学研究院 見延庄士郎教授が選ばれました

受賞 情報 海

ロイター社が発表した、「世界で最も影響力のある環境科学者1000人」に、北極域研究センターの齊藤誠一研究員（前センター長・名誉教授）と理学研究院の見延庄士郎教授が選ばれました。

世界で最も影響力のある環境科学者1000人 ウェブページ
<https://graphics.reuters.com/CLIMATE-CHANGE/SCIENTISTS-LJA/rigvdzenevo/>

ロイターがまとめた世界のトップ気候科学者のリストはこちら

国際学術雑誌で特集号を主導



North Pacific Climate and Ecosystem Predictability
on Seasonal to Decadal Timescales

国際ワークショップを主導

- 発表件数129件，14か国からの参加，16人の若手研究者，38人の大学院生（おおむね日本:6，US:2，ヨーロッパ:1，中韓:1）
- 若手研究者発表賞を8名に授与

International workshop for mid-latitude air-sea interaction: advancing predictive understanding of regional climate variability and change across timescales

Date: June 8-9 (online) & June 12-14 (online + in-face)
Place (in-face): Sapporo, Japan
Science organizing committee: Shoshiro Minobe, Masami Nonaka, Satoshi Iizuka, Noel Keenlyside, Hyodae Seo, and Shang-ping Xie

This workshop is sponsored by the HotSpot2 Project.

科研費 KAKENHI

International workshop for mid-latitude air-sea interaction

Free

Sales Ended

Details

国際科学組織への参加

役職	件数（参加者）
議長	2
メンバー	3