

環境技術等研究開発推進事業費補助金
北極域研究強化プロジェクト（ArCS III）
2025 年度成果報告書

2026 年 5 月 27 日

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立極地研究所

国立研究開発法人 海洋研究開発機構

国立大学法人 北海道大学

目 次

北極域研究強化プロジェクト（ArCS III）2025 年度成果報告書

・ 全体概要	1
・ 研究課題	
－エアロゾル課題：北極域環境変化に関わるエアロゾルと気候への影響	5
－温室効果ガス課題：気候・生態系とともに北極域で変わりゆく温室効果ガスの 追跡	19
－気候災害課題：北極域環境変化と連動する気候災害の要因と予測可能性	34
－生物多様性課題：北極域の生物多様性の将来予測と保全にむけた科学的基盤の 確立	46
－陸域人間圏課題：人間圏への影響が顕在化する陸域環境変化に関する広域的可視化と その活用	60
－北極海の保全と利用課題：環境にやさしい北極海の利用と基盤となる氷海変動の実態 把握と予測	68
－沿岸コミュニティ課題：北極沿岸地域の雪氷・海洋・生態系の変化から探る環境-社会 システムの持続可能性	78
－歴史課題：環極北世界／環極北地域の生成と地政学的変容の動態	87
－先住民課題：北極のグローバル変化における先住民のウェルビーイング実現への協働 探求	93
－ガバナンス課題：変わりゆく北極域のガバナンス解明と将来像の探求	103
・ 研究基盤	
－人材養成・人材育成	115
－戦略的情報発信	122
－観測船	125
－国際連携拠点	128
－北極域データシステム	137
－北極域シミュレーションシステム	142
－地球観測衛星	145
（事務局）	148

北極域研究強化プロジェクト(ArCS III) 2025 年度成果報告書 全体概要

プロジェクトディレクター

国立極地研究所 羽角博康

サブプロジェクトディレクター

国立極地研究所 猪上 淳

海洋研究開発機構 菊地 隆

北海道大学 杉山 慎

1. プロジェクトについて

北極域研究加速プロジェクト (ArCS III) は、GRENE 北極気候変動研究事業 (2011～2015 年度)、北極域研究推進プロジェクト (ArCS : 2015～2019 年度)、北極域研究加速プロジェクト (ArCSII : 2020～2024 年度) の後継プロジェクトとして、2025 年 4 月に開始した。

北極域は、地球温暖化の影響が最も顕著に現れている地域であり、北極域の自然環境の急激な変化は、中緯度を含む地球全体の環境や生態系に大きな影響を与えることが科学的に指摘されている。

ArCSIII では、これらの北極域で生じる様々な変化と北極域外への影響に関して、気候変動予測、気候災害の軽減に資する情報創出、先住民の生活様式の変化と適応の実態把握、北極を取り巻くガバナンスの理解など、具体的な社会的課題の解決に資する研究を実施している。

また、ArCSIII では、北極域の温暖化に端を発する諸課題の解決に向けて、日本の科学技術力を生かして積極的に貢献するため、「北極域の環境と社会の変化に起因する社会的課題の解決に向けた総合知の創出」をプロジェクトゴールとして設定している。

ArCSIII では、上記プロジェクトゴールの達成に向けて、以下の 3 つの戦略目標並びに 10 の研究課題を設定している。

【戦略目標 1】分野横断的観測と先進的シミュレーションに基づく北極域環境変化の情報創出

- ・エアロゾル課題：北極域環境変化に関わるエアロゾルと気候への影響
- ・温室効果ガス課題：気候・生態系とともに北極域で変わりゆく温室効果ガスの追跡
- ・気候災害課題：北極域環境変化と連動する気候災害の要因と予測可能性
- ・生物多様性課題：北極域の生物多様性の将来予測と保全にむけた科学的基盤の確立

【戦略目標 2】北極域環境変化に適応する社会構築への貢献

- ・陸域人間圏課題：人間圏への影響が顕在化する陸域環境変化に関する広域的可視化とその活用
- ・北極海の保全と利用課題：環境にやさしい北極海の利用と基盤となる氷海変動の実態把握と予測
- ・沿岸コミュニティ課題：北極沿岸地域の雪氷・海洋・生態系の変化から探る環境-社会システムの持続可能性

【戦略目標 3】先住民文化と北極域ガバナンスの創発と変容過程の理解

- ・歴史課題：環極北世界／環極北地域の生成と地政学的変容の動態
- ・先住民課題：北極のグローバル変化における先住民のウェルビーイング実現への協働探究
- ・ガバナンス課題：変わりゆく北極域のガバナンスの解明と将来像の探求

また、研究成果の創出を支える研究基盤及び人材育成や研究成果発信のための枠組みとして、7 つの研究基

盤（人材養成・人材育成、戦略的情報発信、観測船、国際連携拠点、北極域データシステム〔ADS〕、北極域シミュレーションシステム、地球観測衛星）を設定している。

2. 運営体制

プロジェクトの実施にあたっての運営体制は、下記図1の通り。

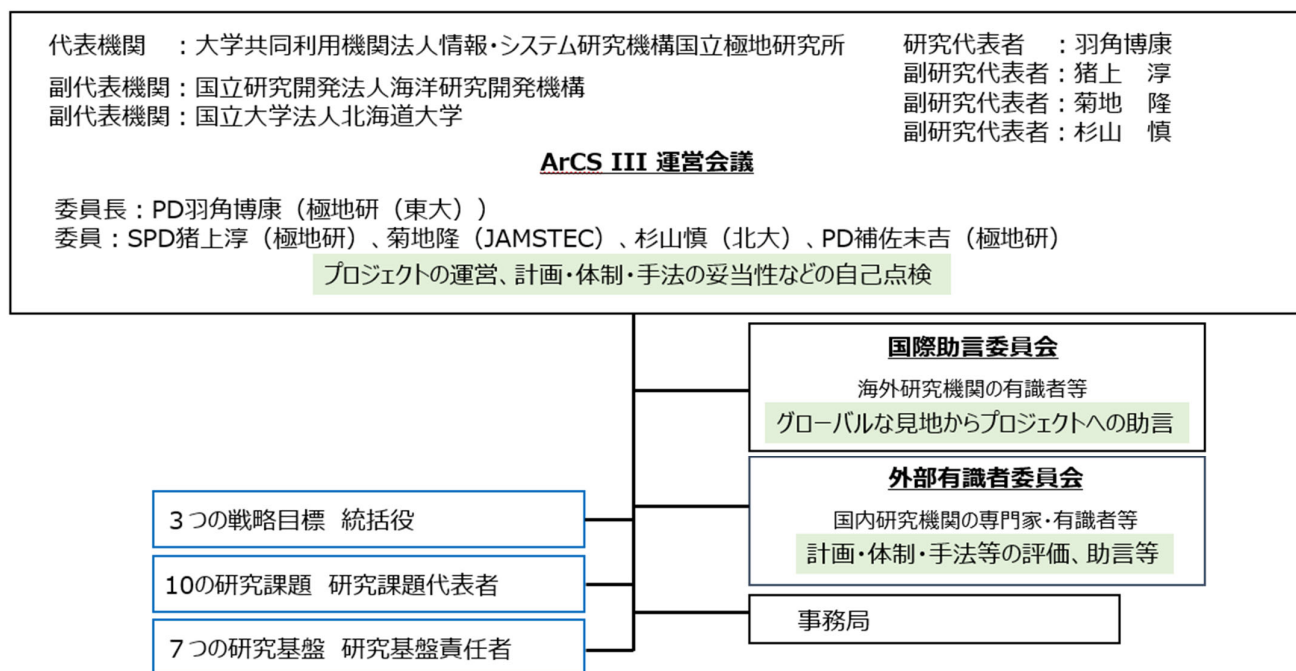


図1 ArCSIIIの運営体制

全体を総括するプロジェクトディレクター（PD）、代表・副代表機関を代表し、PDを補佐するサブプロジェクトディレクター（SPD）、主としてPDを補佐するプロジェクトディレクター補佐（PD補佐）を置くとともに、各戦略目標を達成するために研究課題間の調整と研究成果の統合を担う統括役を置いている。PD・SPDは、一つの研究課題が複数の戦略目標の達成に関与し、分野横断型研究を活性化できるような運営を行うとともに、SPDはトップダウン的に、統括役は研究課題の相談役的立場でボトムアップ的に研究課題にあたることとしている。10の研究課題それぞれに研究課題代表者を、7つの研究基盤にそれぞれ研究基盤責任者を置いている。

プロジェクトの運営管理は、PD、SPD、PD補佐からなる運営会議で行っている。プロジェクトの計画や成果等に関し助言を受けるため、国内研究機関の専門家・有識者等から成る外部有識者委員会、海外研究機関の有識者等から成る国際助言委員会を設けている。代表・副代表機関に事務局を置き、プロジェクトの事務的处理にあっている。

3. 2025年度の総括

初年度となる2025年度は、依然、ロシア-ウクライナ情勢の影響を受けつつも、スヴァールバル諸島、グリーンランド、太平洋側北極海等における現場観測の実施や人材育成のための海外派遣などの活動が活発に行われた。

海外での現場観測が進むとともに、モデル開発、データ解析、サンプル分析、観測システム開発、資料調査なども概ね順調に実施することができた。国際観測拠点の利用状況は、前年度（ArCSII最終年度）とほぼ同レベルであった。戦略的情報発信として、パンフレットの制作・配布、ウェブサイトの制作・公開、「みらい北極航海2025」ライブ配信等のプロジェクト活動報告、アウトリーチイベントの開催など、想定通りの活動を実施できた。

4. 2025 年度の活動概要

ここではプロジェクト全体に係る主な取り組みについて報告し、各研究課題・研究基盤の活動の詳細については、それぞれ取りまとめた別添により報告する。

4.1. 戦略目標達成に向けた取り組み

3つの戦略目標の達成に向けた研究課題間の連携推進と研究成果の統合のため、PD、SPD 及び各戦略目標の統括役を中心に下記のような取り組みを進めた。

- ・プロジェクト初期段階の 2025 年 6 月にキックオフ・ワークショップを開催し、各研究課題・研究基盤の活動を相互に紹介するとともに、研究課題間の連携の推進を図った。
- ・PD、SPD、PD 補佐、統括役、研究課題代表者、研究基盤責任者が集う意見交換会を 2025 年 12 月に開催し、プロジェクトの全般的な状況の把握を図るとともに、研究課題代表者、研究基盤責任者からのプロジェクトへの意見・希望の聴取を行った。
- ・第 1 回全体会合を 2026 年 3 月に開催し、各研究課題・研究基盤におけるプロジェクト開始後約 1 年間の活動報告・成果発表を行うとともに、所属戦略目標・課題を異にする参加者から成るパネルディスカッションを開催して、プロジェクト内連携の一層の推進を図った。
- ・各研究課題・研究基盤の進捗確認及び文部科学省北極域研究推進プロジェクト推進委員会への報告（2025 年 7 月、12 月）を行った。
- ・戦略目標の達成に向けたプロジェクト運営の方向性と研究課題間の連携推進について外部有識者の助言・評価を得るため、外部有識者委員会を 2025 年 6 月、2026 年 3 月に開催した。

4.2. 研究基盤提供に係る取り組み

観測船について、「みらい」の最後の北極航海となる「みらい北極航海 2025」で、35 日間（2025 年 8 月 31 日～10 月 5 日）の航海を実施した。

国際連携拠点については、ニーオルスン、グリーンランド、北米の拠点では研究活動による現地滞在利用が進んだ。

データ関係では地球観測衛星と北極域アーカイブシステム (ADS) が連携して衛星データ利用の支援を進めた。ADS では、プロジェクト開始時にデータポリシー・要項類を制定するとともに、研究課題からのデータ登録・公開・DOI 付与や「みらい北極航海 2025」における「みらい」への海氷予測情報の提供を行った。

ArCSIII で初めて研究基盤と位置付けられた北極域シミュレーションシステムでは、北極域を高解像度化した海氷-海洋物理場データの作成等を行った。

同じく ArCSIII で初めて研究基盤と位置付けられた人材養成では、2025 年度に 3 名の特任助教を採用した。特任助教においては、それぞれの研究（エアロゾル、北方林炭素吸収、海棲哺乳類）の遂行の他、外部資金の獲得、国際研究コミュニティへの参画、若手研究者交流会の企画・実施などを実施した。

人材育成では、若手人材海外派遣プログラムで 7 名の派遣を実施した他、スイスアルプス氷河実習、北極学特別講義、母子里雪氷学実習、サロマ湖国際 Sea Ice School を実施した。

戦略的情報発信では、ArCSIII ウェブサイトを制作し配信を開始するとともに、ArCSIII パンフレット・ArCSIII 活動マップを制作し配布している。また、「みらい北極航海 2025」ライブ配信で、「みらい」や ArCSIII の活動内容を定期的に発信した。さらに、国際会議における ArCSIII ブース出展や、科学雑誌への投稿、学校からの訪問対応など一般向けアウトリーチ活動も積極的に実施している。

4.3. 事務局運営

代表・副代表機関に事務局を配置し、運営会議をはじめとするプロジェクト運営体制や研究成果の発表等に関する規定類の制定や文部科学省をはじめとする官庁やプロジェクト参加機関とプロジェクト実施にあたる調整を進めた。プロジェクト初年度につき、参加機関への予算配分や研究課題と海外機関との連携などがスムーズに行えるよう特に留意した。

各種会合の実施にあたり庶務を担うとともに、メーリングリストや関係者用ページ（メンバーズサイト）により、参加研究者への所要の情報の周知や便宜向上につとめた。

**北極域研究強化プロジェクト
研究課題 2025 年度成果報告書**

1. 研究課題・研究組織

■研究課題名

北極域環境変化に関わるエアロゾルと気候への影響(エアロゾル課題)

■研究課題代表者、所属機関

大島 長(気象庁気象研究所)

■研究組織(サブ課題名およびサブ課題代表者)

サブ課題1

課題名: 北極陸域でみられる多様なエアロゾルと環境変化との関わり

代表者氏名: 當房 豊(国立極地研究所先端研究推進系)

サブ課題2

課題名: 海洋が関わる北極域エアロゾルの環境変化とのつながり

代表者氏名: 竹谷 文一(海洋研究開発機構地球環境部門)

サブ課題3

課題名: エアロゾルの雲・放射との相互作用と北極気候への影響

代表者氏名: 大島 長(気象庁気象研究所全球大気海洋研究部)

2. 2025 年度達成目標に関する成果

- サブ課題 1: 国際連携拠点（スヴァールバル）でのエアロゾルの通年観測、新規的観測技術の導入に向けた準備、既存の全球気候モデルの検証を行い、北極陸域でみられるエアロゾルの動態の理解を進展させた。特にエアロゾルと陸上生態系の関連性に着目した分野横断型の研究を実施することで、北極陸域で生じるエアロゾルの動態に関する自然科学データや科学的知見を得た。
- サブ課題 2: 「みらい」による洋上大気組成観測・アラスカ内陸部 (PFRR) での通年規模の大気観測によるガス・エアロゾルデータの取得・解析を行い、北極洋上におけるエアロゾルの動態の理解を進展させた。他課題等との連携により、大気-海洋物質循環におけるエアロゾルの役割・動態についての自然科学データや科学的知見を得た。
- サブ課題 3: 雲・放射に関する観測機器の整備・地上観測・衛星データ解析・数値モデル開発・解析により、北極域における下層雲の動態の理解を進展させた。観測とモデルを用いて、北極下層雲の動態や微物理過程に関する新たな科学的知見を得た。
- サブ課題 3: 地球システムモデルと極域気候モデルの検証と改良を実施するとともに、国際的なモデル相互比較への参加によるモデルの評価を開始した。モデルの検証および高度化を実施するための新たな自然科学データや科学的知見を得ることで、気候変動予測の精度向上につながる成果を得た。

3. 2025 年度研究実施計画に関する成果

■サブ課題 1

- スヴァールバルのツェッペリン山観測所でのエアロゾルの集中観測および通年観測、ブレッガー氷河の氾濫原でのダスト・微生物の野外調査、観測機器の整備・保守作業を実施した。
- 「みらい」北極航海にて、大気～海水中のダスト、微生物、氷晶核粒子の動態解明を目的としたサンプリングを実施した。
- 2019/20 年の MOSAiC プロジェクトの期間にスヴァールバル（ツェッペリン山観測所）や北極海（ドイツ砕氷研究船 Polarstern）等の複数の地点で得られた観測データを活用した国際共同研究を展開し、北極圏の広域における氷晶核粒子の季節変動や寒気吹き出しイベントに伴う変動（図 1）について明らかにし、それぞれ査読付の国際共著論文として発表した。本成果は、北極広域におけるエアロゾル-雲相互作用の理解を深める上で重要である。
- これまでにニーオルスンやその他の観測地点で得られた観測データを活用することで、全球気候モデル（CAM-ATRAS）の検証を実施した。全球気候モデルを用いて、ダスト由来の氷晶核粒子の全球起源寄与を推定した結果について、査読付論文として発表した。本成果は、北極域を含む全球規模でのダストを介したエアロゾル-雲相互作用の理解を深める上で重要である。

■サブ課題 2

- 2025 年 8～10 月に研究船「みらい」で、西部北太平洋から北極海にかけての広域での雲生成へ寄与しうる洋上のエアロゾルのサンプリングを実施した。北極海上では係留気球を用いた雲高度でのエアロゾルサンプリングも実施し、サンプルの取得に成功した。「みらい」からのライブ配信に出演し、観測内容の説明を行った。
- 森林火災の影響評価のため、アラスカ・ポーカーフラットにおいて、ブラックカーボンおよび一酸化炭素のモニタリング装置の保守およびそれらの長期データの取得を行った。
- 大気からの栄養塩供給を評価するための領域モデルの改良を実施した。
- 「みらい」で得られたデータを解析し、西部北太平洋から北極海にわたるブラウンカーボンの広域分布を明らかにし、査読付論文として発表した。また北極海上での陸域由来のバイオエアロゾルが氷晶核として

働く可能性を見出し（図 2）、査読付論文として発表し、プレスリリースを行った。これらの成果は、洋上での陸域由来のバイオエアロゾルやその変質過程の重要性を示しており、洋上でのエアロゾルの動態の理解を深める上で重要である。

■サブ課題 3

- 雲・放射に関する観測機器を整備し、スヴァールバル・ニーオルスンでの地上観測を実施した。衛星観測（CloudSat, CALIPSO, EarthCARE 等）から得られる北極域での雲のデータ解析を開始した。数値モデルにおける北極域での雲の再現性・表現に関する調査を実施した。
- 衛星観測と全球モデルにより、全球モデルにおける雲微物理表現の違いが氷晶核粒子数の変化への雲放射効果の応答を大きく左右することを明らかにするとともに、衛星観測でモデルの雲微物理表現を拘束することの重要性を示し、査読付論文として発表した。また、様々な条件下での混相雲のラージ・エディ・シミュレーションにより、北極混相雲実験における雲の放射応答は、主に雲粒有効半径の応答によって引き起こされていたことを明らかにし、査読付論文として発表した。本成果は、混相雲のエアロゾル-雲相互作用の理解を深める上で重要である。
- エアロゾル課題（サブ課題 1・2）等との連携より、様々な観測データを活用して、気象研究所地球システムモデル（MRI-ESM）および極域気候モデル（NHM-SMAP）の検証と高度化を実施しつつある。国際的な枠組み（CMIP や AMAP 等）でのモデル相互比較研究のためのモデル計算の準備を実施した。
- 氷河・氷床、積雪、海氷など雪氷圏に特化した大気・積雪・氷-海洋系放射伝達モデルを開発し、査読付論文として発表した。本成果は、衛星リモートセンシングアルゴリズムの開発および気候モデルの放射スキームの高度化に資するため重要である。
- グリーンランド氷床コア分析等により、産業革命前から現在までの大気硝酸量の変遷を復元し、220 年間のアイスコアの硝酸塩量と周辺国の人為起源窒素酸化物排出量の経年変化のタイムラグが、大気酸性度に応じた大気硝酸の長距離輸送の変化に起因することを提案し（図 3）、査読付論文として発表した。本成果は、今後の大気質の緩和策の策定や気候変動予測の精度向上に貢献することが期待される。
- 近年の衛星観測等と気候モデルから、2010 年以降に観測された地球の太陽放射吸収量が急増の原因が、エアロゾルの減少によって雲ができていくなど、地球全体として太陽光を吸収しやすくなったことの寄与が大きい可能性を明らかにし、査読付論文として発表した。本成果は、気候変動におけるエアロゾルの役割の理解促進を通じて気候変動予測の信頼性の向上に資するものであり、温暖化の緩和策・適応策に貢献することが期待される。また本論文成果は米国地球物理学連合（AGU）のニュースおよび米国の Live Science ニュースメディアに掲載された。

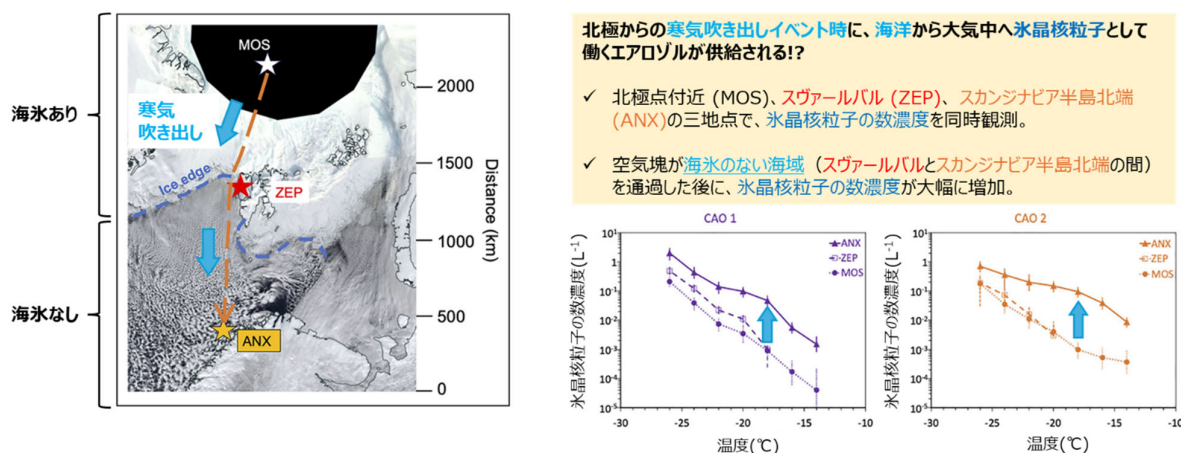


図 1. 寒気吹き出しイベントに伴う氷晶核粒子の数濃度の増加。DeMott et al. (2025) をもとに作成。

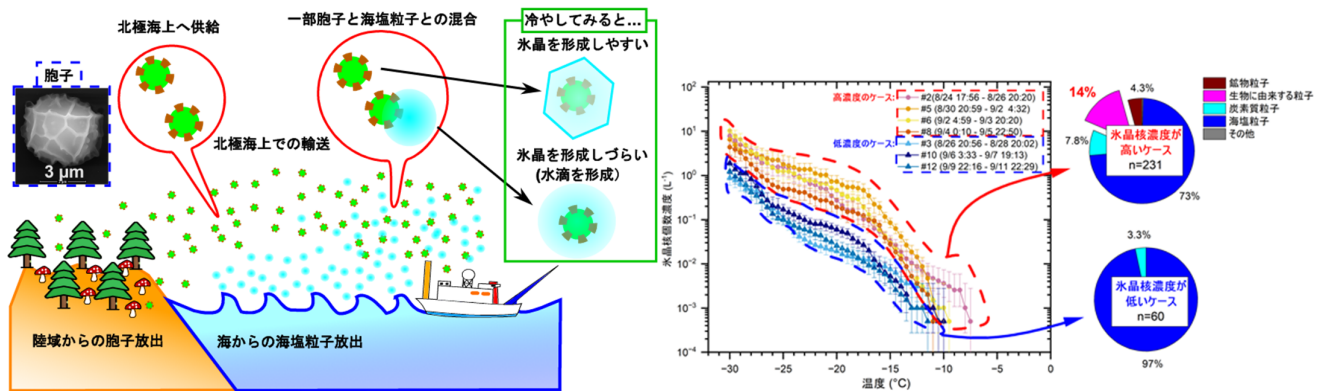


図 2. 陸域から北極海上への胞子の供給、輸送過程で起こる海塩粒子との混合と、氷晶核としての機能の変化を表した概念図(左)。観測した氷晶核濃度と同時期に取得したエアロゾルの成分の内訳(右)。観測データが乏しい北極海上の氷晶核について、アラスカ・カナダの陸域生態系がその重要な供給源となっている可能性を示した。Kinase et al. (2026) をもとに作成。

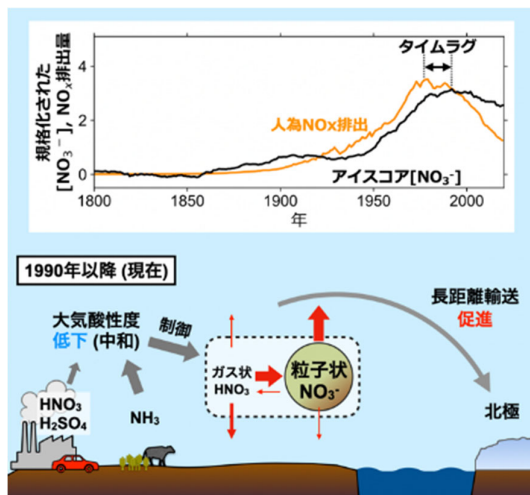


図 3. グリーンランドのアイスコアから復元した硝酸塩量(NO_3^- , 黒)と周辺国の人為起源窒素酸化物(NO_x)排出量(オレンジ)の1800–2020年の経年変化(1800–1850年を基準に規格化した値)(上図)。大気硝酸関連物質の排出、化学変化、長距離輸送等の模式図(下図)。Iizuka et al. (2025) をもとに作成。

4. 課題間・戦略目標間に関する成果

- 戦略目標 1・温室効果ガス課題（渡邊サブ課題、小林サブ課題）と連携して、分野横断型観測を実施するとともに、エアロゾルと温室効果ガスとの排出比による排出量の評価、北極海での大気からの海洋への栄養塩供給に関する現場培養実験等や化学輸送モデルを用いた栄養塩沈着の可能性に資する解析を実施した。
- 戦略目標 1・生物多様性課題（内田サブ課題）と連携して、エアロゾルと陸域生態系との関連性に関する調査研究を展開した。
- 戦略目標 1・気候災害課題（吉森サブ課題）と連携して、中緯度から北極への熱輸送・水蒸気輸送・物質輸送などの雲・放射への影響評価を進めている。
- 戦略目標 2・沿岸コミュニティ課題（植竹サブ課題）と連携して、ニーオルスン基地および「みらい」北極航海においてバイオエアロゾルおよび環境 DNA に関する調査研究を展開した。また、グリーンランドにおける氷河氷床変動の定量化およびメカニズム解明を進めている。
- 戦略目標 2・北極海の保全と利用課題（早稲田サブ課題）と連携して、地球温暖化による海水融解に伴う将来の北極航路の活用可能性についての評価を進めている。

5. 2025 年度成果発表リスト

5.1 論文発表

5.1.1 査読あり論文

- (1) Adachi, K., Yoshida, A., Mori, T., Moteki, N., Ohata, S., Kita, K., Kawai, Y., & Koike, M. : 2025 : Individual particle compositions and aerosol mixing states at different altitudes over the ocean in East Asia : *Atmospheric Chemistry and Physics* : 25 : 10.5194/acp-25-12599-2025
- (2) Barry, K. R., Hill, T. C. J., Kreidenweis, S. M., DeMott, P. J., Tobo, Y., Creamean, J. M. : 2025 : Bioaerosols as indicators of central Arctic ice nucleating particle sources : *Atmospheric Chemistry and Physics* : 25 : 10.5194/acp-25-11919-2025
- (3) Chen, N., Li, W., Fan, Y., Zhou, Y., Aoki, T., Tanikawa, T., Niwano, M., Hori, M., Shimada, R., Matoba, S., and Stamnes, K. : 2025 : Snow parameter retrieval (SPR) algorithm for the GCOM-C/SGLI sensor: validation over the Greenland ice sheet : *Front. Environ. Sci.* : 13 : 10.3389/fenvs.2025.1541041
- (4) Chen, X., J. Ching, F. Wu, H. Matsui, M. Z. Jacobson, F. Zhang, Y. Wang, Z. Zhang, D. Liu, S. Zhu, Y. Rudich, Z. Shi, H. Yoo, K.-J. Jeon, and W. Li : 2025 : Locating the missing absorption enhancement due to multi-core black carbon aerosols : *Nature Communications* : 16 : 10.1038/s41467-025-65079-2
- (5) DeMott, P. J., Swanson, B. E., Creamean, J. M., Tobo, Y., Hill, T. C. J., Barry, K. R., Beck, I. F., Frietas, G. P., Heslin-Rees, D., Lackner, C. P., Schmale, J., Krejci, R., Zieger, P., Geerts, B., Kreidenweis, S. M. : 2025 : Ice nucleating particle sources and transports between the Central and Southern Arctic regions during winter cold air outbreaks : *Elementa: Science of the Anthropocene* : 13 : 10.1525/elementa.2024.00063
- (6) Esashi, N., Sasaki, C., Suzuki, T., Hirabayashi, M., Iizuka, Y., Matoba, S., & Fujita, K. : 2026 : Variations in aerosol composition inferred from metal concentrations in the SE-Dome ice core, southeastern Greenland : *Polar Science* : 47 : 10.1016/j.polar.2025.101303
- (7) Gong, W., Beagley, S. R., Toyota, K., Skov, H., Christensen, J. H., Lupu, A., Pendlebury, D., Zhang, J., Im, U., Kanaya, Y., Saiz-Lopez, A., Sommariva, R., Effertz, P., Halfacre, J. W., Jepsen, N., Kivi, R., Koenig, T. K., Müller, K., Nordstrøm, C., Petropavlovskikh, I., Shepson, P. B., Simpson, W. R., Solberg, S., Staebler, R. M., Tarasick, D. W., Van Malderen, R., and Vestenius, M. : 2025 : Modelling Arctic lower-tropospheric ozone: processes controlling seasonal variations : *Atmospheric Chemistry and Physics* : 25 : 10.5194/acp-25-8355-2025
- (8) Griffiths, P. T., Wilcox, L. J., Allen, R. J., Naik, V., O'Connor, F. M., Prather, M., Archibald, A., Brown, F., Deushi, M., Collins, W., Fiedler, S., Oshima, N., Murray, L. T., Samset, B. H., Smith, C., Turnock, S., Watson-Parris, D., and Young, P. J. : 2025 : Opinion: The role of AerChemMIP in advancing climate and air quality research : *Atmospheric Chemistry and Physics* : 25 : 10.5194/acp-25-8289-2025
- (9) Guo, H., L. G. Silvers, D. Paynter, W. Dong, S. Fan, X. Jing, R. Kramer, K. Rand, K. Suzuki, Y. Zhang, and M. Zhao : 2025 : Assessing clouds in GFDL' s AM4.0 with different microphysical parameterizations using the satellite simulator package COSP : *Earth and Space Science* : 12 : 10.1029/2024EA004053
- (10) Ha, P. T. M., Kanaya, Y., Yamaji, K., Itahashi, S., Chatani, S., Sekiya, T., Hernández, M. D. A., Burrows, J. P., Schlager, H., Lichtenstern, M., Poehlker, M., and Holanda, B. : 2025 : Assessing BC and CO emissions from China using EMERGE aircraft observations and WRF/CMAQ modelling : *Atmospheric Chemistry and Physics* : 25 : 10.5194/acp-25-13429-2025
- (11) Iizuka, Y., M. Matsumoto, K. Kawakami, M. Sasage, S. Ishino, S. Hattori, R. Uemura, H. Matsui, K. Fujita, N. Oshima, A. Spolaor, A. Svensson, B. M. Vinther, H. Ohno, O. Seki, and S. Matoba : 2025 : Acidity-driven gas-

- particle partitioning of nitrate regulates its transport to Arctic through the industrial era : *Nature Communications* : 16 : 10.1038/s41467-025-59208-0
- (12) Imura, Y., and K. Suzuki : 2025 : Evaluation of climatic impacts of ice nucleating particles through precipitation process with a GCM : *Journal of Climate* : 38 : 10.1175/JCLI-D-24-0335.1
- (13) Ioannidis, E., Law, K. S., Raut, J.-C., Marelle, L., Onishi, T., Andrews, E., Ohata, S., Mori, T., Morris, S., Kondo, Y., Sharma, S., Eleftheriadis, K., Klimont, Z., Soulie, A., Granier, C., Quinn, P.-K., Pratt, K.-A. : 2025 : Sensitivity of wintertime Arctic black carbon to removal processes and regional Alaskan sources : *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* : 130 : 10.1029/2024JD042885
- (14) Kaiho Kunio and Naga Oshima : 2025 : The significance of impact-induced hydrocarbon soot aerosols in global climate change and extinctions : *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* : 678 : 10.1016/j.palaeo.2025.113237
- (15) Kanaya, Y., Sommariva, R., Saiz-Lopez, A., Mazzeo, A., Koenig, T. K., Kawana, K., Johnson, J. E., Colomb, A., Tulet, P., Molloy, S., Galbally, I. E., Volkamer, R., Mahajan, A., Halfacre, J. W., Shepson, P. B., Schmale, J., Angot, H., Blomquist, B., Shupe, M. D., Helmig, D., Gil, J., Lee, M., Coburn, S. C., Ortega, I., Chen, G., Lee, J., Aikin, K. C., Parrish, D. D., Holloway, J. S., Ryerson, T. B., Pollack, I. B., Williams, E. J., Lerner, B. M., Weinheimer, A. J., Campos, T., Flocke, F. M., Spackman, J. R., Bourgeois, I., Peischl, J., Thompson, C. R., Staebler, R. M., Aliabadi, A. A., Gong, W., Van Malderen, R., Thompson, A. M., Stauffer, R. M., Kollonige, D. E., Gómez Martin, J. C., Fujiwara, M., Read, K., Rowlinson, M., Sato, K., Kurokawa, J., Iwamoto, Y., Taketani, F., Takashima, H., Navarro-Comas, M., Panagi, M., and Schultz, M. G. : 2025 : Observational ozone datasets over the global oceans and polar regions (version 2024) : *Earth Syst. Sci. Data* : 17 : 10.5194/essd-17-4901-2025
- (16) Kawai, K., and H. Matsui : 2025 : Contributions of dust source regions to ice nucleating particles in mixed-phase clouds simulated with a global climate-aerosol model : *Journal of Climate* : 38 : 10.1175/JCLI-D-24-0696.1
- (17) Kinase, T., Taketani, F., Tobo, Y., Takigawa, M., Adachi, K., Miyakawa, T., Zhu, C., Kanaya, Y. : 2026 : Contribution of bioaerosols from terrestrial ecosystems to ice-nucleating particles over the Arctic Ocean : *npj Climate and Atmospheric Science* : 9 : 10.1038/s41612-025-01291-7
- (18) Koike, M., Kawai, Y., Adachi, K., Aiki, H., Kanaya, Y., Kawai, H., Kita, K., Kondo, F., Koshiro, T., Matsui, H., Miyakawa, T., Miyamoto, A., Miyasaka, T., Miyazaki, Y., Mochida, M. Mori, T., Moteki, N., Murayama, T., Nakamura, H., Ohata, S., Oka, E., Okajima, S., Tobo, Y., Sekizawa, S., Yoshida, A. : 2025 : Integrated aircraft and research vessel observational studies of aerosols and clouds in summer over the western North Pacific : *Progress in Earth and Planetary Science* : 12 : 10.1186/s40645-025-00719-1
- (19) Koike, M., Takigawa, M., Morimoto, S., Adachi, K., Aizawa, T., Chandra, N., Fujita, R., Goto, D., Ishidoya, S., Ishijima, K., Ito, A., Kawai, K., Kanaya, Y., Kim, Y., Kinase, T., Kondo, Y., Machida, T., Matsui, H., Miyakawa, T., Mochida, M., Mori, T., Moteki, N., Murayama, S., Ohata, S., Oshima, N., Patra, P.K., Taketani, F., Tobo, Y., Tohjima, Y., Toyoda, S., Tsuboi, K., Rui, O.C., Yahara, K., Yamaji, K., Yoshida, A., & Zhu, C. : 2025 : Studies of atmospheric climate forcers in the Arctic during the ArCS II project : *Polar Science* : 45 : 10.1016/j.polar.2025.101216
- (20) Kurosaki, Y., Matoba, S., Matsumoto, M., Yamasaki, T., Hendriksen, I., and Iizuka, Y. : 2025 : Characteristics of snowpack chemistry on the coastal region in the northwestern Greenland Ice Sheet facing the North Water : *The Cryosphere* : 19 : 10.5194/tc-19-6171-2025
- (21) Mahowald, N. M., L. Li, J. Vira, M. Prank, D. S. Hamilton, H. Matsui, R. L. Miller, P. L. Lu, E. Akyuz, D. Meidan, P. Hess, H. Lihavainen, C. Wiedinmyer, J. Hand, M. G. Alaimo, C. Alves, A. Alastuey, P. Artaxo, A. Barreto, F.

- Barraza, S. Becagli, G. Calzolari, S. Chellam, Y. Chen, P. Chuang, D. D. Cohen, C. Colombi, E. Diapouli, G. Dongarra, K. Eleftheriadis, J. Engelbrecht, C. Galy-Lacaux, C. Gaston, D. Gomez, Y. González Ramos, R. M. Harrison, C. Heyes, B. Herut, P. Hopke, C. Hüglin, M. Kanakidou, Z. Kertesz, Z. Klimont, K. Kyllönen, F. Lambert, X. Liu, R. Losno, F. Lucarelli, W. Maenhaut, B. Marticorena, R. V. Martin, N. Mihalopoulos, Y. Morera-Gómez, A. Paytan, J. Prospero, S. Rodríguez, P. Smichowski, D. Varrica, B. Walsh, C. L. Weagle, and X. Zhao : 2025 : AERO-MAP: a data compilation and modeling approach to understand spatial variability in fine- and coarse-mode aerosol composition : *Atmospheric Chemistry and Physics* : 25 : 10.5194/acp-25-4665-2025
- (22) Mauritsen, T., Tsushima, Y., Meyssignac, B., Loeb, N.G., Hakuba, M., Pilewskie, P., Cole, J., Suzuki, K., Ackerman, T.P., Allan, R.P., et al. : 2025 : Earth's energy imbalance more than doubled in recent decades : *AGU Advances* : 6 : 10.1029/2024AV001636
- (23) McGee, E., Strong, K., Walker, K. A., Whaley, C., Kivi, R., Notholt, J., Cassidy, G., Beagley, S., Chien, R.-Y., Dobricic, S., Dong, X., Fu, J. S., Gauss, M., Gong, W., Langner, J., Law, K. S., Marelle, L., Onishi, T., Oshima, N., Plummer, D. A., Pozzoli, L., Raut, J.-C., Tsyro S. : 2025 : Evaluation of modeled carbon monoxide and methane columns in the high Arctic using TCCON measurements : *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* : 130 : 10.1029/2025JD043489
- (24) Miyazaki, Y., Yunhan Wang, Eri Tachibana, Koji Suzuki, Youhei Yamashita, and Jun Nishioka : 2025 : Formation of marine atmospheric organic aerosols associated with the spring phytoplankton bloom after sea ice retreat in the Sea of Okhotsk : *Atmospheric Chemistry and Physics* : 25 : 10.5194/acp-25-18325-2025
- (25) Mori, T., Ohata, S., Kondo, Y., Oshima, N., Moteki, N., Hayakawa, Y., Tobo, Y., Sinha, P. R., Aggarwal, S. G., Malik, A., and Koike, M. : 2025 : Derivation of the correction factors needed for COSMOS observations at high mass concentrations of black carbon : *Aerosol Science and Technology* : 59 : 10.1080/02786826.2025.2499690
- (26) Nagashima, K., K. Goto-Azuma, A. Ito, M. Hirabayashi, T. Shiraiwa, S. Matoba, T. Segawa, S. Kanamori, and N. Nagatsuka : 2026 : Trans-Pacific Saharan dust recorded in Mount Logan ice core. : *Prog. Earth Planet. Sci.* : 13 : 10.1186/s40645-026-00796-w
- (27) Pan, X., M. Chin, R. A. Kahn, H. Matsui, T. Takemura, M. Lin, Y. Xie, D. Kim, and M. V. Martin : 2026 : The sensitivity of smoke aerosol dispersion to smoke injection height and source-strength: a multi-model AeroCom Study : *Atmospheric Chemistry and Physics* : 26 : 10.5194/acp-26-171-2026
- (28) Sakai, T., Uchino, O., Nagai, T., Liley, B., Querel, R., Morino, I., Jin, Y., Fujimoto, T., Oikawa, E., and Oshima, N. : 2025 : Stratospheric aerosol backscatter and depolarization ratio observed with ground - based lidar at Tsukuba, Japan, and Lauder, New Zealand : *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* : 130 : 10.1029/2024JD041329
- (29) Samset, B.H., Wilcox, L.J., Allen, R.J., Samset, B.H., Wilcox, L.J., Allen, R.J., Stjern, C. W., Lund, M. T., Ahmadi, S., Ekman, A., Elling, M., T., Fraser-Leach, L., Griffiths, P., Keeble, J., Koshiro, T., Kushner, P., Lewinschal, A., Makkonen, R., Merikanto, J., Nabat, P., Narazenko, L., O'Donnell, D., Oshima, N., Rumbold, S. T., Takemura, T., Tsigaridis K., and Westervelt, D. M. : 2025 : East Asian aerosol cleanup has likely contributed to the recent acceleration in global warming : *Commun Earth Environ* : 6 : 10.1038/s43247-025-02527-3
- (30) Sugawara, K., Otsuka, M., and Niwano, M. : 2026 : Meteorological characteristics of extreme snowfall events identified by snow stake and blizzard observations at Syowa Station in East Antarctica : *J. Meteorol. Soc. Jpn.* : 104 : 10.1007/s44394-025-00003-2
- (31) Sugiyama, S., Yamaguchi, A., Watanabe, T., Tojo, Y., Hayashi, N., Thiebot, J.-B., Tomiyasu, M., Hasegawa, K., Mitani, Y., Otsuki, M., Sakuragi, Y., Ogawa, M., Tanaka, K., Sakurai, K., Matsuno, K., Kanna, N., Podolskiy, E., Kusaka, R., Wang, Y., Imazu, T., Watanabe, K., Sato, K., Ukai, S., Yamada, S., Kondo, K., Yamasaki, S., Tateyama

- K., Sato, K., Inoue, J., Mori, T., Fukazawa, T., Rosing-Asvid, A., Langley, K., Gierisch, A.M.U., Sutherland, J., Oshima, T. : 2025 : Changes in the coastal environments and their impact on society in the Qaanaaq region, northwestern Greenland : Polar Science : 45 : 10.1016/j.polar.2025.101206
- (32) Sumiya, K., Dai Sumiyoshi, Kazutoshi Sato, Akihiko Murata, Shigeto Nishino, Kohei Matsuno : 2025 : Influence of early sea ice melting on the autumn microplankton community of the Pacific Arctic Ocean : Polar Science : 46 : 10.1016/j.polar.2025.101255
- (33) Tanikawa, T., K. Masuda, H. Ishimoto, T. Aoki and K. Stamnes : 2025 : Modeling of ice albedo: A quantitative study of the impact of surface roughness : Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer : 345 : 10.1016/j.jqsrt.2025.109543
- (34) Ueda, S., A. Sakai, S. Ohata, P. Khalzan, S. Matoba, K. Kondo, and H. Matsui : 2026 : Concentration and size distribution of black carbon over the ablation area of Potanin glacier: Enrichment ability of surface weathering granular ice of water-insoluble particles with snow/ice melting : Atmospheric Chemistry and Physics : 26 : 10.5194/acp-26-3167-2026
- (35) Ueda, S., S. Ohata, Y. Iizuka, O. Seki, S. Matoba, H. Matsui, M. Koike, and Y. Kondo : 2026 : Evaluation of sample storage methods for single particle analyses of black carbon in snow and ice: Merits and risks of glass and plastic vials for melted sample storage : Aerosol Science and Technology : 60 : 10.1080/02786826.2025.2542900
- (36) Yamasaki Kohei and Kentaroh Suzuki : 2026 : Large Eddy Simulation of Mixed - Phase Clouds With Aerosol Perturbation: Importance of Effective Radius : Journal of Geophysical Research: Atmospheres : 131 : 10.1029/2025JD045671
- (37) Yukimoto, S., Oshima, N., Kawai, H., & Deushi, M. : 2026 : Emerging Effective Radiative Forcing in the Radiative Imbalance since 2010 : Geophysical Research Letters : 53 : 10.1029/2025GL119913
- (38) Zhu, C., Miyakawa T., Taketani F. Kunwar, B., Kumar, D., Kawamura, K., Kanaya, Y. : 2026 : Both emissions and ageing altered brown carbon aerosols in the East Asian outflow. : Sci Rep : 16 : 10.1038/s41598-026-35012-8
- (39) Zhu, C., Taketani, F., Miyakawa, T. Takigawa, M., Kanaya, Y. : 2025 : Latitudinal gradient of brown carbon aerosols from the western north Pacific to the Arctic : Prog. Earth Planet. Sci. : 12 : 10.1186/s40645-025-00785-5
- (40) 金谷有剛 : 2025 : 大気化学の最前線-第4講 大気化学の今後の展望- : 大気環境学会誌 : 60 : 10.11298/taiki.60.A61

5.1.2 査読なし論文

- (1) 佐藤 陽祐, 後藤 悠介, 大橋 隼知, 近藤 誠, 原 優里佳, 佐藤 海斗, 藤野 梨紗子, 荒木 健太郎, 當房 豊 : 2025 : 2024 年度「エアロゾル・雲・降水に関する研究集会」報告 : 天気 : 72

5.2 図書

なし

5.3 学会発表

- (1) Goto-Azuma, K., Ogawa-Tsukagawa, Y., Fukuda, K., Fujita, K., Hirabayashi, M., Dallmayr, R., Ogata, J., Moteki, N., Mori, T., Ohata, S., Kondo, Y., Koike, M., Matoba, S., Kadota, M., Tsushima, A., Nagatsuka, N., and Aoki, T. : 2025 年 4 月 28 日 : Biomass burning over the past 350 years: insights from high-resolution analysis of black carbon particles in a northwestern Greenland ice core : EGU2025
- (2) Ren, Z., K. Kawai, M. Liu, and H. Matsui : 2025 年 5 月 14 日 : The role of dust, marine organic aerosols, and bioaerosols in ice nucleation in Arctic low-level clouds and their response to Arctic warming : 日本気象学会 2025 年度春季大会

- (3) 川合秀明, 神代剛, 行本誠史 : 2025 年 5 月 14 日 : 雲フィードバックの鉛直プロファイル解析 (その 2) : 日本気象学会 2025 年度春季大会
- (4) 山田耀, 小池真 : 2025 年 5 月 15 日 : 夏季西部北太平洋における航空機直接観測及びトラジェクトリー解析に基づいた下層雲の鉛直構造の研究解析 : 日本気象学会 2025 年度春季大会
- (5) 川合秀明 : 2025 年 5 月 16 日 : なかなかおもしろい下層雲研究 : 日本気象学会 2025 年度春季大会
- (6) Tobo, Y. : 2025 年 5 月 21 日 : Year-round measurements of INPs active in Arctic mixed-phase clouds over Svalbard : Aerosol-Cloud-Precipitation-Climate (ACPC) Workshop 2025
- (7) 足立光司 : 2025 年 5 月 26 日 : アジアで観測された森林火災由来のエアロゾル粒子の個別粒子分析および海塩成分との混合 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (8) Ren, Z., K. Kawai, M. Liu, and H. Matsui : 2025 年 5 月 26 日 : The role of dust, marine organic aerosols, and bioaerosols in ice nucleation in Arctic low-level clouds and their response to Arctic warming : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (9) 松井仁志、河合慶、當房豊、飯塚芳徳、的場澄人 : 2025 年 5 月 26 日 : 温暖化によるダストの増加が北極下層雲の氷晶形成に及ぼす影響 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (10) 金谷 有剛 : 2025 年 5 月 26 日 : 全球海洋および極域上空の下部対流圏オゾン観測データ : TOAR-II 海洋ワーキンググループデータセット 2024 年版の作成と日本からの貢献 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (11) 足立光司 : 2025 年 5 月 27 日 : 航空機を用いたアジアでの大気観測 ASIA-AQ2024 キャンペーンと個別粒子分析結果 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (12) 大畑祥、茂木信宏、當房豊、足立光司、松井仁志、北和之、森樹大、小池真 : 2025 年 5 月 27 日 : Aircraft-based observation of mineral dust and ice-nucleating particles over the western North Pacific in summer : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (13) 北佳、北和之、大畑祥、森樹大、足立光司、茂木信宏、小池真 : 2025 年 5 月 25-30 日 : 夏季西部北太平洋上低層雲への大陸由来気塊中の黒色炭素エアロゾルの取り込み : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (14) Ohata, S., Moteki, N., Tobo, Y., Adachi, K., Matsui, H., Kita, K., Mori, T., and Koike, M. : 2025 年 5 月 25-30 日 : Aircraft-based observation of mineral dust and ice-nucleating particles over the western North Pacific in summer : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (15) Goto-Azuma, K., Fukuda, K., Ogata, J., Moteki, N., Mori, T., Ohata, S., Kondo, Y., Koike, M., Hirabayashi, M., Kitamura, K., Yonekura, A., Fujita, S., Nakazawa, F., Ogawa-Tsukagawa, Y., Oyabu, I., and Kawamura, K. : 2025 年 5 月 25-30 日 : Changes in black carbon concentrations and sizes at Dome Fuji, East Antarctica between 3 and 30 ka BP : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (16) 山田耀, 小池真, 2022 年 夏の観測チーム (東京大学) : 2025 年 5 月 25-30 日 : 夏季西部北太平洋の下層雲の鉛直構造: 2013 年および 2022 年夏の航空機観測に基づく解析 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (17) 端野 典平、大本 優、濱田 龍斗 : 2025 年 5 月 29 日 : A case study on low-level clouds associated with low-level jet observed during MOSAiC : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (18) 濱田 龍斗、端野 典平 : 2025 年 5 月 29 日 : MOSAiC で観測された北極混合相雲の形態と環境場の特徴 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (19) 大島長 : 2025 年 6 月 17 日 : MRI-ESM3 でのエアロゾルの評価 : 2025 GCM 検討会
- (20) 大島長 : 2025 年 6 月 5 日 : 北極域環境変化に関わるエアロゾルと気候への影響 : 北極域研究強化プロジェクト (ArCS III) キックオフワークショップ
- (21) 川合秀明, 齊藤慧 : 2025 年 6 月 17 日 : MRI-ESM3 の雲過程の改良 : 2025 GCM 検討会

- (22) Kawai, H., T. Koshiro, and S. Yukimoto : 2025 年 7 月 8 日 : Vertical Profile Analysis of Cloud Feedbacks : CFMIP-CloudSense Meeting
- (23) 相澤拓郎 : 2025 年 7 月 16 日 : CMIP7 における BC, OC, SO₂ エミッションデータの解析 : SE-Dome アイスコアに関する研究集会
- (24) Yamada, A., Koike, M. : 2025 年 7 月 20-25 日 : Vertical Structure of Summertime Low-Level Clouds over the Western North Pacific Based on Aircraft Observations : Busan IAMAS-IACS-IAPSO Joint Assembly 2025
- (25) Naga Oshima, Makoto Deushi, Seiji Yukimoto, Takashi Maki, and MRI-ESM team : 2025 年 9 月 23 日 : Development of a new MRI-ESM3 and aerosol studies in the Japanese Arctic research project : 世界気象機関 (WMO) 砂塵嵐警戒評価システム (SDS-WAS) 第 11 回アジア地区運営グループ (RSG) 会合及び国際砂塵・エアロゾルワークショップ
- (26) Naga Oshima, Makoto Deushi, Takuro Aizawa, Seiji Yukimoto : 2025 年 9 月 16 日 : Development of a new MRI-ESM3 and the Arctic aerosol studies in the Japanese Arctic research project : CACTI Workshop 2025
- (27) 鈴木舞生, 大藪幾美, 川村賢二, 飯塚芳徳 : 2025 年 9 月 8 日 : グリーンランド SE-Dome II アイスコアを用いた 19 世紀以降の詳細な CH₄ 濃度復元 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (28) 桐生紗稀人, 的場澄人, 川上薫, 松本真依, 飯塚芳徳 : 2025 年 9 月 8 日 : グリーンランド氷床南東ドーム(SE-Dome II) アイスコアに含まれる不溶性微粒子の解析 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (29) 谷川朋範・中山雅茂・豊田隆寛・大河原望 : 2025 年 9 月 9 日 : 北海道サロマ湖における海氷の広帯域アルベドと透過率測定 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (30) 松本真依, 飯塚芳徳, 安達聖, 藤田秀二 : 2025 年 9 月 9 日 : グリーンランド・南東ドームアイスコアの誘電異方性の変動要因 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (31) 西野沙織, 的場澄人, 坂井亜規子, 近藤研, 鬼頭菜由, Purevdagva Khalzan : 2025 年 9 月 9 日 : ポターニン氷河の消耗域における化学成分の空間分布 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (32) 中山雅茂, 的場澄人 : 2025 年 9 月 9 日 : 海氷タンクにおけるフロストフラワー生成実験(2) : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (33) 小林 優也 : 2025 年 10 月 8 日 : 質量分析計を用いた西部北太平洋におけるエアロゾル粒子のオンライン化学分析 : 第 30 回大気化学討論会
- (34) 吉田淳, 當房豊, 小林拓, 足立光司, 茂木信宏, 猪上淳 : 2025 年 10 月 8 日 : 夏季南大洋における鉱物ダストエアロゾルの船上観測 : 第 30 回大気化学討論会
- (35) 足立光司, 吉田淳, 森樹大, 茂木信宏, 大畑祥, 北和之, 川合義美, 小池真 : 2025 年 10 月 10 日 : 航空機と船の同時観測による西部太平洋上 エアロゾル粒子の組成と混合状態分析 : 第 30 回大気化学討論会
- (36) Goto-Azuma, K., Fukuda, K., Ogata, J., Nakazawa, F., Oshima, N., Matsui H., Komuro, Y., Hirabayashi, M., Oyabu, I., Kitamura, K., Fujita, S., Moteki, N., Mori T., Ohata, S., Kondo, Y., Koike, M., Yonekura, A., Kurita, N., Rasmussen, S. O., Dahl-Jensen, D. : 2025 年 10 月 28-31 日 : Temporal changes in concentrations, size distribution, and seasonality of black carbon particles in Northeastern Greenland since the Industrial Revolution : ISAR-8, The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (37) T. Tanikawa, K. Masuda, H. Ishimoto, T. Aoki and K. Stamnes : 2025 年 10 月 29 日 : Modeling of spectral and broadband albedo of ice : ISAR-8, The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (38) Yutaka Kurosaki, Sumito Matoba, Mai Matsumoto, Tetsuhide Yamasaki, Ilannguaq Hendriksen, Yoshinori Iizuka : 2025 年 10 月 29 日 : Characteristic of snowpack chemistry on the coastal region in the northwestern Greenland Ice Sheet facing the North Water : ISAR-8, The Eighth International Symposium on Arctic Research

- (39) Chunmao Zhu : 2025 年 10 月 30 日 : Latitudinal gradient of brown carbon aerosols from the western North Pacific to the Arctic : ISAR-8, The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (40) Masayuki Takigawa : 2025 年 10 月 30 日 : Source attribution of black carbon aerosols in Alaska using ground-based observation and the FLEXPART-WRF model : ISAR-8, The Eighth International Symposium on Arctic Research"
- (41) Kazuyo Yamaji : 2025 年 10 月 30 日 : Influence of Long-Range Transport and Emission Variability on Arctic Black Carbon: A Case Study of 2015 : ISAR-8, The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (42) Fumikazu Taketani : 2025 年 10 月 30 日 : Impact of Siberian wildfires on ice-nucleating particle concentrations over the Northwestern Pacific : ISAR-8, The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (43) Aizawa, T., N. Oshima, S. Yukimoto, M. Ishii and H. Hasumi : 2025 年 10 月 30 日 : Attribution of Arctic Surface Air Temperature Change in Three Epochs Since the 20th Century : ISAR-8, The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (44) Takeshi Kinase : 2025 年 10 月 31 日 : Long-term observations of black carbon and carbon monoxide in the Poker Flat Research Range, central Alaska, with a focus on forest wildfire emissions : ISAR-8, The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (45) 小林朋恵, 小池真 : 2025 年 11 月 4-8 日 : 北極混相雲の水・氷粒子の地上連続直接観測 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (46) 庭野匡思 : 2025 年 11 月 5 日 : 日本気象学会 2025 年度堀内賞受賞記念講演「日本の季節積雪とグリーンランド氷床を対象とした大気-雪氷相互作用研究の推進」 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (47) 行本誠史 : 2025 年 11 月 5 日 : 2010 年以降の放射強制力トレンド : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (48) 小池真, 高橋暢宏, 菊地亮太, 篠田太郎, 坪木和久, 村上正隆, 折笠成宏, 成岡優, 天廣慎一, 安田篤史 : 2025 年 11 月 6 日 : 地球観測専用の航空機の導入による航空気象研究の展開 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (49) 庭野匡思 : 2025 年 11 月 6 日 : 南極氷床質量変動トレンドは変化しつつあるのか?-数値モデリングによる実態把握の深化の可能性を探る- : 日本気象学会 2025 年度秋季大会 極域・寒冷域研究連絡会
- (50) 山田耀, 小池真 : 2025 年 11 月 7 日 : 夏季西部北太平洋における下層雲航空機観測に基づいた下層雲の鉛直構造の解析 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (51) 川合秀明, 齊藤慧 : 2025 年 11 月 7 日 : MRI-ESM3 の雲過程の改良 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (52) 黒崎豊, 松井仁志 : 2025 年 11 月 8 日 : 人為起源エアロゾルの減少により増幅する北極域の DMS の雲放射効果 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (53) 當房 豊, 竹谷 文一, 宮川 拓真, 足立 光司, 金谷 有剛 : 2025 年 11 月 8 日 : 北極域の海洋上における氷晶核粒子の粒径分布の船舶観測 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (54) Ohata, S., Adachi, K., Tobo, Y. : 2025 年 11 月 24 日 : Fluorescent aerosols in the summertime Southern Greenland affected by local biological sources and Canadian wildfires : GreenFjord General Assembly 2025
- (55) Tobo, Y., Adachi, K., Ohata, S., Uetake, J., Yoshida, A. : 2025 年 11 月 24 日 : Annual cycle of Arctic aerosols related to atmospheric ice nucleation : GreenFjord General Assembly 2025
- (56) Goto-Azuma, K., Fukuda, K., Ogata, J., Moteki, N., Mori, T., Ohata, S., Kondo, Y., Koike, M., Oyabu, I., Hirabayashi, M., Fujita, S., Nakazawa, F., Saruya, T., Kitamura, K., and Kawamura, K. : 2025 年 12 月 3 日 : Variations in black carbon particle concentrations and sizes during Antarctic Isotope Maxima 8-13 revealed by the Dome Fuji deep ice core : 第 16 回極域科学シンポジウム

- (57) Mizuki Hirano, Kaoru Kawakami, Takuto Ando, Hiroshi Ohno, Sumito Matoba and Yoshinori Iizuka : 2025 年 12 月 16 日 : Identification of non-volatile particulates from past forest fires in a Greenlandic ice core. : AGU Fall Meeting 2025
- (58) Mai Matsumoto, Kaoru Kawakami, Takuto Ando, Mai Shibata, Sumito Matoba, Shuji Fujita, Teruo Aoki, Satoru Adachi, Akihiro Hachikubo, KojiFujita, Akira Hori, Satoru Yamaguchi, Tomonori Tanikawa and Yoshinori Iizuka : 2025 年 12 月 16 日 : Reconstruction of Past Surface Snow Metamorphism on Greenlandic Highland Derived from Firn and Ice Structure of SE-Dome Ice Cores using Near-Infrared Reflectance : AGU Fall Meeting 2025
- (59) Kawai, H., T. Koshiro, and S. Yukimoto : 2025 年 12 月 17 日 : Vertical Profile Analysis of Cloud Feedbacks : AGU Fall Meeting 2025
- (60) T. Tanikawa, K. Masuda, H. Ishimoto, T. Aoki and K. Stamnes : 2025 年 12 月 17 日 : Validation of a sea ice radiative transfer model (ARTMASS2): albedo and transmittance in Saroma-ko lagoon, Japan : AGU Fall Meeting 2025
- (61) Aizawa, T., N. Oshima, S. Yukimoto, M. Ishii and H. Hasumi : 2025 年 12 月 17 日 : Attribution of Surface Air Temperature Changes in the Arctic during the 20th Century : AGU Fall Meeting 2025
- (62) Ohata, S., Tobo, Y., Moteki, N., Adachi, K., Matsui, H., Kita, K., Mori, T., Michihiro Mochida, M., Igarashi, M., and Koike, M. : 2025 年 12 月 18 日 : Aircraft-based observation of mineral dust and ice-nucleating particles over the western North Pacific : AGU Fall Meeting 2025
- (63) Matsui, H., K. Kawai, Y. Tobo, Y. Iizuka, and S. Matoba : 2025 年 12 月 18 日 : Increasing Arctic Dust Suppresses the Reduction of Ice Nucleation in the Arctic Lower Troposphere by Warming : AGU Fall Meeting 2025
- (64) Ren, Z., K. Kawai, M. Liu, and H. Matsui : 2025 年 12 月 19 日 : Impacts of Arctic Warming on Ice-Nucleating Particles over Recent Decades: Distributions and Contributions of Dust, Marine Organic Aerosols, and Bioaerosols : AGU Fall Meeting 2025
- (65) Ohata, S., Tobo, Y., Moteki, N., Adachi, K., Matsui, H., Kita, K., Mori, T., Mochida, M., Igarashi, M., & Koike, M. : 2025 年 12 月 19 日 : Aircraft-based observation of mineral dust and ice-nucleating particles over the western North Pacific : AGU Fall Meeting 2025
- (66) 行本誠史 : 2026 年 2 月 2 日 : 2010 年以降の放射不均衡における有効放射強制力の出現 : 2025 年度長期予報研究連絡会
- (67) 吉田淳, 當房豊, 小林拓, 足立光司, 茂木信宏, 猪上淳 : 2026 年 2 月 16 日 : 夏季南大洋における鉱物ダスト・ブラックカーボンエアロゾルの船上観測 : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (68) 當房 豊, 足立 光司, 大畑 祥, 植竹 淳, 内田 雅己, 小池 真 : 2026 年 2 月 22 日 : スヴァールバルにおけるダスト・バイオエアロゾル・氷晶核の季節変化 : 第 17 回 大気バイオエアロゾルシンポジウム
- (69) 川合秀明, 齊藤慧, 行本誠史 : 2026 年 2 月 25 日 : 気象研究所地球システムモデル MRI-ESM3 の雲過程の改良 : 2025 年度 エアロゾル・雲・降水に関する研究集会
- (70) 當房 豊 : 2026 年 2 月 26 日 : 北半球の大気境界層内における氷晶核粒子の粒径分布 : 2025 年度 エアロゾル・雲・降水に関する研究集会
- (71) Naga Oshima, Takuro Aizawa, Seiji Yukimoto : 2026 年 3 月 10 日 : Contributions of anthropogenic aerosols and multidecadal internal variability to mid-20th century Arctic cooling : CMIP Community Workshop 2026
- (72) 小林 優也 : 2026 年 3 月 10 日 : 質量分析計を用いた西部北太平洋におけるエアロゾル粒子のオンライン化学分析 : 海と地球のシンポジウム 2025

- (73) 朱 春茂 : 2026 年 3 月 10 日 : 北西太平洋から北極海におけるブラウンカーボン (BrC) エアロゾルの洋上観測 : 海と地球のシンポジウム 2025
- (74) 金谷 有剛 : 2026 年 3 月 10 日 : 全球海洋・極域上空の下部対流圏オゾンデータセット 2024 年版の公開 : 「みらい」からの貢献 : 海と地球のシンポジウム 2025
- (75) 木名瀬 健 : 2026 年 3 月 10 日 : 2022 年みらい北極航海で観測した陸域由来生バイオエアロゾルの氷晶核としての寄与 : 海と地球のシンポジウム 2025
- (76) 宮川 拓真 : 2026 年 3 月 10 日 : 南北半球における海洋地球研究船「みらい」航海で観測されたエアロゾル粒径分布の変動とその要因 : 海と地球のシンポジウム 2025
- (77) 滝川 雅之 : 2026 年 3 月 10 日 : FLEXPART-WRF による「みらい」北極航海時に観測されたブラックカーボン (BC) の起源推定 : 海と地球のシンポジウム 2025
- (78) Kawai, H., T. Koshiro, and S. Yukimoto : 2026 年 3 月 12 日 : Vertical Profile Analysis of Cloud Feedbacks : CMIP Community Workshop 2026
- (79) 相澤拓郎、大島長、行本誠史、牛島悠介 : 2026 年 3 月 12 日 : 将来の北極の海氷縁域における地上気温の季節コントラストの低下 : ArCS-3 第 1 回全体会合
- (80) 吉田淳, 竹谷文一, 當房豊, 茂木信宏, 深井悠里 : 2026 年 3 月 12 日 : 2025 年度海洋地球研究船「みらい」北極航海時における海水中の鉱物粒子とブラックカーボン粒子の鉛直分布 : ArCS-3 第 1 回全体会合

5.4 知的財産等

なし

5.5 アウトリーチ活動等

5.5.1 広報誌・パンフレット

なし

5.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) 「氷床表面における大気－雪氷相互作用」 南極夏の学校 2025 : 2025 年 9 月 3 日 : 北海道大学低温科学研究所
- (2) NHK WORLD-JAPAN (2026): 「Decoding Climate Change through Snow - Science View」
<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/shows/2015357/> : 2026 年 3 月 17 日 : NHK 国際放送
- (3) 放送大学 「微粒子の気候影響」 : 2025/10/25, 26 : 東京足立学習センター

5.5.3 小中高向け授業等

- (1) つくばサイエンスキャスティング 2025 「地球温暖化って？」 : 2025 年 8 月 5 日 : 気象研究所
- (2) SYRs シンポジウム(Symposium for Young Researchers) メンター : 2025 年 11 月 3 日 : 都立戸山高等学校
- (3) 東京都立戸山高等学校 TSS (Toyama Science Symposium) メンター : 2026 年 2 月 7 日 : 都立戸山高等学校
- (4) 「グリーンランド氷床における大気・雪氷研究」 作新学院高校による気象研究所見学対応 : 2025 年 10 月 9 日 : 気象研究所

5.5.4 サイエンスカフェ

なし

5.5.5 イベント参加・出展

- (1) 寒冷地で見られる雪氷現象 (サンピラー、ダイヤモンドダスト) を観察しよう、紋別ワクワク科学教室 : 2025 年 7 月 20 日 : 北海道立オホーツク流氷科学センター

5.5.6 プレスリリース

- (1) 遠くアラスカ・カナダの陸地からやってきた孢子が北極海上で雲の種として働く？ —電子顕微鏡によるエアロゾル粒子の詳細解析から— : 2026 年 2 月 18 日 : JAMSTEC/NIPR/MRI
- (2) Ice Memory Foundation, Final stages of the 2025 Pamirice coring expedition, Two deep ice cores of 105 m length to reveal the secrets of resistant glaciers in the Pamir Mountains, Tajikistan - Central Asia : 2025 年 10 月 13 日 : Dushanbe, Tajikistan"
- (3) 産業革命から現在までの大気硝酸量の変遷を北極アイスコアから復元～人為窒素酸化物の排出量と大気中の硝酸の存在形態が北極の大気硝酸量を制御することを解明～ : 2025 年 5 月 20 日 : 北海道大学
- (4) 海氷生産海域から放出される物質をグリーンランドの積雪から検出～アイスコアを用いたノースウォーター・ポリニヤの海氷変動と海洋生物活動の復元に期待～ : 2025 年 12 月 9 日 : 北海道大学
- (5) Can spores transported from distant terrestrial regions act as cloud seeds over the Arctic Ocean? —Insights from microscopic analysis of aerosol particles— : 2026 年 2 月 18 日 : 国立極地研究所
- (6) 遠くアラスカ・カナダの陸地からやってきた孢子が北極海上で雲の種として働く？ —電子顕微鏡によるエアロゾル粒子の詳細解析から— : 2026 年 2 月 18 日 : 国立極地研究所
- (7) 海氷融解時期の違いが植物プランクトンに影響を及ぼす～秋季太平洋側北極海の海氷変動がマイクロプランクトン群集を変えることを解明～ : 2025 年 8 月 22 日 : 国立極地研究所"
- (8) 2010 年以降に観測された地球のエネルギー吸収の増加はエアロゾルの減少などによる可能性 ～衛星等の観測と気候モデルとの比較から～ : 2026 年 3 月 18 日 : 気象庁気象研究所

5.5.7 その他

- (1) 北極の謎に挑むチーム JAPAN 【ガイア もう一つのエピソード#106】 : 2025 年 5 月 30 日 : テレ東 BIZ ガイアの夜明け

**北極域研究強化プロジェクト
研究課題 2025 年度成果報告書**

1. 研究課題・研究組織

■研究課題名

気候・生態系とともに北極域で変わりゆく温室効果ガスの追跡(温室効果ガス課題)

■研究課題代表者、所属機関

渡邊 英嗣(海洋研究開発機構地球環境部門)

■研究組織(サブ課題名およびサブ課題代表者)

サブ課題1

課題名: 大気中温室効果ガスの放出・吸収源の高精度推定

代表者氏名: 後藤 大輔(国立極地研究所先端研究推進系)

サブ課題2

課題名: 温暖化による陸上温室効果ガス放出・吸収の変化とその大気への影響

代表者氏名: 紺屋 恵子(海洋研究開発機構地球環境部門)

サブ課題3

課題名: 海氷域で変わりゆく温室効果ガスおよび炭素循環の描像

代表者氏名: 渡邊 英嗣(海洋研究開発機構地球環境部門)

2. 2025 年度達成目標に関する成果

2025 年 5 月に JAMSTEC 横浜研究所で温室効果ガス (GHG) 課題全体のキックオフミーティングを実施して、プロジェクトの目標や各サブ課題で必要なデータセットなどについて認識を共有した。また、AMAP や ICARP-IV などの国際的な報告書に執筆者として参加して知見の発信に貢献した。

サブ課題 1 では、地上観測基地・民間航空機・氷床コア掘削にて測定した大気中の主要な GHG (二酸化炭素 CO_2 ・メタン CH_4 ・一酸化二窒素 N_2O) の濃度・同位体比やその関連成分 (酸素 O_2 など) を精密に分析することで、産業革命から現在に至るまでの北極域における大気中 GHG の時空間変動を把握するとともに、新たに取得する観測データを大気化学輸送モデルや陸域生態系モデルに入力しながら各 GHG の放出・吸収源を特定することを目指している。2025 年度は一部大気試料の到着が大幅に遅延する輸送トラブルがあったものの、地上基地 (ニーオルスン・チャーチル) や航空機を利用した定期的な大気採取を実施し、各試料の GHG 濃度・同位体比および関連成分の分析を概ね順調に実施した。ニーオルスンについては、現地観測システムの一部改修や通常メンテナンスを行うことで CO_2 ・ CH_4 ・ O_2 濃度の連続観測を維持するとともに、これまでに取得してきた大気中 CO_2 ・ O_2 濃度データの長期変動解析に基づいて CO_2 収支推定を実施した。また、新たに N_2O 同位体比に着目するため、ニーオルスンや航空機で採取した大気試料の試験的な分析に着手した。過去にグリーンランドで掘削した氷床コアに含まれる CH_4 ・ N_2O 濃度の分析も順調に進行している。さらに、土壌分解や窒素循環のパラメータを調整しながら改良した陸域生態系モデル (VISIT) を用いて GHG 収支シミュレーションを実施するとともに、気象庁第 3 次長期再解析 (JRA-3Q) データを利用した大気化学輸送モデル (MIROC4-ACTM) による CO_2 ・ N_2O ・ SF_6 濃度のシミュレーション設定も整備し、これらの実験結果を既存の観測データと比較しながら検証した。

サブ課題 2 では、米国アラスカ内陸部での森林や氷河流域にて観測を実施することで、GHG (主に CO_2 ・ CH_4) の放出・吸収過程について理解を深めるとともに、衛星・大気再解析データ・気象モデルと陸面モデルを組み合わせながら広域 (アラスカ州や中央・東シベリアのスケール) を対象とした知見につなげることや、今後もこのような研究を継続する人材を育成することを目指している。2025 年度はアラスカ内陸部の北方林・凍土・氷河流域において多様な GHG 観測を実施し、特に北方林については、これまで長期的に取得してきた観測データも組み合わせることで 10 年スケールの変動を把握することができた。また、広域を対象とした解析に向けて、陸面物理過程モデル (Noah-MP) や陸域生態系モデル (SEIB-DGVM) による実験・解析に必要な環境データを整備した。

サブ課題 3 では、GHG (主に CO_2) の大気-海水-海洋間交換量や海洋表層の炭酸系成分 (pH・全炭酸・アルカリ度・炭酸カルシウム飽和度など) について、太平洋起源水・海水融解水・河川水・沿岸浸食・海底堆積物などによる海洋内部への熱・淡水・物質流入の影響を定量的に理解するとともに、生物生産や海洋中深層への有機物輸送で構成される炭素循環を中央北極海の海水域も含めて明らかにすることを目指している。2025 年度は海洋地球研究船「みらい」では最後となる北極航海 (首席・次席研究員は本課題メンバー) を実施するとともに、太平洋起源水の多くが通過するバロー海底谷に設置した係留系で取得してきた時系列データを解析することで、チュクチ陸棚域から北向きへの海洋熱輸送量が顕著に増加していることを明らかにした。また、ドイツ砕氷船ポーラーシュテルン号による MOSAiC 航海 (2019-2020 年) で取得した海水・海水試料を分析することで、シベリア陸棚域から中央北極海を経て北大西洋に陸由来の淡水・栄養塩・汚染物質などを輸送する海流 (Transpolar Drift Stream) やメルトポンド (海水表面の融解水) に含まれる栄養塩の季節的な進行を明らかにした。さらに、北極海領域モデル (COCO & Arctic NEMURO-C) で沿岸浸食や海底堆積物からの物質流入を与える予備実験に着手し、北極海の陸棚域が大気中 CO_2 の吸収源と放出源のどちらにもなり得ることを確認した。

以上はいずれも北極域における GHG 濃度変動の実態把握や GHG 収支推定による北極環境変化の検出に必要な不可欠なものであり、戦略目標 1 の達成に貢献するための土台となる。

3. 2025 年度研究実施計画に関する成果

■サブ課題 1

ノルウェー極地研究所の協力のもとでニーオルスンにおける週 1 回の定期的な大気採取を継続した。大気試料が高圧ガスとみなされてノルウェー国内で輸送が停止するトラブルが発生していたが、現地の保管倉庫に赴いて試料の減圧処理を行うことで日本への輸送が再開された。日本に届いた 2023 年 9 月から 2025 年 10 月までに採取した大気試料に含まれる $\text{CO}_2 \cdot \text{CH}_4 \cdot \text{N}_2\text{O} \cdot \text{CO} \cdot \text{SF}_6 \cdot \text{O}_2 \cdot \text{Ar}$ の濃度と CH_4 の炭素・水素安定同位体比を分析することで、各成分の長期的な変動を明らかにした。大気中 $\text{CO}_2 \cdot \text{CH}_4 \cdot \text{O}_2$ 濃度については、現地の連続観測システムの一部改修や定期メンテナンスを実施することで安定した観測を維持し、詳細な濃度変動を捉えることができた。大気中の CH_4 濃度は 2006 年以降に増加傾向が続いており、2020 年頃に急増したものの、その後の増加率は 2020 年以前のレベルに落ち着いていることがわかった。また、大気中 $\text{CO}_2 \cdot \text{O}_2$ 濃度の長期観測結果に基づいて全球平均の CO_2 収支を見積もったところ、陸上生物圏および海洋の CO_2 吸収量はそれぞれ 1.4 ± 0.7 および $3.4 \pm 0.8 \text{ GtC yr}^{-1}$ (2014–2023 年平均) と推定された。

N_2O 安定同位体比については、カナダのチャーチルで採取した大気試料を分析することで最新の変動を明らかにするとともに、ニーオルスンや民間航空機の大気試料を用いた試験的な分析を開始した。グリーンランド南東部で掘削した氷床コア試料の分析からも、産業革命から現在に至るまでの $\text{CH}_4 \cdot \text{N}_2\text{O}$ 濃度変動の実態を明らかにしつつある。北極域上空を通過する羽田–シカゴ間の航路上でも、手動大気サンプリング装置 (MSE) を用いた観測を 4 回実施した。採取した大気試料に含まれる上部対流圏から下部成層圏にかけての $\text{CO}_2 \cdot \text{CH}_4 \cdot \text{N}_2\text{O} \cdot \text{SF}_6$ の各濃度を分析するとともに、他の関連する航空機観測と合わせて良質なデータを通年で取得し、経年的な変動を明瞭に捉えることができた。

陸域生態系モデル (VISIT) については、土壌分解や窒素循環のパラメータを調整しながら改良し、Global Carbon Project のプロトコルに基づくモデル間相互比較で使用する各 GHG 入力データ (CO_2 : TRENDY/ CH_4 : GCP- CH_4 wetland/ N_2O : NMIP3) を用いて、2024 年末までの陸域生態系 GHG 収支シミュレーションを実施した。大気化学輸送モデル (MIROC4-ACTM) については、新たに気象庁第 3 次再解析 (JRA-3Q) データを利用した実験設定の整備を進め、 $2.8^\circ \times 2.8^\circ$ (T42) / $1.1^\circ \times 1.1^\circ$ (T106) の 2 つの水平解像度および鉛直 67 層で $\text{CO}_2 \cdot \text{N}_2\text{O} \cdot \text{SF}_6$ 濃度のシミュレーションを実施した。実験結果は概ね良好に観測データを再現しており、特に高解像度 (T106) シミュレーションにおいて N_2O の季節変化を顕著に改善できた。

■サブ課題 2

アラスカ内陸部で長期的に継続している大気–地表面間 GHG 交換量の観測を実施した。これまでに取得した観測データも組み合わせることで、クロトウヒ林での蒸発散量が最近 20 年間に増加傾向であることを明らかにした。フェアバンクス近郊の永久凍土地帯であるポーカーフラット調査地点 (PFRR) では、新たに GHG 収支に寄与する樹木の成長と呼吸にも着目しており、森林スケールから樹木スケールまでの連続的な動態把握を進めている。また、アラスカ内陸部の氷河や周辺凍土域においても GHG 観測を実施し、主に CH_4 収支の季節変化や年々変動を解析するためのデータを取得した。これら GHG 収支に関連する土壌水分量など水文環境も対象とした解析を今後も継続していく。

アラスカ内陸部で観測している放射や水の収支をより広域で評価するために、陸面物理過程モデル (Noah-MP) と結合する領域気象モデル (WRF) の運用試験とパラメータの調整を行った。また、PFRR での植物生産性の季節変化や年々変動を定量的に把握するために、WRF と動的植生モデル (SEIB-DGVM) を結合する運用試験も実施するとともに、SEIB-DGVM のパフォーマンスを評価した複数の論文を国際誌にて公表した。さらに、サブ課題間連携を推進するために、環北極スケールを対象とした大気–地表面間 GHG 交換量データセットを収集した。

■サブ課題 3

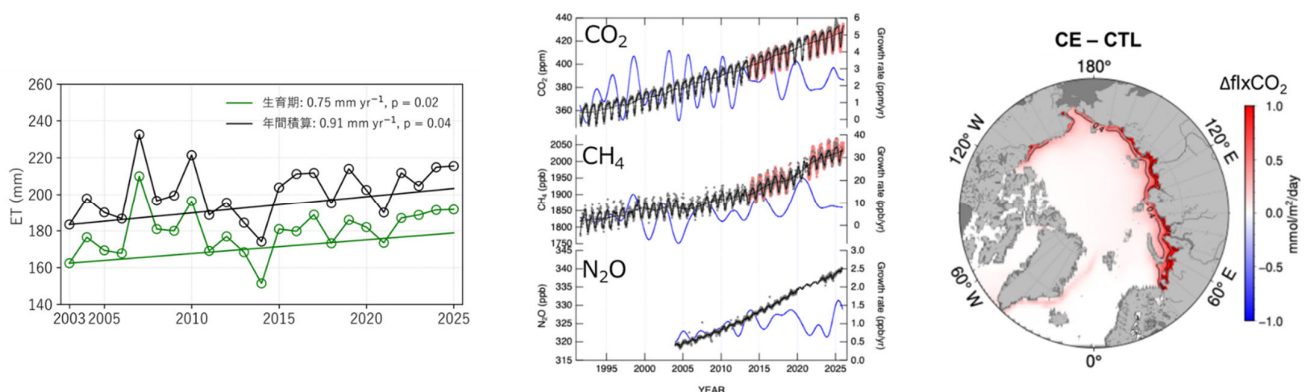
海洋地球研究船「みらい」による太平洋側北極海での観測航海を実施した。ノースウィンド深海平原（Station NAP）に設置したセディメントトラップ係留系で取得した有機物を含む沈降粒子量には例年生じる晩秋の極大が見られず、海流や生物生産の変化が示唆された。

これまでに取得してきた観測データの解析からは多くの知見を国際誌にて公表した。まずドイツ砕氷船ポーラーシュテルン号による MOSAiC 航海（2019–2020 年）で測定した溶存酸素やネオジウムの同位体比を分析することで、シベリア陸棚域から中央北極海を経て北大西洋に陸由来の淡水・栄養塩・汚染物質などを輸送する海流（Transpolar Drift Stream）の通年変化を明らかにした。また、同じく MOSAiC 航海にて採取したメルトポンド（海水表面の融解水）とその直下の海水試料を分析することで、栄養塩環境の時系列変化が藻類による基礎生産や海水との鉛直混合および有機物の分解によって説明できることを明らかにした。さらに、バロー海底谷に設置した物理係留系で取得してきた長期時系列データを解析することで、太平洋起源水によるチュクチ陸棚域から北向きへの海洋熱輸送量が 20 年間で約 1.5 倍に増加したことを明らかにした。本成果をプレスリリースすることで、ヤフーニュース・読売新聞・朝日新聞など大手メディアで記事が掲載された他、NHK の定時ニュースでも映像付きで紹介された。大気から海洋への CO_2 吸収は植物プランクトンによる基礎生産量の増加に伴って促進される一方で、海水温の上昇自体は抑制に寄与するという相反するプロセスが同時に進行していることから、これらのバランスを長期的にモニタリングしていくことが重要である。

北極海領域モデル（COCO & Arctic NEMURO-C）を用いた研究では、沿岸浸食や海底堆積物からの物質流入が大気–海洋間 CO_2 交換量に及ぼすインパクトの定量的な評価に着手し、既存の観測値に基づく一様な溶存無機炭素供給を加えると陸棚域の広範囲で CO_2 吸収源が放出源に転じることを確認した。今後はより現実的な時空間変動や無機化速度を考慮しながら CO_2 収支の不確定性を推定していく。



（左）アラスカ内陸部での調査、（中）ニーオルスンでの大気試料採取、（右）係留系による沈降粒子採取

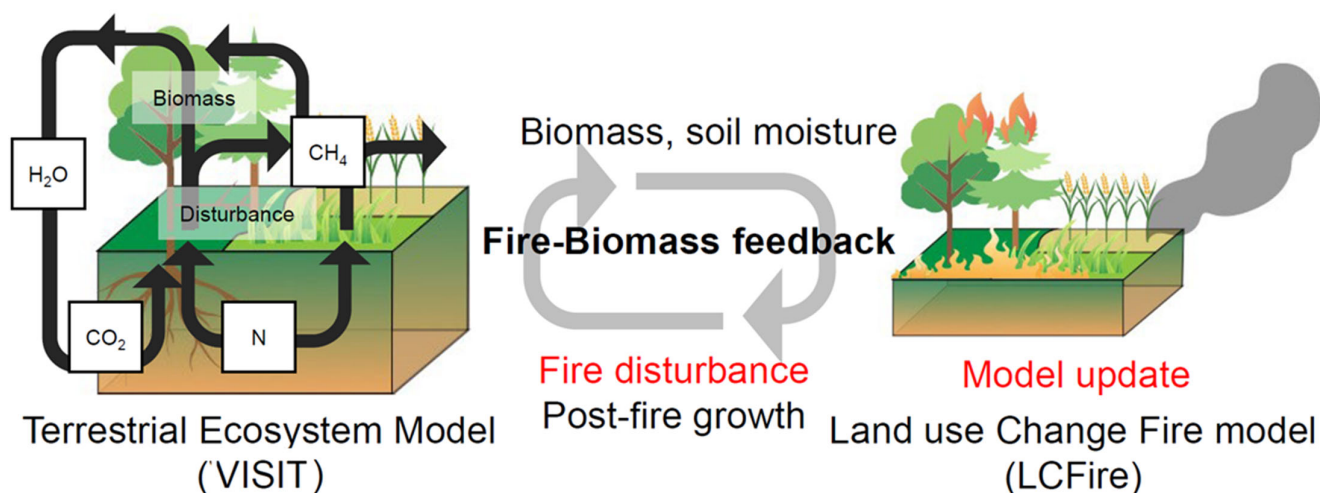


（左）アラスカ北方林での蒸発散量、（中）ニーオルスンでの GHG 濃度、（右）沿岸浸食に伴う CO_2 交換量変化

4. 課題間・戦略目標間に関する成果

大気-地表面間の CO_2 交換量はツンドラで放出、北方林で吸収傾向にあり、北極陸域全体では吸収トレンドを示しているが、近年の森林火災増加によって相殺されつつあることが報告されている。これまでも陸域生態系モデル (VISIT) に森林火災モデル (LCFire) を結合させて森林火災の面積とそれに起因する CO_2 放出量を枯死物蓄積量と土壌水分量に基づいて全球を対象に推定してきた。しかし、既存の実験設定では火災の人為的影響(野焼き・失火・防火・消火など)が考慮されておらず、衛星観測から推定された森林火災面積と比較すると、高緯度域で過大評価、低緯度域(特にアフリカのサバンナ)で過小評価となっていた。そこで動的植生モデル (LPJ-GUESS) で使用されている森林火災モジュールを新たに導入し、人口密度に応じた人為的火災影響も考慮することで、森林火災分布推定の再現性が向上することを確認した。また、アラスカ内陸部の森林火災跡地では発生直後に CO_2 放出が続くものの、10 年スケールで草地からシラカバ林に遷移が進むことで、再び CO_2 吸収源に転じることが長期モニタリングによって明らかとなった。これらの情報を 2026 年 3 月に開催された ArCS III 全体会合のパネルディスカッションで紹介するとともに、他課題(エアロゾル・気候災害・生物多様性・陸域人間圏)での取り組みを把握することで、森林火災をテーマとした課題間連携に向けて認識を共有することができた。

その他、エアロゾル課題との連携では、「みらい」北極航海において海塩粒子の放出が大気中エアロゾルに及ぼす影響や大気中エアロゾルからの窒素供給が海洋の基礎生産に及ぼす影響などを調査している。生物多様性課題との連携では、同じく「みらい」で採取した試料を用いて、太平洋側北極海における海水融解時期の違いが秋季のマイクロプランクトン (20–200 μm の植物プランクトンと小型動物プランクトンの総称) の群集組成に影響を与えることを明らかにした論文を国際誌にて公表するとともにプレスリリースを行った。また、海洋酸性化を含む過去の海洋環境を復元することを目的とした海底コア試料の分析結果についても共著論文を公表した。北極海領域モデル (COCO & Arctic NEMURO-C) を用いた研究では、北極海の保全と利用課題から提供された沿岸浸食率のデータセットをモデルの境界条件として整備するところまで実施し、今後は沿岸浸食からの物質流入が大気-海洋間 CO_2 交換量に及ぼす影響をより現実的な実験設定で明らかにしていく予定である。



[森林火災シミュレーションの概念図]

5. 2025 年度成果発表リスト

5.1 論文発表

5.1.1 査読あり論文

- (1) Koike, M., Takigawa, M., Morimoto, S., Adachi, K., Aizawa, T., Chandra, N., Fujita, R., Goto, D., Ishidoya, S., Ishijima, K., Ito, A., Kawai, K., Kanaya, Y., Kim, Y., Kinase, T., Kondo, Y., Machida, T., Matsui, H., Miyakawa, T., Mochida, M., Mori, T., Moteki, N., Murayama, S., Ohata, S., Oshima, N., Patra, P. K., Taketani, F., Tobo, Y., Tohjima, Y., Toyoda, S., Tsuboi, K., Rui, O. C., Yahara, K., Yamaji, K., Yoshida, A., Zhu, C. : 2025 : Studies of atmospheric climate forcers in the Arctic during the ArCS II project : *Polar Science* : 45 : 10.1016/j.polar.2025.101216
- (2) Kondo, M., P. K. Patra, J. G. Canadell, P. Ciais, R. A. Houghton, A. Ito, C. S. Deshmukh, T. Kumagai, X. Luo, U. Mishra, A. K. Jain, W. Li, G. Koren, S. Sitch, B. Poulter, H. Tian, A. Bastos, R. Lauerwald, J. A. Rosentreter, N. Chandra, T. Saeki, M. Saunio, I. T. Lujikx, T. Maki, T. Nakamura, K. Hirabayashi, T. Hirano, N. Saigusa : 2025 : The Greenhouse Gas Budget of Southeast Asia for 2000–2019 and Pathways Toward Climate Neutrality : *Global Biogeochemical Cycles* : 39 : 10.1029/2024GB008256
- (3) Jin, Y., Stephens, B. B., Long, M. C., Chandra, N., Chevallier, F., Hooghiem, J. J. D., Lujikx, I. T., Maksyutov, S., Morgan, E. J., Niwa, Y., Patra, P. K., Rödenbeck, C., and Vance, J. : 2025 : The Atmospheric Potential Oxygen forward Model Intercomparison Project (APO-MIP1): Evaluating simulated atmospheric transport of air-sea gas exchange tracers and APO flux products : *Geoscientific Model Development* : 18 : 10.5194/gmd-18-5937-2025
- (4) Shvidenko, A., Ciais, P., Patra, P. K., Bastos, A., Maksyutov, S., Lauerwald, R., Poulter, B., Belikov, D., Chandra, N., Glagolev, M., Terentieva, I., Karelin, D., Kurbatova, J., Kurganova, I., Romanovskaya, A., Korotkov, V., Mukhortova, L., Prokushkin, A., Gustafson, E., Kraxner, F., Mamkin, V., Lukina, N., Krasovskiy, A., Vaganov, E., Schepaschenko, D. : 2025 : A System Reanalysis of the Current Greenhouse Gases Budget of Terrestrial Ecosystems in Russia : *Global Biogeochemical Cycles* : 39 : 10.1029/2025GB008540
- (5) Bibhasvata Dasgupta, Malika Menoud, Carina van der Veen, Ingeborg Levin, Cordelia Veidt, Heiko Moossen, Sylvia Englund Michel, Peter Sperlich, Shinji Morimoto, Ryo Fujita, Taku Umezawa, Stephen Platt, Christine Groot Zwaaftink, Cathrine Lund Myhre, Rebecca Fisher, David Lowry, Euan G. Nisbet, James France, Ceres Woolley Maisch, Gordon Brailsford, Rowena Moss, Daisuke Goto, Sudhanshu Pandey, Sander Houweling, Nicola Warwick, and Thomas Röckmann : 2025 : Harmonisation of methane isotope ratio measurements from different laboratories using atmospheric samples : *Atmospheric Measurement Techniques* : 18 : 10.5194/amt-18-6591-2025
- (6) Ben Riddell-Young, Sylvia Englund Michel, Xin Lan, Pieter Tans, Thomas Röckmann, Bibhasvata Dasgupta, Youmi Oh, Lori M. P. Bruhwiler, Ryo Fujita, Taku Umezawa, Shinji Morimoto, and John B. Miller : 2025 : Microbial driver of 2006–2023 CH₄ growth indicated by trends in atmospheric δ D-CH₄ and δ 13C-CH₄ : *Proceedings of the National Academy of Sciences* : 122 : 10.1073/pnas.2516543122
- (7) Sato, H. : 2026 : Predicting dominant terrestrial biomes at a global scale using machine learning algorithms, climate variable indices, and extreme event indices : *PLOS One* : 21 : 10.1371/journal.pone.0324107
- (8) Sato, H., Sumida, A. : 2026 : Crown structure and competitive interactions in mixed forests: Insights from an individual-based model *Ecological Research* : 40 : 10.1111/1440-1703.12562
- (9) Fochesatto, G. J., Law, K. S., Schmale, J., Decesari, S., Simpson, W. R., Pohorsky, R., Barret, B., Baccarini, A., Dieudonné, E., Brett, N., Gilliam, R., Keller, D., Donato, A., Pappacogli, G., Scoto, F., Busetto, M., Albertin, S., Bekki, S., Ravetta, F., Raut, J. C., Cailteau-Fischbach, C., Cesler-Maloney, M., Mao, J., Arnold, S., Temime-Roussel,

- B., D'Anna, B., Savarino, J., Maillard, J., Ioannidis, E., Brus, K. D. D., Atkinson, D., Petersen, E., Iwata, H., Ueyama, M., Harazono, Y. : 2026 : Composition and dynamics of the planetary boundary layer in cold and dark atmospheres: meteorological overview from the ALPACA-2022 field experiment : Bulletin of the American Meteorological Society : in press : 10.1175/BAMS-D-23-0018.1
- (10) ICARP IV PRT 7 members (including Hideki Kobayashi) : 2026 : ICARP IV Research Priority Team 7 Final Report: Technology, Infrastructure, Logistics, and Services : IASC/ICARP IV : 10.33112/JAFH4103
- (11) Watanabe, E., Ueno, H., Kodaira, T., Murata, A., Nishino, S., Ikenoue, T., Yamamoto, M., Nomura, D., Abe, H., Kawaguchi, Y., Hirano, D., Zhang, Y., Yasunaka, S. : 2025 : Arctic marine environments regulated by ocean transport and air-sea-land interaction: Findings from the ArCS II Ocean Research Program : Polar Science : 45 : 10.1016/j.polar.2025.101205
- (12) Yamamoto, M., Murayama, M., Seike, K., Polyak, L., Gemery, L., Joe, Y. J., Suzuki, K., Uchida, S., Kobayashi, M., Onodera, J., Horikawa, K., Yamamoto, Y., Itoh, M., Watanabe, E. : 2025 : Rapid Holocene deposition in the Mackenzie Trough and Barrow Canyon areas in the western Arctic Ocean : Progress in Earth and Planetary Science : 12 : 10.1186/s40645-025-00734-2
- (13) Hirata, T., Alabia, I., Fujiwara, A., Fukai, Y., Garcia-Molinos, J., Kasai, A., Kawakami, T., Matsuno, K., Onodera, J., Shiozaki, T., Ueno, H., Watanabe, E. : 2025 : Towards an integrated assessment of the Arctic marine ecosystems in response to abrupt environmental changes: Contribution from the Arctic Challenge for Sustainability II (ArCS II) project : Polar Science : 45 : 10.1016/j.polar.2025.101260
- (14) Masuda, Y., Aita, M. N., Smith, S. L., Fujiwara, A., Watanabe, E., Sumata, H., Nakano, H., Yamanaka, Y. : 2026 : Photoacclimation determines Arctic primary production under sea ice and around the subsurface chlorophyll maximum : Communications Earth & Environment : 7 : 10.1038/s43247-026-03181-z
- (15) Nishino, S., Shibata, A., Nishimoto, K., Inagaki, O. : 2025 : Japanese Arctic projects' contributions to the Central Arctic Ocean Fisheries Agreement : Polar Science : 45 : 10.1016/j.polar.2025.101210
- (16) Sugie, K., Chen, B., Nishino, S., Hirawake, T. : 2025 : Temperature and CO₂ alter trophic structure of Arctic plankton assemblages : Scientific Reports : 15 : 10.1038/s41598-025-10591-0
- (17) Sumiya, K., Sumiyoshi, D., Sato, K., Murata, A., Nishino, S., Matsuno, K. : 2025 : Influence of early sea ice melting on the autumn microplankton community of the Pacific Arctic Ocean : Polar Science : 45 : 10.1016/j.polar.2025.101255
- (18) Grand, M.M. and Hatta, M. : 2026 : A matrix-independent method for direct nanomolar dissolved Aluminium analysis in seawater using programmable Flow Injection (pFI) : Talanta : 300 : 10.1016/j.talanta.2025.129271
- (19) Qin, H., H. Endo, A. Ebihara, A. Fujiwara, J. Onodera, Y. Yamada, H. Fukuda, T. Nagata, T. Shiozaki : 2025 : Microorganisms contributing to the biological pump in the western Arctic Ocean during late summer : Journal of Geophysical Research-Biogeosciences : 130 : 10.1029/2024JG008568
- (20) Itoh, M., Nishino, S., Kikuchi, T., Melling, H., Zimmermann, S., Williams, W. J., & Carmack, E. C. : 2026 : Increased heat transport through Barrow Canyon and its impact on subsurface warming in the western Arctic Ocean : Journal of Geophysical Research-Oceans : 131 : 10.1029/2025JC022717
- (21) Corkill, M., Toyota, T., Nomura, D., Meiners, K. M., Wongpan, P., Akino, R., Samori, N., Yoshimura, M., Townsend, A. T., Corkill, T., Lannuzel, D. : 2025 : A novel probe to sample dissolved and particulate matter in sea ice at high vertical resolution : Elementa: Science of the Anthropocene : 13 : 10.1525/elementa.2024.00053
- (22) Laukert, G., Bauch, D., Rabe, B., Krumpen, T., Damm, E., Kienast, M., Hathorne, E., Vredenburg, M., Tippenhauer, S., Andersen, N., Meyer, H., Mellat, M., D' Angelo, A., Nomura, D., Horner, T. J., Hendry, K., Kienast, S. S. :

- 2025 : Arctic transpolar drift amplifies Siberian matter dispersal through decoupled sea ice and ocean surface pathways : Nature Communications : 16 : 10.1038/s41467-025-57881-9
- (23) Chamberlain, E. J., Rokitta, S., Rost, B., D' Angelo, A., Creamean, J. M., Loose, B., Ulfssbo, A., Fong, A. A., Hoppe, C. J. M., Droste, E. S., Nomura, D., Schulz, K., Bowman, J. : 2025 : Microbial predictors of net heterotrophic conditions in the pelagic Arctic Ocean : Limnology and Oceanography : 70 : 10.1002/lno.70125
- (24) Akino, R., Nomura, D., Webb, A., Li, Y., Dall' osto, M., Schmidt, K., Droste, E. S., Chamberlain, E. j., Kolabutin, N., Shimanchuk, E., Dadic, R., Fong, A. A., Torres-Valdés, S., Hoppe, C. J. M., Whitmore, L., Meyer, H., Nosaka, Y., Inoue, J., Delille, B. : 2025 : Melt pond nutrient dynamics and their relationship with melt pond bottom ice in the central Arctic Ocean : Journal of Geophysical Research-Oceans : 130 : 10.1029/2024JC022018
- (25) Nomura, D., Akino, R., Hara, K., Kanna, N., Kunimatsu, K., Kuramoto, T., Kuroi, R., Kurosaki, Y., Kurosawa, N., Makabe, R., Matoba, S., Matsuda, R., Mori, N., Narusawa, M., Nosaka, Y., Numata, M., Obata, H., Ohnishi, F., Owen, C. C., Samori, N., Sano, M., Saito, R., Sunakawa, Y., Takahashi, K. D., Tozawa, M., Ueno, H., Wongpan, P., Yoshimura, M., Zhan, L. : 2025 : Overview of the SLOPE2024 for sea ice biogeochemistry and physics in Saromako Lagoon, Hokkaido, Japan : Bulletin of Glaciological Research : 43 : 10.5331/bgr.25R01
- (26) Inoue, M., Mitsunushi, H., Koshiishi, D., Hamajima, Y., Nagao, S., Nomura, D., Kumamoto, Y. : 2025 : Retention of Fukushima Dai-ichi NPP-derived ¹³⁷Cs in the northern North Pacific-Bering Sea : Scientific Reports : 15 : 10.1038/s41598-025-20520-w
- (27) Dall' Osto, M., Schmidt, K., Campbell, R. G., Nomura, D., Park, J., Yoon, J. Y., Park, J. : 2025 : Zooplankton grazing increases primary aerosol particle production in the high Arctic : Elementa, Science of the Anthropocene : 13 : 10.1525/elementa.2024.00078
- (28) Ishino, S., Willis, M. D., Angot, H., Bartels-Rausch, T., Crabeck, O., Delille, B., Dunne, E., Franklin, E., Haddon, A., Hayashida, H., Joge, S. D., Lapere, R., Lim, H.-G., Mahajan, A. S., Mallet, M. D., Manville, G., Marelle, L., Nomura, D., Pratt, K. A., Peeken, I., Price, R., Simó, R., Stefels, J., Thomas, J. L., Zang, C. L., Steiner, N. : 2026 : Biogenic sulfur cycle in the coupled ocean-sea ice-atmosphere system : Elementa, Science of the Anthropocene : 14 : 10.1525/elementa.2025.00067
- (29) Murugan Sambandam, Pravakar Mishra, Takahito Ikenoue, Ryota Nakajima, Motoyo Itoh, Kuppuswamy Dhineka, Thanamegam Kaviarasan, S R Marigoudar : 2025 : Microplastic contamination in the western Arctic water column: A transition from pristine to polluted : Chemosphere : 385 : 10.1016/j.chemosphere.2025.144577"

5.1.2 査読なし論文

- (1) 佐藤永 : 2026 : 陸域生態系シミュレーションにおける可視化の役割と課題 : DGVM を対象とした直感的ツール開発と利用評価 : 日本生態学会誌 : 76 : 10.18960/seitai.2509
- (2) Virkkala et al. (including H. Iwata, H. Kobayashi, M. Ueyama), : 2025 : ABCFlux v2: Arctic-boreal CO₂ and CH₄ monthly flux observations and ancillary information across terrestrial and freshwater ecosystems : Earth System Science Data discussion : 10.5194/essd-2025-585"

5.2 図書

- (1) 日本海洋学会・日本海洋政策学会 編 : 2025 : 海の事典 -海の未来を考える- : 朝倉書店 : 352p : ISBN 978-4-254-18068-8
- (2) Kaartokallio, H., Mundy, C.J., Nomura, D., Toyota, T., Crawford, A., Vainio, J., : 2025 : Sea ice in Arctic marginal seas. In "Sea Ice 4th Edition: Its physics, chemistry, biology, geology and societal importance". Thomas, D. (Ed.) : Wiley : 960p : ISBN 978-1-394-21373-3

5.3 学会発表

- (1) 伊藤昭彦 : 2025 年 11 月 6 日 : 近年の全球陸域生態系 CO₂ 収支 : VISIT による推定 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (2) P. K. Patra, D. Goto, N. Chandra, T. Umezawa, S. Morimoto : 2025 年 10 月 31 日 : Simulations of CO₂, CH₄, N₂O and O₂/N₂ using MIROC4- ACTM at high resolution (T106) for analysis of polar observations : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (3) 豊田栄, 笹川基樹, 町田敏暢, 遠嶋康徳, 森本真司, 後藤大輔, Doug Worthy, 吉田尚弘 : 2025 年 10 月 8 日 : 南北両半球の大気中 N₂O アイソトポキクル比の経年変化 : 第 30 回大気化学討論会
- (4) Philip Dunn, Simon Cowen, Heike Geilmann, Heiko Moosen, Sarah Wexler, Jan Kaiser, Stan Mroczkowski, JK Bohlke, Tyler Coplen, Nathaniel Ostrom, Sakae Toyoda, Naohiro Yoshida, Joachim Mohn : 2025 年 6 月 16 日 : Guidance for uncertainty estimation for isotopic reference materials characterised by interlaboratory study : Joint European Stable Isotope Users Meeting (JESIUM)"
- (5) 石戸谷重之、遠嶋康徳、坪井一寛、後藤大輔、丹羽洋介、石島健太郎、菅原敏、森本真司、青木伸行、寺尾有希夫、奈良英樹、笹川基樹、中岡慎一郎、村山昌平 : 2025 年 11 月 6 日 : 大気ポテンシャル酸素とアルゴン濃度の広域時空間分布 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (6) 森本真司、梅澤拓、後藤大輔、藤田遼、菅原敏、青木周司、中澤高清 : 2025 年 9 月 17 日 : 大気中の温室効果気体変動の長期観測 : 日本地球化学会第 72 回年会
- (7) 鈴木舞生, 大藪幾美, 川村賢二, 飯塚芳徳 : 2025 年 9 月 8 日 : グリーンランド SE-Dome II アイスコアを用いた 19 世紀以降の詳細な CH₄ 濃度復元 : 雪氷研究大会
- (8) 鈴木舞生, 大藪幾美, 川村賢二, 飯塚芳徳 : 2025 年 5 月 28 日 : グリーンランド SE-Dome II アイスコアを用いた産業革命以降の CH₄ 濃度復元 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (9) Hashimoto, Y., Makita, N., Ueyama, M., Iwata, H. : 2025 年 10 月 29 日 : Intraspecific variations in fine-root respiration and non-structural carbohydrates of black spruce under different permafrost conditions in interior Alaska : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (10) Okumura, T., Ueyama, M. : 2025 年 11 月 26 日 : Evaluation of Land-Atmosphere Interactions in Interior Alaska Using a Regional Climate Model : iLEAPS-Japan/GPC Workshop
- (11) Kuwahara, H., Ueyama, M., Iwata, H. : 2025 年 11 月 26 日 : Change in Evapotranspiration in a Black Spruce Forest in Interior Alaska from 2003 to 2025 : iLEAPS-Japan/GPC Workshop
- (12) 橋本裕生・牧田直樹・植山雅仁・岩田拓記 : 2025 年 11 月 29 日 : アラスカのクロトウヒ林における永久凍土深に応じた細根の呼吸速度と非構造的炭水化物の種内変動 : 第 62 回根研究集会
- (13) 奥村直旦・植山雅仁・岩田拓記 : 2025 年 11 月 29 日 : 領域気象モデルを用いた内陸アラスカにおける植生変化が与える大気―陸面相互作用への影響 : 日本農業気象学会近畿支部大会
- (14) 桑原隼大・植山雅仁・岩田拓記 : 2025 年 11 月 29 日 : アラスカの森林の生育期蒸発散量の 20 年規模の上昇トレンドとその要因の評価 : 日本農業気象学会近畿支部大会
- (15) Määttä, T., Bansal, S., Bohrer, G., Delwiche, K. B., Desai, A. R., Järveoja, J., Korrensalo, A., Krauss, K., Nilsson, M. B., Niu, S., Peichl, M., Savage, K. E., Tang, A. C. I., Tuittila, E.-S., Ueyama, M., Wang, J., Ward, E. J., Zhang, Z., Jackson, R. B., Malhotra, A. : 2025 年 11 月 29 日 : EC-chamber CH₄ project collaborators (2025) Temporal and environmental drivers of eddy covariance and chamber discrepancies in methane flux measurements. : AGU Fall Meeting
- (16) 桑原隼大・植山雅仁・岩田拓記 : 2026 年 3 月 17 日 : 永久凍土上のクロトウヒ林の蒸発散量の 20 年規模変動の評価 : 日本農業気象学会 2026 年全国大会

- (17) 佐藤永 : 2026 年 3 月 12 日 : 陸域生態系シミュレーションにおける可視化の役割と課題 : 第 73 回日本生態学会大会
- (18) 佐藤永, 隅田明洋 : 2025 年 12 月 16 日 : Crown Structure and Competitive Interactions in Mixed Forests: Insights from an Individual-Based Model: AGU Fall Meeting
- (19) 佐藤永 : 2025 年 10 月 21 日 : Development of an Interactive Visualization Tool for Process-Based Vegetation Modeling: 国際生態学モデリング学会・グローバルカンファレンス 2025"
- (20) 佐藤永, 隅田明洋 : 2025 年 5 月 27 日 : 異なる樹冠形態を持つ針葉樹と広葉樹の競争と共存の解明 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (21) Konya, Iwahana, G., Morishita, T., Uetake, J., Wakita, M. and Sueyoshi, T. : 2025 年 11 月 29 日 : Methane emission from glacier discharge water in Alaska : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (22) 紺屋恵子, 岩花剛, 森下智明, 川口慎介, 松井洋平, 脇田昌英, 内田昌男, 植竹淳, 佐藤洋太, 末吉哲雄 : 2025 年 9 月 10 日 : アラスカ山脈キャスナー氷河からの流出水に含まれるメタン : 雪氷研究大会
- (23) Konya, Iwahana, G., Morishita, T., Uetake, J., Wakita, M. and Sueyoshi, T. : 2026 年 2 月 10 日 : GHG emission from glacier discharge water in Alaska : CliC Open Science Conference
- (24) Zhang, Y., Yamamoto-Kawai, M., Watanabe, E., and Park, H. : 2025 年 5 月 28 日 : Quantifying the impacts of riverine carbon and nutrient fluxes on Arctic Ocean acidification : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (25) Onodera, J., Watanabe, E., Mizobata, K., Itoh, M., Tanaka, Y., Yang, E. J., Harada, N., and Kikuchi, T. : 2025 年 6 月 25 日 : Decadal change of sea surface circulation and the impact on material transportation in the southwestern Canada Basin, 2010-2023 : Ecosystem Study for Sub-Arctic and Arctic Seas (ESSAS) Open Science Meeting
- (26) Zhang, Y., Watanabe, E., Hayashida, H., Sou, T., and Steiner, N. : 2025 年 6 月 25 日 : Multi-model assessment of future ice-algal production in the Arctic Ocean : Ecosystem Study for Sub-Arctic and Arctic Seas (ESSAS) Open Science Meeting
- (27) Watanabe, E. and Ueno, H. : 2025 年 6 月 25 日 : Arctic marine environments regulated by ocean transport and air-sea-land interaction: Findings from the ArCS II Ocean Research Program : Ecosystem Study for Sub-Arctic and Arctic Seas (ESSAS) Open Science Meeting
- (28) 荒木 七笑, 上野 洋路, 孫 恩愛, 伊東 素代, 渡邊 英嗣 : 2025 年 9 月 22 日 : チュクチ海における夏季太陽放射加熱の経年変動 : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (29) 川村 菜月, 上野 洋路, 北村 もあな, 孫 恩愛, 伊東 素代, 渡邊 英嗣 : 2025 年 9 月 22 日 : 太平洋側北極海における成層強度と生物生産の時空間変動 : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (30) 渡邊 英嗣, 張 圓昕, 朴 昊澤 : 2025 年 9 月 22 日 : 北極海領域モデリングにおける海氷上積雪の不確定性と海面淡水分布へのインパクト : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (31) Muramatsu, M., Watanabe, E., Itoh, M., Onodera, J., Mizobata, K., Ueno, H. : 2025 年 10 月 29 日 : Subsurface warming associated with Pacific Summer Water transport toward the Chukchi Borderland in the Arctic Ocean : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (32) Watanabe, E., Ueno, H. : 2025 年 10 月 29 日 : Arctic marine environments regulated by ocean transport and air-sea-land interaction: Findings from the ArCS II Ocean Research Program and future perspectives : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (33) Kikuchi, T., Kimura, H., Watanabe, E., Akane, E. : 2025 年 10 月 31 日 : New Initiatives for Arctic Research Vessel Mirai II as an International Research Platform : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)

- (34) Onodera, J., Watanabe, E., Mizobata, K., Itoh, M., Hatta, M., Tanaka, Y., Yang, E. J., Shiozaki, T., Harada, N., Kikuchi, T. : 2025 年 10 月 31 日 : Interannual changes in settling particle flux and the impact of ocean circulation in the southwestern Canada Basin, Arctic Ocean, for 2010-2023 : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (35) Waga, H., Watanabe, E. : 2025 年 10 月 31 日 : A pan-Arctic comparison of phytoplankton bloom phenology : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (36) Watanabe, E. : 2025 年 11 月 14 日 : An overview of ArCS-3 project : Pacific Arctic Group (PAG) Fall Meeting
- (37) Hirata, T., Alabia, I., Molinos, J. C., Ueno, H., Watanabe, E. : 2025 年 11 月 9 日 : Response of the Arctic Marine Ecosystems to multiple stressors : PICES Annual Meeting
- (38) Onodera, J., Watanabe, E., Mizobata, K., Itoh, M., Hatta, M., Tanaka, Y., Yang, E. J., Shiozaki, T., Harada, N., Kikuchi, T. : 2025 年 11 月 9 日 : Decadal changes in ocean circulation and shelf-derived material transport to the Northwind Abyssal Plain in the western Arctic Ocean (2010-2023) : PICES Annual Meeting
- (39) Muramatsu, M., Watanabe, E., Itoh, M., Onodera, J., Mizobata, K., Ueno, H. : 2025 年 11 月 9 日 : Subsurface warming associated with Pacific Summer Water transport toward the Chukchi Borderland in the Arctic Ocean : PICES Annual Meeting
- (40) Zhang, Y., Watanabe, E., Hayashida, H., Sou, T., Steiner, N. : 2025 年 11 月 9 日 : Multi-Model Assessment of Future Ice-Algal Production in the Chukchi Sea : PICES Annual Meeting
- (41) 山本 正伸, 鈴木 健太, 村山 雅史, Laura Gemery, 清家 弘治, Leonid Polyak, Young Jin Joe, 内田 翔馬, 小林 稔, 小野寺, 丈尚太郎, 堀川 恵司, 山本 裕二, 大森 貴之, 加 三千宣, 入野 智久, 渡辺 豊, 伊東 素代, 渡邊 英嗣 : 2025 年 11 月 30 日 : 西部北極海マッケンジートラフおよびバローキャニオン地域における完新世堆積物 : 第 11 回地球環境史学会年会
- (42) 渡邊 英嗣 : 2025 年 12 月 10 日 : ArCS-3 プロジェクトの近況&海氷下床暖房研究の展望 : 北海道大学低温科学研究所共同利用研究集会
- (43) Zhang, Y., Watanabe, E., Yasunaka, S. : 2026 年 2 月 23 日 : Biogeochemical impact of coastal erosion on air-sea CO2 exchange in the Arctic shelf seas : Ocean Sciences Meeting 2026
- (44) Watanabe, E., Zhang, Y., Park, H. : 2026 年 2 月 24 日 : Modeling analysis of snow depth on sea ice and snow meltwater on the pan-Arctic and multi-decadal scales : Ocean Sciences Meeting 2026
- (45) 毛利 亮子, 藤原 周, 八田 真理子, 渡邊 英嗣, 伊東 素代, 西野 茂人, 三上 亜矢, 荻田 善之, 工藤 基世, 杉本 佳奈, 小野 純, 猪上 淳 : 2026 年 3 月 10 日 : 届け!北極のリアル ～「みらい」最後の北極航海におけるライブ配信の試み～ : 海と地球のシンポジウム 2025
- (46) 小野寺, 丈尚太郎, 渡邊 英嗣, 原田 尚美, 山本 正伸 : 2026 年 3 月 18 日 : 太平洋側北極海の沈降粒子と表層堆積物から得られた珪質遺骸群集 : 微化石リファレンスセンター 研究発表会
- (47) Waga, H., Watanabe, E. : 2026 年 3 月 29 日 : Spatial heterogeneity in phytoplankton bloom phenology across the pan-Arctic : Arctic Science Summit Week (ASSW) 2026 Science Day
- (48) Nishino, S. : 2025 年 5 月 24 日 : Changes in the Arctic Ocean circulation impact the marine environment in a boundary region of Atlantic-origin and Pacific-origin waters : 4th International Symposium on Polar Ocean and Global Change 2025 (iSPOGOC2025)
- (49) Nishino, S., Hatta, M. : 2025 年 6 月 26 日 : SAS II science topics on hydrography and biogeochemistry : 2025 Ecosystem Studies of the Subarctic and Arctic Seas (ESSAS), Open Science Meeting
- (50) Nishino, S., Hatta, M. : 2025 年 10 月 27 日 : SAS : The second international workshop on Arctic Ocean Observation

- (51) Nishino, S. : 2025 年 10 月 27 日 : Accumulating and evaluating scientific data and providing knowledge for the conservation and utilization of marine resources (Poster) : The second international workshop on Arctic Ocean Observation
- (52) Nishino, S., Hatta, M. : 2025 年 10 月 30 日 : SAS II science topics on hydrography and biogeochemistry : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (53) Nishino, S., Hatta, M. : 2025 年 10 月 30 日 : Summary of a community survey for the SAS-II Science and Implementation Plan : Synoptic Arctic Survey (SAS) Side Meeting, The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (54) Nishino, S. : 2025 年 10 月 30 日 : A prospect of “Physical Driver” for SAS-II : Synoptic Arctic Survey (SAS) Side Meeting, The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (55) Nishino, S. : 2025 年 11 月 3 日 : Brief updates on the Working Group on Integrated Ecosystem Assessment for the Central Arctic Ocean (WGICA) and CAOFA Joint Program of Scientific Research and Monitoring (JPSRM) : Pacific Arctic Group (PAG) 2025 Fall Meeting
- (56) Nishino, S. : 2025 年 11 月 3 日 : Brief updates on recent SAS activities and results : Pacific Arctic Group (PAG) 2025 Fall Meeting
- (57) Nishino, S. : 2025 年 11 月 9 日 : Towards the second expedition of the Synoptic Arctic Survey (SAS) : Workshop: Present and Future Pressures and Human Activities in the Arctic Ocean and Pacific Gateways, PICES-2025 Annual Meeting
- (58) Nishino, S., Hatta, M. : 2026 年 2 月 12 日 : Collaborating across the Arctic: Towards the Synoptic Arctic Survey-II : Synoptic Arctic Survey II Sweden (online meeting)
- (59) 目下部 翔大、八田 真理子、菊地 隆 : 2025 年 9 月 22 日 : 北極海マッケンジー陸棚域表層水のシリカ分布の空間変動 : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (60) Hatta, M., Kusakabe, S., Kukuchi, T. : 2025 年 10 月 30 日 : Real-Time Silicate Analysis from Underway Sampling Using a Miniaturized Shipboard Analyzer : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (61) Hatta, M., Kusakabe, S., Kukuchi, T. : 2025 年 6 月 25 日 : High-resolution shipboard measurements of dissolved aluminum and silicate on the Chukchi Shelf using programmable flow-injection analysis : Ecosystem Study for Sub-Arctic and Arctic Seas (ESSAS) Open Science Meeting
- (62) 香村つくし, 後藤楓, 川合美千代, 八田真理子, 村田 昌彦 : 2025 年 5 月 29 日 : 北極海太平洋側におけるアルカリ度を用いた淡水識別方法の検証 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (63) Cooper, L., Granskog, M., Dodd, P., Jung, J., Zimmermann, S., Williams, W., Azzaro, M., Tureta, C., Azetsu-Scott, K., Nomura, D., Hatta, M., Yamamoto-Kawai, M., Fransson, A., Chierici, M., Ulfsbo, K. A., Heuzé, C., Sunbord, C. : 2026 年 2 月 23 日 : A seawater stable oxygen isotope distribution record for the Arctic Ocean, 2020-2022 : Ocean Sciences Meeting 2026
- (64) Kamiyama, I., Yamamoto-Kawai, M., Itoh, M. : 2025 年 10 月 29 日 : Seasonal variation of nutrient transport by low-density Pacific water passing through Barrow Canyon : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (65) Yin, S., Yamamoto-Kawai, M. : 2025 年 10 月 29 日 : Interannual Variability of Ocean Acidification in the Southern Canada Basin: Focus on Mackenzie River and Pacific Water Contributions : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)

- (66) Yamamoto-Kawai, M., Tsujimoto, H., Zhang, Y., Zimmermann, S., Williams, W. : 2025 年 10 月 29 日 : Vertical expansion of aragonite undersaturated waters in the Canada Basin of the Arctic Ocean from 2003 to 2019 : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (67) Yasunaka, S. : 2025 年 7 月 7 日 : CO2 mapping in the Arctic Ocean : AIMEC-JAXA joint workshop
- (68) Jiang, X., Qin, H., Honda, M.C., Fujiki, T., Kitamura, M., Noguchi-Aita, M., Harada, N., Shiozaki, T. : 2025 年 6 月 24 日 : Seasonal dynamics of eukaryotic communities in marine snow revealed through 18S rRNA gene sequencing in the western subarctic North Pacific : Ecosystem Study for Sub-Arctic and Arctic Seas (ESSAS) Open Science Meeting"
- (69) Bo, H., Zhang, Z., Fujiwara, A., Fukai, Y., Ito, M., Kimura, S., Oggier, M., Waga, H., Whitmore, L., Hamasaki, K., Shiozaki, T. : 2025 年 6 月 24 日 : Diversity of diazotroph communities in land-fast ice, seabed sediment and surrounding seawater of the Chukchi Sea, Arctic Ocean : Ecosystem Study for Sub-Arctic and Arctic Seas (ESSAS) Open Science Meeting"
- (70) Shiozaki, T., Fujiwara, A., Watanabe, E., Nishino, S., Harada, N., Makabe, A. : 2025 年 6 月 25 日 : Diversity of diazotroph communities in land-fast ice, seabed sediment and surrounding seawater of the Chukchi Sea, Arctic Ocean : Ecosystem Study for Sub-Arctic and Arctic Seas (ESSAS) Open Science Meeting"
- (71) Qin, H., Endo, H., Honda, M.C., Nagano, A., Nagashima, K., Sugie, K., Shiozaki, T. : 2025 年 6 月 25 日 : Microeukaryotes associated with sinking particles in the western Pacific Ocean from subtropical to subarctic regions : Ecosystem Study for Sub-Arctic and Arctic Seas (ESSAS) Open Science Meeting"
- (72) Motoyo Itoh, Jonaotaro Onodera, Amane Fujiwara, Shigeto Nishino : 2026 年 2 月 23 日 : Updated Barrow Canyon transports from year-round surface mixed layer time-series observation : Ocean Sciences Meeting 2026
- (73) Motoyo Itoh : 2025 年 10 月 30 日 : First year-round mixed layer time-series observation in the Barrow Canyon and evaluation of the canyon transport : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (74) Motoyo Itoh : 2025 年 11 月 12 日 : First year-round mixed layer time-series observation in the Barrow Canyon and evaluation of the canyon transport : PICES Annual Meeting
- (75) Motoyo Itoh : 2025 年 11 月 4 日 : Year-round surface mixed layer time-series observation and evaluation of the canyon transport : 8th Distributed Biological Observatory Data Workshop
- (76) Motoyo Itoh : 2025 年 11 月 3 日 : Japan Country Report : Pacific Arctic Group (PAG) 2025 Fall Meeting"
- (77) 伊東素代 : 2026 年 3 月 17 日 : 海洋の熱/淡水収支を考える上での現場の海水情報の重要性 : 北海道大学低温科学研究所共同利用研究集会"
- (78) 伊東素代 : 2025 年 12 月 10 日 : 時系列観測と北極海の海洋温暖化 : 北海道大学低温科学研究所共同利用研究集会
- (79) 吉村将希、野村大樹、Jessie Creamean、Lena Eggers、Laura Heitmann、Adam Ulfsbo、Clara J. M. Hoppe、Jessie Gardner、Emelia Chamberlain、Elise S. Droste、Allison Fong、Agneta Fransson、Melissa Chierici、Mario Hoppema、Dorothee Bakker、猪上淳、Bruno Delille : 2025 年 9 月 24 日 : 中央北極海の一年氷および二年氷の炭酸系特性の違い : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (80) 砂川優美、野村大樹、中岡慎一郎、上野洋路、戸澤愛美 : 2025 年 9 月 22 日 : 河川水流入が北極海沿岸の二酸化炭素分圧に与える影響 : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (81) 戸澤愛美、野村大樹、松浦未来、伊東素代、村田昌彦、藤原周 : 2025 年 9 月 22 日 : 海洋生物地球化学成分を用いた 2021 年夏季チュクチ海における異常な低塩分の要因解析 : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会"

- (82) Ryota Akino, Daiki Nomura, Masaki Yoshimura, Keigo D Takahashi, Amane Fujiwara, Mariko Hatta, Hisatomo Waga, Laura Whitmore : 2025 年 10 月 29 日 : The biogeochemical characteristics of sediment-laden ice along the coast of Alaska: Potential impact of sediment loads on nutrients : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)"
- (83) Emiliano Cimoli, Daiki Nomura, Keigo Takahashi, Jutta Wollenburg, Ilka Peeken, Marcel Nicolaus, Vanessa Lucieer, Morten Iversen : 2025 年 10 月 29 日 : Exploring hyperspectral imaging techniques to elucidate cryogenic mineral formation and function in Arctic sea ice : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)"
- (84) Daiki Nomura : 2025 年 10 月 29 日 : Year-round air-sea ice CO2 flux during MOSAiC expedition in the Central Arctic Ocean : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (85) Masaki Yoshimura, Daiki Nomura, Jessie Creamean, Lena Eggers, Laura Heitmann, Adam Ulfso, Clara J. M. Hoppe, Jessie Gardner, Emelia Chamberlain, Elise S Droste, Allison Fong, Agneta Fransson, Melissa Chierici, Mario Hoppema, Dorothee Bakker, Jun Inoue, Bruno Delille : 2025 年 10 月 29 日 : Impacts of sea-ice age on carbonate chemical dynamics in the Central Arctic Ocean : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)

5.4 知的財産等

なし

5.5 アウトリーチ活動等

5.5.1 広報誌・パンフレット

- (1) 極地研ウェブマガジン極・特集第 8 号「北極に行こう」・「気候変動の証拠」はこうして生まれる ニーオルスン・温室効果ガス観測の現場から : 2025 年 12 月 22 日 : 国立極地研究所
- (2) JAMSTEC 機関誌 Blue Earth 176 号 : 2025 年 9 月 1 日 : JAMSTEC
- (3) 温暖化・酸性化～繰り返し調査でとらえる海の異変～ 文部科学教育通信 : 2025 年 4 月 14 日 : 教育新社
- (4) 中央北極海のメルトポンドの栄養塩動態を解明～海水栄養塩循環におけるメルトポンドの重要性を提示～ : 2025 年 10 月 9 日 : 北海道大学

5.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) 第 17 回藤原チュラルヒストリー振興財団シンポジウム「気候変動の自然史」
 題目：メタンは気候変動の影の主役？ 身近にもあるメタン発生源について（発表者：伊藤昭彦） : 2025 年 10 月 26 日 : 中央大学後楽園キャンパス"
- (2) 獨協大学経済学部 M ゼミ研修「北極研究活動紹介」（発表者：後藤大輔） : 2025 年 7 月 4 日 : 国立極地研究所 サザンクロス
- (3) 香川大学 IWGGMS アウトリーチイベント
 「地球規模の CO2 の流れを空から捉える」（発表者：町田敏暢） : 2026 年 6 月 10 日 : 香川大学幸町北キャンパス"
- (4) Arctic Ocean Environment, Future Leaders of the Arctic Summer School : 2025/6/24-28 : トロムソ大学
- (5) LIVE！みらい北極航海 #みらい theFINAL : 2025 年 9 月 1 日 : JAMSTEC
- (6) JAMSTEC マリン・ディスカバリー・ラボ : 2025 年 9 月 27 日 : JAMSTEC 横浜研究所

5.5.3 小中高向け授業等

- (1) 専修大学融合領域科目「極域海洋科学」 : 2025 年 12 月 19 日 : 専修大学生田キャンパス

5.5.4 サイエンスカフェ

なし

5.5.5 イベント参加・出展

- (1) 国立環境研究所一般公開「実験室潜入！～地球環境モニタリング～」
(CONTRAIL 観測で使用しているサンプリング装置の実演) : 2025 年 10 月 25 日 : 国立環境研究所"
- (2) 国立極地研究所一般公開「極地研探検 2025」 : 2025 年 9 月 27 日 : 国立極地研究所
- (3) JAMSTEC 横須賀本部一般公開 : 2025 年 5 月 17 日 : JAMSTEC 横須賀本部
- (4) JAMSTEC むつ研究所一般公開 : 2025 年 7 月 20 日 : JAMSTEC むつ研究所
- (5) JAMSTEC 国際海洋環境情報センター 一般公開 : 2025 年 11 月 22 日 : JAMSTEC 国際海洋環境情報センター
- (6) JAMSTEC2025 研究報告会 : 2025 年 9 月 24 日 : 東京国際フォーラム

5.5.6 プレスリリース

- (1) 太平洋側北極海における海氷下への海洋熱輸送が 20 年間で 1.5 倍に増加 : 2026 年 2 月 16 日 : JAMSTEC
- (2) 北極海で起こる温暖化と海洋酸性化が生態系のバランスに強く影響 : 2025 年 8 月 20 日 : JAMSTEC
- (3) 海氷融解時期の違いが植物プランクトンに影響を及ぼす : 2025 年 8 月 22 日 : 北海道大学／国立極地研究所／JAMSTEC
- (4) 中央北極海のメルトポンドの栄養塩動態を解明～海氷栄養塩循環におけるメルトポンドの重要性を提示～ : 2025 年 10 月 9 日 : 北海道大学／国立極地研究所／東海大学

北極域研究強化プロジェクト 研究課題 2025 年度成果報告書

1. 研究課題・研究組織

■研究課題名

北極域環境変化と連動する気候災害の要因と予測可能性（気候災害課題）

■研究課題代表者、所属機関

佐藤友徳（北海道大学大学院地球環境科学研究院）

■研究組織（サブ課題名およびサブ課題代表者）

サブ課題1

課題名：北極・環北極域を中心とした気候変動の要因分析

代表者氏名：吉森 正和（東京大学大気海洋研究所）

サブ課題2

課題名：気候災害をもたらす極端現象の時空間的特徴の検出と背景場の診断

代表者氏名：佐藤 友徳（北海道大学大学院地球環境科学研究院）

サブ課題3

課題名：極端現象と大気・陸域水循環変動

代表者氏名：小谷亜由美（名古屋大学大学院生命農学研究科）

2. 2025 年度達成目標に関する成果

サブ課題1では、北極・環北極域の気候や気象の変動要因を分析するために、全球大気海洋大循環モデルにおいて、ターゲットとする海水分布に緩和しながらの実験を実施できるように、モデルコードの改変とその検証を行った。温暖化実験に加えて、実装したコードを用いて、北極の温暖化が北極外に与える効果を抽出する実験、北極外の温暖化が北極に与える効果を抽出する実験を実施した。さらに、大気・海洋・海氷結合による北極域の大気循環変動モードの増幅メカニズムを調査するための実験を開始した。また、ラージアンサンブル実験データセットの取得と整備を行った。サブ課題2では、極端現象として熱波を選定し、北東シベリアの熱波が日本周辺の天候に影響を与えるメカニズムを調査した。また、極端現象の背景場として重要な寒冷渦の挙動について、日本付近へ接近した事例の追跡データを試作し、その気候学的特徴を整理した。加えて、北極域の環境診断変量である河川流量や海面熱フラックスの推定精度向上のために、陸面モデルの高度化や地表面気温のバイアス低減に課題があることを確認した。サブ課題3では、大気再解析・衛星リモートセンシング・地上観測・陸面モデルを用いた解析に基づき、高温イベントによる炭素収支変動、永久凍土融解と河川水質の変化、河川流出の起源水分離、積雪-大気相互作用、森林樹冠の大気結合特性等の研究を進めた。これにより、極端現象に対する河川流量・水質・積雪・植生など陸面応答の理解が進展した。

以上より、戦略目標1が掲げる情報創出に向けた数値実験および解析手法の開発に着手するとともに、ArCS IIから継続する寒冷渦や河川流量の解析については、より高度な情報創出を目指して追跡機能の付与や起源追跡の

ための改良を進めた。さらに、極端気象事例に対する速報的な診断解析を通じて、戦略目標 1 で創出した情報を防災上の注意喚起として発信することで、戦略目標 2 にも貢献し得る可能性を見出した。

3. 2025 年度研究実施計画に関する成果

■サブ課題 1

1. 気候変動の要因分析を進めるために、地球システムモデル MIROC-ES2L の物理気候コンポーネントを使用して、地球温暖化が進行する中での海氷減少の効果を抽出する実験（地球温暖化レベルに対応した海氷分布に緩和）を行なった。大気モデルではなく大気海洋結合モデルで実施するために、コードの改変も行なった。その結果、地球温暖化レベルの上昇とともに、冬季において、シベリア高気圧とアリューシャン低気圧が強化し（図 1）、さらに北東太平洋の海面気圧の年々変動が増幅することを検出した。また、ArCS II からの継続研究として、大気大循環モデルによる大規模アンサンブル実験データ d4PDF を用いて、ウラル・ブロッキングによって発生する異常高温の平均場に対する極端度が、北極温暖化増幅によって抑制する可能性を指摘した論文の改訂を行い出版した（Hori et al., 2025）。
2. 大気大循環モデルによる大規模アンサンブル実験データ d4PDF を用いて、冬季の北大西洋振動が温暖化に伴い弱化することを見出した。そのメカニズムをエネルギー論により調査し、弱化が北米北東部と北大西洋亜寒帯の海陸温度コントラストの弱化に依存することを示した。他に、北極振動の温暖化に伴う変調を調査した論文の改訂を行い出版した（Kawamura et al., 2025）。また、大気海洋結合モデル MIROC6 による大規模アンサンブルシミュレーションデータの解析により、北極昇温-ユーラシア寒冷（WACE）パターンが大気・海洋・海氷結合により増幅されることを見出し、そのメカニズム解析のための追加のモデル実験を開始した。

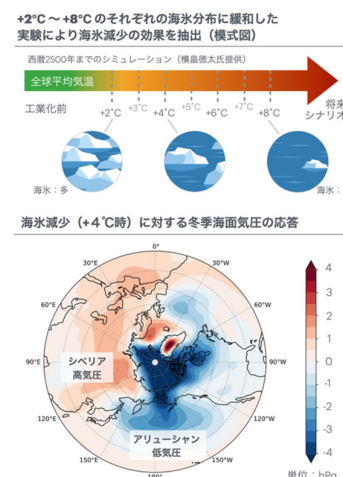


図 1: 海氷減少の効果を調べる実験の設定(上)と海面気圧の応答例(下)。

■サブ課題 2

1. 寒冷渦を自動追跡する手法を用いて、日本周辺に接近・通過した寒冷渦の気候学的な特徴を整理したところ、年間を通じて北西側から接近する事例が卓越し、夏季から秋季には南東から接近する事例もあることが分かった（図 2）。さらに年々変動を解析したところ、南東側から接近する寒冷渦は 1979 年以降に有意な増加傾向にあることが分かった。北東シベリアに熱波をもたらす夏季のブロッキング高気圧の応答として亜熱帯ジェットが南下し、日本周辺にトラフが形成されることが分かった。このトラフに伴う日射量の減少が北西太平洋域の海面水温を低下する働きがあることが熱収支解析から分かった（図 3）。

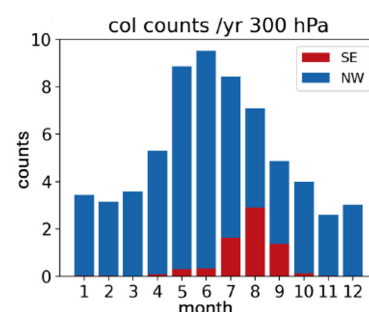


図 2: 日本周辺における寒冷渦の接近数の季節変化。青は北西から、赤は南東からの移動を表す。Kasuga and Honda (2026) より。

- 北極域や周辺地域の気候災害の一つとして水災害に着目し、Today's Earth Global の高解像度化と衛星観測を用いたデータ同化手法の構築、さらにはインパクトベース被害推計アルゴリズムの開発を行った。大規模水循環過程の理解深化の観点から、水同位体に着目した研究も行っており、全球水同位体気候モデルの相互比較実験の成果論文が出版され、プレスリリースに対して大きな反響が得られた。大気・海洋間の熱フラックスについて、推定に用いられる地表面気温に高緯度で大きなバイアスが存在することが、複数の再解析データで確認された。これを適切に推定または補正することが、海面フラックス推定における主要な課題の一つであることが明らかとなった。

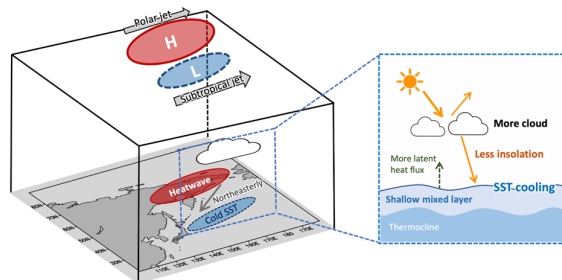


図 3: 8月のシベリア熱波と北西太平洋の海面水温変動の関係を示した模式図。Zhou et al. (投稿中)より。

■サブ課題 3

- 環北極域の大気水循環の担い手としての Atmospheric rivers (AR) の構造と性質を調べた。1979–2021 年の大気再解析データを用い、夏季のユーラシア北部（シベリア）の AR を内陸型（3 タイプ）と北極沿岸型（2 タイプ）の 5 パターンに分類した。内陸型は東・北東走向の寒帯前線帯に沿って発達する一方、沿岸型は北極海沿岸の北極前線帯に沿って東西に伸び、特有の強雨帯を伴うことを明らかにした (Fukutomi et al., 2025)。
- 気候変動と永久凍土の変動が物質循環に及ぼす影響について、北東シベリアのコリマ川において、風化由来イオン (Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-}) が近年の活動層深部の地温上昇および活動層厚の増大と正の相関を示し、最近数十年で倍増したことが分かった。これは温暖化に伴う永久凍土の融解と地温上昇が活動層深部での化学風化を促進し、河川へのイオン流出量を増加させていることを示唆する (図 4)。特に、2020 年のシベリア熱波時には、地温・活動層厚・イオン濃度が過去最高値を記録しており、異常高温に対する凍土環境の脆弱性と物質循環の応答の速さが示された (Tashiro et al., 2026)。アラスカ PFRR における積雪・気象観測を継続し、ADS にデータセットを登録した (Suzuki et al., 2025)。

- 北極水循環の統合解析に向けた同位体トレーサーを取り込んだ陸面モデルの開発を進め、陸域蒸発散量と河川流出量に対する起源水の寄与を評価した (図 5)。夏季の蒸発散量の増加に伴い河川流出量への雨水・融雪水の寄与は減少したが、暖候期雨水が秋季の土壤水を涵養し、冬季及び翌春の流出量増加を通して年蒸発散量と河川流出量の増加に寄与するプロセスを解明した。このような起源水配分の変容が将来の北極域水循環変化の主要

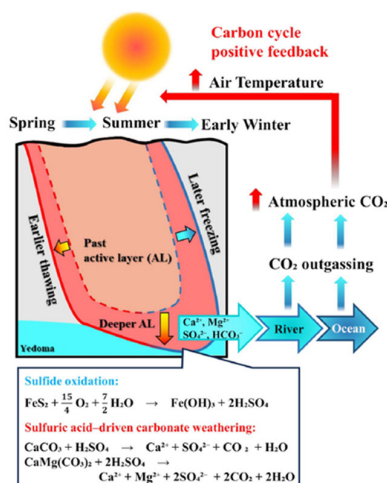


図 4: 気温上昇下の活動層動態に伴う風化由来イオンの流出と炭素循環フィードバック (Tashiro et al., 2026)。

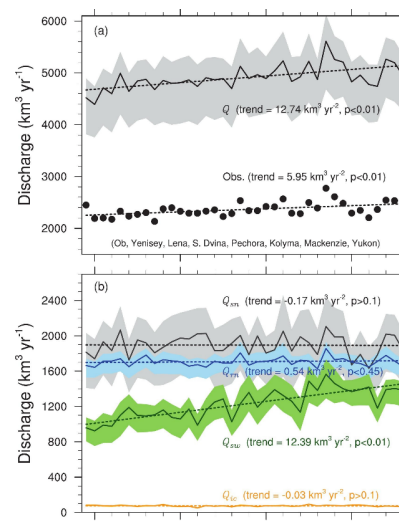


図 5: 環北極域流域からの流出量 (上) とその成分 (下) (Park et al., 2026)。

因となる可能性を提示した (Park et al., 2026)。

4. 課題間・戦略目標間に関する成果

2025 年 10 月に開催した課題全体会合において、陸域人間圏課題や北極域シミュレーションシステム研究基盤の研究者とも議論を行い、下記の連携に向けた検討を開始した。また、海洋フラックスの推定に関して、船舶観測を含めた各種データの利用可能性について、温室効果ガス課題と意見交換を行った。

- 大気海洋結合モデルを用いた数値実験について、北極域シミュレーションシステム研究基盤と複数回のミーティングや情報交換を行い、要因分析実験に必須のモデルコードの改変をした。
- 陸域人間圏課題と共同で環北極域の水文気候に関する研究を大気・陸面の水循環の観点から俯瞰し、*Progress in Earth and Planetary Science* 誌にレビュー論文を発表した。陸域人間圏課題の研究会合に本課題の分担者・協力者が参加し、水循環を含む気候・環境変動と人間活動に関する議論を行った。
- JAXA/東大が公開する *Today's Earth* で用いられる陸面モデルについて、河川水温や水同位体の情報を付与するための検討に着手した。

5. 2025 年度成果発表リスト

5.1 論文発表

5.1.1 査読あり論文

- (1) Y. Iijima, T. Sato, A. Kotani, Y. Tachibana, and T. Hiyama : 2026 : Climatic role of the water cycle after 2000s in Northern Eurasia : *Progress in Earth and Planetary Science* : 13 : 10.1186/s40645-026-00803-0
- (2) Y. Takaya, N. G. Ganeshi, Y. Kosaka, X. S. Liang, and T. Sato : 2025 : Influence of soil moisture on surface air temperature in monsoons : *Geophysical Research Letters* : 52 : 10.1029/2025GL115760
- (3) H. Hirata, K. Tamura, T. Morioka, and T. Sato : 2025 : Mechanisms behind the record-breaking snowfall in Obihiro, Hokkaido, Japan, in February 2025: Roles of atmospheric environment and a marine heatwave : *SOLA* : 21C : 10.2151/sola.21C-001
- (4) K. Wakao, K. Tamura, and T. Sato : 2025 : Relationship of the interannual variation in quasi-stationary heavy precipitation systems over Kyushu, southwestern Japan with the sea level pressure pattern : *Journal of the Meteorological Society of Japan* : 103 : 10.2151/jmsj.2025-030
- (5) T. Morioka, K. Tamura, and T. Sato : 2025 : Influence of the South Asian High and Western Pacific Subtropical High Pressure Systems on the Risk of Heat Stroke in Japan : *Atmospheres* : 6 : 10.3390/atmos16060693
- (6) T. Nakamura, T. Sato, Y. Fukutomi, and T. Hiyama : 2026 : Interlinks between sea ice melting and continental wetting under a changing Arctic moisture transport : *npj Climate and Atmospheric Science* : in press : 10.1038/s41612-026-01389-6
- (7) Y. Fukutomi, H. Kanamori, and T. Hiyama : 2025 : Climatological characteristics of atmospheric rivers over Northern Eurasia during summer : *Progress in Earth and Planetary Science* : 12 : 10.1186/s40645-025-00745-z
- (8) H. Park, Y. Kim, J. Gibson, and T. Hiyama : 2026 : Water tracer model-assessed contributions of source waters to changing circumpolar Arctic terrestrial evapotranspiration and river discharge : *Journal of Hydrology* : 664 : 10.1016/j.jhydrol.2025.134379
- (9) Y. Tashiro, T. Hiyama, H. Kanamori, L. Lebedeva, H. Park, O. Makarieva, P. Nikitina, S.R. Fassnacht, A. Zemlianskova, O. Zhunusova, and K. Suzuki : 2026 : Long-term increases in Ca^{2+} , Mg^{2+} , and SO_4^{2-} concentrations in the Kolyma River (1980-2022) due to Yedoma degradation : *Global Biogeochemical Cycles* : 40 : 10.1029/2025GB008825

- (10) T. Kawamura, Y. Kosaka, S. Okajima, and H. Nakamura : 2025 : Projected Changes of the Northern Annular Mode Linked to Seasonality of the ENSO Teleconnection : *Geophysical Research Letters* : 52 : 10.1029/2025GL118175
- (11) K. Tsuchida, Y. Kosaka, and S. Minobe : 2026 : Multi-year La Niña-El Niño transition influenced Earth' s extreme energy uptake in 2022-23 : *Nature Geoscience* : 19 : 10.1038/s41561-026-01921-6
- (12) J.-H. Kim, M.-K. Kim, J. Kim, J. Lee, and Y. Kosaka : 2026 : Performance evaluation of CMIP6 models on the Arctic-Siberian Plain teleconnection affecting the East Asian heat waves : *Weather and Climate Extremes* : 51 : 10.1016/j.wace.2026.100867
- (13) H. Bong, A. N. LeGrande, S. G. Dee, J. Zhu, A. Cauquoin, R. P. Fiorella, Q. Ding, N. Dutrievoz, M. Tanoue, M. Frazer, M. Sarkar, C. Agosta, K. Yoshimura, M. Werner, A. Okazaki, C. Risi, H. C. Steen-Larsen, M. Casado, S. Wahl, J. Nusbaumer, J. R. Worden, S. P. Good, A. Bailey, M. Schneider, S. Noel, S. Mandal, K. W. Bowman, Y. Li, and G. A. Schmidt : 2026 : Water Isotope Model Intercomparison Project (WisoMIP): Present-day Climate : *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* : 131 : 10.1029/2025JD044985
- (14) A. Cauquoin, M. Gusyev, Y. Komuro, J. Ono, and K. Yoshimura : 2025 : Ocean general circulation model simulations of anthropogenic tritium releases from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant site : *Marine Pollution Bulletin* : 220 : 10.1016/j.marpolbul.2025.118294
- (15) A. Cauquoin, M. Gusyev, H. Bong, A. Okazaki, and K. Yoshimura : 2025 : Modeling tritium release to the atmosphere during the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident and application to estimating post-accident water system transit times : *Environmental Science and Pollution Research* : 32 : 10.1007/s11356-025-35919-1
- (16) A. Ito, H. Mizuochi, and T. Hiyama : 2025 : Estimation of methane emissions from inundated areas in northern Eurasia using a process-based model and remotely sensed inundation dynamic data : *Progress in Earth and Planetary Science* : 12 : 10.1186/s40645-025-00786-4
- (17) Y. Iijima, T. Sato, A. Kotani, H. Park, Y. Tachibana, and T. Hiyama : 2026 : Interconnected hydroclimatic shifts in Northern Eurasia: decadal variability and the impact of Arctic change : *Progress in Earth and Planetary Science* : 13 : 10.1186/s40645-026-00803-0
- (18) T. Toyoda, K. Tsukagawa, Y. Kimura, H. Abe, M. Honda, Y. Yamada, M. Amano, Y. Tachibana, Y. Sawa, K. Morimoto, H. Ueda, K. Iwamoto, K. Itoh, F. Shido, H. Tada, H. Kaneko, K. Toyama, N. Kosugi, Y. Ushijima, and M. Ishii : 2025 : Sea ice records over more than a century at an observatory facing the Okhotsk coast of Hokkaido, Japan : *Scientific Data* : 12 : 10.1038/s41597-025-05277-1
- (19) M. Kato, Y. Tachibana, S. Kasuga, H. Sato, E. Shigeta, and M. Matsui : 2025 : Influence of the Kuroshio system and its large meander on the incidence and interannual variation in lightning strokes : *Journal of Climate* : 38 : 10.1175/JCLI-D-24-0123.1
- (20) U. Hiraga, and Y. Tachibana : 2025 : The influence of autumn tropical Atlantic convection, independent of sea surface temperature, on winter Arctic sea-ice variability through teleconnections : *Journal of Climate* : 38 : 10.1175/JCLI-D-24-0129.1
- (21) M. E. Hori, M. Yoshimori, and J. Ukita : 2025 : Regional Contrast in Temperature Extremes Associated with the Ural Anticyclonic Height Anomaly under the Progression of Global Warming : *SOLA* : 21 : 10.2151/sola.2025-032
- (22) S. R. Fassnacht, J. I. López-Moreno, N. P. Molotch, C. Derksen, J. D. Lundquist, J. McPhee, M. Dumont, K. Suzuki, and S. MacDonell : 2025 : Research that has shaped the thinking of mid-career snow hydrologists : *Hydrological Sciences Journal* : 70 : 10.1080/02626667.2025.2536020
- (23) S. Okajima, H. Nakamura, A. Kuwano-Yoshida, and R. Parfitt : 2025 : Mechanisms for an Early Spring Peak of Extratropical Cyclone Activity in East Asia : *Journal of Climate* : 38 : 10.1175/JCLI-D-24-0203.1

- (24) S. Kasuga, and M. Honda : 2025 : Climatology of Cutoff Lows Approaching Japan : SOLA : 21 : 10.2151/sola.2025-049
- (25) T. Toyoda, K. Tsukagawa, Y. Kimura, H. Abe, M. Honda, Y. Yamada, M. Amano, Y. Tachibana, Y. Sawa, K. Morimoto, H. Ueda, K. Iwamoto, K. Itoh, F. Shido, H. Tada, H. Kaneko, K. Toyama, N. Kosugi, Y. Ushijima, and M. Ishii : 2025 : Sea ice records over more than a century at an observatory facing the Okhotsk coast of Hokkaido, Japan : Scientific Data : 12 : 10.1038/s41597-025-05277-1

5.1.2 査読なし論文

- (1) K. Suzuki, G. Iwahana, B. Busey, and H. Kobayashi : 2025 : Snow water equivalent data at the Poker Flat Research Range (PFRR) during the winter of 2024-2025, Version 1.00 : Arctic Data archive System (ADS), Japan

5.2 図書

- (1) ペク・ミョンシク (作・絵)・立花義裕 (監修)・鷹野文子 (訳) : 2026 : 『シュワツとかいけつ! たんていソーダ じけんぼ① マカロン市長からの依頼』 : G a k k e n : 88p : 978-4-05-206231-5
- (2) 立花義裕 : 2025 : 異常気象の未来予測 : 新書判 : 238p : 978-4-591-18624-4
- (3) ICARP IV RPT1 Members including M. Yoshimori : 2026 : ICARP IV Research Priority Team (RPT) 1. Final Report: The Role of the Arctic in the Global Earth System : International Arctic Science Committee : 40p : 978-9935-583-00-0 for print; 978-9935-583-01-7 for online

5.3 学会発表

- (1) 菊池和詩, 佐藤友徳 : 2025 年 12 月 22 日 : アナログ手法を用いた令和 2 年 7 月豪雨に対する温暖化影響の評価 : 第 2 回北海道気候変動影響研究シンポジウム
- (2) 佐藤友徳 : 2025 年 12 月 22 日 : 北海道における 2025 年の極端気象とその背景要因 : 大雪から猛暑まで : 第 2 回北海道気候変動影響研究シンポジウム
- (3) 田村健太, 佐藤友徳 : 2025 年 12 月 22 日 : アナログ天気図法による気候変動影響評価 : 2025 年冬季日本の降水への適用 : 第 2 回北海道気候変動影響研究シンポジウム
- (4) Sato, T., T. Hirata, K. Tamura, and T. Morioka : 2025 年 12 月 16 日 : Roles of atmospheric environment and a marine heatwave on the record-breaking snowfall in Obihiro, Hokkaido, Japan, in February 2025 : AGU2025
- (5) Sugimoto, S., C. Lin, J. Tang, Y. Kun, X.-Z. Liang, Y. Ma, T. Sato, and Y. Xue : 2025 年 12 月 16 日 : Land-atmosphere coupling processes controlling near-surface temperature over the Tibetan Plateau : AGU2025
- (6) 森岡丈博, 佐藤友徳 : 2025 年 11 月 7 日 : 2023 年夏の海洋熱波が北海道の局地的な暑熱環境に与えた影響 : 日本生気象学会
- (7) 佐藤友徳, 田村健太, 川瀬宏明, 今田由紀子, 中村尚 : 2025 年 11 月 6 日 : アナログ天気図法を用いた準リアルタイムのイベントアトリビューションの試行 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (8) 田村健太, 佐藤友徳 : 2025 年 11 月 8 日 : 2025 年冬季の大雪を対象としたアナログ天気図法による温暖化影響の評価 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (9) 菊池和詩, 田村健太, 佐藤友徳 : 2025 年 11 月 6 日 : アナログ天気図法を用いた令和 2 年 7 月の豪雨に対する温暖化影響の評価 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (10) 中村哲, 佐藤友徳 : 2025 年 11 月 6 日 : 北極温暖化に伴う夏季の環北極域水蒸気輸送変化 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (11) 平田英隆, 田村健太, 森岡丈博, 佐藤友徳 : 2025 年 11 月 8 日 : 海洋熱波と気象条件との複合効果がもたらした 2025 年 2 月上旬の帯広の大雪 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (12) Tamura, K., and T., Sato : 2025 年 10 月 30 日 : Contribution of Climate Change to Extreme High Temperature in Northern Japan in March 2023 : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)

- (13) 佐藤友徳, 田村健太 : 2025 年 9 月 8 日 : 天気図アナログ手法を用いた 2025 年 2 月の帯広大雪のイベントアトリビューション : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (14) 田村健太, 佐藤友徳 : 2025 年 9 月 8 日 : 日本海の海面水温が 2024/2025 年初冬の降水に与えた影響とその地域性 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (15) Zhou X., and T. Sato : 2025 年 7 月 29 日 : Impacts of global warming on summer heatwaves over eastern Siberia via changes in large-scale atmospheric variability : AOGS2025
- (16) Sato, T., and K. Tamura : 2025 年 7 月 18 日 : A new pseudo-global warming experiment method based on the analogue weather event approach, : Mid-latitude Atmosphere-Ocean-Ecosystem Interactions: Processes, Predictability, and Habitability
- (17) Zhou, X., T. Sato, and S. Li : 2025 年 7 月 18 日 : Linkage between late-summer heatwaves over eastern Siberia and SST cooling in the western North Pacific : Mid-latitude Atmosphere-Ocean-Ecosystem Interactions: Processes, Predictability, and Habitability
- (18) Hirata, H., K. Tamura, T. Morioka, T. Sato, M. Nonaka, and R. Kawamura : 2025 年 7 月 17 日 : Significant impact of marine heatwaves associated with the Kuroshio Extension large meander on occurrence of extreme rainfall/snowfall : Mid-latitude Atmosphere-Ocean-Ecosystem Interactions: Processes, Predictability, and Habitability
- (19) Wakao K., and T. Sato : 2025 年 7 月 25 日 : Factors influencing to the frequency of heavy rainfall around the western periphery of the North Pacific High : BACO-25
- (20) Sato T., and K. Tamura : 2025 年 7 月 25 日 : Impact of historical global warming on a heavy snowfall event in northern Japan in mid-December 2021 evaluated by a new pseudo global warming method : BACO-25
- (21) Tamura K., and T. Sato : 2025 年 7 月 24 日 : Impact of anomalously high sea surface temperatures on wet heavy snowfall in Aomori, Japan, during the 2024/2025 winter season : BACO-25
- (22) Sugimoto S., H. Fujinami, T. Nasuno, T. Sato, H.G. Takahashi, K. Ueno : 2025 年 7 月 24 日 : Impact of topographic resolution on simulated summer daytime precipitation over the Himalayas : BACO-25
- (23) Wakao K, and T. Sato : 2025 年 5 月 27 日 : The synoptic patterns affected by Tropical Pacific SST and extreme rainfall during the Baiu season : JpGU2025
- (24) 菊池和詩, 田村健太, 佐藤友徳 : 2025 年 5 月 14 日 : 擬似非温暖化実験新手法を用いた 2020 年 7 月豪雨の温暖化影響 : 日本気象学会 2025 年春季大会
- (25) 小坂 優 : 2025 年 11 月 6 日 : エネルギーに基づく大気循環変動パターンの維持メカニズム理解 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (26) Kosaka, Y., K. Tsuchida, and S. Minobe : 2026 年 2 月 26 日 : The triple-dip La Niña-El Niño transition was key to Earth's extreme heat uptake in 2022-2023 : Ocean Sciences Meeting 2026
- (27) Kosaka, Y., K. Igari, S. Sakai : 2025 年 12 月 3 日 : Air-sea coupling associated with the Silk Road teleconnection across Eurasia in summer : 2025 International workshop on interbasin interaction, its impacts on predictability, and related climate phenomena
- (28) Kim, J.-H., and Y. Kosaka : 2025 年 12 月 3 日 : Influence of Mid-High-Latitude Teleconnections on East Asian Heatwaves in Intra-Seasonal Timescales : 2025 International workshop on interbasin interaction, its impacts on predictability, and related climate phenomena
- (29) Sakai, S., and Y. Kosaka : 2025 年 12 月 3 日 : Co-occurrence of two summertime waveguide teleconnections over Eurasia : 2025 International workshop on interbasin interaction, its impacts on predictability, and related climate phenomena

- (30) Kim, J.-H., M.-K. Kim, S.-J. Kim, J.-H. Kim, J. Kim, M. Hayashi, J. Lee, and Y. Kosaka : 2026 年 3 月 11 日 : Arctic-Siberian Plain Warming and Its Influence on East Asian Heatwaves: Mechanisms and CMIP6 Evaluation : CMIP Community Workshop 2026
- (31) 小川史明, T. Spengler : 2025 年 5 月 16 日 : 中緯度海面水温前線が大気水循環と擾乱活動に及ぼす影響 : 日本気象学会 2025 年春季大会
- (32) Ogawa, F., and T. Spengler : 2025 年 6 月 17 日 : Influence of mid-latitude sea surface temperature fronts on the atmospheric water cycle and storm track activity : Stormtracks Workshop 2025
- (33) Ogawa, F., and T. Spengler : 2025 年 7 月 17 日 : Impact of SST Fronts on the Atmospheric Water Cycle and Storm-track Activity : Mid-latitude Atmosphere-Ocean-Ecosystem Interactions: Processes, Predictability, and Habitability
- (34) Ogawa, F., S. Minobe, M. J. Roberts, R. Haarsma, D. Putrasahan, C. D. Roberts, Enrico Scoccimarro, L. Terray, and P. L. Vidale : 2025 年 7 月 14 日 : Cause of the Recent Tendency of Tropical Cyclones Approaching Coasts as Revealed by HighResMIP-PRIMAVERA Simulations : BACO-25
- (35) 小川史明, A. Marcheggiani, T. Spengler, 中村尚 : 2025 年 12 月 9 日 : 理想化実験による海面水温と南北勾配の中緯度大気大循環への影響評価 : HOTSPOT3 2025 年領域全体会議
- (36) 小川史明, A. Marcheggiani, T. Spengler, 中村尚 : 2025 年 12 月 18 日 : 理想化実験による海面水温と南北勾配の中緯度大気大循環への影響評価 : 大気海洋相互作用研究会
- (37) 小川史明, N. Keenlyside, N.-E. Omrani, 中村 尚 : 2025 年 9 月 9 日 : 北東カナダおよびグリーンランド西部における温暖化増幅の要因調査 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (38) 福富慶樹, 檜山哲哉 : 2025 年 5 月 29 日 : 夏季のユーラシア北極前線帯上の大気の川の構造と発達について : JpGU2025
- (39) Taguchi, T., M. Kondo, H. Kanamori, and T. Hiyama : 2025 年 10 月 29 日 : Impact of high temperature events on carbon balance in Northern Hemisphere : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (40) Nakai, T., T. Hiyama, Y.-J. Lai, A. Kotani, H. Ikawa, H. Kobayashi, T. Ohta, and T.C. Maximov : 2025 年 10 月 29 日 : Characteristics of atmospheric coupling above and below the canopy in three coniferous forest sites : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (41) Fukutomi, Y., and T. Hiyama : 2025 年 10 月 30 日 : Atmospheric rivers along the Eurasian Arctic frontal zone during summer : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (42) Tashiro, Y., T. Hiyama, H. Kanamori, H. Park, O. Makarieva, P. Nikitina, L. Lebedeva, and K. Suzuki : 2025 年 10 月 30 日 : Record-high concentrations of weathering-derived ions (Ca²⁺, Mg²⁺, and SO₄²⁻) in the Kolyma River during the 2020 heatwave in northeastern Siberia : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (43) Hiyama, T., A. Homma, L.S. Lebedeva, and H. Park : 2025 年 10 月 31 日 : Separation of source water in the sub-Arctic river discharge using end-member mixing analysis : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (44) Suzuki, K., M. Zupanski, T. Dan, S. Fassnacht, H. Park, H. Kobayashi, T. Hiyama, J. Sanow, and M. Nemoto : 2025 年 10 月 31 日 : Integrated study of Arctic regional reanalysis and snow surface-airflow interactions : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (45) 福富慶樹, 檜山哲哉 : 2025 年 11 月 5 日 : 夏季の北ユーラシア域ストームトラック上の総観規模波動の構造と性質 : 日本気象学会 2025 年秋季大会

- (46) Hori, M. : 2025 年 10 月 31 日 : Eight-year variation in surface temperature and channel width of continental rivers in the Arctic derived using GCOM-C/SGLI : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (47) 堀雅裕, 庭野匡思, 島田利元, 青木輝夫 : 2025 年 11 月 7 日 : 北半球における積雪分布と大気・海洋環境場の関係 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (48) Hori, M., Niwano, M., Shimada, R., Aoki, T. : 2025 年 12 月 4 日 : Solar activity cycle component in variations of snow cover distribution in the Northern Hemisphere : The 16th Symposium on Polar Science
- (49) Mori, M. : 2025 年 7 月 23 日 : Impact of Arctic sea ice decline on mid-latitude East Asia: the role of atmosphere-ocean-sea ice coupling. : BACO-25
- (50) Yoshimori, M., N. Arima, A. Abe-Ouchi, R. O'ishi, W.-L. Chan, S. Sherriff-Tadano, and T. Ogura : 2026 年 3 月 10 日 : Is the cloud-phase parameterization a key for the LIG and future Arctic simulations? : CMIP Community Workshop 2026
- (51) Hori, M. E., M. Yoshimori and J. Ukita : 2025 年 10 月 31 日 : Regional contrast in temperature extremes associated with the Ural anticyclonic height anomaly under the progression of global warming : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (52) 堀正岳, 吉森正和, 浮田甚郎 : 2025 年 5 月 29 日 : 地球温暖化の進行にともなうウラル山脈域のブロッキング現象の変調とその極端気温への影響について : JpGU2025
- (53) Hori, M. E., and M. Yoshimori : 2025 年 12 月 4 日 : Increased Frequency of Extratropical Cyclones in the Bering Strait and Chukchi Sea Region Under the Progression of Global Warming : The 16th Symposium on Polar Science
- (54) Okajima, S., H. Nakamura, Y. Kaspi : 2025 年 8 月 1 日 : Anticyclonic suppression of the storm track activity : AOGS2025
- (55) Okajima, S., and Y. Kosaka : 2026 年 3 月 10 日 : Storm track activity trends in large-ensemble single-forcing climate model simulations : CMIP Community Workshop 2026
- (56) Okajima, S., S. Kido, M. Cronin, and H. Tomita : 2026 年 2 月 24 日 : The Rectified Effect of Synoptic-Scale Atmospheric Eddies on Midlatitude Ocean-Atmosphere Interactions : Ocean Sciences Meeting 2026
- (57) Okajima, S., H. Nakamura, A. Kuwano-Yoshida, and R. Parfitt : 2025 年 7 月 20 日 : Mechanisms for an Early Spring Peak of Extratropical Cyclone Activity in East Asia : BACO-25
- (58) Okajima, S., H. Nakamura, and Y. Kaspi : 2025 年 6 月 16 日 : Anticyclonic suppression of the storm track activity : Stormtracks Workshop 2025
- (59) 永坂郁也, 田口文明, 春日悟, 本田明治, 木村祐輔 : 2025 年 5 月 26 日 : 日本付近の寒冷低気圧に伴う寒気の水平・鉛直構造 : JpGU2025
- (60) Nagasaka, F., B., Taguchi, S. Kasuga, M. Honda, and Y. Kimura : 2025 年 7 月 16 日 : Three-Dimensional Structures of Cut-Off Lows Along Tracks Near Japan : 2025 International workshop on interbasin interaction, its impacts on predictability, and related climate phenomena
- (61) Nishii, K., B. Taguchi, H. Nakamura, and Y. Orsolini : 2025 年 7 月 23 日 : Large-scale atmospheric response to anomalies in the sea surface temperatures and sea ice in the 2021-22 winter : BACO-25
- (62) 永坂郁也, 田口文明, 春日悟, 本田明治, 木村祐輔 : 2025 年 11 月 8 日 : 日本付近を通過する切離低気圧の 3 次元構造 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (63) 朝比奈陽斗, 田口文明 : 2025 年 12 月 7 日 : 冬季日本における気温変動の周期パターン : 日本気象学会 2025 年度中部支部研究会
- (64) 永坂郁也, 田口文明, 春日悟, 本田明治, 木村祐輔 : 2026 年 2 月 18 日 : 冬季日本付近を通過する上層切離低気圧の下層カップリング機構とその環境場依存性 : 第 7 回高低気圧ワークショップ

- (65) 田口文明, 野村尚平, 田村仁, 岡島 悟 : 2026 年 3 月 5 日 : 富山湾に襲来する極端振幅波浪の強制メカニズム : 2008 年寄り回り波事例と今後の研究 : 第 9 回富山湾研究会
- (66) 立花義裕, 本田明治, 柏野祐二, 西川はつみ, 山中晴名, 山本諒, 阿部穂花, 三田優里, 川瀬宏明 : 2025 年 9 月 8 日 : 海氷激減と中緯度海水温上昇が招く北極寒気の分裂と中緯度への大移動 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (67) 本田明治 : 2025 年 9 月 8 日 : 2025 年 2 月 7 日の新潟市の記録的大雪にかかわる気圧場の特徴と対流圏上空寒気の挙動 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (68) 高橋聖夢, 本田明治, 高橋直也 : 2025 年 9 月 8 日 : 日本海寒帯気団収束帯(JPCZ)の分布傾向と大気場の特徴 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (69) 本田明治 : 2025 年 11 月 8 日 : 2025 年 2 月 7 日の新潟市の記録的大雪にかかわる海面気圧場の特徴と上空寒冷渦の挙動 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (70) 本田明治, 杉本周作, 西川はつみ, 山口凌平, 吉田聡, 立花義裕, 岡英太郎, 新青丸観測チーム, 勢水丸観測チーム, 大槌観測チーム : 2025 年 11 月 7 日 : 2025 年夏季三陸沖海洋前線帯の 2 隻・陸上同時集中観測 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (71) 高橋聖夢, 本田明治, 高橋直也 : 2025 年 11 月 6 日 : 日本海寒帯気団収束帯(JPCZ)の分布傾向と大気場の特徴 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (72) 高橋聖夢, 木村祐輔, 坂本岳央, 中尾優心, 本田明治, 立花義裕, 柏野祐二, 川瀬宏明, 西川はつみ, 富田 蒼, (株) ジェイエア運航部 : 2025 年 11 月 5 日 : 民間旅客機の観測データの活用に向けて : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (73) 戸田向日葵, 本田明治, 高橋直也 : 2025 年 11 月 5 日 : 九州地方で発生した線状降水帯をもたらす梅雨前線低気圧 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (74) 中尾優心, 小川史明, 春日悟, 本田明治 : 2025 年 11 月 5 日 : 寒冷渦の縁辺乾燥域で観測された大気循環場(速報) : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (75) 内堀可廉, 本田明治, 高橋直也 : 2025 年 11 月 5 日 : 冬季離島における気圧観測と擾乱の時空間構造解析 : 日本気象学会 2025 年秋季大会
- (76) Takahashi, S., M. Honda, and N. Takahashi : 2026 年 2 月 17 日 : Distribution tendencies of Japan-Sea Polar-Airmass Convergence Zone (JPCZ) and characteristics of the atmospheric field : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (77) Uchibori, K., M. Honda, and N. Takahashi : 2026 年 2 月 17 日 : Rapid Surface Pressure Drops in Wintertime Meso- β -Scale Disturbances using High-Frequency Observations : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (78) Nakao, M., F. Ogawa, S. Kasuga, and M. Honda : 2026 年 2 月 17 日 : Inertia-Gravity Waves around a Cutoff Low Observed over the North Pacific off the Tohoku in the Summer of 2025 : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (79) Honda, M., Y. Tachibana, T. Toyoda, H. Ueda, and K. Iwamoto : 2026 年 2 月 17 日 : Influence of the Okhotsk Sea on the wintertime snowfall in the Japan Sea coast : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026

5.4 知的財産等

なし

5.5 アウトリーチ活動等

5.5.1 広報誌・パンフレット

なし

5.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) 「極端降雪をもたらす多様な気象場とその長期変化」、日本気象学会第 59 回夏季大学「極端化する気象と災害」：2025 年 8 月 10 日：気象庁
- (2) 「頻発化・激甚化する気象災害を知る・備える・乗り越える」、新潟大学産学連携協力会講演会：2025 年 6 月 13 日：新潟大学
- (3) 「異常気象は、もはや異常ではない?」、新潟ロータリーにおける講演、ホテルイタリア軒（新潟）：2025 年 6 月 17 日：新潟ロータリー
- (4) 「近年の災害をもたらす極端気象の特徴 豪雨をもたらす線状降水帯 地球温暖化で気象災害はどう変わる?」、ぼうさいこくたい 2025、内閣府等：2025 年 9 月 6 日：ぼうさいこくたい 2025
- (5) 「地球温暖化のメカニズムと影響」、令和 7 年度 学んで実践! にいがた環境基礎講座カリキュラム：2025 年 9 月 13 日：新潟県
- (6) 「地球温暖化と異常気象の現況」、日本作物学会第 260 回講演会一般シンポジウム：2025 年 9 月 21 日：日本作物学会
- (7) 「近年の極端気象をもたらす多様な自然災害について」、土木学会関東支部新潟会 2025 年度定例会：2025 年 10 月 24 日：土木学会関東支部新潟会
- (8) 「気候変動の現状および日本酒造りへの影響」、気候変動に立ち向かう 日本酒を知ろう・飲もう!：2026 年 2 月 19 日：持続社会連携推進機構 アース・シェルパ
- (9) 「勢水丸による海洋前線帯の大気海洋集中観測」、教育関係共同利用拠点シンポジウム：2026 年 3 月 17 日：三重大学
- (10) 「気候変動による動植物への直接的、間接的な影響」第 25 回サミット・VFC ジョイントセミナー：2025 年 5 月 30 日：つくば国際会議場
- (11) 北海道における 2025 年の極端気象とその背景要因 一大雪から猛暑まで：2025 年 12 月 22 日：第 2 回気候変動影響研究シンポジウム

5.5.3 小中高向け授業等

- (1) 「温暖化の地球環境への影響」、愛知工業大学・特別講義：2025 年 10 月 7 日：愛知工業大学

5.5.4 サイエンスカフェ

- (1) 「モデルを通して理解する気候変動の科学」、自然科学カフェ：2025 年 7 月 26 日：日比谷図書文化館

5.5.5 イベント参加・出展

- (1) 「ドカ雪の秘密に迫る!」、北海道大学大学院地球環境科学研究院施設公開：2025 年 6 月 7 日：北海道大学

5.5.6 プレスリリース

- (1) 【研究者コラム】2026 年 1 月の大雪について、WAC 参加研究者による速報的な分析結果の解説コラムを掲載しました：2026 年 1 月 27 日：極端気象アトリビューションセンター(WAC)
- (2) 「2025 年 2 月上旬の帯広における記録的なドカ雪はなぜ起きた? ～黒潮起源の海の渦がもたらした海洋熱波と気象条件の複合効果を解明～」：2025 年 7 月 7 日：北海道大学
- (3) 近年の関東と東海地方の雷発生数増加の一因は、黒潮大蛇行 暖かい黒潮は雷を増加させる：2025 年 10 月 26 日：三重大学

- (4) 「2022～2023 年に観測された地球エネルギー吸収の急増の要因を解明 —3 年続いたラニーニャ現象からエルニーニョ現象への遷移がカギ—」 : 2026 年 2 月 12 日 : 東京大学先端科学技術研究センター
- (5) 「水の同位体」を用いて地球の水循環を精密に可視化——国際モデル比較プロジェクト WisoMIP による世界初の標準化解析—— : 2026 年 2 月 12 日 : 東京大学 生産技術研究所

北極域研究強化プロジェクト 研究課題 2025 年度成果報告書

1. 研究課題・研究組織

■研究課題名

北極域の生物多様性の将来予測と保全にむけた科学的基盤の確立(生物多様性課題)

■研究課題代表者、所属機関

代表者 上野洋路(北海道大学 大学院水産科学研究院／北極域研究センター)

サブ課題1

課題名: 北極海の生物多様性の時空間変動およびマイクロプラスチックの実態把握

代表者: 上野洋路(北海道大学 大学院水産科学研究院／北極域研究センター)

サブ課題2

課題名: 産業革命以降の環境および生物多様性の変遷の実態把握

代表者: 山本正伸(北海道大学 大学院地球環境科学研究院／北極域研究センター)

サブ課題3

課題名: 北極陸域における生物多様性の実態把握と環境への応答・相互作用プロセスの解明

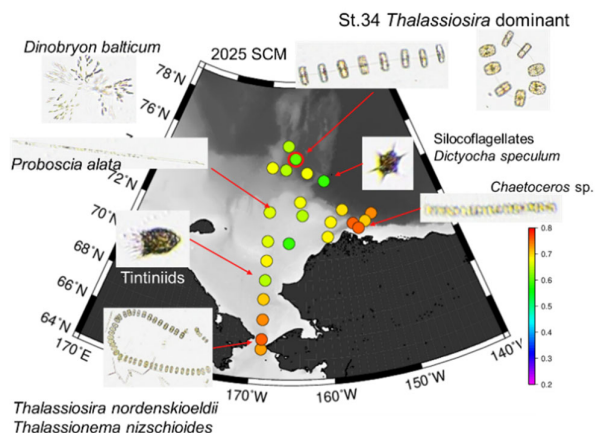
代表者: 内田雅己(国立極地研究所 先端研究推進系生物圏研究グループ／北極観測センター)

2. 2025 年度達成目標に関する成果

■サブ課題 1

みらい航海による現場生物・環境 DNA の採集とデータセットの構築

JAMSTEC みらい北極航海 MR25-05C に参加し、植物プランクトン、動物プランクトンおよび環境 DNA 試料を採取した。植物プランクトンは、海表面と亜表層クロロフィル *a* 極大層から採水し、PAM による光合成活性測定、PlanktoScope による画像分析を行った（右図）。動物プランクトンは、NORPAC ネットによる採集、遺伝子解析試料作成、および PTZ カメラによるマクロ動物プランクトンの鉛直分布解析を行った。環境 DNA は、CTD およびプランクトン採集を実施した測点において、原則として 3 層（表層、亜表層クロロフィル *a* 極大層、底層）の海水を採取・ろ過して採集した。これらの調査により、太平洋側北極海を網羅する動・植物プランクトンおよび魚類の分布、生態、生理、生活史を解明するデータセットの構築が期待できる。



潜在的保全海域推定に必要な海洋生態系データセットの作成

魚類の個体数データおよび季節ごとに集計された環境データ（海面水温、底水温、海水密度、混合層深度、塩分、溶存酸素、pH、一次生産量、硝酸塩濃度、クロロフィル *a* 濃度、水深）を編纂し、ベーリング海東部の海洋魚群集モデルを開発した。これにより 1993 年から 2023 年までの東ベーリング海における種分布モデルに基づく 58 種の魚類群集の個体数を予測するデータセットを作成すると共に、生態学的な解析を実施した結果、魚群集の反応を左右する生態学的要因に違いがあることが明らかになった。

マイクロプラスチック（MPs）の動態と付着細菌の解明

北極海季節海氷域における MPs 沈降量を明らかにするため、ノースウィンド深海平原の観測点 NAP の表層（水深 200 m）と深層（水深 1300 m）で採取した海洋沈降粒子試料について、顕微 FTIR により試料中の MPs の同定・計数・サイズ測定を行った。得られたデータを解析することで、北極海における MPs の動態解明が期待できる。北極海及び北西太平洋の浅海域の海表面で採取した浮遊 MPs、自然界の浮遊粒子（植物種子や木片）、現場海水について、付着または浮遊する細菌叢の組成と多様性に関する統計解析を行った。さらに解析を進め、北極海の MPs 上の細菌群集の特徴を明らかにすることで、MPs の流入による海洋生態系への影響の予測に資することが期待される。

■サブ課題 2

過去に採取した堆積物コアの年代モデル作成、北極域過去環境データセット作成

MR22-06C 航海で採取したコアの層序、年代モデルを確定し、論文として出版した（Yamamoto et al., 2025, Prog. Earth Planet. Sci.）。その公表された年代モデルにもとづき、データを歴史的変化の観点から整理を始めた。進行状況は以下の通りである。パルミチン酸の水素同位体比から、1400 年以降のマッケンジートラフ地点と 1230 年以降のバロー沖地点の海洋表層塩分の変化を推定した。堆積古 DNA の分析により、1900 年以降のマッケンジートラフ地点と 1760 年以降のバロー沖地点の生物群集の変化を明らかにした。XRD 鉱物分析、ネオジウム分析、ベリリウム-10 分析により、800 年以降のバロー沖地点の碎屑物の供給源の変化を明らかにした。粒度分析により、1230 年以降のバロー沖地点の粒度の変化を明らかにした。貝形虫の群集組成の解析から、1950

年以降のマッケンジートラフ地点と 1400 年以降のバロー沖地点の底層水環境を推定した。分析は順調に進んでおり、次年度も引き続き分析を進め、ArCS III 期間中には全分析項目に関して紀元前 400 年以降のマッケンジートラフ地点と 700 年以降のバロー沖地点の試料の分析を完了できると考えている。

MR24-06C 航海で採取した表層コアと 2 本のグラビティーコアのすべてについて、CT スキャン分析と XRF スキャン元素分析を完了した。2 本のグラビティーコアから貝化石を拾い出し、その放射性炭素同位体年代を測定した。表層コアの表層 0-1 cm の試料について、底生有孔虫、種々のバイオマーカー、パルミチン酸の水素同位体比の分析を開始した。グラビティーコアの底生有孔虫の殻の密度から 1700 年以降のバロー沖地点の底層水環境を考察した。

堆積物コア中の水銀濃度・マイクロプラスチックデータ取得

堆積物中の水銀濃度について、紀元前 400 年以降のマッケンジートラフ地点と 700 年以降のバロー沖地点の試料の分析を終了した。次年度も引き続き分析を継続し、1400 年以降のバロー沖地点について時間解像度を上げた濃度測定を行う予定である。

ベーリング海の堆積物コア採取

西部北極海はベーリング海峡を介してベーリング海陸棚域と接続しており、北極海の試料から得られる環境データを解釈する上でベーリング海の堆積物データは不可欠な基盤データになる。そこで白鳳丸 KH-25-3 次航海（2025 年 6-8 月）において、ベーリング海陸棚域を含めた 20 地点でマルチプルコア試料（表層堆積物）を採取した。これらの試料（最長 70cm）に対して、2025 年 12 月に CT スキャン分析と XRF スキャン元素分析を完了しており、表層 0-1 cm の試料を対象とした各種バイオマーカーに着手している。

研究発表

北大低温研・研究集会「過去 2000 年間の北極海古環境に関する研究集会」（10 月 9 日-10 日）を開催し、21 件の研究発表を行った。地球環境史学会第 11 回年会（11 月 30 日-12 月 1 日）にて 9 件の研究発表を行った。

■サブ課題 3

維管束植物の多様性および形質データのデータセット作成

北極域における急激な気候変動が植生の変化に及ぼす具体的な影響や、その変化の背景に潜んでいる複雑なメカニズムを詳細に解明することを目的に、北極全域を対象とした植物群集データを約 20,000 件という膨大な規模で収集することができた。また、収集した膨大なデータのうち、主要な約 400 種については、各植物の生理的・形態的な特徴を示す形質データ、および詳細な地理的分布情報データを整理した。これらをもとに植生の時間的な変遷に関する解析に着手したところ、変化のパターンには特定の地域特有の性質や広域的に共通してみられる一般性が認められるといった傾向が徐々に明らかになりつつある。しかし、現状の既存のデータのみでは、因果関係を十分に説明しきれない変化が数多く含まれている。そのため、今後は説明要因の精度を高めるべく、気温や降水量、土壌条件などの環境データのさらなる拡充を並行して進めていく。

カナダ・エルズミア島氷河後退域における植生データ・生態系機能の広域化のための機械学習準備

広域的な植生データおよび生態系機能の把握を目的として、ドローンを用いて記録された画像データを整理した。また、現地観測に基づいた教師データ作成のためのアノテーション作業を実施した（図 1）。機械学習モデルへ投入する前処理段階として、現地で調査した植生の種組成データを NMDS（非計量多次元尺度構成法）によって統計的に要約した。その結果、対象地の植生は 5 タイプに分類された。ドローン画像データに基づい

て、これら5タイプの画像判別を行う機械学習プログラムを試験的に構築した。初期の解析結果については、正答率70%と概ね良好な数値を得ることができた。今後は植生の種組成情報に加えて、プログラムの改変および利用する光学指標の再検討、さらには地表面の被覆情報（植物、あるいは砂礫といった物理的区分など）を統合的に活用することで、判別精度のさらなる向上を図る予定である。

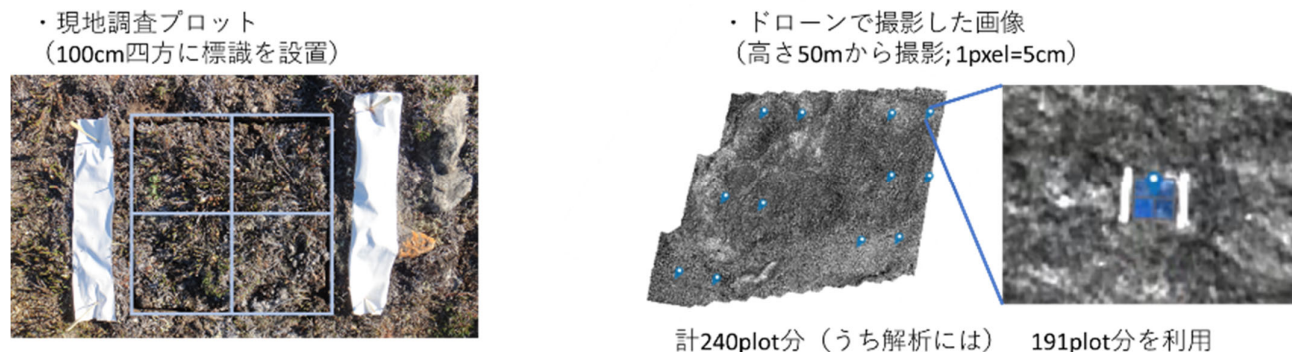


図1. 現地における方形区による調査プロットの様子（左）とドローンによる高さ50mから撮影した地表面の様子（右）。方形区に設置した白色のテープがドローンで撮影した画像で識別できている。

3. 2025 年度研究実施計画に関する成果

■サブ課題1

4件のプレスリリースを行った。そのうち、課題メンバーが責任著者を務める下記2件について紹介する。

気候変動による生息環境変化が日本産サケを減少させる～サケ資源管理や保全への貢献に期待～ （責任著者 北大 アイリーン・アラビア）

1998年から2022年における北太平洋の海洋環境の変化と日本産サケのバイオマス動態との関係を分析した。その結果、サケの摂餌海域と越冬海域が著しく変化しており、特に北太平洋の生息南限における生息域が減少し、生息北限はベーリング海北部やチュクチ海南部へ拡大していたことが示された。海洋温暖化、動物プランクトン量の減少、海洋熱波などによる複合要因がサケの摂餌・越冬海域の減少をもたらし、日本産サケのバイオマス減少と連動していた。気候変動や他の人為的環境負荷が悪化する中、既知の分布域内あるいは域外のサケの時空間変化を理解することは、減少するサケ資源を保全するための「生態系に基づく資源管理」に繋がると考えられる。

太平洋側北極海の「亜寒帯化」は夏に進行することを解明～プランクトンの12年間の長期観測データを日韓共同で解析～ （責任著者 北大 松野孝平）

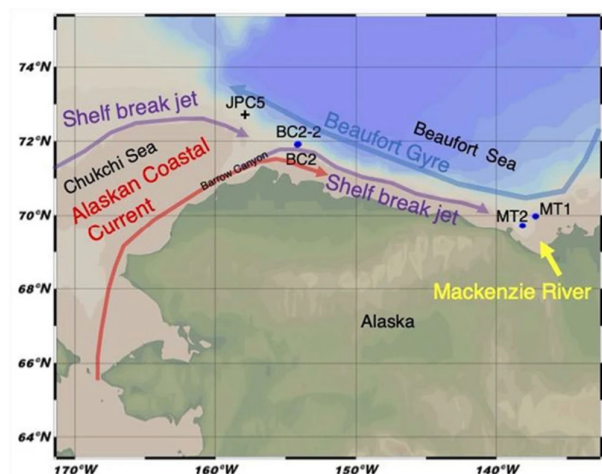
海洋地球研究船みらいと、韓国極地研究所の砕氷船アラオンにより12年間にわたり取得蓄積されたデータを統合解析した。その結果、亜寒帯性種が含まれる太平洋群集は8月には増加するが、9月になると急速に減少することを明らかにした。本研究の成果は、太平洋側北極海における亜寒帯化が夏に進行することを明らかにしており、今後の地球温暖化に対する北極海の海洋生態系の将来予測に貢献する知見となる。

9月に函館にて、ポーラーシュテルン航海に関するサイエンスカフェ（孫・上野）を実施したほか、マイクロプラスチックに関して、出前授業や、テレビ出演、新聞記事掲載など（池上）数多くのアウトリーチ活動を実施した。

■サブ課題 2

2022 年および 2024 年のみらい航海で採取したバロー沖堆積物コア（右図）の CT スキャン分析、元素分析、放射性炭素年代測定を行い、岩相の解析、層序、年代モデルを確立した。2022 年のコアの分析結果を論文としてとりまとめた(Yamamoto et al., 2025)。本論文により、西部北極海において、時間解像度の高い古環境復元が可能であることが明確に示された。これは北極域の近過去の環境復元を目指す研究者にとって朗報であり、今後この地域の海底コアを用いた研究が活発化すると予想される。

（担当者：山本正伸）



海洋酸性化の進行度の評価指標を確立するため、チュクチ海およびその周辺海域の表層堆積物に含まれる有孔虫化石の殻密度を測定し、殻密度と炭酸塩飽和度の関係を明らかにした。その成果として論文を国際誌に投稿した（Iwasaki et al., Prog. Earth Planet. Sci.誌で査読中）。この成果を基盤に、過去の炭酸塩飽和度を定量的に復元することが可能になる。（担当者：岩崎晋弥）

2011 年に Araon で北部チュクチ海大陸棚から採取した ARA02C GC01 コアのヒドロキシグリセロールジアルキルグリセロールテトラエーテル (OH-GDGT) を分析し、過去 9000 年間の水温を復元した。水温復元に際しては、チュクチ海、ボーフォート海、ベーリング海の表層堆積物中の OH-GDGT を分析し、表層水温と比較することにより、キャリブレーションを行った。その結果、水温が 8200 年前と 4200 年前を境に 2 段階で低下したことが明らかになった。現在の北極海に近い水温環境が成立したのが 4200 年前であったことが示された(Suzuki, Yamamoto, et al., 2025)。（担当者：山本正伸）

2005 年の Healy 航海、2011 年および 2012 年の Araon 航海で西部北極海において採取した 6 本の堆積物コアの放射性年代測定、岩相記載、XRD 鉱物分析、粒度分析、バイオマーカー分析を行い、ベーリング・アレレード期の比較的短期間に西部北極海の広い範囲に細粒堆積物が厚く堆積したことを明らかにした。その地層はカオリナイト粒子を特徴に多く含んでおり、現在のマッケンジー川中流域のカオリナイトを含む岩石に対比された。このことから、この地層は、北米大陸を覆っていたローレンタイド氷床の融解水が北極海に流れ込んだことにより形成したと推察した。地層の堆積速度から、ベーリング・アレレード期に古マッケンジー川を通じて北極海に供給された融解水の量を推定したところ、その融解水量は海面を 1.3 m から 4.2 m 上昇させる量に相当することが明らかになった。この融解水量の見積もりは北極海への淡水供給が全球気候に及ぼす影響を評価するうえで貴重な ground truth 的制約となりうる(Suzuki, Yamamoto, et al., 2026)。（担当者：山本正伸）

■サブ課題 3

北極域で採取された微生物の産業利用の可能性

カナダ高緯度北極のワードハント島から分離した酵母について、既報種と異なる形質および系統学的特徴が認められたことから、新種 *Mrakia wardhuntensis* として提案し、新種記載論文として受理された(Tsuji et al., in press)。

高緯度北極氷河後退域におけるアンモニア酸化特性

急速な温暖化と氷河後退が進む北極・スバル諸島において、土壌中の微生物が担う窒素循環機能、とりわけアンモニア酸化に着目した。氷河後退により新たに露出した土壌を対象に、形成時間の異なる地点を比較した。さらに、温暖化を模擬する操作実験を組み合わせることで、環境変化に対する微生物機能の応答を詳細に検証した。その結果、短期的な温暖化処理の影響は限定的であった一方、土壌の発達段階（氷河後退後の時間の差）が窒素量やアンモニア酸化活性を大きく左右することが明らかとなった。特に、氷河後退後、より時間が経過した生態系では窒素蓄積が進み、アンモニア酸化細菌・古細菌の増加とともに高い硝化ポテンシャルが確認された。また、初期段階で優占する微生物群（パイオニア種）が、遷移の進行とともに減少する可能性も示唆され、微生物群集の時間的変化の実態が捉えられた。これらの成果は、北極土壌における微生物の機能と群集構造が、温暖化そのものよりも生態系の発達段階に強く規定されることを示し、将来の炭素・窒素循環予測の高度化に貢献する重要な知見である。(Hayashi et al., 2025)

北極ツンドラの微地形スケールにおける植物および菌類群集の距離減衰

生物群集の組成は、空間的に近い場所ほど類似し、距離に伴って類似度が減衰を示すことが知られている（距離減衰）。北極ツンドラでは、微細環境の不均一性が高く、かつ分散性や成長性の乏しい生物種が多い。これらの要因は、局所的なスケールでの距離減衰を発生させる可能性があるものの、その動態については十分に検証されていなかった。本研究では、カナダ・バフィン島北部のポンド・インレットにおいて、斜面勾配を含んだ 216 の区画から植物と菌類の群集データを収集し、地理的距離および環境の不均一性に伴う種組成の変動を評価した。その結果、3 km 程の局所的なスケールでも距離減衰が生じていた。しかし、距離減衰の根底にあるメカニズムは、群集の分類群や置かれている環境によって異なっていた。具体的には、菌類群集の組成は、空間の広がりに伴う環境の不均一性に大きく影響されていた一方で、植物群集は純粋な空間的差異（分散制限）の影響を強く受けていた。本研究は、他の緯度帯地域に比して多様性の低い北極域においても、局所的な距離減衰が生じること定量的に明らかにした。このことは、ツンドラ生態系で群集構造を捉えようとする調査・研究において、群集の距離減衰を考慮する必要性を示唆している。(Masumoto et al., in press)

4. 課題間・戦略目標間に関する成果

■サブ課題 1

北極域シミュレーションシステム研究基盤との連携として、太平洋側北極海における動物プランクトン動態を粒子追跡実験で再現する準備を進めた。現場観測で採集されたプランクトンが、どこから、どのような環境を経験し、どのぐらいの時間をかけて、その場所に存在したのかは、現場観測だけでは判断できない。プランクトンは海流に逆らわず漂う生き物である。そのため、精緻な物理モデルに基づく粒子追跡を行うことで、時空間的な解釈の補完と、経験していた環境情報の再現が期待できる。2025 年度は、高解像度領域の計算範囲、期間、粒子の実験設定の議論から始まり、パイロット実験を行い、海流の再現性と、粒子追跡実験の実現性を確認した。(担当者：松野孝平)

2026 年 3 月 24－27 日に中国の杭州で第 4 回中央北極海無規制公海漁業防止協定（CAOFA）科学調整部会が開催され、日本代表として松野が参加し、我が国の CAOFA への貢献として、2025 年みらい北極航海の報告、2026 年

おしよろ丸北極航海の説明、みらい II の概要説明、および Polar Science から発表されている ArCS II の特集号の紹介を行った。(担当者：松野孝平)

2026 年度には、シミュレーション基盤との連携、CAOFA への貢献を継続するほか、おしよろ丸北極航海において、温室効果ガス課題、沿岸コミュニティ課題と連携した海洋観測を実施し、また、おしよろ丸公開実習を当サブ課題が中心となって実施することにより人材育成に貢献したい。

■サブ課題 2

サブ課題 2 では以下の課題連携を念頭に研究を進めている。

- 海底堆積物コアの分析から水銀とマイクロプラスチックの汚染の変遷を明らかにする（サブ課題 1）
- 海洋生態系の変化と極北地域の海洋民族の社会の変化の関係を検討する（歴史課題）
- 海底堆積物コアの分析から火災活動の変遷を明らかにする（エアロゾル課題）

過去 100 間の試料について、堆積古 DNA 分析を行ったところ、1950 年ごろを境に一次生産者である海洋植物プランクトンの多様性が段階的に増加してきたことが示された。今後、1000 年前まで遡り分析することにより、1000 年前のチューレ文化人の東遷やその後の生活様式の変化と海洋生態系の関係を検討できると考えている。また過去 100 年間の試料につき、燃焼起源化合物の沈積フラックスに大きな変化がないことが分かりつつある。今後、1000 年前まで遡り分析することにより、極北の火災の自然変動を明らかにしてゆく予定である。

■サブ課題 3

北極域で頻繁に発生する下層雲は、地域の気候や生態系に大きな影響を与えている。下層雲の物理特性は雲粒の核となるエアロゾルの種類や濃度により、氷晶形成過程が変化すると考えられているが、その供給源はわかっていない。近年、氷河後退跡地から発生する微生物由来の有機物が高い氷晶核能を有し、大気中氷晶核数濃度の増加に寄与する可能性が示された。そこで、エアロゾル課題と連携し、氷河後退跡地に生息する微生物の氷晶核能を評価すべく、準備を進めた。今年度は氷河後退跡地に生息する微生物を 200 株ほど単離した。現在エアロゾル課題と共同で氷晶核能評価のための実験装置を組み立てており、来年度、単離菌株の氷晶核能について調査を始める予定である。

5. 2025 年度成果発表リスト

5.1 論文発表

5.1.1 査読あり論文

- (1) Hirata, T., Alabia, I.D., Fujiwara, A., Fukai, Y., García Molinos, J., Kasai, A., Kawakami, T., Matsuno, K., Onodera, J., Shiozaki, T., Ueno, H., Watanabe, E. : 2025 : Towards an integrated assessment of the Arctic marine ecosystems in response to abrupt environmental changes: Contribution from the Arctic challenge for sustainability II (ArCS II) project : Polar Science : 45 : <https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101260>
- (2) Watanabe, E., Ueno, H., Kodaira, T., Murata, A., Nishino, S., Ikenoue, T., Yamamoto, M., Nomura, D., Abe, H., Kawaguchi, Y., Hirano, D., Zhang, Y., Yasunaka, S. : 2025 : Arctic marine environments regulated by ocean transport and air-sea-land interaction: Findings from the ArCS II Ocean Research Program : Polar Science : 45 : <https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101205>
- (3) Nomura, D., Akino, R., Hara, K., Kanna, N., Kunimatsu, K., Kuramoto, T., Kuroi, R., Kurosaki, Y., Kurosawa, N., Makabe, R., Matoba, S., Matsuda, R., Mori, N., Narusawa, M., Nosaka, Y., Numata, M., Obata, H., Ohnishi, F., C. Owen, C., Samori, N., Sano, M., Saito, R., Sunakawa, Y., D. Takahashi, K., Tozawa, M., Ueno, H., Wongpan, P.,

- Yoshimura, M., Zhan, L. : 2025 : Overview of the SLOPE2024 for sea ice biogeochemistry and physics in Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, Japan : *Bulletin of Glaciological Research* : 43 : <https://doi.org/10.5331/bgr.25R01>
- (4) Alabia, I.D., Saitoh, S., García Molinos, J., Hirata, T., Miyakoshi, Y., Takahashi, F., Ueno, H., Kaeriyama, M. : 2025 : Climate-driven shifts in marine habitat explain recent declines of Japanese Chum salmon : *Scientific Reports* : 15 : <https://doi.org/10.1038/s41598-025-26397-z>
- (5) Sumiya, K., D. Sumiyoshi, K. Sato, A. Murata, S. Nishino, K. Matsuno : 2025 : Influence of early sea ice melting on the autumn microplankton community of the Pacific Arctic Ocean : *Polar Science* : 46 : <https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101255>
- (6) Kim, J.-H., Y. Hibino, E.J. Yang, K.-H. Cho, H.S. La, S.-H. Kang, J.-H. Kim, H. Yoo, J.-K. Moon, Y. Abe, N. Hosoda, A. Yamaguchi, K. Matsuno : 2025 : Synthesis of spatiotemporal variability in western Arctic zooplankton communities from summer to fall during 2008–2021 : *Progress in Oceanography* : 241 : <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2025.103634>
- (7) Fan, J., Liu, Y., Luo, Y., Li, Y., Duan, M., Liu, C., Ye, Z., Li, J., Sun, P., Zhang, C., Zhao, J., He, J., Sun, Y., Alabia, I.D., Tian, Y. : 2026 : Climate-sensitive environmental drivers shaping epipelagic and mesopelagic fauna biodiversity patterns in the Amundsen–Bellingshausen Seas, Southern Ocean : *Environmental Research* : 296 : <https://doi.org/10.1016/j.envres.2026.124024>
- (8) Liu, S., Xiao, B., Bede-Fazekas, Á, Mammola, S., García Molinos, J., Kass, J. M., Assis, J., Lin, C., Qu, J., Huang, H., Lin, Q., Zhang, Z. : 2026 : Acidification and deoxygenation matter in assessing redistribution of global cold-water coral biodiversity induced by climate change : *Limnology and Oceanography* : 71 : <https://doi.org/10.1002/lno.70351>
- (9) Waga, H., Fujiwara, A., Moses, W. J., Ackleson, S. G., Koestner, D., Tzortziou, M., Turner, K., Menendez, A., Hirawake, T., Suzuki, K., Saitoh, S.-I. : 2026 : Machine learning for estimating phytoplankton size structure from satellite ocean color imagery in optically complex Pacific Arctic waters : *Biogeosciences* : 23 : <https://doi.org/10.5194/bg-23-1043-2026>
- (10) Sugie, K., Chen, B., Nishino, S., Hirawake, T. : 2025 : Temperature and CO₂ alter trophic structure of Arctic plankton assemblages : *Scientific Reports* : 15 : <https://doi.org/10.1038/s41598-025-10591-0>
- (11) Sambandam, M., Mishra, P., Ikenoue, T., Nakajima, R., Itoh, M., Dhineka, K., Kaviarasan, T., Marigoudar, S.R. : 2025 : Microplastic contamination in the western Arctic water column: A transition from pristine to polluted : *Chemosphere* : 384 : <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2025.144577>
- (12) Yamamoto, M., Suzuki, K., Murayama, M., Gemery, L., Seike, K., Polyak, L., Joe, Y. J., Uchida, S., Kobayashi, M., Onodera, J., Horikawa, K., Yamamoto, Y., Omori, T., Kuwae, M., Irino, T., Watanabe, Y.Y., Itoh, M., Watanabe, E. : 2025 : Rapid Holocene deposition in the Mackenzie Trough and Barrow Canyon areas in the western Arctic Ocean. : *Prog. Earth Planet. Sci.*, 12:62 : 12 : <https://doi.org/10.1186/s40645-025-00734-2>
- (13) Suzuki, K., Yamamoto, M., Park, Y. - H., Nam, S. - I., : 2025 : Stepwise cooling events in the western Arctic at 8.2 and 4.2 ka: Proxy development and application. : *Paleoceanography and Paleoclimatology* : 40 : <https://doi.org/10.1029/2025PA005239>
- (14) Suzuki, K., Yamamoto, M., Polyak, L., Irino, T., Yamanaka, T., Nam, S. I. : 2026 : Bølling-Allerød meltwater discharge from the Laurentide Ice Sheet: Arctic Ocean sedimentary evidence. : *Global and Planetary Change* : 261 : <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2026.105406>
- (15) Hayashi, K., Ono, K., Tanabe, Y., Hayatsu, M., Tago, K., Ohbayashi, T., Wang, Y., Aoyagi, L. N., Uchida, M. : 2025 : Ammonia Oxidation Property of Soils on the Glacier Foreland of Austre Brøggerbreen, Svalbard: Response to

Open-top Chamber Experiments : Microbes and Environments : 40 : <https://doi.org/10.1264/jsme2.ME25058>

- (16) 星野保 : 2025 : 低温を利用した菌類の選択的分離・培養技術 : 生物工学会誌 : 103 : https://doi.org/10.34565/seibutsukogaku.103.11_514
- (17) Hoshinom, T. : 2025 : Diversity, geographical distribution and environmental adaptations of snow molds : Mycoscience : 66 : <https://doi.org/10.47371/mycosci.2025.09.001>
- (18) Cao, B., Phurbu, D., Ralaiveloarisoa, A., Liimatainen, K., Niskanen, T., Ramírez-Cruz, V., Bradshaw, A. J., Dentinger, B. T. M., Ramírez-Guillén, F., Cortés-Pérez, A., Guzmán-Dávalos, L., Villalobos-Arámbula, A. R., Castro-Jauregui, O., Silva, P. S. d., Day, R., Davoodian, N., Lebel, T., Castellano, M., May, T. W., Toome, M., Vasey, J., Hofer, K., Thangavel, R., Braithwaite, M., Braithwaite, L., Dutta, A. K., Chattopadhyay, P., Roy, N., Tanti, B., Biswas, P. R., Arumugam, E., Kezo, K., Kaliyaperumal, M., Murugadoss, R., Ji, J. X., Kakishima, M., Cooper, J., Nuytinck, J., Luo, Z. L., Wang, W. P., Zhang, X., Wen, T. C., Jia, A. L., Fan, X. L., Jiang, N., Jiao, N., Zhang, Y., Manawasinghe, I. S., Li, H., Xiong, Y. R., Zhou, T., Tan, Q. L., Hoshino, T., Lagaet, P., De Lange, R., Verbeken, A., Tondeleir, L., Manz, C., Hampe, F., Zhao, C. L., Yang, Y., Zhang, G. Q., Dai, D. Q., Tomšovský, M., Denchev, T. T., Denchev, C. M., Léveillé-Bourret, É., Kemler, M., Chen, Y. P., Maharachchikumbura, S. S. N., Feng, Z. X., Wang, L., Wang, Q. M., Wan, S. P., Yu, F. Q., Liu, J. K., Du, H. Z., Wu, N., Hu, H. L., Su, J. Y., Wang, Z. H., Hu, Y. P., Yu, H., Wang, J., Yang, Y. H., Dong, W., Shu, Y. X., Zhao, H. J., Wang, C. Q., Xia, W. X., Liao, C. F., Doilom, M., Li, G. J., Suwannarach, N., Senwanna, C., Gafforov, Y., Flakus, A., Suchan, T., Plata, O., Rodriguez-Flakus, P., Tamang, J., Acharya, K., Yang, H. D., Jayawardena, R. S., Tiendrebeogo, A., Decock, C., Somda, I., Legrève, A., Yang, Y., Xiao, Y. P., Zhou, X. Z., Li, J. X., Thongklang, N., Han, X. X., Yang, W. Q., Wang, S. H., He, M. Q., Hyde, K. D., Zhao, R. L. : 2025 : Fungal diversity notes 1919–2016: taxonomic and phylogenetic contributions to fungal taxa : Fungal diversity : 132 : <https://doi.org/10.1007/s13225-025-00556-z>
- (19) Tsuji, M., Girard, C., Vincent, W. F., Uchida, M. : 2026 : A novel psychrophilic yeast species, *Mrakia wardhuntensis* sp. nov., isolated from Ward Hunt Lake in the extreme High Arctic : International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology : accepted
- (20) Masumoto, S., Kitagawa, R., Kaneko, R., Nishizawa, K., Matsuoka, S., Uchida, M., Mori, A. S. : 2026 : Distance decay of plant and fungal communities at the mesotopographical scale of the Arctic tundra : Polar Biology : : accepted

5.1.2 査読なし論文

- (1) 平田貴文 : 2025 : 海色衛星リモートセンシングの展望 : 日本海洋理工学会誌 : 29 https://doi.org/10.14928/amstec.29.2_49
- (2) 池上隆仁 : 2025 : 放散虫とフェオダリアの深海への炭素・ケイ素輸送の定量化 : 月刊アグリバイオ : 9

5.2 図書

なし

5.3 学会発表

- (1) 荒木 七笑・上野 洋路・孫 恩愛・伊東 素代・渡邊 英嗣 : 2025 年 9 月 22 日 : チュクチ海における夏季太陽放射加熱の経年変動 : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (2) Muramatsu, M., Watanabe, E., Itoh, M., Onodera, J., Mizobata, K., Ueno, H. : 2025 年 11 月 12 日 : Subsurface warming associated with Pacific Summer Water transport toward the Chukchi : PICES 2025 Annual Meeting
- (3) 川村 菜月・上野 洋路・北村 もあな・孫 恩愛・伊東 素代・渡邊 英嗣 : 2025 年 9 月 22 日 : 太平洋側北極海における成層強度と生物生産の時空間変動 : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (4) 砂川 優美・野村 大樹・中岡 慎一郎・上野 洋路・戸澤 愛美 : 2025 年 9 月 22 日 : 河川水流入が北極海沿岸

の二酸化炭素分圧に与える影響：日本海洋学会 2025 年度秋季大会

- (5) Son, E.Y., Kawaguchi, Y. : 2025 年 10 月 29 日 : Under-Ice Turbulence Heat Flux Observations During CONTRAST 2025: A Post-MOSAIC Expedition : The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (6) Muramatsu, M., Watanabe, E., Itoh, M., Onodera, J., Mizobata, K., Ueno, H. : 2025 年 10 月 29 日 : Subsurface warming associated with Pacific Summer Water transport toward the Chukchi Borderland in the Arctic Ocean : The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (7) Watanabe, E., Ueno, H. : 2025 年 10 月 29 日 : Arctic marine environments regulated by ocean transport and air-sea-land interaction: Findings from the ArCS II Ocean Research Program and future perspectives. : The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (8) Ueno, H., Matsuno, K., Kawakami, T., Ikenoue : 2025 年 10 月 27 日 : Establishing a Scientific Basis for Future Prediction and Conservation of Arctic Biodiversity : Second international workshop on Arctic Ocean Observation
- (9) 上野洋路 : 2025 年 10 月 9 日 : おしよろ丸・みらい II による生物多様性観測研究 : 北海道大学低温科学研究所 研究会「北極域研究船観測に向けての海洋・海氷研究」
- (10) Itoh, M., Ueno, H. : 2026 年 3 月 27 日 : Country Report (Japan) : Pacific Arctic Group (PAG) 2026 Spring Meeting
- (11) Kumagai, S., K. Matsuno, A. Fujiwara, A. Yamaguchi, H. Ueno : 2025 年 6 月 24 日 : Effects of sea-ice melt timing, cold pool and spring bloom timing on zooplankton community structure and copepod demography in the northern Bering Sea. : Ecosystem Studies of the Subarctic and Arctic Seas (ESSAS) Open Science Meeting
- (12) Sumiyoshi, D., A. Fujiwara, M. Tozawa, K. Matsuno : 2025 年 10 月 31 日 : Autumn phytoplankton communities in the Pacific Arctic Ocean: Effects of delayed sea ice retreat : The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (13) Fukai, Y., A. Fujiwara, K. Matsuno, S. Kimura : 2025 年 10 月 31 日 : How do settled diatoms affect autumn blooms?: A process study of sediment resuspension in the Chukchi shelf : The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (14) Sumiyoshi, D., A. Fujiwara, M. Tozawa, K. Matsuno : 2025 年 12 月 2 日 : Impact of freshwater supply and sea ice remnants on phytoplankton in the Pacific Arctic Ocean : The 16th Symposium on Polar Science
- (15) 深井悠里・藤原周・松野孝平 : 2026 年 3 月 11 日 : 海底へ沈んだ珪藻類は北極海の秋季ブルームにどのような影響を与えるのか? : チュクチ海陸棚域における海底堆積物巻き上げりのプロセス研究 : 海と地球のシンポジウム
- (16) 川上達也・上野洋路・笠井亮秀 : 2026 年 3 月 10 日 : 北太平洋から北極海における魚類群集構造と環境要因の関連 : 海と地球のシンポジウム
- (17) 鷲見康介・川上達也・笠井亮秀 : 2026 年 3 月 10 日 : 環境 DNA を用いた北極周辺海域におけるスケトウダラの分布域の推定 : 海と地球のシンポジウム
- (18) 笠井亮秀 : 2025 年 6 月 13 日 : 外洋域における環境 DNA サンプルング : 海洋理工学会
- (19) Yumura N, Katakura S, Matsuno K, Hirai J : 2026 年 2 月 17 日 : Population structure of the copepod *Calanus glacialis* in the high-latitude regions of the Northern Hemisphere : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (20) Hirata, T., Alabia, I.D., García Molinos, J., Ueno, H., Watanabe, E. : 2025 年 6 月 24 日 : Integrated Ecosystem Assessment of the Arctic Marine Ecosystems: Identifying potentially vulnerable areas : ESSAS Open Science Meeting 2025
- (21) Hirata, T. : 2025 年 5 月 29 日 : Hyperspectral Ocean Color Measurements at the Okhotsk Tower, Hokkaido,

Japan : Japan Geoscience Union Meeting 2025

- (22) Hirata, T., Alabia, I.D., García Molinos, J., Ueno, H., Watanabe, E. : 2025 年 11 月 9 日 : Response of the Arctic marine ecosystems to multiple stressors : PICES 2025 Annual Meeting
- (23) Alabia, I.D., García Molinos, J., Hirata, Ueno, H., Saitoh, S.-I. : 2025 年 5 月 29 日 : Environmental and biotic filters regulate fish community structure in the Eastern Bering Sea : JpGU Meeting
- (24) Alabia, I.D., García Molinos, J., Hirata, Ueno, H., Saitoh, S.-I. : 2025 年 6 月 26 日 : Drivers of fish community assembly in the Eastern Bering Sea in recent decades : ESSAS Open Science Meeting
- (25) Alabia, I.D., García Molinos, J., Hirata, Ueno, H., Saitoh, S.-I. : 2025 年 10 月 31 日 : Inter-decadal fish community changes in the Eastern Bering Sea are shaped by environmental and biotic filters : The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (26) Alabia, I.D., García Molinos, J., Hirata, Hirawake, T., Narita, D. : 2025 年 11 月 9 日 : Future distribution shifts of fisheries resources in subarctic and Arctic seas : PICES 2025 Annual Meeting
- (27) Alabia, I.D., Saitoh, S.-I. García Molinos, J., Hirata, T., Miyakoshi, Y., Takahashi, F., Ueno, H., Kaeriyama, M. : 2025 年 11 月 11 日 : Potential habitat shifts of chum salmon at sea under contemporary climate. : PICES 2025 Annual Meeting
- (28) Alabia, I.D., Saitoh, S.-I., Hirata, T., Miyakoshi, Y. : 2025 年 11 月 12 日 : Environmental changes in the seasonal migratory grounds of Japanese pink salmon in recent decades : PICES 2025 Annual Meeting
- (29) Alabia, I.D., Saitoh, S.-I. García Molinos, J., Hirata, T., Miyakoshi, Y., Takahashi, F., Ueno, H., Kaeriyama, M. : 2025 年 11 月 13 日 : Marine habitat shifts of chum salmon at sea : Salmon data portal workshop, NSF Research Networking Activity (RNA) for Sustained Coordinated Observations of Arctic Change
- (30) Alabia, I.D., Saitoh, S.-I. García Molinos, J., Hirata, T., Miyakoshi, Y., Takahashi, F., Ueno, H., Kaeriyama, M. : 2026 年 2 月 16 日 : Recent climate-induced marine habitat shifts drive Japanese chum salmon decline : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (31) Lescak, E., Jones, M., Klope, M., Manley, W., Tweedie, C., Stephen, S., Hasegawa, K., Iino, Y., Alabia, I.D., Eicken, H. : 2026 年 2 月 16 日 : Conceptualizing a Pan-Pacific salmon knowledge portal : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (32) Alabia, I.D. : 2026 年 3 月 4 日 : Fish responses to climate change in the Arctic : The Arctic Circle Rome Forum - Polar Dialogue
- (33) Yamamoto, M., Irino, T., Szarek, R., Tsuchiya, Y., Seki, O., Abe-Ouchi, A., O'ishi, R., Yoshimori, M., Clemens, S., Huang, Y. : 2025 年 5 月 23 日 : Pleistocene CO₂ variability inferred from the Bay of Bengal leaf wax carbon isotopes. , 20250523 Keynote talk. : 7th Open Science Meeting of PAGES
- (34) Yamamoto, M., Murayama, M., Suzuki, K., Gemery, L., Kobayashi, M., Nagai, S. : 2025 年 5 月 22 日 : Western Arctic environments and biological communities since the Industrial Revolution : 7th Open Science Meeting of PAGES
- (35) 宮沢 爵宏・堀川 恵司・申基 澈・山本 正伸・鈴木 健太 : 2025 年 5 月 28 日 : 海氷減少に伴う西部北極海における大気・海洋循環の特異性の評価 -海底堆積物の Nd, Pb 同位体比分析による過去 1300 年間の太平洋海水流入の復元 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (36) 山本 正伸・鈴木 健太・村山 雅史・ゲメリー ローラ・清家 弘治・ポリアク レオニド・内田翔馬・小林 稔・小野寺 丈尚太郎・堀川 恵司・山 裕二・大森 貴之・加三千 宣・入野 智久・渡辺 豊・伊東 素代・渡邊 英嗣 : 2025 年 12 月 1 日 : 西部北極海マッケンジートラフおよびバローキャニオン地域における完新世堆積物 : 第 11 回地球環境史学会年会

- (37) 宮沢 爵宏・堀川 恵司・申 基澈・山本 正伸・鈴木 健太 : 2025 年 12 月 1 日 : 過去 1300 年間にわたる西部北極海の 海氷と海洋循環パターンとの関係 : 第 11 回地球環境史学会年会
- (38) 高嶋 陽光・Loic David・山本 正伸 : 2025 年 12 月 1 日 : 脂肪酸水素同位体比からみた過去 600 年間の北極海マッケンジー川河口沖の淡水流入量変化 : 第 11 回地球環境史学会年会
- (39) Szarek, R., Gemery, L., Suzuk, K., Addison, J., Caissie, B., Joe, Y., Seike, K., Yamada, K., Onodera, J., Itoh, M., Yamamoto, M. : 2025 年 12 月 1 日 : Ecological change in the Beaufort Sea over the last ~70 years from proxy and instrumental data : 第 11 回地球環境史学会年会
- (40) 吉村 駿斗・Renata Szarek・木元 克典・山本 正伸・鈴木 健太・新井 正矩・岩崎 晋弥 : 2025 年 12 月 1 日 : 北極海における過去 300 年間の環境変化が有孔虫殻形成に与えた影響の評価 : 第 11 回地球環境史学会年会
- (41) 神谷雅基・春木美桜・山田 桂・Laura Gemery・山本正伸 : 2025 年 12 月 1 日 : 貝形虫群集により明らかになった西部北極海域の過去 600 年間の海流強度 : 第 11 回地球環境史学会年会
- (42) 新井正矩・小林稔・山本正伸・長井敏 : 2025 年 12 月 1 日 : sedaDNA を用いた西部北極海における 20 世紀後半の古環境解析 : 第 11 回地球環境史学会年会
- (43) 坪内 和・Renata Szarek・山本 正伸・鈴木 健太・新井 正矩・岩崎 晋弥 : 2025 年 12 月 1 日 : 北極海に生息する底生有孔虫の群集解析 : 第 11 回地球環境史学会年会
- (44) Yamamoto, M., Murayama, M., Suzuki, M., Gemery, Nagai, S., Kobayashi, M., Arai, M., Takashima, H., Mikome, F., Uchida, S., David S., HAPPI project team : 2025/11/31 : Western Arctic Ocean environments and biological communities since the Medieval Climate Anomaly : ISAR-8
- (45) 山本正伸・新井正矩・小林稔・高嶋陽光・見米富視・内田翔馬・Loic David・田中政成・長井敏 : 2025 年 11 月 4 日 : バイオマーカーおよび sedaDNA にみられる過去数百年間の西部北極海の環境変化 : 第 42 回有機地球化学シンポジウム
- (46) Naka, M., Nishizawa, K., Masumoto, S., Matsuoka, S., Tatsumi, S., Kobayashi, Y., Suzuki, K. F., Takeuchi, R., Xu, X., Kawakami, T., Katayama, N., Kobayashi, M., Okada, K., Uchida, M., Eisenhauer, N., Müller, J., Takagi, K., Mori, A. S. : 2025 年 9 月 2 日 : Soil microbial associations with ecosystem multifunctionality during 50 years of forest development: comparing monoculture tree planting and natural regeneration : GfÖ Annual Meeting 2025
- (47) 當房豊、足立光司、大畑祥、植竹淳、内田雅己、小池真 : 2026 年 2 月 22 日 : スヴァールバルにおけるダスト・バイオエアロゾル・氷晶核の季節変化 : 第 17 回大気バイオエアロゾルシンポジウム
- (48) Wong, S. K., Xu, X., Masumoto, S., Kitagawa, R., Nishizawa, K., Mori, A. S., Uchida, M. : 2025 年 10 月 29 日 : Environmental drivers and microbial network complexity shape soil bacterial communities across the High and Low Arctic. : The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (49) Takao, T., Osono, T., Uchida M. : 2025 年 10 月 29 日 : Chemical changes in decomposing leaves and stems of *Salix arctica* as elucidated with ATR-FTIR. : The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (50) Osaki, S., Uchida, M., Nakatsubo, T. : 2025 年 10 月 29 日 : Germination responses to warming temperatures in three common High Arctic plants. : The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (51) Tsuji, M., Vincent, W. F., Uchida, M. : 2025 年 12 月 2 日 : Microbial diversity of the Arklio Glacier in the Canadian High Arctic. : The 16th Symposium on Polar Science
- (52) Akimoto, Y., Saga, N., Uchida, M., Tojo, M. : 2025 年 12 月 2 日 : First report of *Pythium monospermum* in Spitsbergen Island. : The 16th Symposium on Polar Science
- (53) Uchida, M., Yonemura S., : 2025 年 12 月 2 日 : Triggers of Rapid CO₂ Flux from Ground Surface at Sub-Zero Temperatures. : The 16th Symposium on Polar Science

- (54) Takao, T., Osono, T., Uchida, M. : 2025 年 12 月 2 日 : Chemical changes in decomposing leaves and stems of *Salix arctica* as elucidated with ATR-FTIR. : The 16th Symposium on Polar Science
- (55) Tsuji M., Vincent, W. F., Uchida, M. : 2025 年 12 月 3 日 : Microbial diversity of the Arklio Glacier in the Canadian High Arctic : The 16h Symposium on Polar Science
- (56) 辻 雅晴 : 2025 年 12 月 11 日 : 極地産微生物ゲノムデータベースの構築と公開 : 先進ゲノム支援拡大班会議
- (57) Xu, X., Matsuoka, S., Nishizawa, K., Wong, S. K., Uchida, M., Mori, A. S. : 2026 年 3 月 13 日 : Soil fungal diversity and its role in maintaining ecosystem multifunctionality across the Arctic : The 73rd Annual Meeting of the Ecological Society of Japan

5.4 知的財産等

なし

5.5 アウトリーチ活動等

5.5.1 広報誌・パンフレット

- (1) 科研費 研究成果トピックス「放散虫・フェオダリアの深海への炭素・ケイ素輸送の定量化」, JAMSTEC 池上隆仁 : 2026 年 2 月 6 日 : 日本学術振興会
- (2) ECOP-led side events at PICES 2025: Yokohama Marine Park Visit and Tour to JAMSTEC, PICES Press 34(1) 59-61, JAMSTEC 池上隆仁 : 2026 年 1 月 23 日 : North Pacific Marine Science Organization (PICES)
- (3) PICES-2025 Special Workshop Hands-on Science Communication, PICES Press 34(1) 57-58, JAMSTEC 池上隆仁 : 2026 年 1 月 23 日 : North Pacific Marine Science Organization (PICES)
- (4) 「ココリコ田中が仰天! 深海キッズの挑戦」, SBS テレビ : 2026/3/20, TVer 配信 2026/3/21~4/4, JAMSTEC 池上隆仁 (取材協力、出演) : 2026/3/20, 3/21~4/4 : SBS テレビ
- (5) 【特集 海の不思議を調べて未来に役立てる】海洋プラスチック汚染の実態にせまる!, 関塾タイムス 2025 年 6 月号 Vol 575, 3-9 頁, JAMSTEC 池上隆仁 : 2025 年 6 月 1 日 : 関塾
- (6) 最先端海洋研究催しで成果解説, 朝刊 17 面, JAMSTEC 池上隆仁 : 2025/7/30 : 神奈川新聞
- (7) 情報⑥サイエンスアゴラ 2025 ブース企画「海は探求の宝庫~海のご不思議について語り合おう~」 出展報告, 日本海洋学会ニュースレター, 15(4), 13-16, JAMSTEC 池上隆仁: 2026/3/1 : 一般社団法人 日本海洋学会
- (8) 第二回ひとときの北極通信 —ニーオルスンにある研究所の観測基地— 子供の科学 12 月号 55 ページ 誠文堂新光社: 2025/11/10 : 誠文堂新光社
- (9) ウェブマガジン 「極」特集 第 8 号「北極に行こう!」北極のツンドラに生きる植物や微生物から見えてくるもの : 2025/12/22 : 国立極地研究所
- (10) 「緯度勾配を利用して読み解く -温暖化が北極陸域生態系に与える影響-」 極地 62 巻 1 号 pp.26-30 : 2026/3/1 : 日本極地研究振興会

5.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) 北極海・深海からみたプラスチック汚染のひろがり, 国立研究開発法人海洋研究開発機構 マリン・ディスカバリー・ラボ — 海を知り、海に学ぶ —, JAMSTEC 池上隆仁 : 2025 年 7 月 26 日 : JAMSTEC 横浜研究所
- (2) 放送大学の面接授業「環境と植物」(対面 2 日間、8 回) 中の「第 2 回 日本の自然・世界の自然 II」 : 2025/11/29 : 広島学習センター

5.5.3 小中高向け授業等

- (1) 北海道函館西高等学校 出前授業 「氷に覆われた北極で海洋物理学者がどのように観測・生活し、そして自然と向き合っているのか」 北大 孫恩愛 : 2025 年 9 月 11 日 : 北海道函館西高等学校
- (2) マリンスノーによる深海への物質輸送, 東京都立大島海洋国際高等学校 海洋に係る特別講義 (海洋政策), JAMSTEC 池上隆仁 : 2025 年 12 月 6 日 : 東京都立大島海洋国際高等学校 (オンライン講義)
- (3) 「深海研究スーパーキッズ育成プロジェクト」4 期生個別面談, 静岡新聞社ビジネスプランニングセンター 「深海研究スーパーキッズ育成プロジェクト」, JAMSTEC 池上隆仁 : 2025 年 12 月 23 日 : オンライン講義

5.5.4 サイエンスカフェ

- (1) 第 33 回 海のサイエンスカフェ「砕氷船ポーラーシュテルンと行く！北極の海をめぐる旅」 2025 年 9 月 28 日、北海道大学函館キャンパス : 2025 年 9 月 28 日 : 北海道大学 函館キャンパス

5.5.5 イベント参加・出展

- (1) 新種として命名した研究者より 放散虫 *Joergensenium arcticum*, Space Travelium TeNQ、新江ノ島水族館 Space Travelium TeNQ 企画展 「海中の宇宙遊泳」 produced by 新江ノ島水族館 東京ドームシティ・「放散虫と有孔虫の世界」, JAMSTEC 池上隆仁 : 2025 年 5 月 24 日 - 2025 年 9 月 27 日 : 東京ドームシティ, 「Space Travelium TeNQ」内 企画展示エリア
- (2) 海は探究の宝庫 ～海の不思議について語り合おう～, 科学技術振興機構 サイエンスアゴラ 2025 テレコムセンタービル, JAMSTEC 池上隆仁 (日本海洋学会教育問題研究会として) : 2025 年 10 月 25 日 - 2025 年 10 月 26 日 : テレコムセンタービル

5.5.6 プレスリリース

- (1) プレスリリース 海氷融解時期の違いが植物プランクトンに影響を及ぼす～秋季太平洋側北極海の海氷変動がマイクロプランクトン群集を変えることを解明～ 北大 松野孝平 : 2025 年 8 月 22 日 : 北海道大学
- (2) プレスリリース 気候変動による生息環境変化が日本産サケを減少させる～サケ資源管理や保全への貢献に期待～ 北大 アイリーン・アラビア : 2025 年 12 月 12 日 : 北海道大学
- (3) プレスリリース 太平洋側北極海の「亜寒帯化」は夏に進行することを解明～プランクトンの 12 年間の長期観測データを日韓共同で解析～ 北大 松野孝平 : 2026 年 1 月 6 日 : 北海道大学
- (4) プレスリリース 北極海で起こる温暖化と海洋酸性化が生態系のバランスに強く影響 極地研 平澤亨 : 2025 年 8 月 20 日 : JAMSTEC・北大他
- (5) Press Release Decline in Japanese chum salmon linked to climate change Hokkaido University Irene D. Alabia : 2026 年 3 月 17 日 : Hokkaido University

5.5.7 その他

- (1) 深海に降り積もるマリンスノーの観測, 国立研究開発法人海洋研究開発機構 JAMSTEC むつ研究所一般公開, JAMSTEC 池上隆仁 : 2025 年 7 月 20 日 : JAMSTEC むつ研究所

**北極域研究強化プロジェクト
研究課題 2025 年度成果報告書**

1. 研究課題・研究組織

■研究課題名

人間圏への影響が顕在化する陸域環境変化に関する広域的可視化とその活用(陸域人間圏課題)

■研究課題代表者、所属機関

飯島 慈裕(東京都立大学都市環境学部地理環境学科)

■研究組織(サブ課題名およびサブ課題代表者)

サブ課題1

課題名: 永久凍土の融解・温暖化がもたらす社会生活基盤への影響評価(凍土とインフラ)

代表者氏名: 斉藤 和之(海洋研究開発機構地球環境部門)

サブ課題2

課題名: 地表面観測高度化による自然と人間活動の変動検出(環境変動検出)

代表者氏名: 伊勢 武史(京都大学フィールド科学教育研究センター)

サブ課題3

課題名: 地形・地質情報に基づく近未来海水準予測(海水準予測)

代表者氏名: 菅沼 悠介(国立極地研究所先端研究推進系)

サブ課題4

課題名: 北極陸域の環境変化と人間圏影響の理解に資する広域地理情報可視化(地理情報可視化)

代表者氏名: 飯島 慈裕(東京都立大学都市環境学部地理環境学科)

2. 2025 年度達成目標に関する成果

2025 年度は各サブ課題での研究対象に対応して以下の通り実施され、環境変化に適応する社会構築の基礎的調査情報を各地で収集・解析する体制を整えた。

サブ課題 1：これまでの知見や結果を総括し、永久凍土融解が深刻化する「脆弱地域」として連続的永久凍土の南限（特にアラスカ内陸部、モンゴル北部）を対象とした。陸域環境変化監視の重要要素として温度、地下水、地下表層部状況を抽出し、高時空間分解能で可視化するための衛星データ解析・UAV 観測・数値モデル開発ならびに現地検証のための現地調査サイトを設置した。

サブ課題 2：北極域は気候変動による影響が特に大きくなると考えられ、近年それはすでに顕在化しつつある。本サブ課題では、先端的なデータサイエンス技術を活用することで、従来は得られなかった地表面状態変化に関する知見を得るための研究を進めた。

サブ課題 3：グリーンランド北西部ケケッタ周辺で塩性湿地・隆起湖沼の現地調査を実施し、相対的海水準変動復元と地殻隆起成分推定に必要な試料・基礎データを取得した。また、グリーンランド沿岸露岩に設置されている GNSS 局の公開データ解析を行った。これにより、今後の詳細解析に向けた基盤を整備した。

サブ課題 4：地理情報可視化の集中観測地域として、モンゴル北部での地図情報、景観情報、UAV 観測による現地調査を開始した。また現地牧畜民を対象とした環境認知に関する社会調査も開始し、気候変化や凍土荒廃による地形変化の認識についての初期的知見を得た。

3. 2025 年度研究実施計画に関する成果

■サブ課題 1

ArCS II を含むこれまでの知見や結果をもとに、永久凍土融解の深刻化が見込まれる「脆弱地域」を総括し、アラスカおよびモンゴルを研究対象地域として抽出し観測サイトを設置した。アラスカ内陸部では、ALOS-2/ALOS-4 データを用いた InSAR 解析による高時空間分解能地表面変位の抽出や現地調査による現地検証を行った。また永久凍土融解に深刻な影響を与える環境擾乱について数値解析モデルによる評価・分析・比較検証を実施した。モンゴルでは、北部の連続永久凍土帯を対象に、地下氷の発達衰退過程を反映する地形種（サーモカルスト・ピンゴ）が集積するエリアを見出し、数カ所で UAV 空撮によって高精細オルソ画像や地形モデルを作成した。同国中北部の不連続永久凍土帯地温にて湧水枯渇状況を概査し、以前調査した北部地域よりも湧水枯渇が多い事が判明した。

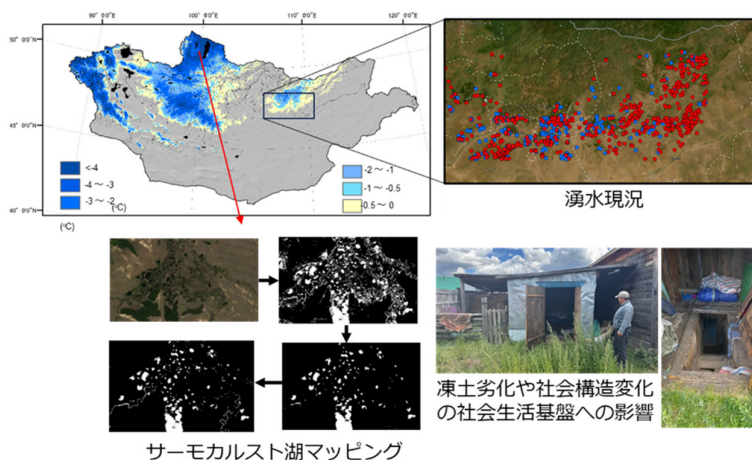


図 1 モンゴルにおける永久凍土分布と、凍土南限地域の湧水状況、サーモカルスト湖分布、凍土劣化による住民インフラ影響

■サブ課題 2

北極域の地表面状態変化を捉えるために機械学習などを用いた先行実験を実施した。モンゴル北部およびアラスカ中部の非連続永久凍土地帯において、空中写真中の特定の植生を判別する AI モデルの実装を行った。植物を指標種 (indicator species) として用いることにより、広域の地表面変動を迅速に検出するための技術が発展した。また、人工衛星 World View-2 の画像中のサーモカルスト地形を AI で自動検出する技術開発についての論文が査読論文として受理された。さらに、サブ課題 1 と協働し、永久凍土融解の深刻化が見込まれる「脆弱地域」において、InSAR 解析によって検出された高空間分解能地表面変位分布と AI 植生分類の比較を進めた。

リモートセンシング研究では、Terra Aqua 衛星搭載 MODIS センサデータから、シベリア域の植生指数、要面積指数、光合成量、火災跡地などのいくつかの陸域プロダクトを収集し、過去約 25 年 (2000-2024 年) のデータとして整備した。さらに、AsiaFlux などの地上観測データ観測点と衛星データを利用し、機械学習手法 (サポートベクタ回帰) を適用したデータ駆動型の CO₂ フラックスプロダクトを構築した。さらに、これらのデータセットを用いて、シベリアにおける火災が植生に与える影響を、2001~2022 年の葉面積指数データを用いて定量化した。

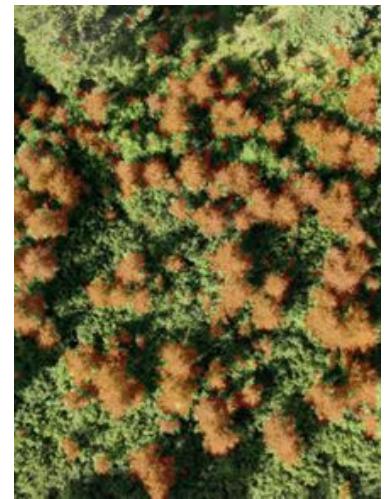


図 2 永久凍土上に生育することの多いカラマツを画像認識技術で自動識別することに成功

■サブ課題 3

2025 年度は、グリーンランド北西部ケケッタにおいて、塩性湿地および隆起湖沼を対象とした現地調査を実施した。その結果、湿地堆積物コアの取得に成功し、連続的な堆積層を確認した。加えて、高精度な地形データおよび潮位データを取得し、海水準変動復元に必要な基礎情報を整備した (図 1)。さらに、現地住民との協働による作業体制を構築し、今後の継続調査に向けた現地実施体制を整えた。

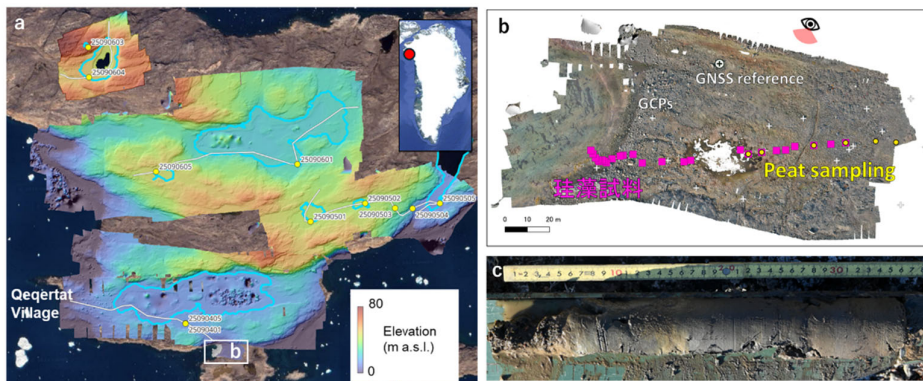


図 3. 2025 年度現地調査の概要。(a, b) グリーンランドケケッタ村近傍の湖群(a)および(b)塩性湿地の地形図と試料取得地点。(c) 湖岸湿地から取得した湿地コア試料の写真。

グリーンランド沿岸露岩に設置されている GNSS 局の公開データ解析を行った。GNSS 時系列を気象再解析・地表質量変動と比較することで、観測点周辺の質量損失に対する弾性隆起および粘弾性成分を推定した。いずれの地域においても推定値は先行研究と同程度の規模であったが、他研究と一致しない観測点が複数認められた。本研究で採用した手法は、非常に簡潔なものであるが得られた結果は先行研究から大きく逸脱しておらず、有用性が示唆された。

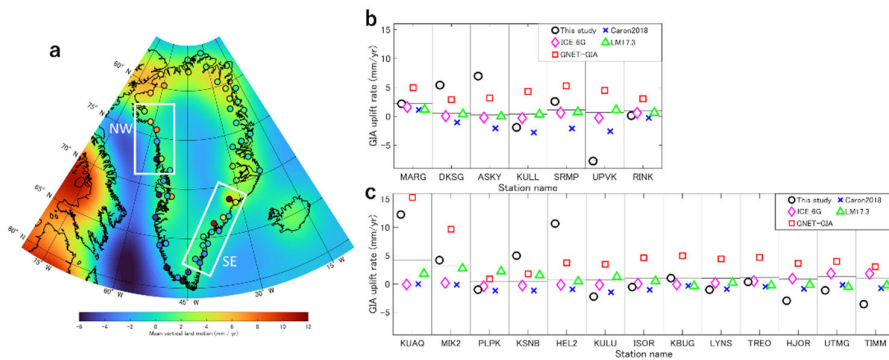


図 4 (a) GNSS から推定した粘弾性成分の地殻流速度. (b, c) 北西部(b)および南東部(c)の各局における先行研究 との比較.

■サブ課題 4

2025 年 7 月にモンゴル・ダルハッド盆地のトナカイ遊牧民を対象とした生業の聞き取り調査を、先住民課題との共同で行った。また、8 月にはウランバートルからダルハッド盆地にかけての往復 2000 km について 360 度カメラによる景観撮影や、UAV によるサーモカルスト地形や Drained Lake Basin の空撮画像の撮影と、RTK 測量を行った。また、ウランバートル近郊のセルベ川上流地域とテレルジ地域において、サブ課題 2 と共同した UAV 景観撮影と土地被覆状態の調査を行った。得られたデータに基づいて、年度後半は初期的なデータ解析を開始した。トナカイ牧畜民の社会統計情報を取得するとともに、聞き取り調査による環境変化認識について、16 名の聞き取り対象者の情報をとりまとめた。360 度カメラ撮影画像は、オープンソースとして利用可能な Mapillary への提供用に整備を行った。また、ダルハッド盆地内の UAV 撮影画像からは SfM 技術による地表面形状の 3 次データ（数値標高モデル）と、正射投影（オルソ）画像による地図化を開始した。また、得られたオルソ画像についてオープンソース GIS の AI による地表面区分の技術適用を開始した。ArCS II や気候災害課題等との共同による、北極気候変動に伴う北ユーラシアの水循環変化に関する総説論文を公表した (Iijima et al. 2026)。

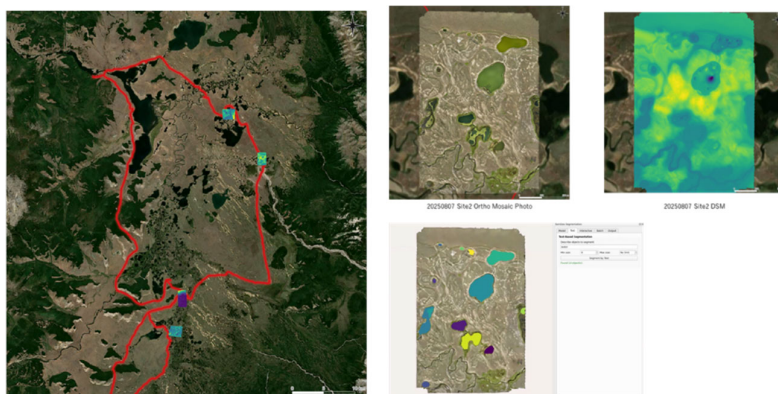


図 5 モンゴル・ダルハッド盆地での 360 度カメラ画像撮影範囲 (左・赤線) と、サーモカルスト湖の SamGEO Segmentation による検出

4. 課題間・戦略目標間に関する成果

課題全体:

サブ課題 1: 永久凍土荒廃による地下貯蔵庫の劣化などの食糧安全保障の点からの社会インフラ影響について、ISAR-8 にて歴史課題関係者と共同セッションを開催した。地表面状態のかく乱と永久凍土荒廃現象との関係として、林野火災による影響が指摘され、ArCS III 全体会合での森林火災を対象としたパネルディスカッションにて話題を紹介し、今後の課題間連携の可能性を示した。

サブ課題 2: サブ課題 2 の成果は地表面のさまざまな環境変動を定量的かつ広域で捉えることが可能であることを実証したものであり、他の課題の基盤データとして活用することが可能である。たとえば、北極域植生の自動判別技術を用いた、火災が森林に与える影響の把握（気象災害課題との連携）や地域住民による家畜の

放牧のような生業が自然環境に与える影響の評価（先住民課題との連携）が考えられる。さらに、アラスカ州ポーカーフラットには森林火災後の植生や凍土の回復過程が観測できる場所があるため、火災跡地における凍土・植生変化と放出・吸収される温室効果ガスとの関係について、温室効果ガス課題との連携を進めている。

サブ課題 3: 取得した地形・堆積物・潮位データは、地域的な海水準変動復元の基盤となるものである。今後は、北極海における近過去変動や極端気象の研究、さらに海水準上昇に伴う沿岸侵食モデルとの連携を進めることで、海・沿岸・陸の各課題を横断した環境変化の理解と将来予測に貢献する。

サブ課題 4: 先住民課題との連携で、モンゴル・ダルハッド盆地にてトナカイ牧畜民に対する環境変化認識と環境かく乱が起きている場所に関する地理的認識についての調査を共同で実施した。また、過去 20 年の北ユーラシアの北極気候変化にともなう水循環過程の変容について気候災害課題と共著の論文を公表した。

5. 2025 年度成果発表リスト

5.1 論文発表

5.1.1 査読あり論文

- (1) Ishikawa M, Okazaki A, Dashtseren A, Temuujin K, Hiyama T : 2025 : Machine-learning-based spatial analysis of the spring states in the southernmost Eurasian permafrost, Hangai Mountains, central Mongolia. : Progress in Earth and Planetary Science : 12 : 10.1186/s40645-025-00720-8
- (2) Kotani A, Ishikawa M, Hiyama T, Miyazaki S, Baatarbileg N, Dashtseren A, Khurelbaatar T : 2025 : Recent CO2 and water vapor fluxes at Udleg forest research station, northern Mongolia, baseline data for climate-ecosystem studies : Mongolian Journal of Geography and Geoecology : 62(46) : 10.5564/mjgg.v62i46.4135
- (3) Iijima Y, Sato T, Kotani A, Park H, Tachibana T, Hiyama T : 2026 : Interconnected hydroclimatic shifts in Northern Eurasia: decadal variability and the impact of Arctic change. : Progress in Earth and Planetary Science : 13 : DOI:10.1186/s40645-026-00803-0
- (4) Ueyama M, and 65 authors (Iijima Y: 46th) : 2025 : The JapanFlux2024 dataset for eddy covariance observations covering Japan and East Asia from 1990 to 2023. : Earth System Science Data : 17 : DOI:10.5194/essd-17-3807-2025

5.1.2 査読なし論文

なし

5.2 図書

なし

5.3 学会発表

- (1) Abe T, Iijima Y, Iwahana G, Kanie S : 2025 年 5 月 25 日 : Thermokarst development and its impact on local livelihoods in permafrost regions, inferred from satellite remote sensing data : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (2) Hori S, Ishikawa M : 2025/5/29 : State and fate of taiga-steppe ecotone in Mongolia, : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (3) Ishikawa M : 2025 年 6 月 19 日 : On the southernmost permafrost zones: In depth collaboration between Mongolia and Japan for past 25 years, : The Fifth International Conference on Environmental Science and Technology (EST2025)

- (4) Abe T, Iwahana G, Amada G, Iijima Y : 2025 年 8 月 7 日 : Phase changes associated with seasonal ground surface displacement and accumulation of snow in L-band InSAR: A case study in permafrost regions : International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS) 2025
- (5) 阿部隆博, 岩花剛, 甘田岳, 飯島慈裕 : 2025 年 9 月 10 日 : アラスカ内陸部ポーカーフラットにおける凍土凍結・融解に伴う地表面季節変位と凍土環境変化 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (6) 斉藤和之, Jambaljav Yamkhin, 木村賢人 : 2025 年 9 月 10 日 : 凍土・寒冷環境を利用したモンゴルの地下貯蔵庫ー歴史と現状ー : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (7) Saito K, Hirasawa Y, Koskey M, Kugo Y, John T, Iwahana G, Tatsuzawa S : 2025 年 10 月 28 日 : “Food Life History” of and socio-ecological impacts on underground food storage in Beringia : ISAR-8
- (8) Abe T, Iijima Y, Iwahana G, Suzuki K : 2025 年 10 月 31 日 : Toward high-spatial-resolution snow depth mapping using ALOS-2/-4 and AMSR2/3 : ISAR-8
- (9) Lou P, Ishikawa M : 2026 年 3 月 26 日 : A transferable deep learning framework using Sentinel-1 and Sentinel-2 data for large-scale thaw slump mapping across the Northern Hemisphere permafrost domain : 2026 年日本地理学会春季学術大会
- (10) Yi D, Ishikawa M : 2026 年 3 月 26 日 : Permafrost stability mapping in central Mongolia: an integrated approach using time-series InSAR and machine learning. : 2026 年日本地理学会春季学術大会
- (11) 石川 守 : 2026 年 3 月 26 日 : モンゴルのピンゴー形態, 構造, 年代, 意義ー : 2026 年日本地理学会春季学術大会
- (12) Fu R, Ichii K : 2025 年 5 月 27 日 : Assessment of fire disturbance and post-fire recovery in Siberian vegetation : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (13) Watanabe R, Hase M, Sofue Y, Ichii K : 2025 年 5 月 27 日 : Variation in vegetation activity in Mongolia over the past 40 years and analysis of its factors : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (14) Beak M, Ichii K, B Zhang, D Henri, R Wang, Hase M, N Chandra, and P Patra : 2025 年 5 月 29 日 : Changes in terrestrial carbon cycle in Siberia based on multi model-data approach : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (15) Takaya K, Kurata N, Ise T, Iijima Y : 2025 年 10 月 30 日 : AI for environmental change in the Arctic: detecting thermokarst in eastern Siberia with deep learning : Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (16) Wakamatsu A, Kurata N, Ise T : 2025 年 11 月 26 日 : Developing an AI model for bamboo forest type identification : iLEAPS-Japan / GCP Workshop 2025
- (17) Fujinaka M, Kurata N, Ise T : 2025 年 11 月 26 日 : AI-based vegetation classification in forests : iLEAPS-Japan / GCP Workshop 2025
- (18) Kawahigashi N, Ise T : 2025 年 11 月 26 日 : AI-based analysis of changes in homestead woodlands in the tonami plain, toyama, japan : iLEAPS-Japan / GCP Workshop 2025
- (19) Beak M, Ichii K, B Zhang, D Henri, and Hase M : 2025 年 12 月 1 日 : Changes in terrestrial carbon cycle in Siberia based on multi model-data approach : The 30th CEReS International Symposium & The 28th CEReS Environmental Remote Sensing Symposium
- (20) Ise T : 2026 年 3 月 11 日 : ディープラーニングを活用した植生タイプ識別の応用事例 : 第 73 回日本生態学会大会
- (21) Kawahigashi N, Ise T : 2026 年 3 月 13 日 : AI-based analysis of changes in homestead woodlands in the Tonami plain, Toyama, Japan : 第 73 回日本生態学会大会
- (22) Takaya K, Kurata N : 2026 年 3 月 16 日 : コンピュータビジョン技術による地表面被覆分類 : 【ArCS3・陸域人間圏課題】年度末会合

- (23) Hata S, Okuno J, Suganuma Y : 2026 年 2 月 10 日 : Long-term trend and short-term changes in bedrock motion of Greenland, estimated by GNSS network timeseries : CliC OSC 2026
- (24) Saito H. and Iijima Y. : 2025 年 10 月 30 日 : Thermokarst development and related vegetation changes detected from time series satellite observations : The 8th International Symposium on Arctic Research
- (25) 田中達也, 高橋洋, 飯島慈裕 : 2025 年 5 月 28 日 : 東京における冬季降水に関連した大規模循環場の年々変動 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (26) Iijima Y, Abe T, Saito H, Park H, Hiyama T : 2025 年 5 月 28 日 : Lake and drained lake basin system in central Yakutia of Eastern Siberia : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (27) 飯島慈裕 : 2025 年 5 月 29 日 : 北極域の気候変動にみる地球人間圏科学の展開 : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会
- (28) Iijima Y : 2025 年 6 月 18 日 : Formation of Lake and Drained Lake Basin systems associated with permafrost thaw in northeastern Eurasia and its impacts : The fifth International Conference on Environmental Science and Technology (EST2025)
- (29) 飯島慈裕 : 2025 年 9 月 9 日 : モンゴルにおける 2023/2024 年の寒雪害(ゾド)の特徴 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (30) Miyoshi T, Iijima Y : 2025 年 10 月 30 日 : Climatological features of extreme precipitation in eastern Siberia during summer : The eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (31) Saito H, Iijima Y : 2025 年 10 月 30 日 : Thermokarst development and related vegetation changes detected from time series satellite observations : The eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (32) Iijima Y : 2025 年 10 月 31 日 : Echoes of a thawing land: Long-term thermokarst response to hydrothermal regimes and anthropogenic stressors in northern Eurasia : The eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (33) 田中達也, 高橋 洋, 飯島慈裕 : 2025 年 11 月 6 日 : 東京における冬季降水と大規模循環場の年々変動 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (34) 三芳拓葵, 飯島慈裕 : 2025 年 11 月 5 日 : 夏季の東シベリアにおける極端降水の気候的特徴 : 日本気象学会 2025 年度秋季大会
- (35) Iijima Y, Abe T, Saito H, Park H, Hiyama T : 2025 年 12 月 18 日 : Lake and drained basin system due to permafrost degradation in the Central Yakutia and Mongolia : International Symposium on Assessing Human Impacts and Resilience of Permafrost Wetland & Forest Ecosystems
- (36) 飯島慈裕 : 2026 年 2 月 7 日 : 北ユーラシアにおける相互関連した水文気候変動 : 過去 20 年の変化から : 日本シベリア学会第 11 回研究大会
- (37) Iijima Y : 2026 年 3 月 29 日 : Recent Japanese activities related to ISIRA in Arctic Science Research : ASSW2027

5.4 知的財産等

なし

5.5 アウトリーチ活動等

5.5.1 広報誌・パンフレット

- (1) ケケッタ村へ到着! : 2025 年 9 月 16 日 : ArCS3 HP
- (2) ケケッタ村南部・ソルトマーシュ(塩性湿地)の調査 : 2025 年 9 月 25 日 : ArCS3 HP
- (3) 北極域の環境 「気候変動で、北極域の永久凍土と現地の人々の生活はようになる」 : 2025 年 12 月 10 日 : 河合塾 みらいぶっく
- (4) ケケッタ村周辺の湖堆積物コアリング : 2026 年 2 月 20 日 : ArCS3 HP

5.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) 立正大学 環境科学研究所「凍った大地が語る未来 ～気候変動と私たちをつなぐ最前線の知恵～」講演会：2025 年 11 月 1 日：立正大学
- (2) 東京都立大学オープンユニバーシティ秋期オンライン講座「北極の気候変化と永久凍土：融ける大地の大きな変化」：2025 年 12 月 20 日：東京都立大学

5.5.3 小中高向け授業等

- (1) 2025 追手前ゼミナール『人はなぜ自然を愛するのだろうか？』：2025 年 6 月 21 日：高知追手前高校（高知市）
- (2) 西京高校附属中学校「科学者の描く未来予想図」：2025 年 10 月 8 日：京都市立西京高校附属中学校（京都市中京区）

5.5.4 サイエンスカフェ

- (1) 林業女子会花背&花脊文化講「花背の森から描く地球の未来予想図」：2025 年 8 月 25 日：林業女子会花背（京都市左京区）
- (2) 京都友の会「科学者と想像をめぐらすわたしたちの 2050 年」：2026 年 3 月 15 日：京都友の会（京都市左京区）

5.5.5 イベント参加・出展

- (1) リバネスアグリテックグランプリ 2025：2025 年 10 月 4 日：センターオブガレージ（東京都墨田区）
- (2) 巡回企画展「変わりゆく永久凍土の世界」：2026 年 1 月 6～22 日：東京都立大学牧野標本館別館 TMU ギャラリー
- (3) リバネス超異分野学会東京 2026：2026 年 3 月 6 日：ベルサール新宿グランドコンファレンスセンター（東京都新宿区）

5.5.6 プレスリリース

- (1) 北極研究は今（上） 観測データ 提供せぬロシア：2025 年 9 月 23 日：毎日新聞

**北極域研究強化プロジェクト
研究課題 2025 年度成果報告書**

1. 研究課題・研究組織

■研究課題名

環境にやさしい北極海の利用と基盤となる氷海変動の実態把握と予測（北極海の保全と利用課題）

■研究課題代表者、所属機関

早稻田卓爾（東京大学大学院新領域創成科学研究科）

■研究組織（サブ課題名およびサブ課題代表者）

サブ課題1

課題名：氷海変動予測と社会

代表者氏名：早稻田卓爾（東京大学大学院新領域創成科学研究科）

サブ課題2

課題名：氷海変動の実態把握

代表者氏名：松沢 孝俊（海上・港湾・航空技術研究所海上技術安全研究所）

サブ課題3

課題名：環境にやさしい氷海利用技術

代表者氏名：金野 祥久（工学院大学工学学部）

2. 2025 年度達成目標に関する成果

達成目標

サブ課題 1: 【変動予測】波浪・海氷短期・長期予測、北極航路航行支援、沿岸短期・長期予測

サブ課題 2: 【変動把握】海洋観測、氷況計測の自動化、船体挙動モニタリング、海氷の機械的特性

サブ課題 3: 【氷海利用】北極航路データ整備、水槽試験準備、数値解析準備、ゼロ・エミッション技術、物流経済性評価

成果

サブ課題 1: 【変動予測】

波浪・海氷短期・長期予測：波浪海氷結合モデル構築に向け、基盤（ADS）との連携体制を構築した。中期海氷予測では ArCSII の成果を発展させ、海氷厚を推定する手法を実装した。サブグリッドモデル開発では、氷縁域におけるメゾ・サブメゾ渦の役割を明らかにする解析に着手した。氷海基礎過程の研究では、広域かつ構造物との応答や面外変形も考慮できる、新たな数値手法を実装した（2 次元 Material Point Method）。

北極航路航行支援：みらい航行支援（MR25）における波浪アンサンブル予報を実施し、リアルタイム情報準備と選択指標準備として、カナダ砕氷船における氷盤検索手法・操船方法などを記録した。そして、サブ課題 2 との連携で、波浪センサによる時系列送信、電磁誘導式氷厚計の実証試験など新たな計測手法の開発に着手した。サブ課題 3 との連携では、実験データ解析により、波浪下での氷板と構造物の干渉に関する新たな知見を得た。

沿岸短期・長期予測：沿岸浸食に関しては、オホーツク海で実績のある研究者が参画したこと、炭素課題との課題間連携により沿岸浸食データの重要性を認識し、過去のデータを入手分析した。

サブ課題 2: 【変動把握】

北極海及びオホーツク海における砕氷船による**海洋観測**を実施した。その中で、2025 年度に開発した LiDAR・カメラ等により**氷況を自動で計測**する装置、及び GNSS・ジャイロセンサにより**船体挙動を自動で記録する装置**のプロトタイプを試運用し、スペックが充足していることを確認した。**海氷の機械的特性**については、ポータブル性を向上させた計測装置のプロトタイプを開発し、北海道沿岸において実海氷に対する動作検証を行い、改善のための知見を取得した。

サブ課題 3: 【氷海利用】

北極航路データ整備：数値解析を通じて氷片分布・粒径・摩擦特性・外力条件等の支配パラメータを整理し、データ整備に必要な項目および精度要件を明確化した。

水槽試験準備：粒子法および離散要素法解析により、氷挙動および氷荷重に影響する主要因子を抽出し、試験条件設定に資する知見を取得した。

数値解析準備：粒子法モデルおよび DEM 解析環境の構築、流体影響を考慮した氷挙動解析を実施し、統合解析に向けた基盤を整備した。

ゼロエミッション技術・物流経済評価：硬翼帆等の外力を操船モデルに組み込める数値解析基盤を整備し、氷海環境下での運航性能評価を通じて、エネルギー消費および物流経済性評価に資する基盤を構築した。

3. 2025 年度研究実施計画に関する成果

■サブ課題 1

【変動予測】

本研究の目的は、北極域海氷の減退に伴い新たに発生する、氷縁域から海氷内部領域・沿岸域における大気海氷波浪海洋結合過程をモデルにより再現し、北極海を利用するステークホルダーが必要とする情報を創出することである。そのために：(1)波浪・海氷短期・長期予測；(2)北極航路航行支援；(3)沿岸短期・長期予測に取り組む。

2025 年度は、波浪・海氷短期・長期予測にて次の成果を上げた：

波浪海氷結合モデル構築：北極海短期波浪海氷海洋結合予測モデル構築に向け、ADS と協議を重ね（基盤との連携）、海洋モデル、海氷モデルを中心にレビューを行い、モデル構築の方針を決めた。**中期海氷予報**では、衛星放射計データ(AMSR2)による海氷の動きから海氷密接度・海氷年齢だけでなく、氷厚の推定を行う解析手法を構築し、実装した。**サブグリッドモデル開発**では、漂流ドリフターの軌跡から(MR23)、氷縁域におけるメゾ・サブメゾスケール渦を検出し、今後の海洋海氷モデル開発の指針を得た。**氷海基礎過程の研究**では、Material Point Method(質点法)による 2 次元広域海氷モデルを新たに構築し、Narres 海峡における定着氷崩壊過程のシミュレーションを実施した。そして同手法を用いて、カナダコンフェデレーション橋脚による海氷の破碎過程の再現に成功した。橋脚に加わる外力も計算できる。さらに、氷厚方向に積分した運動方程式を解くことにより、船舶 Kelvin 波による曲げによる海氷破碎過程の再現にも成功した。

北極航路航行支援については、**みらい航海支援** (MR25)として、波浪アンサンブル予測を行い（5 つの異なる海氷分布による強制）、その結果をみらいに配信した。また、**リアルタイム情報準備と選択指標準備**の一環として、カナダ沿岸警備隊巡視船 Louis S. Saint Laurant による JOIS2025 (Joint Ocean Ice Study)航海にて、合成開口レーダーによる氷盤検索手法および操船による氷厚推定手法などを記録した。

沿岸短期・長期予測では、過去の沿岸浸食データ(先行研究)を数値化し、炭素課題に共有した(炭素課題との連携)。今後波浪の経年変化と高波高域の分布との関係を明らかにし、ダウンスケールモデル構築と沿岸浸食モデルの準備を進める。

サブ課題 2: 【変動把握】との連携

JOIS2025 にて、新たな海氷観測及び波浪観測を実施した。波浪時系列を送信できるセンサーを開発し、氷盤に 4 基設置した。目的は方向スペクトルの計測と、海氷変形のモニタリングである。5 か月間氷盤は大きく変形せずゆっくりと回転しながら数百キロ移動している。また、近赤外線カメラ(サーマルカメラ)を用いた氷板計測を実施し、夜間における氷板検知、氷上作業の監視を実施した。また、サロマ湖にてマンチェスター大学が開発している新しい電磁誘導式氷厚計(EMI/GPR)のテストを共同で実施した。同時に、簡易的な現場型海氷材料試験手法の予備実験をオホーツク海沿岸にて実施した。

サブ課題 3: 【氷海利用】との連携

波浪中海氷構造物相互作用における実験結果(LS-WISE プロジェクト)を解析し、波浪に動かされた氷板が中空円柱に与える衝撃力を定量化した。条件により、構造物の影響で海氷の破碎が上流に伝搬することが分かった。

その他：

気候変化と北極航路の関係につき、エアロゾル課題との連携を開始した。また、水中騒音につき哺乳動物や魚類の音響調査と船舶騒音の調査の連携につき、沿岸課題と協議を始めた。また、北極海沿岸定着氷の崩壊イベント

の再現を DEM(離散要素法)にて再現した(2026 年東京大学修士号)。

■サブ課題 2

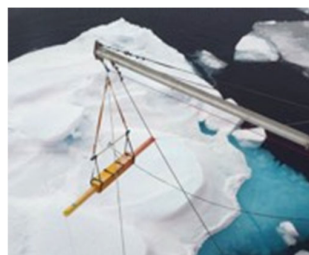
【北極海における海氷観測】

2025 年 9 月にカナダ巡視船 Louis S.S-Laurent に乗船し、船上からの海氷観測を行うと同時に、氷上に降りての海氷観測を実施した。その内容の多くは今後「みらい II」での実施が想定されており、運用手法面での参考となる知見を多数得ることができた。

新しい計測として試みたものに、LiDAR の活用がある。従来移動体上のレーザー高度計により取得できるのは線のデータであったが、LiDAR では面のデータになることが優位点である。本船では船に固定して設置し、航跡に沿った海氷表面形状データを記録することが可能と確認でき、今後の氷種分析などに役立つものと考えられる。さらに、氷上に降りて採取した海氷コアを LiDAR カメラで撮影し、現場で 3D 形状のデジタイズが可能なことも確認できた。これは海氷の鉛直構造を即時に可視化する強力な手段として有用と考えられる。



Louis S.S-Laurent



EM Ice Thickness Sensor



Portable Microwave
Radiometer

Photos by K.Tateyama

【国内における海氷観測】

2026 年 2 月から 3 月にかけて、サロマ湖・ウトロ沿岸等で氷上における海氷観測を行った。新しい海氷厚計測装置の開発は喫緊の課題であり、サロマ湖で海外大学とも連携して海氷に対する応答データを多数取得した。

また、海氷強度計測手法についても新規機材を開発中で、そのテストをウトロ沿岸の座礁氷盤からサンプルを取得して行った。強度の計測では試験片の作成と強度試験自体という 2 つのプロセスがあり、それぞれに機材が必要なため可搬性に課題があるが、ウトロ沿岸でのテストでは現在のプロトタイプが実際の海氷に対して有効であることが確認でき、また今後の強度試験機材設計の改善に資する知見を取得できた。

2026 年 2 月には、オホーツク海を航行する船舶での海氷観測機会を得て、船舶氷中性能計測を含む多くの計測を実施した。この中では、周囲氷況の記録装置や GNSS 記録装置を試作して搭載し、船上における運用法を含めた実証データを取得することができた。



Typical Sea Ice Scene in 2026 in
the Southern Sea of Okhotsk



Prototype of the Automatic Ice
Condition Recorder



Making of Sea Ice Sample for the
Strength Test in Utoro

Photos by T.Matsuzawa

【みらいⅡの活用に向けた準備】

上述した海水厚計測装置や海水波浪レーダー等に関するセンサの選定及び部品・資機材の調達を行なった。また、「みらいⅡ」に搭載することを想定し、船上運用実績等の情報を提供することで、船内設計へのフィードバックを行なった。海水波浪レーダーのシステムについては、本船の建造進捗に合わせて船主及び造船所の協力のもと搭載工事を行い、通電までを確認した。



Scanner of the X-band Ice
Wave Radar



Processing System of the
X-band Ice Wave Radar

Photos by T.Matsuzawa

■サブ課題3

【氷海利用】

サブ課題3では、氷海環境下における船舶挙動を再現・評価するための数値解析手法の高度化および解析基盤の整備を実施した。

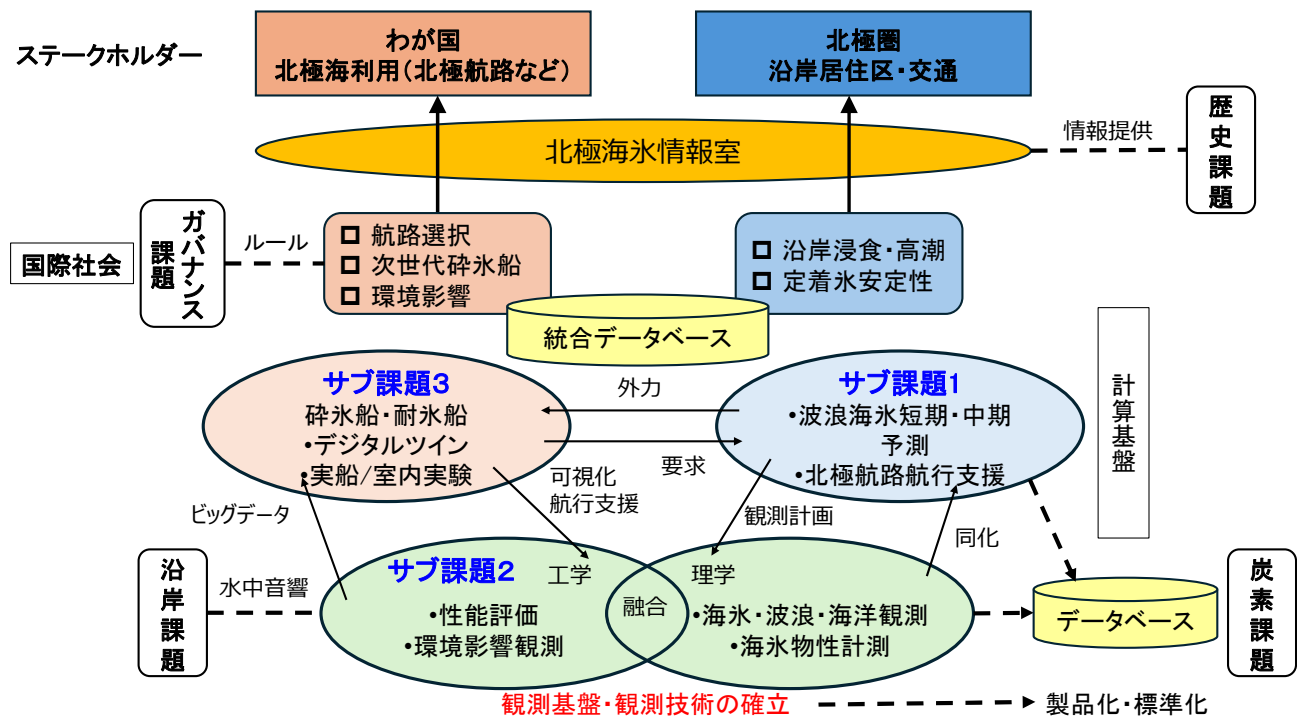
氷荷重推定に関しては、既存モデルの拡張として氷片群の運動を粒子法により記述する手法を導入し、氷片相互作用および摩擦条件の違いが船体周りの氷挙動に与える影響を評価した。さらに、流体力の影響を考慮した氷片運動解析を実施し、従来十分に考慮されていなかった流体作用が氷荷重に与える影響について基礎的な知見を得た。また、離散要素法（DEM）を用いた多数粒子系の解析環境を構築し、氷片分布や粒径条件が荷重特性に及ぼす影響を検討した。これにより、氷片群挙動を考慮した荷重評価手法の拡張可能性を確認するとともに、将来的な船体応答解析との連成に向けた基盤を整備した。加えて、砕氷現象の再現を目的として陽解法有限要素法による解析を試行し、氷の破壊過程を記述するモデル構築に取り組んだ。その結果、定量的再現には課題が残るものの、構造応答評価に向けた主要な技術的課題を明確化した。

推進・操船に関しては、既存の操船モデルに氷および外力の影響を組み込むための枠組みの検討を進め、氷海環境下における操船挙動を扱うためのモデル構成を整理した。さらに、船体抵抗、推進装置、操舵、外力等を統合的に扱うシミュレーション基盤の構築を進め、解析条件の設定および結果可視化を可能とするインターフェースを整備した。また、硬翼帆等による外力を操船モデルに組み込める構成とした。これにより、氷海環境下における船舶挙動を統一的に評価するための基盤が整備された。

以上の成果により、氷・流体・船体応答を統合的に扱う解析に向けた技術的基盤が構築された。特に、流体影響を考慮した氷荷重推定および粒子モデルによる氷挙動の記述は、氷海航行時のリスク評価の高度化および不確実性低減に資するものである。

また、研究成果として論文3報、国際学会において9件の発表を行い、成果の発信および関連分野との連携強化を図った。

4. 課題間・戦略目標間に関する成果



■既に課題間で具体的な内容が合意されているもの

2025年度において以下の連携を図った：

- ・ ADS（北極海氷情報室）：ADS との定例研究会を開催し、波浪海水海洋結合モデル構築に着手した。
- ・ 計算基盤：気候変化プロジェクションにおける航路選択・沿岸保全に関する要望を協議した。
- ・ エアロゾル課題：気候変化シナリオ計算結果の北極航路の変遷予測への活用について共同研究を開始した。
- ・ 炭素課題：波浪による沿岸浸食と物質流出につき、既存データの入手と共有、そして、両課題の共通目標について協議を行った。
- ・ 沿岸課題：船舶および哺乳動物の音響計測における協調の可能性に関する協議を開始した。

■今後実現したい連携（相手課題との合意の有無は問いません）

サブ課題1と陸域人間圏課題とは、沿岸凍土について連携を取る。また、歴史課題とは捕鯨関係者への情報提供などについて連携を取る。

サブ課題2と温室効果ガス・気候災害課題とは、船舶排ガス計測、炭素循環課題とは海水観測について連携を取る。

サブ課題3とガバナンス課題とは北極航路利用に関するシナリオ・シミュレーションの利用で連携できる可能性がある。また北極海氷情報室が有する氷況変動を考慮した航路探索技術を利用するとともに、デジタルツイン開発の成果をフィードバックして評価関数を改善する。

5. 2025 年度成果発表リスト

5.1 論文発表

5.1.1 査読あり論文

- (1) Chathumi Ayanthi Kavirathna, Ryuichi Shibasaki, Wenyi Ding : 2025 : Optimum routing for dry bulk voyages with the effect of an emission trading system: NSR vs SCR : Cleaner Logistics and Supply Chain : 15 : 10.1016/j.clscn.2025.100224
- (2) Li, Gedikli, Cheng, Sawamura, Lubbad, & Lu : 2026 : Ice loads on a bottomless cylinder under dynamic wave action: An experimental study : Marine Structures : 106 : 10.1016/j.marstruc.2025.103902
- (3) Chathumi Ayanthi Kavirathna, Ryuichi Shibasaki : 2026 : A decision-support model of icebreaker prepositioning for northern sea route navigation: A weighted-demand approach : Maritime Transport Research : 10 : 10.1016/j.martra.2025.100147
- (4) Oyama, Konno, & Matsuzawa : 2025 : An investigation into oil spill dynamics affected by floe-like obstacles with various distributions : Polar Science : 101168 : 10.1016/j.polar.2025.101168
- (5) Toyota, Arihara, Waseda, Ito, & Nishioka : 2025 : Melting processes of the marginal ice zone inferred from floe size distributions measured with a drone in the southern Sea of Okhotsk : Polar Science : 101215 : 10.1016/j.polar.2025.101215
- (6) Konno, Tateyama, Sawamura, Ozeki, Matsuzawa, Shibasaki & Yamaguchi : 2025 : Sustainable arctic sea routes in a rapidly changing environment : Polar Science : 101258 : 10.1016/j.polar.2025.101258
- (7) Nose, Waseda, Nishizawa, Kodaira, Fujiwara, & Alberello : 2025 : Nonlinear growth of swell by wind under cross sea : Journal of Physical Oceanography : 55 : 10.1175/JPO-D-24-0251.1
- (8) Wenyi Ding, Ryuichi Shibasaki, Chathumi Ayanthi Kavirathna : 2025 : How should mode competitiveness and profit be balanced in maritime transport? - Vessel speed optimization approach including Northern Sea Route : Maritime Policy & Management : 52 : 10.2139/ssrn.4805913
- (9) 水津健太郎, 金野祥久, 松沢孝俊, 尾関俊浩 : 2025 : 船舶上部構造への着氷量評価手法の開発 : 日本船舶海洋工学会論文集 : 10.2534/jjasnaoe.42.127
- (10) Iwabuchi and Iwasaki : 2026 : Sea-ice discontinuity in ERA5 during 1978-1979 and its impacts in the Sea of Okhotsk : Frontiers in Marine Sciences : 27 : 10.3389/fmars.2026.1760724
- (11) Narita and Iwasaki : 2025 : Past and future changes in sea ice in the Sea of Okhotsk: analysis using the Future Ocean Regional Projection Dataset : Journal of Marine Science and Engineering : 14 : 10.3390/jmse14010052
- (12) Kanna, Tateyama, Waseda, Timofeeva, A., Papadimitraki, M., Whitmore, L., ... & Polyakov, I. : 2025 : Spatial distributions of iron and manganese in surface waters of the Arctic's Laptev and East Siberian seas : Biogeosciences : 22 : 10.5194/bg-22-1057-2025
- (13) Kimura, & Hasumi : 2025 : Estimating Arctic sea ice thickness from satellite-based ice history : EGU sphere : : 10.5194/egusphere-2025-3286
- (14) Rabault, J., Halsne, T., Carrasco, A., Korosov, A., Voermans, J., Bohlinger, P., ... & Waseda, T. : 2025 : Buoy measurements of strong waves in ice amplitude modulation: a signature of the impact of sea ice closedness on waves in ice attenuation. : The Cryosphere : 19 : 10.5194/tc-19-6229-2025

5.1.2 査読なし論文

- (1) Igor Gribanov, Rocky S. Taylor, Mark Fuglem, Ahmed Derradji-Aouat : 2025 : Material point method for crushing and spalling ice simulation : International Journal of Fracture : 10.1007/s10704-025-00886-8.

5.2 図書

なし

5.3 学会発表

- (1) Sato, K., Waseda, T., Kodaira, T. : 2025 : Experiment of modulational wave train under sea ice in wave-ice tank and numerical calculation by nonlinear Schrödinger equation with Raman scattering term : 40TH IWWF
- (2) Trang Tran : 2025 : Scenario-Based Trade Forecast with Computational General Equilibrium Model Considering the Effects of Global Warming : 5th International Symposium on Sustainable Logistics
- (3) Wenyi Ding, Ryuichi Shibasaki : 2025 : Emission policies in the transport market considering hydrogen-powered vessels : 5th International Symposium on Sustainable Logistics
- (4) Waseda, T., JARE phase X AP1001 members : 2025 : Towards efficient and reliable icebreaker navigation in the Antarctic expedition : 5th International Symposium on Sustainable Logistics
- (5) Trang Tran, Ryuichi Shibasaki : 2025 : Arctic Shipping and Global Greenhouse Gas Pricing: A Simulation with Computational General Equilibrium and Simple Climate Model : IAME 2025
- (6) Thorne, ...Kodaira, Mikami, Murayama, Sawamura, Waseda, ... & Wilkinson, J. : 2025 : A polar oceans shipping information system : ISAR-8
- (7) Kodaira, Waseda, Fujiwara, Ichikawa, Kimizuka, Kawaguchi, Nose, Fujiwara : 2025 : Wind, wave, and current effects on sea ice drift based on multiple drifting buoys deployed in the Canada Basin : ISAR-8
- (8) Kimura, Hasumi : 2025 : Spring sea ice thickness as a predictor of summer sea ice distribution in the Arctic Ocean : ISAR-8
- (9) Yuki Inoue, Ryuichi Shibasaki, Koki Kawachi, Chathumi Ayanthi Kavirathna : 2025 : Route selection simulations on the global intermodal transport network considering Arctic shipping : ISAR-8
- (10) Gribanov, I. T. Waseda. : 2025 : Application of the Material Point Method to Estimate Ice Loading on Bridge Piers: A Case Study of the Confederation Bridge : ISAR-8
- (11) Waseda, T. : 2025 : On the anomalous spectral downshifting of ocean waves in ice : KOZWavinar seminar
- (12) Waseda, T. : 2025 : Wave and Ice interaction in the changing climate : Mathematics of Sea Ice
- (13) Gribanov, Waseda, Taylor, & Turnbull : 2025 : Application of the Material Point Method for Simulating Sea Ice Breakup : POAC' 25
- (14) Sawamura, Konno, Tokudome : 2025 : Experimental study on the ice resistance in ship, ice and regular wave interaction : POAC' 25
- (15) Konno, Saito, Oyama, Matsuzawa : 2025 : Preliminary Analysis of Parameter Effects on Oil Spill Simulations in Ice-Covered Waters : POAC' 25
- (16) Matsuzawa, Akane : 2025 : POLARIS-based Assessment of Operational Limitation in the Arctic Ocean for R/V Mirai II : POAC' 25
- (17) Hongtao Li, Takuji Waseda, Junji Sawamura, Raed Lubbad : 2026 : Laboratory study of ice floe impact loads on a structure in waves : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (18) Kojima, S., Konno, A. : 2026 : Development of artificial ice for reproducing ice bending failure : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (19) Onishi, T., Konno, A. : 2026 : LIGGGHTS analysis of brash ice channel navigation : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (20) Takahashi, D., Konno, A. : 2026 : Development and validation of icebreaking simulation method using LS-DYNA : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans

- (21) Konno, A. : 2026 : Development of an Ice-MMG-Based Digital Twin Mockup for ships navigating in broken ice fields : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (22) Tsukuda, A., Konno, A. : 2026 : SPH-DEM analysis of ice piece clearing around an ice-going ship : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (23) Kimura, K., Konno, A. : 2026 : Numerical analysis of flow fields induced by ship-ice interaction using the overset method : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (24) Kimura, Hasumi, Waseda : 2026 年 2 月 17 日 : A new sea ice thickness dataset and its application to Arctic sea ice prediction : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (25) Ito, M., T. Tamura, K. D. Takahashi, A. Yoshida, K. Tateyama, T. Shiozaki, T. Sato, S. Aoki, K. I. Ohshima, S. Matoba, S. Imura, Y. W. Watanabe, S. Ushio, H. Kajita, R. Matsuda, R. Makabe, and K. Mizobata : 2026 : Size distribution of particulate matter inside sea ice in Lützw-Holm Bay : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (26) Yoshida, A., and K. Tateyama : 2026 : Sea ice concentration prediction in the coastal region of Shiretoko using deep learning and a comparison between Utoro and Rausu : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans"
- (27) Tateyama, K., S. Hoshino, and M. Nagao : 2026 : An attempt to automate shipborne visual sea ice observations using AI-driven analysis of onboard camera imagery : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans"
- (28) T. Kodaira, T. Waseda, M. Ito, R. Tai, D. Okamoto, K. Mikami, and D. Shimizu : 2026 : Direct observation of an extreme landfast sea-ice melting event in Lützw-Holm Bay in 2025 triggered by winter breakup and amplified by ice-albedo feedback : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans"
- (29) Nohara, T., and K. Tateyama : 2026 : Interannual variability of the ice-covered area in Saroma-ko Lagoon derived from Landsat imagery : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (30) Gribanov, I., T. Waseda, and R. Taylor : 2026 : Simulating wave-induced ice fracture: an MPM approach with rotational degrees of freedom -Material point method with plate formulation- : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans"
- (31) Tai, R., T. Waseda, and T. Kodaira : 2026 : Interannual variability of wave systems inducing fast ice break-up in Lützw-Holm Bay : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (32) Sato, K., T. Waseda, and T. Kodaira : 2026 : From experiments to theory: Dissipation-driven spectral downshifting of waves under ice : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (33) Waseda, T., K. Sato, and J. Rabault : 2026 : Detecting directional wave spectrum in ice and ice floe deformation - Preliminary results from JOIS 2025- : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (34) Inoue, Y., R. Shibasaki : 2025 : Route selection simulations on the global intermodal transport network considering Arctic shipping : WCTRS SIGA2 Conference 2025
- (35) 木村詞明, 羽角博康 : 2025 年 11 月 7 日 : 新たな海氷厚データとそれを用いた北極海氷予測 : 日本気象学会秋季大会
- (36) 早稲田卓爾 : 2025 : 海洋波予測の最先端と課題 : 日本船舶海洋工学会構造シンポジウム
- (37) 早稲田卓爾 : 2025 : 氷海における波浪 ～現状と将来～ : 日本船舶海洋工学会秋季大会
- (38) Tai, R., T. Waseda, T. Kodaira : 2025 : Interannual Variability of Wave Systems Propagating into Lützw-Holm Bay and Their Impact on Fast Ice Break-up : 日本船舶海洋工学会秋季大会
- (39) Okamoto, D., T. Waseda, T. Kodaira : 2025 : 日本船舶海洋工学会秋季大会

- (40) Matsukawa, J., T. Waseda, T. Kodaira : 2025 : Simulation of Arctic Landfast Ice Breakout Events with Grounded Ridges : 日本船舶海洋工学会秋季大会
- (41) 小平 翼, 早稲田 卓爾, 藤原 泰, 君塚 政文, 市川 香, 川口 悠介, 藤原 周 : 2025 : 北極海カナダ海盆上における浮体の漂流と水平拡散 : 日本船舶海洋工学会秋季大会
- (42) 大塚 淳一, 岩崎 慎介, 本間 まどか : 2026 : CoastSat を用いたオホーツク海沿岸の長期汀線解析 : 令和7年度土木学会北海道支部年次技術研究発表会

5.4 知的財産等

なし

5.5 アウトリーチ活動等

なし

**北極域研究強化プロジェクト
研究課題 2025 年度成果報告書**

1. 研究課題・研究組織

■研究課題名

北極沿岸地域の雪氷・海洋・生態系の変化と持続可能な環境—社会システムの持続可能性
(沿岸コミュニティ課題)

■研究課題代表者、所属機関

代表者氏名： 三谷 曜子（京都大学野生動物研究センター）

■研究組織（サブ課題名およびサブ課題代表者）

サブ課題 1

課題名： 海洋生態系に環境変動が与える影響とその沿岸地域社会へのつながりの解明

代表者氏名： 富安 信（北海道大学大学院水産科学研究院）

サブ課題 2

課題名： 氷河-陸域-動物-ヒト-地域社会に気候変動が与える影響の解明

代表者氏名： 植竹 淳（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター）

サブ課題 3

課題名： 自立・持続可能な沿岸地域社会と居住環境へのアセスメントとシステム構築

代表者氏名： 東條 安匡（北海道大学大学院工学研究院）

サブ課題 4

課題名： 環境-生態系の相互作用と沿岸社会の持続可能性に関する課題分析

代表者氏名： 三谷 曜子（京都大学野生動物研究センター）

2. 2025 年度達成目標に関する成果

- ・サブ課題 1: 現行生態系モニタリングの方法を再検討し、調査を実施した。効果的かつ持続的な生態系モニタリングの方法を新たに確立するため、各種ステークホルダーとの協働をさらに進めることで、戦略目標②の地域社会における情報創出という戦略目標に貢献する。
- ・サブ課題 2: 氷帽・氷河観測に基づく氷河融解・流出に関する新規データセットや地すべり、凍土現地観測（堆積物採取、地質調査、UAV、船上観測）を実施することで戦略目標①の分野横断型の観測に貢献した。人工衛星データの解析を進め将来予測を実施することで、戦略目標①の先進的なシミュレーションに基づく北極域環境変化の科学的知見の創出に貢献していく。
- ・サブ課題 3: 新規汚染物質マップ作成に向けた、ダンプサイト下流沿岸域の底泥を深度方向への採取と、重金属分布状況を把握するため、現地調査を実施した。持続可能な沿岸地域づくりに必要なハード面の取り組みとして、エネルギーセキュリティのアセスメントを実施していくことで、戦略目標②の環境変動が社会インフラにもたらす影響の可視化に貢献する。
- ・サブ課題 4: 持続可能な沿岸地域づくりに必要なハード面の取り組みとして、地域における暮らしのモニタリングを実施し、戦略目標③の北極地域社会の多面的理解に貢献した。蓄積された観測データ（目視調査、漁獲・採集データ、胃内容物、生物位置、音響観測など）に基づき、各種ステークホルダーとの協働可能性を検討していく。

3. 2025 年度研究実施計画に関する成果

■サブ課題 1

- ・グリーンランド北西部カナックでの現地調査（プランクトンサンプリング、海洋観測、カービング氷河でのドローン観察、海鳥の生物サンプリングとパイオロギング調査、海生哺乳類の生物サンプリング、ホッキョクイワナの漁獲試験、ムール貝の生物サンプリングとパイオロギング調査、ダンプサイトモニタリング調査、漁業状況調査など）を実施
- ・サブ課題②、GINR と共同で競争的資金(DFF)に応募し、国際共同研究を推進
- ・カナックにおいて地域住民に研究成果を報告するワークショップを開催
- ・北大低温科学研究所共同研究に申請・採択
- ・カラスガレイ漁業の地域多様性に関する論文を投稿
- ・第 2 回北極域研究船国際ワークショップ、北方圏国際シンポジウムにて学会発表
- ・ArCS-3 ウェブサイトへの寄稿



■サブ課題 2

- ・SIGMA-B における 10 年の気象・氷河表面状態・表面質量収支論文を投稿
- ・アラスカ、グルカナ氷河で氷河消耗期末期の気象データ、及び GPS・UAV 測量による氷河表面状態のデータを取得し、来年度のグリーンランドでの観測準備、機材調達

- ・ カナック氷河で質量収支・流動モニタリングを実施し 13 年間の長期データ取得。氷河河川流量測定、洪水災害対策に資するデータ取得（論文投稿、EGU、JPGU、ISAR-8 等の国際学会にて報告。NHK の特集番組 2 件放送）
- ・ ボードイン氷河で 6 年ぶりの現地観測再開、UAV、地震波、インターバルカメラ等を使って、氷河変動、流動、カービングに関するデータを取得
- ・ 日本国内での試行解析により CS 立体図判読の機械学習手法の適用条件を整理しつつ、ArcticDEM からグリーンランド沿岸域の CS 立体図を生成、本格解析の体制へ
- ・ 凍土融解や海岸侵食の影響が認められるシオラパーク沿岸域でドローン空撮を行い、高精度 DEM 整備を進めた。
- ・ カナック周辺の氷河、海水、土壌、大気など様々な環境由来の微生物を採取し、各種遺伝子の DNA シーケンスを進めている。
- ・ 音響機器の回収・再設置、生物と氷河の時間変動解析（査読論文、プレスリリース、国際発表 5 件、現地アウトリーチ、NHK 出演）



■サブ課題 3

ダンプサイトの環境と生態系への影響

- ・ 2025 年 8 月末にカナック村のダンプサイト下流側の海岸で底質の採取を行った。
- ・ ダンプサイト下流側に 6 つのサンプリングラインを設定し 28 地点から 2 深度で底質を採取した。
- ・ 現地にて行政対象者のヒアリングを行った。
- ・ 現在、採取試料の酸分解を実施中。今後は、酸分解後の全含有量分析、公定法での溶出試験を行う。

建築・住環境・洪水対策

- ・ OpenStreetMap, ArcticDEM をベースとして、LiDAR, ドローン撮影を部分的に組み合わせた河道形状、流域内の家屋形状を表現する細密 DEM データの構築
- ・ 流出解析のための水文モデルの構築, コルゲート管・橋梁周辺の流れを対象とした水理モデルの構築
- ・ IEA、ANNEX93 の日本委員会の立ち上げとミーティングへの参加



■サブ課題 4

- ・ グリーンランド北西部カナック村・シオラパーク村にて現地調査（7～8月）
 - ↳ 現地住民を対象とした食事と暮らしに関するアンケート調査およびインタビュー調査
 - ↳ 360度カメラによる村の様子の撮影
 - ↳ 海棲哺乳類サンプルの採材
 - ↳ アザラシ猟，イッカク猟の実態調査 など
- ・ 第40回北方圏国際シンポジウムにて成果発表
- ・ 北海道大学総合博物館にてワークショップの開催



4. 課題間・戦略目標間に関する成果

- ・ 生物多様性課題（PI 上野）におけるおしよろ丸の観測について連携し，北極航海の事前実習に参加した．
- ・ 海棲哺乳類の利用について，歴史課題（PI 赤嶺）・先住民族課題（PI 大石）との連携により，沿岸社会の食文化に関する課題抽出を実施し，国際シンポジウムで発表した．
- ・ 本課題で実施する設置型音響記録計による海洋生物の音響モニタリングについて，「北極海の利用，氷海変動把握と予測」課題（PI 早稻田）と連携し，北極航路における水中騒音問題の解決に向け，調査手法に関する情報交換を実施した．

5. 2025 年度成果発表リスト

5.1 論文発表

5.1.1 査読あり論文

- (1) M. Ogawa, R. Kusaka, S. Sugiyama, Y. Mitani : 2025 : The situation of Inuit communities in northwest Greenland (Kalaallit Nunaat) amid continuously changing environmental and social conditions : Polar Science : 46 : <https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101257>
- (2) M. Ogawa, T. Jansen, A. Rosing-Asvid, S. Schiøtt, C. Bouchard, E. Podolskiy, S. Post, Y. Sakuragi, M. Otsuki, S. Sugiyama, Y. Mitani. : 2026 : Tidewater glacier fronts are an important foraging ground for an Arctic marine predator : Communications earth and environment : 7 : <https://www.nature.com/articles/s43247-025-03174-4>
- (3) T. Gao, A. Yamaguchi : 2025 : Analysis of imaging data on seasonal changes in the population structure and vertical distribution of two dominant planktonic copepod species in the western subarctic Pacific : PeerJ : 13 : <https://doi.org/10.7717/peerj.19956>
- (4) D. Kojima, S. Wang, K. Matsuno, G. Nishitani, A. Yamaguchi : 2025 : Comparison of the ecology of pelagic copepods as basibionts and suctorian ciliates as epibionts in the subarctic Pacific : Journal of Plankton Research : 47 : <https://doi.org/10.1093/plankt/fbaf055>
- (5) J.-H. Kim, Y. Hibino, E.J. Yang, K.-H. Cho, H.S. La, S.-H. Kang, J.-H. Kim, H. Yoo, J.-K. Moon, Y. Abe, N. Hosoda, A. Yamaguchi, K. Matsuno : 2026 : Synthesis of spatiotemporal variability in western Arctic zooplankton communities from summer to fall during 2008–2021 : Progress in Oceanography : 241 : <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2025.103634>
- (6) Ogawa M. and E. Podolskiy : 2026 : Inuit Hunt as a Platform for Observing Narwhals (*Monodon monoceros*) in Inglefield Bredning (Kangerlussuaq), Greenland : Polar Biology : 49 : <https://doi.org/10.1007/s00300-026-03470-5>
- (7) Podolskiy, E.A., Ogawa, M., Otsuki, M., Hasegawa, K., and Sugiyama, S. : 2025 : Repeated narwhal interactions with moorings challenge safety assumptions of passive acoustic monitoring in the Arctic : Communications Biology : 8 : <https://doi.org/10.1038/s42003-025-09106-4>
- (8) Podolskiy, E.A., M. Ogawa, K. Hasegawa, M. Tomiyasu, S. Sugiyama, Y. Mitani : 2026 : Seafloor video-acoustic monitoring in a Greenlandic glacial fjord records hyperbenthos, backward-swimming fish, and narwhals : in review : <https://doi.org/10.64898/2026.02.27.708539>
- (9) Tomiyasu, M., Tanaka, K., Kusaka, R., Sugiyama, S., Fujimori, Y. : 2026 : Regional variation in the morphology and hydrodynamic performance of metal kites used in Greenland halibut longline fisheries : Fisheries Research : 296 : <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2026.107692>

5.1.2 査読なし論文

- (1) Sugiyama, S., A. Yamaguchi, T. Watanabe, Y. Tojo, N. Hayashi, J.-B. Thiebot, M. Tomiyasu, K. Hasegawa, Y. Mitani, M. Otsuki, Y. Sakuragi, M. Ogawa, K. Tanaka, K. Sakurai, K. Matsuno, N. Kanna, E. Podolskiy, R. Kusaka, Y. Wang, T. Imazu, K. Watanabe, K. Sato, S. Ukai, S. Yamada, K. Kondo, S. Yamasaki, K. Tateyama, K. Sato, J. Inoue, T. Mori, T. Fukazawa, A. Rosing-Asvid, K. Langley, A.M.U. Gierisch, J. Sutherland, T. Oshima : 2025 : Changes in the coastal environments and their impact on society in the Qaanaaq region, northwestern Greenland : Polar Science : 45 : [10.1016/j.polar.2025.101206](https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101206)

5.2 図書

なし

5.3 学会発表

- (1) Monica Ogawa, Evgeny Podolskiy : 2025 年 10 月 31 日 : Drone-based observations of narwhals with Inuit in

- Inglefield Bredning, northwest Greenland (Kalaallit Nunaat) : The 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (2) Monica Ogawa, Mamarut Kristiansen, Evgeny Podolskiy : 2025 年 12 月 2 日 : Exploring narwhal surface behavior with drone in Inglefield Bredning (Kangerlussuaq), northwest Greenland : 16th Symposium on Polar Science
 - (3) Monica Ogawa, Mamarut Kristiansen, Evgeny Podolskiy : 2026 年 2 月 17 日 : From the sky: Drone-based behavioral observation of Arctic cetacean : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
 - (4) Monica Ogawa : 2026 年 3 月 12 日 : Collaborative research with Inuit on the ecology of marine mammals in Greenland : 国際シンポジウム「新時代北極と日本の針路」
 - (5) Monica Ogawa : 2025 年 10 月 30 日 : Inuit - scientist collaboration in Arctic marine mammal research : The 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
 - (6) Y. Koguchi, D. Kim, C.J. Ashjian, R.G. Campbell, R. Ji, A. Yamaguchi : 2025 年 6 月 24 日 : Production estimate from nauplii to adults of one dominant copepod *Metridia longa* in the western Arctic Ocean based on year-round observation at an ice station : ESSAS Open Science Meeting
 - (7) J.-H. Kim, Y. Hibino, E.J. Yang, K.-H. Cho, H.S. La, S.-H. Kang, J.-H. Kim, H. Yoo, J.-K. Moon, Y. Abe, N. Hosoda, A. Yamaguchi, K. Matsuno : 2025 年 6 月 24 日 : Spatiotemporal changes of mesozooplankton communities in the Western Arctic Ocean: Synthetic data from the Araon & Mirai Arctic Cruises : ESSAS Open Science Meeting
 - (8) S. Kumagai, S., K. Matsuno, A. Fujiwara, A. Yamaguchi, H. Ueno : 2025 年 6 月 24 日 : Effects of sea-ice melt timing, cold pool, and spring bloom timing on early-summer zooplankton community and copepod population structure in the northern Bering Sea: Insights from a four-year comparison : ESSAS Open Science Meeting
 - (9) 清水啓介・木元克典・松野孝平・山口 篤・野下浩司 : 2025 年 9 月 4 日 : 有殻翼足類ミジンウキマイマイの分子系統地理 : 日本動物学会第 96 回名古屋大会
 - (10) 山口 篤・古口優之介・金 東佑・C.J. Ashjian・R.G. Campbell・R. Ji : 2025 年 9 月 9 日 : 西部北極海に設けた氷上定点の周年観測に基づく優占カイアシ類 *Metridia longa* の生活史と生産量の推定 : 2025 年度日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会
 - (11) K. Hasegawa, E. Podolskiy, M. Otsuki, K. Sakurai, JB. Thiebot, M. Tomiyasu, T. Mukai, A Yamaguchi, S. Sugiyama : 2025 年 12 月 2 日 : Seasonal changes in abundance and dynamics of fish, zooplankton, and icebergs near the calving front of Bowdoin glacier, Northwest Greenland : Joint meeting ASA/ASJ
 - (12) Sakuragi, Y., Rosing-Asvid, A., Sugiyama, S., Mitani, Y. : 2025 年 7 月 24 日 : Seasonal foraging dive patterns of ringed seals in the glacial fjords of northwestern Greenland : 2025 ESSAS Open Science Meeting
 - (13) Sakuragi, Y., Rosing-Asvid, A., Wang, Y., Sugiyama, S., Mitani, Y. : 2026 年 2 月 17 日 : Seasonal relationships between marine environmental dynamics and behavioral responses of ringed seals at tidewater glacier fronts : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
 - (14) Podolskiy, E. : 2025 年 12 月 6 日 : Listening to the Arctic: Acoustic monitoring of animals and the environment in Greenland : The 106th Marine Education Forum
 - (15) Podolskiy E., M. Ogawa, K. Hasegawa, S. Sugiyama, Y. Mitani : 2025 年 12 月 5 日 : Seafloor video monitoring in a glacial fjord, Inglefield Bredning, Greenland : The 16th Polar Science Symposium
 - (16) Podolskiy E.A., J.B. Thiebo, M. Ogawa, L. Parker, M. Niwano, R. Kusaka, A. Yushima, K. L. Johansen, A. Mosbech, S. Sugiyama : 2025 年 10 月 31 日 : Spying on Little Auks' daily routine with microphones and a camera in Siorapaluk, NW Greenland : The 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
 - (17) Minowa, M., Podolskiy E., Sugiyama S. : 2025 年 10 月 29 日 : Monitoring seismicity near Tracy and Heilprin glaciers (Inglefield Bredning, Greenland) : The 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)

- (18) Podolskiy E. : 2025 年 10 月 20 日 : Soundscape of a glacial fjord, Greenland : The 12th Annual Meeting of the Society for Bioacoustics
- (19) Podolskiy, E.A., Ogawa, M., Otsuki, M., Hasegawa, K., and Sugiyama, S. : 2025 年 9 月 12 日 : Narwhal repeated interaction with hydro-acoustic moorings as a matter of concern : International Bioacoustics Congress 2025
- (20) Podolskiy E.A., J.B. Thiebo, M. Ogawa, L. Parker, M. Niwano, R. Kusaka, A. Yushima, K. L. Johansen, A. Mosbech, S. Sugiyama : 2026 年 2 月 17 日 : Camera and microphone monitoring of key sea-birds in Greenland (Little auks) : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (21) Podolskiy E. : 2025 年 5 月 22 日 : Sounds of ice and animals in Greenland : 2025 年度海洋音響学会研究発表会
- (22) 矢澤宏太郎・今津拓郎・杉山慎 : 2025 年 5 月 24 日 : グリーンランド北西部カナック氷河における UAV 測量 : 日本雪氷学会北海道支部 2025 年度研究発表会
- (23) Kotaro Yazawa, Takuro Imazu, Shin Sugiyama : 2025 年 5 月 28 日 : UAV surveys on Qaanaaq Glacier in northwestern Greenland : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会 (JpGU)
- (24) 矢澤宏太郎・今津拓郎・杉山慎 : 2025 年 9 月 8 日 : グリーンランド北西部カナック氷河における UAV 測量 : 雪氷研究大会 2025
- (25) Nakayama, T.M., E. A. Podolsky, T. Imazu, K. Yazawa, S. Sugiyama : 2025 年 12 月 5 日 : Acoustic monitoring of proglacial discharge of Qaanaaq Glacier : The 16th Symposium on Polar Science
- (26) 中山智博, E. A. Podolskiy, 今津拓郎, 矢澤宏太郎, 杉山慎 : 2025 年 5 月 29 日 : Acoustic monitoring of proglacial discharge of Qaanaaq Glacier, northwestern Greenland : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (27) 池内珠実, 深澤達矢, 東條安匡, 黄仁姫, 松尾孝之 : 2025 年 11 月 26 日 : グリーンランドカナック村ダンブサイトの環境と海洋生態系への影響 : 2025 年度 廃棄物資源循環学会北海道支部ポスター発表会
- (28) Shin Sugiyama : 2026 年 2 月 12 日 : Studying climate and environmental changes in Greenland with local community : CliC (Climate and Cryosphere) Open Science Conference
- (29) Shin Sugiyama : 2025 年 4 月 27 日 : On the dark side: Exploring hidden boundaries of glaciers and ice sheets : EGU (European Geosciences Union) General Assembly 2025
- (30) 日下稜 : 2025 年 10 月 25 日 : 冒険家植村直己の北グリーンランドにおける犬ぞり習得訓練 : 2025 年度北海道民族学会第 2 回研究会
- (31) Masaki YAMANO, Tatsuya FUKAZAWA, Yasumasa TOJO, Makoto TOMIYASU, Tamami IKEUCHI, Shoma TSUJIMURA, Yasuzumi FUJIMORI, Shin SUGIYAMA and Yoko MITANI : 2026 年 2 月 16 日 : Pollution of blue mussels due to dumpsite in Qaanaaq in northwestern Greenland : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (32) Shoma TSUJIMURA, Makoto TOMIYASU, Masaki YAMANO, Yasuzumi FUJIMORI, Shin SUGIYAMA and Yoko MITANI : 2026 年 2 月 16 日 : Biological and ecological characteristics of Arctic charr caught by artisanal gillnet fishing in the coastal areas of Northwest Greenland : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (33) 櫻木 雄太, Rosing-Asvid Aqqalu, Wang Yefan, 杉山慎, 三谷曜子 : 2026 年 3 月 12 日 : カービング氷河の融解量に対するワモンアザラシの潜水行動 : 2025 年度第 1 回 ArCSIII 全体会合
- (34) Motoshi Nishimura, Teruo Aoki, Masashi Niwano, Sumito Matoba, Tomonori Tanikawa, Tetsuhide Yamasaki, Satoru Yamaguchi, and Koji Fujita : 2025 年 4 月 29 日 : Quality-controlled meteorological datasets from SIGMA automatic weather stations in northwest Greenland : EGU General Assembly 2025
- (35) 小林綺乃, 島田 利元, 西村 基志, 有江 賢志朗, 鈴木 拓海, 小野 誠仁, 竹内 望 : 2025 年 5 月 29 日 : グリーンランド北西部カナック氷河における雪氷藻類に寄生するツボカビの感染率 : JpGU Meeting 2025

- (36) 小野誠仁, 竹内 望, 有江 賢志朗, 西村 基志, 鈴木 拓海, 島田 利元, 小林 綺乃, 木庭 啓介 : 2025 年 5 月 27 日 : グリーンランド北西部カナック氷河における雪氷生物が利用する窒素栄養および硝酸の起源 : JpGU Meeting 2025
- (37) Masato Ono, Arwyn Edwards, Tristram Irvine-Fynn, Motoshi Nishimura, Kenshiro Arie, Jun Uetake, Keisuke Koba, and Nozomu Takeuchi : 2025 年 9 月 3 日 : Origins and utilization of nitrogen by algae on Arctic glaciers : Cryospheric ecosystems conference
- (38) Motoshi Nishimura, Teruo Aoki, Masashi Niwano, Motomu Oyama, Sumito Matoba, Tomonori Tanikawa, Satoru Yamaguchi, Rigen Shimada, and Takumi Suzuki : 2025 年 10 月 29 日 : Decadal surface energy and mass balance variations observed around the equilibrium line altitude in Qaanaaq Ice Cap, northwest Greenland, during 2012–2022 : The eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (39) 今津拓郎, 杉山慎 : 2025 年 9 月 8 日 : グリーンランド北西部カナック氷帽およびその周辺地域における表面質量収支の数値実験 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (40) Gaku TANAKA, Taro MORI and Iku KISHITA : 2026 年 2 月 17 日 : Basic research on runoff characteristics in small river basins in Qaanaaq Village : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (41) 見米富視・矢澤宏太郎・今津拓郎・杉山慎 : 2025 年 9 月 8 日 : グリーンランド北西部ボードイン氷河における近年の末端位置および流動速度変化 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (42) Y. Mitani, Y. Sakuragi, S. Kim, K. Yazawa, M. Tomiyasu, K. Hasegawa, J.B. Thiebot, J. Uetake, R. Kusaka, N. Hayashi, J. Akamine : 2026 年 2 月 16 日 : A Glimpse of Greenland's Food Through the Eyes of Researchers : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (43) Sara KIM, Evgeny A. PODOLSKIY, Monica OGAWA, Yuta SAKURAGI and Yoko MITANI : 2025 年 11 月 17 日 : Hydroacoustic observations of narwhal sounds in northwestern Greenland: comparison between boat recordings and passive acoustic monitoring : the 20th International Symposium on Primatology and Wildlife Sciences post symposium
- (44) Sara KIM, Evgeny A. PODOLSKIY, Monica OGAWA, Yuta SAKURAGI and Yoko MITANI : 2026 年 2 月 17 日 : Observations of narwhal sounds from boat-based hydroacoustic recordings in northwestern Greenland: comparison with passive acoustic monitoring : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans

5.4 知的財産等

なし

5.5 アウトリーチ活動等

5.5.1 広報誌・パンフレット

- (1) 子供の科学 (空から観察する北極のクジラたち) : 2026 年 3 月 10 日 : 誠文堂新光社
- (2) 極地研 web メディア『極』 : 2025 年 12 月 22 日, 2026 年 1 月 16 日 : 国立極地研究所
- (3) バイオロギング研究会ニュースレター 調査レポート グリーンランドのムール貝を取り巻く環境汚染 : 2025 年 12 月 31 日 : 日本バイオロギング研究会
- (4) バイオロギング研究会ニュースレター 調査レポート グリーンランドに生息するホッキョクイワナの生態と漁業 : 2025 年 12 月 31 日 : 日本バイオロギング研究会
- (5) 京都大学野生動物研究センターニュースレター カービング氷河とワモンアザラシの関係を探る : 2025 年 6 月 25 日 : 京都大学野生動物研究センター
- (6) モンキー10 巻 2 号 氷河がつくる海でアザラシの行動に迫る : 2025 年 9 月 1 日 : 公益財団法人日本モンキーセンター

- (7) バイオロギング研究会ニュースレター 調査レポート 4度目のグリーンランド調査 : 2025 年 12 月 31 日 : 日本バイオロギング研究会

5.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) 極地研探検 2025 : 2025 年 9 月 27 日 : 国立極地研究所
- (2) 公開セミナー ～グリーンランド北西部での海洋生態系調査～ : 2025 年 12 月 25 日 : 北海道大学函館キャンパス
- (3) NHK フロンティア(科学者×先住民 北極圏の真実) : 2025 年 8 月 2 日 : NHK
- (4) 地平線会議 9 月報告会 : 2025 年 9 月 27 日 : 榎木町地域センター
- (5) 動物の毛皮に触ってみようーアイヌ民族と北方先住民族の毛皮利用を知る・触るー : 2026 年 2 月 22-23 日 : 国立アイヌ民族博物館
- (6) サステナ KIDS サマースクール・レクチャー「北極の氷が融けると何が起こる?」 : 2025 年 8 月 22 日 : 円山動物園
- (7) 公開イベント「グリーンランドの環境と生活」 : 2026 年 3 月 22 日 : 北海道大学総合博物館
- (8) 白老町環境町民会議環境セミナー : 2025 年 11 月 29 日 : 白老コミュニティセンター

5.5.3 小中高向け授業等

- (1) 第 106 回海洋教育フォーラム 「海がひらく北海道の未来」 : 2025 年 12 月 6 日 : 北海道大学北極域研究センター
- (2) 札幌市立大倉山小学校出前講義「雪について調べてみよう」 : 2026 年 2 月 20 日 : 札幌市立大倉山小学校
- (3) 苫小牧市立苫小牧東中学校 道徳「感動・畏敬の念」における全校一斉授業 : 2025 年 6 月 16 日 : 苫小牧市立苫小牧東中学校

5.5.4 サイエンスカフェ

なし

5.5.5 イベント参加・出展

なし

5.5.6 プレスリリース

- (1) Press release: Tidewater glacier fronts are an important foraging ground for an Arctic marine predator : 2026 年 2 月 18 日 : 国立極地研究所
- (2) Press release: Narwhals hit moorings-questioning safety assumptions of oceanographic monitoring in the Arctic : 2025 年 11 月 12 日 : 北海道大学

**北極域研究強化プロジェクト
研究課題 2025 年度成果報告書**

1. 研究課題・研究組織

■研究課題名

環極北世界／環極北地域の生成と地政学的変容の動態（歴史課題）

■研究課題代表者、所属機関

代 表 者 氏 名： 赤嶺 淳（一橋大学大学院社会学研究科）

■研究組織（サブ課題名およびサブ課題代表者）

サブ課題 1

課 題 名： 北極域における文化・社会構築の人類史

代表者氏名： 佐野勝宏（東北大学東北アジア研究センター）

サブ課題2

課 題 名： 環極北世界の生成と環境適応

代表者氏名： 赤嶺 淳（一橋大学大学院社会学研究科）

2. 2025 年度達成目標に関する成果

サブ課題 1 では、モンゴル科学アカデミー (Mongolian Academy of Sciences) との共同研究体制を確立し、モンゴルにおける発掘調査により、ホモ・サピエンスの身体的寒冷地適応を解明する上で欠かせないヒトの骨を発見することができた。これにより、人骨のゲノム解析を実施することが可能となった。また、発掘調査と資料調査により、文化的寒冷地適応に関わる可能性のある骨資料を回収し、分析することができた。発掘調査を含む現地調査をはじめ、得られた遺物・資料の分析も着実に進んでいる。

サブ課題 2 では、バスク地方とスコットランド沿岸都市の海事系博物館を訪問し、所蔵史資料の調査を実施した。各博物館の展示を観察するとともに、それらの博物館が所蔵する関連文献を渉猟し、ArCS III における研究方策を立案した。北極海／グリーンランド海捕鯨を席卷したバスクの調査においては、バスク沿岸部の都市ごとに捕鯨がおこなわれていた理由や、捕鯨と地理条件の関係性が明らかになった。また、サン・セバスティアンでは、捕鯨に使用する漁具を持った市民が練り歩く、祭りの行列の参与観察を実施した。今回の調査では、このようにスペイン側では捕鯨や鯨油生産が地域発展のアイデンティティとなっている一方で、フランス側では捕鯨の記憶が薄れ、王侯貴族の避暑地であった史実が重要視されていた。おなじバスクながらも、スペインとフランスという国家間における捕鯨をめぐる歴史継承の差異があること、それ自体が発見であると同時に今後、その理由を分析し、明らかにしていきたい。

おなじく北極海／グリーンランド海近世から近代にかけてのスコットランドによる捕鯨業について、史料調査及び現地博物館での展示見学を行うことを目的に、エディンバラ、ダンディー、アンストラザーの三都市を訪問した。エディンバラ、ダンディーでは National Library of Scotland をはじめとする資料館において、18・19 世紀のスコットランド捕鯨に関する資料を閲覧、収集をし、また、アンストラザーの Scottish Fisheries Museum やダンディーの Discovery Point などの博物館にて、スコットランドと極地方での捕鯨との密接な関係を学んだ。とくにダンディーはスコットランドにおいても捕鯨の街としての記憶が継承されていることが史料や博物館の展示に加えて、East Whale Lane という道路の名前や、テイ川 (River Tay) 沿いに設置されている Tay Whale というアートからも伺うことができ、あらためてスコットランドと捕鯨業との関わりを実感することができた。その理由について、今後、思考していきたい。

ISAR-8 では、サブ課題 2 で Special Session 12 “Food Sovereignty and Food Security in the Arctic” のパネルを組織した。この SS12 は、アラスカ大学の Kugo Yoko 氏が組織した SS 11 “Indigenous Food Security, Sovereignty, and Lifeways in the Northern Communities” と合同セッションとなり、14 本の口頭発表がおこなわれた。SS12 には歴史課題 (サブ課題 2) より大学院生 1 名を含む 5 名に加え、Sidney Cheung 香港中文大学教授と Aberdeen 大学の David Anderson 教授の 7 名が口頭発表をおこなった。会場がほぼ満員となる 60 名が集まるほどの盛況であったことは、「環極北世界における食」というテーマの潜在的需要を示唆しているものと思われる。Kugo 氏をはじめとする関係者と ISAR-9 での食に関するスペシャル・セッションの継続を議論しているところである。

3. 2025 年度研究実施計画に関する成果

■サブ課題 1

・考古遺物の三次元解析と顕微鏡観察により、毛皮製衣類の製作に関わる骨器の可能性のある資料を同定する事ができた。また、より確実な証拠を得るためには、対象物の精緻な 3 次元データを獲得することができる三次元スキャナの使用が必須であることを確認することができた。モンゴルでは、旧石器時代の骨器の三次元解析や顕微鏡観察がほとんど実施されていない。したがって、本年度の調査成果は、縫い針等の文化的寒冷地適応に関わる資料の初めての抽出に向け、重要な基礎的研究プロセスである。

・遺跡から出土した骨片のプロテオーム分析を実施し、その中からヒトの骨を同定する事ができた。これにより、来年度以降にヒトの骨の DNA 分析を実施することが可能となった。モンゴルでは、旧石器時代のホモ・サピエンス人骨は、

まだ 1 個体しか発見されていない。したがって、本試料は、人類の寒冷地適応をゲノム解析から解明するうえで極めて重要な試料である。なお、本年度は出土した骨試料の数が少なかったため、ZooMS ではなく、高額だがより詳細な分析が可能なショットガン・プロテオーム分析を実施した。

- ・核 DNA 分析から寒冷地適応に関連する遺伝子を同定するため、寒冷地適応に関連する遺伝子に関する研究のレビューを進めた。
- ・モンゴルのカラコルムで開催された国際学会において、2025 年度調査の成果の一部を発表した。

■サブ課題 2

サブ課題 2 では、以下にあげた 7 点を目標とした。①「環極北世界で毛皮と獣脂・鯨油目的とした鰭脚類漁業と捕鯨業が創発した過程」（担当：赤嶺）、②「北洋産漁が創発した過程を文献調査するとともに、米国とロシアが独占する北洋漁業の漁獲物の市場調査」（担当：濱田）、③「植民地時代のアメリカ捕鯨業についての史料調査」（担当：日尾野）、④「バスク人による捕鯨業・タラ漁／タラ商業についての史料調査」（担当：高垣）、⑤「北米を中心に北極圏とその周辺海域における異種間交流」（担当：高橋）、⑥「環極北海域で産したサケ類利用の多様化」（担当：大元）、⑦「ホッキョクイワナの陸上養殖の拡大」（担当：福永）。

このうち③と⑦の実施がかなわなかった。③は訪問先との事前調整が困難であったことから、「スコットランドにおける捕鯨業史」の史料調査に変更して実施した。⑦は学内業務のため実施を延期せざるをえなくなった。⑦を補完する意味で、次世代研究者による「スカンジナビア地域の狩猟採集と酪農業」の現地調査を実施した（担当：松浦・窪園）。

代表者の赤嶺による①は、2025 年度内の出版には間にあわなかったが、『油脂で語る近代』（仮）という単著を執筆し、現在、編集集中である（2026 年 5 月、平凡社より刊行予定）。その執筆過程で、通常は「ポリネシア世界の北限」と考えられているハワイ諸島の存在が、越冬地もしくは補給地としてロシアと米国によるベーリング海や北極海における海獣猟と捕鯨業の展開に不可欠であったことを明らかにした。欧米社会のモードの必須であったコルセット材料として注目を浴びた鯨鬚採取のため、セミクジラ類の捕獲を目的としてアラスカ湾漁場やベーリング海漁場、北極海漁場が発見されたことは、ジャパングラウンド（日本漁場）と呼ばれるマッコウクジラ漁場あつてのことであり、北洋漁場の意義を明らかにするためにも、太平洋全体を視野にいれた研究が必要となることを示唆するものである。従来の太平洋史研究では、南太平洋史研究がほとんどであったが、ハワイ諸島を軸に北太平洋と南太平洋をつなげようとする研究は、太平洋史研究の新機軸ともいえ、ArCS III の成果だと考えている。たとえば、大航海時代史の碩学・増田義郎氏の『太平洋——開かれた海の歴史』（集英社、2004 年）は、日本人研究者の歴史叙述が太平洋を周縁化してきたことへの反省から執筆された名著である。しかし、毛皮交易が、のちのカナダ国家を形成する条件を創発したとする木村和男氏は、著書『北太平洋の「発見」——毛皮交易とアメリカ太平洋岸の分割』（山川出版社、2007 年）において増田氏の問題意識を評価しつつも、その叙述が「あまりに「南」に偏重」している点を批判している。①は、木村氏による『太平洋』批判を発展させたものであり、「南北太平洋を一体化したものとして捉えなおす作業」の出発点としたい。

成果としては、査読つき論文 6 本（うち 2 本は国際誌）、単著 1 冊、共著書 3 冊を出版することができた。共著の 1 冊は、先住民課題との連携として出版された『海からみた北極域——グローバル化を生きる先住民社会』（新泉社、2026 年）に収められている。研究発表は 14 本であり、そのうち 11 本が ISAR-8 を含む国際学会におけるものであった。また、沿岸コミュニティ課題とガバナンス課題との連携した共同発表も含まれている。アウトリーチとしては、講演 5 本、新聞やテレビなどにおけるコメント 4 件の実績をあげることができた。

4. 課題間・戦略目標間に関する成果

・課題間連携としては、赤嶺が沿岸コミュニティ課題と、濱田がガバナンス課題と共同研究を実施し、2026年2月に紋別市で開催された The 40th International Symposium on the Okhotsk and Polar Ocean で共著者として口頭発表をおこなった。

・戦略目標③をともに組織する先住民課題とガバナンス課題とは、日常的な情報交換を密におこない、アウトリーチの協同開催を議論しているところである。その一例が、「環極北世界を知る」(仮)のブックレット・シリーズの刊行であり、それぞれの課題のPIに編集委員として企画に参画してもらい、現在、その詳細を詰めているところである。

5. 2025 年度成果発表リスト

5.1 論文発表

5.1.1 査読あり論文

- (1) Akamine, J. : 2026 : Whaling as an interim oil supply industry: The rise and fall of whale oil in the competitive fat and oil markets : Global Environment : 19 : 10.3828/whpge.63881453971805
- (2) Hiono, Y. : 2025 : Persuasive forests for maritime Britain: Canada and Britain' s maritime power from the War of the Spanish succession to the Seven Years' War : The Journal of Imperial and Commonwealth History : early access : 10.1080/03086534.2025.2547393
- (3) Oda, H., Tanaka, S., Takayanagi, H., Asami, R., Sano, K., and Iryu, Y. : 2025 : Gridded oceanographic data-based tridacnine oxygen isotope thermometers: advantage and problems : Progress in Earth and Planetary Science : 12 : 10.1186/s40645-025-00769-5
- (4) 赤嶺 淳 : 2025 : 明治期日本人による環太平洋海域における漁業・素描 : 社会科学 : 55 : 10.14988/0002001160
- (5) 福永真弓 : 2026 : 種から解き放たれるとき—あわいものを記述するという倫理 : 社会学研究 : 110 : 10.50980/shakaigakukenkkyu.110.0_53
- (6) 福永真弓 : 2025 : あわいものからみる世界一魚とフェミニズムの交差するところ : 経済社会とジェンダー : 10
- (7) 濱田 武士 : 2026 : 漁協論の研究史から見る現代的課題 : 漁業経済研究 : 70

5.1.2 査読なし論文

- (1) 福永真弓 : 2025 : 地球にまみれる—テラフォーミングと惑星の編み直し : 現代思想 : 6

5.2 図書

- (1) 濱田 武士 : 2026 : サカナ戦争—グローバル化する魚食と漁業の未来 : 家の光協会 : 220p : 978-4259547912
- (2) 赤嶺 淳・デイヴィッド・アンダーソン : 2026 : 海からみた北極域—グローバル化を生きる先住民社会 : 新泉社 : 288p : 978-4787725066
- (3) 濱田 武士 : 2025 : 北海道の業界地図 2026—27 : 北海道新聞社 : 208p : 978-4867211779
- (4) 佐野勝宏 : 2026 : 人間を理解する (第7章 考古学から人間を理解する、pp.153-177) : 東北大学出版会 : 234p : 978-4861634164

5.3 学会発表

- (1) Fukunaga, M. : Jun. 25, 2025 : Between the farmed and the wild salmon: Sharing the process of cultivating irreplaceability as ethical boundaries : 18th Conference of the International Society for Ecological Economics and 11th International Degrowth Conference
- (2) Takahashi, S. : Jun. 25, 2025 : The Arctic in Fish Tanks: Aquariums for Promoting Science Communication and a Sustainable Future : Ecosystem Studies of Subarctic and Arctic Seas (ESSAS) Open Science Meeting 2025

- (3) Takahashi, S. : Jul. 30, 2025 : Revolution and Reorganization: Rebuilding Spanish Trade Routes to Asia in Times of Crisis, 1785-1834” : World Economic History Congress 2025
- (4) Akamine, J. : Oct. 28, 2025 : From Japan to the Arctic: Whaling, Maritime Hegemony, and the Geopolitical Imperatives behind Commodore Perry’ s Pacific Mission : ISAR-8
- (5) Hiono, Y. : Oct. 28, 2025 : Britain’ s Bounty System and Whale Products in the 1750s: Political Economy and Political Ecology of North Atlantic Whaling : ISAR-8
- (6) Matsuura, K. : Oct. 28, 2025 : Dividing the Bear as a Gift from the Mountain Deity: Food-Sharing Practices and Contemporary Transformations in the Matagi Society of Northern Japan : ISAR-8
- (7) Takagaki, R. : Oct. 28, 2025 : Basque Fisheries and the Global Commodification of Marine Resources in the Late Early Modern : ISAR-8
- (8) Takahashi, S. : Oct. 28, 2025 : Whale Riders: Parasitic Perspectives and Multispecies Networks in and beyond the Arctic : ISAR-8
- (9) Cheung, S.C.H. : Oct. 28, 2025 : Food Sovereignty and Cultural Identity: An Ethnographic Study of Ainu Foodways in Hokkaido, Japan : ISAR-8
- (10) Takagaki, R. : Nov. 20, 2025 : Empire, State, and Merchants in the Transition from Early Modern to Modern Period: A View from the Spanish Basque Country : The 136th Global History Seminar / Economic and Business History Workshop
- (11) Lomaeva, M. , G. Hønneland and T. Hamada : Feb. 17, 2026 : Institutional resilience of the Russia-Norway and Russia-Japan’s post-2022 fisheries cooperation : The 40th International Symposium on the Okhotsk and Polar Ocean
- (12) Mitani, Y., Y. Sakuragi, S. Kim, K. Yazawa, M. Tomiyasu, K. Hasegawa, J.B. Thiebot, J. Uetake, R. Kusaka, N. Hayashi, and J. Akamine : Feb. 17, 2026 : A Glimpse of Greenland’s Food Through the Eyes of Researchers : The 40th International Symposium on the Okhotsk and Polar Ocean
- (13) Sano, K., Totsuka, S., Khatsenovich, A., Byambaa, G., Zwyns, N., and Rybin, E. : 2025 年 9 月 22 日 : Macro- and microscopic analyses of IUP points from Tolbor-4 and Tolbor-21 in Mongolia : The 13th International Conference Ancient Cultures of Mongolia, Baikal, Southern Siberia and Northern China
- (14) Totsuka, S., Morisaki, K., Izuho, M., Sano, K. : 2025 年 6 月 21 日 : Origin, population dynamics, and cultural complexity of the Japanese early Upper Palaeolithic : The 12th Meeting of Asian Palaeolithic Association
- (15) Sano, K., Oda, N., Oba, M. : 2025 年 6 月 22 日 : Projectile experiments in impact traces with microblades: Proxies for identifying microlithic armatures (poster) : The 12th Meeting of Asian Palaeolithic Association
- (16) Lin, N.R., Totsuka, S., Oba, M., Sano, K. : 2025 年 6 月 22 日 : Experimental studies for impact and hafting traces on bifacial points (poster) : The 12th Meeting of Asian Palaeolithic Association
- (17) 濱田武士 : 2025 年 6 月 7 日 : 漁協論の研究史から見る現代的課題 : 漁業経済学会第 72 回大会
- (18) 濱田武士 : 2026 年 2 月 22 日 : 極東ロシア水域の脱国際化－外国漁業勢力の受入と排除 : 北東アジアにおける海上警備及び漁業に関する諸問題研究
- (19) 濱田武士・白銀栄 : 2026 年 3 月 7 日 : 韓国・ロシアの漁業関係に関する研究 I ー JV 事業とサプライチェーンの形成を中心に : 漁業経済学会・北日本漁業研究会第 54 回大会

5.4 知的財産等

なし

5.5 アウトリーチ活動等

5.5.1 広報誌・パンフレット

なし

5.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) 第 13 回和田浦くじらゼミ : 2025 年 7 月 26 日 : 南房総市
- (2) FoodScopes 講座 6 : 2025 年 9 月 11 日 : デサイロ+UnlocX
- (3) FoodScopes 講座 7 : 2025 年 9 月 24 日 : デサイロ+UnlocX
- (4) 日本太陽エネルギー学会 50 周年記念シンポジウム : 2025 年 11 月 2 日 : 明治大学駿河台キャンパス
- (5) いただきます.info セミナー : 2025 年 12 月 13 日 : 航空会館
- (6) 私たちはどう生きてきたか? 石器からみる人類の歴史 : 2025 年 12 月 19 日 : ポッドキャストイング

5.5.3 小中高向け授業等

なし

5.5.4 サイエンスカフェ

なし

5.5.5 イベント参加・出展

なし

5.5.6 プレスリリース

なし

5.5.7 その他(識者コメント)

- (1) 中国の水産物禁輸緩和、漁師は冷ややか「新たな販路でほぼ完売」 : 2025 年 6 月 3 日 : 日本経済新聞
- (2) スルメイカ漁 小型船休漁の理由は? : 2025 年 10 月 25 日 : 北海道新聞
- (3) ホタテ産地、「外交カード」にうんざり、中国が水産物輸入を再停止 : 2025 年 11 月 20 日 : 日本経済新聞
- (4) 所さん! 事件ですよ! ゲスト出演 : 2025 年 11 月 22 日 : NHK 総合
- (5) 東北ここから ゲスト出演 : 2025 年 12 月 19 日 : NHK 仙台局・盛岡局
- (6) 「絶滅寸前」繰り返した人類—寒冷化で世界人口が 99%減った時代も : 2025 年 10 月 16 日 : 日本経済新聞
- (7) 6.7 万年前の最古壁画か—インドネシア洞窟で発見 : 2026 年 1 月 22 日 : 日本経済新聞

北極域研究強化プロジェクト 研究課題 2025 年度成果報告書

1. 研究課題・研究組織

■研究課題名

北極のグローバル変化における先住民のウェルビーイング実現への協働探求(先住民課題)

■研究課題代表者、所属機関

大石 侑香（神戸大学大学院国際文化学研究科）

■研究組織(サブ課題名およびサブ課題代表者)

サブ課題1

課題名：北米北極域の環境変化をめぐる科学の不確実性と先住民の実践的対応

代表者氏名：立川 陽仁(三重大学人文学部文化学科)

サブ課題2

課題名：先住民の自立的地域づくりと経済活動

代表者氏名：大石 侑香（神戸大学大学院国際文化学研究科）

サブ課題3

課題名：研究倫理をめぐる制度形成と民族誌資料保全

代表者氏名：高倉 浩樹(東北大学東北アジア研究センター)

2. 2025 年度達成目標に関する成果

■サブ課題1

北米の3地域（アラスカ、カナダ陸域、カナダ海域）の担当者それぞれが各地域の住環境の変化に関する先行研究から情報を収集したのち、カナダ陸域とカナダ海域の担当メンバーが現地調査を実施した。その結果、先住民の生業活動（とその他の経済活動）の実態および環境変化の影響の一端を確認することができた。また、その影響に対し先住民ステークホルダーがいかに対応すべきか・しているかを解明するというつぎの課題が見えた。他方、カナダ陸域での調査から、先住民独自の「生態学的知識」（以下これを indigenous knowledge から IK と記す）をふくむ自然観が人間と自然（非人間）を区別しないこと、伝統知が彼らの世界観（宗教観）と切り離しにくいことが明らかになり、またそれ故にこそ彼らの知を「生態学的」（ecological）という近代科学の名称で呼ぶことの問題点も浮上した。IK と SK（科学知識）の関わりについては、サケ漁の解禁日を決めるためのカナダ海域でのテストフィッシングの調査から、政策決定者・科学者・先住民漁業者などのアクターが配置される構造の把握を通し、IK と SK の不平等性を理解することができた。また、カナダ陸域調査から、IK と SK を統合したアプリの開発と利用の事実が明らかになり、今後の調査の課題とみなされている。IK の構造（内容）に関しては、カナダ在住の先住民アーティスト兼考古学者を招聘して実施した研究会でも深く知る機会を得た。

■サブ課題2

北極地域社会の現状とウェルビーイングの認識について各メンバーが調査・研究を実施し研究会で議論した。成果として、北極先住民社会は、植民地主義の歴史がありレジリエンスとなる社会・文化要素を著しく損ない、行政サービスが届きにくいという特徴があり、もともと移動性の高い暮らしをしてきた彼らの自立的地域づくりの実現には、動物との関係の再構築、文化や土地に対する愛着、心身のケア、小生産物流通ネットワーク、交通・情報インフラ、集団内外や集団間の良好な関係が重要ということが明らかになった。これにより翌年度以降の調査の具体項目と比較研究のための共通項目を精査することができた。また、ISAR-8 にグリーンランドの研究者を招聘して本事業・サブ課題の紹介となるセッション発表を行い国際的な認識度を高めることができた。

■サブ課題3

先住民研究や研究倫理の歴史と現在についてそれぞれの研究者が取り組み、地域毎の調査を通してそれぞれの課題が具体的になった。特にモンゴルにおける移動先住民という現在生成中の概念、ゲノム医学などで先住民の定義などの今日的課題も明らかになった。アラスカ、モンゴル、日本などを中心に予備調査を行う関連する研究機関および先住民組織とも関係を構築しつつある。資料の保全と活用については、先住民社会への還元を含めて、資料やデータの問題などから再考する必要がわかった。このことは今後課題間連携として検討すべき課題である。また当初予定した研究交流セミナーは日本滞在中の先住民組織実務家との交流を行うことで課題間交流も実現した。

3. 2025 年度研究実施計画に関する成果

■サブ課題1

1. サブ課題内での研究会を計4回実施し、メンバーそれぞれが調査および研究の報告をおこなったほか、9月27日に実施した第2回研究会では外国人研究者としてカナダ、ユコン準州在住の先住民アーティスト兼考古学者である Ukjese van Kampen 氏を招聘し、北方デネー系先住民の IK に関する情報を得た。

2. カナダ太平洋沿岸域での先住民のサケ漁（10月）、引退漁師による他産業の起業（5月と10月）の実態を知るための参与観察を実施し、サケ漁と環境変化の実態を把握することができた。
3. カナダ陸域での先住民の生業活動およびIKをふくむ自然観の実態・構造の調査を実施し、現在の狩猟活動、冬期の環境の変化の実態がわかった。
4. IKの構造（内容）に関しては、IKをふくむ先住民の自然観が、人間と環境（非人間）を区別しない特徴を理解できた。また、それ故、いわゆる近代的な「生態学的知識」と構造的に異質である実態がわかった。IKとSKの摩擦や統合に関しては、カナダの「和解政策」以後に改訂された理科の教科書、近年新たに開発されたIKとSKを統合した地図アプリの分析が有用であるという見込みを共有できた。また、カナダ海域調査でのサケのテストフィッシングの参与観察から、漁期解禁の決定をめぐる政策決定者・科学者・先住民漁業者といったアクターの構造と、それに伴うIKとSKの不平等な実態が明らかになった。
5. 当初の予定にはなかったが、2027年のASSW（ISAR-9）で組むセッションの準備を開始した。それに向けてカナダのブリティッシュ・コロンビア大学の生物学者 Andrew Trites 教授、ビクトリア大学の生態学者 Natalie Ban 教授、ウィワイカム先住民バンド（カナダ）の Erin Latham 氏との交流を進めた。

■サブ課題2

1. 本サブ課題2の研究集会を2025年5月2日と2026年1月25日に行い、メンバーが進める研究の報告と本サブ課題における役割分担と比較研究のための先住民組織や移動性等の調査項目を明確化し、北極の地域づくりとウェルビーイングに関する共著論文の国際誌投稿を目標に設定し作成計画を立てた。
2. 現地調査活動については、各メンバーがグリーンランドとアイスランドの牧羊業、カナダの先住民コミュニティによるホースセラピー、北海道アイヌの民俗芸能。また、アラスカの政府系先住民協議会等の組織の歴史およびシベリア先住民のデジタル技術利用について文献調査を行った。結果、自立的な経済活動のためには、他の地域とつながりを保つインフラと交通基盤、援助金獲得のポリティックスが重要であることが分かった。また、ウェルビーイング実現に重要な独自の文化の持続には、次世代に何を伝え残したいかという意味や人だけでなく動物や大地との物質的・精神的関係を含めたつながりの再構築が重要ということが明らかになった。
3. その他、次世代育成のために関西の3高校において気候変動と北極先住民に関する出張講義を行い、株式会社リクルートの進路参考アプリのコンテンツ作成に協力した。また、芦屋公民館や雲ノ平山荘において一般向け講演やサイエンスカフェを行い北極研究の普及に努めた。

■サブ課題3

1. サブ課題研究集会を2025年5月30日及び2026年3月10日に行い、メンバーの調査研究の相互関係を明確にし、また最終年度に向けて質的社会科学の倫理に係わるブックレットを作成する事とした。また地政学変化による先住民研究の倫理方針を考える基盤となる現在の先住民社会の人権状況の調査実施も確認された。
2. 現地調査活動については、日本の先住民（アイヌ民族）、モンゴルの移動先住民、アラスカで行った。その結果、研究倫理に関わり、人権と研究倫理の異同、先住民ゲノム研究における集団定義の倫理、参加型健康調査の可能性と課題について進捗があった。また民族誌資料の保全と活用については、博物館資料を用いた先住民社会との交流の実践及び倫理についての研究が進められた。また現在の地政学的状況における先住民社会の人権状況からは戦時下における研究倫理という課題があることが示唆された。
3. 2025年10月開催のISAR-8では「先住民と戦争」に係わる分科会等を組織したほか、他の分科会で次世代研究者の発表を実現し、幅広くその成果を国際発信・交流した。

4. 課題間・戦略目標間に関する成果

- ・ 陸域人間課題との連携研究として、サブ課題2では永久凍土の融解の人間への影響解明を目的に、8月に共通重点フィールドの北モンゴルで現地調査を実施した。結果、牧畜民の暮らしへの影響は今のところみられないが、サーモカルスト地形の牧草は家畜育成に不適である点、雨の降り方が変化し牧草が生育不良である点が明らかにできた。また、来年度以降の調査にあたり、得られた知見から牧畜民の環境変化への適応戦略は「移動」「ネットワーク」「複合生業」「流通」であり、これらが活かない社会状況があると、気候変動に対して脆弱になるという仮説を立てることができた。
- ・ 沿岸コミュニティ課題と連携し、第40回北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流水」において共同報告を行い、グリーンランドの食文化変容について研究者の食事を事例に論じるという新しい手法を示すことができた。
- ・ 歴史課題とガバナンス課題との連携として、北極ブックレットシリーズの企画および出版社との交渉を進め、次年度の出版に向けて準備を整えた。
- ・ 当初の計画にはなかったが、先住民研究倫理に係わり、先住民課題（サブ課題3）は7月にはイヌイト先住民組織 ICC 前国際議長の Dalee Sambo Dorough 氏を招聘したセミナーを開催し、ガバナンス課題との交流も実現した。このなかで北極域ガバナンスにおける先住民組織の取組と課題についてその実務者に係わる経験を学ぶことができた。
- ・ 当初の計画にはなかったが、ArCSⅢ第1回全体会議の議論を受け、サブ課題1は林野火災と北米先住民による狩猟採集活動について陸域人間課題との連携協働研究の計画を進めている。

5. 2025 年度成果発表リスト

5.1 論文発表

5.1.1 査読あり論文

- (1) 立川 陽仁：2026：カナダ北西海岸における先住民の生業活動、サケ漁業、養殖業の展開：海からみた北極域（高倉浩樹編、新泉社）
- (2) 富田涼都, 吉村真衣：2026：漁業をめぐる人と自然から見る環境社会学の展開可能性：環境社会学研究：31
- (3) Hiroya Noguchi：2025：Hopeful Alien Species: The Impact of Muskox Introduction on the Cup'ig Society of Nunivak Island, Alaska：国立民族学博物館研究報告：49(4)
- (4) 野口泰弥：2026：北米北西海岸における銅板と「骨からの再生」：18～19世紀における威信財の価値と変容：北海道立北方民族博物館研究紀要：35
- (5) 野口泰弥：2026：協働展示の先を目指して——北海道立北方民族博物館「ラポロアイヌネーション」展の試みから：展示する／される民族——脱植民地化を超えて（みんぱく特別研究「ポスト国民国家時代における民族」シリーズ第2巻）（鈴木紀・末森薫編、明石書店）
- (6) 野口泰弥：2026：外来種の導入と先住民社会：アラスカ、ヌニヴァク島におけるジャコウウシとチュピグの九〇年：海からみた北極域（高倉浩樹編、新泉社）
- (7) 岸上伸啓：2026：カナダ・イヌイト社会における狩猟・漁撈活動とウェルビーイング：海からみた北極域（高倉浩樹編、新泉社）
- (8) Savelle, J. M., N. Kishigami, and G. G. Monks：2025：General Introduction：Subsistence Whaling: Past History and Contemporary Issues (Savelle, J. M., N. Kishigami, and G. G. Monks, eds., Springer)

- (9) Kishigami, N. : 2025 : A Comparative Study of Contemporary Indigenous Bowhead Whale Hunting in Alaska and Arctic Canada : Subsistence Whaling: Past History and Contemporary Issues (Savelle, J. M., N. Kishigami, and G. G. Monks, eds., Springer)
- (10) Kishigami, N. : 2025 : Whaling and the Indigenous Rights of the Nuu-chah-nulth People on the Northwest Coast of North America. : Subsistence Whaling: Past History and Contemporary Issues (Savelle, J. M., N. Kishigami, and G. G. Monks, eds., Springer)
- (11) 岸上伸啓 : 2025 : <特別講演>カナダにおける先住民族と水の関係について : カナダ文学研究 : 33 号 :
- (12) 岸上伸啓 : 2026 : カナダ・イヌイットのアートと社会変化 : 版画とドローイングを中心に : 人文論究 : 95 号 : <https://doi.org/10.32150/0002000820>
- (13) 岸上伸啓 : 2026 : カナダにおける都市イヌイットのホームレス問題 : モントリオールを事例として : 国立民族学博物館研究報告 : 50 巻 2 号
- (14) 岸上伸啓 : 2026 : 人間社会における食物分配と利他性 : 北アメリカ極北地域のイヌイットとイヌピアットの事例を中心に : 文化人類学 : 90 巻 4 号
- (15) 岸上伸啓 : 2025 : 北極域における環境問題と先住民の生活— : カナダ・イヌイットを中心に : 環境情報科学 : 54 巻 3 号
- (16) 榎本歩美・加賀田直子 : 2026 : カナダ先住民と研究の脱植民地化 : イヌイットとアニシナベ・コミュニティにおける研究倫理の事例から : 『アイヌ・先住民研究』 : 6 号 : <https://doi.org/10.14943/Jais.6.001>"
- (17) Finn Danielsen, Mark Nuttall, Naima El bani Altuna, Parnuna E. Dahl, Martin Enghoff, Denis N. Etiendem, Donna D.W. Hauser, PâviâraK Jakobsen, Clara Meinertz, Josephine Nymand, Yuka Oishi, Mikael Petersen, Vittus Qujaukitsoq, Margaret H.C. Rudolf, Sascha Schjøtt, William J. Sutherland : 2026 : Bridging knowledge systems to guide natural resource decision-making : Trends in Ecology & Evolution : 41(3) : <https://doi.org/10.1016/j.tree.2025.12.009>
- (18) Yuka Oishi : 2025 : Fish sharing between humans and reindeer in the Western Siberian Forest and the mode of herding. : The Benefits of the Cold and Domestication: A New Understanding of Human-Animal Partnerships for Thriving in Extreme Environments. Florian Stammer and Hiroki Takakura(eds.)(ISBN: 978 0367467401)
- (19) 大石侑香 : 2026 : 寒冷地のオビ川流域における漁撈適応 : 湖と河川を比較する : 池谷和信と齋藤玲子編、環境適応のホモ・サピエンス史—アジア狩猟採集民からの視点、東京大学出版会(ISBN: 978-4-13-066165-2)
- (20) 大石侑香 : 2025 : インターネットの外側で叫ぶ : 西シベリア森林の石油開発と抵抗運動 : 平野智佳子編、先住民とデジタル化する世界、春風社 (ISBN: 9784868160663)
- (21) Juha Saunavaara, Marina Lomaeva, Hiroki Takakura, and Fujio Ohnishi : 2025 : Japan' s Engagement with the Arctic after Russia' s Invasion of Ukraine : Arctic Policies of Non-Arctic States (Series: Studies in Polar Law, Volume: 4, Editors: Medy Dervovic, Laura Ulatowski, and Stefan Kirchner). Brill : 4 : 10.1163/9789004734685_006"
- (22) Takakura. H. : 2025 : The North as a space for Innovation in human-animal-environment adaptation : The Benefits of the Cold and Domestication, ed.by F.Stammer and H. Takakura. London: Routledge : - : 10.4324/9780367467401-3
- (23) Kaori Ishii : 2025 : Who addresses pollution? Relationships among actors and grant money for waste management efforts in remote Alaskan communities : Polar Science : 44 : <https://doi.org/10.1016/j.polar.2024.101121>

- (24) Kaito Suzuki and Yuko Osakada : 2025 : Distinction Between Indigenous Peoples and Local Communities in International Environmental Law: A Study Based on the Inuit Circumpolar Council' s Policy Paper : The Yearbook of Polar Law : 16 : https://doi.org/10.1163/22116427_016010005
- (25) Yuko Osakada : 2025 : Protection of Vulnerable Individuals and Minority Groups in Japan : Chie Kojima and Masatoshi Takeuchi (eds.), Japanese Approaches to International Law: Theory and Practice : ISBN: 9004545212
- (26) 呉人恵, 佐藤重吾 : 2026 : トナカイ遊牧民コリヤークの食料・飲料への植物利用に関するレポート : 北海道立北方民族博物館研究紀要 : 35
- (27) 石井花織 : 2026 : 北極の村のごみ問題とアラスカ先住民の民族自決 : 高倉浩樹編『海からみた北極域 グローバル化を生きる先住民社会』
- (28) 是澤櫻子 : 2026 : 2000 年代サハリン大陸棚の石油・ガス開発と先住民族の対応 : 高倉浩樹編『海からみた北極域 グローバル化を生きる先住民社会』
- (29) 中野久美子 : 2026 : 歴史的トラウマと文化の作用からみたアラスカ先住民の精神保健 : 高倉浩樹編『海からみた北極域 グローバル化を生きる先住民社会』

5.1.2 査読なし論文

- (1) 立川 陽仁 : 2026 : カナダの先住民サケ漁師による自己評価について : 彼らは操業中に何を考えているのか : 人文論叢 : 43 : <https://doi.org/10.15021/00004004>
- (2) 山口 未花子 : 2026 : 再野生化のすすめ : 現代思想(青土社) : 54
- (3) 吉村真衣 : 2026 : カナダ北西海岸の先住民サケ漁と知識形成に関する予備的考察 : テストフィッシングの事例から : 名古屋大学社会学論集 : 46
- (4) 広瀬健一郎 : 2026 : 今日の先住民とカナダ政治ー「和解」をめぐる理想と現実 : カナダの歴史を知るための 52 章 (細川道久編、明石書店)
- (5) 大石侑香 : 2026 : 欲望の毛皮 : 現代思想 特集<野生>とのつきあい方(青土社) : 54(4)
- (6) Yuko Osakada : 2025 : Sustainable development in the Arctic for Indigenous peoples : Polar Science : 44 : <https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101217>
- (7) 小坂田裕子 : 2025 : アイヌへのレイシズムに潜む「権利と文化二分論」ー不可視の植民地主義と法学の責任 : 現代思想 : 2025 年 12 月号
- (8) 小坂田裕子 : 2025 : 「アナ雪」「モアナ」シリーズの舞台裏ーディズニーの人権尊重責任と先住民族の権利 : 法学セミナー : 846
- (9) 小坂田裕子 : 2025 : 先住民族の権利をめぐる国際的潮流とアイヌ民族 : 自由と正義 : 76(7)
- (10) 是澤櫻子 : 2025 : 「樺太アイヌの「宝物」と「近代」 国立アイヌ民族博物館編『ウィーン万国博覧会とアイヌ・コレクション』 : 中西出版
- (11) 是澤櫻子 : 2025 : 日露のアイヌ資料収集者の日記・書簡資料を中心とした 20 世紀初頭の樺太先住民族のコレクション形成史に関する研究 : 国立アイヌ民族博物館ニュースレター ANUANU : 21
- (12) 大竹彩也乃, 中野久美子, 岩本萌, 大森純子 : 2025 : アラスカ先住民のアルコール使用障害に影響を与える因子に関する文献レビュー : リスク因子と保護因子の検討 : 国際保健医療 : Vol.40 No.4 : <https://doi.org/10.11197/jaih.40.153>
- (13) 小坂田裕子 : 2026 : 先住民族の権利運動をめぐる人権保障と環境保護の調和と不調和 : 不調和の一員としての国際法の正統性の課題 : 世界法年報 : 45
- (14) 小坂田裕子・齋藤民徒 : 2026 : 二風谷ダム事件判決再考 : 司法の脱植民地化に向けて : 法学新法 : 132 (11-12)

5.2 図書

- (1) Savelle, J. M., N. Kishigami, and G. G. Monks (eds.): 2025 : Subsistence Whaling: Past History and Contemporary Issues : Springer : 168p : 978-981-96-3279-4
- (2) F.Stammmler and Hiroki Takakura eds. : 2025 : The Benefits of the Cold and Domestication: A New Understanding of Human-Animal Partnerships for Thriving in Extreme Environments : Routledge : 328p : 9780367467401
- (3) 高倉浩樹編 : 2026 : 『海からみた北極域 グローバル化を生きる先住民社会』 : 新泉社 : 279p : 9784787725066

5.3 学会発表

- (1) 吉村真衣 : 2025 年 12 月 6 日 : 環境変動下における漁業管理と知識形成 ーカナダ北西海岸先住民のサケ漁業からの一考察 : 環境社会学会第 72 回大会
- (2) 野口泰弥 : 2025 年 6 月 8 日 : 外来種と先住民社会 : アラスカ先住民チュピグ社会におけるジャコウウシ導入の諸影響 : 日本文化人類学会第 59 回研究大会
- (3) Hiroya Noguchi : 2025 年 10 月 29 日 : Making Communities with Alien Species: The Impact of Muskox Introduction on the Indigenous Community of Nunivak Island, Alaska : ISAR-8 (The Eighth International Symposium on Arctic Research)
- (4) 岸上伸啓 : 2025 年 6 月 7 日 : カナダ・イヌイットの社会変化とアート——版画を中心に : 日本文化人類学会第 59 回研究大会
- (5) 岸上伸啓 : 2025 年 6 月 7 日 : 人間の食物分配と利他性——北アメリカ極北地域のイヌピアットとイヌイットの事例を中心に : 日本文化人類学会第 59 回研究大会第 20 回文化人類学会賞受賞記念講演
- (6) 岸上伸啓 : 2025 年 6 月 21 日 : 特別講演 カナダ先住民と水環境—海・湖・川の生き物との関係を中心に : 日本カナダ文学会第 43 回年次研究大会
- (7) 岸上伸啓 : 2025 年 9 月 20 日 : カナダにおける都市先住民のホームレス問題 : モントリオールのイヌイットの事理を中心に : 日本カナダ学会第 50 回研究大会
- (8) Kishigami, N. : 2025 年 10 月 30 日 : Historical Shifts in Inuit Art and Society in Arctic Canada: Analyzing the Role of Art in Societal Transformation : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (9) 岸上伸啓 : 2025 年 11 月 25 日 : カナダにおけるイヌイット民族の生成と変化 : 国際シンポジウム「問い直されるルーツ——民族のゆらぎと実体化」
- (10) 下村智子 : 2025 年 12 月 7 日 : カナダにおける教育課程改革の動向 : 中国四国教育学会第 77 回大会
- (11) 榎本歩美・加賀田直子 : 2025 年 5 月 31 日 : カナダ先住民に関する研究倫理の現在 ーイヌイットとアニシナベの事例からー : 北海道民族学会 2025 年度第 1 回研究会
- (12) 加賀田直子 : 2025 年 6 月 7 日 : カナダ・イヌイットの喉鳴らし「カタヤニック」と音の経験 : 日本文化人類学会第 59 回研究大会
- (13) 広瀬健一郎 : 2025 年 12 月 6 日 : ヌナブト北極大学の教育研究体制—伝統的生態学的知識の継承体制を中心に— : カナダ教育学会第 65 回研究会
- (14) 広瀬健一郎 : 2026 年 2 月 16 日 : 伝統的生態学的知識の継承におけるヌナブト北極大学の役割 : 日本カナダ学会九州地区研究会
- (15) 広瀬健一郎 : 2025 年 6 月 5 日 : カナダの先住民族集落における成人教育の脱植民地化への挑戦 : 日本社会教育学会 6 月集会
- (16) 井上敏昭 : 2025 年 6 月 8 日 : 国立民族学博物館のマッケナン資料 日本に所在する 1929～33 年に収集された北方デネーの物質文化資料 : 日本文化人類学会第 59 回研究大会

- (17) 井上敏昭 : 2026 年 2 月 26 日 : 日本所在のアラスカ／カナダ先住民由来資料とソースコミュニティとの「再会」プロジェクト : JIU 交流ポスターセッション
- (18) Toshiaki Inoue : 2025 年 10 月 30 日 : The McKennan Collection at the National Museum of Ethnology, Japan. : The Eighth International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (19) Naotaka Hayashi : 2025 年 10 月 29 日 : When social capital emerges and how a community can be a community: Cases in Greenland : ISAR 8
- (20) Naotaka Hayashi : 2026 年 2 月 17 日 : A Glimpse of Greenland's Food Through the Eyes of Researchers : 第 40 回北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流氷」
- (21) 榎本歩美 : 2026 年 3 月 15 日 : 脱植民地的な癒しの生成におけるカナダ先住民の馬観 — オジブウェ・スピリット・ホースによるセラピーの事例から — : ヒトと動物の関係学会 第 32 回学術大会"
- (22) 大石侑香 : 2025 年 10 月 12 日 : 儀礼撮影を通じた現地コミュニティと研究者の協働研究実践の可能性 : 西シベリア・ハンティの熊遊びの事例 : 第 39 回北方民族文化シンポジウム網走「映像と北方諸民族文化 2」
- (23) Yuka Oishi : 2025 年 10 月 29 日 : Peripheral Associations and Community Formation in Post-post Socialist Siberia : ISAR-8
- (24) Yuka Oishi : 2025 年 11 月 1 日 : Expressing "Aqua Science" through Exhibitions: The Making of a Travelling Exhibition on the Ob' River and People in Western Siberia : Aqua Science International Symposium: "Toward the Sustainable Aqua-Environment"
- (25) 大石侑香 : 2026 年 2 月 10 日 : ボウサラ『遊牧と農耕のはざまを生きる』合評会コメント : 日本文化人類学会東北地区懇談会
- (26) 大石侑香 : 2026 年 3 月 27 日 : モンゴル国フブスグル県ダルハド盆地の永久凍土融解と牧畜民 : 生態人類学会第 31 回研究会大会
- (27) 小坂田裕子 : 2025 年 5 月 24 日 : 先住民族の権利回復運動をめぐる人権保障と環境保護の調和と不調和 : 世界法学会
- (28) Kaori Ishii, Go Iwahana, Kumiko Nakano : 2025 年 9 月 24 日 : Unbuilt Landfills: Social and Geographical Influences on Waste Management in Remote Alaskan Villages : Beyond Infrastructure? (Un-)built Environments in the Anthropocene
- (29) Hiroki Takakura : 2025 年 10 月 28 日 : Changing Arctic Studies and the Distorted Indigenous Wellbeing : 8th International Symposium of Arctic Research
- (30) Varvara Parilova : 2025 年 10 月 29 日 : The Role of Infrastructure in Shaping Diets in the Sakha Republic : 8th International Symposium of Arctic Research
- (31) Sakurako Koresawa : 2025 年 10 月 29 日 : Between Field and Museum Collections: War Experiences of Indigenous Peoples and Ethnographers in 20th Century Sakhalin : 8th International Symposium of Arctic Research
- (32) Kaori Ishii : 2025 年 10 月 30 日 : The Concept of Population in Genomic Research: Insights from Indigenous Biobanks in the Arctic : The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (33) 高倉浩樹 : 2025 年 11 月 9 日 : ロシア・ウクライナ戦争とシベリア先住民のモンゴルへの避難と適応 : ロシア東欧学会 2025 年度研究大会
- (34) Yuko Osakada : 2025 年 12 月 8 日 : Restoring the Rights of the Ainu People: Towards the Decolonisation of Law and Justice in Japan : Tokyo Roundtable, International Association of Constitutional Law
- (35) Yuko Osakada : 2025 年 12 月 18 日 : Legal Challenges Facing the Ainu: Pathways Toward a Decolonized Future : Online Workshop: Indigenous Rights in East Asia: Current Struggles in Japan, China, and Mongolia

- (36) 武田多聞,中野久美子,岩花剛, 原裕太,大宮朋子 :2026 年 3 月 26 日 : 北極域特有の複合的スローオンセッ
ト型災害と移住適地の検討-米国アラスカ州コミュニティの空間評価から- : 日本地理学会 2026 年春季学
術大会
- (37) Kumiko Nakano : 2026 年 3 月 29 日 : Frontline Evidence of Environmental Change and Health Stressors
Observed by Community Health Aides in Arctic Alaska : Arctic Science Summit Week (ASSW) 2026

5.4 知的財産等

なし

5.5 アウトリーチ活動等

5.5.1 広報誌・パンフレット

- (1) 立川陽仁「ArCSIII」 :2026 年 : 三重大学人文学部「三重の文化と社会」研究センター (広報誌
『TRIO』)
- (2) 立川陽仁「クワクワカワク」『北海道立北方民族博物館開館 35 周年記念誌 北方民族の世界へ』 pp. 182-
186 (総説・解説) :2026 年 3 月 1 日 : 北海道立北方民族博物館
- (3) 野口泰弥「第 558 回みんぱくゼミナール 日本人とアラスカ先住民の接触史:江戸時代から現代へ」 :
2025 年 6 月 21 日 : 国立民族学博物館
- (4) 野口泰弥「アラスカの仮面」『別冊太陽 世界の呪術と民間信仰』 :2025 年 8 月 1 日 : 平凡社
- (5) 岸上伸啓「極北のスーパー・ハンターになるために」『月刊 みんぱく』 50(3): 17-17 :2026 年 3 月 1 日 :
国立民族学博物館
- (6) 加賀田直子「極北の暮らしから紡がれ続ける声:カナダ先住民イヌイトの喉鳴らし」『Arctic Circle』 :
2026 年 3 月 24 日 : 北海道立北方民族博物館
- (7) 井上敏昭 「グイッチン」 『北海道立北方民族博物館開館 35 周年記念誌 北方民族の世界へ』 pp. 160-
162 (総説・解説) :2026 年 3 月 1 日 : 北海道立北方民族博物館
- (8) 佐藤重吾「BOOKS『写真が語るアイヌの近代 —「見せる」「見られる」のはざま』」 :2025 年 9 月 19
日 : アークティック・サークル (北海道立北方民族博物館友の会・季刊誌)

5.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) 山口未花子、大石侑香他 企画展示「Part of the Animal :動物と人間のあいだ」展 :2025 年 01 月 21 日～
2025 年 04 月 20 日 : 生活工房ギャラリー
- (2) 岸上伸啓「カナダ・イヌイトの狩猟・漁労活動:その歴史的変化と現代的意義」『大人のための文化人
類学講座』 :2026 年 3 月 15 日 : 野外博物館リトルワールド
- (3) 大石侑香「人と動物との多様なかわりあい」『芦屋市立公民館講座「世界はニュースだけではわからな
い」』 :2025 年 12 月 20 日 : 芦屋市立公民館
- (4) 北極域先住民課題セミナー (イヌイト周極会議前議長 Dalee Sambo Drough 先生講演)、中央大学 :2025
年 9 月 23 日 : 中央大学

5.5.3 小中高向け授業等

- (1) 立川陽仁 「文化人類学的インタビュー調査の基礎的方法と意義」(三重大学学問探求セミナー) :2025
年 7 月 5 日 : 三重大学
- (2) 大石侑香「トナカイ牧畜民の暮らしと毛皮」 :2025 年 11 月 12 日 : 神戸海星女子学院高等学校
- (3) 大石侑香「気候変動と北極域の人々の暮らし」 :2025 年 11 月 19 日 : 兵庫県立西宮高等学校
- (4) 大石侑香「シベリアの凍る河川と暮らし」 :2026 年 3 月 18 日 : 大阪信愛学院中学校高等学校
- (5) 佐藤重吾「アイヌの歴史と文化」 :2025 年 8 月 29 日 : 網走市立第三中学校 2 年生

- (6) 佐藤重吾「アイヌの歴史と文化—一人権の視点から—」：2026 年 2 月 19 日：志賀町立富来中学校 2 年生
(オンライン)

5.5.4 サイエンスカフェ

- (1) 大石侑香「トナカイ牧畜民の毛皮のおしゃれ」『雲ノ平サイエンスラボ KumoLab week』：2025 年 9 月 23 日：雲ノ平山荘

5.5.5 イベント参加・出展

- (1) 山口未花子他「動物の毛皮に触ってみよう：アイヌ民族と北方先住民族の毛皮利用を知る・触る」(展示イベント)：2026 年 2 月 22 日-23 日：国立アイヌ民族博物館
(2) 井上敏昭 「北海道立北方民族博物館開館 35 周年記念収蔵資料展」の解説(キャプション)：2026 年 1 月 31 日～4 月 5 日：北海道立北方民族博物館

5.5.6 プレスリリース

なし

5.5.7 その他

- (1) 岸上伸啓「十字架と一面太鼓：イヌイトの宗教的変容」『別冊太陽 世界の呪術と民間信仰 国立民族学博物館コレクション』 (326) 29-29：2025 年 9 月 25 日：平凡社
(2) 榎本歩美「ヒトと動物の関係学会 第 32 回学術大会口頭発表 奨励賞」(受賞)：2026 年 3 月 15 日：東京農業大学
(3) 大石侑香「毛皮の生産・流通から世界を見る」神戸大学総務部広報課編『神戸大学 夢★ラボ』神戸大学出版会 (ISBN: 9784909364388) pp.102-103：2026 年 3 月 1 日：神戸大学出版会
(4) 大石侑香 (分担執筆)「解説」ナスターシャ・マルタン著・高野優訳『熊になったわたし：人類学者、シベリアで世界の狭間に生きる』紀伊国屋書店、pp.201-206 (ISBN: 9784314012119)：2025 年 8 月 1 日：紀伊国屋書店
(5) 大石侑香『スタディサプリ進路』「問いから導く探究事典」文化人類学 (取材協力)：2025 年 5 月 1 日：株式会社リクルート

北極域研究強化プロジェクト 研究課題 2025 年度成果報告書

1. 研究課題・研究組織

■研究課題名

変わりゆく北極域のガバナンスの解明と将来像の探究（ガバナンス課題）

■研究課題代表者、所属機関

木村 元（海洋研究開発機構地球環境研究部門）

■研究組織（サブ課題名およびサブ課題代表者）

サブ課題1

課題名：北極域の環境ガバナンス

代表者氏名：礪波 亜希（筑波大学ビジネスサイエンス系）

サブ課題2

課題名：変化する北極域の地域社会の検討

代表者氏名：Juha Saunavaara（北海道大学北極域研究センター）

サブ課題3

課題名：北極域における科学と国際制度形成

代表者氏名：木村 元（海洋研究開発機構地球環境研究部門）

2. 2025 年度達成目標に関する成果

■サブ課題 1：北極域の環境ガバナンスの検討

2025 年度は、北極域の環境ガバナンスを分析するための基礎的枠組みとなる理論の整理を行った。具体的には、気候変動、資源開発、政治・経済環境の変化といった要因が北極域の自然環境および社会に及ぼす影響を整理するとともに、これらの変化が引き起こしうる意見対立や利害調整の過程を、制度、参加、責任といったガバナンスの観点から捉えるための理論的視座を検討した。

あわせて、北極域の具体的事例分析に着手し、スウェーデン北部を中心とする事例について検討を進めた。その結果、脱炭素化と資源安全保障を同時に追求するグリーントランジションが、環境政策や地域社会において複層的な影響をもたらしており、制度的整合性のみならず、地域社会の経験や関係性をどのように統治の枠組みに組み込むかが重要な課題となっていることが明らかになりつつある。

これらの成果は、今後予定している政策形成過程の分析や当事者意識調査を実施するための基盤を形成するものであり、北極域における環境ガバナンスの創発と変容過程を中長期的に理解する上で重要な意義を有するものである。

■サブ課題 2：変化する北極域の地域社会の検討

2025 年度は、北極ガバナンスにおける地域社会の役割およびローカル・国内・国際的な諸現象の相互連関を明らかにするための研究を開始した。具体的には、現地調査および北極域のステークホルダーとの連携を軸として複数の現地調査を実施した。これらの成果は、今後事例研究として公表されるとともに、サブ課題後半における一般化および理論構築の基盤となる。

あわせて、北極域におけるハイブリッド・ガバナンスの分析に着手し、国際的な共同研究者との連携のもとで理論的検討を進めるとともに、初期的なケーススタディを開始した。特に、北極評議会および北極経済評議会を対象として、ハイブリディティの観点から北極ガバナンスの構造と機能を検討した。また、北極域における重要なインフラの整備、防災、サプライチェーンの安全保障といった課題についても、ハイブリッド・ガバナンスの視点から分析すべき重要な領域として位置づけた。

さらに、ロシアによるウクライナ侵攻の継続的影響やグリーンランドをめぐる政治的動向など、北極域を取り巻く国際関係および経済関係の変化についても分析を行った。

これらの成果は、北極域における地域社会とガバナンスの相互作用を多層的に把握するための基盤を形成するものであり、今後の理論化および比較分析に向けた重要な知見を提供するものである。

■サブ課題 3：北極域における科学ガバナンスと国際制度形成の検討

2025 年度は、北極域の科学ガバナンスに関する国際制度および政策の体系的把握と分析に着手した。具体的には、北極評議会をはじめとする国際機関、地域的枠組み、国際条約および各国の北極政策について網羅的に整理し、ロシアによるウクライナ侵攻以降の国際情勢の変化が科学協力および制度運用に与える影響について検討を進めた。特に、国連海洋法条約（UNCLOS）、中央北極海無規制漁業防止協定（CAOFA）、BBNJ 協定等の国際法上の枠組みや、国際北極科学委員会（IASC）等の国際的科学的研究組織を対象として、制度間の関係性および機能の分析を開始した。

これらの検討に関連して、小型鯨類の捕獲をめぐる国際法上の論点の抽出や、近年の UNCLOS を基軸としつつ国連魚類資源協定（UNFSA）等の実施協定や国際・地域機関が関与する重層的な制度構造の下での海洋環境保護、資源利用、海洋科学研究の相互関係に関する検討を通じて、北極域における科学研究と資源管理、さらには地域社会との関係をめぐる法的論点の具体化が図られた。また、先住民の生業や沿岸国の管轄権との関係を

いかに制度に組み込むかが重要な課題であることが示唆された。これらの論点整理により、科学ガバナンスを複数の制度が交錯する領域として把握するための分析枠組みが形成されつつある。

また、日本の北極政策の改定を見据え、2015年の「我が国の北極政策」策定以降の国際制度における科学研究の位置づけと日本の科学研究活動との関係性について整理を行い、科学研究が国際協力および制度形成において果たしてきた役割とその変容について基礎的な知見を得た。

これらの成果は、北極域における科学ガバナンスと国際制度形成の動態を把握するための基盤を形成するものであり、今後の理論化および実証研究の展開に資するものである。

3. 2025年度研究実施計画に関する成果

■サブ課題1

1. 2025年度は、実施計画に基づき、理論研究、事例分析、研究成果の発信を柱とする研究体制を構築した。サブ課題内での検討を通じて、北極域の環境ガバナンスを分析するための理論的枠組みを整理するとともに、フィールド調査および政策過程分析を組み合わせた研究の方向性を明確化した。あわせて、次年度以降の調査および分析に向けた研究課題の焦点化と方法論的基盤の共有を行った。
2. 現地調査については、2025年8月3日から9月16日にかけて、スウェーデン・キルナおよびアビスコにおいて実施した。当該地域では、鉱業開発やエネルギー転換をめぐる政策動向、地域社会の受け止め方、関係主体間の調整過程などを対象に調査を行った。その結果、脱炭素化と資源安全保障を同時に追求するグリーントランジションが、環境政策および地域社会において複層的な影響をもたらしていること、また制度的整合性のみならず地域社会の経験や関係性をいかに統治の枠組みに組み込むかが重要な課題であることが示唆された。
3. 研究成果の発信については、国際政治学会（IPSA）世界大会をはじめ、国際法学会、環境経済・政策学会、極域法シンポジウム等において発表を行い、北極域を含む環境ガバナンス、人権、「ビジネスと人権」、市民参加型統治に関する学際的議論を展開した。あわせて、研究成果の一部を学術誌において公表し、理論研究、国際制度分析、フィールド調査に基づく実証研究が相互に補完し合う形で知見の蓄積を進めた。

■サブ課題2

1. 2025年度は、実施計画に基づき、北極ガバナンスにおける地域社会の役割および国際政治経済との相互関連を分析するための研究体制を構築した。サブ課題2の第1回会合（2025年4月）において、年度計画および長期的研究目標を共有するとともに、UArctic Thematic Network for Asia in the Arctic、Arctic in Asia、東京大学先端科学技術研究センター創発戦略研究オープンラボ（ROLES）等とも連携して研究を推進した。また、ハイブリッド・ガバナンスに関する国際共同研究を新たに立ち上げ、理論的枠組みの構築と研究の方向性の明確化を図った。
2. 現地調査および実証的分析については、国際情勢の影響によりロシアでの調査の一部が実施困難となったものの、科研費やJSPS-RCF等の外部資金を活用し、北欧地域を中心としたフィールド調査を実施した。これにより、サーミ先住民の文化やインフラ開発をめぐる動向、地域社会と国家・国際レベルの関係性に関する基礎的データが収集された。また、北極域におけるハイブリッド・ガバナンスの観点から、地域社会、国家、国際的枠組みの相互作用に関する初期的分析が進展した。
3. 研究成果の発信については、2025年6月、7月および2026年2月に国際セミナー等を開催するとともに、ISAR-8、紋別シンポジウム、北太平洋海洋科学機関（PICES）年次会合等において研究成果を発表し、北極域の地域社会と国際政治経済関係に関する議論を展開した。また、Arctic Circle Rome Forumや国際中欧・東欧研究学会（ICCEES）等の国際会議への参加を通じて国際的な研究交流を推進した。さらに、ロシアによるウクライナ侵攻の

影響、北極域のインフラ開発、地域間協力、グリーンランドとデンマークの関係などを扱う論文が公表され、ハイブリッド・ガバナンスや地域社会の役割に関する知見の蓄積が進んだ。

■サブ課題 3

1. 2025 年度は、実施計画に基づき、北極域における科学ガバナンスと国際制度形成を分析するための研究体制を構築した。サブ課題メンバーによる意見交換や定例研究会等を通じて研究の方向性を明確化するとともに、国際会議や学術研究集会、研究打ち合わせにおいて研究の方向性について発表し、国際的な研究ネットワークの形成を進めた。
2. 研究活動の実施にあたっては、北極評議会をはじめとする国際的枠組みや各国の北極政策動向を対象とした基礎的整理を進めるとともに、関連する国際法上の論点や科学研究と資源管理、地域社会との関係に関する検討を行い、今後の制度分析に向けた論点の整理を行った。
3. 研究成果の発信については、Arctic Circle Assembly、極域法シンポジウム、ISAR-8、ノルウェー海洋法センター年次会合、紋別シンポジウム等の国際会議において発表を行い、北極域における科学ガバナンスおよび国際制度に関する議論を展開した。また、北極科学協力協定、CAOFA、BBNJ 協定、日本の北極政策等を対象とする研究成果の一部を学術誌およびオンラインジャーナルにおいて公表した。

4. 課題間・戦略目標間に関する成果

2025 年度は、「ガバナンス課題」を構成する各サブ課題間の連携を通じて、北極域ガバナンスに関する研究の理論的深化と分析視角の拡張が進展した。とりわけ、サブ課題 1（環境ガバナンス）、サブ課題 2（地域社会）、サブ課題 3（科学ガバナンス）の研究交流により、制度分析、地域社会分析、国際法的検討が相互に補完し合う形で統合されつつある。

具体的には、環境ガバナンスの検討において、制度設計や政策形成過程の分析に加え、先住民および地域社会の知識や経験、価値観をいかに統治の枠組みに位置づけるかという論点の重要性が明らかとなった。また、先住民課題との連携を通じて、地域社会の役割や参加のあり方に関する実証的知見が蓄積され、ガバナンスの多層性および現代的課題に関する理解が深化した。さらに、環境政策研究と国際法・科学ガバナンス研究との接続により、北極評議会や国際条約等の制度的枠組みと地域社会・先住民の実践との関係を統合的に捉える視点が形成された。加えて、国際人権法や極域法研究等の隣接分野との連携を通じて、北極域ガバナンスをグローバルな政治・制度変容の文脈に位置づける分析枠組みが構築されつつある。

また、サブ課題 2 のメンバーを中心に、歴史課題および先住民課題の研究者との共同研究が進められており、これらの成果の一部は既に論文・図書として公表されているほか、現在進行中の研究成果についても 2026 年度に査読付き論文として公表されることが見込まれている。

これらの研究課題内・研究課題間連携の成果は、戦略目標③「先住民文化と北極域ガバナンスの創発と変容過程の理解」に直接的に貢献するものであり、北極域におけるガバナンスの創発と変容を多角的に理解するための理論的統合および政策的含意の深化に資するものである。

5. 2025 年度成果発表リスト

5.1 論文発表

5.1.1 査読あり論文

- (1) 高橋若菜：2026：北極圏スウェーデンにおける資源自立と包摂的環境ガバナンス—グリーントランジションが孕む多層的相剋—：環境経済・政策研究：第 19 巻第 1 号：<https://doi.org/10.14927/reeps.ron1901-015>

- (2) 礪波亜希 : 2026 : 「ビジネスと人権」にみるグローバル環境ガバナンスの再構築 : 環境経済・政策研究 : 第 19 巻第 1 号 : <https://doi.org/10.14927/reeps.ron1901-008>
- (3) Juha Saunavaara, Aileen A. Espiritu, Marina Lomaeva : 2025 : Collaboration between Arctic and northern subnational governments disrupted by the Russian invasion of Ukraine : Polar Science : 44 : <https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101172>
- (4) Juha Saunavaara : 2025 : Road infrastructure development in the Arctic, security and local voices: Kuttura-Repjoki road as a case study : Current Developments in Arctic Law : 13
- (5) Ritva Kylli, Henri Wallen, Leena Rantamäki, Juha Saunavaara : 2025 : ” Onhan tämä nyt mukavaa, kun on kotonta yhteys suureen maailmaan” - Lapin asukkaiden puhelimeen liittämät toiveet, huolet ja odotukset 1900-luvulla : Faravid : 57
- (6) Juha Saunavaara, Ritva Kylli : 2025 : Puhelimen historiaa Lapissa 1880-luvulta 1990-luvulle : Tekniikan Waiheita : 43(1) : <https://doi.org/10.33355/tw.144516>
- (7) Minori Takahashi : 2025 : Articulation, disarticulation, and the creation of hybridity: Tracing state-Indigenous relations through the Denmark-Greenland Case : Polar Science : 45 : <https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101204>
- (8) Daiki NOMURA, Ryota AKINO, Keiichiro HARA, Naoya KANNA, Kineta KUNIMATSU, Takayuki KURAMOTO, Rie KUROI, Yutaka KUROSAKI, Norio KUROSAWA, Ryosuke MAKABE, Sumito MATOBA, Ryo MATSUDA, Nozomi MORI, Miku NARUSAWA, Yuichi NOSAKA, Masatoshi NUMATA, Hajime OBATA, Fujio OHNISHI, Cody C. OWEN, Nana SAMORI, Masayoshi SANO, Ryota SAITO, Yumi SUNAKAWA, Keigo D. TAKAHASHI, Manami TOZAWA, Hiromichi UENO, Pat WONGPAN, Masaki YOSHIMURA, Liyang ZHAN : 2025 : Overview of the SLOPE2024 for sea ice biogeochemistry and physics in Saroma-ko Lagoon, Hokkaido, Japan : Bulletin of Glaciological Research : 43 : <https://doi.org/10.5331/bgr.25R01>
- (9) Masahiro Tokunaga : 2025 : Renewable Energy in Russia in the Midst of Turbulence: Focused on the Republic of Sakha (Yakutia) : RRC Working Paper Series : 106
- (10) 加藤知愛, 佐渡新, 椎名希美 : 2025 : 人的被害を減らす津波避難対策特別強化地域の防災システム構築アプローチ : 寒地技術論文・報告集 : 41 : https://doi.org/10.69227/ctc.41.0_022
- (11) Shigeto Nishino, Akiho Shibata, Kentaro Nishimoto and Osamu Inagaki : 2025 : Japanese Arctic projects' contributions to the Central Arctic Ocean Fisheries Agreement : Polar Science : 45
- (12) Osamu Inagaki & Akiho Shibata : 2025 : Arctic Science Cooperation Agreement : Elgar Concise Encyclopedia of Polar Law
- (13) Tomohiko Kobayashi : 2025 : Role of the Indigenous Exceptions in International Economic Law for Effective Protection of Indigenous Peoples' Rights and Interests: A Case Study of Mexico - GE Corn Dispute under the USMCA : Polar Science : 44 : [10.1016/j.polar.2024.101163](https://doi.org/10.1016/j.polar.2024.101163)
- (14) Tomohiko Kobayashi : 2025 : Supply Chains, Digital Governance, and Strategic Coordination in the Indo-Pacific: A Case Study of Japan's Semiconductor Policy : The Journal of World Investment & Trade : 26(4) : 10.1163/22119000-12340370
- (15) Yoshinobu Takei : 2026 : The Potential of Ad Hoc Expert Panels in Resolving Disputes under the BBNJ Agreement: Lessons Learned from Fisheries Management : Journal of International Dispute Settlement : 17 : <https://doi.org/10.1093/jnlids/idag004>
- (16) Hajime Kimura : 2026 : Distinctive Characteristics of Japan's Arctic Approach and Engagement with Arctic Governance : The Arctic Institute Publications

5.1.2 査読なし論文

- (1) Juha Saunavaara : 2026 accepted : The Role of EU-Japan Collaboration in Trans-Arctic Cable Development : The Arctic Institute
- (2) 服部倫卓 : 2025 : 北極政策を加速させようとするプーチン政権 : ロシア NIS 調査月報 : 70(5)
- (3) 徳永昌弘 : 2025 : ロシアの再生可能エネルギー : 現状と展望 : ロシア NIS 調査月報 : 70 (4)
- (4) 田畑伸一郎・横川和穂 : 2026 accepted : 「戦時下ロシアにおける連邦と地域の財政関係: サハ共和国を事例として」『ロシア・東欧研究』第 54 号, 2026 年 3 月。(掲載が承認された) : ロシア・東欧研究 : 54
- (5) 田中佑実 : 2026 : トゥオッジ 〈duodji〉とダイッダ 〈dáidda〉—先住民サーミの芸術的概念— : 民具マンスリー : 58 (12)
- (6) Juha Saunavaara、Takafumi Fukuyama : 2026 : Local communities in the Arctic infrastructure development driven by tourism and national security concerns : Proceedings of The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (7) Tomoe Katoh, Juha Saunavaara : 2026 : Characteristics of Social Infrastructure Development and Maintenance for Industrial Creation in Northern Regions: Insights from Linguistic Data of Next- Generation Executives of Construction Companies : Proceedings of The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (8) Tran Thi Tu Uyen, Chinatsu Igarashi, Kristine Marie Apaya Casals, Eman H.E. Toulabah, and Marina Lomaeva, : 2026 : Co-creating walkable winter cities: A case study of the City of Sapporo : Proceedings of The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (9) Marina Lomaeva、Artem Suslov、Juha Saunavaara : 2026 : Russia’ s post-2022 Arctic expert discourse: The Northern Sea Route and Asia : Proceedings of The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (10) Shinichiro Tabata : 2026 : Economic development of the Russia’ s Arctic and Far Eastern Regions after 2022 : Proceedings of The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (11) Marina Lomaeva、Geir Hønneland、Takeshi Hamada : 2026 : Institutional resilience of the Russia-Norway and Russia-Japan’ s post-2022 fisheries cooperation : Proceedings of The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (12) Artem Suslov、Fujio Ohnishi : 2026 : Japan’ s Arctic policy network: Key actors in national diet discourse : Proceedings of The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (13) Shotaro Uto and Natsuhiko Otsuka : 2026 : Framework and trial calculations of navigability assessment of ships in ice waters, 2nd Report: Simple assessment method using continuous icebreaking capability : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (14) Natsuhiko Otsuka : 2026 : Human activity and the Arctic Ocean : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (15) Takafumi Hirata, Daichi Arima, Noriko Azuma, Megumu Takahashi, Natsuhiko Otsuka, Katsushi Iwamoto, Seiji Katakura, Yuko Arai-Kichise and Yuh Shiwa : 2026 : Satellite remote sensing for harmful algae monitoring in Hokkaido Waters : Proceedings of The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (16) Yumi Nakano, Tomoe Katoh : 2026 : Practical disaster preparedness education through the “Do-HUG” shelter management game: A case study from Noboribetsu City, Hokkaido : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans

- (17) 中野佑美, 加藤知愛 : 2026 : ゲームから理想の避難所へー避難所運営ゲーム北海道版の活用による実践報告ー (寒地技術賞・地域貢献部門) : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026

5.2 図書

- (1) Saunavaara, J., Lomaeva, M., Takakura, H., Ohnishi, F. : 2025 : Japan's Engagement with the Arctic after Russia's Invasion of Ukraine, In M. Dervovic, L. Ulatowski, S. Kirchner (Eds) Arctic Policies of Non-Arctic States : Brill : p.101-125 : 978-90-04-73468-5 (Electronic), 978-90-04-73467-8 (Print)
- (2) 高橋美野梨・中丸禎子・小澤実共編著 : 2026 accepted : アイスランド・グリーンランド・北極を知るための65章【第2版】 : 明石書店 :
- (3) 高橋美野梨 編 : 2026 : グリーンランド : 人文社会科学から照らす極北の島 (増補新版) : 藤原書店 : 432p : 9784865784893
- (4) 高橋美野梨 : 2025 : 「戦後デンマーク国家における軍事化はいかに不可視化されたかー国連、米国／NATO、グリーンランド」、『北欧ロマンとナショナリズム内村鑑三・開拓・民族主義 (アジア遊学 304)』 : 勉誠社 : p.315-336
- (5) 田中佑実・石野裕子編 : 2026 accepted : 『建物でわかるフィンランド歴史図鑑』 : 株式会社エックスナレッジ

5.3 学会発表

- (1) 礪波亜希 : 2025 年 7 月 13 日 : When Human Rights Come Home: Japan and the Domestic Turn in Business Accountability : International Political Science Association (IPSA) World Congress
- (2) 大久保彩子 : 2026 年 2 月 17 日 : Multilateral cooperation for cetacean conservation in northern seas: Regime complexes and institutional interplay : 第 40 回 北方圏国際シンポジウム『オホーツク海と流氷』
- (3) 久保田泉 : 2026 年 2 月 17 日 : The ICJ advisory opinion on climate change and the Arctic: Recognition of disproportionately higher risk and procedural participation of Arctic States : 第 40 回 北方圏国際シンポジウム『オホーツク海と流氷』
- (4) 礪波亜希 : 2026 年 2 月 17 日 : Mechanisms of citizen participation and remedy in the new governance theory : 第 40 回 北方圏国際シンポジウム『オホーツク海と流氷』
- (5) 田中佑実 : 2025 年 6 月 8 日 : 個と多で考える樹木と人 : 日本文化人類学会第 59 回研究大会
- (6) 田中佑実 : 2025 年 6 月 15 日 : 死者の樹木と心のありか : マテリアマインド物心共創人類学史の構築 2025 年第 2 回全体会議
- (7) Juha Saunavaara : 2025 年 7 月 4 日 : Asia and the Arctic: A brief overview of recent developments, new projects and research collaboration frameworks : Asia and the Arctic: Encounters and Entanglements
- (8) 田中佑実 : 2025 年 7 月 6 日 : 「伝統」との向き合い方ーサーミの工芸 duodji に着目して : 日本国際文化学会第 24 回研究大会
- (9) Shinichiro Tabata : 2025 年 7 月 22 日 : Regional differences in Russia's economic growth since 2022 : ICCEES XI World Congress
- (10) Shinichiro Tabata : 2025 年 8 月 26 日 : Current Status and Future Prospects of the Russian, Arctic Development : The 9th Northeast Asia Think Tank Forum
- (11) Juha Saunavaara : 2025 年 9 月 18 日 : Trans-Arctic submarine cable projects: past developments and a word about hybrid governance : Arctic Telecommunications Infrastructure: Past, Present and Future
- (12) Juha Saunavaara : 2025 年 10 月 11 日 : Bridging the Arctic: Driving Global Digital Transformation - Introduction : ARCTIC DAY at the Nordic Pavilion EXPO 2025

- (13) Juha Saunavaara、Takafumi Fukuyama : 2025 年 10 月 30 日 : Tourism industry, sustainable community development and inclusion: Inari as a case study : ISAR-8
- (14) Tomoe Katoh : 2025 年 10 月 30 日 : Hybrid Governance in Disaster Pre-Recovery and Reconstruction: Insights for Arctic and International Development : ISAR-8
- (15) Shinichiro Tabata : 2025 年 10 月 30 日 : Economic Development of the Russian Arctic Regions under Economic Sanctions : ISAR-8
- (16) Fujio Ohnishi、Artem Suslov : 2025 年 10 月 31 日 : Arctic Identity of Japan: Reflections in Parliamentary and Public Debates in the National Diet : ISAR-8
- (17) Juha Saunavaara : 2025 年 10 月 30 日 : ポスター : Road infrastructure development in the Arctic, security of supply and local voices: Kuttura-Repojoki road as a case study : ISAR-8
- (18) Marina Lomaeva : 2025 年 10 月 30 日 : ポスター : Russia-Norway and Russia-Japan fisheries cooperation after 2022: Resilience under pressure. : ISAR-8
- (19) Marina Lomaeva、Artem Suslov : 2025 年 10 月 30 日 : Russia' s post-2022 cooperation with Asia in the Arctic: Russian experts' voices in the domestic media : ISAR-8
- (20) Lomaeva, M. : 2025 年 11 月 9 日 : Japanese and Russian actors in the North Pacific fisheries regulation after 2022: Interplay with the Arctic : PICES (North Pacific Marine Science Organization) 2025 Annual Meeting
- (21) 田畑伸一郎・横川和穂 : 2025 年 11 月 10 日 : 戦時下ロシアにおける連邦と地域の財政関係 : サハ共和国を事例として : ロシア・東欧学会 2025 年度研究大会
- (22) ロマーエヴァ マリーナ : 2025 年 11 月 22 日 : 北大西洋におけるロシア・ノルウェー漁業体制と北太平洋における日ロ漁業体制の比較—2022 年以降の漁業ガバナンスのレジリエンス— : 第 18 回サケ学研究会
- (23) Juha Saunavaara、Takafumi Fukuyama : 2026 年 2 月 16 日 : Local communities in the Arctic infrastructure development driven by tourism and national security concerns : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (24) Tran Thi Tu Uyen, Chinatsu Igarashi, Kristine Marie Apaya Casals, Eman H.E. Toulibah, and Marina Lomaeva, : 2026 年 2 月 16 日 : Co-creating walkable winter cities: A case study of the City of Sapporo : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (25) Marina Lomaeva、Artem Suslov、Juha Saunavaara : 2026 年 2 月 16 日 : Russia' s post-2022 Arctic expert discourse: The Northern Sea Route and Asia : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (26) Shinichiro Tabata : 2026 年 2 月 17 日 : Economic development of the Russia' s Arctic and Far Eastern Regions after 2022 : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (27) Marina Lomaeva、Geir Hønneland、Takeshi Hamada : 2026 年 2 月 17 日 : Institutional resilience of the Russia-Norway and Russia-Japan' s post-2022 fisheries cooperation : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (28) Artem Suslov、Fujio Ohnishi : 2026 年 2 月 17 日 : Japan' s Arctic policy network: Key actors in national diet discourse : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (29) Fujio Ohnishi : 2026 年 3 月 4 日 : The Arctic in a fragmenting world order : Arctic Circle Rome Forum
- (30) Juha Saunavaara : 2026 年 3 月 13 日 : Arctic Submarine Fiber-Optic Cables in a Time of International Turbulence : Rethinking the Politics of Climate Change and Global Insecurities: Pre-session
- (31) Natsuhiko Otsuka, Shotaro Uto, Kjell Stokvik : 2025 年 10 月 29 日 : Research Tasks for Sustainable Arctic Shipping to be Tackled with : ISAR8 (The 8th International Symposium on Arctic Research ISAR8)

- (32) Natsuhiko Otsuka : 2025 年 10 月 16 日 : Japan 's Involvement in Arctic Issues: An Overview from Domestic and International Perspectives : Arctic Circle Assembly"
- (33) Natsuhiko Otsuka : 2025 年 11 月 9 日 : Northern Sea Route and its pressure in the Pacific Arctic : PICES - North Pacific Marine Science Organization 2025 annual meeting
- (34) 大塚夏彦 : 2025 年 7 月 13 日 : オホーツク海の流氷～ユニークな生い立ち、大事なはたらき : 日本沿岸域学会全国大会シンポジウム 寒冷海域における海象と防災
- (35) Natsuhiko Otsuka : 2025 年 12 月 9 日 : Northern Sea Route Today and Future : The XV International Forum "Arctic: Today and the Future"
- (36) Shotaro Uto and Natsuhiko Otsuka : 2026 年 2 月 16 日 : Framework and trial calculations of navigability assessment of ships in ice waters, 2nd Report: Simple assessment method using continuous icebreaking capability : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (37) Natsuhiko Otsuka : 2026 年 2 月 17 日 : Human activity and the Arctic Ocean : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (38) Takafumi Hirata, Daichi Arima, Noriko Azuma, Megumu Takahashi, Natsuhiko Otsuka, Katsushi Iwamoto, Seiji Katakura, Yuko Arai-Kichise and Yuh Shiwa : 2026 年 2 月 17 日 : Satellite remote sensing for harmful algae monitoring in Hokkaido Waters : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (39) Marina Lomaeva : 2026 年 3 月 10 日 : Fisheries governance in the Arctic and North : Actors and institutional resilience : ArCS 3 Early career researchers ' meetup
- (40) Artem Suslov, Marina Lomaeva, Juha Saunavaara : 2026 年 3 月 11-12 日 : ポスター : Russia' s post-2022 media Arctic discourse: A shift to Eurasian Arctic? : ArCS 3 General meeting
- (41) Marina Lomaeva : 2026 年 3 月 13 日 : The sector theory in Soviet/Russian Arctic claims and maritime delimitations : Russia and the "Appropriation" of the Arctic : Interests, Instruments and Identities from the Late Tsarist Period to the Present Day
- (42) 加藤知愛 : 2025 年 6 月 21 日 : 災害復興を再構築するハイブリッドガバナンス : 国際開発への含意 : 国際開発学会 JASID
- (43) 加藤知愛 : 2025 年 6 月 21 日 : 包摂的開発を实践する国家の作り方: 北海道からの提言 : 国際開発学会 JASID
- (44) 加藤知愛, 武田浩太郎, 小野寺忠司, 椎名希美, 白石瑛人 : 2025 年 6 月 15 日 : レジリエンス教育の海外展開に関する研究～開発国におけるフィールドワークプログラムの構築～ : 日本 NPO 学会
- (45) 加藤知愛, 大西将太 : 2025 年 10 月 12 日 : 北海道の中小企業の危機管理システムの構築 -防災訓練と BCP 行動コードの定着- : 災害復興学会
- (46) 中野佑美, 加藤知愛, 小川昌宏 : 2025 年 10 月 12 日 : 避難所運営ゲーム北海道版 (Do はぐ) を通じた防災教育実践と検討 -北海道登別市の報告- : 災害復興学会
- (47) Tomoe Katoh, Juha Saunavaara : 2026 年 2 月 16 日 : Characteristics of Social Infrastructure Development and Maintenance for Industrial Creation in Northern Regions: Insights from Linguistic Date of Next- Generation Executives of Construction Companies : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (48) 中野佑美, 加藤知愛 : 2025 年 11 月 19 日 : ゲームから理想の避難所へー避難所運営ゲーム北海道版の活用による実践報告ー (寒地技術賞・地域貢献部門) : 第 41 回寒地技術シンポジウム

- (49) Yumi Nakano, Tomoe Katoh : 2026 年 2 月 16 日 : Practical disaster preparedness education through the “Do-HUG” shelter management game: A case study from Noboribetsu City, Hokkaido : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (50) 中野佑美, 加藤知愛 : 2026 年 3 月 22 日 : 避難所運営ゲーム北海道版「Do はぐ」を用いた地域防災イノベーション教育～北海道登別市の専門学生・小学生の実践～ : イノベーション教育学会
- (51) 小川昌宏 , 佐渡新 , 加藤知愛 , 椎名希美 : 2026 年 3 月 22 日 : 「登別市「鬼っ子防災キャンプ 2025」を通じた探究型公共人材教育: ～H S F C に参画して～」 : イノベーション教育学会
- (52) 赤坂貴将, 大井利将, 福島尚英, 名取秀琉, 佐渡新, 加藤知愛, 中野佑美 : 2026 年 3 月 22 日 : 避難訓練アプリの設計と評価: 登別市での季節別避難訓練を通じた有効性検証 : イノベーション教育学会
- (53) 稲垣治 : 2025 年 7 月 8 日 : 北極科学協力としての中央北極海漁業協定 : ArCSIII ガバナンス課題サブ課題 3 研究会
- (54) Osamu Inagaki : 2025 年 10 月 23 日 : The Significance of the Central Arctic Ocean Fisheries Agreement (CAOFA) in the Current Arctic Scientific Cooperation : The 18th Polar Law Symposium
- (55) Osamu Inagaki : 2026 年 2 月 17 日 : The Significance of the Central Arctic Ocean Fisheries Agreement (CAOFA) in the Current Arctic Cooperation: Through the Lense of Science Diplomacy : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (56) Tomohiko Kobayashi : 2025 年 8 月 14 日 : Sustainable Development and the Rights of the Indigenous Peoples : 第 1 回 STJ 日伯司法交流セミナー
- (57) 小林友彦 : 2025 年 8 月 24 日 : Multilateralism から Minilateralism へ? 世界貿易体制の危機に対して WTO に何ができるか : 国際法学会 2025 年度年次大会
- (58) Tomohiko Kobayashi : 2025 年 10 月 24 日 : Public Morals, Trade Measures, and Small Cetacean Hunting in the Arctic: The Need for Interstitial Legal Norms : 第 18 回極域法シンポジウム
- (59) 小林 友彦, 武井 良修 : 2025 年 10 月 30 日 : Revisiting International Legal Challenges Surrounding Small-Scale Cetacean Hunting in Greenland and the Faroe Islands: Beyond Regulation, Coercion, and Obstruction : 第 8 回国際北極研究シンポジウム (ISAR-8)
- (60) Tomohiko Kobayashi : 2025 年 12 月 10 日 : Like a Bridge over Troubled Water: Japan’ s Scientific Contribution for Arctic Governance : 2025 Arctic Partnership Week: A Decade of Cooperation: Co-navigating a Sustainable Arctic Future
- (61) Tomohiko Kobayashi : 2026 年 2 月 17 日 : International Economic Law Issues Concerning Indigenous Traditional Hunting: Focusing on Small Cetacean Subsistence Hunts : 第 40 回北方圏国際シンポジウム: オホーツク海と流氷
- (62) 武井良修 : 2026 年 3 月 9 日 : 深海漁業をめぐる国際法の現状と課題 : 東京大学大気海洋研究所 共同利用研究集会「深海の海洋政策 –自然科学研究と海洋法研究の対話–」
- (63) Yoshinobu Takei : 2025 年 11 月 4 日 : The United Nations Fish Stocks Agreement as a Source of Inspiration for Future Implementing Agreements : NCLOS Annual Conference 2025: The Role of Implementing Agreements in the Future of the Law of the Sea
- (64) Hajime Kimura : 2025 年 10 月 17 日 : Developing and Using Arctic Board Game as Educational and Dialogue Tool : 2025 Arctic Circle Assembly
- (65) Hajime Kimura : 2025 年 10 月 16 日 : Distinctive Characteristics of Japan’ s Arctic Approach and Engagement with Arctic Governance : 2025 Arctic Circle Assembly

- (66) Hajime Kimura : 2026 年 2 月 17 日 : Legal and Practical Considerations of Marine Scientific Research in the Arctic Ocean: The Case of Japan' s New Arctic Research Vessel Mirai II : 第 40 回北方圏国際シンポジウム: オホーツク海と流氷

5.4 知的財産等

なし

5.5 アウトリーチ活動等

5.5.1 広報誌・パンフレット

- (1) Takahashi, M., & Gad, U. P. : 2025 年 : Danish Institute for International Studies
- (2) Takahashi, M., & Gad, U. P. : 2025 年 9 月 3 日 : Danish Institute for International Studies
- (3) 高橋美野梨 : 2025 年 7 月 : 新潮社 Foresight
- (4) 高橋美野梨 : 2025 年 7 月 : 新潮社 Foresight
- (5) 高橋美野梨: 2025 年 11 月 : アステイオン (サントリー文化財団)
- (6) 高橋美野梨 : 2026 年 1 月 : 東京新聞
- (7) 高橋美野梨 : 2026 年 1 月 : テレビ朝日「グッド！モーニング」
- (8) 高橋美野梨 : 2026 年 1 月 : テレビ朝日「有働 Times」
- (9) 高橋美野梨 : 2026 年 1 月 : フジテレビ「サン！シャイン」
- (10) 高橋美野梨 : 2026 年 1 月 : テレビ朝日「大下容子ワイド！スクランブル」
- (11) 高橋美野梨 : 2026 年 1 月 : PIVOT
- (12) 高橋美野梨 : 2026 年 3 月 : 北海道新聞
- (13) 高橋美野梨 : 2026 年 3 月 : Hoppoken (HIECC)
- (14) 高橋美野梨 : 2026 年 3 月 : 世界 (岩波書店)
- (15) 高橋美野梨 : 2026 年 3 月 : 外交 (時事通信)
- (16) 高橋美野梨 : 2026 年 3 月 掲載決定済み : 中央公論 (中央公論新社)
- (17) 大西富士夫 : 2026 年 1 月 16 日 : 東京新聞
- (18) 大西富士夫 : 2026 年 1 月 14 日 : テレビ朝日
- (19) 大西富士夫 : 2026 年 1 月 11 日 : 産経新聞
- (20) 大西富士夫 : 2026 年 1 月 7 日 : 毎日新聞
- (21) ユハ・サウナワラ : 2026 年 3 月 : Hoppoken(北方圏)公益社団法人北海道国際交流・協力総合センター
- (22) 加藤知愛 : 2025 年 8 月 24 日: 室蘭民報
- (23) 加藤知愛 : 2026 年 3 月 27 日 : 内閣府'TEAM 防災ジャパン' サイト

5.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) 田中佑実 : 2025 年 11 月 8 日 : 「フィンランドの森と人々 Part2」北海道フィンランド協会
- (2) 田中佑実 : 2025 年 9 月 23 日 : フィンランドセンター
- (3) 田中佑実 : 2025 年 10 月 11 日 : 「森と手わざのアトリエ 北と南の樹皮利用」
- (4) Natsuhiko Otsuka : 2025 年 7 月 15 日 : North Pacific Arctic Research Community Meeting NPARC
- (5) Natsuhiko Otsuka : 2026 年 1 月 19-20 日 : Arctic Security Workshop
- (6) 大塚夏彦 : 2025 年 9 月 11 日 : さっぽろ市民カレッジ 2025 秋期 ちえりあ学習ボランティア企画講座
- (7) 大塚夏彦 : 2025 年 10 月 30 日 : 第 200 回海洋フォーラム Toward Stability and Sustainable Development in the Arctic Ocean
- (8) 大塚夏彦 : 2026 年 2 月 9 日 : ArCS III 研究報告会 戦争が変える国際安全保障と経済 ―欧州から北極へ広がる戦略空間―

- (9) 大塚夏彦 : 2026 年 2 月 27 日 : 公益社団法人北海道国際交流・協力総合センター
- (10) 大西富士夫 : 2026 年 2 月 27 日 : 公益社団法人北海道国際交流・協力総合センター
- (11) 高橋美野梨 : 2026 年 2 月 27 日 : 公益社団法人北海道国際交流・協力総合センター
- (12) 高橋美野梨 : 2025 年 6 月 : 国立市公民館主催講座—多文化共生講座
- (13) 高橋美野梨 : 2025 年 7 月 : 中央大学共同研究プロジェクト研究会
- (14) 高橋美野梨 : 2025 年 8 月 : バルト=スカンディナヴィア研究会
- (15) 高橋美野梨 : 2025 年 8 月 : 2025 年次日本島嶼学会年次大会
- (16) 高橋美野梨 : 2025 年 11 月 : 日本デンマーク協会
- (17) 高橋美野梨 : 2026 年 2 月 : 岡三ビジネスセミナー (岡三証券株式会社 グローバルマーケット部門)
- (18) 大塚夏彦 : 2026 年 3 月 13 日 : 内閣府総合海洋政策推進事務局
- (19) 原田大輔 : 2026 年 3 月 13 日 : 内閣府総合海洋政策推進事務局
- (20) 加藤知愛 : 2025 年 4 月 22 日 : 第 10 回登別防災政策ラボ
- (21) 加藤知愛 : 2025 年 6 月 4 日 : 第 11 回登別防災政策ラボで
- (22) 加藤知愛 : 2025 年 9 月 17 日 : 第 12 回登別防災政策ラボ
- (23) 加藤知愛 : 2026 年 2 月 25 日 : 北海道建設業協会・北海道大学
- (24) 加藤知愛 : 2026 年 2 月 26 日 : 北海道建設業協会・北海道大学
- (25) 木村元 : 2026 年 3 月 13 日 : 内閣府主催、国際シンポジウム「新時代北極と日本の針路」、木村元「The Rule of Law in the Arctic: Development and Current Challenges of International Law 北極における法の支配—国際法の発展と現在—」

5.5.3 小中高向け授業等

- (1) 大塚夏彦 : 2026 年 2 月 18 日 : オホーツク海の流氷と地球環境、子ども流氷シンポジウム
- (2) 木村元 : 2026 年 3 月 14 日 : 「Polar Vision～未来を拓く南極の旅～」(筑波大学社会貢献プログラム)

5.5.4 サイエンスカフェ

なし

5.5.5 イベント参加・出展

- (1) 加藤知愛 : 2025 年 9 月 27 日 : 登別市全市
- (2) 加藤知愛、ユハサウナワーラ : 2026 年 1 月 31 日 : 北海道大学

5.5.6 プレスリリース

なし

5.5.7 その他

- (1) サブ課題 2 : 2025 年 6 月 27 日 : セミナー「トランプ・プーチン時代の北極域の行方」
- (2) サブ課題 2 : 2025 年 7 月 4 日 : セミナー「Asia and the Arctic: Encounters and Entanglements」
- (3) サブ課題 2 : 2025 年 10 月 23 日 : セミナー「Hybrid Governance in the Arctic」
- (4) サブ課題 2 : 2026 年 2 月 9 日 : セミナー「戦争が変える国際安全保障と経済」

北極域研究強化プロジェクト 研究基盤 2025 年度成果報告書

1. 研究基盤・実施体制

■研究基盤名

人材養成

■実施機関

国立極地研究所

■実施責任者、所属機関

猪上 淳(国立極地研究所北極観測センター)

2. 2025 年度実施計画に関する成果

- ・ 首期に特任助教全体の周知事項を行なった上で、個別に観測活動・外部資金の取得に向けてサポートを行なった。所内の ArCS III 情報共有の会合、極地研北極観測センター会議に参加し情報共有を行なった。また ASSW2026 直前に IASC 等の国際委員会の詳細を解説する打ち合わせを行なった。(末吉特任教授、猪上教授)
- ・ 5 月 12-15 日に IARC/PFRR を訪問し、国際共同研究推進を目的とした合同ワークショップを実施した。ワークショップでは極地研および ArCS III の各参加者から、研究分野(大気、雪氷、森林、海棲哺乳類、科学コミュニケーション)の概要が紹介され、その後、一日をかけて各分野の研究者たちと個別に議論を深めた。ワークショップの前後には、個別のディスカッションや周辺施設の視察が行われた。永久凍土のトンネル、ポーカーフラットリサーチレンジ観測サイト(PFRR)、アラスカ無人航空機システム統合センター(ACUASI)やボナンザクリーク長期生態学研究サイト(LTER)においては、実際の観測機器やフィールドの説明を受けながら、活発な議論を交わした。
- ・ 吉田特任助教は、ニーオルスンでの活動の代わりにグリーンランド南部のナルサークでのエアロゾル試料を取得し、分析を開始している。田邊特任助教は IARC での森林調査を開始した。小川特任助教は、グリーンランドのカナックで先住民と協働した海棲哺乳類のモニタリングを実施した。
- ・ 6 月 5 日に極地研で開催されたキックオフワークショップで、着任した特任助教の紹介と活動予定の報告を行なった。
- ・ みらい北極海航海での観測データを取得し、分析を開始した。
- ・ 田邊・小川特任助教が 10 月の ISAR-8 で研究発表するとともに、3 名の特任助教が ISAR-8 の運営に精力的に関わった。
- ・ 2 月に特任助教および次年度着任予定のメンバーに対して、ASSW2026 や IASC などの紹介を行なった(末吉特任教授、猪上教授)
- ・ 3 月 11-12 日に JAMSTEC で開催した全体会合では 3 名の特任助教がポスター発表を行なった。また、養成助教の一年の活動の報告を行なった(猪上教授)。3 月 10 日の JAMSTEC で開催した「若手交流会」は 3 名の特任助教が企画・運営を担い、大学生・大学院生・若手研究者にも声をかけ総勢 45 名の参加者があり、盛況に終わった。その様子も 3 月 12 日の全体会合で報告を行なった。

- ・ 田邊・吉田特任助教が 2025 年 6 月下旬、ノルウェー北極大学において、北極に関わる人材育成を目的としたサマースクールに参加した。
- ・ IASC Fellowship に 2 名(田邊・小川特任助教)が応募し、小川特任助教 が Marin Working Group の Fellowship に 選出 (応募総数 110 名)。
- ・ 吉田特任助教が、2 月 18 日に第 40 回北方圏国際シンポジウムで「青田昌秋賞物理学部門」を受賞。
- ・ 競争的資金に応募し、田邊助教が 3 件(情報・システム研究機構、民間助成、科研費)、小川特任助教が 2 件(情報・システム研究機構、科研費) 採択。
- ・ 令和 8 年度着任の特任助教の公募・選考を行い、2 名の特任助教の採用を決定。
- ・ 吉田特任助教が各種の委員・コンビナーに着任 (JpGU「北極の科学」の共同コンビナー、ASSW2027 の若手 LOC)

3. 研究課題や他研究基盤による利用

	研究課題	利用状況
1	エアロゾル課題サブ 1	吉田特任助教がメンバーとして参加。
2	温室効果ガス課題サブ 2	田邊特任助教がメンバーとして参加。
3	沿岸コミュニティ課題サブ 1	小川特任助教として参加。
4	IARC/PFRR	IARC ワークショップで利用、田邊特任助教が観測で利用。
5	カナック	小川特任助教が観測で利用。
6	みらい	吉田特任助教が観測で利用。

4. 2025 年度成果発表リスト

4.1 論文発表

4.1.1 査読あり論文

- (1) M. Koike, M. Takigawa, S. Morimoto, K. Adachi, T. Aizawa, N. Chandra, R. Fujita, D. Goto, S. Ishidoya, K. Ishijima, A. Ito, K. Kawai, Y. Kanaya, Y. Kim, T. Kinase, Y. Kondo, T. Machida, H. Matsui, T. Miyakawa, M. Mochida, T. Mori, N. Moteki, S. Murayama, S. Ohata, N. Oshima, P.K. Patra, F. Taketani, Y. Tobo, Y. Tohjima, S. Toyoda, K. Tsuboi, O.C. Rui, K. Yahara, K. Yamaji, A. Yoshida, C. Zhu : 2025 : Studies of atmospheric climate forcings in the Arctic during the ArCS II project : Polar Science : 45 : 10.1016/j.polar.2025.101216
- (2) Makoto Koike, Yoshimi Kawai, Kouji Adachi, Hidenori Aiki, Yugo Kanaya, Hideaki Kawai, Kazuyuki Kita, Fumiyoshi Kondo, Tsuyoshi Koshiro, Hitoshi Matsui, Takuma Miyakawa, Ayumu Miyamoto, Takafumi Miyasaka, Yuzo Miyazaki, Michihiro Mochida, Tatsuhiko Mori, Nobuhiro Moteki, Toshiyuki Murayama, Hisashi Nakamura, Sho Ohata, Eitarou Oka, Satoru Okajima, Yutaka Tobo, Shion Sekizawa, Atsushi Yoshida : 2025 : Integrated aircraft and research vessel observational studies of aerosols and clouds in summer over the western North Pacific : Progress in Earth and Planetary Science : 12 : 10.1186/s40645-025-00719-1
- (3) Kouji Adachi, Atsushi Yoshida, Tatsuhiko Mori, Nobuhiro Moteki, Sho Ohata, Kazuyuki Kita, Yoshimi Kawai, and Makoto Koike : 2025 : Individual particle compositions and aerosol mixing states at different altitudes over the ocean in East Asia : ATMOSPHERIC CHEMISTRY AND PHYSICS : 25 : 10.5194/acp-25-12599-2025
- (4) M. Ogawa, R. Kusaka, S. Sugiyama, Y. Mitani : 2025 : The situation of Inuit communities in northwest Greenland (Kalaallit Nunaat) amid continuously changing environmental and social conditions : Polar Science : 46 : <https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101257>

- (5) M. Ogawa, T. Jansen, A. Rosing-Asvid, S. Schiøtt, C. Bouchard, E. Podolskiy, S. Post, Y. Sakuragi, M. Otsuki, S. Sugiyama, Y. Mitani. : 2026 : Tidewater glacier fronts are an important foraging ground for an Arctic marine predator : Communications earth and environment : 7 : <https://www.nature.com/articles/s43247-025-03174-4>
- (6) Ogawa M. and E. Podolskiy : 2026 : Inuit Hunt as a Platform for Observing Narwhals (*Monodon monoceros*) in Inglefield Bredning (Kangerlussuaq), Greenland : Polar Biology : 49 : <https://doi.org/10.1007/s00300-026-03470-5>
- (7) Podolskiy, E.A., Ogawa, M., Otsuki, M., Hasegawa, K., and Sugiyama, S. : 2025 : Repeated narwhal interactions with moorings challenge safety assumptions of passive acoustic monitoring in the Arctic. : Communications Biology : 8 : <https://doi.org/10.1038/s42003-025-09106-4>

4.1.2 査読なし論文

なし

4.2 図書

なし

4.3 学会発表

- (1) 吉田淳, 竹谷文一, 當房豊, 茂木信宏, 深井悠里 : 2026 年 3 月 12 日 : 2025 年度海洋地球研究船「みらい」北極航海時における海水中の鉱物粒子とブラックカーボン粒子の鉛直分布 : ArCS-3 第 1 回全体会合
- (2) 吉田淳, 當房豊, 小林拓, 足立光司, 茂木信宏, 猪上淳 : 2026 年 2 月 16 日 : 夏季南大洋における鉱物ダスト・ブラックカーボンエアロゾルの船上観測 : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans 2026
- (3) 吉田淳, 當房豊, 小林拓, 足立光司, 茂木信宏, 猪上淳 : 2025 年 10 月 8 日 : 夏季南大洋における鉱物ダストエアロゾルの船上観測 : 第 30 回大気化学討論会
- (4) 田邊智子, 仲畑了 : 2026 年 3 月 17 日 : ヒノキの炭素分配フェノロジー : 枝幹根における木部生産の時期と速度 : 第 137 回日本森林学会大会
- (5) Tanabe, T., Kobayashi, H., Rossi, S : 2025 年 10 月 28 日 : Differences in the sensitivity of xylem production among branches, stems, and roots to environmental changes in black spruce : 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (6) Tanabe, T. : 2025 年 5 月 10 日 : Research Connections: Climate factors on the reconstructed annual leaf production in *Picea mariana* : NASA - Arctic Boreal Vulnerability Experiment (ABoVE) 11th Science Team Meeting (ASTM11)
- (7) Monica Ogawa, Evgeny Podolskiy : 2025 年 10 月 31 日 : Drone-based observations of narwhals with Inuit in Inglefield Bredning, northwest Greenland (Kalaallit Nunaat) : The 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (8) Monica Ogawa, Mamarut Kristiansen, Evgeny Podolskiy : 2025 年 12 月 2 日 : Exploring narwhal surface behavior with drone in Inglefield Bredning (Kangerlussuaq), northwest Greenland : 16th Symposium on Polar Science
- (9) Monica Ogawa, Mamarut Kristiansen, Evgeny Podolskiy : 2026 年 2 月 17 日 : From the sky: Drone-based behavioral observation of Arctic cetacean : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (10) Monica Ogawa : 2026 年 3 月 12 日 : Collaborative research with Inuit on the ecology of marine mammals in Greenland : 国際シンポジウム「新時代北極と日本の針路」
- (11) Monica Ogawa : 2025 年 10 月 30 日 : Inuit - scientist collaboration in Arctic marine mammal research : The 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)

(12) Monica Ogawa : 2026 年 3 月 26 日 : Collaborative research with Inuit in Greenland : ASSW2026

4.4 知的財産等

なし

4.5 アウトリーチ活動等

4.5.1 広報誌・パンフレット

- (1) 極地研 web メディア『極』 : 2025 年 12 月 22 日 : 極地研
- (2) 極地研 web メディア『極』 : 2026 年 1 月 16 日 : 極地研
- (3) 子供の科学 (空から観察する北極のクジラたち) : 2026 年 3 月 10 日 : 誠文堂新光社

4.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) NHK フロンティア(科学者×先住民 北極圏の真実): 2025 年 8 月 2 日 : NHK
- (2) 極地研探検 2025 : 2025 年 9 月 27 日 : 極地研

4.5.3 小中高向け授業等

なし

4.5.4 サイエンスカフェ

- (1) 動物の毛皮に触ってみようーアイヌ民族と北方先住民族の毛皮利用を知る・触るー : 2026 年 2 月 23 日 :
ウポポイ

4.5.5 イベント参加・出展

なし

4.5.6 プレスリリース

- (1) Press release: Tidewater glacier fronts are an important foraging ground for an Arctic marine predator : 2026 年 2 月
18 日 : 極地研

北極域研究強化プロジェクト 研究基盤 2025 年度成果報告書

1. 研究基盤・実施体制

■研究基盤名

人材育成

■実施機関

北海道大学

■実施責任者、所属機関

杉山 慎(北海道大学北極域研究センター)

2. 2025 年度実施計画に関する成果

1. 若手国際交流事業：4月21日～5月16日に若手人材海外派遣プログラムを公募し、申請のあった11名について審査を行い7名を採択した。派遣者は国内の6大学に属する修士課程大学院生で、雪氷、生態系、保健医療、漁業経済といった幅広い分野を専攻している。カナダ、アラスカ、グリーンランド、ノルウェーの各国において、約1か月にわたるフィールドワークや国際共同研究を実施した。派遣報告をArCS III ホームページに掲載した他、北方圏国際シンポジウムにて2名が報告を行った。また同シンポジウムでは派遣者のうち3名が派遣プログラムの内容を踏まえた学術発表を行った。同シンポジウムの他にも第62回根研究集会や8th International Symposium Arctic Researchにて1名が学会発表を行っている。その他に1名が日本バイオロギング研究会会報に論文を投稿した。
2. サロマ湖国際海氷実習：IASC、IACS、SCAR、SCOR等の国際団体から支援を得て、2月28日～3月9日にサロマ湖にてBEPSII-CATCH-CIce2Clouds主催の海氷実習を開催した。208名(45カ国)の応募者から30名(17カ国)の参加者を選考し、ArCS III では2名の日本人大学院生と若手研究者の参加を支援した。講師23名(10カ国)は海氷に加え、大気、海洋、モデリングの分野にまたがる学際的な教育プログラムとなった。
3. スイス氷河実習：スイス連邦工科大学の協力を得て、8月23日～9月6日にスイスアルプスにて氷河実習を実施した。21名の参加希望者から8名を選考し、ArCS III ではうち5名について旅費の一部を支援した。実施後は北極域研究センターHPにて報告ページを作成した他、10月3日にハイブリット形式で一般向け報告会を実施した。
4. 母子里雪氷実習：北海道北部母子里にて、1月19～23日に雪氷実習を開催した。13名の参加者のうち、国内の大学院生、若手研究者、一般実務者について参加を支援した。参加支援を行った3名の参加報告をArCS III ホームページにて掲載した。
5. 北極・南極学特別講義：9月10～26日に、スイスとドイツから研究者を講師に招き、また米国の研究者とはオンラインで結び、北極・南極学特別講義を開講した。19人の受講生のうち、国内の大学院生8名について、本講義の開講基盤である北大サマーインスティテュート科目の受講費用を支援した。
6. その他：2月15～18日に紋別で開催された北方圏国際シンポジウムにおいて、上記の事業に参加した5名の若手研究者と大学院生を派遣して発表を行ったほか、参加者による事業参加報告を交えたワークショップ、「北極・南極科学における若手人材育成事業」を開催した。極域研究者を目指す若手人材が将来のキャリアデザインを構築する参考となるワークショップを目的として内容を企画した。上記5名による参加報告をArCS III ホー

ホームページにて掲載した。2026 年度に実施するおしよ丸北極海乗船実習の参加者 8 名を選考し、2 月 25 日～3 月 4 日に事前乗船実習を実施した。上述の教育プログラムを主幹科目とした「北極・南極学カリキュラム」のパンフレットを 1000 部製作した。また、北海道大学北極域研究センターホームページ内の ArCSⅢ への取り組み内容部分をリニューアルし、人材育成事業を含めた内容を、より視覚的に見やすく、必要な情報にリーチしやすいデザインに更新した。



(左) 若手人材海外派遣プログラム公募チラシ (右) サロマ湖国際海氷実習



(左) 母子里雪氷学実習 (中) スイスアルプス氷河実習 (右) 南極・北極学特別講義

3. 研究課題や他研究基盤による利用

なし

4. 2025 年度成果発表リスト

4.1 論文発表

4.1.1 査読あり論文

なし

4.1.2 査読なし論文

- (1) 山野将輝, 富安信: 2025 年 : グリーンランドのムール貝を取り巻く環境汚染 : 日本バイオリギング研究会 会報 : No.232

4.2 図書

なし

4.3 学会発表

- (1) 山野将輝, 深澤達矢, 東條安匡, 富安信, 池内珠実, 辻村匠真, 藤森康澄, 杉山慎, 三谷曜子 : 2026 年 2 月 16 日 : 「Pollution of blue mussels due to dumpsite in Qaanaaq in northwestern Greenland (グリーンランド北西部カナック村におけるダンプサイトに起因するムール貝の汚染)」 : 第 40 回 北方圏国際シンポジウム 「オホーツク海と流氷」
- (2) 杉田友華 : 2026 年 2 月 16 日 : The history and functions of the Antarctic midwinter festival in a closed environment : 第 40 回 北方圏国際シンポジウム 「オホーツク海と流氷」

- (3) Cao Zetao : 2026 年 2 月 17 日 : Leveraging InSAR and field observations in revealing long-term post-fire permafrost evolution in north Yukon : 第 40 回 北方圏国際シンポジウム 「オホーツク海と流氷」
- (4) 金紗羅, ポドリスキ エヴゲニ, 小川萌日香, 櫻木雄太, 三谷曜子 : 2026 年 2 月 17 日 : Observations of narwhal sounds from boat-based hydroacoustic recordings in northwestern Greenland: comparison with passive acoustic monitoring : 第 40 回 北方圏国際シンポジウム 「オホーツク海と流氷」
- (5) 安宅飛明, 杉山涼 (千葉大院理工), 古川登 (千葉大院理), 竹内望 (千葉大環境リセ) : 2026 年 2 月 17 日 : Temporal and spatial changes in mineral dust composition deposited on an alpine snowpack : 第 40 回 北方圏国際シンポジウム 「オホーツク海と流氷」
- (6) 橋本裕生 1, 牧田直樹 1, 植山雅仁 2, 岩田拓記 1 (1 信州大学、2 大阪公立大学) : 2025 年 11 月 : アラスカのクロトウヒ林における永久凍土深に応じた細根の呼吸速度と非構造的炭水化物の種内変動 (ポスター発表) : 第 62 回根研究集会
- (7) Hashimoto Y, Makita N, Ueyama M, Iwata H : 2025 年 10 月 : Intraspecific variations in fine-root respiration and non-structural carbohydrates of black spruce under different permafrost conditions in interior Alaska (ポスター発表) : 8th International Symposium Arctic Research

4.4 知的財産等

なし

4.5 アウトリーチ活動等

4.5.1 広報誌・パンフレット

- (1) 北極・南極学カリキュラムパンフレット : 2026 年 3 月 26 日 : 北海道大学北極域研究センター・大学院環境科学院・低温科学研究所

4.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) スイスアルプス氷河実習報告会開催 : 2025 年 10 月 3 日 : 低温科学研究所

4.5.3 小中高向け授業等

なし

4.5.4 サイエンスカフェ

なし

4.5.5 イベント参加・出展

- (1) 第 40 回北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流氷」にてワークショップ : 北極・南極科学における若手人材育成事業を開催 : 2026 年 2 月 18 日 : 紋別市民文化会館

4.5.6 プレスリリース

なし

北極域研究強化プロジェクト 研究基盤 2025 年度成果報告書

1. 研究基盤・実施体制

■研究基盤名

戦略的情報発信

■実施機関

国立極地研究所

■実施責任者、所属機関

末吉哲雄（国立極地研究所国際極域地球環境研究推進センター）

2. 2025 年度実施計画に関する成果

1. プロジェクトウェブサイトの構築

プロジェクト開始直後より、ウェブサイトの仕様検討と業者の選定を開始、5 月に業者を決定して製作を開始した。8 月に日本語版、9 月に英語版のウェブサイトを公開し、以後は記事を追加しつつ運用した。多くの研究者からの寄稿を受け、現地調査の様子（グリーンランドやアラスカなど）、研究会や教育・アウトリーチ活動の報告など計 49 件の活動報告、プレスリリース・メディア掲載 17 件、イベント開催情報など 7 件など、初年度から充実した情報発信を行うことが出来た。



2. プロジェクトパンフレット、活動マップの作成

プロジェクト開始後、ウェブサイトと並行してパンフレットの内容・デザインの検討と業者の選定を開始し、6 月に業者を決定して製作を開始した。その後 8 月には表裏のデザインを決定してコンテンツの収集を行い、10 月までに和英両言語でのパンフレットが完成した。10 月末に東京八王子で開催された第 8 回国際北極研究シンポジウム（ISAR-8）において英語版を配布することができ、国内外の研究者から好評を得た。

10～11 月にかけては、ArCS II のものをアップデートする形でイラストの ArCS III 活動マップを作成した。以前と同様、研究発表のイラストとしても使用できるよう、テキストの少ない画像のみのバージョンも用意し、プロジェクトメンバーに共有した。また、パンフレットの画像を用いてクリアファイルを作成し、アウトリーチ用の資料セットを準備した。



3. 研究現場からの報告

情報発信基盤の主たる活動の一つとして実施する研究現場からの報告として、担当者（毛利）が 2025 年 8～10 月に実施された海洋地球研究船「みらい」の最後の北極航海に乗船し、観測活動や船上生活についての情報を発信した。ArCS III ウェブサイト上では「みらい」北極航海の特集ページを作成し、航海の概要

と実施研究内容のほか、ライブ中継・乗船者によるブログ・日々の航路を掲載し、航海中はほぼ毎日情報を発信した。北極航海初の試みとして、JAMSTEC 公式 YouTube チャンネルや極地研一般公開などにおいて、船上からのライブ中継を7回行った。YouTube 配信番組はアーカイブ化され、2026 年3月末までに1万3千回以上視聴された。「みらい」北極航海に関連する情報発信については、「みらい」のクルーズレポート（英語）の執筆やシンポジウムでのポスター発表をおこなった。

2026 年夏に実施予定の北海道大学水産学部附属練習船「おしよる丸」北極航海における情報発信のため、2026 年2月に事前乗船実習に参加し、情報発信の内容をさらに発展させるべく準備を進めた。



国際会議としては、上述の ISAR-8（東京・八王子）に参加したほか、3月末から年度をまたいで Arctic Science Summit Week（ASSW2026）に参加した。ASSW2026 については参加者に寄稿を依頼し、2027 年度に報告ページを作成する予定である。

4. プロジェクトの活動告知

ウェブサイトには研究者向け・一般向けのイベント情報を掲載し、プロジェクト活動の告知にも活用した。中でもプロジェクト特任助教が企画・実施し、45名の参加者を得た北極・若手交流会では、ウェブサイトの掲載情報を見て参加したというコメントがあり、ウェブサイトがプロジェクトの活動を告知する場として機能している手応えを得ることが出来た。

また、ブログ的なテキストメディアサービスである note に ArCS III のページを作成し、活動報告を転載することで、ArCS III の活動を周知する場をプロジェクトウェブサイトの外部に作成した。これにより、特にイベントの告知などにおいて、note のユーザーをプロジェクトウェブサイトへと誘導する効果が期待出来る。



以上の計画していた活動に加えて、小中学生向け科学月刊誌『子供の科学』や、国立極地研究所のウェブマガジン「極」と連携する機会を得て、ArCS III の特集ページを掲載することが出来た。特に『子供の科学』は購読数が多く、また読者層の広い雑誌媒体であるため、幅広い層にプロジェクトを周知する効果があると考えられる。全7回の連載記事として掲載されたため、北極の紹介と ArCS III での研究活動を多岐にわたり紹介することが出来た。



その他の活動としては、上述の ISAR-8 と 3 月に開催された内閣府主催の国際シンポジウム「新時代北極と日本の針路」においてプロジェクトブースを出展し、パンフレットや活動マップなどの制作物を展示・配布した。



3. 研究課題や他研究基盤による利用

	研究課題	利用状況
1	全研究課題・全研究基盤	ArCS-3 ウェブサイトへの実施内容・活動報告などの記載
2	全研究課題・全研究基盤	ArCS-3 パンフレットへの実施内容の記載
3	全研究課題・全研究基盤	ArCS-3 活動マップへの活動内容の反映

北極域研究強化プロジェクト 研究基盤 2025 年度成果報告書

1. 研究基盤・実施体制

■研究基盤名

観測船「みらい」「おしよる丸」「みらいⅡ」

■実施機関

海洋研究開発機構、北海道大学

■実施責任者、所属機関

菊地 隆（海洋研究開発機構地球環境部門）

2. 2025 年度実施計画に関する成果

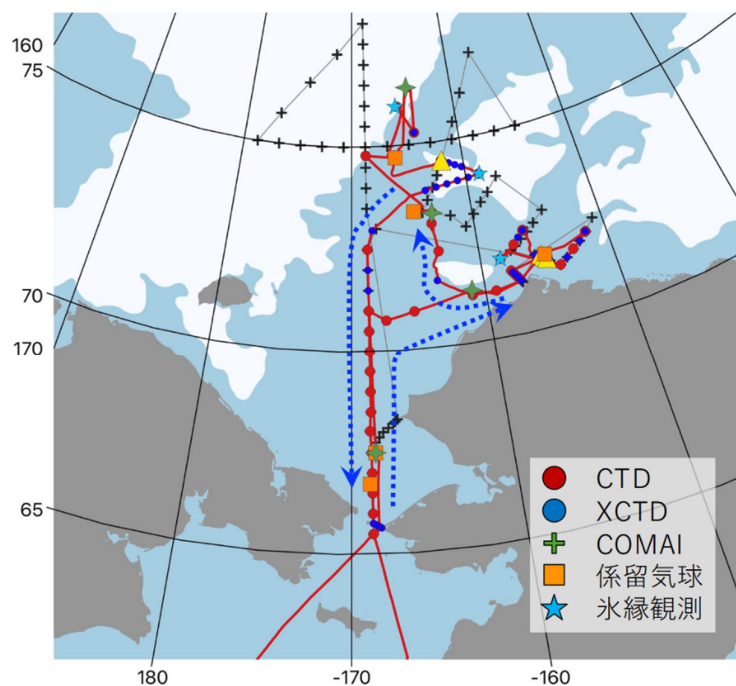
1. 海洋地球研究船「みらい」による太平洋側北極海における観測航海を実施した。（担当：菊地）

航海日程： 8/31 ダッチハーバー出港 → (北極航海) → 10/05 清水入港 (35 日間)

航海海域： 北部ベーリング海、チュクチ海、ボーフォート海など太平洋側北極海および周辺海域

観測・試験・情報発信等実施内容

CTD 観測 37, XCTD 44, 係留気球 5, ラジオゾンデ放球 22, プランクトンネット 24, アシユラ (採泥) 16, 現場濾過 4, 曳航式 CTD (氷縁観測) 1, 海氷採取 3, 係留系回収・設置 4, 海氷下ドローン試験 5, ドローン撮影, Youtube Live 配信 5 (<https://www.arcs3.nipr.ac.jp/event/2045/>) ほか



左図：

海洋地球研究船「みらい」2025 北極航海の航跡図(予定(黒細線と+印)及び実績(赤線))および観測実施地点、2025 年 9 月 14 日の海氷分布図を示す。

赤丸：CTD/採水観測地点

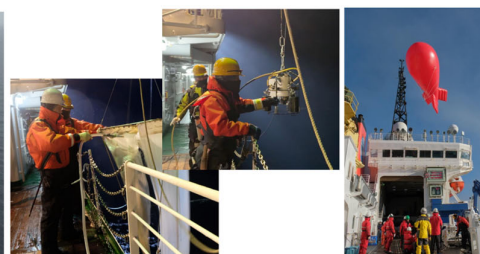
青丸：XCTD 観測地点

緑+印：海氷下ドローン (COMAI) 実海域試験実施地点 (JAMSTEC による実施)

橙四角印：係留気球観測地点

水色星印：氷縁観測地点

このほかバロー海底谷およびノースウィンダ深海平原海域において、係留系回収・設置作業を行った。



観測風景 左・中) プランクトン観測、右) 係留気球

ArCSⅢにおける実施研究課題(課題代表)

- 北極海-太平洋間の物質輸送・混合・生態系等の海洋環境の変化の理解に資する観測研究 (藤原周(JAMSTE))
- 北極海上での気候変動素過程に関わる大気海洋物質循環研究 (竹谷文一(JAMSTEC))
- 北極海浮遊マイクロプラスチックに吸着した残留性有機汚染物質量の把握 (池上隆仁(JAMSTEC))
- 脂肪酸による動物プランクトン食性解析 (松野孝平(北大))
- 環境 DNA を用いた北極海魚類群集の解析 (川上達也(北大))
- 淡水流入が北極海の二酸化炭素分圧と気体交換過程に与える影響 (野村大樹(北大))
- 表層から堆積物までの炭素固定の解明 (塩崎拓平(東大))
- 低密度な太平洋水による栄養塩輸送に関する研究 (川合美千代(東京海洋大))

2. 北海道大学水産学部附属練習船「おしよる丸」に関して、2026 年度予定の航海実施に必要な準備・手続き等を行った。合わせて、学部生を対象とした公募による公開実習の準備を進めた。(担当：上野)

- 公開実習に向けた取組

2025 年 8 月 公開実習公募開始 → 11 月公募〆切、51 名応募あり → 12 月審査 参加者 8 名を決定

2026 年 2-3 月 事前乗船実習(北海道・東北沖洋上実習)を実施

右写真：事前乗船実習の出港前の集合写真

- 2026 年おしよる丸北極航海 公開実習予定

2026 年 7 月 11 日ノーム乗船・出港 → 北部ベーリング海・

北極海観測・実習 → 8 月 3 日函館帰港・下船

※ 7 月 9 日に米国アラスカ州ノームにて、コミュニティー集会に参加予定

3. 北極域研究船「みらい II」に関して、2027 年以降の航海計画立案のために、2025 年 10 月 27 日に横浜シンポジウムにおいて『第 2 回北極域研究船国際ワークショップ』を開催した。(担当：菊地)

- 第 2 回北極域研究船国際ワークショップ(2025 年 10 月 27 日、横浜シンポジウムにて)

9 カ国(カナダ・ドイツ・韓国・ノルウェー・スペイン・スイス・英国・米国・日本)から 81 名の参加。



観測計画に対する海外の研究者からの助言・コメントを受け、観測計画の実施や国際連携・人材育成に関する議論を行った。航海計画立案に反映させる。

左写真

第 2 回国際ワークショップの集合写真

3. 研究課題や他研究基盤による利用

海洋地球研究船「みらい」2025 北極航海における利用

	研究課題	利用状況
1	エアロゾル課題	● 北極海上での気候変動素過程に関わる大気海洋物質循環研究
2	GHG 課題	● 北極海-太平洋間の物質輸送・混合・生態系等の海洋環境の変化の理解に資する観測研究 ● 淡水流入が北極海の二酸化炭素分圧と気体交換過程に与える影響 ● 表層から堆積物までの炭素固定の解明 ● 低密度な太平洋水による栄養塩輸送に関する研究
3	生物多様性課題	● 北極海浮遊マイクロプラスチックに吸着した残留性有機汚染物質量の把握 ● 脂肪酸による動物プランクトン食性解析 ● 環境 DNA を用いた北極海魚類群集の解析

4	ADS/海水情報室	航海支援情報の「みらい」への発信。情報公開 Web からの提供。 ● 海水予測システムを海水情報室から配信、航海計画立案に利用した。また実際の海水分布と比較することで予報システムの評価を行った。
5	戦略的情報発信	特任助教（科学コミュニケーター）の乗船と、情報発信 ● 航海や観測の様子、研究内容等を SNS やブログ、Youtube ライブ動画配信で発信した。また 2025 年 9 月 27 日に ArCSⅢプロジェクトのアウトリーチ活動の一環として極地研究所の一般公開にて船上からの中継イベントを実施した。空中ドローンを本船直上に向けて飛行させみらい船体の空撮を行った。 ● 航海終了後、SNS だけでなく各種フォーラムや会合で情報発信を行った。

北極域研究強化プロジェクト 研究基盤 2025 年度成果報告書

1. 研究基盤・実施体制

■研究基盤名

国際連携拠点（ニーオルスン基地、IARC）

■実施機関

国立極地研究所

■実施責任者、所属機関

猪上淳（国立極地研究所北極観測センター）

2. 2025 年度実施計画に関する成果

1. ニーオルスン基地の借用契約を KingsBay 社と締結した。また、基地利用者の申請受付、極地研内でのニーオルスン基地分科会および北極観測委員会にて申請された観測活動の審議を行った（図1）。さらに、当該地域の旅行保険の加入やライフル携行に関する所内規約を現状に則して改定した。国際会議としては、年2回開催されるニーオルスン基地調整会議（NySMAC）に参加し、各国の動向・日本の活動のインプット、その他ルールの変更等などの海外情報を収集した。研究計画を立てやすくするために、ニーオルスン基地のベッドの予約状況を web で確認できるようにした

（<https://www.nipr.ac.jp/aerc/kyodo/doc/Ny-Alesund-bed20250527.pdf>）。2025 年度の利用人数は計 22 人、利用人数は 215 人日であった。

2. IARC オフィスの借用契約を締結した。また、陸上の観測に関して、現地のサポートを受けた。2025 年 5 月 12～15 日に国際共同研究推進を目的とした合同ワークショップを極地研と IARC で実施した（猪上、末吉、田邊、小川、毛利）。Hajo Eicken 所長をはじめ、Brendan Kelly チーフサイエンティスト、岩花剛氏、和賀 久朋氏、Emily Lescak コーディネーターを中心に、多くの研究者との交流が実現した。国際共同研究ワークショップでは、極地研および ArCS III の各参加者から、研究分野（大気、雪氷、森林、海棲哺乳類、科学コミュニケーション）

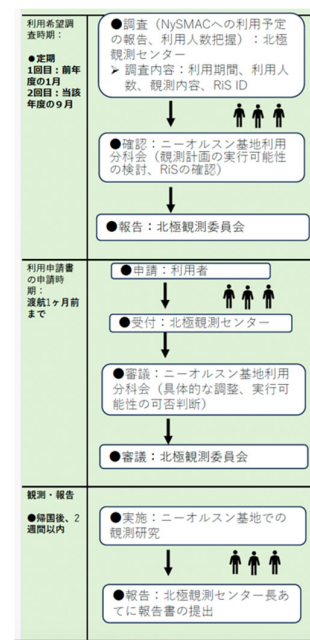


図1：ニーオルスン基地
の利用審査フロー



撮影：国立極地研究所

図2：IARC でのワークショップの集合写真

の概要が紹介され、その後、一日をかけて各分野の研究者たちと個別に議論を深めた。ワークショップの前後には、個別のディスカッションや周辺施設の視察が行われた。永久凍土のトンネル、ポーカーフラットリサーチレンジ観測サイト（PFRR）、アラスカ無人航空機システム統合センター（ACUASI）やボナンザクリーク長期生態学研究サイト（LTER）においては、実際の観測機器やフィールドの説明を受けながら、活発な議論が交わされた。2025年度のIARC/PFRRの利用人数は計50人、利用人数は489人日であった。

表1：各拠点の利用実績

国際連携拠点	利用人数	利用人数日数
ニーオルスン	22	215
IARC/PFRR	38/12	444/45

3. 研究課題や他研究基盤による利用

	研究課題	利用状況
1	エアロゾル課題	ニーオルスン基地
2	温室効果ガス課題	ニーオルスン基地、IARC/PFRR
3	生物多様性課題	ニーオルスン基地
4	陸域人間圏課題	IARC/PFRR
5	人材育成・養成	IARC/PFRR
6	戦略的情報発信	IARC/PFRR

北極域研究強化プロジェクト 研究基盤 2025 年度成果報告書

1. 研究基盤・実施体制

■研究基盤名

国際連携拠点：Poker Flat Research Range 観測サイト(PFRR)

■実施機関

海洋研究開発機構

■実施責任者、所属機関

菊地 隆(海洋研究開発機構地球環境部門)

2. 2025 年度実施計画に関する成果

1. フラックスタワー及びタワー周辺での各種観測

高さ 17m のフラックス観測タワーには、渦相関センサや分光放射計ほか各種気象センサ・カメラなどをそれぞれ必要な高度に取り付けて観測を実施し、タワー基礎部近くの小屋にデータロガー等を設置しデータを記録している。合わせて、タワー周辺の地表面および土壌内には光ファイバケーブルを敷設し、広域および複数の深度での土中温度観測を実施している。このほか、植生・積雪(積雪水量)・永久凍土(土壌)状況を観測するためのセンサもタワー周辺に設置し、モニタリングを実施している。これらの観測について、共同研究相手であるアラスカ大学とともに、定期的なメンテナンスおよび必要に応じて保守・整備を行った。また現地を訪問した際には、合わせて大気・雪氷・土壌・植生ほかの現場観測を実施した。

なお PFRR で観測を行っている 2 基のタワーについては、それぞれ 2008 年設置、および 2010 年設置後 2015 年に改修と、長い時間が経っている。タワー周辺および基盤となる環境が大きく変化しており、改修や補修が必要とされていることが示唆されていた。そこで 2025 年度までの現地調査を元に、その改修・補修に関する検討を行い、それぞれ整備計画(要望)を取りまとめた。

2. 大気環境測定

PFRR 観測サイト内の観測小屋(Data-Lynx facility)に、黒色炭素粒子(BC)や一酸化炭素(CO)など大気組成(エアロゾル・ガス)濃度の高精度通年観測を実施するための装置を設置し、観測小屋鉄塔より外部から引き込んだ空気を用いて連続観測を実施している。これらの観測について、定期的なメンテナンスおよび必要に応じた保守・整備を、共同研究相手であるアラスカ大学とともに実施した。

3. 研究課題や他研究基盤による利用

	研究課題	利用状況
1	エアロゾル課題	● 森林火災発生源近くの PFRR での大気組成(エアロゾル・ガス)の高精度通年観測を実施した。通常は無人での観測を行いリモートにより監視を行うが、現地装置の保守は現地協力者に月 1 回程度で依頼して行った。森林火災起源の指標となるブラックカーボンエアロゾル濃度に加えて、一酸化炭素や二酸化炭素も計測し、それぞれの濃度変動の比較から森林火災による大気への微量成分放出に資する情報取得を試みた。
2	GHG 課題	● 2010 年より継続的に実施しているフラックスタワーによる大気-地表面間の温室効果ガス交換量の長期観測をメインとした気象・土壌観測を実施した。なお本タワーは 2010 年の設置そして 2015 年の補強工事からおおよそ 10 年が経過した。維持管理を簡易化することも含め、タワーを解体しサイエンスマストによる観測に 2026 年度に移行することを検討し、要望を取りまとめた。さらに、近年は森林火災や落雷に起因する停電が以前

		よりも多く発生する状況にあり、バックアップ電源（バッテリー・ソーラーパネル・周辺機器）の強化が必要であった。またサイト周辺の木道の劣化が激しく、この補修工事が必要である。これらの補修実施に向けた検討を行い、要望を取りまとめた。 ● 森林火災跡地に 2004 年に設置した気象観測マストにより長期観測を実施する。また、このマストの周辺域の樹木の成長が著しいことから、マストからタワーでの観測への 2026 年度以降の移行を検討し、要望を取りまとめた。
3	気候災害課題	● 大気-陸面間の水循環過程の解析において、PFRR の水文気象観測を行い、衛星リトリバーバル検証や解析にデータを利用した。また PFRR での広域積雪状況の集中観測を実施した。得られたデータは ADS から公開するとともに、研究成果公表に繋げる。
4	陸域人間圏課題	● 本研究課題で取り組む干渉 SAR (InSAR) 解析手法の確立・検証のため、衛星観測に加えて、PFRR で行われている温度・土壌水分連続観測データの回収および機器の維持管理、また植生・地表面高度を含む現地測量調査を行った。成果公表に向けてこれらのデータを利用する。

北極域研究強化プロジェクト 研究基盤 2025 年度成果報告書

1. 研究基盤・実施体制

■研究基盤名

国際連携拠点（グリーンランド研究観測拠点）

■実施機関

北海道大学

■実施責任者、所属機関

杉山 慎（北海道大学北極域研究センター）

2. 2025 年度実施計画に関する成果

1. グリーンランド北西部カナック村において、7月22日～9月11日にわたり研究観測の基盤となる建屋を借り上げて、賃貸料の約50%を基盤経費によって負担した（残りは滞在した研究者が課題予算にて負担）。この期間中、ArCS III 研究者24名が316人・日に渡って滞在し、カナック周辺での調査を実施した。拠点には複数の寝室、キッチン、ダイニング、トイレ、シャワー、洗濯機等が完備されており、約10名の研究者が寝泊まりできる他、研究に必要な機材の保管やサンプル分析等ができるスペースも確保されている。これら拠点の情報をまとめて北極域研究センターのホームページで紹介し、利用者の便宜を図った。
2. グリーンランドの首都ヌークに位置するGINR（Greenland Institute of Natural Resources）、北海道大学、京都大学の間で結ばれている協力協定について、4月からの継続契約を行った。2025年度中にArCS III 研究者3名がGINRを訪れ、延べ7日間に渡って滞在して共同研究と研究交流を行った。またGINRに所属する研究者との共同研究を推進し、海洋生態系に関する共著論文を出版し、プレスリリースを行った。



カナック観測拠点



拠点内における現地協力者との研究打ち合わせ

3. 研究課題や他研究基盤による利用

	研究課題	利用状況
1	沿岸コミュニティー課題	7～9月に観測拠点を利用
2	陸域人間圏課題	9月に観測拠点を利用

4. 2025 年度成果発表リスト

4.1 論文発表

4.1.1 査読あり論文

- (1) M. Ogawa, R. Kusaka, S. Sugiyama, Y. Mitani : 2025 : The situation of Inuit communities in northwest Greenland (Kalaallit Nunaat) amid continuously changing environmental and social conditions : Polar Science : : <https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101257>
- (2) M. Ogawa, T. Jansen, A. Rosing-Asvid, S. Schiøtt, C. Bouchard, E. Podolskiy, S. Post, Y. Sakuragi, M. Otsuki, S. Sugiyama, Y. Mitani. : 2026 : Tidewater glacier fronts are an important foraging ground for an Arctic marine predator : Communications earth and environment : 7 : <https://www.nature.com/articles/s43247-025-03174-4>
- (3) T. Gao, A. Yamaguchi : 2025 : Analysis of imaging data on seasonal changes in the population structure and vertical distribution of two dominant planktonic copepod species in the western subarctic Pacific : PeerJ : 13 : <https://doi.org/10.7717/peerj.19956>
- (4) D. Kojima, S. Wang, K. Matsuno, G. Nishitani, A. Yamaguchi : 2025 : Comparison of the ecology of pelagic copepods as basibionts and suctorian ciliates as epibionts in the subarctic Pacific : Journal of Plankton Research : 47 : <https://doi.org/10.1093/plankt/fbaf055>
- (5) J.-H. Kim, Y. Hibino, E.J. Yang, K.-H. Cho, H.S. La, S.-H. Kang, J.-H. Kim, H. Yoo, J.-K. Moon, Y. Abe, N. Hosoda, A. Yamaguchi, K. Matsuno : 2026 : Synthesis of spatiotemporal variability in western Arctic zooplankton communities from summer to fall during 2008–2021 : Progress in Oceanography : 241 : <https://doi.org/10.1016/j.pocean.2025.103634>
- (6) Ogawa M. and E. Podolskiy : 2026 : Inuit Hunt as a Platform for Observing Narwhals (*Monodon monoceros*) in Inglefield Bredning (Kangerlussuaq), Greenland : Polar Biology : 49 : <https://doi.org/10.1007/s00300-026-03470-5>
- (7) Podolskiy, E.A., Ogawa, M., Otsuki, M., Hasegawa, K., and Sugiyama, S. : 2025 : Repeated narwhal interactions with moorings challenge safety assumptions of passive acoustic monitoring in the Arctic. : Communications Biology : 8 : <https://doi.org/10.1038/s42003-025-09106-4>
- (8) Podolskiy, E.A., M. Ogawa, K. Hasegawa, M. Tomiyasu, S. Sugiyama, Y. Mitani : 2026 : Seafloor video-acoustic monitoring in a Greenlandic glacial fjord records hyperbenthos, backward-swimming fish, and narwhals : PLOS One : in press : <https://doi.org/10.64898/2026.02.27.708539>
- (9) Tomiyasu, M., Tanaka, K., Kusaka, R., Sugiyama, S., Fujimori, Y. : 2026 : Regional variation in the morphology and hydrodynamic performance of metal kites used in Greenland halibut longline fisheries : Fisheries Research : 296 : <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2026.107692>

4.1.2 査読なし論文

- (1) Sugiyama, S., A. Yamaguchi, T. Watanabe, Y. Tojo, N. Hayashi, J.-B. Thiebot, M. Tomiyasu, K. Hasegawa, Y. Mitani, M. Otsuki, Y. Sakuragi, M. Ogawa, K. Tanaka, K. Sakurai, K. Matsuno, N. Kanna, E. Podolskiy, R. Kusaka, Y. Wang, T. Imazu, K. Watanabe, K. Sato, S. Ukai, S. Yamada, K. Kondo, S. Yamasaki, K. Tateyama, K. Sato, J. Inoue, T. Mori, T. Fukazawa, A. Rosing-Asvid, K. Langley, A.M.U. Gierisch, J. Sutherland, T. Oshima : 2025: Changes in the coastal environments and their impact on society in the Qaanaaq region, northwestern Greenland : Polar Science : 45 : [10.1016/j.polar.2025.101206](https://doi.org/10.1016/j.polar.2025.101206)

4.2 図書

なし

4.3 学会発表

- (1) Monica Ogawa, Evgeny Podolskiy : 2025 年 10 月 31 日 : Drone-based observations of narwhals with Inuit in Inglefield Bredning, northwest Greenland (Kalaalit Nunaat) : The 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (2) Monica Ogawa, Mamarut Kristiansen, Evgeny Podolskiy : 2025 年 12 月 2 日 : Exploring narwhal surface behavior with drone in Inglefield Bredning (Kangerlussuaq), northwest Greenland : 16th Symposium on Polar Science
- (3) Monica Ogawa, Mamarut Kristiansen, Evgeny Podolskiy : 2026 年 2 月 17 日 : From the sky: Drone-based behavioral observation of Arctic cetacean : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (4) Monica Ogawa : 2026 年 3 月 12 日 : Collaborative research with Inuit on the ecology of marine mammals in Greenland : 国際シンポジウム「新時代北極と日本の針路」
- (5) Monica Ogawa : 2025 年 10 月 30 日 : Inuit - scientist collaboration in Arctic marine mammal research : The 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (6) K. Hasegawa, E. Podolskiy, M. Otsuki, K. Sakurai, JB. Thiebot, M. Tomiyasu, T. Mukai, A Yamaguchi, S. Sugiyama : 2025 年 12 月 2 日 : Seasonal changes in abundance and dynamics of fish, zooplankton, and icebergs near the calving front of Bowdoin glacier, Northwest Greenland : Joint meeting ASA/ASJ
- (7) Sakuragi, Y., Rosing-Asvid, A., Sugiyama, S., Mitani, Y. : 2025 年 7 月 24 日 : Seasonal foraging dive patterns of ringed seals in the glacial fjords of northwestern Greenland : 2025 ESSAS Open Science Meeting
- (8) Sakuragi, Y., Rosing-Asvid, A., Wang, Y., Sugiyama, S., Mitani, Y. : 2026 年 2 月 17 日 : Seasonal relationships between marine environmental dynamics and behavioral responses of ringed seals at tidewater glacier fronts : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (9) Podolskiy, E. : 2025 年 12 月 6 日 : Listening to the Arctic: Acoustic monitoring of animals and the environment in Greenland : The 106th Marine Education Forum
- (10) Podolskiy E., M. Ogawa, K. Hasegawa, S. Sugiyama, Y. Mitani : 2025 年 12 月 5 日 : Seafloor video monitoring in a glacial fjord, Inglefield Bredning, Greenland : The 16th Polar Science Symposium
- (11) Podolskiy E.A., J.B. Thiebo, M. Ogawa, L. Parker, M. Niwano, R. Kusaka, A. Yushima, K. L. Johansen, A. Mosbech, S. Sugiyama : 2025 年 10 月 31 日 : Spying on Little Auks' daily routine with microphones and a camera in Siorapaluk, NW Greenland : The 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (12) Minowa, M., Podolskiy E., Sugiyama S. : 2025 年 10 月 29 日 : Monitoring seismicity near Tracy and Heilprin glaciers (Inglefield Bredning, Greenland) : The 8th International Symposium on Arctic Research (ISAR-8)
- (13) Podolskiy E. : 2025 年 10 月 20 日 : Soundscape of a glacial fjord, Greenland : The 12th Annual Meeting of the Society for Bioacoustics

- (14) Podolskiy, E. A., Ogawa, M., Otsuki, M., Hasegawa, K., and Sugiyama, S. : 2025 年 9 月 12 日 : Narwhal repeated interaction with hydro-acoustic moorings as a matter of concern : International Bioacoustics Congress 2025
- (15) Podolskiy E. A., J.B. Thiebo, M. Ogawa, L. Parker, M. Niwano, R. Kusaka, A. Yushima, K. L. Johansen, A. Mosbech, S. Sugiyama : 2026 年 2 月 17 日 : Camera and microphone monitoring of key sea-birds in Greenland (Little auks) : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (16) Podolskiy E. : 2025 年 5 月 22 日 : Sounds of ice and animals in Greenland : 2025 年度海洋音響学会研究発表会
- (17) 矢澤宏太郎・今津拓郎・杉山慎 : 2025 年 5 月 24 日 : グリーンランド北西部カナック氷河における UAV 測量 : 日本雪氷学会北海道支部 2025 年度研究発表会
- (18) Kotaro Yazawa, Takuro Imazu, Shin Sugiyama : 2025 年 5 月 28 日 : UAV surveys on Qaanaaq Glacier in northwestern Greenland : 日本地球惑星科学連合 2025 年大会 (JpGU)
- (19) 矢澤宏太郎・今津拓郎・杉山慎 : 2025 年 9 月 8 日 : グリーンランド北西部カナック氷河における UAV 測量 : 雪氷研究大会 2025
- (20) Nakayama, T.M., E. A. Podolskiy, T. Imazu, K. Yazawa, S. Sugiyama : 2025 年 12 月 5 日 : Acoustic monitoring of proglacial discharge of Qaanaaq Glacier : The 16th Symposium on Polar Science
- (21) 中山智博, E. A. Podolskiy, 今津拓郎, 矢澤宏太郎, 杉山慎 : 2025 年 5 月 29 日 : Acoustic monitoring of proglacial discharge of Qaanaaq Glacier, northwestern Greenland : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (22) 池内珠実, 深澤達矢, 東條安匡, 黄仁姫, 松尾孝之 : 2025 年 11 月 26 日 : グリーンランドカナック村ダンプサイトの環境と海洋生態系への影響 : 2025 年度 廃棄物資源循環学会北海道支部ポスター発表会
- (23) Shin Sugiyama : 2026 年 2 月 12 日 : Studying climate and environmental changes in Greenland with local community : CliC (Climate and Cryosphere) Open Science Conference
- (24) Shin Sugiyama : 2025 年 4 月 27 日 : On the dark side: Exploring hidden boundaries of glaciers and ice sheets : EGU (European Geosciences Union) General Assembly 2025
- (25) 日下稜 : 2025 年 10 月 25 日 : 冒険家植村直己の北グリーンランドにおける犬ぞり習得訓練 : 2025 年度 北海道民族学会第 2 回研究会
- (26) Masaki YAMANO, Tatsuya FUKAZAWA, Yasumasa TOJO, Makoto TOMIYASU, Tamami IKEUCHI, Shoma TSUJIMURA, Yasuzumi FUJIMORI, Shin SUGIYAMA and Yoko MITANI : 2026 年 2 月 16 日 : Pollution of blue mussels due to dumpsite in Qaanaaq in northwestern Greenland : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (27) Shoma TSUJIMURA, Makoto TOMIYASU, Masaki YAMANO, Yasuzumi FUJIMORI, Shin SUGIYAMA and Yoko MITANI : 2026 年 2 月 16 日 : Biological and ecological characteristics of Arctic charr caught by artisanal gillnet fishing in the coastal areas of Northwest Greenland : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (28) 櫻木 雄太, Rosing-Asvid Aqqalu, Wang Yefan, 杉山慎, 三谷曜子 : 2026 年 3 月 12 日 : カービング氷河の融解量に対するワモンアザラシの潜水行動 : 2025 年度第 1 回 ArcSIII 全体会合
- (29) 今津拓郎, 杉山慎 : 2025 年 9 月 8 日 : グリーンランド北西部カナック氷帽およびその周辺地域における表面質量収支の数値実験 : 雪氷研究大会 (2025・津)

- (30) Gaku TANAKA, Taro MORI and Iku KISHITA : 2026 年 2 月 17 日 : Basic research on runoff characteristics in small river basins in Qaanaaq Village : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (31) 見米富視・矢澤宏太郎・今津拓郎・杉山慎 : 2025 年 9 月 8 日 : グリーンランド北西部ボードイン氷河における近年の末端位置および流動速度変化 : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (32) Y. Mitani, Y. Sakuragi, S. Kim, K. Yazawa, M. Tomiyasu, K. Hasegawa, J.B. Thiebot, J. Uetake, R. Kusaka, N. Hayashi, J. Akamine. : 2026 年 2 月 16 日 : A Glimpse of Greenland' s Food Through the Eyes of Researchers. : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans
- (33) Sara KIM, Evgeny A. PODOLSKIY, Monica OGAWA, Yuta SAKURAGI and Yoko MITANI : 2025 年 11 月 17 日 : Hydroacoustic observations of narwhal sounds in northwestern Greenland: comparison between boat recordings and passive acoustic monitoring : the 20th International Symposium on Primatology and Wildlife Sciences post symposium
- (34) Sara KIM, Evgeny A. PODOLSKIY, Monica OGAWA, Yuta SAKURAGI and Yoko MITANI : 2026 年 2 月 17 日 : Observations of narwhal sounds from boat-based hydroacoustic recordings in northwestern Greenland: comparison with passive acoustic monitoring : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea and Polar Oceans

4.4 知的財産等

なし

4.5 アウトリーチ活動等

4.5.1 広報誌・パンフレット

なし

4.5.2 一般向け講演・セミナー

なし

4.5.3 小中高向け授業等

なし

4.5.4 サイエンスカフェ

なし

4.5.5 イベント参加・出展

なし

4.5.6 プレスリリース

- (1) Glacial Feast: Seals Caught Closer to Glaciers Had Fuller Stomachs : 2026 年 2 月 18 日 : 国立極地研究所/京都大学/北海道大学
- (2) イッカクが水中録音機器に接触することを発見～係留系の安全性に疑問を提起～ : 2025 年 12 月 15 日 : 北海道大学

北極域研究強化プロジェクト 研究基盤 2025 年度成果報告書

1. 研究基盤・実施体制

■研究基盤名

北極域データシステム（ADS）（北極海氷情報室を含む）

■実施機関

国立極地研究所

■実施責任者、所属機関

矢吹 裕伯（国立極地研究所国際極域・地球環境研究推進センター）

2. 2025 年度実施計画に関する成果

1. ADS の高度化

現在運用しているデータ検索・公開システム（KIWA）の高度化を実施すると共に、ADS バックエンドサービス（データ定期収集、データ可視化作業等）の見直しを行った。また ADS の定常的なセキュリティ対策を行い、6 月の電源の法定停電日及び 2025 年 12 月末において ADS のシステムメンテナンスを実施すると共に、各サーバのセキュリティアップデートを行った。近年のデータの大容量化に伴い、現在運用しているデータ登録システムの JavaScript 化を実施することによりメタデータメンテナンスの効率化を実施した。

また 2025 年末でサポート終了する ADS のメインのハードウェアの置き換えに伴う新サーバの設計を行うために、現在の運用しているサーバの構築状況及びアプリケーションの調査・整理を行った。また新サーバ構築に向けて、現状でのセキュリティ上問題になる点、運用上問題になる点等に関して見直しを行い、新サーバの設計を実施した。

2. データマネジメント

新プロジェクト開始にあたり、データポリシー及びデータ取り扱い要項の作成を行い、キックオフミーティング及び全体会合にて周知を行った。またそれに伴い ADS のデータ登録の方法及びメタデータ作成マニュアルの更新を実施した。また各プロジェクトに 2025 年及び今後取得予定のデータに関して調査を実施し、今後データ取得の基本となる情報の収集を行った。

ADS に調査・観測・モデルシミュレーションデータの登録作業を実施し登録データのメタデータの検証を行いつつ登録作業を実施した。また ASSW2026 において、他国の北極圏データ機関の担当者とうち合わせを行い、今後の連携に関して情報交換を行った。

3. 北極海氷情報室

北極海の海氷状況の現状を報告しかつ分析し、月 1 回のニュースレターを発行すると共に Web で情報発信を行った。北極海の中期海氷予報の数値モデルを開発・運用・発信すると共に、AI 技術（ディープラーニング、機械学習等）を用いての予報方法の検討を行った。また AI を用いての研究会を月 1 回実施し、11 月には国立極地研究所の共同研究集会「生成 AI/機械学習を活用した新たな海氷研究の展開に向けた研究集会」、また 2026 年 2 月の第 40 回北方圏国際シンポジウムにて新規セッション「海氷研究のための AI・機械学習の活用に向けて」を開催し議論をおこなった。

また、北極海の保全と利用課題との共同で、2025 年 5 月、6 月、7 月、9 月の 4 回分の中期予報結果を ADS VISHOP へ実装し発信を行った。さらには北極海の保全と利用課題と連携し海洋研究開発機構の海洋地球研究船「みらい」の北極航海 2025 のサポートを行うために、みらい航行期間中に高解像度短期海氷予報及び波浪予報計算を実施し、北極航路支援サービスを行った。さらにそれらのデータをウェザーニュース社に依頼し、「みらい」へ送信し、船上でデータが閲覧できるシステムの運用を行った。

また、北極海氷情報室では、北極海の保全と利用課題と連携し、現在海外のデータを使って運用を行っている北極海の短期海氷予測モデルの開発に関して、すべて国産のデータを使って、予測計算が可能なシステムの構築を目指して、研究会を開始した。そのモデル構築においては、現在用いている IcePOM を含めて他のモデルの利用も範疇において検討を始めた。

4. 教育ツール

ADS が公開する教育ツールの利用推進を図るために、利用頻度がわかる仕組みを導入するなど高度化を行った、一部のコンテンツには提出用ワークシートを作成し、それを記載し投稿する毎にバッジが取得でき、それらすべてのワークシートを提出後には、受講証明書の発行を行うシステムの開発を行った。

3. 研究課題や他研究基盤による利用

	研究課題	利用状況
1	全課題	データ登録・公開

4. 2025 年度成果発表リスト

4.1 論文発表

4.1.1 査読あり論文

- (1) Cauquoin, A., Gusyev, M., Komuro, Y., Ono, J., and Yoshimura, K. : 2025 : Ocean general circulation model simulations of anthropogenic tritium releases from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant site : Marine Pollution Bulletin : 220 : 10.1016/j.marpolbul.2025.118294

4.1.2 査読なし論文

- (1) Ono, J., Komuro, Y., Tatebe, H., Kimura, N., and Yabuki, H. : 2026 : Toward seasonal-to-interannual Arctic sea-ice forecasts using a climate model : Proceedings of the 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans : :
- (2) Ono, J., Oyama, M., and Yabuki, H. : 2026 : Development of a sea-ice prediction model with machine learning : Proceedings of the 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans : :
- (3) Yabuki, H., Sugimura, T., Niwa, Y., Oyama, M., Ono, J. : 2026 : Future developments of sea ice information utilizing AI and numerical models by ADS and the Arctic and Antarctic Sea Ice Information Center (ASIC) : Proceedings of the 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans : :

4.2 図書

なし

4.3 学会発表

- (1) Ono, J., Abe, M., Tatebe, H., and Komuro, Y. : 2025 年 5 月 1 日 : Impact of anthropogenic aerosols on Arctic amplification in a long-term future climate using a climate model : JpGU2025

- (2) Hironori Yabuki : 2025 年 7 月 15 日 : Potential for Arctic data sharing in the Asian region : NPARC 2025
- (3) Niwa Y. : 2025 年 8 月 2 日 : Ocean education through simple scientific hydrodynamic experiments in elementary and junior high school classes : 10th Anniversary AMEA with ECOPs Ocean Literacy Conference 2025 Japan
- (4) 杉村剛, 丹羽淑博, 矢吹裕伯 : 2025 年 9 月 8 日 : 北極・南極 for Education –極域教育・アウトリーチのためのウェブプラットフォームの開発と活用– : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (5) 矢吹裕伯, 丹羽淑博, 小野純, 杉村剛 : 2025 年 9 月 8 日 : 極域データマネジメント : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (6) 丹羽淑博, 大山元夢, 杉村剛, 矢吹裕伯 : 2025 年 9 月 9 日 : 極地研における北極海全域を対象とする短期海氷予測サービス : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (7) 小野純, 大山元夢, 矢吹裕伯 : 2025 年 9 月 8 日 : 機械学習を用いた海氷予測モデルの開発に向けて : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (8) 丹羽淑博, 毛利亮子, 矢吹裕伯 : 2025 年 9 月 8 日 : 中高校生のための簡単なコップ実験による北極海洋観測の擬似体験プログラム -ArCSII 実験教室「北極海はどんな海だろうか?」開催報告- : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (9) 丹羽淑博, 大山元夢, 杉村剛, 矢吹裕伯 : 2025 年 9 月 9 日 : 極地研における北極海全域を対象とする短期海氷予測サービス : 雪氷研究大会 (2025・津)
- (10) 丹羽淑博, 毛利亮子, 矢吹裕伯 : 2025 年 9 月 22 日 : 中高校生のための簡単なコップ実験による北極海洋観測の擬似体験プログラム -ArCSII 実験教室「北極海はどんな海だろうか?」開催報告- : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (11) 丹羽淑博, 大山元夢, 杉村剛, 矢吹裕伯 : 2025 年 9 月 22 日 : 極地研における北極海全域を対象とする短期海氷予測サービス : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (12) Niwa, Y., M. Oyama, T. Sugimura, H. Yabuki : 2025 年 10 月 30 日 : NIPR's Short-term Sea Ice Forecast Service for the Whole Arctic Ocean Based on Ice-Ocean Coupled Simulations : ISAR-8 The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (13) Niwa, Y., A. Mohri, H. Yabuki : 2025 年 10 月 30 日 : Classroom Lessons Using Sea Ice Data from Arctic Data Archive System (ADS) for High School Students in Japan : ISAR-8 The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (14) Takeshi Sugimura, Yoshihiro Niwa, Hironori Yabuki : 2025 年 10 月 30 日 : Arctic and Antarctic for Education: Development and Deployment of a Polar Education and Outreach Website : ISAR-8 The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (15) Ono, J., Komuro, Y., Tatebe, H., Kimura, N., and Yabuki, H. : 2025 年 10 月 30 日 : Toward seasonal-to-interannual Arctic sea-ice forecasts using a climate model : ISAR-8 The Eighth International Symposium on Arctic Research
- (16) 矢吹裕伯 : 2025 年 11 月 25 日 : ADS 及び海氷情報室による海氷情報の今後の展開 : 生成 AI/機械学習を活用した新たな海氷研究の展開に向けた研究集会
- (17) 杉村剛 : 2025 年 11 月 25 日 : 衛星画像の AI 解析による海水分布推定とその情報発信について : 生成 AI/機械学習を活用した新たな海氷研究の展開に向けた研究集会
- (18) 丹羽淑博 : 2025 年 11 月 25 日 : 極地研における短期海氷予報サービスの取り組み—AI を活用したさらなる精度向上にむけて : 生成 AI/機械学習を活用した新たな海氷研究の展開に向けた研究集会

- (19) 小野純 : 2025 年 11 月 25 日 : AI を活用した海氷予測に向けて: レビューと海氷情報室の取り組み :
生成 AI/機械学習を活用した新たな海氷研究の展開に向けた研究集会
- (20) 小野純 : 2025 年 12 月 1 日 : 極域から考える気候変動適応: 海氷情報室の取り組みと今後 : 令和 7 年
度気候変動適応の研究会
- (21) Niwa, Y., M. Oyama, T. Sugimura, H. Yabuki : 2025 年 12 月 5 日 : NIPR' s Short-term Sea Ice
Forecast Service for the Whole Arctic Ocean Based on Ice-Ocean Coupled Simulations : The 16th
Symposium on Polar Science
- (22) 丹羽淑博 : 2025 年 12 月 22 日 : 高解像度海氷・海洋モデルによる海氷数値予報 : 海氷情報室フォーラ
ム 2 0 2 5
- (23) 小野純 : 2025 年 12 月 22 日 : 北極海氷予報 : 2025 年度海氷情報室フォーラム
- (24) 矢吹裕伯・大山元夢・小野純・丹羽淑博・杉村剛 : 2026 年 1 月 12 日 : 北極・南極域データアーカイブ
システム (ADS) の概要と極域データマネージメント : 高知大学海洋コア国際研究所共同利用研究集会
- (25) 矢吹裕伯・大山元夢・小野純・丹羽淑博・杉村剛 : 2026 年 1 月 12 日 : ADS 及び海氷情報室による AI
を用いた海氷予報情報の今後の展開 : 高知大学海洋コア国際研究所共同利用研究集会
- (26) Ono, J., Komuro, Y., Tatebe, H., Kimura, N., and Yabuki, H. : 2026 年 2 月 1 日 : Toward
seasonal-to-interannual Arctic sea-ice forecasts using a climate model : The 40th
International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (27) Ono, J., Oyama, M., and Yabuki, H. : 2026 年 2 月 1 日 : Development of a sea-ice prediction
model with machine learning : The 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar
Oceans

4.4 知的財産等

なし

4.5 アウトリーチ活動等

4.5.1 広報誌・パンフレット

なし

4.5.2 一般向け講演・セミナー

なし

4.5.3 小中高向け授業等

- (1) 海洋物理入門 (講師: 丹羽淑博) : 2025 年 4 月 28 日 : 東京都立大島海洋国際高等学校(オンライン)
- (2) 水産データで調べる海の温暖化 (講師: 丹羽淑博) : 2025 年 6 月 26 日 : 気仙沼市立鹿折小学校
- (3) 実験で調べる三陸の豊かな海のひみつ (講師: 丹羽淑博) : 2025 年 10 月 15 日 : 気仙沼市立鹿折小学校
- (4) 実験で調べる三陸の豊かな海のひみつ (講師: 丹羽淑博) : 2025 年 10 月 16 日 : 気仙沼市立階上小学校
- (5) 北極海はどんな海だろうか?-データと実験で調べる- (講師: 丹羽淑博) : 2025 年 11 月 10 日,17 日 : 東京
都立大島海洋国際高等学校(オンライン)
- (6) 「海しる」を使って伊豆大島の海を考えよう (講師: 丹羽淑博) : 2025 年 12 月 1 日 : 東京都立大島海洋
国際高等学校
- (7) さあ行こう!北極海へ! (講師: 丹羽淑博、毛利亮子) : 2025 年 12 月 25 日 : 都立南多摩中等教育学校(会
場: 極地研サザンクロス)
- (8) 北極海はどんな海だろうか?-データと実験で調べる- (講師: 丹羽淑博) : 2026 年 2 月 3 日,10 日 : 埼玉
県立春日部高等学校
- (9) もっと知りたい!北極!~地球のようすをみてみよう~ : 2026 年 3 月 26 日 : 極地研サイエンスカフェ

4.5.4 サイエンスカフェ

なし

4.5.5 イベント参加・出展

- (1) ジュースと真水に浮かぶ氷のとけかたは同じ? (丹羽淑博, 杉村剛, 矢吹裕伯) : 2025 年 9 月 7 日 : 雪氷研究大会 2025「雪氷楽会 in つう」@三重大学
- (2) VR 北極基地探検 : 2025 年 9 月 7 日 : 雪氷研究大会 2025「雪氷楽会 in つう」@三重大学
- (3) VR 南極基地探検 : 2025 年 9 月 7 日 : 雪氷研究大会 2025「雪氷楽会 in つう」@三重大学
- (4) アルベドの違いによる氷の溶け方への影響を観察しよう : 2025 年 9 月 27 日 : 国立極地研究所・一般公開「極地探検 2025」
- (5) 雪氷百選 : 2025 年 9 月 27 日 : 国立極地研究所・一般公開「極地探検 2025」
- (6) 雪の結晶はどのようにできるのかな? - ペットボトルで作成する人工雪結晶を観察してみよう! : 2025 年 9 月 27 日 : 国立極地研究所・一般公開「極地探検 2025」
- (7) 0℃より冷たい水の不思議 - 目の前で 0℃以下の水が凍る様子を観察してみよう! : 2025 年 9 月 27 日 : 国立極地研究所・一般公開「極地探検 2025」
- (8) 今年の夏の北極海氷予測は当たったのか? (丹羽淑博, 杉村剛, 小野純, 矢吹裕伯) : 2025 年 9 月 27 日 : 国立極地研究所・一般公開「極地探検 2025」
- (9) Arctic and Antarctic Data archive System(ADS), NIPR : 2025 年 10 月 28 日 : ISAR-8 The Eighth International Symposium on Arctic Research

4.5.6 プレスリリース

なし

北極域研究強化プロジェクト 研究基盤 2025 年度成果報告書

1. 研究基盤・実施体制

■研究基盤名

北極域シミュレーションシステム

■実施機関

海洋研究開発機構

■実施責任者、所属機関

小室 芳樹（海洋研究開発機構地球環境部門）

2. 2025 年度実施計画に関する成果

1. 既存の海水-海洋モデル（COCO 最新版）を用いて北極域を高解像度化（北極海内で概ね水平 5 km）したネストモデルの設定を作成した。作成に際しては 5 月に研究課題の関係者を含めた検討会を開きそこでの議論を反映させた。このモデルで、大気再解析データを基にした境界条件を与え、パイロット実験および本番（ver. 2601）実験の 2 つの高解像度実験を行った。その際、モデルの変数を用途に応じ数時間～月平均の時間解像度で出力した。このうちの一部を、2. の実施可能性確認実験のためのデータセットとして提供した。本番実験の結果例を図 1. に示す。

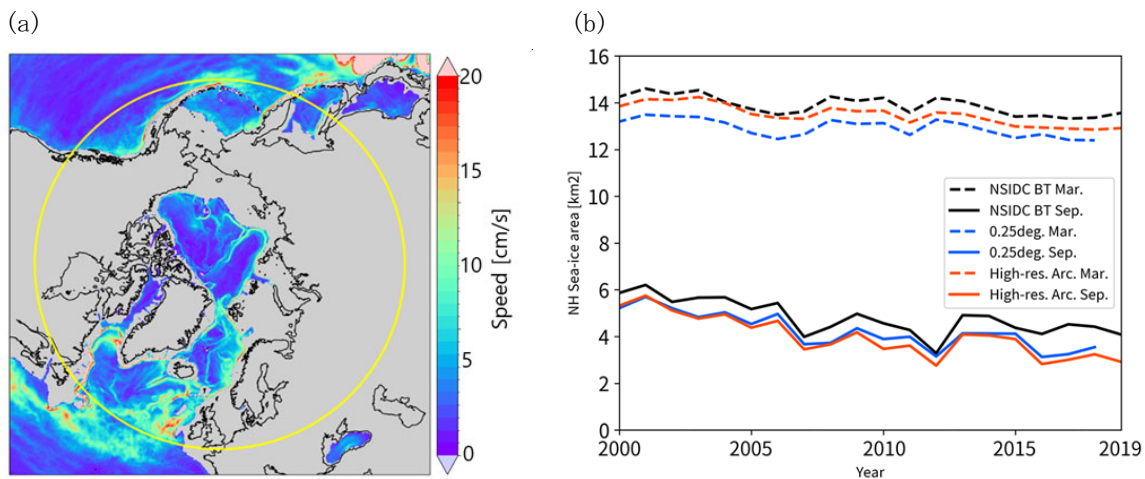


図 1. 北極高解像度ネストモデル（ver. 2601）の結果例。(a) 北極域と周辺域の 388 m 深長期（2010-2014）年平均流速。(b) 北半球海水面積の時系列。黒は観測推定値（NSIDC Bootstrap; Comiso and Gersten, 2023）、青は全球 0.25 度海水-海洋モデル、赤は北極高解像度ネストモデル（ver. 2601）をそれぞれ表す。実線は 9 月、破線は 3 月のそれぞれ月平均値。

2. 1. の結果を用いて、オフラインで行う予定の粒子追跡実験について、生物多様性課題の研究者と協力して実施可能性を確認する実験等を行った。

3. 気候モデルによる既存シミュレーション結果を元にした大気データの創出について、プロジェクト内の需要調査を行ったが、作成するデータの決定には至らなかった。引き続き検討を進める。また、次年度に向け高解像度領域大気モデルを用いた大気データ創出の可能性について検討に入った。

3. 研究課題や他研究基盤による利用

	研究課題	利用状況
1	生物多様性課題	予定されていた利用希望のうち、実施計画 2. で述べた粒子追跡実験の実施可能性確認の中で、生物種生息域の移動の議論を行った。
2	北極海の保全と利用課題	実施計画 1. で作成したデータを、課題で利用する沿岸浸食モデルの駆動データに利用することを予定しているが、未だ準備中である。

4. 2025 年度成果発表リスト

4.1 論文発表

4.1.1 査読あり論文

なし

4.1.2 査読なし論文

なし

4.2 図書

なし

4.3 学会発表

- (1) Ryusuke Masunaga, Tomoki Miyakawa : 2025 年 5 月 26 日 : Mesoscale atmosphere-ocean coupling resolved in global coupled simulations with NICOCO : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (2) Ono, J., Abe, M., Tatebe, H., and Komuro, Y. : 2025 年 5 月 29 日 : Impact of anthropogenic aerosols on Arctic amplification in a long-term future climate using a climate model : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (3) 升永竜介、小室芳樹、川崎高雄、小野純 : 2025 年 5 月 29 日 : 全球結合モデル NICOCO により解像される海洋海氷の O (10-100) km スケールの構造と大気への応答 : Japan Geoscience Union Meeting 2025
- (4) 小室 芳樹、川崎 高雄、黒木 聖夫 : 2025 年 9 月 22 日 : 北極域を高解像度化した海氷-海洋モデルの構築 : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (5) 川崎 高雄、小室 芳樹、松村 義正 : 2025 年 9 月 23 日 : 北極海への大西洋水輸送・変質過程に対する粒子追跡手法の適用 : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (6) 越田 勇気、川崎 高雄、羽角 博康 : 2025 年 9 月 24 日 : 北極海河川変動に対する大西洋子午面循環の応答メカニズム : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (7) 升永 竜介、小室 芳樹、川崎 高雄、小野 純 : 2025 年 9 月 24 日 : バレンツ海とグリーンランド海の海氷縁位置の経年変動と長期変化 : 日本海洋学会 2025 年度秋季大会
- (8) Kawasaki, T., Y. Komuro, J. Ono : 2025 年 10 月 30 日 : Upward Heat Transport by Atlantic Water in the Arctic Ocean Simulated with a High-Resolution Ice-Ocean Model and Particle Tracking : ISAR-8
- (9) Masunaga, R., Y. Komuro, T. Kawasaki, J. Ono : 2025 年 10 月 30 日 : Sea Ice Features and the Local Atmospheric Response on the Scale of O(1-10) km Resolved in NICOCO : ISAR-8

- (10) Ono, J., Komuro, Y., Tatebe, H., Kimura, N., and Yabuki, H. : 2025 年 10 月 30 日 : Toward seasonal-to-interannual Arctic sea-ice forecasts using a climate model : ISAR-8
- (11) Ono, J., Komuro, Y., Tatebe, H., Kimura, N., and Yabuki, H. : 2026 年 2 月 16 日 : Toward seasonal-to-interannual Arctic sea-ice forecasts using a climate model : 40th International Symposium on the Okhotsk Sea & Polar Oceans
- (12) Kawasaki, T., Y. Komuro, J. Ono, M. Kurogi : 2026 年 2 月 23 日 : Introduction to the Arctic Regional Simulation System (AReSS) under ArCS III (Arctic Challenge for Sustainability III) : Ocean Science Meeting 2026
- (13) Koshida, Y., H. Hasumi, T. Kawasaki : 2026 年 2 月 25 日 : Mechanism of the Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC) response to the Arctic river runoff change : Ocean Science Meeting 2026

4.4 知的財産等

なし

4.5 アウトリーチ活動等

4.5.1 広報誌・パンフレット

なし

4.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) JpGU2025 ハイパーウォール企画 JAMSTEC 講演会「変わりゆく北極の今と将来を知る」 : 2025 年 5 月 28 日 : Japan Geoscience Union Meeting 2025 (千葉市)

4.5.3 小中高向け授業等

なし

4.5.4 サイエンスカフェ

なし

4.5.5 イベント参加・出展

なし

4.5.6 プレスリリース

なし

北極域研究強化プロジェクト 研究基盤 2025 年度成果報告書

1. 研究基盤・実施体制

■研究基盤名

地球観測衛星

■実施機関

宇宙航空研究開発機構

■実施責任者、所属機関

島田利元（宇宙航空研究開発機構地球観測研究センター）

2. 2025 年度実施計画に関する成果

JAXA の運用する GCOM-C/SGLI、GCOM-W/AMSR2、ALOS-2/PALSAR-2、ALOS-4/PALSAR-3、EarthCARE による衛星プロダクトを ArCSⅢコミュニティに提供するため、各センサの校正・検証、プロダクトの開発・提供を継続的に実施した。また、現在運用中の GCOM-W/AMSR2 の後継にあたる AMSR3 を搭載した GOSAT-GW の打ち上げに 6 月 29 日に成功し、9 月 5 日に AMSR3 の初観測画像をプレスリリースしている。AMSR3 は 2025 年 8 月以降初期校正および高次プロダクトの精度評価を実施した。2026 年度のプロダクトリリースに向けた処理環境の整備等を並行して実施した。また、プロジェクト参加研究者からの衛星データ利用希望を調査し、要望に応じた衛星・モデルプロダクトデータ提供の準備を行った。

衛星データを用いた極域研究に資する長期データセット作成について、SGLI、MODIS、AVHRR を用いた 40 年超の積雪被覆データセットを整備し、JAXA の運用するウェブサイト「JASMES」よりプロダクトを公開した。これを用いた北半球積雪域に関する解析を実施し、積雪被覆期間の長期的な変化等を抽出した。

研究基盤間の連携として、北極域データアーカイブ・北極域データシミュレーションと合同で意見交換会合を 2 ヶ月に一度の頻度で実施した。衛星運用状況やプロダクト整備状況、極域研究における衛星データ高価値化に向けた課題等を議論し、プロダクト開発・高度化へフィードバックを行った。また、北極域デジタルツイン構築に向けた議論を行い、現状の認識や課題感の共有、目指すべきデジタルツイン像について意見交換を実施した。

衛星データ高価値化を目指し、複数の衛星データを用いた解析事例（「北半球積雪域の減少と積雪被覆期間の短期化」、「2025 年 2 月 地球上の海水域面積が衛星観測史上最小値を記録」、「世界最大の氷山「A23a」の分裂 ～最新の人工衛星「いぶき GW」と「しずく」、「だいち 2 号・4 号」が捉えた A23a 氷山の軌跡～」、「2025 年 9 月 北極海の海水域面積が年間最小を、南極海の海水面積が年間最大を記録」、「いぶき GW/AMSR3 が捉えたオホーツク海の流氷」）を JAXA の運用するウェブサイト「Earth-Graphy」より公開した。

3. 研究課題や他研究基盤による利用

	研究課題	利用状況
1	気候災害課題	Today' s Earth のデータに関する情報交換
2	北極域データアーカイブ	衛星データ・情報の提供および北極域デジタルツインに関する情報交換
3	北極域データシミュレーション	北極域デジタルツインに関する情報交換

4. 2025 年度成果発表リスト

4.1 論文発表

4.1.1 査読あり論文

- (1) Kurihara, Y., R. Shimada, E. Yoshizawa, F. Kobashi : 2025 : Trade-offs associated with the cloud masking for SGLI sea surface temperature : Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing : 18 : doi:10.1109/JSTARS.2025.3586302

4.1.2 査読なし論文

なし

4.2 図書

なし

4.3 学会発表

- (1) 島田利元, 堀雅裕, 竹内望, 青木輝夫 : 2025 年 5 月 29 日 : 46 years annual variation of the bare ice and dark ice on the Greenland Ice Sheet : 日本地球惑星科学連合大会
- (2) 中田和輝、可知 美佐子、吉澤 枝里、小原 慧一 : 2025 年 5 月 29 日 : A Methodology for AMSR2 Multi-Pass Resolution Enhancement Over Sea-Ice Covered Oceans : 日本地球惑星科学連合大会
- (3) Shimada, R., M. Kachi, E. Yoshizawa, K. Ohara, K. Aida, K. Nakata, T. Suzuki, K. Inaoka, T. Miura, Y. Kojima and N. Ebuch : 2025 年 10 月 28 日 : Launch of GOSAT-GW and prospects of AMSR3 on Arctic research : ISAR-8
- (4) Yoshizawa, E., K. Shimada, K. Mizobata : 2026 年 2 月 24 日 : Impacts of Amplified Sea Ice Inertial Oscillations on the Accuracy of Passive Microwave Sea Ice Motion Retrievals : Ocean Science Meeting

4.4 知的財産等

なし

4.5 アウトリーチ活動等

4.5.1 広報誌・パンフレット

なし

4.5.2 一般向け講演・セミナー

なし

4.5.3 小中高向け授業等

なし

4.5.4 サイエンスカフェ

なし

4.5.5 イベント参加・出展

なし

4.5.6 プレスリリース

- (1) 北極の冬季海氷域面積が衛星観測史上最小を記録 : 2025 年 4 月 18 日 : JAXA

4.5.7 その他

- (1) 北半球積雪域の減少と積雪被覆期間の短期化 : 2025 年 5 月 7 日 : JAXA Earth-Graphy
- (2) 2025 年 2 月 地球上の海氷域面積が衛星観測史上最小値を記録 : 2025 年 5 月 20 日 : JAXA Earth-Graphy

- (3) 2025 年 9 月 北極海の海水域面積が年間最小を、南極海の海水面積が年間最大を記録 : 2025 年 11 月 12 日 : JAXA Earth-Graphy
- (4) いぶき GW/AMSR3 が捉えたオホーツク海の流氷 : 2026 年 2 月 19 日 : JAXA Earth-Graphy

北極域研究強化プロジェクト 2025 年度成果報告書

1. 実施体制

■事務局

2. 2025 年度実施計画に関する成果

1. 情報発信・アウトリーチ・広報活動に関しては、NHK テレビ番組（NHK E テレ「サイエンス ZERO」(5 月)、「NHK BS「FRONTIERS」」(8 月)）に出演し北極域の現状と課題、その課題解決に向けたプロジェクトについて幅広い視聴者へ向けて発信した。また、一般市民や小中学生に向けたイベントとして、円山動物園における KIDS サマースクール（8 月）、札幌市生涯学習センターちえりあ市民カレッジが企画した講座への講師派遣（9 月）、札幌市立大倉山小学校での出前授業（2 月）、ウポポイ民族共生象徴空間における公開イベント（2 月）、沿岸コミュニティー課題の公演会「グリーンランドの環境と生活」のサポート（3 月）を開催した。以上の活動によって幅広い年代層、特に若年層へ向けて情報発信がなされた。さらに人材育成事業のフォローアップとして、スイスアルプス氷河実習の報告会（10 月）を開催した。また第 40 回北方圏国際シンポジウムでは若手人材育成事業に関するワークショップを開催し、主に若手研究者へ向けてキャリアパス構築の参考となる取り組みを紹介した。さらに ArCS III プロジェクトにおける北海道大学北極域研究センターの取り組みを紹介する HP をリニューアルした。この HP を使って ArCS III の取り組みをアピールすると共に、研究成果やイベントに関する情報提供・広報活動を実施した。また ArCS III と北海道大学の連携で構築する「北極・南極学カリキュラム」のパンフレットを新たに作成した。多くの写真やデザイン性の高い内容で構成し、大学生・大学院生を中心に、幅広い年代層に極域科学に関する教育プログラムをアピールするものである。

ASSW2027 の開催に向けては、LOC の立ち上げに協力して国内会合に参加した他、学会開催業者と会場・通信・輸送・宿泊等に関する打ち合わせを進めた。また 3 月にはデンマークで開催された ASSW2026 に参加し、各種会合に出席すると共に 2027 年度への開催に向けた調査を行った。また ArCS III の教育カリキュラムを国際的に提供するためのプラットフォームとして、UArctic との対話と検討を進めた。5 月には UArctic が中心になって進める IPY-5 に向けた教育的取り組みに関する会合に出席し、2 月には北極と南極を統合した教育カリキュラムを構想する会合に参加した。



NHK E テレ サイエンス ZERO 出演番組



NHK BS「FRONTIERS」出演番組



円山動物園 KIDS サマースクールへの参加



スイス実習報告会の様子



第40回北方圏国際シンポジウムでのワークショップ



「グリーンランドの環境と生活」開催の様子

3. 研究課題や他研究基盤による利用

なし

4. 2025 年度成果発表リスト

4.1 論文発表

4.1.1 査読あり論文

なし

4.1.2 査読なし論文

なし

4.2 図書

なし

4.3 学会発表

- (1) 杉山慎：2026年2月18日：北海道大学における若手人材育成事業「ArCS III」との連携：第42回北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流氷」
- (2) 山野将輝：2026年2月18日：グリーンランド北西部におけるダンプサイトに起因するムール貝の汚染状況調査の概要：第42回北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流氷」

- (3) 金紗羅：2026年2月18日：グリーンランド北西部における海棲哺乳類調査：第42回北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流氷」
- (4) Zetao Cao：2026年2月18日：Leveraging InSAR and field observations in revealing long-term post-fire permafrost evolution in North Yukon：第42回北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流氷」

4.4 知的財産等

なし

4.5 アウトリーチ活動等

4.5.1 広報誌・パンフレット

- (1) 北海道大学北極域研究センターHPのリニューアル（ArCSIIIへの取り組み部分）：2026年3月：北海道大学北極域研究センター

4.5.2 一般向け講演・セミナー

- (1) NHKE テレ「サイエンス ZERO」出演（杉山センター長）：2025年5月25日：NHK Eテレ
- (2) NHK BS「FRONTIERS」特集放映：2025年8月2日：NHK BS
- (3) さっぽろ市民カレッジ企画講座「北極からみた明日の地球と私たち～実は札幌とも深いつながりが？！～」開催：2025年9月4日～25日：札幌市生涯学習センターちえりあ
- (4) イベント：グリーンランドの環境と生活 開催：2026年3月22日：北大総合博物館

4.5.3 小中高向け授業等

- (1) サステナ KIDS サマースクールでの登壇：2025年8月24日：円山動物園（札幌）
- (2) 小学校にて出前講座開催：2026年2月22日：大倉山小学校

4.5.4 サイエンスカフェ

なし

4.5.5 イベント参加・出展

- (1) 第40回北方圏国際シンポジウム「オホーツク海と流氷」にてワークショップ：北極・南極科学における若手人材育成事業を開催：2026年2月18日：紋別市民文化会館
- (2) イベント：動物の毛皮に触ってみようーアイヌ民族と北光先住民族の毛皮利用を知る・触るー開催（国立アイヌ民族博物館、北方民族博物館との共催）：2026年2月22日・23日：ウポポイ 民族共生象徴空間

4.5.6 プレスリリース

なし