

日本—ロシア 国際共同研究 「北極観測および北極域における自然利用とエネルギー資源開発のための科学技術」 2020 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	北極水循環変化：環境の持続可能性と自然資源へのインパクト
研究課題名（英文）	ARCTIC Hydrological Cycle Changes: Impacts on environment sustainability and natural resources (ARCTIC-CHI)
日本側研究代表者氏名	飯島 慈裕
所属・役職	三重大学大学院生物資源学研究科・准教授
研究期間	2019 年 8 月 1 日 ~ 2022 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
飯島慈裕	三重大学・生物資源学研究科・准教授	代表・永久凍土変動解析担当
佐藤友徳	北海道大学・地球環境科学院・准教授	大気水循環解析主担当・将来予測担当
小松謙介	三重大学・生物資源学研究科・特定事業研究員	大気水循環解析担当
檜山哲哉	名古屋大学・宇宙地球環境研究所・教授	陸域環境変動主担当
小谷亜由美	名古屋大学・生命農学研究科・助教	陸域環境変動担当
岩花剛	北海道大学・北極域研究センター・外来研究員	永久凍土変動担当
高倉浩樹	東北大学・東北アジア研究センター・教授	環境変化と社会影響主担当
大石侑香	国立民族学博物館・学術資源研究開発センター・特任助教	環境変化と社会影響担当
朴昊澤	海洋研究開発機構・北極環境変動総合研究センター・グループリーダー代理	将来予測主担当

矢吹裕伯	国立極地研究所・国際北極環境 研究センター・特任准教授	データマネジメント担当
------	--------------------------------	-------------

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

ロシア北極域での、水循環変化をもたらす多様な自然・社会環境への影響について空間的・定量的評価と将来予測の不確定性を低減し社会への重要情報を創出することを目的とする。ロシア共同研究者との研究交流を通じて、設定された5つのWPごとの解析を深化させ、これまで精査されてこなかった気候変動とロシア北極域での水循環変化の実態と将来像を提示し、様々な社会影響評価への活用・展開へとつなげる研究の発展を狙う。

3. 日本側研究チームの実施概要

本研究は、北極の温暖化増幅にともなう水循環要素の変化に着目し、過去と温暖化時との違いを示しつつ、今後10年規模での水循環の将来予測と、極端現象が社会に与える影響の可能性について提示することを目的としている。具体的な研究実施内容として、5つのワークパッケージ（WP）を設定しており、これらを二国間のWPの共同によって進める。本研究の研究期間内で、日本側研究チームが実施する各WPの内容と、2020年度までに得られた成果は以下の通りである。

WP1：近年の大気循環変動の把握と、大気循環に寄与する要素の特定

大気水蒸気の起源推定を可能にする水蒸気トレーサモデルを改良し、北極海起源の水蒸気を含む空気塊がユーラシア大陸内部へ深く移流する様子を確認した。

WP2：陸面過程の経年変動の把握と、顕著事例の検出と要因の特定

ロシア北極流入河川の水文データ解析から、北ユーラシアの温暖化は、陸域水循環の季節性の変化（早期化）をもたらすことを明らかにした。

WP3：永久凍土環境変化の把握と、変化域の特徴の検出

衛星リモートセンシング解析によって、開墾地や集落地域で2cm/year程度の顕著な沈降速度が確認され、凍土融解に関する自然条件と人間活動との相互作用の重要性を示した。

WP4：環境変化の社会影響の事例把握と、社会影響の変化の評価

永久凍土変化の地域社会への影響について、現地調査結果のとりまとめから、地域住民が多様な認識をもち、地域の生態系や資源の利用を図っている様子を明らかにした。

WP5：寒冷圏変化に即したモデルの改良・検証と将来予測の実施

温暖化の進行によって降雨と降雪の配分率が変わる点、また、凍土融解による地下水の融解水も増加の可能性がある点を踏まえた水文および陸面過程モデルの改良を進めた。

2021 年度は、2020 年度に COVID-19 の影響により実施できなかった研究交流を、年度前半はオンラインを主体とし、年度後半には、対面で実施する。WP ごとに事例の要因解析を発展させ、現地調査（日本側：東シベリア・ヤクーツク周辺域、ロシア側：中央・西シベリアを中心にロシア全土）も組み合わせ、変動事例の要因の評価を進める。陸面過程モデルによる将来予測と検証も進め、水循環変化を起因とする環境変動の全体像をまとめる。日本・ロシアでの研究交流のワークショップや国際学会の機会を継続して利用し、研究目的達成に向けた研究交流を合わせて実施する。これらの WP 間の成果を横断的にまとめることにより、全体：過去と温暖化時との違いを示しつつ、今後 10 年規模での水循環の将来予測と、極端現象が社会に与える影響の可能性を提示する。