



一般共同研究
2021G-12

降雪の経年変動の地域特性に関する研究
Evaluation of regional properties on the
interannual variation of the snowfall

令和5年5月

May, 2023

研究代表者 谷田貝亜紀代 (弘前大学)

Principal Investigator Akiyo YATAGAI (Hirosaki University)

一般共同研究 (R3~R4 年度)

研究代表者:

弘前大学大学院理工学研究科

谷田貝重紀代

京都大学防災研究所担当者:

田中賢治

研究場所:

弘前大学, 防災科学技術研究所

(雪氷防災研究センター)

研究及び教育への波及効果について

- 学部4年生が積極的に参加したほか、2名雇用していただき、計算処理技術が向上した。
- 降水同位体計測のための降水サンプラーを購入していただき、継続的に観測が可能となった。
- 防災科学技術研究所と弘前大学理工学研究科の研究教育協定(2023.4.1)締結に繋がった。
- 「豪雨豪雪と水蒸気輸送」について気象学会英文誌(JMSJ)特集号編集委員長を務めることになった。

(1) 目的・趣旨

本研究は、エルニーニョ・南方振動(ENSO)やジェット気流の蛇行特性といった季節的な、あるいは経年変動特性をもつ大気大循環の変化に対応した、局所的(20km~200kmスケールの)な地形を考慮した地域降雪分布を解析的に明らかにすることを目的とする。対象地域は、まず日本の日本海側で行うが、実施機関が国内外に有するフィールドに応用することを想定している。豪雪も、それに続く雪崩といった雪氷災害も山岳の影響を受け、斜面で発生することが多いことから、山岳降水の定量評価、高解像度、高精度化とあわせて災害情報を整備する。

(2) 研究成果概要 (2023年5月31日時点)

1) 札幌降雪について ENSO との関係について京都大学防災研究所研究発表会(R3年度)にて発表後、論文投稿し受理された(Yatagai and Kinoshita, 2022)。この研究では札幌周辺の降雪分布で、エルニーニョの時は内陸・山地側に降雪が多くなり、ラニーニャの時は岩見沢等海側、平野で降雪が多くなることを明らかにした。2015年までのデータによる解析であったが、成果を札幌市にフィードバックし、近年までのデータを入手した。それに基づき近年の豪雪時の解析を行っている。

2) 1) と関連し、日本の他の地域にて大規模な、大規模力学的解析と局所的な豪雪の解析を進めた。特に2021年12月の彦根の豪雪事例の寒気質量解析を行い、ENSO(ラニーニャ)に伴う北半球の気圧配置を受けた寒気質量流出の影響を受け、強い寒気質量流出と収束があったことを明らかにした。この成果をヤマセ研究会にて発表した(土屋・谷田貝, 2023)

3) 雨量計に基づく日本域日降水量グリッドデータ(APHRO_JP, Kamiguchi et al., 2010)の改良を行った。これまでは、補足率補正・気候値改良を行いこれまで水収支検証を行った(増田, 2019, Masuda et al., 2019)が、本研究ではそれに加えて防災科学技術研究所(NIED)の積雪重量観測でも検証を行った。その結果、標高の高いところほど気候値改良の効果が大きいなど、水収支検証と同様の結果が出た。本成果をDPRI共同研究発表会(2023.2)および、JpGU(2023年5月)で発表した。現在英語論文投稿準備中である。

4) 本共同研究実施期間(R3-R4年度)は、コロナ禍で海外出張が難しかったが、別プロジェクトに関する会合(2022年11月京都大学宇治キャンパス)にて田中賢治教授から紹介のあったキルギスの研究者(気象研究所滞在)と意見交換が出来た。3)の気候値改良の效果に相当する数値シミュレーションによる山岳降水データを中央アジアについて作成・入手のめどがついた。今後アジア域の降水グリッドデータ(APHRODITE)の改良に行かされる。

5) 本共同研究実施期間は、コロナ禍で出張が難しかった一方、弘前にて冬季降水と水蒸気のサンプリング/同位体計測を毎日行った。R4 年度に購入した備品（降水サンプラー）や水同位体分析外注により R3, R4 年度は効率よくサンプリングと分析ができた。これにより 4 冬季の降水サンプリング継続が出来、関連する水蒸気輸送との関係について、学生発表（上野ほか 2021）が受賞したほか、複数回の学会発表を行った。冬季の豪雨豪雪時にも、太平洋沖起源の降水が青森で見られることが明らかになった。一方で、北陸の表層積雪サンプリングと同位体分析により、高度効果や水蒸気輸送経路の違いを確認でき、今後の同位体モデルを用いた研究の検証資料となった。降水サンプラーは、夏季についても観測を継続しており、2022 年夏の青森県の豪雨時のサンプリングも出来た。今後台風や前線による豪雨の解析に発展が期待される。

6) 2023 年 1 月に田中賢治教授と大学院生 3 名、谷田貝と学部学生 2 名および他大学大学院生 1 名で、防災科学技術研究所雪氷防災研究所（長岡）および積雪重量観測点（栃尾田代）や金沢、白山の調査を行った（共同研究者の山口悟氏の案内による）。また滞在中に、ひろだい白神レーダーを用いた研究について、防災科学技術研究所の専門家と意見交換した。

(3) 研究成果の公表

【査読付き論文】

Yatagai, A. and C. Kinoshita, 2022: Winter Orographic Precipitation and ENSO in Sapporo, Japan, *Atmosphere*, 13(9), 1413, DOI: 10.3390/atmos13091413.

【防災研発表会要旨を含む査読無原稿】

- ・上野優・谷田貝亜紀代・芳村圭（2021），2020/2021 年の弘前市における降水の安定同位体の特徴について，令和 3 年度日本気象学会東北支部気象研究会・仙台管区気象台東北地方調査研究会合同発表会予稿集, P23~24. 【上野優：発表賞受賞】
- ・谷田貝亜紀代（2021），弘前の雪と水蒸気の同位体比からみた 2020/2021 冬季モンスーンの特徴，異常気象研究会 2021・第 9 回観測システム・予測可能性研究連絡会講演要旨, 4pp.
- ・谷田貝亜紀代・田中賢治・木下千里，日本海側山岳降雪と ENSO ～札幌のケース～（2022），令和 3 年度京都大学防災研究所研究発表講演会講演要旨，<https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/hapyo/22/pdf/C208.pdf>
- ・谷田貝亜紀代，弘前の降雪の同位体比変動，陀安一郎、申基澈、鷹野真也編（2022）同位体環境学がえがく世界：2022 年版, p82-86.
- ・谷田貝亜紀代, 増田南波, 田中賢治, 山口悟, 橋本真諭（2022），日本の冬季降水量の定量評価と検証，令和 4 年度京都大学防災研究所研究発表講演会要旨.

【その他学会・研究会発表】

- ・前田 未央・谷田貝 亜紀代・今井 雅（2021），機械学習を用いたひろだい白神レーダーによる津軽平野の冬季降水量予測，令和 3 年度日本気象学会東北支部気象研究会・仙台管区気象台東北地方調査研究会合同発表会，12 月，仙台.
- ・上野優・谷田貝亜紀代・芳村圭，弘前市における降水の安定同位体比変動 -2021 年 2 月 16 日の降水起源-，日本気象学会 2022 年春季大会, 2022 年 5 月 17 日～20 日（オンライン）.
- ・Akiyo YATAGAI, Kenji TANAKA, Chisato KINOSHITA, Japanese winter orographic precipitation and ENSO - Case of Sapporo -, JpGU2022, 29 May - 3 June, 2022, MakuHari.
- ・谷田貝亜紀代・上野優・芳村圭，降水・水蒸気の安定同位体比変動からみた日本海側豪雪時の降水起源，日本気象学会 2022 年秋季大会, 2022 年 10 月 24 日～27 日，札幌，口頭発表.
- ・谷田貝亜紀代，前田未央，2022 年 8 月 3～10 日の青森県の降水と水蒸気輸送，令和 4 年度日本気象学会東北支部気象研究会，仙台，2022 年 12 月 12 日.

- ・谷田貝亜紀代, 弘前3 冬季の降水・水蒸気の同位体変動, 総合地球環境学研究所第12 回同位体環境学シンポジウム, 2022 年12 月22 日, オンライン.
- ・谷田貝亜紀代, 増田南波, 田中賢治, 山口悟, 橋本真諭, 日本の冬季降水量の定量評価と検証, 令和4 年度京都大学防災研究所研究発表講演会, 2023 年2 月21~22 日 (宇治市).
- ・土屋俊太, 谷田貝亜紀代, 寒気質量を用いた近畿地方日本海側の大雪の大気大循環的要因の解明, ヤマセ研究会, 2023 年2 月28 日-3 月1 日, 東北大学 (仙台市) .
- ・谷田貝亜紀代, 弘前3 冬季の降水・水蒸気の同位体変動, 総合地球環境学研究所第12 回同位体環境学シンポジウム, 2022 年12 月22 日, オンライン.