（別紙様式10）

# 平成 30 年度　北極域研究共同推進拠点　共同研究等報告書

申請区分:　■萌芽的異分野連携共同研究　□共同推進研究
□産学官連携フィージビリティ・スタディ
□共同研究集会　□産学官連携課題設定集会

研究課題名:　MOSAiC 国内共同研究スタートアップ

研究期間:　2018 年度～2019 年度

| 共同研究員 | 氏名 | 所属・職名 | 専門分野 | |
|---|---|---|---|---|
| 研究代表者 | 猪上淳 | 国立極地研究所・准教授 | 気象学 | |
| 研究分担者（拠点外） | 川口悠介 | 東京大学・助教 | 海洋物理学 | |
| | 豊田威信 | 北海道大学・助教 | 雪氷学 | |
| | 舘山一孝 | 北見工業大学・准教授 | 雪氷学 | |
| | 當房豊 | 国立極地研究所・助教 | 雲物理学 | |
| 研究分担者（拠点内） | 野村大樹 | 北海道大学・助教 | 地球化学 | |
| | 竹谷文一 | 海洋研究開発機構・主任研究員 | 物質循環 | |
| 研究協力者（注 2） | 山崎哲 | 海洋研究開発機構・研究員 | 大気力学 | |
| | 那須野智江 | 海洋研究開発機構・分野長代理 | 気象学 | |
| | 庭野匡思 | 気象研究所・主任研究官 | 雪氷学 | |
| | 佐藤和敏 | 北見工業大学・特任助教 | 気象学 | |
| | Kalus Dethloff | AWI・教授 | 気象学 | |
| | Marion Maturilli | AWI・主任研究員 | 気象学 | |
| | Annette Rinke | AWI・主任研究員 | 気象学 | |
| | Joo-Hong Kim | KOPRI・主任研究員 | 気象学 | |

（注 2）計画申請書に含まれていなかった方でも結果的に本共同研究に参画された方（招へい者等）が居られれば、研究協力者として記述して下さい。

【研究の内容】

(1) 図表や写真も交えて、研究の内容や成果等を 1000 字程度で簡潔に以下にまとめてください。

MOSAiC WS の参加

2018 年 5 月と 2019 年 3 月（本報告書提出後の日程）にポツダムで開催された MOSAiC の科学ワークショップに参加した。5 月は主に各 WG 内での情報共有、WG 間での連携について議論が行われ、乗船者枠の大まかな割り振りが行われた（猪上、川口、野村）。3 月の WS では、MOSAiC 開始半年前を控え、よりロジスティカルな部分（乗船トレーニング、各レグへの乗船方法、データマネージメ

ント）や船への予報情報の提供やモデリングの計画について議論される予定である（猪上、野村、豊田）。これに関連し北極域データアーカイブシステム（ADS）で開発している船舶向けの支援情報システム（VENUS）を Polarstern 号へのデータ提供システムとして、AWI 側で本格導入を検討しており、3 月の WS で詳細を詰める予定である（猪上）。モデリング計画については、既存の観測データを用いた領域モデル比較プロジェクト（Arctic CORDEX）が走っており、2014 年の「みらい」北極航海の定点観測データを検証材料とした相互比較を日本が担当している（猪上、佐藤、Rinke, Dethloff）。

MOSAiC エンドースメント

科研費基盤研究（A）が採択されたことを受け、MOSAiC に乗船するための手続きを加速させるため、MOSAiC 事務局から、当該プロジェクト（JANUS: Joint t Arctic research on New and Unusual States）のエンドースメントを発行してもらい、日本の MOSAiC へのプレゼンスを高めることに成功した。別系統で NHK も広報枠で乗船希望を出しており、日本の MOSAiC における研究活動の情報提供も行った。

みらい北極航海

2018 年 11 月を中心に、海洋地球研究船「みらい」で初冬の航海を実施した。そこで雲微物理過程を計測する雲粒子ゾンデ（以下、CPS ゾンデ）を北極海で初めて適用した。海氷域からの寒気吹き出しに伴う気団変質過程において、雲微物理過程も風下方向に変化することが示された（佐藤、猪上）。また、エアロゾル・ブラックカーボンについても、従来の季節とは異なる高濃度のエアロゾルが海氷縁で観測されていたことも新しい発見である（竹谷、當房）。観測の支援には全雲解像モデル（NICAM）による準リアルタイム予測データを参考に、降水システムの観測に応用した（那須野）。

その他の野外観測

巡視船「そうや」を用いたオホーツク海（2019 年 2 月: 豊田、川口）やサロマ湖（2019 年 2 月 :川口、野村）での厳冬期での野外観測で、ドイツ砕氷船に持ち込む機材（乱流計、CTD、ガスチャンバー）の動作確認を行い、次年度の観測準備を行った。また、カナダ砕氷船に乗船し、EM や目視による海氷観測を実施した（舘山、佐藤）

以上のように、MOSAiC へ向けて多方面で準備を進めており、それをサポートする外部資金も確保できたことから、本共同研究の進捗は順調である。

(2) 本共同研究に関連する活動（出張、研究打合せ、会合等)を実施した場合には、延べ参加人数が算出できるように、下表に記入してください。

| 日程(月日) | 日数 A | 活動内容 | 場所 | 共同研究員・研究協力者の参加者名 | 参加者数 B | 延人数 A ×B |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2018/12/14 | 1 | 2019 年度みらい北極航海打ち合せ | JAMSTEC 東京事務所 | 猪上淳、佐藤和敏、川口悠介、竹谷文一 | 30 | 30 |

【研究論文や著書等】

著者名(共著者名含む)、発行年、論文タイトル、掲載誌名、巻・号、ページ数、DOI、査読の有無、インパクトファクター(IF、分かれば)、分野(表下にある(注 3)から一つ番号を選択)を記入して下さい。

| 著者名，発行年，論文タイトル，掲載誌名，巻・号，ページ，DOI | 査読の有無 | IF | 分野(注 3) |
|---|---|---|---|
| Lee, M.-H., J.-H. Kim, H.-J. Song, J. Inoue, K. Sato, and A. Yamazaki (2018), Potential benefit of extra radiosonde observations around the Chukchi Sea for the Alaskan short-range weather forecast, Polar Science, https://doi.org/10.1016/j.polar.2018.12.005.(査読あり) | ○ | 1.118 | ① |
| Sato, K., J. Inoue, A. Yamazaki, J.-H. Kim, A. Makshtas, V. Kustov, M. Maturilli, and K. Dethloff (2018), Impact on predictability of tropical and mid-latitude cyclones by extra Arctic observations, Scientific Reports, 8, 12104.(査読あり) | ○ | 4.122 | ① |
| Liu, J., Z. Chen, Y. Hu, Y, Zhang, Y. Ding, X. Cheng, Q. Yang, L. Nerger, G. Spreen, R. Horton, J. Inoue, C-Y. Yang, M. Li and M. Song (2019), Towards reliable Arctic sea ice prediction using multivariate data assimilation, Science Bulletin, 64, 63-72. (査読あり) | ○ | 4.136 | ① |
| Sato, K., and J. Inoue (2019), Relationship between transpolar flights over the Arctic and the upper atmospheric circulation, Okhotsk Sea and Polar Oceans Research, 3, 1-6.(査読あり) | ○ | N/A | ① |

(注 3) 分野:① 環境＆地球科学 ② 人文社会系 ③ 工学 ④ 基礎生命科学 ⑤ 化学
⑥ 材料科学 ⑦ 物理学 ⑧ 計算機＆数学 ⑨ 臨床医学

【研究発表】

以下の事項をご記入ください。

発表年月日、発表者名(共著者を含む)、発表タイトル、発表学会等名称、発表地(国、県、市など)、招待講演についてはその点も明記してください。

| 発表年月日 | 発表者名 | 発表タイトル | 発表学会等名称 | 発表地 | 招待講演(○) |
|---|---|---|---|---|---|
| 2019.1.14 | 猪上淳(極地研) | Japanese activity using RV Mirai (Part 1): Predictability studies of ice-free ocean wave height in the Arctic and tracks of tropical cyclones over the North Atlantic | YOPP Arctic Science WS | ヘルシンキ | |
| 2019.1.14 | 佐藤和敏(北見工大)、猪上淳(極地 | Japanese activity using RV Mirai (Part 2): Model | YOPP Arctic Science WS | ヘルシンキ | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 研)、Annette Rinke (AWI) | intercomparison using RV Mirai data as a part of Arctic CORDEX | | | |
| 2019.2.18 | 猪上淳(極地研) | Developing insights into the Arctic researches during early winter using RV Mirai | 第 34 回北方圏国際シンポジウム | 紋別 | |
| 2019.2.18 | 佐藤和敏(北見工大)、猪上淳(極地研) | Application of cloud particle sensor sondes to monitoring cloud evolution under off-ice flow | 第 34 回北方圏国際シンポジウム | 紋別 | |
| 2019.2.18 | 舘山一孝・佐藤和敏(北見工大)、木村詞明(東大)、奥田駿(北見工大) | Sea ice conditions in the Beaufort Sea in autumn 2018 | 第 34 回北方圏国際シンポジウム | 紋別 | |

【特許等】
なし。

【本共同研究の枠組みで実施した集会(注 4)等】
(注 4) 共同研究者、研究協力者、招へい者以外を含む参加募集によるもの)
なし。

【本共同研究の発展】
新規外部資金の獲得に関して、本事業が「研究の準備状況」を示す良い材料となった。

- 科研費・基盤研究(A):北極漂流横断観測による「新しい北極海」の探究(代表:猪上淳)
  2018 年度～2021 年度(直接経費総額: 33,600 千円)
- 科研費・国際共同研究強化(B):日独共同観測による「北極の湿潤化」の追究(代表:猪上淳)
  2018 年度～2020 年度(直接経費総額: 13,900 千円)

【アウトリーチ、取材、その他】
2018/4/22 NHK「おはよう日本」 寒波と温暖化について(生出演:猪上淳)
2018/8/23「温暖化する北極とその影響 ～だれかに話したくなる地球温暖化の話～」,
くにたち環境ネットワーク 夏休み環境学習会 (猪上淳)
2018/9/3 日本経済新聞朝刊掲載 超巨大災害 温暖化で豪雪首都機能マヒ (猪上淳)
2019/1/12「北極から見た日本の気象予測!」,
NPO 法人すぎなみ環境ネットワーク講演会 (猪上淳)

超巨大災害 まさか…

④

# 温暖化で豪雪 首都機能マヒ

**20××年2月、都心で朝に降り出した雪は夕方、吹雪になった。**

温暖化が進んでも大雪は降る。大気中の水蒸気量が増し、激しい雨の頻度は既に高まっている。あとは、雪になるきっかけ次第だ。

東京など関東南部の大雪は、本州の太平洋岸沿いを進む「南岸低気圧」がもたらす。温暖化により日本付近の気温が高いところへ、北から強い寒気が南下すれば急発達し「爆弾低気圧」となり積雪の可能性が高まる。

最盛期の低気圧では、北西側の上空で暖かく湿った空気から雪の結晶が急成長する。地表付近は北寄りの風で冷える。強い降雪になりやすい。

**翌朝までに、都心の積雪は1㍍を超えた。**

条件さえ整えば、過去の記録を塗り替える可能性もある。中央気象台（現・気象）には「千葉都臼ヶ㌢に達したのも似たパターンだ。道路や鉄道がスリップ事故を招く。着雪の重みで電線が切れ、広域で停電する危険がある。5㌢㍍の積雪でも混乱する首都圏の交通は、1㍍イースター」がある。ニューヨーク、ワシントンなどに暴風雪をもたらす。今年の春先にたびたび発生し、温暖化原因説が飛び交った。米民間機関の大気環境研究所のグループは、北極の気温が高めだと米東部の寒波や大雪が増えるという関係を見いだした。

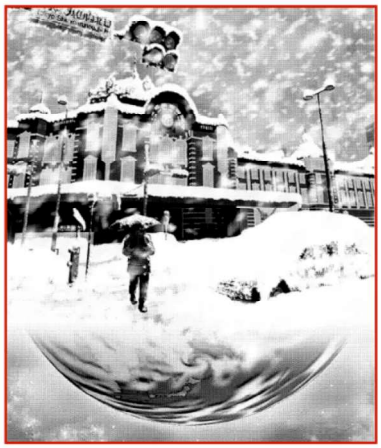
北極海の氷が減り、高緯度の積雪域が変わると大気の状態に影響し、寒気の南下を招くという。上空の偏西風が蛇行しやすくなり、寒波の持続や低気圧の発達を促すとの説もあるが、「異論も多い」と国立極地研究所の猪上淳准教授は言う。

**日本海側も、ドカ雪に見舞われた。**

気象研究所の川瀬宏明主任研究官らは、中部山岳地域の北側付近で10年に一度の「ドカ雪」が、温暖化後の21世紀末には4～5年に一度になると予測する。水蒸気量が増える一方、雨に変わるほどには気温が上がらないからだ。最悪の想定に終わりはない。

（編集委員　安藤淳）

＝おわり



グラフィックス・安藤智彰

「国際宇宙ステーション（ISS）には日本の宇宙実験棟『きぼう』が重要だ」

「今回の実験は小型カプセルでISSの実験サ

めていかなければいけない。私がどうこういうわけではないが、ステーク

備