

極域での掘削および氷河・雪氷観測 国際学会等の状況

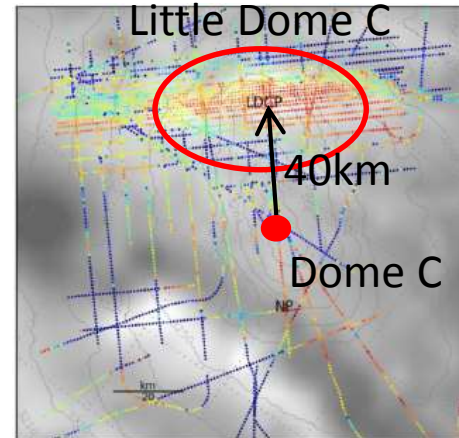
- ❄ 極域での雪氷コア掘削・雪氷観測
- ❄ 極域に関連した国際学会・研究集会報告
- ❄ 極域で予定されている掘削・雪氷観測
- ❄ 今後開催予定の主な国際学会・研究集会等

国際対応幹事
東京大学大気海洋研究所
津滝 俊

❁ 各国の南極”最古の氷”掘削準備 (IPICS Oldest Ice WS: 6/18 ダボス)

❖ ヨーロッパ

- Little Dome C (LDC) 周辺での掘削のための研究費申請準備中 (6000万ユーロ : 約800億円)
- 1シーズンあたり14人 (2-3人はEPICAの研究者)
- 活動期間 : 11月20日~1月20日 (60日間)
- LDCでは必要最低限の処理を行い、主要な現場処理はConcordiaで実施する。
- 2019~2020年 : 物品調達
- 2020~2021年 : LDCにキャンプを設営。
掘削開始、パイロット孔120mまで、ケーシング
- 2021~2022年 : 180~200 m/週で掘削開始、目標深度1500~1600 m。
デンマークのサポートのもと、ドイツの掘削機を使用する。
- 2022~2023年 : 2500 mまで掘削、コアは空輸。
- 2023~2024年 : 基盤までの掘削、replicateコアの掘削
- 2024~2025年 : 掘削孔ロギング



Parrenin et al., 2017

❖ オーストラリア

- LDC周辺での掘削を準備。欧州とは別の場所で行う。候補地選定は欧州の成果を参考とする。
- 1シーズンあたり12~16人
- デンマーク型のドリルを使用、欧州の技術を導入。共同研究は歓迎する
- 2020~2021年 : トラバースと内陸移動基地の設置、インフラ整備
- 2021~2025年 : 掘削

❖ 中国

- Dome Aでの掘削は800 mまで到達。現場処理はECM、DEP、CFAなども実施。
- Dome Aの滞在日数は10~20日。砕氷船の都合のため制約を受けるが、今後期間を伸ばしたい
- 氷床モデル研究の結果からは、Dome Aの底部の氷年代は100万年未満 (Zhao et al., 2018 TC)

❄ 極域での掘削・雪氷観測

❖ グリーンランド北西部におけるドローンによる海氷厚分布の観測

場 所：グリーンランド北西部（カナック沖定着氷）

期 間：2018年3月15日～20日

参加者：舘山一孝、渡邊達也（北見工大）

活動報告・成果：

UAVと自動飛行アプリケーションを用いて、カナック村沖の定着氷および氷山の空撮を行い、多視点ステレオ写真測量から数値表面モデルDSM（Digital Surface Model）を作成した。DSMとして得られたフリーボードと、フリーボードから推定した氷厚の測定精度を検証するためにドリルによる実測値と比較を行った。現地の気温はUAVの動作保証温度を大きく下回る温度（-34～-25℃）であったため飛行時間が15分以内と制限されたり通信障害等の問題があったものの、5日間で総飛行距離は25km、観測エリアは1.8km×0.7kmを達成することができた。リアルタイムキネマティック測量を行って複数の地上基準点を取得し、高精度なDSMを作成したため、フリーボードの誤差は概ねcmオーダーと高い精度が得られた。

❖ SIGMA-Traversal 2018

場 所：グリーンランド北西部、シオラパルクからSIGMA-Aサイトにかけての氷床上

期 間：2018年4月1日～25日

参加者：庭野匡思（気象研）、山崎哲秀（アバンナット）、山口悟（防災科研）

活動報告・成果：

シオラパルクからSIGMA-Aにかけての約95 kmの行程を、雪氷機動観測を行いながら犬橇で往復することに成功した。観測の実施期間は2018年4月6日から18日である。往路は、7日が悪天のため一日停滞となったものの、4日間の移動を経て10日にSIGMA-Aに到達した。その後、SIGMA-Aには14日にかけて滞在した。15日に帰途についた後は、16日に悪天による停滞を余儀なくされたものの、3日間の移動で18日に無事シオラパルクに帰着した。この間、SIGMA-A及び道中の3地点において、詳細な雪氷物理観測を実施した。測定項目は、表面付近の層位、幾何学的粒径、光学的粒径、雪温、及び密度である。行程の様子を「雪氷」に「滞在記」原稿として投稿した。11月号に掲載予定となっているので、是非ご一読下さい。

❄ 極域での掘削・雪氷観測

❖ グリーンランドEGRIP (East Greenland Ice Core Project) における掘削および観測

場 所：グリーンランドEGRIPキャンプ

期 間：2018年5月上旬～8月上旬

参加者：大藪幾美（極地研）、猿谷友孝（長岡技科大）、宮原盛厚（アノウィ）、古崎睦（旭川高専）、セルジオ・ファリア（バスク気候変動センター）

活動報告・成果：

日本からの参加者はアイスコアの掘削、アイスコアのロギングと現場処理、アイスコアの物理解析に参加した。また、ピットのサンプリングを実施した。アイスコアの掘削深度は1767mに達した。

❖ グリーンランド北西部カナック地域における氷河氷床と海洋の観測（ArCSプロジェクト）

場 所：グリーンランド・カナック氷帽、周辺フィヨルド

期 間：2018年6月28日～8月25日

参加者：杉山慎、榊原大貴、漢那直也、安藤卓人、浅地泉、近藤研、藤支良貴（北大）、山崎新太郎（京大）、渡邊達也（北見工大）

活動報告・成果：

ArCSプロジェクト・テーマ2の活動として、グリーンランド北西部カナック村周辺で氷帽、海洋、河川、地形に関する観測を実施した。氷帽とその流出河川では夏期の融解と流量を測定し、近年頻発する河川洪水に関わる測定を行った。氷河が流入するフィヨルドでは各種の海洋観測・サンプリングを実施すると共に、通年観測を目的とした係留系の回収と設置を行う予定。また近隣の村落で発生した地滑り災害の調査を実施した。さらにカナック村にてワークショップを開催し、地元住民に研究活動の成果を報告し、環境変化が生活に与える影響について議論する予定。

❄ 極域での掘削・雪氷観測

❖ グリーンランド合同観測（GCOM-C、ArCS等グリーンランド観測&グリーンランド生物調査）

(1) EGRIP観測

場 所：グリーンランド氷床北東部，EGRIP（East Greenland Ice Drilling Project）観測サイト

期 間：2018年6月29日～7月20日

参加者：的場澄人（北大），庭野匡思（気象研），島田利元（JAXA）

活動報告・成果：分光放射，放射収支，大気エアロゾル，積雪観測

(2) ラッセル氷河周辺観測

場 所：グリーンランド ラッセル氷河周辺

期 間：2018年7月22日～7月30日

参加者：青木輝夫（岡山大），島田利元（JAXA），永塚尚子（学振/極地研），鬼沢あゆみ（首都大・千葉大），鈴木拓海（千葉大）

活動報告・成果：不純物・微生物採取，微生物培養，クリオコナイトホール観測，大気降水採取，分光放射等

(3) 氷床内陸暗色域観測

場 所：グリーンランド氷床内陸部 暗色裸表面

期 間：2018年7月29日

参加者：青木輝夫（岡山大），的場澄人（北大），庭野匡思（気象研），島田利元（JAXA），永塚尚子（学振/極地研），鬼沢あゆみ（首都大・千葉大）

活動報告・成果：

氷床内陸部暗色域にて，ヘリコプターで移動しながら3地点で，不純物・微生物採取，分光放射，積雪観測など

関連研究課題

(1-a) 宇宙航空研究開発機構GCOM研究公募「GCOM-C/SGLIによる雪氷アルゴリズムの高度化及び地上観測と数値モデルによる検証に関する研究」（H28～H30年度、研究代表者：岡山大学 青木輝夫）

(1-b) SIGMA-II：科学研究費補助金課題「近年のグリーンランド氷床表面の暗色化と急激な表面融解に関する研究」（基盤研究（A）、H28～H31年度、研究代表者：岡山大学 青木輝夫）

(1-c) 環境省地球一括計上「光吸収性エアロゾルの監視と大気・雪氷系の放射収支への影響評価 - 地球規模で進行する雪氷圏融解メカニズムの解明に向けて -」（H29～H33年度、研究代表者：気象研究所 保坂征宏）

(1-d) ArCS（北極域研究推進プロジェクト）

(2-a) 科学研究費補助金課題「近年の地球環境変動が北極域の氷河暗色化に及ぼす影響の評価」（特別研究員奨励費、H28～H30年度、研究代表者：国立極地研究所 永塚尚子）

(2-b) 公益財団法人アサヒグループ学術振興財団学術研究助成（地球環境科学部門）採択課題

「氷河の暗色化にかかわるシアノバクテリアの増殖に影響を及ぼす環境要因の同定および将来の繁殖予測」（H30～H3年度、研究代表者：首都大学東京・千葉大学 鬼沢あゆみ）

❄ 極域での掘削・雪氷観測

❖ 南極ドームふじ近傍での氷床・基盤探査および浅層アイスコア掘削（JARE59）

場 所：南極東ドローニングモードランドにあるドームふじ基地の周辺3地域

期 間：2017年11月8日～2018年1月24日

参加者：川村賢二、藤田秀二、中澤文男、大藪幾美（極地研）、杉浦幸之助（富山大）、大野浩（北見工大）

活動報告・成果：

JARE59では、ドームふじ基地周辺の3地域において、基板地形と氷床内部層を、雪上車搭載のレーダーにより探査した。探査測線の総距離は約2990kmであった。また、各地域の堆積環境を知るために浅層コア掘削を3地点で実施した。取得されたコアの長さは、各々151.9m、41.0m、43.3mであった。今後、取得した試料・データの解析を進め、今回対象とした3地域のうち1～2箇所を有力エリアとして、続くJARE60での観測においてさらに探査を進める。その他、ドームふじ基地に保管されていた第2期ドームふじ深層コアを国内へ持ち帰るための輸送を実施した。

❖ 南極ラングホブデ氷河における熱水掘削観測（JARE59）

場 所：南極・昭和基地周辺・ラングホブデ氷河

期 間：2017年12月20日～2018年2月6日

参加者：杉山慎、箕輪昌紘、伊藤優人、山根志織（北大）

活動報告・成果：

JARE59次夏観測期間において、昭和基地南方20kmに位置するラングホブデ氷河で熱水掘削と氷河観測を実施した。氷河末端の浮氷部分4か所で全層掘削に成功し、棚氷下の海洋環境（温度・塩分・流速）の観測、海水と堆積物のサンプリング、掘削孔ビデオ撮影、長期観測を目的とした係留系の設置、氷温度測定を行った。氷河上ではGPS、地震計、氷レーダ、自動気象測器を使った観測を実施した。

❖ 極域に関連した国際学会・研究集会報告

❖ 第5回国際北極研究シンポジウム (ISAR-5)

場 所：東京

期 間：2018年1月15日～18日

参 加 者：344名（日本からの参加者：226名）

❖ IGS International Symposium on Cryosphere and Biosphere

場 所：京都

期 間：2017年3月14日～19日

発表件数：口頭発表47件、ポスター発表40件、参加者96名

日本からの参加者（42名）：竹内望（千葉大）、東久美子（極地研）、杉浦幸之助（富山大）

藤田耕史（名大）、的場澄人（北大）ほか

❖ POLAR 2018

場 所：Davos, Switzerland

期 間：2018年6月15日～26日

参 加 者：2515名

日本からの参加者：66名

❖ IPICS Oldest Ice Workshop

場 所：Davos, Switzerland

期 間：2018年6月18日

発表件数：口頭発表15件、参加者53名

日本からの参加者（4名）：阿部彩子（東大）、藤田秀二、東久美子、大藪幾美（極地研）

❄ 極域で予定されている掘削・雪氷観測

❖ 南極ドームふじ近傍での氷床・基盤探査および浅層アイスコア掘削計画（JARE60）

場 所：南極東ドローニングモードランドにあるドームふじ基地の周辺地域

期 間：2018年11月上旬～2019年1月中下旬

参加予定者：川村賢二、藤田秀二、山田恭平（極地研）、津滝俊（東大）、栗田直幸（名大）
JC Gallet、Brice Van Liefferinge（ノルウェー極地研）

実施予定内容：

JARE60での調査は、ノルウェーおよび米国との国際共同調査として実施する。次期深層掘削点の選定のため、JARE59での調査結果を踏まえて、氷床レーダーによる氷床内部と基盤の詳細な探査を実施する。また、1箇所を選定して浅層コア掘削とフィルンエア採取を実施する。

❄️ 今後開催予定の主な国際学会・研究集会等

❖ IGS International Symposium on Five Decades of Radioglaciology

場所：Stanford, California, USA

期間：2019年7月8日～12日

発表要旨投稿締切：2019年2月1日

❖ IGS International Symposium on Sea Ice at the Interface

場所：Winnipeg, Canada

期間：2019年8月18日～23日

❖ Workshop on ice drilling technology

場所：Copenhagen, Denmark

期間：2019年10月1日～3日

❖ IPICS Ice Core Science at Three Poles

場所：Crans-Montana, Switzerland

期間：2020年6月21日～26日

❖ SCAR2020 Antarctic Science – Global Connections

場所：Hobart, Australia

期間：2020年7月31日～8月11日