

新学術領域研究（研究領域提案型）

南極の海と氷床

News Letter vol.5



文部科学省 科学研究費助成事業「新学術領域研究（研究領域提案型）」

熱－水－物質の巨大リザーバ：  
全球環境変動を駆動する南大洋・南極氷床

Giant Reservoirs - Antarctic

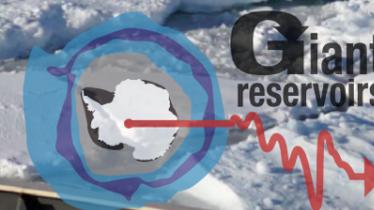
南極の海と氷床

News Letter vol.5

発行・問い合わせ先

新学術領域研究「南極の海と氷床」事務局  
〒190-8518 東京都立川市緑町 10-3  
情報・システム研究機構 国立極地研究所  
Tel : 042-512-0711  
E-mail : office@grantarctic.jp  
http://grantarctic.jp

発行日 2020.12.25



## 第61次南極地域観測隊で実施したトッテン氷河域海洋での 一氷床一海水の総合観測

北海道大学低温科学研究所 青木 茂

南極氷床は地表面付近にある淡水の7割を貯蔵しています。ここ20年ほどの人工衛星観測の結果から、西南極氷床が加速度的に流れ出し、海面上昇に寄与している、と考えられるようになってきました。近年になって、西南極だけでなく東南極にも氷が減り始めている場所があることに国際的な注目が集まっています。それがトッテン氷河の流域です。トッテン氷河流域の水が全て流出すると、地球の海面は約4mも上昇するといわれています。

しかしながら、これまでにこの海域で実際に調査を行ったのは、2010年代も半ばを過ぎてから、アメリカとオーストラリアのグループだけでした。しかも、厚い氷に阻まれたため、彼らが到達できた場所は限られていました。そのため、サブリナ海岸とよばれるこのあたり一帯の海底地形や海の水温や流れの実態はどうなっているのか、重要な要素はまだよく分かっていません。そこで、第61次南極地域観測隊の主要なターゲットは、トッテン氷河と近傍の海洋へ挑戦するビッグプロジェクトに定められ、私はその隊長を任されました。

今回のトッテン観測のため、海の流れや水温などを測る海洋物理チーム、海底堆積物から過去の水温変遷の復元をめざす古海洋研究チーム、海と海底での生態系を調べる生物チーム、海底地形を明らかにする地形チーム、そして氷河の上から氷厚をはかるチームと、いままでの新学術領域を網羅するような多分野連合が結成されました。大陸沿岸一帯が今回のターゲットですが、調査の焦点となる場所は海水をかきわけたこの海域の西の奥に位置するトッテン氷河の前面です。61次隊では、昭和基地へ向かう往路と復路にこの海域に立ち寄り、観測を行うことを計画しました。こうした海を中心にした往復路の観測は、日本の観測隊の歴史の中にもほとんど例がありません。

往路の12月の天気は穏やかで、「しらせ」は大陸の近くの氷の隙間に出現した水路を利用してトッテン氷河に向かって西に進みました。西への道すがら、ヘリコプターを縦横無尽に展開して海洋観測プロブを落とすことで、船がいかない場所でも海洋調査を行うとともに、未知であった水深の情報を得ることができました。もちろん、「しらせ」を使った



トッテン氷河

海洋観測も順調にすすみました。海の水温や流れの係留系観測もスタートしました。とりわけ、毎日のように海底堆積物が順調に取得でき、この海域では初めての貴重な試料を蓄積できました。しかし、肝心のトッテン氷河の前面はまだ厚い定着氷でおおわれており、ここでの観測は復路に行くことにして、いったん海域を離れました。

昭和基地からの復路にあたる2月後半は、秋に向かって天気が悪くなる季節で、雲が多く風も強まります。また我々がこの海域を離れていた1月の間に、南に張り付いていた厚い定着氷が運悪くはがれて流れ出し、大陸縁の海には厚い氷盤が密集し、夏には空いていた水路もほとんど閉じてしまいました。

復路は2月18日に到着し、夏のように大陸縁からアプローチを開始するも、今度はほとんどすすめないどころか、進路を変えるだけでも半日かかるような氷況でした。他の観測ラインでもやはり思うように氷河のほうへはすすめません。時には強風が吹いて、海水のなかで停滞せざるを得ませんでした。私たちは、毎日天気をにらみつつこの海域を走り回り、できる限りの観測を進めつつ、好機が到来するのを待ちました。

すると、2月29日頃から大陸から強い風が吹きおろしはじめ、急に氷河前面から氷が流れ出し始めました。私たちもその強烈に冷たい風でかなり北に流されましたが、風がひと段落してみると望んでいた観測地点にあった氷もきれいさっぱりなくなっていました。おかげで、寒さに凍えながらも、ようやく待ち望んでいた場所での観測をすることができました。

61次隊での観測のタイミングに復旧がまにあったマルチナロービームは最大限に活躍しました。船がすすむ場所場所新たな情報が得られ、船で走ることが成果に直結しました。大陸に近い場所では氷河が削ったような地形の姿があらわになる一方、その沖側には深いお盆のような地形が広がっていました。大陸棚の縁のところの様子もかなりわかりました。そして、こうしたお盆のような深みや無数の谷の深部にはことごとく暖かい水が存在していることがわかりました。加えて往路に設置した2つの係留系を復路で回収することができ、また新たに氷河の前面に係

留して観測を始めることができました。この系を回収する日を心待ちにしています。詳しいデータの解析にいま取り組んでいる真っ最中です。

今回のもう一つの大きな成果は、堆積物コアや底質、生物のサンプルがたくさんとれたことです。こうしたサンプルがこの海域で取得できたのももちろん世界で初めてのことで、今後の研究の進展が大いに期待されます。

文字通りの海図のない航海でたいへんな部分も多かったですが、竹内艦長率いる「しらせ」乗員のみなさんが素晴らしいパフォーマンスで無事に成功に導いてくれました。そしてこの計画を実現するために奔走していただいた極地研南極観測センターの皆さんと観測隊、その全員が一丸となって得られた成果です。私自身、このように探検的な観測に臨めてワクワクする思いでした。

昭和基地で観測を続けている61次越冬隊も、地球環境の監視という面で欠かせない役割を担っています。地球規模に影響を及ぼす場所の実態を明らかにしその状態を監視すること、それによって将来の地球環境の変化を予測すること、そうした点に南極観測の今日的な意義があるのだと思います。

## 若手国際学会派遣事業報告 (Ocean Sciences Meeting 2020)

北海道大学大学院 瓢子 俊太郎

米国カリフォルニア州で開催された国際学会Ocean Sciences Meeting 2020に参加し、南極海に位置するベイリングスハウゼン海における棚氷融解に関するポスター発表を行いました。また、多くのセッションに参加することで海外研究者と面識をもち、今後の研究の幅を広げる機会になりました(期間:2020年2月15日~2月23日)。

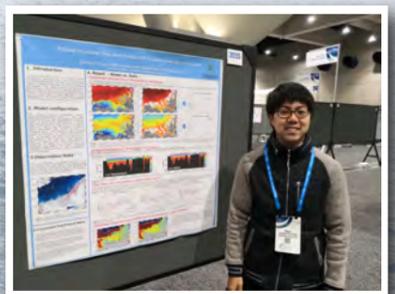
初めての国際学会発表であったため、かなり緊張しましたが、練習をしてきた甲斐もあり、発表が始まるとスムーズに進めることができました。ポスター前には常に海外研究者の方々が来て下さり、発表時間中は、時間を持って余すことがほとんどありませんでした。限られた時間ではありましたが、自身の研究を多くの研究者に発表することは、自分の研究に対する自信につながりました。また、自分がどんな研究をしているかを伝えるために、学会に参加する重要性を認識しました。また、修士1年という早期での発表でありましたが、学会発表で示す内容を早期に決めることで、発表までの期間、計画的に研究を進めることができました。

この国際学会では、多くの海外研究者と面識を持つこともできました。発表をきいて下さった研究者の中には、自分の研究対象海域であるベイリングスハウゼン海についての研究をしている方もおり、情報共有をすることもできました。また、現在、世界に先駆けて、ベイリングスハウゼン海の研究を行っているカリフォルニア工科大学の研究グループ(Prof. Andy Thompsonら、チーム名称はTABASCO)の食事会にも参加させていただきました。現段階で、共同研究の模索とまでは言えないと思いますが、研究の最前線にいる方々とお会いできたのはとてもいい経験になりました。

この学会においてベイリングスハウゼン海に関する研究は、2019年夏の観測データを用いた大陸棚上のCDWの流入経路に関するものや、ベイリングスハウゼン海を西向きに流れる南極沿岸流がどのように形成されるのかといった研究などが発表されていました。周辺海域と比較して、まだまだ研究が進んでいないベイリングスハウゼン海ですが、現存する観測データをうまく使って、理解を深めようとする研究者の姿勢を強く感じました。今回得た「国際学会での発表」や「海外の研究者との交流」などの経験は自分の中でとても大きなものになりました。それは、研究だけを単に深めようと思うのではなく、研究を広げるためにネットワークを構築するには、海外の研究者とコミュニケーションをとることが私にとって重要であると気付くものでした。今回の経験を大切に、今後の研究を進めていきたいです。



集合写真



観測風景

## 現地調査と数値モデルを駆使した南極氷床の変遷に関する研究

国立極地研究所 石輪健樹

私は主に古環境学の分野で研究を進めており、氷期の全球的な気候変動に興味を持っています。博士課程時は低緯度域の海底堆積物コア試料を対象とした全球的な海水準変動をはじめとする古環境復元が研究テーマでした。現在は高緯度域の南極氷床を研究対象域としています。南極氷床は将来の温暖化による融解が危惧されていますが、長期的な時間スケールの変動を追うためには地質学的記録やモデルシミュレーションから過去の南極氷床変動史を復元する必要があります。「最終間氷期(約12万年前)から氷期を経てどのような過程で南極氷床が現在の状態に到達したか」を研究課題とし、現地調査で取得した地質・地形学的データと試料の分析およびGIAモデル(後述)の解析を主なアプローチとして、研究を進めています。

南極氷床の変遷を復元するためには海水準変動の記録が重要になります。海水準変動の復元は主にモデルシミュレーションによる手法と地質学的データを用いる方法があります。氷期-間氷期サイクルにおいて大陸氷床は消長を繰り返し、それに伴い全球的な海水準は変動します。「過去の海面が現在からどれくらい変化したか」を表す指標を相対的海水準といいますが、その振幅および時間スケールは地域によって異なります。それは大陸氷床の消長や海水量の変化に伴う地球表層の荷重変化により、隆起や沈降が引き起こされるためです。この効果はGlacial Isostatic Adjustment (GIA) と呼ばれます。GIAモデルは海面が等ポテンシャル面に位置することを利用し、ある地域の相対的海水準を計算します。その際、球殻構造を仮定した地球の内部構造と空間的・時間的な氷床変動史がGIAモデルの入力値として必要になります。相対的海水準は堆積物試料からも復元(ここでは観測値と呼びます)が可能であるため、GIAモデルの計算値と観測値の比較により入力値である地球の内部構造と氷床変動史に制約が可能です。

約2万年前は最終氷期最盛期と呼ばれ、大陸氷床の成長により全球的に海水準が約130m低下し、南極氷床も現在より海水準換算で10-20mほど氷床が多く存在していました(Clark and Tarasov, 2014)。最終氷期最盛期における南極の最大氷床量と現在の状態に至る過程は時空間的な地質学的データの不足により、十分に復元されていません。GIAが数万年から数百年の変動スケールを持つため、現在の氷床量の推定には氷床下の大陸地殻のGIAによる上下動の評価が不可欠です。しかし、前述のように約2万年前から現在の南極氷床変動史は十分に復元されておらず、現在及び将来の南極氷床質量収支の正確な推定の妨げになっています。

図1は昭和基地があるオングル島の過去6万年間の相対的海水準変動史を示しています。最終間氷期と最終氷期最盛期は観測値が欠如しており、約3万年前と過去1万年間に地質学的記録が集中しています。しかし、約3万年前は地質学的記録から得られた値とGIAモデルの計算値に乖離があります。この乖離には様々な要因(北半球の氷床量の見積もり、地球の内部構造など)が考えられますが、私はGIAモデルの入力値である南極氷床変動史がこの乖離の主要因であると考え、氷期の南極氷床変動史について研究を進めています。最終間氷期から最終氷期最盛期に至る過程で南極氷床は成長しますが、その氷床成長の時空間分布について200近くのパターンの計算を行いました。従来では南極氷床は最終氷期最盛期に最大量に達した可能性が示されていましたが、この研究では東南極の一部では最終氷期最盛期よりも前の時期に最大量に達していた可能性が示唆されました。この結果は、氷期の南極氷床変動史を解明する上で重要な成果であると考えています。

私は第61次日本南極地域観測隊に参加し、重点研究観測「南極から迫る地球システム変動」のサブテーマである「地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元」の一環である地形調査を担当しました(図2)。この調査は最終間氷期(約12万年前)から現在の南極氷床変動史の復元に不可欠な地形学・地質学的データを取得することを目的として実施されました(石輪他、南極資料、印刷中)。オングル島から南20kmに位置するラングホブデでは、極域の調査に特化したボートを利用し、浅海域の海底地形を測量しました。その結果、ラングホブデ近傍の浅海域では浅海域の堆積物採取により最終氷期最盛期から現在にかけて海水準変動の復元が可能であることが示唆されました。また、ラングホブデのぬるめ池では約3mの湖沼堆積物コア試料の採取に成功し、現在、過去の1万年間の相対的海水準の復元を進めています。西オングル島では地中探査レーダーを実施し、数メートル以上の海成堆積物があることが判明し、今後の陸上調査で最終間氷期の海水準データの取得が期待され

ます。2020年3月に帰国して以降、私は現地調査で取得した地質・地形学的データおよび堆積物試料から相対的海水準を復元する研究を進めています。引き続き、試料分析およびGIAモデルの双方からアプ

ローチし、最終間氷期から現在に至る過程で南極氷床が全球的な気候システムの中で果たしてきた役割について解明していきたいと考えています。



図2 (左) ぬるめ池の湖底地形測量風景。(右) ぬるめ池近傍調査の集合写真



図3 筆者近影(ラングホブデ露岩域にて)

### 【文献】

Clark, P., Tarasov, L. (2014). Closing the sea level budget at the Last Glacial Maximum Proceedings of the National Academy of Sciences 111(45), 15861-15862. <https://doi.org/10.1073/pnas.1418970111>  
石輪健樹, 徳田悠希, 板木拓也, 佐々木聡史, 第61次日本南極地域観測隊における宗谷海岸域の地形調査の報告, 南極資料, 64, 330-350, <http://id.nii.ac.jp/1291/00016229/>

## 新学術領域研究「南極の海と氷床」2020年度全体会議の報告

2020年8月11日(火)に南大洋新学術の全体会議を、そして翌日の12日(水)に拡大総括班会議を開催しました。本来、今回の全体会議は今年の4月に秩父(いこいの村ヘリテイジ美の山)で開催する予定で準備を進めて参りましたが、世界中を覆うコロナ禍の影響により開催を断念せざるを得ませんでした。そして、オンライン(Zoom上)会議として仕切り直し、改めて8月に開催することにしたのです。しかし、我々にとってオンライン会議は初めてのトライでした。そのため、混乱を避けるべく日程を短縮し、さらに発表の大部分を事前収録動画として、事前にそれらを読覧してもらうというスタイルをとりました。この結果、会議当日は大きな混乱もなく、会議システムを担当した外部スタッフを含めて、最小限の事務局メンバーで運営することができました。

今回の全体会議には、領域関係者計121名(うち学生14名、ポスドク23名)と、当初の予定より多数のメンバーに参加頂きました。そして、各班からの研究計画の報告や目玉となる研究発表、そして昨年度終了した第1期公募研究と新しく始まった第2期公募研究など、計44題の発表が行われました。はじめてのオンライン会議ということもあり、発表後の議論にはややぎこちない部分もありましたが、事前収録動画への質問や、チャットを使ったコミュニケーションなど、従来の全体会議にないスタイルでの議論も並行して進み、大変新鮮な経験となったと思います。とくに、オンライン会議の一番のメリットは、日本中に広がっている我々新学術のメンバーが、旅費の心配なく参加できた点にあったと思います。一方、リアル開催と比較すると、直接会って議論ができない点など、やはりオンライン会議特有のデメリットもあったかもしれません。学会関係の多くのオンライン会議でも同様だと思いますが、これまでの全体会議では日中の講演や質疑応答について、食事や休憩時間、そして夜の懇親会などを通して議論が継続し、翌日には次の研究計画へとブラッシュアップされていくような、ダイナミックな展開はなかったと思います。この点、オンライン会議には多くのメリットもありますが、この状況が長期化すると徐々にデメリットが顕在化してくるのではないのでしょうか。

我々の新学術研究も4年目を迎えて、研究成果の取りまとめに向かうタイミングとなりました。南極観測事業を始め、今年度のフィールドワークは大きな影響を受けていると思います。ただ、幸いな事に各研究班の中核をなす計画については、昨年度までにフィールドワークを終えているものが多く、著しい影響を受けることはなさそうです。しかし、いまだコロナ禍の先行きは不透明であり、今後の全体会議および拡大総括班会議についても、残念ながら当面はリアル開催が困難な状況が続くでしょう。しかし、立ち止まってばかりはいられません。オンラインのメリットを活かしつつ、メンバー一丸となって新学術の取りまとめに向かって進んでいきたいと思います。

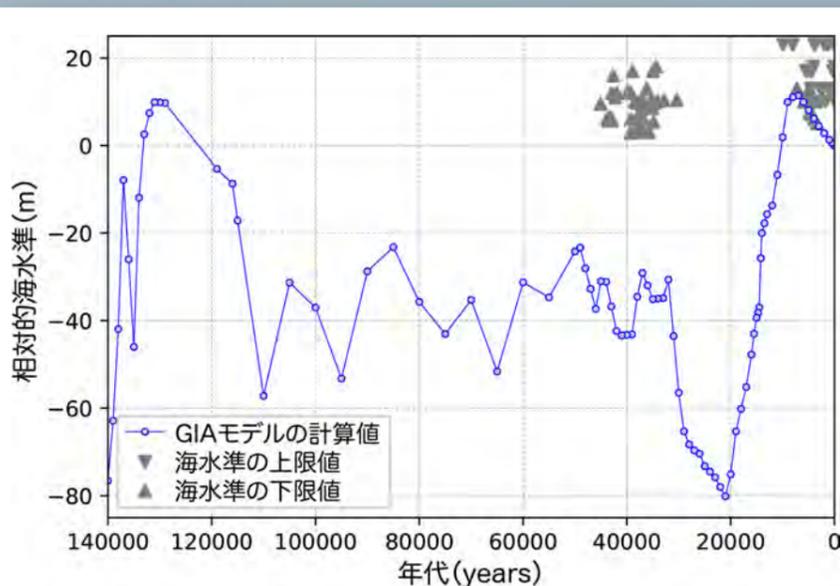


図1 オングル島における過去14万年間の相対的海水準変動史

## 東南極の陸棚へ暖かい「周極深層水」を運ぶ時計回り循環

東京海洋大学学術研究院 溝端浩平

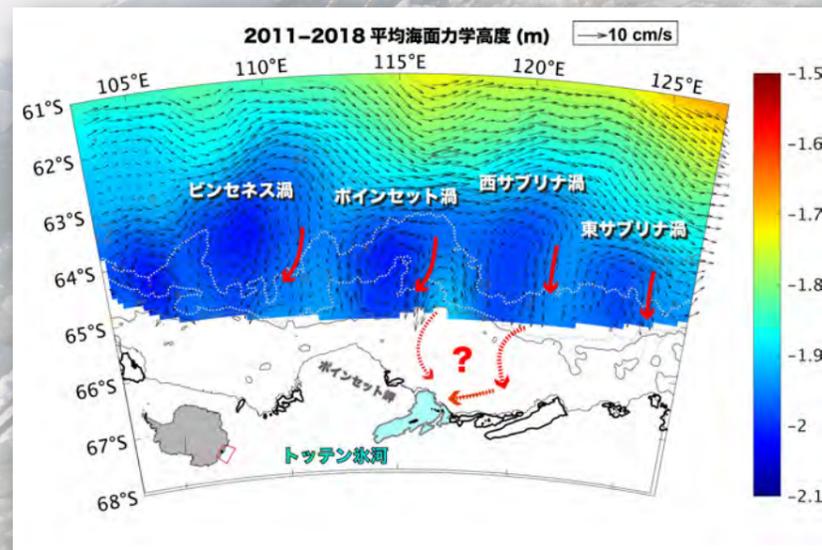
地球温暖化による海水準上昇が最近の数十年で加速しています。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)は2019年に発行した海洋・雪氷圏に関する報告書で、この加速の理由として、南極やグリーンランドにおける氷床消失の速度増大を挙げています。一方で、地球温暖化に対する南極氷床の質量消失の応答については不確定な部分があります。

現在、南極氷床の質量消失過程についてはカービング(氷河氷床が海洋に氷山を分離する現象)と棚氷の底面融解が挙げられ、後者は特にMarine Ice Sheet Instability(海洋氷床の不安定性)として上述の報告書でも大きく取り上げられています。主に西南極において「沖合から流入した暖水による底面融解」と「融解に伴う氷床の海洋への流出」の連鎖が指摘されてきましたが(e.g., Rignot et al., 2014)、近年では東南極のトッテン棚氷や白瀬氷河で海洋の暖水流入に端を発する底面融解が示唆されています(Li et al., 2016; Hirano et al., 2020)。これらの底面融解をもたらす暖水は、もともとは南極沿岸から離れた沖合、しかも深度約300m以深に存在する「周極深層水」が変質したものです。

さて、亜表層に暖水があるのは南極海だけでしょうか?実は、北極海にも太平洋夏季水という暖水がおおよそ深度50m~100mに見られます。太平洋夏季水の流入は表層混合層の温暖化につながり、北極海の海水形成量を減少させます。つまり、両極域海に存在する亜表層の暖水は、地球上の水を減少させる極めて重要な共通点なのです。北極海・南極海において、水の減少への影響という観点でこれらの暖水を論じる場合、最終的には熱量として扱う必要があります。しかし、現場観測が他の海洋に比して圧倒的に不足する極域では、いつでもどこにどれだけの暖水があるのか不明な状態です。そこで真っ先に必要な情報は暖水を運ぶ海洋循環(海の流れ)です。通常、海洋循環を把握するには現場観測や衛星データ解析を行います。しかし、極域の海では海水によって観測可能な海域・季節が限定されます。また、宇宙から海水に覆われた海を観測することが困難なので、一般的な衛星データは海水

域で「データなし」となります。北極海の研究をするようになって以降、海水下の海の様子が見える衛星データにはなにがあるかと頭の片隅で考え続けてきました。そんな中、カナダ砕氷船による観測航海中にあることに気づきます。宇宙からは全面結氷しているように見えている場所でも海面が露出する海域が点在しているのです。そこで海水の厚さを計測する衛星CryoSat-2による観測データから、海面が露出する海域のみの海面力学高度(静止した仮想的な海面を基準とした海面の凹凸)を導出して空間補間を行うことで、最終的に海洋循環を求めることを可能にしました。

新学術領域の公募研究では同様の手法を応用し、沖合から東南極のトッテン棚氷まで周極深層水を運ぶ海洋循環を調べています。トッテン棚氷を含む東南極の沖合における海洋循環の詳細は不明でしたが、トッテン棚氷の沖合に「100~200kmスケールの時計回り循環」が定在していることを明らかにしてきました(図1, Mizobata et al., 2020)。海面力学高度からは海洋表層の流れを求めることしかできませんが、現場観測からこの時計回り循環の流速構造は海面~深度1000m付近まではほぼ同様であることもわかりました。現場観測ではさらに時計回り循環がその東側で暖かい周極深層水を陸棚方向へ運ぶことも確認しました。つまり、これらの定在する時計回り循環は、恒常的に暖かい周極深層水を陸棚へ運び続けており、氷河・氷床・棚氷の底面融解と海水準上昇に寄与すると考えられるのです。そこで、2020年度から始まった公募課題では、まず氷河氷床の底面融解と海水準上昇を理解・予測する上で必要不可欠な時計回り循環の成因と変動要因の解明に挑みます。実は、時計回り循環は成因と変動要因について、いくつかのヒントを提示しています。それは「循環強度を風応力(風が海面をこする力)で説明できないこと」と「循環が海嶺(海底山脈)の東側で定在すること」です。海鷹丸による観測から、時計回り循環の構造を決定する水塊の一つは海嶺に沿って流れる南極底層水であることも次第にわかってきました。これらは、大気ではなく「海洋そのもの」が時計回り循環の形成・変動をもたらしていることを暗示しており、係留系観測や衛星データ解析により海洋に起因する時計回り循環の形成・変動要因を明らかにすることができると考えています。この公募課題ではもう一つ明らかにしたいことがあります。それは沿岸域の海洋循環です。海水が密集する沿岸域では海面露出域が少なく、衛星1基では利用できるデータはまばらにしか存在しないため、海面力学高度を導出できません。そこで、複数の衛星高度計観測・海水運動データ・氷山追跡データを駆使し、沿岸域の海洋循環と周極深層水の行方の理解を進めます。2つの課題を抱えてはいますが、底層水班やほかの公募課題とも密に連携し、氷床-海洋相互作用の実態解明や南極環境システム学の創成に貢献できるよう邁進するつもりです。



### 【文献】

Hirano, D., Tamura, T., Kusahara, K. et al. Strong ice-ocean interaction beneath Shirase Glacier Tongue in East Antarctica. Nat Commun 11, 4221 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17527-4>  
 Li, X., E. Rignot, J. Mouginot, and B. Scheuchl (2016), Ice flow dynamics and mass loss of Totten Glacier, East Antarctica, from 1989 to 2015, Geophys. Res. Lett., 43, 6366-6373, doi:10.1002/2016GL069173.  
 Mizobata, K., Shimada, K., Aoki, S., & Kitade, Y. (2020). The cyclonic eddy train in the Indian Ocean sector of the Southern Ocean as revealed by satellite radar altimeters and in situ measurements. Journal of Geophysical Research: Oceans, 125, e2019JC015994.  
 Rignot E., J. Mouginot, M. Morlighem, H. Seroussi, & B. Scheuchl, Widespread, rapid grounding line retreat of Pine Island, Thwaites, Smith, and Kohler glaciers, West Antarctica, from 1992 to 2011, Geophysical Research Letters, 41, 3502-3509, doi:10.1002/2014GL060140.



## 新メンバー紹介！

### 入江芳矢 (固体地球班・国立極地研究所)

はじめまして、国立極地研究所の入江芳矢です。今年度より固体班の特任研究員として着任しました。これまで、氷床荷重変動に伴う固体地球の粘弾性応答(GIA)の数値シミュレーションを用いて、約6億年前のスノーボールアース(全球凍結)現象が引き起こした海水準変動を再現する研究を行ってきました。この研究により、当時の地球内部の粘弾性構造と氷床変動史の制約や、GIA現象の基礎的な理解の深化ができました。固体班では、現在の南極周辺域においてGIAによって引き起こされている重力場変動に着目して、数値シミュレーションと重力衛星データ解析を進めています。このようなGIAによる重力場変動を評価することは、近年の地球温暖化により融解が加速している南極氷床の変動を正確に見積もるために重要となります。これまでの研究とは対象とする時代が大きく異なるため理解が不足していることが多いですが、固体班や他班のみならず積極的に議論し知見を深めていければと思います。新学術に貢献できるように研究を進めていきます。これからよろしくお願いたします。



### Vigan Mensah (底層水班・北海道大学低温科学研究所)

I am Vigan Mensah, a postdoctoral researcher currently belonging to the Institute of Low Temperature Science (ILTS) in Hokkaido University, which I joined in the summer of 2017. Prior to coming to ILTS, I belonged to National Taiwan University where I took my Ph.D. in physical oceanography. Since arriving in ILTS, part of my research works have been focused on the Sea of Okhotsk and Oyashio, based on hydrographic data and satellite observation. As part of GRAntarctic, I have recently shifted my research topic, focusing on the Cape Darnley Polynya (CDP) region in East Antarctica, using a regional, coupled ocean-ice configuration of the Massachusetts Institute of Technology global circulation model (MITgcm). With Prof. Ohshima and Prof. Nakayama, our aim is first to reproduce the downslope flow of Dense Shelf Water along the continental slope and the formation of Antarctic Bottom Water (AABW) in the CDP region. This part of the plan is well underway, with a manuscript submitted to Ocean Modelling. Following this, we plan on studying the temporal variability of AABW production in the CDP area, as well as the effects of fine-scale topography on the DSW downslope flow. Our long-term aim is to include bio-geochemical processes in our model, so that issues such as biological productivity and atmospheric or biological carbon uptake can be evaluated through our model.



## 今後の主な行事予定

- 1月後半 : 拡大総括班会議(開催調整中) @ オンライン会合
- 3月17日~3月19日 : 2020年度年次報告会・運営委員会・拡大総括班会議(開催調整中) @ オンライン会合
- 3月 : オンライン春の学校(開催調整中)
- 4月19日~4月30日 : EGU General Assembly 2021 @ vEGU21:Gather Online(#vEGU21)
- 5月30日~6月6日 : JpGU Meeting 2021 @ パシフィック横浜ノース & オンライン (セッション名: 南大洋・南極氷床が駆動する全球気候変動)

### 編集後記

新学術「南極の海と氷床」ニュースレター5号をお届けします。今号は、第61次隊での観測報告、研究紹介、公募研究紹介です！(A,S)