

日本 GIF オンラインセミナー
「南極の過去から何がわかるのか—地球規模で考える気候変動と海面上昇—」
実施報告書（概要版）

公益財団法人日本グローバル・インフラストラクチャー研究財団

セミナー開催概要

- 主 催：公益財団法人日本グローバル・インフラストラクチャー研究財団（日本 GIF）
- 日 時：2026年5月15日（金）14:00～15:30
- 開催形式：Zoom を利用したオンライン形式（ウェビナー）
- 講演者：菅沼 悠介 氏（国立極地研究所・総合研究大学院大学 教授）
- 司会者：坂本 晶子（日本 GIF 事務局長）

開催の趣旨

気候変動に伴う海面上昇は、日本 GIF が近年研究フィールドとしている太平洋島嶼国にとって、現在進行形の切実な問題である。海面上昇リスクの評価精度を高めるためには、地域ごとの現象だけでなく、海面変動をもたらす地球規模の仕組みを、長い時間軸の中で捉える必要がある。とりわけ南極は、将来の海面上昇を考えるうえで、きわめて重要な鍵を握る場所である。

本セミナーでは、国立極地研究所教授・総合研究大学院大学教授の菅沼悠介氏を講師に迎えた。菅沼氏は、第四紀地質学、古気候・海洋学、古地磁気学を専門とし、南極氷床や海底堆積物、海水準変動をめぐる研究の第一線で活躍する、この分野を代表する研究者の一人である。セミナーでは、菅沼氏の研究者としての歩みや、南極内陸部での過酷なフィールド調査の実体験にも触れながら、なぜ南極での調査が必要なのか、そこで何が明らかになるのかについて、平易な解説が行われた。

また、菅沼氏の最新の研究成果である「ティッピング・カスケード（連鎖する氷床融解メカニズム）」についても紹介された。これは、ある地域で始まった氷床融解が海洋を通じて別の地域の融解を促し、変化が連鎖的に加速しうる可能性を示すものである。南極の環境変動を、人間の想像を超える長い時間スパンの中で解明する研究成果を、気候変動予測や海面上昇への適応策、防災、インフラ整備、さらには将来の政策判断にどのように活かしていけるのかについて、自然科学と社会的課題をつなぐ視点から、その可能性と課題を検討した。

講演要旨

大気中の二酸化炭素濃度は、人間活動の影響で産業革命前の 280 ppm から 433 ppm（2026年4月時点）にまで達し、地球規模の温暖化が進んでいる。特に、北極や南極での温暖化の影響は顕著である。氷には、雪を起源とする「氷河」・「氷床」、氷床が自重によって海側へ流動して海に接したところで浮いた「棚氷」、棚氷の先端が壊れて海へ完全に切り離された「冰山」、海流の水が凍った「海水」がある。海に浮いている棚氷や海水が融けても海面は上昇しないが、陸上の氷床が融解して海に流れ込むと、海水の総量が増えて直接海面上昇を引き起こす。2012

年の北極の海水面積は 1979 年比で半減した。また、グリーンランド氷床は、過去約 20 年間で約 5000 ギガトンの氷を失った。グリーンランド氷床がすべて融解すれば、海面は約 7m 上昇すると予測されている。

2001 年頃から、南極氷床の中でも比較的温暖な地域で、棚氷の表面融解が進行した。棚氷は氷床の流動を止めるダム役割をしているため、棚氷が融解すると氷床流動が加速する。これまで南極の氷床融解は主に西南極においてだったが、近年は東南極も融解し始めている。西南極が融解すれば約 5.2m、東南極では約 52.2m という甚大な海面上昇をもたらす潜在的インパクトを持つ。5m の上昇でも日本の主要大都市圏は広範囲が水没すると見込まれている。南極氷床融解の仕組みには多くの謎が残されており、将来は不確定である。

南極は周囲を低温の海に囲まれ、大規模な融解は起きにくいと考えられる。しかし、南極では沿岸で氷床から棚氷になった場所が融解・崩壊している。また、南極大陸の陸地の大部分は海面下にあり、海と接している氷床から失われている。南極氷床融解と海水準上昇予測の鍵として、約 2 万年前の「氷期」に注目し、その後の南極氷床の融解を復元することで、大規模氷床融解の仕組みを解明することが重要である。

これまでに計 7 回の南極観測に参加し、現地調査に従事してきた。内陸から沿岸にかけての露岩域で調査では、氷床から露出している基盤岩や迷子石の宇宙線を測定した。結果、約 2 万年前の氷期が終わり、地球が温暖化した後、東南極では約 9000 年前から急激な氷床高度の低下（氷床縮小）が始まったことが明らかになった。この低下時期は気温や水温のピークよりも遅れており、当時の海水準上昇のピークと一致しているため、海水準上昇が氷床縮小の鍵となった可能性がある。

周極深層水（温かい深層水）の流入と氷床融解の関係を理解するため、昭和基地のあるリュツォ・ホルム湾／宗谷海岸での掘削調査では、湖沼堆積物を採取し、持ち帰って CT 画像解析を行った。また、南極観測船「しらせ」でリュツォ・ホルム湾の海底堆積物の掘削調査を行った。約 20 年前の越冬隊で採取された海底堆積物を現代の CT 技術で再解析したうえで、今回新規に取得した海底堆積物も解析した。結果、堆積した地層から、氷床縁・棚氷・棚氷崩壊（約 9000 年前）・海水という過去の氷床／棚氷後退過程を示す変化を確認できた。

数値シミュレーションの結果からは、氷床から融け出した淡水が海面を覆うと海水の循環が変化し、深いところにある温かい深層水の流入をさらに強化する「正のフィードバック」が働くことが判明した。また、南極の上流域で氷床が融解すると、融け水は下流に広がる。

約 9000 年前、地域的な海水準上昇とともに、氷床起源の融け水が温かい深層水を湾に厚く流入させた。それにより棚氷が崩壊し、氷床流出が加速して大規模な氷床融解イベントが発生したと考えられる。このように、氷床融解には顕著な「連鎖機構（ティッピング・カスケード）」が存在し、一度始まると止めることが難しい大規模な融解へつながり得ることが分かった。これは、将来の海面上昇予測の精度向上において極めて重要である。

アンケート・感想

参加者に対し、セミナー終了時にアンケートへの回答を依頼した。セミナーを知った経緯、セミナーの中で特に関心を持ったセクション、感想、要望等、貴重な意見を得た。

以上