

グリーンランド北西部における近年の氷質量損失
 – GRENE グリーンランドプロジェクトの成果と ArCS プロジェクトへの展望–

杉山慎¹、津滝俊^{1,2}、榊原大貴^{1,3}、斉藤潤^{1,3}、大橋良彦^{1,3}、丸山未妃呂^{1,3}、片山直紀^{1,3}
 エヴゲニ・ポドルスキ^{1,4}、箕輪昌紘^{1,3}、松野智^{1,3}、澤柿教伸⁵、的場澄人¹
 マーティン・フンク⁶、リカルド・ゲンコ⁷、榎本浩之²

¹ 北海道大学低温科学研究所、² 国立極地研究所国際北極環境研究センター、³ 北海道大学大学院環境科学院
⁴ 北海道大学北極域研究センター、⁵ 法政大学社会学部、⁶ スイス連邦工科大学、⁷ フィレンツェ大学

Recent ice mass loss in northwestern Greenland
 — Results of the GRENE Greenland project and overview of the ArCS —

Shin Sugiyama¹, Shun Tsutaki^{1,2}, Daiki Sakakibara^{1,3}, Jun Saito^{1,3}, Yoshihiko Ohashi^{1,3}, Mihiro Maruyama^{1,3},
 Naoki Katayama^{1,3}, Evgeny Podolskiy¹, Masahiro Minowa^{1,3}, Satoshi Matsuno^{1,3}, Takanobu Sawagaki⁴, Sumito Matoba⁴,
 Martin Funk⁵, Riccardo Genco⁶, Hiroyuki Enomoto²

¹*Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University*

²*Arctic Environment Research Center, National Institute of Polar Research*

³*Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University*

⁴*Arctic Research Center, Hokkaido University, ⁵Faculty of Social Sciences, Hosei University*

⁶*Section of Glaciology, Laboratory for Hydraulics, Hydrology and Glaciology, ETH-Zurich, Switzerland*

⁷*Department of Earth Science, University of Florence*

グリーンランド氷床およびその周縁に位置する氷河氷帽では、近年急速な氷損失が進んでいる (Khan et al., 2015)。その主要因は、気温上昇による融解増加とカービング氷河からの氷流出の加速と考えられている。人工衛星データによる解析でこれらの概要が明らかになっているが、氷損失の時間変動、空間分布、さらにそのメカニズムの詳細は未だ理解されていない。特に近年ではグリーンランド北西部で氷の減少速度が増加しているとの報告があるが (Enderlin et al., 2014)、アクセスの悪いグリーンランド北部は概して観測データが不足している。このような背景を受けて GRENE 雪氷課題では、グリーンランド北西部カナック周辺に焦点をあて (図 1)、氷床、氷帽、カービング氷河の質量変化の定量化を目的として、現地観測と人工衛星データ解析に取り組んだ。近年急速な後退と流動加速が起きたボードイン氷河では (図 2)、その急激な変動の原因を明らかにするために、氷河末端部とフィヨルドでの集中観測を実施した (Sugiyama et al., 2015)。また氷厚現象と氷の暗色化が進むカナック氷帽では、その質量収支と流動速度を継続的に測定した (Sugiyama et al., 2014)。本発表では、4年間の研究活動で明らかになったカービング氷河と氷帽の変動について報告するとともに、グリーンランド北西部で継続する ArCS プロジェクトへの展望を紹介する。

The Greenland ice sheet and peripheral ice caps are rapidly losing ice mass (e.g. Khan and others, 2015). The mass loss is driven by two key processes, melt increase due to warming climate and accelerated ice discharge from tidewater glaciers. Overview of the mass change is relatively well understood by satellite remote sensing, but more detailed investigations are necessary to understand spatial and temporal variations, and mechanism of the ice loss. Recently, mass loss is increasing particularly in northwestern Greenland (e.g. Enderlin and others, 2014). Despite its importance, in-situ data are sparse in the northern area of Greenland. To quantify current ice mass loss in northwestern Greenland and predict its future, we studied ice caps and calving glaciers in the Qaanaaq region (Figure 1), as a part of GRENE Arctic Climate Change Research Project. Field and satellite observations were performed to quantify the ice mass loss of the ice sheet, outlet glaciers and ice caps. We also studied detailed processes occurring near the front of outlet glaciers to better understand ice-ocean interaction. These studies include mass balance monitoring on Qaanaaq Ice Cap since 2012, integrated field observations near the front of Bowdoin Glacier since 2013 (Figure 2), and ocean measurements in fjord in the region. In this contribution, we present the results of the GRENE Greenland project, and introduce the overview of the next project planned under the framework of ArCS (Arctic Challenge for Sustainability Project).

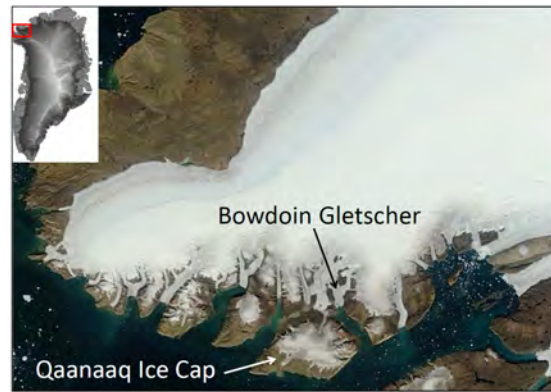


図1. 観測地カナック周辺の人工衛星写真。左上にグリーンランドにおける観測地の位置を示す。

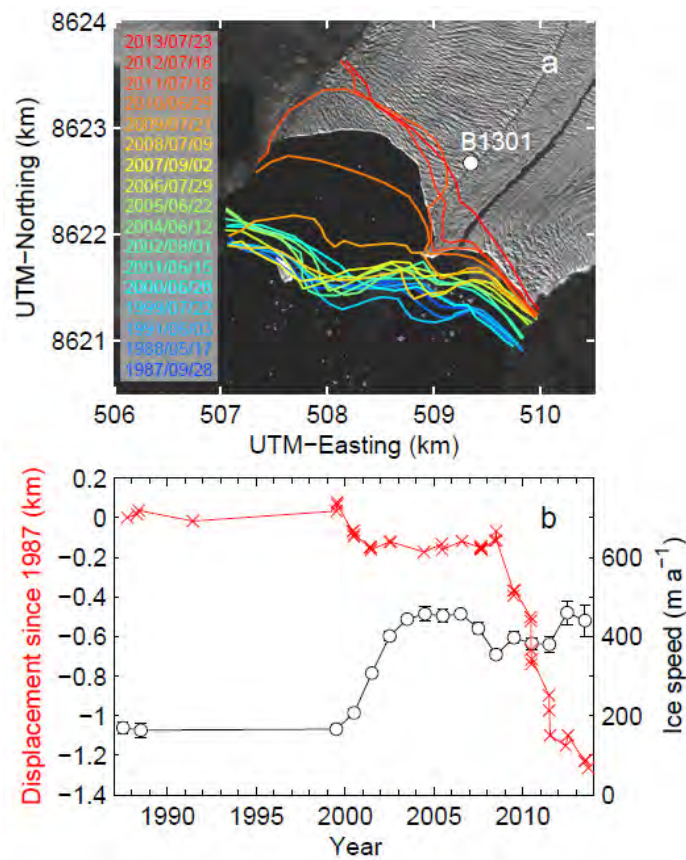


図2. (a)ボードイン氷河における近年の末端位置変化、および(b)氷河後退距離と流動速度変化との比較。

References

- Enderlin, E. M., I. M. Howat, S. Jeong, M. J. Noh, J. H. van Angelen, and M. R. van den Broeke, An improved mass budget for the Greenland ice sheet. *Geophys. Res. Lett.*, 41, 866–872, 2014.
- Khan, S. A., A. Aschmann, A. A. Bjørk, J. Wahr, and K. H. Kjær, Greenland ice sheet mass balance: a review. *Rep. Prog. Phys.*, 78, 20145.
- Sugiyama, S., D. Sakakibara, S. Tsutaki, M. Maruyama and T. Sawagaki, Glacier dynamics near the calving front of Bowdoin Glacier, northwestern Greenland. *J. Glaciol.*, 61(226), 223–232, 2015.
- Sugiyama, S., D. Sakakibara, S. Matsuno, S. Yamaguchi, S. Matoba and T. Aoki, Initial field observations on Qaanaaq Ice Cap in northwestern Greenland. *Ann. Glaciol.*, 55(66), 25–33, 2014