

グリーンランド北西部カナック氷帽における質量収支・表面高度変化・流動速度の観測

丸山未妃呂^{1,2}、津滝俊^{1,3}、杉山慎¹、澤柿教伸⁴、榊原大貴^{1,2}、斉藤潤^{1,2}、片山直紀^{1,2}、藤田耕史⁵、青木輝夫⁶

¹ 北海道大学 低温科学研究所

² 北海道大学 大学院環境科学院

³ 国立極地研究所 北極観測センター

⁴ 北海道大学 地球環境科学研究所

⁵ 名古屋大学 大学院環境学研究科

⁶ 気象庁気象研究所

Field measurements of mass balance, elevation change and ice speed on Qaanaaq Ice Cap, northwestern Greenland

Mihiro Maruyama^{1,2}, Shun Tsutaki^{1,3}, Shin Sugiyama¹, Takanobu Sawagaki⁴, Daiki Sakakibara^{1,2}, Jun Saito^{1,2}, Naoki Katayama^{1,2}, Koji Fujita⁵ and Teruo Aoki⁶

¹ Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

² Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University

³ Environmental Research Center, National Institute of Polar Research

⁴ Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University

⁵ Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

⁶ Meteorological Research Institute

Ice caps and glaciers physically separated from the Greenland ice sheet are losing significant amount of ice mass. Despite the importance of these ice caps and glaciers, in situ field data are lacking particularly in the northwest. In this study, we measured mass balance, surface elevation and ice velocity on Qaanaaq ice cap (QIC) in northwestern Greenland in the summer 2012–2014. QIC (77°28'N, 69°13'W) is covering an area of 288 km². Our study site was Qaanaaq Glacier, an outlet glacier of the ice cap in the southern part of the ice cap. We installed 7 poles along the survey route spanning the glacier terminus to the ice cap summit in order to measure surface mass balance (Figure 1). The poles were also used for ice velocity measurements. Surface elevation was surveyed by a kinematic GPS positioning technique along the route. Mass balance near the terminus was -1.2 m w.e. in 2012–2013 and -1.6 m w.e. in 2013–2014. Equilibrium line altitude was about 900 m a.s.l. Mean surface elevation change over the survey route was -1.6 m from 2012 to 2014. Summer melt rates at the lower most site Q1201 were 46 mm w.e. d⁻¹ in 2012, 16 mm w.e. d⁻¹ in 2013 and 29 mm w.e. d⁻¹ in 2014. A likely reason for the greatest summer melt rate in 2012 is relatively high air temperature and low surface albedo. Ice flows faster in the middle part of the survey route, and the greatest horizontal velocities were observed in 2012. It was suggested that the basal sliding was active because of meltwater penetrating into the glacier bed.

グリーンランド周縁部には、氷床とは独立した氷帽・氷河が数多く存在している。これらの氷体は沿岸の低標高に位置するため、近年の質量損失が著しいと考えられる。しかし、グリーンランドの氷帽・氷河における研究例は少なく、特に、北西部においては現地観測データが不足している。そこで本研究では、グリーンランド北西部のカナック氷帽（面積 288 km²）から南西側に溢流するカナック氷河¹⁾において 2012 年、2013 年、2014 年夏期に現地観測を行い、表面融解量、表面標高および流動速度を測定した。氷帽の最上流（1100 m a.s.l.）より、カナック氷河の末端にかけて 7 本のステークを設置し（243–1079 m a.s.l.）、表面質量収支と流動速度の測定を実施した（Figure 1）。また、表面標高はステークを設置した測線沿いに計 260 地点にて測定を行った。末端付近の Q1201 では 2012 年 7 月–2013 年 7 月にかけて 1.2 m w.e.、2013 年 7 月–2014 年 7 月にかけて 1.6 m w.e. 消費しており、平衡線高度は約 900 m a.s.l. に位置することが判明した。また表面高度の測定から、2012–2014 年の観測全域における平均表面低下量は 1.6 m であった。Q1201 では、2012 年の夏期平均融解速度（46 mm w.e. d⁻¹）は 2013 年（16 mm w.e. d⁻¹）の 2.9 倍、2014 年（29 mm w.e. d⁻¹）の 1.6 倍と大きく、高い気温と低いアルベドがその原因と推測される。さらに夏期の流動速度は、2013 年と 2014 年ではほぼ同じ測定結果であった

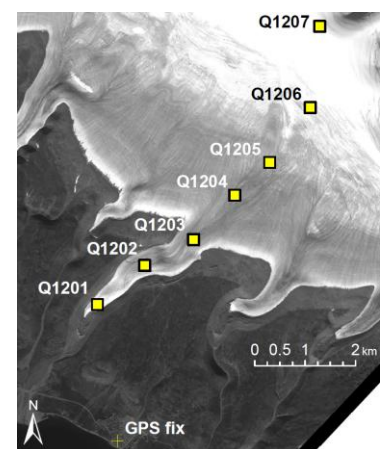


Figure 1. Satellite image showing the study area in Qaanaaq Glacier. Locations of the stakes (□) and the GPS reference station (+) are indicated.

のに対し、2012年には特に中流域でより大きな値が観測された。この結果から、夏期の融解速度が大きかった2012年には氷河底面により多くの融解水が流入し、底面流動が活発であったことが示唆された。

References

Sugiyama, S. et al., Initial field observations on Qaanaaq ice cap, northwestern Greenland, *Annals of Glaciology*, 55(66), 25-33, 2014.