

グリーンランド・ボードイン氷河における表面高度変化

津滝俊^{1,2}、杉山慎²、榊原大貴²、澤柿教伸³、丸山未妃呂²

¹ 国立極地研究所北極観測センター

² 北海道大学低温科学研究所

³ 北海道大学地球環境科学研究所

Ice surface elevation change of Bowdoin Gletscher, Greenland

Shun Tsutaki^{1,2}, Shin Sugiyama², Daiki Sakakibara², Takanobu Sawagaki³ and Mihiro Maruyama²

¹Arctic Environmental Research Center, National Institute of Polar Research

²Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

³Faculty of Environmental Earth Science, Hokkaido University

Ice discharge from calving glaciers in the Greenland ice sheet (GrIS) has recently increased through the acceleration of glaciers, and it has an important role for change in ice volume of GrIS and sea level rise¹. Previous studies have used remote-sensing (RS) data to assess surface lowering of calving glaciers in GrIS². However, because of the remoteness of these glaciers, relatively few field data are available on the surface elevation change. Consequently, RS data have been used to assess ice volume change of the glaciers often without calibration with observational data. The accuracy of such studies rely on the accuracy of digital elevation models (DEMs) derived from satellite data. In this study, surface elevation was measured along longitudinal and three transverse profiles in Bowdoin Gletscher (77°41'18"N, 68°29'47"W) in July 2013 (Figure 1). DEMs of Bowdoin Gletscher were generated in 2007 and 2010 by ALOS-PRISM images with a 50 m grid mesh, and calibrated using field data. Mean surface elevation change at longitudinal (L) and three transverse profiles (T1–T3) were -16.3 ± 4.0 m (-5.3 m yr⁻¹) in 2007–2010 and -10.8 ± 4.0 m (-3.8 m yr⁻¹) in 2007–2013. Surface elevation change along the lower most profile (T1, see Figure 1) was more negative than that along the other profiles in the upper part of the glacier. Surface lowering rate along T1 has decreased in the past 6 years.

グリーンランド氷床沿岸に多数存在するカービング氷河では、近年氷河流動の加速によって海洋へ流出する氷フラックスが増加しており、氷床表面の融解と同様に氷床の体積変化および海水準変動に重要な役割を担っている¹。最近では、人工衛星データを用いてカービング氷河の体積変化が広域にわたって明らかになってきている²。しかしながら、アクセスの困難さ等の問題から、現地観測が実施されてきたカービング氷河は限られている。従ってその多くは現地観測データによる補正および検証を行わずに人工衛星データのみで議論しているため、見積もられた体積変化量の精度は限られている。本研究では、グリーンランド氷床カナック流域にあるボードイン氷河 (77°41'18"N, 68°29'47"W) の2007–2013年の表面高度変化量を、人工衛星データ解析とGPS測量を用いて明らかにすることを目的とした。DEMの作成には、2007年8月20日と2010年9月4日に撮影された陸域技術観測衛星 (ALOS) で得られたパナクロマティック立体視センサー (PRISM) 画像を用いた。直下、後方視のそれぞれ2枚の画像を、ステレオ視モニター (Planar Systems Inc., SD2020) およびデジタルフォトグラメトリソフトウェア (ERDAS Inc., LPS) を使用したデジタル図化機を用いて処理した。また2013年7月にGPS (Leica Geosystems, System 1200) を用いて、表面高度測量を氷河の中央流線 (L) と3本の横断測線 (T1–T3) に沿って行った (Figure 1)。その結果、氷河の縦断面と3本の横断面における平均表面高度変化は、 -16.3 ± 4.0 m (-5.3 m yr⁻¹; 2007–2010年)、 -10.8 ± 4.0 m (-3.8 m yr⁻¹; 2010–2013年) であった。特に氷河末端に近いT1では、 -17.3 ± 4.0 m (-5.7 m yr⁻¹; 2007–2010年)、 -12.7 ± 4.0 m (-4.5 m yr⁻¹; 2010–2013年) と上流部よりも表面低下が大きいが、低下速度は過去6年間で減少傾向にあることが示唆された。

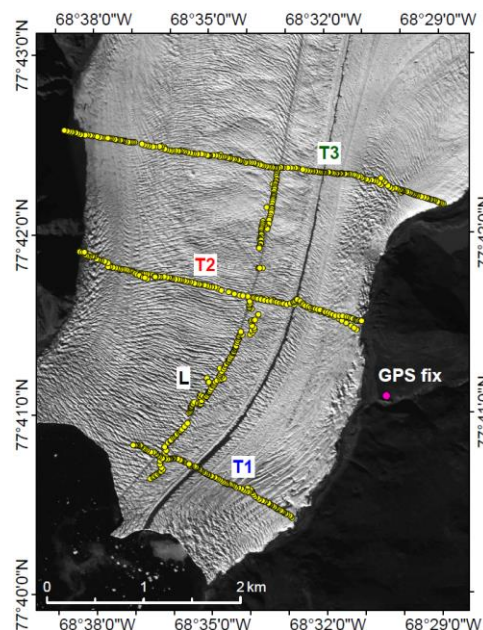


Figure 1. Map of Bowdoin Gletscher. Circles indicate survey points of surface elevation.

References

- 1) van den Broeke, M. *et al.*, Science, 326, 984–986, 2009.
- 2) Kjær, K. H. *et al.*, Science, 337, 569–573, 2012.