

## 重力衛星 GRACE によって明らかになった北極圏島嶼の小氷河帯 (アイスランド、スヴァールバル諸島、東北極諸島) の氷消失

### Ice loss in small glacier systems of the Arctic Islands (Iceland, Svalbard, the East Arctic Islands) revealed by GRACE

松尾 功二<sup>1\*</sup>, 日置 幸介<sup>1</sup>  
MATSUO, Koji<sup>1\*</sup>, HEKI, Kosuke<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 北海道大学理学院自然史科学

<sup>1</sup>Dept. Natural His. Sci., Hokkaido Univ.

北極圏の島々は、陸域の80%以上が氷氷(氷床、氷河、氷帽)で覆われており、北半球で最も多くの氷氷を有する地域である。北極圏の島々には、グリーンランド、北極諸島(Canadian Arctic Archipelago)、アイスランド、西北極諸島(Svalbard)、東北極諸島(Novaya Zemlya, Severnaya Zemlya, and Franz Joseph Land)などが含まれる。北極圏の氷氷の被覆面積はおよそ2,000,000 km<sup>2</sup>で、そのほとんどは氷床としてグリーンランドに存在する(1,750,000 km<sup>2</sup>)。氷河・氷帽に関しては、半数が北極諸島に存在し(150,000 km<sup>2</sup>)、およそ4分の1がグリーンランド(76,000 km<sup>2</sup>)、残りの4分の1がアイスランド、東西北極諸島(100,000 km<sup>2</sup>)に存在する。

近年、地球温暖化に伴う氷床・氷河の急速な後退が世界中で報告されている。2002年に地球の重力変動観測を目的に打ち上げられた双子型衛星 Gravity Recovery and Climate Experience (GRACE) は、そのような広大な領域で起こる質量変動を二衛星間距離のわずかな変化として捉え、それらの直接的・定量的な計測を可能にした。ここ約10年間に及ぶGRACEの観測によると、南極で190 ± 77 Gt/yr (e.g. Chen et al., 2009)、アラスカで115 ± 20 Gt/yr (e.g. Tamisiea et al., 2005)、アジア高山域で47 ± 13 Gt/yr (Matsuo and Heki, 2010)、パタゴニアで28 ± 11 Gt/yr (Chen et al., 2007)の氷床・氷河の融解速度が明らかになった。北極圏に関しては、グリーンランドで252 ± 28 Gt/yr (e.g. Schrama and Wouters, 2011)、北極諸島で62 ± 10 Gt/yr (Gardner et al., 2011)、西北極諸島で15.2 ± 2.4 Gt/yr (Memin et al., 2011)となっている。しかしながら、北極圏のその他の島々、すなわち、アイスランド、東北極諸島については未だに報告がなされていない。

本研究では、北極圏氷河、とりわけまだ報告がなされていない地域に焦点を当て、GRACEによる2003-2011年の重力変動データを解析し、それらの地域の現在の氷河融解量の推定を試みる。GRACEデータからの氷河融解量の推定手法に関しては、Matsuo and Heki(2010)の手法を踏襲する。また、後氷期回復の寄与はPaulson et al. (2007)のモデルを用いることで補正を行った。そして我々は氷河融解量として、アイスランドで10.9 ± 0.7 Gt/yr、東北極諸島で10.6 ± 3.1 Gt/yr (Novaya Zemlyaで6.9 ± 1.5 Gt/yr、Severnaya Zemlyaで2.6 ± 0.9 Gt/yr、Franz Joseph Landで1.1 ± 0.7 Gt/yr)を得た。これらの結果は、1961-2001年の間に行われたフィールド調査に基づく氷河融解量(アイスランドで2.5 ± 8.7 Gt/yr、東北極諸島で0.8 ± 4.1 Gt/yr)と比べ、はるかに大きい値である。すなわちそれは、世界の氷河融解の加速傾向が、北極圏氷河でも見られることを示唆している。

#### [参考文献]

- Chen et al. (2007), *Geophys. Res. Lett.*, L22501, doi:10.1029/2007GL031871.  
Chen et al. (2009), *Nature Geosci.*, 859-862, doi:10.1038/NGEO694.  
Dyrgerov and Meier (2005), *Occasional Paper 58*, University of Colorado, Boulder, p. 118.  
Gardner et al. (2011), *Nature*, 357-360, doi:10.1038/nature10089.  
Matsuo and Heki (2010), *Earth Plan. Sci. Lett.*, 30-36, doi:10.1016/j.epsl.2009.11.053.  
Memin et al. (2011), *Geophys. J. Int.*, doi: 10.1111/j.1365-246X.2010.04922.x.  
Paulson et al. (2011), *Geophys. J. Int.*, doi: 10.1111/j.1365-246X.2007.03556.x.  
Schrama and Wouters (2011), *J. Geophys. Res.*, B02407, doi:10.1029/2009JB006847.  
Tamisiea et al. (2005), *Geophys. Res. Lett.*, L20501, doi:10.1029/2005GL023961.

キーワード: 氷河融解, 宇宙測地学, GRACE, 北極圏, 温暖化, 海面上昇

Keywords: Glacial melting, Space geodesy, GRACE, The Arctic, Global warming, Sea level rise