

# GRENE プロジェクトにおける東シベリア・スントルハヤタ氷河観測報告(2012)

白川龍生<sup>1</sup>, 門田勤<sup>2</sup>, 日下稜<sup>1</sup>, 田中聡太<sup>3</sup>, 宮入匡矢<sup>3</sup>, 高橋修平<sup>1</sup>, 榎本浩之<sup>4</sup>, 大畑哲夫<sup>2</sup>, 矢吹裕伯<sup>2</sup>,  
紺屋恵子<sup>2</sup>, 竹内望<sup>3</sup>, Alexander Fedorov<sup>5</sup>, Pavel Konstantinov<sup>5</sup>

<sup>1</sup>北見工業大学, <sup>2</sup>海洋研究開発機構, <sup>3</sup>千葉大学, <sup>4</sup>国立極地研究所, <sup>5</sup>Melnikov Permafrost Institute

## Report on Glaciological Observations in Suntar-Khayata Range by GRENE Project, 2012

T. Shirakawa<sup>1</sup>, T. Kadota, R. Kusaka, S. Tanaka, M. Miyairi, S. Takahashi, H. Enomoto, T. Ohata, H. Yabuki,  
K. Konya, N. Takeuchi, A. Fedorov, P. Konstantinov

<sup>1</sup>Kitami Institute of Technology, <sup>2</sup>Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, <sup>3</sup>Chiba University,  
<sup>4</sup>National Institute of Polar Research, <sup>5</sup>Melnikov Permafrost Institute

In the GRENE research project, climatic data were recorded through observations of the Suntar-Khayata No. 31 glacier in eastern Siberia in order to gain an understanding of glacial climatic change response. From July to September 2012, we installed an Automatic Weather Station (AWS), stakes, interval cameras, snow depth sensors, and rain gauges in the glacier. Air temperature, relative humidity, atmospheric pressure, solar radiation, wind speed, wind direction, and precipitation were measured at the AWS. In addition, we surveyed the area using GPS to obtain the DEM data of some of the glaciers and moraines. Further, we observed snow algal communities, the ice core, etc. This paper presents our observation results.

### 1. はじめに

本研究では、2011年度からスタートした GRENE 北極気候変動研究事業における研究課題「地球温暖化における北極圏の積雪・氷河・氷床の役割」に基づき実施した、氷河変動の実態把握のための現地観測結果について報告する。期間は2012年～2014年の3ヶ年であるが、そのうち今回は2012年7月～9月にかけて実施した観測について報告する。

### 2. 観測概要

#### 2. 1 目的

本観測の目的は以下の3点である。

- ・北極圏シベリア地域氷河の現在の消長傾向を求め、小氷期までの氷河規模変化を見積もり、温暖化に伴う将来を見積もる。
- ・現在の氷河変化傾向を見積もるために、気象観測、氷河表面質量収支、流動速度、末端位置の把握、雪氷生物調査等を行う。
- ・氷河将来予測に必要な、より精度の高い氷河モデルのパラメータとして、氷河地図作成、氷厚測定を行う。

#### 2. 2 観測地域

観測地域としては、1957/58年の国際地球観測年 IGY に越冬観測が行われ、その後2007/08年の国際極年 IPY でも観測が行われているロシア・東シベリア・スントルハヤタ No. 31 氷河周辺地域を選定した<sup>1)</sup>。スントルハヤタ地域には大小180の氷河が存在し、この地域の温暖化指標の一つになっている。

#### 2. 3 観測期間

観測期間は2012年～2014年(3年間)の予定である。うち2012年は7月2日～8月2日の第1期と、8月2日～9月5日の第2期にかけて実施した。

#### 2. 4 観測項目

本研究では、氷河形成の要素である気温、降水量、日射量、風向・風速、地吹雪等が氷河平衡線高度変動にどのように係わるか検討する。この地域は温暖化が著しい地域ともされており、その変動解析は重要である。

- (1) 気象観測：気象観測点の設置(旧観測所、氷河上、氷河末端及び稜線)、各ステイクにセンサを設置
- (2) 氷河表面質量収支：ステイクでの表面質量収支(定期観測)、密度観測、アルベド観測
- (3) 流動速度：ステイク地点での流動、年1回測定
- (4) 末端位置の把握：モレーン帯の確定、衛星観測との関連
- (5) 雪氷生物調査：氷河表面の雪氷生物試料サンプリング
- (6) 氷河地図作成：氷河の面積、エンドモレーン、サイドモレーンの観測及び図化
- (7) 氷厚測定：アイスレーダーによる測定

### 3. 観測結果

ここでは主な観測結果を報告する。Fig.1 は、No.31 氷河末端部を比較したものである。これらの写真はいずれも IGY サイトから撮影されたもので、(a)は IGY (1957-1959) , (b)は 2004 年 8 月, (c)は 2012 年 8 月の状況である。IGY の頃と比較すると、2004 年 8 月の時点で氷河末端部の後退が認められ、末端部の氷厚も薄くなっていることが確認できる。8 年後の 2012 年 8 月もこの傾向が続き、末端部では氷河の融解が進行している（詳細は現在解析中であり、当日会場にて報告する）。

No.31 氷河上には 7 月中旬～下旬にステイク（2.5m, 2m 埋設）を設置後、平均 3～5cm/day のペースで消耗が進行した。Fig.2 は、氷河消耗域（末端付近）での融解の様子を撮影したものである。末端付近では特に消耗が早く、ここでは設置後約 4 週間で約 180cm の高度低下があった。7 月中旬から下旬にかけては氷河上流部についても表面融解が進行しており、この氷河は全域が消耗域に含まれる可能性がある（詳細は現在解析中）。

このほかの観測として、流動速度の解析及び氷河地図作成のため、DGPS による測量を実施している。対象地域は No.31 氷河及びサイドモレーン、エンドモレーンであり、隣接する No.29,30,32,33 についても、ステイクを中心に測定している。また、アイスレーダーによる氷厚測定を約 200 箇所を実施した。これらについても結果の詳細は現在解析中のため、当日会場にて報告する。

雪氷生物調査については、氷河表面での藻類観察、ハンドオーガーによる氷河コアの掘削（化学成分兼同位体分析用と花粉兼生物分析用）を実施した。藻類については、緑藻（アンキロネマ、クロロモナス）及びシアノバクテリアの一種が観察された。藻類の構成はロシア・アルタイのアックム氷河（および他の北極域氷河）に類似している。花粉については、マツ科とカバノキ科の 2 種類が検出された。カバノキ科については、3 口と 5 口の 2 種類が見られた。

### 4. 今後の観測予定

次年度は、今回設置した各種気象観測装置（AWS、温度ロガー、インターバルカメラ）のデータ回収、ステイクの測定（質量収支、流動速度）、雪氷生物調査等を予定している。

### References

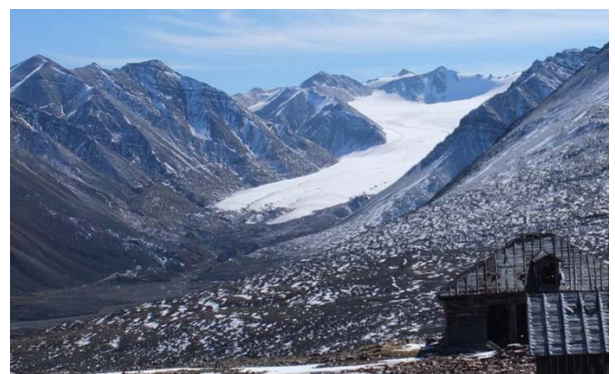
Takahashi, S., et al. (2011): Response of glaciers in the Suntar- Khayata Range, Eastern Siberia, to climate change. *Annals of Glaciology*, 58, 185-192.



(a) IGY (1957-1959)



(b) August 2004 (1959 年から 45 年後)



(c) August 2012 (2004 年から 8 年後)

Fig.1 No.31 氷河末端部の比較 (IGY サイトより)



Fig.2 消耗域（末端付近）での融解（約 180cm）