

北極圏氷河の雪氷藻類群集の経年変動とその要因

田中聡太¹、竹内望¹、宮入匡矢¹、藤澤雄太¹、門田勤²、白川龍生³、日下稜³、高橋修平³、榎本浩之⁴、大畑哲夫²、矢吹裕伯²、紺屋恵子²、Alexander Fedorov⁵、Pavel Konstantinov⁵

¹ 千葉大学

² JAMSTEC

³ 北見工業大学

⁴ 国立極地研究所

⁵ Melnikov Permafrost Institute

Inter-annual variability of snow and ice algal community on glaciers in Arctic

Sota Tanaka¹, Nozomu Takeuchi¹, Masaya Miyairi¹, Yuta Fujisawa¹, Tsutomu Kadota², Tatsuo Shirakawa³, Ryo Kusaka³, Shuhei Takahashi³, Hiroyuki Enomoto⁴, Tetsuo Ohata², Hironori Yabuki², Keiko Konya², Alexander Fedorov⁵,

Pavel Konstantinov⁵

¹ Chiba University

² Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

³ Kitami Institute of Technology

⁴ National Institute of Polar Research

⁵ Melnikov Permafrost Institute

雪氷藻類とは寒冷な環境に適応した光合成微生物である。雪氷藻類は氷河表面のアルベドを低下させて氷河の融解を促進するが、融解への寄与の度合いは藻類群集の構造やバイオマスによって異なる。雪氷藻類の繁殖には積雪頻度や融解水量といった環境条件が影響を与えると考えられており、近年の北極圏の気候変動が氷河上の藻類群集を変化させている可能性もある。本研究ではグリーンランドと東シベリアの氷河を 2012 年から 2014 年の 3 年間にわたって観測し、北極圏氷河の雪氷藻類群集の経年変動を明らかにした。

東シベリアのスタルハヤタの氷河の藻類バイオマスは、融解期の気温に対応して有意に経年変動することが明らかになった。調査年中で最も気温が高かった 2012 年の藻類バイオマス (1.91 ml m^{-2}) は、最も気温が低かった年の値 (0.17 ml m^{-2}) の約 10 倍であった。同様の結果はグリーンランド北西部のカナック氷河でも観察され、最も気温が高かった 2012 年のバイオマスが 0.35 ml m^{-2} であったのに対し、最も気温が低かった 2013 年のバイオマスは $0.40 \times 10^{-2} \text{ ml m}^{-2}$ 、2014 年のバイオマスはその中間値となる 0.02 ml m^{-2} であった。以上のことから、北極圏氷河の藻類群集バイオマスは、各年の融解期の気温に対応して大きく経年変動するという特徴があることが示唆された。このような経年変動の原因は、両氷河に共通する優占種である *Ancylonema nordenskioldii* の生態にあると考えられた。2012 年スタルハヤタ地域での観測結果から、この種の緑藻は年毎の環境条件の影響下で繁殖を繰り返していると考えられる。どちらの地域でも 2012 年は夏季の平均気温が 0°C を上回る日数が他の年よりも多く、これは藻類の繁殖期間が長くなることを意味する。また、先行研究によって、気温が高い年の北極圏氷河では、クリオコナイトホール崩壊頻度が増加して氷河表面に雪氷藻類が拡散する機会が多くなる (McIntyre, 1984) ことや、氷の融解によって供給される栄養塩量が増加する (Hawkings et. al., 2015) ことが明らかになっている。これらのことから、気温の高かった 2012 年に藻類バイオマスは大きな値を示したのだと考えた。*A. nordenskioldii* が優占し、また氷河上にクリオコナイトホールが存在するというのは、他の北極圏氷河でも一般的に観察される特徴である。今後も北極圏の気温の増加傾向が持続すれば、藻類群集が北極圏氷河の融解に与える影響も強くなっていくかもしれない。

References

- Hawkings, J. R., Wadham, J. L., Tranter, M., Lawson, E., Sole, A., Cowton, T., Tedstone, A. J., Bartholomew, I., Nienow, P., Chandler, D., Telling, J., The effect of warming climate on nutrient and solute export from the Greenland Ice Sheet, *Geochemical Perspectives Letters*, 1, 94-104, 2015.
- McIntyre, N. F., Cryoconite hole thermodynamics, *Canadian Journal of Earth Sciences*, 21, 152-156, 1984.