

グリーンランド氷床北西部 Thule 地域沿岸における高濁度海水域の変動

大橋良彦^{1,2}、飯田高大³、杉山慎²、青木茂²

¹北海道大学大学院環境科学院

²北海道大学低温科学研究所

³北海道大学水産学部

Spatial and temporal variations in high turbidity surface water off the Thule region, northwestern Greenland

Yoshihiko Ohashi^{1,2}, Takahiro Iida³, Shin Sugiyama² and Shigeru Aoki²

¹Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University

²Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

³Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido University

Glacial meltwater discharge from the Greenland ice sheet and ice caps forms high turbidity water off the Greenland coast. Although the timing and magnitude of high turbidity water export affect the marine biological productivity (e.g. Arendt et al., 2011), little is known about the characteristics of high turbidity water. We therefore report on the spatial and temporal variations in high turbidity water off the Thule region in northwestern Greenland (76°–78°N, 65°–75°W; Fig. 1), based on remote sensing data analyses. We defined high turbidity area by high remote sensing reflectance at the wavelength of 555 nm ($R_{rs555} \geq 0.0070 \text{ sr}^{-1}$) (e.g. Caballero et al., 2014) and the extent of high turbidity area was determined from 2002 to 2014. The high turbidity area was generally distributed near the coast, where many outlet glaciers terminate in the ocean and on land. The extent of high turbidity area exhibited substantial seasonal and interannual variability, and temporal variations in high turbidity area was correlated with changes in air temperature at Thule Air Base ($R > 0.6$, $p < 0.05$). Assuming a linear relationship between the high turbidity area and summer temperature, annual maximum extent increases under the influence of increasing glacial meltwater discharge, as can be inferred from present and predicted future warming trends.

グリーンランド氷床や周縁氷帽の質量損失に伴う融解水の流入によって、氷床沿岸には高濁度海水域が形成される。このような高濁度水の形成は、海洋の生物生産等に強く影響を与える可能性が指摘されている(e.g. Arendt et al., 2011)。しかしながら、氷河融解の影響を反映した高濁度水の挙動に関する研究事例は少なく、その詳細は明らかでない。そこで本研究では、グリーンランド氷床北西部 Thule 地域沿岸(76°–78°N, 65°–75°W; Fig. 1)における高濁度海水域の面積変動を人工衛星データによって解析した。波長 555 nm のリモートセンシング反射率(R_{rs555})が 0.0070 sr^{-1} 以上の値を示す地域を高濁度海水域と定義し(e.g. Caballero et al., 2014)、2002–2014 年の過去 13 年間にわたってその面積を算出した。解析の結果、高濁度海水域は氷床や氷帽から溢流する氷河前縁部に形成されることが確認された。高濁度海水域の面積は顕著な季節変動および経年変動を示し、この時間変動は Thule 空軍基地における気温変化と有意な相関を示した($R > 0.6$, $p < 0.05$)。以上のことは、高濁度海水域面積が気温上昇による氷河融解水の流入によって変動することを示唆している。さらに、本研究で得られた夏期平均気温と高濁度海水域の最大面積の正の相関関係から、近年の気温上昇傾向に伴う融解水の流入増加によって、高濁度海水域の面積が増加しつつあることが予想された。

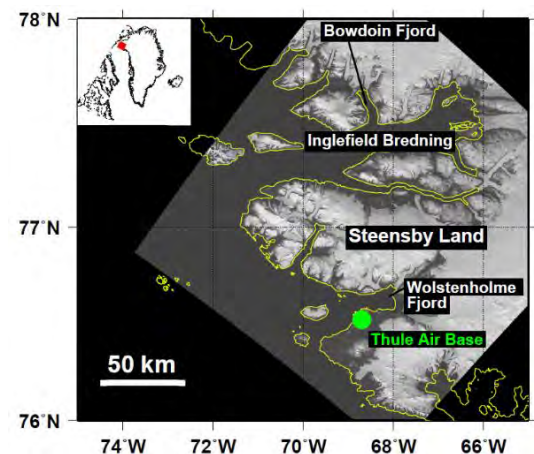


Figure 1. Landsat image taken on 6 September 2014, showing the study area. The coastline is indicated by yellow line. The inset shows the location of the study area in Greenland.

References

- Arendt et al., Effects of suspended sediments on copepods feeding in a glacial influenced sub-Arctic fjord, *Journal of Plankton Research*, 33, 1526–1537, 2011.
- Caballero et al., The influence of Guadalquivir River on the spatio-temporal variability of suspended solids and chlorophyll in the Eastern Gulf of Cadiz, *Mediterranean Marine Science*, 15(4), 721–738, 2014.