

グリーンランド北西部沿岸における高濁度海域の時空間変動

大橋良彦^{1,2}、飯田高大³、杉山慎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国立極地研究所

Spatial and temporal variations in high turbidity area off the northwestern Greenland coast

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

¹Graduate school of Environmental Science, Hokkaido University

²Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

³National Institute of Polar Research

A large number of outlet glaciers are discharging turbid freshwater from the Greenland ice sheet to the ocean. The magnitude and timing of the freshwater input give impact to the coastal marine environment (e.g. Dierssen and others, 2002). However, only a few observational data are available on such high turbidity water off the ice sheet coast. Here, we report spatial and temporal variability of high turbidity area off the northwestern Greenland coast (Figure 1) based on remote sensing data analyses. We defined high turbidity area by high remote sensing reflectance ($>0.0070 \text{ sr}^{-1}$) at the wavelength of 555 nm (R_{rs555}) (e.g. Caballero and others, 2011). Based on this definition, maximum extent of high turbidity area was determined for each year from 2002 to 2013. The maximum and the minimum extents occurred in 2003 ($>7000 \text{ km}^2$) and in 2004 ($<1500 \text{ km}^2$), respectively. Furthermore, high turbidity area was observed generally in the region where many outlet glaciers terminate in the ocean. The maximum extent of high turbidity area was correlated with the summer mean temperature observed at Qaanaaq Airport (Figure 1(B)) ($R=0.73, p<0.01$), whereas the correlation with wind stress was poor ($R<0.1$). This results suggested that turbidity of ocean water was more affected by the inflow of high turbid glacial meltwater rather than re-suspension of sediments due to wind mixing.

グリーンランド沿岸には氷床から溢流する氷河が多く存在し、氷河から海洋へ高濁度の淡水が流入する。したがって沿岸海洋の環境は、氷床融解水の影響を強く受けていると考えられる(e.g. Dierssen and others, 2002)。しかしながら、グリーンランド氷床沿岸の高濁度水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、人工衛星データを使用し、グリーンランド北西部沿岸(Figure 1)における高濁度域の時空間変動を明らかにすることを目的とした。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域と定義し(e.g. Caballero and others, 2011)、2002年から2013年の各年に関して、高濁度域の面積の最大値を算出した。高濁度域の最大面積は、2003年に最大値($>7000 \text{ km}^2$)、2004年に最小値($<1500 \text{ km}^2$)を示した。また、どの年においても多くの氷河が流入する地域で高濁度域が観測された。高濁度域の最大面積は、カナック空港(Figure 1(B))の夏季平均気温と高い相関関係($R=0.73, p<0.01$)を示し、その一方で風応力との相関は低い($R<0.1$)。以上の結果から、グリーンランド氷床沿岸における高濁度域の面積は、風による再懸濁よりも氷河融解水の流入に強く影響されることが示唆された。

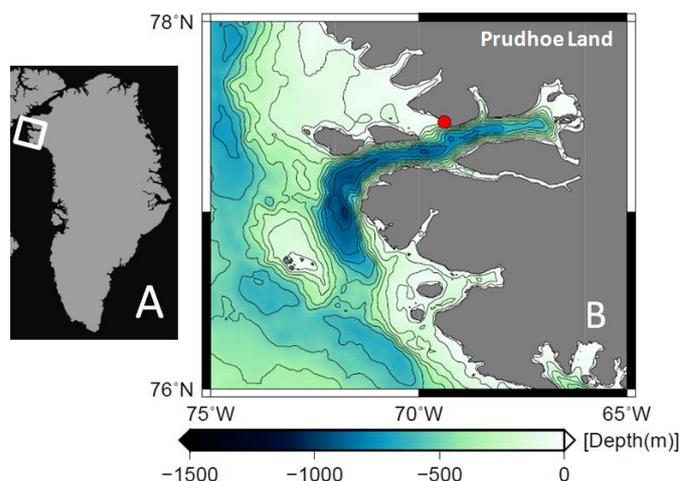


Figure 1. (A) Study area in Greenland. (B) Ocean bathymetry in the study area. Contours are at 100 m intervals. The location of Qaanaaq Airport is indicated by the red dot.

References

- H. M. Dierssen, R. C. Smith and M. Vernet, Glacial meltwater dynamics in coastal waters west of the Antarctic peninsula. PNAS, 99(4), 1790–1795, 2002
- I. Caballero, J. Ruiz and G. Navarro, Dynamics of the turbidity plume in the Guadalquivir estuary (SW Spain): a remote sensing approach. IEEE Oceans, 1–11, 2011