

南極における積雪主要イオン濃度と涵養量の関係

保科優¹、藤田耕史¹、飯塚芳徳²、本山秀明³

¹名古屋大学

²北海道大学低温科学研究所

³国立極地研究所

Relationship between major ion concentration of snow and snow accumulation rate in Antarctica

Yu Hoshina¹, Koji Fujita¹, Yoshinori Iizuka² and Hideaki Motoyama³

¹Nagoya University

²Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

³National Institute of Polar Science

Major ion of ice cores is important for reconstruct for paleo-environment and atmospheric circulation. We analyzed major ion concentration and water stable isotope of three snow pits by JASE traverse to reveal relationship between major ion of snow and snow accumulation rate in Antarctica. Comparing of these ion compositions, MSA, Cl^- and K^+ of snow are decreased with snow accumulation rate. Moreover, correlation coefficients between $\delta^{18}\text{O}$ and MSA and SO_4^{2-} including core data of H72, YM85 and US ITASE shows positive correlation at large accumulation area (over $100 \text{ kg m}^{-2} \text{ a}^{-1}$). However, these correlation coefficients show negative correlation at small accumulation rate (JASE pits).

アイスコア解釈において、 Na^+ 、 Cl^- などの主要イオン濃度は過去の気候変化、大気循環の変化などの復元を試みるうえで重要な要素である。一方、 NO_3^- 、 Cl^- 、MSAなどの揮発性のイオンは表面数mで失われ、MSA、nss(非海塩性) SO_4^{2-} は水蒸気の昇華、蒸発によって、希釈、濃縮されることが示唆されている。このような堆積後の変化は、積雪量が少ない南極において大きいと考えられている。本研究では、2007年に行われた日本-スウェーデン合同の南極内陸トラバースで採取された3つの積雪ピット(DF、DK、MP)の主要化学成分について、涵養量との関係を見た。ピットから求めた涵養量は、DKが $29.3 \pm 1.74 \text{ kg m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ 、DKが $35.5 \pm 13.1 \text{ kg m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ 、MPが $40.9 \pm 13.1 \text{ kg m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ であった。イオン組成を比較すると、MSA、 Cl^- 、 K^+ は涵養量が少ないDFほど多い傾向にあった。イオン濃度と酸素同位体比($\delta^{18}\text{O}$)の関係を見たところ、涵養量が少ないほど $\delta^{18}\text{O}$ とよい逆相関の関係であり、特にMSAにこの傾向が強くみられた。また、この内陸のピットより涵養量の大きいH72(Nishio et al., 2002)、YM85(Takahashi et al., 2009)

コア、ITASEコア(Steig et al., 2005)の年平均のイオン濃度と $\delta^{18}\text{O}$ も含めて両者の相関と涵養量との関係を見た。MSAと一部の SO_4^{2-} は涵養量が $100 \text{ kg m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ 以上では $\delta^{18}\text{O}$ と正相関の関係にあるが、それ以下では逆相関であることがわかった。これより $100 \text{ kg m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ ではイオン濃度、 $\delta^{18}\text{O}$ の堆積後の変化が大きく、季節変化などの短時間スケールの変動は積雪、アイスコアには残っていないと示唆される。

References

- Nishio, F. and 13 others, Annual-layer determinations and 167 year records of past climate of H72 ice core in east Dronning Maud Land, Antarctica, *J. Glaciol.*, 35, 471-479, 2002.
- Steig, E. J. and 16 others, High-resolution ice cores from US ITASE (West Antarctica): development and validation of chronologies and determination of precision and accuracy, *Ann. Glaciol.*, 41, 77-84, 2005.
- Takahashi, H. and 4 others, Resolution of environmental variation by detailed analysis of YM85 shallow ice core in Antarctica, *Bull. Glac. Res.*, 27, 15-23, 2009.

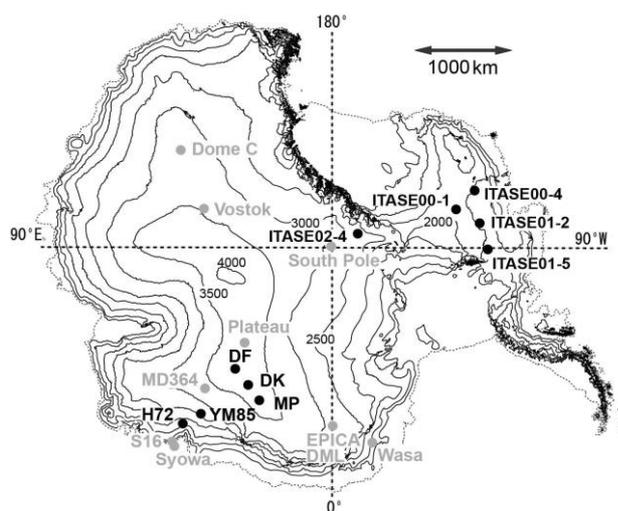


Figure 1. Data sites of snow pits and ice cores.