

氷床コアの高分解能ガス分析システムの構築

高村近子¹、川村賢二¹、小端拓郎¹

¹ 国立極地研究所

A high-resolution measurement of air samples in polar ice core

Chikako Takamura¹, Kenji Kawamura² and Takuro Kobashi²

¹National Institute of Polar Research

The gas analyses of Dome Fuji ice cores have shown the variation of atmospheric concentration of CO₂, CH₄ and N₂O for 360 kyr and it provided a precise timescale based on O₂/N₂ measurements (Kawamura et al., 2007). Currently we are developing a new system for gas analyses with small samples (less than 100 g) for high resolution measurements in deep parts of ice core. Using the system, it should be possible to study the relationship between changes in the past greenhouse gas concentration and climate change. It consists of wet extraction system, mass spectrometer (for the analyses of e.g., O₂/N₂, δ¹⁵N) and gas chromatograph (for concentration of CO₂, CH₄ and N₂O). Here, we report on our system and preliminary result of experiments.

南極大陸やグリーンランドの氷床コアの中に含まれる空気を抽出し、それを分析することによって過去数十万年にわたる大気組成を復元することが可能である。これまで、ドームふじ基地における氷床コアから酸素／窒素比 (O₂/N₂) に基づいた空気の正確な年代決定が行われると共に、過去 36 万年間の二酸化炭素 (CO₂) やメタン (CH₄)、一酸化二窒素 (N₂O) の温室効果気体の変動が明らかにされてきた。しかし、氷床コアの深層部では時間分解能が 1000 年程度にとどまっておき、温室効果気体と気候変動との関係を議論するには解像度が不足している。従来より時間分解能を高くするためには、分析に係る試料量を低減させ、高速で高精度の分析システムを開発することが必要である。そのため、我々は 100g 以下 (従来 of 1/3~1/6 程度) の氷試料で空気抽出する融解式抽出装置を設計・作製した。また、濃度分析の安定性に優れたガスクロマトグラフ (アジレント社製 7890A) 2 台を導入し、インレット部を負圧にして運用できるように改良を加えることで、少量の試料で濃度分析が可能なシステムを構築した。さらに、試料の年代決定を行うために、抽出された空気試料を分割し、質量分析計 (サーモフィッシャーサイエンティフィック社製 Delta-V PLUS) で O₂/N₂ や窒素同位体 (δ¹⁵N) を測定することを整備しつつある。本発表では、我々のシステムの詳細と整備の状況について報告する。

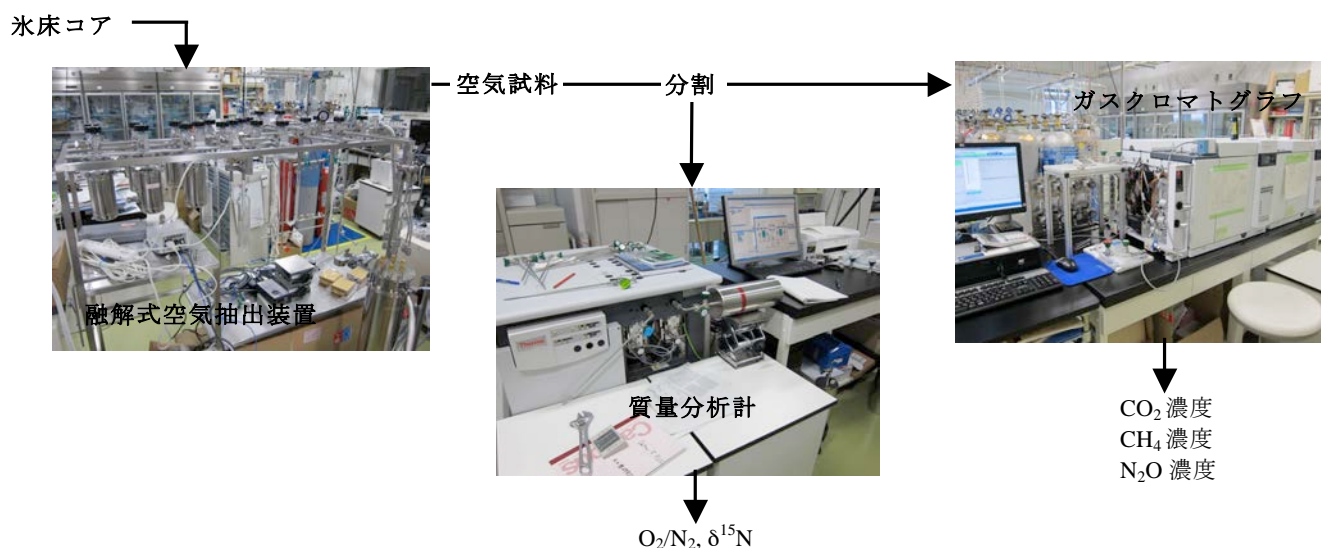


図1 氷床コアのガス分析システムと分析フロー

References

Kawamura, K., F. Parrenin, L. Liseicki, R. Uemura, F. Vimeux, J. P. Severinghaus, M. A. Hutterli, T. Nakazawa, S. Aoki, J. Jouzel, M. E. Raymo, K. Matsumoto, H. Nakata, H. Motoyama, S. Fujita, K. Goto-Azuma, Y. Fujii, and O. Watanabe, Northern Hemisphere forcing of climatic cycles in Antarctica over the past 360,000 years, *Nature*, 448, 912-916, 2007.