

極地氷床における気泡～クラスレート・ハイドレート遷移過程

Air bubble to air clathrate hydrate transformation in polar ice sheets

大野 浩[1]; 本堂 武夫[1]

Hiroshi Ohno[1]; Takeo Hondoh[1]

[1] 北大・低温研

[1] Low Temperature Sci, Hokkaido Univ

極地氷床において、雪が氷化する際に周りにあった空気の一部は気泡として氷に取り込まれる。気泡は深さとともに氷の静水圧によって圧縮され、気泡の圧力がクラスレート・ハイドレートの解離圧を超えると、気泡はクラスレート・ハイドレートに変化する。気泡からクラスレート・ハイドレートへの遷移は数万年という長い時間を要するため、気泡とハイドレートは数百メートルの深さにわたって共存する。この深さ範囲は気泡～クラスレート・ハイドレート遷移帯と呼ばれている。

氷コアに含まれる気泡およびクラスレート・ハイドレート（空気含有物）は過去の大気組成の唯一の直接的な情報源として重要であるが（例えば、Raynaud et al., 1993）、ガス解析の結果を正しく解釈するためには、氷床に取り込まれた後の空気の位置的・質的变化を考慮しなければならず、そのためには気候シグナルの変化に関連している物理過程を理解する必要がある。気泡からクラスレート・ハイドレートへの遷移中に、空気含有物のガスの組成が大きく変化することが知られているが（Ikeda et al., 1999）、クラスレート・ハイドレートの核生成過程をはじめとして遷移過程の詳細はよく分かっていない。

極地氷床における気泡～クラスレート・ハイドレート遷移過程を明らかにするために、南極ドームふじ氷コアに含まれる空気含有物と不純物の分布を詳細に測定した。空気含有物の空間分布を調べた結果、気泡～クラスレート・ハイドレート遷移帯で分布が大きく変化することが分かった。この結果は、気泡からクラスレート・ハイドレートへの遷移中に空気の大幅な再分布が起こっていることを示唆している。また、クラスレート・ハイドレートの分布と塩微粒子の分布の間に顕著な相関関係が認められた。この結果は、塩微粒子がクラスレート・ハイドレートの核生成を促進していることを示唆している。これらの結果から、まず塩微粒子の分布に対応してクラスレート・ハイドレートが空間的に不均一に発生し、その後の気泡からクラスレート・ハイドレートへのガスの選択的な拡散（Ikeda et al., 1999）によって空気含有物の空間分布が変化したと考えられる。

Raynaud, D., J. Jouzel, J. M. Barnola, J. Chappellaz, R. J. Delmas, and C. Lorius (1993), The ice record of greenhouse gases, *Science*, 259, 926-934.

Ikeda, T., H. Fukazawa, S. Mae, L. Pepin, P. Duval, B. Champagnon, V. Ya. Lipenkov, and T. Hondoh (1999), Extreme fractionation of gases caused by formation of clathrate hydrates in Vostok Antarctic ice, *Geophys. Res. Lett.*, 26 (1), 91-94.