

夏の日射が南極氷床フィルム中のガス輸送を変調するメカニズム

A mechanism for local insolation modulation of gas transport conditions during bubble close-off in the firn in Antarctica

藤田 秀二 [1]; 奥山 純一 [2]; 堀 彰 [3]; 本堂 武夫 [4]

Shuji Fujita[1]; Junichi Okuyama[2]; Akira Hori[3]; Takeo Hondoh[4]

[1] 国立極地研究所; [2] IHI・基盤研; [3] 北見工大; [4] 北大・低温研

[1] National Institute of Polar Research; [2] Advanced Applied Science Department, IHI Corporation; [3] KIT; [4] Low Temperature Sci, Hokkaido Univ

フィルム厚密と気泡形成過程に対する理解を深めるために、南極ドームふじ基地で採取した112.59-m長のフィルムサンプルの物理構造の発達を調査した。この調査は、なぜ南極の現地での夏の日射が南極氷床フィルム中のガス輸送を変調させ、 O_2/N_2 の分別量や含有空気量の変化として出現するか、そして、それを用いてなぜ天文学的に正確に氷床深層コアの年代決定をできるかを理解するために重要である。我々は、フィルムサンプルの以下の物理的特性を計測した：(i)鉛直方向と水平方向の高周波（マイクロ波）誘電率、(ii)ミリメートルの高分解能の密度計測、(iii)空隙の幾何構造の3次元計測、そして(iv)結晶主軸方位分布である。我々は、ドームふじのフィルムは数センチメートルの単位の多数の層からなる水平積層構造をもつことを見いだした。氷床の表面付近では、この層構造は、密度のコントラストとして現れる。複数の過去の研究によれば、南極での夏の日射は、表層部フィルムの高密度化を引き起こす。約30 m深までは、密度の変動は、空隙構造の異方性の強度や結晶主軸方位分布との明瞭な正の相関を示した。対照的に、より深部のフィルムではこの相関は負に変化した。これは初期に低密度の層が初期に高密度である層よりも急速に圧密を起こし、密度の逆転が起こった結果であり、過去にも複数の観測点で確認されていた。我々は、さらに、変形が脆弱な層で選択的に起こったことを示す特徴を多数発見した。さらには、強い構造異方性をもつ初期高密度層は、フィルムの底部において通気性が初期低密度層よりも良い。我々は、フィルムの底部におけるフィルムの特徴とガス輸送特性のリンクについてのモデルを提案する。モデルを用い、どのように強い日射がより低い O_2/N_2 比やの分別量やより小さな含有空気量を導くかを説明する。