

東南極ドームふじ近傍の分水界での堆積量と風速の空間変化のなかでの3地点におけるフィルン積層構造の生成と変態 Formation and metamorphism of stratified firn at sites located under spatial variations of accumulation rate and wind speed

藤田 秀二^{1*}, 榎本 浩之¹, 福井 幸太郎¹, 飯塚 芳徳³, 本山 秀明¹, 中澤 文男¹, 杉山 慎³, スーディク スィルヴィアン¹
FUJITA, Shuji^{1*}, ENOMOTO, Hiroyuki¹, FUKUI, Kotaro¹, Yoshinori Iizuka³, MOTOYAMA, Hideaki¹, NAKAZAWA, Fumio¹, Shin Sugiyama³, Surdyk Sylvaine¹

¹ 国立極地研究所, ² 北見工業大学, ³ 北海道大学低温科学研究所

¹National Institute of Polar Research, ²Kitami Institute of Technology, ³Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

東南極ドームふじ近傍の分水界での堆積量と風速の空間変化のなかでの3地点において、フィルン積層構造の生成と変態の初期段階を調査した。このプロセスをよりよく理解することは、氷床深層コアを、コア掘削点の日射量をなかだちとして年代決定をする手法の解釈に重要である。4 m深 ~ 2 m深の3つのピットを掘削し、それぞれの地点のフィルンの物理的な特性を調べた。調査項目は、密度、結晶粒径、近赤外光の反射率、そしてマイクロ波誘電率の誘電異方性であり、これを20mm以下の高分解能で調査した。誘電異方性は、氷床表面から10cmの深さで、0.028-0.067の値を示した。そのうえ、密度の短周期変動は、誘電異方性の短周期変動および粒径の短周期変動と相関することを見いだした。この事実は、初期低密度層と初期高密度層がそのコントラストを発達させながら成長・発達することを確認したことになる。さらに、堆積後の変態は、こうしたコントラストを深さの増大とともにさらに明瞭にする役割を果たす。こうしたコントラストや、誘電異方性は、その地点の積雪年間堆積量が小さいほど、さらには、その地点の年間平均風速が小さいほど、発達する。日射は、こうした条件下では効率的にフィルンの変態を促進する。より風速の大きい条件下では、積雪層位にはより多くの風成スラブやデューンの層が挿入されることになり、その結果誘電異方性や密度の大きな層がはいりこみ、これらの変動もおおきくなる。計測結果の解析から、フィルンの物理的・力学的な性質の生成にまず重要な要素は、表層部で起こる密度層位といえる。これは基本的に日射と風の相互作用で起こる。そうした初期層位が、さらに日射の日周期と季節周期から氷床内部で温度勾配をうけて、物理的・力学的な性質を発展させる。つまり、これらのメカニズムは、層位の発生から発達の段階においてフィルンに順番に作用していくことになる。そして、フィルンに与えられた物理的・力学的な性質は、その後の圧密過程の間中保持され、気泡のクローズオフのプロセスおよびその際の空気分子の多結晶中での輸送に影響を残すことになる。表面での日射の効果は、界面現象であることから、氷床での時代時代に堆積量が変動しても、影響は実質的に受けにくい。こうして、日射の強度が、フィルンの力学的な性質をなかだちとして、クローズオフ後の含有気体成分や量に影響を与えていくことになる。

キーワード: 南極, 氷床, フィルン, 変態, 堆積量, 風速

Keywords: Antarctica, ice sheet, firn, metamorphism, accumulation rate, wind speed