

測定原理の異なる粒子径分布測定装置による極域雪氷試料中の固体微粒子の比較分析

三宅隆之¹、山田廣宣^{1,2}、Anna Wegner³、東久美子¹、本山秀明¹、倉元隆之¹、藤田秀二¹

¹ 国立極地研究所

² 新領域融合研究センター

³ アルフレッド・ヴェーゲナー極地海洋研究所

Intercomparison analyses of microparticles in polar snow and ice samples with particle size analyzers having different measuring principles

Takayuki Miyake¹, Hironobu Yamada^{1,2}, Anna Wegner³, Kumiko Goto-Azuma¹,

Hideaki Motoyama¹, Takayuki Kuramoto¹ and Shuji Fujita¹

¹ National Institute of Polar Research

² Transdisciplinary Research Integration Center

³ Alfred-Wegener-Institute for Polar and Marine Research, Germany

Dust (microparticles) in polar deep cores is well-known an indicator of terrestrial materials on paleoenvironmental study. It is difficult to compare among dust-data in same samples when dust is analyzed for concentration and size distribution by particle size analyzers with different measuring principles. In the present study, to intercompare quantitatively among dust-data by different measuring principles is analyzed same polar snow and ice samples by particle size analyzers with three measuring principles (light scattering, light shading and electric sensing zone methods). Dome Fuji ice core samples in Antarctica as polar snow and ice ones were analyzed for dust by these analytical methods. Concentration and size distribution of dust showed different among the analytical methods. Dust concentration levels were near between light scattering method and electric sensing zone method. We will also present the results of intercomparison analyses of dust in other Dome Fuji ice core and polar snow and ice ones on the symposium.

氷床コアに含まれるダスト（固体微粒子）は、陸域起源物質の指標として知られ、過去の気候・環境変動解析の主要な項目である。ダストの分析方法は固体微粒子として、伝統的には電気的検知帯法と呼ばれるコールターカウンターで行われてきた。近年、分析の簡便さや連続分析への対応等から、レーザー光を光源とした光散乱法や光遮蔽法も広がりつつある。これら測定原理の異なる粒子径分布測定装置で分析を行った場合、同一試料でも濃度や粒径分布が異なり、ダストとしての定量的な比較が困難な場合が多い。これは測定原理ごとに微粒子の大きさを示す粒子径の定義が異なることが大きな要因である。また同一の粒子でも、例えば光遮蔽法のように投影面積から粒子径を計算すると、粒子の方向によって粒子径が異なり、測定原理間の誤差の一因となる。本研究では、相互キャリブレーションによるダストデータの定量的な相互比較が可能となることを目指し、光散乱法および光遮蔽法、電気的検知帯法により、極域雪氷試料の同一試料の固体微粒子の比較分析を行ったので報告する。

使用した機器はそれぞれ、光散乱法は MetOne 製 Model211, 光遮蔽法は Markus Klotz 製 Abakus, 電気的検知帯法はベックマン・コールター製 Multisizer4 である。測定可能な粒径範囲はそれぞれ、0.5~25 μm (MetOne), 0.8~15 μm (Markus Klotz), 0.4~12 μm (ベックマン・コールター, 孔径 20 μm のアパチャー使用時) である。表 1 に、各分析法の特徴を簡単に記した。

Table. Analytical features of particle size analyzers with three measuring principles.

	Light scattering method	Light shading method	Electric sensing zone method
Using machine	Model211, MetOne Inc.	Abakus, Markus Klotz GmbH	Multisizer4, Beckman Coulter Inc.
Features	Standing up to low concentration samples, applicable to various liquid samples	Standing up to low concentration samples, applicable to various liquid samples and continuous flow analysis	Measuring microparticles as discrete particle volume, no influence of particle shape for determination, narrow dynamic range

分析に使用した極域雪氷試料は、南極ドームふじにおける第 1 期氷床深層コアで、500 m 台~700 m 台（約 23000 年~39000 年前）の深さのものである。

分析の結果、同一試料でも分析法ごとに異なる粒径分布が見られた。濃度レベルでは、電気的検知帯法と光散乱法が近かった。発表では、ドームふじ氷床コアで濃度レベルの異なる試料や、他の極域雪氷試料の比較分析結果も、合わせて報告する予定である。