

# 国立極地研究所アイスコア研究センターにおける雪氷分析法の開発

東久美子<sup>1,2</sup>、レミ・ダルマイヤー<sup>1</sup>、藤田秀二<sup>1,2</sup>、平林幹啓<sup>1</sup>、川村賢二<sup>1,2</sup>、本山秀明<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 国立極地研究所

<sup>2</sup> 総合研究大学院大学

## Development of ice-core analysis techniques at the Ice Core Research Center, National Institute of Polar Research

Kumiko Goto-Azuma<sup>1,2</sup>, Remi Dallmayr<sup>1</sup>, Shuji Fujita<sup>1,2</sup>, Motohiro Hirabayashi<sup>1</sup>, Kenji Kawamura<sup>1,2</sup>,  
and Hideaki Motoyama<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> *National Institute of Polar Research*

<sup>2</sup> *SOKENDAI (The Graduate University for Advanced Studies)*

The Ice Core Research Center (ICRC) was launched at the National Institute of Polar Research (NIPR) in April, 2015 to serve as a national center for ice core studies, where universities and research institutions in and outside Japan can collaborate to carry out cutting-edge research on climatic and environmental changes. One of the major tasks of the ICRC is to analyze ice-core and snow samples collected in polar regions with various conventional and advanced techniques. We, the members of the ICRC, have been developing new methods for chemical, physical and gas analyses through collaborations with investigators in and outside NIPR. We have been developing technologies for automated high-resolution continuous analyses at one hand, and those for unique and most advanced analyses for discrete samples on the other hand. The former includes CFA (Continuous Flow Analysis), and electrical and optical stratigraphy observations. The latter includes ultra-trace level analysis and isotopic analyses of impurities in ice; electron microscopic analyses of impurities in ice; high precision analyses and isotopic analyses of gases in air bubbles, high precision analyses of water stable isotopes. Details of the analytical instruments installed at ICRC can be seen at <http://polaris.nipr.ac.jp/~icrc/NC/htdocs/?lang=english>. Here we present the new methods that we have been developing and the future directions of ice core analyses at ICRC.

2015年4月、国立極地研究所においてアイスコア研究センター（ICRC）が発足した。ICRCは、国内外の大学や研究機関の研究者が、アイスコアを用いた最先端の研究を共同で実施するためのセンターである。ICRCの主要タスクの一つは、アイスコアの分析であり、従来から用いられている様々な化学分析手法、物理分析手法、気体分析手法を用いて多数のサンプルの高精度分析を実施している。これと並行し、新しい分析法の開発に力を入れている。ICRCにおけるアイスコア分析法開発の方針は大きく分けて二つあり、一つは基本的な分析を高時間分解能・連続で実施する方法を開発すること、もう一つは、基本分析では得られない新しい情報を得るために限定されたサンプルについて高度な分析を実施する方法を開発することである。ICRCは、国立極地研究所のポストドクや技術者、更に、東京大学、東北大学、長岡技術科学大学、スクリプス海洋研究所、コペンハーゲン大学、オレゴン州立大学、アルフレッド・ウェグナー極地海洋研究所等の研究者と共同で各種分析開発を行っている。

アイスコアを融解して行なう従来の分析は、手作業でコア表面に付着した汚染を除去した後、手作業で融解・分注して種々の分析装置に導入することにより実施していた。イオンクロマトグラフ、安定同位体比質量分析計、ICP質量分析計など自動分析が可能な分析で装置でも、前処理作業に膨大な時間と労力を費やす必要があった。ICRCでは、前処理作業を大幅に削減し、分析を自動化・高速化するための装置を開発しており、現在までのところ、アイスコアを汚染なしで連続融解し、融解水の電気伝導度、水の安定同位体比、固体微粒子、無機元素、ブラックカーボン、及びメタンガスの分析を自動的に行なうシステムの開発を行なった（成果の一部はDallmayr他が本シンポジウムで報告）。本システムには、自動分析できない成分の分析を実施するため、融解水の一部を自動分注する装置も含まれている。また、アイスコアを融かさずに自動連続分析する方法として、電気層位・光学層位の自動観測法の開発も行った。

上記の連続自動分析システムの開発と並行して、従来のように手作業で前処理したサンプルや連続融解・分注装置で自動分注したサンプルを用いた新しい分析法の開発も行っている。微量イオン種の濃度分析及び同位体分析、走査型電子顕微鏡による微粒子分析、画像処理法による固体微粒子分析、気体成分の同位体分析などである。これらの分析技術はまだ開発途上であるが、将来的には共同利用機関として共同研究者に提供したい。ICRCが保有する分析機器は [http://polaris.nipr.ac.jp/~icrc/NC/htdocs/?page\\_id=16](http://polaris.nipr.ac.jp/~icrc/NC/htdocs/?page_id=16) に掲載されている。