

【基盤研究(S)】

総合・新領域系（複合新領域）



研究課題名 氷床コアの総合解析による様々な時間スケールの地球環境変動の解明

国立極地研究所・研究教育系・教授 もとやま ひであき
本山 秀明

研究分野：複合新領域

キーワード：環境変動

【研究の背景・目的】

過去 100 万年間には様々な時間スケールで地球規模の気候・環境変動があった。氷期-間氷期サイクルが 10 万年スケールでその氷期には数万年スケールの亜氷期、亜間氷期が何度かあった。北極グリーンランドのコアの研究によって D-O サイクル (Dansgaard-Oeschger cycle) と名付けられた氷期の間の数千年スケールで急激な温暖化とその戻りのゆるやかな寒冷化が明らかになり、これに対応して南極氷床のコア研究から AIM (Antarctic Isotope Maximum) と呼ばれる、北極よりも穏やかな変動であるが温暖化と寒冷化のフェーズが北半球と逆になるような気候変動が見つかっている。数 100 年スケールの変動としては中世温暖期や小氷期がある。このように様々な時間スケールを持つ気候変動が過去にはあったが、この変動システムを明らかにすることで、現在の地球温暖化に代表される気候・環境変動が、将来どうなるかの予測の精度をあげることに寄与できる。

南極ドームふじから採取した深さ 3035m の氷床コアは過去 72 万年までの地球規模の気候・環境変動の歴史を保存している。この氷床コアの年代を高精度に決定し、他地域の氷床コアや海底コア研究など、世界の地球環境史研究の基準となる気候・環境変動記録を提供する。さらに時間スケールに区別して研究を進めることで、地球環境変動システムのメカニズム及びその変遷を明らかにする。研究終了後、得られたデータをデータセットとして公開し、地球環境変動研究に貢献する。

【研究の方法】

南極ドームふじから採取した深さ 3035m の氷床コアの年代を、含有気体の窒素と酸素の量比から高精度に決定し、過去 72 万年までの気候・環境変動に正確な年代を決める。氷床コアから抽出された過去の気候変動について、温暖化と温室効果気体増加のタイミングや、日射量変動と温暖化-寒冷化のタイムラグ、環境指標物質の変動などをその時間スケールに区別して研究を進めることで、地球環境変動システムの変遷を明らかにする。

氷期から間氷期への移行期であるターミネーションや氷期中の昇温などについて、高時間分解能の解析を行う。水蒸気やエアロゾル、固体微粒子の発生起源とその輸送経路を研究するためには、元素分析やその同位体分析など新たな分析手法を導入するとともに、バックトラジェクトリー解析

や GCM など大気の流れをシミュレートするモデルへの適応を試みる。外国との共同研究は必要不可欠であり、南極や北極の複数の氷床コアの研究結果を持ち寄ることで、地球全体の気候システムの変動機構を異なる時間スケールで明らかにする。

【期待される成果と意義】

氷床コアの年代を高精度に求めることでの気候変動・環境変動の新たな理解が進む。すなわち正確な年代を得ることで、氷床コアから復元された気候変動や二酸化炭素などの温室効果気体の濃度変動を、地球軌道要素（日射量）と詳細に比較することが可能になる。過去数十万年の気候・環境変動を保存している氷床コアは、南極においてはドームふじ、ドーム C、ボストーク、コーネンから掘削されている。グリーンランドからは GRIP、GISP2、NGRIP から採取されているが、降雪量が多いため 3000m を越える深層掘削を行っても過去 10 数万年までの記録しかない。これら複数の氷床コアや海底堆積物、湖底堆積物などからわかる情報を相互に補いながら、過去の気候システムの変動を異なる時間スケールで解明することで、地球温暖化が危惧されている現在において、正確な将来の気候予測に役立てることは極めて意義深い。また氷床コア中の宇宙線生成核種を解析することで太陽活動や地球磁場の歴史を復元したり、雪氷コア中に含まれる微生物を解析することで生命の進化が解き明かされるように、学際的な研究に発展する。これらの研究チームと相互に研究結果を付き合わせることで新たな研究展望を目指す。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ Motoyama, H. (2007): The Second Deep Ice Coring Project at Dome Fuji, Antarctica. Scientific Drilling, No.5, 41-43.
- ・ Kawamura, K. et al. (2007): Northern Hemisphere forcing of climatic cycles in Antarctica over the past 360,000 years. Nature, 448, 912-916.

【研究期間と研究経費】

平成 21 年度 - 25 年度

162, 100 千円

ホームページ等

<http://polaris.nipr.ac.jp/~domef/icc-home/motoyama@nipr.ac.jp>