

【基盤研究(S)】

総合・新領域系（複合新領域）



研究課題名 グリーンランド深層氷床コアから見た過去 15 万年の温暖化とその影響評価

国立極地研究所・研究教育系・准教授 あずま くみこ
東 久美子

研究分野：複合新領域

キーワード：地球温暖化

【研究の背景・目的】

近年の地球温暖化に伴う北極域の変化は著しい。特にグリーンランド氷床の縮小は、海面上昇や海洋循環の変化を通じて全球的にも大きな影響を及ぼすため、その動向は注目されている。地球温暖化に対する北極域の気候・環境やグリーンランドの氷床の応答を正確に予測するためには、過去に生じた温暖化とその影響に関する長期のデータを取得し、それを元に気候モデルや氷床モデルの改良を進める必要がある。そのために、北グリーンランドの NEEM 地点で、現在よりも 3~5°C 温暖だったと考えられている最終間氷期全体を含む、北半球最古の氷床コアを得る国際共同掘削プロジェクト (NEEM 計画) が開始された。NEEM 計画の目的は、(1) 最終間氷期は現在より何°C 温暖だったのか、(2) 最終間氷期に急激な気候変動は発生したのか、(3) 温暖な気候の下でグリーンランド氷床はどう変動したか、(4) 現在の間氷期 (完新世) と最終間氷期の相違や類似性は何か、(5) 完新世初期の温暖期及び最終間氷期における気候・環境変動は気候モデルでどの程度再現できるのか、を明らかにすることである。

本研究では、NEEM 計画の下で、グリーンランドの氷床コアを分析し、過去 15 万年間の気候・環境変動を復元する。コアの絶対年代を誤差千年以下の高精度で決定し、コアから復元される北大西洋域の気候変動のタイミングを、地球軌道要素、温室効果ガス、海水準、海水温、南極の気温等の変動のタイミングと比較することにより、気候変動と氷床変動のメカニズムに迫る。特に、最終氷期に生じた急激な温暖化イベント、及び現在より温暖であった最終間氷期に着目し、過去の温暖化で生じた氷床変動と環境変動から、気候モデルによる将来予測に不可欠なデータを提供する。

【研究の方法】

NEEM 計画に参加し、掘削された氷床コア (NEEM コア) を分析することにより、完新世や最終氷期の急激な温暖化イベント、最終間氷期の気候・環境変動を、従来にない高時間分解能で復元する。NEEM コアの高精度年代決定を行うために、コアから空気を抽出して O_2/N_2 を分析する。また、全球平均の海水温を復元するために、空気に含まれる希ガス (Kr, Xe) を分析する。更に、氷床変動及び植生、海氷、鉱物ダスト、大気循環の変動を推定するために、コアに含まれる微生物の顕微鏡分析

と DNA 分析、空気含有量の分析を行うとともに、連続フロー分析装置 (CFA) とイオンクロマトグラフによってイオン分析を行う。これらの分析結果を、国内外の共同研究者が取得する気温と温室効果ガスのデータと併せて解析し、温暖化と気候・環境変動、氷床変動の関わりを考察する。

【期待される成果と意義】

NEEM コアから抽出した空気の O_2/N_2 比の測定により、コアの年代を高精度で決定できると考えられる。正確な年代軸に基づき、北大西洋における気候変動のタイミングと地球軌道要素、温室効果ガス、海水準、南極の気温等の変動のタイミングを比較することにより、氷期から間氷期への温暖化メカニズムに迫ることができる。また、氷期中の急激な温暖化イベントや、氷期から間氷期への温暖化に伴って生じた全球平均海水温、氷床、植生、海氷、アジア乾燥域の乾燥度、大気循環の変動に関する重要な知見を得ることができる。本研究により、氷期サイクルや急激な温暖化のメカニズム、更に温暖化に伴う環境変動に関する研究が前進するとともに、気候モデルの高精度化に不可欠な情報を提供することができると期待される。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・Steffensen, J.P, K.K. Andersen, M. Bigler, H.B. Clausen, D. Dahl-Jensen, H. Fischer, K. Goto-Azuma and 13 others, High resolution Greenland ice core data show abrupt climate change happens in few years, *Science*, 321, 680, DOI:10.1126/science.1157707, 2008.
- ・Kawamura, K. et al. Northern Hemisphere forcing of climatic cycles in Antarctica over the past 360,000 years. *Nature*, 448, 912-917, 2007.

【研究期間と研究経費】

平成 22 年度 - 26 年度
168, 100 千円

【ホームページ等】

<http://polaris.nipr.ac.jp/~NEEMkumiko@nipr.ac.jp>