

課題番号: GR098
助成額: 164 百万円

グリーン・イノベーション

理工系

平成 23 年 2 月 10 日
～平成 26 年 3 月 31 日

南極氷床コアからさぐる過去2千年の太陽活動に関する分野横断的研究

望月 優子 独立行政法人理化学研究所仁科加速器研究センター 研究ユニットリーダー
Yuko Motizuki

専門分野
宇宙物理学
雪氷学

キーワード
気候／地球温暖化／環境変動／
太陽地球システム・宇宙天気

WEB ページ
<http://ribf.riken.jp/ag/>



研究背景

気候変動において、人為的な要因と自然的な要因（太陽活動）のどちらが主因であるか、議論がわかれている。地球温暖化を真に理解する為、過去の太陽活動と気温の精度の良い基礎データとその解析が必要不可欠である。

研究目的

南極氷床コアを用いて、硝酸イオン濃度が太陽活動の代替指標となり得るかどうか検証する。過去の気温変動を調べ、地球温暖化の将来予測の精度向上に貢献する。太陽フレア（太陽表面での爆発現象）が引き起こす大気化学反応から大気循環、氷床コア分析までを理論・観測・実験的手法を駆使して統合した、国際的にも類がない分野横断的研究である。

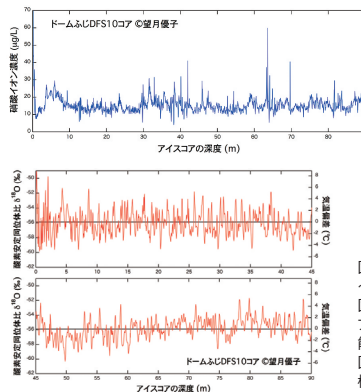
実績

代表論文: The Cryosphere Discussion, 8, 769-804, (2014),
Nature Climate Change, 4, 693-697, (2014)
受賞: Best Oral Presentation Award at the XXXI SCAR (国際学術連合南極科学委員会) Open Science Conference (2011 年 2 月)
一般雑誌: 『理研ニュース』(関連官公庁・研究機関・大学・科学館・高校向け、公称 9000 部)「南極氷床コアから太陽活動と気候変動の謎を探る」(2014 年 6 月号)
特記事項: プレスリリース 2 件 (米国防科学研究所、理化学研究所)、NHK BS 『コズミックフロント』取材協力 2 件

研究成果

氷床コアのイオン分析および酸素同位体比分析

南極氷床コア中の硝酸イオン濃度から過去の太陽活動情報が得られ、酸素同位体比分析から過去の気温の情報が得られる。硝酸イオンと酸素同位体比を分析した結果、どちらも太陽黒点活動と良い相関を持っていることを発見した。



中高層大気放射線・イオン化学反応ネットワークモデルの構築

成層圏のイオン化学を含んだ世界初のモデルである。480 種類の放射線過程と化学反応を組み込み、高度 20-75km に適用可能。イオン反応を考慮すると、従来の中性反応のみの取り扱いから約 40% も総窒素酸化物 (NOy) の生成量が増加することがわかった。標準的な先行モデルより観測をうまく説明できる。

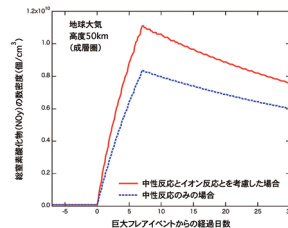


図1 (左上) 氷床コア深度に対する硝酸イオン濃度プロファイル。2010AD ~ 220BC (2230 年間) をカバー。時間分解能は約 1 年。
図2 (左下) 氷床コア深度に対する酸素安定同位体比 (気温の指標) のプロファイル。2010AD ~ 220BC (2230 年間) をカバー。時間分解能は約 1 年。生データの平均が示す気温の変動幅は ±2℃ 程度である。
図3 (右上) 1859 年に起きた巨大太陽フレア「キャリントン・イベント」を模した場合の、高度 50km における NOy の増加計算。

2030 年の 応用展開

地球の平均気温の上昇が 1998 年頃から停滞していると、2013 年に公表された。また、現在太陽の活動フェーズは、低調にある。太陽活動と地球気温との関係は、一般の関心

及び IPCC (気候変動に関する政府間パネル) の関心のひとつとなっている。本研究は、地球温暖化に関する科学的理解を深め、ひいては環境行政に貢献する。