

## 【基盤研究(S)】

### 総合系(環境学)



## 研究課題名 過去の大規模な気候変動における氷床・海洋・大気の相互作用の解明

東京大学・大気海洋研究所・教授 **あべ あやこ**  
**阿部 彩子**

研究課題番号: 17H06104 研究者番号: 30272537

研究分野: 環境学

キーワード: 環境変動、古気候モデル

### 【研究の背景・目的】

過去 100 万年において、約 10 万年周期で氷期と間氷期が交代する氷期サイクルが知られている。これまでの我々の研究で、本格的な数値モデルを用いて初めて過去 40 万年の氷期サイクルの再現に成功し、軌道要素の役割と気候・氷床・固体地球の相互作用や、二酸化炭素フィードバックの重要性を示した。

本課題ではこれまでに実施した過去 40 万年の計算を過去 150 万年に拡張し、氷期サイクルの卓越周期が約 100 万年前を境に 4 万年から 10 万年に遷移したメカニズムを明らかにする。また、最終退氷期や氷期中に繰り返された百年以内の急激な温暖化を伴う気候変動について、大気海洋結合モデルを用いて再現し、氷床と海洋と気候の相互作用を分析する。氷期から間氷期への移行における、急激な気候と海洋変化が引き金なのか結果なのかを調べ、軌道要素と氷期サイクルと急激な気候変動の関係の解明に挑む。

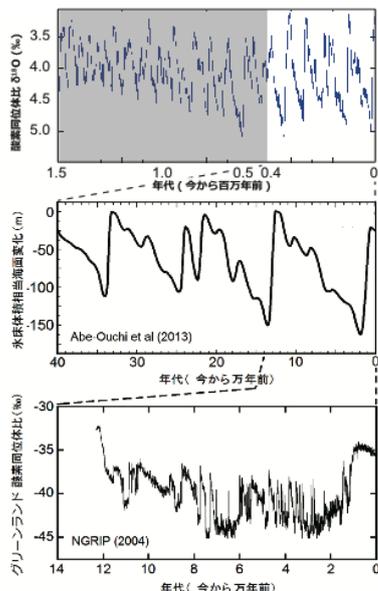


図1 過去 40 万年の氷期サイクルの再現

### 【研究の方法】

本研究では、大気海洋結合モデル MIROC GCM や氷床モデル、植生モデルを用いて、過去 150 万年の地球軌道要素と温室効果ガスを入力として氷床や気

候シミュレーションを行い、氷床と気候と深層海洋の変化機構を調べる。特に、氷期サイクルの周期の変化、氷期終焉の退氷期の気候と氷床と海洋の変化、そして数千年の急激な気候変動の再現とその出現条件を探るための感度実験を数多く実行、分析し、海洋、大気、氷床のシステムの振る舞いを定量化し、古気候データと合わせて変動メカニズムを解釈する。

海洋物質循環モデル、同位体モデルを用いて古気候データと比較可能な諸量を計算し、各種古気候データとの直接比較を可能にすることで気候モデルの検証を進める。

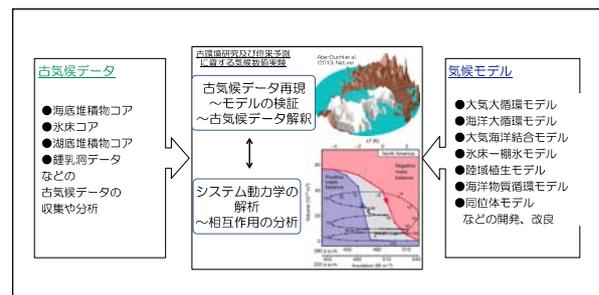


図2 研究手法の概要

### 【期待される成果と意義】

大気海洋結合モデルを始めとする最先端の高解像度モデルで多くの感度実験を行うことで、気温や降水量、大気海洋循環はもちろん、氷床や植生分布、海洋物質分布、海水準変動の時空間構造とメカニズムの完全な理解に大きく近づける。また、大気海洋結合モデルでの 1 万年の長期積分や、氷床モデルでの 150 万年以上の超長期積分により、変動の出現メカニズムや変遷を世界に先駆けて示せることは重要である。モデルとデータを有機的に結び付ける研究基盤を、国際協力で整備し、将来気候予測に資することも意義が大きい。

### 【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- Abe-Ouchi, A. et al. (2013), *Nature*, 500, 190-193, doi:10.1038/nature12374.
- Kawamura et al (2017), *Science Advances*, 3, e1600446, doi:10.1126/sciadv.1600446.

### 【研究期間と研究経費】

平成 29 年度 - 33 年度 157,600 千円

### 【ホームページ等】

<http://ccsr.aori.u-tokyo.ac.jp/~abeouchi/>  
[abeouchi@aori.u-tokyo.ac.jp](mailto:abeouchi@aori.u-tokyo.ac.jp)