

様式6

平成17年度共同利用実施報告書(研究実績報告書)

1. 研究種目名 一般共同研究 2. 課題番号 2005-G-07

3. 研究課題(集会)名 和文: スタグナントスラブ三次元構造形成のシミュレーション
英文: _____

4. 研究期間 平成 17 年 4 月 1 日 ~ 平成 18 年 3 月 31 日

5. 研究場所 広島大学 東京大学地震研究所

6. 研究代表者所属・氏名 広島大学・大学院理学研究科 中久喜伴益
(地震研究所担当教員名) 本多 了

7. 共同研究者・参加者名(別紙可)

共同研究者名	所属・職名	備考
中久喜伴益	広島大学大学院理学研究科	
本多 了	東京大学地震研究所	
多川道雄	広島大学大学院理学研究科	

8. 研究実績報告(成果)(別紙にて約 1,000 字 A4 版(縦長)横書)(別紙に作成)

10・成果公表の方法(投稿予定の論文タイトル、雑誌名、学会講演、談話会、広報等)
別紙の通り

8. 研究実績報告（成果）

本研究はスタグナントスラブの3次元構造を探るため、3次元マントル対流モデルを用いてプレートの沈み込みを再現し、スタグナントスラブのダイナミクスについて調べることが目的である。しかし、シミュレーションに必要な物性実験から得られるパラメータに不確定性が高い。本研究では、3次元モデルを構築するために、すでにプレートの沈み込みを再現できている2次元モデルを用いて、必要なパラメータの検討および、モデルの再検討を行った。まず、プレート運動の駆動メカニズムを再現できる、レオロジーパラメータ、すなわちプレート境界の摩擦係数およびプレート内部の強度の取りうる値について調べた。次に、プレートの引っ張り強度を取り入れ、海溝の海側への後退が起こるモデルを構築した。以前のモデルと同様、これにより、堅いプレートが660km相境界と相互作用する場合でも、スラブが下部マントルへの貫入することが妨げられることがあり得ることを示した。また、熱膨張係数が温度・圧力依存性を持つ場合についてシミュレーションを行った。熱膨張係数は低温の方が小さくなる。スラブは低温であるため、スラブの浮力の合計が熱膨張係数一定の場合よりも小さくなる。このため、スラブはクラペイロンスロープが -2 〜 -3 MPa/Kの場合についても十分貫入を妨げられることが分かった。また、下部マントルでの粘性の増加の影響に付いても調べた。粘性の増加は以前予測されていたとおり、相境界の影響を強くし、場合によっては -1 〜 -2 MPa/Kでも十分スラブの構造に影響を与えることが起こりうるようになる。ただし、660km境界の粘性ジャンプは、プレート運動の速度に大きな影響を与えるので、小さい方が望ましい。

3次元シミュレーションを行うため、海洋研究開発機構の亀山氏が開発したプログラムを広島大学の情報メディアセンターの計算機にインストールする作業を行った。モデルは簡単な温度依存性を仮定したモデルである。下記に得られたパフォーマンスを示す。

# of node	CPU time
1	59.8
2	38.7
4	25.7
8	20.3

今後、このプログラムを基礎に3次元でモデルの開発を行う予定である。

論文(投稿中)

M. Tagawa, T. Nakakuki, and F. Tajima,

Dynamical modeling of trench retreat driven by the slab interaction with the mantle transition zone, *Earth, Planets and Space* (2006, submitted).

T. Nakakuki, C. Hamada, and M. Tagawa,

Effects of the asymmetric subduction structure on the generation of plate-like motion in the dynamical model of integrated plate-mantle system, *Phys. Earth Planet. Int.*, (submitted, 2006)

学会等講演

多川道雄、中久喜伴益、田島文子(広島大院理)

スタグナントスラブの数値シミュレーション、日本地震学会 2005 年秋季大会、P246、2005 年.

多川道雄、中久喜伴益、田島文子(広島大院理)

2次元モデルによるスタグナントスラブ形成のシミュレーション、科研費特定領域研究「スタグナントスラブ」第2回研究シンポジウム、九州大学、2005 年

多川道雄、中久喜伴益、田島文子(広島大院理)

Numerical simulations of slab stagnation with trench retreat、日本地球惑星科学連合 2006 年大会、I222-006、2006 年

中久喜伴益、多川道雄、橋本達樹(広島大院理)

Dynamics of the subducted lithosphere with asymmetric structure inferred from 2-D numerical models of the plate-mantle system、日本地球惑星科学連合 2006 年大会、I222-008、2006 年.

橋本達樹、多川道雄、中久喜伴益(広島大院理)

Effects of T- and p-dependent thermal expansivity on the layering of mantle convection and the fate of subducted slabs、日本地球惑星科学連合 2006 年大会、I222-P025、2006 年