

様式 6

平成16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 2004-G-20
3. 研究課題(集会)名 和文：沈み込むスラブと背弧側プレートのダイナミクスに関する数値シミュレーション
英文：Numerical simulation of the subducting slab and the back arc opening
4. 研究期間 平成16年 4月 1日 ~ 平成17年 3月31日
5. 研究場所 広島大学大学院理学研究科・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
多川道雄	広島大学大学院理学研究科・大学院生	

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(成果)の通り

高分解能のスラブモデルを作成するため、高分解能で安定に効率良く計算が行えるマントル対流プログラムの開発を行った。これにより、マントル対流系の一部としてのプレートが1~2 km程度の分解能で再現出来るようになった。このプログラムを用いて、沈み込みおよび沈む込むスラブと上盤プレートとの相互作用に関する数値シミュレーションを行った。この計算では、上盤プレートの引っ張り強度が弱いモデルおよび、上盤プレートの自由な運動が起きるモデルを開発した。このモデルではスラブの重力不安定が原因で起きる上盤プレートの破壊あるいは上盤プレートの運動により海溝の移動が起こった。この結果、今まで計算よりも実際の沈み込み帯に近い浅い角度で沈み込むスラブを再現することが可能になった。スラブの沈み込み角度が沈み込み帯の応力場に大きな影響を与えるということを示した (Tagawa et al., 2005, submitted).

また、スラブとマントル遷移層との相互作用に上記のモデルを応用した。プレートのレオロジーとして、プレートの引っ張り強度、相転移に伴う鉱物の細粒化による強度（実効粘性率）の低下を考慮した。今回は相転移が熱平衡のみで決まる場合のみを考えた。この結果、以下のようなことが分かった。(1) 初期に浅い角度で沈み込み始めたスラブは重力的に不安定であり、スラブの沈降が起こるので、それに伴って海溝の後退が生ずる。(2) 海溝の後退により、スラブは unbending を起こすので、スラブの上半分に圧縮応力場が生ずる。(3) 海溝の後退が起きるときには、スラブの660km相転移面に対する相対運動が小さくなるため、横たわるスラブが形成されやすくなる。(4) このとき、スラブは660km相転移面からの上向きの力、410km相転移面からの下向きの力を受け、遷移層のスラブにトルクを生じるため300から400km付近で大きな破壊が生ずる。これは深発地震の深さ・頻度分布とは合わない。現実的な応力分布を作るためには、例えばマントル遷移層でのスラブ強度の低下、オリビン・スピネル相転移での準安定相の存在の様な別のメカニズムが必要であることが分かった。

論文（投稿中）

Tagawa, M., T. Nakakuki and F. Tajima, 2005, Numerical simulation for spontaneous generation of one-sided subduction with hysteresis-dependent rheology, submitted to *Geophys. J. Int.*

学会発表

多川道雄・中久喜伴益・田島文子・吉岡祥一, 2005, スラブとマントル遷移層との相互作用：リソスフェアの強度の影響, c38, 地震学会秋季大会, 福岡.