

## 弾性プレートモデルから推定される沈み込み帯のせん断応力分布 Shear stress distributions of a subduction zone as inferred from elastic plate models

吉田 満<sup>1\*</sup>  
YOSHIDA, Mitsuru<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> なし  
<sup>1</sup> none

地震発生帯のせん断応力や破壊強度を理解することは地震発生メカニズムを究明する上で重要である。本稿では沈み込み帯付近の弾性体としての海洋プレートと大陸プレートのせん断応力分布を2次元有限要素法による平面ひずみの問題としてモデル解析する。弾性プレートモデル UMB-Plate(図)は海洋プレート(Plate 1)、大陸プレート(Plate 2)、上部マントル(LMS)と2つの遷移層、Plate 1とPlate 2の間のプレート境界層(PB)及びLMSとPlate 1の間の上部マントル境界層(UMB)から構成される。2つの遷移層は沈み込み帯付近の低粘性層に対応する。

Plate 1、Plate 2とLMSのヤング率(E)、ポアソン比( $\nu$ )は西南日本における地震サイクルシミュレーションの研究(堀・他, 2004)に使われたものを用いる。ヤング率は剛性率Gから公式  $E=2(1+\nu)G$ (戸川, 1980)を基に計算される。ゴム状弾性の軟鋼のヤング率(理化学辞典, 1988)と弾性ゴムのポアソン比(理科年表, 2002)がPBとUMBに使われる。UMB-Plateのサイズはx-, y-方向にそれぞれ625、325 mmで、厚さは2 mmである。図には長さが20万倍されたスケール表示もある。4.7 Mpaのリッジ押し力に相当する水平圧縮力1.4 tonがPlate 1の左側に加えられる。Plate 2の右側は固定される。Plate 1の右側は最初は応力解放として仮定される。沈み込む海洋プレート(Plate 1)の傾角は浅部サイトCとIの間で10度、より深部サイトIとXの間で27度である。サイトIは収束境界である。

モデル UMB-Plate に対して計算されたせん断応力はPBの上側のPlate 2では全体として正でPlate 1ではほとんど負を示す。サイトCの下の深さ10-30 kmのPlate 1の内部で正のせん断応力を示しているのは注目すべきである。サイトIの近くのPlate 2の端で最大せん断応力1.095 MPaを示している。高せん断応力領域は同様に30 kmより浅部でPBの上部に位置したスラスト帯に分布している。最小せん断応力 $-2.8 \times 10^{-6}$  MPaを示す領域は深さ55 km近くのUMBの下部に位置する。降伏条件(Kikuchi and Wada, 2004)の1つでせん断ひずみエネルギーにより定義されるミーゼス応力はサイトIの下のPlate 2の左側でやはり最大で19.25 MPaを示している。

モデル UMB-Plate は日本島弧の特定の地域を表していない。しかしながら、海洋プレートの厚さ30 km、長さ60 kmは西南日本の東海地域の地殻と上部マントルの垂直断面にむしろ近い。もしスラブが短いならば、スラブ内の地震メカニズムは負のせん断応力場が起こる正断層を示しやすく、沈み込む海洋プレートの上部の大陸プレートのスラスト帯は正のせん断応力場で起こる低角逆断層で特徴づけられる(瀬野, 2001)。計算されたせん断応力分布は上述の地震発生層の地震メカニズムと調和的にみえる。沈み込む海洋プレートの負の浮力の効果を調べる為にスラブ引っ張り力に相当する下方向引っ張り力をPlate 1の右側に加えると、せん断応力はPlate 1の沈み込む内部で正の領域が増し、Plate 2の内部で負の領域が増す傾向にある。

図. 弾性プレートモデル UMB-Plate の構成図と媒質の弾性定数。

キーワード: せん断応力、沈み込み帯、弾性プレートモデル、2次元有限要素法  
Keywords: Shear stress, Subduction zone, Elastic plate model, 2D FEM

キーワード: せん断応力、沈み込み帯、弾性プレートモデル、2次元有限要素法  
Keywords: shear stress, subduction zone, elastic plate model, 2D FEM

SSS30-01

会場:A05

時間:5月25日 09:00-09:15

