

地震のメカニズムから見た台湾付近のテクトニクス

Tectonics of the Taiwan region based on earthquakes

伊藤 智恵 [1], 古本 宗充 [1]

Tomonori Ito [1], Muneyoshi Furumoto [1]

[1] 金大・理・地球

[1] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ.

台湾付近のフィリピン海プレート北西端におけるプレートの相互作用を見るために、この地域においてプレート相対運動がどのように消費されているかを調べた。本研究ではモーメントテンソルを用い、一定範囲において地震によりそれがどの方向にどの程度歪んでいるかを調べることににより地震に伴うプレートの相対運動の消費を見ることにした。その結果、琉球海溝では地震によっては相対運動はほとんど消費されず、フィリピン海プレート内部や台湾付近では東西方向に圧縮され地震によって相対運動の東西成分の半分程度を消費している。

はじめに

フィリピン海プレート北西端では、琉球海溝においてフィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈みこみ、マニラ海溝においてユーラシアプレートがフィリピン海プレートの下に沈みこむ。このように2つのプレートが沈み込み合うのでフィリピン海プレート北西端、特に台湾付近のテクトニクスはかなり複雑である。この複雑性を解明するために本研究では地震モーメントテンソルを用いて、プレート相対運動の消費という観点から台湾付近における2つのプレートの相互作用の特徴を述べる。

解析

本研究においてはフィリピン海プレートの北西端、特に台湾付近を詳しく調べるために東経 $117^{\circ} \sim 130^{\circ}$ 、北緯 $20^{\circ} \sim 26^{\circ}$ を研究対象地域とした。地震データの条件としてはマグニチュード5以上、深さ30 km以浅(琉球海溝においては50 km以浅)とした。1970年から1975年までのデータはSeno and Kurita (1978)から抽出したものを、1976年から1998年までのデータはハーバード大学CMT解を用いた。

琉球海溝においてプレート相対運動は、プレートの沈み込みで蓄積されるエネルギーを解放することにより消費される。沈み込むプレートの境界面を一つの断層面として考えると、断層帯の各所に起こる地震に伴う断層全体の変位は地震モーメントの総和を断層面積、剛性率で割ることで求められる。これを期間で割り単位時間当たりの地震に伴う断層の変位、つまり地震によって消費される単位時間当たりのプレートの相対運動を求める。

フィリピン海プレート内部と台湾付近においてはプレート内部であることやフィリピン海プレートとユーラシアプレートの衝突境界であることから、この範囲が歪むことによってプレート相対運動が消費されると考えられる。これらの範囲において単位時間当たりの歪み量とその主軸の方向を調べれば、地震によってプレート相対運動がどのように消費されているかを知ることができる。Kostrov(1974)により示されている一定体積中に生じる地震とそれに伴う平均の歪み率の係数を用いてモーメントテンソルの各成分の総和を体積、剛性率、期間で割ると歪みの成分を求めることができる。

フィリピン海プレート内部では地震の震源メカニズムから見て水平方向の歪みが生じていると考えられる。一方、台湾付近では逆断層地震が多く生じているためいくらか隆起していることが考えられる。これについてはモーメントテンソルの動径成分(M_{rr})からKostrov(1974)の関係式を用いて、緯度 1° 、経度 1° の範囲における隆起速度を求め、その分布を調べた。

結果

) 琉球海溝

琉球海溝においては地震によって 0.06mm/year の割合でプレート相対運動が消費されていることが求められる。これはSeno et al., (1993)で示されているフィリピン海プレートとユーラシアプレートの相対運動 71mm/year と比較するとほぼ0に等しい。このことより琉球海溝では、フィリピン海プレートは地震を起こさず沈み込んでいると考えられる。

) フィリピン海プレート内部、台湾付近

フィリピン海プレート内部はほぼ東西方向に 16.4mm/year 縮み、台湾付近でもほぼ東西方向に 6.6mm/year 縮んでいる。合計すると 23mm/year となり 71mm/year の東西成分(54mm/year)と比較すると半分程度が水平方向の歪みで消費されている。

) 台湾付近の隆起速度及び分布

台湾付近は地震に伴う変形によって年間 0.7mm 隆起している。また、この隆起速度は台湾東海岸南部で年間約 5mm と大きい。これは、地質学的データとも調和的である。