

## 臨時地震観測と台湾定常観測網による台湾島弧 - 大陸衝突帯の地震波速度構造と地震活動

### Three-dimensional P- and S-wave velocity structure models and seismicity associated with arc-continent collision in Taiwan

# 永井 悟 [1]; 平田 直 [1]; 佐藤 比呂志 [1]

# Satoru Nagai[1]; Naoshi Hirata[1]; Hiroshi Sato[1]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. Tokyo

#### 1. はじめに

台湾及びその周辺部はフィリピン海プレートとユーラシアプレートとの島弧-大陸衝突帯に位置し、台湾島の東側ではフィリピン海プレートがユーラシアプレート下に沈み込み、その南側ではユーラシアプレートがフィリピン海プレート下に沈み込んでいる。台湾は比較的若い造山帯（～数百万年）で、現在も活発な造山運動が進行し、1999年台湾集集地震など、地震活動も活発である。台湾における造山活動を理解する為、台湾およびその周辺部における様々な地球物理学的、地質学的な研究が多くなされてきた。しかしながら、中央山脈下の構造には未解明な点が多く、造山運動の詳細は十分に解明されていない。そこで本研究では、台湾における臨時地震観測データ、及び、定常地震観測データを用いて、3次元地震波速度構造を推定し、それに基づく震源の再決定による地震分布を求め、地震波速度構造・地震分布から台湾中央山脈の形成過程を考察した。

#### 2. 台湾における臨時地震観測とデータ

台湾においては、台湾中央気象局（CWB）により台湾島全域での定常地震観測が行われている。しかし、山間部では観測点が少なく、それらの間隔が広い。そのため、山間部を含めた地震活動及び地震波速度構造の詳細を知ることが目的とした臨時観測（1999年台湾集集地震余震観測、2001年台湾中部アレイ観測、2005年台湾南部アレイ観測）が行われた。これらの臨時観測において観測された記録から、CWBによる験測地震リストを用いて、験測を行いデータとした。

#### 3. 解析と結果

本研究における解析には、速度構造解析、震源再決定ともに Double-difference tomography 法 [Zhang and Thurber, 2003] を用いた。初期震源は、速度構造解析、震源再決定ともに CWB 定常観測による報告値とした。求めた 3 次元速度構造と CWB 験測記録を用いて、台湾中部及び南部における地震の震源再決定を行った。

本研究で得られた地震波速度分布に見られる顕著な特徴として、西部麓山帯から中央山脈東端までの深さ 10～20km 程度に、高速度帯・低速度帯が交互に分布することが明らかになった。この高速度帯・低速度帯の境界は、東に向かって傾き下がる分布をしている。高速度帯西端の一部では、地震が集中して分布する領域があった。

#### 4. 議論と結論

本研究で得られた中央山脈直下に見られる高速度帯・低速度帯が交互に存在する構造（互層構造）は既往研究でも示唆されていたが、その解像度が十分ではなかった。本研究で得られた構造は十分な解像度があり、東に傾斜する互層構造が初めて明確になった。1995年に行われた海陸統合人工地震探査-TAICRUSTの結果から、McIntosh et al.[2005]は、中央山脈下の速度構造と台湾東岸部の海域の構造と比較して、中央山脈下にはユーラシアプレート（大陸地殻）起原の Thrust Sheet が存在することを提唱した。本研究で得られた高速度帯・低速度帯が交互に存在する構造は、上部大陸地殻が下部大陸地殻から剥離して重畳したものと考え、3つのブロックに分けられる、と速度断面から推定した。そして、この地殻構造の形成過程を説明する為に、ユーラシアプレートから引き剥がされた上部地殻が、フィリピン海プレート西縁部に相当する北部ルソン弧と東進するユーラシアプレートとに、挟まれていくモデル：Upper Crustal Stacking Model を台湾における造山運動のモデルとして提案する。このモデルが成り立つとすると、ルソン弧に対してユーラシアプレートが 120km 東進することになる。研究対象領域における衝突が約 250 万年前から始まったとすると、衝突境界付近での短縮速度は、約 5cm/yr となる。求められた収束速度は、現在の GPS 観測により推定された台湾における速度場 [Yu et al., 1997] と調和的である。

以上から、台湾における造山運動のモデルとして、ユーラシアプレートから引き剥がされた上部地殻が、フィリピン海プレート西縁部ルソン弧と東進するユーラシアプレートとに挟まれて、中央山脈が形成されるというモデル：Upper Crustal Stacking Model を提唱した。