

# グローバルCOE地球惑星科 フロンティアセミナー

講演者 : 小平 秀一 上席研究員、  
堀 高峰 研究員、尾鼻 浩一郎 研究員  
所属 : (独)海洋研究開発機構  
日時 : 2012年1月19日(木) 13:00 - 16:00  
場所 : 地震・噴火予知研究観測センター 別館 第一会議室  
担当教員 : 藤本 博己 教授  
内線#6779/ E-mail:fujimoto@aob.gp.tohoku.ac.jp

## 2011年東北沖地震に関するIFREEでの研究成果

### 講義内容 :

#### ①海洋研究開発機構 小平 秀一 上席研究員 「緊急調査によって明らかにされた海溝軸に突き抜けた地震断層」

地震波、津波、地殻変動などのデータから2011東北沖地震の破壊域は海溝極近傍まで及んでいることが指摘されている。しかしながら、海溝域での地球物理観測データによる直接的な検証がなければ、地震に伴う断層の上限がどこまで及んだかを正確に確定することはできず、今回の地震に伴う破壊伝搬や巨大津波生成のメカニズムを明らかにすることはできない。海洋研究開発機構では、過去10年以上にわたって日本海溝域で地下構造や海底地形の調査をおこなってきた。そこで、地震発生前後の海底地形や地下構造の比較により、今回に地震に伴う海底地形や地下構造の変動を明らかにするため、地震発生直後に震源域での調査を実施した。その結果、海底地形データの比較から地震に伴う海底変動が海溝軸ぎりぎりまで及び、海溝陸側に東南東に向けて水平に50m、上方に10m変動したことを示した。この調査に加え、5月及び8月にも震源域の海溝近傍において、10-20km間隔の測線で地下構造、海底地形の調査を実施した。海溝近傍の地下構造は測線ごとにことなるが、大局的な共通する特徴として、沈み込んだ海洋地殻直上の反射帯の存在、前縁プリズム内の海洋地殻直上の反射面の存在とそれに収れんする陸側傾斜の反射面の存在、上盤側浅部に見られる正断層群、などがあげられる。これに加え、地震前後の地下構造断面を比較することにより、地震に伴う地下構造の変化を明らかにすることができた。具体的には、海溝軸まで達した上盤側の変動によって、海溝軸堆積層に圧縮場を示す構造がつかられ、断層滑り面から分岐した幾つもの逆断層が形成しながら、主断層が海底に突き抜けている様子を明らかにした。これは海溝型巨大地震の地震断層を観測データから特定した初めての例となる。

#### ②海洋研究開発機構 堀 高峰 研究員 「2011年東北沖地震の弾性反発過程」

The 2011 Tohoku-Oki earthquake was an anomalously large elastic rebound of the upper-plate wedge against basal drag by the Pacific plate. The wedge consists of two parts, the seismically active inner (landward) segment and the inactive outer (oceanward) segment. A unique feature of this earthquake is the unexpectedly large rebound of the usually inactive outer segment. Here, we develop an elastic rebound model of the outer segment to describe how within-segment stresses change as the rebound proceeds. The model predicts such a rebound process that, upon reduction of the basal friction, the average stress-difference decreases (in horizontal compression), reaches a minimum (to which the stress state be referred) and then increases (in horizontal tension). The observed low seismic activity implies the outer wedge usually on a verge of the minimum stress-difference state. Further reduction of the basal friction would generate a tsunami earthquake and brings the outer segment in a horizontally tensional state. This and the normal fault-dominated seismic images suggest that the outer segment is marginally in a horizontally tensional state on a repeating time scale of tsunami earthquakes. The outer segment is usually decoupled from the inner segment at their strongly locked boundary. The 2011 event started with the rupture of this boundary by which the outer segment was further loaded to bring it in a horizontally compressional state. This transient loading resulted in a large drop of basal stress and a drastic change of stress state within the outer segment, which were transmitted to the inner segment through the already broken boundary.

#### ③海洋研究開発機構 尾鼻 浩一郎 研究員 「2011年東北地方太平洋沖地震に伴う海溝海側斜面の正断層地震」

After the 2011 Mw 9.1 Tohoku earthquake, numerous intraplate earthquakes occurred beneath the outer slope of the Japan Trench. Based on ocean bottom seismograph observations, these earthquakes occurred in the oceanic crust and uppermost mantle of the Pacific plate at depths shallower than about 40 km and had normal-faulting focal mechanisms at all depths. Before the 2011 earthquake, normal-faulting earthquakes beneath the outer trench slope occurred only at depths shallower than 20 km, whereas those at depths of around 40 km had reverse-faulting mechanisms. These observations suggest that the stress regime in the Pacific plate was changed by the 2011 earthquake. The tensional stresses that now extend to depths of about 40 km may play an important role not only in the occurrence of large normal-faulting earthquakes but also in hydration of the uppermost mantle of the incoming Pacific plate prior to the subduction.

主催 : 東北大学 グローバルCOEプログラム  
『変動地球惑星学の統合教育研究拠点』  
拠点リーダー 大谷 栄治

連絡先: 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉  
東北大学大学院理学研究科 地学棟 404号  
GCOE地球惑星科学事務室 苫米地 由布  
TEL/FAX 022(795)6668