

## 深発地震に伴う太平洋プレート沈み込みの一時的な加速 Temporal acceleration of the Pacific Plate subduction by a deep earthquake

日置 幸介<sup>1\*</sup>, 三井 雄太<sup>1</sup>  
Kosuke Heki<sup>1\*</sup>, Yuta Mitsui<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 北海道大学 理学研究院 自然史科学

<sup>1</sup>Dept. Natural History Sci., Hokkaido University

2003年十勝沖地震(Mw8.0)と2011年東北沖地震(Mw9.0)に同期して、破壊したセグメントの隣接セグメント上にあるGPS点の陸向き速度が増加することが見いだされた。また海上保安庁の海底測地観測から、東北沖地震後の宮城沖海底GPS点が年間30cmに及ぶ高速で陸向きに動いていることがわかった。これらの観測事実から我々は、プレート間地震の発生に伴ってスラブの沈み込みが加速されるという仮説を提唱した(Heki and Mitsui, EPSL 2013)。なお加速された結果、スラブの沈み込み速度はそれぞれの地震後で地質学的な平均速度の約1.5倍と約3倍程度に達したと思われる。

通常はスラブに働く上向きの力(側面での粘性抵抗とプレート間の固着)と下向きの力(スラブに働く重力と海嶺の押し)が均衡を保ちながらほぼ一定速度の沈み込みが実現している(瀬野, 2001)。プレート間地震の発生に伴う固着の局地的な減少は、スラブに働く力の均衡を崩して一時的に下向きの力が強い状態を実現する。その結果スラブが下方に加速すると同時に、加速による粘性抵抗の増加で新たな力の均衡に遷移するのだろう。なお沈み込みの加速は一時的なものであり、固着の回復とともに再び地質学的な平均速度に戻ると考えられる。

沈み込むスラブの深部では、プレート間巨大地震後にDown-dip方向に圧縮軸を持つ地震活動が活発化するらしい(Lay et al., PEPI 1989)。これはスラブの加速に伴う先端抵抗の増大を反映しているのだろう。東北沖地震から一年半ほど経過した2012年8月14日に、サハリンの下にある太平洋プレートスラブの先端近くでMw7.7の深発地震が発生した。このような大きな深発地震も、プレート間地震のように、スラブの沈み込み速度に影響を与えるのだろうか。Heki and Mitsui (2013)のFig.5で示されるように、東北沖地震後の北海道東部のGPS局は、スラブ加速を反映していずれも陸向き速度の増大が見られる。今回、それらが2012年8月の深発地震に同期してさらに加速されたことを見出したので報告する。

添付の図は、GPS連続観測網GEONETのF3解に基づく、北海道根室、浜中、斜里、別海、釧路市のGPS点の海溝向き(N150E)の2007年から2013までの動きである。2011年以降のトレンドの変化を見やすくするため、2008.0から東北沖地震までの期間の時系列から推定された直線成分を除去した。地震に伴う数cmのステップとともに、負のトレンド変化(陸向きの加速)が顕著である。そこにはアフタースリップに見られるような短い時定数でのdecayはわずかしか見られず、トレンドの変化は太平洋プレート沈み込みの加速を反映したものだ。陸向きの動きは2012年半ばにはやや減速したかに見えるが、縦線で示した2012年8/14の地震の発生に伴って、陸向きの動きがさらに加速されている(負の傾きが強くなっている)ことがわかる。

スラブ先端部で発生したDown-dip compressionの地震は、スラブ加速によって増加した先端抵抗を幾分緩和するだろう。これはプレート間地震の発生と同様に上向きの力の減少をもたらす、一時的に上回った下向きの力はスラブ沈み込みを加速するだろう。それが地上GPS局の動きに、見かけ上の固着増加として現れたのだろう。ここでは以下のシナリオを考えた。(1)2011年東北沖地震で太平洋プレートのスラブ上面がdown-dip方向に数十メートル動いたが、それに伴って断層のdown-dip側にあるスラブ内に生じた圧縮応力が、スラブ表面の薄層の粘性抵抗を受けながら深さ500kmの深部までゆっくりと拡散した、(2)スラブ先端部で増加したdown-dip圧縮応力はスラブ加速にブレーキをかけるとともに深発地震を発生させた、(3)深発地震に伴うdown-dip応力の緩和が浅部まで再び拡散して滞り始めていたスラブの高速運動を再開させた。講演ではこれらの過程をある程度定量的に議論する。

図の説明:2007年以降の斜里、別海、根室、浜中、釧路市(北海道)GPS局の、海溝向き(N150E)の動き。2008/1/1から2011/3/11までの部分から推定した直線成分を差し引いてある。2011年地震に同期した陸向き(右下がり)の動きの増大は2012年に入ってやや収まりかけたが、2012/8/14の深発地震を機に再び加速したことがわかる。それぞれの地震後の時系列は対数関数を用いてモデル化し、時定数は0.4年と1.0年にとっている。

キーワード:太平洋プレート, 加速, 深発地震, GPS, 地殻変動, 北海道

Keywords: Pacific Plate, acceleration, deep earthquake, GPS, crustal deformation, Hokkaido

SCG66-02

会場:201A

時間:5月24日 09:15-09:30

