

2011年東北地方太平洋沖地震と1964年アラスカ地震との類似性：他の超巨大地震との違い

Some hints hidden in the 1964 Alaska earthquake for the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake

蓬田 清^{1*}, 吉澤 和範¹, 小山 順二¹, 都筑 基博¹

Kiyoshi Yomogida^{1*}, Kazunori Yoshizawa¹, Junji Koyama¹, Motohiro Tsuzuki¹

¹ 北海道大学大学院理学研究院

¹ Grad Sch Science, Hokkaido University

本研究では2011年東北地方太平洋沖地震と1964年アラスカ地震との様々な類似性を指摘し、この2つの超巨大地震がこれまで標準と考えられていた1960年チリ地震や2004年スマトラ沖地震などと大きな違いがある点を、その要因も含めて考察する。後者の2つに代表される超巨大地震は、2つのプレートが圧縮場となる長大な沈み込み帯に沿って、いくつかのセグメントを海溝軸方向に沿って次々に連動させて発生した。しかし、2011年東北地方太平洋沖地震は海溝軸方向の広がりは約500kmとこれら2つに比べれば短い、海溝軸から日本列島方向に幅がより大きい。前者は通常の地震活動などで一つの単位となるセグメントが海溝軸におおまかには一列に連なった単一セグメント様式なのに対して、

今回の地震では最低2つの独立したセグメントが海溝に沿って並ぶ、二重セグメント様式となっている(小山ら)。

二重セグメント様式の今回の地震では、浅いセグメントと深いセグメントの区別がはっきりしているが、その結果として、これまで超巨大地震の典型と考えられてきた単一セグメント様式の場合とは、様々な特徴が異なっている。しかし、今回の地震のみが特異ではなく、過去の超巨大地震の例を比較すると、1964年アラスカ地震と驚くほどの共通点が認められる。

まず、断層の形状が幅広である。長周期の表面波および実体波からは、移動震源を示すdirectivityが極めて弱く、大きなすべり領域も震源近くの領域に局在している。Kanamori (1970)では震源近くの深い領域から海溝に向う移動成分も明らかに存在することが示されており、今回の地震がやはり海溝に沿っての顕著な震源移動がないことと共通している。津波や地殻変動も震源、あるいはすべりの大きい震源域の北東側だけに局所的に集中し、震源域の中央部から南西側は比較的小さいことも、今回の地震のデータと類似している。通常の地震活動も、海溝に沿っては顕著な変動は1964年前後にない。一方で、陸側のプレート境界が深い部分では多くの震源が分布しているのに対して、海溝に沿っての浅い細長い領域では、常に地震活動がほとんどない。今回の震源域でも、特に宮城沖から福島沖にかけては地震活動が極端に弱く、一方で宮城沖の深いプレート境界ではM8に近い地震も含めて常に活発な地震活動がある。つまり、両者ともに二重セグメント様式の特徴がよく表れている。最後に、すべりの大きな領域(アラスカならば北東端、東北ならば宮城沖の震源近く)の隣りのセグメントの通常の地震活動は、ともに非常に弱いプレートカップリングを示している。つまり、最大でもM7クラス程度であり、さらに沈み込むプレート内での正断層の大きな地震もいくつか発生しており、非常にカップリングの強いセグメントと対照的な場が隣接しており、単一セグメント様式の超巨大地震の発生場とは明らかに異なっている。

上に挙げたアラスカ地震の特徴は当時の観測技術・観測網の状況からして、今回の地震で明らかになりつつある二重セグメント様式としての性質が明確でないのは当然である。むしろ、直前に発生した1960年チリ地震で初めて捉えられた多くの超巨大地震としての特徴を無理矢理押し付けて解釈された側面が理解される。そして、2004年スマトラ沖地震が単一セグメント様式であることから、さらに超巨大地震とは基本的にすべて同じタイプであると受け取られるようになった。二重セグメント様式という異なったタイプの超巨大地震の理解を今回の地震が例外ではなく、1964年アラスカ地震との類似性を今後より深く理解することが、今後の超巨大地震の発生の議論にも極めて重要である。

キーワード: 超巨大地震, 二重セグメント様式, セグメントの連動, 2011年東北地方太平洋沖地震, 1964年アラスカ地震

Keywords: megathrust earthquake, double segmentation, interrelation of segments, 2011 Tohoku earthquake, 1964 Alaska earthquake