

## 余効滑り域は2011年東北地方太平洋沖地震のバリアーだったのか？ Have the prior afterslip areas been barriers to the 2011 Tohoku earthquake?

川崎 一朗<sup>1\*</sup>

KAWASAKI, Ichiro<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 立命館大歴防・東濃地震科学研

<sup>1</sup>DMUCH, Ritsumeikan U. and TRIES

2011年東北地方太平洋沖地震に対して多くの破壊拡大プロセスモデルが出された (Koketsu et al., 2011; Shao et al., 2011; Suzuki et al., 2011; Yoshida et al., 2011; Yagi and Fukahata et al., 2011; Ide et al., 2011)。詳細はモデルによって微妙に異なるが、共通点は次の3点であろう。

(共通点1) 断層滑りが40mから50mに達する主要破壊は、北緯37.5-38度から北緯39度までのほぼ南北150kmで起こり、ほぼ1分間、この部分で滑り続けた。

(共通点2) 北へ向かう破壊は北緯39度でほぼ停止した。

(共通点3) 初期破壊からほぼ1分後、破壊は北緯37.5-38度を越えて南に向かって拡大したが、滑り量は1桁小さい。主要な相違点は

(相違点1) 主要破壊が、北緯37.5-38度から北緯39度のうち東経143より陸側(2005年宮城沖地震の震源域)に及んだかどうか。海溝近傍で大きな滑りがあるモデルでは、主要アスペリティは及んでいないか、及んでいても滑り量が1桁小さい傾向がある。

Mitsui and Iio (2011) は、(共通点1)の特徴を、ローカルな大滑りが周辺を引きずって大きく滑らせるタイプの事件であることを示し、プレート境界面に引きずり込まれた海底火山が存在する可能性を示唆するものと見なした。

疑問は、滑りが40mから50mに達する主要破壊がどうして北緯39度で停止したのか？ 1分間もなぜ北緯37.5-38度を越えることが出来なかったのか？ 南に拡大した破壊に伴う滑り量がなぜ1桁小さいのか？である。

1990年代、余効滑りやサイレント地震が発見されるようになった。図1は、この地域で現在までに発見された余効滑りのマッピングである。北緯39度~39.5度には1992年三陸沖地震(Mw6.9)、北緯39.5度~40度には1989年三陸沖地震(Mw7.4)、北緯40度~41度には1994年三陸沖地震(Mw7.7)の余効滑り域が分布し、北緯37-38度には2008年福島県沖地震の余効滑り域が分布する。

Yoshida and Kato (2003) は、断層滑りの摩擦法則に立脚する数値シミュレーションに基づき、Silent earthquake と afterslip ではテクトニックな意味が異なることを明確にした。彼らによると、断層滑りの摩擦の特性は、摩擦定数(a-b)、封圧、特徴的長さ(断層のstiffnessの逆数)lで決まる。単純化すると、滑りは次の4つのモードに分けることができる。

(K1) アスペリティ。(a-b)<0、l~小の領域。

(K2) 遷移モード。(a-b)<0、l~中間の領域。地震サイクルの後半で間欠的にサイレント地震が起こる。

(K3) 準定常滑りモード。(a-b)<0、l~大の領域。地震サイクルの前半で固着、後半で定常滑り。

(K4) 定常滑りモード。(a-b)が正の領域。固着ステージが無く、常に安定滑りをしており、近隣のアスペリティで起こった動的破壊が侵入してきた場合にはバリアーとしてはたらし、余効滑りとなる。

以上の議論をもとに、ここでは、極端に単純化して、次の仮説を提出しておきたい。

(仮説) 主要アスペリティの外側部にバリアー(余効滑り域)が控えていたので、主要アスペリティは北緯39度を越えられず、北緯37.5-38度を越えるのに1分もかかった。東経143より西側に及ばなかった(及んだとしても滑りが小さい)のも同じ理由による。

過去1000年以上も大きな地震が起こったことのない不思議な場所とされていた北緯39(38.5)度~40度、東経142度~143度が、余効滑りの目玉になっている(国土地理院、2011)ことは、この部分が(K4)の領域であるとするのが分かりやすい。

このような仮説をあえて提唱するのは、「滑り量が桁違いの東北地方太平洋沖地震のアスペリティと多地震のアスペリティが重複していない」ことが、「巨大地震のアスペリティが重複しない」ことの類似として語られることに違和感を持ったからである。

以上の議論は非常に荒っぽく、今までに出された断層破壊拡大プロセスモデルでは、確かな結論は出せない。ここでは、ただ、忘れられがちな摩擦滑りの摩擦法則に立脚した議論の重要性を改めて強調しておきたい。

キーワード: 2011年東北地方太平洋沖地震, アスペリティ, 余効滑り, 滑りのバリアー, 断層滑りの摩擦法則

Keywords: 2011 Tohoku earthquake, asperity, afterslip, barrier, friction law

SSS38-P07

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 15:30-17:00

