

沈み込み帯深部で発生する短期的スロースリップイベントの多様な発生様式に関する考察

Investigation on various generation modes of short-term silent slip events at the deeper subduction interface

芝崎 文一郎 [1]; 嶋本 利彦 [2]

Bunichiro Shibazaki[1]; Toshihiko Shimamoto[2]

[1] 建築研・国際地震工学センター; [2] 京大・院・理・地惑

[1] IISEE, BRI; [2] Dept. of Geol. & Mineral., Graduate School of Science, Kyoto Univ.

最近の高精度地震観測及び地殻変動観測により、沈み込み帯深部で低周波微動を伴う3 - 14ヶ月間隔で発生する短期的なスロースリップイベントが観測されている。Shibazaki and Shimamoto (2007) は、脆性 - 塑性遷移領域における岩塩の摩擦挙動 (Shimamoto, 1987) を考慮した構成則を用いたシミュレーションにより、短期的スロースリップイベントの再現に成功した。さらに最近の研究においては、短期的スロースリップイベントの伝播に伴い発生する深部超低周波地震が観測されている (Ito *et al.*, 2006)。これらの超低周波地震は、遷移領域において局所的に強く固着している領域で発生していると考えられる。本講演では、短期的スロースリップイベントの発生を支配している物理パラメータ及びスケールリング則を議論し、多様な発生様式を考察する。さらには、空間的に不均質な断層の摩擦特性を考慮したシミュレーションを行い、超低周波地震の発生過程を考察する。

Shibazaki and Shimamoto (2007) は、低すべり速度ですべり速度弱化及び高すべり速度ですべり速度強化を示す摩擦構成則を用いて短期的スロースリップイベントのモデル化を行った。この特性は、状態変数に対して小さなカットオフ速度を有するすべり速度と状態変数に依存する摩擦構成則により再現できる。カスケード地域で観測された短期的スロースリップイベントを再現するためには、有効圧と臨界すべり量をそれぞれ 1 MPa、0.8 mm 程度と小さく設定する必要がある。非常に小さな有効圧は、沈み込み帯深部で脱水反応により間隙水圧が非常に高いことを示唆する。また、カットオフ速度は、 $10^{-6.5}$ m/s 程度に設定する必要がある。このような条件下で、発生間隔が 14ヶ月程度で、4 - 8km/day で伝播する短期的スロースリップイベントの再現に成功した。すべり速度と伝播速度の間には比例関係が成立することが明らかとなった。西南日本で発生するスロースリップイベントは、3 - 6ヶ月間隔で発生する。有効圧と臨界すべり量をそれぞれ小さくすることで、非常に短い間隔で発生するスロースリップイベントを再現することが可能である。

次に、Ito *et al.* (2006) により発見された、スロースリップイベントの伝播に伴って発生する超低周波地震の再現を試みる。この超低周波地震はスロースリップイベントの伝播に伴い、局所的に強く固着した領域に応力が増大し臨界値に達し、高速すべりが発生すると考えられる。従って、遷移領域の断層帯は空間的に不均質であることが示唆される。そこで、局所的に高速まですべり速度弱化を示す摩擦特性の領域を設け、超低周波地震が再現可能どうかを調べた。実際、この領域では他の領域に比べてすべり速度が高速になることが確認された。講演では、観測された超低周波地震を再現できるかについて調べた結果を報告する。