

小繰り返し地震のすべり様式の揺らぎとその規則性

Are there any regularities in the fluctuated slip behavior of the small repeating earthquakes?

荒尾 正克 [1]; 松澤 暢 [1]; 内田 直希 [1]; 有吉 慶介 [2]; 長谷川 昭 [1]

Masakatsu Arao[1]; Toru Matsuzawa[1]; Naoki Uchida[1]; Keisuke Ariyoshi[2]; Akira Hasegawa[1]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] DONET (JAMSTEC)

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] DONET (JAMSTEC)

小繰り返し地震は同一アスペリティの破壊によって発生するきわめてよく似た波形を持つ小地震群を指す。これまで小繰り返し地震のすべり様式は各サイクルで同様であると仮定して、小繰り返し地震の積算すべりからプレート間すべりの時空間分布を推定してきた [Igarashi et al., 2003; Uchida et al., 2003, 2004, 2005]。しかし、大きな余効すべりなどの外部擾乱が到達したときや複数の小繰り返し地震アスペリティが近接して存在している場合には、小繰り返し地震の波形相関が低下したり、すべり様式が揺らいだりする可能性があることが分かってきた [Ariyoshi et al., 2007; 荒尾・他, 2007a, 2007b]。このため、小繰り返し地震のすべり様式の揺らぎの特徴とその規則性を抽出することが、小繰り返し地震の断層パラメータに関するスケーリング則を高度化し、今後小繰り返し地震を用いた解析の精度を向上していくうえで必要不可欠となっている。そこで本研究では、余効すべりが到達した小繰り返し地震グループと複数の小繰り返し地震グループが近接している領域で発生した地震について断層パラメータを求め、それがどの程度時空間的に変化しているかを調べた。また、これらの小繰り返し地震の発生間隔とすべり量との関係を調べ、小繰り返し地震の各サイクルにおける地震性すべりと非地震性すべりの比について考察した。

解析対象の地震は、2002年11月3日に宮城県沖で発生したM6.3の地震による余効すべりが到達した小繰り返し地震グループ [荒尾・他, 2007a] および、岩手県下の複数の小繰り返し地震グループが近接して存在する地域 [荒尾・他, 2007b] で発生した地震である。これらの地震について、以下の解析を行った。

1. Double Difference 法 [Waldhauser and Ellsworth, 2000] を用いて震源の相対位置を再決定した。
2. Multi Window Spectral Ratio 法 [Imanishi and Ellsworth, 2006] を用いて各地震の地震モーメントとコーナー周波数を推定した。
3. 推定された地震モーメントとコーナー周波数をもとに、応力降下量、断層サイズ、すべり量を見積もった。
4. 小繰り返し地震の各サイクルにおいて slip predictable model と time predictable model の両方の考え方 [Shimazaki and Nakata, 1980] に基づいて、発生間隔とすべり量の間に関係がみられるか調べた。
その結果、以下のことがわかった。
5. 大きな余効すべりが到達した時期に発生した小繰り返し地震は、普段と比べて断層サイズはほとんど変化しておらず、すべり量は小さくなっていた。
6. 複数の小繰り返し地震グループが近接して存在している地域で、複数アスペリティの連動破壊と思われる地震が発生していた。
7. 小繰り返し地震の地震性すべりと非地震性すべりの比はグループごとに固有の値を持ち、1つのグループ内では各サイクルで一定となる。
8. 発生間隔とすべり量の関係は slip predictable model の方が適合度が高いが、time predictable model と比べて有意な差は見られなかった。