疎性モデリングで得られた豊後水道長期的スロースリップイベントのすべ り分布

Spatial distribution of long-term slow slip events beneath the Bungo Channel under sparsity constraints

*中田 令子¹、日野 英逸²、桑谷 立³、吉岡 祥一⁴、岡田 真人⁵、堀 高峰¹ *Ryoko Nakata¹, Hideitsu Hino², Tatsu Kuwatani³, Shoichi Yoshioka⁴, Masato Okada⁵, Takane Hori¹

1. 海洋研究開発機構地震津波海域観測研究開発センター、2. 筑波大学システム情報系、3. 海洋研究開発機構地球内部物質 循環研究分野、4. 神戸大学大学院理学研究科、5. 東京大学大学院新領域創成科学研究科

1. R & D Center for Earthquake and Tsunami, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, 2. University of Tsukuba, 3. Department of Solid Earth Geochemistry, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, 4. Kobe University, 5. The University of Tokyo

豊後水道下の深さ20-40 kmのプレート境界面では、長期的スロースリップイベント (Long-term slow slip event, L-SSE) が繰り返し観測されている。1997年・2003年・2010年に発生した豊後水道L-SSEに関して は、すでにABICを用いたインバージョン解析等が行われており、すべりの中心は3回ともほぼ同じ場所で、す べりの中心から外側へむかって緩やかに変化するすべり域が推定されている[e.g., Yoshioka et al., 2015]。このL-SSE領域の浅部延長上では、過去に1946年南海地震(M8.0) や1968年日向灘地震(M7.5) が発生して いる。一方深部では、繰り返し間隔・継続期間ともにL-SSEより短いETS (episodic tremor and slip) と呼ば れる異なる時間的特徴を示すスロー地震が起きている。これら一連の現象は全て、フィリピン海プレートの沈 み込みに伴って発生すると考えられており、プレート境界面上での地震発生メカニズムを理解するうえ で、L-SSEとの位置関係を正確に把握することは非常に重要である。

本研究では、豊後水道L-SSEのすべり分布をより詳細に調べるため、スパースモデリングの一種である generalized fused lasso(一般化結合正則化)[Tibshirani et al., 2005]を用いる。この数理モデルは、近 年、情報科学だけでなく医学や天文学などの自然科学分野でも広く用いられているが、測地データのイン バージョン解析に用いた例は報告されていない(はずである)。

Yoshioka et al. [2015]と同じGEONETデータを用いてインバージョン解析を行ったところ、すべり域内部で すべり量が階段状に変化する不連続な境界があることが明らかになった。また、すべり域の境界も、これまで よりも大きな空間勾配(急な空間変化)であることが示された。なお、この不連続な変化と同等な変化をすべ りデータとして同じ観測点配置で解析すると、少し変化の仕方が緩くなること、さらに、なめらかな分布を仮 定すれば、なめらかな分布が得られることを確認している。したがって、すべり量の急な変化は、解析手法や 観測点分布に起因するものではない。今回得られたL-SSEのすべり分布に見られる境界は、地震発生帯の下 限・深部低周波微動の上限および下限の位置とほぼ一致していた。これらは、長期的SSE域の浅部延長上で起 きている地震発生帯および深部延長上で発生しているETSに至る、異なる時間的特徴を持った様々な地震発生 メカニズムの系統的な理解に役立つ重要な知見となり得る。