

NIED モーメントテンソルカタログ：日本周辺の地震活動の解釈と今後の可能性

NIED seismic moment tensor catalogue: application to seismic activities around Japan and its future potential

久保 篤規[1], 福山 英一[1], 川井 啓廉[2], 野々村 健一[2]
Atsuki Kubo[1], Eiichi Fukuyama[1], Hiroyuki Kawai[1], Kenichi Nonomura[1]

[1] 防災科研, [2] 防災科学技術研究所
[1] NIED

<http://argent.geo.bosai.go.jp>

我々は広帯域地震波形を使って日本付近の地震のモーメントテンソル解の決定を行っている。結果の蓄積も4年分で3830個となった。用いている手法はロバストな推定ができ、自動化によるリアルタイム処理にも適している。自動解は地震後すぐ電子メールやWebで一般に公表されている。一方近地での観測波形を利用するためにM>3.5程度までの多数の地震のモーメントテンソル解を決めることができる。これまでの結果の蓄積は地球科学的にも応力場や断層運動のマッピングなどとして貢献できることが分かってきた。NIED モーメントテンソルカタログは幅広い要求に答えられる特色をもっており、さらなる活用が期待される。

はじめに：

防災科学技術研究所(NIED)では気象庁による震源情報に基づきモーメントテンソル解を求め、その結果を電子メールやweb(<http://www.argent.geo.bosai.go.jp>), 防災科学技術研究所研究資料として公表している。また地震調査委員会にも定期的に報告をしている。結果の蓄積も2000年末までに4年分(総数3830個)となったので、このカタログの評価と今後の可能性も含めて述べる。

特色：

解の決定手法の特徴は近地(50-400km)の広帯域地震波形を用い、かつ長周期成分(20-100秒)の波形あわせをする点にある(福山ら1998)。これにより解析結果がロバストになる。また解析作業には精度の高い震源情報は必要ない。このような特徴がシステムの自動化を容易にしており、グリーン関数の事前計算などを工夫し、解析自体は1分程度で終了する。実際の運用においても自動解は地震後30分以内程度(震源情報取得後5分以内)でメール、Webにて公表しており、速報性のある情報提供を可能にしている。また個々の解の決定作業が短時間で終了するため、作業コストを上げることなく多数の地震に対してモーメントテンソル解を決めることを可能である。観測波形も近地(50-400km)のものを利用するため、小さい地震まで良いS/Nで捕らえられるので実際に日本付近の多数の中小の地震のモーメントテンソル解までを決めることができた。その結果、応力場や断層運動の詳細なマッピングなども可能になり、地球科学的にも貢献できるようになってきている。このようにNIEDモーメントテンソルカタログは幅広い分野の要求を満たす特徴を持つ。

解析結果の信頼性：

得られた結果の信頼性を確かめるために、グローバルなモーメントテンソル解カタログであるHarvard Centroid Moment Tensor Solution (HCMT)とNIEDカタログで共通に求められた地震について両者の結果の関係を調べた(Kubo and Fukuyama, 2000, WPGM)。大部分のイベントに対して両カタログ間の差はMwでは0.2以内、主応力軸の方向では20°以内、深さは20km以内におさまる。いずれもグローバルなモーメントテンソル解カタログ間の比較(Helffrich, 1997)に劣らず、一定の精度を保っていると考えられる。ずれの絶対値が大きいものは海域の地震に多く、NIEDカタログの結果に観測点配置などによる問題があるのかもしれない。系統的なずれとしてMw5.5以下の地震ではHCMTがMwで0.1程度大きくもとまる。また深さは、浅発地震の場合だけHCMTの結果が深くもとまる傾向がみられる。

地殻活動研究への利用：

このカタログの結果が広域地殻活動の理解のためにどのような情報を与えているかを考える。

1) 応力場のマッピング

4年間のカタログにより単独データセットでも概ね日本列島全域の応力場をマッピングできた。また観測網の外でも比較的安定した結果を得ることができるので、背弧海盆である沖縄トラフの地震の応力軸もマッピングもできつつある(本大会A5セッション参照)。比較的小さなスケールの応力場の不均質も各地で見つかりつつあり、2000年神津島、新島、三宅島の地震活動では神津島東方から三宅島にかけての応力場が周辺と比べて不均質であること

が分かった。また 2001 年 1 月に起きた兵庫県北部の地震では数キロメートルの範囲内で 2, 3 の特徴的な空間分布をもつ応力軸方位を求めており、 15° 程度以上の応力軸の違いは測定としては意味がありそうである。

2) 断層運動のマッピング)

応力場よりも進んだ議論をするためには実際の断層を認識する必要がある。小さい地震では、現場の震源分布や表面活断層などに対応させ、断層を判断することが重要になる。鳥取県西部地震とその余震で Double Difference Method (Waldhauser and Ellsworth, 2000, BSSA) による震源分布とモーメントテンソル解カタログの対応を調べたところ、震源分布にあうような断層走向がほぼ対応付け可能であることが分かった(本大会 S3 参照)。震源分布による地下断層の認識に加え、そのメカニズム(すべり方向)も決定できるという意味で従来の結果と違いがありこの進歩は大きい。

まとめ:

広帯域地震観測網の整備により Mw3.5 以上を対象とする NIED モーメントテンソル解カタログが作成され、データの蓄積も 4 年分となった。この手法では迅速に、大量のメカニズム解を精度よく決定することが可能である。地震防災、地震学、テクトニクスなど幅広い分野にわたっての利用が期待される。