

等方成分を考慮した CMT 解析 断層性地震と火山性地震の震源メカニズムの違い

CMT inversion considering the isotropic component-Focal mechanism difference between a fault event and a volcanic one-

黒瀬 健^{1*}, 藤原 了¹, 秋山 伸一¹, 山中 浩明²

Takeshi Kurose^{1*}, Satoru Fujihara¹, Shinichi Akiyama¹, Hiroaki Yamanaka²

¹伊藤忠テクノソリューションズ(株), ²東京工業大学大学院

¹ITOCHU Techno-Solutions Corp., ²Tokyo Institute of Technology

現在、差分法や有限要素法などによる地震動シミュレーションにおける震源モデル(CMT解)としては、等方成分を考慮しないモデルを使用するのが一般的である。しかし、火山性地震などでは、等方成分も地震動特性に無視できない影響を及ぼすものと考えられる。震源メカニズムの異なる様々な地震を対象として地震動を評価するには、地震動に含まれる等方成分の影響も考慮する必要がある。このような背景から、本研究では最初のステップとして、等方成分を考慮した CMT 解析を行い、断層で発生する地震(断層性地震)と火山性地震の震源メカニズムの違いについて検討する。

断層性地震の震源メカニズムではダブルカップル成分が卓越し、等方成分はほぼ含まれないと考えられる。よって、断層性地震を対象にした CMT 解析では上述の通り、等方成分はゼロであると仮定するのが一般的である。この仮定によって、求めるモーメントテンソルの独立成分を6つから5つに減らすことができ、インバージョンにおける拘束条件となるため、安定した計算が行える。例えば、防災科研の F-net では、Dreger(2002)によって公開されている長周期表面波を用いた CMT 解析コードが使用されているが、このコードでは等方成分がゼロであると仮定されている。

本研究では、Dreger(2002)の公開コードに、等方成分が考慮できる機能を追加して断層性地震と火山性地震の記録に適用した CMT 解析を行い、両者の震源メカニズムの違いについて検討する。まず、断層性地震である 2008 年岩手・宮城内陸地震の記録に適用した結果、等方成分が 0% である CMT 解が得られた。なお、この結果は等方成分を考慮していない F-net による CMT 解とほぼ同等であった。

つぎに、火山性地震である 2000 年三宅島地震[菊地・山中(2000)]の記録に適用した結果、等方成分約 35%・震源深さ 2km と、断層性地震とは顕著に異なるメカニズムが得られた。なお、Dreger et al.(2000)は、火山性地震の CMT 解では等方成分が 30~40% 程度であることを示しているが、この結果と照らし合わせてみても本研究の結果は妥当であると考えられる。

以上より、断層性地震と火山性地震の震源メカニズムは顕著に異なり、等方成分を考慮した CMT 解析によってその違いを検出できることがわかった。今後は、このような CMT 解析結果を利用して、震源メカニズムの等方成分が地震動特性に及ぼす寄与について検討する予定である。

謝辞

本研究では防災科研 F-net による地震記録および CMT 解析用地下構造モデル[Kubo et al.(2002)]を使用させて頂きました。記して感謝いたします。

参考文献

- Dreger, D., H. Tkalčić, M. Johnston, 2000, *Science*, 288, 122-125
Dreger, D., 2002, Time-Domain Moment Tensor INVerse Code (TDMT_INV);
<ftp://www.orfeus-eu.org/pub/software/iaspei2003/8511.html>
Dreger, D., B. Woods, 2002, *Tectonophysics*, 356, 139-156
Jost, M.L., R. B. Herrmann, 1989, *Seism.Res.Lett.*, 60, 2, 37-57
菊地正幸・山中佳子, 2000, EIC 地震学ノート, No.82
(http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/sanchu/Seismo_Note/EIC_News/000708.html)
Kubo, A., E. Fukuyama, H. Kawai, K. Nonomura, 2002, *Tectonophysics*, 356, 23-48

キーワード: CMT 解析, 等方成分, 断層性地震, 火山性地震, 震源メカニズム, 地震動特性

Keywords: CMT inversion, isotropic component, fault-type earthquake, volcanic earthquake, focal mechanism, earthquake ground-motion characteristics