

## 1999年アテネ地震は、これまでの地震と違うのか？

Was the Athens earthquake of 1999 different from the earthquakes predicted by VAN ?

# 國分 桂子[1], 須藤 研[2]

# Keiko Kokubu[1], Ken Sudo[2]

[1] 東大・工・社基, [2] 東大・生研・INCEDE

[1] Civil Engineering, Tokyo Univ, [2] INCEDE,IIS,Univ.of Tokyo

[http://incede.iis.u-tokyo.ac.jp/incede\\_home.html](http://incede.iis.u-tokyo.ac.jp/incede_home.html)

国立アテネ地球物理観測所地震研究所は近年のVANによる地震予知について次の2点を指摘し、VANの有効性に改めて疑問をなげかけている。(1)1996年4月2日、VAN研究者はSESに基づくマグニチュード6程度の地震発生可能性を主張したが、今日現在それに該当すると思われる地震は発生していない;(2)1999年9月7日のアテネ北方の地震については、事前にSESが出現しなかったためVANは地震警報を関係省庁に送付していない。

1999年の地震は、それまでVANが予知したとされる地震と異なっていたのであろうか?個々の地震を従来の地震学的手法、地震学的視点に基づいて比較検討する。

国立アテネ地球物理観測所地震研究所は近年のVANによる地震予知について次の2点を指摘し、VANの有効性に改めて疑問をなげかけている。(1)1996年4月2日、VAN研究者はSESに基づくマグニチュード6程度の地震発生可能性を主張したが、今日現在それに該当すると思われる地震は発生していない;(2)1999年9月7日のアテネ北方の地震については、事前にSESが出現しなかったためVANは地震警報を関係省庁に送付していない。

1996年のいわゆる空振り予報については近辺の地震活動などに何がしかの変化があったやもしれないが、現時点ではその原因追求は難しい。

一方1999年の地震は、それまでVANが予知したとされる地震と異なっていたのであろうか?VANグループの論理に従えば(当人が以下を主張しているわけではないが)発生場所が従来と異なり、SESは射出されたにもかかわらず、選択性規則により、既存の観測点にはそのシグナルが届かなかったということになるのか?

ギリシャ国とその周辺域は地震活動が活発ではあるが、マグニチュードが7を越える地震は稀である。このためVANをめぐるあれほどの激しいデベートがあるにも関わらず個々の地震を従来の地震学的手法、地震学的視点に基づいて検討する研究は極めて少ない(例えば、Uyeda, S., Al-Damegh, K, Dologlou, E. and Nagao, T., 1999, Some relationship

between VAN seismic electric signals (SES) and earthquake parameters, Tectonophysics, 304 ぐらいか?)

本研究ではハーバード大学によってCMT解が求められている1977年8月-1999年9月までの106個の地震についてそのcmt解の中間固有値(中間主応力に対応)の分布・挙動を比較検討した。中間固有値が零にならない理由は(1)解析対象の地震波そのものに含まれる雑音;(2)断層面そのものが平面でないこと;(3)発震機構解が必ずしも破壊過程を通じて同一とは限らない事;(4)震源近傍での等方的変動を無視していることの影響(テンソルのトレースをゼロに固定しているため)などが考えられる。

上記106個の地震について、中間固有値/地震モーメント比は地震の大きさに応じて急速に小さくなる。このことは上記(1)つまり大きい地震ほどS/N比が高まったことによると想像させる。一方中間固有値と地震モーメントには明瞭なべき乗関係が見られるが、上記アテネ地震についてはこのべき乗関係から外れ、その中間固有値は著しく小さい。そこで、106個の地震について中間固有値の挙動を下記の視点からさらに詳しく検討した。即ち、3つの主軸の夫々に直交する平面への主軸の投影とその方位および物理的意味を調べた。

中間固有値軸に直交する面への投影からは主要発震機構解であるダブルカップル力系を見ることができる。その他の二つの軸に直交する面への投影は、一つは微小なダブルカップルであり、残りは等方成分(中間固有値の符号によって圧縮であったり、膨張であったりする)となる。

この二つが本震に先行する変動を反映していると仮定し(特に根拠はないがSESの射出があるとすればそれは前震時、Sudo, 1996, Critical Review of VAN)、その変動によるCCFを岡田(BSSA, Vol. 82, 1992)を用いて算出した。CCFの本震主破壊断層面への影響はこの変動の位置によって異なる。主破壊断層面上のせん断応力を増加させるような変動の位置をVANが予知した地震について求め、VANグループが主張する選択性と比較を行った。