

超短基線地電位観測による地震前兆予測の試み

Trial of the Earthquake precursor detection by Geoelectric Potential Observation using Extremely Short Electrode Span

齊藤 好晴 [1]

Yoshiharu Saito[1]

[1] NEC エンジ・2S

[1] 2S Div. NEC-E

<http://www.jsedip.jp/>

1. はじめに

筆者は2003年以来植物生体電位観測により、地震前兆予測の試みを行っているが、2005年1月より民家(自宅)の敷地内で東西南北各10m間隔に4本の電極を地表近くの地中に埋め込み地電位観測(Geoelectric Potential:以後GPと言う)を行っている。

本稿では、電極が地面となじんだであろう'05年4月以降'06年1月末までに4回以上の異常を観測し、それぞれ観測点から近地に地震が発生しており、相関があると判断されるのでその概要を報告する。

2. 観測システム

地電位観測は元々ギリシャのVAN法に基づき行われており、ギリシャでは数々の地震予知に成功している。電極間隔が数km以上の長基線または100m程度の短基線で観測されるのが通例である。また地中に電極を埋める深さは100m程度と大変深い。

東西、南北それぞれの両電極をビニール被服電線にて前置増幅器に接続し、12ビットアナログ/デジタル変換を行い観測サーバに取り込み、両電極間の電位差を20秒サンプリングにて測定する。

電位差の基準となる電極はS極とW極とし、見かけ上N極とE極の電位を計測している。前置増幅器はInstrumentation Amplifier、Low Pass Filter (LPF)、電圧シフト回路、ゲイン調整回路等を含む。LPFは電車、工場等からの50Hz交流雑音を排除する目的で入れてある。

3. GP異常現象のパターン

GP観測データは通常約5mV程度の日変化と数10mV程度のゆっくりうねる季節変化がある。通常は2mV Peak to peak程度のノイズ基線を描いているが、異常と考えられるパターンは現在のところ数時間程度続く矩形状波形、数分以上継続する充放電カーブ状波形、1分以下のパルス状波形がある。それぞれ東西/南北同期したり、非同期であったりする。

長時間の矩形状波形は地磁気または人工ノイズの影響ではないかと考えている。東西/南北非同期の異常波形も人工ノイズの影響とみなしている。その他の異常は地震性である可能性が高いと考えている。

4. 地震性異常とみなす仮説

約1年間の経験則から以下の仮説を導き出した。

- (1) 東西/南北同期またはほぼ同時に現れる充放電状波形、またはパルス状波形である事
- (2) 異常値のS/N比は10dB以上である事
- (3) 異常検知領域は観測点から概ね200km以内
- (4) 発生地震のマグニチュードの推定法
 - ・発生地震のマグニチュードは異常値のS/N比に比例する
 - ・20dB未満はM<5の小規模、20~30dBはM=5~6の中規模、30dB以上はM>6の大規模地震に先行する前兆である可能性が高い
- (5) 発生時期の推定法
 - ・小規模地震の前兆は約1週間先行して現れる、中規模は2週間以内、大規模は3週間以内と考える
- (6) 発生場所の推定法
 - ・地電位の到来方向は東西、南北の電位差(S/N比ではない)の比のArctanを取る事により求まる
 - ・北より左右両方向に $-\arctan(NS/EW)$ の方向から到来すると考えられる
 - ・3箇所以上で同時に異常を観測すれば場所の特定は可能

5. GPの異常と対応する地震の検証

- (1)'05.07.31, 約21dBと16dBの異常を観測
'05.08.07 千葉県北西部 M=4.7, D=73km (JMA) 相模原観測点から約69kmが発生
- (2)'05.10.01, 約31dBの異常を観測
'05.10.04 茨城県沖 M=3.6, D=46km (JMA) 相模原観測点から約202kmが発生

'05.10.16 茨城県南部 M=5.1, D=47km (JMA) 相模原観測点から約 74km が発生

'05.10.19 茨城県沖 M=6.2, D=40km (JMA) 相模原観測点から約 174km が発生

どれかに対応すると考えられる

(3) '05.12.19, 約 24dB の異常を観測

'05.12.26 東京湾 M=3.6, D=70km (JMA) 相模原観測点から約 60km が発生

(4) '06.01.29~02.01, 約 25~40dB の異常を観測

02.01 千葉県北西部 M5.1 D=101km (JMA) 相模原観測点から約 63km が発生

6 . 課題

(1) 多点観測を実施し、震源の位置を特定し異常値の S/N 比と距離からマグニチュードを導く

(2) 前置増幅器内の LPF のカットオフ周波数を可能な限り低下させ各種雑音を除去し観測する

(3) 研究機関または学校と協力して、短基線法と並行して観測データを取得し、比較検討する

7 . まとめ

この1年間の GP 観測試行により、地震前兆信号を捉えられる可能性があると言える。更に多点観測を普及させ、他方式とも組合せ、同時並行観測する事により、将来の大規模地震発生予測に大きく貢献できると考える。尚、GP の Real Time Data は <http://www.jsedip.jp/>にて公開されている。

参考文献 (Net で検索できるため詳細割愛)

1985、森 俊雄、1989、高山寛美、神奈川工科大学、2005、東郷、矢田他、山田 守、長尾年恭著書、上田誠也著書