

神津島西部の地下比抵抗構造探査および統計的手法による地電位差異常変化と地震活動との関連の考察

Electrical Resistivity Mapping and Pre-seismic Geoelectric Changes in Kozu-shima Island, Japan

織原 義明 [1]; 鴨川 仁 [2]; 長尾 年恭 [3]; 上田 誠也 [4]

Yoshiaki Orihara[1]; Masashi Kamogawa[2]; Toshiyasu Nagao[3]; Seiya Uyeda[4]

[1] 東海大・予知セ; [2] 東学大・教育・物理; [3] 東海大・予知研究センター; [4] なし

[1] EPRC,Tokai Univ.; [2] Dep. of Phys., Tokyo Gakugei Univ.; [3] Earthquake Prediction Res. Center, Tokai Univ.; [4] none

ギリシャではVAN法と呼ばれている方法を用いて、地震に先行するとされる地電位差異常変化 (SES: Seismic Electric Signals) が数多く報告されている (Varostos and Alexopoulos, 1984a,b, 1987; Varotsos, 2005)。一方、伊豆諸島のひとつである神津島でも地震に先行する地電位差異常変化が複数回観測され、それらと神津島周辺で発生した地震との間に関連性があると報告されている (織原他, 1997, Orihara et al., 2002)。ギリシャにおいて最も SES が多く観測されているのはイオアナ観測点である。イオアナ観測点周辺では、これまで SES の物理的な特徴を明らかにしようと野外探査が行われてきた。例えば、雷起源の電場変化と SES の電場変化との比較 (Uyeshima et al., 1998) や、観測点から数キロメートル離れた地点からの電流注入実験 (Ogawa et al., 1996) などから、SES の発生源はイオアナ観測点から 2.3km 範囲内ではないかとの可能性が示された。また、別の電流注入実験では、イオアナ観測点が山側の高比抵抗と盆地側の低比抵抗が接する高比抵抗側に位置していることといった、周辺地域の不均質構造が明らかになっている (Kanda et al., 2000)。以上の結果からイオアナ観測点周辺の不均質構造が SES の観測に何らかの影響を及ぼしている可能性が示唆された。

神津島で地震に先行するとされる異常変化は、測線長数十メートルの短基線網と測線長数キロメートルの 3 本の長基線すべてで観測された変化である。しかし、南北の 2 本の長基線の地電位差は、測線長に比例した変化量を示していなかった (織原他, 1997)。これは異常変化の発生源位置、あるいは大地の不均質構造が関与しているものと考えられる。発生源の特定は容易ではないが、大地の不均質構造を推定することはある程度可能であると考えられる。神津島では過去に笹井らによって VLF-MT による電磁気探査が行われているが、居住地域のある島西部ではほとんど計測されていない (東京都防災会議, 1990)。このことと島西部の居住地域が発生源と考えられるノイズの再現も考慮して、居住地域に電流電極を配置した bipole-dipole を実施し、地下比抵抗構造の推定を試みた。その結果、見掛け比抵抗は最も低い値と高い値とで 2 桁も異なり、電気的に不均質であることが示唆された。最も高い値を示したのは島の中央部に位置する天上山の中腹で 8000 m 以上であった。笹井らによる結果では天上山は数 k m オーダーだったので、本調査の結果は笹井らの調査結果と整合的であったといえる。また、ノイズの再現については電流電極のパワーが小さく不明瞭だったものの、同様の変化がほぼ再現できた。

また、神津島観測点では約 3 年間の観測期間中に地電位差異常変化は 20 回観測され、そのうち 11 回が周辺の地震に先行する変化であるとされている。そして、地震に先行するとされる異常変化の見掛け上の変化の向きと、関連すると思われる地震の発生場所との間に相関関係が見いだされている。こうしたことが偶然でも起こりうるのかどうかなど、統計的な手法による検証も行った。