

## 活動的地域における自然電位の多点観測および電位分布の時間変化特性

## Multi-fixed observations of self-potential in sub-layer at active sites and variations of the potential distribution with time

# 中川 康一 [1]; 岡本 隆 [2]; 原口 強 [3]; 根本 泰雄 [4]; 塚 偉 [4]; 吉岡 真弓 [1]; 奥田 智晴 [5]

# Koichi Nakagawa[1]; Takashi Okamoto[2]; Tsuyoshi Haraguchi[3]; Hiroo Nemoto[4]; Isamu Tsuka[4]; Mayumi Yoshioka[1]; Chiharu Okuda[5]

[1] 大阪市大・院・理; [2] 森林総研・水土保全; [3] 大阪市大・理・地; [4] 阪市大院・理・地球; [5] 阪市大・理・地球  
[1] Geosci., Osaka City Univ.; [2] FFPRI; [3] Geosci., Osaka City Univ.; [4] Geosciences, Osaka City Univ.; [5] Geosciences Sci., Osaka City Univ

地震の発生過程, すなわち、断層破壊のダイナミクスを論じるとき、断層破砕帯を構成する材料の特性を知ることは大変重要と思われる。従来は震源近傍のガウジ(断層粘土)については、その存在自体が疑われてきたものである。しかし、最近の研究では、地表で見られるものとあまり変わらない破砕帯が震源域にも形成されていることがほぼ明らかになっている。ガウジは一般に1ミクロン以下の細かな粒子から、礫に至るまで非常に広い粒径分布を示すという特徴がある。細粒分を多く含むことから、大きな比表面積を持つことになる。比表面積が大きくなれば、水との物理化学的相互作用が大きくなる。一般に粘土粒子の表面は負に荷電していて、溶液中では電気二重層を形成する。これが粘土粒子間の結合に関与することになり、粘土が変形を受けると安定状態から、電氣的バランスが崩れ、分極現象を引き起こすと考えられる。粘土の変形実験からこのような現象が確認され、これをせん断分極(Shear-Induced Polarization)と呼んだ(中川ほか, 2004)。

震源過程で、ガウジが変形を受けるとSIPの発生が期待されるが、地表で見られる断層帯はおそらく震源域までつながっていると思われ、ガウジは比抵抗が非常に低いので、地表で見られるガウジ帯は震源域の電氣的状況を知らせる信号線の役割を果たすと考えられる。実験室で得られたこのような知見が、実際に野外で観測されるのかどうかは大変重要な事項であり、検証する必要がある。

そこで、われわれは典型的な活断層と地すべり地、3箇所を選んで、自然電位の稠密観測を実施した。地すべり地を対象とした理由は、多くの場合、地すべり地にも、規模はそれほど大きくないにしても、すべり面付近にガウジが存在していて、同じようなすべり破壊が期待できるからである。活断層で発生する地震の発生を対象とするにはかなりの長時間を要することになるが、同じようなガウジの変形は、地すべり地では、もっと頻繁に観察可能となるので都合のよい面がある。

跡津川断層は現在地震活動が活発な断層であり、調査資料も豊富であることから、ここを対象地域として選んだ。神岡鉱業株式会社の敷地構内を通る断層を跨いで、16本の電極を埋設した。

新潟県東頸城郡の伏野地すべり地区は年間のすべり量が非常に大きなところであり、独立行政法人森林総合研究所が地滑りの変位分布や気象など各種の観測を実施しているところでもある。ここでは最も変位が大きいと見られるところを中心に40数地点に電極を埋設した。また、高知県吉野川流域、怒田・八畝地すべり地区も同様に規模の大きな地すべり地で30数地点に電極を埋設した。

電極は長さ約40cm、直径13mmの良質の炭素棒を用い、できるだけ深くなるよう掘削機により穿孔して2~3mの深さに埋設させた。深さによる電位変化の情報も得られるように、数箇所の地点において深度1m、2m、3mの各深度に電極を配置させた。データは16ビットのA/Dコンバータを経由させて、パソコンに収録させた。

観測をはじめから1年以上を経過し、各種のトラブルに見舞われたが、いずれの地域でも自然電位の時間変化の記録が得られている。

電極埋設後、各電位は同じような変化をしながら、1週間ぐらいで、安定した値に落ち着く。

降雨時にはいずれも特徴的な変化が観測されるが、長期的にはいずれの電極も緩やかに変化しているのが観測された。それらの変化のうち、大半が確実に地すべり変位に対応しているものと認定できる。地すべり変位はステップ状の変位を伴うため、その時間が対応しているかどうかで検証することができる。地すべりと対応している電位変化は100mv以上になる場合がある。地すべり変位記録に対応していないステップ状の電位変化も多く認められるが、これは局所的な変形に対応している可能性がある。今後詳細な電位変化のパターンを解析して、すべり変形前後の電気物理的特性を明らかにしたい。