

富士山西麓のVLF探査

地殻比抵抗研究グループ
秋田大学鉱山学部 西谷忠師

VLF SURVEY IN THE WESTERN PART OF MT. FUJI

Research Group for Crustal Resistivity Structure
Tadshi NISHITANI¹⁾

1) Institute of Mining Geology, Mining College, Akita University

1. はじめに

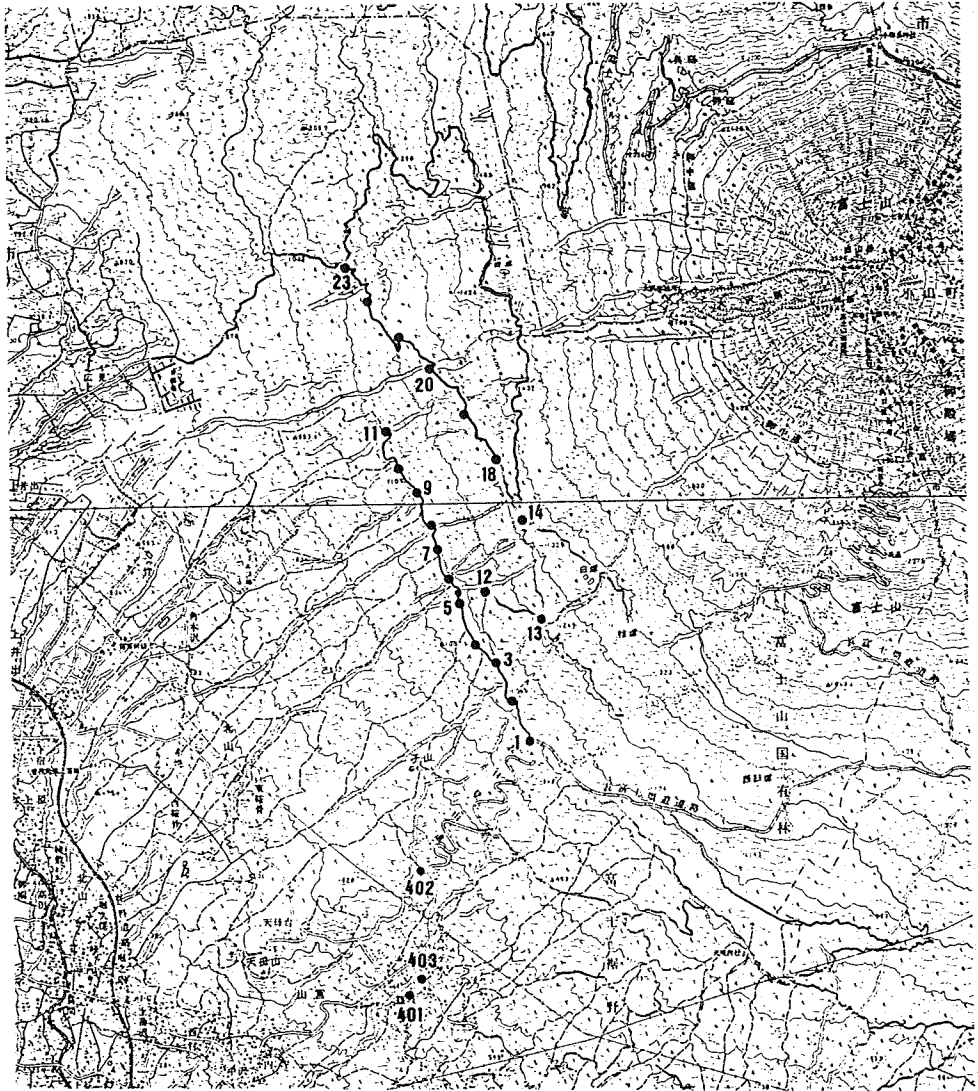
1989年10月30日から11月11日にかけて地殻比抵抗研究グループは富士山西麓で電磁気共同観測を行った。共同観測の項目はCSMT法、VLFおよびプロトン磁力計による観測、ELF-MT測定器による波形観測、TDEM法のテストなどである。観測の目的は富士川断層の位置を推定するにある。林道沿いに測ったデータと共に低比抵抗帯がすでに確認されている場所でも測定を行った。ここではVLF観測の結果を示す。

2. VLF観測

VLFによる探査は、潜水艦などの通信用に設置された大電力のVLF電波を利用して地下比抵抗構造を求める方法である。日本では愛知県刈谷市依佐美にあるNDT局（周波数17.4kHz）が利用できる。

VLF測定は11月1日、2日、4日、5日、9日の5日間行った。測定器はEM16/16R（ジオニクス社製）、VL-174（ガウス社製）である。VLFの測線とはほぼ同じ場所でプロトン磁力計による測定も行われている。

VLF測定の測線を第1図に示す。図中の●はCSMTの観測点の位置である。測線の名称は北側、番号23から18、14、13、12、3、2、1を結ぶ測線をA測線、11から1を結ぶ測線をB測線と名付ける。また、低比抵抗帯の確認されている場所でも測定を行った。これらの場所には401、402、403の名称が付されている。

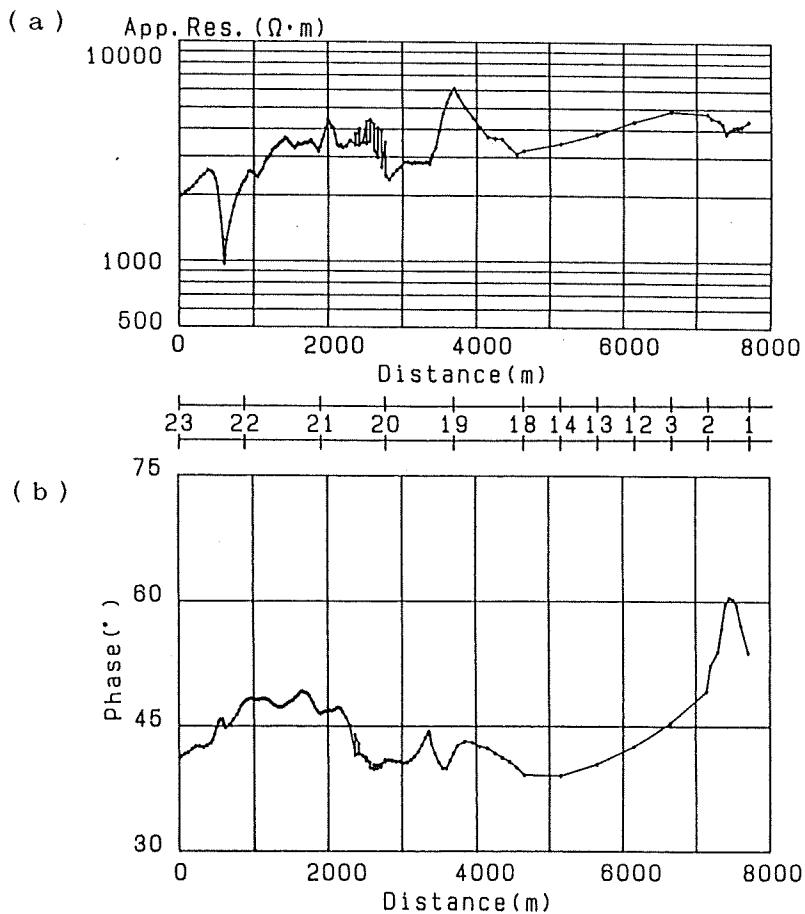


第1図 VLF測線図。●はCSMT観測点である。23番～18、
14、13、12、3、2、1を結ぶ測線がA測線、
11～1番を結ぶ測線がB測線である。

3. 観測結果

3.1 A測線

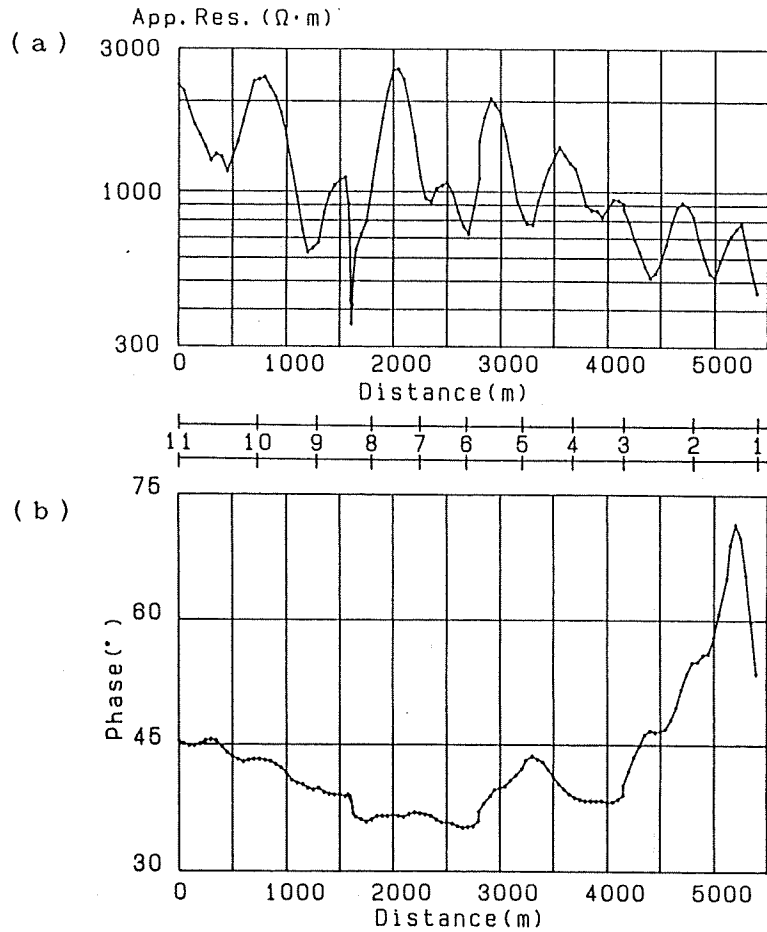
A測線の測定結果を第2図に示す。第2図(a)が見かけ比抵抗、(b)が位相を示す。これらの図は5個ずつの移動平均をを2回行った後の結果である。距離の原点はCSMTの測点23番にしてある。道沿いに距離をはかり、最終点は表富士周遊道路から林道への入口(CSMT測点1番)で7700mである。見かけ比抵抗は800m付近で低比抵抗を示している。しかし、このピークに対応した位相変化は顕著ではない。7400m付近で位相が60°近くまで上昇しているが、この付近には電灯線があり、その影響で位相が高くなったと考えられる。実際の地下構造を反映したものではない。



第2図 A測線(CSMT測点23~18、14、13、12、3~1番)のVLF探査結果。(a)が見かけ比抵抗、(b)が位相である。

3.2 B測線

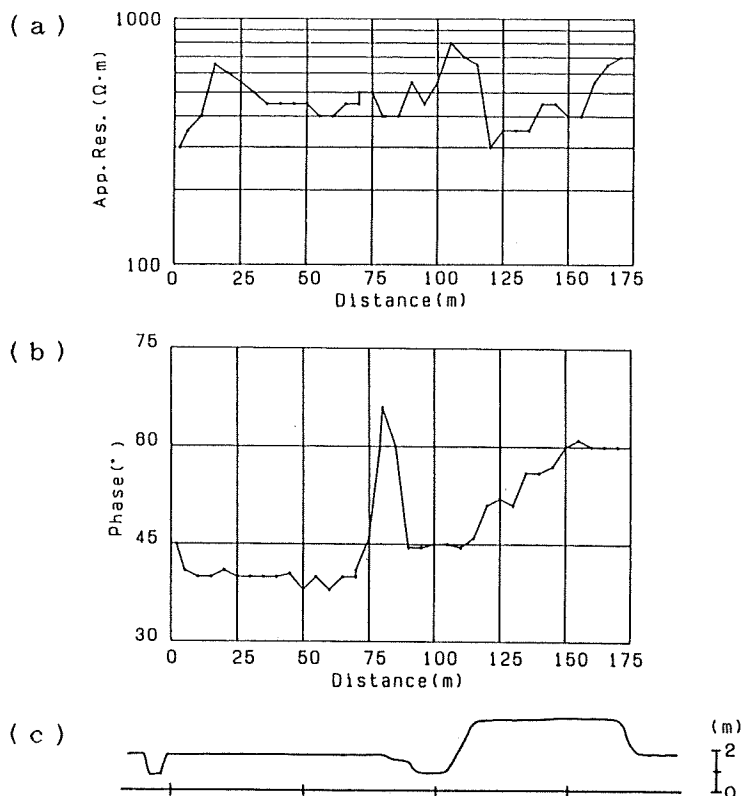
B測線の結果が第3図である。(a)が見かけ比抵抗、(b)が位相である。この図も5個ずつの移動平均を2回行った後の結果を示してある。距離の原点はCSMTの測点11番で最終点はCSMT測点1番で5400mである。いくつかの高いピークを示す比抵抗の中に一箇所1600m付近で低比抵抗の部分がある。しかし、低比抵抗に対応した位相変化は明解ではない。第2図と同様5250m付近で位相が高くなっているのは電灯線の影響である。



第3図 B測線 (CSMT測点11、10、9~1番) のVLF探査結果。
(a)が見かけ比抵抗、(b)が位相である。

3.3 401、402、403 測線

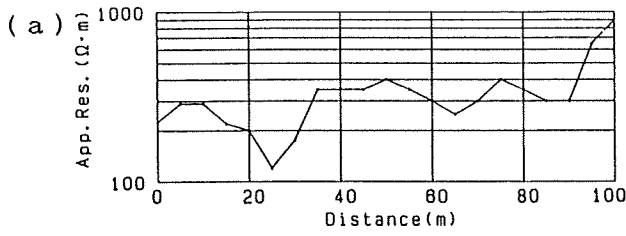
第4図は401での結果である。測線は北西-南東方向で北西部を原点としている。概略の地形も下に示してある。80 m付近のピークは電話線の下方で測定したため、地下の構造を反映したものではない。120 m付近で見かけ比抵抗と位相に変化が見られる。



第4図 測線401におけるVLF測定結果。(a)見かけ比抵抗、(b)位相 (c)地形である。

第5図は402での結果である。測線は南西-東方向で、南西端が距離の原点としてある。25 m付近で低比抵抗が認められる。

第6図は測線403の結果である。測線は北西-南東方向で北西が南東に向う方向を距離の正方向とし、地形の崖部南東側を原点としている。-45~0 m付近で地形に対応した見かけ比抵抗のピークが見られるが、このピークは溶岩流がむき出しになった場所ときわめてよく対応づけられる。

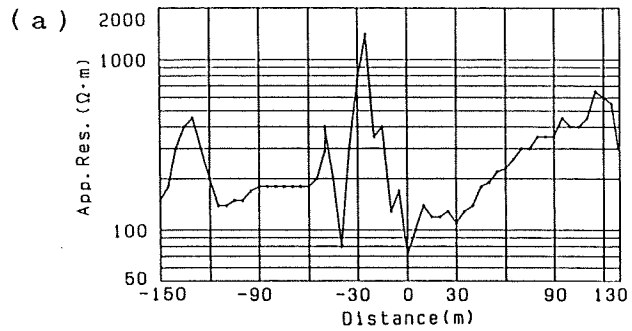
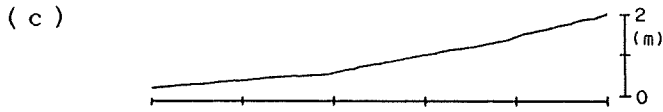
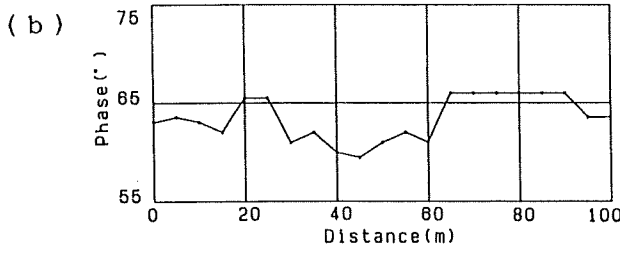


第5図 測線402のVLF
測定結果。

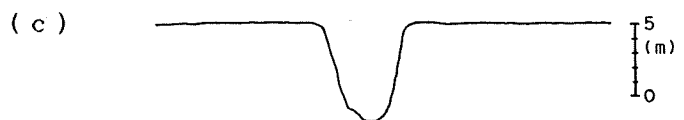
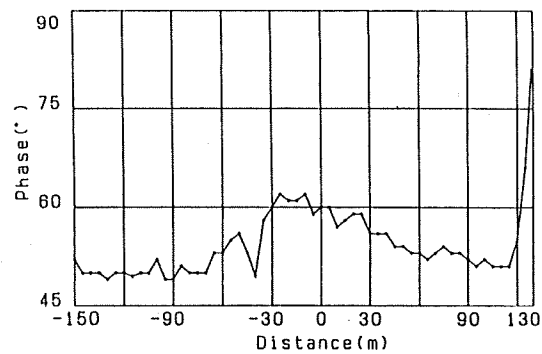
(a) 見かけ比抵抗、

(b) 位相、

(c) 地形。

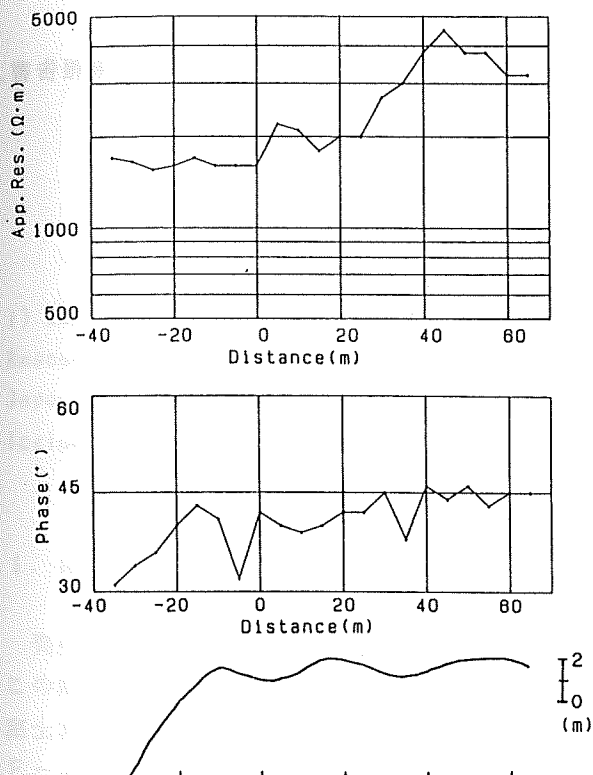


第6図 測線403のVLF
測定結果。(a) 見かけ
比抵抗、(b) 位相、
(c) 地形。



4. 考察

VLF探査によって千屋断層、阿寺断層その他多くの断層帯で見かけ比抵抗の低下、位相の増大という2つの特徴で断層破碎帯が確認されている¹⁾²⁾。破碎帯に水がたまることによって見かけ比抵抗の低下、位相の増大が説明できる。富士川断層の場合には測線A、B智低比抵抗を示す部分はあるがそれに対応した位相の増大は検出されなかった。



第7図 測点8.5 VLF再測定結果

測線Bでは実測値が30Ωmときわめて低い値を示す場所が1600mの位置にあった。しかし、低比抵抗を示す幅は非常に狭く20m以下である。この低比抵抗部を詳細に調べるため1600m付近(CSMT測点8.5)を5m間隔で再測を行った。その結果が第7図である。原点は測線Bで最も低い比抵抗を示した位置(1600m)にとってある。残念ながら再測では測線Bで得られた低比抵抗を捉えることはできなかった。測定状況を考えて、測線Bの測定直前まで雨が降っており、再測を行った日の前には雨が降っていなかった。このことから、富士川断層は破碎帯の幅がきわめて狭く、かつ、その部分に水がたまるのはごく短期間であると考えれば上記の事実の解釈が可能である。富士川断層は今まで考えていた断層帯のイメージとは異った断層と考えた方がよいかもしれない。いずれにしても、VLF測定による低比抵抗部を断層の位置と考えれば、測線Aの番号22と23の間、および測線Bの番号

8と9の間付近が富士川断層の候補地域と考えてもよい。

測線403では高い比抵抗と溶岩流との対応がよいことを示したが、測線Bでの高い比抵抗のピークを考えたい。測線Bを富士山の地質図³⁾に重ねて比抵抗のピーク位置を検討すると、ピーク的位置に対応する溶岩流を認めることができる。同様に測線Aでも溶岩流との対応はよい。このことから低比抵抗部を探す目的で火成岩地域を調査するときには、溶岩流のある場所で見かけ比抵抗が高く出ることを念頭におく必要があるだろう。

VLFの探査深度は富士山西麓地域では100～200mである。溶岩の厚さが200m以上あり、その下に断層があったとすればその位置検出は困難であろう。より探査深度の深いCSMTの解析結果を参考にしてVLFの結果を再度考えたい。

参 考 文 献

- 1) 内田利弘, 断層調査のための電磁法の現状, 物理探鉱, 第37巻, 287-301, 1984.
- 2) 乗富一雄, 地球電磁気的手法による断層活動度の研究, 自然災害特別研究成果報告書, 72-77, 1981.
- 3) Konosuke Sato, Geology of Volcano Mt. Fuji, 1-23, 1968.