山崎断層におけるELF自然電磁波を用いた比抵抗の観測

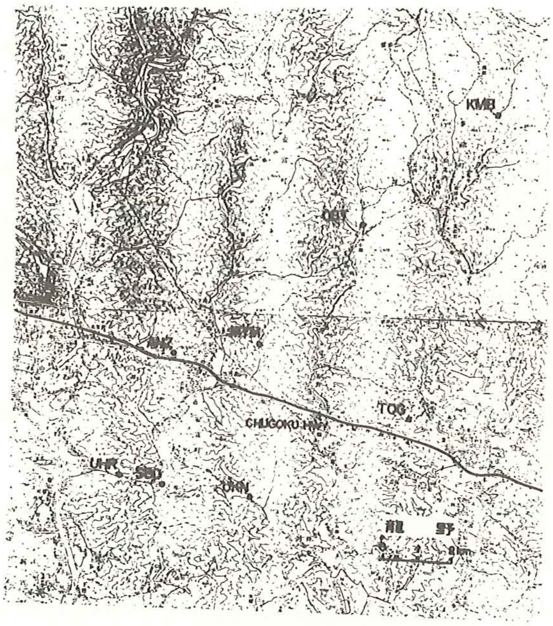
京都大学教養部　半田　駿
住友則彦

1. はじめに

地下の電気伝導度構造の研究の一方法としてMT法があり，地磁気脈動（1 Hz以下）やVLF標準電波（17.4 kHz）を用いた探査がおこなわれている。しかし，両者の周波数帯の間には大きな空白があり，日本でもこの間の周波数帯をうめるMT探査法の開発が望まれる。ところで，ELF（5 Hz－5 kHz）の自然電磁波の内で，シューマン共振現象は特に信号強度の大きな現象である。シューマン共振現象はその波源が世界中の雷放電活動にあり，そこで発生した電磁波が地球—電離層空洞によって共振を受け，この共振周波数にあたる電磁波のみが選択的に受信されると考えられている。従って，シューマン共振波形のスペクトルは，その共振周波数（7.69 Hz，14.1 Hz，20.3 Hz，[1]……）で山をもつ。このシューマン共振現象は常時，比較的容易に観測できるので，これを用いたMT探査は地殻浅部の有力な探査手段である。

2. 観測及び結果

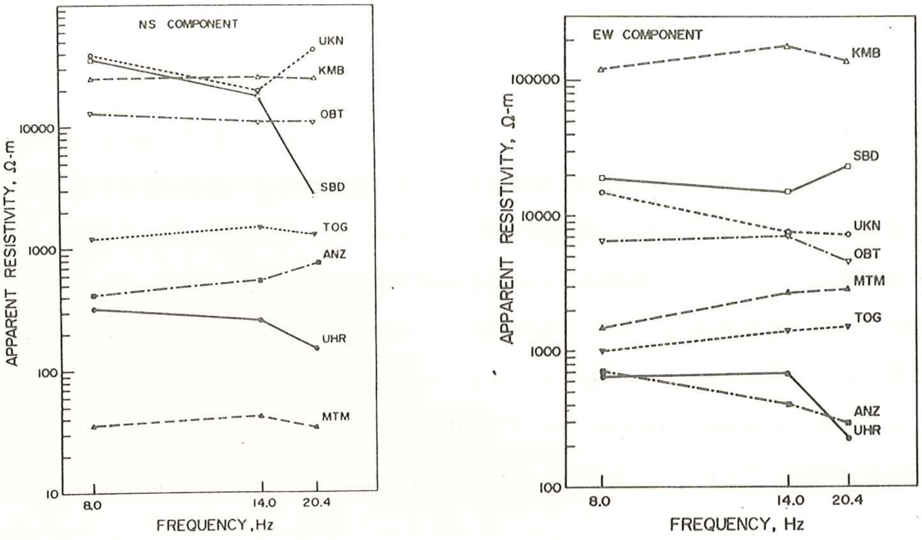
観測は1978年12月3－5日に，山崎断層周辺地域の三森（MTM），安志（ANZ），植木野（UKN）でおこなった。更に1979年3月22・23日にも熊部（KMB），小畑（OBT），宇原（UHR），狭戸（SBD），峠（TOG）で観測した。ここでは，これら全ての結果について報告する。全観測点及び，断層の概略の位置を示すものとして中国自動車道の位置を第1図に示す。



第1図　ELF観測点の配置

カセット　レコーダに録音した波形をA・D変換して，パワースペクトル密度（データ長は20秒，サンプリング間隔0.01秒）を推定した。見かけの比

抵抗は磁場と電場のスペクトルの比の15個平均から求めた。第2図で，（a）図は電場の南北成分と磁場の東西成分から得た見かけの比抵抗（ρ_{aNS}）であり（b）図は電場の東西成分と磁場の南北成分から得た見かけの比抵抗（ρ_{aEW}）である。三森と熊部でρ_{aNS}とρ_{aEW}の値に大きな差があることがわかる。この見かけの比抵抗の異方性は，この地域の比抵抗水平分布の非一



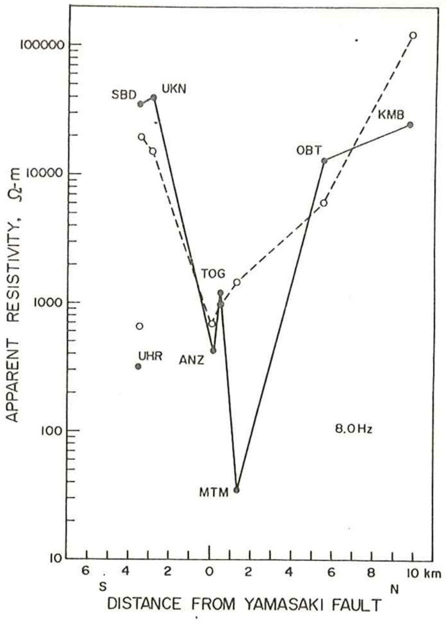
(a)　　　　　　　　　　(b)

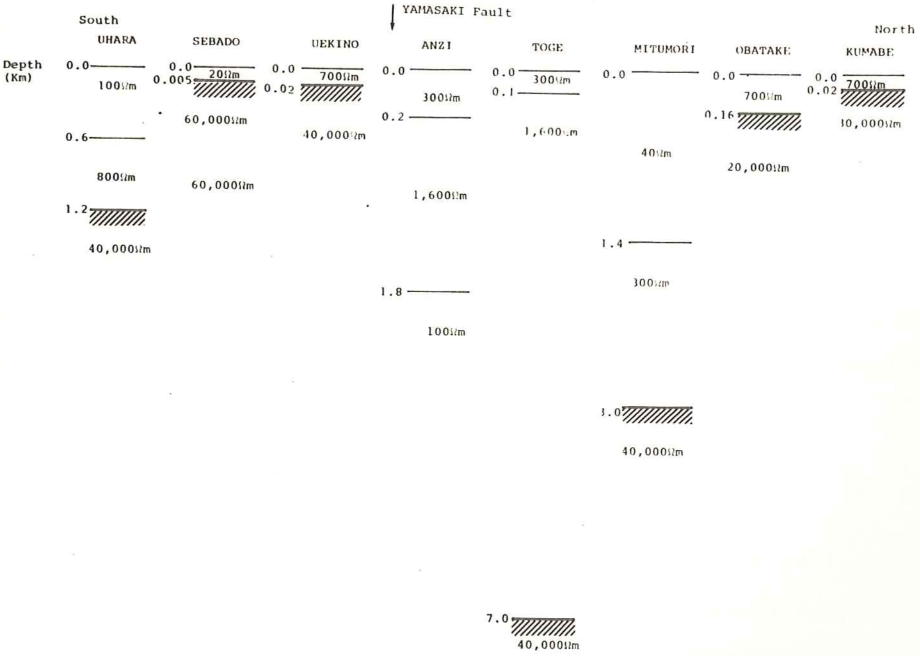
第2図　シューマン共振周波数での見かけの比抵抗値。(a)は電場の南北成分より求めた見かけの比抵抗値で(b)は，電場の東西成分より求めた比抵抗値。

様性によると考えられる。そこで，断層及びその両側での見かけの比抵抗水平分布を見るために，断層から観測点までの距離を横軸にとって，8 Hz 成分でのρ_{aNS}，ρ_{aEW}をプロットした（第3図）。断層破砕帯と考えられる地域で，見かけの比抵抗が小さくなっていることがわかる。またρ_{aNS}（断層に直交する成分）がρ_{aEW}に比して，破砕帯の存在をより明確に示していることがわかる。

次に，各観測点での比抵抗垂直分布をρ_{aNS}を用いて求めた（第4図）。その際，狭戸，三森，峠の各点では基盤の深さの推定のために，最下層を40,000 Ωm と仮定した。また，表層の比抵抗値についてはシュランベルジャー探査の結果[2)]を参考にした。その結果から，破砕帯では周囲に比べて1桁以下の比抵抗値をもつ層が，少なくとも三森では深さ3Km，峠では7Km以上まで続いていると思われる。更に，破砕帯両側の基盤の比抵抗値に非対称性（北側の方がやや低抵抗）がみられる。このことは，山崎周辺の微小地震発生域が断層の北側に偏在する傾向があること[3)]と関係があるとすれば，興味ある結果である。

第3図　8.0 Hz（シューマン共振現象の第1モード）での見かけの比抵抗の水平分布。横軸は中国自動車道（山崎断層）から各観測点までの距離。実線は電場の南北成分より得られた見かけの比抵抗（$\rho_{a\,NS}$）で，破線は電場の東西成分より得られた見かけの比抵抗（$\rho_{a\,EW}$）。





第4図　シューマン共振現象を用いたＭＴ探査により得られた，山崎断層周辺地域での地下の比抵抗構造の模式図

参　考　文　献

1) T. Ogawa, Y. Tanaka and M. Yasuhara, Diurnal variations of resonant frequencies in the earth–ionosphere cavity, Special Contributions, Geophys. Inst. Kyoto Univ., 8, 15–20, 1968.

2) 村上裕，小野吉彦，人工電位法による山崎断層及びその周辺の比抵抗構造について Conductivity Anomary研究会論文集，5－18，1978.

3) 見野和夫，私信。