

# 山崎断層ごく近傍における 地磁気脈動変換関数

鳥取大学教養部

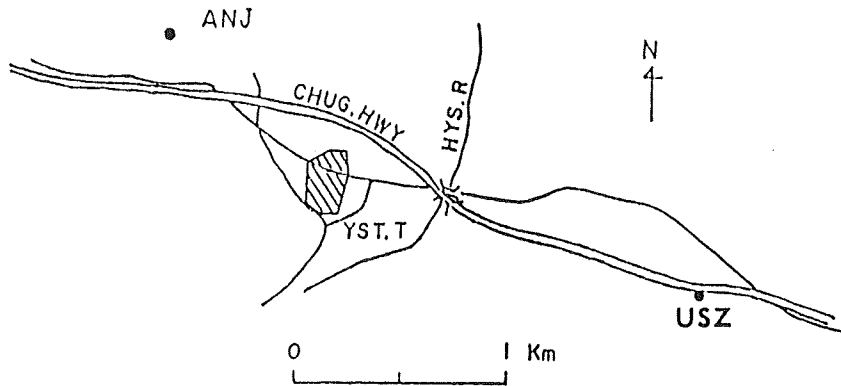
宮腰潤一郎

## 1. はじめに

兵庫県南西部，宍粟郡山崎町附近をほぼ東西に延びる活断層，山崎断層が著しい低比抵抗帯となっていることは人工電流による探査<sup>1)</sup>やELF-MT法<sup>2)</sup>によって明らかにされてきた。この山崎断層の周辺，地下15 Km以浅は微小地震の活動が盛んである<sup>3)</sup>がその分布は主として断層の北側に集中しており断層が震源の分布と密接なつながりをもっていることは明らかである。従ってこの山崎断層の物理的構造を明らかにすることは極めて重要な意義があると考えられる。断層の平均的な比抵抗値が100  $\Omega$ -m 位の低い値を示す<sup>4)</sup>ことから震源が分布する深度までの地下比抵抗分布に関する情報を得るためには地磁気脈動現象の利用が有利である。すでに安富町の安富中学校において行った観測の結果，断層とほぼ直交する南北方向(X成分)の振幅が断層から離れた地点におけるそれに比べて周期30秒程度で約4割大きくかつ両者の比は周期特性を示している，この地点が低比抵抗帯の上にあるかつその深度は恐らく10 Km以上に及んでいるであろうことを見出した<sup>5)</sup>。このたびは，さらにこの深度の比抵抗値分布に関する情報を得るため断層のごく近傍の2点において同時観測を行い地磁気脈動帯の変換関数の分布を求めた。

## 2. 観測及び観測結果

観測は春(USZ)の地殻変動観測室及び安志峠北の安富町火葬場(ANJ)において行っ



第1図 観測点位置 USZ:春, ANJ:安志

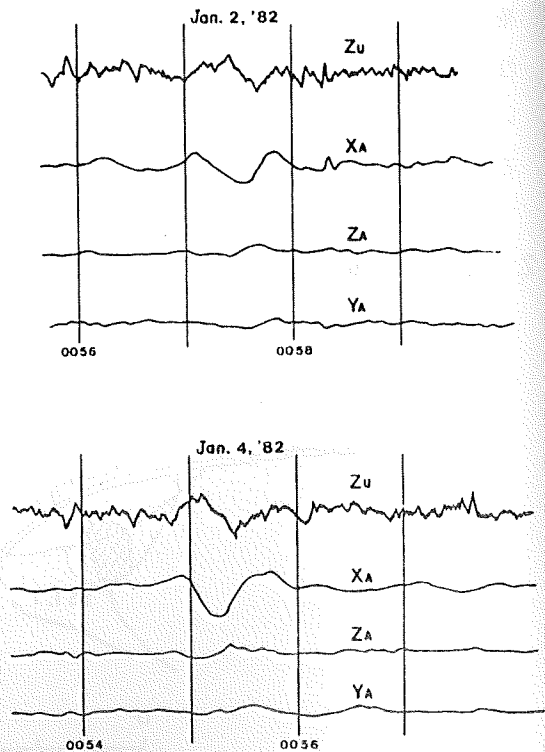
た。なおUSZのコイルは中国自動車道の車のノイズを避けるため南側の谷へ約250m離して設置した。第1図に観測位置を示す。観測に用いたコイル及びアンプは1981年8月の東北地方における協同観測の際に用いたものである。周波数特性は未だ残念ながら実測していない

第1表 コイルの諸定数

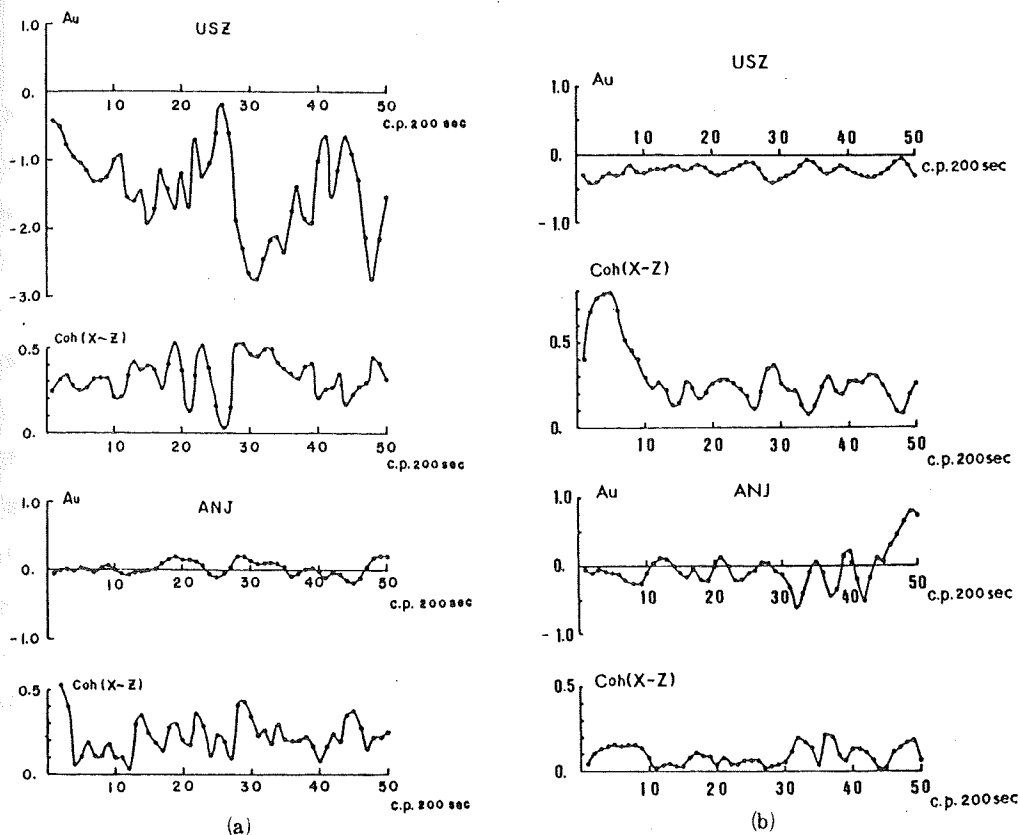
| コイル                    | 巻線              | 直流抵抗 | 出力                                   | 外径   | 全長     | 重量                |
|------------------------|-----------------|------|--------------------------------------|------|--------|-------------------|
| 東北金属<br>スーパーマロイ<br>板積層 | 0.5φ<br>60,000回 | 783Ω | 67 $\mu\text{V}/\text{nT}/\text{Hz}$ | 114φ | 1100mm | 18Kg <sub>r</sub> |

がコイル(ガウスTMH型)に関する定数は第1表の通りであり用いたアンプ(大倉電気AM-3002),ペンレコーダ(東亜電波FBR-253A)の特性を考慮したとき,少くとも1ヘルツ以下の周波数帯においては感度は一様(出力は周波数に比例)であると考えられる。なおX, Y, Z成分それぞれの総合感度が±3%の精度で等しいことは昨年(1981年)の東北地方における観測の際それぞれのコイルを同一方向に並べて同時観測を行い確認済みである。

観測は1981年11月から1982年1月の間に行った。器材の関係からUSZではZ成分のみの観測を行った。チャートスピードは30mm/分または15mm/分である。得られた記録例を第2図に示す。従来の地電流観測でも知られていることであるがUSZにおいては昼間に周期5秒程度のノイズの混入が顕著であり深夜には減少する。またANJではノイズはUSZほどではないがX成分とZ成分に卓越していることはこの地点が東西方向に走る断層上にあることを示すものであろう。得られた地磁気脈動記録を2秒間隔で読み取り本蔵の方法で地磁気変換関数を計算した。なおその際USZにおけるX, Y成分はANJのものを代用した。これまでに計算した2例を第3図(a),



第2図 記録例



第3図 地磁気変換関数 $A_u$ とX, Z成分の相関

(a) 1981年12月29日13<sup>h</sup>54<sup>m</sup>~14<sup>h</sup>02<sup>m</sup> (JST) の地磁気脈動

(b) 1982年1月4日00<sup>h</sup>53<sup>m</sup>~01<sup>h</sup>10<sup>m</sup> (JST) の地磁気脈動

(b)に示す。図(a)はノイズの大きい昼間の脈動、図(b)はノイズが少なくなった深夜の脈動に関する $A_u$ である。それぞれの下にX成分とZ成分の相関係数を示した。計算上は周期4秒から200秒の間の $A_u$ の値が得られているが記録上で明瞭に認められる地磁気脈動の周期は数10秒程度でありしかも周期数秒以下はノイズの混入が深夜においても見られるので約20秒以下の周期帯の $A_u$ は信頼できないと思われる。一見して明らかな様にUSZにおける $A_u$ は負であるが図(a)の場合は異常に大きな絶対値を示しているが図(b)の場合は $-0.2 \sim -0.4$ の値となっている。これに対してANJは図(a)、図(b)の場合とも小さく殆んどゼロに近い。またX成分とZ成分の相関はUSZの図(b)の場合を除いては一般に低く特にANJは常に小さい。またここには示さなかったが $B_u$ はANJの場合はせいぜい0.2程度であるのにUSZは図(a)の場合は $-0.5 \sim +1.0$ と変動が大きく相関は小さい。図(b)の場合は $0.4 \sim 0.6$ という比較的大きな値を示しY成分とZ成分の相関も0.7程度の値となっている。

### 3. 考 察

すでに述べた様に ANJ の東側、安富中学校における地磁気脈動南北成分の振幅は他の場所に比べて enhance されておりこの地点は東西に延びる低比抵抗帯の上にあることが結論された。今回の ANJ における  $A_u$  が殆んどゼロであること、すなわち Z 成分の変化が観測されないことは先の結果と矛盾しない。USZ の  $B_u$  が大きな値を示すことは解釈に苦しむところではあるがすでにこれまでに報告されている様に山崎断層と交わる南北性の構造線の存在を示している<sup>6)</sup>のかもしれない。しかし今の場合には山崎断層の影響のみを考える立場から  $A_u$  だけに着目することとする。

1975年にこの地域一帯において加藤らによる地磁気脈動観測が行われ Z 成分の振幅が非常に小さいことが報告されている<sup>7)</sup>。また、USZ の西、断層から南へ約 6 Km 隔った三日月では地磁気脈動帯の  $A_u \approx 0.2$  であることが竹田らによって明らかにされた<sup>8)</sup>。今回得られた USZ の  $A_u$  が負でその絶対値がやや大きく、 $0.2 \sim 0.4$  であること、しかも今の場合、USZ における  $A_u$  の計算に用いた ANJ の X, Y 成分のうち X 成分は enhance されている可能性がありこのことを考慮すると USZ の  $A_u$  の絶対値はもっと大きくなると思われる。これらのことは USZ が低比抵抗帯の南縁に位置していることを明らかに示している。しかしながら E L F - M T 法による観測結果のように破碎帯 (低比抵抗帯) は中国自動車道を中心として巾数 Km に及んでいるとの報告もありこれらの点については今後の検討を俟ちたい。

今後さらに USZ と ANJ において観測を継続し次は水平成分の同時観測を行ってその振幅比の周波数特性を比較すること、更に、ANJ より北で観測を行い果して USZ に対応して明らかに  $A_u > 0$  となる地点、すなわち低比抵抗帯の北縁がどのあたりにあるかを調べ、地磁気脈動の周期帯からみた山崎断層の電気伝導度構造を明らかにしたいと考えている。

最後に、この観測の実施に際して、観測場所を提供して終始暖かい御援助をいただいた安富町役場の方々、正月中も毎日記録の取替をして下さった安富町の宇野琢哉氏、それに観測施設を利用して下さった京都大学防災研究所の岸本兆方博士に厚く御礼申し上げるものであります。

## 参 考 文 献

- 1) 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 Anomaly* 研究会論文集, 5 - 18, 1978.
- 2) 半田駿, 住友則彦, E L F 帯自然雑音を用いた活断層周辺での M T 探査, *九十九地学*, 14, 21 - 31, 1979.
- 3) T. Tsukuda, Sequences of microearthquakes near the Yamasaki fault, *Bull. Disas. Prev. Res. Inst. Kyoto Univ.*, 27, 1 - 22, 1977.
- 4) 小野吉彦, 村上裕, 行武毅, 人工電位法による山崎断層周辺の比抵抗構造について, CA シンポジウム講演論文集, 61 - 68, 1977.
- 5) 宮腰潤一郎, 鈴木亮, 山崎断層上における短周期地磁気水平成分変化, *Conductivity Anomaly* 研究会論文集, 35 - 44, 1978.
- 6) 宮腰潤一郎, 山崎断層上における地磁気脈動観測結果, *Conductivity Anomaly* 研究会論文集, 21 - 23, 1979.
- 7) 加藤愛雄, 大西信人, 早坂孝, 山崎断層附近における地磁気脈動による地下の電気伝導度異常の観測, 変動電磁界による地下導電率分布の研究, 41 - 48, 1976.
- 8) 竹田雅彦他, 三日月町における地磁気観測結果について, CA シンポジウム講演論文集, 69 - 74, 1977.