

## 2 山陰・山陽地方の C A

鳥取大学・教養部

宮 腰 潤 一 郎

### I. 緒 言

高熱流量が分布する山陰地方と今回の研究対象地域である山崎断層を含み瀬戸内海にいたる中国地方を南北に横切る断面について地殻・マントル上部の電気伝導度分布を求めることは、山崎断層の様な顕著な活断層を包含する「場」の物理的性質の一端を明らかにすることを意味し興味深い問題である。一方、岩石の電気伝導度が含水比に鋭敏に影響されること

( Parkhomenko, 1967 ) と震源域におけるダイラタンシー 過程の問題 ( Scholz et al, 1973 ) とを考え合わせるとき、電気伝導度の地域的分布のみではなく、例えば活断層領域に関してその時間的変化の有無に着目して調べることは、地下における応力場の進行を検知し、さらには地震予知の手法へと発展する可能性が期待される。今回山崎断層に関する地球電磁気学的立場からの共同研究を行うに当りこの様を見地に立って、日本海沿岸から南へ瀬戸内側へかけてフラックスゲイト型磁力計を配置して一せいの共同観測を実施した。

記録については今なお解析中であるが、これまでに得られた結果についてとりあえず報告する。

### II. 観 測

一せいの観測は、1975年12月1日から12月11日まで行われた。観測点は鳥取から南へ向かう国道沿いに、既設の鳥取を含めて10点設けられた。

観測点の配置を Fig. 1 に示す。観測点のうち鳥取、引原、西安積、三日月、新宮については一せいの観測終了後も引続いて1976年3月末まで観測が行われた。さらに三日月については地下電気伝導度あるいはその地域分布変化検出の目的で現在も継続観測中である。なお、一せいの観測期間中、木後においても比較のため同時観測が行われた。図中の、智頭、津山は1969年から1975年の間に鈴木、住友、宮腰によってフラックスゲイト型磁力計、誘導型磁力計を用いて観測が行われた場所である。

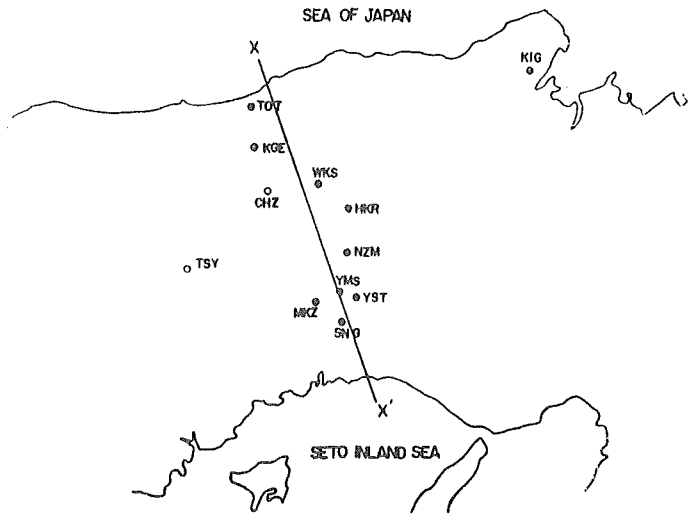


Fig. 1  
Observation sites

観測に先だってすべての測器は安富観測点に集められ、感度、センスの比較、較正が行われた。観測期間中に得られたやや顕著な擾乱の記録例を Fig. 2 に示した。

H, D成分の変化はすべての観測点とも全く差異がないので安富のもので代表させてある。記録から明らかな様に、Z成分の振巾は日本海沿岸から内陸側へ入るにつれて急激に減少している。山崎断層の存在に関連すると考えられる様な局地的な異常変化は記録の上から見出すことはできなかった。

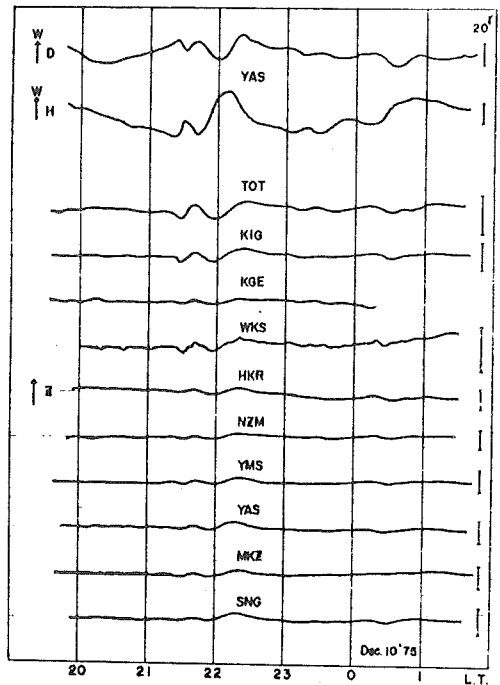


Fig. 2 Examples of the records

### III. 解 析

1975年12月4~5日および12月8~9日のやや顕著な擾乱について本蔵の伝達関数 (Honkura, 1971) の方法により解析を行った。得られた伝達関数の例を Fig. 3 に示す。伝達関数のうち  $B_u$  の値は本後を除いては一般に小さいので、地下構造を南北断面に関して二次元構造と見なしうると考えた。一方  $A_u$  の値も沿岸部においてそれほど大きな値とならず、内陸側へ向うに従って急激に小さくなっていく。それぞれの地点の伝達関数についてみると、周期特性はそれ程顕著ではないが内陸部の地点においては長周期成分について正、短周期成分について負という傾向がみられる。なお瀬戸内海に近い新宮において瀬戸内海の海水中に誘導されるであろう電流による影響が見られないことは注目される。

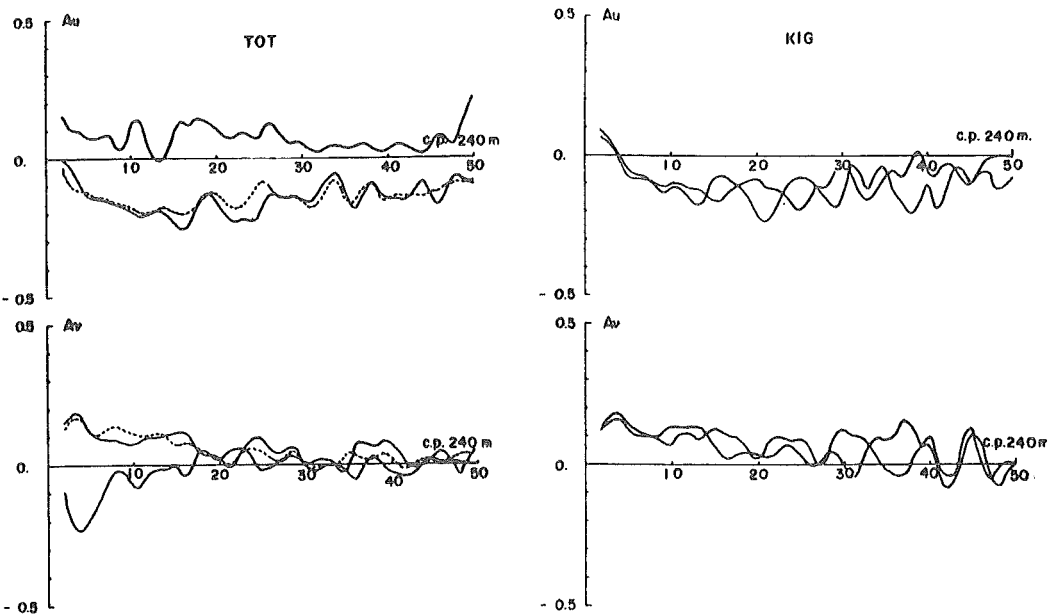


Fig. 3 - (a)

Transfer functions calculated with the disturbance of Dec. 8-9, 1975

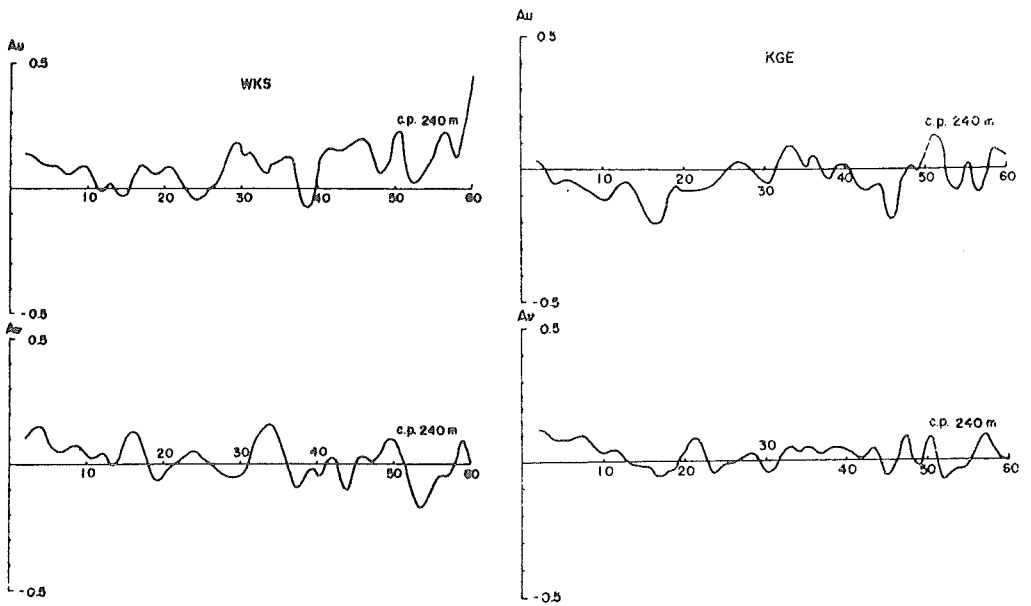


Fig. 3-(b)

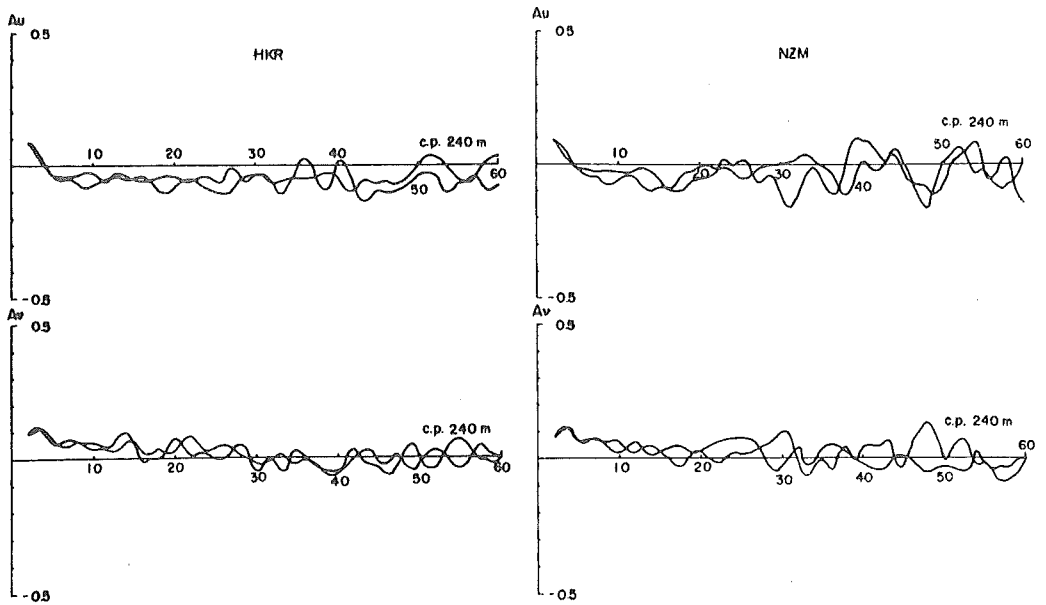


Fig. 3-(c)

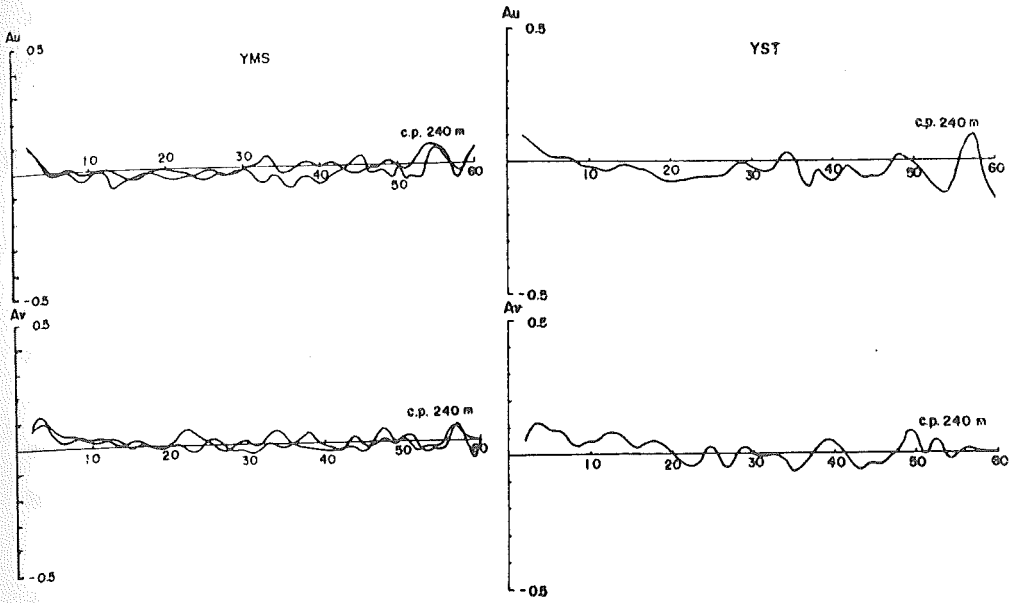


Fig. 3-(d)

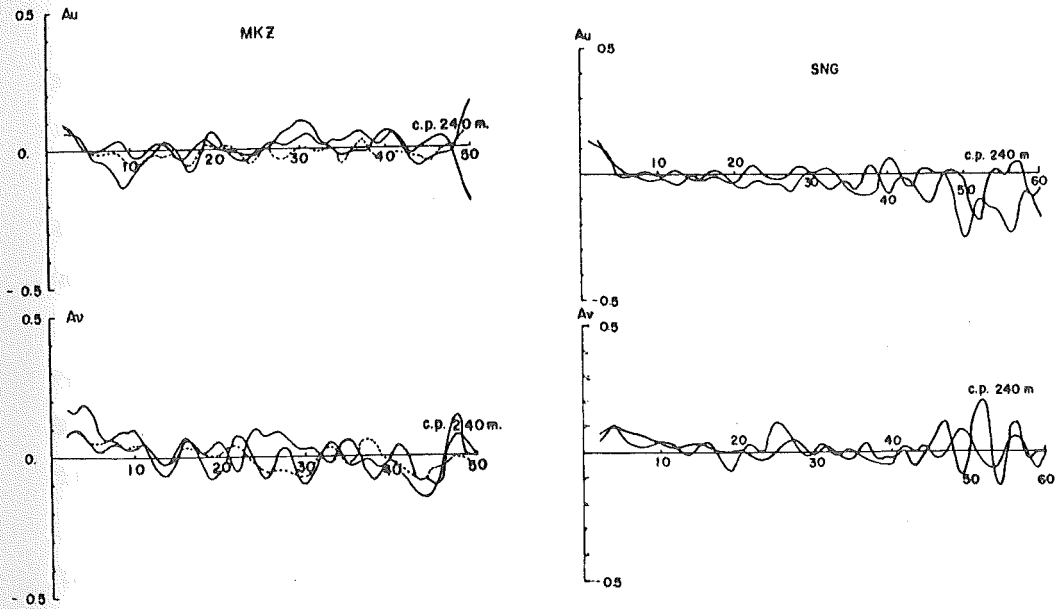


Fig. 3-(e)

全体的な傾向を示すために；伝達関数から計算したパーキンソンベクトルの分布を Fig. 4 に示した。図中には西郷，片江，智頭，津山，鳥取砂丘における値も比較のため示した。

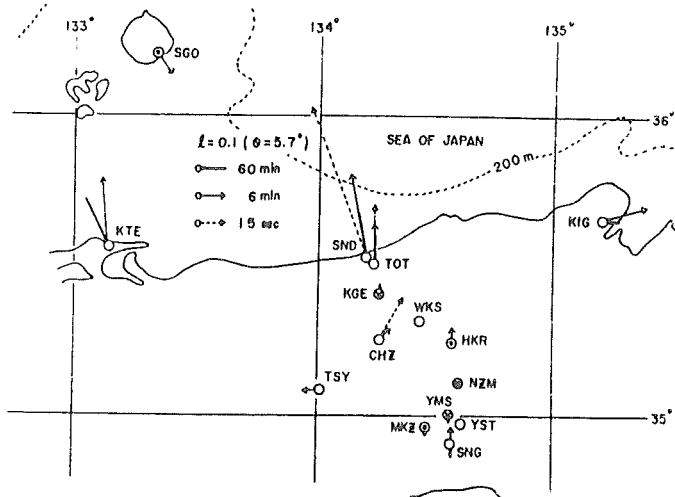


Fig. 4

Distribution of Parkinson vectors

前述の様に各点とも Bu の値が小さく、南北方向に二次元構造をなしていると思われるので Fig. 1 の X-X' 断面について Au の値を代表的な周期別で示した ( Fig. 5 )。

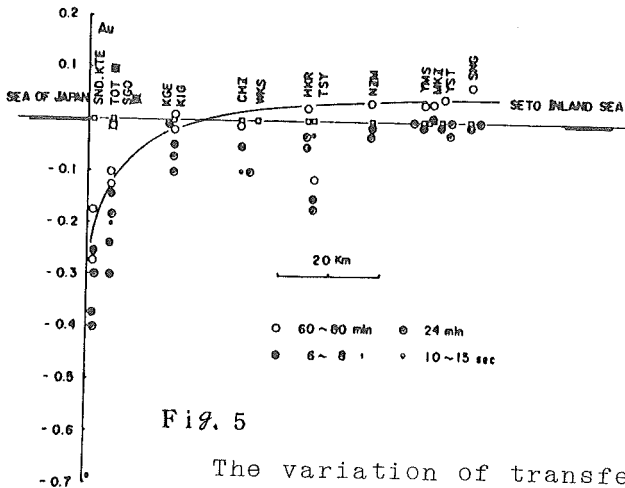


Fig. 5

The variation of transfer functions Au to the distance from the coast line of Japan

図中には観測期間の異なる智頭、津山、鳥取砂丘の値、および X-X' 測線から遠く離れている片江、木後の値も比較のために記入してある。

#### IV. 考 察

Au の値が日本海沿岸で負であることは当然であるが、絶対値がむしろ小さく、また内陸側で急激に減少していること、そしてその傾向が長周期成分に関してより顕著であり、引原より南では僅かながら正の値となっていること、瀬戸内海の内海存在によって生ずる筈の Au の地域的差異が認められないことは興味深い問題である。南側で Au の値が正となっていることは恐らく太平洋側の影響がここまで延びてきているためであろう。それに比べて日本海側の Au の値が沿岸部においても比較的小さく、しかも太平洋側の影響が延びているものの、僅か 20km 内陸部で消失している原因は何であろうか。

日本海の大きさが小さく、誘導電流が流れ難いためとも考えられるが、誘導電流が海水中のみを流れるとした場合はその磁場は内陸側でむしろゆるやかに減少する筈であり (Sumitomo, 1972)、現在の場合の傾向と合致しない。

別の考えとしては上部マントルの電気的良導体面が日本海南部から山陰地方へかけて浅く連なっているため、海水中を流れる誘導電流と上部マントル中のそれとが結合を起し、誘導電流が弱められるためとも考えられる。

減衰が長周期成分について顕著であることは後者の考えに有利であると思われる。この場合良導体面の深さとしては、本蔵の結果 (Y. Honkura, 1974) を参考にすると、30km あるいはそれ以浅と考えねばならない。

しかしながらもこの考えを採るとき、浅い導体面が南へどこまで延びているかが問題となる。力武 (Rikitake, 1974) によれば良導体面の深さは太平洋側では楔状におよそ 200km まで落ち込みそこから日本海側へ深さ約 50km まで次第にせり上っているとされている。

この度の結果の場合、日本海から山陰へと浅く延びるマントル上部の電気的良導体面がもし内陸部のどこかでステップ状に落ちているならば、(Fig. 6) その地域における |Au| の値はやや大きくなるはずである (Lines et al, 1973)。Fig. 5 の場合、ややそのような傾向が見られるが、これはむしろ点のバラツキが大きいと言ふべきかもしれない。

伝達関数がそれぞれの擾乱により異なることがある問題は白木ら (Shiraki and Yanagihara, 1975) によって追求されている。その原因は恐らく外部磁場の特性の違いによるものが大きいと考えられ、白木によれば少なくとも 6~7 個の擾乱について解析しその

平均を求める必要があるとのことである。

今後はまだ解析を終えていない記録について解析作業を進め、各観測点の伝達関数の値を確定してそれを基礎に Jones と Pascoe ( Jones and Pascoe, 1971, Pascoe and Jones, 1972 ) の方法によるモデル計算を行い、マントル上部の電気伝導度分布を得たいと考えている。

また現在も観測中の三日月については長期継続観測を続け、それぞれの期間の適当な地磁気擾乱を利用して伝達関数を求めてその経年変化と附近に発生する地震との対応をしらべたい。

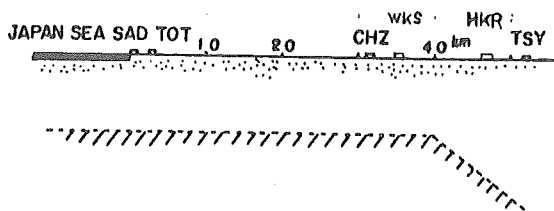


Fig. 6

Electrical conductivity structure tentatively proposed

## 参 考 文 献

- Honkura, Y., Geomagnetic variation anomaly on Miyakejima Island.  
J. Geomag. Geoelectr., 23, 307-333, 1971.
- Honkura, Y., Electrical conductivity anomalies beneath the Japan Arc,  
J. Geomag. Geoelectr., 26, 147-171, 1974.
- Jones, F. W. and L. J. Pascoe : A general computer program to determine the perturbation of alternating electric currents in a two-dimensional



model of a region of uniform conductivity  
with an embedded inhomogeneity.

Geophys. J. R. astr. Soc., 24, 3-30, 1971.

Lines, L. R., B. A. Ainslie and F. W. Jones,

Investigation of the coastal effect by  
three numerical models,

J. Geomag. Geoelectr., 25, 63-73, 1973.

Parkhomenko, E. I.,

Electrical properties of rocks,

Plenum Pub. Corp., 1967.

Pascoe, L. J. and F. W. Jones, Boundary conditions and  
calculation of surface values for the  
general two-dimensional electromagnetic  
induction problem,

Geophys. J. R. astr. Soc., 27, 179-193, 1972.

Rikitake, T., A model of the geoelectric structure  
beneath Japan,

J. Geomag. Geoelectr., 27, 233-244, 1975.

Scholz, C. H., L. R. Sykes and Y. P. Aggarwal,

Earthquake prediction : A physical basis,  
Science, 181, 803-809, 1973.

Shiraki, M. and K. Yanagihara,

Transfer function at Kakioka,

Mem. Kakioka Mag. Obs., 16, 143-155, 1975.

Sumitomo, N., Geomagnetic variation anomaly in the  
vicinity of Tottori, facing the Japan Sea,  
in the south-western Japan,

Contrib. Geophys. Inst. Kyoto Univ., 12,  
1971.