

# 山崎断層・春<sup>ウサグ</sup>における自然電位の経年変化

鳥取大学・教養部 宮腰潤一郎

## I はじめに

顕著な地震や余震の発生に関連して、自然電位ないし地電流が異常な変化を示すことは、これまで永田<sup>1)</sup>、力武<sup>2)</sup>、本蔵<sup>3)</sup>によって報告されている。また中国における地震予知の有力な手役として地電流観測が行われていることが尾池<sup>4)</sup>によって最近伝えられた。

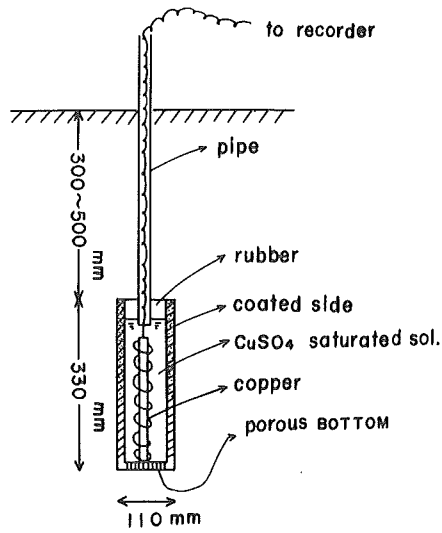
我国における第一級の活断層である山崎断層において、1977年9月30日16時23分に $M \approx 4.0$ の、この地方としては顕著な地震が発生した。この地震に先行あるいは随伴して土地伸縮、地下水位、地下水成分、ラドンガス等の諸量に異常変化がみられたことが報告されている<sup>5)</sup>。幸い山崎断層・春では道路公団および地元地主の方の御好意を得て、断層破砕帯に一致してほぼ東西に走る中国縦貫道路上およびこれと直交する谷に電極を埋設し、記録計を春の地殻変動観測室に設置して自然電位の観測を1975年末から開始した。残念ながら各種のトラブル、特に1977年夏頃からケーブルの絶縁劣化のため正常な記録を得ることができずにいたが、地震発生の直前にケーブルを更新し1977年9月28日から観測を再開し地震発生時をはさむ前後の期間の記録を得ることができた。

## II 観測、観測結果

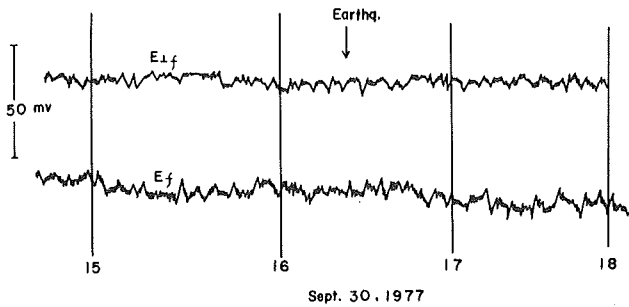
電極は安定かつ少くとも1ヶ月間の放置に耐えるように大型の素焼壺入りの銅・硫酸銅・非分極電極を作製して用いた。そしてその上端が地表から30～50cmになるように埋設し、液の補給は地表に出したパイプを通じて行った。電極の概形を第1図に示す。第2図には地震発生時前後の記録を示した。これによればco-seismicな電場の変化は見られないようである。

次ぎに地震発生の前後において自然電位の日変化の様相に変化がみられないかを調べるため、毎時平均値を9月28日から10月8日にわたって時間軸を揃えて並べたものが第2図である。斜線を施した区間は降雨があったことを示している。この間の外部磁場の状態はおおむね静穏で各日の $\Sigma Kp$ が20を超えることはなかった。第3図は地磁気変化との対応を見るために10月4日から8日の間の電位差と地磁気水平成分の平均日変化を並べたものである。

より長い時間経過に伴う変化を調べるために、プロトン磁力計の観測データに対してしばしば適用されている手法に倣った。すなわち人工ノイズが減少し、地磁気日変化もほとんど一定



第1図 使用した電極の概略図

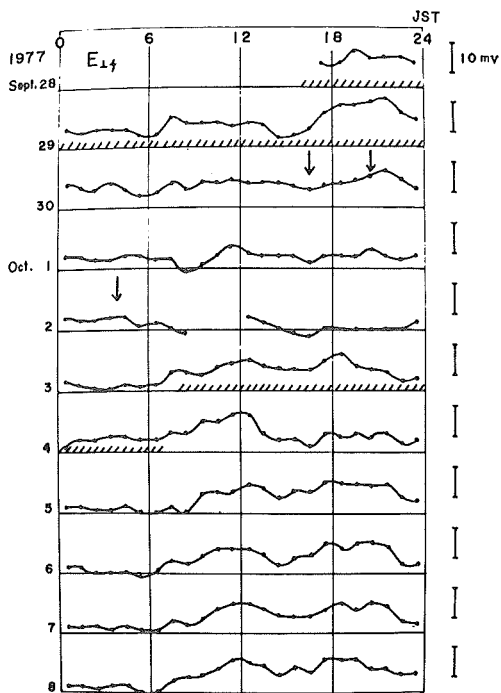


第2図 1977年9月30日,  $M \sim 4.0$ 地震前後の自然電位記録

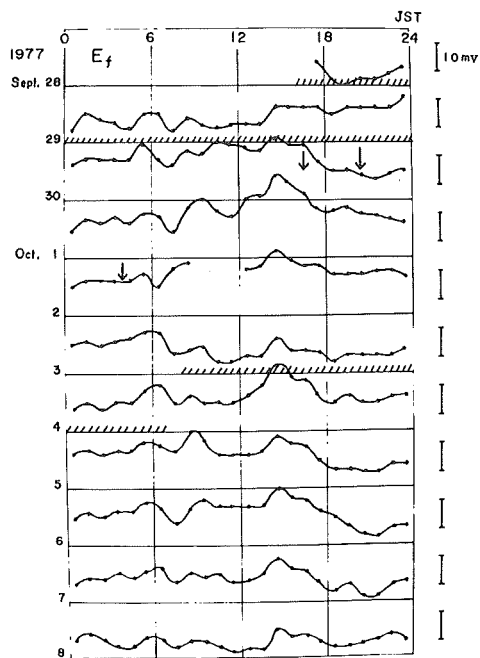
となる22時から02時に到る毎時夜間値の平均を9月28日から12月31日までの毎日の記録について求めてプロットしたものが第4図である。この時間帯における自然電位差の変動は小さく、各日の変動の標準偏差は2mv以下であった。春における雨量および地磁気A pインディックスが20以上の日を図中に示してある。

### III 考察, 謝辞

第2図, 第3図によれば電場はほぼ地磁気日変化に対応して変化しているようであるが, 断

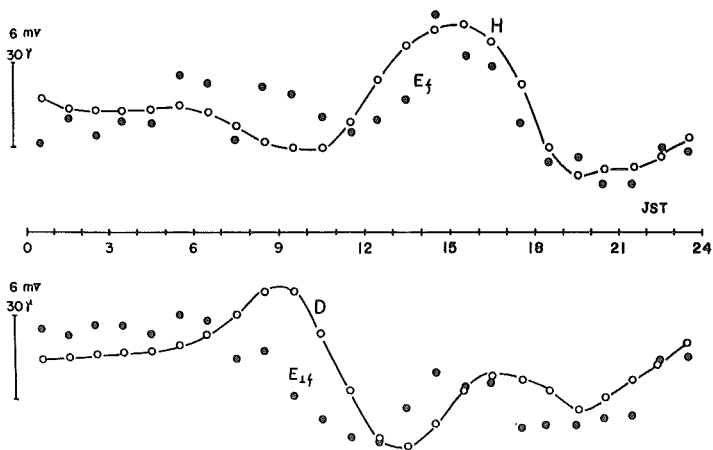


第3図 (a) 断層方向自然電位差の日変化



(b) 断層直交方向自然電位差の日変化

矢印は地震の発生時刻を示す。



第4図 地球磁場水平成分と春における自然電位差の平均日変化。

期間；1977年10月4日～8日

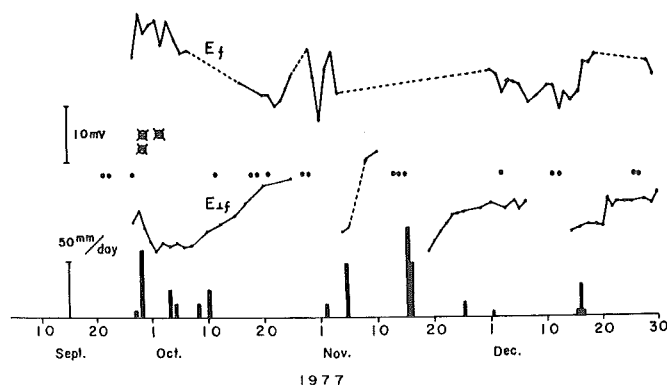
地磁気水平成分は京都府木後のものを利用

層直交成分には位相差がみられ、不規則な変化も著しい。また降雨の間は電位差は低下するように見える。

ところで地震発生日、9月30日の断層方向の電位差レベルが全般的に高く、かつ日変化の形が異なっているように見える。断層直交成分に関しては、地震発生日よりむしろ前日の夜間値が高電位差を示し地震後は降雨がないにもかかわらずレベルが急激に低下し、かつ日変化の形も9月29日から10月2日にかけては不規則になっている。

次ぎにより長期間の変動を示した第4図についてみると、この期間に関しても先に述べた傾向、すなわち断層方向の自然電位差に関しては9月30日の地震発生時期に電位差は増大しその後は小さな変動はあるものの全体的に低下していることが認められる。断層直交方向に関しては変動は断層方向より大きい。これは電極埋設場所の土質の相違、すなわち一つは谷間の風化岩盤中、他は中国縦貫道路路側帯の盛土中ということによるものと思われる。

発生した地震のマグニチュードが4.0であることから、もし前駆現象がある場合その先行期間は約10日ということになる。この度の観測資料は地震前の期間が僅か2日間であり、また地震後にもしばしば欠測期間がみられる。従って今回の資料のみから地震に関連した自然電位変化の存在を論議することは困難である。しかしながら観測再開に先だってはケーブルの更新



第5図 春における自然電位差の経年変化

- ⊗ ; 地震
- ; 地磁気擾乱日

のみで電極には何の変化も与えていないにもかかわらず、断層方向の成分に見られる地震発生前の電位差の増大とその後の下降は、あるいは両者の関係の一端を示しているのかもしれない。

今後は記録方式を改めて安定なデジタル記録方式を採用し連続記録の確保に努めると共に、断層北側にも断層直交成分の電極を設置したいと考えている。

観測の遂行に当っては京都大学・防災研究所・岸本兆方氏、尾池和夫氏の多大の御援助をいただいている。ここに記して深甚の感謝の意を表すると共に、地磁気資料を御提供いただいた地磁気観測所・森俊雄氏、京都大学・理学部・鈴木亮氏に厚く御礼申し上げる次第である。

#### 参 考 文 献

- 1) 永田武, 鹿野断層附近における地電位差変化, 東京大学地震研究所彙報, 第22巻, 72~82, 1944.
- 2) Rikitake, T. et al., Geomagnetic and Geoelectric Studies of the Matsushiro Earthquake Swarm (1), Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo Univ., 44, 363~408, 1966.
- 3) 本蔵義守, 地殻内比抵抗異常による誘導電流の擾乱とその地震予知への応用, 「変動電磁界による地下導電率の研究」工業技術院地質調査所技術資料, 昭和51年.
- 4) 尾池和夫, 志知龍一, 浅田敏, 中国における地震予知, 地震, 第28巻, 75~94, 1975.
- 5) 例えば尾池和夫, 1977年9月30日・山崎断層に発生したM: 4.0の地震の前兆現象と地震予知について, 山崎断層研究会配布資料, 1977.
- 6) Rikitake, T., Earthquake prediction, Elsevier, 1976.