

51. 中伊豆における自然電位観測 (1)

地震研究所 { 小山 茂
 本 蔵 義 守

(昭和53年 7月31日受理)

はじめに

地震と地電流の関係は、我国においても古くから論じられてきたが、明確な結論を得るに至っていないというのが現状である (YAMAZAKI, 1977). 最近、中国で地震の予知に成功した例が少なからずあるという報告があり、その中で、地電流に関する異常現象が、とくに短期および直前段階で、重要な位置を占めているようである (乗富, 1978). また、ソ連のカムチャッカ半島東部においても、地震の前兆としての地電流異常がしばしば報告され、 V_p/V_s などとともに試行的予知の重要な要素になっている (FEDOTOV et al, 1977).

筆者は中伊豆観測点において1976年7月、地磁気変化によって誘導される電流を測定する目的で、NS と EW にそれぞれ2本ずつ電極を埋設した。しかし、予備観測の結果、中伊豆観測点では伊豆急行線および東海道線からの迷走電流によるノイズが大きく、誘導電流を精度よく測定することは不可能であると判明した。そこで1977年9月、同じ電極を利用して、自然電位の測定に切り替えることにした。

観測とその結果

電極として直径 4cm、長さ 50cm の炭素棒を用い、深さ約 1m の所に埋設した。電極間隔は NS で 120m、EW で 114m である。±10mV フルスケールの打点式レコーダーを用いたため、感度を落してレコーダーのレンジに入るようにした。

第1図に1977年9月から1978年4月までのEW成分の結果を示す。プロットした値は1時間ごとの値から求めた日平均値である。NS成分については原因不明のノイズが多く、値が非常にばらついていた。最近ケーブルを点検したところ、外見上はわかりにくいが導線が切れかかっている箇所が見つかり、修復したところノイズはなくなった。しかし、修復後のデータが少ないので図には示していない。

第1図の下に示したグラフは、観測点から数 km 離れた中伊豆町役場における降雨量である。E-W間の自然電位差の変化と降雨とを比較すると、対応がつくものが多いことに気付く。すなわち、雨が降れば自然電位(東側を正にとってある)が急に上昇し、数日で回復するようである。しかし、変化量と雨量との相関は、第2図に示されているように、あまりよくない。雨による自然電位の変化の原因として考えられるものは、電極と地

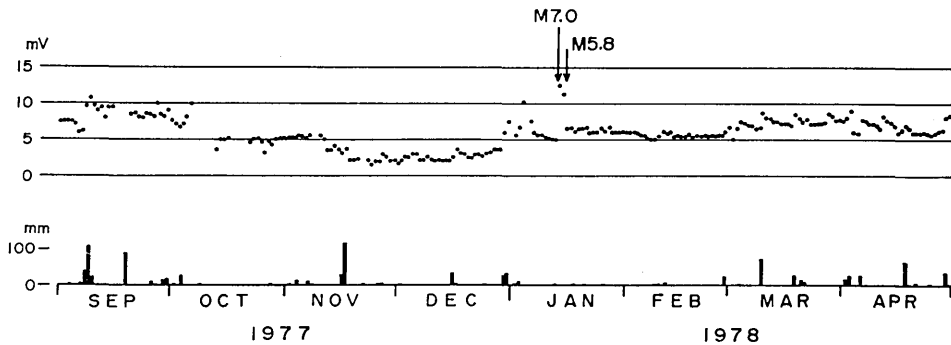


Fig. 1. Changes in the EW component of self-potential. Dots indicate daily means obtained from hourly values of self-potential. Vertical bars denote precipitation in millimeters. Arrows show the occurrences of the main shock (M7.0) and the largest aftershock (M5.8), respectively.

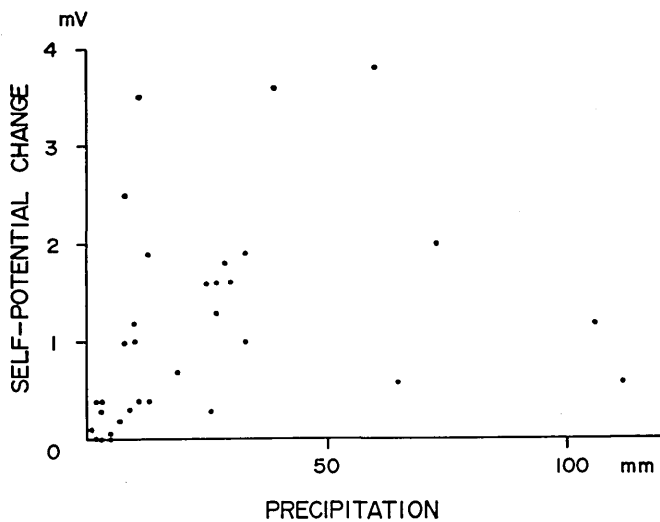


Fig. 2. Changes in the EW component of self-potential plotted against precipitation.

面との接触電位差の変化であろう。つまり、雨水が電極の周囲にしみ込み、電気的接触状態を変化させるのであろう。しかし、雨水が地下を流れることによって電位分布に変化が生じるといふ、動電学的説明も否定できない。

原因が何であれ、EWの電極ペアでは、雨が降れば電位差が上昇するという傾向にあることがわかる。ところが、11月10日頃から電位差が徐々に下降し始め、11月下旬に最低のレベルに達した。その後ゆっくり回復し続け、1月14日の伊豆大島近海地震前には、ほぼ元の値に戻っていたように見える。本震後および最大余震(M5.8)後に急激に変化しているが、これは電極が振動したため、地面との接触状態が変化したのであろう。しかし、

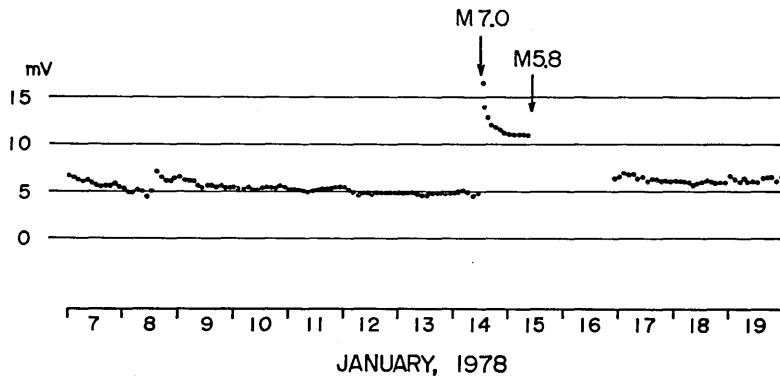


Fig. 3. The EW component of self-potential plotted for two-hour intervals. Arrows indicate the occurrences of the main shock (M7.0) and the largest aftershock (M5.8).

地震発生に伴う急激なストレス変化によるピエゾ電気が原因であるという可能性も否定できない。最大余震発生後、2月下旬までは降雨が少ないこともあって大きな変動は見られない。3月、4月になると降雨は再び多くなり、自然電位の変化もしばしば現われ始めた。11月10日頃から地震発生までの間の長期的変動は、雨の影響では説明がつかず、伊豆大島近海地震と関連があるのではないと思われる。

中国で報告されているような直前異常が出現したかどうかを調べるため、2時間ごとの値を地震の前後13日間にわたってプロットしたものが第3図である。1月8日のステップ状の変動は雨の影響と思われる。これを除いては変化はほとんどなく、この地震の直前異常としての地電流変化はなかったことがわかる。しかし、本震後、電位差が指数関数的に減衰しているように見えることは興味深い。

おわりに

11月10日頃から地震発生までの長期的変動が前兆現象であるとしても、変化量はわずか3~4mVにしかすぎず、降雨によるノイズと同程度の変化である。この微小変化が比較的降雨の少ない期間に出現したため、長期的変動として識別できたのは幸運であった。もしこれが雨の多い季節に起っていたなら、ノイズに隠れてしまったことと思われる。現に、9月、3月および4月に地電位差のレベルが少し高くなっているが、これは雨が引き続き降って、前の影響が残っているうちに次の影響が現われたためと考えられよう。

また、前兆現象と思われる異常が、単なる季節変化を示しているにすぎない可能性もある。この可能性を調査するためにも、今後も観測を継続するつもりである。観測された変化が接触電位差などの変化による見かけ上のものであるか、あるいは地震と関連する変化であるかを識別する一つの手段として、同一方向に別の電極ペアを埋設することを考えている。観測された変化が観測点付近の地下の電位分布を反映しているのであれば、異なった電極ペアに対して同じような変化が期待できるであろう。

謝 辞

この観測にあたり、現地の多くの方々にお世話頂いた。とくに、観測器の保守に多大な御尽力を頂いた国民宿舎中伊豆荘の井本正雄副支配人には、厚く感謝します。また、観測点設定に際し御協力頂いた杉本義一前支配人、井上敏現支配人をはじめ、国民宿舎中伊豆荘職員御一同様に感謝の意を表します。さらに、貴重な雨量のデータを提供して下さった中伊豆町役場建設課の方々に厚くお礼申し上げます。

この観測に要した経費の一部は、昭和52年度文部省科学研究費「1978年伊豆大島近海の地震による災害の総合的調査研究 (代表者: 大澤胖)」によってまかなわれた。関係当局に謝意を表します。

文 献

- FEDOTOV, S. A., G. A. SOBOLEV, S. A. BOLDYREV, A. A. GUSEV, A. M. KONDRATENKO, O. V. POTAPOVA, L. B. SLAVINA, V. D. THEOPHYLAKTOV, A. A. KHRAMOV, and V. A. SHIROKOV, 1977, Long- and short-term earthquake prediction in Kamchatka, *Tectonophysics*, 37, 305-321.
- 乗富一雄, 1978, 中国における電磁気測定と地震に伴う電磁気現象, 1977年地震学会訪中代表団報告集, 地震学会, 57-87.
- YAMAZAKI, Y., 1977, Tectonoelectricity, *Geophys. Surveys*, 3, 123-142.

51. *Observations of Electric Self-Potential at Nakaizu (1).*

By Shigeru KOYAMA and Yoshimori HONKURA,
Earthquake Research Institute.

The electric potential difference between electrodes in the north-south and east-west directions has been measured at Nakaizu since September, 1977. The electrodes used for the measurements are carbon electrodes of 4cm in diameter and 50cm in length, and they were buried at a depth of about 1m. The distances between electrodes are 120 and 114m for the NS and EW components, respectively.

The self-potential for the east-west pair of electrodes was found to be highly disturbed by precipitation. However, changes due to rain are rather systematic; the potential at the eastern electrode tends to rise relative to the western one when a considerable amount of rain falls. This tendency changed: the potential began to decrease around November 10, 1977, and then tended to recover before the 1978 Izu-Oshima-Kinkai earthquake of magnitude 7.0 which occurred on January 14, 1978. The change amounted to about 3mV at an electrode distance of 114m. This change might be a precursory one, although more observations are certainly required to confirm such a conclusion.