

## 17. 比 抵 抗

地震の前兆現象としての比抵抗変化を検出する方法として、地磁気短周期変化によるものと人工電流によるものがある。

地磁気短周期変化は比抵抗値あるいは比抵抗構造の変化によって影響を受ける。地磁気短周期変化の鉛直成分 $\Delta Z$ は水平成分 $\Delta H$ と偏角 $\Delta D$ の間に

$$\Delta Z = A \cdot \Delta H + B \cdot \Delta D$$

という関係が近似的に成り立つ。Yanagihara (1972) は $A$ の値が関東地震 (1923,  $M=7.9$ ) の前に 0.2 減少したと報告している。また本蔵・小山 (1978) は震央距離の大きく異なる 2 つの観測点での地磁気水平成分の比が伊豆大島近海地震 (1978,  $M=7.0$ ) の前に 4~5% 変化したことを報告している。地磁気短周期変化を用いる方法では磁場の測定は高い精度で行い得るが、電気鉄道や工場などの電気施設からの人工雑音が大きい地域での観測は困難を伴う。

一方、制御された人工電流を流し込み別な場所で電位差を測定する方法は人工雑音に対しては有効であるが、電流電極と電位電極の距離を大きくすると大電流を流す必要があり、人口密集地での測定は困難である。山崎断層近傍で発生した地震 (1984,  $M=5.6$ ) の前に断層に平行な電極配置で約 30%、直交する電極配置で約 6% の比抵抗の減少がみられた (住友, 1984)。

同じく人工電流による方法で山崎メータと呼ばれる測定器で 30 例の前兆変化をとらえている (山崎, 1980, 1983)。その例を図 17-1 に示す。

比抵抗値は含まれる地下水の量に強く依存しており、Brace and Orange (1968) が室内実験で示しているように、ダイレイタンスーが地殻内に発生し間隙圧が低下しこの地域に地下水が流入して比抵抗値が減少するモデルが考えられる。また、Yukutake *et al.* (1983) は、火山地域である伊豆大島での dipole 法の比抵抗観測で、伊豆大島近海地震と伊豆半島東方沖地震 (1980,  $M=6.7$ ) に関連した前兆的变化を得、これを火孔内のマグマの上昇によるものとしている。

田村 (1987) は山崎メータによる観測記録に統計モデルをあてはめることによって客観的に前兆的变化を検出する試みを行っている。

評価は coseismic な変化があるか、ない場合に合理的な理由が示されているか、前兆的变化が地震発生前にはっきりと認識できるか、通常時と比較して異常であると容易に認識できるか、異常な変化と地震との対応が明確であるかを基準としている。地磁気短周期変化を用いる方法では coseismic な変化のないものがほとんどであり、長期間にわたる観測によって異常な変化と地震との対応を調査した例もほとんどなく、高い評価のものはあまりない。今後は、長期間の観測に基づく解析が必要と考えられる。一方、山崎メータによる観測では coseismic な変化も検出されて

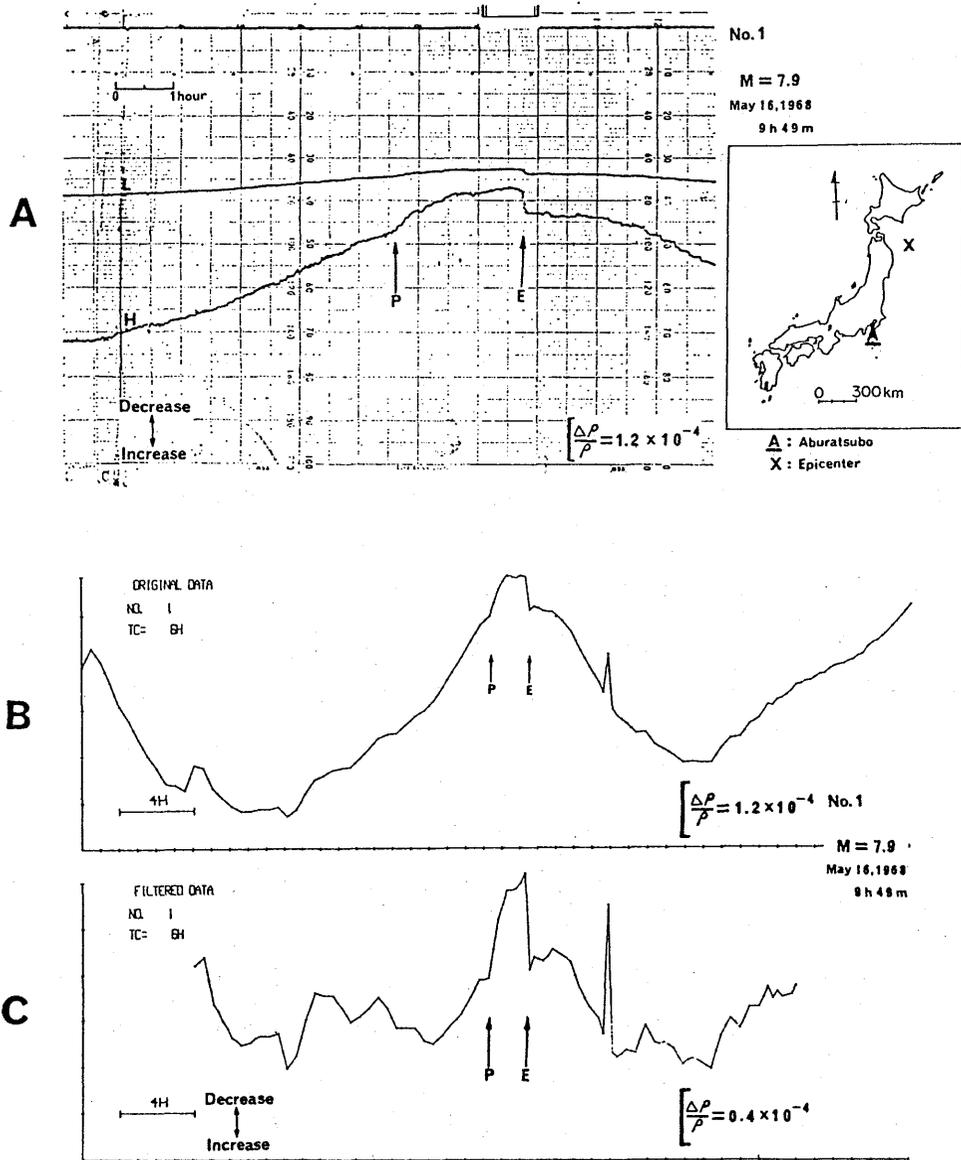


図 17-1 地震に伴う油壺での比抵抗の異常変化の例。A は原記録。B は 15 分ごとにサンプリングした記録。C は 6 時間のハイパスフィルタを通した記録。P は preseismic な変化の始まり。E は地震 (M=7.9) の発生時刻。山崎 (1980) による。

いる。前兆的变化の客観的な検出が課題であるが、その発展によって今まで以上に高い評価が得られると考えられる。

(高山寛美)

### 参 考 文 献

- Brace, W.F. and A.S.Orange, 1968: Electrical resistivity changes in saturated rocks during fracture and Frictional sliding, *J. Geophys. Res.*, **73**, 1433-1445.
- 本蔵義守・小山茂, 1978: 中伊豆における地磁気短周期変化観測 (1), 地震研究所彙報, **53**, 925-930.
- 住友則彦, 1984: 電磁気諸観測, 月刊地球, **7**, 32-37.
- 田村義保, 1987: 比抵抗変化による地震予知, 前兆異常検出の統計的手法, 190-195.
- 山崎良雄, 1980: Preseismic の比抵抗変化 (1), 地震研究所彙報, **55**, 755-794.
- 山崎良雄, 1983: Preseismic の比抵抗変化 (2), 地震研究所彙報, **58**, 477-525.
- Yanagihara.K., 1972: Secular variation of the electrical conductivity anomaly in the central part of Japan, *Memo. Kakioka Mag. Obs.*, **15**, 1-11.
- Yukutake, T., T.Yoshino, H.Utada, T.Shimomura, and E.Kimoto, 1983: Changes in the apparent electrical resistivity of Oshima Volcano observed during a period of highly elevated tectonic activity, *Earthq. Predict. Res.*, **2**, 83-96.