

油壺の比抵抗変化と地下水水位変化との関連について

The relation between changes in resistivity and groundwater level at Aburatsubo

吉野 登志男[1], 笹井 洋一[2], 石川 良宣[2], 高橋 辰利[3], 山村 恵子[4], 歌田 久司[2]

Toshio Yoshino[1], Yoichi Sasai[2], Yoshinobu Ishikawa[2], Tatsutosi Takahasi[3], Keiko Yamamura[4], Hisashi Utada[4]

[1] 東大地震研究所, [2] 東大・地震研, [3] 東大地震研究所・地震地殻変動観測センター, [4] 東大地震研

[1] Earthquake Research Institute, [2] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, [3] Earthquake Observation Center, Earthquake Research Institute, univ. of Tokyo, [4] ERI, Univ. of Tokyo

神奈川県三浦半島の先端、油壺で比抵抗の連続観測を行っている。この比抵抗は潮汐現象に関連した半日周期変化（ $10e-4$ オーダ）や4月頃極大、10月頃極小のなる年周変化（ $10e-2$ オーダ）がある。この年周変化の原因解明を目的として、比抵抗観測点近くにある井戸の水位（地下水の水位）の測定を1999年5月より開始した。その結果、地下水の水位が上昇すると比抵抗が減少する相関が見られた。しかし、地下水の比抵抗は $68\text{ohm}\cdot\text{m}$ で、表層の比抵抗 $27\text{ohm}\cdot\text{m}$ より大きく、地下水のみが上昇すると比抵抗が減少するという関係は矛盾がある。比抵抗変化を矛盾なく説明するためには、他のメカニズムを考慮する必要がある。

1. はじめに

岩石の比抵抗は温度、圧力、含水量に大きく依存する。油壺では海洋潮汐変化に伴う地殻伸縮変化と比抵抗変化が対応することが報告されている。油壺の比抵抗は潮汐現象に関連した変化（ $10e-4$ オーダ）の他に、年周変化（ $10e-2$ オーダ）や地震の際にステップ状の変化（ $10e-6 \sim 10e-4$ オーダ）がある。観測される変化の中で、年周変化の振幅が最も大きい。その変化の原因は地中の温度変化や海水の浸透によるのではないかと考えられているが、まだはっきりと解かっていない。この年周変化の原因解明の手掛かりを得るため、比抵抗観測点より約200m離れた井戸の水位の測定を1999年5月より開始した。

2. 観測概要

比抵抗の連続測定は油壺地殻変動観測所の地下壕内で Wenner の四電極法で行っている。電極の測定間隔は2mである。測定は $10e-6$ 程度の微小な変化まで検出可能である。水位の測定は直径は約80cmで、素掘りの井戸で行っている。地表から水面までは大体5.5mで、水面から底までは2.2mである。測定器は応用地質（株）の圧力型の水位計を使用している。水位計は1999年5月から11月までは精度10mmのものを使用しているが、同年12月からは精度1mmのものを併用している。

3. 観測結果

1999年5月18日から同年11月30日までの7ヶ月間に得られたデータについて調べた。大雨の影響の大きい期間を除いた5月18日から7月7日までと8月27日から10月26日までの間の比抵抗と水位変化を比較したところ、地下水の水位が上昇すると比抵抗が減少する相関が見られた。しかし、地下水の比抵抗は $68\text{ohm}\cdot\text{m}$ で、比抵抗を測定している表層の比抵抗は $27\text{ohm}\cdot\text{m}$ であるから、地下水のみが上昇すると比抵抗が減少するという関係は矛盾がある。比抵抗変化を矛盾なく説明するためには、地下水水位が変動した際に、表層の比抵抗が低くなるようなメカニズムを考慮する必要がある。