

屯鶴峯観測所における地殻歪と地下水位の比較観測

Strain response of under ground water at Donzurubo observation

尾上 謙介[1], 梅田 康弘[2], 重富 國宏[3], 大谷 文夫[3]

Kensuke Onoue[1], Yasuhiro Umeda[2], Kunihiro Shigetomi[3], Fumio Ohya[4]

[1] 京大・防災研・地震予知研究センター, [2] 京大・防災研, [3] 京大・防災研・地震予知

[1] Research Center for Earthquake Prediction, Kyoto Univ, [2] DPRI Kyoto Univ., [3] RCEP., DPRI., Kyoto Univ, [4] RCEP, DPRI, Kyoto Univ

1. はじめに

1946年の昭和南海地震(M8.0)の数日前から、紀伊半島や四国の太平洋沿岸部に分布する複数の井戸の水位の低下が水路部(1948)によって報告されている。近年、プレート境界が前駆的に滑る、いわゆるプレスリップが地震直前に起こり得る事が東海地域を中心に明らかにされつつあるが、南海地震域においても前回同様の事が起こったらしいこと、さらに次回も起こり得る事が予想されるため、紀伊半島では地殻変動やGPS観測などが精力的に行われている。上述の地震直前の水位の低下も、プレスリップが原因ではないかと考えられるが、プレスリップ-地殻変動-水位変化の関係は必ずしも明らかでない。一方、屯鶴峯観測所では従来から地殻変動連続観測を行っているため、地殻変動に対する水位変化の応答を求めるために、2000年12月に観測坑内に水位測定用の井戸を掘削し、比較観測を開始した。その概要とこれまでの観測結果について報告する。

2. 観測坑内坑井および水位変化

屯鶴峯観測所周辺は第三紀の火成活動による凝灰岩層からなり、均一な構造をなしている。坑道内のほぼ南端(推定かぶり深度30m)で直径116mmの掘削を行った。掘削深度約26m付近で軟岩が分布しており、掘削状況から帯水層に達したことが考えられた。その後、掘削は40mの深度まで行われ、坑井は深度17mから40m間を直径3mmの透水用の穴加工された塩化ビニール管(外径90mm、内径75mm)でケーシングされた。掘削時に使用された水は坑井内で徐々に低下し、現在水位は地表から約6m付近で安定している。2001年3月に水圧式の水位計(豊田工機(株)製、TD4310)を設置し、連続観測を開始した。水位計の精度は $\pm 0.1\%$ (FS 1m)で1mmの変化が測定できる。

観測された水位変化を見ると、地殻変動の伸縮変化と同様に、降雨による影響は少ないが、気圧変動との相関は顕著に表れている。地球潮汐の影響を調べるためにBATAP-G(Tamura et al., 1991)による潮汐解析を行った。その結果、M2分潮の振幅は1.06mm、O1分潮は同じく0.62mmとなった。GOTIC2プログラム(Matsumoto et al., 1999)による屯鶴峯観測所における理論面積ひずみは、それぞれM2分潮が 15.93×10^{-9} 、O1分潮が 11.39×10^{-9} となる。理論ひずみに対するそれぞれの分潮の水位変化を計算すると、M2分潮は $0.067 \text{ mm} / 10^{-9}$ 、O1分潮は $0.054 \text{ mm} / 10^{-9}$ となり、ほぼ同程度の値を示す。このことから、水位変化には地球潮汐によるひずみ変化にほぼ比例した成分を含んでいると考えられる。

さらに水位変化と地殻変動との関係を調べるために、観測された水位変化と地殻面積歪について、種々の周波数帯域のバンド・パス・フィルターを通し、その平均振幅の比を計算した。その結果、24時間より長い周期と短い周期領域で違いが見られ、長い周期領域では $50 \sim 100 \text{ mm} / 10^{-7}$ 、短い周期領域では約 $20 \text{ mm} / 10^{-7}$ となった。

今回は暫定的な計算であり、これらの物理的な意味について今後詳細な検討を行うつもりである。