

## 三ヶ日体積歪計観測点で見られる地下水位変化を伴う歪変化

### Volumetric strain change accompanying ground water level change at the Mikkabi station

# 吉田 明夫[1], 小林 昭夫[1], 竹中 潤[2]

# Akio Yoshida[1], Akio Kobayashi[1], Jun Takenaka[2]

[1] 気象研, [2] 気象庁

[1] MRI, [2] JMA

気象庁体積歪計観測網の三ヶ日観測点では、毎年夏季に特徴的な歪変化が見られる。その歪変化は、半日ほど急激に縮んだ後、3日ほどかけて緩和的に元のレベルに戻るというもので、この歪変化に同期して同じ観測孔内の地下水位にも変化が観測される。1999年夏に見られたこの現象に関して、竹中・吉田(2000)は、地下水位変化の時間差分(地下水位変化速度)の形が歪変化の形と極めて似ていることを示し、それらが同じ原因によって生じていると考えて、その仕組みを推察した。ここでは、他の年度において観測された同様な現象も合わせて、その時間変化の特徴や、歪変化と地下水位変化との対応を詳細に調べ、この現象の背後にある原因について考察する。

歪変化の時間経過を詳しく見ると、最初はほぼ直線的な縮みで、振幅の大きなものについてはややそれからはずれる傾向も見える。後半部分の戻りにあたる伸び変化は、時定数が15-20時間の緩和曲線で近似でき、時定数と振幅の大きさとの間には明瞭な関係は見られない。一方、水位変化速度についても、精度は若干劣るけれども、やはり後半部は緩和曲線で近似でき、その時定数を求めると歪変化より少し長めになっている。

1999年以外の同様な現象についても、地下水位変化の時間差分と歪変化の相関は極めて高い。しかし、その相関係数は年によって多少異なる。また、同種の現象が数回現れた1999年の各イベントについて、その相関係数を見てみると、時間経過とともにその係数の値が一定の方向に変化している。このことは応力の変化に対する地下水位変化の応答が恐らく時間と共に鈍くなっていることを表しているものと見られる。

三ヶ日では水平距離で約80m離れたところに別の体積歪計が埋め込められている(深さ約50m)。その歪計でも同時期に特有の変化が観測されている。ただし、その歪計では、より深い場所に設置されている体積歪計(深さ約210m)が最初から縮み変化を示すのに対して、初めに伸びが観測されるという違いが見られる。このパターンの違いは帯水層の深さと歪計センサーの位置との上下関係の違いによって生じているものと推定される。

この現象の原因についてはいくつかの可能性が考えられるが、1つの解釈は以下のようなものである。遠方における地下水の汲み上げによって帯水層内に水平方向の圧力差が生じると、体積歪計の近傍から周辺に地下水が流れ出して行ってそこの水位が下がる。その水位変化の速さは水平方向の圧力差に比例する。このとき、もし、岩盤に加わる応力と帯水層内の圧力の和が一定に保たれる(その応力はその地域一帯にかかっているテクトニックな応力と考える)とすると、帯水層内に生じた圧力差の分だけ体積歪計にかかる応力が増加し、その結果、地下水位の速度変化と同じ形の歪変化が生じる。