

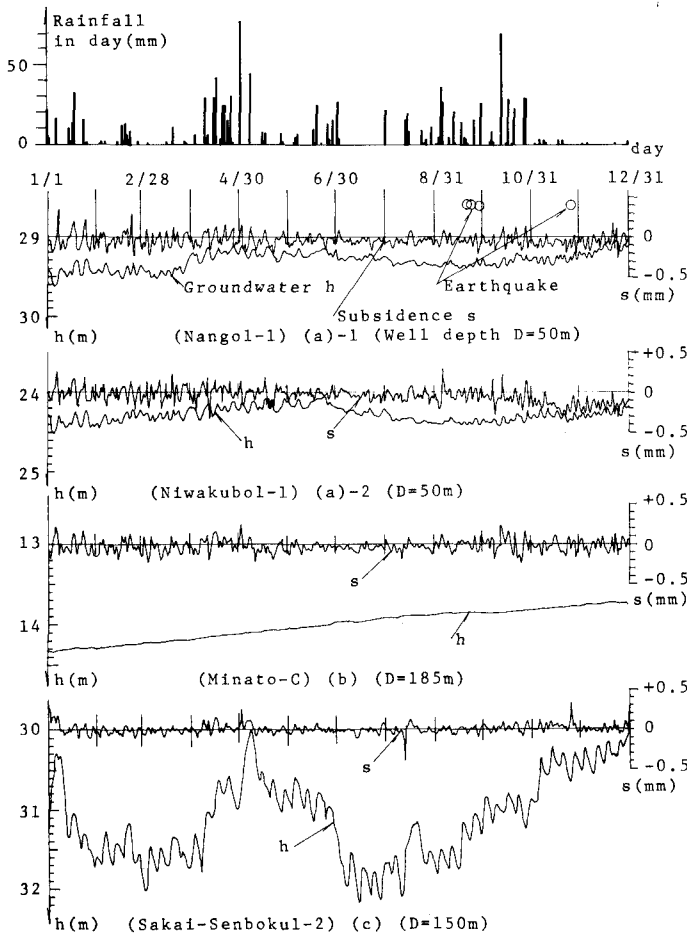
大阪府立工業高等専門学校 正会員 佐藤 邦明

序.

大阪平野の地下水について一報では Basin と水位コンターマップから地下水の挙動・賦存の概略をのべ、二報で大阪府下に設置されている観測井による観測結果より地下水・地盤沈下の経年変化および月地下水変動と降雨の関係考えた。今回は観測記録をもとに地下水位・地盤の日変動の性質を吟味し、統計的に二者の時差相関と各々の自己相関について検討してみる。

3-1 地下水位変動と地盤変動の実態

大阪府・市の管理する多くの観測井による地下水位・地盤沈下日変動記録の中で代表的な変動のパターンは図3-1の(a), (b), (c)のように大別できる。図3-1中(a)-1は大阪平野の東部(一報で示した図2-1で井戸位置, 18), (a)-2, 北部(17), (b), 西部(大阪市内 10), (c), 南部(21)における昭和48年1月1日から12月31日までである。それぞれの図の上端に地盤変動, 下端に地下水位変動の時系列が示されている。



これら変動の性質について考えてみる。図(a)-1, (a)-2は地盤変動・地下水位変動ともかなり高周波で変動するが、図(b)は地下水の変動がほとんどなく、ゆっくりと変化している。さらに、図(c)は地下水位変動振幅が大きく、低周波の変動である。つまり、図3-1から地盤変動はいずれの場合も大差ないが、地下水位変動の波数が高いもの、低いもの、さらにほとんど認められないものと三パターンに分けられる。

つぎに、地盤変動そのものに注目すると、1月～4月と9月～12月の期間に変動振幅が5月～8月期のものに比べ大である。通常の場合、地盤沈下は夏期に激しく、地下水の低下も著しいものである。この場合は地盤変動が沈下に向う時期にその変動振幅が小さくなるという興味ある事実を示している。また、地下水位変動は揚水の行なわれていない(b)の場合にほとんどなく、揚水の大きい(c)の場合に著しい。

なお、図(a)-1に震度1~3の地震のあった事を示しているが、予想に反し地盤・地下水にあまり顕著な影響を与えているとは認められない。

図3-1 昭和48年の代表的な地下水日変動と地盤日変動記録

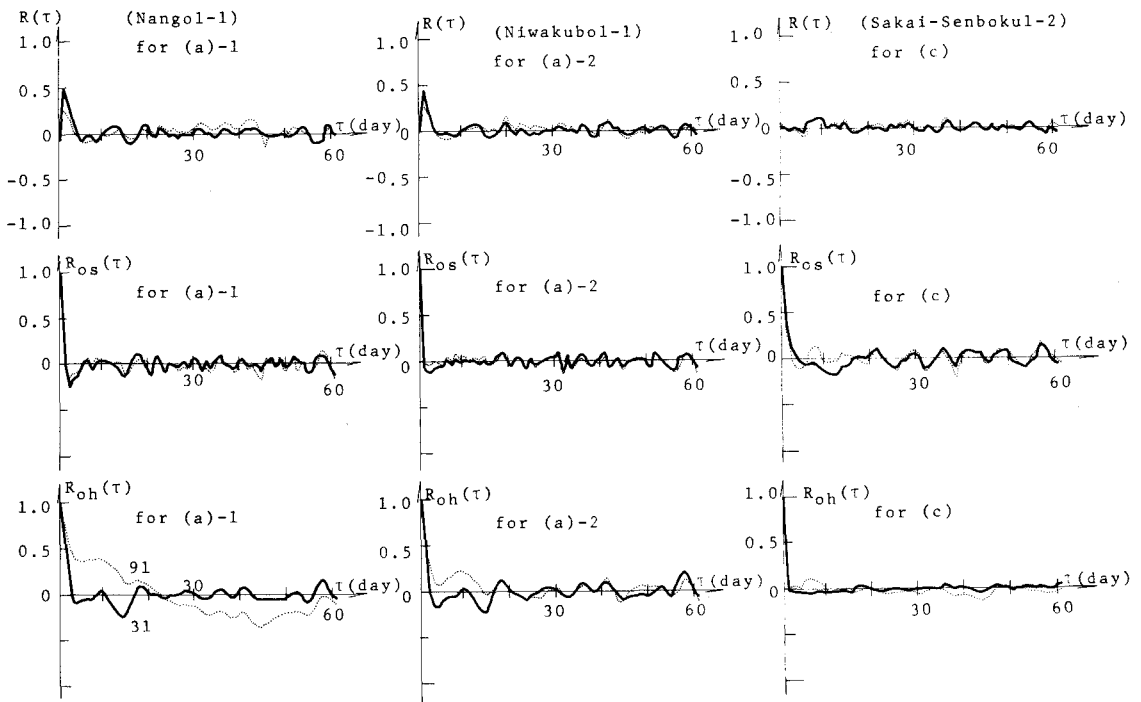


図3-2 地下水変動と地盤変動の時差相関 $R(\tau)$ ，および地盤変動，地下水変動の自己相関 $R_{os}(\tau)$ ， $R_{oh}(\tau)$

3-2 地下水位変動と地盤変動の相関

図3-1中の(a)-1, (a)-2, (c)の場合の地下水位変動と地盤変動の時差相関，および各々の自己相関を昭和47年12月～昭和49年1月までのサンプルサイズ427について計算してみた。図3-2中， $R(\tau)$ は地盤変動に時差を与えた相関係数， $R_{os}(\tau)$ 地盤変動自己相関係数， $R_{oh}(\tau)$ 地下水位変動自己相関係数であり，時差 $\tau=1\sim60$ 日である。計算は単純移動平均(区間31，実線)，(91，点線)によって低周波成分(非定常成分)を除去したのち，定常変動について相関を求めている。 $R(\tau)$ は(a)-1, (a)-2の場合ともに1日程度の時差で若干高い正の相関を与えているが，(c)の場合は図3-1からも判るがほとんど相関はない。これによると(a)-1, (a)-2では地盤変動が地下水位変動に1日程度先行して起こっているという結果になる。筆者は地下水位と地盤沈下の月変動について両者の相関を算定してみたが，^{1), 2), 3)}月変動に着目すれば両者には0.6～0.9程度の高い相関が得られた。しかし，今回のように日変動となると両者にはあまり高い相関が期待できない。つまり，タイムスケールを日程度にとると，地下水位変動以外のファクターが地盤変動に関与し，両者を直接結びつけて考えることはむづかしくなるのである。地盤変動と地下水位変動は日変動と共に力学的にも統計的にも極めて微妙な関係をもつことがわかる。つぎに，自己相関について(a)-1と(a)-2は両者よく似たものとなっており，(c)はかなり異なっている。自己相関は移動平均の区間の大小により，変動スケールが違ってくるため必ずしもこういった計算のみで変動量の代表スケールを求めることは問題が残る。

参考文献・資料

- 1): 佐藤，大阪平野の地下水位変動について，第18回水理講演会講演集，1974，PP 121～126
- 2): 佐藤，泉州地城の地下水について，関西支部年講，昭49.
- 3): 佐藤，地下水に関する研究，大阪府企業局調査報告，昭49.