

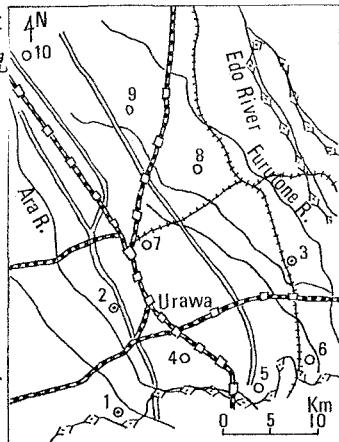
埼玉大学理工学部 正会員 佐藤 邦明
 フ 学生員 ○ 大塚 英雄
 フ フ 小田部 審

はじめに

従来から、気圧と地下水位、あるいは地盤沈下とには相関性があることが認められている。⁽¹⁾⁽²⁾筆者らは降雨、地下水位と気圧の主成因分析を行なった結果⁽³⁾、気圧と地下水位の相関性が他の要因に比べかなり高いという結論を得たので、今回は埼玉県における実測結果をもとに地下水位と気圧変動の関係を量的に評価したので報告する。

1. 観測の状況

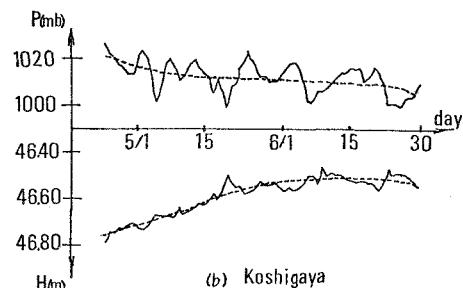
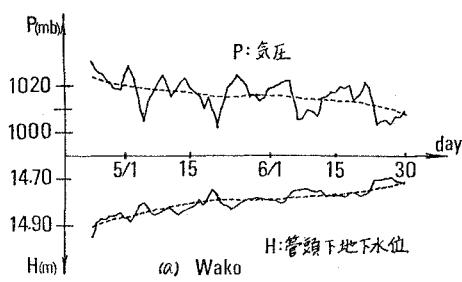
埼玉県では図-1のように10カ所に25本の地盤沈下・地下水位観測井が特に流域下の著しい県南部に設置されている。これらの中(図中○の位置)、1:和光観測所(1本、管の深さD=400m), 2:浦和(2, D=150, 250m), 3:越谷(1, D=600m)の3カ所には、気圧計が昭和50年4月から取り付けられ、地盤沈下及び地下水位の観測と並行して気圧の実測が行なわれている(気圧計はアネロイド型を使用している)。



2. 実測結果及び解析

和光、越谷、浦和において、気圧と水位の日平均変動は図-2(a),(b),(c)のようである。図-2より、気圧と水位の変動について両者にはある程度の相関性が認められる。

一般に、時間的に変動する諸現象の測定値は長期変動、周期変動、微少変動各成分の和の形で表現されるが今回は長期変動成分を三次の傾向曲線と仮定し、長期変動成分を除き、残りの変動成分(実測値と傾向変動との偏差)について二者の相關解析を行なった。この気圧偏差P' と水位偏差H' の計算結果は図-3(a),(b)にプロットされている。これらの関係は越谷の場合、極めて良い相関をもつが、浦和-1(D=150m)の場合、そうは言い難い。しかし、一直線回帰と考え、最小自乗法によって定数を求めた。計算は気圧、水位共に2時間ごとのデータを用い、サンプル数は浦和-1では1,044個、浦和-2(D=250m)では852個、和光と越谷は共に816個であった。各観測点での各々の回帰直線の勾配αと切片bは表-1に掲げた。表-1中では和光と越谷のα及びbはほぼ等しい事が認められ、浦和の場合、観測井の深さによって値が異なる。以上の解析より、和光と越谷の場合



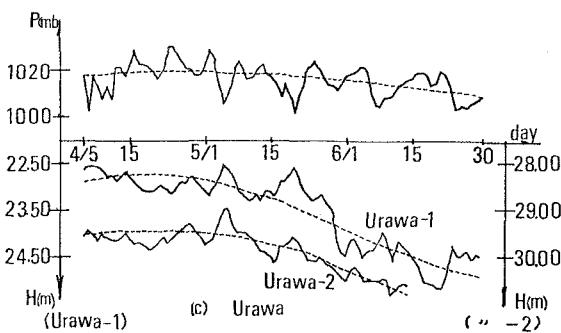


図-2 気圧と水位の日変化

表-1 定数の値 (β' の場合は負)

	勾配 a (cm/m)	切片 b (cm)
浦和 1 ($D=150m$)	2.39856	0.14480
浦和 2 ($D=250m$)	1.37228	0.16061
和光	0.35013	0.18482
越谷	0.36287	0.11169

には気圧と水位は直線関係をもつと考えてよい。しかし、浦和の場合には揚水、降雨、河川漏水等の関係が重要な影響を及ぼしていると考えられ、必ずしも直線関係をもつとは断定できない。とともに地下水位に影響する要因としては気象的要因（降水、気圧、気温）、水文的要因（河水変動、浸透、流出）、人的要因（揚水、交通、土木工事盛土、漏水）、地物的要因（地震、天文潮、地盤潮汐）等が考えられるが、今回の解析結果によれば観測井内の水位変動と気圧は見掛け上極めてよい相関があるといえよう。

次に気圧と水位のそれぞれの自己相関及び両者の相互相関を表わしたのが図-4であり、この計算では時差 Δt では2時間でサンプル数は変動解析の場合と同様である。図中の気圧自己相関に注目すれば変動スケールはほぼ2日程度が卓越し、他方、水位のそれは必ずしも明確ではないが4日程度と読み取れる。しかし、越谷の場合には、水位と気圧の高い直線性が認められた事からわかるが、ほぼ2日程度と一致している。さらに相互相関には両者の気圧と水位の時差ではなく、同時に変化するものと考えてよい。

今回は長期変動成分と短期変動成分の分離に決定的な妥当性が必ずしも問題がないと言ひ難いので、今後はこの点を含め、他の要因を考慮してさらに研究を続けていきたい。

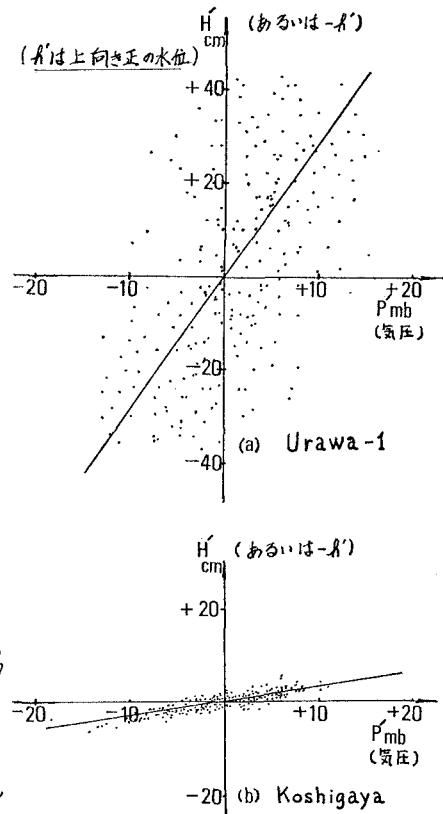


図-3 気圧・水位偏差の相関

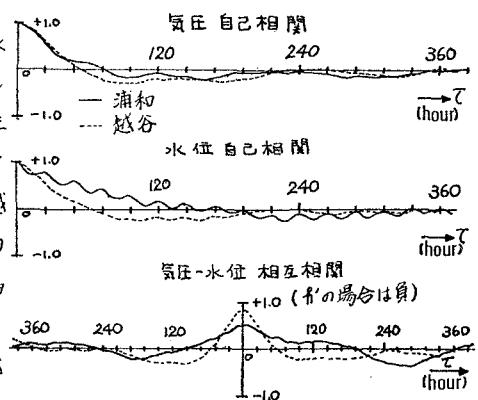


図-4 自己相関と相互相関

参考文献

- 1) 宮部直己, 東京に於ける地盤沈下の研究IV(潮汐気圧等の影響), 震研報告, V6.IX-VIII, S-14, PP57~77
- 2) シュミット, "V (気圧の影響)", " ", " ", S-15, PP497~506
- 3) 佐藤・大塚, 降雨による地下水位の変動について, 土木学会(第30回年講), S-50, PP211~212