

短 報

豊平川扇状地の地下水位 On the Fluctuation of the Ground Water Level in Toyohira-gawa Fan, Sapporo.

小 原 常 弘
Tsunehiro OHARA

まえがき

札幌市の中心街は豊平川扇状地に形成されている。そして、この豊平川扇状地は日本でも屈指の地下水の豊富な地域といわれている。敗戦前には、地下水水位は高く、扇端各所に湧泉や池が点在していた。ところが、戦後における経済の急速な復興と成長に伴って地下水の需要は高まり、それにつれて地下水の水位は低下して、扇状地の扇端近くにあった湧水や池は干上がってしまった。そして、最近では都市の過密化とか再開発に伴って、土木、建築あるいは地下鉄などの工事が各所で活発におこなわれるようになり、これら工事の施工および公害防止の両面から、地下水水位の動向が注目されるようになってきた。

現在、豊平川扇状地の地下水水位を観測している井戸は地下資源調査所(札幌市南11条西3丁目・中島公園内)に1井あるのみである。そこで、このデータを整理して公表し、関係各方面の参考に供するとともに、水位観測の重要性を喚起したい。

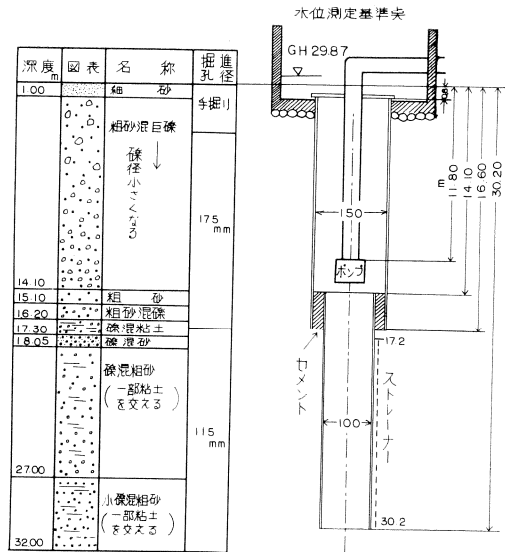
記録方法

観測井の仕様 は第1図に示した。この井戸は地下資源調査所の飲・雑用水井としても利用されている。なお、水中モーターポンプ(口径40mm, 6段,

1.5kw, 使用水量10~30m³/日)は昭和38年4月から運転されているが、観測にはほとんど支障がない。

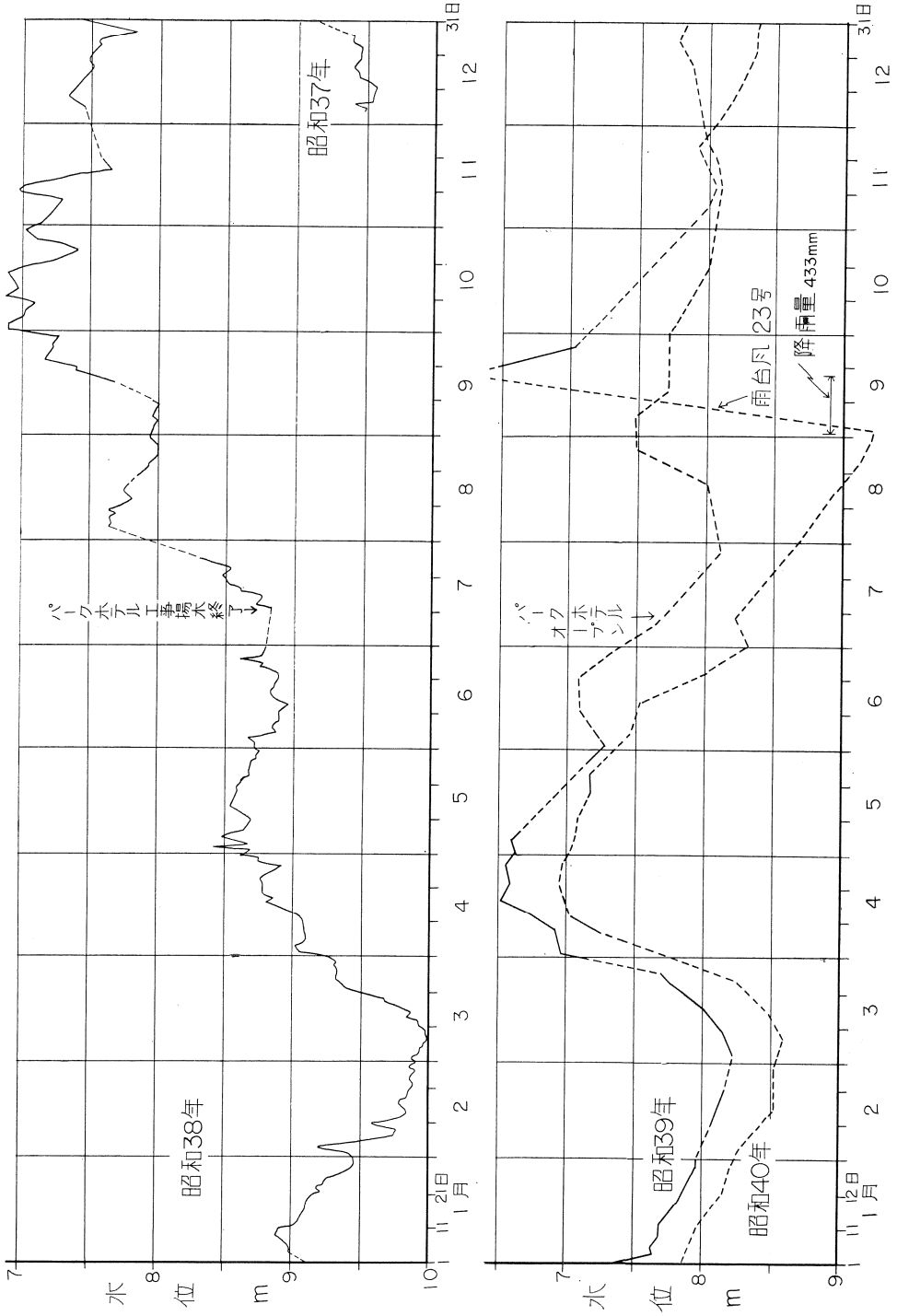
観測方法 は下表のようにおこなった。

水位観測基準点の海拔標高は29.87mであり、豊平川の水面(最短距離直角)のそれは25.42mであった。(昭和42年3月30日)

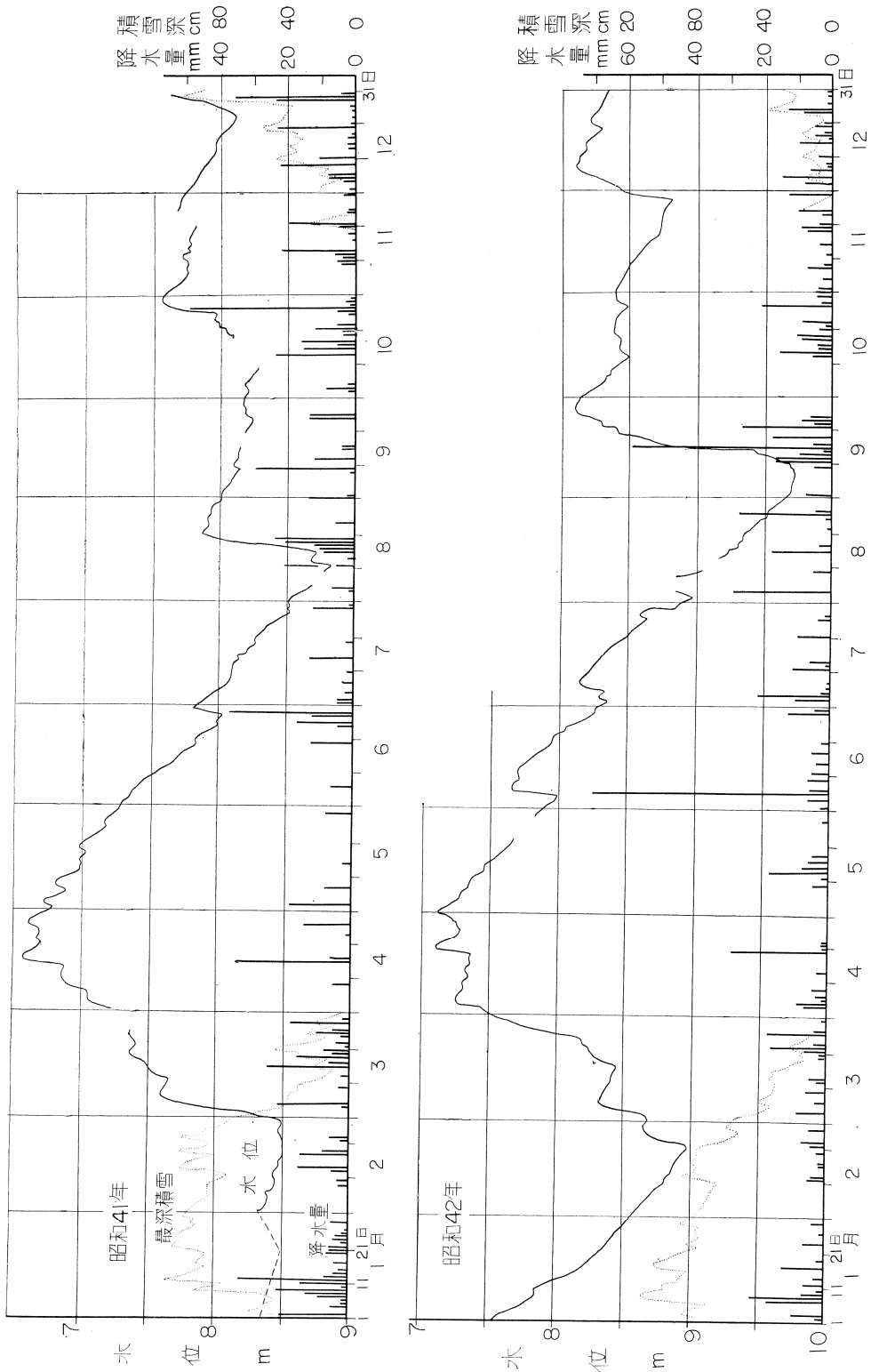


第1図 観測井仕様

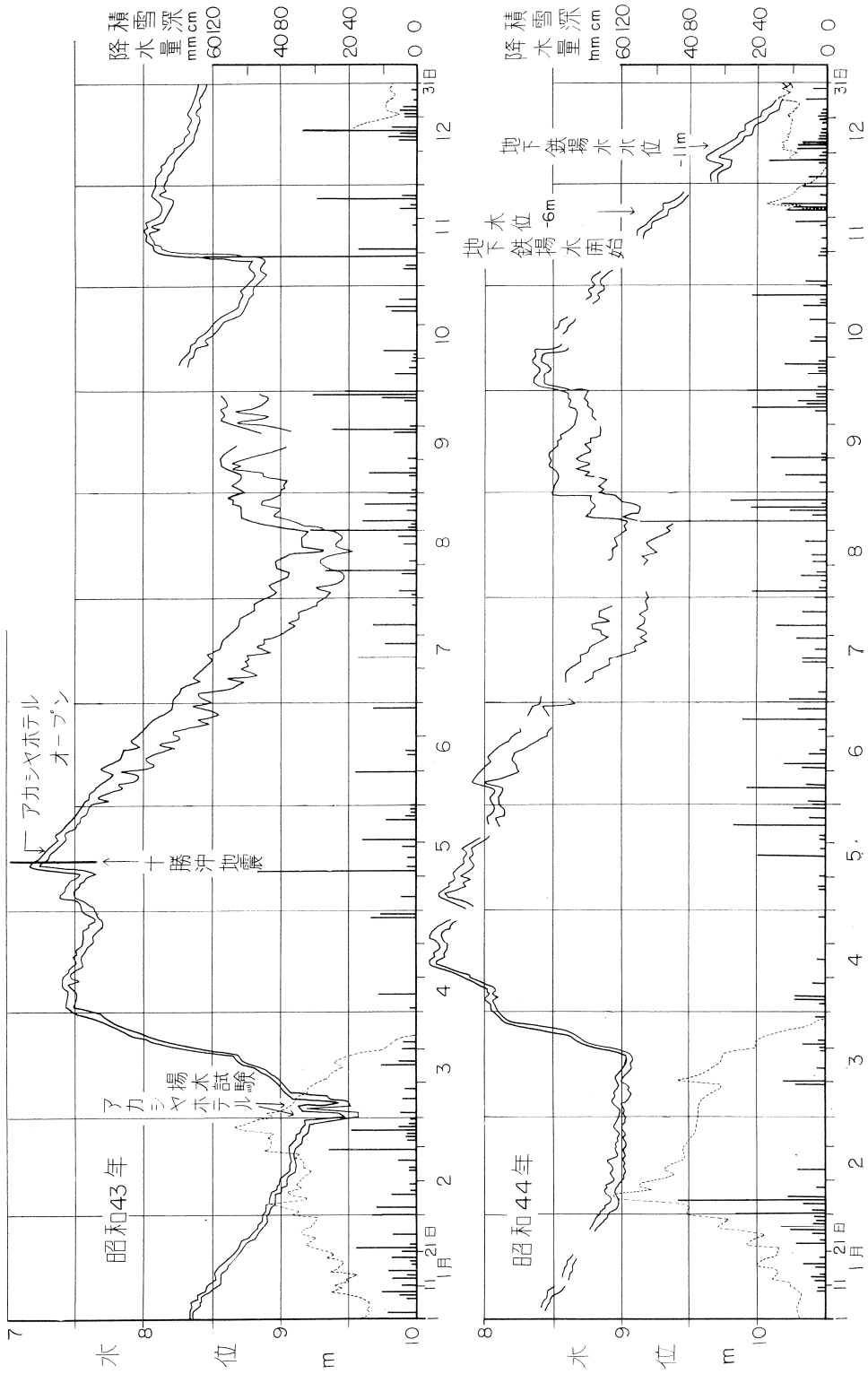
年 月 日	観 測 方 法	備 考
昭和 37. 12. 5 ~ 38. 6. 21	人 手 2 回/日	10 時, 16 時, 前後
昭和 38. 6. 22 ~ 39.	人 手 1 回/日	
昭和 39. 2. ~ 41. 2. 1	人 手 1~2 回/周	図 2 の破線部分は観測間隔 5 日以上
昭和 41. 2. 2 ~	自 記 記 録 計	中浅測器, 精密 K 式, 週巻・1.5 m



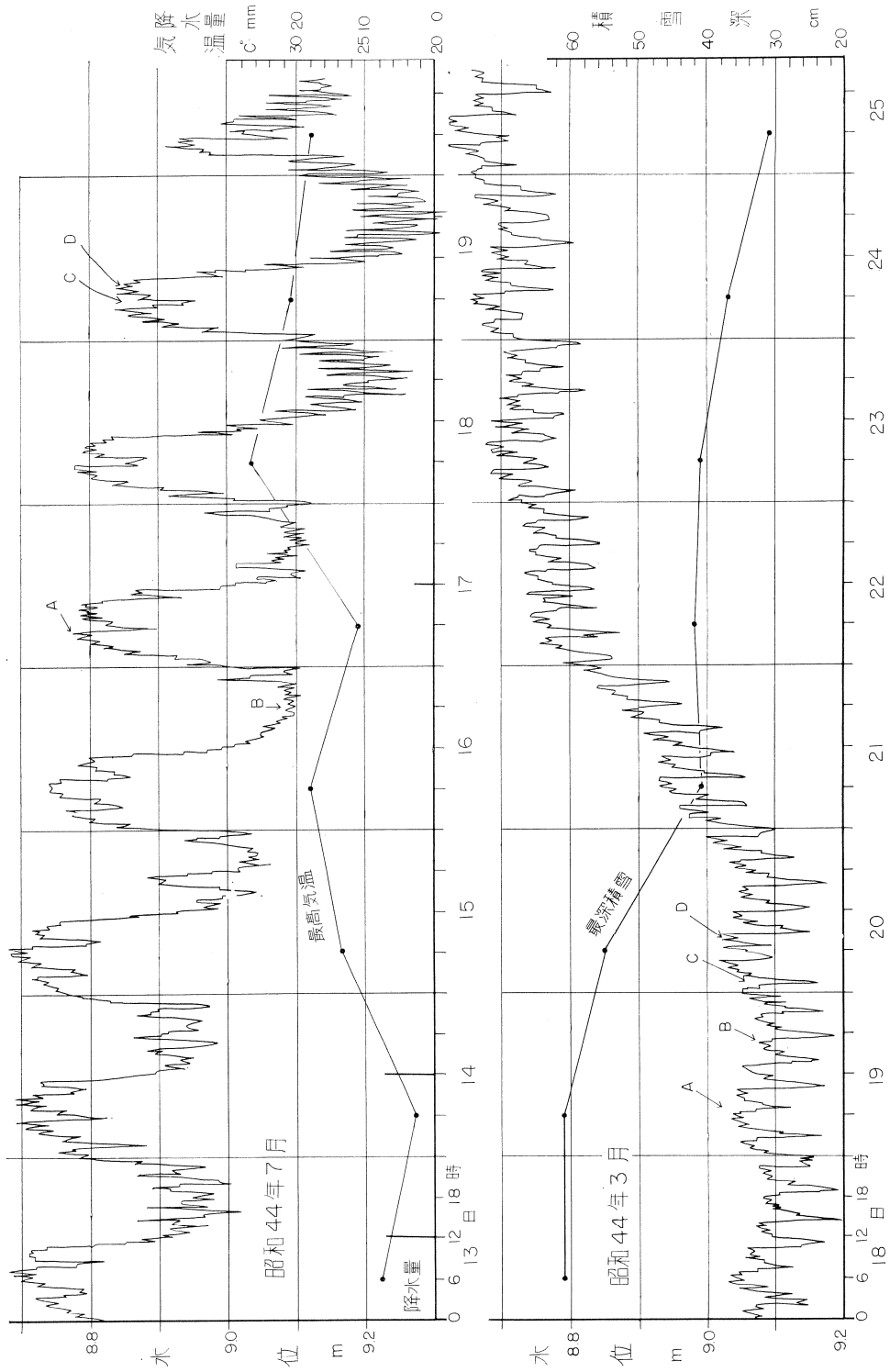
第2図 水位の日変化



第3図 最高水位の日変化



第4図 最高・最低水位の日変化



第5図 水位の夏と春の時間変化

観測記録 第2図は人手により測定された水位をそのまま日毎にプロットしたが、1日2回測定の場合は水位の高い方の値をとった。

第3図と第4図は、自記記録(第5図)からその日の最高水位(A)と最低水位(B)とを読み取り、それぞれの値を日毎にプロットしたものである。

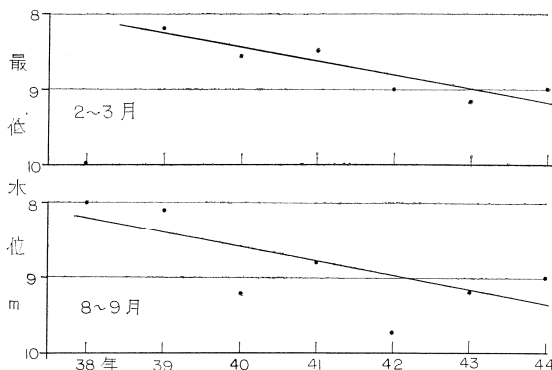
第5図はなまの自記記録である。この図で記号AとBは上述のように、その日の最高水位と最低水位を示す。記号Cはパークホテル井、記号Dはアカシヤホテル井それぞれの揚水の影響である。

記録に現われた2・3の特徴

水位の経年変化 を見るため、冬(2~3月)と夏(8~9月)の最低水位に着目し、これの値を年毎にそれぞれグラフにプロットすると第6図のようになる。この図を大まかに見ると、実線で示したように、水位は年平均約20cmでいどの割合で低下している。しかし、昭和40年(夏の場合)あるいは42年(冬の場合)から44年にかけてのみ、その水位に注目すれば、それぞれ9m内外で着落しているようにも見られる。市内の地下水の需給状況から考えると、現在のところ地下水水位はほぼ安定していると思われるが、いずれにしても、なお長期間の観測結果によらなければ結論づけられない。

水位の季節変化 は第2~4図で見られるように、毎年同じような周期で繰り返されている。すなわち、2月末と8月末前後の低水位期と、4月末と10月末前後の高水位期との年2サイクルの変化である。そして、年最高水位と最低水位との差は1.5m~2.7m(近くの地下鉄建設工事の影響年は除く)あり、平均では約2.2となっている。

水位の時間変化 には3つの特徴が現われている(第5図)。その第1は、6時頃に最高水位(図の記号



第6図 水位の経年変化

A), 18時頃に最低水位(記号B)を示す, 1日1周期の水位変化である。これは、市内ビル街に集中している大容量井の揚水量の消長に伴う水位変化の影響である。そして、水位の1日の振幅は、秋から春にかけて4~5cmとほぼ一定に経過するが、夏には約40cmとかなり大きくなるのがわかる(第4・5図)。夏における水位の振幅の変化は気温と相関関係にあり、日平均気温が15°C内外を越えると振幅が大きくなる。このことから、夏の日中における水位低下は、ビル街の冷房、とくに空気が調整による地下水使用量の増大によるものと思われる。

第2の特徴は、記号Cで示された3~4時間毎に現われる比較的大きな水位低下現象である。これは、観測井の北約200mにあるパークホテル井の揚水に伴う水位低下である。同ホテル井の揚水量は日平均530m³/日(44年4月~45年3月)であり、年間の使用量の変動幅は20~30%と小さい。1日7~8回の揚水とすると、1回あたりの揚水量は80m³ていどである。

第3の特徴は、記号Dで示された20~30分間隔で現われる比較的小さい水位低下である。これは、観測井の南143mにあるアカシヤホテル井の揚水の影響である。この井戸の揚水量は日平均約70m³/日(44年12月~45年2月)である。1日50回の揚水とすると、1回あたりの揚水量は約1.5m³となる。

水理常数の試算

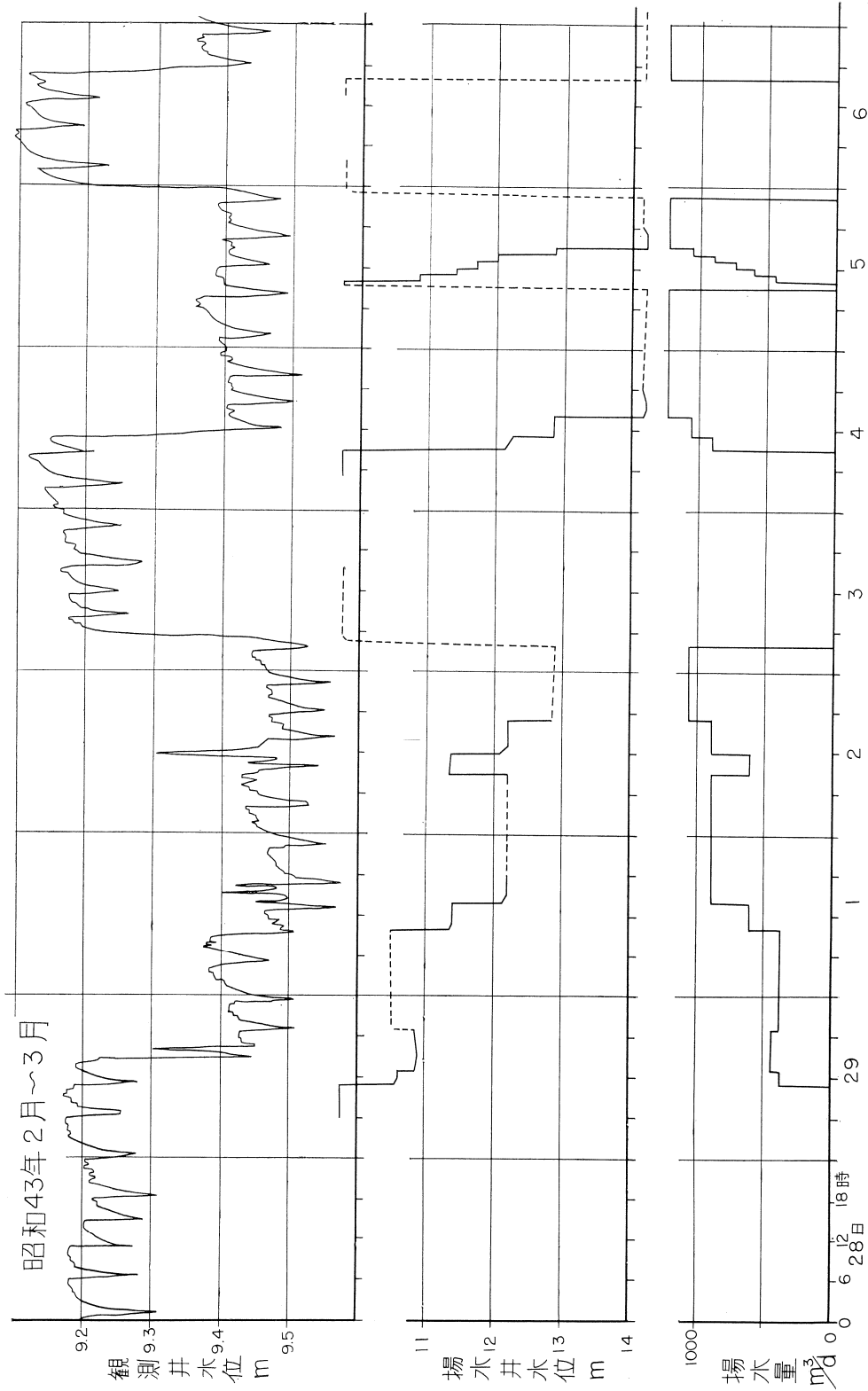
昭和43年2月29日から3月7日にかけて、アカシヤホテル井の揚水試験が業者により実施され、その影響が観測記録に現われた。両者の関係を第7図に示す。

このデータはかなり大まかなものであるから、これから水理常数を算出するには無理があるが、ごく大まかな見当として試算してみた。その結果(平衡式のRorabaugh法使用)、透水係数(K)は2.1(河川と直角とみた時)~1.7(河川と平行とみた時)×10⁻²cm/秒となった。

あとがき

ここではデータの提示のみに止めるつもりであったが、2・3のことがらについての考察も付け加えた。

このデータの整理に当たって痛切に感じたことは、この扇状地に観測井が1本しかないためのデータ不足である。このため、扇状地



第7図 アカシヤホテル井の干渉

全般の水位動向がわからず、各種工事等の影響についても定性的な判断しかできない。これをより定量的にくわしく知るためには、より多くの観測井が必要である。近く道庁と市役所の新庁舎敷地内に観測

井が設けられる予定があるのはまことに喜ばしい。他の関係機関や会社でも機会をみて、これが設置されることを望むしだいである。