

大磯丘陵中井町地域の地下水位連続観測

小沢 清, 荻野喜作

神奈川県温泉研究所*

Observation of Groundwater Level of the Nakai District,
Western Ōiso Hills

by

Kiyoshi OZAWA and Kisaku OGINO

Hot Spring Research Institute of Kanagawa Prefecture
Hakone, Kanagawa

(Abstract)

This is a record of continuous observation of groundwater levels at 5 stations in the Nakai district from 1971 to 1976. Groundwater levels were varied with precipitation, pumping, atmospheric pressure and earthquake. Confined groundwater level of the Kitada area has been lowered by 50 ~60 cm in 6 years.

まえがき

大磯丘陵西部の中井町を中心とした地域には厚い砂礫層が分布し、良好な地下水帯水層となっている。この地下水は住民の生活用水、町の上水道、工場用水等に多量に利用されており、一部地区では地下水位の低下が現われてきている。当所では大磯丘陵西部地域の地下水調査の一環として、現在地下水位の連続観測を行なっている。この報告はこれまでの地下水位の観測記録をまとめたものである。

*神奈川県箱根町湯本997 〒250-03

神奈川県温泉研究所報告 第8巻, 第3号, 135—144, 1977

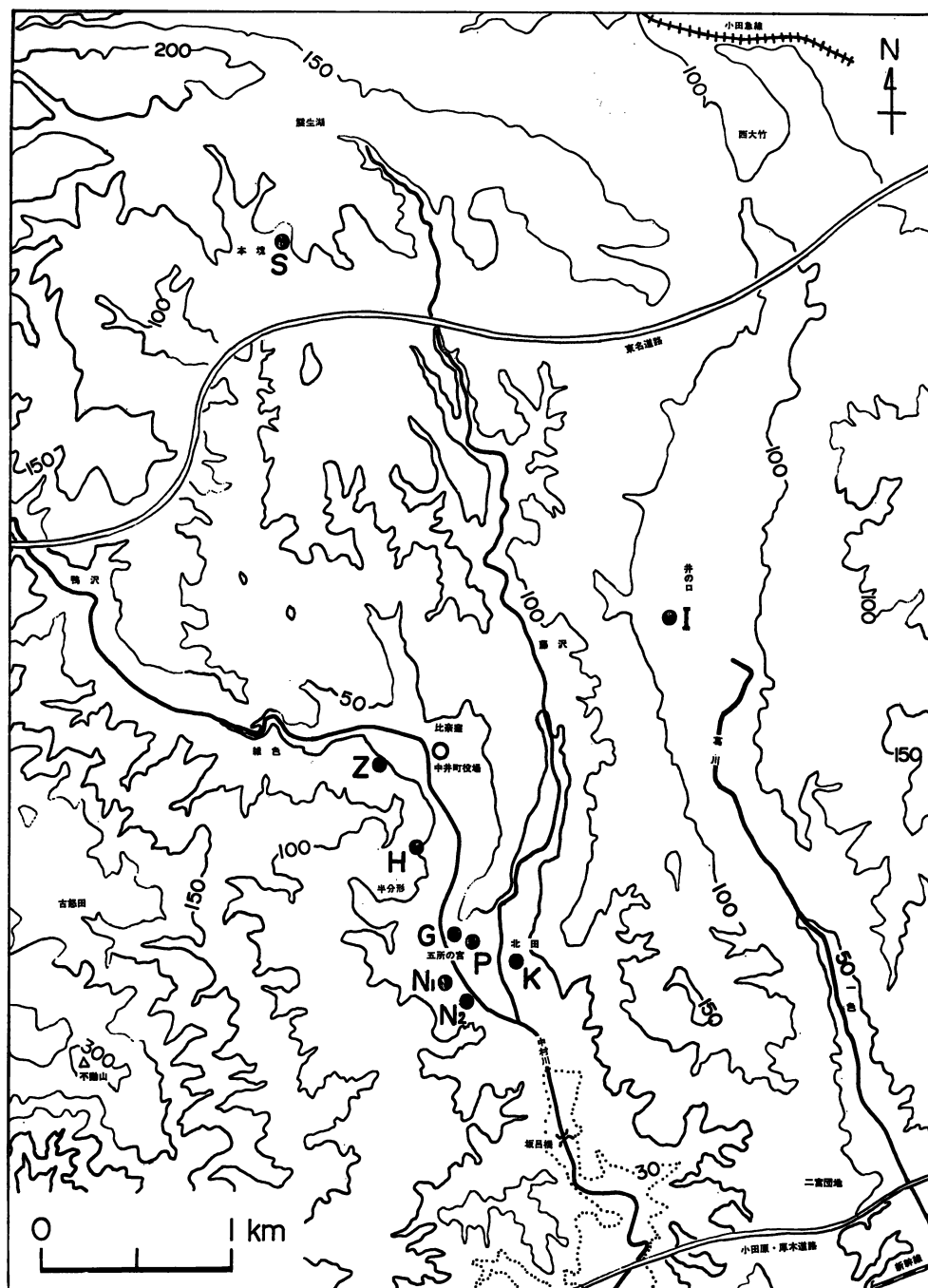


図1 観測井位置図

謝辞

水位計の設置場所の選定にあたり、中井町故栗田喜代志前水道課長はじめ各同課員および企画課の各位にお世話になった。相原久、大島義長、山口英夫、重田治平の各氏には水位計設置を快諾して頂き、佐藤喜平治氏からはお話をうかがった。

当所大木靖衛所長にはいろいろと御指導を受け、守矢正則技師には観測小屋の製作をして頂いた。横山尚秀、長瀬和雄、粟屋徹、伊東博各技師には調査を手伝って頂いた。以上の方々に厚く御礼申し上げる。

この調査は温泉研究所の温泉等研究調査費で行なった。

観測井の位置

現在観測を行なっている井戸は5カ所で、図1にその分布を示す。各観測井の仕様は次のとおりである。

半分形観測井（図1のH）

当所で掘さく、深さ112m。井戸は曾我山のゆるい山腹斜面上に位置し、表層部をテフラでおおわれた砂礫層中に掘さくされている。1974年11月から観測。

雑色観測井（Z）

山口氏宅の井戸で深さ6m。曾我山の縁に位置し、砂礫層中に掘られている。1974年2月から観測。

境観測井（S）

相原氏宅の井戸で深さ17m。渋沢丘陵の台地上に位置し、テフラ層中に掘さくされている。上部に宙水層を持ち、湧水期を除いて宙水層から地下水が落下している。1971年11月から観測。

五所の宮観測井（G）（北田地区）

重田氏宅の自噴井で深さ27m。中村川左岸の平地上に掘さくされている。地層は上部が沖積層（約20m）、下部が砂礫層である。1974年6～9月観測。1976年1月から再開、測定中は立上り管を利用して自噴流を止めた。

井の口観測井（I）

大島氏宅の井戸で深さ11m。葛川に近い平坦面上に位置し、テフラ層中に掘さくされている。1971年10月から観測。

地下水位の変化

図2に経年変化を示した。図2は各1と6の日の値をプロットした。地下水位を変化させる因子は降雨、揚水、灌漑、気圧、潮汐、地震、蒸発散などが考えられる。この内最も大きな影響を与えるのは降雨である。

降雨との関係

図2に示されるように梅雨と台風の影響によって7～8月と10～11月に2回の高水位のピークがみ

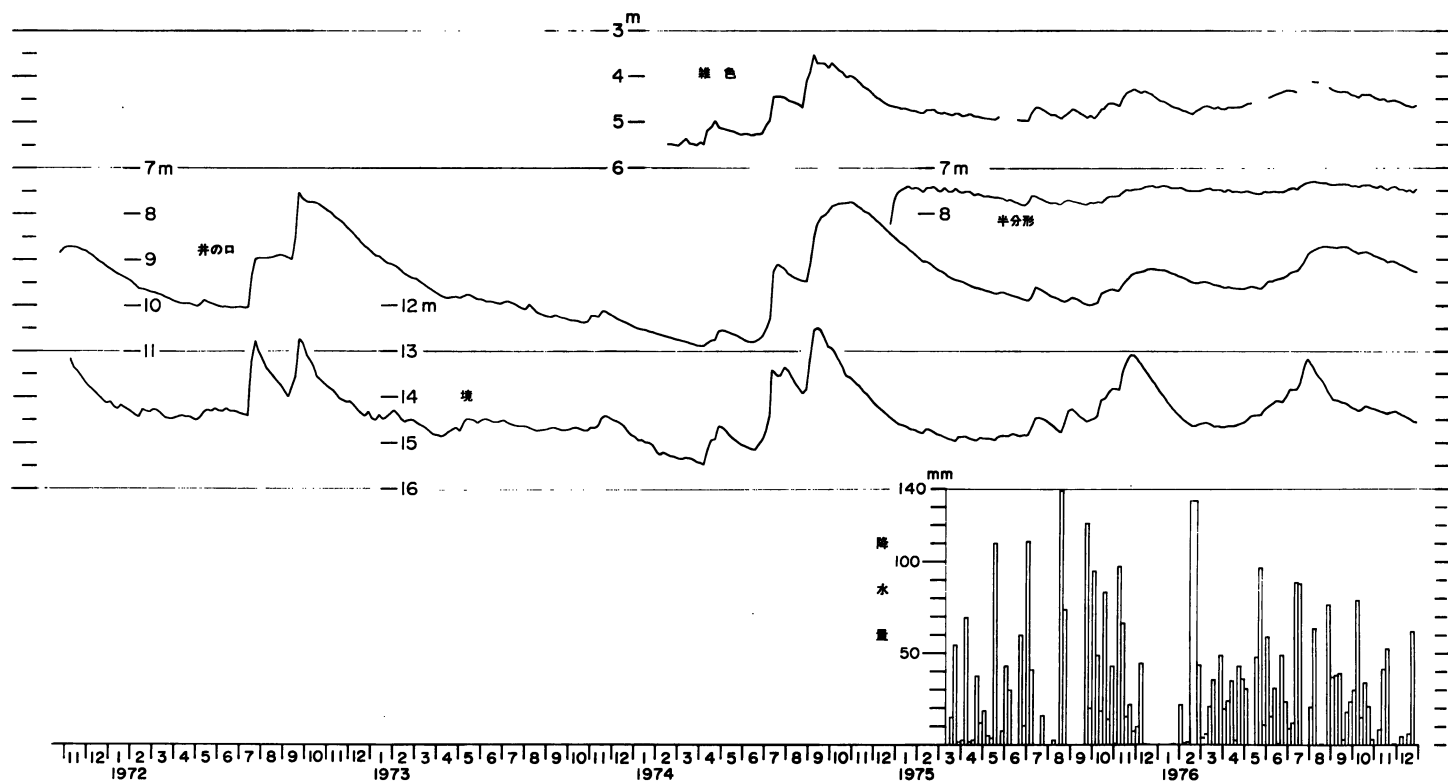


図2 地下水位の経年変化

られる。この後地下水位は減衰を続けて次年の3～4月に最低水位になる。しかし、雨の降り具合によってこの型が崩れることもしばしばある。広い水田を持つ平野地域の井戸の様に、水田への灌漑用水の影響を受けた特有の形態を示さない。

降雨に対する地下水位上昇の反応（雨に対する時間的遅れ、最高水位に達するまでの日数など）は各井戸の深さ、位置する地形、地質などの違い、又同じ井戸でもその降雨の前の土壌の湿り具合によっても異なる。浅井戸では境、井の口、雑色の順に一定雨量に対する上昇量および減衰量が小さくなる傾向が認められる。これは井戸が位置する地形、地質の違いから理解できる。透水性の良い砂礫層中に掘られた雑色の井戸は有効空隙率が大きくて上昇量も減衰量も小さいのであろう。

無降雨期間が1ヵ月程続くと、20～30mmの降雨でも水位上昇を起こさない。降雨量の割に水位上昇が一般に小さいのは降雨継続中、同時に排水が行なわれる事によるのだろう。

揚水との関係

半分形、五所の宮(北田地区)の被圧地下水井戸は他井の揚水の影響を良く受ける。北田地区の地下水位の低下は付近の町の水道水源井や工場等の揚水によって引き起こされることが後述するように明らかになった。半分形観測井にみられる日変化も恐らく、北田地区の揚水の影響によるものであろう。

浅井戸の地下水位は他井の揚水の影響ではないかと思われる小さな変化がまれにみられるだけである。

気圧との関係

被圧地下水は図3の半分形観測井の例に示す様に良く気圧の影響を受ける。図3は1976年11月21日～12月23日の少降雨期間（11月20日に26mm, 11月29日に0.5mm, 12月7日に3mm, 8日に1.5mm, 16日に6mm, 23日に1.5mm, 11月24, 25日両日で60.5mmの降雨有り）の降雨の響影がほとんど無い時の水位と気圧との関係を示したものである。気圧は平塚の値を4時間毎に、水位は毎日12時の値をプロットした。自由地下水は一般に気圧の影響を受けないとされている。しかし、本地域の各浅井戸は図3に示す様に影響を受ける。境では宙水層を支える地層が、宙水層の下地下水に対して賦圧層になり、浅層地下水が被圧されるのであろう。雑色、井の口では浅層地下水が被圧地下水と通じている可能性がある。

地震との関係

図4は昭和51年6月16日7時36分の山梨県東部地震(M=5.5)によって地下水位が約6cm低下した境観測井の記録である。

被圧地下水位の低下の変遷

浅層地下水位の経年変化は図2に示される。水位は降水量の多少によって年毎に最高と最低が異なるが年々水位が下がる傾向はみられない。しかし、北田地区で被圧地下水の水位低下が認められた。

昭和49年6月に北田地区で民家の自噴井の水位が下がり、自噴量が少なくなったとのことで中井町

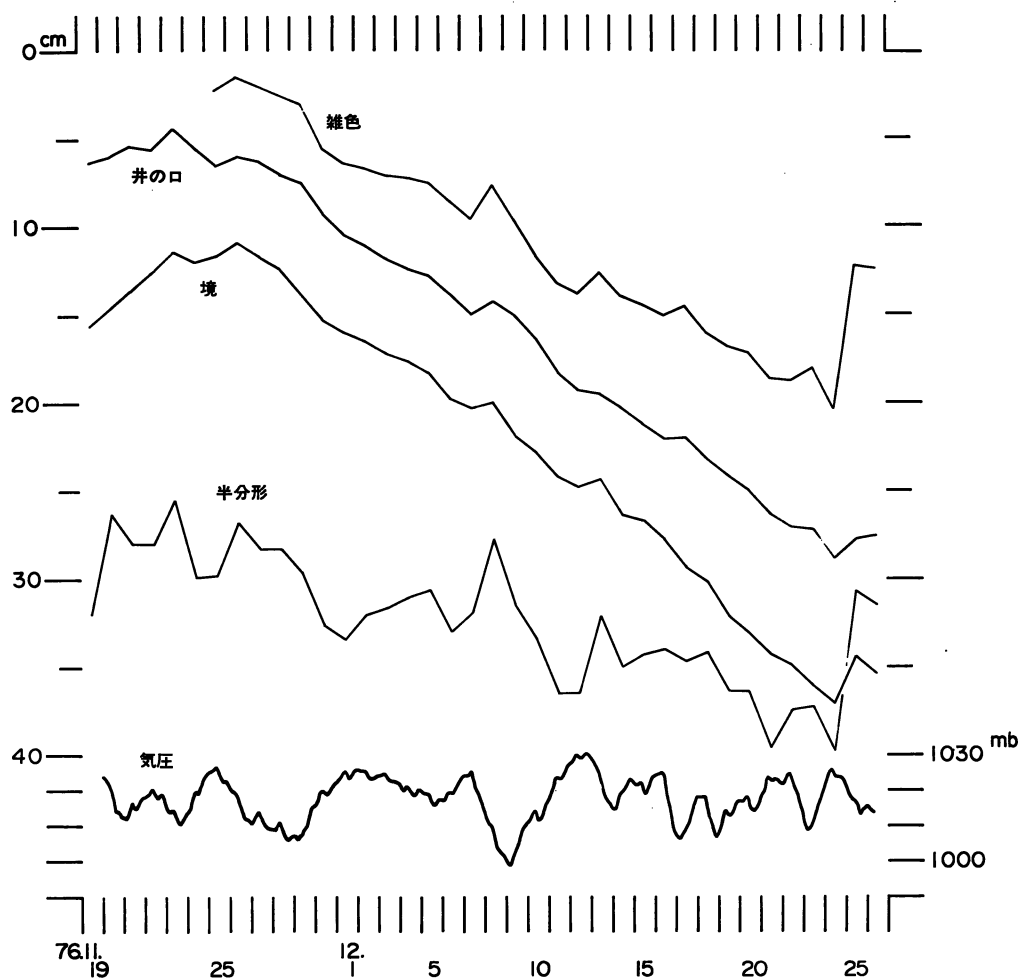


図3 地下水位と気圧の関係

長より原因調査の依頼があった。6～9月に重田氏宅（図1のG）の井戸で自噴放流を止めて水位計を設置し、連続観測を行なった。その結果、町の北田第2（図1のK）水源や工場（ N_1 , N_2 ）等の揚水の影響が明らかになった。

図5は観測記録の一部で、町の北田第2水源の揚水影響が日変化として良く現われており、約60mmの水位低下がみられる。この低下量は6月の約80mmの低下に比べて緩和されていた。これは水源井の単位時間当りの揚水量を減少させた事による。また、8月4日～9日の水位上昇はN社（図1の N_1 , N_2 ）の夏休み

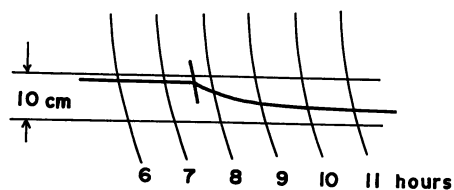


図4 地下水位と地震の関係

期間中と一致し、N社の揚水停止によるものと考えられ、約80mm上昇した。N社の揚水は不断は町水源井の様に日変化として現われないところから終日連続揚水と思われる。その他の井戸の揚水の影響として約40mmの低下が認められ、合わせて最高約200mmの水位低下となって観測井に現われた。図6は町水源井の揚水による水位降下と観測井に現われた水位低下との関係を示したもので、両者の間にきれいな直線関係が認められた。

昭和49年の短期間の水位低下については以上のように明らかになったが、五所の宮・北田地区の地下水位の低下はもっと以前から始まっていた。重田氏の話によれば、昭和の初め頃は自噴井の水位は一階の屋根を越す程だったという。戦後になって、曾我山で山砂利採取が始まると次第に水位が低下しだした。特に39年に大量に冷却水を使う工場が進出してから水位低下が激しくなった。その後も山砂利採取の拡大が続き、46年頃から付近の水田の埋立が行なわれて工場用地や宅地に換えられた。47年

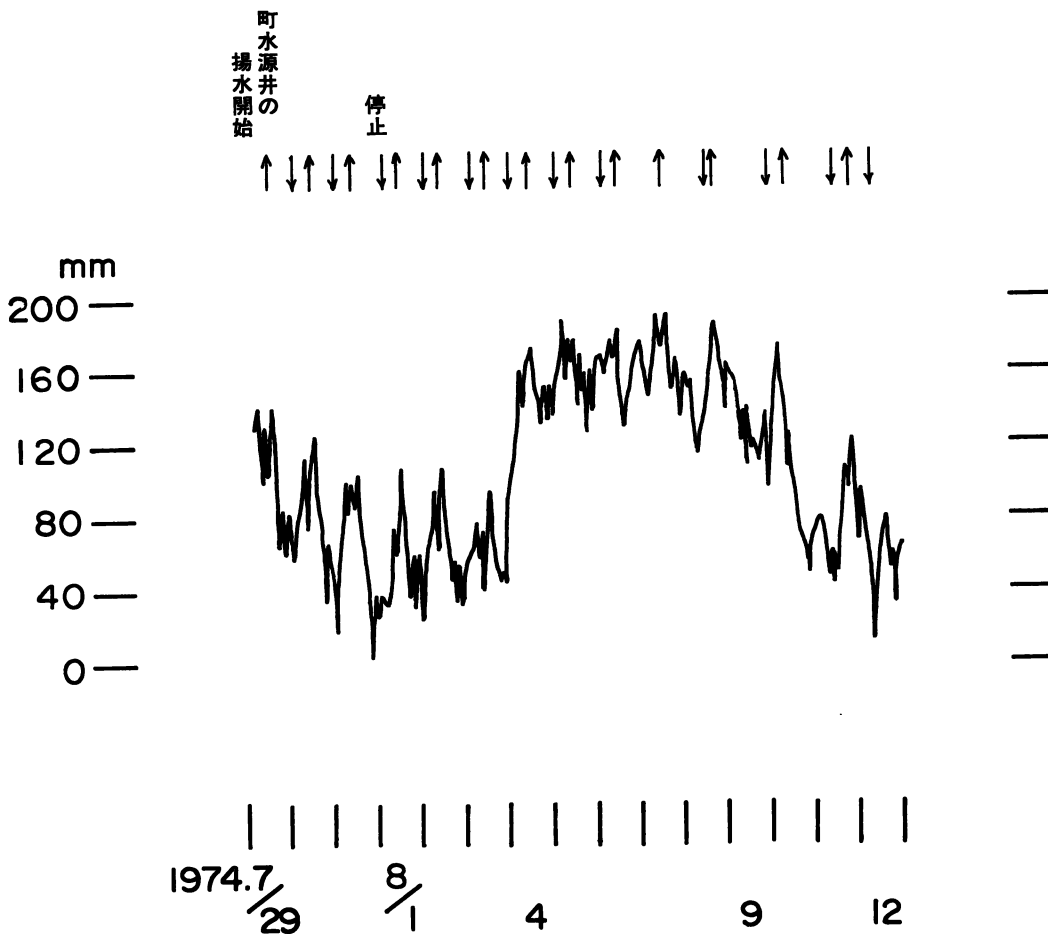


図5 北田地区の町水源および工場の井戸の揚水による影響

7月には町の北田第2水源が完成して揚水を始めた。このように戦後から現在までの涵養地域の破壊、減少および揚水量の増大とが重なって現在の水位低下をもたらしたといえる。図7には39年以後の水位低下の様子が示されており、当所の地下水調査が始まった46年当時に比べると現在は水位が約50～60cm低下した（図1のP地点で佐藤氏宅の自噴井）。

図8は51年1～12月の重田氏宅の自噴井の水位観測の記録である。51年1～3月に水位が高いのは町の北田第2水源が工事のため揚水を中止していた事による。現在の水位は49年当時と比べて回復している。これは49年以後、北田第2水源の単位時間当りの揚水量の削減で水位降下を押えた事、また北田第2水源は揚水停止時に自噴をするが、従来この水を無駄に放流していたのを貯水タンクを建設し（51年5月完成）、1日当りの揚水量の削減を計る等の節水努力が実ったものと評価される。

比奈窪地区においては関東大震災の頃、掘られた自噴井は現在の自噴量が昔とほとんど変わっていないという。表1は中井町役場の自噴井の自噴量を示し、昭和46年当時と51年でも大差ない。これらは比奈窪地区は北田地区と帯水層が異なり、水位低下は顕著でない事を示している。

あとがき

1971年度より始めたこの調査も一応の基礎調査を終えた。今後、町の発展と共に地下水需要も増大し、新たな地下水位の低下が引き起こされるであろう。

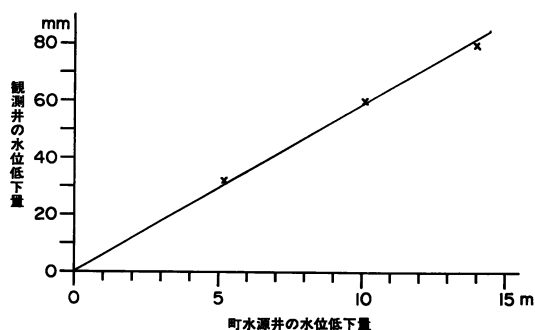


図6 北田地区の揚水井と観測井の水位低下の関係

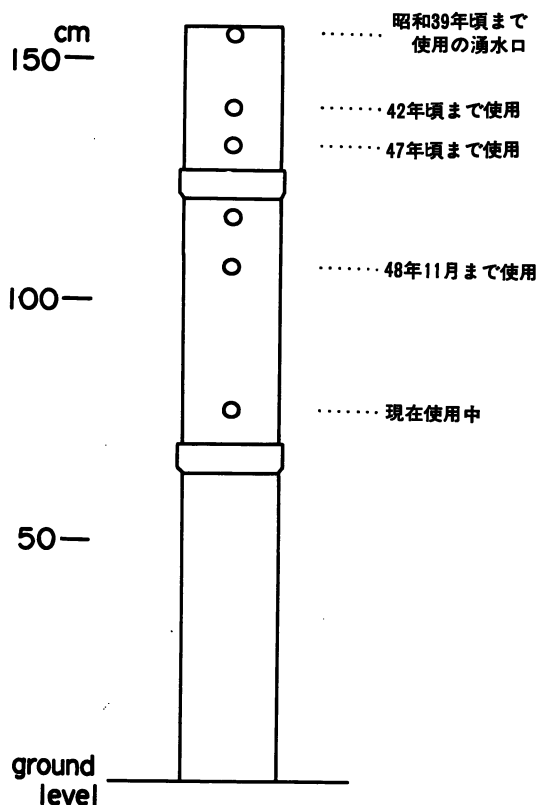


図7 北田地区の被圧地下水位低下の変遷

表 1 中井町役場の井戸の自噴量

測定日	1971	1976	1976	1976. 3. 5		1976. 3. 15			1976	1976	1977	1977	1977
	5. 13	1. 16	2. 27	13:10	18. 30	11:15	14:05	15:45	6. 17	9. 11	1. 26	2. 5	4. 28
自噴量 ℓ/分	22	21.4	21.4	21.7	21.9	21.6	21.7	21.6	21.3	21.5	20.2	20.8	21.4

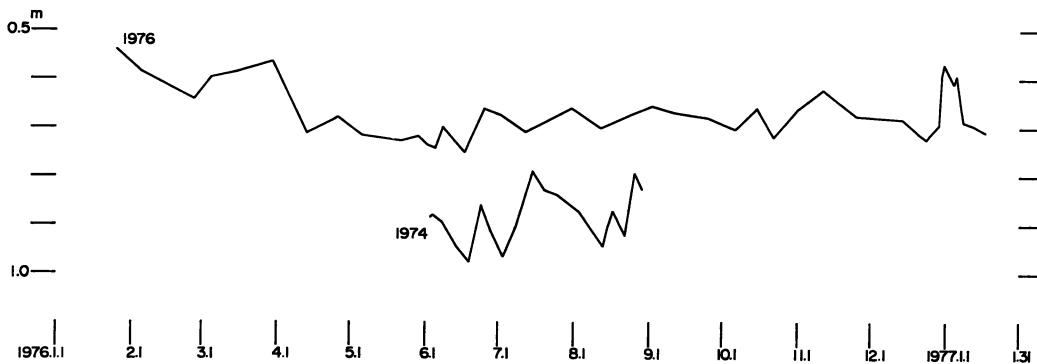


図 8 北田地区の被圧地下水位の回復

地下水は大切な水資源である。将来、この地の人々が井戸水を有効に利用するに当っては常に水位を注意深く監視することが必要である。その際これらの観測記録が貴重な資料となることを願うものである。

参考文献

CHOW, V.T. (1964), Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill.

DEWIESE, R.J.M. (1965), Geohydrology, John Wiley & Sons.

小沢 清, 大木靖衛 (1972), 大磯丘陵南西部の地質, 神奈川温研報告, Vol. 3, No. 2, 73—82.

小沢 清, 荻野喜作, 落合 博 (1973), 大磯丘陵中井町地域の地下水, 神奈川温研報告, Vol. 4, No. 3, 165—174.

小沢 清, 荻野喜作 (1975), 大磯丘陵中井町地域における観測井の掘さく, 神奈川温研報告, Vol. 6, No. 3, 125—132.

酒井軍治郎 (1965), 地下水学, 朝倉書店.

TODD, D.K. (1959), Ground Water Hydrology, John Wiley & Sons.

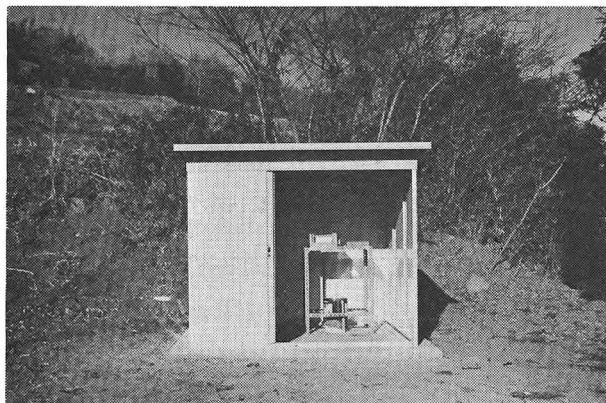


写真 1 温 研 半 分 形 観 測 井



写真 2 中 井 町 役 場 の 自 噴 井



写真 3 中 井 町 北 田 第 2 水 源