

秦野市曾屋水源の湧水記録

綾部 弘*, 横山尚秀**

神奈川県温泉研究所

Decreasing of Groundwater Discharge at Soya, Hadano City

by

Hiroshi AYABE and Takahide YOKOYAMA

Hot Spring Research Institute of Kanagawa Prefecture

Hakone, Kanagawa

(Abstract)

In Hadano basin, the water table of free groundwater system appears at surface at Soya. Until 1890, two fountains by the Soya Shrine had been used by inhabitants for more than 170 years. In 1890, the Bureau of Water Supply of Hadano Town made a tunnel under the shrine to collect much groundwater.

Groundwater discharged from the tunnels at Soya yielded from 6,000 to 4,000 m³/day until 1961, but since then, it became less year by year. Recently, the discharge becomes smaller ranging from 5,000 m³/day to 2,000 m³/day.

In 1961, a deep well was drilled near the tunnel. Many deep wells were also drilled in the center part of the basin, pumping up much groundwater. Deep wells have consumed so much groundwater from the basin that appearance of many deep wells makes difficult the enough discharge of groundwater from Soya tunnels.

はじめに

秦野市水道は水源に一部表流水を使用しているが、その大部分は地下水に頼っている。地下水は市水道の供給量4万m³/日の約8割を占めている。

秦野地下水開発の歴史は古く、享保8年(1723)の曾屋水道にさかのぼることができる。曾屋水道

*秦野市水道局 神奈川県秦野市桜町1-3-2 〒257

**神奈川県温泉研究所 神奈川県箱根町湯本997 〒250-03

神奈川県温泉研究所報告 第5巻, 第3号, 133—140, 1974

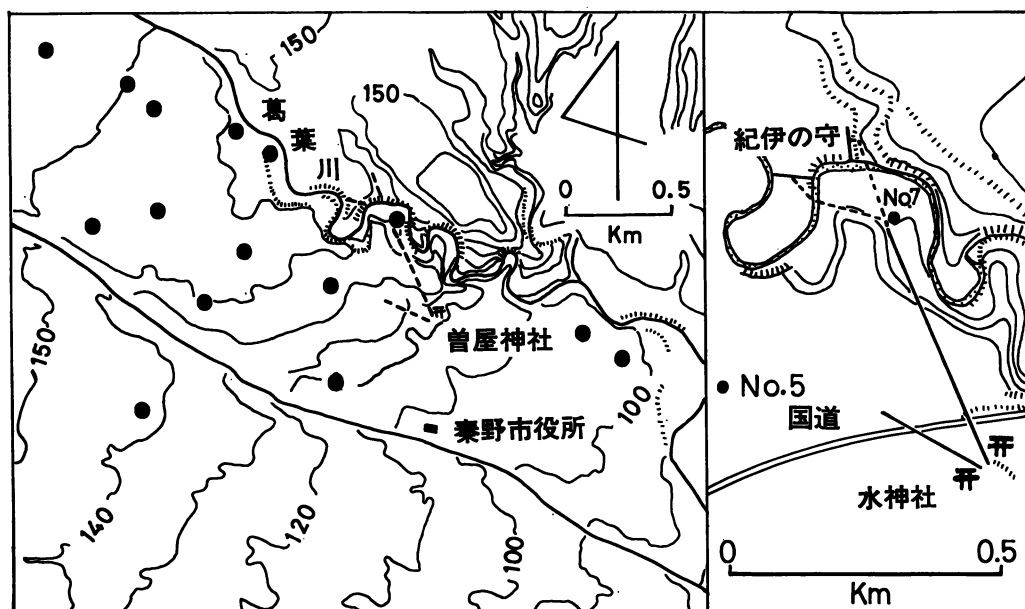


図1 水源位置図
(左図中の破線、右図の実線は隧道を示す。黒丸は水源井)

には幾たびも改良が加えられ、明治・大正・昭和と採水量の増加がはかられ、現在も秦野市水道第1～3水源*として主要な役割をはたしている(図1)。

ところが、曾屋水源の豊富な湧出量は昭和37年頃から次第に減少しはじめ、昭和46年夏季には著しい湧出量の減少をみた。このような現象は水道水として地下水を供給している秦野盆地の地下水が次第に枯渇してゆく状況を表わしていると思われる。この報告では曾屋水源の湧出量の経過を記載し、若干の考察を行なった。

曾屋水源の発展

秦野曾屋水道の歴史は古く、水源の開発の経緯は前後3回にわたって刊行された秦野水道誌に詳しく、享保8年の疫病流行に関する井大明神(曾屋神社)に下された宣旨にさかのぼることができる。当時曾屋住民は井大明神社頭及び水神社畔に湧出する清水を用水路に引き利用していた。両社付近は地下水面が浅く、古くから湧泉があって、水神社より下流では泉から流下する水を利用して水田耕作が行なわれていた。

街の発展にともない用水使用量が増大し水不足を来したため、水田に流す分を止めた。また、安政4年(1857)佐藤安五郎氏は井大明神の北側に隧道を掘さくし多量の地下水を得ている。

*現在は水神社側の隧道は第1水源、紀伊の守第1を第2水源、紀伊の守第2を第3水源と呼んでいる。隧道の総延長は660mとなっている。写真1, 2に水源の写真を示す(139ページ)。

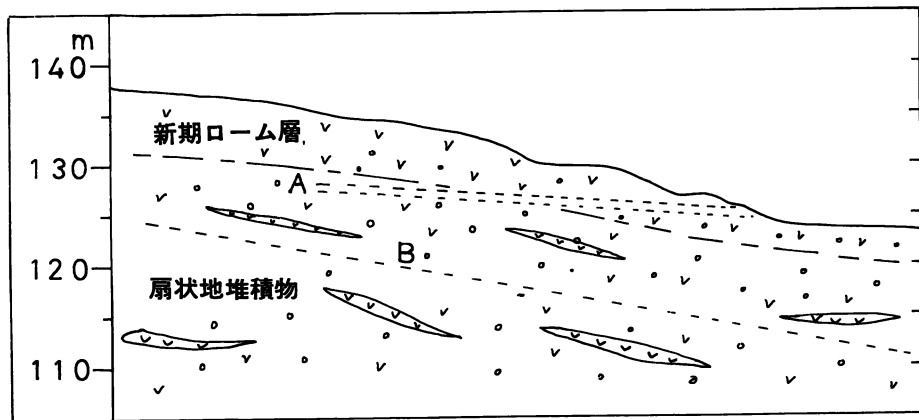


図2 地質断面模式図
(Aは隧道, Bは葛葉川河床面を示す)

ところが、人口の増加にともなって、水路を流下する水の汚染がすすみ、明治12のコレラ流行を契機に用水路による方法の改良が行なわれ、水神社側の隧道と併せて明治23年に陶管を使用した加圧給水による近代的な水道が完成した。

以後水需要の増加により大正2年隧道の増掘が行なわれたが、大正12年の大震災により水源が破壊されたため、再び水不足となり、大正13年に葛葉川までの隧道増掘が行なわれた。その後昭和2年に湧泉のあった紀伊の守に、紀伊の守第1—2水源の隧道が掘られた。さらに、昭和27年に紀伊の守第2—3水源が、当時農業用水のために開発された湧泉を話しあいによって町水道局が譲り受け、水道水源として利用されるようになった。各水源の分布状態を図1に示す。

湧出量の変化について

秦野盆地は扇状地堆積物と呼ばれている火山灰を含む砂礫層が厚く堆積し、関東ローム層（新期ローム層）と呼ばれる火山灰層が扇状地堆積物を被っている。関東ローム層は礫をはさみ、浅層地下水を賦存する。第1—3水源の隧道は浅層地下水面が地形の変換部の曾屋神社付近で浅くなった所に掘さくされており、隧道内には礫まじりのローム層が観察できる。水源付近の水文地質を表わす模式図を図2に示す。

初めは地下水面が浅かったため、比較的容易に地下水を得ることができたが、昭和37年頃から地下水湧出量の減少が目立ってきた。

図3は16年間の曾屋第1—3水源の日湧出量と月降水量の変動を示している。図に明らかなように湧出量は昭和36年頃までは $6,000 \sim 4,000 \text{ m}^3/\text{日}$ の間で、10月頃に極大値、4月頃に極小値をとる1年周期の変動をしている。しかし、昭和37年頃から湧出量の異常がみられるようになった。

取水の対象となっている地下水は、隧道が新期ローム層と扇状地堆積物との境界あたりに掘さくさ

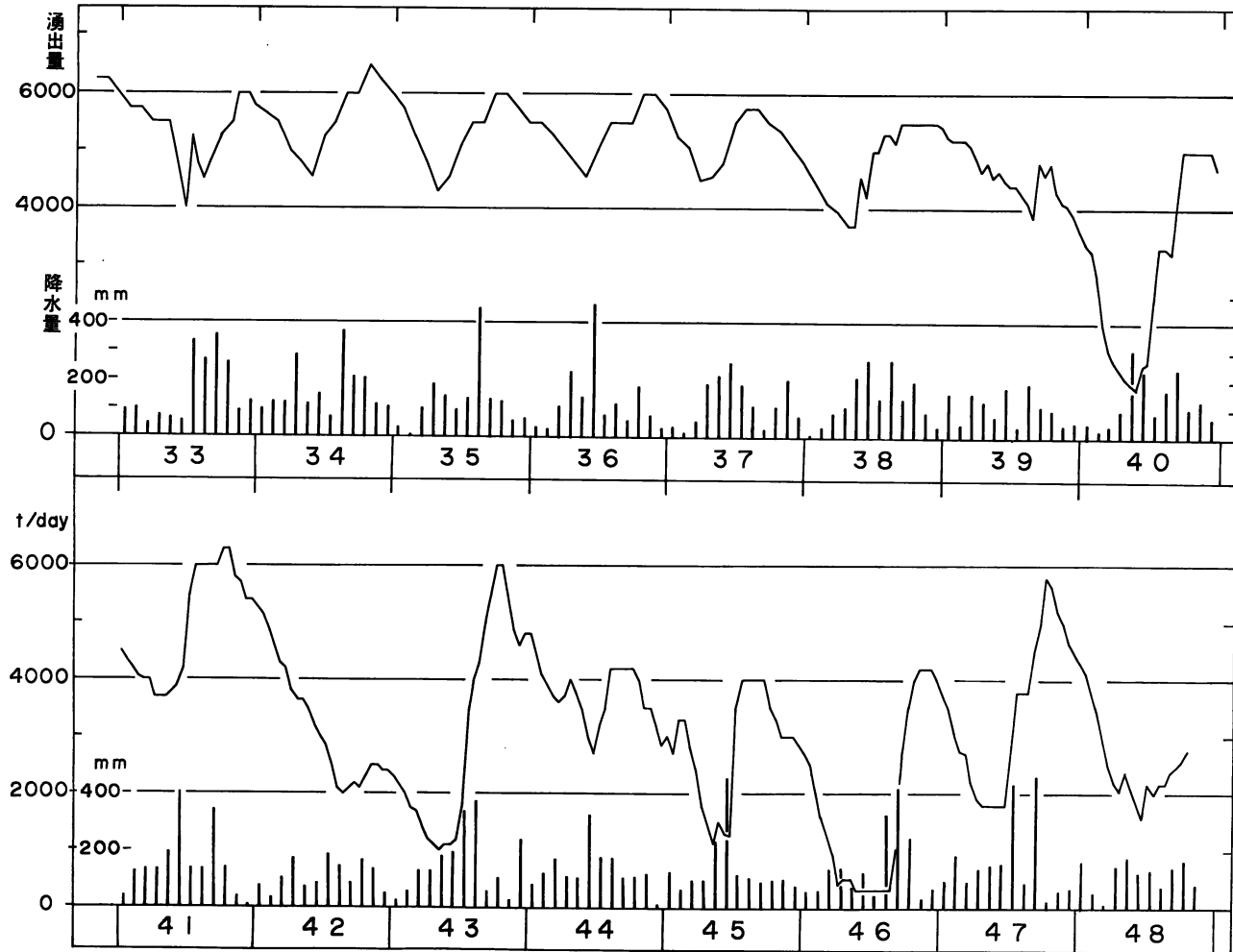


図3 湧出量の経年変化図
(降水量は月降水量である)

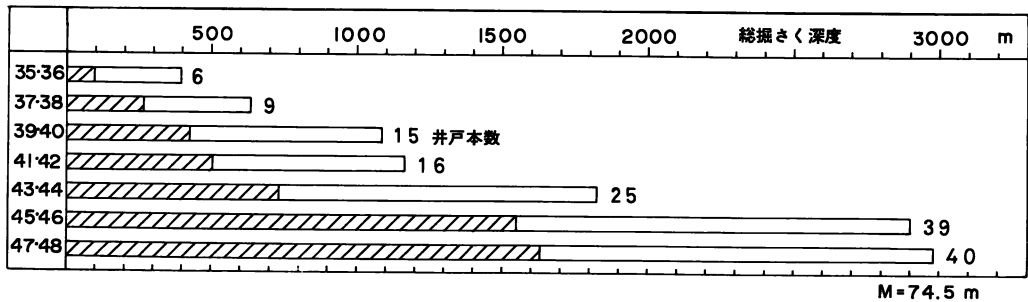


図4 深井戸掘さく状況図
(斜線は市水源井を示す。Mは平均掘さく深度を示す)

れているので、両地層から浸み出しているのであろう。

湧出量の減少の原因は降水による地下水供給量の減少、都市化による降水や地表水の地下浸透量の減少、地下水揚水による地下水量の減少が考えられる。しかし、降水量は昭和39年と42年に少なかったが、他年は平年並であった。また、水源付近で都市化が進み、田畑が著しく減少し、地下水の涵養を妨げている現象は見当らない。一方、地下水使用量—揚水量の増大は図4の深井戸数の増加から推定され、井戸の開発が湧出量の原因と推定される。

用水確保のための深層地下水の揚水は昭和35年頃から盆地内で始まっている。付近の井戸でとくに曾屋水源に近い秦野市第5水源が昭和37年2月に、西方500mに深度90mで掘さくされている。その後昭和40年、北西方500m(紀伊神水源近くの河原)に秦野市第7水源が深度80mで掘さくされている。

第5、第7水源井とも扇状地堆積物中に掘られた井戸で、揚水量はそれぞれ約1,700、1,300m³/日である。盆地中央部は深井戸数が多くなっている。

盆地内の深層地下水は毎年低下しつづけており、この影響が盆地全体に及んで、曾屋水源では湧出量が減少したのであろう。

降水量の異常による湧出量減少は別として、昭和37年以降湧出量の年間最少値は4,000m³/日を割り最大値も6,000m³/日に達することが少なくなった。それに、年変化量も昭和36年までは2,000m³/日以内であったが、以後急に増大し、4,000m³/日となっている。

降水による浅層地下水の涵養のため、地下水湧出量は雨後直ぐに増大しはじめ、約1ヶ月後に最大となる。これは、関東ローム層が水を透しやすいことと、浅層地下水が上流から曾屋付近に流れ集まってくるからである。

降水の影響を受け易いため、昭和39年、42年、46年のような降水量の少ない年には地下水湧出量は著しく減少している。昭和48年も雨が少なく、降水量の多くなる翌年の夏まで湧出量が減少しつづけるものと心配される。

享保8年ごろ既に利用されていた曾屋付近の地下水も、昭和37年を境に水源として苦しい枯渇状態に入ったようだ。湧出量の減少を惹き起した原因が、深層地下水の開発と考えられるので、曾屋水源

の地下水湧出量は深層地下水の今後の開発状況によっては予断を許さないし、現状のままであれば降水量が平年並であれば曾屋水源は不安定ながら、かろうじて地下水を供給してくれるであろう。

ま と め

曾屋水源の歴史を享保8年にさかのぼると共に、最近の水源の地下水湧出量について若干の考察を行なった。その内容をまとめると次のようになる。

- 1) 曾屋水源の開発は明治23年以前の旧水道時代、明治23年以後の新水道時代とに分けられる。
- 2) 曾屋水源は扇状地の扇端部に近く、地形の変換部にあたり、自由地下水面の浅い部分に開発された。
- 3) 昭和37年を境に水源湧出量の減少が始まり、水源の枯渇が懸念されるようになった。
- 4) 湧出量の年間の変動は昭和37年までは $2,000\text{ m}^3/\text{日}$ であったが、昭和38年以降は年間変動量が増大し、 $4,000\text{ m}^3/\text{日}$ となった。
- 5) 湧出量の減少は付近に掘さくされた深井戸の揚水の影響と考えられる。とくに、曾屋水源の上方、葛葉川と水無川に挟まれた地域は秦野市水源井をはじめ、工場水源井が多く掘さくされており、浅層地下水の減少を惹き起しているのであろう。
- 6) 毎年湧出量は減少する傾向にあり、水源の取水量は次第に不安定になってくるであろう。

このように曾屋水源の将来は枯渇が心配されているが、現在葛葉川に沿った高台をはじめ、所々で宅地造成や工場造設が進められ、雨水の地下浸透を妨げる要素が増大しており、更に深井戸の揚水量の増加を併せ考えると、秦野盆地全般の地下水は次第に枯渇してゆくと懸念される。

謝 辞

この報告書の作成にあたり、栗原藤次秦野市長、熊沢武雄市水道局長をはじめ水道局の方々は暖かい御配慮をして下さった。また、秦野市立図書館には貴重な文献を閲覧させていただき、横浜地方気象台から秦野降水量記録を提供していただいた。記して感謝の意を表します。

なお、この調査の費用は神奈川県衛生部温泉等研究調査費によった。関係者の皆様に感謝致します。

参 考 文 献

秦野町 (1951), 秦野町水道誌.

大木靖衛, 小鷹滋郎, 小沢清, 横山尚秀, 長瀬和雄 (1971), 秦野盆地の水文地質, 神奈川温研報告, Vol. 2, No. 2, 31—55.

高橋宏光, 大木靖衛, 小鷹滋郎, 小沢清, 横山尚秀 (1970), 秦野市水源井の地質柱状図と揚水資料, 神奈川温研報告, Vol. 1, No. 12, 53—62.



写真1 紀伊の守第1, 第2水源（隧道入口と結合井）



写真2 紀伊の守第3, 第4水源（隧道入口）

TODD, D.K. (1959), Groundwater Hydrology, John Wiley and Sons, New York.

山本莊毅 (1940), 秦野盆地の地下水, 地理学, Vol. 8, No. 12, 1870—1878.

山本莊毅 (1963), 扇状地の地下水, 地理, Vol. 8, No. 10, 1091—1096.

山本莊毅 (1971), 扇状地の水文学, 「扇状地」, 古今書院, 156—180.

横山尚秀, 平野富雄, 栗屋徹, 鈴木孝雄 (1971), 秦野盆地の地下水の水質について, 神奈川温研報告, Vol. 2, No. 2, 57—70.