

世田谷区における地下水位変動の要因の評価

中央大学 学生会員 ○樋口花織 中央大学 正会員 佐藤尚次

1. はじめに

地下水位が上昇・低下をする要因として、降雨量や大量な揚水、土木工事等、複数あげられる。しかし、これらの要因が地下水位に与える影響の大きさは明確になっていない。

地下水位の上昇に関して、降雨量、特に豪雨の影響が考えられる。また、都市部では市街地化によるアスファルト舗装や排水路の整備等により、地下水のかん養源となる雨や雪の地下浸透量が大きく減少しており、地下水位上昇の要因は複雑になっている¹⁾。

地下水位の低下に関して、主に人工的な要因と思われる、周辺での大量揚水や土木工事等の影響が考えられる。そして、地形や地質によって帯水層の流れやすさが異なるが、定量的に表されていない。

このことから、本研究では、まず、支配的な地下水位変動要因として考えられる、降雨量と土地利用及び地形・地質に着目して、それぞれの地下水位との相関性について検討する。その上で、それら要因によらない特異的な変動が確認される場合は、地下構造物や揚水などの要因を検討する。

2. 研究手法

本研究では、降雨量が100mm以上観測された日の地下水位変動に注目し、降雨量と地下水位の相関性を検討していく。また、複数の観測井を対象とし、同一の降雨量に対し、地下水位変動の相違を地形等から比較する。

3. 対象地域

本研究では、降雨量が同一であり、緑地と市街地が混在している東京都世田谷区を対象とする。また、図-1に世田谷区の対象とする観測井の配置を示す。対象の簡観測井は、世田谷区の北に位置している上祖師谷すずらん公園、区の中央に位置している用賀小学校、区の南に位置している玉堤小学校に設置している観測井とし、標高が45m～50m、35m～40m、10m～15mと異なる3ヶ所とした。これらの観測井を上祖師谷、用賀、玉堤とする。

対象期間は、平成19年から平成29年までの10年間とする。

4. 世田谷区の地形・地質

図-2に、世田谷区の地層を示す。世田谷の地形は、大きく武蔵野台地と多摩川流域の低地に分けられる。台地は、中央から南東部にかけて分布している莊原代と北部に分布している淀橋台、西部や南部に分布している平坦な豊島台に分けられる。一方、低

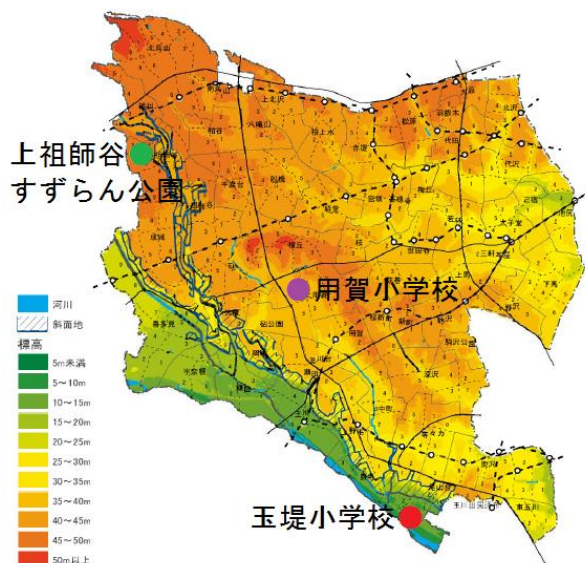


図-1 世田谷区の地形と観測井

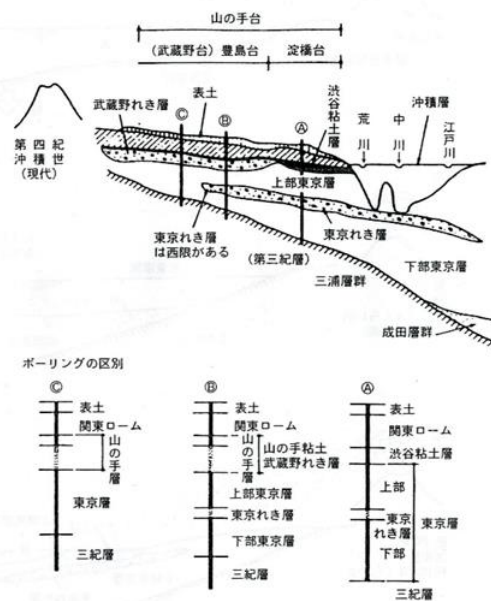


図-2 世田谷区の地層

地は、河谷底と多摩川の堆積作用による氾濫平野・自然堤防に分類される。

地質は、地表面から順に立川・武蔵野ローム層・厚さ1mの粘土層、厚さ2mの褐色の武蔵野礫層がある。世田谷区の沖積台地における地下水は、主として関東ローム層が帯水層となっている。

キーワード：地下水位変動の要因、降雨量、地下水位変動量

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 tel.03-3817-1816 fax.03-3817-1

5. 地下水位

図-3 及び図-4 に、平成 27 年と平成 28 の対象とした 3 ヶ所の各観測井における地下水位と、世田谷区の降雨量を示す。地下水位は地盤高を基準とし、1 日ごとの観測結果を示す。図-5 及び図-6 に、3 ヶ所の観測井において、降雨量が 100mm 以上を観測された当日に対して、地下水位のピーク時間遅れの相関図とピーク時の地下水位までの上昇量を示す。

5.1 降雨量と 3 ヶ所の観測井の地下水位

図-3 及び図-4 より、観測井 3 カ所ともに降雨量が多量の時、地下水位も上昇している。このことから、地下水位と降雨量に相関があることが分かる。

また、上祖師谷の地下水位の変動は激しいが、用賀と玉堤の変動は緩やかである。

さらに、平成 27 年の 1 月中旬と平成 28 の 11 月中旬において上祖師谷と用賀は降雨量に対し地下水位が上昇しているが、玉堤はあまり上昇していない。

5.2 降雨量 100mm 以上に対する地下水位の上昇量

図-5 より、降雨量が 100mm を超える場合、地下水位のピークは上祖師谷は、平均して 1.2 日、用賀は 1.8 日、玉堤は 2.4 日であった。このことから、3 カ所のなかで、上祖師谷が最も地下水位の上昇が早く、玉堤が最も地下水位が上昇するまでに時間がかかる。また、降雨量が 100mm を超える場合、3 カ所ともに 3 日以内に地下水位のピークを迎えている。

図-6 より、降雨量 100mm に対して地下水位の変動量は、上祖師谷は、平均して 2.67m、用賀は 0.74 m、玉堤は 0.96m であった。このことより、降雨量が多量のときは、用賀より玉堤の方が、地下水位が上昇しやすいことが分かる。

5.3 降雨量 10mm 以上に対する地下水位の低下量

表-1 に降雨量 100mm 以上を観測された当日の降雨量とその後の 4 日間の地下水位低下量、そして次の日からの 3 日間の総雨量と 4 日間地下水位低下量の相関を示す。当日降雨量の相関より次の日からの 3 日間の総雨量の相関の方が正の相関が強く、3 日間の総雨量の方が地下水位減少に影響を与えているといえる。

このことから、降雨量が多いと地下水位が上昇し、地下水位が横ばいになり高いままではなく、降雨量が多いと水頭が大きくなるため地下水位が勢いよく流れ、地下水位の低下が早いと考えられる。

6. おわりに

本研究では、世田谷区の 3 ヶ所の観測井において降雨量と地下水位変動の違いから地下水位変動要因の検討を行った。

今後は、地下水位変動要因として地形及び土地利用に着目して、3 ヶ所における地下水位変動との関係について評価していく。また、降雨量、土地利用、地形特異的な地下水位変動がある場合は、地下構造物にも着目し、変動要因になり得るかを評価していく。

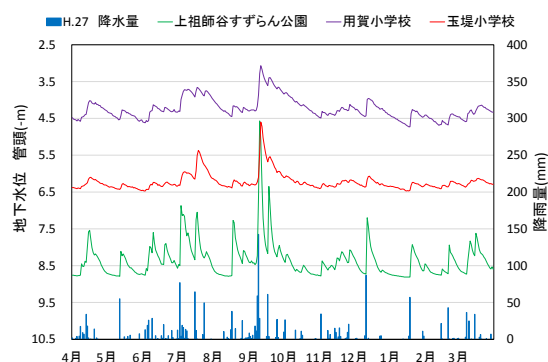


図-3 H.27 における降雨量と地下水位

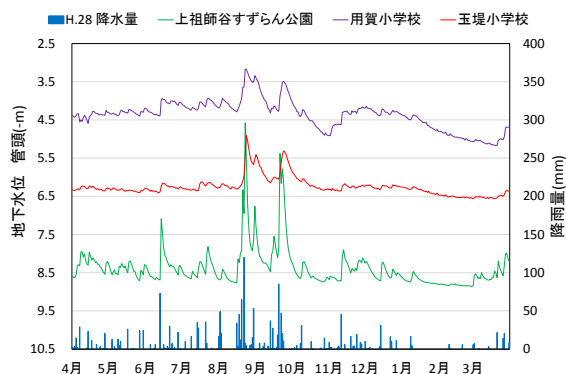


図-4 H.28 における降雨量と地下水位

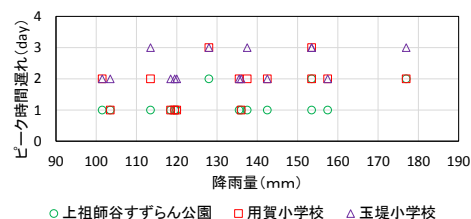


図-5 地下水位のピーク時間遅れ

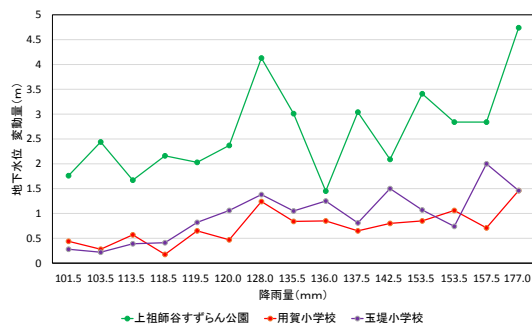


図-6 ピーク時上昇量

表 - 1 降雨量と地下水位低下量の相関

	用賀小学校	玉堤小学校	上祖師谷 すずらん公園
当日の降雨量と 地下水位減少量の相関	0.41	0.58	0.47
3日間の降雨量と 地下水位減少量の相関	0.84	0.64	0.81

参考文献

- 1) 世田谷の湧水・地下水
- 2) 世田谷の地形・水系・みどりの現状