

4. 丘陵造成盛土地の地下水について（続報）

The characteristics of groundwater level fluctuations in reclaimed ground on Tama hills (follow-up report)

技術支援課 國分邦紀、川合将文

1. はじめに

平成 24 年の年報において、「丘陵造成盛土地における路面湧水と地下水について」と題した地下水調査報告を行った¹⁾。内容は、丘陵地内の谷埋め盛土地盤内に造られたある道路面において、大雨の後しばしば湧水が路盤内から噴出して路面を流下し道路交通にも支障となり、原因究明と出水対策のために技術支援した結果をまとめたものであった。

その時点で現地の出水対策も無事完了したのであるが、その後の経過観察の必要上、水位計はそのまま現地に残っていた。今回、現地水位計を撤去しその後の水位データを解析したところ、水位の変動が大きく変化し、地下水のみずみちが変わったと考えられるので報告するものである。

2. 地形及び地質

対象地域の地形・地質、現地概要については、すでに前回の報告に述べたのでここでは簡単に紹介する。現地は多摩丘陵の樹枝状に入り込んだ大栗川の源流域の谷戸を埋め立てた丘陵造成盛土地内にある。対象地域は厚さ 10m 内外の大規模な切土・盛土による宅地造成により土地改変がなされており、観測地点の標高は T. P. 133m 程度である（図－1）。

現地の地質は、地表から盛土（粘性土）約 1.6m、粘土質ローム約 1.0m、凝灰質シルト 3.8m、泥岩（不透水層）1.3m、浮石砂 1.2m、細砂 1.5m、泥岩 2.5m と続く地層構成である。地下水位は浅く、地表から 2.0m 内に位置する。盛土地盤は締め固められている

ため、透水性は周辺の地山の透水係数より小さく、地山から流入する地下水の浸透・流出を妨げる作用をしていると想定された。また現地は東、西、南 3 方向からの下り坂の一番下にあり、表流水も地下水の流れも出水箇所集中してくる地形条件にあることなどを、前回報告した。

3. 地下水位変動のその後

観測井は造成盛土地内のボーリング孔を利用したものである。観測井は井戸底までの深さ約 2.1m と非常に浅く、孔内に水位計を設置し、地下水位の長期



図－1 位置図

間連続観測を行った。(図-1の●印)。既報では2009年10月から2012年3月末まで約2年5ヶ月の日地下水位変動図を示した。前回の調査結果で明らかになった内容は以下の通りであった。

- ①降雨に対する水位変化の応答は敏感で水位上昇と下降が急であり、みかけは鋸歯型の水位変動形態を示すこと。
- ②降雨の多い夏季から秋季にかけて水位が高く雨の少ない冬季は水位が低く、夏季でも無降雨状態が続くとすぐに水位が底をついてしまう傾向を示すこと。
- ③最高水位は管頭（ほぼ地表面基準）から-0.64m、最低水位は-2.12m、水位の年変動幅が約1.5mと小さく、また地表からごく浅い地下水であること。
- ④なお表層土質の透水性が悪く地表湛水がしばしばみられ、また路面出水は現地観測結果から-0.94mより浅くなったとき生じること。
- ⑤観測水位期間890日のうち出水発生が予測できる日数は計91日間で全体の10%に及ぶこと。

今回、報告するのは、その後の水位変動（2012年4月から2013年12月31日までの1年9か月）につ

いてである(図-2)。図からは2012年7月頃以降、路面湧水が一度もなく、2013年になると、かなり的大雨があっても水位上昇がみられなくなったことが見て取れる。そこで、あらためて2010年から2013年までの4年間において、路面湧水出現日数と観測井井戸涸れ日数を月ごとに棒グラフで整理したのが図-3である。「路面湧水」とあるのは、地下水位が-0.94mより高くなった日数を示し、2010年の場合57日、2012年の場合47日間ある(2011年の場合、7月～8月が欠測なので集計から除外)。この2年間に限れば、路面湧水の出現率は年の14%、1年に51日間もみられた。また、この期間の観測井の水涸れはない。ところが、同図の2013年1月以降をみると様相が一変し、かなりの降雨量があっても路面湧水は全くみられない。ちなみに2013年10月16日～17日の2日間は193mmの降雨があつたが、地下水位は-1.39m以上には上昇しなかった。逆に観測井が水涸れで観測できなかった期間が330日間もあった。

(1) 降雨と地下水の関係

既報では、降雨と地下水位の関係を整理すること

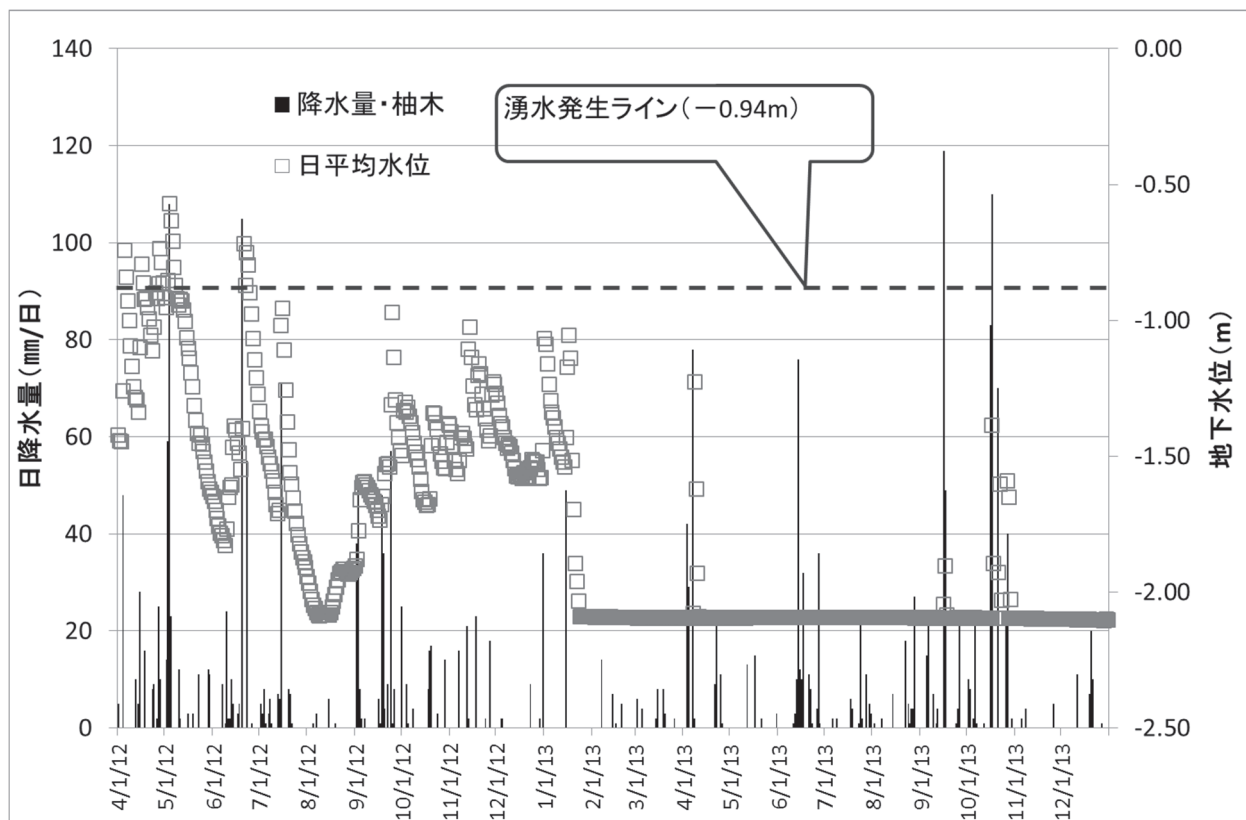
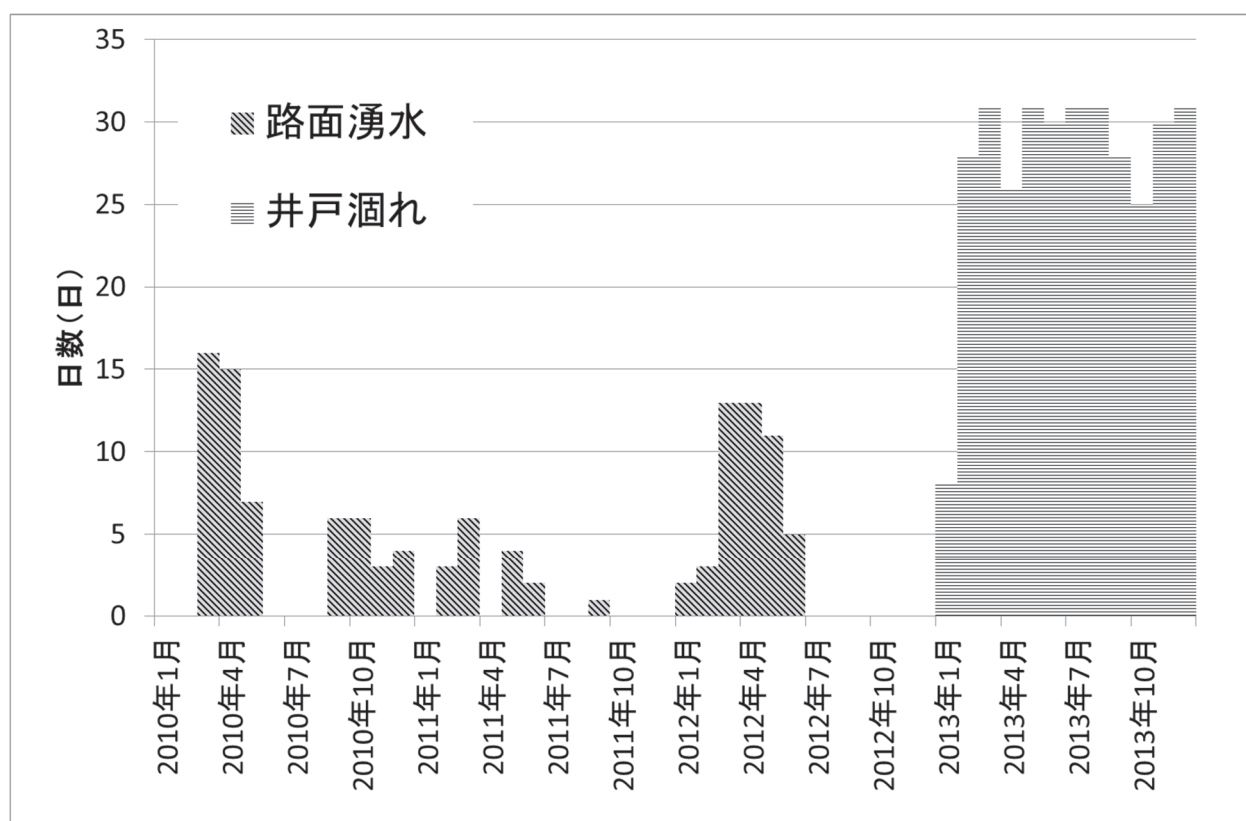


図-2 日地下水位変動図



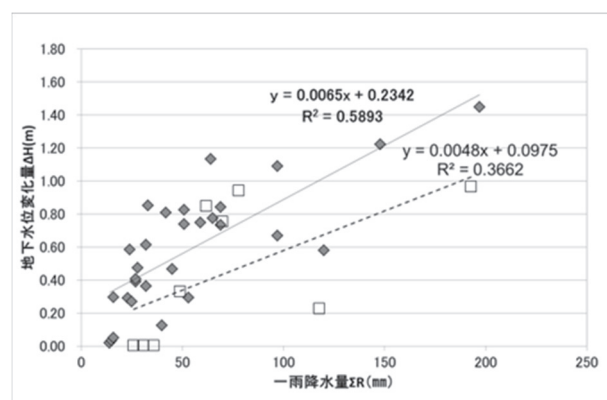
図－3 路面湧水と井戸涸れ日数

でこの地域の地下水理特性について解明した。前回、
 鑑水の場合について連続降水量（一雨降水量） ΣR
 と地下水位変化量 ΔH の関係を整理した図に2012年
 4月以降のデータを追加したのが図－4である。前回
 報告では、水位が浅いため降雨応答が早く日量10数
 mmの雨でも水位上昇が観察されることを報告した。

図中、◆印が2012年3月末までのデータを使った
 もので既報で示したものと同じである。□印は今回
 新たに2012年4月以降のデータを用いて追加した散
 布図である。追加データの破線で示した直線回帰式
 が前回より下に位置し、同じ雨量でも水位変化量が
 小さく相関係数も約0.6と低下した。

また、降雨終了後の地下水位低下状況にも大きな
 変化がみられる。既報では、降雨終了後おおむね10
 日後位までに水位は基底水位に近づき、その平均地
 下水位低下速度は約0.07m/日ほどを示していた。し
 たがって、この地域では降雨があっても10日も経つ
 と地下水が流出して土壤中に保留される地下水は少
 ないと報告した。

しかし、2013年以降の水位データからは、日降水



図－4 ΣR と ΔH の関係

量が50mm程度あっても水位上昇がほとんど観測さ
 れることがなかった。図－2および図－4からも
 2013年以降で水位上昇が確認できたのは9回で、こ
 のうち3回は1cm以下の水位上昇であるから図－2
 で確認できる水位変動は6回だけだった。しかも、
 ピーク水位に達しても2～3日で水位が底をつく状
 態であった。

4. おわりに

前回、都市整備局多摩ニュータウン整備事務所の技術支援依頼もあり、報告編に多摩丘陵谷埋め盛土地の地下水位変動特性を報告した。今回、事後観測が完了し水位計撤去を行ったが、水位データを整理して興味ある結果が得られたので紹介した。

降雨－水位上昇の変動形態が変化したのは、観測井のある南西側の造成区画地内の雨水排水が下水管に接続された時期と同時期である。本年6月11日に水位計を撤去した時に造成地内の集水ますを調査すると、敷地内の雨水排水は全て集水ますを通して雨水管に接続され、相当な水量（地下水）が流入しているのが確認された（写真－1）。現場に行ったこの日は雨が一時的に止んだ日だったが、6月5日～6月10日まで5日連続で降雨があり、八王子アメダスの記録では前日までに計338mmの大雨があった直後である。ちなみに多摩ニュータウン地域は都内でも数少ない分流下水道地域である。一方で、観測井は干上がって水位が確認できなかったのは予想外である。



写真－1 南西側の集水ます（2014. 6. 11）

また以前はよく観測された交差点付近の路面湧水はなく道路横断グレーチング内に流水はなかった。西側からの「板木湧水」についても枯渇し観測されなかった。

以上、上流側造成地内の雨水および地下水排除の浅い地下水環境が変化し、みずみちが変わったのが原因と考えられる。

参 考 文 献

- 1) 國分邦紀、中山哲、川合将文、田中輝栄(2012)：丘陵造成盛土地における路面湧水と地下水について、平24.都土木技術支援・人材育成センター年報、151-158