

井の頭池における水文・水質観測及び水循環解析

明星大学理工学部土木工学科 学生会員 ○伊藤 雅浩
 明星大学理工学部建築学科 正会員 藤村 和正
 東京都土木技術センター技術調査課 正会員 高崎 忠勝

1. はじめに

井の頭恩賜公園内に位置する神田川源頭の井の頭池は昭和30年頃から高度経済成長による都市化のため自然湧水が減少し、昭和38年には初めて水涸れを起こした。今日では湧水はほとんどみられず、深井戸、浅井戸から地下水を汲み上げ、池水を保っている。また、池水の色も一年を通して透明度が悪く、水質的にも好ましい状態ではない。過去に多雨の後、何度か池水の透明度が増し、湧水出現が確認されている。例えば1991年、1998年、2004年である。また、2008年9月、10月も池上端の弁天池で若干池の透明度が増している。しかし、このような状況的な確認にとどまらず、抜本的な井の頭池の湧水保全・水質改善のためには、池の水循環機構と水質特性の現状を明らかにしなければならない。そのため平成19年6月から池水位、地下水位、電気伝導度、雨量の観測を開始し、さらに平成20年8月末からはpH、濁度、溶存酸素及び池水位、池水温の水質観測を増やし、水文・水質観測を充実させた。本研究では、従来から行っている井の頭池の水循環解析¹⁾の方法で、新規データを追加して解析を行い、再現性について追認するとともに、新たに観測を開始した水質項目について整理し、地下水位変化との対応関係について考察し、井の頭池の水文水質特性について検討することを目的とする。

2. 水文・水質観測

図1に現在設置されている水文水質観測施設を示す。雨量計は東京都西部公園緑地事務所屋上に設置し、同公園管理所の敷地内にある井戸に地下水位計を設置し、池下流部に池水位計、電気伝導度計、水温計が設置してある(図1●)。また、新たに狛江橋付近に溶存酸素計、濁度計、pH計、池水位計、水温計を設置した(図1○)。観測時間は30分単位である。

一方、水文観測の一環として、池末端の堰下流約

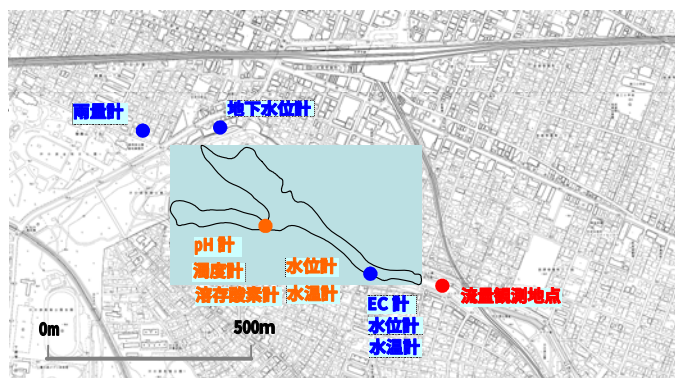


図1 既設及び新規設置の水文・水質観測施設

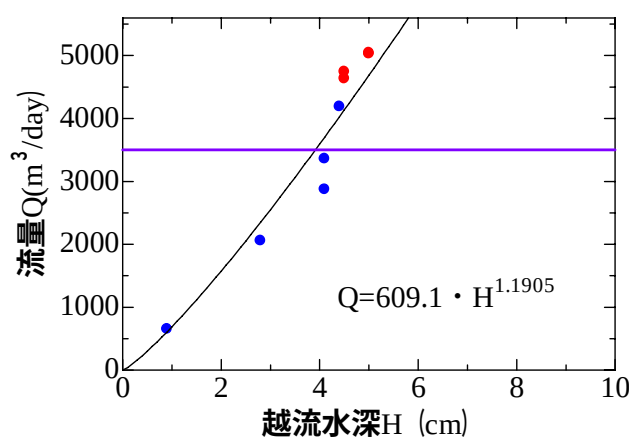


図2 水位流量曲線

10mの神田川において流量観測を行った(図1●)。池の堰からの流出量を把握することは、水

表1 流量観測結果

観測日時	越流水深	流量(m³/day)
7月11日 16:05~	5.0 cm	5,029
7月11日 16:45~	5.0 cm	5,045
7月15日 16:20~	4.5 cm	4,745
7月15日 16:45~	4.5 cm	4,637

位流量曲線を作成することにより池全体の水収支を把握することにつながり、重要な観測である。2007年に計5回観測を行い(表1)、2008年に計4回、合計9回の観測を行った。堰の越流水深を基準として作成した水位流量曲線を図2に示す。2008年の流量観測では、流量が約4,500m³/dayから5,000m³/dayである。ポンプによる地下水補給が約3,600 m³/day

キーワード 井の頭池 水循環解析 地下水位変化 pH

連絡先 東京都日野市程久保2-1-1 明星大学理工学部建築学科 藤村研究室 TEL 042-591-5111

であり、また7月1日より池末端の堰操作を停止しているため、この流量はポンプ補給量に湧水が上乗せされた量と見ることができる。流量観測は今後も引き続き行い、水位流量曲線の精度を上げる必要がある。

3. 水循環解析

本研究では安藤・藤村・荒井²⁾が国分寺万葉園内の湧泉を対象に水循環解析を行ったモデルを改良したもので、藤村・安藤³⁾が多摩ニュータウンの乞田川流域に適用したモデルである。モデルの構造は Diskin-Nazimov の雨水浸透モデル、地下水位涵養モデル、地下水流モデルから構成される。対象期間は2007年6月6日から2008年12月31日までの1年7ヶ月である。解析結果として図3にハイドログラフを示す。全体的に2008年の前半は適合していないが、その他の期間はおおよそ適合している。2007年に比べ2008年は後半から地下水位が高い状態である。特に、2008年9月、10月は池水が若干透明になり、湧水が出現した可能性が高い。この時期において計算値は実測値をおおむね適合しており、おおよそそのモデルの再現性が追認されたとと言える。

4. 水質観測データの考察

図4には日降雨量、地下水位標高及び2008年8月末から観測を開始した各水質項目の変化を示す。特に地下水位標高が高く湧水が出現していた可能性がある9月、10月と地下水位標高が低下してくる11月、12月で分けて観察する。溶存酸素は11月から12月を見ると地下水位変化に反応しているようだが明確な変化とは言えない。濁度は10月に低く11月に高い値を示しており、現状では湧水との関係は考えられない。pHの変化については明らかに9月、10月と11月、12月では傾向が異なり、唯一、湧水出現と関連していると考えられる。今後、観測を継続することにより長期間で湧水出現と水質変化との対応関係について把握してゆく必要がある。

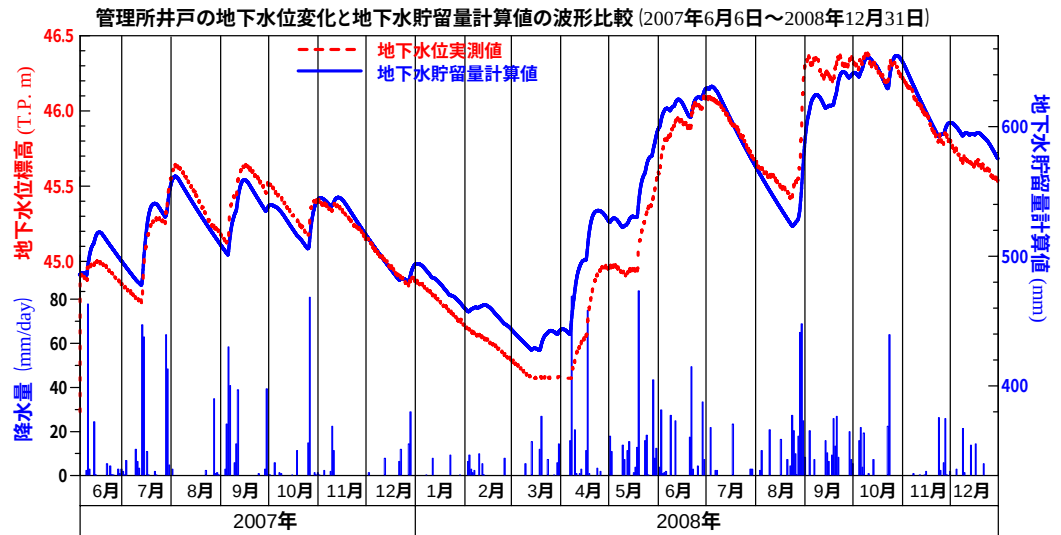


図3 水循環解析結果

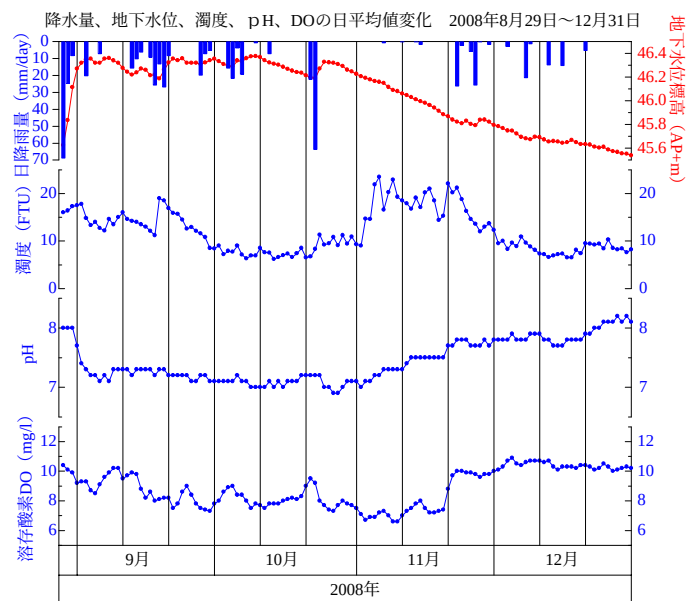


図4 地下水位の変化と水質の変化

6. おわりに

水質の連続観測は始まったばかりである。今後は水文データと水質データの両方を検討することにより、水循環機構の解明と水質特性の把握を行うことを考えている。

【参考文献】

- 1) 鴨下泰典・藤村和正・高崎忠勝：井の頭池における水文観測と地下水位解析、土木学会第63回年次学術講演会講演概要集第2部、II-006、2008。
- 2) 安藤義久・藤村和正・荒井竜司：武蔵野台地の湧泉の水循環解析と流域管理、水工学論文集第40巻、pp.225-230、1996。
- 3) 藤村和正・安藤義久：表層浸透能の変化を考慮した多摩丘陵都市流域における水循環解析、水工学論文集第46巻、pp.271-276、2002。