

中央大学理工学部 学生員 大藤善康 遠島哉雄
 中央大学理工学部 正 員 日比野忠史 山田正
 東京都土木技術研究所 正 員 土屋十圀

1. はじめに

最近都市化により、東京の湧水の流出量が減少している。湧水の流出機構を調べるために、土中間隙水（地下30cm、50cm、100cm、150cm）、湧水（湧出し口、下流8m）・雨水の採取及び採取した水の水質調査を10月上旬から12月中旬まで行った。降雨中は、観測間隔を短くし、雨の影響を調べた。これらのデータをもとに湧水流出機構の検討を行った。

2. 観測地点

図1に示す東京都小金井市中町において観測を行った。観測地点は、古代多摩川が西南に移る際に作った武蔵野段丘と立川段丘の間に位置している。この斜面は地形学上、国分寺崖線とよばれ、立川市の北東から世田谷区の野毛町まで続いている。崖下の砂れき層からは豊かな地下水が湧き出ており、それを一般に「はけ」と呼んでいる。

3. 調査内容

湧水の流出機構を調べるため著者らは、フミン質をトレーサーとして次の調査を実施した。

1) 水質調査

水質調査は、湧水、土中間隙水、雨水の水中のフミン質の吸光度を測定した。

2) 湧水量調査

湧水量調査は、湧水の流路中に三角堰を設置し、その水位を水圧式水位計で1時間毎に自動観測した。

4. 観測結果

図3は観測期間（10月7日～12月16日）中のフミン質の日変化に雨量および湧水量を併せて示している。この期間の最大時間雨量は、10月9日6時と12月9日9時の18mmである。このグラフから全期間を通じて、地下30cmの間隙水のフミン質は他の層より約3倍の値を示している。層の深さによるフミン質濃度は、深い層になるにつれて低くなる傾向がある。

図4は11月20日0時から11月21日8時まで続いた降雨の際に測定間隔を密にして観測を行ったときのフミン質の日変化に雨量および湧水量を併せて示している。この期間の最大時間雨量は20日14時の9mm、総降雨量は63mmである。雨が強くなるにつれ、地下50cm、100cm、150cmと湧水のフミン質の吸光度は増加して行くが、地下30cmの間隙水は、逆に減少していく傾向にある。この現象は、雨水のフミン質吸光度は約0.01であり、

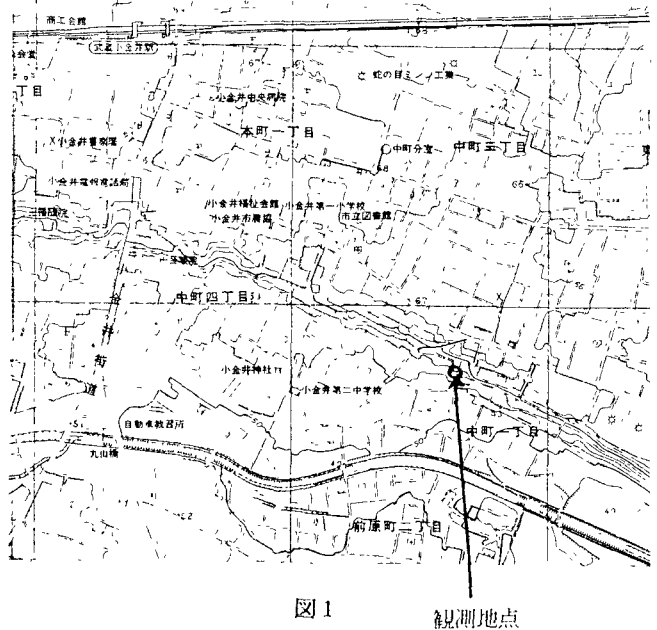


図1 観測地点

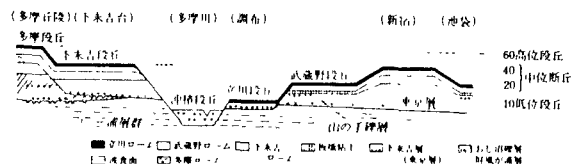


図2

雨水が度中に浸透する際に地下30cmの間隙水のフミン質を下方に流し、地下50cmより下方ではこのフミン質が増加していくと考えられる。

5. 流出成分の分離

流出成分は、湧水と地表下30cmより上層の流出より構成されているものと仮定して行った。湧水の上流と約8m下流の2カ所で水を採取し、時間の経過にともない、その2カ所の間に地表流がどの程度流入してくるかを調べた。流出成分の分離は観測結果を用いて次式により行った。その結果を図5に示した。

$$Q1 + Q2 = Q3$$

$$C1 \cdot Q1 + C2 \cdot Q2 = C3 \cdot Q3$$

Q1 : 湧水の流出量

Q2 : 地表付近30cm層からの流出量

Q3 : Q1 + Q2

Q1, Q2, Q3のフミン質濃度ををそれぞれ、C1, C2, C3とする。

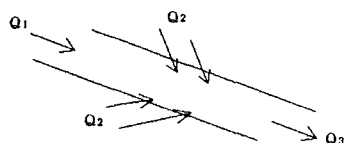


図5は湧水、表面流出量と全流出量に対する表面流出量の割合に湧水量と時間雨量を併せて示している。降雨があると全流出量に対する地表面流出量の割合はどの降雨の時も増加しており、最高で12月8日の降雨で20%の地表面流出が計算された。

謝辞 今回の観測にあたって、東京都土木技術研究所、(株)新日本環境調査の方々には貴重な資料を頂いた。ここに記して感謝の意を表す次第である。

参考文献

1) 藤田睦博、山田正、長谷川和義、丹保憲仁、亀井翼：流出機構及び河川水質の形成機構の研究、北海道河川防災研究センター

2) 陶山国男、羽田忍：やさしい地質学、築地書館、1978

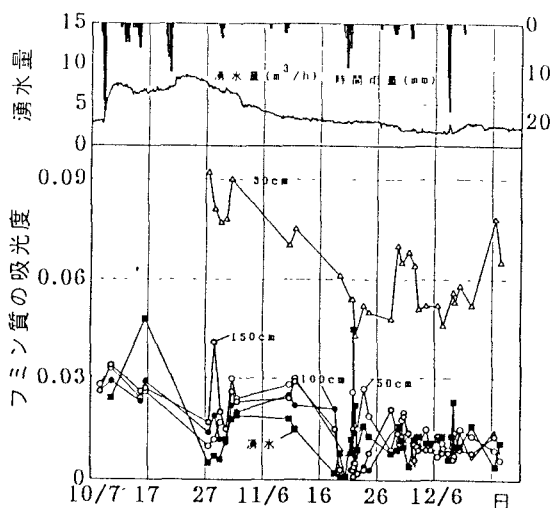


図3 観測地点でのフミン質の日変化

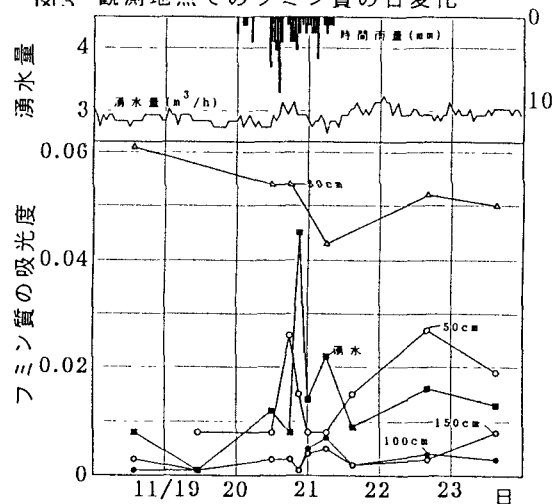


図4 観測地点でのフミン質の日変化

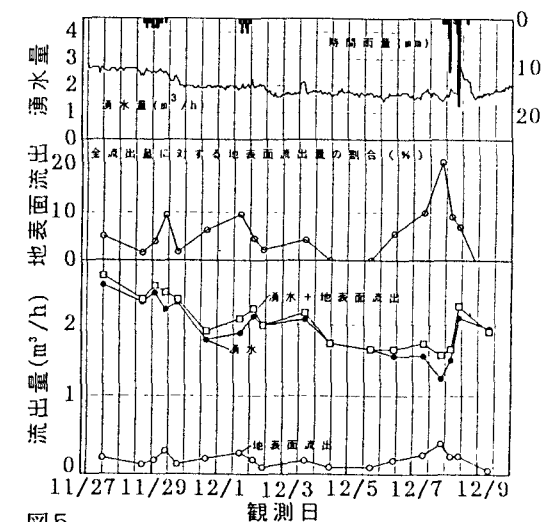


図5