

都市部湧水域における湧水量調査

九州東海大学 学員○ 内藤 徹二

正員 市川 勉・星田 義治

1. まえがき

熊本地区は、阿蘇山麓に広大な涵養地帯を有し、浸透した水が地下にたまり、大きな地下水帯を形成している。この地下水は、その露頭として、熊本市内にいくつもの湧水が存在する。その中でも、著名なものは八景水谷、水前寺、江津湖、嘉島の湧水群である。これらの湧水群からの湧水量は長年にわたる上水、農業用水、工業用水の利用により、地域開発の進行にともなった涵養地帯面積の減少により年々減少傾向にあると言われている。1991年末より水前寺、江津湖周辺の湧水量、湖内の流れの状況等の調査を行っているが、本年度の観測では、湧水のもとになっているものと思われる上部の帯水層（詫麻礫層、砥川溶岩上部）の地下水位調査も行っている。

2. 測定方法と流量観測結果

図-1に示した各測点において、流れに直角に測量用ロープを張り、左岸水際から1mおきに1点法（6割水深）で、流速計を用いて、流向、流速、水面及び水底標高を測定した。

観測を開始した1991年12月から1992年12月の流量を見ると上流の藻器堀川からの流量は、約 $1.5 \text{ 万 m}^3/\text{日}$ であり、途中の河床及び周辺の湧水群からの湧水を合わせた上江津湖へ流入する流量は、約 $21 \text{ 万 m}^3/\text{日}$ 、上江津湖湖内及び周辺の湧水群からの湧水を合わせた上江津湖から流出する流量は、約 $45 \text{ 万 m}^3/\text{日}$ 、江津湖から下流の加勢川へ流出する流量は、約 $53 \text{ 万 m}^3/\text{日}$ （図-2）であった。上江津湖の湧水量は、約 $9 \text{ 万 m}^3/\text{日}$ で、下江津湖の湧水量は、約 $5 \text{ 万 m}^3/\text{日}$ であり、全湧水量は、秋津橋

（江津湖流出、NO.25）の流量から流入河川である庄口川、無田川、健軍川、藻器堀川の各流量を引いた値で、図-3のように年平均約 $43 \text{ 万 m}^3/\text{日}$ であった。1993年1月から1993年12月の一年間の流量は、梅雨期を境にして大幅に変化しており、6月を境として、それ以前と以後では、各地点ともに1.5倍から2倍程度流量が増加している。上流からの流入を示す藻器堀川からの流量は、4, 5, 6月の流量が、約 $1 \text{ 万 m}^3/\text{日}$ が、10, 11, 12月で約 $3 \text{ 万 m}^3/\text{日}$ に、

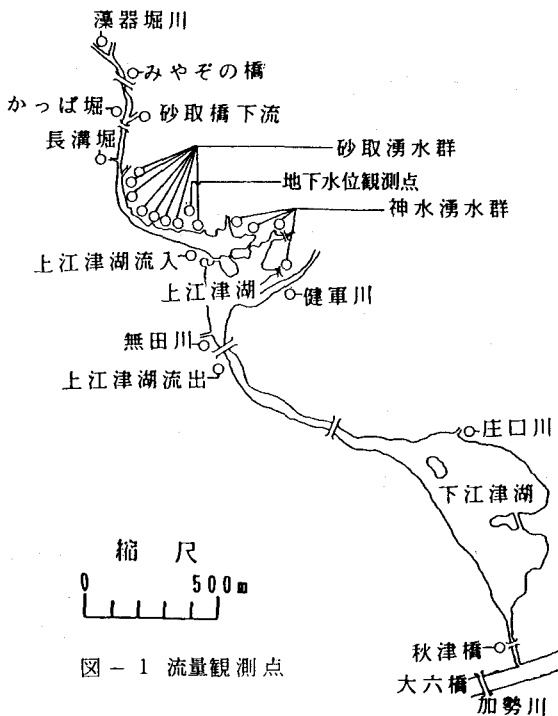


図-1 流量観測点

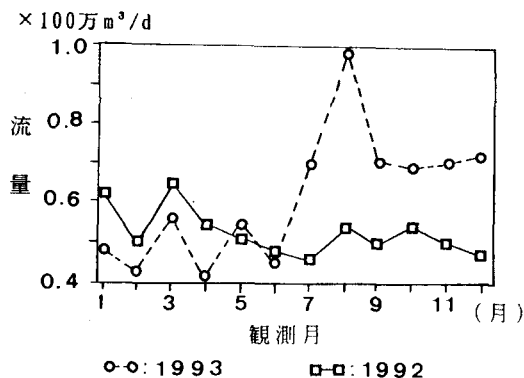


図-2 江津湖流出量

上江津湖への流入量が約20万 m^3 /日から約35万 m^3 /日へ、上江津湖からの流出量が約40万 m^3 /日から約64万 m^3 /日へ、下江津湖流出量が、約50万 m^3 /日から約70万 m^3 /日へそれぞれ増加し、湧水量としては、それまで約40万 m^3 /日であったものが、約58万 m^3 /日へと増加している（図-2、3参照）。この原因は、'93年の異常気象で、九州各地にもたされた多量の雨のためである。'92年の熊本市内の年間総雨量は1565mm（平年約2000mm）であったのに対し、'93年、6、7、8月の3ヶ月で2385mm（著者らの実測）年間総雨量は3000mmに達している。この異常な降雨により涵養地域である大津市周辺の地下水位が'92年に比べ'93年では13m、湧水地付近で、1m近く上昇したと言われる。このため湧水量も増加したのと思われる。この現象は水位にも表れており、図-4に示した上流から下流にかけての水位でも、'93年6月までと、'93年10月から12月の水位に20cm程度の上昇が見られる。

3. 地下水位

'93年度は、湧水量に大きく影響を与える地下水位も観測している。観測位置は、図-1に示しているように、上江津湖上流の砂取湧水群付近の民家の井戸で、1本は地表から5mもう一本35mに達するものであり、浅い井戸は、最も浅い帯水層である詫麻礫層、深い井戸は、上部の帯水層にあたる砥川溶岩上部の地下水位を示すものと思われる。この地下水位は毎日午後3時から6時に観測したものである。

図-5を見ると地下水の水位は6月中旬から少しずつ上がりはじめ、9月の下旬から10月上旬を最高に現在少しずつさがってきている、また6月の後半から7月の前半にかけて極端に上がり下がりしているものは、大雨の影響であり多量の降雨があるとすぐに水位が上がりまた次の日には下がっている。このことから、大雨によって地表に降った水が表面からの浸透によって地下に浸透し土中の水道を通して直接地下水に入り込んでいるものと思われる。このことと、上部の帯水層の水が直接、河川に通じていることから、この付近の地下水が、汚染されやすい性格を示している可能性もあり、今後、水質試験や地下水調査を通じて詳細に調査する必要があるものと思われる。

参考文献 市川、他；湧水群を有する都市部湖沼における水収支と汚染に関する研究、水工学論文集、土木学会、第37巻、pp.259-264、1993。

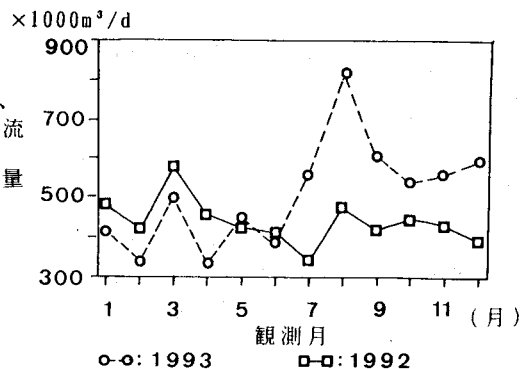


図-3 全湧水量

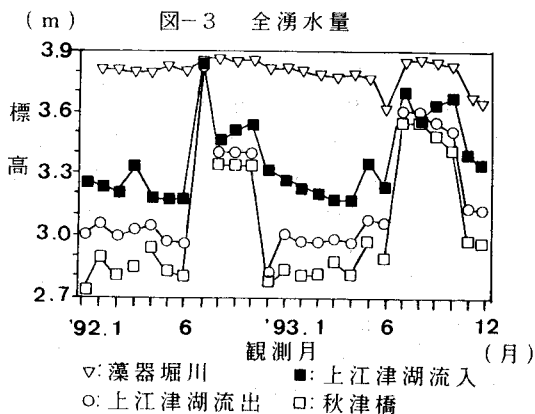


図-4 水面標高

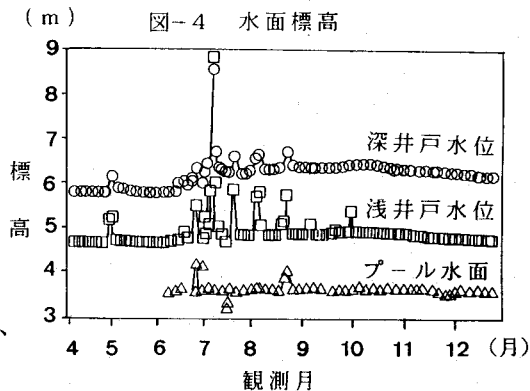


図-5 地下水位