

熊本平野における湧水水質の変動特性について

九州東海大学工学部 学生員 ○佐藤 岳洋
九州東海大学工学部 学生員 長和 慎介
九州東海大学工学部 正 員 金子 好雄

1. はじめに

阿蘇外輪山の南西部に位置する熊本平野の十九市町村(面積約1000 km²)では、水道水源を100%地下水に頼っている。これは、この地域の地下には大量の地下水があるからで、多くの場所で湧水が見られる。代表的な湧水地帯としては、江津湖周辺や嘉島湧水群などがある。豊富で人々の暮らしと密接な関係にあるこれらの湧水も、湧水量の減少や地下水汚染の進行といった問題が心配されている。

本研究では、熊本平野における湧水水質を調査、分析し、様々な面から変動特性について検討したものである。

2. 調査ポイント

熊本平野の8ヶ所の湧水地(図-1)、揺ヶ池、潮井水源、赤井水源、嘉島湧水群(天然プール、寺の下ハゼ山下、浮島)、上江津湖(神水湧水群)について、'93年7月19日、9月22日、11月11日、12月16日に水質調査を行った。また、降雨と湧水水質とを調べるため、12月に4日、6日、8日、10日、16日、18日、21日、24日と8回、調査ポイントを潮井水源、天然プール、ハゼ山下の3ヶ所に限定して行った。

3. 調査方法

水質測定項目は、水温、pH、電導度、大腸菌群、DO、SS、BOD、TOC、全窒素、全リン、NH₄-N、総酸度、総アルカリ度、Na⁺、K⁺、Cl⁻、F⁻、NO₃⁻、NH₄²⁺、Mg²⁺、Ca²⁺、Li⁺、SO₄²⁻である。このうち水温、pH、電導度、DO、SS、大腸菌群をサンプリング場所で測定し、残りの項目は、ポリ瓶に空気が入らないように採水し、静かに実験室に持ち帰った後、速やかに分析を行った。なお、イオン濃度の測定には、イオンクロマトグラフィーHIC-6A、TOCには、TOC-500(共に島津製)を使用した。

4. 結果及び考察

地下水の流れの上流とみられる揺ヶ池から順に潮井、赤井、嘉島湧水群、上江津湖(神水湧水群)の土地利用形態(地下水の流れの上流側に半径1.0kmの半円内)を示したのが図-2である。図-2からわかるように、揺ヶ池はその半径1.0km以内の土地の45%までが林地で残りはほとんど草地であり、市街地は、わずかに0.7%である。潮井は林地が36%となり、畑地44%、水田15%と、農地がその大半を占めている。赤井は、市街地が20%と、その割合が大きくなり、畑地19%、水田28%と、ほぼ半分は農地である。嘉島湧水群(天然プール、寺の下、ハゼ山下、浮島)の4ポイントの距離は、非常に近く、その土地利用形態は同じで、市街地32%、水田54%と、その2つがほとんどと

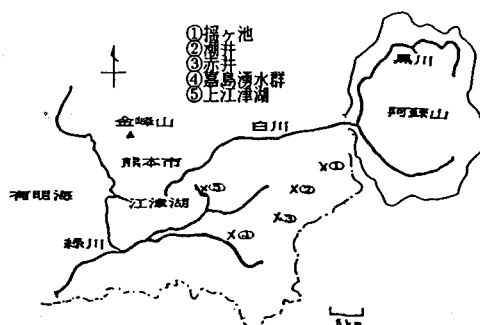


図-1 調査地域の概略図と湧水地点

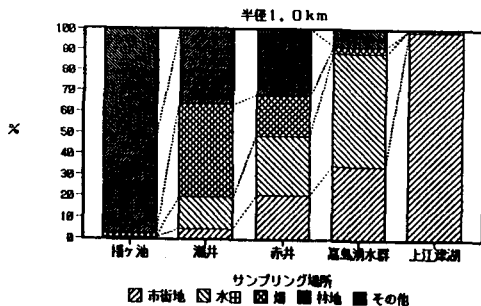


図-2 土地利用形態図

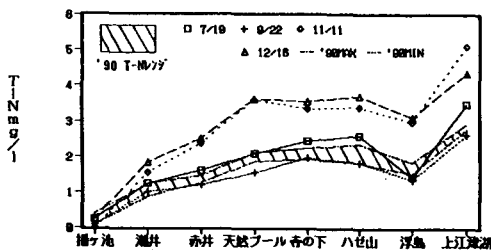


図-3 '93T-Nと'90T-Nの比較

なっている。上江津湖の湧水地域は、99%が市街地である。図-2、図-3から市街地、農地が増すにつれ、全窒素の値が大きくなる。これは農業で使用されている肥料、家庭からの生活雑排水などの影響を受けていると考えられる。

図-3から'90年の全窒素は、'93年の7月、9月の値とほぼ同じであることが分かる。'90年は、10、11、12、翌1月のデータしかないため単純に比較するのは難しいが、冬場のみを比較した場合、3年前に比べ'93年11月と12月の全窒素の値が上昇しているということになる。この上昇分は、有機性窒素であったが、なぜ有機性窒素が多く含まれていたかは不明である。ただ、'93年6、7、8月3ヶ月間の熊本地方の降水量が約2300mm以上であったことから、この集中的な降雨との関係が考えられるかもしれない。

図-4、図-5より湧水の全窒素の大半は、硝酸性窒素であることが分かる。硝酸性窒素は人為的影響が少ない湧水ほどその値は小さく、季節変動の幅も小さくなっている。

図-6のヘキサダイアグラムをみると、大きな季節変動がなく、地下水の上流から下流にかけて各イオン濃度が高くなっているが、特に陽イオンの値が大きくなっている。天然プール、寺の下など、比較的距離の近い場所では、ほぼ同じ様な形をしており同一の地下水系であることが分かる。

12月に行った8回のサンプリングで、降雨後(図-7)の湧水水質の変化は、余り見られなかった。図-8の大腸菌群をみると降雨後に少量ながら検出されている。これは湧水そのものから検出されたのか、表流水が流れ込んで来たものかは、定かではない。

5. まとめ

市街地率、農地率が増えるにつれ、全窒素やイオン濃度の値が高くなっていることから、熊本平野の湧水水質が、人為的影響を大きく受けていることが分かる。全窒素の値に季節変動や経年変化が見られることから、今後も継続調査が必要と考えている。また、降雨と湧水水質との関係については、更にデータを蓄積した上での検討が必要であろう。

(参考文献)

金子好雄、内海正人：熊本平野における湧水水質の土地利用形態について、土木学会 西部支部年講p.330 ~p.331、1991年3月

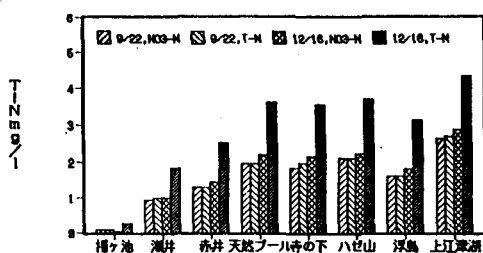


図-4 '93年9月と12月の全窒素組成

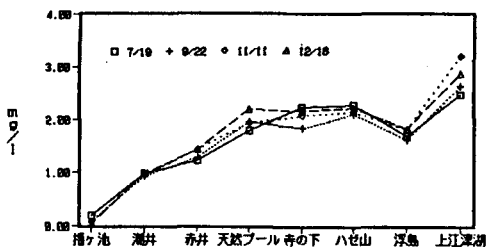


図-5 湧水地点別水質 (NO₃-N)

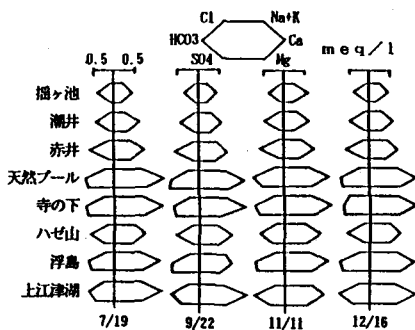


図-6 ヘキサダイアグラム

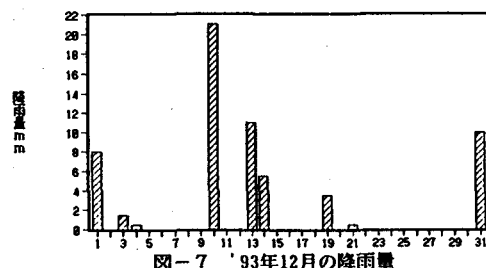


図-7 '93年12月の降雨量

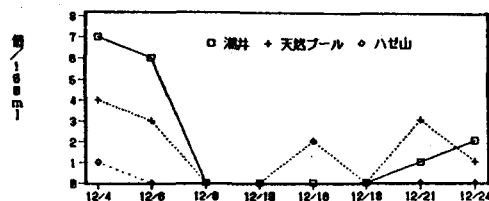


図-8 '93年12月の大腸菌群