

金峰山山系における湧水について

崇城大学工学部 学生会員○赤崎 圭
 小川清掃 非会員 立石聖典
 熊本電波工業高等専門学校 非会員 田中浩二
 名古屋大学大学院工学研究科 学生会員 藤森憲臣
 崇城大学工学部 正会員 森山聡之

1. はじめに

肥後三山と言われる金峰山(665m)、二ノ岳(685m)、三ノ岳(681m)を中心とした山地は熊本市の西方にそびえ、西を有明海、北は玉名平野、東と南を植木台地、熊本平野に囲まれて独立した山地を形成している。この山地は豊富な地下水を涵養し、その周辺に多くの湧泉を見ることができる。このように地下水に恵まれた熊本市周辺では、昔からいたるところで湧泉を見ることができた。しかし最近では地下水の汲み上げによる地下水位の低下により湧泉が枯渇したり、上水道の普及で忘れられたりして、その面影を失いつつある。また、熊本西回りバイパス道路工事のトンネル工事なども始められており、土木工事の地下水への影響も考えられる。そこで本研究では、金峰山山系と成道寺川流域の湧泉を対象として水質分析を行い、地下における水流系統と水質の関係について考察を試みた。

2. 方法

(1) 調査地域

金峰山山系は熊本市の西部を南北16kmにわたって縦断する山系である。また、成道寺川は熊本平野(160km)の北西部を流れる坪井川水系井芹川(流域面積約50km²、幹線流路延長約16.5km)と金峰山山系との間を流れている。そこで本研究では、金峰山山系と成道寺川流域を調査対象地域とした。

(2) 調査期日

本調査は、金峰山山系において2002年12月16日、17日に採水を行った。水質分析については、熊本県薬剤師会医薬品検査センターに上水試験法による分析を依頼した。

(3) 調査方法

各湧泉の採水時に、気温、水温、pHも測定した。水質分析は水温、味、臭気、色度、濁度、pH、導電率、溶存酸素、pH4.8Bx、Cl⁻、F⁻、SO₄²⁻、Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Fe²⁺、Mn²⁺、SiO₂、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、一般細菌、大腸菌、KMnO₄消費量成分の25項目について行った。また、分析項目中の主要8成分(SO₄²⁻、pH4.8Bx、Cl⁻、Fe²⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Na⁺、K⁺)の測定値より、自然水の水質比較によく用いられるヘキサダイアグラムとキイダイアグラムを作成して比較検討する。

なお、測定値はミリグラム当量(mg/l)に換算した。

3. 結果と考察

金峰山山系における湧水の水質分析結果より作成した。

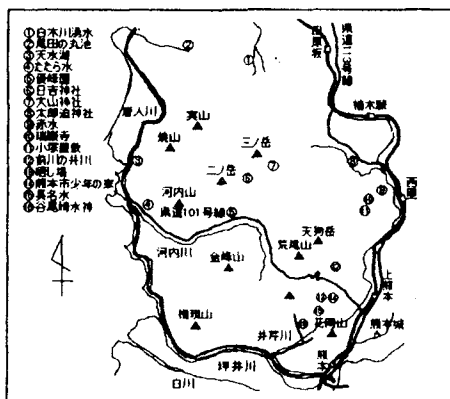


図1 - 金峰山山系を中心とする湧泉概略図

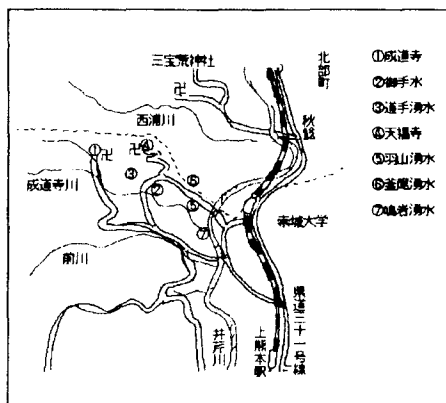


図2 成道寺川流域を中心とする湧泉概略図

表1 水質分析結果

湧泉名	三賢堂		太郎迫神社		天水湖		成道寺	
	昭和59年 11月7日	平成14年 11月16日	昭和59年 4月25日	平成14年 11月16日	昭和59年 10月24日	平成14年 11月17日	昭和59年 7月18日	平成14年 11月17日
有機物等(mg/l)	1.2	1.3	1.1	1.2	1.2	1.5	1.4	2.5
硝酸性窒素(mg/l)	1.39	4.0	2.73	7.0	2.68	11	0.5	0.5
アンモニア性窒素(mg/l)	不検出	<0.01	不検出	<0.01	不検出	<0.01	不検出	<0.01

キイダイアグラムとヘキサダイアグラムを図3~7に示す。図3に示すキイダイアグラムでは、炭酸カルシウムの領域にほとんどの地点が集中していることがわかる。一般に湧水は炭酸カルシウム型の領域に一番多く、特徴としては溶存成分が少ない。ヘキサダイアグラムをみると、金峰山山系の湧水は図4~7に示すような4類型に分けられた。図4に示す三賢堂は、陰イオンはほとんど変わらないが陽イオンのナトリウムイオンとカリウムイオンが多い。図5に示す日吉神社は、キイダイアグラムを見ても分かるように、図7に示す成道寺と同じ炭酸カルシウム型である。しかし、標高の高い所にあるため、溶存量が少ない。図6に示す天水湖は海沿いにある湧水で、溶存物質が多く、この周辺は似たような形の湧水がある。成道寺周辺は、ヘキサダイアグラムの形がほとんど同じであるので金峰山系の山林に涵養された水系だと推測される。これらのことから、金峰山周辺の起源については、いくつか地下の水流系統があることが分かった。

また、1985年の結果と比較すると基本的な水質に大きな変化はないが、有機物やアンモニア性窒素が増加しているものも見られた。

金峰山周辺の湧水はまだ量も水質も良好なものが多いが一部に汚染の進行が見られた。アンモニア性窒素や硝酸性窒素による湧水の汚濁傾向から見て、農薬などの有害物質による汚濁はかなり進行しているとみられる。その原因としては、肥料に起因する窒素汚染の進行と推測される。

4. まとめ

本研究では金峰山山系と成道寺川流域の湧泉について水質調査を行い、その結果から地下水流系と水質との関係を考察した。一般に地下水の流れはポーリングなどで調査されるが、湧水が多い地域では湧水の水質から地下の水流系統を推測することができた。

参考文献

土木技術者の陸水環境調査法 (1983) 中島重旗

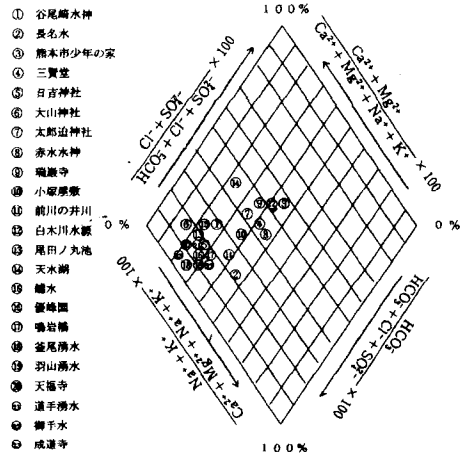


図3 キーダイアグラム

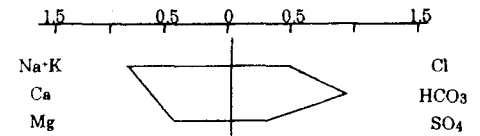


図4 三賢堂のヘキサダイアグラム

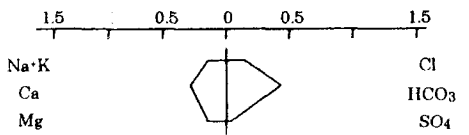


図5 日吉神社のヘキサダイアグラム

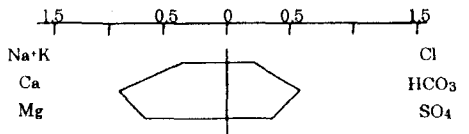


図6 天水湖のヘキサダイアグラム

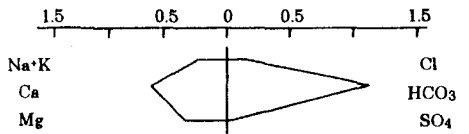


図7 成道寺のヘキサダイアグラム