

盛岡市及びその近郊の湧水の水質特性

岩手大学 学生会員 ○松村直人

岩手大学 正会員 笹本誠 石川奈緒 伊藤歩 海田輝之

1. はじめに

盛岡市及びその近郊には湧水が多く存在しており、一部は日常的に地元住民が飲用水や生活用水として利用している。人々が湧水を安全に利用できるために、飲用水や生活用水として使用することに適した水質であるかどうか、また各湧水間の水質特性について検討した。

2. 調査地点及び調査項目

調査は10月と12月に行った。10月は盛岡市中心部に位置する御田屋清水、賢治清水、青龍水、及び大慈清水、繫地区の藤倉清水、滝沢村の鬼又清水、松尾村の長者屋敷清水、玉山地区に位置する生出湧口、小出湧口、一本杉清水、愛宕清水、城内清水、及びひやげ水と中津川上流の計13箇所、12月は上記から鬼又清水を除く計12箇所で行った。図-1に各採水地点を示す。

調査項目は水温、pH、DO、電気伝導度、大腸菌群数、大腸菌数、TOC、地下水の主要溶存成分(Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 HCO_3^- 、 Na^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-})とした。なお、水温、pH、DO、電気伝導度は多項目水質計を用いて測定した。大腸菌群数、大腸菌数はBGLB培地直接MPN法で求めた。TOCについては全有機炭素計で求め、主要溶存成分については、全有機炭素計、ICP発光分析装置、イオンクロマトグラフィーを用いて分析を行った。



図-1 採水地点

3. 調査結果

表-1は水温、pH、DO、TOC、電気伝導度及び大腸菌群数、大腸菌数の10月分の結果を示したものである。

pHはすべての試料で8以下となり、盛岡市中心部(御田屋清水、賢治清水、青龍水、大慈清水)の試料は6前後となり、低くなる傾向があった。10月と12月での大きな変化はなく、すべての試料がほぼ一定の値を示していた。

DOについても、盛岡市中心部の試料は低くなる傾向があり、飽和度は40～60%程度であった。12月では、

表-1 各地点の水質測定結果(10月)

	水温 ($^{\circ}\text{C}$)	pH	DO (mg/l)	TOC (mg/l)	電気伝導度 (mS/m)	大腸菌群数 ($\text{MPN}/100\text{ml}$)	大腸菌数 ($\text{MPN}/100\text{ml}$)
藤倉清水	12.0	6.5	7.8	0.03	5.5	11.0	0
鬼又清水	9.7	7.3	8.6	0.53	4.9	0.2	0
長者屋敷清水	10.3	6.6	8.1	0.17	11.7	1.3	0
生出湧口	13.2	6.6	6.5	0.24	43.1	0	0
小出湧口	10.9	6.6	6.9	0.71	19.6	0	0
一本杉清水	11.2	7.1	8.0	0.16	3.5	22.0	1.7
愛宕清水	14.4	6.6	7.6	0.13	7.9	0	0
城内清水	16.4	6.8	7.4	0.28	12.3	33.0	13.0
ひやげ水	10.9	7.1	8.0	0.11	2.5	140.0	1.3
御田屋清水	19.1	6.2	4.3	0.95	26.5	0	0
賢治清水	17.8	6.0	3.8	0.41	9.9	0	0
青龍水	14.7	5.8	5.7	1.57	24.1	0	0
大慈清水	14.1	5.8	3.9	0.95	23.0	0.4	0
中津川	11.7	7.5	8.3	0.44	4.0	54.0	0.4

キーワード:水質、湧水、トリリニアダイアグラム

連絡先:岩手大学 〒020-8551 岩手県盛岡市上田 4-3-5 TEL:(019)621-6449

すべての試料で、水温が低くなったため DO は上昇し、飽和度は 50～70%程度であった。特に、水温の低下が著しい城内清水や中津川上流は DO が大きく上昇していた。

電気伝導度については、御田屋清水、青龍水、大慈清水が 20 mS/m 以上と水道水の平均 10 mS/m より大きく、生出湧口は 43.1 mS/m と特に大きな値を示した。10 月と 12 月で大きな変化はなく、すべての試料がほぼ一定の値を示していた。

硬度の分類については、生出湧口のみが硬水(硬度 120 以上)となり、小出湧口、御田屋清水、青龍水、大慈清水が中硬水(硬度 60 以上～120 未満)となった。その他の試料は軟水に分類された。図-2 は硬度と電気伝導度の関係を示しており、プロットの色の違いは図-3 と同様の採水地点の違いを示している。硬度が大きくなるにつれ電気伝導度が高くなることが確認された。

大腸菌群数と大腸菌数については、地元住民に生活用水として多く利用されている、藤倉清水と大慈清水で大腸菌群が検出されたため、利用する際には加熱等で殺菌処理を行ったほうがよいと考えられる。

主要溶存成分については、各成分の濃度(mg/l)を当量(meq/l)に換算し、その成分の陰イオン中または陽イオン中に占める比率を求め、トリリニアダイアグラムにプロットした。10 月分のプロットの結果を図-3 に示す。プロットについて、□は盛岡市中心部、○は玉山区、◇は中津川、△はその他の地域を示している。10 月と 12 月の間では、ほとんどの地点でプロット位置に大きな変化はなかった。長者屋敷清水については塩素濃度が上昇したため、プロット位置が大きく変化した。また、キーダイアグラム(トリリニアダイアグラムのひし形の部分)は図-3 に示す通り A～D の 4 つの区分に分類される。全ての試料が A または B に分類され、熱水、化石水、地下水に分類されることが分かった。

図-4 は成分の濃度を基にクラスター分析(JMP Ver.10)により調査地点をクラスター化したものを樹形図で示したものである。地点名の()内は図-3 のプロットと同様の地域の分類を示す。図-3 と図-4 を比較すると□で示される御田屋清水、青龍水、大慈清水や○で示される愛宕清水と城内清水が非常に近い位置でプロットされており、同じクラスターに分類されることが分かった。

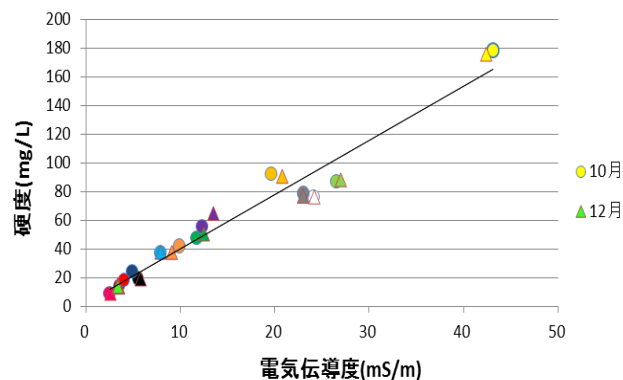


図-2 硬度と電気伝導度の関係

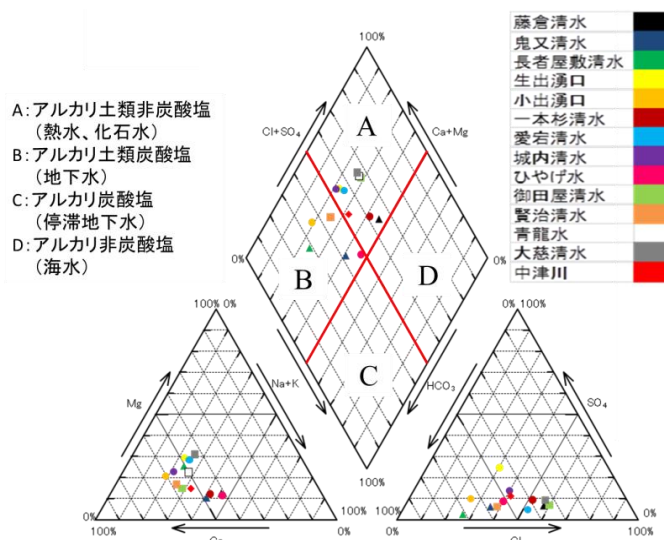


図-3 トリリニアダイアグラム(10 月)

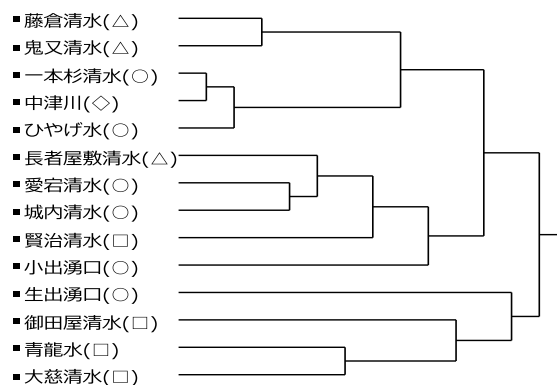


図-4 クラスター分析による樹形図

4. まとめ

湧水の水質特性は採水地点により大きく異なることが分かった。採水地点の地質が関係していると考えられるので、今後は採水地点の地質を調べて類似点や相違点について考察する予定である。

参考文献：見えない巨大水脈 地下水の科学

日本地下水学会/井田徹治 講談社 2009 年発行