

1.背景と目的

私たちの生活において、水は健康を維持したり、生きていくために不可欠なものである。日常で使用している水で河川水は約 50%を占めている。また、近年ではミネラルウォーターや名水巡りなど人気がでている。湧水はそれ自体がかけがえのない自然で、貴重な飲料水源となるだけでなく、人々にうるおいと安らぎを与えている。筑後川の水は約 300 万人に利水されており、主に生活用水や農業用水に利用されている。

筑後川は流路長 143.0km、流域面積 2,860km²の九州地方最大の一級河川である。熊本県の阿蘇山瀬の本高原を水源として熊本県、大分県、福岡県、佐賀県の 4 県を流れて有明海に注ぐ川である。中流、下流では独立行政法人水資源機構筑後川局が定期的に水質を調査しているが、水源地では地質学的視点からの水質調査は行われていない。

本研究では、筑後川水源地の水質を調査して地下水湧水源の地質学的水質の評価を行う。そして、水質を把握し、貴重な水源地を保全することや筑後川流域で生活する人々の安全な飲料水維持のために、本年度は特定非営利活動法人「はかた夢松原の会」が助成を受けている筑後川水源地域対策基金による新流域連携事業「水のつながり探検隊」として活動を行って、水源地に対する感謝の気持ちを抱くこと、水源地保全への関心と意識の向上を促すことを目的の一部とした。

2.内容

水源地での採水は平成 26 年(2014 年)8 月 23 日(土)に御前岳湧水(A)、9 月 11 日(木)に立岩水源(B)、平野台水源(C)、タデ原湿原(D)で行った。(図 1)

分析は現地で pH、電気伝導度(EC)、水温を測定し、試料に含まれる溶存イオン濃度測定の対象は Na⁺、K⁺、Mg²⁺、Ca²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、HCO₃⁻とした。

3.結果

3-1 分析結果

水質分析した結果と雨水の水質をパイパーダイアグラム(図 2)とヘキサダイアグラム(図 3)で示した。

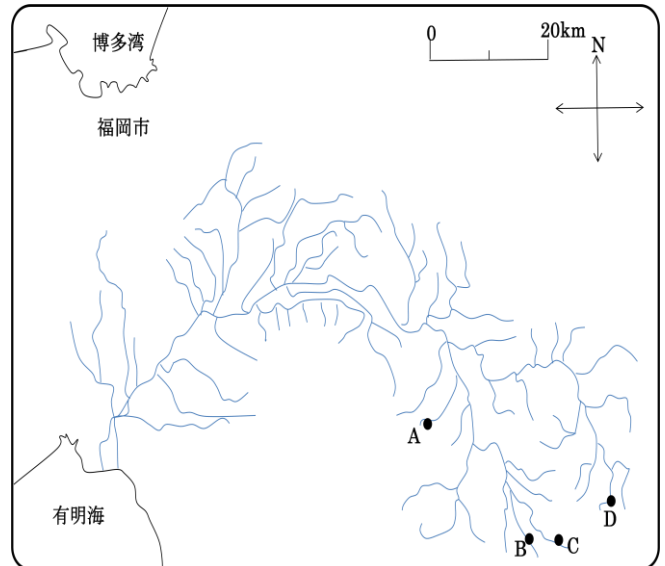


図 1 筑後川流域

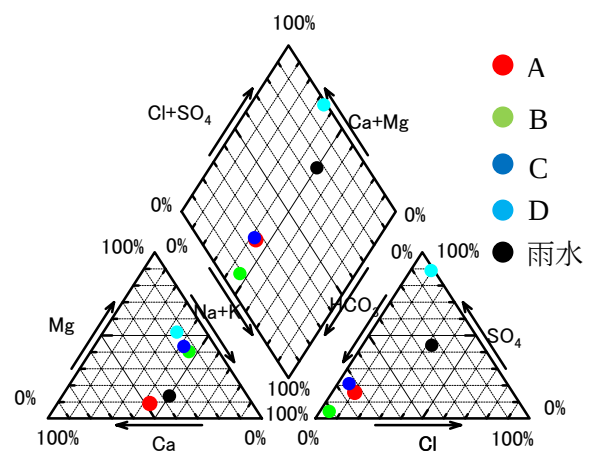


図 2 パイパーダイアグラム

最初に雨水は地下水の源である。その雨水が地質的影響を受けて、どのような地下水水質を形成していくのかを把握することは非常に重要である。図 2 におけるキーダイアグラムでは地点 A, B, C は浅層地下水と同じ重炭酸カルシウム型を示して、地点 D は硫酸イオン濃度が高く、温泉水と同じ非重炭酸カルシウム型を示した。また、雨水の水質は非重炭酸カルシウム型を示したが、地下水として存在しているときに重炭酸カルシウム型へと移動している。

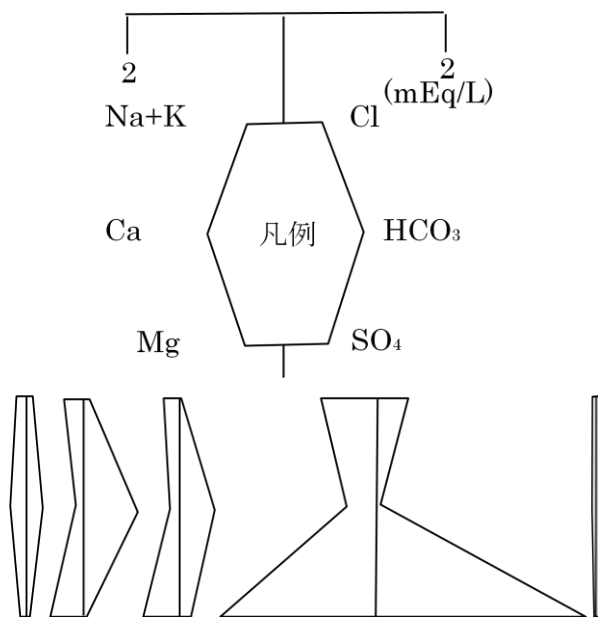


図3 ヘキサダイアグラム

(左から地点 A,B,C,D,雨水)

図3から雨水は非常に溶存イオン濃度は低いですが、地下水として存在するときにはそれぞれの溶存イオンの濃度が増加していることがわかった。

3-2 水質評価

分析した溶存イオンの濃度を用いて評価を行った。取水した水が美味しいのか、美味しい水指標 (O-Index:OI)と硬度の2つの指標を計算した。OIは式(1)で算定され、硬度は式(2)で表される。OIは2以上。硬度は10～100mg/Lの範囲が美味しい水として考えられている。

$$OI = \frac{Ca^{2+} + K^+ + SiO_2}{Mg^{2+} + SO_4^{2-}} \quad (1)$$

$$\text{硬度} = Ca^{2+} \times 2.5 + Mg^{2+} \times 4 \quad (2)$$

指標の計算結果は表1に示す。

表1 水の指標

指標	A	B	C	D
OI	6.08	6.06	4.01	0.554
硬度(mg/L)	13.4	28.2	27.3	126

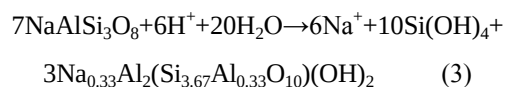
地点 A, B, C はどちらの指標ともに美味しい水の範囲を満たしていた。一方で地点 D はどちらの指標ともに満たさなかった。これは取水地付近の温泉鉱泉が混入したことにより、 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 濃度が高かったためである。

3-3 地質学的視点による考察

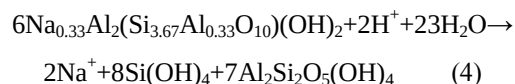
水源地の水質がその地点の地質からどのように影響を受けているのか考察した。まず、筑後川流域の地質

は火山岩、安山岩などの火成岩であった。採水した水源地は火成岩の地質だった。次に Na 長石の化学的風化を示した化学反応式(3)～(5)を以下に示す。

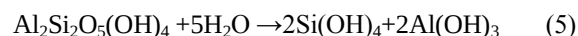
(Na 長石) → (Na モンモリロナイト)



(Na モンモリロナイト) → (カオリナイト)



(カオリナイト) → (ギブス石)



25℃, 1atm における Na の安定関係図を図4に示す。

図4より水源地の水に含まれたNaは長石から風化してカオリナイトで溶出して安定に存在していることが分かった。K, Ca, Mg も同様にカオリナイト由来で溶出していた。

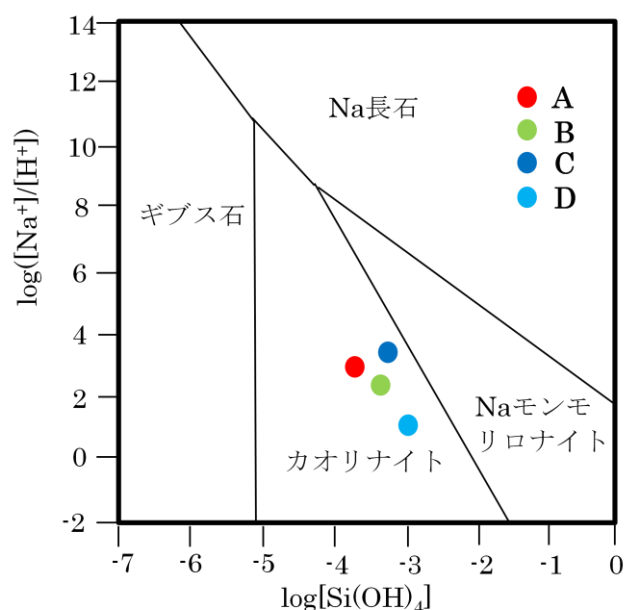


図4 Naの安定関係図

4.結論

本研究では、筑後川水源地の水質を地質学的視点から明らかにすることができた。その結果、地点 A, B, C, D ともカオリナイトから溶出して水質形成された水であった。また、地点 D は付近の温泉鉱泉の混入があり、一般的な地下水の水質とは異なっていた。地点 A, B, C は OI, 硬度ともに美味しい水と評価された。本研究成果をもとに、川の源流である森の重要性について理解を深めていくことが重要であることを既出の NPO 法人とともに活動を広げていく予定である。