

# 長崎県壱岐島地下水の化学的特性

## Geochemical study of groundwater in Ikinoshima island

# 箱崎 崇[1]; 小川 啓太[2]; 石橋 純一郎[1]; 日下部 実[3]

# Takashi Hakozaki[1]; Keita Ogawa[2]; Junichiro Ishibashi[1]; Minoru Kusakabe[3]

[1] 九大・理・地惑; [2] 九大院・理・地惑; [3] 岡大・地球研

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ; [2] Earth and Planetary Sci., Graduate School of Sci., Kyushu Univ.; [3] ISEL, Okayama Univ.

壱岐島は南北 17km、東西 15km のやや南北に長い島で、丘陵性の玄武岩台地をなしている。最も高い山は標高 213m (岳ノ辻) で、高度 100m を越える山地が占める面積は極めて少ない。耕地率が 38% と農業が盛んであり、そのためボーリングによる大規模な地下水開発が行われてきた。これまで、壱岐島の地質に関する研究は松井 (1958)、竹下他 (1987) 等多く存在するが、地下水についての地球化学的研究はほとんど行われていない。本研究では壱岐島の地下水を全域にわたって採取し、試料の化学分析を行なった。この結果に多変量解析の一種である主成分分析を適用することで、地下水の化学的特性を理解することを目指した。

地下水の採取は、2003 年 10 月、2004 年 6 月の 2 回に分けて、井戸 (18 地点)・ボーリング井 (20 地点) より行った。井戸の深さはいずれも 10m 以下で、ここからは浅層地下水を採取した。ボーリング井の深さは 25~50m であり、ここからは深層地下水を採取した。それらの主要成分の化学分析を、イオンクロマトグラフ、蛍光分析法、ICP 発光分光法を用いて行った。また、水素・酸素同位体比の分析を岡山大学固体地球研究センターで行った。

化学分析の結果を壱岐島の地下水の化学組成をトリリニアダイアグラム上で見ると、アルカリ非炭酸塩型 (Na-Cl 型) からアルカリ土類重炭酸塩型 (Ca-HCO<sub>3</sub> 型) の範囲にわたっている。主要 8 成分 (Na, K, Ca, Mg, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, NO<sub>3</sub>) の当量濃度を変数として主成分分析を行なった。第 1 主成分 (寄与率 37.1%) は、Na, Ca, Mg, Cl, HCO<sub>3</sub> を始めとした主要イオンの負荷量の値が大きく、全溶存成分の多さを表すいわゆる寸法効果であった。第 2 主成分 (寄与率 27.2%) に対しては、Na と Cl が正の負荷量が大きく、Ca と Mg, HCO<sub>3</sub> がやや負の値をとる。従って、このパラメーターの符号を用いて Na-Cl 型と Ca-Mg-HCO<sub>3</sub> 型の分類をすることができると考えられる。各試料の第 2 主成分のスコアを見ると、井戸より採取した地下水のほとんどが正、ボーリング井より採取した地下水のほとんどが負の値をとる。このことから壱岐島の地下水の特性として、浅層地下水を Na-Cl 型に、深層地下水を Ca-Mg-HCO<sub>3</sub> 型に分類することができる。第 3 主成分 (寄与率 13.4%) は、NO<sub>3</sub>, K の負荷量が大きく、人為的寄与をあらわしていると考えられる。

今回分析を行った試料の同位体比は、ほとんど天水起源で説明できるものであった。浅層地下水が Na-Cl 型であるのは、地下水と岩石との反応が十分進んでおらず、風送塩 (海塩粒子) の影響を受けた天水の組成をより強く反映しているためと考えられる。これに対して、ボーリング井より採取した深層地下水は Ca と Mg に富んでいて、壱岐島を構成する玄武岩との反応が進行したものであると考えられる。一般に地下水の進化によって形成される Na-HCO<sub>3</sub> 型の地下水は、今回の調査では見られなかった。