

学術研究実施報告概要書

これまでの地下水の水質に関する研究では、一度の採水に基づいた結果で議論する場合が多く、研究対象地点におけるトレーサー濃度の時間的変動(年変化や季節変化)の特徴に関する調査は少ない。そこで、本研究では、雲仙普賢岳の噴火前後から現在までの長期的な水質データの蓄積が存在する島原湧水群において、月 1 回程度の高い時間分解能での調査を行うことにより、湧出特性を明らかにすることを目的として実施した。なお、本報告は島原半島ユネスコ世界ジオパーク学術研究奨励事業による助成を受け、研究 2 年目に当たる 2022 年 7 月から 2023 年 2 月までの成果までを含めまとめたものである。

長崎県島原半島に位置する 5 地点の湧水において、2021 年 8 月から 2022 年 11 月の間、月 1 回程度の頻度で採水・分析を行った。各調査では、現地による測定・採水と、実験室にて主要溶存イオン分析、酸素・水素安定同位体比分析を行った。さらに、定期採水を行った湧水においては、年代トレーサーである CFC-12 濃度の分析も行った。

はじめに、主要溶存イオン分析の結果をもとにヘキサダイアグラムを作成したところ、5 地点は、それぞれ異なる水質タイプを示すことが明らかとなった。また、本研究で調査した湧水は酸素・水素安定同位体比の結果から、年間の雨水が十分に混合した地下水であることが示された。ただし、各湧水で季節変化の幅が異なることが明らかとなった。

次に、2021 年 8 月の平年の 5 倍以上の雨量を観測した大雨イベント後に、各湧水の水質および同位体比はそれぞれ異なる挙動を示したことが明らかとなった。

下町(湧水 A)では、大雨直後およびその翌月において EC 値と硝酸イオン濃度の上昇、硝酸イオン濃度と酸素・水素安定同位体比の比例関係が見られたことから、大雨時に低標高域から窒素負荷を伴う水の流入があったことが示唆された。

焼山(湧水 B)では、大雨直後の EC 値および主要溶存イオン濃度が顕著に低下していたことから、大雨の影響により溶存成分濃度が薄まったと考えられた。さらに若い水成分である大雨が混入したことが、CFC-12 濃度が顕著に増加したことから示唆された。

われん川(湧水 C)においては、大雨直後の EC 値および主要溶存イオン濃度に変化がみられないなど、通年において最も変動が少なかった。また、CFC-12 濃度に変動がほぼみられないことから、降水等の影響を受けにくい湧水であることが明らかとなった。

大木(湧水 D)においては、焼山と同様に EC 値および主要溶存イオン濃度が低下していたことから、大雨の影響により溶存成分濃度が薄まったと考えられた。さらに、降水量と安定同位体比に強い負の相関がみられたことから、溶存成分濃度の低下は降水量の増加に伴って生じることが示唆された。

内野(湧水 E)においては、他の地点と比較し EC や各主要溶存イオン濃度が顕著に低いことから、溶存成分濃度が大きくならないほど、流動規模が小さいと推察された。また、2021 年 8 月の大雨後に、わずかにではあるが主要溶存イオン濃度が低下したことから、大木(湧水 D)のように、降水の影響を受け、湧水の溶存成分が薄まったことが考えられた。

このように、高い頻度で継続的な調査を行ったことで、大量の降水イベント時と定常時の調査結果の比較が可能となり、季節変動の有無および変化要因の推察を行うことができた。