

魚津沖海底湧水の実態とその海への寄与

鈴木 麻衣

富山県の年間降水量はおよそ 2,300mm と非常に多く、水資源が豊富で、扇状地が多数存在している。埋没林の存在と自噴井戸が多いことで知られている魚津市は片貝川扇状地に位置し、その片貝川は県内でもっとも勾配が急な河川であり、100m 内陸に入ると標高が約 4m 高くなる。山口(2000)の研究により、片貝川扇状地の地下水が魚津沖の海底から湧出していることが明らかになり、その採取にも成功した。一方、海底湧水の涵養標高が 840m であることが分かったが、湧水の地下流路や具体的な起源を知るまでには至らなかった。そこで本研究は、海底湧水と片貝川扇状地における陸上地下水の関係を探り、海底湧水の実態及び、湧出のメカニズムを解明することを目的とした。

海底湧水は魚津沖海岸から約 150m、水深約 8m の地点において 4~12 月の間に採水を行った。片貝川扇状地の地下水の採取は、4~2 月の間ほぼ 1 ヶ月おきに、自噴地下水 12 地点、汲み上げ式地下水 25 地点の合計 37 地点で行い、河川水は片貝川 1 地点で行った。水温・溶存酸素・電気伝導度は現場で測定し、また、pH、酸素水素同位体比($\delta^{18}\text{O}$ ・ δD)、主要化学成分・栄養塩およびトリチウムの濃度は実験室に持ち帰って測定した。

その結果、海底湧水のトリチウム濃度より、湧水は降水が地下に浸透した後、およそ 10 年の滞留時間を経て湧出したと推測された。 pH ・ $\delta^{18}\text{O}$ ・主要化学成分から、片貝川扇状地の地下水の水系が 3~4 つに分けられ、特に自噴地下水が汲み上げ式地下水と異なる化学成分の濃度比を示したことから、井戸の深さから、帯水層が 80m より浅いものと 100m より深いものの少なくとも 2 層存在することが分かった。さらに、これら地下水の化学成分は季節変化がなかったが、海底湧水の化学成分の濃度比は採取した季節ごとに異なっていた。つまり、海底湧水の起源は、季節により涵養する地下水の水系は 2~3 つあると推定された。

一方、栄養塩は、海洋の生物にとって重要なエネルギー源である。海底湧水の栄養塩濃度は、表層海水のそれより数倍から数十倍もの高い濃度を示した。一般的に、沿岸海域において栄養塩は河川から供給されるが、河口で 9 割程度が除去されるため、河川からの寄与は非常に小さい。つまり、海底湧水からの高濃度な栄養塩の供給は、沿岸生態系へ大きな影響をもたらすことが示唆される。特に富山県では、河川総流量の 30%弱にあたる水が海底から湧出している(伊東・藤井 1993)と指摘されており、地下水の海底湧出は、富山湾の水収支ばかりでなく、基礎生産にも作用していると考えられる。