

富山湾魚津沖における海底地下水湧出とその海洋環境への影響

The submarine groundwater seepage off Uozu in Toyama Bay and their impact on the coastal environments

張 勁[1], 鈴木 麻衣[1], 有井 康博[2], 服部 裕史[3], 佐竹 洋[4]

Jing Zhang[1], Mai Suzuki[1], Yasuhiro Arie[2], Hiroshi Hattori[2], Hiroshi Satake[3]

[1] 富山大・理, [2] 近畿大・理工・化, [3] 近畿大・総合理工, [4] 富山大・理・環境

[1] Sci. Faculty, Toyama Univ., [2] Sci. and Eng., KINKI Univ., [3] Environ. Chem., Toyama Univ.

<http://kureha.sci.toyama-u.ac.jp/~jzhang/>

陸上の地下水系と連動した大陸棚に存在する淡水性海底湧水系は、栄養塩など様々な物質を海洋に供給するため生物生産を含む海洋における物質循環を考える上で極めて重要である。北アルプス・立山を背にする富山湾には、これまでに陸棚及びその外縁部で、いくつかの地下水の湧出点が報告されてきた。確かに魚津の埋没林や入善の深海林の存在からも、このような地下水の海底での湧出は容易に推測される。しかし、淡水や様々な溶存成分の海洋への供給ルートとして、浅海底湧水系の存在は、長年にわたって見逃されてきたといっても過言ではない。本研究では、富山湾における浅海底湧水系の性質を把握し、その海洋に与える影響を定量的に評価することを目的とした。

まず、埋没林が国の天然記念物にも指定されており、また陸域にも多数の自噴泉が存在する魚津周辺を候補地として、周辺の漁業関係者や富山県水産試験場への聞き取り調査から開始して、湧水点を見つけることができた。調査内容は合計 37 地点の陸上地下水（自噴井戸：12 地点および汲み上げ井戸：25 地点）のほか、東京大学海洋研究所研究船「淡青丸」と富山県水産試験場調査船「はやつき」による湧水点周辺の広域調査と、ダイバーが実際に湧水点で潜降しての調査を並行して行っている。また現在、湧水点に温度・塩分をモニタリングするための小型センサーも設置している。採取した試料は、温度、塩分、アルカリニティー、栄養塩、DOC、主要イオン組成の他、酸素・水素同位体比、トリチウムの測定を行った。

調査の結果、海底湧水の同位体比と主要化学成分はいずれも付近の河川水と井戸水に良く似た値を示しており、採取された海底湧水は片貝川と起源が同じである扇状地地下水であることがわかった。また、海底湧水のトリチウム濃度と酸素同位体組成から、海底湧水は平均標高 840m に降った雨が地下に浸透し、10~20 年をかけて海底から湧き出したものと分かった。一方、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、河口域において約 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%弱にあたる淡水が海底から湧出している可能性が大きい。地下水の海底湧出は富山湾の水収支ばかりでなく、栄養塩に富んだため、沿岸の生態環境や基礎生産に大きな影響を及ぼすと考えられる。さらに、東部北太平洋域の気候変動を支配する日本海の循環時間は、 ^{14}C やトリチウムなどに基づいて見積もられたため、海底での地下水湧出が ^{14}C やトリチウムを海洋にもたらすことを考え、地下水の海底湧出は日本海の循環にも影響すると懸念される。