

地下水流出型海域と河川流出型海域の栄養塩の違い-丸亀平野沿岸域と岡山平野沿岸域の比較-

Comparative study of nutrient in coastal areas of groundwater and river contribution types, in Bisan Seto Inland Sea

小野寺 真一 [1]; 齋藤 光代 [2]; 清水 裕太 [3]; 北岡 豪一 [4]; 吉川 省子 [5]

Shin-ichi Onodera[1]; Mitsuyo Saito[2]; Yuta Shimizu[3]; Koichi Kitaoka[4]; Seiko Yoshikawa[5]

[1] 広大・総合; [2] 愛大・沿岸; [3] 広大・院; [4] 岡山理大・理; [5] 近中四農研

[1] Integrated Sci., Hiroshima Univ; [2] CMES, Ehime Univ.; [3] Grad., Integrated Sci., Hiroshima Univ.; [4] Appl Sci, Okayama Univ of Sci; [5] Natl. Agric. Res. Center for Western Resion

1. はじめに

瀬戸内海では、栄養塩環境という点では、この50年間で大きな変動を経験している。例えば、定常から富栄養、そして貧栄養ということである(山本, 2001; 原島, 2001)。このように、ここは海洋環境に及ぼす人間活動の影響が強く現れた地域といえる。その一部として、多くの海岸線が、都市化や堤防の建設などにより人工改変を受けている。その影響については、これまで生態系の攪乱という点でのみ議論されてきた感がある。本研究では、沿岸海洋にとって貴重な栄養塩供給源となる地下水湧出に及ぼすこれらの影響を検討することを目的とした。特に、備讃瀬戸の流域である丸亀平野をモデル地域として、1) トレーサーをもとに地下水流動の評価を行い、2) 沿岸域において、地下水湧出の実態を評価し、3) 地下水によるリン・シリカ・窒素等の栄養塩の負荷への影響について評価した。

2. 研究地域

瀬戸内海沿岸の香川県丸亀平野は、香川県唯一の1級河川土器川の流域である。地形は、最高標高1100m程度から緩やかに沿岸に達し、中下流部は扇状地上を呈し、沿岸付近には沖積地が広がる。扇状地の表層10-20mは現成の扇状地堆積物からなり、その下位に10-20mの縄文海進当時の粘土層が堆積し、その下位に深度100m程度まで砂礫層が分布する。沿岸には人口10万人規模の丸亀市が立地する。気候が、瀬戸内気候で少雨のため、たびたび水不足に悩まされる地域であり、地下水利用も盛んである。沿岸の丸亀市や多度津町では2割5割を地下水で賄っている。

本研究では、地下水流動を検討するため、丸亀平野内50か所の井戸で採水を行い、沿岸ではピエゾメータ法による調査を実施した。それぞれ、酸素同位体比、栄養塩分析を行った。

3. 結果と考察

1) 背後の丸亀平野の地下水流動系を、地下水水圧分布、酸素同位体比及び水質組成から確認した結果、浅層地下水(地表から10m - 20m程度の砂礫層中)は河川と扇状地面の水田からの影響をそれぞれ反映したのに対し、深層地下水(粘土層の下部で40m以深)は、標高の高いエリア(500m以上)からの涵養を示し、下流域における揚水(丸亀市街)により、深層地下水の水頭低下がみられ、海洋への流出がないことを示した。

2) 都市化にともない沿岸干潟が埋め立てられ、海岸線が沖合に拡大した沿岸域において、ピエゾメータ法により流出域を同定したところ、現在の海岸線よりは内陸の河床(旧海岸線付近)において大量に湧出していることが明らかになった。栄養塩類としては、アンモニア性窒素、リン、シリカの流出が確認できたが、陸域地下水中で高濃度(図1中の大丸地点)であった硝酸性窒素は減衰していることが明らかになった。

3) 以上の結果、地下水流出及び栄養塩流出に及ぼす埋立ての影響が明らかになった。埋立地が沿岸に建設されることで、従来の地下水流出域には蓋がされ、流出場は河道部のみとなる。そのため、主な栄養塩流出域は、内陸部のみに分布することになり、トータル的な健全な沿岸環境は存在しなくなったといえる。この結果は、今後の人工干潟の在り方などに重要な示唆を与えるものである。