

瀬戸内海沿岸地域における浅層地下水流動と物質移動 - 広島県竹原市の例

Groundwater flow and solute transport around Takehara port, Hiroshima.

小野寺 真一[1]

Shinichi Onodera[1]

[1] 広大・総

[1] Integrated Sci., Hiroshima Univ

<http://home/hiroshima-u.ac.jp/sonodera/>

1. はじめに

我が国において、瀬戸内海における富栄養化は、21世紀に残された重大な環境問題の一つである。その原因の一つは、陸上からの栄養塩特に窒素の負荷にある。しかし地下水からの負荷量は明確にされていない。さらに、瀬戸内海の潮位変動は外海に比べ大きく、一般に潮位変動にあわせて変動する地下水面の影響で地下水流出やそこでの物質負荷過程も極めて複雑となる。このような潮位変化にともなう沿岸域の地下水流動とともに、物質移動を明らかにすることが必要である。

本研究では、瀬戸内海における地下水流出及びそれにとりもなう物質負荷量を明らかにすることを目的とし、広島県竹原市において調査を行った。

2. 研究方法

研究は、広島県竹原市竹原港の東部を対象として、10地点の井戸をもとに観測を行った。各井戸では、水位及び電気伝導度、pH、水温を測定し、採水を行った。水試料は、実験室に持ちかえり化学分析を行った。化学分析は、インイオン及び陽イオンをイオンクロマトグラフィ及びICP発光分析装置を用いて行った。

3. 結果及び考察

1) 日変化は中潮の日に観測した結果、潮位変動が2m程度であったのに対し、地下水は海岸から100mの地点で20cmあり、200mの地点では3cm程度であった。また、中潮の時期には最高潮位時においても地下水面の方が水位が高く海へ向かう流動がみられた。浅層地下水における地下水流束は飽和透水係数を10-2cm/sとすると、ダルシー則によれば2mm/h程度と見積もられた。一方、流出域においては干潮時に3mm/h、満潮時に0.5mm/hと変動が大きかった。さらに、大潮時の満潮時には3mm/hで逆流することが確認された。

2) 塩素イオン濃度は、海水が16000mg/Lであるのに対し、海岸から50mの地点で720mg/L、100mの地点で70mg/L、200mの地点で15mg/Lであった。塩素イオン濃度から推定される海水の混合率は、海水の影響の無い浅層地下水が3.0mg/Lであるとすると50m地点で5%、100m地点で0.5%、200m地点で0.08%となった。すなわち、大潮の満潮時に逆流が起きる50m付近までは海水の影響は少ないことが確認できた。

3) 地下水中の硝酸イオン濃度は200m地点で3.2mg/L、100m地点で1.1mg/L、50m地点で0mg/Lであった。結果的には、陸域で地下水に負荷された硝酸は地下水を通して海洋へ負荷していないことが確認できた。海水中での濃度は測定できていないが、仮に含まれていなかったとしても、海水による希釈や、地上での地下水涵養だけでは説明できない。すなわち従来から指摘されているように、流出域において還元環境が形成され脱窒が生じているものと考えられる。これについては、安定同位体の解析などをとおして検証していく予定である。