

## 大型干潟における地下水流出に伴う栄養塩の変化特性

### Characteristics of nutrient change via submarine groundwater discharge at large tidal flat.

小野寺 真一<sup>1\*</sup>, 齋藤 光代<sup>2</sup>, 大西 晃輝<sup>1</sup>, 清水 裕太<sup>3</sup>, 金 広哲<sup>1</sup>, 徳増実<sup>3</sup>, 谷口 真人<sup>4</sup>

ONODERA, Shin-ichi<sup>1\*</sup>, SAITO, Mitsuyo<sup>2</sup>, ONISHI, Koki<sup>1</sup>, SHIMIZU, Yuta<sup>3</sup>, JIN, Guangzhe<sup>1</sup>, Minoru Tokumasu<sup>3</sup>, TANIGUCHI, Makoto<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 広島大学大学院総合科学研究科, <sup>2</sup> 愛媛大学沿岸環境科学センター, <sup>3</sup> 西条市, <sup>4</sup> 総合地球環境科学研究所

<sup>1</sup> Graduate school of Integrated Arts and Sciences, University of Hiroshima, <sup>2</sup> Center for marine environmental studies, University of Ehime, <sup>3</sup> Saijo City Office, <sup>4</sup> Research Institute for Humanity and Nature

瀬戸内海では、1980年代をピークとした富栄養化対策として、陸域からの栄養塩類の流出規制が施行され効果がみられたが、近年では沿岸域のノリの色落ちに代表されるように貧栄養化傾向が指摘されている。しかし、陸域の栄養塩類(リン:P、シリコン:Si、窒素:N)流出と海域環境との関係は十分明らかになっているとはいえない。例えば、河川や地下水の影響に関しても、その変動性や不均一性の点で、さらなる解明が必要である。

本発表では、瀬戸内海流域で最高峰の石鎚山の分布する愛媛県西条市加茂川流域に着目し、その沿岸域における地下水流出及び栄養塩流出について評価を行うことを目的とする。なお、本研究は科研A(09年~11年、代表:福岡正人)、西条市受託研究費、ニッセイ財団(代表:齋藤光代)の一部である。

調査地域は、瀬戸内海の燧灘(ひうちなだ)に面する愛媛県東部の西条市である。西条市は、背後に中四国最高峰の石鎚山を抱え、平野部には「うちぬき」と呼ばれる自噴井が多数分布し、名水100選にも指定されている。対象とした干潟は、石鎚山を水源とし北流する加茂川河口域に形成された大型河口干潟である。干潮時には埋立ての進んだ現海岸線から、おおそ1kmも干上がる。

干潟では、おおそ100mで深度1mの間隙水を2010年7月24日に採水しその水試料の分析を行った。分析は、<sup>222</sup>Rnについてはバッチ法によりRAD7で分析し、栄養塩類は分光法であるオートアナライザーで、塩分についてはイオンクロマトグラフィで分析を行った。また、干潮時の海岸線付近(堤防から1km沖)と満潮時の海岸線(堤防付近)には2010年7月、8月、9月、11月にピエゾメータ内に間隙水圧計を設置し1週間程度水圧を計測し、8月、11月に数日間採水器及びRAD7を設置し<sup>222</sup>Rn及び栄養塩濃度の時間変化をとらえた。また、護岸堤防付近と干潟中央部の二地点で深度10cm、30cm、50cm、75cm、100cm、150cm、200cm、250cmの間隙水を2013年1月24日から25日にかけて採水しその水試料についても上記分析を行った。

沿岸の栄養塩濃度分布(2010年11月)は、スポット的に栄養塩濃度が上昇していることを示す。本試験地とした干潟付近で濃度が高い傾向を示した。本干潟付近で地下水湧出量が多い傾向がみられること<sup>2)3)</sup>から、地下水湧出の影響が示唆される。おおそそのN:Pは20:1で、植物プランクトンの比(レッドフィールド比16:1)とほぼ同等であった。

沿岸干潟の間隙水中の<sup>222</sup>Rn濃度及び塩分との関係から推定した淡水の起源として、河川水、浅層地下水、深層地下水を考慮した。沿岸域は主に浅層地下水が、沖合は主に深層地下水が起源となっていることが特徴的であり、河川起源の水の分布は少なかった。なお、間隙水中の淡水寄与率は堤防付近で60%、沖合1km付近でも10%程度と高い地点がみられた。

干潟での栄養塩の寄与は、地下水に由来すると推定される。干潟の間隙水中における溶存アンモニア性窒素濃度(溶存窒素の9割を占める)の分布と溶存リン濃度の分布では、高濃度域が不均一に分布していた。沖合500m及び800mで深層地下水の寄与する地点と沿岸の東側で浅層地下水の寄与する地点である。ただし、N:Pは40:1と窒素が過剰となっていた。これらは単純な地下水と海水の混合では説明できない濃度になっているため、堆積物中からの分解・溶出した成分であることが示唆される。

キーワード: 大型干潟, 鉛直解析, 栄養塩, 海底地下水流出

Keywords: large tidal flat, vertical distribution, nutrient, submarine groundwater discharge