

# 天然トレーサーを用いた与論島海底湧水の特異性評価

平成 30 年 2 月 関谷 龍都

## 要旨

### 目的

大規模な河川や山岳を有しにくい島嶼ではその地形的特徴から水資源の確保が困難である。そのため一般的に農業用水は地下水の汲み上げによる、繰り返し利用がなされている。しかし、これには地下水内の栄養塩の濃縮といったデメリットを伴い、やがて栄養塩濃度の高くなった地下水は海へと流出する。この湧出する地下水が海洋生態系(サンゴ礁など)に影響を与えていると示唆されているため、与論島における地下水と海底湧水の特異性を調査し、環境影響評価を試みた。

### 方法

SF<sub>6</sub>濃度測定や水質測定のための地下水 14 サンプル、海底湧水 8 サンプル、ATP 量測定のための湧水 1、海水 5 サンプルに加え、現地での水質調査や湧水の流速測定などを行った。SF<sub>6</sub>濃度の分析にはパージ&トラップ法を用いて SF<sub>6</sub>を水からガス化した後、分離・濃縮させ、ガスクロマトグラフを使い SF<sub>6</sub>の水中濃度を測定した。また今回の海底湧水は地下水に海水が混合しているため、主要溶存分析によって測定した塩分濃度から海底湧水への海水の混合割合を求め、見掛け年齢を補正した。ATP 量の測定にはホタルルシフェラーゼ発光現象を利用した。

### 結果

- 1) 地下水は、見掛け年齢 25 年未満と比較的短いことがわかった、また、海底湧水域の陸域延長部の地下水は 16~20 年のものが多く、最も標高が高い地点で 8 年であった。海底湧水の見掛け年齢は hot spot で 14.4 年、18.4 年。それ以外で 20.5 年~25.7 年であったことから、陸水から hot spot への移流におよそ 6~10 年を要していると考えられる。
- 2) 海底湧水の湧出速度は、最大で 3.99m/day であった。湧出速度は水圧の影響を受けて減少し、引き潮の時間帯だと岸から約 10m を超えるとほとんど湧出しないことが分かった。
- 3) 溶存成分分析から、地下水はほとんどが一般的な組成を示したが、海岸に近い 1 点のみ NaCl 型を示した。この地点では地下水への海水侵入が懸念される。
- 4) 海水の EC 測定結果から、海底湧水は海面表層を漂い沖に流れていくことが分かった。また沖に近い地点でも微量だが海底湧水の影響範囲内である可能性がある。
- 5) ATP 測定結果から、一般的な海域、与論島の海水、海底湧水の ATP 量を比べると、海底湧水域では、微生物活性の低い陸水が海底から湧出し、海域へ影響を及ぼしていると推察される。

指導教員 中屋 眞司 教授