

天然トレーサーによる 与論島の地下水の水質評価

平成 31 年 2 月 出野 達也

要旨

目的

亜熱帯にある与論島の帯水層である琉球石灰岩層は、亜熱帯特有の高い二酸化炭素分圧により地下水中で石灰岩の溶解反応($\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \Rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$)が進行していると考えられる。二酸化炭素は水に溶け炭酸となると酸性化の原因となる。そこで地下水の酸性化の有無と共に二酸化炭素の発生源の解明を目的とした。

方法

すべての生物の活動により生じる ATP 濃度を地下水中の微生物活性の指標として捉え、二酸化炭素との相関を考察した。与論島の井戸水を 36 サンプル採水し水質測定した。内訳として市営の常用している 17 井戸から 17 サンプル、個人所有の井戸が 4 井戸、深度別に 19 サンプル採取した。二酸化炭素分圧の測定には全水質データから PHREEQ を用いて計算して求めた。

結論

- ・水中の二酸化炭素分圧は 1~12%(大気は 0.04%)と高い
- ・与論島地下水では石灰岩溶解が起こっており、分解しきれなかった二酸化炭素が弱酸性化の要因になっていると考えられる。
- ・現在未使用かつベレーで採水した井戸、9 地点では ATP 濃度と二酸化炭素分圧の相関が見られた。このことから二酸化炭素の起源が微生物活性であることが示唆された。また、深度が浅いほど ATP 濃度は大きいことが示唆された。
- ・常用しているポンプ井戸では ATP 濃度と二酸化炭素分圧の相関が見られなかった。総じて ATP 濃度が小さいこと、DO の値が大きいことから何らかの理由で死滅したと考えられる。

指導教員 中屋 眞司 教授