

【発表8】 廃棄される昆布と学校実習スラグによる「ブルーカーボン」技術の開発

愛媛県立松山中央高等学校 石津由奈 長野加奈 指導教諭 榎大輔

1. 研究の概要

本校研究グループは、磯焼け改善に向け、鉄分溶出材を脱着できる高鉄分溶出性ユニット開発を目指している(図1)。

先行研究では、一定時間内において、MSGが鉄分溶出量を増加させることを明らかにしているが、時間の経過と鉄分溶出量の変化については検証していなかった。また、社会実装に向けては、従来のユニット材料である腐植土とMSGの相性を検討、海水中における鉄分溶出作用の解明が必要である。そして、生じたMSG鉄(III)イオン錯体の鉄(III)イオンが、自然界と同様、太陽光によって鉄(II)イオンに還元する性質²⁾を有することも、新ユニット作製において重要な課題である。以上の課題解決に向けて、本研究では海水中におけるMSG鉄分溶出特性を多角的な視点から検証することによって、MSG配合ユニットの効果的な作製方法や設置場所等に関する知見を得たことを報告する。

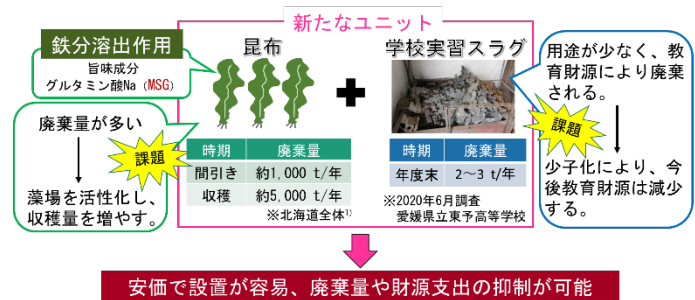


図1 新たな鉄分供給ユニットの開発技術構想

2. 背景

近年、日本沿岸の藻場衰退が拡大しており、その原因の一つとして、海の鉄分不足にあると言われている。海に供給される鉄分は、森林中の落ち葉などを含む腐植土から生じた腐植酸が関係している(図2)。雨などによって土の中に溶け込んだ腐植酸は、鉱物などに含まれる鉄イオンと結合し、腐植酸鉄になる。そして、腐植酸鉄は河川を通じて海に流れ込み、海藻類は、この腐植酸鉄に含まれる鉄イオンを吸収して成長する。しかし、近年、地球温暖化等による線状降水帯の発生、集中豪雨の頻発から、森林の衰退と、海に流れ込む鉄イオンの減少を引き起こす懸念がある。私たちの住む愛媛県でも、藻場の衰退によって、カタクチイワシの漁獲量が減少傾向にある(図3)。

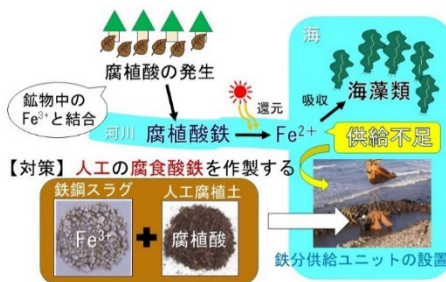


図2 藻場衰退と対策事業



図3 愛媛新聞 2021年8月28日

現在、藻場の活性化に向けて、鉄鋼スラグと人工腐植土を混合した鉄分供給ユニットを作製し、海に設置する方法³⁾がある。しかし、この方法は、工業的に製造されたユニットが高価であり、大規模工事を必要とするため、各地で手軽に行うことが難しい。そこで本校では、鉄分供給ユニットの材料として、高等学校の製鉄実習で生じたスラグと、出荷前に多量に廃棄される昆布の組合せに着目した。現在、先行研究によって、昆布の旨味成分であるグルタミン酸ナトリウム(MSG)には、鉄分溶出の阻害因子となる「溶存酸素の欠乏」「鏽」「NaCl」に対して、実効性の高い鉄分溶出能力があることや、昆布が海水中においてMSG水溶液の80倍もの鉄分溶出効果があるとわかっている。

3. 参考文献

- 1) 北海道立総合研究機構『未低利用藻類の有効活用を目指して』, 試験研究は今, 第540号, 2005
- 2) 夏井ら, 菊池, Lee, 伊藤, 藤井, 吉村, 渡部『自然水中における鉄の化学種と生物利用—鉄と有機物の動態からみる森・川・海をつなぐ—』水環境学会誌, vol139, No. 6, pp198, 2016
- 3) 山本光夫, 濱砂信之, 福島正己, スラグと腐食物質による磯焼け回復技術に関する研究, 日本エネルギー学会, 2006, p971-978