

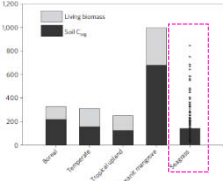
6. 瀬戸内海島嶼部における地下水湧出とアマモ場との関係について

○齋藤光代*1・小野寺真一*2・丸山 豊*2・有富大樹*2・金 広哲*2・大久保賢治*1

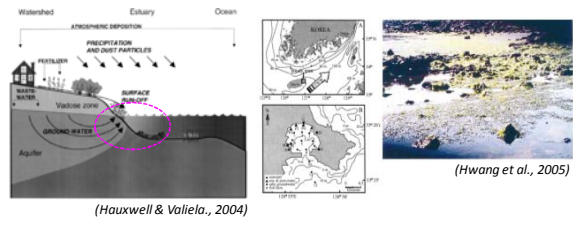
*1:岡山大・院・環境, *2:広島大・院・総合



背景



(Fourqurean et al., 2012, Nature Geoscience)



(Hauxwell & Valiela, 2004)

目的

しかしながら、SGDがアマモ等の沿岸藻場(分布、種類、バイオマス等)に及ぼす影響は不明確

目的: 地下水湧出がアマモ場に及ぼす影響の検討

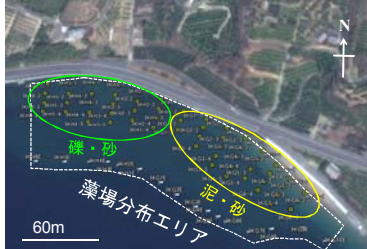
↑

沿岸域への地下水流出が確認されている瀬戸内海沿岸の潮間帯(Onodera et al., 2007)における空間的な調査

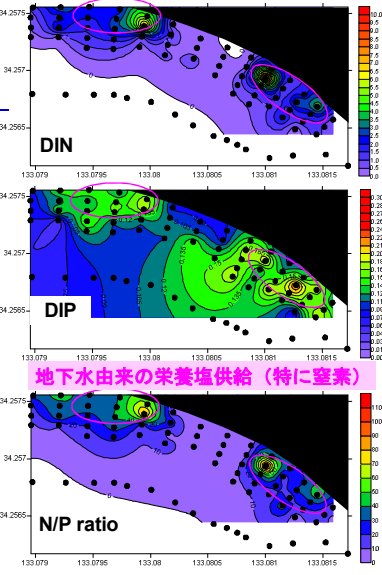
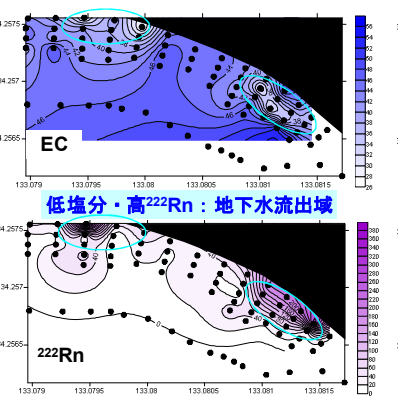
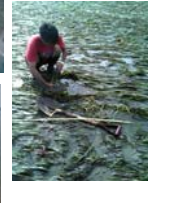
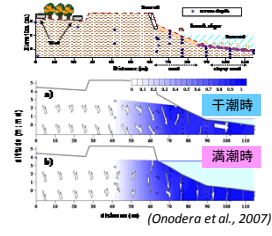
- 藻場: 沿岸域~大陸棚における海草・海藻類の群落 (瀬戸内海: アマモ, ガラム等)
- 大気中のCO₂を吸収する機能 = グローバルスケールでの Carbon Stock (Blue Carbon)
- 魚類の産卵場, 稚魚の成育場としての機能 = 生物生産・多様性の維持

- 海底地下水湧出 (Submarine Groundwater Discharge: SGD): 河川水と比較して高濃度の栄養塩(窒素, リン等)を含み, 沿岸域への重要な栄養塩供給パスの一つ (Zektser and Loaiciga, 1993; Hauxwell & Valiela, 2004など)
- 韓国・済州島沿岸: SGDにともなう栄養塩供給が底生藻類のブルームを誘発? (Hwang et al., 2005)
- 瀬戸内海沿岸(愛媛県西条市沿岸): 地下水が養殖海苔への窒素供給源の一つになっている可能性 (齋藤ほか, 2013)

対象地域



海底間隙水(深度50cm)の塩分, ²²²Rn, 栄養塩の空間分布

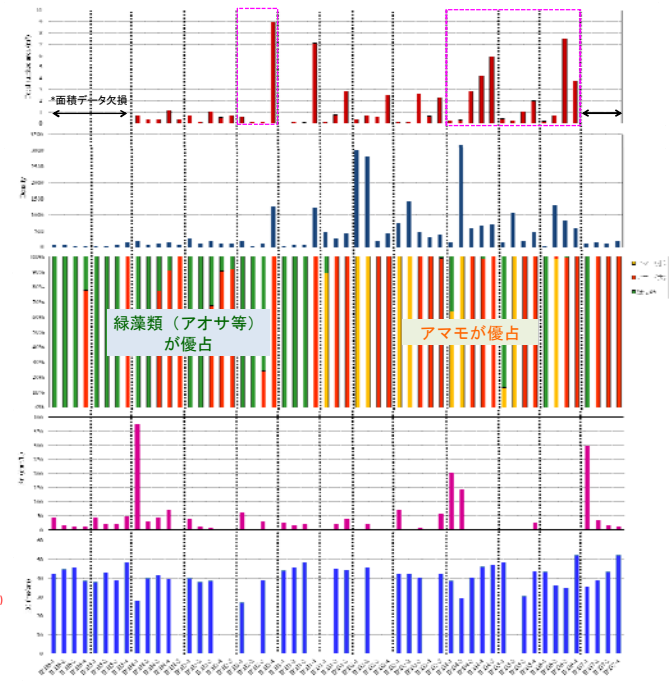


- 広島県尾道市生口島:
- 年平均降水量: 約1,100mm, 年平均気温: 約16°C, 基盤地質は主に花崗岩
 - 対象地域: 島の南西部の海岸 (Onodera et al., 2007)により潮位変化にともなう地下水流出が確認
 - 背後には柑橘類の果樹園が広く分布, 海岸線より沖側へ約100mのエリアに藻場が分布

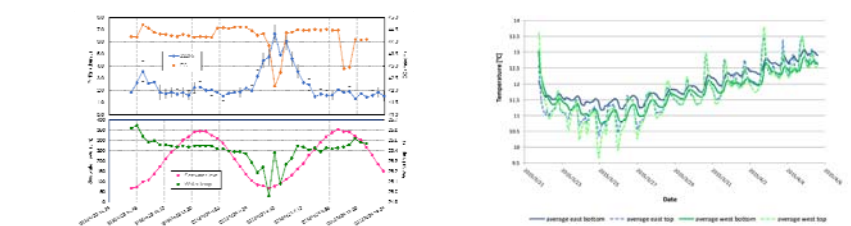
方法

- 地下水流出・藻場の空間分布調査 (2014年5月): 一計58地点(東西方向約20m間隔, 陸から海に向かって10m間隔)に深度約50cmのピエゾメーターを設置。一間隙水を採取, 電気伝導度(EC), 水温, ラドン(²²²Rn)・栄養塩(窒素, リン)濃度の測定。藻場の種類, 密度, サイズ(長さ・幅)の測定
- 地下水流出の時系列変化の評価 (2014年9月): 海水中の塩分, ラドン(²²²Rn)濃度変化を連続観測
- 間隙水温の空間観測 (2014年9月, 12月, 2015年3月): 地下二深度(10cm, 50cm)で水温を連続観測

藻場の分布面積, 密度, 種類別分布割合および間隙水の²²²Rn, 塩分の分布(地点別)

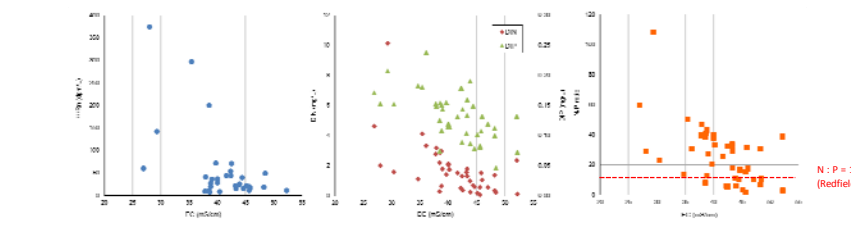


海水中の塩分・²²²Rn濃度および間隙水温時系列変化



- 干潮時にEC低下・²²²Rn上昇=淡水性地下水の寄与増加を示唆
- 間隙水温: 西側と東側とで異なる変化パターン → 地下水流出の空間的な違いを反映?

間隙水の塩分と²²²Rn, 栄養塩濃度および栄養塩濃度比(N/P)との関係



- ECが低い地点ほど²²²Rnおよび栄養塩濃度が高く, 窒素過剰の傾向: 地下水由来の窒素供給が大きい。

まとめ

- 干潮時に淡水性地下水の寄与が増加(トレーサー法) = ピエゾメーターによる結果と整合的
- 間隙水のEC低・²²²Rn高地点 = 栄養塩濃度高, 窒素過剰傾向 → 地下水由来の窒素供給大
- 地下水由来の栄養塩供給が大きい領域 = 藻場の面積が大きい傾向 → 地下水流出による栄養塩供給が藻場の分布に影響?

- 間隙水のEC低・栄養塩高地点で藻場分布面積が比較的大 → 地下水流出による栄養塩供給の影響?
- 対象地域: ①アマモ(大), ②アマモ(小), ③アオサ等の緑藻類が主に生息
- 西側(IKH6~IKH1): 緑藻類, 東側(IKG1~IKG-7): アマモがそれぞれ優占 → 底質の違い(西側: 礫・砂, 東側: 泥が主に分布) or 地下水流出の違いが優占種の空間分布に影響?

今後の課題:
地下水流出が藻場に及ぼす影響因子(栄養塩? 水温? 塩分?)の解明
地下水流出による栄養塩供給, 藻場のバイオマスを含めた栄養塩循環の定量的評価
*本研究は科研費基盤研究A(代表: 小野寺真一)およびJSTiテニユアトラック普及定着事業(代表: 齋藤光代)の支援により行われた。

References:
Fourqurean, J. W. et al. (2012): Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. *Nature Geoscience*, 5, 505-509.
Hauxwell, J. and Valiela, I. (2004): Effects of nutrient loading on shallow seagrass-dominated coastal systems: patterns and processes. S. Nielsen, G. Banta and M. Pedersen (eds.), *Estuarine Nutrient Cycling: The Influence of Primary Producers*. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands, 59-92.
Hwang, D. W. et al. (2005): Large submarine groundwater discharge and benthic eutrophication in Bangou Bay on volcanic Jeju Island, Korea. *Limnology and Oceanography*, 50, 1389-1403.
Onodera, S. et al. (2007): Nutrient dynamics with groundwater-seawater interactions in a beach slope of a steep island, western Japan. *IAHS Publication*, 312, 150-158.
Zektser, I. S. and Loaiciga, H. G. (1993): Groundwater fluxes in the global hydrologic cycle: past, present and future. *Journal of Hydrology*, 144, 405-427.
齋藤ほか(2013) H24年度ニッセイ財団若手研究・奨励研究助成研究報告書。