

## 河口域—海草場の堆積物に埋没する有機物の時空間的分布 Spatiotemporal distribution of organic matter buried in estuarine seagrass meadows

渡辺 謙太<sup>1\*</sup>; 桑江 朝比呂<sup>1</sup>  
WATANABE, Kenta<sup>1\*</sup>; KUWAE, Tomohiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 港湾空港技術研究所  
<sup>1</sup>Port and Airport Research Institute

海洋生態系による炭素の吸収・固定（ブルーカーボン）は人為起源炭素の主要なシンクとして注目されている。海域の炭素隔離において重要なプロセスは、堆積物への有機態炭素の埋没である。特に、河口域や海草場などの浅海域は外洋に比べて、有機態炭素の堆積速度が非常に速く、炭素の埋没量も多い。浅海域は陸域からの流入負荷を受けるため、陸起源炭素が堆積する場である。また栄養塩流入は浅海域の自生性有機物生産を増大させる。従って浅海域には起源や反応性の異なる有機物が混在している。炭素隔離機能を定量的に評価するためには、これら起源の異なる有機物の質・量についてその時空間分布を検証する必要がある。そこで本研究では、有機物の安定同位体比、C/N 比、炭素年代測定を組み合わせることで、河口域—海草場に埋没する有機物の時空間的分布を調べた。

研究対象となる風蓮湖は北海道根室半島の付け根に位置し、根室湾に面したラグーンである。風蓮湖は河川流入によって富栄養化しており、ラグーン面積の 67% は海草場である。塩分勾配に沿って 2m 程度の堆積物コアを採取し、泥深ごとに TOC, TN, 炭素・窒素安定同位体比、 $\Delta^{14}\text{C}$  を測定した。河口域のコアは  $\delta^{13}\text{C}$  が低く、C/N 比が高かった。このことから、河口部では陸域由来有機物が多く堆積していることが示唆された。鉛直方向に大きな変化はなく、数千年にわたって安定して陸域由来有機物が堆積していることが分かった。海草場内のコアでは  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$  が高くなり、ラグーン内で生産される植物プランクトンやアマモの寄与が高くなると推定された。しかし、時間的な  $\delta^{13}\text{C}$  の変化が見られ、堆積環境は安定ではなく、時期によって陸域由来有機物の寄与率が増減した。これらの結果から、浅海域では陸域由来の炭素の堆積に加えて、内部生産により固定された炭素が長期にわたって貯留されていることが示唆された。

キーワード: 炭素隔離, ブルーカーボン, 河口域, 海草場, 安定同位体, 14C 年代測定  
Keywords: carbon sequestration, blue carbon, estuary, seagrass meadows, stable isotope, 14C dating

海底湧水が沿岸海域の生物化学的環境に及ぼす影響  
Influences of submarine ground water discharge (SGD) on biogeochemical properties in coastal sea

小林 志保<sup>1\*</sup>; 杉本 亮<sup>2</sup>; 本田 尚美<sup>2</sup>; 宮田 洋実<sup>1</sup>; 富永 修<sup>2</sup>; 田原 大輔<sup>2</sup>; 谷口 真人<sup>3</sup>  
KOBAYASHI, Shiho<sup>1\*</sup>; SUGIMOTO, Ryo<sup>2</sup>; HONDA, Hisami<sup>2</sup>; MIYATA, Yoji<sup>1</sup>; TOMINAGA, Osamu<sup>2</sup>; TAHARA, Daisuke<sup>2</sup>; TANIGUCHI, Makoto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 京都大学, <sup>2</sup> 福井県立大学, <sup>3</sup> 総合地球環境学研究所

<sup>1</sup>Kyoto University, <sup>2</sup>Fukui Prefectural University, <sup>3</sup>Research Institute for Humanity and Nature

Submarine groundwater discharge (SGD) often influences on biogeochemical properties in coastal seas. We have estimated the flux of SGD using seepage meter and compared it with <sup>222</sup>Rn, chlorophyll and nutrients concentrations at a fixed point in Obama Bay for a month

キーワード: 海底湧水, 沿岸生態系, 陸海相互作用

Keywords: submarine groundwater discharge, costal ecosystem, land-ocean interaction

## 沿岸域における海底湧水と一次生産過程の同時モニタリング手法の開発 Development of simultaneous monitoring method of submarine groundwater discharge and primary production in coastal seas

杉本 亮<sup>1\*</sup>; 大河内 允基<sup>1</sup>; 本田 尚美<sup>1</sup>; 小路 淳<sup>2</sup>; 大沢 信二<sup>3</sup>; 谷口 真人<sup>4</sup>

SUGIMOTO, Ryo<sup>1\*</sup>; OHKOUCHI, Masaki<sup>1</sup>; HONDA, Hisami<sup>1</sup>; SHOJI, Jun<sup>2</sup>; OHSAWA, Shinji<sup>3</sup>; TANIGUCHI, Makoto<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 福井県立大学, <sup>2</sup> 広島大学, <sup>3</sup> 京都大学, <sup>4</sup> 総合地球環境学研究所

<sup>1</sup>Fukui Prefectural University, <sup>2</sup>Hiroshima University, <sup>3</sup>Kyoto University, <sup>4</sup>Research Institute for Humanity and Nature

In recent years, a number of studies have shown that submarine groundwater discharge is an alternative nutrient pathway and can drive primary production in coastal seas. However, very little is known about quantitative relationship between input of groundwater and response of primary production, because both processes are temporally variable. Recent technological advances (i.e., automation) have increased our ability to assess submarine groundwater discharge in coastal ecosystems using natural tracers such as radon-222 (<sup>222</sup>Rn). Simultaneous monitoring of <sup>222</sup>Rn with indicators of primary production such as pCO<sub>2</sub> and/or chlorophyll-a would allow us to grasp the nexus of both processes. Therefore, automated radon and CO<sub>2</sub> gas analyzer were connected in series and a closed air loop was established with gas equilibration devices to examine the nexus between submarine groundwater discharge and primary production. In this presentation, we will report the results of simultaneous monitoring of <sup>222</sup>Rn and pCO<sub>2</sub> with other parameters in several coastal environments.

キーワード: 同時モニタリング, 海底湧水, 一次生産, 沿岸海域

Keywords: simultaneous monitoring, submarine groundwater discharge, primary production, coastal seas

**222Rnを用いた沿岸海底湧水の空間調査：別府湾・大槌湾・小浜湾をモデルフィールドに**  
**Local scale assessment of submarine groundwater discharge in coastal seas (Beppu, Obama and Otuchi Bay)**

本田 尚美<sup>1\*</sup>; 杉本 亮<sup>1</sup>; 富永 修<sup>1</sup>; 小林 志保<sup>2</sup>; 宮田 洋実<sup>2</sup>; 小野 昌彦<sup>3</sup>; 大沢 信二<sup>4</sup>; 谷口 真人<sup>5</sup>  
HISAMI, Honda<sup>1\*</sup>; SUGIMOTO, Ryo<sup>1</sup>; TOMINAGA, Osamu<sup>1</sup>; KOBAYASHI, Shiho<sup>2</sup>; MIYATA, Youji<sup>2</sup>; ONO, Masahiko<sup>3</sup>  
; OHSAWA, Shinji<sup>4</sup>; TANIGUCHI, Makoto<sup>5</sup>

<sup>1</sup> 福井県立大学海洋生物資源学部, <sup>2</sup> 京都大学フィールド科学教育研究センター, <sup>3</sup> 産業技術総合研究所, <sup>4</sup> 京都大学地球熱学研究施設, <sup>5</sup> 総合地球環境学研究所

<sup>1</sup>Faculty of Marine Bioscience, Fukui Prefectural University, <sup>2</sup>Field Science Education and Research Center, Kyoto University, <sup>3</sup>National Institute of Advanced Science and Technology, <sup>4</sup>Institute for Geothermal Sciences, Kyoto University, <sup>5</sup>Research Institute for Humanity and Nature

Submarine groundwater discharge (SGD) is important as a major pathway for freshwater and nutrients loads from land to ocean. Various natural tracers of SGD have been applied to quantify local to regional SGD fluxes. Radon-222 (<sup>222</sup>Rn) is a naturally occurring radioactive gas that is typically 2-3 orders of magnitude higher in groundwater than surface waters. Therefore, it is a powerful tracer of groundwater inputs to oceans. We have applied the continuous <sup>222</sup>Rn monitoring survey to three local scale coasts (Beppu Bay, Obama Bay and Otsuchi Bay), which have large amounts of groundwater resources in each watershed. As a result, spatial distributions of <sup>222</sup>Rn and other parameters displayed not only influence of submarine groundwater discharge but also possibility of submarine hot spring discharge.

キーワード: 海底湧水, ラドン, 陸海相互作用

Keywords: submarine groundwater discharge, <sup>222</sup>Rn, land-ocean interaction

## 沿岸域海底下の地下水の水と溶存炭酸の安定同位体比 Stable isotope compositions of dissolved inorganic carbon and water under the seabed of the coastal zone

山田 誠<sup>1\*</sup>; 杉本 亮<sup>2</sup>; 大河内 允基<sup>2</sup>; 本田 尚美<sup>2</sup>; 小林 志保<sup>3</sup>; 安部 豊<sup>1</sup>; 谷口 真人<sup>1</sup>  
YAMADA, Makoto<sup>1\*</sup>; SUGIMOTO, Ryo<sup>2</sup>; OKOCHI, Masaki<sup>2</sup>; HONDA, Hisami<sup>2</sup>; KOBAYASHI, Shiho<sup>3</sup>; ABE, Yutaka<sup>1</sup>;  
TANIGUCHI, Makoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 総合地球環境学研究所, <sup>2</sup> 福井県立大学, <sup>3</sup> 京都大学

<sup>1</sup>Research Institute for Humanity and Nature, <sup>2</sup>Fukui Prefectural University, <sup>3</sup>Kyoto University

Groundwater often discharges from the seabed of the coastal zone. Such groundwater is called “ submarine groundwater discharge (SGD) ” . Mostly, SGD is the water which not fresh water but sea water and fresh water mixed. Although it is assumed that mixture has occurred under the seabed, there is almost no information about the behavior of water and dissolved component under the seabed such as the mixed process, zone of influence of sea water, and the behavior of the dissolved component from the land area. In order to clarify the behavior of water and dissolved component under the seabed of the coastal zone, we conducted the sampling of the water under the seabed of Obama Bay, Fukui prefecture. The stable carbon isotope ratio of dissolved inorganic carbon (DIC) was lower than that of sea water, and higher than that of groundwater which sampled from well near the seashore. The results show that not only mixture of water but mixture of DIC has occurred under the seabed. In the future, in order to comprehend the extent of the impact of sea water, it is necessary to research vertical distribution of the stable isotope composition under the seabed.

キーワード: 海底湧水, 水の安定同位体, 溶存炭酸の炭素安定同位体

Keywords: submarine groundwater discharge, water stable isotope, carbon stable isotope, dissolved inorganic carbon