

ACG035-01

会場:201A

時間:5月27日 10:45-11:00

瀬戸内海一級河川における栄養塩流出に与える気候変動の影響 Effect of Climate Change on Nutrient Discharge to Coastal area, Western Japan

清水 裕太^{1*}, 小野寺 真一², 齋藤 光代²
Yuta Shimizu^{1*}, Shin-ichi Onodera², Mitsuyo Saito²

¹ 広島大学大学院総合科学研究科, ² 愛媛大学沿岸環境科学研究センター
¹Grad Sch. of Integ Arts and Sciences, ²Center for Marine Environmental Studies

This study investigates the effect of climate change on nitrogen and phosphorus discharges from a watershed in western Japan. Numerical simulations for a 30 year period (1977-2007) demonstrate annual precipitation has decreased over the study period as well as loads of nitrogen and phosphorus. Nutrient fluxes were estimated using the SWAT model. The estimated phosphorus flux is more highly correlated with precipitation than nitrogen flux. The results suggest a high correlation between phosphorus and discharge but during high precipitation years phosphorus loads have decreased. A sensitivity analysis of parameters for phosphorus discharge showed the most sensitive parameter is support practice factor. Consequently, phosphorus flux would decrease from the Asahi River watershed in the future, because precipitation has decreased and as such so has the driving force for soil erosion, the primary source of the nutrients.

キーワード: 気候変動, 栄養塩, SWAT モデル, 瀬戸内海, 旭川
Keywords: Climate Change, Nutrient, SWAT, Seto Inland Sea, Asahi River

ACG035-02

会場:201A

時間:5月27日 11:00-11:15

降水の季節変動が石狩川と十勝川の懸濁物輸送パターンに与える影響 Difference in suspended transports of the Ishikari and Tokachi Rivers affected by seasonal precipitation variability

入野 智久^{1*}, 長尾 誠也², 池原 研³
Tomohisa Irino^{1*}, Seiya Nagao², Ken Ikehara³

¹北海道大学, ²金沢大学, ³産業技術総合研究所地質情報研究部門

¹Hokkaido University, ²Kanazawa University, ³Geological Survey of Japan, AIST

Most of rivers in Japan are rapid rivers characterized by steep riverbed and strong ability for erosion. Rapid rivers can transport a large amount of materials to the ocean in spite of their small size, especially, on the high discharge events. Japanese Islands are situated under the influence of the east Asian summer monsoon which brings a lot of rain by frontal activity and typhoon. Northern part of Japan is also characterized by heavy snow in winter that is brought by very moist cold air mass from the east Asian winter monsoon wind passing on the warm current in the Japan Sea. The snow melt water in spring also promotes another high discharge event there. Thus, the rivers in Hokkaido, a northern island of Japan, are characterized by two seasonal discharge events both of which are controlled by the east Asian monsoon climate. Such condition of rivers in Hokkaido enables us to examine the relationship between discharge events and abilities of material transport under control of monsoon climate.

During high discharge (flooding) event promoted by typhoon rain, the Tokachi river exhibited highly erosive feature where the concentration of suspended materials was proportional to a square of water discharge. A single flooding event could transport more than half of total transport of suspended matter in a year. These case studies suggests the significance of turbulence of flow on suspension transport, which controls the total amount of materials transported to the ocean.

Snow melt discharge event occurs more gently than peaky flooding event promoted by heavy rain, but the duration is long lasting for two months. In the case of Ishikari River, suspended matter is dominantly transported during snow melt season, which is different from the case of the Tokachi River. This is because the concentration of suspended matter of the Ishikari River is approximately linearly proportional to the water discharge. Though the significance of high discharge events for suspension transport is common for small rivers in Japan, it is still difficult to distinguish snow melt event from heavy rain event. We need to be careful to interpret the reconstructed riverine flux as winter signal or summer one.

キーワード: 河川, 浮流量, 降水量, モンスーン, 石狩川, 十勝川

Keywords: river, suspension transport, precipitation, monsoon, Ishikari River, Tokachi River

ACG035-03

会場:201A

時間:5月27日 11:15-11:30

河川プリュムの挙動に与える河川流出の影響：ユーコン河とベーリング海 The effects of river fluxes on river plume behaviors: Yukon River and Bering Sea

知北 和久^{1*}, 和田 知之¹, 工藤 勲², 金 龍元³

Kazuhisa Chikita^{1*}, Tomoyuki Wada¹, Isao Kudo², Yongwon Kim³

¹ 北海道大学大学院理学研究院, ² 北海道大学大学院水産科学研究院, ³ アラスカ大学フェアバンクス校

¹Faculty of Science, Hokkaido University, ²Faculty of Fisheries Sciences, Hokkaido, ³University of Alaska Fairbank

ベーリング海のユーコン河河口域で形成される懸濁プリュムの挙動について、河川フラックスとの関係を議論する。ユーコン河の水・土砂・POC・PONのフラックスについて、冬季を含む3年間の時系列データが得られた。この中で、川氷のbeakup直前から始まる融雪出水が約40日間継続し、年間フラックスに対する寄与が9-25%になることがわかった。また、このデータをもとに河口部に形成される懸濁プリュムについて、MODIS/Aquaの3つの近赤外バンドによる画像解析から、TSM（全懸濁物質濃度）が2mg/L以上の面積を求め、ユーコン河フラックスとの関係を調べた。その結果、プリュムの拡大方向とは逆向きの風が吹くにもかかわらず、ユーコン河の流量と浮流土砂流出の両方について高い相関が得られた。

キーワード: ユーコン河, ベーリング海, 氷河融解, MODIS, 河川プリュム

Keywords: Yukon River, Bering Sea, glacier-melt, MODIS, river plume

ACG035-04

会場:201A

時間:5月27日 11:30-11:45

児島湾・湖の堆積物中のリンに関する空間的および化学的特性 spatial variations and chemical characters of sediment phosphorus in an artificial lake and Kojima bay

金 广哲^{1*}, 小野寺 真一¹, 天野 敦子², 佐藤 高晴¹, 清水 裕太¹
Guangzhe Jin^{1*}, Shin-ichi Onodera¹, Atsuko Amano², Takaharu Sato¹, Yuta Shimizu¹

¹ 広島大学, ² 独立行政法人 産業技術総合研究所

¹Hiroshima University, ²AIST

Eutrophication is an important world wide problem and became a heated debate recent years. In many costal sea areas around the world, Such as Tokyo bay and Baltic Sea, the Phosphorus (P) plays a key role in this process; the Kojima bay is located in Okayama prefecture and is an important water flow to the Seto inland sea .the P load to the Seto inland sea appears to have important effect to the eutrophication in this area. Kojima Lake is formed by enclosing the dike in 1959, so research of the effect of P formation to the environment is important and interesting. Our studies is mainly focused on the effect of phosphorus in sediment and the overlying water samples in Kojima bay and Kojima Lake

Surface and core sediment samples were collected both in Kojima bay and Kojima Lake in this study. the surface sediment samples were collected by box sampler, the core samples in Kojima lake were taken by piston core sampler while the cores in Kojima bay is taken by diver .using acrylic tubes(7-8 cm diameter) . Pore water samples were also extracted by centrifuge and the nutrient in pore water, near bottom and surface water samples were determined in the laboratory with a spectrophotometer (Bltec Swaat autoanalyser). We use the ²¹⁰Pb activity and ¹³⁷Cs activity to determine the sedimentation and dating data of the core samples. In this study, a Six step extraction method of P in sediment was used to describe the chemical species of P. by divided the P into active forms (loosely sorbed P, Redox sensitive P) and immobile forms (Oxide metal bound P, apatite P and residue P),

The sediment accumulation rates (SAR) and the sedimentation of P in Kojima lake (SAR=4300g m⁻² y⁻¹ , P=140.1mmol m⁻² y⁻¹) are higher than that in Kojima bay (SAR=3500g m⁻² y⁻¹ ,P=82.4mmol m⁻² y⁻¹). The sediment phosphorus content in both surface and core samples are higher in the lake samples than in the bay samples, while the pore water samples and water samples both showed higher in bay samples than in lake, It may indicate that the P supply of Ashahi River is at very high level than Kurashiki and Sasagase River. While the retention of P is lower in Kojima bay because of the high water flow of Ashahi River. After the dike constructed .the Kojima Lake seems to act as a trap for material transported from the open sea. Kojima Lake seems has richer phosphorus content than in the Kojima bay.

In Kojima bay the surface sediment P fractionation and sediment core seems to be more uniform and of same size of P pool rather than P fractionation in Kojima lake .this could also indicate that the early diagenetic process may have enough time to transform the deposited P into the more immobile forms and at last buried forms. The content and the more rivers supply leads more uniform quality and quantity of P resources deposited in the sediment in Kojima bay. The low SAR value in Kojima bay may suggest that it is more vulnerable to be the transportation of sedimentation process. The more uniformed and immobile phosphorus forms in Kojima bay than in Kojima lake leads to a higher burial efficiency of phosphorus at 55% in Kojima bay sediment compare to that of Kojima lake (35%), The efflux of losing P through the time at a prediction value of is lower in Kojima bay at 0.71 mmol m⁻² y⁻¹ is lower than the inner site 0.97mmol m⁻² y⁻¹

In this study, the Kojima bay and part of bay changed to Artifice Lake 50 years ago, the environment changes leads to a very interesting results. The Kojima Lake has higher sedimentation value than the bay samples. But with lower burial of P and higher efflux of P, P fractionation revealed that most part of P sediment in sub layer of sediment is in forms prone to be stable with the depth increasing. While in surface layer is prone to be release under anoxic condition or other digenetic process.

Keywords: sediment, phosphorus, fractionation, artificial lake

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG035-05

会場:201A

時間:5月27日 11:45-12:00

大規模干潟における栄養塩流出 Nutrient discharge in a large tidal slope

小野寺 真一^{1*}, 齋藤 光代², 大西 晃輝¹, 清水 裕太¹, 徳増 実³
Shin-ichi Onodera^{1*}, Mitsuyo Saito², Koki Onishi¹, Yuta Shimizu¹, Minoru Tokumasu³

¹ 広島大学, ² 愛媛大学, ³ 西条市

¹Hiroshima University, ²Ehime University, ³Saijo City

To clarify spatial variation of nutrient discharge in one of a largest tidal slope of Seto Inland Sea, we observed subsurface flow and dissolved nitrogen, phosphorus, and silica, using piezometer and tracer method. The study area is located on Saijo city, Ehime prefecture, western Japan. The tidal slope has the width and length of 1km. We installed three piezometers for observing water potentials, collected pore water samples at the about 50 plots, and monitored ²²²Rn of seawater at the edge of the tidal slope.

The ²²²Rn and salinity of pore water indicated that discharges of shallow groundwater at the landside and deep groundwater at the shoreside of the tidal slope, respectively. The discharge volume was larger in shallow groundwater than in deep groundwater. The nutrient included the nitrogen as well as phosphorus and silica. Based on this observations, the large contribution of nutrient was confirmed from groundwater to coastal area.

キーワード: 干潟, 栄養塩, 地下水, 海水, ラドン

Keywords: tidal slope, nutrient, groundwater, seawater, Radon

ACG035-06

会場:201A

時間:5月27日 12:00-12:15

港湾等の強閉鎖性海域の貧酸素水塊の動態 Movement of hypoxia in strongly enclosed waters of ports and harbor

藤井 智康^{1*}, 駒井幸雄², 藤原建紀³
Tomoyasu Fujii^{1*}, Yukio KOMAI², Tateki FUJIWARA³

¹ 奈良教育大学, ² 大阪工業大学, ³ 京都大学大学院

¹Nara University of Education, ²Osaka Institute of Technology, ³Kyoto University

大阪湾奥部の港湾内海域は市民にとっての親水空間である一方で、このような水域では底層に貧酸素・無酸素水塊が形成されやすい。また、ときには底層の貧酸素水塊が、風の吹き寄せなどの影響により海面まで湧昇し、青潮となる。この青潮は、魚介類の大量斃死を起こすとともに、沿岸の住宅地に悪臭を放つことも知られている。貧酸素化は他の内湾でも起きており、貧酸素化対策は内湾の環境再生に共通する主要な課題となっている。藤井ほか(2010)によれば、底層の貧酸素水塊中には高濃度のCO₂が蓄積されていることが示されており、貧酸素化が問題となる沿岸域がCO₂の吸収源か、放出源かを明らかにすることは、沿岸の環境保全や貧酸素化対策にとって重要である。本研究は、強閉鎖性海域の貧酸素水塊の季節的・場所的な違い、躍層の変動および、CO₂の吸収・放出について明らかにすることを目的として行った。

キーワード: 強閉鎖性海域, 貧酸素水塊, 二酸化炭素, 風の吹送, 湧昇

Keywords: strongly enclosed waters, hypoxic water mass, carbon dioxide, wind drift, upwelling

ACG035-07

会場:201A

時間:5月27日 12:15-12:30

海底下の地下水 Groundwater under the seabed

小原 直樹^{1*}, 丸井敦尚¹
Naoki Kohara^{1*}, Atsunao Marui¹

¹ (独) 産業技術総合研究所

¹ Geological Survey of Japan

今日の世界人口の急激な増加は取水量の増大に繋がり、今後、世界的で水不足が起こるであろうと予測されている。特に沿岸部には世界人口の半分が集中し、沿岸域の水資源開発は重要である。また近年、様々な気候変動の緩和策が議論されている。高レベル放射性廃棄物の地層処分や二酸化炭素の地中貯留技術の分野では、沿岸域海底下地下空間が有力な処分地の一つであると考えられている。このように沿岸域開発は今後、積極的に進められる可能性が高いが、地下水と海水の相互作用といった沿岸域の水文環境についてあまりよく知られていない。

従来から沿岸域では陸水起源の淡水系地下水と海洋起源の塩水系地下水とがぶつかる場所に塩淡境界が形成し、この境界の末端の海底下に大量の地下水流出があるといわれてきた。近年では、沿岸域生態系の保護のためこの海底地下水湧出に関する調査事例が多くみられるようになった。また、最近の海洋掘削技術の進歩に伴い、世界各地で現海岸線から数十キロメートル離れた大陸棚に淡水性地下水が発見されたという報告がある。この淡水性地下水の形成メカニズムはこれまでの塩淡境界の理論では説明出来ず、海水準変動といった長期間の地質プロセスを考慮した地球化学的な視点が必要とされている。

沿岸域海底下にて淡水性地下水が確認された調査・研究事例は、石炭等の海底資源探査や海底トンネル等の海洋土木事業、原子力研究に関わる調査、また、地球科学分野における基礎データの収集調査などで挙げられる。これらの事例は、淡水性地下水が現海岸線より沖側で多数確認されており、塩淡境界の末端位置（海底湧出地下水の位置）が海域に現れる可能性が高いことが示唆されている。また、海底下地下水の塩分濃度や地下水年代は深度に依存していない。これは、長期間の地下水流動系の変化を通して、地下水が複雑な流動・賦存状況を形成していることが原因と考えられる。

沿岸域地下水流動を把握するための技術は、大きくリモートセンシング、地形解析、地表調査、物理探査、ボーリング調査、室内試験・測定に分けられる。しかし、それぞれの技術は局所地下水流動を時系列的に捉えるためのもの、超長期の広域地下水流動を大局的に捉えるためのもの等と目的が異なってくるため、各技術を統合して、体系的に地下水流動を解釈する必要がある。

本研究では、沿岸域地下水流動に関する既往研究のレビューを行い、これらを把握するための適用可能な評価手法を確立することを目的としている。今回の発表では、既往研究のレビューや数値解析の実施例等を紹介する。

キーワード: 大陸棚, 水資源, 地下水流動, 塩淡境界, 海水準変動

Keywords: Continental shelf, Water resource, Groundwater flow, Salt water / fresh water interface, Sea level fluctuations

ACG035-08

会場:201A

時間:5月27日 12:30-12:45

瀬戸内海沿岸域における地下水流出の空間分布および季節変化 Spatial distribution and seasonal variation of submarine groundwater discharge in the coastal area of Seto Inland Sea

齋藤 光代^{1*}, 小野寺 真一², 郭 新宇¹, 清水 裕太², 大西 晃輝², 徳増 実³
Mitsuyo Saito^{1*}, Shin-ichi Onodera², Xinyu Guo¹, Yuta Shimizu², Koki Onishi², Minoru Tokumasu³

¹ 愛媛大学沿岸環境科学研究センター, ² 広島大学大学院総合科学研究科, ³ 西条市

¹CMES, Ehime Univ., ²Grad. Arts and Sciences, Hiroshima Univ., ³Saijyo city

近年, 国内外において地下水による海域への栄養塩供給の重要性が指摘されている。しかしながら, 瀬戸内海に対する地下水流出の影響は, これまで幾つかの観測事例はあるものの定量的な評価はまだまだ不十分であり, 特に被圧地下水の流出についてはほとんど明らかにされていない。そこで本研究では, 日本有数の地下水量を誇る愛媛県西条市が面する瀬戸内海の海域の一つである燧灘を対象とし, 被圧地下水を含めた沿岸域への流出の空間分布および季節変化について明らかにすることを目的とした。そのため, 塩分および地下水中で高濃度を示すラドン (^{222}Rn) 濃度をトレーサーとし, 海洋観測結果に基づく評価を行った。

観測は2010年7月の成層期および11月の混合期に行った。塩分および密度の鉛直分布から, 7月は水深約5m付近に躍層が形成されており, 11月はほぼ完全混合に近い状態であった。海面表層における ^{222}Rn 濃度の分布は海岸線近傍の数地点において高い傾向を示し, 一方, 海底付近では海岸線よりも沖合の南西部で高い傾向を示した。海底部における ^{222}Rn 濃度の分布は, 成層期および混合期の両方においてほぼ同様の傾向を示したことから, 年間を通して被圧地下水が流出していることが示唆された。

*本研究は, H22年度愛媛県西条市受託研究(代表: 郭 新宇)およびH22年度ニッセイ財団若手研究助成(代表: 齋藤光代)の支援により行われた。

キーワード: 地下水流出, 空間分布, 季節変化, 瀬戸内海沿岸域

Keywords: submarine groundwater discharge, spatial distribution, seasonal variation, coastal area of Seto Inland Sea