

潮位変化にともなう地下水流出解析

* 加藤愛彬(広島大・院) 小野寺真一(広島大) 大西晃輝(広島大・院) 齋藤光代(愛媛大)
大八木英夫(日本大) 清水裕太, 金广哲(広島大・院)

1. はじめに

河川水と海水とが混合して複雑な流れや物質の分布を作り出す感潮河川には、さまざまな起源の水が寄与している。そのため、そこには独特かつ多様な生態系がみられ、生物が生息し、あるいは産卵・成育する、非常に重要な環境である。ここでの生態系を育む栄養塩は、主に陸域から輸送されてくる。近年の多くの研究によれば、感潮域に対する地下水の役割について、栄養塩濃度が河川に比べて高く、栄養塩供給という点で無視できないことが報告されている (Burnett et al., 2006 など)。河川に流出する地下水は、その流出域 (底質や側方) や流出のタイミング、さらに栄養塩供給への役割などを明らかにしていく必要がある。これまでの研究で、対象流域とした岡山県旭川感潮域では、河川に流出する地下水は、側方の陸域地下水が起源となっている可能性があり、それらは、潮位変化によって流出域や流出量に大きく影響を受けることがわかってきた。

そこで本研究では、河川感潮域における潮位変動にともなう地下水流出の要因や条件などについて明確にし、それにとともなう栄養塩類供給への影響などを解析することを目的とする。

2. 研究地域および方法

感潮域が 5km と比較的広い岡山県旭川を選定し、2010 年 10 月 20~24 日に、感潮域河川中央部 (AR1-C)、右岸側 (AR1-R)、これより 1.5km 上流側地点 (AR1.5) において定点で 24 時間、河川水の採水し、堆積物中間隙水の採水も行い、栄養塩類および地下水寄与の分析を行なった。地下水の流出・寄与に関しては、ウラン系列の ^{222}Rn を用いて、その濃度を地下水流出の指標とした。 ^{222}Rn 濃度は、河川流域においては河川へ流出後、流下とともに大気への放出が起こる為、下流にいくにつれて濃度が低下していく傾向がある。これらの原理を利用し、上

流側より濃度の高くなる地点においては、その地点付近から地下水流出が起きていると考える。

3. 結果と考察

(1) 河川中央部への地下水流出

河川中央部 (AR1-C) と河川右岸側 (AR1-R) の Rn 濃度の比較をみると、ほとんどの時間帯で右岸側の濃度が高く、右岸側 Rn 濃度の上昇後に一定時間経過すると中央部 Rn 濃度が上昇してくる傾向がみられることから、干潮時、水位が下がることで、陸域地下水が側方から河川へ流出し、それらが中央部まで影響を与えていると考えられる。

(2) 上流側からの地下水流出の影響

河川中央部と 1.5km 上流側地点 (AR1.5) の Rn 濃度の比較をみると、あまり相関はみられず、上流側 Rn 濃度が上昇後に中央部濃度の上昇する点が若干みられるため、影響がある可能性はあるが、その他の時間については、ほぼ同じ値か少し低い程度であることから、上流側での地下水流出からの影響はあまり大きくないと考えられる。

(3) 地下水流出にともなう栄養塩供給

AR1-C の Rn 濃度と栄養塩類 (特にリンに着目) の変動をみると、Rn 濃度の上昇 (地下水流出) にともなう、リンの濃度も上昇し、地下水非流出時の 2 倍程度の濃度を示していることから、栄養塩供給へ地下水流出が大きな影響を与えていることがわかる。

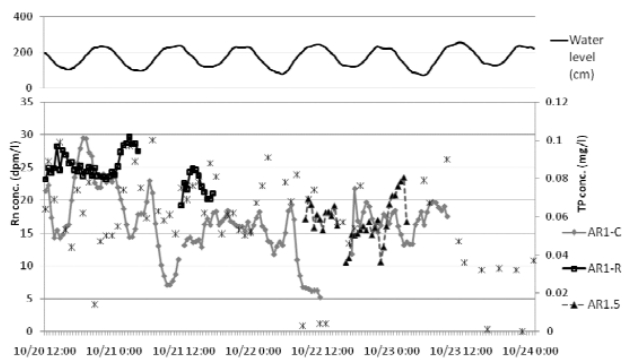


図 1 感潮域の水位・Rn 濃度・栄養塩の時系列変化