

木津川砂州内間隙水における生元素の分布変動と水質浄化

○山口裕二, 安佛かおり, 後藤直成, 三田村緒佐武(滋賀県立大学 環境科学部 湖沼環境実験施設)

1. はじめに

砂州内を流れる間隙水は滞留時間が長く、砂州は河川表面水とは異なった水質浄化作用の場であると考えられる。そこで本研究では、砂州による水質浄化能と、その浄化に及ぼす要因について明らかにすることを目的とした。なお本研究では、アンモニア態窒素などの生元素化合物の除去作用を水質浄化能として評価した。

2. 方法

木津川の全長 11m と 43m の砂州において、間隙水の流下方向に沿って採取を行い、生元素の分布変動を調査した。実験室では、木津川砂州より粒子径が 4mm 以下の砂礫を採取し、その砂礫を充填した人工砂州を作成した。人工砂州の流路に河川水を流し、砂礫内を伏流した後の生元素の濃度変化を調べた。そして、水質変動の要因を検証するため、滅菌処理、洗浄処理および粒子径 2mm 以下に分画処理した砂礫を用いて実験した。また、異なる河川砂礫による水質浄化能や、木津川砂州内における砂礫の堆積場所の違いによる水質浄化能を比較した。野外調査ならびに室内実験で採取した試水について、溶存有機炭素、各態窒素（アンモニア、亜硝酸、硝酸）、リン酸態リン濃度の測定を行った。野外調査で採取した試水については、溶存酸素、主要イオン濃度についても測定した。

3. 結果と考察

木津川における野外調査の結果、間隙水と河川水の主要イオンの組成は大きな差がみられなかった。そのため、間隙水は河川水が砂州内に流入することにより、水質形成されていることが示唆された。砂州内における間隙水の流下方向を推定するため、蛍光染料を流した結果、およそ河川水の流下方向に沿って間隙水が流れていることが明らかになった。木津川の砂州内間隙水中の溶存有機炭素、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素濃度は河川水に比べ低かった(図 1)。一方、硝酸態窒素、リン酸態リン濃度は河川水の濃度に比べ高かった。また、間隙水中の溶存酸素飽和度はほとんどの地点で 70%以上であった。

人工砂州では、試水が砂礫内を伏流することによって、試水の溶存有機炭素、アンモニア態窒素、

亜硝酸態窒素濃度の減少が起きていた。これは野外砂州において河川水が砂州内を伏流した場合と同じ結果であった。砂礫を分画処理、あるいは洗浄処理した場合もほとんど同じ結果であった。しかし、砂礫を滅菌処理した場合には、溶存有機炭素、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素濃度の減少が見られなくなった(図 2)。

滅菌処理した結果から、砂礫内で起こる浄化は生物的な要因が大きく関与していることが推察された。野外と実験室内において、アンモニア態窒素と亜硝酸態窒素濃度が減少したとき、硝酸態窒素濃度は増加していた。このとき、砂礫内が好氣的であったことから、野外および人工砂州内では硝化が活発に起こっていたと考えられる。

犬上川の砂礫、木津川砂州内の上流端の砂礫を充填した人工砂州実験の結果から、砂礫の除灰分乾重、粒子径、堆積している場所などによって、砂礫による浄化能力が異なると推察される。

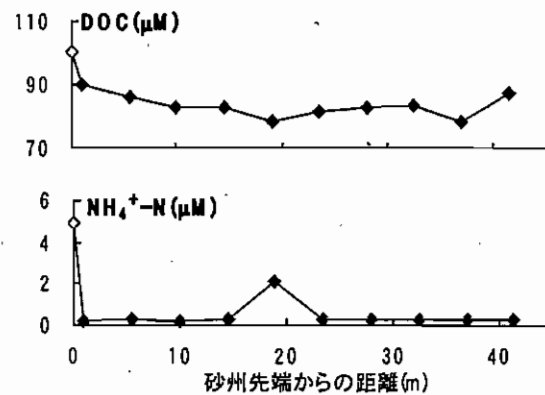


図1. 野外砂州における間隙水(◆)と河川水(◇)の溶存有機炭素(DOC)、アンモニア態窒素(NH₄⁺-N)濃度。

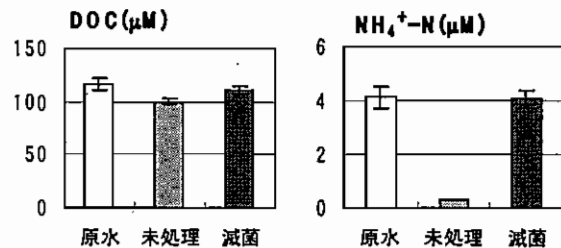


図2. 人工砂州実験における原水と人工砂州伏流後の試水の溶存炭素(DOC)、アンモニア態窒素(NH₄⁺-N)濃度。グラフ中の縦線はSDを示す。