

樋門における底質改善に関する基礎的研究

佐賀大学 理工(正)原田浩幸・川喜田英孝・井上勝利

佐賀大学有明海研究プロジェクト (正)山本浩一

熊本大学沿岸研究教育センター (正)滝川清

研究の目的 樋門は、用水流入や内水排除のために堤防を横切って造られた送・排水路のことで、河川や海の水位が高くなった場合に招扉を開閉し、水の逆流を防ぐ役割を持っている。つまり樋門のところは陸水と有明海の接点であるといえる。本研究は、有明海に面した樋門における底質改善、水質改善の方法を提言することを目的とした。

研究の内容 樋門の水質調査：有明海奥湾の佐賀市空港周辺から鹿島地域にわたる12箇所の樋門の水質調査を2005年8月から2006年2月にわたって実施した。
樋門底質・水質改善の検討：①攪乱採取した底泥を、直径8cm、高さ50cmのカラムに底から30cmまでの高さまで充填し、その表層に市販の硝酸カルシウム粉末を散布し、クリーク水を3cmの高さまで注ぐ。カラムは一定期間ごとに解体して、間隙水、全硫化物などを測定した。

結果と考察 表1に比較的濃度が高いSt9,10の樋門における $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ を示す。St9では $\text{PO}_4\text{-P}$ が10月まで1.0mg/l、St.10の8月では2.0mg/l以上を示した。St.9の10月の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度が6.0mg/l以上と特に高い、St.10は8-11月にわたって1.0mg/l以上となっている。このことから、季節によっては著しくその濃度が高く流入負荷が大きくなることがわかる。表2に樋門の水質の一例を示す。Na、Cl、 SO_4 濃度が高く塩分が混じっていることがわかる。

表1 樋門における $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 単位(mg/l) 表2 樋門における水質単位(mg/l)

$\text{PO}_4\text{-P}$	8月	9月	10月	11月	Li	Na	K	Mg	Ca
St9	1.554	1.63	1.118	0.384	N.D.	3900	105	506	197
St10	2.472	1.583	0.219	0.384	$\text{PO}_4\text{-P}$	F	Cl	$\text{NO}_3\text{-N}$	SO_4
$\text{NO}_3\text{-N}$	8月	9月	10月	11月	0.57	0.713	6830	4.38	823
St9	1.557	1.262	6.34	3.28					
St10	1.257	1.619	1.495	1.308					

図1に硝酸カルシウムを散布したときの表層のORPの変化を示す。5g添加では3日間電位は上がるが、それ以降、低下して対照と変わらない。10g、30gでは約-200mVまで増加し、減少することはなかった。図2は直上水の $\text{PO}_4\text{-P}$ 、図3には $\text{NO}_3\text{-N}$ の変化を示す。どの添加量で

連絡先 佐賀市本庄町1丁目 佐賀大理工工学機能物質化学科

原田浩幸 e-mail: eisei@cc.saga-u.ac.jp 0952-28-8156

も対照に比べて $\text{PO}_4\text{-P}$ は約 0.7 から 0.8 mg/l 濃度が低い。これは、Caによる不溶化と考えられる。一方で $\text{NO}_3\text{-N}$ も対照に比べて添加量が 5g、10gではその濃度が対象に比べて低くなっている。脱窒酵素活性の測定では、明確な差は表れなかった。表 2 に解体後の全硫化物、間隙水の $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ を示す。 $\text{PO}_4\text{-P}$ は逆に濃度がブランクよりも高くなった。理由は不明であるが、直上水に比べて逆の傾向にあることは、電位が高くなっても、この電位の範囲では溶出がおこることを示唆している。 $\text{NO}_3\text{-N}$ は当然ながら添加したほうが間隙水の濃度が上昇している。これは溶解した NO_3 が拡散によって移動し、その結果、電位、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度の上昇、硫化物の低下をみる。

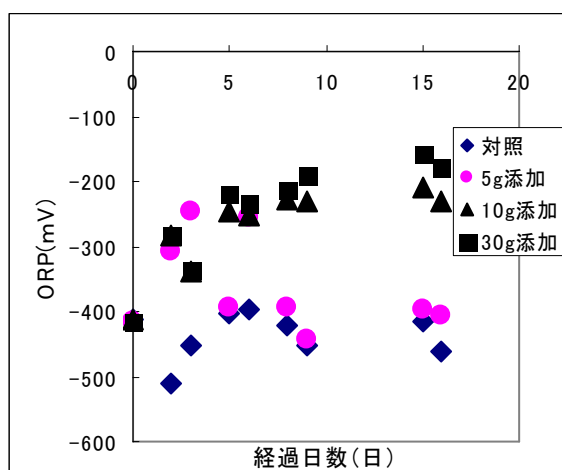
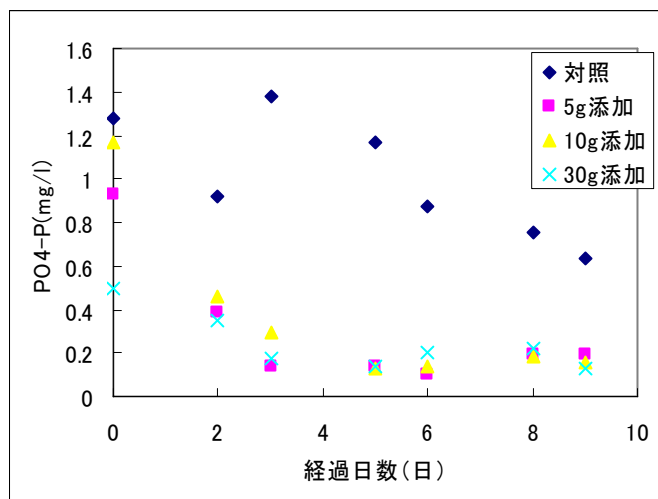
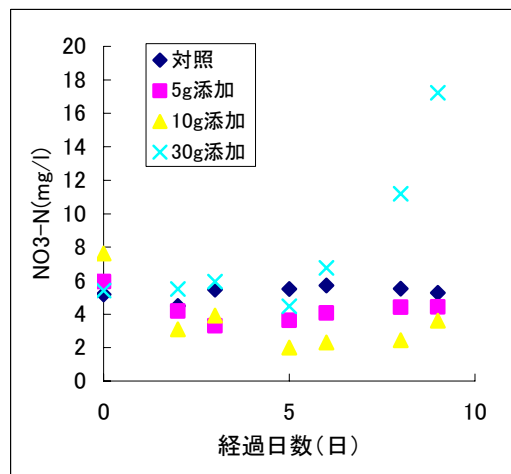


図 1 ORP の変化

図 2 直上水 $\text{PO}_4\text{-P}$ の変化表 2 カラム深さ毎の全硫化物、間隙水の $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 図 3 直上水 $\text{NO}_3\text{-N}$ の変化

参考文献

石橋貴子ら：硝酸カルシウム錠剤による底質改善、第 41 回環境工学研究フォーラム講演集、pp.19-21.2004

全硫化物(%)				
深さ cm	対照	5g 添加	10g 添加	30g 添加
0-10	0.00015	N.D.	N.D.	N.D.
10-20	0.00042	0.00063	N.D.	N.D.
20-30	0.00024	0.00015	0.000098	0.00011
間隙水 ($\text{PO}_4\text{-P}$ mg/l)				
深さ	対照	5g 添加	10g 添加	30g 添加
0-10	0.985	1.81	1.675	1.5
10-20	0.685	1.302	1.705	1.91
20-30	0.56	0.675	0.775	1.19
間隙水 ($\text{NO}_3\text{-N}$ mg/l)				
深さ	対照	5g 添加	10g 添加	30g 添加
0-10	0.58	8.53	5.62	2.676
10-20	0.685	0.187	7.75	1.266
20-30	0.56	0.675	0.114	0.133