

中規模流域における農耕地等から流出する懸濁物質の実態把握
Actual Condition of Sediment Solid from Cultivated Land and etc. in a Medium Scale Basin

○坂西研二 佐々木由佳* 神田健一 中島泰弘
Kenji Banzai, Yuka Sasaki, Kenichi Kanda and Yasuhiro Nakajima

農業排水系における懸濁物質は、水田代かき時、大雨時などのイベント時に集中的に発生するため、通常の定期的モニタリング手法ではその実態を把握することができない。そこで、機器による連続測定とイベント時の集中的な観測を組み合わせ、懸濁物質を含む栄養塩等環境負荷物質のモニタリング手法を高度化する必要がある。本課題では、桜川に中規模流域を設定し、降雨後の濁水流出時において分割採水による懸濁物質濃度の平均化、適正な採水ポイントの選定と形態別窒素濃度の変化を把握し、窒素の動態におよぼす懸濁物質の影響を検討した。

1. 研究方法

1) 桜川流域概要：茨城県真壁町から上流を流域に設定して、大和村、岩瀬町を含み(写真1)、面積は 149.9km² であり、土地利用面積と面積率は表1の通りであり、農地および林地の面積率も大きく、中規模ながらも農業・農村流域を形成している。

2) 観測方法：降雨後の濁水発生時に、桜川において河川断面を水深、流速の分割測定と分割採水をおこなった。二本木橋、樺穂橋、塙世新橋、君島橋(川幅はそれぞれ9.0m, 14.7m, 23.0m, 25.2m)で、水平方向は川幅を2~4m間隔に分割し、垂直方向は水深に応じて1~3段階の深さ(表層、中層、下層)に分割した。期間は2003年7月4日~12月1日である。採水器は北原式を使用した。

地目	面積km ²	率%
田	32.2	21.5
畑	23.2	15.5
森林	66.0	44.0
荒地	4.8	3.2
建物	13.0	8.7
幹線交通用地	0.1	0.1
その他の用地	2.4	1.6
河川、沼	5.5	3.7
ゴルフ場	2.5	1.7
全体	149.9	



写真1 桜川現地流域

3) 分析：採水試料は懸濁物質濃度、全リン濃度、全窒素濃度、溶存態窒素濃度(NO₃-N, NH₄⁺-N)を測定した。懸濁態窒素濃度は全窒素濃度から溶存態窒素濃度を差し引いて求めた。

2. 表層及び底層採水の濃度比較

河川の分割断面における表層採水と底層採水による懸濁物質濃度を比較した(図1)。君島橋と塙世新橋では、表層と底層の差は小さく、ほぼ1:1の関係を示した。しかし、流速が小さく、底質部分も多い稲荷川では、底層の濃度は高い値を示した。I-P濃度で表層と底層の関係をみると、上記懸濁物質濃度の関係よりも、ばらついた分布を示す(図3)。

3. 河川横断採水による濃度変化

分割断面において、河川中心部と左右両岸付近での採水における懸濁物質濃度を比較した。懸濁濃度が小さい場合河川中心部と左右両岸付近の差異は小さく、また、平均値からの偏差もわずかである。懸濁濃度が大きいと両者の差異は大きくなった(図2)。I-P濃度において

は、さらに平均に対する差が広がった (図 4)。

4. 懸濁物質濃度、懸濁態窒素濃度および全窒素濃度の関係

1) 試料の懸濁態窒素濃度は懸濁物質濃度の0.2~2.3% (平均は0.8%) であり、懸濁物質のC/N比は9.8であった。これは土壌の有機態窒素含有率より高く、藻類など有機物の窒素含有率よりも小さい値である。したがって、供試試料の懸濁物質は上流から流入した土壌と底泥から巻き上げられた有機物の両方の性質を持つと考えられた。

2) 全窒素濃度は懸濁態窒素濃度と正の直線関係が認められた (図5)。同一採水日の溶存態窒素濃度は断面位置によらず一定の値を示した (図5)。懸濁態窒素濃度と全窒素濃度との回帰式の傾きは1前後であり、その切片は溶存態窒素濃度の平均値と近い値を示した。これにより、イベント時の全窒素濃度に対して懸濁態窒素濃度が大きく寄与することが示された。

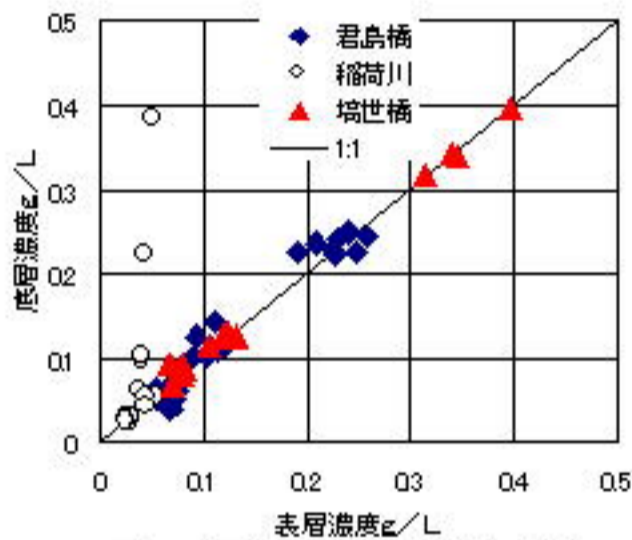


図1 表層と底層の懸濁物質濃度の関係

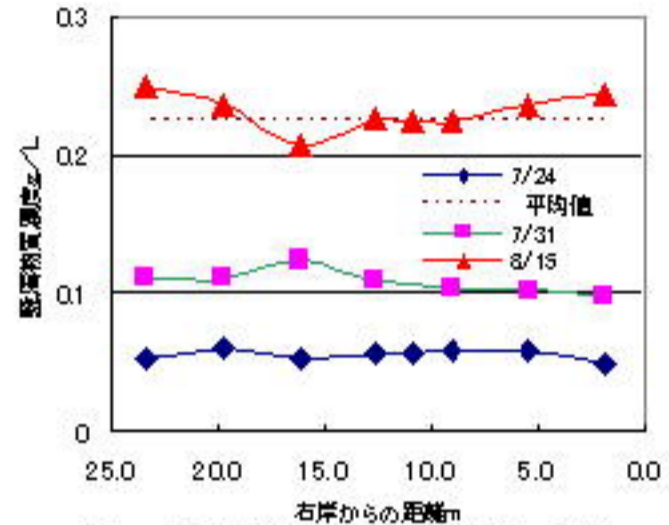


図2 君島橋横断位置と懸濁物質濃度の関係

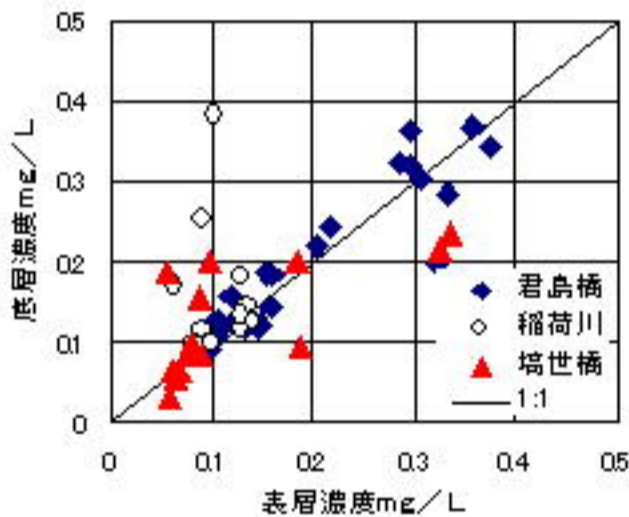


図3 表層と底層のT-P濃度の関係

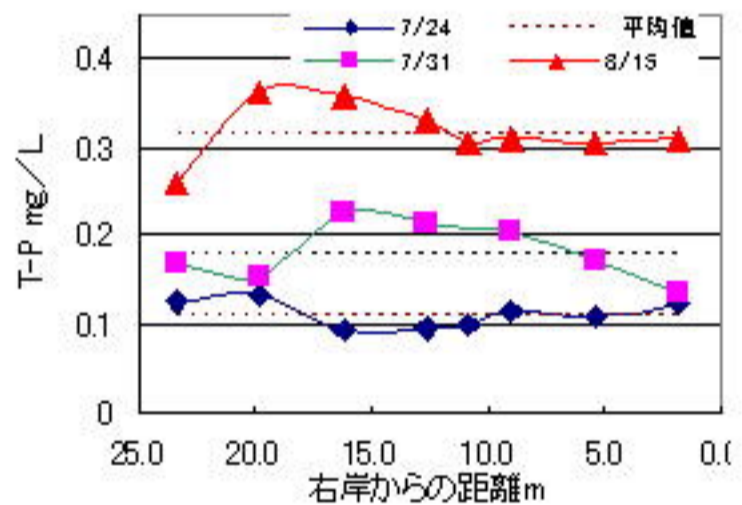


図4 君島橋横断位置とT-Pの関係

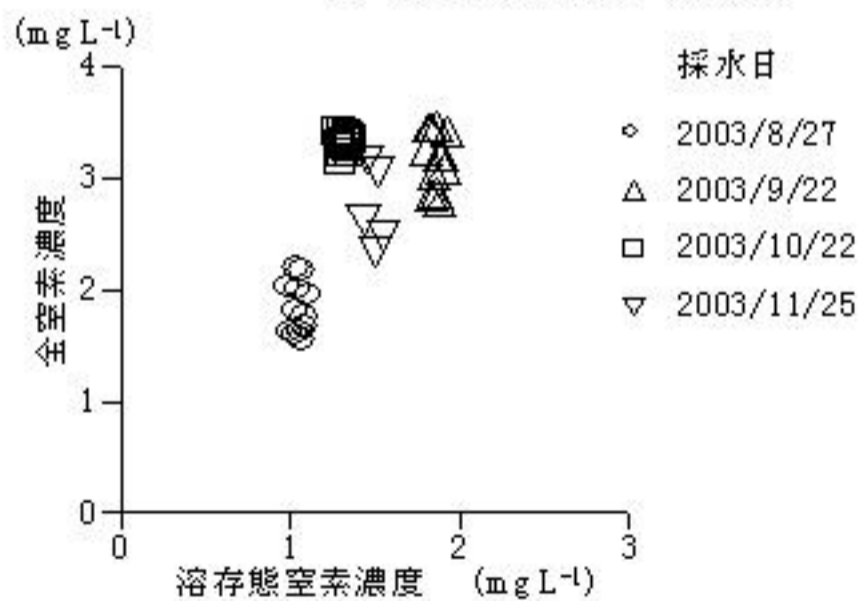
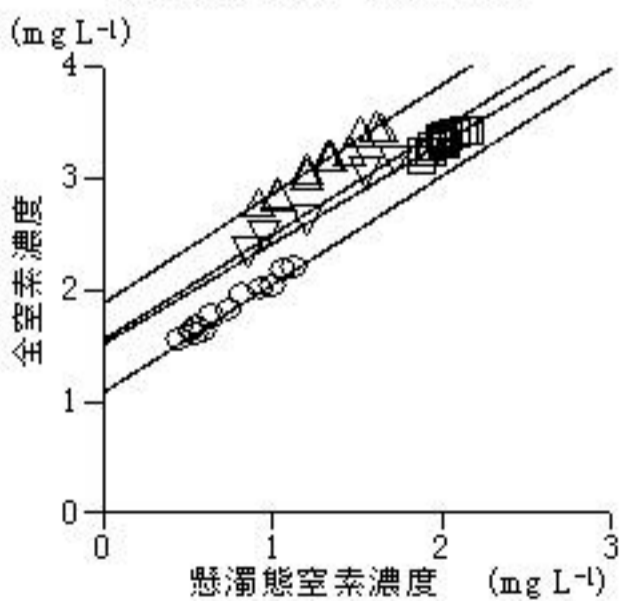


図5 埴世新橋における懸濁態窒素濃度または溶存態窒素濃度と全窒素濃度の関係