

山口大学工学部 正員 中西 弘

" " 浮田正夫

" " 学 ○天谷満徳

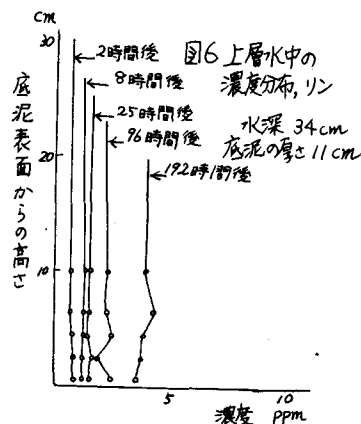
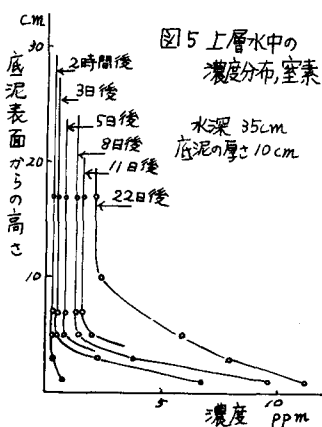
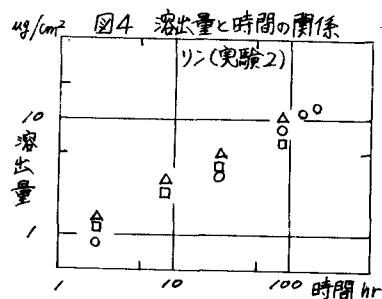
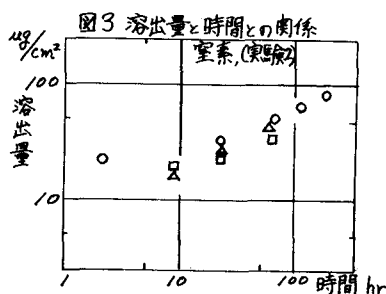
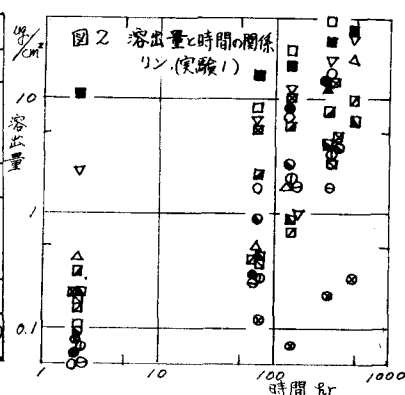
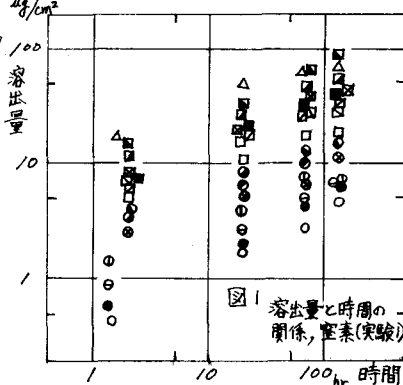
1. はじめに 第1報では、底泥からの窒素, リンの溶出機構についての基本的な考え方と、底泥からの塩素イオンの溶出形態について述べた。本報では、これまでおこなって来た窒素, リンについての底泥からの溶出実験の結果と考察を述べる。(分析はアンモニア態窒素, リン酸態リンについておこなった。)

2. 実験装置および実験方法 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$

実験(1) 海域から採泥、貯蔵しておいた湿泥 150g を 1 l ビーカーに取り、その上に静かに海水を 1 l 入れ、流動パラフィンでシールした。採水前にジエタスターで上層水をゆすり攪拌し、30分後に採水した。

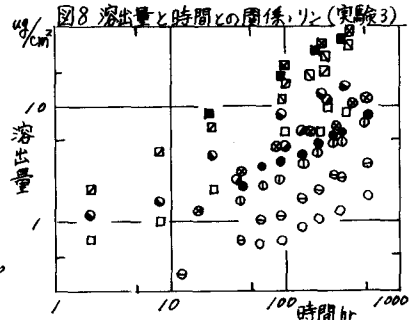
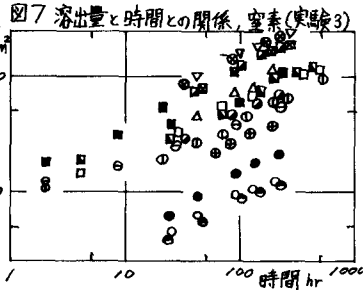
実験(2) 実験(1) では採水時における攪拌が静置溶出の条件を乱すので、次にバッチ実験をおこなった。実験(1)と同様に 2 l のポリビンに湿泥を 2 ~ 5 cm の厚さに入れ、上層水には D.O. の海水を使った。同じ検体を分析の数だけ用意し、採水は上層水を均一濃度にした後におこなった。

実験(3) 上層水中の濃度分布を観察するために静置連続抽出実験をおこなった。内径 20 cm 高さ 50 cm, 内径 15 cm 高さ 21 cm, 内径 9 cm 高さ 100 cm などの円筒装置に湿泥を 5 ~ 10 cm の厚さに入れ、上層水には D.O. の海水(淡水の底泥に対しては淡水)を使った。採水は側壁の採水孔からおこなった。なお、実験(1), (2), (3) に使用した泥は周防灘沿岸の各地から採泥したものである。



3. 結果および考察

窒素、リンの溶出量と時間との関係を両対数グラフで図1, 2, 3, 4, 7, 8に、連続抽出実験による上層水中の濃度分布の時間的变化を図5, 6に示す。これらから、実験装置、条件の違いにかかわらず、窒素では溶出量は

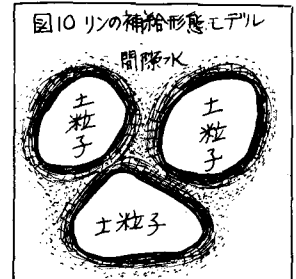
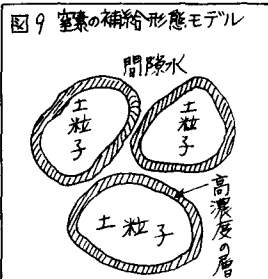


時間の $1/2$ 乗にほぼ比例している。リンでは溶出が上層水中のD.O.に影響されるため、上層水中のD.O.をコントロールしていない実験(1)ではさまざまな溶出形態を示したが、上層水中のD.O.をほぼ0とした実験(2),(3)では $1/2$ 乗があるいは $1/2$ よりもやや大きめの直線になる。窒素、リンの溶出を初期上層水中の濃度(S_0)と底泥間隙水中の濃度(S_1)との濃度差による溶出とみなし、溶出量と時間との関係を $M = 2(D/\pi)^{1/2}(S_1 - S_0)t^{1/2}$ 、 M :溶出量と表わして見掛けの拡散定数(D)を求めると表1のようになる。上層水(滞留水)へ溶出する底泥中塩素イオンの見掛けの拡散定数と比較してみると、窒素、リンのほうが数倍大きい。

表1 見掛けの拡散定数($\times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$)

窒素	リン	塩素イオン	採泥場所	
0.69			徳山湾	実験(1)
0.56			"	
0.38			宇部港	
2.94			"	
0.96			"	
1.41	0.49		宇部港	実験(2)
0.98	1.49		宇部港	
1.33	3.37		"	
1.84	1.33		宇部港	実験(3)
1.90	0.76		宇部港	
1.24		0.14	宇部港	
1.77		0.13	"	

これは分子拡散定数そのものの違いもあるが、塩素イオンが単に間隙水中の塩素イオンの溶出であるのに対して、窒素、リンの溶出は間隙水中の窒素、リンの溶出と土粒子表面などに吸着保持されていた窒素、リンの間隙水への供給が増えられたものであるという違いが影響しているためであろう。また、見掛けの拡散定数が分子拡散定数よりも大きいと思われる値があるのは図6の濃度分布にみられるごとく、実験装置上、完全な静置にすることが困難で微妙な乱れによる移動が影響しているのではないかとと思われる。



窒素とリンの溶出形態のちがいは、リンでは溶解性がD.O.に影響されることと併に土粒子からの補給形態に相違があることに帰因するのではないかと考えられる。窒素は本来親和力が低く土粒子と静電引力により、吸着されているのに対し、リンは吸着的で土粒子によって固定化されていると考えられるからである。これらを模式的に描くと図9, 10のようになる。既報での遠心分離回転速度と上澄液濃度の関係や間隙水の連続抽出実験の結果における窒素とリンの違いはこのことを裏づけている。

4. あとがき

以上、窒素とリンの静置溶出実験の結果について述べた。リンについては、静置溶出実験の結果から、底泥からの溶出機構の問題に一般化しようとする試みは再検討しなければならぬであろう。また、窒素、リンの溶出機構を厳密に解釈するには、見掛けの拡散定数の内容を深く検討する必要がある。その他、境界濃度や上層水中の濃度分布などに未解決の問題を残しており、今後さらに研究を進めなければならぬ。

参考文献: 中面, 落田ら "底泥からの窒素、リンの溶出機構について," 第26回土木学会中四国支部

講演会概要集 II-⑩