

討 議

(2) 湖沼底泥からのリン溶出モデルに関する研究

九州大学工学部 古 米 弘 明

本論文は湖沼における底泥の役割を明確にするために、富栄養化に深くかかわるリンに注目し、水-底泥間の物質移動および変換過程のモデル化を検討したものである。特に、底泥を形成する懸濁粒子の沈降・堆積・圧密過程や底泥内のリンの変化過程を数式化し、溶出速度および間隙水濃度の実測値との比較によりモデルの有効性の検討や感度解析を行っており、湖沼水質の予測や富栄養化対策効果の評価のための有用な知見が数多く得られている。

以下に示す点について、著者の御見解を御教示いただければ幸いである。

- 1) 式(4)の間隙水沈殿速度 S_{wi} はどのように利用されているのか。また式から判断して一定値と考えられるが、 S_i 、 A_{vi} とどのような関係にあるのか。
- 2) 底泥内リンの変化過程に関して交換可能リンを $Fe-P$ として、また $Al-P$ と $Ca-P$ を交換不可能なリンとしている。しかしながら、表2の吸着実験結果から判断して半分以上の吸着されたリンは $Al-P$ として回収されており、この吸着されたリンがすべて交換可能と考えるのは妥当とは思われない。討議者は放射性同位元素を利用したリン脱吸着の実験では好気条件下で $Fe-P$ 、 $Al-P$ がともに交換していることを確認している¹⁾。この点に関連するが、表5において交換不可能なリンへの吸着速度定数 $ADSN=0$ となっていることはどのような意味を持つのか。

また、リンの変換過程のうち脱着と吸着を1つの交換反応として整理することは無理でしょうか。

- 3) 図2のリン溶出速度は表4の 1) $i=1$ のときの第5項の拡散項に対応すると考えられる。本モデルにおいて外部関数として入力している直上水のリン濃度は数理モデル²⁾に使用した値と同じであると考えられるので、両モデルの溶出速度の違いは主として図3に示されているよう間隙水リン濃度の観測値と計算値との違いに対応している。一方、計算値とコア-擬似現場法による実測値と比較すると実測値がかなり低くなっている。この点についてはどのように考えれば良いのでしょうか。

また、表4の 1) $i=1$ のときの右辺第5項の分母 (Δz の取り方) について説明を加えていただきたい。

参考 溶出速度の算定

本モデル (推定)	数理モデル	D : 拡散係数
$\frac{D_{F1} (1 + \phi_1) (PO_1 - POW)}{2 (\Delta Z)^2} \cdot \Delta Z$	$\phi D_i \frac{C_{in} - C_{dv}}{\Delta \ell}$	ϕ : 空隙率
		P, C : リン濃度
		$\Delta Z, \ell$: 層厚 (= 1 cm)

- 4) 表4の中のキャリブレーションの意味について説明を付け加えていただきたい。
- 5) 2) (2) “有機態リンの分解による寄与がほとんどないと考えられるため” は不要ではないでしょうか。底泥 0 ~ 1 cm 層での分解は図6から判断してかなり間隙水リン濃度増加に寄与していると考えられる。
- 6) 脱着速度定数には温度依存性が考慮されているのに、吸着速度定数については導入されていないのはどうしてか。
- 7) 図4において底泥 0 ~ 1 cm 層のリン濃度が一年後に上昇している。この傾向が年々続くならば、表層底泥リン濃度が増加し、それに伴ってリン溶出速度が上昇する結果となると考えられるのではないかと。図5に示されている速度の定常傾向との関連で説明していただきたい。

参考文献

- 1) 古米弘明： 自然水域における底泥からのリン溶出機構に関する基礎的研究，東京大学博士論文，昭和59年3月
- 2) 細見正明ら：底泥からの窒素の溶出について，土木学会衛生工学研究論文集 Vol. 19, pp 100 ~ 107, 1983