

II-72

河口域における栄養塩の輸送特性

東北大学大学院 学生員 ○金野 修

東北大学大学院 正会員 真野 明

1. はじめに

河口感潮域においては上流から供給される栄養塩の輸送は塩水遡上の影響により複雑になる。著者ら¹⁾は今までに阿武隈川河口域において流動特性や塩水遡上による混合特性に関する調査を行ってきた。本研究では引き続き図1に示す阿武隈川河口域において栄養塩の分布、輸送特性について採水による調査を平水時、出水時にそれぞれ行い考察を行った。

2. 観測概要

観測対象とした阿武隈川は流域面積約5400km²、幹川流路延長239kmあり、塩水は、最大で河口上流11kmまで遡上するが、通常は河口10km地点にある阿武隈大堰によりせき止められる。

観測は昨年度に引き続き、平水時の観測を2001年7月7日、11月15日に船による移動観測を行い2001年9月11日の台風15号による出水時に亘理大橋(St.2)において行った。それぞれ採水による水質分析を行った。分析項目はSS、塩分濃度、T-N、溶存無機態窒素(硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、アンモニア性窒素)、T-P、PO₄-P、粒径である。ここで溶存態の窒素やリンは0.45μmのフィルターでろ過した試料とした。

3. 結果

平水時における調査結果から、図2に塩分濃度と懸濁態窒素の関係を示す。これは採水した全ての試料をプロットしたものである。塩分濃度と懸濁態窒素、塩分濃度と溶存態窒素それぞれ負の相関がみられ、塩分濃度と溶存無機態窒素には特に強い相関が見られた。塩水と淡水との混合では溶存態窒素の方が希釈され易いといえる。また懸濁態の窒素は沈降による影響と見られる、分布にばらつきのある特徴が見られた。

一方リンに関しては観測日によって相関が見られたり見られなかったりしたが、窒素同様に溶存無機態リンの方が懸濁態リンよりも塩分濃度との相関が見られた。

栄養塩とSSとの相関については懸濁態窒素よりも懸濁態リンのほうが相関が良かった。上潮時から満潮にかけて混合層でSSのピークが見られる。

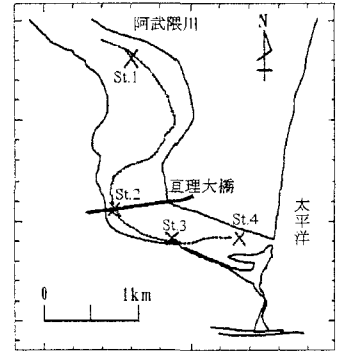


図1 阿武隈川河口周辺図

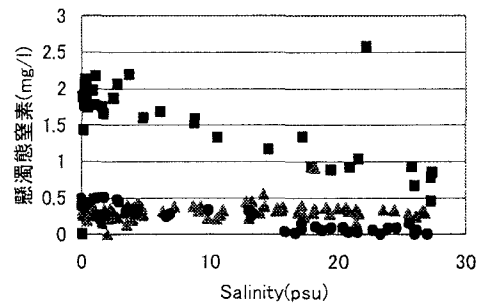


図2 塩分濃度(psu)と懸濁態窒素(mg/l)
(■2000/07/15, ▲2001/07/07, ●2001/11/15)

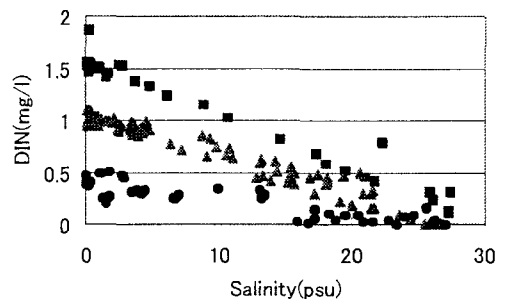


図3 塩分濃度(psu)と溶存態窒素(mg/l)
(■2000/07/15, ▲2001/07/07, ●2001/11/15)

粒径分布は、干潮時には混合層上部に粒度の大きな分布が見られる。この粒度の大きな分布は上げ潮時には混合層のやや中央よりに移動していき満潮時には一様に近い分布を示すことがわかった。図4に11月15日の上潮時、St.2における粒度加積曲線を示す。縦軸は体積百分率(%)である。

出水時における懸濁態窒素とSS総体積、SS総表面積の相関をそれぞれとったときに懸濁態窒素とSS総表面積の方が相関が良かった。よって図5に出水時の試料1ℓ当りのSS総表面積と懸濁態窒素の関係を示す。最大流量1800m³/sの小さな出水であった2001年のものは良い相関が見られる。囲み数字は2000年出水時の採水を行った順番を示す。1～4の試料はグラフ左下の方で2001年のものとはほぼ同じ値である。また最大流量2800m³/sだった2000年の出水では流量が急増した時刻に採水を行った⑤あたりでかなり高濃度の懸濁態窒素を付着させた土砂が流出しており、時間がたつにつれ2001年の出水時の直線上に乗るような変動をみせた。大きな出水初期にはSSに対して懸濁態窒素濃度が高い土砂が流出したといえる。

図6に出水時の試料1ℓ当りのSS総体積と単位表面積当り懸濁態窒素(懸濁態窒素をSS総体積で除したもの)の関係を示す。またこれと同様に平水時2001年7月7日において淡水中のSS単位表面積当り懸濁態窒素がほぼ一樣になる淡水試料1ℓ当りのSS総表面積と単位表面積当り懸濁態窒素量の関係をしめす。これにより出水時よりも平水時のほうがSS単位表面積当り懸濁態濃度が高いことがわかる。

4. 結論

- ・懸濁態の栄養塩の沈降現象のものと考えられる分布特性や粒度分布に特徴が見られた。
- ・懸濁態窒素はSSの表面に付着する形態で輸送され、出水時に比べ平水時のほうがSS表面に付着している懸濁態窒素が多いことがわかった。

謝辞:本研究を行うにあたり貴重な資料を提供していただいた国土交通省東北地方整備局河川部河川調整課に深く感謝いたします。

参考文献:1)金野修, 真野明:出水時・非出水時における阿武隈川河口域における栄養塩濃度特性, 第9回地球環境シンポジウム講演論文集, pp291-296, 2001

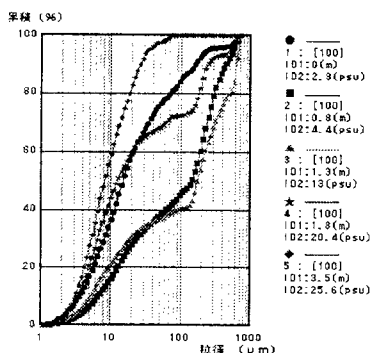


図4 2001/11/15 上潮時 St.2における粒度加積曲線

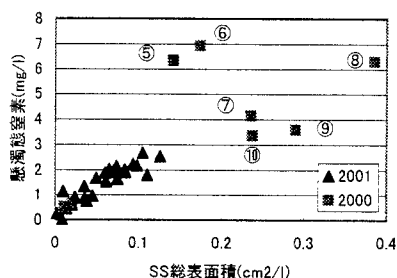


図5 試料1ℓ当りSS総表面積と懸濁態窒素

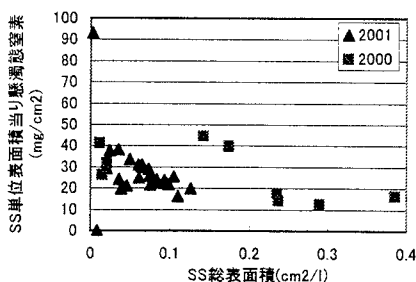


図6 出水時試料1ℓ当りSS総表面積とSS単位表面積当り懸濁態窒素

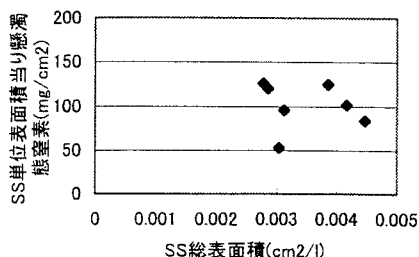


図7 平水時淡水試料1ℓ当りSS総表面積とSS単位表面積当り懸濁態窒素