

大阪大学大学院工学研究科	学生員	南	和伸
大阪大学工学部	学生員	佐伯	裕司
大阪大学大学院工学研究科	正会員	村岡	治道
大阪大学大学院工学研究科	フェロー	村岡	浩爾

1. はじめに

健全な都市水環境の創造を論ずる際、都市水循環の改善を無視することはできず、特に、主要な水循環経路と位置付けられる都市河川に関しては、水質・水量両面からの改善が必要となっている。そこで筆者らは、雨水流出抑制策に基づき大雨時に流出雨水を貯留する大規模貯留施設に対して、小雨時にも流出雨水を積極的に貯留して、この水を環境状態の悪い都市河川の浄化用水として導水することを提案し、大規模貯留施設の有効利用ならびに河川環境の改善を図りたいと考えている。環境状態の悪い都市河川の多くは感潮河川であるため、順流・逆流によって底泥は巻き上げ・沈降の影響を複雑に受けるものと考えられる。そこで本稿では、今後提案予定の貯留雨水を浄化用水源とした河川浄化方策の検討に使用する水質シミュレーションモデルを、巻き上げ・沈降現象による水質変化も評価可能なモデルとして構築することを目的とする。今回は、簡易ケースを想定して河道の巻き上げ・沈降現象の再現性についての検討を行った。

2. 水質計算モデル

村岡<sup>1)</sup>は寝屋川流域を対象に底泥の流送特性解明のために調査・実験を行い、巻き上げ・沈降に起因するSS変化量算定式を導出している。なお、本稿で用いた基礎式<sup>1),2),3)</sup>では、移流および分散(0.1m<sup>2</sup>/s)のほかに下記の現象を考慮している。

- ・SS : 巻き上げ・沈降現象及びBODの浄化作用に伴うSS減少
  - ・BOD : 浄化作用および巻き上げ・沈降現象に伴うBOD変化
  - ・DO : 再曝気およびBODの浄化作用に伴うDO消費
- なお、BODの自浄作用(A)に伴うSS減少量(B)ならびに巻き上げ・沈降現象(A)に伴うBOD変化量(B)の計算は、河川水質計測結果<sup>4),5)</sup>からSS-BOD関係を近似し、この近似式を用いてAに起因するBの変化量を算出した。

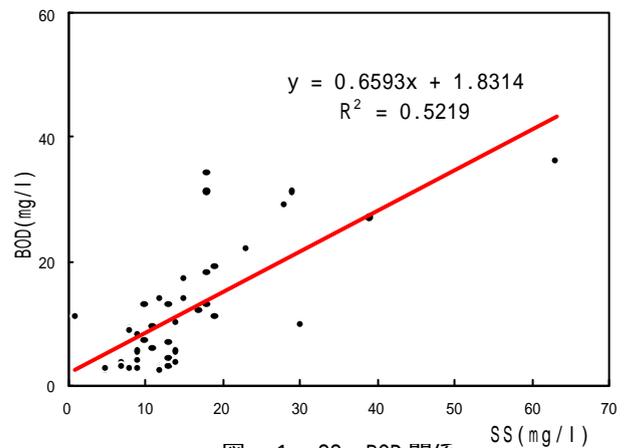


図 - 1 SS - BOD 関係

3. モデルケースの設定

モデルケース(図 - 1)は、単一河道断面(B = 8.0m・H = 2.0m)、区間距離L = 1000m、基底流量Q = 0.2m<sup>3</sup>/s、粗度係数n = 0.025m<sup>-1/3</sup>s、河床勾配i = 1/3000、河川水質はSS=40、BOD=30、DO=2.0(mg/l)とした。河川浄化用水導水の際には、基底流量Qに対して倍率Pを設定する。導水前は流量Q×(1+P)の河川流量があり、導水中は導水ポイントより下流で流量Qの河川流量と流量P×Qの河川浄化用水が流れるものとする。導水ポイントより上流側では導水前後に関わらず、流量Q×(1+P)の河川流量があるとする。

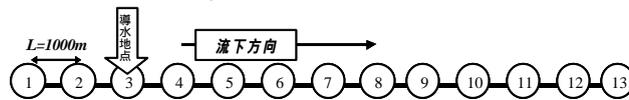


図 - 2 河道モデルケース

4. 計算結果

ここではモデルの妥当性を検討するにあたり、導水ケースとして P=0.1(沈降)、P=1.0(巻き上げ)、P

Kazunobu MINAMI, Yuji SAEKI, Harumichi MURAOKA, Kohji MURAOKA

=0.5(巻き上げ)を想定し、巻き上げ・沈降の再現、各水質項目間の関係などについて、水質の変動再現を確認する。計算結果の一部を図-3~5に示す。図-3は導水ケース(沈降)によるSS濃度の変動を再現している。ここでは、掃流力が限界掃流力より小さいため浮遊物質の沈降が発生することになり、SS濃度の減少が確認できる。図-4では導水ケース(巻き上げ)によるBOD濃度の変動を再現しており、ここでは逆に、掃流力が限界掃流力を上回っていることで巻き上げが発生し、一部BOD濃度も増加している。ただし流量が大きくなるため、河川水の希釈効果が、巻き上げによる水質悪化を相殺・上回る状況がおこる。図-5は、導水ケースでのSS変動に伴うBOD濃度の影響を表しており、巻き上げによるSSの増加がBOD濃度の増加に影響していることが確認できた。

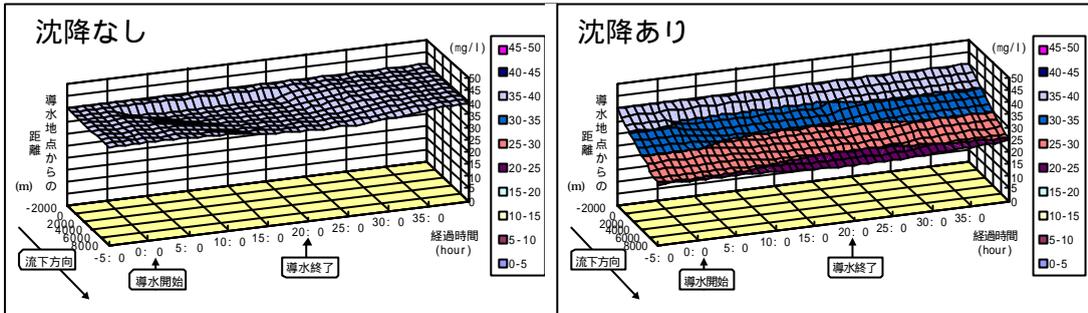


図-3 沈降によるSS濃度の変動 (P=0.1)

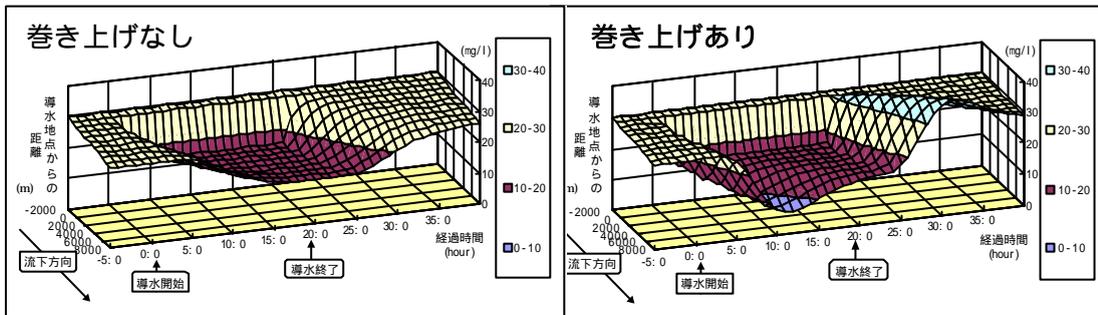


図-4 巻き上げによるBOD濃度の変動 (P=1.0)

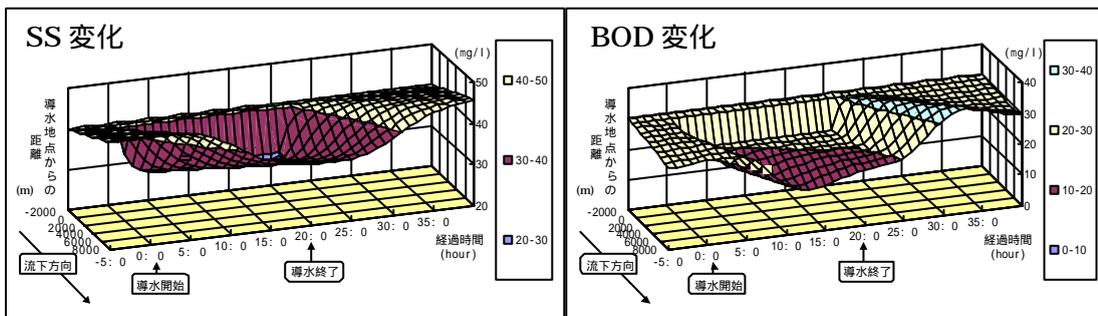


図-5 SSの変動に伴うBOD濃度への影響 (P=0.5)

## 5. 結論

本稿では、巻き上げ・沈降現象による水質変化も評価可能な水質シミュレーションモデルを構築することを目的として、簡易モデルの妥当性の検討、浄化用水導水にあたっての予備検討を行った。今後、潮位の影響や現実の流域河道網に即したシミュレーションモデルを構築し、貯留雨水を水源とした河川浄化方策の検討・評価を行う予定である。

### 【参考文献】

- 1)村岡浩爾：流れによる底泥浮上と水質との関連，第18回水理講演会講演集，pp.181~186，1974．
- 2)宇野源太他：水質環境の概説，pp.71-78，1989．
- 3)Kohji MURAOKA：Transport of Muddy Material in Urban River - Part An Example of Numerical Estimation，TECHNOLOGY REPORTS OF THE OSAKA UNIVERSITY，Vol.25，No.1271，pp.451-458，1975．
- 4)大阪府環境保健部環境局環境政策課：大阪府環境白書 平成9年版，pp.309-310，1997．
- 5)大阪市環境保健局環境部環境管理課：大阪市環境白書 平成7年版，pp.133-134，1995．