

## II-685

## 名古屋城外堀の水質浄化効果の予測

中部大学 学生員 ○鶴田 周作  
 中部大学 正会員 松尾 直規  
 中部大学 学生員 野本 敬弘

## 1. はじめに

本研究は、名古屋城外堀の水質浄化策としての浄化用水の導入と底泥の浚渫による水質浄化効果を明らかにすることを目的とした。前報<sup>1)</sup>での流動解析に基づき本報では水質の変化を数値解析より検討する。

## 2. 水質解析

## (1) 水質モデル

対象域を図-1に示すような平面2次元の流動解析結果に基づき9つのブロック（図-2）に分割し、下記の(1)、(2)式に示す水温・水質濃度の各収支則を適用した。水質モデルとしては植物プランクトンの一次生産に関連するクロロフィルa、無機態窒素、有機態窒素、無機態リン、有機態リン、COD、DO、SSの各水質項目の生態モデルを考えた。

$$\text{水温収支則: } \frac{dT}{dt} = \frac{(TQ)_{in} - (TQ)_{out}}{V} + \frac{H_i - H_s}{\rho c_w h} \quad (1)$$

$$\text{濃度収支則: } \frac{dC}{dt} = \frac{(CQ)_{in} - (CQ)_{out}}{V} + S \quad (2)$$

ここに、T：水温、C：各種水質濃度、Q：流量、Hi、Hs：水面を通じての熱供給及び熱損失フラックス、 $\rho$ ：水の密度、 $c_w$ ：水の比熱、h：水深、S：生産・消費項、V：ブロックの容積、添字in、out：ブロックへの流入・流出を示す。

## (2) 計算条件

計算ケースは、図-2中に示すような現状を含む3通りの浄化用水の流入・流出ケースを考え、各ケースでの流入量を660、5,000、10,000、30,000m<sup>3</sup>/日とした。また、CASE4として底泥浚渫により栄養塩の溶出をゼロとしたケース（流入量は現状の660m<sup>3</sup>/日）も加えた。各ブロックの流入・流出流量は、流動解析より得られた流速の平面分布に基づいて各断面毎に算定した。計算期間は平成4年8月1日～平成6年8月31日の25ヶ月間とし、この期間中水位は一定とした。

## 3. 解析結果とその考察

水温及びクロロフィルaについての現状再現結果を図-3に示す。この図より計算値と実測値との変化傾向はほぼ一致し、各種水質変動の特性は再現していることが確かめられた。

## (1) 流入・流出口増設と浄化用水量増加による水質浄化効果

上述した各計算ケースの解析結果に基づき、各ブロックにおける計算期間を通じてのクロロフィルa濃度の平均値と滞留日数について比較すると図-4～7

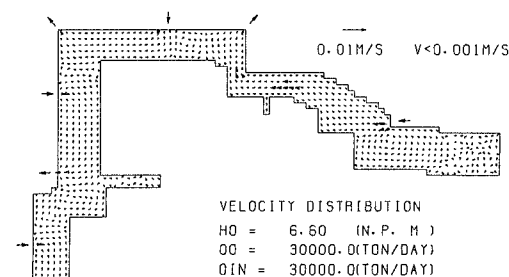


図-1 CASE3の流動解析例

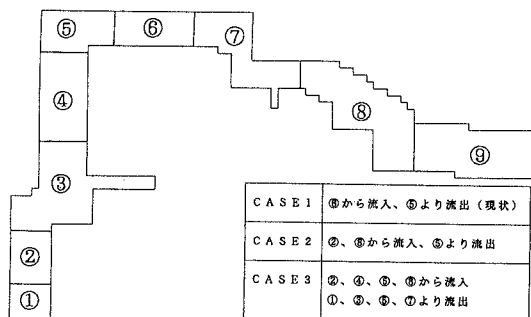


図-2 ブロック分割と計算ケース

のようである。図-4、5より、ブロック1~5では、CASE 2、3においてCASE 1の滞留域の滞留日数を減らしたことにより濃度が低下しているが、滞留日数が長くなるブロック7、8、9の濃度は逆に増大している。これは、流入・流出口の増設による流動状況の改善にもかかわらず、とくにブロック9での滞留日数が十分に長い場合プラクトンが増殖し、移流により運ばれている結果と考えられる。

流量増加の効果については、CASE 2の場合の図-5、6より、流量を増やすことにより滞留日数が減少するため、ブロック1及び2では顕著な濃度低下がみられるが、その他のブロックでは余り改善効果が認められず、逆に濃度が上昇するブロックもある。これは、滞留日数が減少してもその日数が藻類の増殖に十分であれば、流入水に含まれている栄養塩の供給が増える分だけ増殖が増すためと考えられる。

## (2) 底泥浚渫による水質浄化効果

図-6は、底泥からの栄養塩供給を断ったCASE 4とCASE 1の各ブロックにおけるクロロフィルa

濃度を比較している。この図より底泥からの栄養塩の溶出を抑制することにより、現況の滞留域(ブロック1~4)のクロロフィルa濃度は大幅に減少すると予測された。しかし、流入口付近(ブロック8)では流入水より栄養塩が供給されるため依然高い値を示している。

## 4. おわりに

本研究では平面一層流モデルによる流動解析結果に基づいて水質の再現と予測を行った。その結果、浄化用水の導入による流動状況の改善とその水質浄化効果は一定範囲で有効であるが、より浄化効果が高めるには底泥浚渫など栄養塩の制御が不可欠であることが示された。

【参考文献】1) 松尾、野本、鶴田; 名古屋城外堀の流動と水質、平成6年度土木学会中部支部研究発表講演概要集、1995

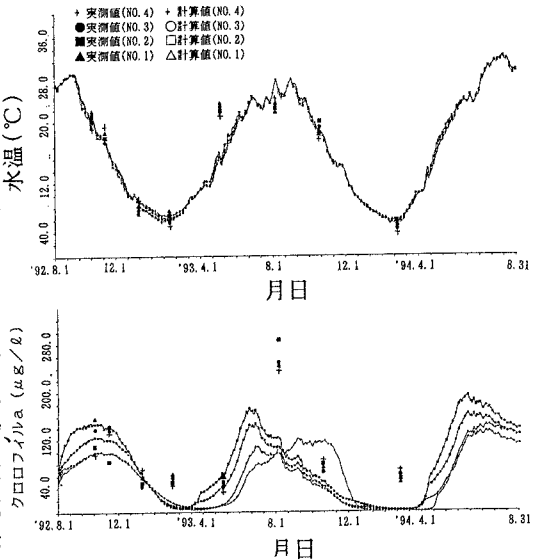


図-3 現象再現例

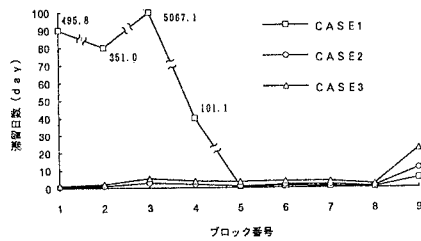


図-4 各ケースの滞留日数

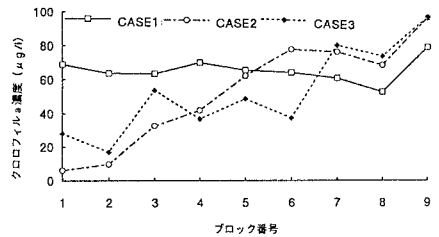


図-5 各ケースのクロロフィルa濃度

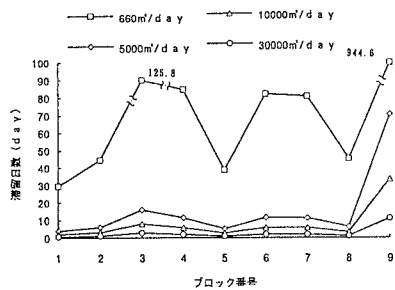


図-6 流入量と滞留日数

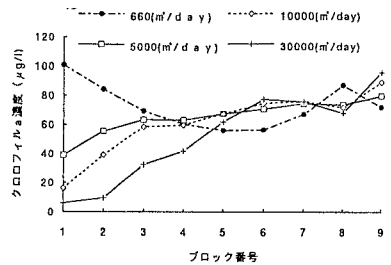


図-7 流入量とクロロフィルa濃度

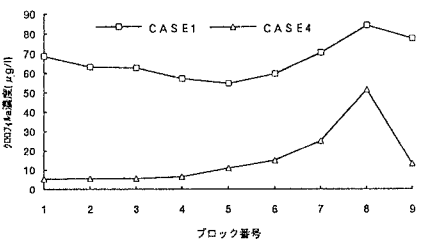


図-8 溶出制御ケースの予測結果