

第Ⅱ部門 城北ワンド群の水質予測モデルの改良

大阪工業大学大学院 学生員 ○井上博司
 大阪工業大学工学部 正会員 綾史郎
 兵庫県 正会員 柴田文吾

1.はじめに 近年の河川改修の影響で悪化した城北ワンド群の水質濃度分布の形成機構を明らかにすべく柴田¹⁾は数値計算による城北ワンド群の水質予測モデルを作成した。本研究では、この水質予測モデルに改良を加え、その計算結果の妥当性を検討した。城北ワンド群の中で対象とした水域を図1に示す。対象水域は28番ワンドから39番ワンドまでのワンドによって構成され、33番ワンドと39番ワンドに淀川本川との開口部が存在する。淀川本川の水位上昇時に33、39番ワンドから本川水がワンドの開口部から流入し、本川水位低下時には、逆に33、39番ワンドを經由してワンドの水が本川へ流出する。

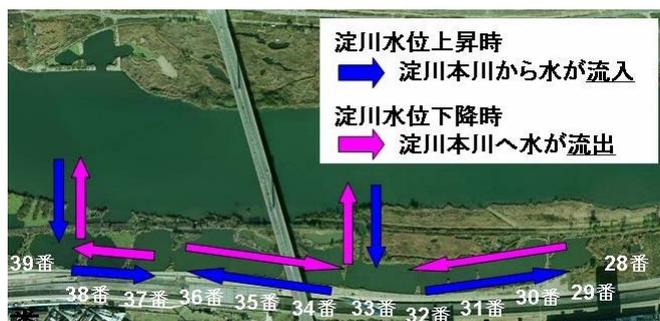


図1 城北ワンド群の対象水域

2.水質予測モデル 柴田の水質予測モデルは上述の本川水位の変化に伴う水の流動と本川およびワンドの底質からもたらされる栄養塩による富栄養化を元に水質の解析を行っている。本研究では、このモデルの富栄養化による濃度変化のモデルの改良を行った。また、新たに溶解性有機物の濃度も算出できるように改良を加えた。その富栄養化モデルは図2のように表される。計算は2004年1月1日から12月31日までの1年間を対象に、28～39番ワンドおよび本川を対象として流動と水質の計算を行った。計算に使用した境界条件は国土交通省水文学水質データベースにて公開されている本川毛馬水位、枚方左岸の水温、各種水質項目と大阪管区气象台により公開されている大阪の照度である。

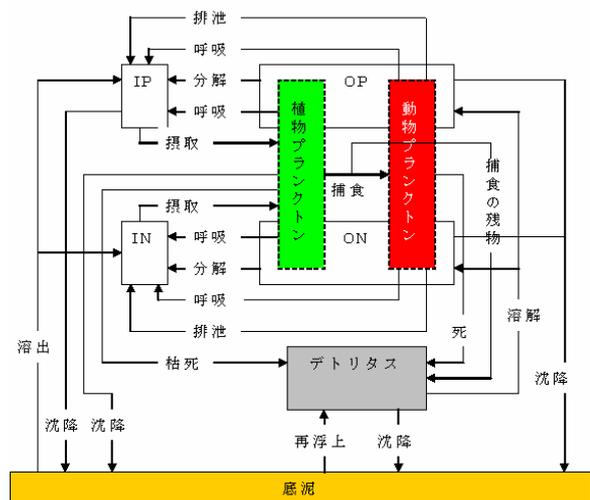


図2 ワンドの富栄養化モデル

3.結果と考察 1年間分の予備計算の後の2年後の1年間の計算結果を検討する。全リンの計算結果を図3に、全チッソの結果を図4に示す。淀川の濃度が上昇する時には本川に近い39番ワンドの濃度はすぐ上昇し、本川から離れた36番ワンドの濃度変化は時間の遅れが大きい。また、下降時には39番ワンドの濃度はすぐに低下するのに対し、36番ワンドの濃度の低下は緩やかであり、ワンド内の濃度分布は本川の濃度が上昇する時と下降時とで逆転している。このことからワンド内の全リン、全チッソの濃度は淀川本川の濃度変化に対応して、時間の遅れを持って変化していると考えられる。無機栄養塩であるIP、INの計算結果を図5に、植物プランクトンの結果を図6に示す。植物プランクトンは増殖のために摂取する無機栄養塩とよく似たグラフの傾向を示しており、ワンド内での増殖による増減が表されていると考えられる。動物プランクトンの計算結果を図7に示す。動物プランクトンは植物プランクトンとグラフの傾向がよく似ており、植物プランクトンの捕食による増加の影響を受けていると考えられる。溶解性有機物の計算結果を図8に示し、CODの計算結果を図9に示す。この2つはグラフが非常によく似た傾向を示した。CODの濃度はワンド内

のプランクトンと溶解性有機物が要因となっていることから溶解性有機物の影響が COD に強く出ていると考えられる。

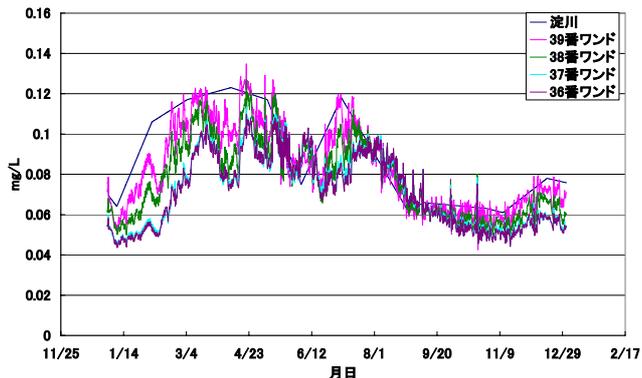


図3 全リンの周年変化(2004年度)

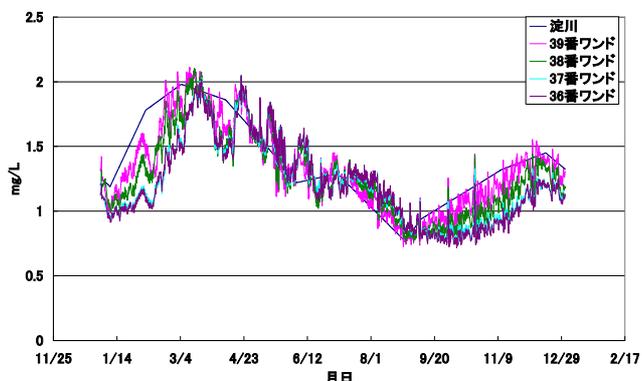


図4 全チッソの周年変化 (2004年度)

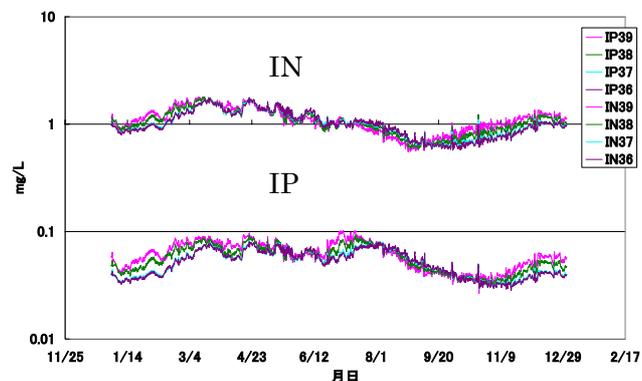


図5 IP、INの周年比較 (2004年度)

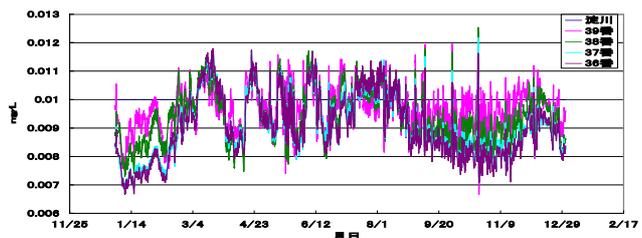


図6 植物プランクトンの周年比較 (2004年度)

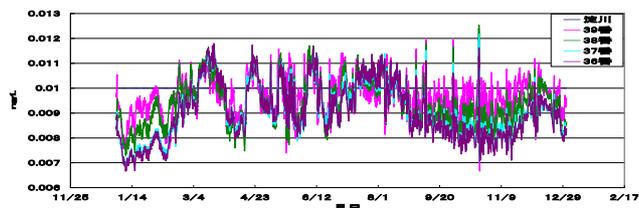


図7 動物プランクトンの周年変化 (2004年度)

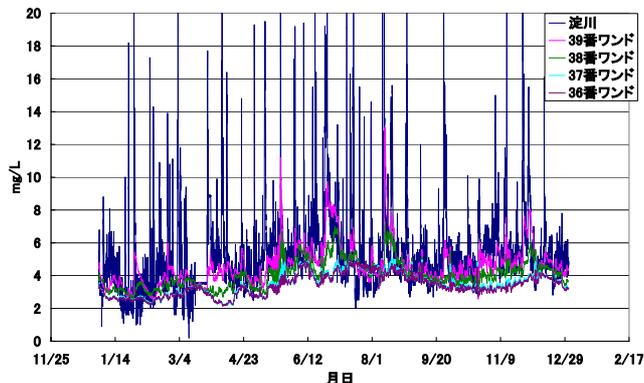


図8 溶解性有機物の周年変化 (2004年度)

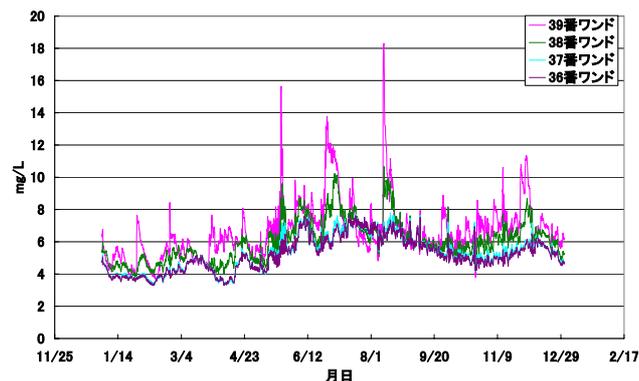


図9 CODの周年変化 (2004年度)

4.まとめ 改良した水質予測モデルでは本川の濃度影響や水質指標間の関連性などを表すことが出来た。しかし、リンやチッソの底質からの溶出やプランクトンの濃度の大きさなど検討すべき部分もあり、パラメータの見直しや実測値との比較等これからも研究を続けていく必要がある。

参考文献

- 1) 柴田文吾他：平成19年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要、2007。
- 2) 津野洋：河川湖沼の水質予測、1994年度(第30回)水工学に関する夏季研修会講義集、土木学会水理委員会、1994、ppA-8-1～A-8-19。
- 3) 奥川光治、宗宮功：数理モデルによる富栄養化のシミュレーション解析、土木学会論文報告集、第337号、1983、pp.119～128。