

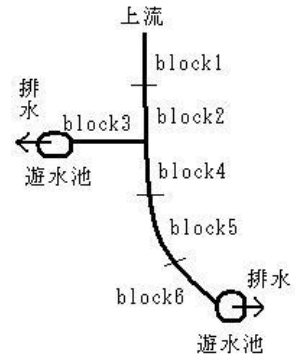
冬期の実測流入量を考慮した排水路の水質モデル

Water-quality model for drainage ditch that considers measured inflow during wintertime

橋本健司* 加治佐隆光**

Kenji Hashimoto Takamitsu Kajisa

1. はじめに これまでに著者らは、湖沼に関するモデルを参考にして水路を6つの連結された湖沼のようにモデル化できる可能性について検討してきた。そして前回の発表までに、非灌漑期にあたる12月から3月の期間中のモデルの妥当性に関して、良好な結果を得てきた。よって今回は灌漑期間中(4月~8月下旬頃まで)の精度向上を探ることを目的として再検討を行った。また、現地の概念図を図1に示す。



2. 基礎式 基礎式は多数に及ぶが、クロロフィル a 濃度に関する式は以下のとおりである。

$$\frac{dP}{dt} = \left(G_p - k_2 \times T - G_z \times \frac{Z}{P} - d \right) \times P + \frac{Q_0 \times P_0 - Q \times P}{V} + ay \times \frac{S_a}{S_t} \times \frac{rvp}{V}$$

図1 現地の概念図

ただし、 G_p : 植物プランクトンの増殖速度(day^{-1}), k_2 : 植物プランクトンの呼吸速度($^{-1} \cdot day^{-1}$), T : 水温($^{\circ}C$), G_z : 動物プランクトンの増殖速度/ $\alpha \cdot \alpha_s$ ($\mu g chl.a/mg C \cdot day$), α : 植物プランクトン中の C/Chl.a 比($mg C/\mu g chl.a$), α_s : 動物プランクトンの同化率, Z : 排水中の動物プランクトン濃度($mg C/l$), P および P_0 : 排水中および流入水中の植物プランクトン濃度($\mu g chl.a/l$), d : 沈降速度(day^{-1}), Q_0 および Q : 流入水量および流出水量(m^3/day), V : 排水路容積(m^3), ay : 流域中の降雨と灌漑水の和(m^3/day), S_a : 各 block 毎の水田面積(m^2), S_t : 流域内の全水田面積(m^2), rvp : 水田からの流入クロロフィル a 濃度($\mu g chl.a/l$)

表1 水田の水質

	灌漑期	非灌漑期
chl.a($\mu g/l$)	100	0
有機態窒素($\mu g/l$)	200	0
無機態窒素($\mu g/l$)	400	400
有機態リン($\mu g/l$)	25	25
無機態リン($\mu g/l$)	5	5
P-COD(mg/l)	2.6	0
S-COD(mg/l)	0.03	0.03

なお、水収支を検討した結果、降雨と灌漑水の農地からの流出率は0.5としてこれを利用した。農地のほとんどは水田であり、その水質は表1のように定数で与えた。支線排水路から幹線排水路に流入する冬期の実測流入量は表2のとおりである。

表2 支線からの流入量

block	流入量
block1	475
block2	173
block3	4946
block4	158
block5	5283
block6	8557

単位は m^3/day

3. 結果と考察 現地での測定値(5箇所)とシミュレーション結果の

計算値とを各水質項目(クロロフィル a, T-COD, 全窒素, 全リン)別に比較した。このうちクロロフィル a 濃度の結果を図に表したものの(図2~図6)を次項に示す。また、各水質項目別に1年間の平均値を比較した結果を表3に示す。なお、本計算は2002年~2004年までの3年間を対象として行っているが、初期データを基に計算するため、初年より3年目の方がより精度が向上して

所属 * 三重大学大学院生物資源学研究所(Graduate School of Bioresources, Mie University)

** 三重大学生物資源学部(Faculty of Bioresources, Mie University)

キーワード 水田地帯, 排水路, 集落排水, 湖沼モデル

いると考えられ、当該年に得られた数値をもとに結果を示した。前回までは実測値に比べ計算値のオーダーは1桁違っていたので、目的は概ね達成できたと感じている。これは幹線排水路に流入する灌漑排水を各 block の持つ水田面積で比例配分させたことや、水田の水質を表1のように与えたことや、表2のように冬期の流入量に比例して集落排水程度の汚濁物が流入するようにしたことなどが影響していると考えられる。目標としていた灌漑期間中に限定して検討したところ、クロロフィル a の項目で block3~6 において良好な結果が得られた。表2より T-COD は block3 で、全窒素は block1 で、全リンは block1 と block2 でよく一致していることがわかった。

4. おわりに

この研究には、三重県庁の方々に快く資料を提供していただいた。記して、謝意を表す。

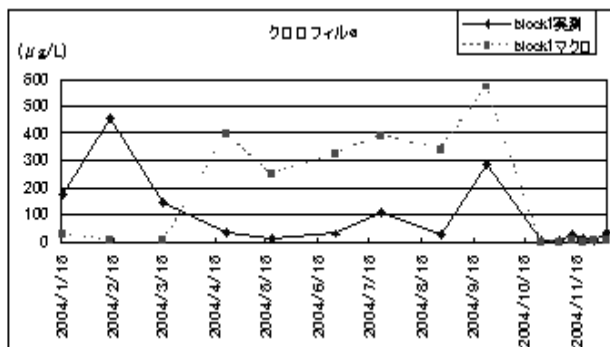


図2 block1

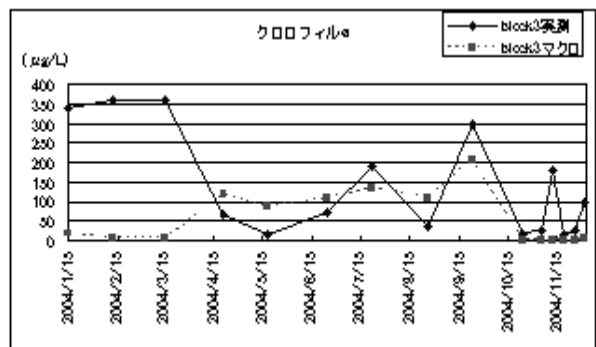


図3 block3

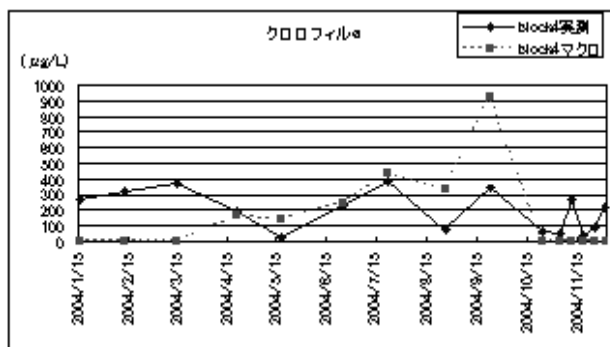


図4 block4

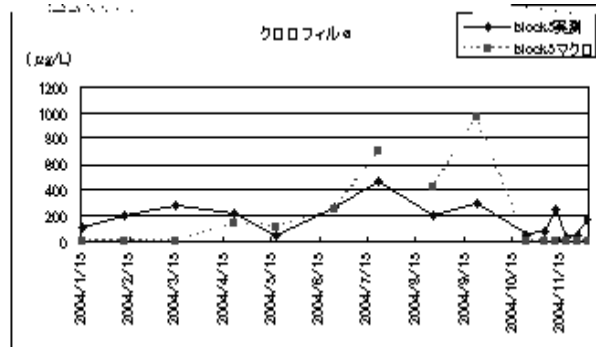


図5 block5

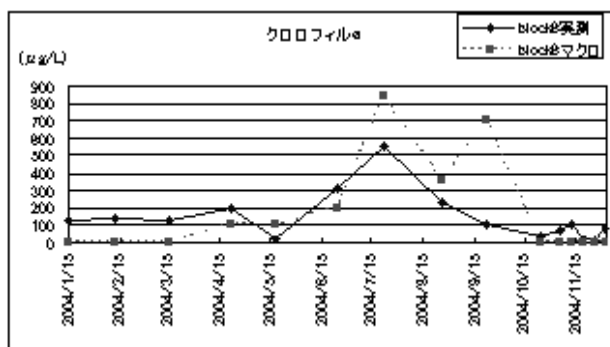


図6 block6

表3 平均値の比較

	chl.a µg/	COD mg/	全窒素 mg/	全リン Mg/
block1(実測)	94	13	6.9	0.71
block1(計算)	155	27	9.1	0.68
block3(実測)	140	12	5.8	0.64
block3(計算)	52	8	9.7	0.81
block4(実測)	194	14	4.3	0.43
block4(計算)	148	23	9.8	0.80
block5(実測)	179	13	3.1	0.30
block5(計算)	172	28	13.1	1.10
block6(実測)	154	12	3.5	0.33
block6(計算)	154	25	15.0	1.28

参考文献

橋本健司 加治佐隆光 (2004): 低平地の水田地帯における幹線排水路の水質シミュレーション, 農士学会京都支部, p.78~79