

(3) 漁場環境改善基礎研究

貧酸素水塊の発生予測

井野川仲男・蒲原 聡・黒田伸郎
坂口泰治・しらなみ乗組員

目 的

貧酸素水塊発生予察実用化技術開発試験(昭和59～63年度)で開発された貧酸素化数値予察モデル(物質循環モデル)を用いて貧酸素水塊の発生を予測し、モデルの実用性を見た。また、前年度までの報告のとおり予測精度が不十分であるので今後の改善策を示す。

方 法

木村ら(1987)¹⁾の物質循環モデルにより平年3年6月～8月の観測データをもとに1か月後のDOを数値計算した。

なお、シミュレーションの諸条件は前年度と同様であるので省略した。

表1 各ボックスの下層におけるDOの予測値及び実測値

ボックスNo.	D O 濃 度 (mg/l)				平 均 値
	7月上旬	8月上旬	9月上旬		
ボックス1	予測値	4.1	4.0	4.2	
	実測値	4.9	4.1	3.7	
	誤 差	-0.8	+0.1	+0.5	(-0.1)
ボックス2	予測値	5.4	5.3	5.4	
	実測値	6.5	5.3	6.1	
	誤 差	-1.1	±0.0	-0.7	(-0.9)
ボックス3	予測値	6.5	6.5	6.4	
	実測値	6.8	5.8	5.8	
	誤 差	-0.3	+0.7	+0.6	(+0.3)
ボックス4	予測値	6.2	6.1	6.0	
	実測値	6.5	5.1	6.0	
	誤 差	-0.3	+1.0	±0.0	(+0.2)
ボックス5	予測値	3.3	3.4	3.3	
	実測値	5.0	4.4	6.0	
	誤 差	-1.7	-1.0	-2.7	(-1.8)
ボックス6	予測値	2.8	2.8	2.7	
	実測値	5.1	2.4	5.8	
	誤 差	-2.3	+0.4	-3.1	(-1.7)
ボックス7	予測値	1.8	1.9	2.0	
	実測値	4.8	3.2	6.2	
	誤 差	-3.0	-1.3	-4.2	(-2.8)

結果および考察

表1は各ボックスの下層におけるDOの計算値及び実測値と両者の差(以下「誤差」という。)である。

衣浦湾側のボックス1~3や三河湾の湾口であるボックス4では、予測値と実測値がかなり近似する。一方、渥美湾側のボックス5~7では誤差が大きく、しかも実際より貧酸素化を強く表している。この傾向は、貧酸素化が最も進行するボックス7で著しい。

これらの結果は、前年度の報告と同じ傾向であり、予測精度があまり良くないと言わざるを得ない。このモデルのまま実用に供するには不十分であり、モデルの改良が望まれている。

物質循環モデルの改善策として現在考えられることは、生態系の構成要素として①植物プランクトン②動物プランクトン③デトリタス④DTNの4つを考え、構成要素間の変動からDOを予測するモデルの開発である。生態系の構成要素としてDTNをDINとDONに分画したり、ベントスやバクテリア、ネクトン等も考えられるが、生態系モデルは近似解を得ることを目的とするのでとりあえず上記の考えに沿って改善を図る。

表2は、モデルの基本となる各生態系の構成要素の拡散方程式である。また、表3は、表2の関数の定式化である。これらの定式化は、環境変動予測としての生態系モデルで一般的に見られるものである。^{2) 3)}

貧酸素化予測シミュレーションのため、Nの物質循環とDOを連動させる必要がある。DOの拡散方程式を表4、その方程式に用いた関数の定式化を表5に示した。この定式化の検討は別に報告する(漁場環境改善基礎研究Ⅱ、DO循環とN循環との連動)。

文 献

- 1) 木村仁美, 平澤康弘, 中野堅司(1987): 赤潮対策技術開発試験報告書2-(1), 予察モデル実用化試験(B), 4-14
- 2) 中田喜三郎, 石川公敏, 岸 道郎, 松野健(1978): 沿岸海洋生態系の研究-2層モデルによる数値シミュレーションと解析-報告書(公害資源研究所), 生物過程のフォーミュレーション, 42-72
- 3) 山本民次, 土屋晴彦, 大中澄美子, 水谷幸一, 中尾尚之, 田口浩一, 寺沢友彦, 広崎 淳(1990): 平成元年度赤潮対策技術開発試験-珪藻赤潮被害防止技術開発試験, 伊勢湾珪藻赤潮広域共同調査結果の解析-報告書, モデルパラメータ, 83-85

表2 植物プランクトン、動物プランクトン、デトリタス及びDTNの基礎式

項目	拡散方程式
植物プランクトン	<p>時間変化 = (移流) + (拡散) + (栄養塩摂取) - (細胞外分泌) - (自然死) - (沈降) - (捕食)</p> <p>(上層) $\frac{\partial P_1^* V_1}{\partial t} = (-A_1 U_1 P_1 + A_0 W_0 P_0) + A_1 K_{x1} \frac{\partial P}{\partial x_1} - A_0 K_{z0} \frac{\partial P}{\partial z_0} + (V_1 v_{11} (N_1^*)^{v_{12}} (I(t)) P_1^*) - (V_1 v_{11} (N_1^*)^{v_{12}} (I(t)) \beta P_1^*) - V_1 g (P_1^*, D_1^*) \frac{P_1^*}{P_1^* + D_1^*} Z_1^*$</p> <p>(下層) $\frac{\partial P_2^* V_2}{\partial t} = (-A_2 U_2 P_2 - A_0 W_0 P_0) + A_2 K_{x2} \frac{\partial P}{\partial x_2} + A_0 K_{z0} \frac{\partial P}{\partial z_0} + (V_2 v_{21} (N_2^*)^{v_{22}} (I(t)) P_2^*) - (V_2 v_{21} (N_2^*)^{v_{22}} (I(t)) \beta P_2^*) - (A_0 W_0 P_0) - V_2 g (P_2^*, D_2^*) \frac{P_2^*}{P_2^* + D_2^*} Z_2^*$</p>
動物プランクトン	<p>時間変化 = (移流) + (拡散) + (捕食) - (排尿) - (排糞) - (自然死)</p> <p>(上層) $\frac{\partial Z_1^* V_1}{\partial t} = (-A_1 U_1 Z_1 + A_0 W_0 Z_0) + A_1 K_{x1} \frac{\partial Z}{\partial x_1} - A_0 K_{z0} \frac{\partial Z}{\partial z_0} + (V_1 g (P_1^*, D_1^*) Z_1^*) - (V_1 g (P_1^*, D_1^*) (\mu - \nu) Z_1^*) - (V_1 g (P_1^*, D_1^*) (1 - \mu) Z_1^*) - (V_1 \delta Z_1^*)$</p> <p>(下層) $\frac{\partial Z_2^* V_2}{\partial t} = (-A_2 U_2 Z_2 - A_0 W_0 Z_0) + A_2 K_{x2} \frac{\partial Z}{\partial x_2} + A_0 K_{z0} \frac{\partial Z}{\partial z_0} + (V_2 g (P_2^*, D_2^*) Z_2^*) - (V_2 g (P_2^*, D_2^*) (\mu - \nu) Z_2^*) - (V_2 g (P_2^*, D_2^*) (1 - \mu) Z_2^*) - (V_2 \delta Z_2^*)$</p>
デトリタス	<p>時間変化 = (移流) + (拡散) + (植物プランクトンの自然死) + (動物プランクトンの排糞) + (動物プランクトンの自然死) - (再生) - (捕食) - (沈降) + (負荷) * 1</p> <p>(上層) $\frac{\partial D_1^* V_1}{\partial t} = (-A_1 U_1 D_1 + A_0 W_0 D_0) + A_1 K_{x1} \frac{\partial D}{\partial x_1} - A_0 K_{z0} \frac{\partial D}{\partial z_0} + (V_1 \alpha P_1^*) + (V_1 g (P_1^*, D_1^*) (1 - \mu) Z_1^*) + (V_1 \delta Z_1^*) - (V_1 \phi D_1^*) - V_1 g (P_1^*, D_1^*) \frac{D_1^*}{P_1^* + D_1^*} Z_1^* - (A_0 W_0 D_0) + (Q_d)$</p> <p>(下層) $\frac{\partial D_2^* V_2}{\partial t} = (-A_2 U_2 D_2 - A_0 W_0 D_0) + A_2 K_{x2} \frac{\partial D}{\partial x_2} + A_0 K_{z0} \frac{\partial D}{\partial z_0} + (V_2 \alpha P_2^*) + (V_2 g (P_2^*, D_2^*) (1 - \mu) Z_2^*) + (V_2 \delta Z_2^*) - (V_2 \phi D_2^*) - V_2 g (P_2^*, D_2^*) \frac{D_2^*}{P_2^* + D_2^*} Z_2^* - (A_0 W_0 D_0)$</p>
DTN	<p>時間変化 = (移流) + (拡散) + (再生) + (植物プランクトンの細胞外分泌) + (動物プランクトンの排泄) - (植物プランクトンの栄養塩摂取) + (溶出) + (負荷) * 1</p> <p>(上層) $\frac{\partial N_1^* V_1}{\partial t} = (-A_1 U_1 N_1 + A_0 W_0 N_0) + A_1 K_{x1} \frac{\partial N}{\partial x_1} - A_0 K_{z0} \frac{\partial N}{\partial z_0} + (V_1 \phi D_1^*) + (V_1 v_{11} (N_1^*)^{v_{12}} (I(t)) \beta P_1^*) + (V_1 g (P_1^*, D_1^*) (\mu - \nu) Z_1^*) - (V_1 v_{11} (N_1^*)^{v_{12}} (I(t)) P_1^*) + (R_n)_1 + (Q_n)$</p> <p>(下層) $\frac{\partial N_2^* V_2}{\partial t} = (-A_2 U_2 N_2 - A_0 W_0 N_0) + A_2 K_{x2} \frac{\partial N}{\partial x_2} + A_0 K_{z0} \frac{\partial N}{\partial z_0} + (V_2 \phi D_2^*) + (V_2 v_{21} (N_2^*)^{v_{22}} (I(t)) \beta P_2^*) + (V_2 g (P_2^*, D_2^*) (\mu - \nu) Z_2^*) - (V_2 v_{21} (N_2^*)^{v_{22}} (I(t)) P_2^*) + (R_n)_2$</p>

V_1, V_2	: 上層と下層の体積
A_1, A_2, A_0, A_b	: 上層と下層の横断面積及び内部境界面積, 海底面積
U_1, U_2, W_0	: 上層と下層をよぎる水平流速及び内部境界をよぎる鉛直流速
Q	: 河川流量
S_1^*, S_2^*	: 上層と下層の平均塩素量
S_1, S_2, S_0	: 上層と下層の横断面の平均塩素量及び内部境界面の平均塩素量
K_{x1}, K_{x2}, K_{z0}	: 上層と下層の水平拡散係数及び鉛直拡散係数
$\frac{\partial S}{\partial x_1}, \frac{\partial S}{\partial x_2}, \frac{\partial S}{\partial z_0}$: 上層と下層における水平方向の塩素量勾配及び上・下層の鉛直方向の塩素量勾配
$P_i^*, Z_i^*, D_i^*, N_i^*$: 植物プランクトン, 動物プランクトン, デトリタス, DTNの平均濃度。iは, 1が上層, 2が下層を示す。
P_i, Z_i, D_i, N_i	: 植物プランクトン, 動物プランクトン, デトリタス, DTNの上層(i=1)と下層(i=2)の横断面の平均濃度及び内部境界面(i=0)と底層(i=b)の平均濃度
$\frac{\partial P}{\partial x_i}, \frac{\partial Z}{\partial x_i}, \frac{\partial D}{\partial x_i}, \frac{\partial N}{\partial x_i}$: 植物プランクトン, 動物プランクトン, デトリタス及びDTNの水平方向の濃度勾配
$\frac{\partial P}{\partial z_0}, \frac{\partial Z}{\partial z_0}, \frac{\partial D}{\partial z_0}, \frac{\partial N}{\partial z_0}$: 植物プランクトン, 動物プランクトン, デトリタス及びDTNの鉛直方向の濃度勾配
W_p, W_d	: 植物プランクトンとデトリタスの沈降速度
Q_d, Q_n	: デトリタスとDTNの負荷量(*1:上層のみ)
V_{i1}	: 栄養塩の制限による栄養塩の取り込み速度
V_{i2}	: 光の制限による栄養塩の取り込み速度
β	: 細胞外分泌率
α	: 植物プランクトンの自然死亡率
g	: 動物プランクトンの捕食速度
μ	: 動物プランクトンの消化効率
ν	: 動物プランクトンの総成長効率
δ	: 動物プランクトンの自然死亡率
ϕ	: デトリタスの分解速度
R_{ni}	: DTNの溶出速度

表3 植物プランクトン、動物プランクトン、デトリタス及びDTNについての関数の定式化

項目	関数	定式化
植物プランクトン	$V_{11}(N_i^*) \cdot V_{12}(I(t))$	
栄養塩の取り込み速度		$V_{11}(N_i^*) = \frac{V_{max} \cdot N_i^* \cdot [DIN:DTN]_i}{K_s + N_i^* \cdot [DIN:DTN]_i}$
		Michaelis-Mentenの酵素反応式
		$V_{max} = 0.59 \exp(0.063T)$
		Eppleyの経験式
		$V_{12}(I(t)) = \frac{I_i(t)}{I_{opt}} \exp\left(1 - \frac{I_i(t)}{I_{opt}}\right)$
		Stealeの式
		$I_i(t) = I_{max} \cdot \sin^3(\pi/DL \cdot t)$
		I kushimaの式
		$I_i(t) = -\frac{1}{K \cdot H} I_{max} \cdot \sin^3\left(\frac{\pi}{DL} \cdot t\right) \exp(-K \cdot H) - 1$
細胞外分泌速度	$V_{11}(N_i^*) \cdot V_{12}(I(t)) \cdot \beta$	
自然死亡率	α	$K = 0.04 + 0.0088 \cdot chla + 0.054 \cdot chla^{2/3}$
沈降速度	W_p	$\beta = 0.135 \cdot \exp(-2.01 \times 10^{-3} [chla : C_n])$
動物プランクトン		Wattの実験式
捕食速度	$g(P_i^*, D_i^*)$	$g(P_i^*, D_i^*) = R_{max} [1 - \exp\{\lambda(P_s - P_i^* - D_i^*)\}]$
		$R_{max} = 0.22 \cdot \exp(0.588T)$
排尿速度	$g(P_i^*, D_i^*) \cdot (\mu - \nu)$	
排糞速度	$g(P_i^*, D_i^*) \cdot (1 - \mu)$	
自然死亡率	δ	
デトリタス	ϕ	
再生産速度	ϕ	
沈降速度	W_d	
V_{max}	: 植物プランクトンの最大可能成長率	
K_s	: 栄養塩摂取の半飽和濃度	K : 光消散係数
[DIN:DTN]	: DIN/DTN濃度比	$chla$: クロロフィル α 濃度
I_i	: 光強度	[$chla : C_n$] : 植物プランクトン中の $chla/N$ 比
I_{opt}	: 光合成の最適光強度	R_{max} : 動物プランクトンの最大捕食速度
I_{max}	: 海面最大光強度	P_s : 捕食の閾値
DL	: 日長	λ : 捕食に関する I_{vlev} の定数

表 4 DOの拡散方程式

項 目	拡 散 方 程 式
D O	時間変化 = (移流) + (拡散) + (光合成) - (植物プランクトンの呼吸) - (バクテリアの好氣的分解) - (底泥の酸素消費) + (河川からの流入) * 1 + (海面の曝気) * 1
(上層)	$\frac{\partial O_1^* V_1}{\partial t} = (-A_1 U_1 O_1 + A_0 W_0 O_0) + A_1 K_{x1} \frac{\partial O}{\partial x_1} - A_0 K_{z0} \frac{\partial O}{\partial z_0} + (V_1 v_{11} (N_1^*) \cdot v_{12} (I(t))) P_1^* [O:N]$
(下層)	$\frac{\partial O_2^* V_2}{\partial t} = (-A_2 U_2 O_2 - A_0 W_0 O_0) + A_2 K_{x2} \frac{\partial O}{\partial x_2} + A_0 K_{z0} \frac{\partial O}{\partial z_0} + (V_2 v_{21} (N_2^*) \cdot v_{22} (I(t))) P_2^* [O:N]$ $- (V_1 v_{11} (N_1^*) \cdot v_{12} (I(t)) \beta P_1^* [O:N]) - (V_1 R Z_1^*) - (V_1 \phi D_1^* [O:N]) - (R_{01}) + (Q_0) - A(DO_s - O_1^*)$ $- (V_2 v_{21} (N_2^*) \cdot v_{22} (I(t)) \beta P_2^* [O:N]) - (V_2 R Z_2^*) - (V_2 \phi D_2^* [O:N]) - (R_{02})$

O₁^{*}, O₂^{*} : 上層と下層の平均DO濃度
 O₁, O₂, O₀ : 上層と下層の横断面の平均DO濃度及び内部境界面の平均DO濃度

$\frac{\partial O}{\partial x_1}, \frac{\partial O}{\partial x_2}, \frac{\partial O}{\partial z_0}$: 上層と下層における水平方向のDO濃度勾配及び上・下層の鉛直方向のDO濃度勾配

[O:N] : O/N換算比
 R : 動物プランクトンの呼吸速度
 R_{oi} : 底泥の酸素消費速度
 Q₀ : 河川からのDO流入量 (* 1 : 上層のみ)
 DO_s : 酸素飽和濃度
 A : 海面の再曝気係数 (* 1 : 上層のみ)

表 5 DOの拡散方程式における関数の定式化

項 目	関 数	定 式 化
O/N換算比	[O:N]	$106(\text{CH}_2\text{O})_{16}(\text{NH}_3)_4\text{H}_3\text{PO}_4 + 1380_2 = 106\text{CO}_2 + 16\text{HNO}_3 + 122\text{H}_2\text{O}$ (RKRモデル)
動物プランクトンの呼吸速度	R	$R = (4.723W^{0.777}) \text{ inds}$ カイアシ類, 体重(W) 1~100 μg /dry-weight 水温 20.0~25.3 $^{\circ}\text{C}$
底泥の酸素消費速度	R _{oi}	$\text{DO} > 1 \text{ mg/l}$ $R_{oi} = 480 \exp \{ 0.046 (T-18) \} / 1.5 \cdot \text{Cb}$ $\text{DO} \leq 1 \text{ mg/l}$ $R_{oi} = 480 \exp \{ 0.046 (T-18) \} / 1.5 \cdot \text{Cb} \cdot \text{DO} / 6$
再曝気係数	A	

Cb : 底泥のT-N濃度

DO循環とN循環の連動

井野川仲男・蒲原 聡・黒田伸郎
しらなみ乗組員

目 的

生態系モデル（物質循環モデルも生態系モデルの一種）は、植物プランクトンの基礎生産に制限となる物質の循環についてシミュレートを行い、制限物質をDOやCOD、赤潮等の目的とする物質に換算することによって結果を得る。

この事業では貧酸素水塊の発生予知を目的とするので、植物プランクトンの制限因子(N)とDOの連動を図る必要がある。ここでは文献等で示されるNとDOの関係式について整合性を見た。

方 法

計算に用いた基礎式と関数は「漁場環境改善基礎研究—貧酸素水塊の発生予測—」で示したとおりである。

前年度（平成2年度）に報告した渥美湾奥部におけるNの循環をもとにDOの循環を求めた。物理過程である移流と拡散の項については松川(1983)¹⁾の2層ボックスモデル法によって計算した。河川からの流入量については、鈴木(1983)²⁾のタンクモデルによって河川流量を推定し、河川水のDO濃度を飽和状態と仮定して求めた。

なお、降水については考慮していない。また、ボックスの位置や諸元は前年度と同じなので省略する。

結 果

表1は、計算されたDOの循環量である。渥美湾奥部海域における夏季の平均的なD

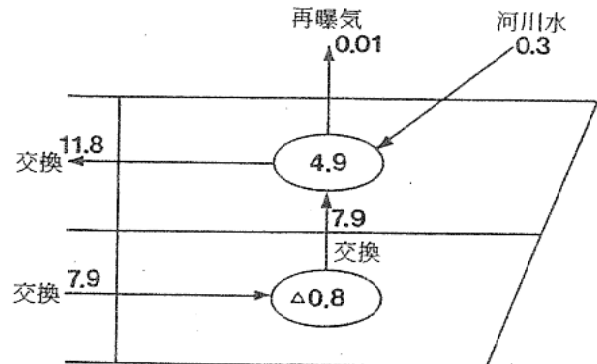


図1 渥美湾奥部の夏季におけるDOの収支
単位は kgO_2/sec
○内はネットの生産速度

Oの循環を図1に示した。ネットの生産速度は（植物プランクトンの光合成—動植物プランクトンの呼吸—バクテリアの好氣的分解—底泥の酸素消費），上層では正となることから生成速度，下層では負となることから消失速度と表すことができ、値はそれぞれ $4.9 kgO_2/sec$ ， $0.7 kgO_2/sec$ であった。

上層の交換量（移流と拡散の和）は、湾口への流出が $11.8 kgO_2/sec$ ，下層からの流入が $7.9 kgO_2/sec$ ，河川からの流入が $0.3 kgO_2/sec$ が主であり，前述の生成速度を考慮するとDO濃度が上昇することになる。一方，下層の交換量は，湾口からの流入が $7.9 kgO_2/sec$ ，上層への流出が $7.9 kgO_2/sec$ であり，流入と流出がほぼ釣り合うので下層における消失速度に見合う速度で貧酸素化を引き起こすことになる。

このDOの循環量は基礎式による結果であり，ボックスモデルとの整合性が必ずしもあるわけではない。表2はネットの生産速度とボックスモデルから計算された生産速度の比

表1 計算されたDO循環 (mgO₂/sec/box)

計算期間	1	2	3	4	5	6	平均
(上層)							
河川からの流入	744.21	173.61	287.04	165.51	348.38	217.59	322.72
交換(水平方向)	-8107.77	-19970.53	6714.84	-5593.76	-18546.31	-25177.14	-11780.11
交換(鉛直方向)	5270.16	16148.68	-6250.55	3915.74	11074.74	17432.03	7931.80
海面における曝気	-10.50	-7.10	-11.88	-13.97	-12.91	-14.00	-11.73
植物プランクトンによる光合成速度	8183.16	6968.05	6266.29	7717.22	11203.29	13426.12	8960.69
植物プランクトンによる呼吸速度	-2578.69	-2136.17	-1694.63	-1694.09	-2436.52	-3032.98	-2262.18
動物プランクトンによる呼吸速度	-212.50	-186.06	-217.36	-253.07	-237.24	-170.42	-212.78
	-2561.65	-1709.66	-1090.55	-1472.69	-1453.41	-1024.81	-1552.13
(下層)							
交換(水平方向)	5413.72	16277.47	-5237.11	3309.29	10884.15	16797.04	7907.43
交換(鉛直方向)	-5270.16	-16148.68	6250.55	-3915.74	-11074.74	-17432.03	-7931.80
植物プランクトンによる光合成速度	133.90	354.44	764.42	2500.15	2594.67	1918.94	1377.75
植物プランクトンによる呼吸速度	-763.11	-996.44	-983.63	-965.16	-1123.49	-1359.44	-1031.88
動物プランクトンによる呼吸速度	-177.50	-176.57	-131.62	-148.51	-119.92	-88.50	-140.44
デトリタスの分解による酸素消費	-1074.04	-841.74	-689.62	-999.34	-1057.50	-788.67	-908.49
底泥における酸素消費速度	-349.99	-367.98	-388.78	-418.57	-447.65	-475.45	-408.07

表2 ネットの生産速度とボックスモデルとの比較 (mgO₂/sec/box)

計 算 期 間	1	2	3	4	5	6	平 均
(上 層)							
ネットの生産速度	2830.33	2936.15	3263.75	4297.37	7076.12	9197.90	4933.60
ボックスモデルによるネットの生産速度	1466.06	2936.97	1427.49	-426.57	8685.72	6617.91	3451.26
差	1364.27	-0.82	1836.26	4723.93	-1609.59	2579.99	1482.34
(下 層)							
ネットの生産速度	-2230.74	-1661.43	-1041.65	385.85	292.39	-319.13	-762.45
ボックスモデルによるネットの生産速度	-918.44	882.33	-2609.51	-341.47	1243.84	892.44	-141.80
差	-1312.30	-2543.76	1567.86	727.33	-951.45	-1211.57	-620.65

較である。これによると、生産速度は、上層ではボックスモデルの結果より大きな値となり、下層では逆に低い値となる。ボックスモデルの結果を真とすると、計算結果は実際よりも貧酸素化を強く表すことになり、物質循環モデルと同様の結果しか得られないことになる。この点については今後の課題である。

文 献

- 1) 松川康夫(1983)：内湾底泥をめぐる物質収支の動態解明に関する研究 5ヶ年の研究成果，ボックスモデルによる内湾の物質収支の解析法，149-157
- 2) 鈴木輝明(1983)：内湾底泥をめぐる物質収支の動態解明に関する研究 5ヶ年の研究成果，負荷量の算定法，143-148

(4) 珪藻赤潮被害防止技術開発試験

石田基雄・坂口泰治・井野川仲男
蒲原 聡・黒田伸郎
しらなみ乗組員

目 的

近年、伊勢湾では冬季に珪藻赤潮が発生して漁場の栄養塩濃度の低下をまねくため、同時期に行われるノリ養殖に被害を及ぼしている。そこで、本試験はノリ養殖被害の軽減を図るために、平成元年、2年度に実施した生態系シュミレーションの結果から、珪藻類増殖の支配要因を整理し、珪藻赤潮の簡易予測手法を確立することを目的とした。

この試験は水産庁委託事業として実施したもので、結果は「平成3年度赤潮対策技術開発試験報告書」としてまとめ、関係各機関に配布した。

方 法

現場調査

伊勢湾内に表層調査点3点、三層(0.5, B-1 m)調査点5点を設け、12月～2月にかけて7回の調査を行った。調査項目は水温、塩分、溶存態無機窒素三態、リン酸態リン、クロロフィル α 、懸濁態有機窒素及び植物プランクトンの同定と計数であり、現場では一般気象、海象項目も測定した。

珪藻赤潮簡易予測手法の検討

全天日射量、水温降下、溶存態無機窒素、クロロフィル α 、降水量を数値によって3ランクに分け予測因子とし一覧表を作成し、表による簡易予測を検討した。

結 果

本年度はやや高めの水温で経過し、栄養塩等の条件も赤潮発生には充分であったが、明らかな珪藻類のブルームは見られなかった。よって、過去2年間で得られた結果より簡易予測を試し、データがそろえばおよその赤潮予測ができることがわかった。

(5) 漁場環境情報システム開発

石田基雄・井野川仲男

目 的

近年、三河湾では赤潮の多発、貧酸素水塊の発達など、漁場環境の悪化が進んでいる。このため、漁場環境悪化の影響が大きいアサリ漁業者、ノリ養殖業者などから対策を求められている。これに対して、従来から水温、塩分などの漁場環境情報を、これら漁業者の操業計画の支援策として提供してきたが、質的にも量的にも不足している。

そこで、漁業者に対する漁場環境情報を充実させることを目的として、漁場環境情報システムを開発する。

方 法

自動観測ブイ、漁場環境改善基礎研究調査、赤潮調査、その他調査におけるデータを、情報提供を目的としてデータベース化する。そして、図化、例年との比較などの方法を定型化する。

また、これらのデータを初期値として赤潮の発生などを予測する生態系シミュレーションのプログラムを開発する。

結 果

本年度は、三河湾冬期珪藻赤潮発生予測の予測単位となる海域区分のためのプログラム開発を実施するとともに、データ処理の基礎となるコード化等の標準化作業を実施した。