

b 数値シュミレーションによる予測

数値シュミレーションモデルによる予測は、運動方程式、連続方程式等の非線形連立微分方程式を解いた流れのモデルと、各水質項目間の物質循環を解く水質モデルとの組み合わせで計算されるもので、計算機の性能の飛躍的進歩により、水質予測の分野でも主流となっている。

数値シュミレーションによる予測の長所は、次の点があげられる。

- ・任意の地形条件・水深条件に対して予測ができる。
- ・時間的に変動する複雑な境界条件を考慮できる。
- ・自然現象を表現する定量的な数式をたてることができる限りにおいて、富栄養化による水質汚濁メカニズムを始めとする複雑な現象が表現できる。
- 一方、短所としては、次の点があげられる。
- ・もとにした式が十分自然現象を反映したものでない場合には、偽りの結果や正確でない結果を生むこととなる。
- ・三次元の現象を表現することには精度面で限界がある。

数値シュミレーションによる予測の中で代表的なものとしては、流況モデルとして、水平二次元一層モデル、水平二次元多層モデル（レイヤーモデル、レベルモデル）等（表7-15参照）、水質モデルとして保存系モデル、非保存系モデル、富栄養化モデル等がある（表7-16参照）。

表7-15 流況モデルの分類と特徴

流況モデル	適用	特徴
二次元一層モデル	外洋、内湾における潮汐流	<ul style="list-style-type: none"> ・水深方向については現象が一様であるとみなす。 ・潮汐残差流の再現が可能である。
レイヤーモデル	潮汐流・吹送流・密度流	<ul style="list-style-type: none"> ・温度躍層形成時の流れが再現できる。 ・鉛直流速は計算できない。
レベルモデル	潮汐流・吹送流・密度流・内湾の循環流	<ul style="list-style-type: none"> ・鉛直流速の計算も行える。 ・現実に近い流れの再現が可能である。 ・入力パラメータが多い。
鉛直二次元モデル	密度流	<ul style="list-style-type: none"> ・鉛直方向の現象に着目できる。 ・水平方向は一様であると仮定する。 ・温排水や濁水等の密度計算に用いられる。
三次元モデル	密度流	<ul style="list-style-type: none"> ・水平、水深両方向の分布を解析できる。

表7-16 水質モデルの概要

水 質 モ デ ル		特 徴
保存系モデル		・自浄作用・内部生産等を考慮せず、移流拡散のみを考慮し、予測する。
非保存系モデル（富栄養化モデル除く）		・沈降、自浄作用を考慮し、予測する。
富栄養化モデル	物質循環モデル	・栄養塩類の物質収支を考慮し、予測する。
	低次生態系モデル	・動・植物プランクトン、栄養塩類等の生態系構成要素の現存量及び濃度を予測する。

ウ 再現性検討の方法

(7) 潮流計算における再現性の検討方法

流れの計算は多くの場合、潮汐に伴う潮流成分とその他の恒流成分に分けて行うことから、再現性の検討も潮流成分と恒流成分に分けて行う。

潮流成分の再現性検討は潮流楕円、恒流成分の検討は恒流ベクトル図により、それぞれ計算値と実測値を視覚的に比較することにより行う。

(1) 水質計算における再現性の検討方法

水質計算における再現性の検討は、予測モデルで対象とする水質項目について計算値と実測値を比較して行う。実測値は代表性があることが望ましいことから、例えば夏季の再現計算の場合、6～8月あるいは7～9月の平均を用いたり、さらに複数年の平均を用いる場合もある。

エ 水質予測結果の整理

(7) 潮流予測結果

潮流の予測結果は、通常、潮汐流と恒流についてベクトル図等により整理する。特に対象事業による影響域をみる場合には、流速成分が最も大きくなる上げ潮最強時、下げ潮最強時について整理する。

また、対象事業による流れの変化を求める場合には、対象事業を実施した場合と実施しなかった場合の流速の差値をコンター図等で表す方法がある。

(1) 水質予測結果

水質の予測結果については、将来水質の分布状況を濃度コンター図として表す。また、環境基準の達成状況を見るためには、予測範囲内の環境基準点における予測値を読みとり、現況値や基準値とともに図表等に整理する。なお、対象事業による水質の変化や環境保全措置の効果を把握する場合には、対象事業を実施した場合と実施しなかった場合、保全措置を実施した場合としなかった場合等の現況と将来の濃度の差値をコンター図等で表す方法がある。濃度差を図示した例を図7-3に示す。