

近年、微分方程式の数値解法として有限要素法がよく用いられている。有限要素法は、従来の差分法にくらべて、計算メッシュを任意の形状、大きさの要素（有限要素）に分割できること、定式化の過程において境界条件を配慮できること等のメリットを有している。特に、対象とする微分方程式が線形で、境界が複雑な形の場合とか局所的に変数の変化が激しい場合に有効な方法で、本研究で対象としている沿岸海域での拡散解析には適した方法であるといえよう。

本研究では、底泥からの溶出がある場合の3次元拡散解析に有限要素法（具体的には、ガラーキン有限要素法）を適用し、そのアルゴリズムを展開するとともに、限られた条件下ではあるが数値計算を実行し、溶出物質の鉛直方向濃度分布を拡散係数 D_y をパラメータとして検討している。

従来、沿岸海域での拡散解析は、3次元拡散方程式を水深方向に積分して、平均濃度、平均流速による2次元移流拡散方程式をもとに行われることが多い。また、水深方向を考慮する場合は、この方法の拡張として、水深方向をいくつかの層にわけた多層モデルによる解析が提示されている。しかし、本研究で注目している底泥からの溶出物質の拡散のように鉛直方向の濃度勾配を問題とするような場合には、完全な3次元問題としての解析が必要となってこよう。

こうした3次元問題としてのアルゴリズムの完成およびその数値計算の実行に敬意を表わすとともに、著者らが目標としておられる湾全城を計算領域とした解析を期待する次第であるが、3次元解析に関し、以下の諸点について著者らのご意見を伺いたい。

- 1) 潮位の取扱いについて；水深にくらべ潮位変化が無視し得ないような浅海部の場合、自由表面が時間的に変動し最上層要素の積分領域が変化することになるが、こうした条件のもとでも同様な定式化が可能かどうか。定式化の過程、アルゴリズムにおいて配慮、修正すべき点があればコメントをいただきたい。
- 2) 時間積分について；本研究では時間積分に Forward Implicit Schemeを採用しておられるが、この Schemeを採用された理由は。Implicit な Scheme では、特に3次元問題の場合、記憶容量、計算時間は相当なものとなると考えるが、実際の計算ではどれ位であったか、また、解の安定性、精度はどうであったか。これらの問題に関し、Explicit な Scheme を用いた場合との比較も含めご意見を伺いたい。
- 3) 湾口での境界条件について；本研究では計算において $\bar{S}_1 \sim \bar{S}_4$ での q_n を0としておられるが、一般の沿岸海域では湾口等で外海と接しており、このような境界では移流および拡散による汚染質の流束が生じる。そして、この境界での流束により水域内の汚染質濃度分布は平衡状態になると考えられる。こうした場合の境界条件の設定についての考え方を伺いたい。
- 4) その他
 - ① (3)および(7)、(8)式の Na は、いわゆる重み関数か（ガラーキン有限要素法では、重み関数＝形状関数（補関関数）とするが）。
 - ② モデル計算における計算条件のもとでは、y方向の1次元解析でも拡散過程を記述できると考えるが、3次元解析結果は1次元解析結果に（精度、安定性等の面で）適合するものであるか。
 - ③ 数値計算の結果、 D_y を $1.0 \times 10^2 \text{ m}^2/\text{day}$ のオーダーと考えられた根拠は、 $1.0 \times 10 \text{ m}^2/\text{day}$ のオーダーでも濃度分布をもつが。