

II-608

瀬戸内海の一次元拡散模型と分散係数

長岡技術科学大学

○ 犬飼 直之

長岡技術科学大学 正員

早川 典生

1. はじめに

瀬戸内海は湾・灘の連結した複雑な形状を有しており、部分的には閉鎖的であるが全体的には開放的でもある。このような複雑な地形を考慮した瀬戸内海全体の拡散模型は、二次元あるいは三次元でなくてはならないが、例えば長期的な予測や部分予測のための境界条件を定めるためには一次元拡散模型も一定の価値を有すると思われる。瀬戸内海の一次元拡散模型の例としては、速水・宇野木¹⁾、村上ら²⁾によるものがある。これらのモデルにおいて分散係数は一定の値をとるとされ、塩分計算結果が現地データを再現するようにその値を決めている。最近小松ら³⁾は一次元拡散模型の分散係数について、新しい定式化を提唱し、多数の湾に適用しており、その中で瀬戸内海については速水・宇野木の一次元模型を用いて検討している。本研究では速水・宇野木モデルの倍の分解能のモデルを開発し、小松らの定式化を適用してその適用性について考察をおこなった。

2. 一次元拡散模型理論

全長 L の一本の水路を考え、断面積を A 、単位長さ당りに水路に流入する河川の水量を q 、水路の始点での流量を Q_0 、分散係数を K とする。また、その始点で物質濃度 C_0 が、終点で C_L が与えられているとする。そのとき任意点 x での流量 $W(x)$ と物質濃度 C は、以下の式の解

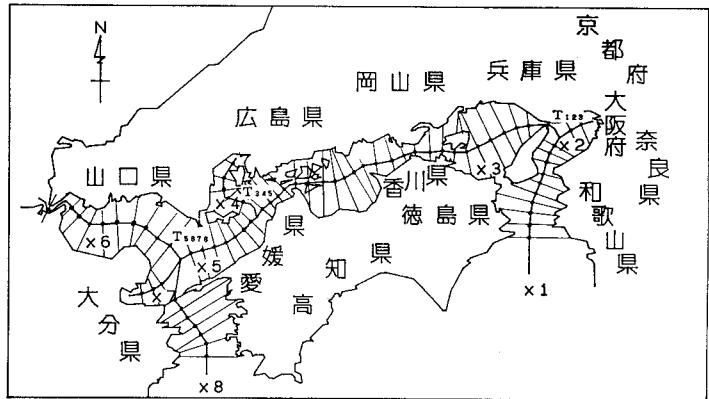


図-1 計算対象領域と複合内海モデルの座標図

で与えられる(速水・宇野木)。ここで m は水路内に流入する物質の量(負荷量)、 ρ は水の密度である。ここで、内海を図-1に示すように内海を8本の x^i 軸($i=1, \dots, 8$)を持つ水路で代表させる。 x^i において(1),(2)式の解は(3)式となる。

$$W(x) = Q_0 + \int_0^x q(\xi) d\xi \quad (1)$$

分散係数は、小松らに従えば、

$$\frac{d}{dx} \{ AK \frac{dC}{dx} - WC \} = - \frac{m}{\rho} \quad (2)$$

(4),(5)式のように2つの方法

$$C^i = e^{P_x^i} [C_0 (F_L^i - F_x^i) + C_L e^{-P_x^i} F_x^i] / F_L^i \quad (3)$$

で評価するものとする。ここで α 、 β は比例定数、 V_n は各

$$P_x^i = \int_0^x \frac{W}{AK} d\xi, \quad F_x^i = \int_0^x \frac{1}{AK} e^{-P_x^i} d\xi$$

計算地点毎の M_2 潮最大流速、 B は水路幅、 T は M_2 潮周期である。計算は分散係数が $K\alpha$ 、

$$K\alpha_x^i = \alpha (V_n^i)^2 T \quad (4), \quad K\beta_x^i = \beta V_n^i B_x^i \quad (5)$$

$K\beta$ と一定値の3とおりにについておこない、 α 、 β の最適値と、分散係数が一定のとき

