

1-19

海域における拡散のシミュレーション

三菱石油 正員 貞清 忠則
山口大学工学部 正員 浦 勝

1. はじめに

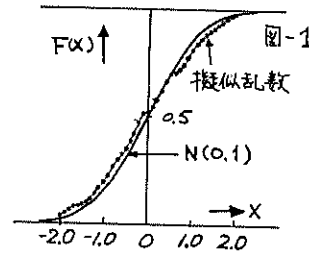
人間が自然環境の中で生存しなければならぬが、自然がどのような因子に支配され、どのような機構で動いているかを見極め、自然に対してどのように働きかけることが人間の生活によりよい環境をもたらすか至差行動したい。ここでは海域における物質の拡散がどのようなものか、日野の研究成果を応用し、写真写像を用いることを試みる。

2. モンテ・カルロ法による乱流拡散のシミュレーション

乱流拡散へのモンテ・カルロ法の応用は日野により行われ、その方法の妥当性については(1,2,3)に詳しく述べられているのでここでは省略する。

我々は中型汎用電子計算機を用いてこの計算を行った。種々の制約もあつたが、おぼろげな成果が得られた。そこで今後検討し得るべき点もあるが計算結果の一部は次のようである。

擬似乱数は混合型合同法、中心極限定理を用い正規分布乱数を作った。その確率分布は図-1のようである。



変動速度 v は 0.2

例は図-2に示す 0.1

ようなものである。

だが、これは5階級 -0.1

の乱子 ($\sigma=32.0$,

$\sigma_m=2.0$) の複合

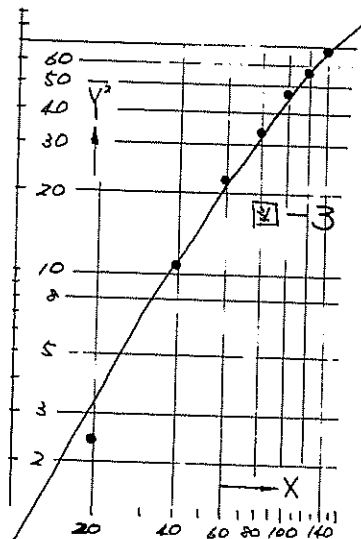
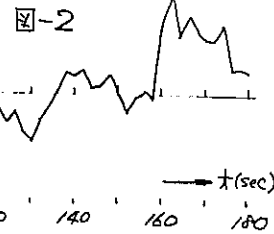
乱数列モデル⁽³⁾により求めたものである。平均流速 $U_0=1.0$, 乱れ強度 $\sqrt{v}/U_0=0.1$ とし、300個の粒子の軌跡により 10×1 区割中の粒子数を求め平均流と直角方向の濃度分布を求めたものが図-4である。これは近似的に中心濃度 C_m , 任意点における濃度 C は次のように表されよう。

$$C_m = \gamma_0/x, \quad C/C_m = \exp[-154(y/x)^2]$$

図-4中の実線は上式である。また $\bar{y}^2$ は図-3に示すような結果となり、図中実線で示した均一安定乱流場の拡散理論による値とがかなり近似を示している。

3. 写真写像法による海域の拡散への応用

以上のようにして均一安定乱流場における拡散係数、濃度分布が得られれば、単純化された海域・湾内における拡散状況がどのような場合可能となる。すなわち、例えば、海域が、



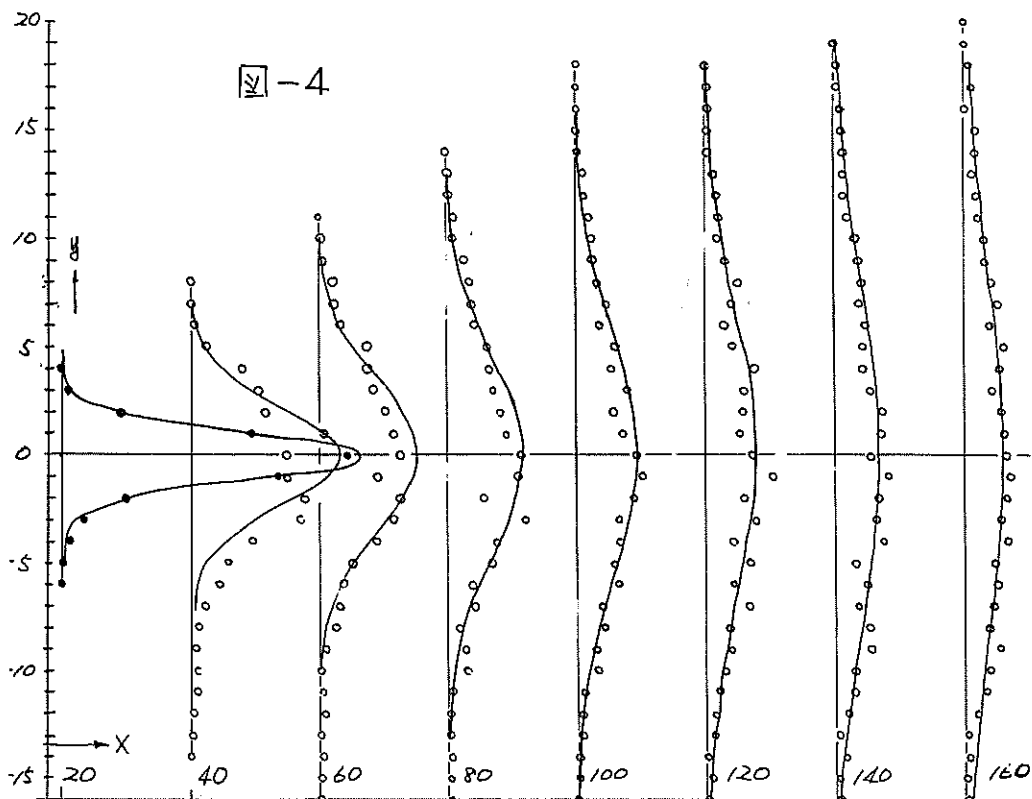


図-6に示すような半無限大矩形に近
似でき、その流況が知られれば、図-
5において計算された結果を变换する
ことにより拡散の特性が決定できる。
図-6は図-5の写像例である。
しかし変換が可能な場合は、ごく限られ
た場合であらう、海成り流況も複雑
であり、存在しない問題も多い。

参考文献

- 1) 日野幹雄: センチカル法による乱流現象
のシミュレーション設計; 第19回土木学会年報(1964)
- 2) 日野幹雄: センチカル法による乱流拡散の
シミュレーション設計; 第19回土木学会年報(1965)
- 3) Miki Hino: Digital Computer Simulation
of Turbulent Phenomena; 土木学会論文
集 No. 23 NOV. (1965)

