

## § 津波予測のための長波近似理論

以下のように変数、係数を定義する。

|                |                                                       |
|----------------|-------------------------------------------------------|
| $t$            | : 時間                                                  |
| $(x, y)$       | : 空間水平座標                                              |
| $\eta$         | : 変動水位                                                |
| $h$            | : 初期水深                                                |
| $D = h + \eta$ | : 全水深                                                 |
| $(M, N)$       | : $(x, y)$ 方向のフラックス                                   |
| $S$            | : 地震による鉛直海底変位                                         |
| $g$            | : 重力加速度                                               |
| $f$            | : マニングの粗度係数 $n$ を用いて $f = gn^2 / D^{1/3}$ で表される海底摩擦係数 |

津波予測のための変動水位に関する運動方程式は、水量の連続の式とフラックスについての運動量保存の式から構成される。上記の変数、係数を用いると浅い海域の計算に用いる線形長波理論式および浅い海域での津波の伝播計算に用いる非線形長波理論式はそれぞれ次のように表される。

### (1) 線形長波理論

・連続の式

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = \frac{\partial S}{\partial t} \quad (1)$$

・運動量保存の式

$$\frac{\partial M}{\partial t} + gh \frac{\partial \eta}{\partial x} = 0 \quad (2-1)$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + gh \frac{\partial \eta}{\partial y} = 0 \quad (2-2)$$

### (2) 非線形長波理論

・連続の式

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = \frac{\partial S}{\partial t} \quad (3)$$

・運動量保存の式

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{M}{D} \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{N}{D} \frac{\partial M}{\partial y} + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} + \frac{f}{D^2} MQ = 0 \quad (4-1)$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{M}{D} \frac{\partial N}{\partial x} + \frac{N}{D} \frac{\partial N}{\partial y} + gD \frac{\partial \eta}{\partial y} + \frac{f}{D^2} NQ = 0 \quad (4-2)$$