

## 二次元造波水路実験による Swash zone の漂砂量算定式

砂 村 継 夫 (地 球 科 学 系)

汀線変化を定量的に予測しようとする場合、解決しなければならない重要な問題の一つに Swash zone における net の岸沖漂砂量の算定がある。この問題については、現象の複雑さのため現地・実験室を問わずほとんど研究が行われていない。本研究では、二次元造波水路実験の結果にもとづき一般化された漂砂量算定式を求めることを試みた。

Swash zone における net の漂砂量データを得るために二次元造波水路(水理実験センター所属、長さ21m、高さ0.7m、幅0.5m)を用いた実験を行った。粒径0.2mmの標準砂で1/10勾配の斜面を作り、これに種々の特性をもつ実験波を作用させて、地形変化を計測した。海浜プロファイルの変化から、初期の静水時汀線上での net の漂砂量  $Q$  (実験開始後1時間の平均値)を求めた。岸向きを  $Q > 0$  とする。

まず、 $Q$  が次式で表現できると仮定した。

$$Q \sim \tau \times (u_0 - u_s) \quad (1)$$

ここに  $\tau$  は静水時汀線上での波のもつせん断力、 $u_0$  は漂砂の方向が変化する限界の流速、 $u_s$  は静水時汀線上での底面流速である。 $\tau$  は次式で与えられる。

$$\tau = \frac{1}{2} f_w \rho u_s^2 \quad (2)$$

ここに  $f_w$  は摩擦係数、 $\rho$  は流体の密度である。式(1)、(2)より、 $f_w = \text{const.}$  と考えると

$$Q = k u_s^2 (u_0 - u_s) \quad (3)$$

となる。ここに  $k$  は  $[T^2 L^{-1}]$  の次元をもつ定数である。今回行った実験のデータと既往の二次元水路実験のデータとを用いて式(3)が成立するかどうかを検討した結果、近似的には成立するということが明らかとなり、 $u_0$  は次式で与えられることが判った。

$$u_0 = A g^{1/6} (s-1)^{1/6} \nu^{-1/3} D^{1/2} T \quad (4)$$

ここに  $D$  は底質粒径、 $s$  は底質の比重、 $T$  は波の周期、 $\nu$  は水の動粘性係数、 $g$  は重力の加速度、 $A$  は無次元定数である。式(4)を(3)へ代入して、正規化すると

$$Q/wD = K u_s^2 [A g^{1/6} (s-1)^{1/6} \nu^{-1/3} D^{1/2} T - u_s] / g w D \quad (5)$$

ここに  $w$  は底質の沈降速度、 $K$  は無次元定数である。実験データから定数  $A$ 、 $K$  の値を決定すると  $A = 1.0 \times 10^{-2}$ 、 $K = 2.55 \times 10^{-3}$  となった。なお、 $u_s$  は次式を用いて計算できる。

$$u_s = 1.25 \tan \beta \sqrt{g H_b} / (1.63 \tan \beta + 0.048) \quad (6)$$

ここに  $H_b$  は碎波波高、 $\tan \beta$  は海底勾配である。

式(5)の、実験データとの適合性を調べた結果、この式により計算値と実測値との間にはかなりよい相関関係が得られた。したがって、式(5)は swash zone における岸沖漂砂量の算定式として妥当であろう。静水時汀線上での底面流速、波の周期、底質粒径が与えられれば、net の漂砂量のみならず、漂砂の方向をも同時に計算することができる。