

○ 建設省土木研究所 正員 宇多高明
同 正員 橋本 宏

1. まえがき

岸沖漂砂による海浜地形変化に関する研究は、周知のように Johnson 以来盛んに行われてきた。この小論ではこれらの研究全体を review することはできないが、例えば堀川ら^{1), 2)} は海浜断面形状に I, II, III 型が存在することを明らかにし、また初期海底勾配、粒径、波高、波長をパラメータとして汀線の前進後退を判定する基準式を提案した。なお、研究全体の review は西村³⁾ に詳しい。本研究の目的は上記の成果を利用して、新たに岸沖漂砂による地形変化形状の無次元表示を試みることである。ただし、無次元表示は堀川らの分類¹⁾ のうちまず II 型についてのみ行うことにする。またこのような研究を行う理由としては、三次元実験を行う場合岸沖漂砂のみによる地形変化をあらかじめ予測したいためである。

2. 実験方法

実験は幅 60 cm 長さ 30 m の水槽と、幅 30 cm 長さ 30 m の二次元水槽を用い、水深を 40 cm として行った。底質は中央粒径 0.22 mm と 0.27 mm の砂を用い、初期海底勾配を $1/10, 1/20, 1/30$ の 3 種類、周期を 1.1 秒より 1.8 秒まで 6 種類変えて実験を行った。また波高は 0.5 ~ 10 cm の間で変化させた。なお実験ケースは全体で 43 ケースであった。地形測定は砂面測定器を用いて 5 cm 間隔で測定した。波の作用時間は 14 ケースについては 100 時間とし、残りの 29 ケースは 20 時間とした。ただし無次元表示には初期地形と 20 時間後のデータを用いた。

3. 実験結果と無次元化の試み

測定された断面形状については、まず最初に堀川ら¹⁾ の I, II, III 型にしたがって区別し、またその分類を式(1)によって試みた。

$$H_0/L_0 = C (\tan \beta)^{-0.27} (d/L_0)^{0.67} \dots\dots\dots (1)$$

この式は、汀線の前進後退の基準式²⁾ であり、 $C \leq 3$ で汀線前進、 $10 \leq C$ で後退するという結果が得られているが、ここではこの式によるタイプの分類について調べることにした。図-1 はその結果を示しており、タイプ I と II はタイプ I のケース数が少ないので明確ではないが、タイプ II と III は $C = 3$ において比較的良好に分類されることがわかる。底質として砂を用いた緩勾配の模型実験ではタイプ II, III となり易いことを考慮すると、式(1)によってそれらの分類が可能ということは有用である。すなわち後述の II 型に対する無次元表示が可能かどうかはほぼ式(1)によって判定されることになる。次に実験データが十分あるタイプ II について無次元表示を試みることにした。タイプ II の地形変化について 20 時間後の形状より初期形状を差し引いた変動量の分布は図-2 に模式的に示した形状を有する。ただし図中の O 点は陸側の地形変化の始まる点であり、P 点は海底面に有意な堆積が始まる点である。実際の地形変化は中央部で侵食され、汀線付近と沖合に底質が堆積する。P 点は移動限界水深であり、波浪条件よりこの水深を求める式は数種類提案⁴⁾ されている。例えば佐藤・岸の式

$$\sqrt{d/25} = \pi H / (2T \sinh 2\pi h_i / L) \dots\dots\dots (2)$$

を用いて計算し、測定値と比較すると図-3 が得られる。波高が大きくなり限界水深が深くなると、計算値よりも測定値が大き

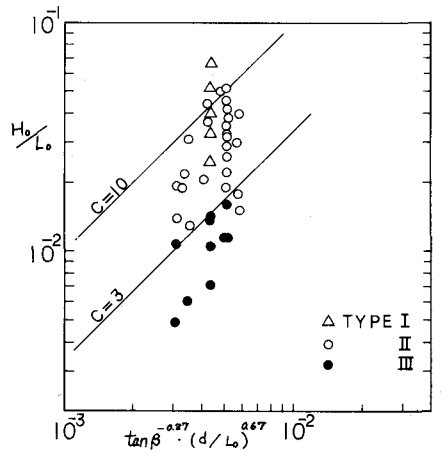


図-1 タイプの分類

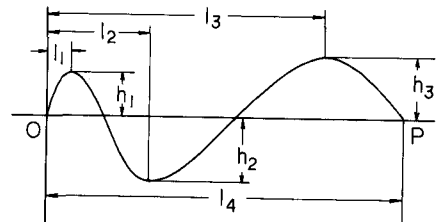


図-2 タイプ II の模式図

なる傾向があるが、限界水深はほぼ予測される量である。

一方、図-2には地形変化の代表長さ($l_1 \sim l_4$)及び代表高さ($h_1 \sim h_3$)が

定義してあるが、

これらの値と移動限界水深 h_i 及び全地形変化長さ l_4 との関係調べることにした。図-4は l_4 に対する l_1, l_2 の関係を、図-5は l_4 に対する l_3 の関係を示している。図中実線で示されるようにはほぼ式(3)の関係が成立する。

$$l_1 = 0.054 l_4, l_2 = 0.22 l_4, \\ l_3 = 0.75 l_4 \quad (3)$$

一方、高さに関しては図-6, 7に示されている。バラツキは相当大きい、

$$h_1 = 0.22 h_i, h_2 = 0.22 h_i, h_3 = 0.14 h_i \quad \dots\dots\dots (4)$$

移動限界水深は計算によって求められる量であり、また l_4 も海底勾配、移動限界水深及び波の打ち上げ高が与えられれば求められる。このとき式(3), (4)は海浜変形の形態が相似形となることを示すと考えられる。図-8は水平長さとして l_4 を、代表高さとして h_i を用いて全データの無次元表示を行ったものである。データは相当大きなバラツキを有するが、タイプIIについては一応無次元表示は可能であろう。

参 考 文 献

- 1) 堀川清司・砂村継夫・鬼頭平三(1973): 波による海浜変形に関する一考察, 第20回海講論文集, pp357~363。
- 2) 堀川清司・砂村継夫・近藤浩右・岡田滋(1975): 波による二次元汀線変化に関する実験的研究, 第22回海講論文集, pp329~334。
- 3) 西村仁嗣(1978): 海浜変形の数值シミュレーション, 1978年度水工学に関する夏期研修会講義集, B-5。
- 4) 堀川清司(1973): 海岸工学, 317 p。

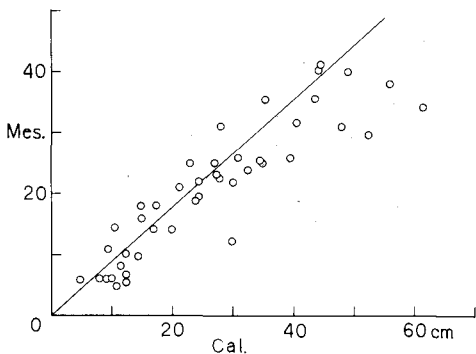


図-3 移動限界水深の比較

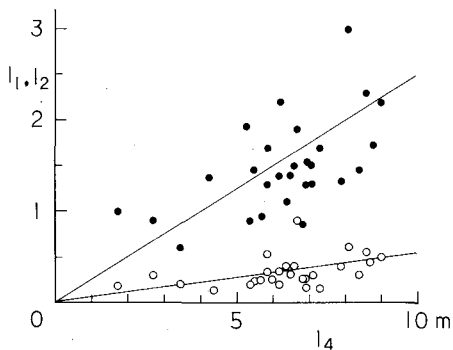


図-4 l_1, l_2 と l_4 の関係

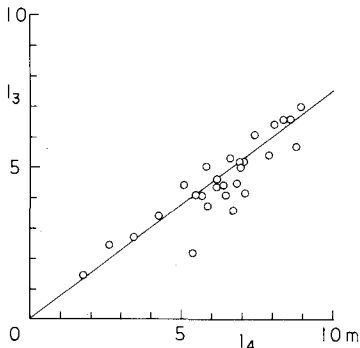


図-5 l_3 と l_4 の関係

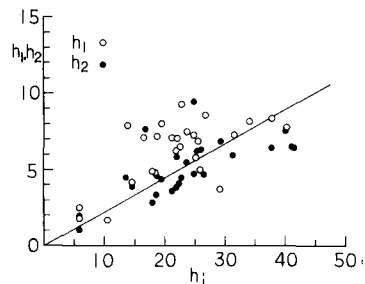


図-6 h_1, h_2 と h_i の関係

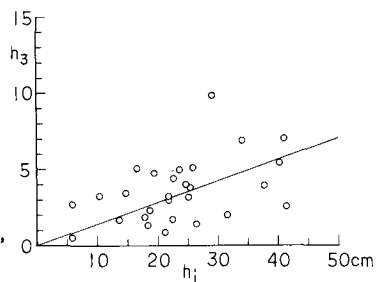


図-7 h_3 と h_i の関係

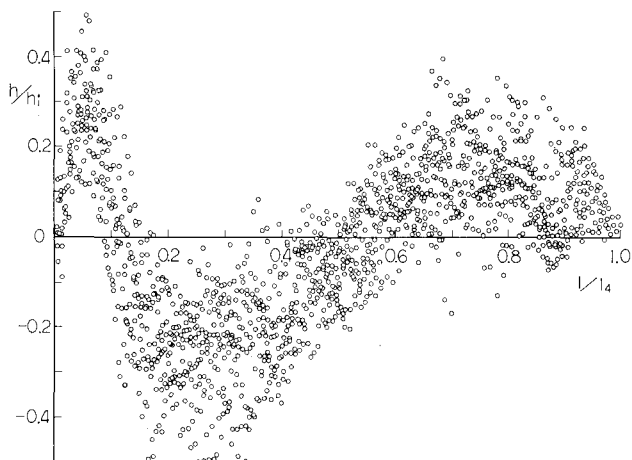


図-8 地形変動量の無次元表示