

III—6 重複波による浮遊砂について

宮崎大学 工学部 正員 島田 米夫
 学生員 ○長瀬 至
 谷山 清孝

1. はじめに 底質の浮遊機構を解明するため、しばしば重複波を用いた実験が行われてきたが底質としては石炭粉や塩化ビニール粒子等、比較的比重の小さいものがよく用いられてきた。今回、宮崎海岸の砂を用いて浮遊砂濃度分布を測定したので報告する。

2. 実験装置と実験方法 水槽は図-1のようなもので、巾1mの鉄製片面ガラス張り水槽である。底質は鉛直壁と造波板の間 260 cm にわたって厚さ5 cm に敷き並べた。測定は砂れん形状と浮遊状態が定常になってから採水した。実験に用いた波の特性は表-1のとおりで、表には別に行なった石炭粉を用いた実験の波も示した。

図 1

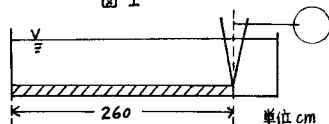


表-1 実験波の特性

底質	No.	水深 h (cm)	波高 H (cm)	周期 T (sec)	波長 L (cm)	節数	U_0 (cm/sec)	d_0 (cm)	記号
石 砂	1	20	6.70	1.37	173.3	3	19.45	8.48	○
	2	25	7.84	1.28	173.3	3	18.59	7.57	⊙
	3	30	10.50	1.194	173.3	3	21.02	7.99	▲
	4	30	10.50	1.65	260.0	2	25.32	13.30	□
	5	25	8.15	1.67	260.0	2	23.92	12.71	△
	6	20	6.60	1.91	260.0	2	21.62	13.14	●
	7	35	8.80	1.58	260.0	2	18.42	9.27	■
石 炭 粉	1	15	6.87	1.00	108.4	5	21.955	6.992	×
	2	15	7.35	1.25	135.6	4	24.555	9.775	⋈
	3	15	7.28	1.62	180.7	3	25.882	13.353	⋈
	4	25	7.25	1.28	180.7	3	18.104	7.380	⊙

(砂: $d_{50} = 0.26 \text{ mm}$, $S = 2.74$, $\omega_0 = 3.38 \text{ cm/sec}$,
 石炭粉: $d_{50} = 0.68 \text{ mm}$, $S = 1.43$, $\omega_0 = 3.0 \text{ cm/sec}$)

3. 浮遊砂濃度分布 濃度の測定結果は、図-2 のようになり、一部を除いてほぼ直線に近い分布を示す。表-1 から計算した $Re = U_0 d_0 / \nu$ と $\omega_0 h / \nu$ との関係 (U_0 : 底部水粒子水平速度, ω_0 : 底質の沈降速度) を野田⁽¹⁾らの分類に適用すると図-3 のように逆「く」の字分布と直線分布の境にある。このことは、後述の拡散係数もほぼ一定に近いことを示している。

同図に示した石炭粉による濃度分布は表-1の実験波の特性によって大きく異なり、その値は U_0 , d_0 (d_0 : 底部水粒子移動全振幅) に対応している。

図-2 浮遊砂濃度の鉛直分布

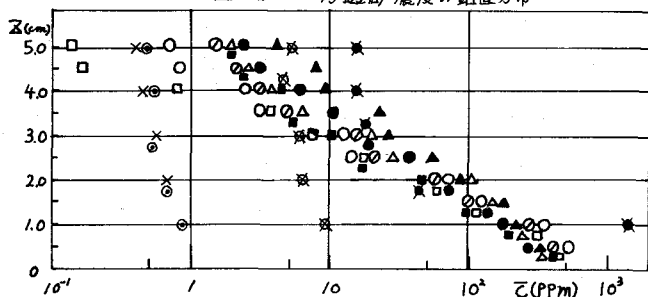
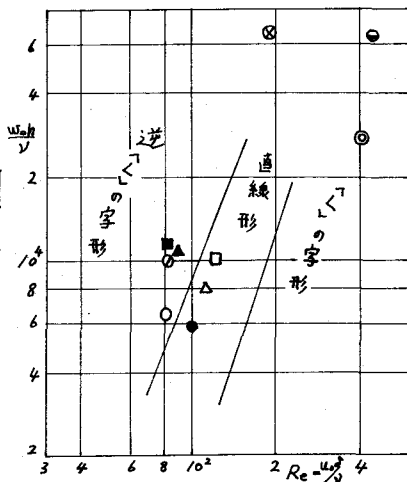


図-3



4. 拡散係数 図-2 の各濃度分布値になめらかな曲線を引いて求めた拡散係数の値をプロットしたのが図-4、図-5である。砂の場合、各実験値ともほぼ $2 \sim 6 \text{ cm}^2/\text{sec}$ の範囲にあり、本間・堀川⁽²⁾ が進行波の実験で求めた値に近い。石炭粉では、ばらつきが大きい。砂・石炭粉ともに砂れんの発達が顕著で、浮遊形態に大きく影響しているものと思われるが、砂に比べて石炭粉の場合は、その影響もより大きく、また上層まで微粒子の浮遊が見られるようである。

図-4 には 現地・宮崎海岸で採取した浮遊砂の拡散係数も示したが、測定場所によってばらつきが大きい。しかしその order は、ほぼ $100 \text{ cm}^2/\text{sec}$ ぐらいで、他の現地観測⁽³⁾⁽⁴⁾ にもみられる。

5. 底床の変化 重複波によって起こる底床の地形変化は節を中心にして高くなり、節と腹の中間で洗掘され、腹の部分では変動がない。そして波の条件に対応して平衡するものと考えられる。今回、別の水槽（長さ 30 m 、巾 0.4 m ）に $1/20$ 勾配の傾斜部を設け、鉛直板による部分重複波を発生させた（表-3）。底質は浮遊砂実験と同じものを用いた。そしてこれに発生した bar の原地形以上の部分の堆積断面（S）を測定して、完全重複波によるそれとの対比を行ってみた。

初め鉛直板のない波を作り、これに鉛直板を設置して再び波をかけて地形変動が定常化したあと、地形変化を測定した。この結果を横軸に $U_0 d_0'$ 、縦軸に $S \text{ cm}^2$ をとってプロットすると 図-6 のようになる。（ U_0, d_0' は最終地形の山上における水平水分子の流速と振巾である。）

傾斜海岸での部分重複波であり、波と bar との位相差や波の反射率との問題もあるが、図は或る程度、相関があるように思われる。

〔文 献〕

- (1) 野田英明・岩佐敏博：液による底質浮遊機構，第13回海岸工学講演会論文集。
- (2) 本間仁・堀川清司・鹿島達一：液による浮遊砂に関する研究，第11回海岸工学講演会論文集。
- (3) 本間仁・堀川清司・小坂英治・渡辺 晃：砂れんによる流速変動に関する実験的研究，第21回年次学術講演会。
- (4) 野田英明：液による底質浮遊，第14回海岸工学講演会論文集。

表-2 実験波の特性

No.	波高 H (cm)	周期 T (sec)	波長 L (cm)
1	5.16	1.18	217
2	7.10	1.18	217
3	5.36	1.18	217
4	5.00	1.62	427
5	5.16	1.62	427
6	4.70	1.62	427

図-4

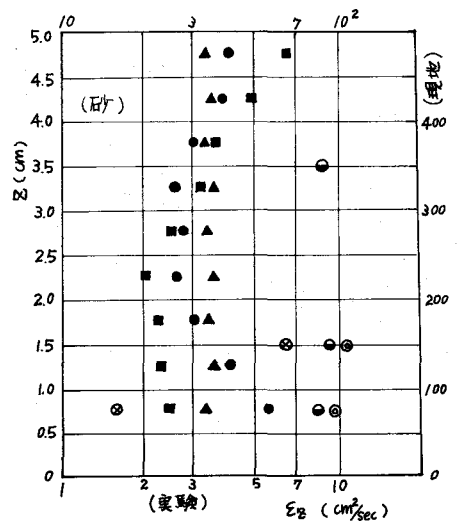


図-5

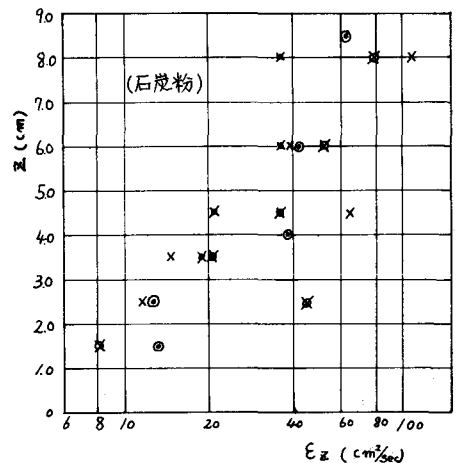


図-6 底床の変化

