

II-139

緩勾配斜面における波の遡上に関する一考察

中部電力株式会社 正会員○中村 昭男 正会員 川嶋 直人
中電工事株式会社 正会員 佐藤 公己 早瀬 松一

1. はじめに

砂浜を侵食する要因の一つとして波の遡上が挙げられ、波の遡上が大きいほど侵食の被害が大きいとされる。遡上域をブロック等で被覆し波の遡上を低減させるのも侵食防護対策の一手法と考えられ、遡上域における被覆材の違いによる波の遡上現象を把握することは侵食防護対策を計画する上で重要であると考えられる。本研究では遠浅の砂浜海浜を対象とし、海底勾配を緩勾配斜面とした二次元造波水路を用いて水理模型実験を実施し、波浪諸元、前浜勾配、海底勾配および被覆材の種類の各種組合せに対する波の遡上高さの関係を検討した。

2. 実験装置および実験方法

実験装置は、反射吸収式造波装置を備えた長さ74m、幅1.0m、深さ1.8mの二次元造波水槽（図-1）を用い、海底勾配1/50, 1/120、前浜勾配1/30, 1/10, 1/5と変化させた。また、勾配変化点での水深（堤脚水深）を0～40cmの範囲で変化させた。実験波は規則波とし、○印の波を使用した（表-1参照）。

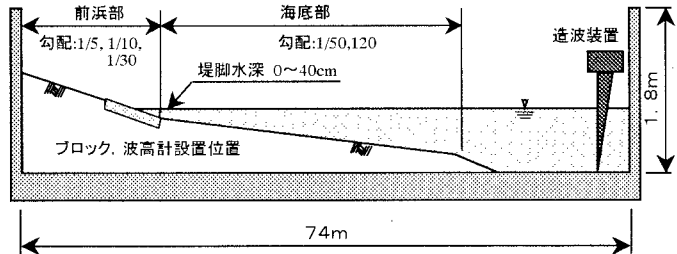


図-1 二次元造波水路断面図

実験に使用した被覆材には、テトラポッド（高さ6.6cm）、シーサップブロック（大）、（小）および捨て石等を模擬した2種類の球体（直径3.04cmおよび6.6cm；以下（小）、（大）と呼ぶ）を用いた。また、球体（小）については2層積み、3層積みについても実施した。各被覆材の配置を図-2に示す。

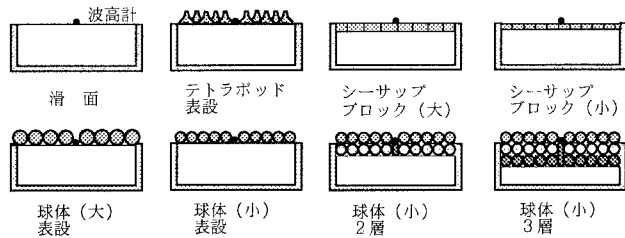


図-2 ブロック配置断面図

3. 滑面上の遡上特性

図-3は海底勾配1/120、堤脚水深40cmの場合での前浜勾配が遡上に及ぼす影響を示す。図より前浜が急勾配、波形勾配が小さくなるほど無次元遡上高さ（ R_{max}/H_0 ）は増す傾向にあった。これは、前浜が急勾配であるほど重複波が生じやすく遡上開始点での波高が高くなるため、無次元遡上高さが大きくなると考えられる。また、この傾向は堤

表-1 波浪諸元

周期	波 高						
	4cm	6cm	8cm	9cm	10cm	12cm	14cm 15cm
1.5sec		○		○	○	○	○
2.0sec	○		○		○	○	○
2.5sec	○	○			○	○	○
3.0sec	○	○	○		○		○

キーワード 遡上高さ、被覆材、低減効果

連絡先 〒459-8522 名古屋市緑区大高町字北関山2 0 番地の1 TEL 052-624-9190 FAX 052-623-5117

脚水深が増すごとに顕著にみられた。

図-4は、前浜勾配 1/10、堤脚水深 0cm の場合での海底勾配が遡上に及ぼす影響を示す。図より波の遡上高さは海底勾配が緩勾配の場合、影響は小さいことが分かった。

図-5は、海底勾配 1/120、前浜勾配 1/5 の場合での堤脚水深が遡上に及ぼす影響を示す。図から堤脚水深 20、40cm では堤脚水深による無次元遡上高さへの影響はみられないと思われる。これは、前浜勾配上で碎波しており、堤脚水深による影響を受けないためと考える。また、堤脚水深 0、5、10cm では、堤脚水深による無次元遡上高さへの影響がみられる。これは、海底勾配上で碎波しており、堤脚水深が低くなるに伴って碎波点が沖側へ移動するためと考えられる。

4. 被覆材による低減効果

滑面斜面および各被覆材での遡上高さは surf similarity parameter より、式-1 でほぼ表現できる。

$$R_{\max}/H_0 = C \tan \beta (H_0/L_0)^{-1/2} \dots \text{式-1}$$

また、滑面斜面に対する各被覆材を設置した場合の遡上

$$\frac{R_{\max}(\text{被覆材})}{R_{\max}(\text{滑面})} = \frac{C(\text{被覆材})}{C(\text{滑面})} \dots \text{式-2}$$

高さの比は式-2 で表される。

海底勾配 1/120、堤脚水深 40cm、前浜勾配 1/5 の場合について、無次元遡上高さを縦軸、 $\tan \beta (H_0/L_0)^{-1/2}$ を横軸にとり直線回帰によりを行い C を求め、表-2 および図-6 に示す。

図-6 から、球体大とテトラポッドを設置した場合の遡上低減率は約 0.6 となりほぼ同じであった。これは両者の大きさが同等であり、障害物としての抵抗がほぼ同じになっているためと考えられる。シーサップブロック(大),(小)を設置した場合は、大に比べ小の方が低減効果は僅かながら良い結果となったが、滑面に対する低減効果は小さかった。また、多層積み場合は、層の増加に伴い遡上高さの低減効果が増す傾向がみられ、球体小 3 層では滑面の半分以下となった。

5. おわりに

本研究により、前浜勾配、海底勾配や遡上域の形態の違いによる波の挙動を定性的に把握することができた。

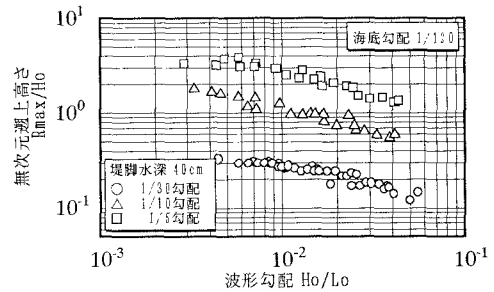


図-3 前浜勾配の違いによる遡上高さの影響

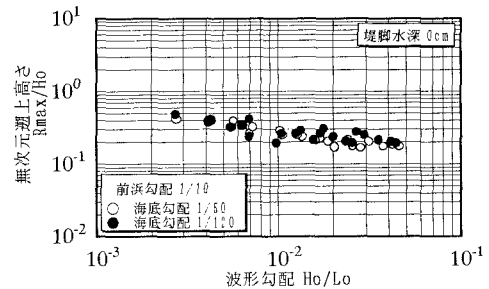


図-4 海底勾配の違いによる遡上高さの影響

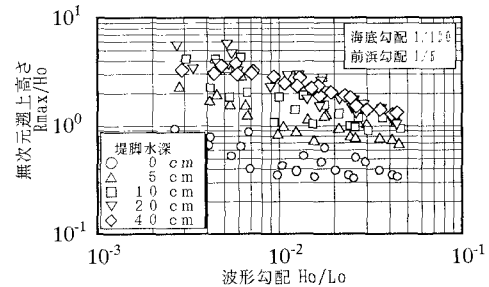


図-5 堤脚水深の違いによる遡上高さの影響

表-2 各被覆材の低減効果

	滑面	球体大	球体小 1層	球体小 2層	球体小 3層	テトラポッド	シーサップ大	シーサップ小
$\frac{C(\text{被覆材})}{C(\text{滑面})}$	1.00	0.63	0.70	0.54	0.45	0.64	0.94	0.84
C	1.30	0.82	0.91	0.72	0.59	0.85	1.24	1.08

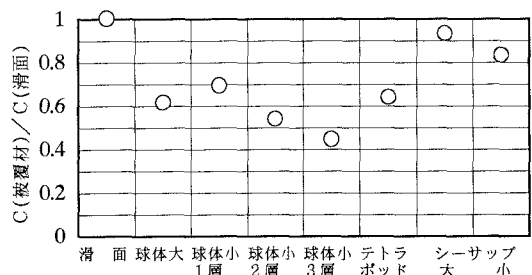


図-6 各被覆材の低減効果