

超透過性消波工の開発に関する実験的研究

名城大学大学院
名城大学
名城大学
(株) テトラ
日鐵建材工業 (株)

学生会員 ○鈴木 秀孝
正会員 伊藤 政博
学生 達野 哲也・巽 豊久
正会員 野口 雄二・前田 建
正会員 谷山 正樹

1. はじめに

我が国は、かつて河川から海岸への供給土砂が豊富であったため、河口の周辺の海岸は風光明媚な白砂青松の砂浜があった。しかし、戦後河川の総合開発が行われ、河川上流部には砂防ダムおよび貯水用ダムが多数建設され、さらに中下流域では砂利採取が行われた。そのため河口から周辺の海岸への流送土砂がかなり減少してきている。このような河川からの流送土砂の減少および海岸における防波堤の延長などによって沿岸漂砂の連続性が阻止され、海岸侵食が著しく進行しており、深刻な問題になっている。

本研究は、従来の沿岸砂州が存在していた、いわゆる波浪エネルギー消散型の海浜が海岸堤防などの設置により反射型になってしまった海浜に超透過性消波工を設置することによって、エネルギー消散型の海浜に復元することである。そのため、波の作用に対して十分な安定性と柔軟性を有し、さらに高い波浪エネルギー吸収性を有し、波の反射率をほとんど零にすることができるような蛇籠タイプのものを海岸堤防前面の海底に設置することによって、超透過性消波工の上部、あるいはその前面に漂砂を堆積させて、豊かな海浜を復元する。これに先立って、超透過性消波工の設置によって、波の特性および漂砂の捕捉効果がどのようなかを調べる。

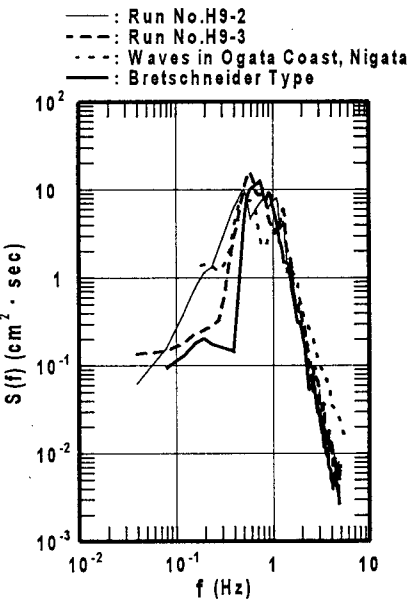


図-1 実験波のスペクトル分布
表-1 実験条件

2. 可撓式超透過性消波工

実験では、超透過性消波工の模型として、まず網目が細かく柔軟性の高い厚さ10mmのマットを鉛直堤防前面の底面に敷き、その上に波エネルギーの吸収性のよいナイロン製の網からなる厚さ60mmのクッション材を、堤防前面から沖側へ約1.1mの区間に設置した。

3. 実験方法

実験は、図-1に示すスペクトル分布を持つ不規則波、および規則波を用いることにする。実験は、Stage I, IIおよびIIIに分けて行う。

- (1) Stage I では、中央粒径 $d_{50}=0.15\text{mm}$ の珪砂を用いて、2次元造波水路内に勾配1/30の初期海浜を作り、平衡海浜に達するまで表-1に示す不規則波を72時間作用させる。
- (2) Stage II では、Stage I で形成させた平衡海浜の汀線に堤防の模型として板を鉛直に設置し、不規則波を200時間作用させ、鉛直堤防設置による反射率の影響の入った（海岸堤防からの反射波がある場合）平衡海浜を形成させる。

Test waves			Irregular	
Midium diameter of model sand	d_{50}	(mm)	0.15	
Initial beach slope	i_0		1/30	
Water depth	h	(cm)	50	
Setting position of vertical seawall			Shoreline	
Significant wave	Wave height	$H_{1/3}$	(cm)	10.0
	Deepwater wave height	$(H_0)_{1/3}$	(cm)	11.0
	Period	$T_{1/3}$	(sec)	1.41
	Wave length	$L_{1/3}$	(m)	2.604
	Wave length in deepwater	$(L_0)_{1/3}$	(m)	3.101
	Wave Steepness in deepwater	$(H_0/L_0)_{1/3}$		0.035

(3) StageⅢは、StageⅡで鉛直堤防を設置して形成させた最終海浜に超透過性消波工を設置する。

4. 実験の結果整理

図-2と3は、海浜変形の概略として、図-1で太い実線で示すBretschneider型のスペクトル分布を持つ不規則波を作用させた場合の海浜変形と漂砂の岸沖移動量を示してある。

図-2(a)~(c)には、Stage I ~ Ⅲにおける海浜変形が示してある。

これらの図で、破線と実線が初期海浜と最終海浜の形状をそれぞれ示し、堆積した部分を黒塗り、侵食された部分を白抜きにして示してある。また、図-2(b)と(c)には、模型鉛直堤防の位置が示してある。さらに、図-2(c)には、堤防前面に設置した超透過性消波工が縦線で示してある。本実験結果を示した図-2(c)から、超透過性消波工付近に砂が黒く堆積していることがわかる。

図-3(a)~(c)には、初期海浜から最終海浜の断面形状の変化量を積分表示して求めた砂の岸沖方向の移動量分布が、実験ステージごとに示してある。これらの図で、中央の線より上の部分は沖側から岸側、下の部分は岸側から沖側への砂の移動を示している。

また、消波工の設置によって漂砂移動がどのように変化するかを簡単に表す一方法として、鉛直堤防前面を基準とした海浜断面形状の図心を求め、図-4に示すように水平方向の変化を調べることにする。図心の経時的な移動量が図-5に示してある。図中、"◎, ○, △"印は、それぞれRun No.H8-2, H9-2およびH9-3で、超透過性消波工(長さ1.1m)を設置した結果を表している。さらに比較のために、平成7年に水野・安井らが規則波を用いて行った実験の結果が図中黒丸で示してある。

不規則波のスペクトル分布はRun No.H8-2 (Bretschneider型)、Run No.H9-3 (現地波)、Run No.H9-2の順に幅が広がる。スペクトル分布に注目して、漂砂の捕捉効果を図-5に基づいて調べると、スペクトル分布の違いが漂砂の捕捉効果に大きく影響していることがわかる。つまり、規則性の強い、スペクトル分布の尖った波の場合、超透過性消波工による漂砂の捕捉効果は高い。しかし、規則波を用いた場合、図心は大きく沖側へと移動している。

5. まとめ

- (1) 波のスペクトル分布の幅の違いは超透過性消波工の漂砂の捕捉効果にかなり大きく影響する。
- (2) Bretschneider型のスペクトルの分布が尖った波の場合、超透過性消波工の設置によって沖から岸に向かう漂砂が発生し、消波工前面に砂が堆積する。

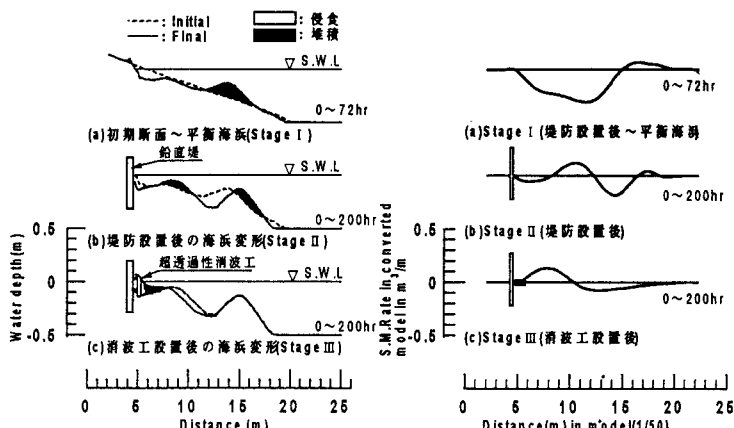


図-2 Run No.H8-2における海浜変形

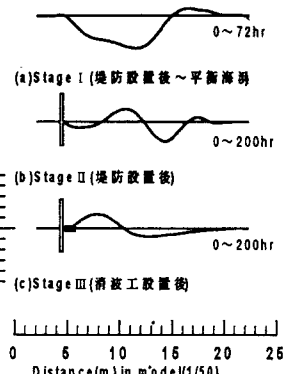


図-3 漂砂の岸沖移動量

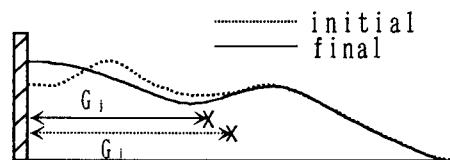


図-4 図心の移動量の求め方

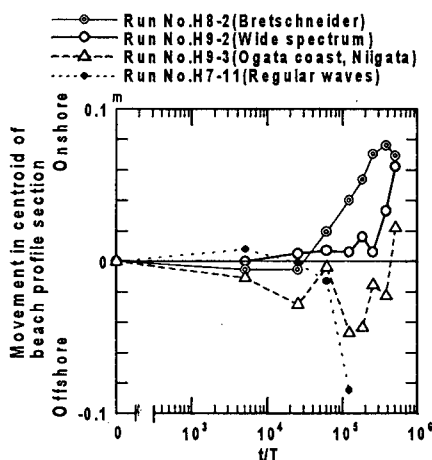


図-5 消波工設置後の海浜断面の図心位置の変化