

Coastal Drain System についての実験と考察

鹿児島大学大学院 学生会員 有馬雅志
 鹿児島大学工学部 正会員 佐藤道郎

1. はじめに

汀線近くに埋設した吸水パイプで、吸水することにより砂を吸着させる Coastal Drain System は波が穏やかなときに効くが波が大きいときには効かないと言う批判があるが、どんな条件のときに効果を示すか実験で検討した。これまでの実験では穏やかな波と言うよりも波エネルギーが大きい波が波形勾配があまり大きくない波浪条件でかなりの堆積が見られることが分かった。

2. 実験の概要

実験は、以下の手順に従って行われた。まず粒径 0.2mm の砂からなる長さ 3.3m 高さ 0.33m、幅 0.4m で斜面勾配 1/10 の斜面を造りそこに吸水管を設置した。吸水管は、50mm 径の硬質ポリエチレン製多孔管で厚さ 0.6cm のフィルターを巻いたものを使用している(図1)。水深を 0.25m として砂村、堀川らによる実験室による海浜プロファイルのタイプ分けから堆積型、侵食型の波を表1に示されるように選び、これを各々の設定された時間作用させ、斜面の地形変化を各波の定められた時間が経過した後、断面測定器を用いて測定した。

3. 実験結果と考察

図2-1~2-3は実験結果の例である。図2-1は、非吸水の状態では最初2時間、侵食性の波を作用させ、その後波高を小さくして波形勾配の小さな堆積性と考えられる波を10時間作用させている。

図2-2では、後の10時間について吸水しながら波を作用させている。また、図2-3では、前の2時間、後の10時間ともに吸水を行っている。

これらの結果を見ると、いずれの場合も波高の小さな波の条件下で、吸水の有無にあまり関係が無く堆積が進んだとは考えられない。波が穏やかなときとは言っても、このように漂砂活動が活発でない場合には吸水もあまり効いていないように思われた。

そこで、波高は最初の2時間の波とそれ程変わらず周期を長くすることによって、波高勾配を小さくし

タイプ	時間	波の条件	吸水状態	水の状態	備考
TY1PRF1	2時間	H=9cm, T=1.6s (侵食型)	非吸水	水通水	
	10時間	H=5cm, T=1.6s (堆積型)	非吸水	水通水	
TY1PRF2	2時間	H=9cm, T=1.6s (侵食型)	非吸水	水通水	
	10時間	H=5cm, T=1.6s (堆積型)	吸水	水通水	
TY1PRF3	2時間	H=9cm, T=1.6s (侵食型)	吸水	水通水	
	10時間	H=5cm, T=1.6s (堆積型)	吸水	水通水	
TY2PRF1	2時間	H=9cm, T=1.6s (侵食型)	非吸水	地下水	堆積型
	10時間	H=7cm, T=2.1s (堆積型)	非吸水	地下水	堆積型
TY2PRF2	2時間	H=9cm, T=1.6s (侵食型)	非吸水	地下水	堆積型
	10時間	H=7cm, T=2.1s (堆積型)	吸水	地下水	堆積型
TY2PRF3	2時間	H=9cm, T=1.6s (侵食型)	吸水	地下水	堆積型
	10時間	H=7cm, T=2.1s (堆積型)	吸水	地下水	堆積型
TY2PRF3D	2時間	H=9cm, T=1.6s (侵食型)	吸水	水通水	堆積型
	10時間	H=7cm, T=2.1s (堆積型)	吸水	水通水	堆積型

表1. 各実験の条件

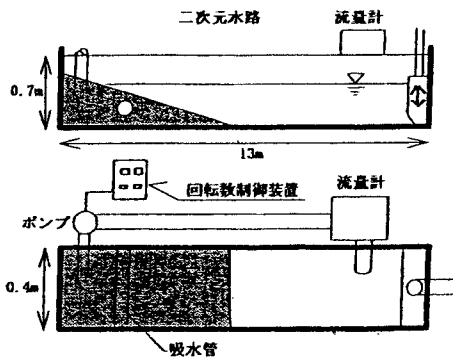


図1: 実験装置

た波を作用させた実験を行ってみた。
図3が、その結果の例である。この場合、後の10時間の間に前浜にかなりの堆積による berm の発達が見られた。この場合には吸水の効果はかなり顕著であったと言える。

これらの結果を見ると吸水は単に波が穏やかな条件のときに効くというわけではなく、波形勾配は小さくても波エネルギーのかなり大きな条件下で、より効果が現われるということが考えられた。海浜変形が、波によってなされた仕事の結果であると考えれば、海浜変形の持つ位置エネルギーの変化と波のエネルギーとの関係で捉えることもできる。そこで、水路底面から測った砂床面の高さを自乗して斜面全域にわたって総和をとった、いわば海浜地形の位置エネルギーを反映した量と入射波のエネルギー・流束との関係で実験結果を整理すると図4のような結果が得られた。波形勾配が小さくても energetic なほうが吸水の効果大きいことがこれから分かる。

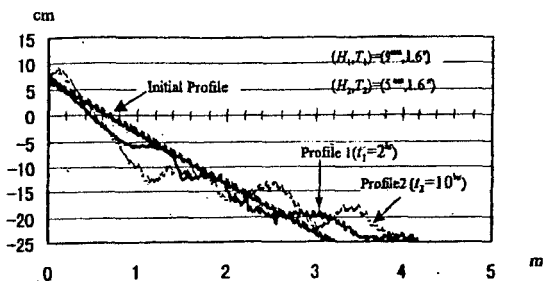
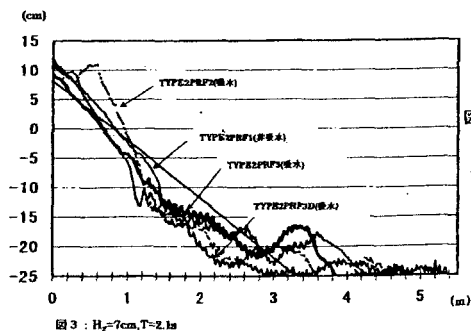


図2-1 非吸水 (12時間) ($H_1=9.0\text{cm}, T_1=1.6\text{s}, H_2=5.0\text{cm}, T_2=1.6\text{s}$)

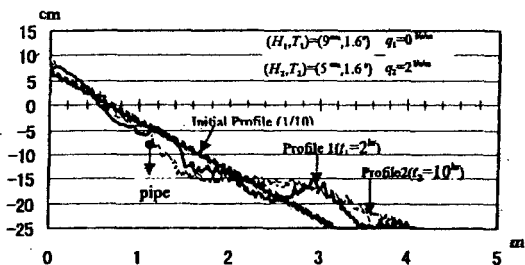


図2-2 非吸水 (2時間) 吸水 (10時間) ($H_1=9.0\text{cm}, T_1=1.6\text{s}, H_2=5.0\text{cm}, T_2=1.6\text{s}$)

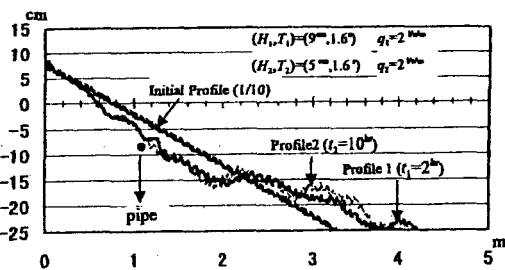


図2-3 吸水 (12時間) ($H_1=9.0\text{cm}, T_1=1.6\text{s}, H_2=5.0\text{cm}, T_2=1.6\text{s}$)

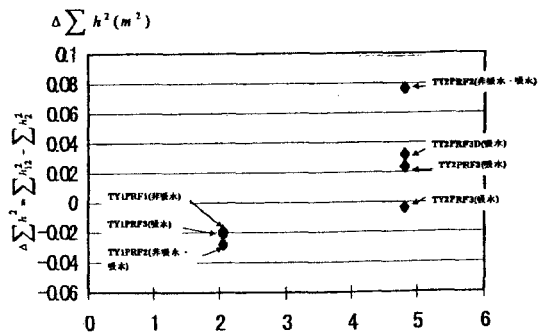


図4: 10時間作用させた波のエネルギー・フラックス