

固定歪み砂れんによる海浜断面安定化工法に関する研究

九州大学工学部 学生員 ○横田雅紀 桃寄真悟  
正会員 小野信幸 入江 功

1 はじめに

全国的に発生している海岸侵食問題は、将来的には地球温暖化に伴う海面上昇により更に深刻化することが懸念されている。これに対し著者らは大規模で高価な従来の海岸保全構造物に代えて、安価で景観的に優れ、元来自然海浜が持つ安定機能を活かした工法として歪み砂れんブロックの利用を提案している。

海浜断面は、その海浜に作用する波の特性に応じた断面に近づく性質を持っている。例えば図-1の上段に示すように、暴浪時には沖合に沿岸砂洲が形成され、これが海浜の安定に大きく寄与していることが知られている。著者らは、この沿岸砂洲の成長により、急勾配化した砂洲の沖側斜面において、波形の非対称性が底質を岸向きに輸送する条件へと変化し、砂洲の形状の安定に寄与することを明らかにした。そこで底層の流れを一方方向に制御する機能を持つ歪み砂れんを図-1下段のように海底に設置することにより、砂の沖向き流出を阻止し出来れば、沿岸砂洲の形成を促進し海浜の安定化を図ることが出来ると期待される。本研究では、沖浜に設置した歪み砂れんが沿岸砂洲の形成に与える影響と、途中で堆積性の波になった場合の海浜の回復過程に及ぼす影響について移動床実験により検討した。

2 実験方法

実験は、長さ 28m、幅 0.3m、高さ 0.5m の二次元造波水路の一端に中央粒径  $D=0.16\text{mm}$  の砂を用いて初期勾配 1/15 の模型海浜を作成し、表 1 に示す条件で、歪み砂れんを設置しない場合と設置した場合の 2 ケースについて行った。まず波 1(侵食性)を 40 時間作用させた後、波 2(堆積性)を更に 40 時間作用させた。図-2 に波 1 を 40 時間作用させた後の断面形状をそれぞれ示す。case2 では図-3 に示したような形状のブロックを図-1 下段のような向きで 36 列設置した。設置範囲は case1 で砂洲が形成された  $x=255\sim 455\text{cm}$  とし、ブロックの結合部分が砂面下になるように設置した。地形の測定は砂面計を用いて 2 時間ごとの断面を計測し、必要に応じて波高計と電磁流速計により、水面波形と底面流速波形(底面から 1.5cm 付近)を 10cm 間隔で  $x=100\sim 550\text{cm}$  の範囲で測定した。

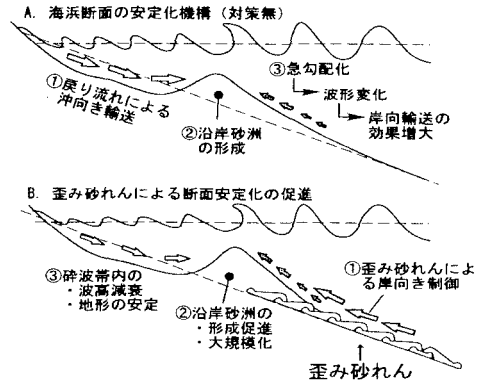


図-1 概念図

表-1 実験条件

	歪み砂れん	初期勾配	波1(侵食性)	波2(堆積性)
case1	無し		$H_{1/2}=7\text{cm}$ $T_{1/3}=1\text{s}$ (0~40h)	$H_{1/3}=4\text{cm}$ $T_{1/3}=2\text{s}$ (40~80h)
case2	有り	1/15		

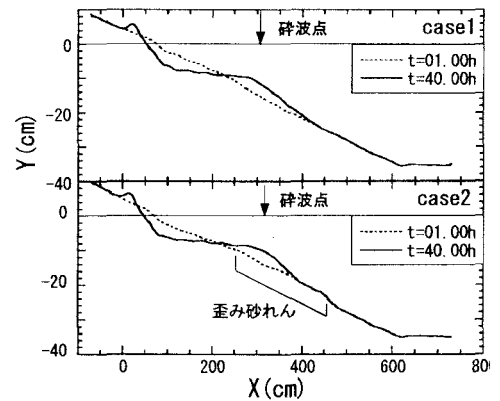


図-2 侵食性の波作用(40h)後の断面

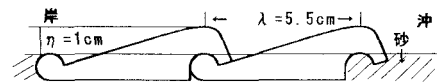


図-3 歪み砂れんブロックの形状

### 3 実験結果

まず侵食性の波を作用させた 2 ケースを比較した結果について述べる。断面の変化は図-2 に示すように、いずれのケースも碎波帯内が侵食され、 $x > 200\text{cm}$  の範囲に砂洲が形成された。その砂洲の形状を比較すると、case1 では砂洲の沖側端がより沖まで裾を広げているのに対して case2 では砂洲自体の沖側端が若干急勾配に保たれていた。

図-4 は波作用後 1 時間の断面を基準とし、その後の波作用で沖浜に砂洲として堆積した量を単位奥行あたりあたりの体積  $V_B$  と定義し、この時間変化を case1、case2 についてプロットしたものである。「歪み砂れん無し」に比べ「歪み砂れん有り」は、トラフから砂洲への供給が小さくなっていることがわかる。

図-5 上段は case2 の 2 時間後の断面における底層の平均流速分布であり、下段は case1,2 の 32 時間後の断面における底層の平均流速分布を比較したものである。上段の図より歪み砂れんが設置されている範囲では底層に岸向きの流れが発生していることがわかる。しかし、下段の図のように歪み砂れんの上に砂が堆積した範囲が広がると、歪み砂れんが露出した範囲でのみ岸向きに制御された流れが発生している。

次に、堆積性の波を作用させた場合の結果について述べる。図-6 は case1 で堆積性の波を作用させた場合の最終地形 ( $t=80\text{h}$ ) である。この場合、図-4 に示すように波 2 に変更した直後から 10 時間程度までは砂洲の頂部が急激に岸方向に移動したため、砂洲体積は減少しその後の断面形状はほぼ安定した。これらの特徴は case2 についても同様であった。また図-6 の地形からわかるように、侵食性の波により形成された砂洲のうち岸方向へ移動した砂は波 2 の波高が小さいため砂洲の頂部付近 (水深  $15\text{cm}$  以浅) のものに限られていた。

### 4 考察とまとめ

以上のことから歪み砂れんの設置による影響について考察すると、歪み砂れんが砂で覆われていない状態では底層で岸向きの定常流が発生し、海浜砂の沖側への流出を減少させる働きをしているが、今回の実験では沿岸砂洲の形成される全域に歪み砂れんを設置したため、堆積過程の初期の段階で砂洲の成長を阻害する形で働いた。このため砂洲体積の増加が少なかったものと考えられる。今後は、トラフ領域から沿岸砂洲への砂の供給は阻害せず、沿岸砂洲から沖浜への損出を防止するように、歪み砂れんを少し沖側に配置すれば、砂洲の成長を促し、海浜の安定化に寄与するものと思われる。

### 参考文献

- 1) 小野信幸・入江 功・大内田佳介・桃寄真悟 (2000) : 沖浜帯における平衡断面の形成機構に関する研究、海岸工学論文集、題 47 巻、pp. 506-510.
- 2) 入江 功・小野信幸・村上啓介・橋本誠也・中村 聡 (1993) : 歪み砂れんマットによる沖浜帯の岸沖漂砂の制御、海岸工学論文集、第 40 巻、pp. 561-565.

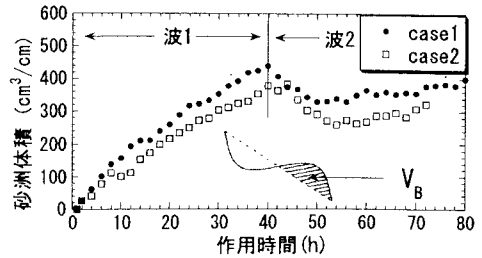


図-4 砂洲体積

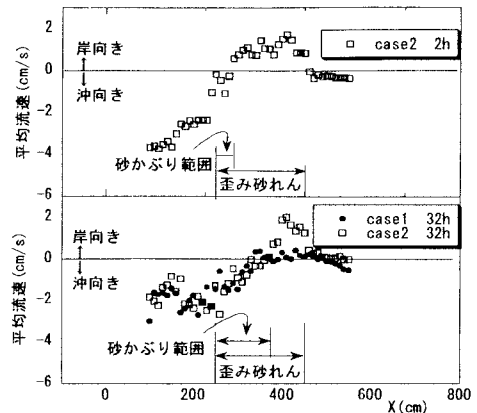


図-5 底層における平均流速

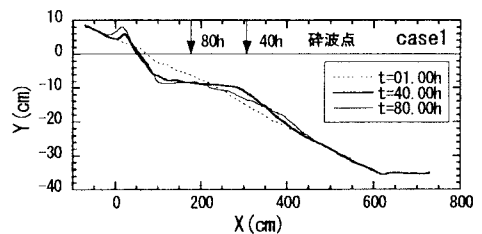


図-6 最終断面