

侵食性海岸に対する粗粒材養浜の検討に関する実験的研究

鳥取大学大学院 学生会員 ○八尾 規子 鳥取大学大学院 正会員 松原 雄平
JSPS PD(鳥取大学) 正会員 澁谷 容子 鳥取大学大学院 正会員 黒岩 正光
京都府警 砂後 聡子

1. はじめに

海岸侵食対策として、養浜が行われることが多くなっているが、最近では石井ら¹⁾が粗粒材を用いて砂浜の安定化を図るための現地実験を行うなど粗粒材養浜が注目されている。また、松浦ら²⁾は粗粒材を投入することで護岸の根固め機能を発揮することなどを明らかにしている。しかし粗粒材養浜は試行錯誤的に行われているのが現状である。そこで、本研究では侵食性海岸に対する養浜砂の粒径が地形変化に与える影響およびその効果を検討するため、2次元波動水槽により粒径の異なる養浜材を用いて陸域養浜実験を行なった。

2. 実験装置および実験方法

図-1に実験装置を示す。2次元波動水槽の一端に中央粒径0.23mmの砂を1/10勾配で敷き詰め移動床を設置した。波浪条件は、Sunamura and Horikawa(1974)の無次元係数Cにより分類し、侵食型、および中間型の波浪を用いて実験を行なった。(表-1)

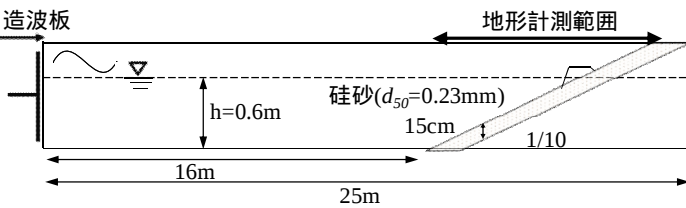


図-1 実験水槽(断面図)

表-1 波浪条件(不規則波)

	中間	侵食
Ho(cm)	7.83	11.68
T _{1/3} (s)	1.59	0.90
C	7.3	15.9

養浜は陸上養浜とし(写真-1)、初期断面汀線位置を中心に、図-2のように形成した。本実験では汀線位置は水面と初期断面の交点を原点とし沖側を正、岸側を負とした。養浜材には移動床に用いたものと同じ $d_{50} = 0.23\text{mm}$ (粒径 ϕ), 粗粒材養浜を想定した $d_{50} = 0.70\text{mm}$ (粒径 Δ), また、砂利や礫を想定した $d_{50} = 3.75\text{mm}$ (粒径 $\square$)の砂を用いた。

海浜縦断面はレーザー変位計により波作用開始時間から5, 10, 20, 30分, 1h, 3h, 4h後に測定するとともに、デジタルカメラにより汀線付近を一定時間間隔で記録した。養浜土砂および養浜の有無によりどのような地形変化が生じるのかを検討した。

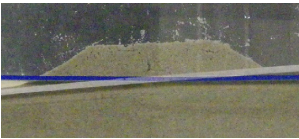


写真-1 陸上養浜

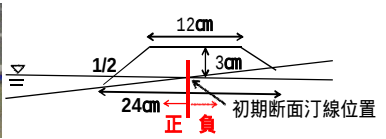


図-2 陸上養浜(断面図)

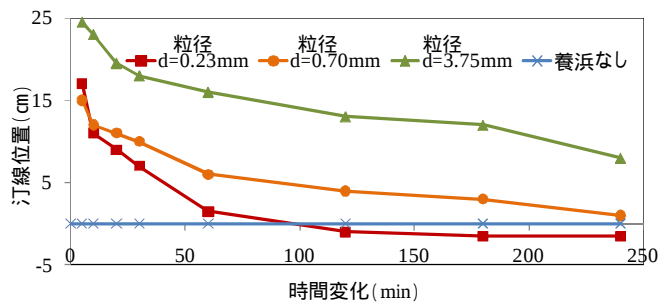
3. 実験結果

1) 汀線位置の時間的变化

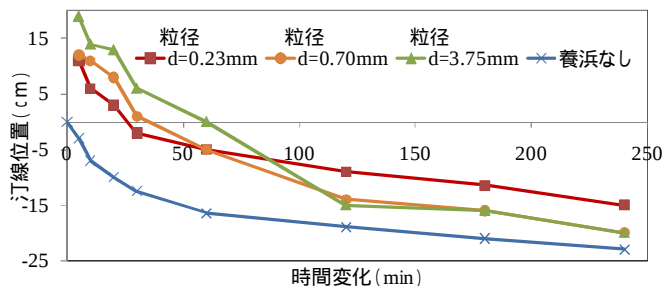
図-3に汀線位置の時間的变化を示す。養浜砂の粒径の違いにより、汀線の時間的变化に違いが見られた。図-3(a)より中間型波浪作用下において、4時間後の汀線位置は粒径 ϕ 、粒径 Δ ともに養浜なしと同様の結果となった。一方、粒径 $\square$ では汀線後退量が少なく、これは図-4で見られるように汀線付近に養浜砂が留まったことが原因と考えられる。侵食型波浪下では、養浜を行うことで、すべての粒径において汀線の後退量が少なくなっている(図-3(b))。また、波作用開始から約60分後までは、粒径 ϕ の汀線後退量は少ないが、それ以降は汀線が急激に後退している。これは汀線付近に留まっていた養浜砂がなくなったことが原因と考えられる。粒径 Δ を養浜した場合、4時間後にはバームが形成され、そのバームに粒径 ϕ の砂が堆積していることが目視により確認された。図-5に各粒径の4時間後の断面地形を示す。粒径 ϕ の場合、バーが沖に形成されているのに対して、粒径 Δ と粒径 $\square$ では岸側に形成されていることから沖への土砂の移動が少ないと考えられ、このとき遠浅の地形になっていることが図より確認できる。さらに、2時間後以降はすべてのケースにおいて図-3のグラフの傾きが等しいことから汀線後退速度が同じであることが分かる。

キーワード 養浜, 粗粒材, 室内実験

連絡先 〒680-8552 鳥取市湖山町南4目101 鳥取大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 TEL 0857-31-5300



(a) 中間型波浪作用下



(b) 侵食型波浪作用下

図-3 汀線位置の時間的变化

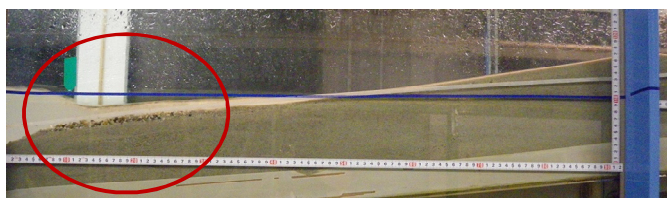


図-4 汀線付近に粒径 が留まる様子

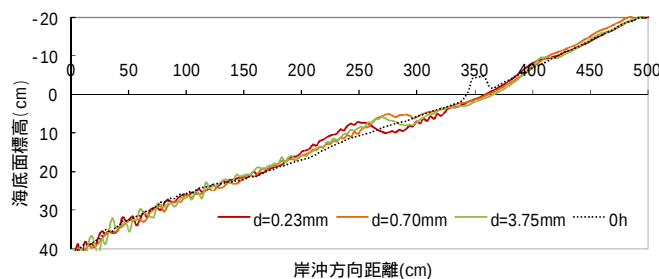
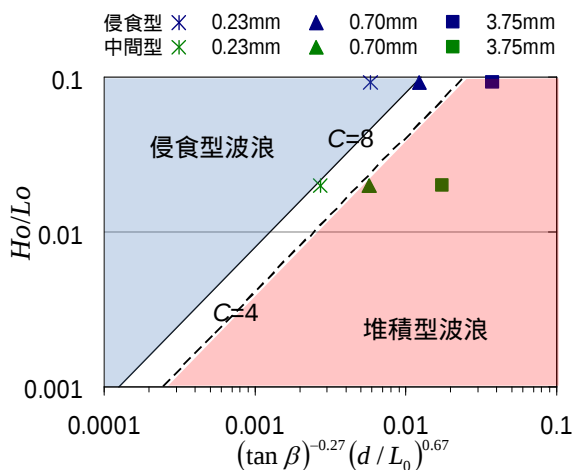


図-5 侵食型波浪条件下での4時間後の断面地形

図-6 養浜砂の粒径に対する C 値

2) 養浜砂の粒径に対する C 値

図-6 に養浜砂の粒径に対する C 値を示す。粒径に対する C 値を求めると中間型, 侵食型波浪下とも堆積型に分類されている。このことより, 図-3(a)のように汀線後退量が少なくなったと考えられる。また, 図-3(b) 侵食型の波浪下においても同様の傾向であるが, その効果は一時的であるため, 養浜後約 60 分までは汀線の後退量が少なくなったと考えられる。

4. まとめ・今後の課題

本研究で得られた主な結果を以下に示す。

- ・ 中間型波浪条件下において, 養浜材の粒径に対する C 値が堆積型波浪条件に分類される場合は汀線変化量が少なく, 養浜材が汀線付近に留まる。侵食型波浪条件下においても, C 値が堆積型波浪条件に分類される場合, 一時的に汀線後退を緩やかにする。
- ・ 侵食型波浪条件下において, 粒径 ($d_{50} = 0.70\text{mm}$) と 粒径 ($d_{50} = 3.75\text{mm}$) を養浜した場合は沖への土砂移動が少なく遠浅の地形になっていることから, その後, 堆積型波浪が作用すれば, 前浜の回復に繋がることが期待される。
- ・ 侵食性海岸において, 養浜を行うことで汀線後退を緩やかにすることが明らかになったが, 波浪条件, および海岸を形成している砂の粒径に対する, 適切な養浜砂の粒径を見つけることにより養浜効果をさらに向上させることができると考えられる。

参考文献

- 1) 石井秀雄・中村友和・宇多高明・大木康弘・熊田貴之・芹沢真澄: 茨城県神向寺海岸での粗粒材養浜による砂浜の安定化, 海洋開発論文集, 第22巻, pp.887-892, 2006.
- 2) 松浦健朗, 宇多高明, 諏訪義雄, 山田浩次, 福本崇嗣: 砂浜の海岸保全施設指定にむけた粗粒材養浜の有効性の検討, 海洋開発論文集, 第25巻, pp.1119-1124, 2009.
- 3) Sunamura, T., and Horikawa, K.: Two-dimensional beach transformation due to wave, Proc. 14th Int. Conf. on Coastal Engineering, pp.920-938, 1974.