

波による海岸地形変化に及ぼす植生群の影響

防衛大学校建設環境工学科 学生会員 ○泉 佑二

防衛大学校建設環境工学科 正会員 林建二郎

1. 目的

水辺の環境保全や有効な防災機能施設としての評価に伴い、海岸や汽水域の植生群（マングローブやアマモ等）が注目されている。これら植生群の保持・育成においては、植生の耐波特性の検討¹⁾に併せて、波や流れに対する植生基盤の安定性確保も重要である^{2)~5)}。写真-1に、横須賀市の浦郷湾生育のアマモが、2007年の台風9号による高波浪時の基盤洗掘により、アマモのヒゲネが露出した結果を示す。

本研究は、波による植生基盤の洗掘特性と海岸地形変化に及ぼす植生群の影響を室内模型実験により調べたものである。

2. 実験方法

実験には、長さ20m、幅0.3m、高さ0.6mの2次元水槽を用いた。水槽の沖側端には吸収式造波式のピストン式造波機を、岸側端には、中央粒径 $d_{50}=0.31\text{mm}$ のケイ砂を用いた初期勾配1/20の砂模型海浜を設置した。波高計測には容量線式波高計(ケネック社)を、海浜地形計測には超音波式砂面計(正豊工学実験装置製作所社)を使用した。

実験水深は $d=35\text{cm}$ の一種類とした。使用した規則波の周期は $T=3$ 秒の1種類、波高は砂模型海浜への入射波高が $H_i=5\text{cm}$ と $H_i=10\text{cm}$ の2種類とした。ヒーリーの方法を用いて算定した砂模型海浜からの波の反射率は約20%であった。

実験に先立ち、 $T=3$ 秒、 $H_i=5\text{cm}$ と $T=3$ 秒、 $H_i=10\text{cm}$ の2種類の波を模型海浜に長時間作用させ、それぞれの波に対する安定断面海浜(平衡断面)を作成し海浜地形を計測した。

次に、 $T=3$ 秒、 $H_i=5\text{cm}$ の波に対する平衡断面に形成された一つのbar地形上に樹木群の樹幹部を見立てた直径 $D=1\text{cm}$ 、高さ=約33cmの亚克力製円柱群を設置した。円柱群の設置位置は水槽岸側端から $x=5.43\sim 6.16\text{m}$ の間である。正三角形で千鳥配置した各円柱の中心間隔は $S=6\text{cm}$ とした。円柱群の樹林帯密度(単位床面積に占める円柱群の断面積比)は $\lambda=\pi D^2/(2*3^{1/2}*S^2)=0.025$ である。この平衡断面に $T=3$ 秒、 $H_i=5\text{cm}$ の波を約12時間作用させた後の海浜地形を計測した。引き続き、この海浜地形に $T=3$ 秒、 $H_i=10\text{cm}$ の波を約3時間作用させた後の海浜地形を同様に計測した。その後は、この海浜地形のを $x=5.43\sim 6.16\text{m}$ の間に円柱群の代わりにアマモ模型群設置し、 $T=3$ 秒、 $H_i=10\text{cm}$ の波を約3時間作用させた後の海浜地形を計測した。

3. 結果および考察

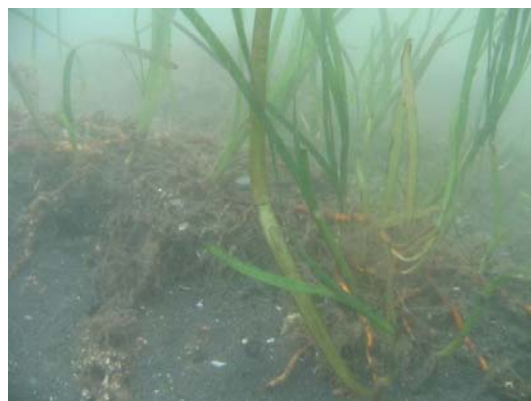
$T=3$ 秒、 $H_i=10\text{cm}$ の波を模型海浜に長時間作用させた場合の $x=4.5\text{m}$ と 5.65m の地点における砂連波高の長時間変化を図-1と図-2に示す。浮遊砂の出現によるノイズ出力が記録されているがbar地形の頂部となる $x=5.65\text{m}$ の地点では、波高約3cmの砂連が約40分周期で発達している。この砂連発生によりコアマモ等の小型沈水植生根部の露出が懸念される。bar地形谷部での砂連波高は小さく、発生周期も約40分と長い。

キーワード 植生群、円柱群、アマモ、コアマモ、海浜地形変化、基盤洗掘、砂連、bar地形

連絡先 〒239-8686 横須賀市走水1-10-20 防衛大学校建設環境工学科 TEL 046-841-38 10 E-mail: hayashik@nda.ac.jp



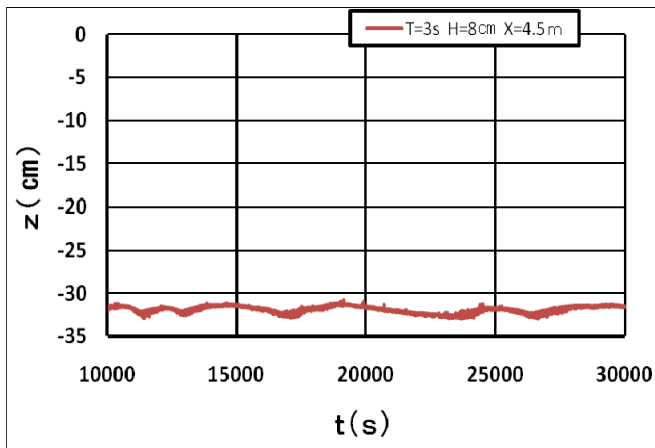
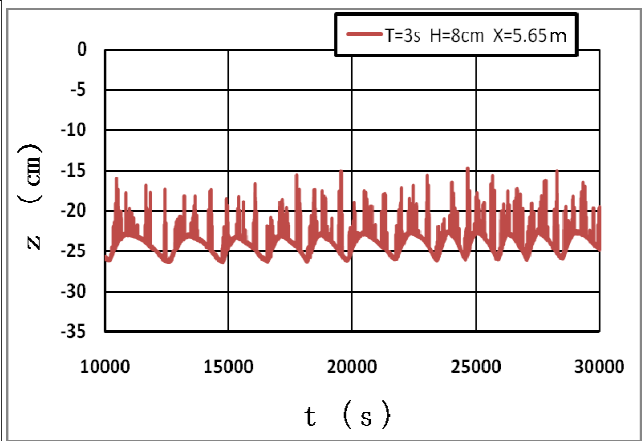
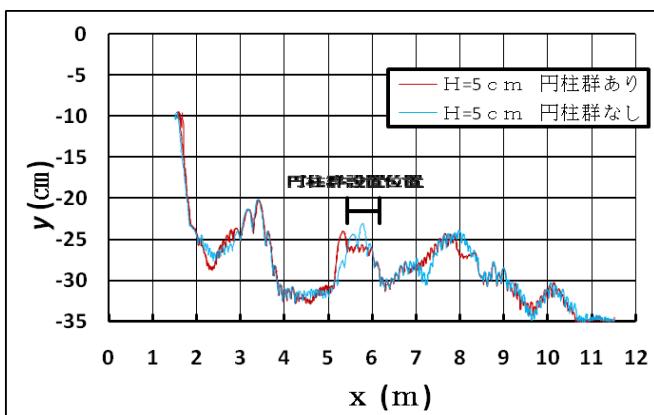
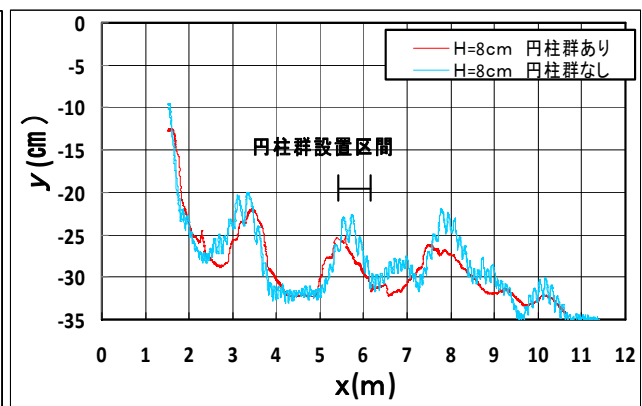
静穏時におけるアマモの生育



高波浪によるアマモ基盤の洗掘

(撮影：横須賀海の市民会議 渡辺彰氏)

写真-1 アマモ基盤の洗掘

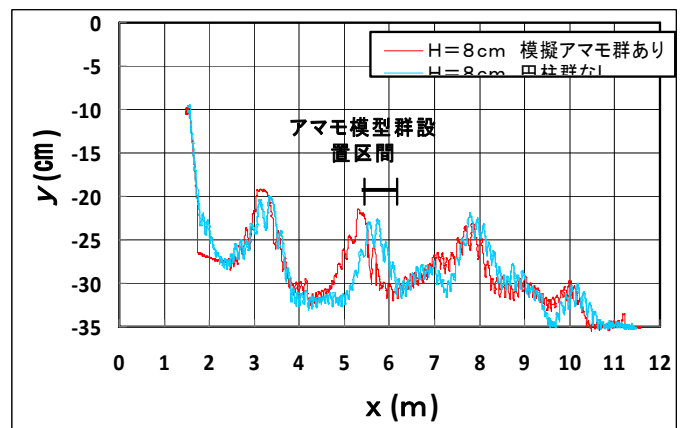
図-1 $x=4.5\text{m}$ 地点の砂連の時間変化 $T=3\text{s}$, $H_i=5\text{cm}$ 図-2 $x=5.65\text{m}$ 地点の砂連の時間変化 $T=3\text{s}$, $H_i=5\text{cm}$ 図-3 円柱群設置時の海浜地形 $T=3\text{s}$, $H_i=5\text{cm}$ 図-4 円柱群設置時の海浜地形 $T=3\text{s}$, $H_i=10\text{cm}$

円柱群設置時の海浜地形変化を図-3、図-4に示す。図中のy軸は、静水面から海底面までの水深である。図中には、青線で円柱群がない場合の海底地形を比較として示す。赤線で示す円柱群設置の海底地形は、円柱群設置区間では低下していることが分かる。また $T=3\text{s}$, $H_i=10\text{cm}$ の場合、円柱群設置時の海底地形上では砂連の発達が見え、海底全域で抑えられている。

模型アマモ群設置時の海浜地形変化を図-5に示す。円柱群の場合と同様に、模型アマモ設置区間では海底地形は低下していることが分かる。また、アマモ設置区間の岸側部では、海底砂は岸方向に移動堆積していることが分かる。

参考文献

- 菅原一晃・永井紀彦：波による堤体前面の洗掘，海岸侵食に対する人工海草の防止効果，海岸工学論文集，第39巻，pp.461-465, 1992.
- 森田健二・竹下 彰：アマモ場分布限界水深の予測評価手法，土木学会論文集 N0.741/VII-28, pp.39-48, 2003.

図-5 模型アマモ群設置時の海浜地形 $T=3\text{s}$, $H_i=10\text{cm}$

- 出口一郎・三宅亮志・岩田公司・芳田利春・荒木進歩：ライフサイクルを考慮したアマモの生息条件に関する研究，海岸工学論文集，第52巻，pp.1011-1015, 2005.
- 有田 守・出口一郎・柴崎拓弥：アマモ場による減衰効果を考慮した適地選定手法に関する研究，海岸工学論文集，第55巻，pp.786-790, 2008.
- 林建二郎・斉藤 良：植生群中の底面せん断力評価と局所洗掘特性，土木学会論文集 B2 (海岸工学)，Vol.66, pp.1106-1110, 2010.

