

人工植生モデルが単一波に与える影響

豊田工業高等専門学校 学生会員 ○高木美緒
豊田工業高等専門学校 正会員 田中貴幸

1. 研究背景

近年、東南アジアに生息するマングローブ林は津波減衰効果があると言われており^{1,2)}、その地域の自然特性を生かした防災対策として注目されている。マングローブ林をモデルとした人工植生モデルの波高減衰特性に関する研究は、非越流状態での波高への影響や、人工植生モデルの津波に対する抵抗力などについて知見が得られている^{1,2)}。しかし、人工植生モデルを用いた時の堤防からの越波流量の変化や、波浪に与える影響については十分な検討がなされていない。

そこで本研究では、人工植生モデルを用い、様々な波浪や堤防からの越波流量などに与える影響について検討を行う。

2. 実験条件概要

2.1 実験装置および植生モデル

実験は全長 $L=14\text{m}$ 、幅 $B=0.5\text{m}$ 、高さ 0.8m の二次元造波水槽を用いて行う。また、図-1のように、高さ 30cm の堤防を造波板から 9m の位置に設置し、堤防の前面に 0.5m に亘り植生モデルを設置する。植生モデルはマングローブをモデルとし^{1,2)}、図-2のように、高さ 30cm のアクリル製円柱 72 本を千鳥格子状 ($6\text{本} \times 12\text{列}$) に配置した。床板は、伝播方向に 50cm 、

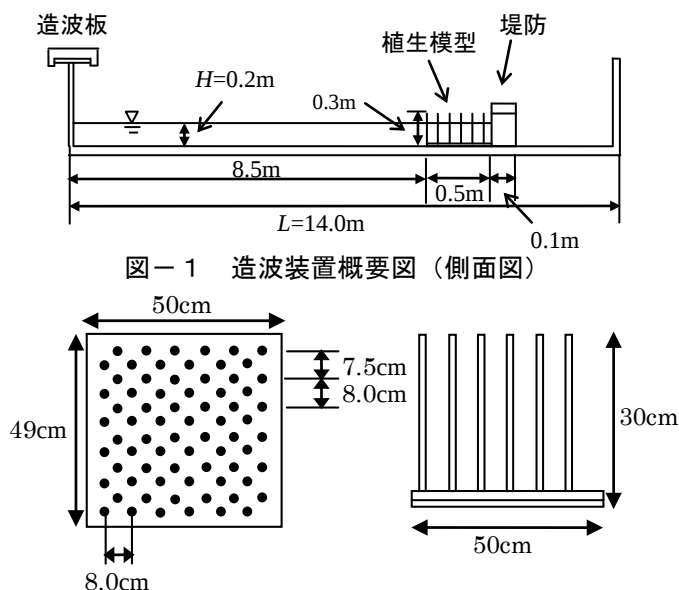


図-2 人工植生モデル

幅 49cm 、厚さ 3cm のアクリル板を用いた。

2.2 実験条件

発生させる波浪は単一波とし、その発生条件に関して検討する。図-3は急速度時間の違いによる単一波の最大波高を水深 H で無次元化したものである。水深を $H=20\text{cm}$ に設定し、波高計を造波板から 3m の位置に設置し、急速度時間を $0.2 \sim 0.9\text{ (s)}$ と変化させて最大波高を計測した。また、図-4は各急速度時間による波高のばらつきを標準偏差により表したものである。図より、急速度時間を 0.6 (s) 以上に設定することで最大波高が安定することが確認できるため、本研究では急速度時間 $0.6\text{ (s)} \sim 0.9\text{ (s)}$ を採用することとした。その他の造波の条件として、造波板を移動させる際に静水面を乱さないことを考

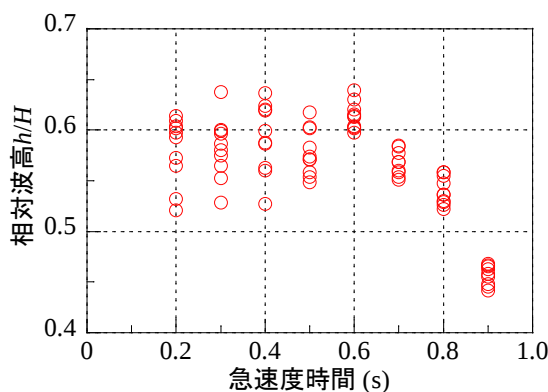


図-3 急速度時間と相対波高

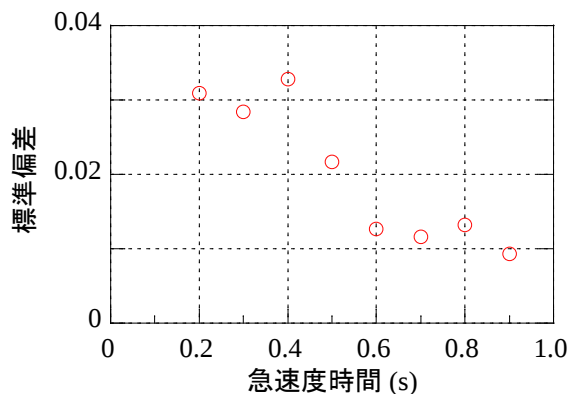
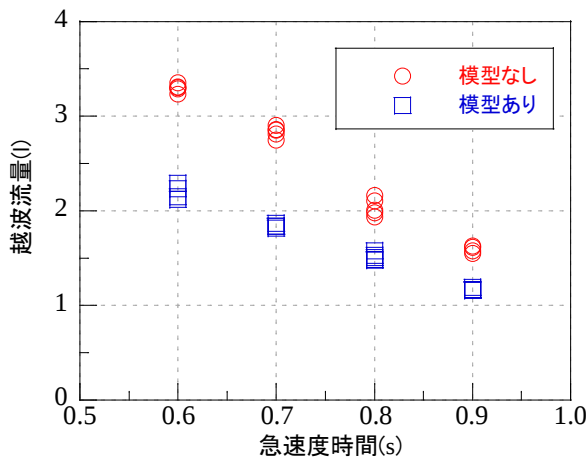


図-4 急速度時間による波高のばらつき

表-1 実験条件

水深(cm)	片端移動時間(s)	急速度時間(s)	植生モデル
20	120	0.6~0.9	あり・なし



図－5 急速度時間と越波流量の関係

慮し、片端移動時間は 120 (s) と設定した。実験条件を表－1 に示す。これらの単一波を発生させ、人工植生模型の有無による越波流量や単一波への影響について検討を行う。

3. 実験結果

3. 1 植生模型が越波流量に与える影響

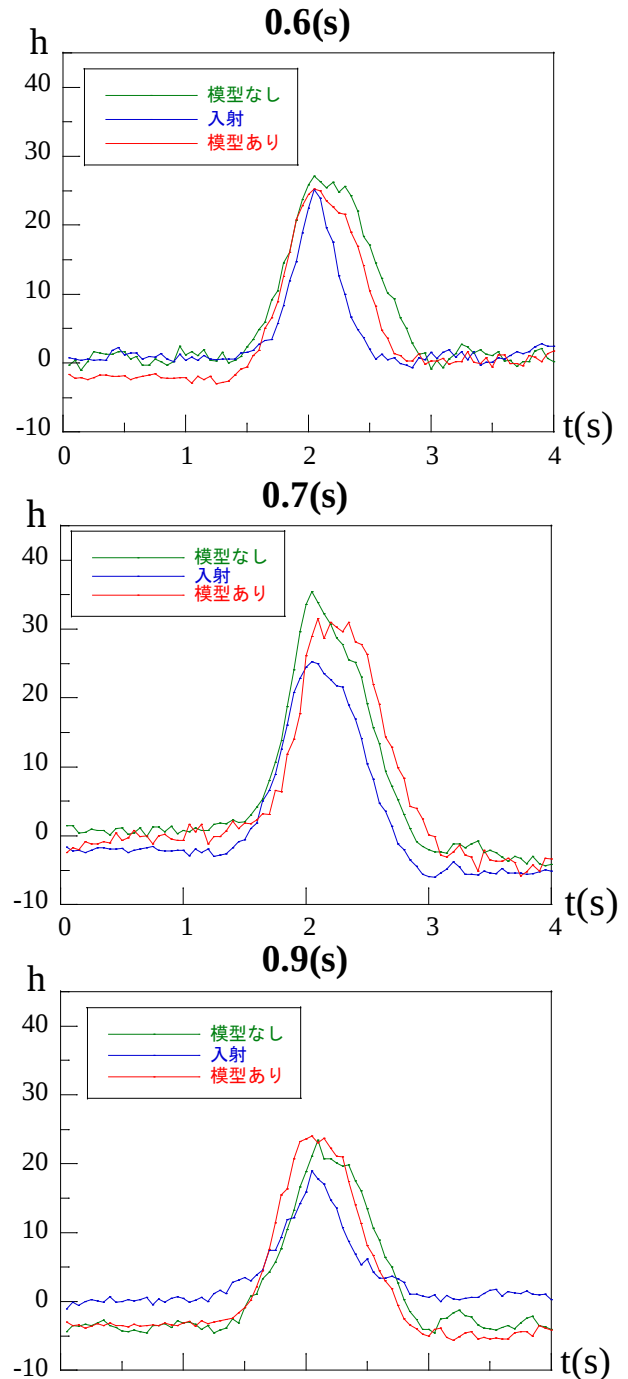
図－5 に急速度時間と越波流量の関係を表す。実験は各急速度時間について 5 回ずつ行った。植生模型の有無によらず、急速度時間を 0.1 (s) 増加させるごとに越波量は約 2 割減少することが認められる。また、植生模型の有無により、いずれの急速度時間においても越波流量が約 3 割減少している。このため、堤防前面に配置した植生模型が抵抗となってエネルギーが減衰され、越波流量が減少したと推測される。

3. 2 植生模型が単一波の挙動に与える影響

図－5 は急速度時間 0.6 (s)、0.7 (s) および 0.9 (s) における水位の時系列変化を示す。いずれも計測位置は植生模型中央である。植生模型無しおよび有りのいずれも入射波より最大水位が大きくなっている。また、入射波に比べて植生模型がある場合は波の通過時間が長くなる傾向が見てとれる。これは植生模型によるエネルギー減衰効果の影響と捉えることができる。植生模型の有無に注目すると、無しの場合と比べ、若干ながらも模型有りの場合、最大水位が減少する傾向も認められた。

4. おわりに

本研究は植生模型が越波流量および単一波の挙動に与える影響について検討を行った。これにより、



図－6 植生模型通過時の波形と入射波の比較

植生模型が抵抗となり単一波のエネルギーを減衰させ、そのために越波流量が減少することが示唆された。

参考文献

- 1) 原田賢治, 油屋貴子, Latief Hamzah, 今村文彦: 防潮林の津波に対する減衰効果の検討, 海岸工学論文集第 47 巻, pp366-370, 2000.
- 2) 原田賢治, 今村文彦: 人工植生モデルの抵抗による津波減衰効果の検討—様斜面での植生の場合—, 津波工学研究報告第 19 号, pp73-78, 2002.