

海岸林と防潮堤の位置関係が周辺流況に及ぼす影響に関する実験的研究

宇都宮大学
宇都宮大学大学院
宇都宮大学大学院
宇都宮大学

学生会員
正会員
正会員
学生会員

○内海翔太
飯村耕介
池田裕一
内山雄輝

1. 目的

近年、巨大津波による多大な被害が報告されている。巨大津波を防潮堤などで完全に防ぎきることは困難であり、津波を段階的に減じていく減災という対策が必要となる。海岸林単独による津波減災効果は、古くは首藤¹⁾の研究をはじめとして、田中ら²⁾や谷本ら³⁾など、多く研究が行われているが、防潮堤と海岸林の組み合わせによる津波減災効果についての実験的な研究は未だに少ない。そこで本研究では、海岸林と防潮堤を組み合わせたときの構造物周辺の流況に着目し、水理模型実験から流れの構造を把握し、津波減勢効果を評価することを目的とする。

2. 実験概要

幅 0.3m, 高さ 0.3m, 長さ 10m, 勾配 1/488 の水路を作成し、防潮堤模型と海岸林模型を設置して実験を行った。本実験では、反射波などの複雑な現象を回避し、流れのエネルギーの変化に着目するため、遡上津波のピーク付近を想定した定常流下で実験を行った。そのときの流量は 4150cm³/s, フルード数は約 0.7 となっている。設置する海岸林模型は、胸高直径 0.15m, 密度 0.2 本/m² のクロマツを約 1/100 縮尺で再現して、直径 0.2cm のアクリル製円柱を密度 0.1379 本/cm² で千鳥状に配置した。防潮堤模型は高さ (H) を 3, 4, 5cm の 3 ケースとし、底面幅 (W_{eb}) 10cm, 天端幅 3cm で塩化ビニル板を用いて作製した。これら模型の配置方法と実験ケースを図-1 と表-1 にそれぞれ示す。海岸林模型と防潮堤模型の配置 type を A, B, C の 3 つに分け、防潮堤高さと防潮堤・海岸林間距離 (G) を変化させて実験を行った。実験では各ケースで水深と流速を測定した。水深測定は水路横断方向の中心点で、ポイントゲージを用いて流下方向に 20cm 間隔, 海岸林模型前後では 5cm 間隔,

防潮堤模型周辺では 2cm 間隔で測定した。流速測定も水路横断方向の中心点で二成分型電磁流速計の L 型プローブを用いて、流下方向に 50cm 間隔, 海岸林模型と防潮堤模型の前後では流下方向 5cm, 鉛直方向 1cm 間隔, 海岸林模型と防潮堤模型の間では流下方向 2cm, 鉛直方向 1cm 間隔, その他の点では水深 60% の点で流速を測定した。

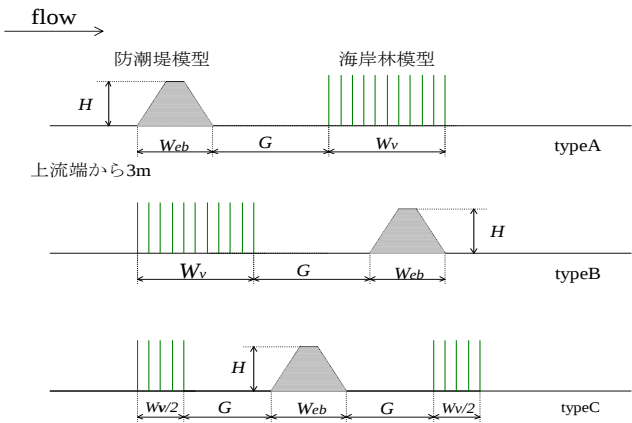


図-1 実験模型の配置

表-1 実験ケース

Case no.	配置方法	H (cm)	G (cm)	W _v (cm)
Case-A301	type A	3	0	200
Case-A302		3	50	
Case-A401		4	0	
Case-A402		4	50	
Case-A501		5	0	
Case-A502		5	50	
Case-B301	type B	3	0	
Case-B302		3	50	
Case-B401		4	0	
Case-B402		4	50	
Case-B501		5	0	
Case-B502		5	50	
Case-C301	type C	3	0	
Case-C302		3	50	
Case-C401		4	0	
Case-C402		4	50	
Case-C501		5	0	
Case-C502		5	50	

キーワード 津波、減勢、海岸林、防潮堤

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学 TEL028-689-6214

3. 実験結果

図-2 に $H=3\text{cm}$, $G=50\text{cm}$ での各配置 type における水面形を示す. typeA では, 防潮堤越流直後に水深が下がるものの, typeB や typeC に比べると変化は小さく, typeB で最も防潮堤背後の水深が小さくなっている. また, typeA では海岸林前後での水深差が 3.08cm , typeB では水深差が 0.61cm となっており, 防潮堤よりも下流側に海岸林がある方が海岸林内で大きな水深の変化が見られた. 防潮堤の上流側は, 防潮堤によって流れがせき止められることで水深が大きく, 流速が小さくなる一方, 防潮堤の下流側では越流によって流れが速くなる. 海岸林に働く力は防潮堤の下流側に置いたときに大きくなり, 水深も大きく変化すると考えられる. typeC では, 上流側の海岸林は typeB, 下流側の海岸林は typeA と同じ傾向が見られたがそれぞれの海岸林前後の水深差は typeA や typeB に比べて, 小さくなっている.

図-3 は $H=5\text{cm}$, $G=50\text{cm}$ での typeA と typeB の海岸林・防潮堤間における流速ベクトル図である. typeA において, 流速は防潮堤越流直後, 流下方向に約 70cm/s と速い値を示し, 海岸林に近づくにつれて小さくなり, 水深 $30\sim 50\%$ 付近で $30\sim 40\text{cm/s}$ 程度となる. typeB においては防潮堤による堰き止めの影響で, 模型間では全体的に遅い流れとなっているが, 防潮堤越流直後は流速が大きくなり, その後も海岸林等の抵抗となる構造物が無い場合, 流下方向にやや速い流れが続いている.

4. おわりに

本研究では, 海岸林と防潮堤を組み合わせたときの構造物周辺の流況について水理模型実験により検討を行った. 防潮堤模型の後方に海岸林模型を設置した場合の方が流速を抑えられるため, 流れの減勢という点では効果が大きいことが分かった. 今後はさらに模型間の距離を変化させたときについても検討を進める.

謝辞: 本研究は, (財) 河川財団の平成 26 年度河川整備基金の助成を受けて行われました. ここに記して謝意を表します.

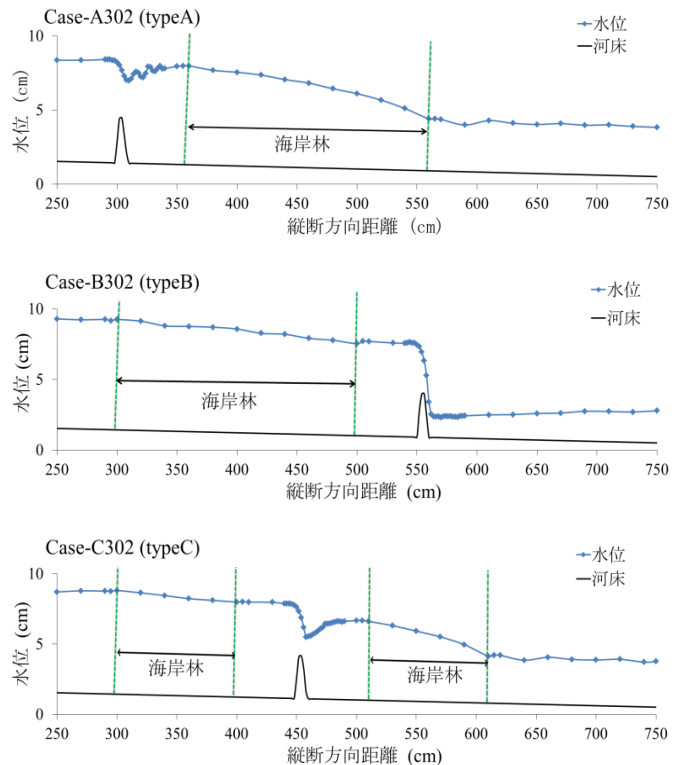


図-2 各配置 type における水面形

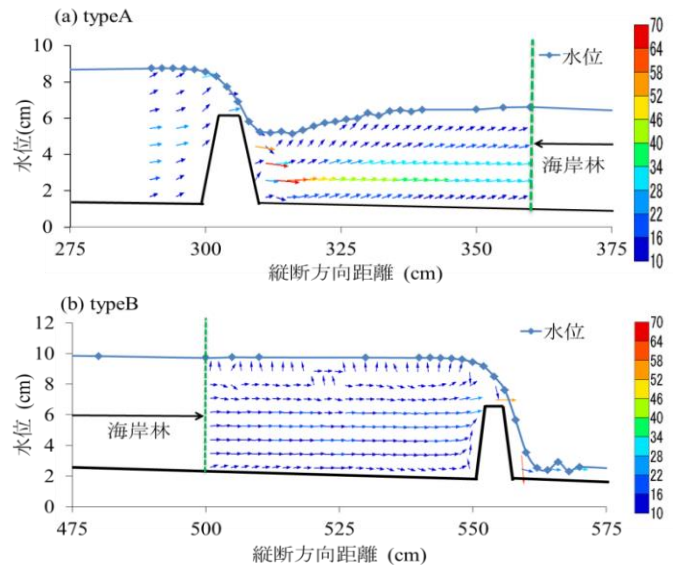


図-3 typeA および typeB における模型間の流速分布

参考文献

- 1) 首藤伸夫 (1985): 防潮林の津波に対する効果と限界, 第 32 回海岸工学講演会論文集, pp.465-469.
- 2) 田中ら (2005): 津波防御に対する樹林幅と樹種影響について—インド洋大津波におけるタイでの痕跡調査結果—, 海岸工学論文集, 第 52 巻, pp.1346-1350.
- 3) 谷本ら (2007): 種々の熱帯性海岸樹の組合せによる津波防御効果に関する数値計算, 海岸工学論文集, 第 54 巻, pp.1381-1385.