

消波ブロックの配置による有効性と大きさ・量による効果の違い

兵庫県立神戸高等学校 総合理学科1年 井垣雄一郎 大崎麻里菜 熊野柚瑞華

背景・目的

日本では近年自然災害による被害が後を絶たない。1995年に発生した阪神淡路大震災の兵庫県内での被害は甚大なものであった。2011年の東日本大震災も記憶に新しい。そこで私たちは津波被害に着目し、消波ブロックによる消波の有効性を調べ、津波被害を抑える方法を考えることにした。

仮説

小さな隙間が多くある方が力が細かく分散されるため力が吸収され消波効果が大きくなる。

⇒①**大きさ**による比較について

大きいものよりも小さいものを組み合わせたものの方が消波効果が大きくなる。

②**数**による比較について

数の多い方が消波効果が大きくなる。

材料

- 樹皮粘土⇒消波ブロックに使用
- プラスチック製の箱(内部に砂と油粘土)⇒防波堤に使用
- 油粘土⇒防波堤の固定に使用
- 水槽(30cm×120cm)、バケツ、水

実験方法

- 防波堤と消波ブロックを水槽に設置
- バケツに印をつけ角度を固定し流水
- 防波堤の前後での水位を計測、ハイスピードカメラで波の勢いを見て比較

消波ブロックは一般的に用いられているテラポット型を使用し**40g、20g、10g**の3種類で比較

実験Ⅰ 大きさによる分類

【実験内容】

- 防波堤のみ
- 防波堤+消波ブロック**20g×20個、10g×20個**
- 防波堤+消波ブロック**40g×15個**

①～③のように、消波ブロックの大きさを変えた3通りについて実験を行った。(②と③は重さが同じ)

考察

- 大きさ**による比較について：**20g×20個+10g×20個**に消波効果が大きく見られた。
⇒小さいものをたくさん置いた方が大きいものを置くよりも**小さな隙間**が多くなり、**波の力が小さく分散される**ためだと考えられる。
- 数**による比較について：**40g×20個**に消波効果が大きく見られた
⇒数が多い方が**小さな隙間**が多くなるために**波の力が分散されて勢いが消されやすい**と考えられる。

まとめ

大きさの比較と数の比較の両方から小さな隙間が多くなることで波の勢い結果的に防波堤を越えていく水の量も減っているため、実際に使われている消波ブロックは並べる際に小さな隙間が出来るようにすることで波による被害を減らすことに役立っていると考えられる。ただ、実際に使われている消波ブロックはコンクリートで作られているためとても重く、また津波は発生してから防波堤に到達するまでの距離がさらに長いので、今回分かった消波効果を元にさらに現実的な実験を進めたい。

【実験結果】

表1 防波堤の奥側の水位の平均値 (cm)

	① (mm)	② (mm)	③ (mm)
1回目	10	5	7
2回目	5	2	7
3回目	7	3	5
平均値	7.3	3.3	6.3

●波の勢いと高さの違いについて



図1 ①の場合



図2 ②の場合



図3 ③の場合

実験Ⅱ 個数による分類

【実験内容】

- 防波堤+消波ブロック**40g×20個**
- 防波堤+消波ブロック**40g×15個**
- 防波堤+消波ブロック**40g×10個**

以上④～⑥のように、消波ブロックの個数を変えた3通りについて実験を行った。(消波ブロックの重さが同じ)

【実験結果】

表2 防波堤の奥側の水位の平均値 (cm)

	④ (mm)	⑤ (mm)	⑥ (mm)
1回目	3	7	5
2回目	2	7	5
3回目	5	5	5
4回目	1	7	10
平均値	2.75	6.5	6.25

●波の勢いと高さの違いについて



図4 ④の場合



図5 ⑤の場合



図6 ⑥の場合