

優秀賞

津波に強い防波堤をつくるにはどうしたらよいのだろうか？

千葉市立幕張西中学校

2学年 林 響希

1 研究の動機

東日本大震災を体験して、地震被害の軽減に興味を持ち、小学5年生から液状化、土壌汚染と農作物、地震に強い建物について研究してきた。これを踏まえて、今年は、防波堤の模型を作り、津波に強い防波堤の条件を追究している。

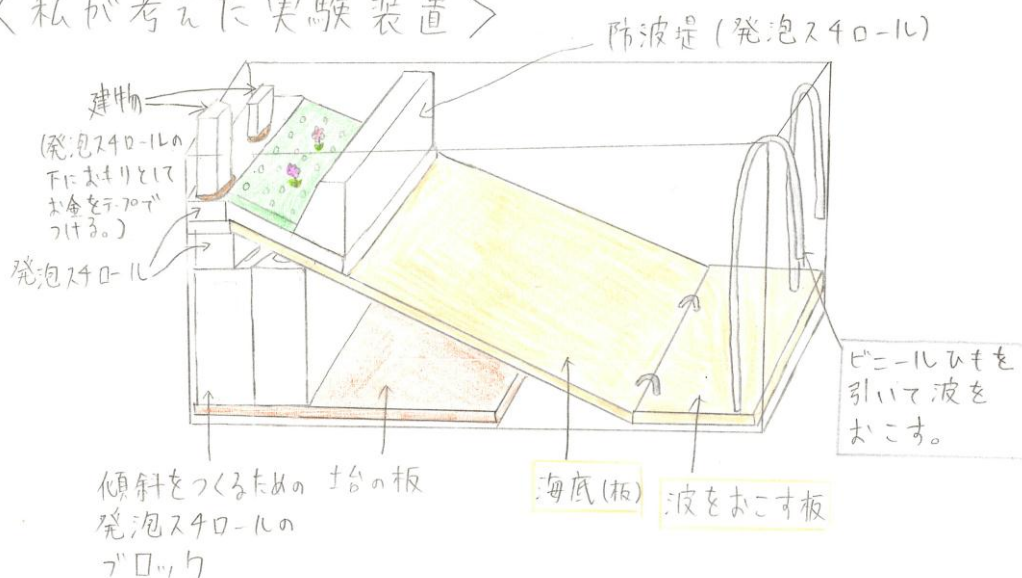
2 研究の内容と方法

津波に強い防波堤の条件を見つける為、衣装ケース内に人工で津波を起こせる模型を作製した。その人工の津波に対して、発砲スチロールで作った防波堤の形状や置く位置の条件を変えて、実験を行っている。

(1) 予備実験

- ① 木材の用意
- ② 木材の加工
- ③ 土台作り
- ④ 海底となる板と陸となる発砲スチロールの接着
- ⑤ 町の模型の作成
- ⑥ 土台に板を取り付ける
- ⑦ 固定用のハンガーを取り付ける

〈私が考えた実験装置〉



(2) 実験 1

防波堤の海側の面が、地面に対して垂直であるものと、垂直よりも角度が大きいもので、津波に対する倒れにくさを比較している。

- ①地面に垂直な防波堤の実験
- ②垂直より角度が大きい防波堤の実験

(3) 実験 2

地面に対して垂直の面をもつ防波堤で、四角柱と円柱、底面を固定するつまようじの数の条件を変えて、津波に対する倒れにくさを比較している。

- ② 柱の防波堤の実験 (つまようじ 2 本)
- ②四角柱の防波堤の実験 (つまようじ 1 本)
- ③四角柱の防波堤の実験 (つまようじ 2 本)

(4) 実験 3

四角柱と円柱の防波堤を置き、二つの防波堤の置く間隔を変えて、津波に対する倒れにくさを比較している。

- ①二つの防波堤をくっつけての実験
- ②二つの防波堤を離しての実験

(5) 実験 1 から 3 のまとめ

実験 1 から 3 の実験結果を表でまとめて、津波に強い防波堤の条件について考えている。

(6) 追加実験

沖防波堤の高さを変えて、津波に対する倒れにくさを比較している。

- ①水面に対して角度のある防波堤と 8.7cm の防波堤の実験
- ②水面に対して角度のある防波堤と 5.7cm の防波堤の実験

3 研究の成果とまとめ

(1) 予備実験

模型を作製で、土台の発砲スチロールが浮かないように小石を敷き詰めるなど、工夫することによって、津波を人工的に上手く起こせるようになった。

(2) 実験 1

防波堤の海側の面は、垂直よりも角度が大きいものの方が、津波に対して倒れにくかった。

(3) 実験 2

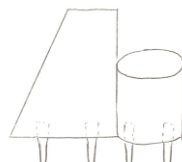
防波堤は四角柱よりも円柱の方が倒れにくかった。また、底面を固定するつまようじの数が多い方が倒れにくかった。

(4) 実験 3

四角柱と円柱の防波堤は、くっついている方が倒れにくかった。

(5) 実験 1 から 3 のまとめ

実験 1 から 3 の結果より、立方体と円柱の防波堤がくっついていて、底面を固定するつまようじの数が多いほど、津波に強いことがわかった。



(6) 追加実験

沖防波堤が、津波に対して有効であることがわかった。

4 今後の問題点

予備実験では、装置が水に浮いてしまい時間がかかってしまった。しかし、水に浮く原因を1つ1つ解決していき、上手く津波が起こせる模型を作製することができた。また、重要な部分に赤や青で下線を引いてわかりやすくまとめることができた。今後も、地震や津波についてより深く研究していきたい。

5 指導と助言

様々な条件の防波堤に対して、模型を工夫して作っており、結果も写真を入れてわかりやすくなっている。今後は一つ一つの実験をより細部まで条件設定できると良い。

(指導教諭 高橋 健三)