

波の威力を軽減する堤防の形状 はどのようなものか

福井県武生高等学校 探究理科 2年

目次

1, 動機

2, 材料

3, 当初の実験案について

4, 実験方法

5, 調べる堤防の形状と各仮説

6, 変更点 結果 考察

結論

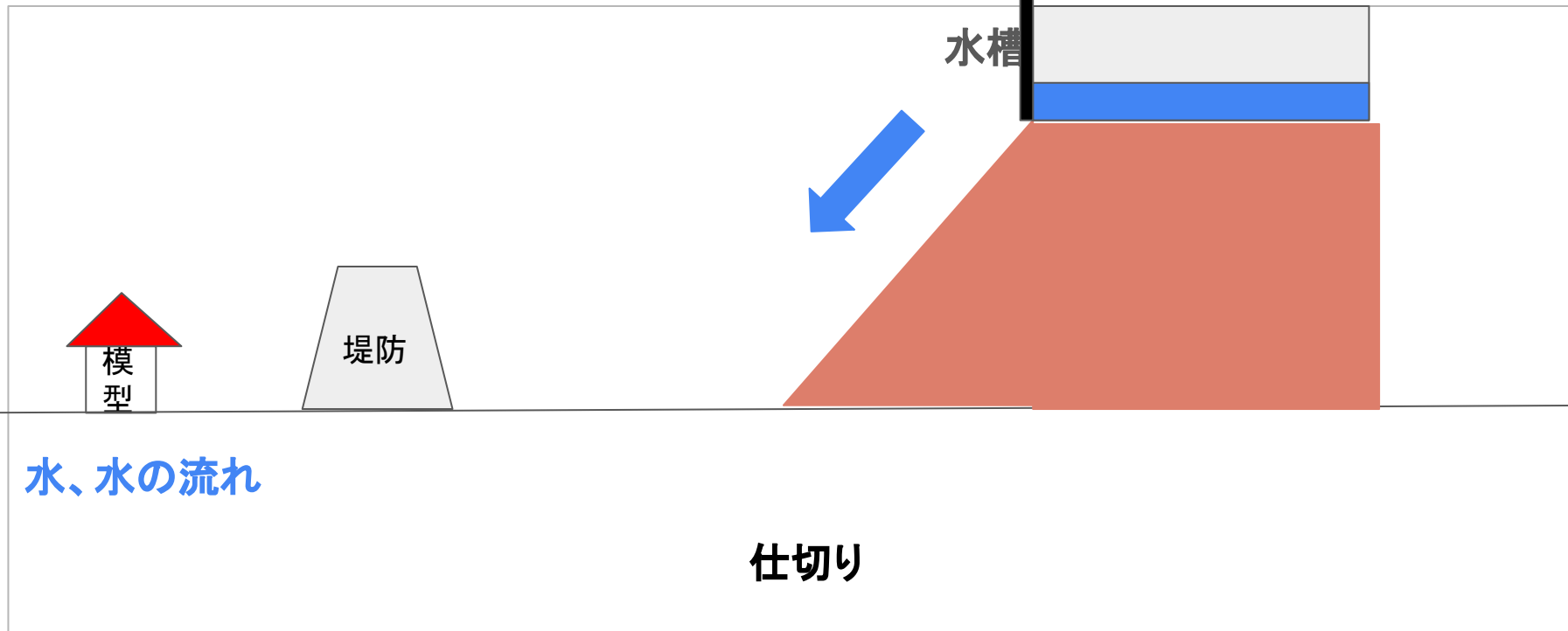
7, 反省点

1, 動機

津波が堤防にぶつかる映像

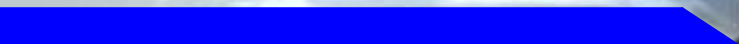
➡ **波と堤防の関係**について調べたい

3, 当初の実験案について



4,実験方法

- ・角度45°の斜面の縁に、地面に水平に保った容器を置き、手を放し水を流し込む
- ・流れ込む先に、さまざまな形状の堤防を設置し、その後ろに家の模型を置く
- ・家の流れた距離を被害に換算して実験結果とする

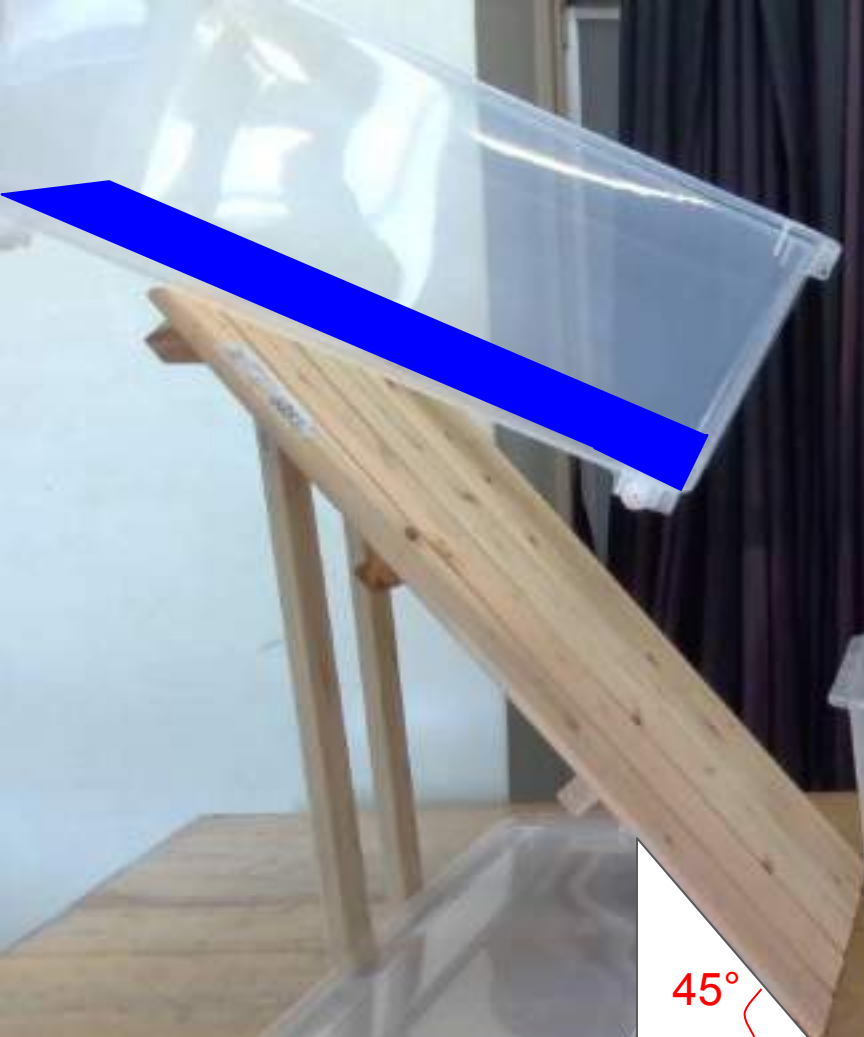


45°

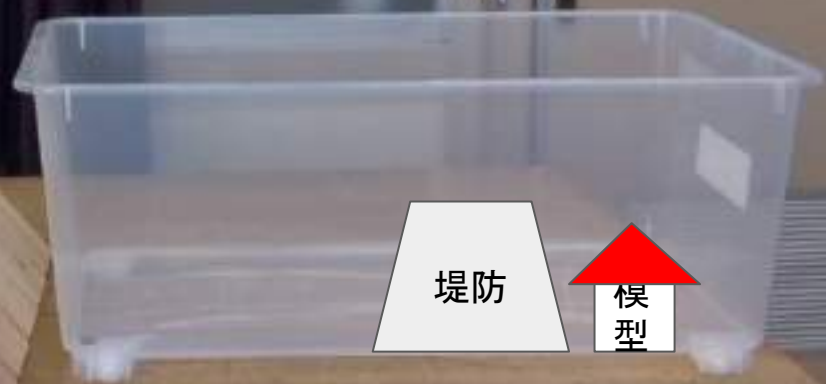
堤防



模型



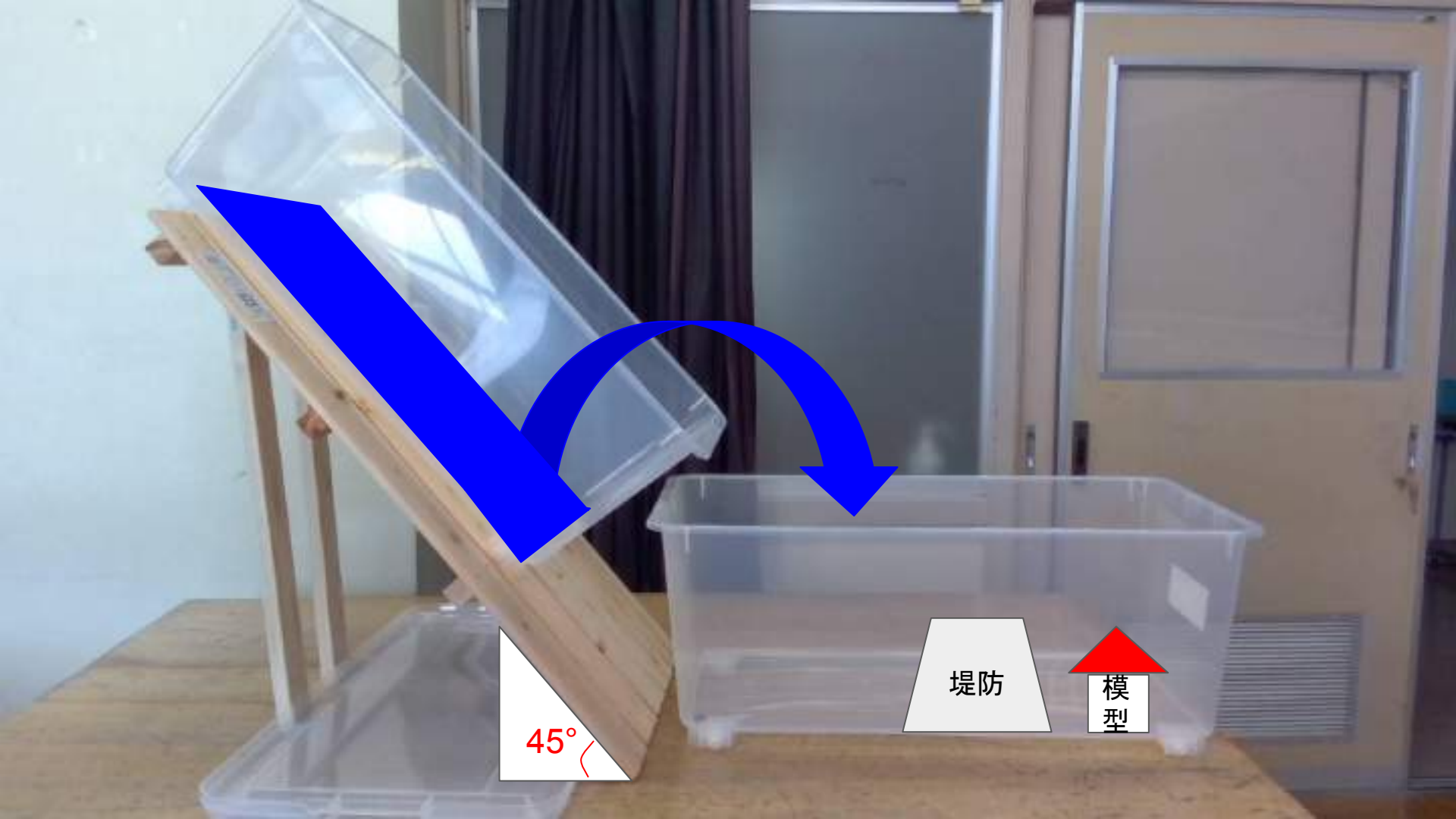
45°



堤防



模型



45°

堤防

模型

デメリット

誤差が大きい

➡ 試行回数をとにかく増やして総合的に見て、各堤防がどれだけ軽減できるかを調べる

5, 調べる堤防の形状と各仮説

〈基準となる堤防〉



比較をする際の基準となる堤防。この堤防で得られた結果をもとに、以下三種の堤防の形状が水の威力の軽減にどう働くかを調べる。

〈返し付き堤防〉



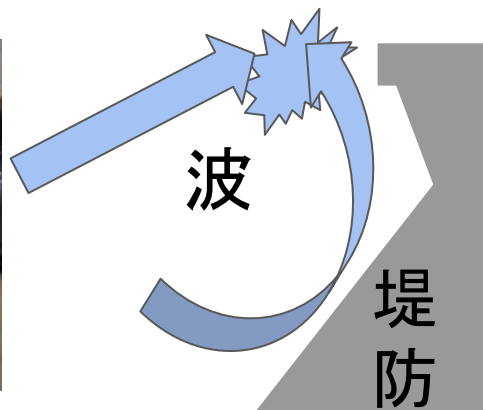
表面



横



斜め



返しの部分で流れてきた水を上に打ち上げることで、堤防を越えようとしている周りの水も含めて威力を抑えられると予想する

〈返し付き堤防〉



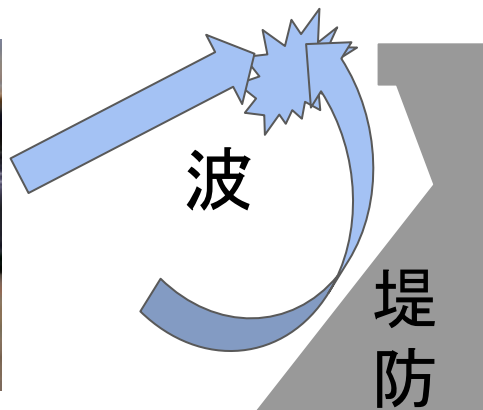
表面



横



斜め



返しの部分で流れてきた水を上に打ち上げることで、堤防を越えようとしている周りの水も含めて威力を抑えられると予想する

〈凹凸型の堤防〉



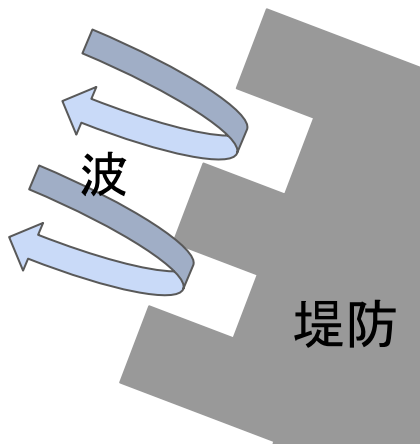
表面



横



斜め



凹凸があることにより、堤防に衝突した波がかき乱され威力を弱めることができると予想する

〈ドット型の堤防〉



表面

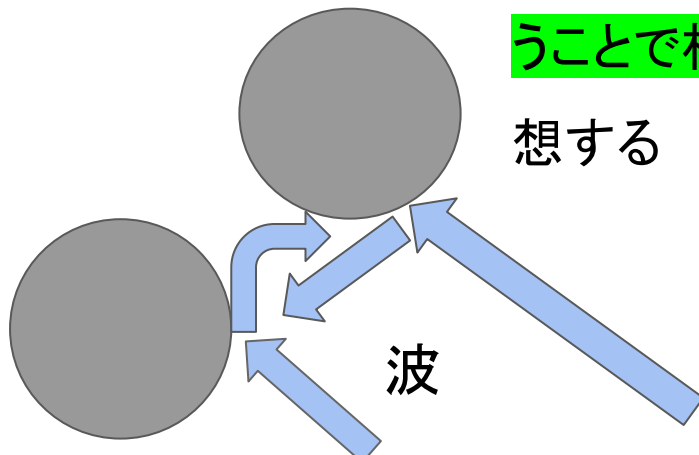


横



斜め

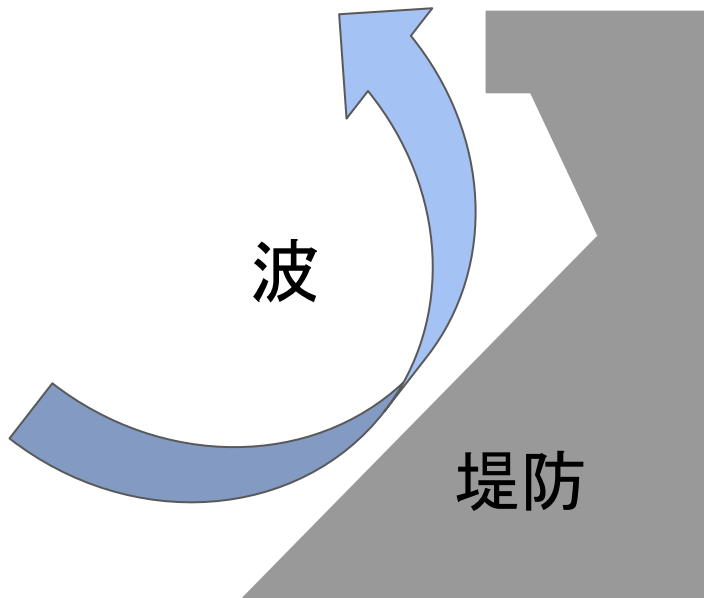
表面に円盤状の物体を取りつけた堤防。波が当たると、凸の部分の影響で波が様々な方向に分かれ、それぞれが互いにぶつかり合うことで相殺し威力が弱まると予想する



6, 変更点

- ・家の模型用のスペースが不足したが、家の模型が流された距離を考えずとも衝突後の水の動きから堤防が越えるのを防いだ水量を十分判断できたため、使用しないことにした
- ・ドット型の堤防について、破損により使用できなくなったため、実験を断念した

結果①



返し付き堤防

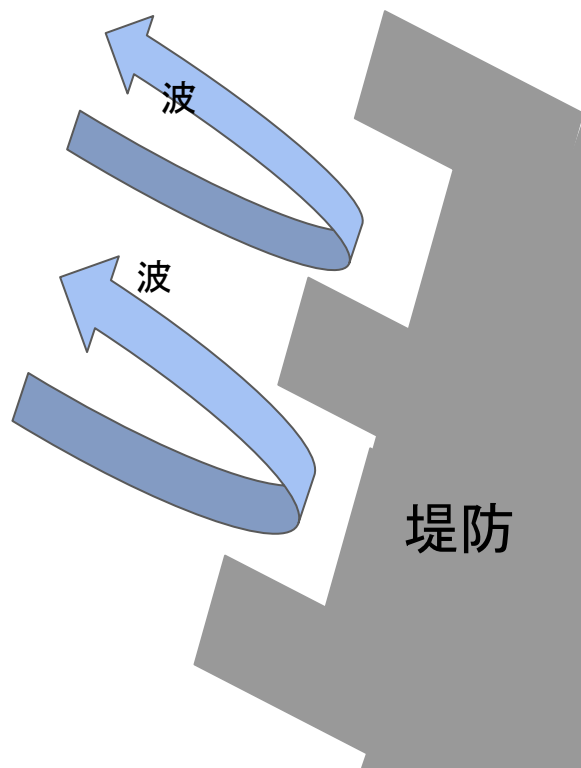
返しの部分で水を打ち上げていることが目に見えてわかった。 3つの堤防の中で最も波が軽減された。



考察①

水を打ち上げていたことから、予想にあった「水を打ち上げて、堤防を超えようとしている周りの水も含めて威力を抑えること」ができていたと考えられる。

結果②



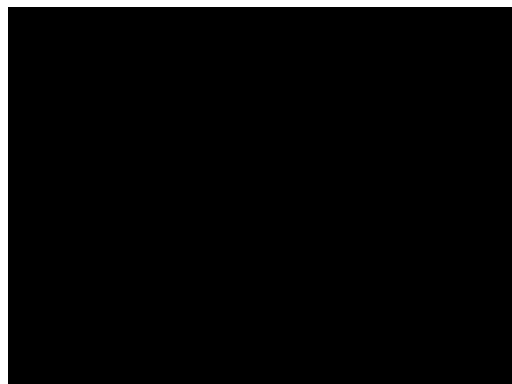
凹凸型の堤防

凹の部分に水が溜まっていたことから、水の一部が凹凸に引っかかっていたとわかる。返し付き堤防と違い、水を打ち上げている様子は確認できなかった

考察②

水が凹部分に入ることで、勢いが通常のものと比較して弱くなっている

また、凹部分内で跳ね返った水が、次に来る波と衝突し相殺して勢いを弱めている



考察(結論)

凹凸型と返し付き堤防ではどちらも上端に似た工夫を施した
上端以外では、

凹凸→凹凸がついているため上端の工夫は働きにくい

返し→上端以外に工夫がないため上端の工夫はよく働く

返しの方が堤防を越える→上端の働きが威力の軽減において
水量を少なくした 大きな役割を果たした。

7,反省

- ・実験方法の確定に時間がかかった
- ・実際の波と全く同じように堤防にぶつかる波を作れなかった
- ・実験結果を数値として表せず、良い写真も手に入れられなかった
- ・装置に人力で動かす部分があり、正確な実験を行えなかった
- ・比較する堤防の種類が少なかった