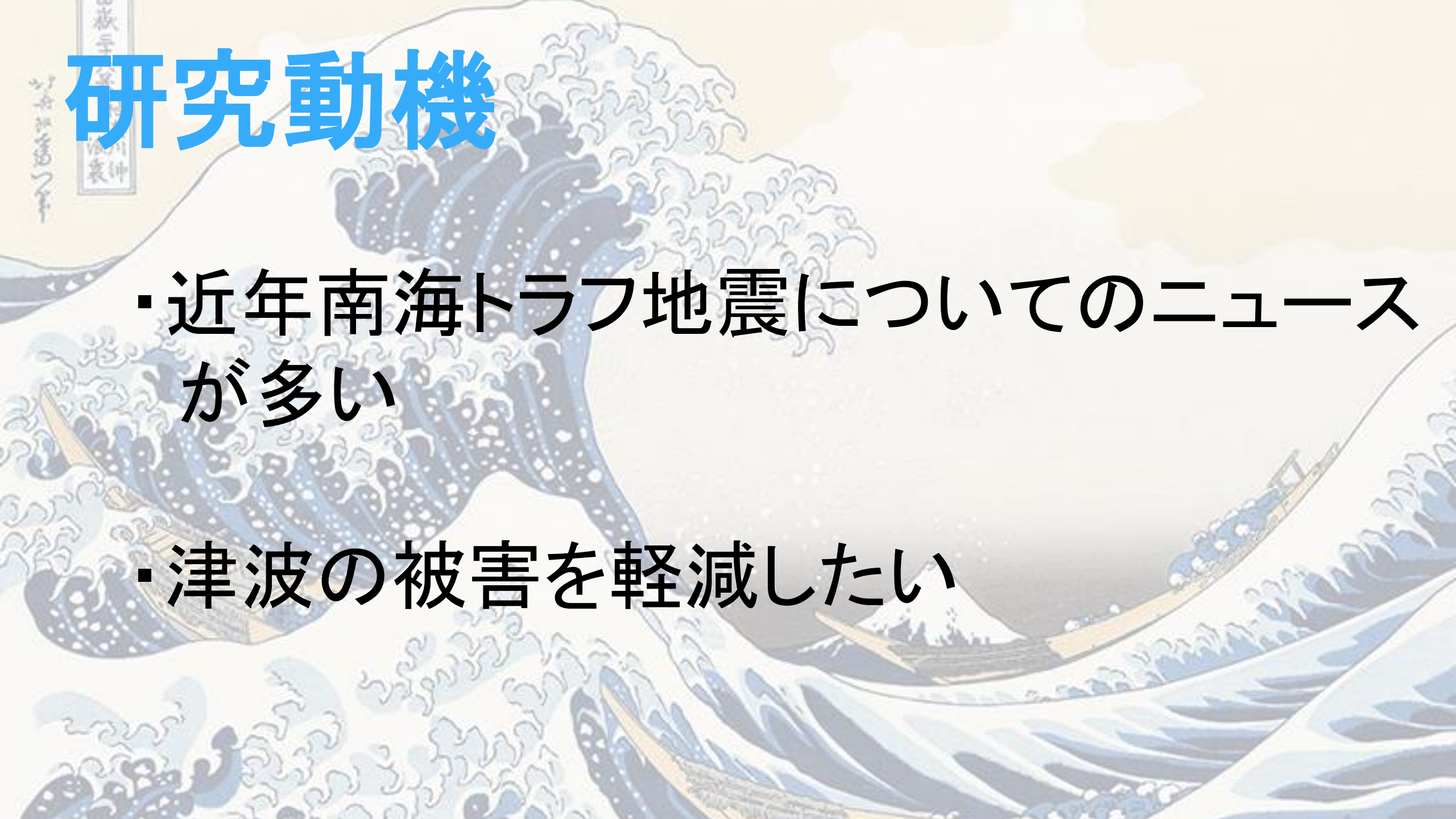


落とし穴によって  
津波の高さは  
軽減できるか

新潟県立新発田高等学校 理数科2年  
荒木桜輔 齋藤こころ 西方莉子

# 研究動機



- ・近年南海トラフ地震についてのニュースが多い
- ・津波の被害を軽減したい

# 研究方法



## 材料

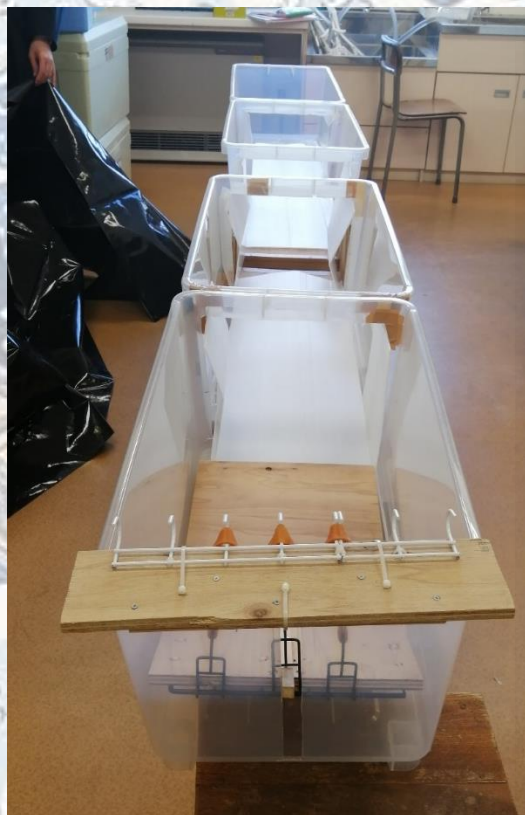
- ・衣装ケース×3
- ・黒いビニールシート
- ・壁掛け5連フック
- ・合板
- ・プラスチック段ボール

- ・輪ゴム
- ・針金
- ・定規
- ・結束バンド

# 装置

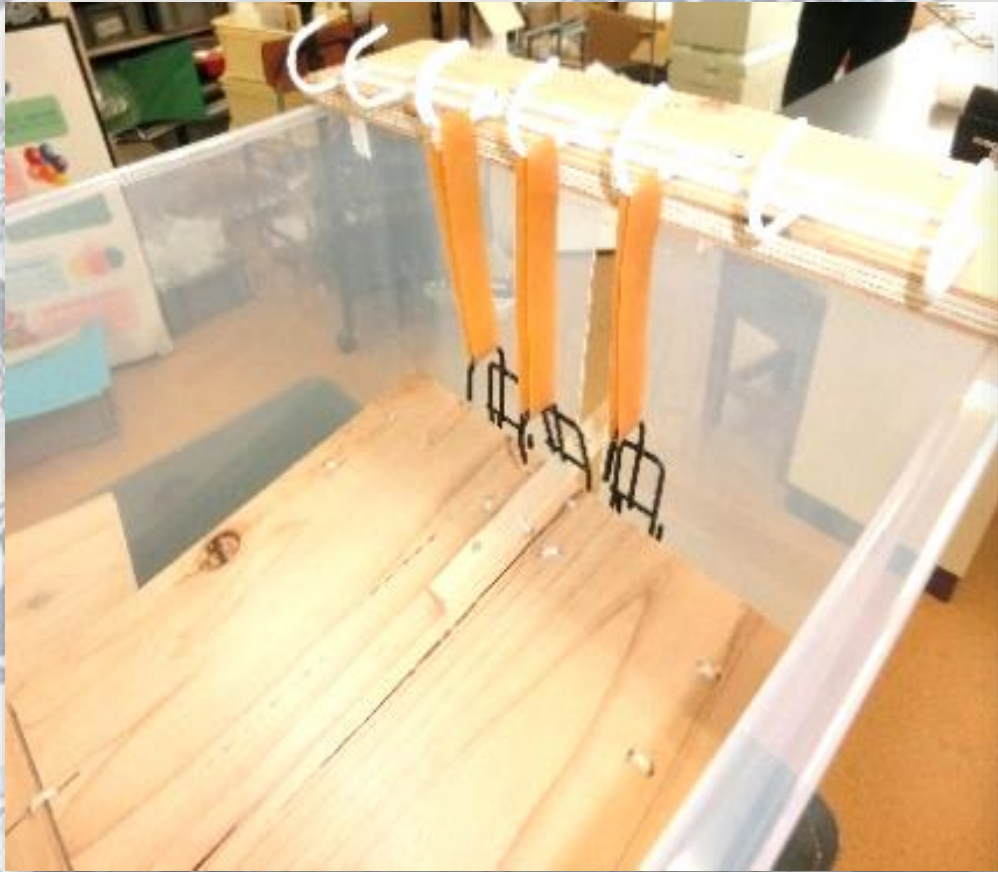
## ① 衣装ケース

### 写真1



## ②津波発生部分

### 写真2



### ③ 落とし穴1

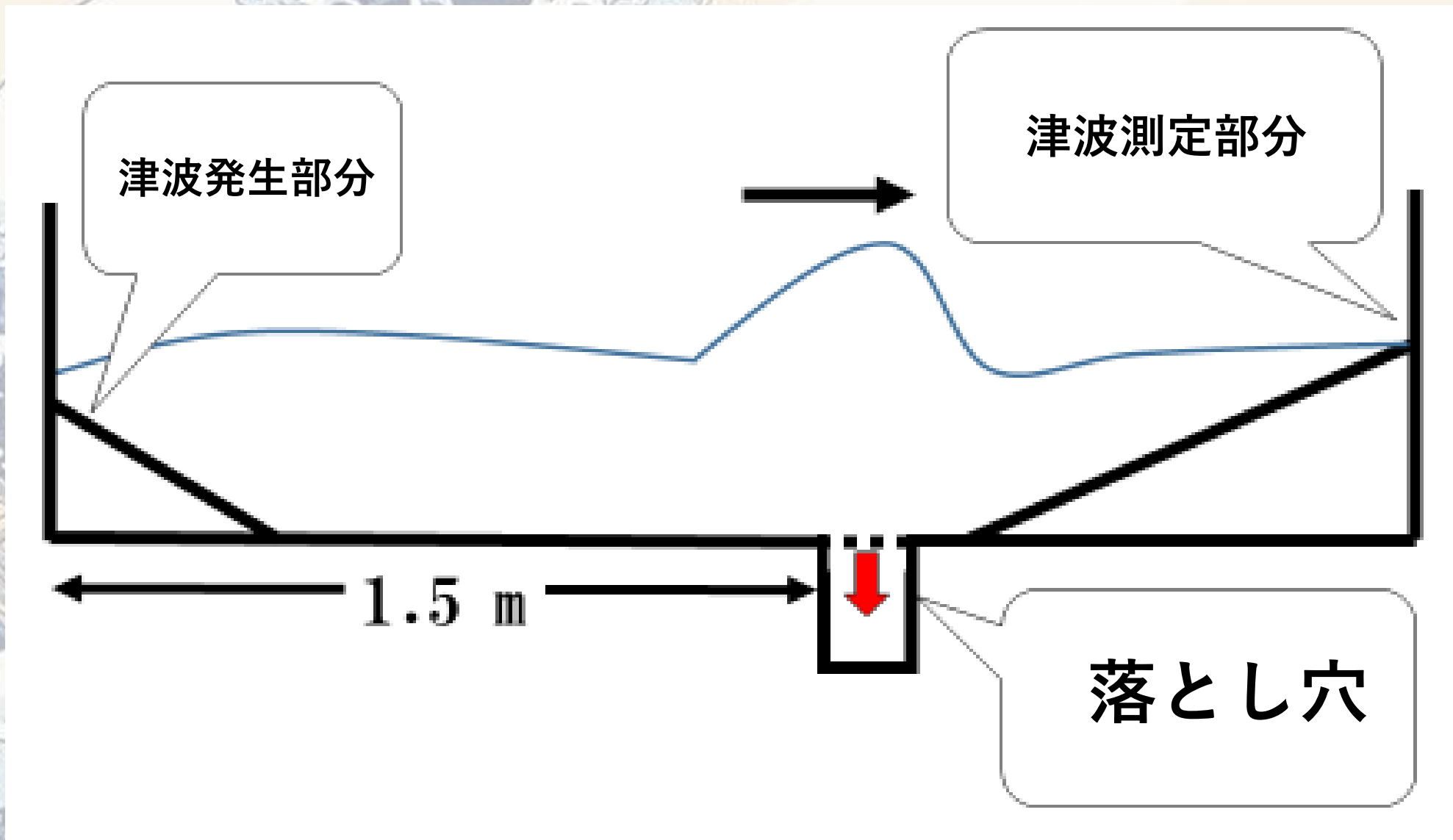


$$\begin{aligned} & \text{たて} \times \text{よこ} \times \text{深さ} = \text{体積} \\ & 25\text{cm} \times 8\text{cm} \times 8\text{cm} = 1.6 \times 10^3 \text{cm}^3 \end{aligned}$$

# ④津波測定部分



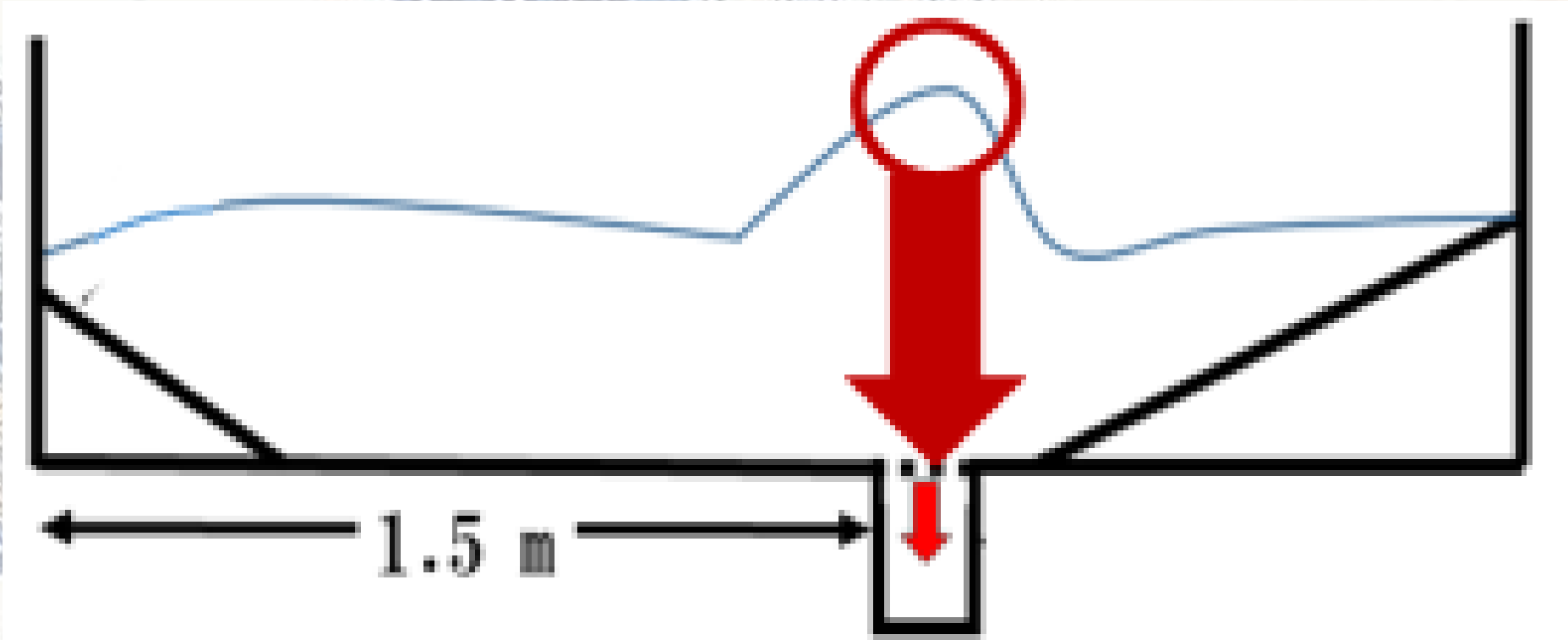
# 配置





# 先行研究

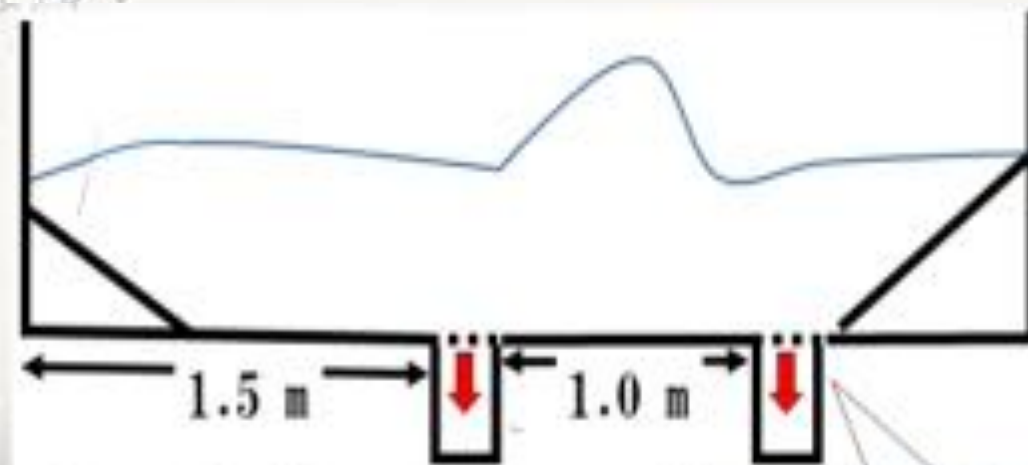
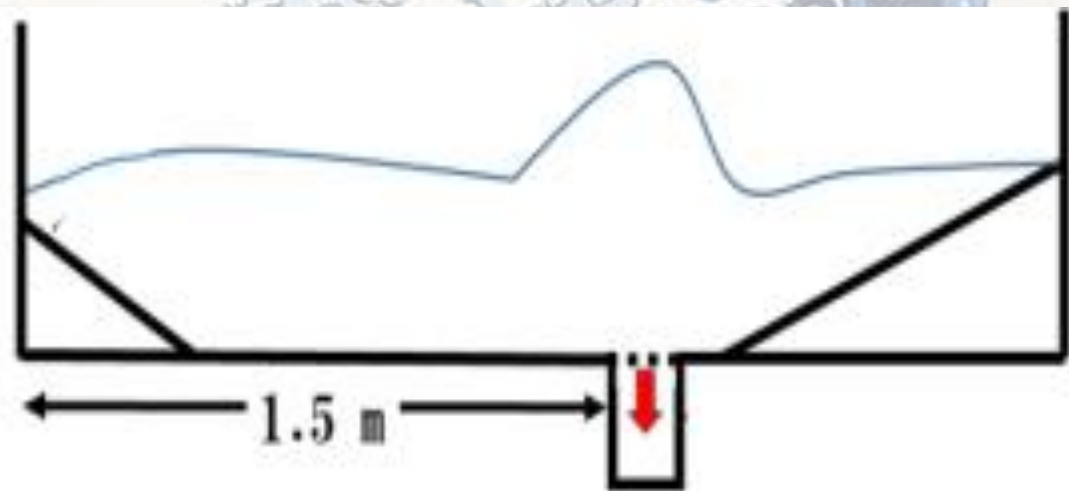
「体積変化によって津波を軽減させるには」  
平成31年新発田高校理数科3年 村井杏伍 他4名



※体積変化 = 落とし穴に落とす

— 3cm

— 5.6cm



A

B

表 1

体積変化 を起こす回数	平均 [cm]	標準偏差	平均減少率 [%]
なし	<b>9.0</b>	<b>0.97</b>	
1回(A)	<b>6.2</b>	<b>0.87</b>	<b>31.2</b>
1回(B)	<b>5.8</b>	<b>1.2</b>	<b>35.6</b>
2回(AとB)	<b>3.4</b>	<b>1.2</b>	<b>62.3</b>

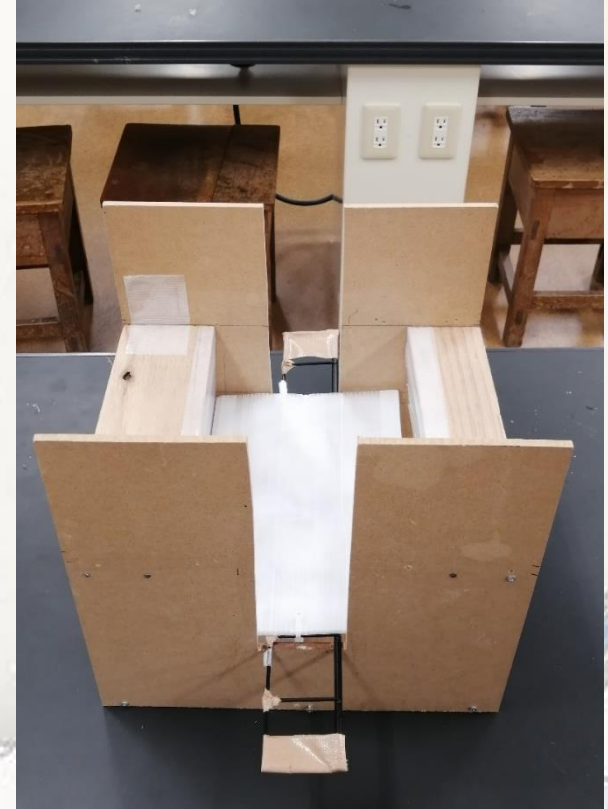
そこで…… 落とし穴1



2倍



落とし穴2



たて × よこ × 深さ = 体積  
 $25\text{cm} \times \underline{8\text{cm}} \times 8\text{cm} = \underline{1.6} \times 10^3 \text{cm}^3$

たて × よこ × 深さ = 体積  
 $25\text{cm} \times \underline{16\text{cm}} \times 8\text{cm} = \underline{3.2} \times 10^3 \text{cm}^3$

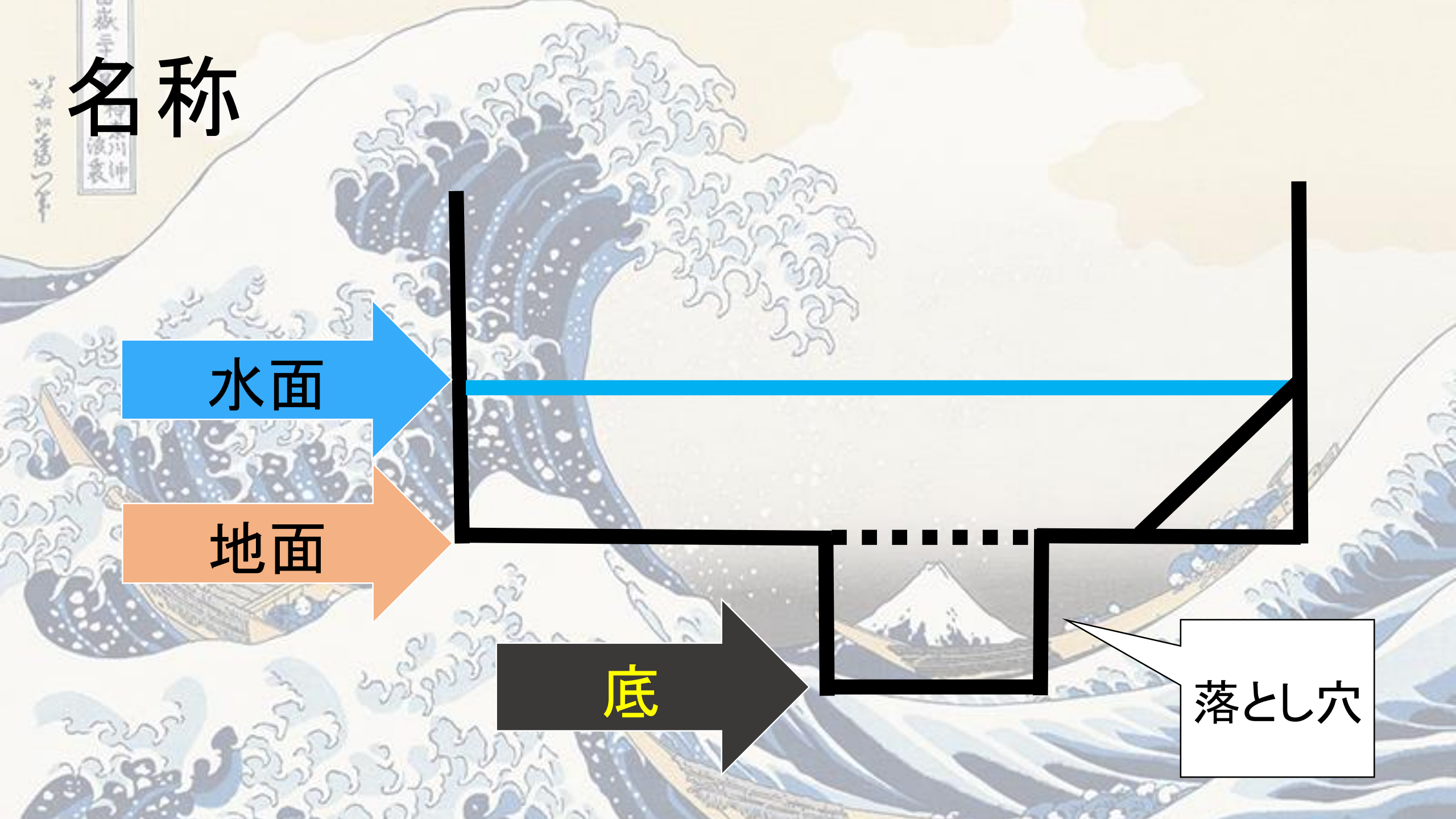
# 名称

水面

地面

底

落とし穴



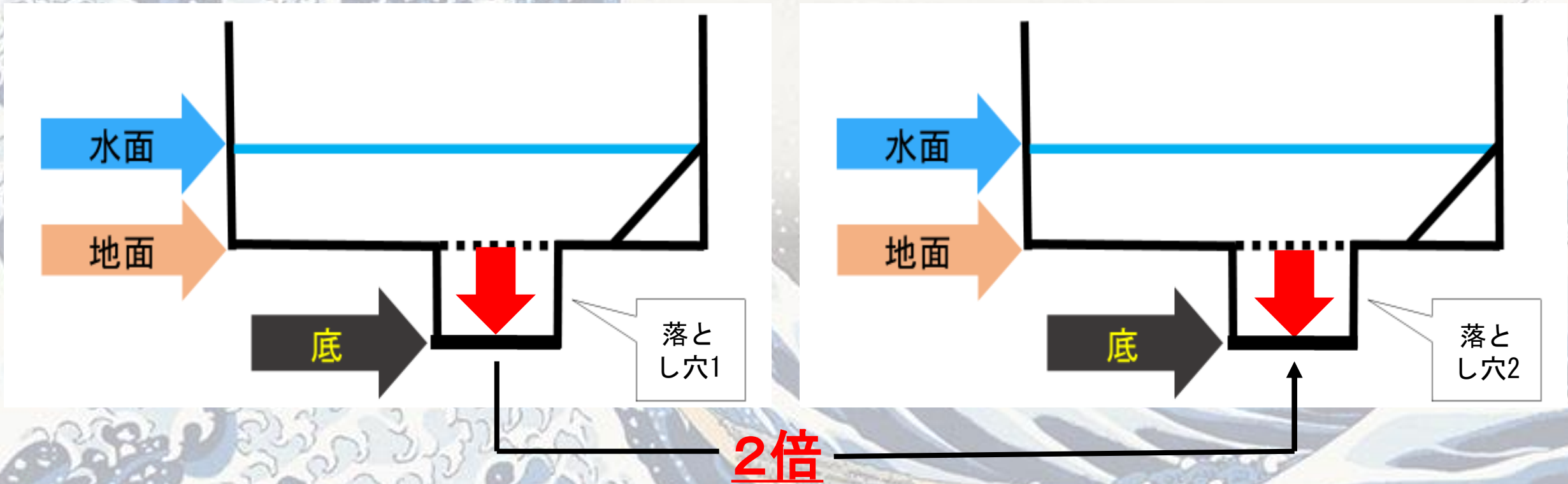


假説

変化させる水の体積に比例して津波が小さくなる

# 実験 1

「落とし穴の容積を2倍にする」



# 結果

## グラフ 1 (実験1)

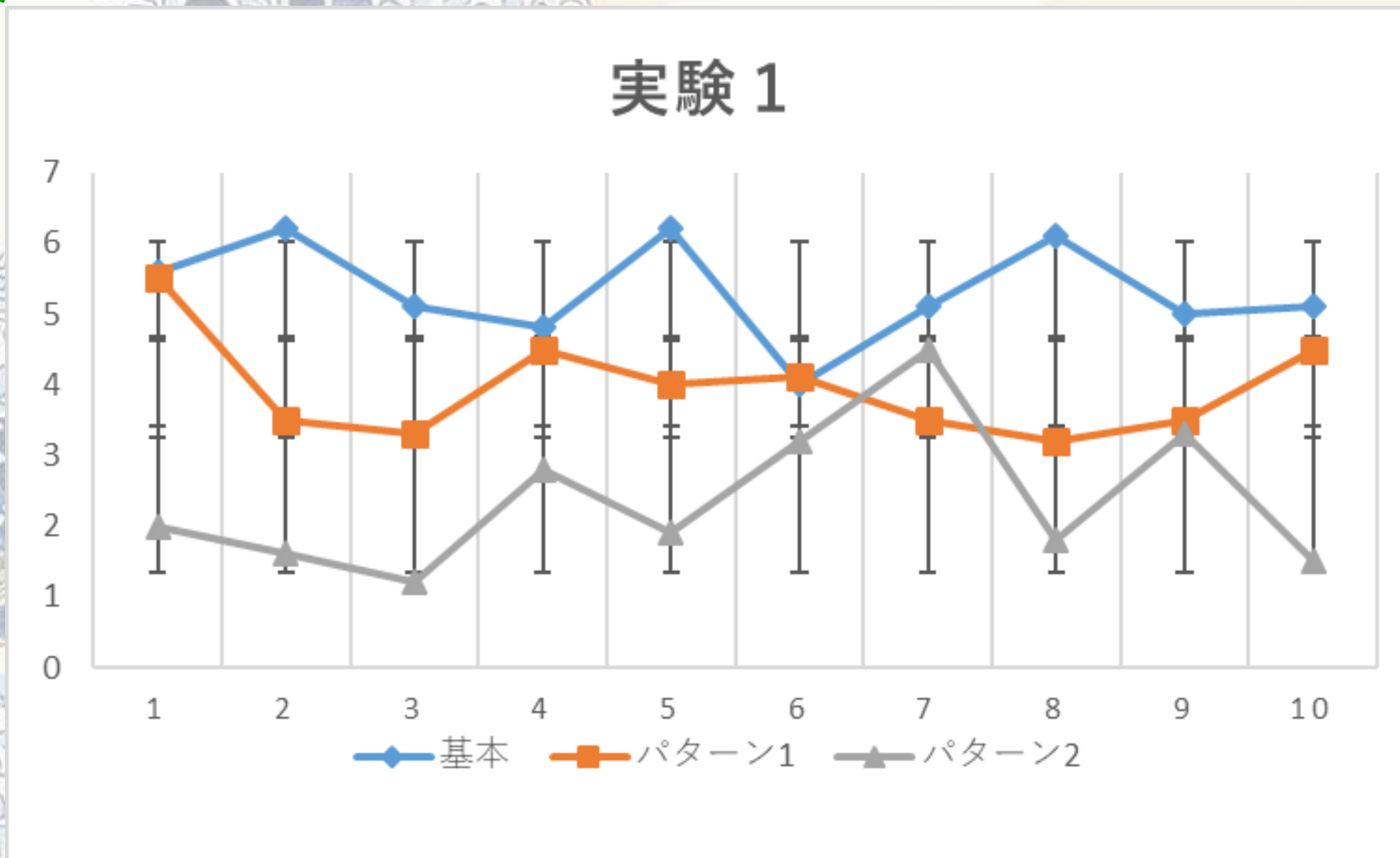




表2

	平均 (cm)	標準偏差	平均減少率(%)
基本	5.32	0.67	
落とし穴1	3.96	0.68	25.6
落とし穴2	2.38	0.98	55.3

$\times 2$

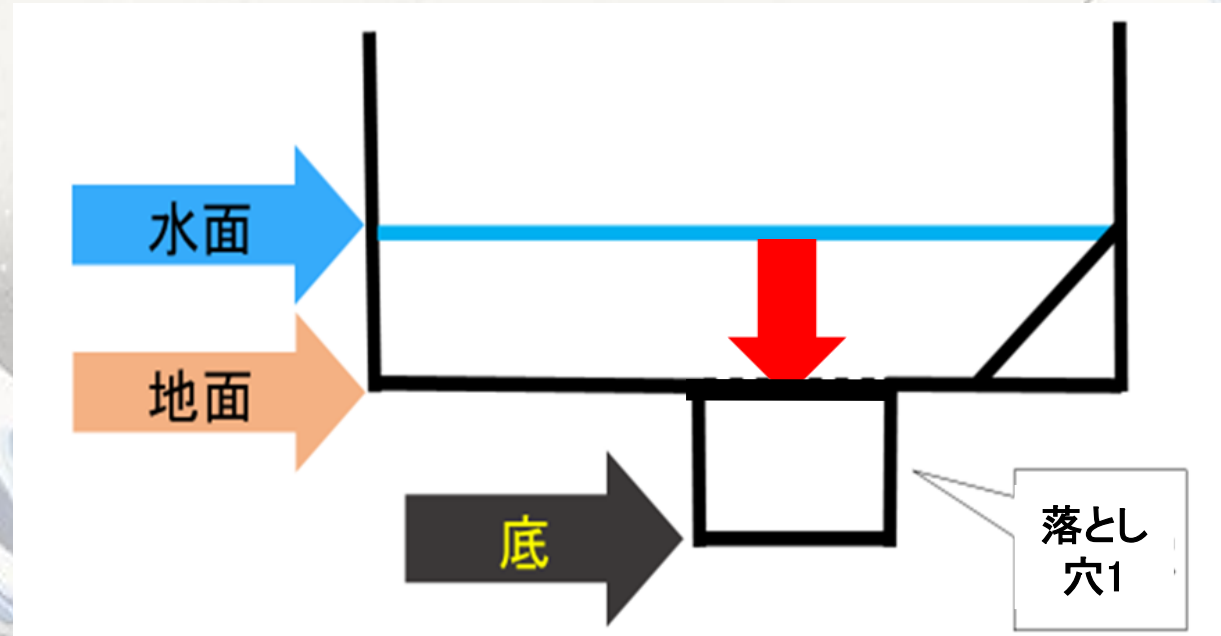
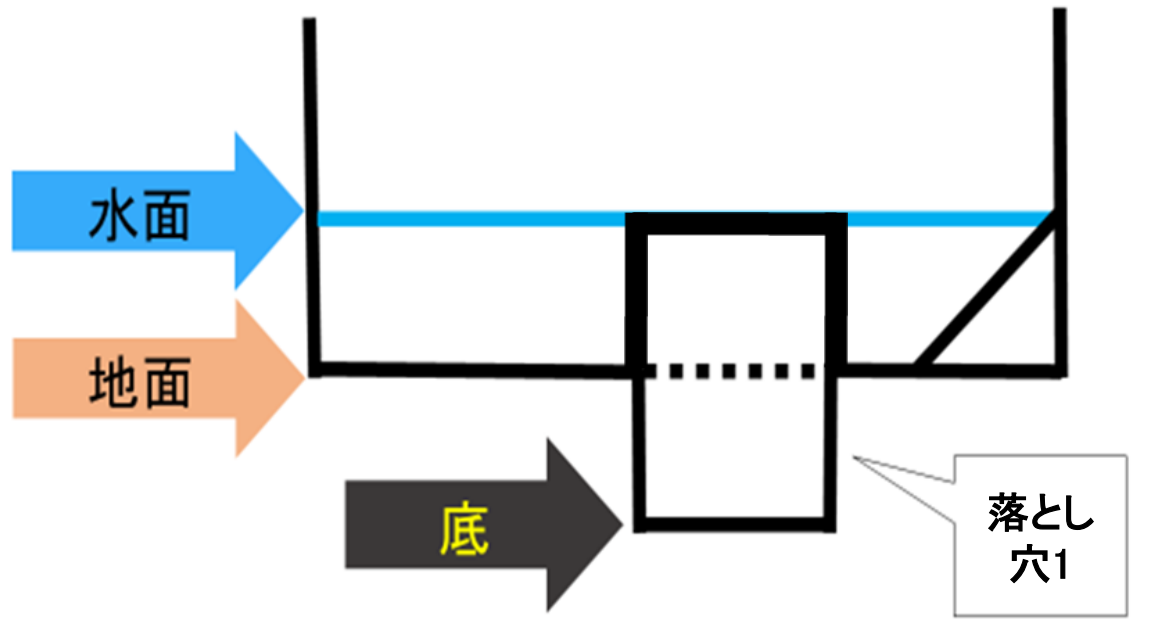


# 考察 1

実験1から落とし穴の体積を大きくすればするほど減少すると考えられる

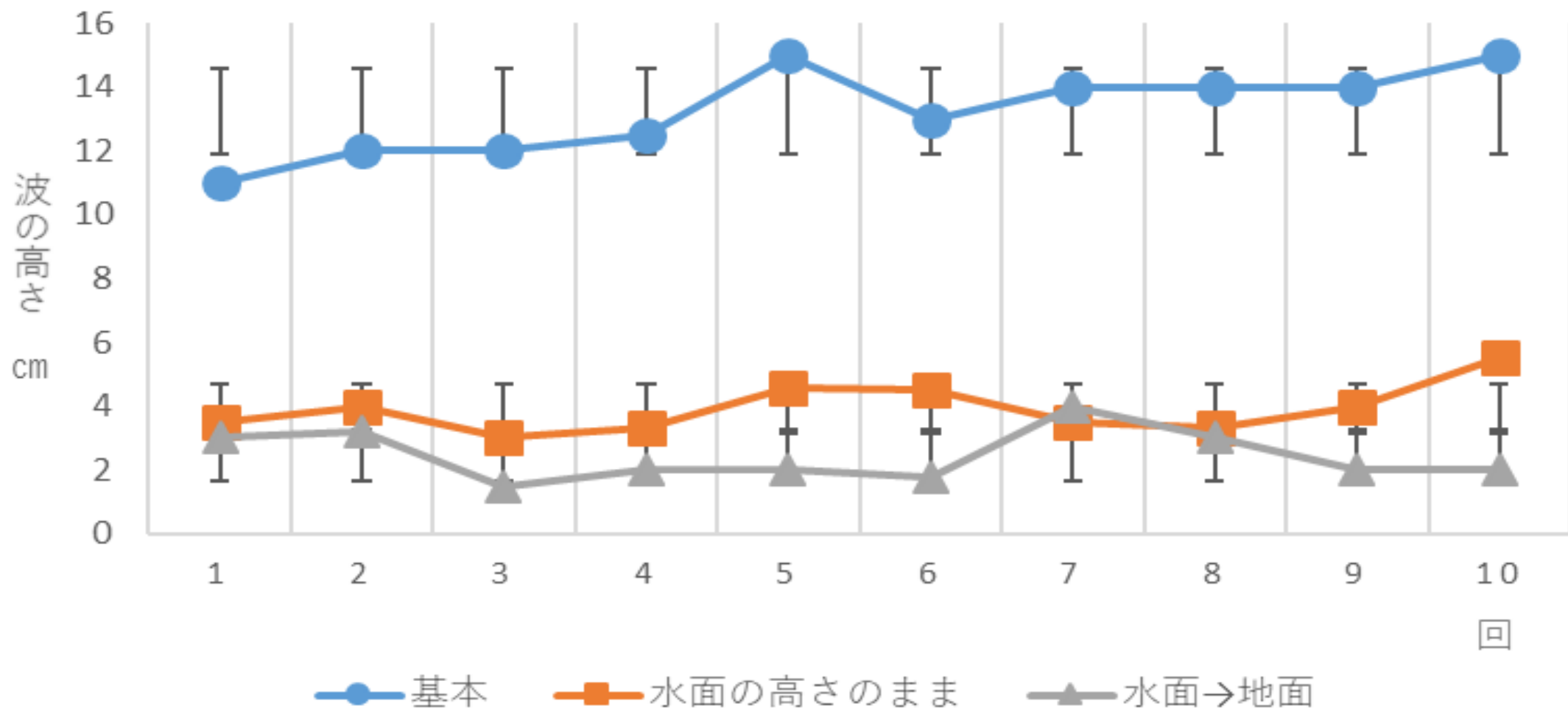
# 実験 2

「落とし穴の側面で壁①を作り、  
地面まで落とす（落とし穴1）」」



# グラフ 2 (実験2)

## 落とし穴 1

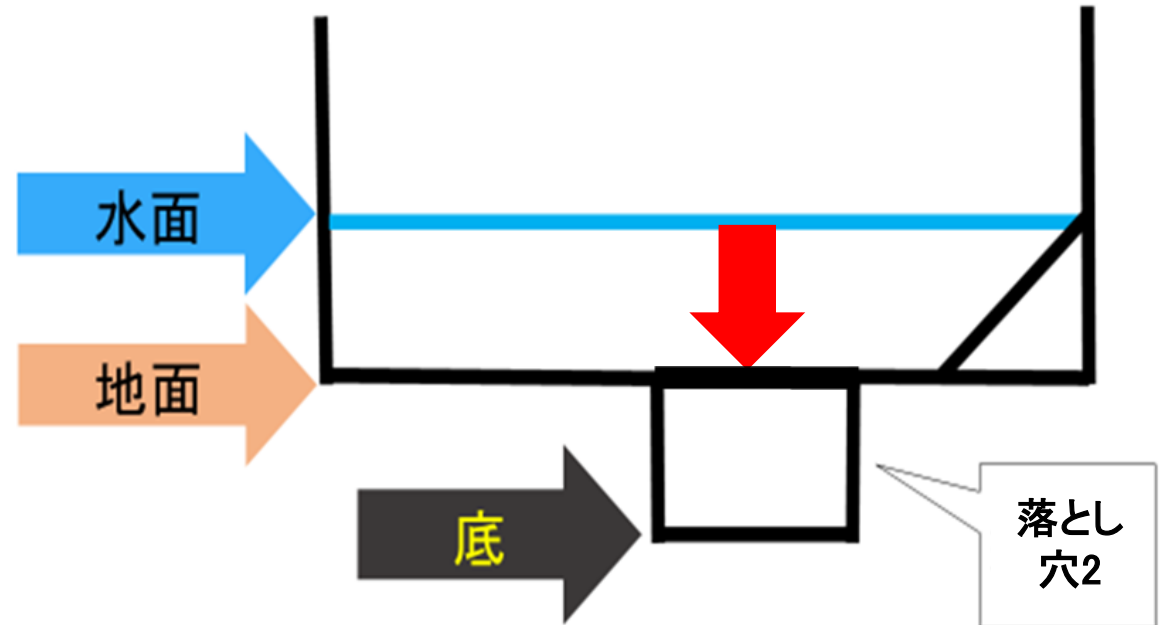
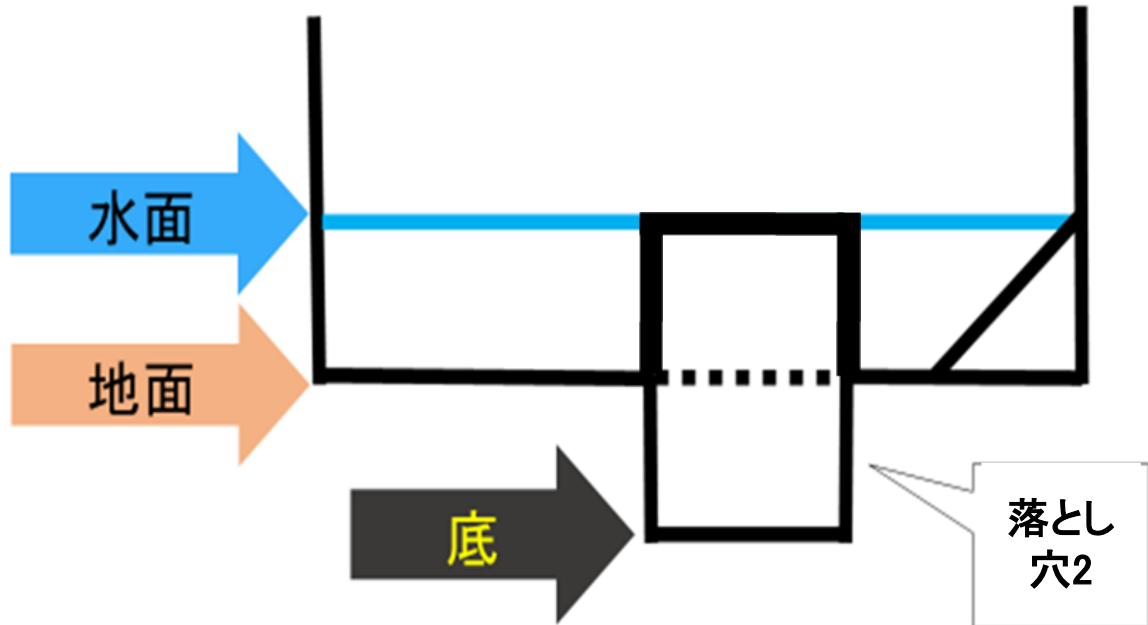


# 表3

落とし穴1	平均値 (cm)	標準偏差	平均減少率(%)
基本	13.25	1.29	
壁1	3.92	0.73	70.4
壁1→地面	2.45	0.76	81.5

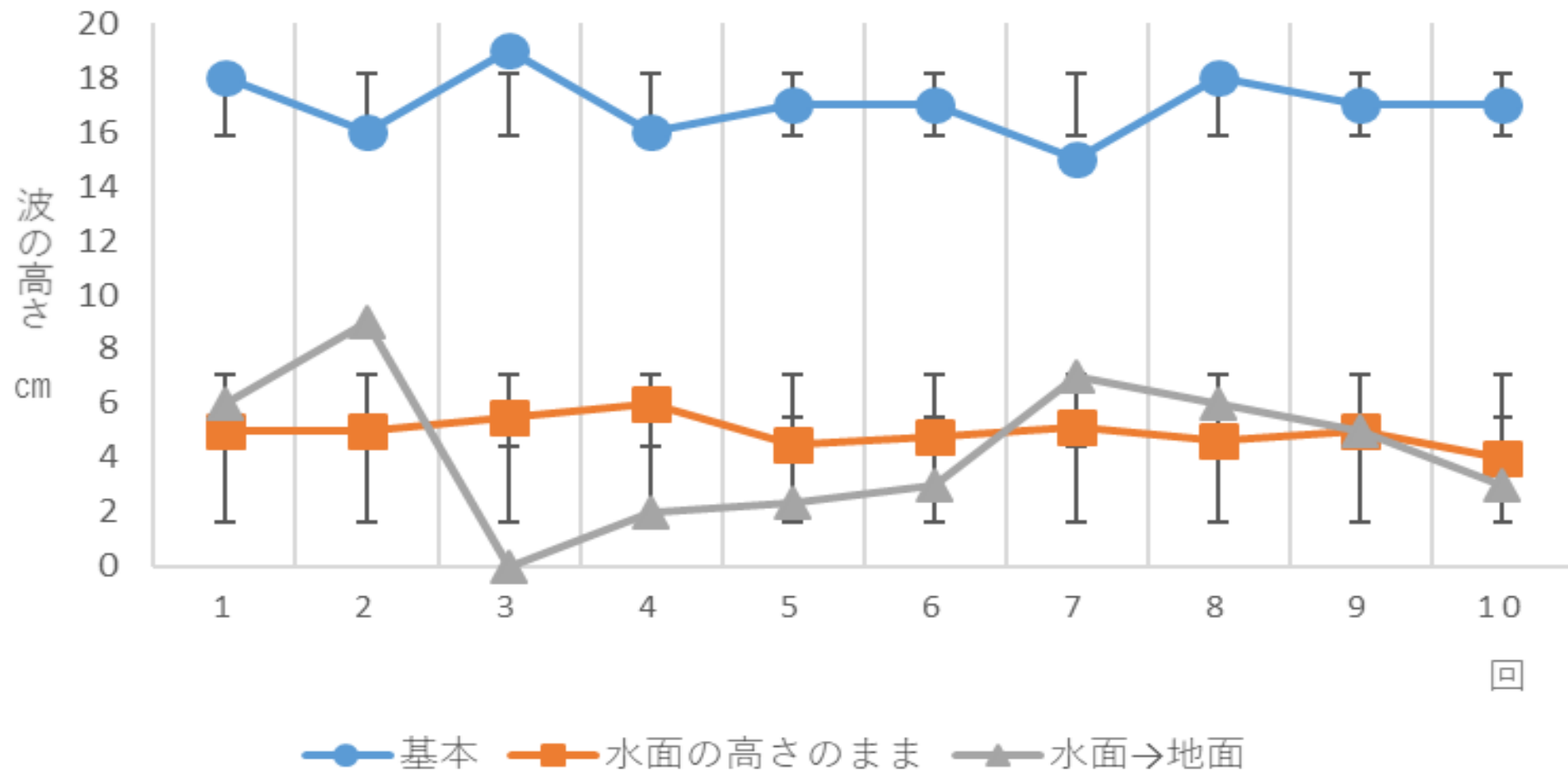
# 実験 3

「落とし穴の側面で壁②を作り、地面まで落とす（落とし穴2）」



# グラフ3 (実験3)

## 落とし穴2



# 表4

落とし穴2	平均値 (cm)	標準偏差	平均減少率(%)
基本	17	1.10	
壁2	4.95	0.52	70.9
壁2→地面	4.33	1.17	74.5



# 結果

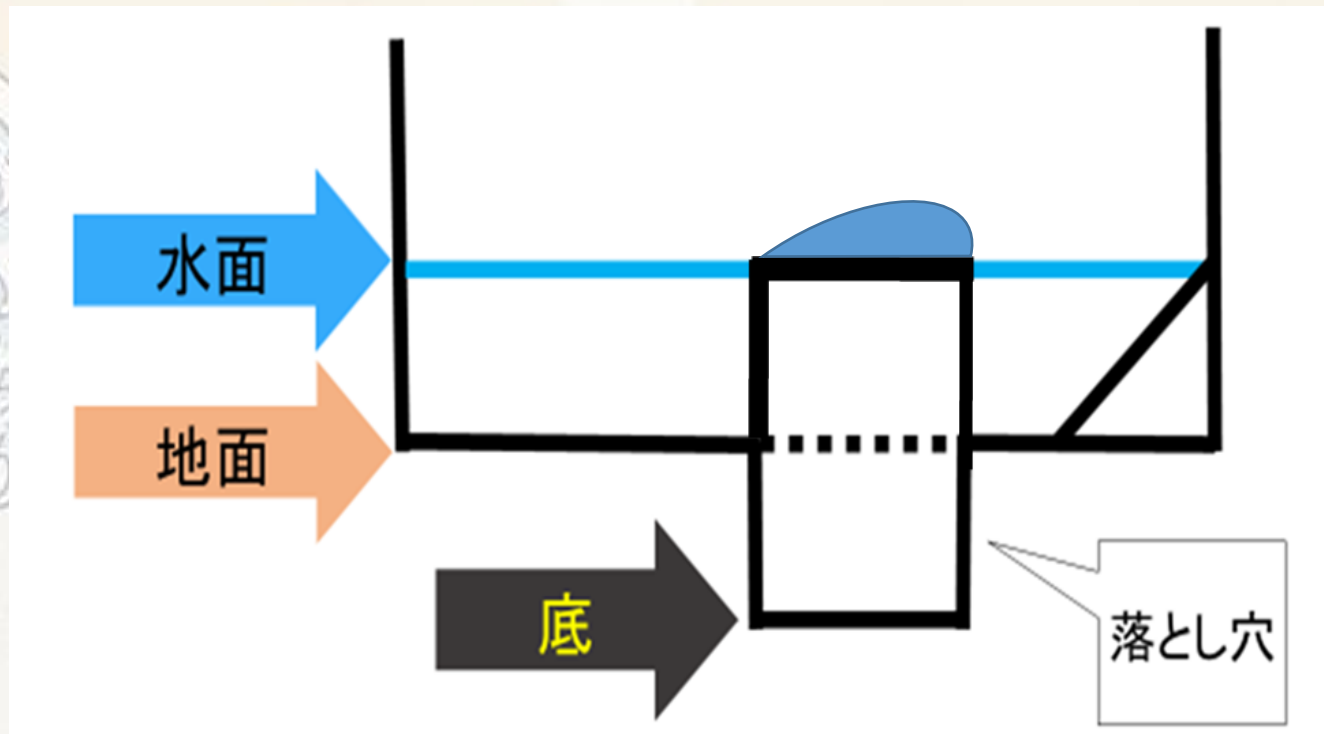
壁を作った状態のままでは  
1倍も2倍も減少率に差はなかった

壁→地面では 1倍が**81.5%**  
2倍が**74.5%**と

1倍のほうが少し減少率が高かった

# 考察 2

「なぜ壁1, 2の減少率は同じなのか？」



壁によって防げる水の量は同じ

# 考察 3

「なぜ壁①→地面が壁②→地面より減少率が大きいのか？」

→落とし穴を作動させたときにできた波が津波に干渉しているのではないか？

# まとめ1

地面から底まで落とすとき  
落とし穴の体積に比例して  
津波の高さも減少する

落とし穴①：25.6%

落とし穴②：55.3%減少

## まとめ2

初めから壁を作り、地面まで落とすことで大幅に津波を減少させることができる

壁①：81.5%

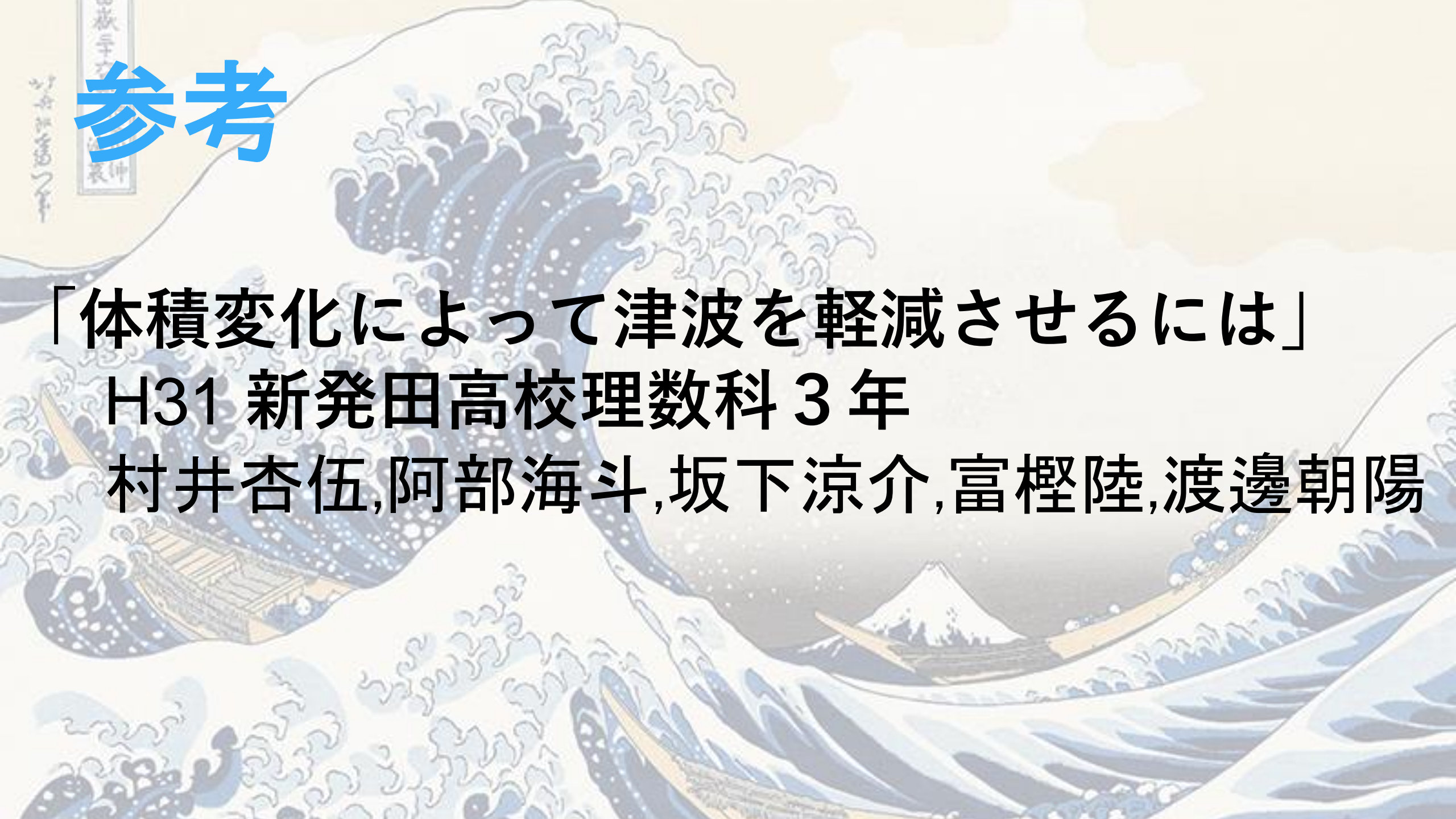
壁②：74.5%

減少



# 今後の展望

- ① 落とし穴の深さを深くする
- ② 水面まで落とし穴をあげて一気に底まで落とす
- ③ 壁から地面までで発生する波を調べる  
(波なし)
- ④ 実験の回数を増やしたい

The background features a traditional Japanese illustration of a tsunami. A massive, curling blue wave dominates the scene, with white foam at its crest. In the distance, Mount Fuji is visible under a pale sky. Several wooden boats are shown being tossed by the waves. In the top left corner, there is a vertical inscription in Japanese characters: 「大波に舟は」 and 「浪に」.

# 参考

「体積変化によって津波を軽減させるには」

H31 新発田高校理数科3年

村井杏伍,阿部海斗,坂下涼介,富樫陸,渡邊朝陽



神奈川沖  
波裏

**ご清聴ありがとうございました!**