

14 三保半島を探るIV～東海地震の影響～

静岡県立清水南高等学校中等部

3年 石川 隼 他9名

1 研究の動機

私たちの静岡県立清水南高等学校中等部は三保半島のつけ根にあり、波の高い日にはよく波の音が聞こえる学校だ。海から100メートル程しかはなれていない。いつもは美しい海だが、もし津波が来たらどうなってしまっただろうか。東日本大震災では津波にのまれてしまった学校がたくさんあった。私たちの学校は本当に大丈夫かと、とても不安になった。この研究では、地形と津波との関係に注目して、どんな地形だと津波が大きくなるか、どんな地形だと津波が小さくなるか、私たちの静岡県立清水南高等学校中等部の近くの海ではどうなるかといったことについて調べていきたい。

2 仮説

{仮説 I}

海岸線が陸地に向かって狭くなっている場合と、広がっている場合とでは、前者の場合の方が津波は高くなるのではないかと考えた。

{仮説 II}

海岸の深度が急激に深くなっている場合と、緩やかに深くなっている場合とでは、後者の場合の方が津波は高くなるのではないかと考えた。

<説明>

三保半島周辺の東海地震での津波の被害の予測は、地域によって大きな差が出ている。予想では、折戸湾側（内海で狭くなっている）の方が静岡県立清水南高校中等部側（外海）より津波が高くなり、被害も大きくなると予想されている。そこで私たちは、外海の沖は海底が急激に深くなっているから津波が高くなりやすく、内海は海岸線が奥にいくにつれ狭くなっているから津波が集まりやすくなっていて、波も高くなるのではないかと考えた。またその波の大きさの差によって、被害の大きさの差が生まれてくるのではないかと考えた。

3 実験装置

(1) 装置の概要

仮説をもとにして、地形の差（海岸線の差や海底の深さの差）によって本当に津波の大きさに差があるのかということを確認するために、実験装置を作った。発泡スチロールを使ってその中に水をはり、津波を発生させる装置を作る。波の大きさを、カメラを使って測定し、まとめることによって分析し、仮説と照らし合わせる。

(2) 装置の作り方・使い方

装置は、発泡スチロール製の箱をもとにして製作する。まず箱の底の一部を切り抜いて、切りとった部分の片方の辺のみをガムテープで固定することによって、切った部分がパタパタと上下に動くようにする。切った部分に二つキリで穴をあけ、ひもを通す。ひもを結んで上から引っ張ると、切った部分が上に動くようになる。実験では、ひもを引っ張りきった状態からひもを緩めることによって、切った部分が下がる性質を利用。切った部分の沈下によって津波の発生をあらわす。

発泡スチロールの横の一部を切りとり、そこにアクリル板をはめ込む。そうすることによって、横から津波の高さの測定ができるようにする。

津波の高さの測定については、三脚で固定したカメラを連写して、第一波の高さを測定する。定規をアクリル板につけておいて、津波発生前の潮位を1 cmとする。

{装置作りにおいて苦労したこと}

- ① 発泡スチロールをカッターで切ると切りにくくて苦労した。だんだん技術を身につけることができた。
- ② 何度も何度も水漏れを繰り返すため、その修理にかなりの時間を使った。ガムテープで細部まで何度も、穴をなくすためにがんばったがうまくいかず、装置にビニールをかぶせるというアイデアによって、なんとか装置を完成できた。



完成した津波発生装置

4 実験について

津波発生装置で実験をする。地形のは5種類。1種類につき5回測定する。

- ① 発泡スチロールに水をはっただけのもの
- ② 装置の中を仕切りで区切って、だんだん奥にいくにしたがって狭くなっていくもの
- ③ 装置の中を仕切りで区切って、だんだん奥にいくにしたがって広がっていくもの
- ④ 装置の底に砂を敷いて、海底が急に深くなるようにしたもの
- ⑤ 装置の底に砂を敷いて、海底が遠浅になるようにしたもの

仮説の内海は②、外海は③と考えられる。

①を使った実験の結果

1回目 約0.6 cm (定規の少し右の方の波)

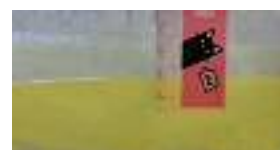
2回目 約0.7 cm (定規の少し右の方の波)

3回目 約0.7 cm

4回目 約0.6 cm

5回目 約0.8 cm

平均は、0.68 cm。



②を使った実験の結果

1回目 約 1.3 cm (定規の少し左の方の波)

2回目 約 1.4 cm (定規の左の方の波)

3回目 約 1.3 cm (定規の左の方の波)

4回目 約 1.4 cm (定規の左の方の波)

5回目 約 0.4 cm

平均は、1.10 cm。



③を使った実験の結果

1回目 約 0.3 cm

2回目 約 0.5 cm (定規の少し左の方の波)

3回目 約 0.5 cm (定規の左の方の波)

4回目 約 0.3 cm

5回目 約 0.4 cm (定規の左の方の波)

平均は、0.40 cm。



④を使った実験の結果 (泡は計測しない)

1回目 約 0.3 cm

2回目 約 0.1 cm

3回目 約 0.3 cm

4回目 約 0.1 cm (定規の左の方の波)

5回目 約 0.2 cm

平均は、0.20 cm。



⑤を使った実験の結果

1回目 約0.9 cm

2回目 約0.8 cm

3回目 約0.7 cm (定規の右の方の波)

4回目 約0.8 cm (定規の左の方の波)

5回目 約0.7 cm (定規の左の方の波)

平均は、0.78 cm。



5 考察

仮説で私たちが予想した通り、奥に行くにつれて海が狭くなっている地形では、波は他と比べて高くなり、急に深くなっている地形では、波は他と比べて低くなった。またそれぞれの対照実験である、奥に行くにつれて海が広くなっている地形では波は低くなり、遠浅の地形では高くなった。それらの結果より、私たちの学校の方(外海側)が、折戸湾側(内海側)より波が低くなることの原因の一つには、海底の地形が関係しているのではないかと考えられる。

6 感想

実験でこんなに顕著に、地形の違いによる波の大きさの違いが現れるとは思っていなかった。実験装置の改良や、測定方法や実験方法を試行錯誤した甲斐があったと思う。研究にあたり指導してくださった先生方に、お礼を申し上げたい。

7 今後の研究の方針

今後は、今回行った実験方法のさらなる改良に努めたい。また、三保半島の地形と津波についてだけでなく、地質についても調べたい。特にこの地域で心配される液状化について調べたい。来るべき東海地震を始めとする災害へ私たちの学校はどう対応すべきか、今後も研究を続けたい。