

波の性質

都立戸山高等学校 2F25 西村 友貴

【動機】

水たまりを通った時の波紋の広がりを見て、場所や通り方によって波のできかたが違うことに興味をもった。

【目的】

加える力と発生する波の大きさの関係を調べる。また力の加え方による発生する波の波形を調べる。

【使用道具】

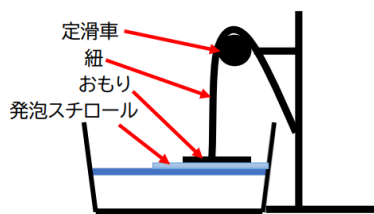
- ・縦55、横38、高さ約20cmのプラスチック容器(実験①)
- ・縦27、5、横36、厚さ2cmの発泡スチロール(実験①)
- ・縦37、横25、高さ24cmのプラスチック容器(実験②)
- ・縦10、横24、厚さ2cmの発泡スチロール(実験②)
- ・1kgのおもり(10×10 cm)
- ・カメラ(240fps)
- ・スタンド
- ・滑車



【実験①】

- ① プラスチック容器の高さ7cmまで水を入れる。
- ② 発泡スチロールを水面に浮かせる。
- ③ おもりをのせて発生した波が到達した高さを目盛りから計測する。
- ④ おもりの数を変えて繰り返す。

→容器に予め水を入れ過ぎると波を発生させた時に溢れてしまう可能性などがあるため、余裕をもった高さ7cmにまで水を入れることにした。



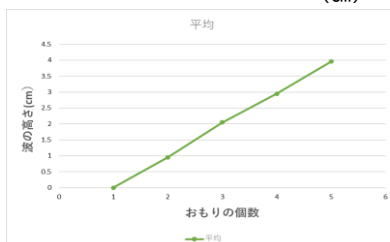
【結果①】

おもりの個数と波の高さ

おもり (個)	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目	平均
1 個	1.1	1	1	0.9	0.9	0.98
2 個	2	2.1	2	1.9	2.1	2.02
3 個	2.8	3	3.1	3	3	2.98
4 個	3.9	4	4	4	3.9	3.96

(cm)

- ・加える力が大きくなればなるほど波は高くなった。
- ・加える力を 1kg 増やすと、発生する波の高さは 1cm ずつ高くなった。

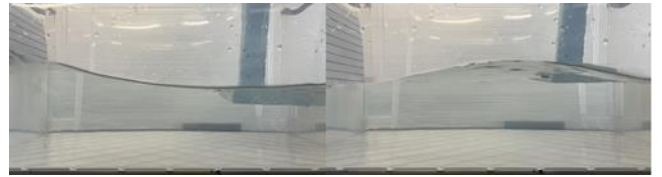


【実験②】

- ① プラスチック容器の高さ 7cm まで水を入れる。
- ② 発泡スチロールを容器の端に寄せてそこで周期的に力を加える。
- ③ 発泡スチロールを容器の中心付近に配置して同じように力を加える。

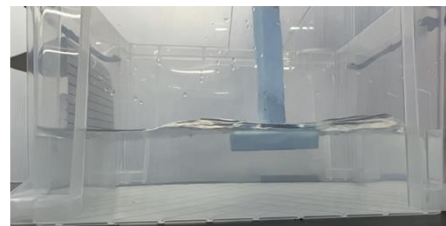
【結果②】

〈端寄り〉



- ・容器の端寄りでは波を発生させると容器の奥と手前でずれが生じた。

〈中心〉



- ・中心近くで波を発生させると端で発生させた時のようにうまく波が出来なかった。

【考察】

- ① ・波を発生させる際に、加える力の大きさと発生する波の高さは比例の関係にある。
・加える力を大きくすればするほど重力に逆らって水面を上昇させる水の量は多くなる。
⇒この波を発生させる力が大きくなりすぎると、加える力に対して発生する波の高さは低くなる、つまり比例の関係に限界がある可能性がある。
・加える力を変えても波の動き方は変わらない。
⇒その他の水の押し方や押す場所などによって変わると考えられる。
- ② ・波を起こした中心から波は広がっているので波を観察する視点を変わると異なる形状の波が見られるだろうと思った。
・中心だと 360 度すべての方向に波を発生させるため、力が分散して波が綺麗に発生しなかった。

【今後の展望】

- ・表面積を変えたり表面部分の形を変えるとどうなるのか調べたい。
- ・大前提である力の大きさと波の高さについて調べられたので、これからは波の伝わる速さを調べたい。
⇒容器に目盛りをつけカメラで目盛りに波が達する時間を測る。