

波の干渉・平行波の角度と離岸流の発生について

Wave Interference, Parallel Wave Angles and Generation of Detached Wave

緒方健人 奥園勇人 金澤拓己 坂上靖晃
Kento Ogata Hayato Okuzono Takumi Kanazawa Yasuaki Sakanoue

指導教諭 山口史貴

要約

本研究は当初、離岸流が発生しやすい環境について研究していたが、離岸流について詳しく調べると2つの波源が必要であることがわかった。そこでマインドストームを改良し2つの造波装置の角度を変えていくことで2つの波の干渉について研究することにした。実験結果としては2つの造波装置の角度が0度、30度、60度のときに離岸流らしきものが発生した。

ABSTRACT

This research initially studied the environment in which rip currents are likely to occur, but upon closer examination of rip currents, it was found that two wave sources were required. However, a detailed investigation of the offshore current revealed that two wave sources are necessary. Therefore, they modified the mindstorms and changed the angle of the two mindstorms. We decided to study the interference between the two waves by modifying the mindstorm and changing the angles of the two mindstorms. The results of the experiment showed that the two mindstorms were able to generate a wave source. The experimental results showed that when the angles of the two mindstorms were 0, 30 and 60 degrees, the two waves were separated from the shore. The experimental results showed that something like a rip current was generated when the angles of the two mindstorms were 30 and 60 degrees.

キーワード：離岸流 向岸流 マインドストーム 造波装置

1. 研究の背景と目的

離岸流とは、海岸付近から局地的に沖に向かって流れる潮流のことである。[1]この離岸流は海難事故の一因であるとわかっている。海難事故を減らすためには、離岸流を防ぐことが必要だ。しかし、離岸流は自然現象であるため、それを完全になくすことは困難であると考えた。そこで本研究では離岸流が発生しやすい環境について調べ、少しでも発生する可能性を減らすことを目的とする。

2. 実験方法

●2.2.1 機能確認1(造波装置vol.1)

まずコンテナに水を貯め、造波装置vol.1を用いて波を発生させ向岸流を再現し、扇風機で風を発生させる。その後水面に発泡スチロールの玉を浮かばせ、その玉の動きを見て波の動きを観察する

また、教室棟1階の足洗い場に水を貯める。そして片側から波を発生させ同様に実験を行う。

●2.2.2 機能確認2(造波装置vol.2)

機能確認1と同じように、写真1の造波装置を用いて波を発生させ向岸流を再現し、扇風機で風を発生させる。その後水面に発泡スチロールの玉を浮かばせ、その玉の動きを見て波の動きを観察する

また、教室棟1階の足洗い場に水を貯める。そして造波装置の機能確認1と同じように実験を行う。

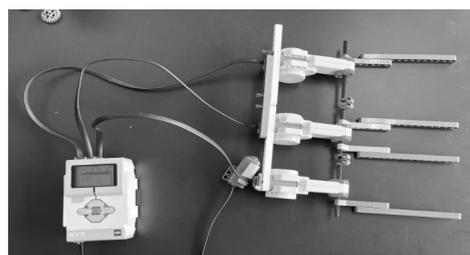


写真1 造波装置vol.2

●2.3.1 機能確認3(造波装置vol.3)

造波装置を写真2のvol.3に変更して、機能確認1と同じように実験を行う。

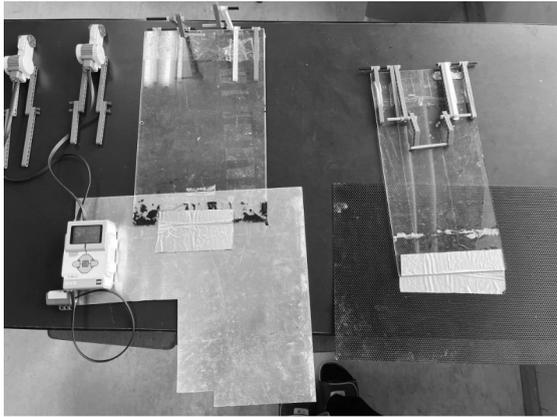


写真2 造波装置vol.3

●2. 3.2 造波装置vol.3実験1

コンテナの半分までに水を貯め、造波装置のみで実験を行う。

●2. 3.3 造波装置vol.3実験2

実験2に加えてサーキュレーターを用いて風を起こす。

●2. 3.4 造波装置vol.3実験3

水槽の9割ほどの水を貯め、造波装置とサーキュレーターを用いて実験を行う。

●2. 4 実験4

参考文献より2ヵ所の波源が必要だとわかったため、造波装置vol.2を2個作り、教室棟1階の足洗い場に水を貯めて実験を行う。

●2. 5 実験5

教室棟1階の足洗い場に水を貯める。そして写真3のように、造波装置を2台使用し、2つの装置の向きを平行状態から30度ずつ変えていき、水面に浮かべたピンポン玉の動きを観察することで、2つの波による相互作用を調べる。なお扇風機の位置、角度、風速は変えず一定にする。



写真3 実験5の実験の様子

3. 実験結果

●3. 1 造波装置vol.1の結果

造波装置vol.1を使って波を発生させたが、うまく一定した水面波を発生させることができなかった。

また足洗い場で行った場合、一定した波を発生させることはできたが、モーターの回転速度が速く、実験を行えなかった。

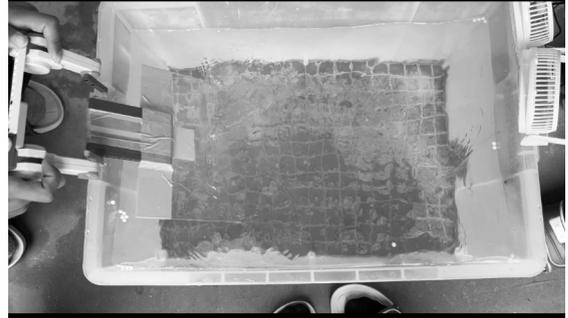


写真4 造波装置vol.1を用いた時の様子

●3. 2 造波装置vol.2の結果

最初はうまく波を起こせていたが、時間が立つにつれて、一定した波が起こせなかった。

●3. 3 造波装置vol.3の結果

実験1では一定した波を発生させることはできたが、波が定在波になっていた。

実験1での結果を踏まえて風実験2ではサーキュレーターをつけたが特に実験1の結果とほぼ変わらない結果になった。

実験2での結果から実験3では水面を高くしたが、波の振幅が大きくなりすぎて離岸流はできなかった。

●3. 4 実験4の結果

実験4では、向岸流にピンポン玉が流れるのみで離岸流は発生しなかった。

●3. 5 実験5の結果

実験5では2つの波の干渉に着目した

1) 0度の場合

離岸流らしきものが発生した

2) 30度の場合

短い離岸流らしきものが発生した

3) 60度の場合

30度のときと同じように離岸流らしきものが発生した

4) 90度の場合

造波装置のプラスチック板同士があたり、造波装置として機能しなかったため、実験を行うことができなかった。

4. 考察

●造波装置vol.2の考察

造波装置vol.2では、モーターと繋いである部分の左右で力の差が出てしまったため一定した波を起こせなかったと考えられる。

●造波装置vol.3の考察

実験1で一定した波を起こせたが定在波だったため、風が必要だと考える。

また実験2では実験1と結果が変わらなかったのは水面が低く、水面自体に風があたっていないからだと考えられる。

●実験4・実験5の考察

実験5の0度の時に離岸流が発生したのは2つの造波装置の動くタイミングが異なったために波の干渉が起こったと考えられる。

2つの波の干渉によって離岸流が起こったのは、2つの波がぶつかったときにできた合成波によってできたと考えられる。この実験5より、2つの波が干渉できる距離にあるときに離岸流が発生すると考えられる。

また、実験4で離岸流が発生しなかったのは、2つの波が干渉できる距離になかったため、離岸流が発生しなかったと考えられる。

5. 参考文献

[1] 海上保安庁

<https://www.kaiho.mlit.go.jp/09kanku/keibikyuunanbu/marinehp/keitaisaite/newpage4.html>

第十管区海上保安部 海洋情報部

<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN10/marin.html>