

ライフセービング活動の海岸工学的分析

筑波大学第三学群工学システム学類 学生会員 町田 龍亮
 筑波大学システム情報工学研究科 正会員 武若 聡

1. はじめに

岸から沖への強い流れである離岸流により、毎年夏に犠牲者が出る。ライフセーバーが監視活動を行っている海水浴場がある一方でトレーニングを受けた者が監視を行わない危険な海水浴場も多い。熟練したライフセーバーでも離岸流の発見は難しく、離岸流の容易な観測方法の実現は重要である。そこで本研究はライフセーバーの持つ経験や知識を力学的に考察し、また、ビデオイメージングにより離岸流の発生を調べることを検討した。

2. パトロールログの分析

茨城県銚田市の大竹海岸で毎年監視活動をしている大竹ライフセービングクラブのパトロールログ(2006、2005、2002、2001年)を分析した。パトロールログには入場者数や天候、気温、風向き、潮位、水温に加え海況が図として毎日記録されている。

海況を記録しているビーチ見取図の一例を図1に示す。「でこぼこ」、「深い」というのはその付近の海底の様子を、矢印は潮の流れを、図の中心より少し左にある印が離岸流をそれぞれ表している。離岸流、沿岸流の発生を以下の手順で数値化した。離岸流は印の個数を数え、沿岸流は矢印が全体的にどちらに向いているかを判断し左向きの場合はプラス、右向きの場合はマイナスとした。それぞれの強さは矢印

の太さやメモから1(普通)、2(強い)、3(非常に強い)で評価する。矢印の向きが左右に交錯し、向きが判断しがたい場合、沿岸流が発生していない場合は0とした。

次にパトロールログを数値化したものをNOWPHASデータと比較した。鹿島港のデータを使用するので、大竹海岸の海岸線の角度、波の屈折効果などを考慮して補正した。

2006年の約30日分のデータを図2、3に示す。以下のことが読み取れる。

- 1) 離岸流はほぼ毎日発生している(平均で2~3つ)。
- 2) 波高が大きくなった日(1.7m)以上には離岸流は発生せず沿岸流が強かった。

次に、4シーズン分のデータをまとめて調べた結果を図4~7に示す。以下のことが読み取れる。

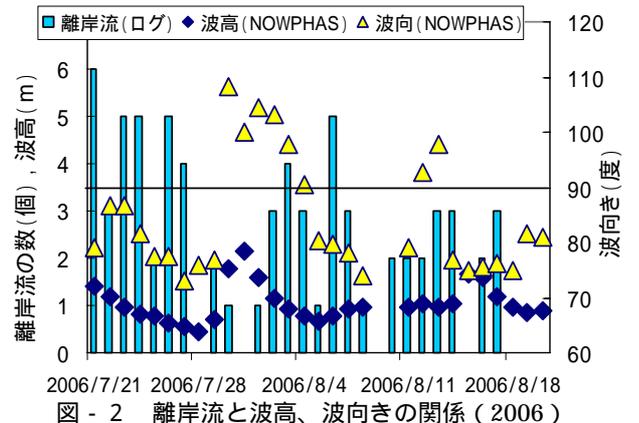


図 - 2 離岸流と波高、波向き(2006)

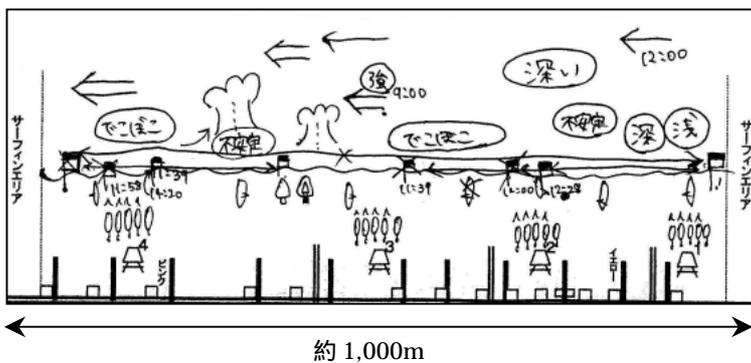


図 - 1 パトロールログビーチ見取図(2006/7/29)

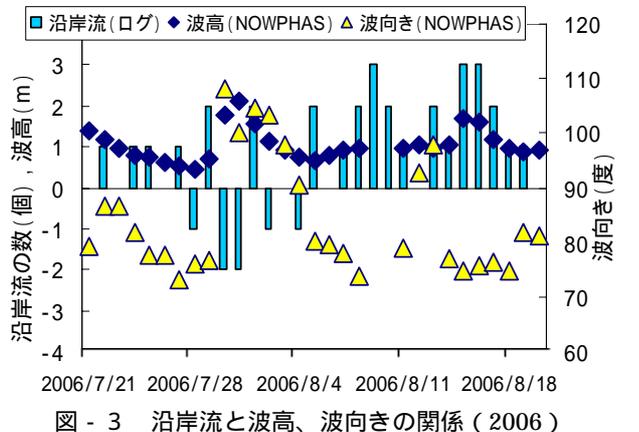


図 - 3 沿岸流と波高、波向き(2006)

キーワード：離岸流・ライフセービング・パトロールログ

連絡先：住所；茨城県つくば市天王台1丁目1-1 筑波大学内 第三学群E棟211号室

TEL；029-853-5600(8268) FAX；029-853-5207 E-mail；machida@surface.kz.tsukuba.ac.jp

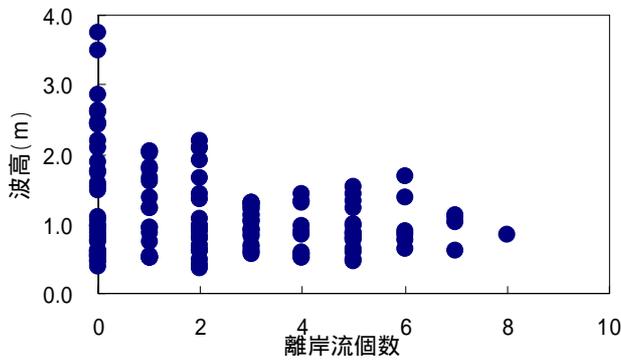


図 - 4 離岸流と波高の関係

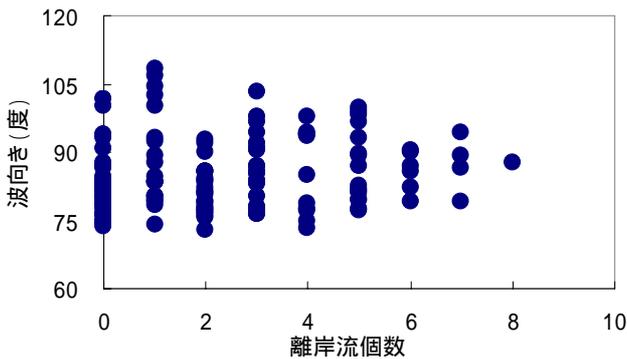


図 - 5 離岸流と波向きの関係

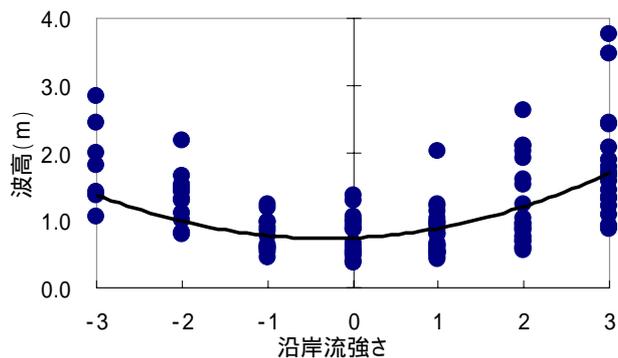


図 - 6 沿岸流と波高の関係

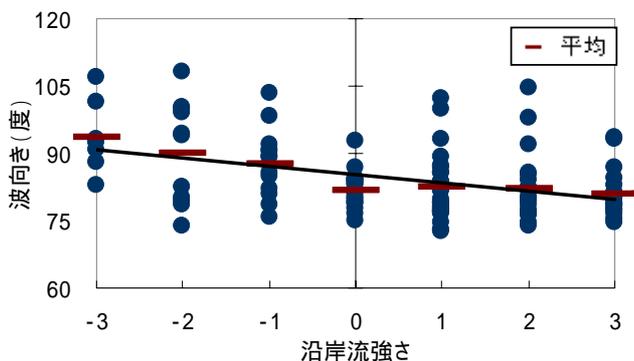


図 - 7 沿岸流と波向きの関係

- 1) 離岸流は波高が 1 m 付近で最も多く観測され 2 m 以上ではほとんど観測されない。
- 2) 波の進入角が 90 度に近い時に離岸流発生頻度が高くなる。
- 3) 沿岸流は波高が大きいほど強くなる。
- 4) 沿岸流の

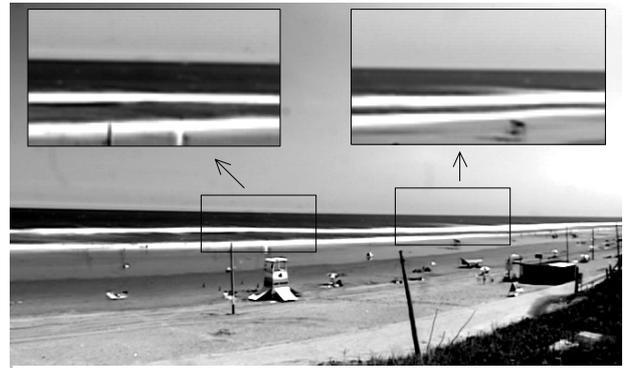


図 8 ビデオの平均画像

(画面中の横方向に伸びる筋は砕波帯。右の拡大図には白い筋がある。)

向きは入射角に依存して変わる傾向にある。

波高が高くなると沿岸流が強くなり離岸流が観測されなくなると考えられる。全般的には、波の入射角が 90 度に近い時、波高が小さい時離岸流の発生が多くなるという、これまでに海岸工学の分野で確認されていることが追認できた。

3. ビデオ画像によるリップ検知可能性の検討

ライフセーバーのヒアリングを行った。離岸流の特徴として、色の違い、濁り、沖で砕波する位置、砕波した後泡やごみが行れる、離岸流の両側で砕波する、海面が穏やかなときに波紋が現れるということを経験的に認識していること、これらの兆候を参考に離岸流の発見をしているという話を聞くことができた。

日常から海を観察していない観察者が離岸流を知るところを念頭に置き、一定時間海面を撮影したビデオ画像を平均化した。

図 - 8 の画像は 1 秒に 1 枚の画像を 60 枚平均したものである。この日のパトロールログでは画面右端あたりに離岸流が発生していることが記録されている。平均化した画像には沖方向へ向かう白いすじのようなものが確認できる。砕波した後の気泡が離岸流に乗って沖方向へ流れているものが白く写っていると考えている。

参考文献

Rip currents : Nearshore Fundamentals
<http://meted.ucar.edu/marine/ripcurrents/NSF/index.htm>
 吉井匠・出口一郎・藪崎洋隆・有田守、地形性離岸流の発生について、海岸工学論文集第 53 巻 (1) , pp96-100