

宮古島トライアスロン水泳競技海域における波および流れの現地観測

長崎大学生産科学研究科環境システム工学専攻 学生会員○坂下泰和 *

琉球大学工学部環境建設工学科教授 正会員 仲座栄三 **

第24回宮古島トライアスロンスーパーバイザー 長浜幸男 ***

有限会社アイオーテック 大谷 明****

1. はじめに

1985年に日本で2番目に開催されたトライアスロン宮古島大会は、今日まで途切れなく続き、2009年で25回目を迎える。当大会の水泳競技は東洋一美しいと称される宮古島与那覇前浜海岸にて行われている。当海域は地形的特性から流れが複雑と言われている。トライアスロン宮古島大会実施規定では、水泳競技海域における流速の上限を17cm/sと定義している。水泳競技開始の決定に参照される流れの調査は、これまで簡便な方法で実施されており、正確な流速や流れ場の平面的な様子を把握することは困難であった。

本研究では、当海域における流れと波の特性を現地観測により明らかにし、水泳競技の安全運営や海域保全に資することを目的とする。

2. 現地観測の概要

図-1に宮古島の位置を示す。図-2に示すように、調査対象海域は宮古島・来間島、そして下地島に挟まれたサンゴ礁海域に位置する。サンゴ礁内であることから外海と比較して穏やかな海域となっている。

観測では、超音波ドップラー多層流向流速計(RDI Instruments社製、以下ADCPと呼ぶ)を用いた曳航観測、波と流れの計測を目的とした固定観測を実施した(WaveHunter、アイオーテック社製を用いた)。

曳航観測は、図-2に示す実線(トライアスロン水泳競技コース)に沿って観測船を航行させながら行った。固定観測は、図-2に示すSt.A, St.B, St.Cに波高計を設置し、流速および波のデータ収集を行った。曳航観測期間は2008年4月19日と20日の2日間であり、固定観測期間は2008年4月6日から5月11日までの36日間である。風に関するデータは宮古島気象台によるデータを使用した。

3. 観測結果および考察

図-3に曳航観測実施日における潮位変動(St.C)および風速変化を示す。観測当日は東南東の風で平均風速は約3.8m/sであった。図中の丸印は曳航観測を行った

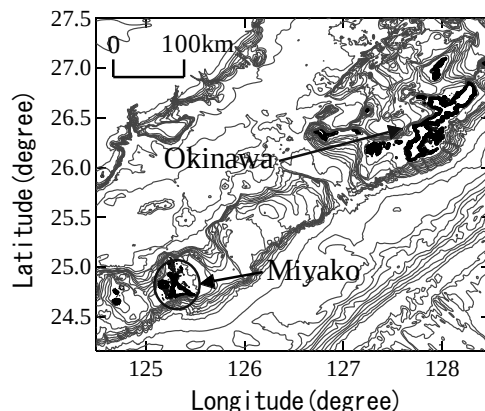


図-1 沖縄県宮古島位置

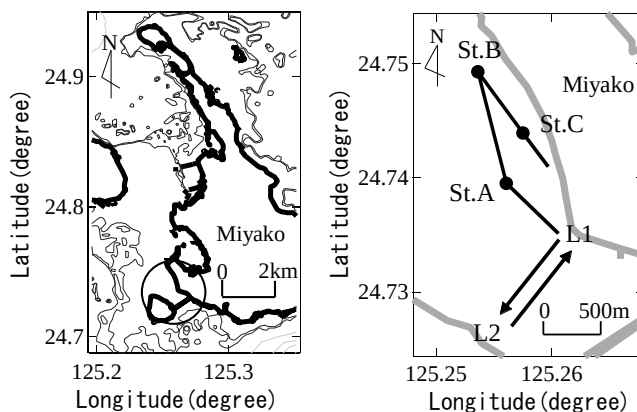


図-2 観測海域の概要

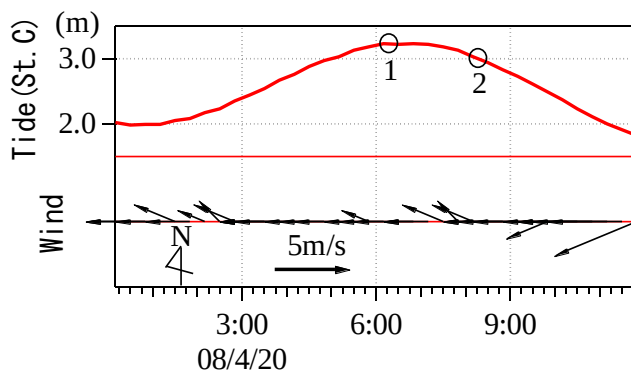


図-3 曳航観測実施日の潮位及び風

Keyword: Miyako Island, triathlon, swimming, tide, tidal currents, waves

* 〒852-8521 長崎県長崎市文教町1番地

** 〒903-0213 沖縄県西原町千原1番地

*** 〒906-0011 沖縄県宮古島市平良東添1693-5

**** 〒194-0002 東京都町田市南つくし野2丁目28番地19

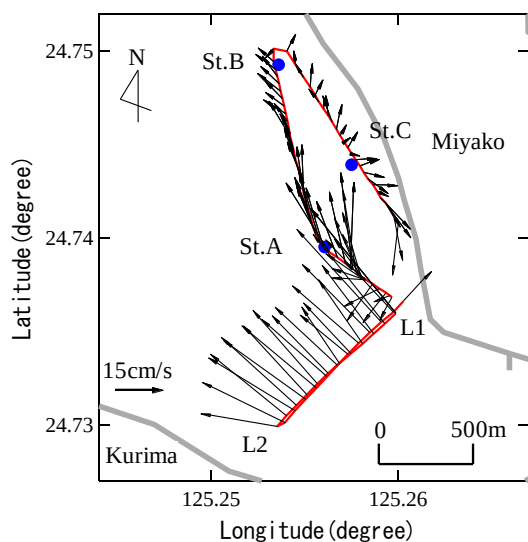


図-4 満潮時の流況

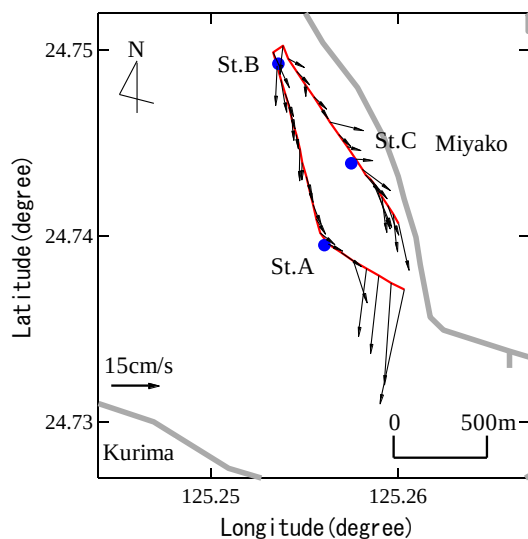


図-5 下げ潮時の流況

時間帯を示している。曳航観測実施日は大潮であった。

図-4 および図-5 に曳航観測による流速の分布を示す。図中の流速ベクトルは、25cm 層毎に水深方向に得られた流速の平均値、すなわち水深平均流速を表す。図-4 は満潮時の観測結果であり、流れはほぼ北西方向となっているものの、沿岸部には海岸の凸部から剥離する渦の存在が確認できる。

図-5 は下げ潮時の流れを表す。流れは図-4 に示す満潮時の場合と逆向きで、全体的にはほぼ南東向きの流れであり、海岸凸部の沿岸部に強い流れが確認できる。

図-6 に、St.C における潮位および有義波高の経時変化を示す。図には、参考のために風速ベクトルの変化も示してある。図-6 からは、風速と波高間にある程度の相関の存在が読みとれる。図-7 に、St.C における有義波高と風速の関係を示す。図-6 から判断されるように、観測海域は水深が比較的浅いため、有義波高が潮位の影響を受ける。図-7 には、潮位 2m の場合の関係を示してある。また、図-2 に示すように、当海域は風

の作用が地形的な影響を受けると推定される。特に、東よりの風は、宮古島の存在により、対象海域に直接的な風波の発生を伴わないことが想定される。図-7 では西側から吹き込む風を西系、東側から吹き込む風を東系とし、風向系別に風速と有義波高の関係を示してある。図-7 に示すように、西系の風の場合、風速と波高間にほぼ線形的な関係が認められる。一方、東系の風の場合、風速と波高間に明瞭な相関は認められない。

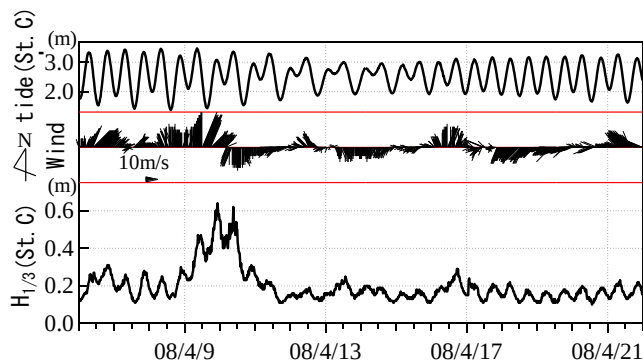


図-6 潮位・風・有義波高 (St.C)

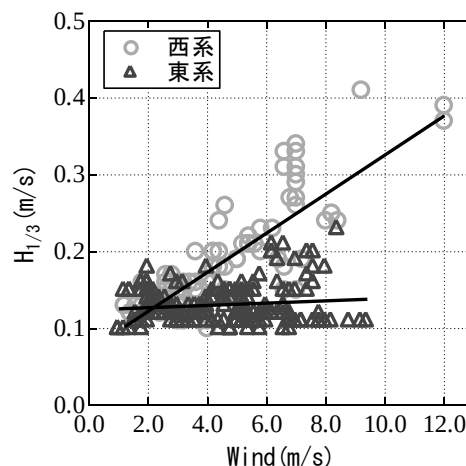


図-7 有義波高と風速の関係 (St.C)

4. まとめ

ADCP 曳航観測および固定観測の結果から宮古島トライアスロン水泳競技海域における流れおよび波の特性を明らかにした。その結果、潮の上げ下げに伴う流れの逆転、上げ潮時の北流による地形性剥離渦の存在が確認された。また、波浪データからは、当海域における波浪の生成および発達には西風向系の風が大きく影響を及ぼし、西系の風速と当海域の有義波高の間に直線的な相関が認められた。その結果、風速から波の高さの概略推定が可能であることが示された。

参考文献

- 1) 宇野木早苗: 沿岸の海洋物理学, 東海大学出版会, 672p., 1993.
- 2) 岩田好一郎, 水谷法美, 青木伸一, 村上和男, 関口秀夫: 海岸環境工学, 朝倉書店, 90p., 2005.