海洋レーダと海洋鉛直微細構造測定装置による八重山諸島北部海域における 海洋表層混合現象の計測

産総研 正会員 長尾正之,産総研 正会員 橋本英資,産総研 高杉由夫 情報通信研究機構 正会員 児島正一郎,情報通信研究機構 佐藤健治 名古屋大学地球水循環研究センター 森本昭彦,産総研 鈴木 淳,西海区水産研究所石垣支所 渋野拓郎

1.研究の目的

様々なかく乱に直面している日本のサンゴ礁を保全する場合,保全対象域のサンゴの再生産可能性が重要と なる.これを物理的側面から捉えれば,産卵後のサンゴの卵や幼生が対象となる海域内をどのように移動し, また水平・鉛直方向にどの程度分散するのかを知っておくことが大切である.本研究では,礁池やその外洋側 で起こる海洋表層中の鉛直混合現象に着目し,広い範囲で海洋表層の流れと波浪情報を時系列で取得できる短 波海洋レーダと,海洋表層の鉛直混合強度を直接計測できる浮上型海洋鉛直微細構造測定装置とを組み合わせ て,モデル海域で同時計測を行った.

2.研究内容

モデル海域は石垣島と西表島を含む八重山諸島の北部沿岸域とした.まず2005年8月下旬に短波海洋レー ダを石垣島と西表島にそれぞれ設置し,9月30日まで1時間ごとに岸から70kmの範囲について海洋表層の 流速データを収集した(図-1).

また,2005 年9月15日に,鉛直微細構造測定装置による計測を,図-1の Stn.P0 (N24°35',E124°00')を初 期位置として実施した.この計測では9月15日11時に Stn.P0 にGPS 漂流ブイを投下し,14時までこの漂流 ブイに沿って30分間隔で海洋表層の水温,塩分,水平流速の鉛直傾度(シア)について鉛直微細構造を収集 し,そのデータに基づいて鉛直混合強度を計算した.また,この観測中は,超音波ドップラー流速計(ADCP) により,層厚1m,層数45で10秒ごとに水平方向の平均流速を観測した.

図-2は,海洋表層中の水平方向流速について,海洋レーダ,GPS ブイ,ADCP(ただし最表層の水深 2.62 m のデータ)を比較したものである.3者はほぼ一致した.図-3は,鉛直混合強度の測定時間帯における,観測 海域の表層流速ベクトルを表している.鉛直混合強度を観測中の流れは東または北東向きで,50 cm s⁻¹を超え る強い表層流が観測されていた.

図-4 は海洋表層の水温鉛直分布と海水中の乱れの強さを表すエネルギー逸散率(ε)の鉛直分布,および八 重山諸島の陸上風の時間変化を一枚にまとめたものである.海水面から水深10mまでのごく浅い層の水温は 時間ともに上昇し,同時に,層内で均質化が進んでいることから,この層への熱の流入と混合が同時に起こっ たと考えられる.一方で,風のデータから,8時から18時にかけて風が強くなっており,特に鉛直混合強度 観測を実施した11時から14時に最も強くなっている.またεの変化から,時間とともに海水面から海洋表層 の水深10mに向かって強い乱れを持つ領域が広がっていることがわかる.また,この表層のεの大きさは,水 深10m以下の層の乱れよりもかなり強い.

以上より,風が強くなるにしたがって表層の乱れが水深10m付近まで伝わっているように見え,また表層 水温が均質化しながら上昇していることから,風および風波が原因で海面表層に乱れが供給されて表層での鉛 直混合が起こったと考えられた.なお,モデル海域における観測期間中の平均流速は50cms⁻¹と大きいが,そ の流速場が生み出す乱れは,風が原因で表層に供給される乱れよりも相対的には小さいと考えられた.

キーワード 海洋レーダ,海洋鉛直微細構造,鉛直混合強度,乱流,表層混合

連絡先 〒305-8567 茨城県つくば市東 1-1-1 つくば中央第7 産業技術総合研究所地質情報研究部門 TEL029-861-3504

3 . 主要な結論

海洋レーダと微細構造測定装置で得られた結果から,サンゴの卵や幼生の移流分散を考える上で重要となる 風による表層混合現象の時間変化を捉えることに成功した.



図-1 モデル海域と海洋レーダ観測範 囲および観測地点(P0),ならびに気象 庁風速観測地点(MO1:西表島,MO2: 石垣島,MO3:伊原間).



図-2 海洋レーダ, GPS 漂流ブイ, ADCP で測定され た水平流速の相互比較.横軸(*U*_E)は東方流速,縦軸 (*U*_N)は北方流速.ADCPの流速は最表層の水深 2.62 mのデータ.

