

熊野灘浮魚礁活用促進事業

久野正博・岡田 誠

目 的

カツオなどを対象とした浮魚礁の整備が進められている熊野灘海域において、流向流速の鉛直分布等を計測し、浮魚礁設置海域の海洋環境データを得ることにより、設置事例の少ない浮沈式浮魚礁の効果的な設置運用を検討する。また、目視や釣獲試験により魚群の蟄集状況を調査するとともに、浮魚礁の利用状況を把握するため、三重県浮魚礁利用調整協議会（三重県水産振興事業団事務局内）と協力し、浮魚礁の利用実態調査を行う。合わせて、浮魚礁から得られる水温および位置情報の有効活用、迅速な提供を行うことにより、浮魚礁の効率的な利用を促進することを目的とする。

ここでは、浮魚礁海域における流向流速調査の結果を中心に報告する。

方 法

浮魚礁海域の調査地点として、平成 22 年度に設置された浮魚礁 No.4 および平成 23 年度に再設置された No.2 の 2 カ所において、調査船「あさま」による海洋観測等の調査を行った（図 1）。

表層から 50m までは、船底に装備する ADCP（RD 社製：超音波流向流速計 300KHz）を用いて流向・流速を測定し、それより深い水深は CTD（Sea Bird 社製：SBE 911-Plus）の直下に深海用電磁流速計（JFE アドバンテック株式会社：INFINITY-Deep）を懸下して測定を行った。同時に CTD で水深、水温、塩分、溶存酸素量、クロロフ

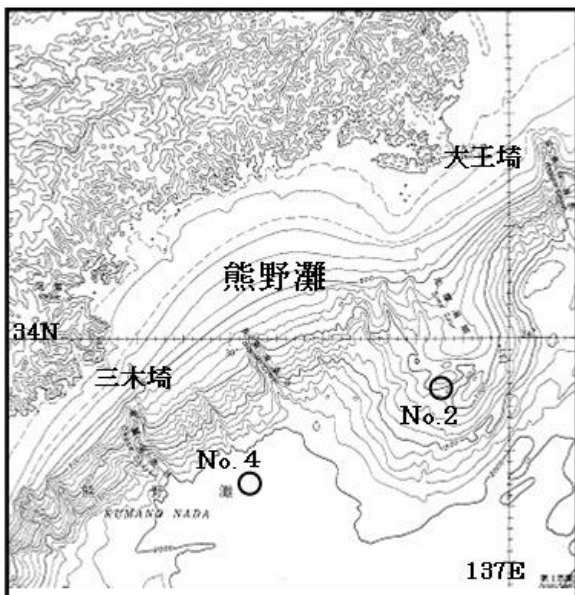


図 1. 調査測点及び浮魚礁設置海域 (○)

イル蛍光値を 0.5m 間隔で記録した。INFINITY-Deep での調査は海底近くの 2,000m を最下層として、1,600m, 1,200m, 800m, 400m, 200m, 50m の各層で 3 分程度データを収集した。浮魚礁 No.2 ではアンカー設置水深が 1,200m 程度のため、1,000m, 800m, 400m, 200m, 50m の各層で観測を行った。観測中に船は風と潮流で流されるため、GPS（古野電気社製：GP-80）による位置を記録して移動速度を求め、流速計の記録から移動速度を差し引くことにより真の流向・流速を求めた。緯度経度の移動から移動の方向と距離を算出するには国土地理院測地部が WEB で提供する測量計算プログラムの中から距離と方位角の計算を用いた。なお、船の移動と CTD 直下の流速計センサー部分の挙動は異なることが想定されるので、データの妥当性を検討するために、50m における電磁流速計によって得られた値と船底に装備する ADCP によって得られた値とを比較した。

また、浮魚礁の礁体上部にメモリー式の深度センサーを設置し、沈下水深に関するデータを取得した。

浮魚礁付近にて釣獲試験を行い、漁獲物の胃内容物を調べ、餌料生物の調査を行った。浮魚礁の利用状況については、浮魚礁利用調整協議会が取りまとめた漁獲データを参考とした。

結果および考察

本年度の流向流速鉛直分布の把握を含む浮魚礁調査は、平成 27（2015）年 5 月 11 日、8 月 11 日、10 月 15 日、平成 28（2016）年 1 月 28 日の計 4 回行った。今年度の調査は、特に 8 月の第 2 回調査で観測条件に恵まれたため、本手法による調査としては比較的信頼性の高いデータが得られたものと考えられる。No.2 における 8 月の調査および No.4 における 5 月、8 月の調査では、50m における電磁流速計によって得られた値と船底装備の ADCP によって得られた値が概ね一致し（表 1）、比較的精度の高いデータが得られたと判断された。これらの結果によると、海面下 200m 付近までは表層付近と同程度の流れがみられ、1,200m 以深においても 0.1~0.3 ノット程度の流速が観測され、海底付近まで弱いながらも流れが存在していると考えられる。ただし、本調査の手法によって得られる流速値は過大になりやすいので、結果の精度についてはさらにデータ数を増やして検討する必要がある。

浮魚礁から回収したメモリー式深度センサーのデータ

を解析したところ、No.4 浮魚礁では 2014 年 10 月 17 日から 2015 年 4 月 24 日のデータ取得期間中で顕著な沈下が 11 例あり、10 月 6 日・9 日・14 日の 3 例は台風による荒天、12 月 11 日は低気圧通過による沈下であった。これら気象要因による沈下深度は最大で 20~25m 程度であった。残りの 7 例は黒潮系暖水の流入によるもので、最大水深は 12 月 22 日の 125.7m であった。一方、No.2 では期間を通して顕著な沈下データはなかったが、暖水流入によって 4 月 2 日の 19:00~21:00 頃には 1m 程度の沈下が確認された。

今年度は 4 月 24 日にメモリー式深度センサーを設置し、No.4 浮魚礁では 9 月 13 日までのデータ取得期間中で顕著な沈みこみが 7 月 16 日と 8 月中旬にあった。7 月 16 日の沈下は台風 11 号の接近と一致し、最大深度は 135.6 m であった。7 月中旬は黒潮系暖水の流入も強まった時期であり、暖水流入による強い流れが発生する中で、台風の通過による荒天が加わり、顕著な沈下が継続した事例であった。2015 年 8 月は中旬頃に No.4 浮魚礁が頻繁に沈下した。長期間の沈下ではなく、長くても数時間から半日程度で浮上し、沈下深度は深くても 20~30m 程度であった。海況の特徴として、8 月中旬に黒潮小蛇行が

潮岬沖を通過し、熊野灘には黒潮系暖水の流入が強まった。8 月は台風の接近も相次ぎ、10 日頃に台風 14 号が伊豆諸島近海を北上、また 22 日頃には台風 15 号と 16 号が沖縄と伊豆諸島へ接近したことから、黒潮系暖水の流入による強い流れと台風接近による荒天が加わって、浮魚礁 No.4 は沈下しやすい状態が 2 週間近く続いた。

平成 27 年度上半期(2015 年 4 月~9 月)の浮魚礁海域における漁獲量は、浮魚礁利用調整協議会が取りまとめデータによると、浮魚礁 No.2 においては、操業日数 45 日(前年同期 16 日)で、カツオは前年同期と同様にわずかに 80kg、前年は漁獲のなかったマグロ類が 7.8t、シイラ等のその他が 5.5t で、合計 13.3t(前年同期 229kg)であった。浮魚礁 No.4 においては、操業日数 38 日(前年同期 11 日)で、カツオは漁獲がなく(前年同期 70kg)、前年は漁獲のなかったマグロ類が 5.3t、シイラ等のその他が 2.7t で、合計 8.0t(前年同期 145kg)であった。平成 27 年度上半期は、熊野灘へのカツオの来遊がほとんどなく、カツオは 2 年連続で極端な不漁となったが、8 月から 10 月にかけてキメジ(キハダ幼魚)がまとまって漁獲された。水産研究所の集計値では、8 月中旬~10 月上旬に約 20 トンのキメジが水揚げされた。

表 1. 平成 27 年度に観測された高精度データ一覧(流向流速の鉛直構造)

平成27年度	観測日	2015年5月11日		2015年8月11日		2015年8月11日	
	観測時間	10:30~12:00		10:25~12:05		13:21~14:25	
測器	水深	No.4		No.4		No.2	
		流向(°)	流速(kt)	流向(°)	流速(kt)	流向(°)	流速(kt)
ADCP	10m	348	0.31	208	0.70	242	1.32
	20m	146	0.21	215	0.80	231	1.07
	30m	238	0.49	203	0.94	239	1.29
	40m	232	0.65	205	1.18	231	1.66
	50m	237	0.74	202	1.14	243	1.84
Deep-EM	50m	227	0.68	202	1.12	247	1.66
	200m	209	0.27	201	0.95	242	0.89
	400m	159	0.28	150	0.43	168	0.21
	800m	161	0.35	198	0.11	159	0.36
	1,000m	-	-	-	-	208	0.45
	1,200m	208	0.23	182	0.17	-	-
	1,600m	128	0.22	162	0.26	-	-
2,000m	233	0.08	217	0.15	-	-	