

# 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、熊野灘 No.2 および熊野灘 No.4 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

ィル蛍光値を 0.5m 間隔で記録した。INFINITY-Deepでの調査は海底近くの 2000m を最下層とし、1600m, 1200m, 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 1200m 程度のため、1000m, 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 28（2016）年 4 月 20 日、6 月 9 日、10 月 20 日、平成 29（2017）年 2 月 16 日の計 4 回行った。今年度の調査のうち、No.2 における 10 月、2 月の調査と No.4 における 2 月の調査で、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。特に 2 月の第 4 回調査では、観測条件に恵まれたため、本手法による調査としては信頼性の高いデータが得られたものと考えられた。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、1000m 以深においても 0.1~0.5 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た。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、平成 27（2015）年 9 月 13 日から平

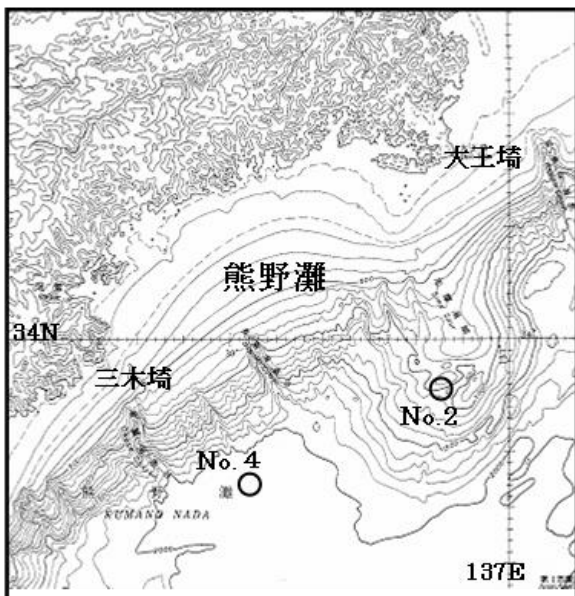


図1. 調査測点及び浮魚礁設置海域 (○)

成 28 (2016) 年 4 月 6 日のデータ取得期間中で、浮魚礁 No.2 では 12 月 15 日から 12 月 17 日にかけて断続的な沈下が確認された。浮魚礁 No.2 は、平成 27 (2015) 年 12 月 15 日の朝から断続的に沈下し、12 月 15 日の最大深度は 22:01 の 55.1m、16 日の最大水深は 06:51 の 66.3m であった。16 日の 13:00 頃から 17 日の 07:00 頃は浮上していたが、17 日の 10:00~13:00 頃には 10~30m 程度の沈下があった。熊野灘には遠州灘から黒潮内側逆流が流入していたことから、この内側逆流に伴って熊野灘沖では一時的に強い流れが発生し、浮魚礁 No.2 は沈下したと推定された。なお、浮魚礁 No.4 に設置した深度計は回収できなかつたため、沈下状況は不明であるが、12 月 16 日から 17 日にかけて約 1 日データが受信できなかつたことから、一時的に沈下したと推定された。

今年度は 4 月 6 日にメモリー式深度センサーを設置し、浮魚礁 No.4 では 9 月 1 日までのデータ取得期間中で顕著な沈下が 5 月 4 日に確認された。No.4 は 5 月 3 日の深夜から断続的に沈下するようになり、5 月 4 日の 09:00 頃から 13:30 頃に顕著な沈下がみられ、最大深度は 12:58 の約 18.5m であった。その後いったん浮上したものの、5 月 5 日の朝にかけて断続的な沈下がみられた。5 月 3 日に日本海で低気圧が発達し、そこから伸びる寒冷前線が 5 月 4 日の午前中に本州を通過した。熊野灘では 5 月 3 日の夜から低気圧に向かって強い南風が吹き続けて、5 月 4 日にかけて海は大荒れの状態となった。海況的には、

遠州灘沖の黒潮北縁から熊野灘へ暖水が流入していた。特に強い暖水流入ではなかつたが、流向と風向きがほぼ一致したため、一時的に沈下したと推定された。なお、No.2 に設置した深度計データでは同時期に沈下は確認されなかつた。流向と風向きは No.4 と同程度と思われるが、No.4 よりも浮力の大きい No.2 は沈下しなかつたと考えられた。

平成 28 年度上半期 (2016 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、操業隻数のべ 75 隻 (前年同期 45 隻) で、カツオは前年同期の 80kg を大きく上回り 11.7 トン、マグロ類が 1.9 トン (前年同期 7.8 トン)、シイラ等のその他が 3.5 トン (前年同期 5.5 トン) で、合計 17.1 トン (前年同期 13.3 トン) であった。浮魚礁 No.4 においては、操業隻数のべ 221 隻 (前年同期 38 隻) で、前年は漁獲のなかつたカツオが 60.0 トンで平成 21 年以來の好漁となった。マグロ類が 7.1 トン (前年同期 5.3 トン)、シイラ等のその他が 24.4 トン (前年同期 2.7 トン) で、合計 91.5 トン (前年同期 8.0 トン) であった。熊野灘へのカツオの来遊は平成 26 年度と 27 年度はほとんどみられず、極端な不漁であったが、今年度は平成 21 年度以來のまとまった漁獲となった。浮魚礁海域でのカツオの漁獲は、10 月以降も 12 月頃まで続いた。

表 1. 平成 28 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28年度	観測日	2016年10月20日		2017年2月16日		2017年2月16日	
	観測時間	13:04~14:05		12:13~13:38		10:00~10:56	
測器	水深	No.2		No.4		No.2	
		流向(°)	流速(kt)	流向(°)	流速(kt)	流向(°)	流速(kt)
ADCP	10m	253	0.71	232	0.44	257	0.84
	20m	236	0.44	227	0.40	261	0.86
	30m	212	0.44	213	0.35	261	0.86
	40m	193	0.51	190	0.36	264	0.85
	50m	214	0.63	195	0.39	261	0.80
Deep-EM	50m	207	0.46	219	0.42	261	0.93
	200m	249	0.12	249	0.67	264	0.75
	400m	131	0.09	240	0.49	254	0.61
	800m	119	0.30	120	0.70	254	0.46
	1,000m	162	0.23	-	-	229	0.14
	1,200m	-	-	257	0.55	-	-
	1,600m	-	-	260	0.27	-	-
2,000m	-	-	253	0.23	-	-	