

熊野灘浮魚礁技術活用モデル事業

中瀬優・岡田誠・津本欣吾

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増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、前年度設置済みの浮魚礁 No.1, No.3, No.4 および本年度設置の No.2 の 4 カ所で、調査船「あさま」による海洋観測等の調査を行った(図 1)。なお、No.1 および No.3 浮魚礁は、2011 年 9 月に流出したため、9 月以降の調査では No.4 浮魚礁の調査を中心に行った。2012 年 3 月には No.2 浮魚礁が再設置され、調査対象に加えた。

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・流速を測定すると共に、それより深い水深は CTD (Sea Bird 社製：SBE911-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.1 ではアンカー設置水深が 1000m 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。

浮魚礁の設置位置から海流によって流された向き(以下、「吹かれ」)をモニタリングし、現場海域で調査を行った際の周辺の流向と比較し、礁体の挙動を調べた。

浮魚礁 No.1 における水深などの情報は、礁体に搭載されている超音波ドップラー流速計 (JFE アドバンテック株式会社：Nortek Aquadopp Profiler) により計測し、準リアルタイムでモニタリングを行った。

結果および考察

本年度の浮魚礁調査は、平成 23 (2011) 年 6 月 14 日、7 月 8 日、9 月 9 日、10 月 11 日、平成 24 (2012) 年 2 月 20, 21 日および 3 月 15 日の計 6 回行った。このうち、流向流速の鉛直分布の把握は 9 月の調査を除く 5 回実施した。6 月、10 月、2 月および 3 月の調査は、風が弱く観測条件に恵まれていた。さらに水深 50m の電磁流速計によって得られた流向流速と、ADCP によって得られた値の差は小さく、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。

6 月の調査では、浮魚礁 No.1 における 400~1000m の流速は 0.2~0.6 ノットで、表層の 0.8~1.0 ノットよりも若干緩い流れが観測された。No.4 における 400~2000m の流速は 0.2~0.6 ノットで、表層の 0.3~0.7 ノットとほぼ同程度の流速が観測された。10 月の調査では、浮魚礁 No.4 における 400~2000m の流速は 0.1~0.4 ノット前後

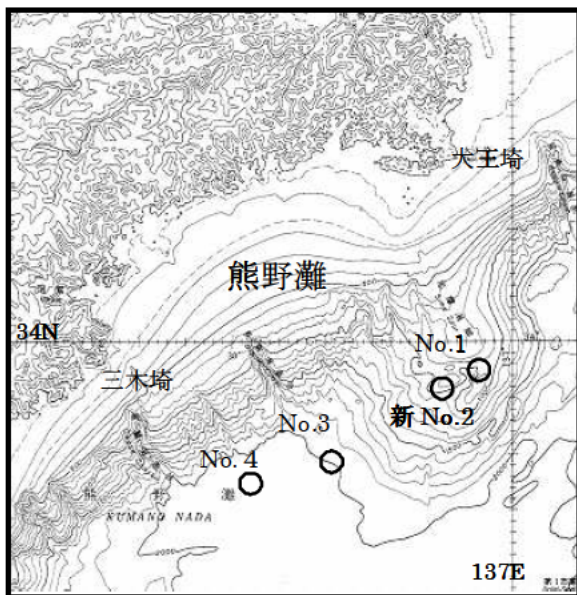


図 1. 調査測点及び浮魚礁設置海域 (○)

であり、表層の1.2ノットよりも緩い流速が観測された。2月の調査では、No.4における400~2000mの流速は0.1~0.3ノットで、表層の0.4ノットと同程度の流速が観測された。3月の調査では、No.4における400~2000mの流速は0.1~0.2ノットで、表層の0.6ノットよりも緩い流速が観測された。昨年度までの調査結果を含めると、観測条件に恵まれた調査において、海底近くまで表層付近と同程度ないし緩やかな流れが認められた。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データ数を増やして検討する必要がある。

浮魚礁調査の際にADCPによって得られた流向流速と、浮魚礁の「吹かれ」と流れの関係について検討した。6月の調査において浮魚礁No.1の「吹かれ」は232.55°で、付近の流向は243.3°、浮魚礁No.3の「吹かれ」は237.8°で、付近の流向は237°、浮魚礁No.4の「吹かれ」は232.37°で、付近の流向は228.3°であった。同様に他の調査時の浮魚礁の「吹かれ」と付近の流向の違いは、概ね30°以内となっており、昨年度までの調査結果と同

じく、浮魚礁の「吹かれ」は周辺海域表層の流向と概ね一致することが確認された。

浮魚礁No.1から送られた水深データから鉛直挙動を調べた(図2)。期間を通じて、大きな沈み込みは見られず安定していた。6月~9月にかけて熊野灘の海況は比較的穏やかであったが、6月には最大流速1.5ノットの流れが観測された。昨年度までの調査結果から、浮魚礁No.3およびNo.4は1.5ノット程度の流速でも100m以上の沈み込みが確認されており、浮魚礁No.1においても沈み込みが危惧されていた。浮魚礁No.1は、2011年6月の時点で設置後1年が経過したばかりであり、付着生物が少ないことから、浮力が十分にあり、激しい沈み込みがなかったと考えられる。また、浮魚礁No.3およびNo.4は、2010年11月に表面清掃を受けており、それ以降は大きな沈み込みは確認されていない。以上のことから、熊野灘海域における浮魚礁は、付着生物の影響を受けて沈み込みやすくなるとみられ、定期的な清掃等により浮力の維持を図ることで、安全かつ持続的な利用が可能になると考えられた。

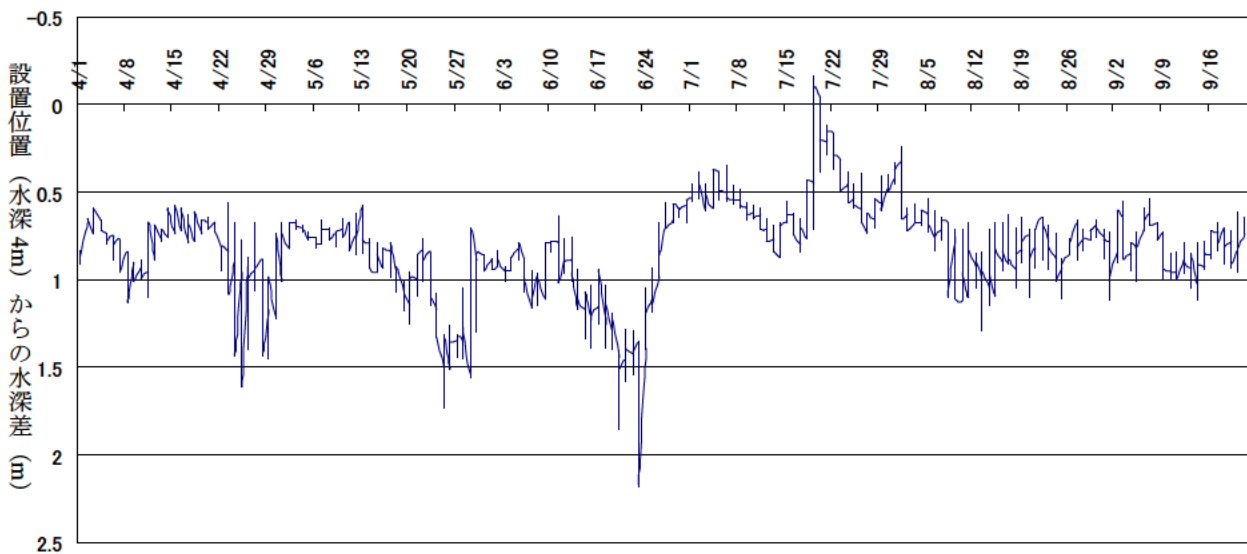


図2. No.1浮魚礁鉛直挙動 2011年4~9月
(礁体水面下4mに設置の深度計データの鉛直挙動)