

農林水産業競争力アップ技術開発事業 「和歌山県特産魚の産卵場解明」

原田慈雄・堀木暢人・武田保幸（資源海洋部）

1 目 的

和歌山県の漁業は、金額的にも従事者数的にも天然資源に大きく依存しているため、持続的な漁業を営むための資源管理方策の策定は、本県水産施策における重要課題の一つである。中でも本県特産種であるマルアジ・タチウオ・イサキ（それぞれ2そうまき網，小型底びき網，一本釣りの主要対象魚種）は、主に紀伊水道周辺海域で産卵・成育すると考えられているため、県単独でも資源管理を行える可能性が高い魚種である。これらの魚種の漁獲量は2000年頃から減少傾向にあるため、産卵時刻（19時頃）を過ぎてからの投網（マルアジ），8節網への網目拡大（タチウオ），および全長20cm以下の放流（イサキ）といった自主的な資源管理をそれぞれ2006年，2004年，および2006年から行ってきたが，漁獲量は横ばいから減少で推移している。そこで本事業は，「産卵親魚の保護」や「稚魚育成礁の設置」による資源管理の実施（または継続）方法を検討するため，マルアジ・イサキ・タチウオの卵や仔魚の分布を明らかにし，海洋数値モデルを用いた粒子逆追跡実験を行うことにより，産卵場や卵・仔魚の移動経路を高精度に推定することを目的とした。ここでは2013，2014年度に続き，2015年度に実施した卵・仔魚の水平・鉛直分布に関する調査結果を報告するとともに，海洋数値モデルを用いたマルアジ類似卵および前期仔魚の粒子逆追跡実験についても一部紹介する。なお，タチウオの粒子逆追跡実験については，農林水産業競争力アップ技術開発平成27年度終了課題研究成果集に一部報告しているので，そちらを参照されたい。

2 方 法

マルアジ・タチウオ・イサキの卵および仔魚の水平・鉛直分布を明らかにするため，漁業調査船「きのくに」を用い，紀伊水道周辺海域においてMTD ネット（口径56cm，側長1.8m，目合0.335mm）による層別採集を実施した。調査は，2015年5月26-27日および6月16-17日に9定点（図1）において行い，ワイヤー傾角45度で，KV1-5（紀伊水道東側）では水深10，20，30および40m層，KV6-9（紀伊水道中央部）では水深10，25，40および55m層での曳網を実施できるようにワイヤー長と網の取り付け位置を設定した。曳網時間は10分間で，各定点における平均ワイヤー傾角は，5月では41.6-45.8度，6月では41.2-52.0度であった。また，最下層のネットにネットゾンデ（FURUNO製，FNZ-28）を取り付け，操舵室からモニターに表示された水深を確認しながら，適正な水深帯を曳網するように船速を調整した。ネットゾンデの記録データから各ネットの平均曳網水深を算出したが，定点KV7では5，6月ともデータを収集できていなかったため，ワイヤー傾角から推測された水深とネットゾンデ水深の関係（線形式）を用いて，ワイヤー傾角から平均曳網水深を算出した。また，各ネットには濾水計を取り付け，濾水量から卵・仔魚の密度を計算した。ただし，濾水計が明らかな異常値を示した場合は，基本的に曳網層が深くなるほど濾水量が微増する傾向にあったため，曳網層と濾水量との関係（線形式）から濾水量を推定した。なお，マルアジ・タチウオ・イサキの卵・仔魚の同定に関しては，情報不足等により形態による識別に不確実性を有するが，本海域における成魚の分布等から，マルアジ類似仔魚，タチウオ類似卵・仔魚およびイサキ類似仔魚については，それぞれマルアジ，タチウオおよびイサキとして扱い，マルアジ類似卵およびイサキ類似卵については同定の不確実性が高いと判断し，水平・鉛直分布の解析に供しなかった。

海洋数値モデルを用いた粒子逆追跡実験については，高橋ら（2015）¹⁾を参照されたい。

3 結果及び考察

海洋速報（海上保安庁）と，2015年5月26日および6月12日の人工衛星による表層水温画像（和歌山県水産試験場）から，両調査時では黒潮は潮岬沖で接岸しており，紀伊水道東部に暖水波及が認められる。塩分および水温の分布を南北方向で見ると（図2，3），5月ではKV7-8付近，6月ではKV2-3とKV7-8付近で塩分・水温分布の変化が生じており，これらの海域が内海水と外海水との緩やかな境界になっていると考えられる。5月および6月の調査ではそれぞれ，マルアジ類似卵が7513粒および3363粒，マルアジ仔魚が2887尾および2410尾，タチウオ卵が197粒および103粒，タチウオ仔魚が14尾および124尾，イサキ類似卵が6256粒および715粒，イサキ仔魚が360尾および207尾採集された。産卵場が紀伊水道周辺海域であると仮定した場合，比較的多く採集さ

れ、高い精度での形態による種同定が可能という条件の中で、より若い発育段階の個体の出現状況をベースにした粒子逆追跡実験を行うことで、産卵場をより高精度に推定できると考えられる。したがって、比較的多く採集されたマルアジ卵黄仔魚、タチウオ卵および卵黄仔魚、イサキ前屈曲期仔魚の分布に注目した(図3)。5月のマルアジ卵黄仔魚の水平分布をみると、紀伊水道中央部では内海水と外海水との境界の外海水側で多く出現していた。また、紀伊水道東側では外海水の侵入により、内海水と外海水との境界はKV5またはそれ以北と考えられ、やはりその境界の外海水側であるKV5に多く出現した。鉛直的には水深約10-30mで多く出現する傾向にあった。タチウオ卵は、水平的には比較的広い範囲で出現した。鉛直的には、水深約10-40mで多く出現し、特に水深約10m付近で多かった。一方、卵黄仔魚は卵よりも深い水深帯に分布する傾向にあった。イサキ前屈曲期仔魚は、水平的には、外海水の影響を受ける定点で比較的広範囲に出現した。鉛直的にも水深約10-60mと広い水深帯で出現する傾向にあった。

マルアジ類似卵からの逆追跡実験¹⁾では、フロント付近(紀伊水道中央部)で産卵したケース(図4A)と、フロント南東部(紀伊水道外域中央部~東部)で産卵し、紀伊水道へ輸送されたケース(図4B)が導き出された。マルアジ前期仔魚からの逆追跡実験では、紀伊水道およびその外域の中央部~東部が産卵場と推定され(図4C, D)、漁獲データに基づいて推測されている産卵場²⁾とほぼ同じであった。

4 文献

- 1) 高橋正知・川端 淳・原田慈雄(2015) 10章 浮魚の分散と加入. 水産学シリーズ, 魚類の初期生活史研究(望岡典隆・木下 泉・南 卓志(編)). 117-128. 恒星社厚生閣, 東京.
- 2) 武田保幸(2002) 紀伊水道周辺海域におけるマルアジの回遊. 水産海洋研究, 66(1), 26-33.

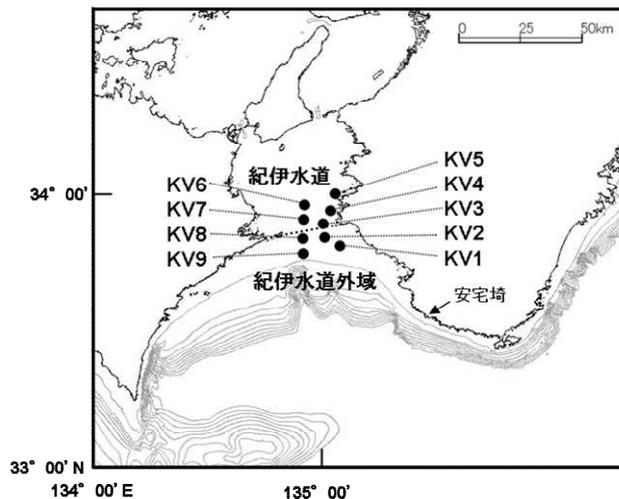


図1 MTD ネット調査定点

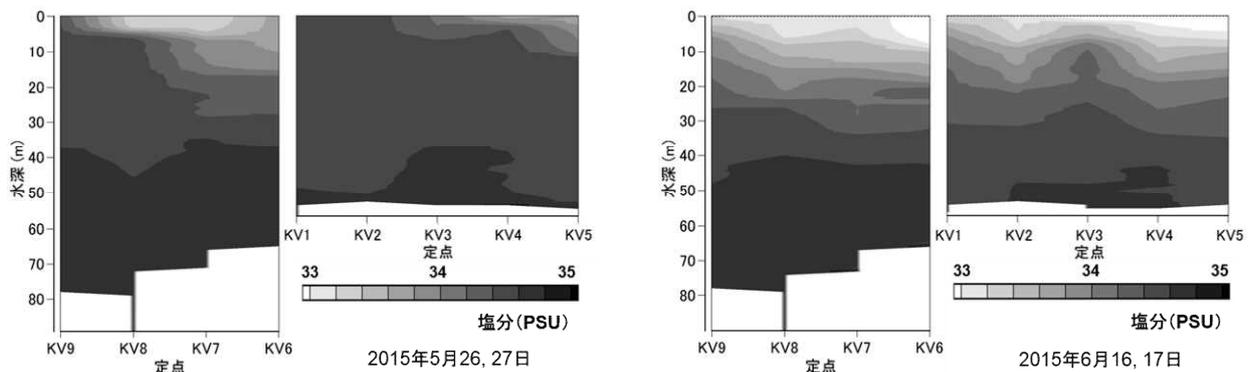
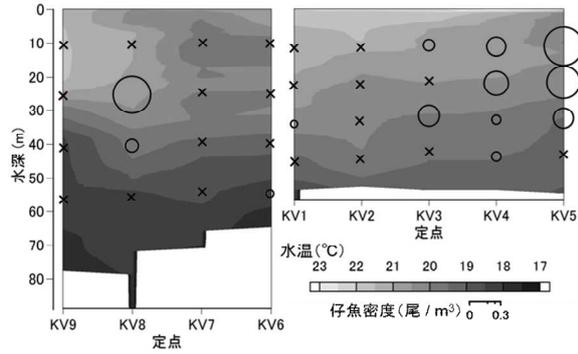


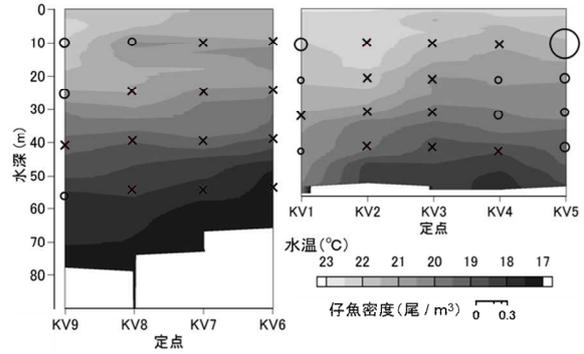
図2 調査海域における塩分分布(定点は図1参照)

マルアジ卵黄仔魚

2015年5月

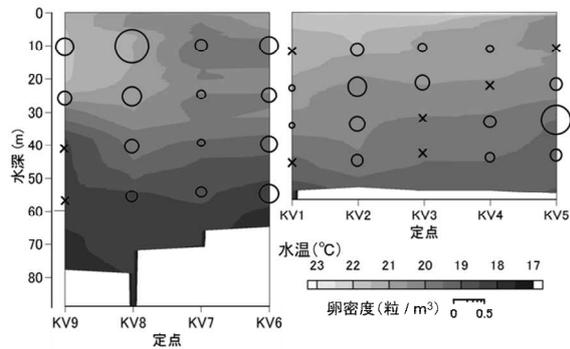


2015年6月

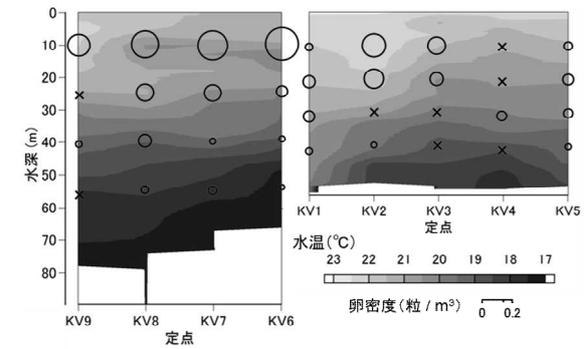


タチウオ卵

2015年5月

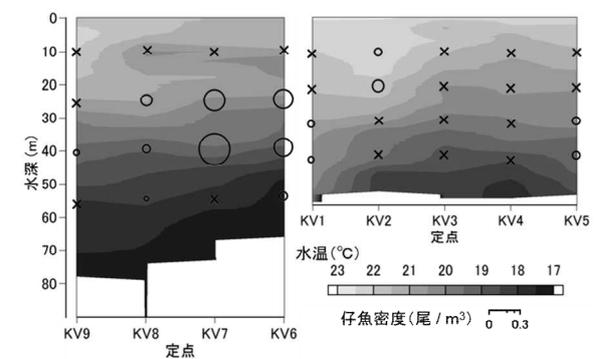


2015年6月



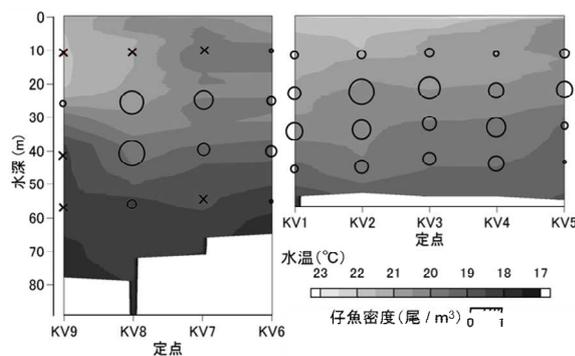
タチウオ卵黄仔魚

2015年6月



イサキ前屈曲期仔魚

2015年5月



2015年6月

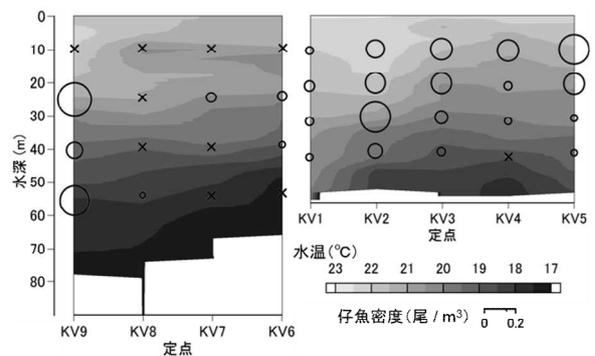


図3 水温とマルアジ卵黄仔魚・タチウオ卵および卵黄仔魚・イサキ前屈曲期仔魚の分布
(2015年5月26-27日および6月16-17日, MTD ネット調査)
定点は図1参照。○は卵または仔魚密度, ×は採集されなかったことを示す。

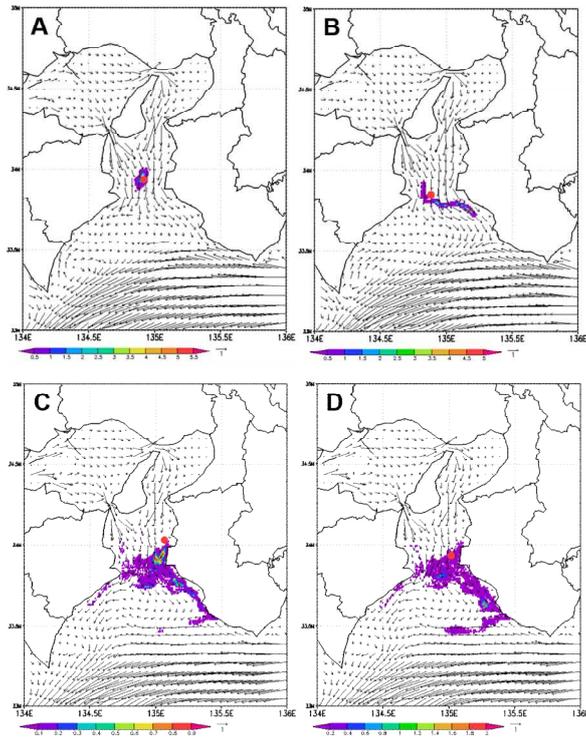


図4 2012年5月23, 24日のボンゴネット調査において、マルアジ類似卵・前期仔魚密度が高かった定点から逆追跡実験を行い、推定された産卵場¹⁾

赤丸はマルアジ類似卵・前期仔魚密度が高かった定点。推定された産卵場は、遡った時点の仮想粒子の比率で示されており、スケールバーの右側（赤色）ほど高率。A・Bは卵が採集された定点で約20時間、C・Dは前期仔魚が採集された定点で約70時間の逆追跡実験を実施。矢印は流れを遡る方向（流向の逆）で表示されている。