

## 内湾域のノリ養殖漁場における栄養塩添加技術の開発

○龍満直起（香川県水産試験場）

共同研究機関；香川大学瀬戸内圏研究センター，香川大学農学部，香川大学工学部，香川県農政水産部水産課，香川県水産試験場，小豆島町，内海漁業協同組合，香川県漁業協同組合連合会

### 【目的】

養殖ノリの色落ち対策として，ノリ養殖施設の周囲を魚網等で囲い，必要最小限の栄養塩を添加する養殖形態を提案し，効率的かつ環境に配慮した栄養塩添加技術を開発する。

### 【方法】

①養殖試験：小豆島内海湾内の小豆郡小豆島町堀越地先のノリ養殖漁場に，ノリ養殖施設 20 枚セットを 2 セット設置し，通常通りの養殖管理を漁業者に依頼した。うち 1 セットを試験区とし，その周囲に平成 23 年度は 120 径モジ網を，平成 24 年度は PE シート（以下，ノリスカートという）を展張した。試験区では，平成 23 年度は低塩分海水 2KL に塩化アンモニウム 20kg 及びリン 1kg を溶解させた液肥で，平成 24 年度にはその半分の濃度による施肥を行った。もう 1 セットは対照区とし，ノリスカートの設置及び施肥は行わなかった。それぞれのノリ葉体の色調の変化を測定したとともに，原藻を区別して乾ノリに加工し，等級，価格の差を見た。

②肥料保持効果の把握：ノリスカートによる肥料の保持効果を確認するため，養殖施設内外の 16 点で施肥実施 90 分後までの栄養塩濃度を観測した。

### 【結果】

①養殖試験：平成 23 年度は施肥開始時点で既に色落ち状態であったが，試験区では色調の回復が，平成 24 年度は施肥開始直後に色落ち状態となったが，試験区では色調の維持が認められた。また，製品としても低い等級ではあったが，両者の等級，価格の差が見られた。

②肥料保持効果の把握：ノリスカートは，モジ網製でも，PE シート製でも，施肥後 60 分間を経過しても十分量と考えられる栄養塩をセット内に留めていた。

## 香川県海域におけるサワラ 1 歳魚の秋期の摂餌生態

○安部昌明・中條昭夫（香川県水産試験場）

### 【目的】

サワラ瀬戸内海系群の資源回復計画の実施にあたり、備讃瀬戸・播磨灘においては、さわら流しさし網の秋漁（9月1日～11月30日）の全面休漁措置がとられてきた。本計画が2011年をもって終了したことに伴い、2012年以降、両海域でも、他海域と歩調を合わせ、9月のみ休漁に変更された。これにより、2012年からは、香川県の3海域すべてにおいて、秋漁が操業されている。

秋漁により漁獲されたサワラを入手し、1歳魚の摂餌生態について、海域間で比較検討した。

### 【方法】

2010～2012年の各秋期にさわら流しさし網により漁獲されたサワラ1歳魚を検体とした。ただし、2010年、2011年の備讃瀬戸・播磨灘については、秋漁事前調査（試験操業）によって得られた検体を用いた。

空胃率、摂餌量指数、餌料生物の出現頻度、肥満度を算出し、海域間で比較した。

### 【結果】

空胃率については、次のような有意差が認められた。

2010年11月 燧灘<備讃瀬戸、2011年11月 燧灘<備讃瀬戸

摂餌量指数については、次のような有意差が認められた。

2010年11月 燧灘>備讃瀬戸、2011年11月 燧灘>備讃瀬戸、燧灘>播磨灘

餌料生物の特徴は、次のとおりであった。

燧灘：カタクチイワシ主体で、他にマアジ・マルアジ等。

備讃瀬戸：主体は、年月によって、カタクチイワシ、マアジ・マルアジ、タチウオと変化。他にサヨリ、ママカリ等。

播磨灘：タチウオ主体で、他にカタクチイワシ、マアジ・マルアジ等。

肥満度については、燧灘が他海域、特に播磨灘より高く推移していた。また、次のような有意差が認められた。

2011年10月17～23日 燧灘>備讃瀬戸、燧灘>播磨灘

2011年11月16～17日 備讃瀬戸>播磨灘

サワラの栄養状態と摂餌状況との因果関係の把握は容易でないが、燧灘の餌料環境は、他海域に比べて良好であった可能性があると思われた。

## 陸上養殖における光の利用

○今井智<sup>1</sup>・柴田玲奈<sup>2</sup>・森田哲男<sup>1</sup>・今井正<sup>1</sup>・片山貴士<sup>1</sup>・森岡泰三<sup>1</sup>・山本義久<sup>1</sup>

(1 独立行政法人水産総合研究センター 瀬戸内海区水産研究所

2 独立行政法人水産総合研究センター 水産工学研究所)

### 【目的】

近年、陸上養殖の新規対象種としてキジハタ *Epinephelus akaara* が注目されている。ふ化から出荷サイズに至る長期飼育の中で、個体同士が干渉せず、かつ安静が保てる飼育条件は高い生産性を得るうえで不可欠な情報である。そこで演者は飼育環境の光に着目した。本来なわばり習性を持つキジハタ未成魚の行動を、光波長を変化させることにより制御できるかどうか実験をおこなったので報告する。

### 【方法】

実験にはLED光源を用い、長波長の赤色 (630 nm)、短波長の青色 (467 nm)、その中間の緑色 (529 nm)、対照区としての白色の計4色を用いた。それぞれの色に対応した500L円形水槽を用意し、水槽の底面はテープで15 cm角に区切り、各水槽は遮光シートで作製したテントで覆った。LED光源はテント内側の上部へそれぞれ設置し、光周期を12 L:12 Dに設定した。供試魚にはキジハタ未成魚 (1歳魚、平均全長200 mm前後) を用い、水槽に15尾ずつ収容した。試験開始前に5日間の馴致期間を設け、馴致の後、2日間にかけて明条件時に観察を行った。テント上部に設置したビデオカメラで、2時間おきに5分間の行動を録画した。ビデオ映像をもとに各波長について個体の位置、干渉行動をそれぞれ記録した。水槽内の個体分布の定量化にはMorisita (1959) の分布集中度指数 ( $I_d$ ) を用いた。

### 【結果】

同程度の光量子密度下において波長間で行動を比較したところ、分布集中度指数は短波長から長波長寄りになるにつれ高くなる傾向が認められた。干渉回数は長波長から短波長寄りになるにつれ有意に増加した (Scheffe' s F test,  $P < 0.05$ )。しかし、干渉行動の内容については波長間で明瞭な傾向は認められなかった。これらの結果から、光環境を変化させることでキジハタが寄り集まり、かつ干渉行動の低減化が図られる可能性が示唆された。

## オリーブ葉粉末を投与した養殖ブリの安定生産技術開発：抗酸化活性を指標として

○大山憲一（香川県赤潮研究所）・中條昭夫（香川県水産試験場）・柴崎博行（香川県産業技術センター発酵食品研究所）・大西茂彦・松岡博美（香川県産業技術センター食品研究所）

### 【目的】

オリーブ葉粉末を投与して飼育した養殖ブリの安定生産技術の開発に資するため、オリーブ葉およびモイストペレット飼料（MP）の抗酸化活性の保持について検証するとともに、オリーブ葉粉末配合のエクストルダ―飼料（EP）の性能評価と肉質への影響を調べる。

### 【方法】

①オリーブ葉の抗酸化活性：オリーブ葉粉末の保存温度を4℃、15℃および30℃に設定し、暗所で密封保存し、全ポリフェノール含量、オレウペイン含量、ヒドロキシトール含量、活性酸素吸収能力（ORAC）値、1,1-ジフェニル-2-ピクリルヒドラジル（DPPH）ラジカル消去能を1年後まで経時的に測定した。②MPの抗酸化活性：オリーブ葉粉末をMPへ2%添加し、24時間後まで経時的に①と同様の項目を測定した。③EPの抗酸化活性：オリーブ葉粉末を2%配合したEPを作製し、①と同様の項目を測定した。④EP給餌試験：香川県東かがわ市引田沖の小割生簀（25×25×20 m）2台にブリ2歳魚をそれぞれ15,000尾収容し、2012年8月18日から9月20日の33日間、オリーブ葉粉末2%添加区と無添加区を設け、EPにより週3～7回飽食給餌した。9月20日に両区から5尾ずつ取り揚げ（平均体重3.6 kg）、血合筋の色調、メチオゲニン生成率、ORAC値を測定した。

### 【結果】

①オリーブ葉の抗酸化活性：ヒドロキシトール含量を除き、保存開始時から1年後までほぼ横ばいで推移した。保存温度30℃の全ポリフェノール含量およびDPPHラジカル消去能は、他の温度よりやや低かった。②MPの抗酸化活性：添加24時間後の全ポリフェノール含量およびORAC値は、開始時の約8割を保持したが、オレウペイン含量およびDPPHラジカル消去能は、開始時の約3割まで減少した。③EPの抗酸化活性：オリーブ葉配合EPの測定値は、配合していないEPよりいずれも高かった。④EP給餌試験：添加区の色調は、保存2日目に褐変の進行が有意に抑制されたが、メチオゲニン生成率は保存期間をとおして明確な差はなく、ORAC値は無添加区が有意に高かった。

## 播磨灘海域におけるマコガレイの生息場ネットワークを踏まえた現地調査について

○山田達夫・中條昭夫・明石英幹（香川県水産試験場）伊藤靖・三浦浩（財団法人漁港漁場漁村技術研究所）

### 【目的】

マコガレイは広域を回遊し、成長段階によって生息域を変える多様な生態をもっており、資源回復、漁場整備においては生物の視点に立った生息場のネットワークの視点からの取組が必要である。本報告では、播磨灘海域に面する兵庫・岡山・香川県の3県が連携して実施する漁場整備をモデルケースとし、複数県連携による新しい漁場整備構想をとりまとめた事例について、現地調査の検討内容および検討結果について報告する。

### 【方法】

マコガレイの成長段階別分布の現地調査として、聞き取り、産卵場、仔魚の分布、稚魚の着底場、幼魚～成魚の漁場加入調査を実施した。産卵場調査では、聞き取り調査によって位置情報を収集した場所において、卵を採取した。仔魚の分布調査では、卵稚仔ネットを用いて表層、中層、下層をそれぞれ曳網した。その結果からふ化仔魚の分布過程について流動モデルを適用したシミュレーションを実施した。稚魚の着底場調査では、ソリネット、桁網を用いて稚魚を採取した。幼魚から成魚の漁場への加入調査では、小型底曳網による試験操業や標本船調査を実施した。

### 【結果】

産卵場調査では、香川海域で3カ所、兵庫海域で2カ所の計5カ所の産卵場が明らかになった。産卵場は岸に近く、水深は5～30mであった。底質は砂または砂礫質であり、潮通しの良い場所に形成されていた。

仔魚の分布調査では、浮遊初期に表層に多く分布し、着底期が近づくと中層に移動した。播磨灘の産卵場でふ化したマコガレイ仔魚は、分散シミュレーションより海峡を越えて系外に流出するものを除けば、播磨灘内に留まり、着底するものと考えられた。

幼魚～成魚の漁場加入調査では、5～6月に沿岸部に幼魚が出現し、7月に水温上昇に伴い沖合いに移動した。