

## 5- (1) 中海水産資源生産力回復調査

渡辺秀洋

### 目的

中海では国土交通省により水質浄化を目的とした浅場造成(大崎地先等)が進められている。水産試験場では平成24年8月以降当該浅場においてマハゼ等水産資源の育成場としての評価を含めた生物調査を実施している。さらに造成した浅場を水産資源の生産の場として活用する方策や中海の浅場に出現するマハゼ幼魚を活用した養殖の事業化について検討する。

### 方法

#### (1) 生物モニタリング

##### 1) 水質調査

調査地点は造成浅場(米子市大崎地先)に2定点(st.1、st.3)を設定した(図1)。両地点の水深1.0m程度の位置で、各月の旬ごとに(月3回)、YSI-Model185(YSI ナノテック社製)を用いて、表層付近の水温、塩分、D0(溶存酸素)を測定した。

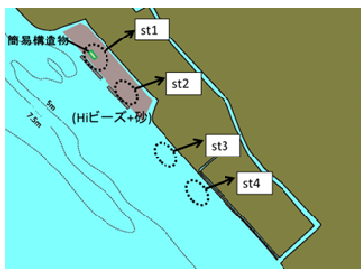


図1 調査位置図

##### 2) 生物採集方法

調査年の4月～9月まで各月1回、図1に示したst.1とst.4付近において、サーフネット(1×5m、目合い1mm)を約50メートル曳網し、生物採集を行った。

#### (2) 簡易構造物

##### 1) 水産有用種(マハゼ等)の生息環境としての利用

マハゼ幼稚魚の育成場(隠れ場・餌場機能)を創出するため、市販コンクリートブロック8個(10cmキホン)の下部に塩化ビニルパイプを敷き、マハゼ類が進入できる隙間を創出した簡易構造物(1.3㎡)(以下「ブロック礁」という)を計9基、st.1付近に設置した(図2、図3)。ブロック礁の設置は4月14日から5月29日にかけて実施し、ブロック礁への海藻繁茂を目的に、周辺海域

に優先する海藻の一つであるウミトラノオの母藻を5月25日、29日にコンクリートブロックに装着し、胞子の養生を試みた(図4)ブロック礁の効果検証には、6月～12月の月1回、潜水観察を行い、出現した底生魚類の種類と尾数及び海藻の出芽状況を把握した。

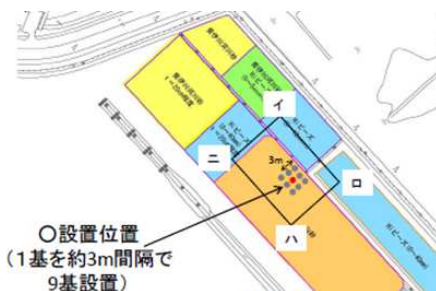


図2 簡易構造物の設置位置

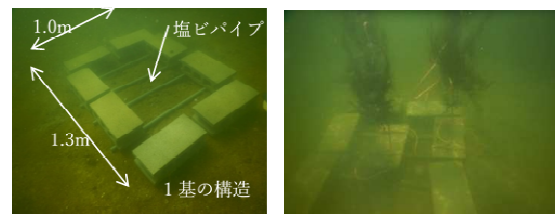


図3 簡易構造物の構造 図4 母藻設置の様子

#### (3) マハゼ養殖試験(H30～)

##### 1) 種苗採集

マハゼ陸上養殖の可能性を探るため、境港市の企業Aと事業化を見据えた養殖試験を共同で実施した。境港市の夕日丘地先周辺で5月中旬～6月上旬にかけて、1日あたり約60分間、計7日間、調査員2名でマハゼ採集用のネット(0.8×9m、目合い4mm)を曳網し、養殖種苗とするマハゼ幼魚を採集した。なお、採集した魚類は水産試験場に持ち帰り、マハゼとそれ以外の種(ピリソ等)に分け、一時的に試験場内の水槽で収容した後、企業Aの水槽へ搬入した。

##### 2) 養殖試験

5月下旬から6月上旬にかけて、試験場で収容していたマハゼのうち、大型個体を除き、中・小型種苗計1,907個体を6トン陸上水槽1基(図5)に移送し、養殖試験を開始した。なお、大型個体の157尾は、しばらく水産試験場内で

飼育した後、養殖試験に使用した。

陸上養殖の飼育水は井戸水のかけ流し(但し、加温調整が可能)で養殖試験を実施した。成長を把握するため、原則月1回、ランダムに30尾取り上げ、全長、体長、体重を測定した。



図5 陸上水槽での飼育の様子

### 3) 養殖魚の評価聞き取り

平成30年9月21日以降、主に境港市内にある日本料理店6者へ養殖したマハゼのサンプルを順次提供し、主に大きさによるニーズと用途について聞き取りした。

### 結果と考察

#### (1) 生物モニタリング

##### 1) 水質調査

st.1の表層における水温、塩分、DOの推移をそれぞれ図6～図8に示す。水温については、7月上旬から9月上旬及び12月以降で、過去4年平均水温より高い状況が見られた。塩分については、過去4年平均と同様な季節変動を示したが、過去4年平均と比べると上下の振幅が大きかった。

DOについては、過去4年平均と同様に8mg/L前後で推移したが、6月上旬に3.3mg/L、11月中旬に4.1mg/Lを示した。6月上旬と11月中旬の塩分濃度は25PSU前後と比較的高い値を示しており、湖底から貧酸素水塊が流入していたと推察された。

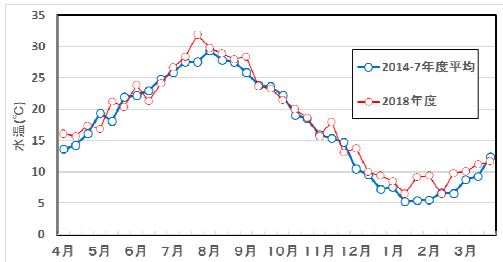


図6 水温の推移 (st.1の表層)

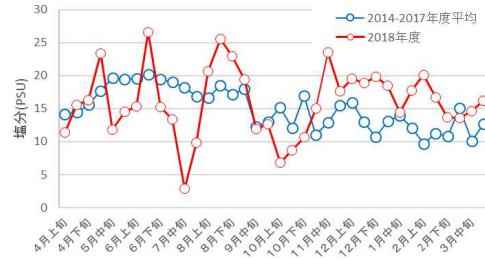


図7 塩分の推移 (st.1の表層)

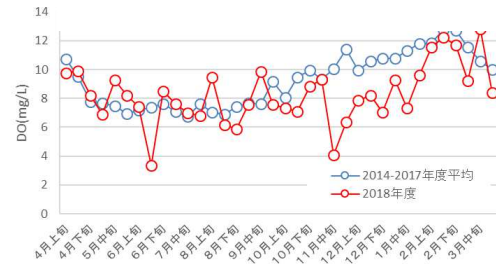


図8 DOの推移 (St.1の表層)

### 2) 魚類採集調査

サーフネットにより採集された魚類は10科20種、採集尾数は1,457尾であった(図9, 図10)。平成29年度からハゼ科の種数増加が認められるが、それまで出現しなかったヌマチチブ、ヒメハゼ、ヒモハゼ、ドロメが出現するようになったことが大きい。

その内訳を図11に示す。ハゼ科ではビリンゴが70%を占め、次いでニクハゼ、シロウオ、ドロメ、マハゼの順に出現数が多かった。ハゼ科以外の魚類では、ヒイラギ、スズキ、サッパ、シラウオの順に出現数が多かった。

平成24年度以降のサーフネット調査で、サッパ(9尾)、シロギス(1尾)、ヘダイ(1尾)が初めて出現し、ワカサギ(1尾)は2年ぶりに出現した。

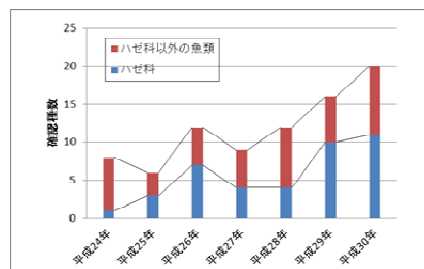


図9 サーフネットによる出現種数

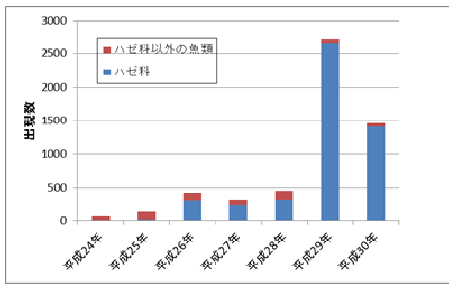


図 10 サーフネットによる出現数の推移

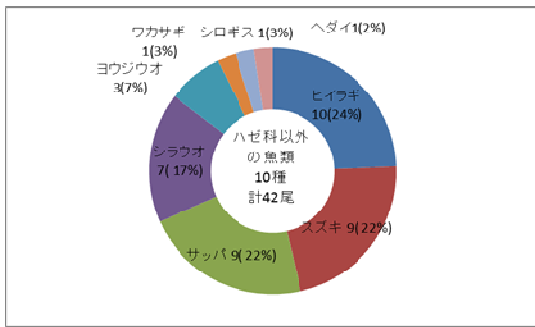
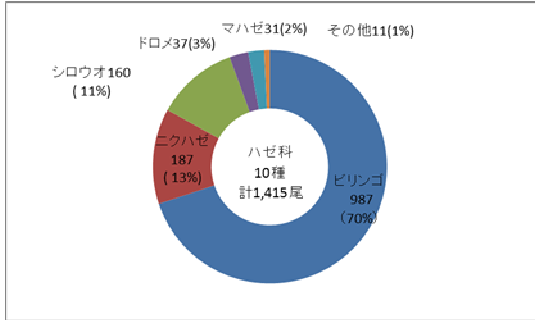


図 11 平成 30 年度サーフネット調査で出現した魚類の種数・採集尾数

水産有用種である 3 種の月別採集尾数の年推移を図 12 に示す。平成 30 年度の特徴として、シロウオとスズキの出現数の減少とマハゼが 7 月以降に出現しなかったことがあげられる。

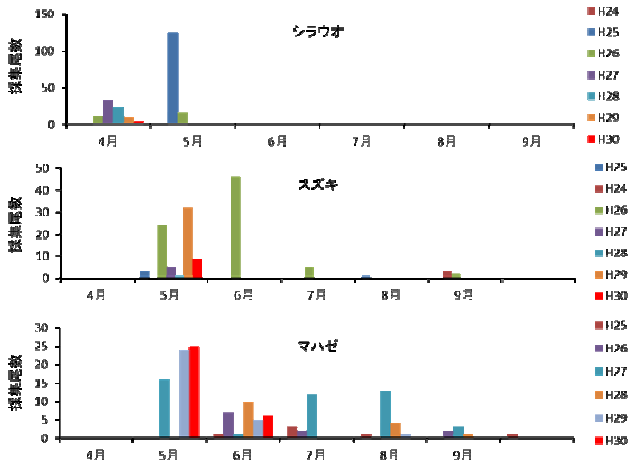


図 12 水産有用種の年・月別採集尾数

## (2) 簡易構造物の効果検証

ブロック礁を利用していた魚類は 6 種類 517 個体であった。チチブ 289 尾、マハゼ 205 尾、ウロハゼ 9 尾、アカオビシマハゼ 9 尾、ダイナンギンポ 4 尾、トサカギンポ 1 尾を確認し、チチブとマハゼの 2 種で全体の 95.6% を占め、マハゼの全体に占める出現割合は 39.7% であった。

1 基あたり (1 基 1.3 m<sup>2</sup>) の月別の魚類確認数 (ケフサイソガニ等の甲殻類を除く) を図 13 に示す。6 月から 8 月まではチチブの出現割合が高かったが、9 月から 11 月まではマハゼの出現割合がチチブを上回った。

マハゼは、ブロック礁を継続的に利用しており、1 m<sup>2</sup>あたり平均約 3 尾を確認した。対照区とした砂地 (15 m<sup>2</sup>) についても潜水により魚類確認を行ったが、6 月にハゼ科を 2 尾確認したのみであったことから、マハゼの生育場として、ブロック礁が一定の機能を果たしていたと考えられた。

なお、マハゼはブロックの下に隠れていることが多く、チチブはブロック周辺やブロックの穴に確認され、ブロック礁の利用方法に違いがみられた。



ブロックの陰に潜むマハゼ

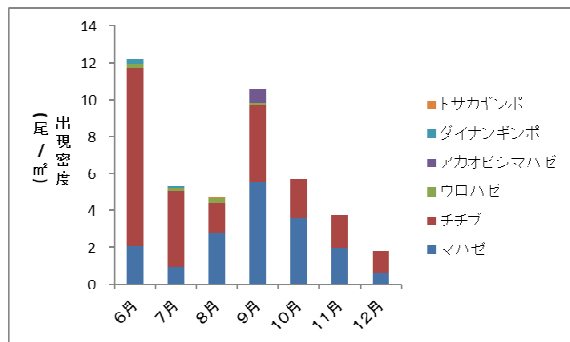


図 13 ブロック礁に出現するマハゼの月別出現密度

課題として、ブロックと底質との隙間の大きさによるマハゼの利用状況を明らかにするとともに、ブロック礁あたりのマハゼの生息密度数の向上を図ることが挙げられる。

一方、ブロック礁にウミトラノオの幼芽は確認出来なかった。この原因は不明であるが、遊走子

の放出が不十分であった可能性や波浪による砂の流動により付着した種子の剥離等が考えられた。

### (3) マハゼ養殖試験

#### 1) 種苗採集

5月16日から6月13日までの7日間で、夕日丘地先及び米子大崎でマハゼの天然種苗を、サーフネットにより計 2,064 尾採捕した。採集した幼魚の平均全長は3.7cm (最小1.55cm, 最大7.12cm, 標準偏差1.1) であった。また、採捕数には曳網1回当たり10分程度要し、採捕数は6~80尾とばらつきがみられた。種苗を大量に確保する上で、採捕効率の向上が課題となった。

#### 2) 養殖試験

5月24日から養殖試験を開始し、6月21日には、別途場内で飼育していた大型種苗157尾も養殖試験に供した。6トン陸上水槽に種苗を収容した月日と数量を表1に示す。

表1 種苗を収容した月日と数量 (尾)

月日	5/24	5/28	5/31	6/6	6/8	6/14	計
数量(尾)	643	623	236	108	90	207	1,907

飼育開始から4か月までの全種苗及び中小型のみの生残状況を表2に示す

表2 種苗別の生残数と生残率の推移

養殖経過日数	種苗	開始	8日	55日	120日
生残数(尾)	中小型・大型	2,064	1,473	1,214	1,058
	中小型	1,907	1,143	920	780
生残率(%)	中小型・大型	100.0	71.3	58.8	51.3
	中小型	100.0	59.9	48.2	40.9

主群である中小型種苗の成長と生残を図14に示す。中小型種苗の生残率に着目すると飼育開始後12日までに約4割が斃死しており、小さな個体で大きな減耗が見られた。この理由の一つとして給餌量不足が考えられた。斃死魚には尾部が損傷している個体も多く観察され、飼育開始時には体長のばらつきも大きかったことから、大型個体が小型個体を攻撃したことで斃死に繋がったと推察された。

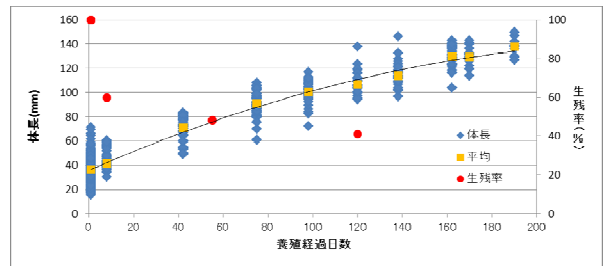


図12 中・小型種苗の成長と生残率

※養殖開始後8日までは全長でプロットし、成長は12/20までを示している

成長をみると、養殖開始時には平均全長3.7cmであった個体が、養殖開始後120日には平均体長10.7cm(平均重量21.3g), 190日には同13.8cm(同39.1g)まで成長したものの、飼育初期の成長は悪かったと考えられた。

飼育初期の5月24日から6月28日にかけて、機器の故障により加温を行うことが出来なかった。この間の飼育水温(図13)は18.9℃と造成浅場の水温より平均で約3.5℃も低い状況にあり、この低水温下での飼育が初期の成長を阻害した要因と考えられた。

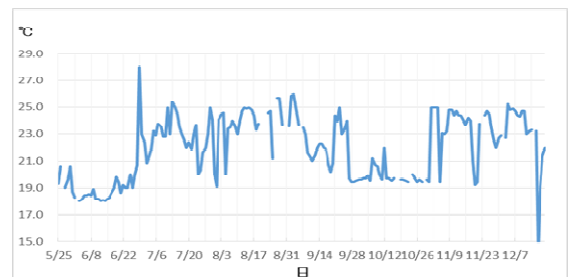


図13 飼育水温の推移

#### 3) 養殖魚の評価聞き取り

サンプル提供した養殖魚の平均体長及び平均重量を表3に示す。

提供店への聞き取りから、刺身として扱いやすいサイズは概ね体長13.5cm以上であり、それ以下のサイズは、主に天ぷらとしてのニーズが高いことがわかった。

また、提供店には、刺身、天ぷら、骨せんべい、寿司、肝の塩辛等にしてサンプルを試食していただいた結果、天然ものに比べて臭みがなく、とても美味しいので取り扱ってみたいとの声を多くいただいた。境港は海鮮丼を目玉にしている店も多く、今回そのネタや刺身の盛り合わせの一つとしても需

要があることもわかった。

表3 サンプル提供時のデータ

月 日	9/21	10/29	11/22	11/30	11/30	12/20
提供店	A	B・C	B・C	D	E	F
平均体長(cm)	10.0	11.8	13.7	13.1	12.8	13.8
平均重量(g)	17.1	25.1	40.3	36.9	32.5	39.1



刺身としゃぶしゃぶ



天ぷら



