

# 東日本大震災津波被害の養殖業復興事業 鮮度保持技術研究開発推進事業

土橋靖史・宮本敦史

## 目的

東日本大震災の津波被害により、県内の魚類養殖業は大きな被害を受け、養殖業者の経営は非常に厳しい状況となっている。そこで、養殖魚の付加価値向上をはかることで、養殖業の復興をはかるため、養殖マダイに海藻類、柑橘類、茶葉およびハーブ等を添加した飼料を給餌して飼育し、飼育成績や身質を分析し、鮮度保持効果や身質向上効果など、その付加価値向上効果を把握する。

## 方法

### 1 第1期飼育試験

試験区は、マダイ用粉末配合飼料を原料とした無添加のシングルモイスト (MP) を給餌する対照区と、対照区の飼料に柑橘類 (セミノール) 粉末 1% を添加した MP を給餌する区、および海藻類 (アラメ) 粉末 1% を添加した MP を給餌する区の計 3 区とした。これら飼料を 3.0×3.0×3.0m の海面生簀 3 面に 50 尾ずつ収容したマダイ (平均体重約 895g) に週 5 回、1 日 1 回の頻度で飽食給餌し、飼育成績を比較した。飼育期間は 2011 年 10 月 31 日から 12 月 26 日までの 8 週間とした。飼育期間中の水深 2m 層の水温は 15.5~22.4℃で推移した。飼育開始時 (0 週)、4 週、および終了時 (8 週後) に全魚体重を測定し、飼育成績を求めた。また各試験区からマダイを 9 尾取上げ、そのうち 6 尾から、魚体 (背部筋肉および腹腔内脂肪を含む内臓) の一般成分を分析するとともに、血液成分 (ヘマトクリット、総コレステロール、中性脂肪、リン脂質) を分析した。また残り 3 尾から、筋肉の破断強度および血合肉の色彩 (褐変) の変化を測定するとともに、三重大学の『みえ '食発・地域イノベーション' 拠点施設』へ、K 値 (鮮度の指標)、過酸化値 (POV: 油脂の変質の指標)、TBA 値 (チオバルビツール酸価: 過酸化状態の指標)、および柑橘類由来の香気成分の分析を委託した。

### 2 第2期飼育試験

試験区は、マダイ用粉末配合飼料を原料とした無添加のシングルモイスト (MP) を給餌する対照区と、対照区の飼料に海藻類 (ヒジキ) 粉末 1% を添加した MP を給餌する区、およびミックス (海藻 1:茶葉 1:柑橘 0.1) 粉末 2% を

添加した MP を給餌する区の計 3 区とした。これら飼料を 2.5×2.5×2.5m の海面生簀 3 面に 50 尾ずつ収容したマダイ (平均体重 842g) に週 5 回、1 日 1 回の頻度で飽食給餌し、飼育成績を比較した。飼育期間は 2012 年 1 月 6 日から 3 月 19 日までの 10 週間とした。飼育期間中の水深 2m 層の水温は 14.9~17.3℃で推移した。飼育開始時 (0 週)、5 週、および終了時 (10 週後) に全魚体重を測定し、飼育成績を求めた。また各試験区からマダイを 9 尾取上げ、そのうち 6 尾から、魚体 (背部筋肉および腹腔内脂肪を含む内臓) の一般成分を分析するとともに、血液成分 (ヘマトクリット、総コレステロール、中性脂肪、リン脂質) を分析した。また残り 3 尾から、筋肉の破断強度および色彩変化を測定するとともに、K 値 (鮮度の指標)、VBN (揮発性塩基窒素: 鮮度の指標)、および TBA 値 (チオバルビツール酸価: 過酸化状態の指標) の分析を外部委託した。

## 結果および考察

### 1 第1期飼育試験

4 週目までの飼育成績を図 1 に示した。柑橘類 (セミノール) 区が、日間摂餌率、日間成長率、増肉係数等の成績が良く、死亡も認められなかった。

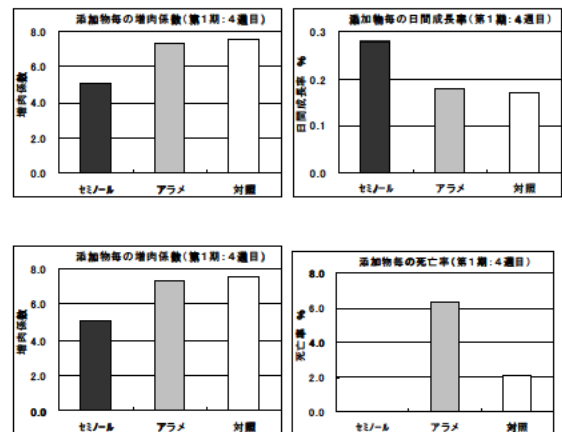


図 1. 飼育成績(10月31日~11月28日)

魚体の背部筋肉および腹腔内脂肪を含む内臓の一般成分 (脂質、タンパク質および水分含量) について、試験区間の差は認められなかった。

血液成分について、ヘマトクリット値と総コレステロールで、試験区間の差は認められなかったが、8週目のトリグリセライド（中性脂肪）は、対照区と比較して、柑橘類（セミノール）区、海藻類（アラメ）区は低く、またリン脂質は、対照区と比較して、柑橘類（セミノール）区、海藻類（アラメ）区は高かった（図2）。

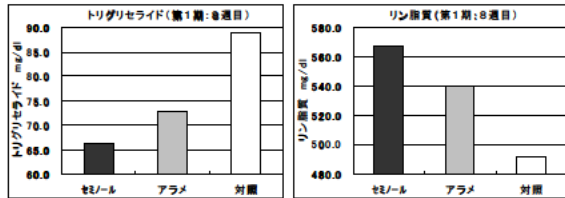


図2. 血液中の中性脂肪とリン脂質(8週目)

筋肉の破断強度および血合肉の色彩（褐変）の経時変化（0h、24h、48h、72h後）について、試験区間に差は認められなかった。

三重大学へ分析委託した、K値、過酸化価（POV）、およびTBA値（チオバルビツール酸価）についても試験区間に差は認められなかった（図3）。今回の試験で分析に用いたサンプルは、72時間経過したのもでもK値が10～15%と、刺身で食べることが可能な鮮度であり、今後はより時間が経過したサンプルでも分析を行う必要がある。

柑橘類（セミノール）区の4週および8週後のマダイの筋肉中から、柑橘（セミノール果皮）由来のリモネンが検出され、飼料をとおして筋肉中に取り込まれることが明らかになった。

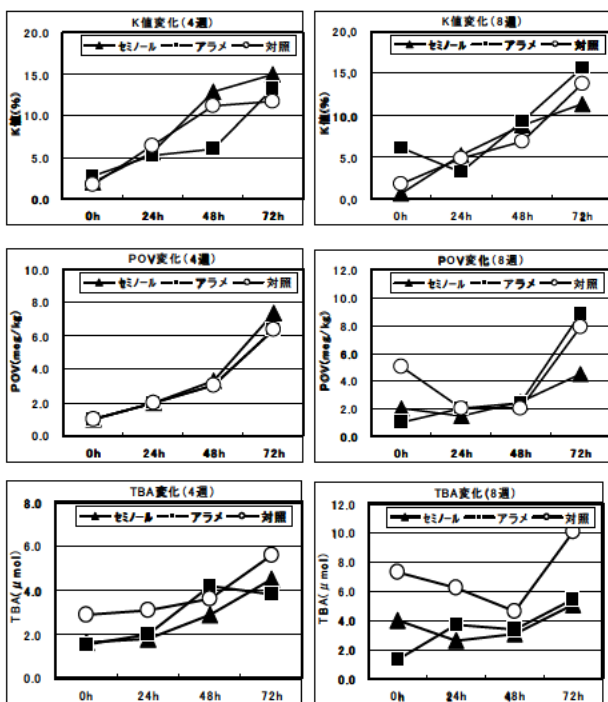


図3. K値、POV、TBAの経時変化(4、8週目)

## 2 第2期飼育試験

飼育成績を図4に示した。ミックス区の日間摂餌率がやや低い傾向が認められた。

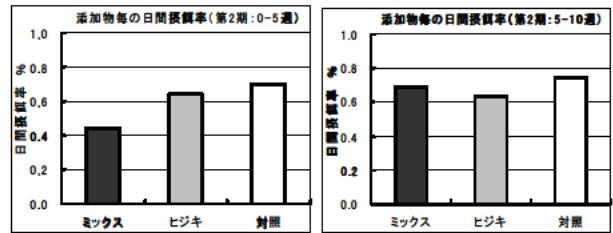


図4. 日間摂餌率 (0-5週、5-10週)

魚体の背部筋肉および腹腔内脂肪を含む内臓の一般成分について、ミックス区の脂質含量がやや低い傾向が認められた（図5）。

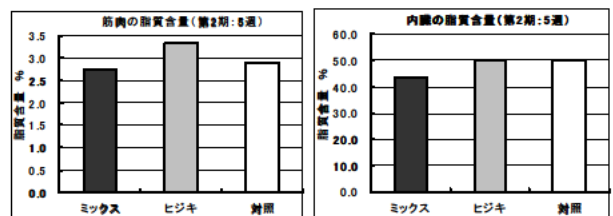


図5. 筋肉および内臓の脂質含量(5週目)

血液成分について、ヘマトクリット値、総コレステロールおよびリン脂質で、試験区間の差は認められなかったが、5～10週のトリグリセライド（中性脂肪）は、対照区やヒジキ区と比較して、ミックス区は低かった。また筋肉の破断強度の経時変化は、試験区間の差は認められなかったが、血合肉の色彩（褐変）の経時変化は、対照区と比較して、ヒジキ区やミックス区はやや高かった（図6）。

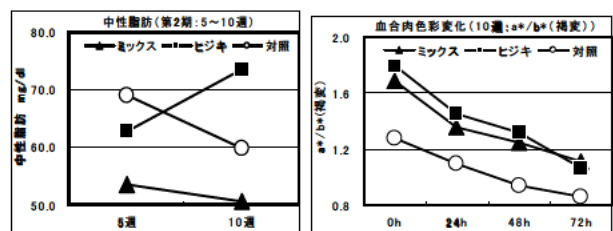


図6. 血液の中性脂肪と血合肉の色彩変化

外部委託したK値、VBN（揮発性塩基窒素）、およびTBA値（チオバルビツール酸価）について、試験区間の差は認められなかった。今年度行った試験および分析結果からは、添加物投与による、顕著な鮮度保持効果や身質向上効果を確認することができなかつたため、来年度は添加方法や分析方法を再検討する必要がある。