

資源管理・増殖シリーズ

タウリンによるキツネメバルと マガレイ稚魚の成長促進

キーワード：タウリン、キツネメバル、マガレイ、成長、飼料効率、活力

はじめに

魚の成長にはタンパク質が大変重要です。エサ中のタンパク質は、魚に摂取されたあと消化管内で酵素によりアミノ酸に加水分解されて吸収されます。体内に吸収されたアミノ酸は、①組織の修復など現状の維持、②成長、③エネルギー源に利用されることが知られています。魚の成長促進を図るためには、タンパク質の消化率だけでなく、魚が必要とするアミノ酸の種類と量について検討することが重要とされています。

魚類が必要とするアミノ酸は、ヒトなどに必須であるメチオニンなど8種類のアミノ酸に、アルギニンとヒスチジンを加えた10種類とされています。近年、魚にとって必須ではないと考えられていたタウリン（ $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-SO}_3\text{H}$ 、厳密にはアミノ酸類似物質ですが、慣例としてアミノ酸とされています）が、ヒラメやマダイなどで成長促進、体色改善といった効果を顕著に有することが明らかにされ、その重要性が証明されました。

私たちが飲むスタミナドリンクは、「タウリン〇〇〇mg配合、疲労回復！」と宣伝されるものが多く、ずいぶん昔から合成タウリンが配合されていました。ところが、魚では安全性が証明されていないとの理由で、つい最近まで合成タウリンが飼料添加物として指定されていませんでした。近年の国や大学による安全性評価に関する試験データの蓄積により、平成21年6月23日付けでようやく農林水産省から指定されました。これにより、

合成タウリンの魚類に対する実用化研究が実施しやすい状況となりました。



写真1 キツネメバル（人工育成魚）

タウリンをはじめ、魚の栄養素の必要量は、魚によって異なることがよく知られており、タウリンも例外ではありません。タウリンの重要性は、ヒラメやマダイなどでは明らかにされていますが、北海道において食味が良くて単価が高いことで知られるキツネメバル（写真1）やカレイ類の中でも人気が高いマガレイなど栽培対象候補種では全く研究されていません。しかも、キツネメバルやマガレイ稚魚の成長は遅く、その問題解決が種苗生産の上で課題となっていました。そこで私たちは、キツネメバルおよびマガレイ稚魚を対象に成長、飼料効率（食べたエサをどれだけ増重に転換できたかを表す指標）および活力に及ぼす市販のエサに対するタウリンの添加効果を調べました。その結果の概要について報告します。

実験方法

実験には人工的に育成されたキツネメバル（平均体重60.5g）およびマガレイ稚魚（同3.9g）を

使用しました(表1)。エサには、市販の配合飼料(キツネメバルで粒径4.4mm、マガレイで粒径1.4mm)を用いました。

表1 実験魚の飼育条件

	収容時のサイズ		収容数 (尾)	収容水槽 (L)	飼育水温 (°C)	換水率 (%/日)
	平均全長 (mm)	平均体重 (g)				
キツネメバル	136	60.5	50	500	13~15	700
マガレイ	70	3.9	45	100	13~14	

実験区は両魚種とも、タウリンを添加しない区を Tau 0%区(対照区)、タウリンを飼料重量に対して1%または2%を外割で添加した区をそれぞれ Tau 1%区、Tau 2%区としました。1区あたり2水槽設置しました。給餌量は、キツネメバルでは体重の1%、マガレイでは2%に設定し、1日1回午前中に給餌して43日後に飼育成績を評価しました。

評価項目は、全長、増重率{(終了時の平均体重 - 開始時の平均体重) / 開始時の平均体重 × 100}、飼料効率(一尾あたりの増重量 / 総給餌量 × 100)としました。実験期間中の飼育水温はキツネメバルで13~15°C、マガレイで13~14°Cでした(表1)。さらに飼育終了時には、稚魚の活力評価を目的とし、飼育魚を一定期間(キツネメバルで11日間、マガレイで5日間)絶食させた後に共通の市販配合飼料を飽食量給餌して、個体ごとの摂餌率(1尾ずつ胃内容物を除去した体重で胃内容物量を除した値の各区10尾の平均値)を調べました。

試験飼料および魚体成分のタウリン含量

飼料中のタウリン含量は、タウリンの添加量が

多くなるにつれて増大しました(図1)。紙面限りがあり、魚体成分に関するデータは記載しませんでした。魚体(筋肉および肝臓)中の同含量も同様でした。

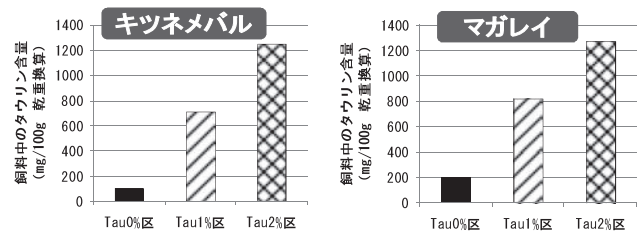


図1 各区の飼料中のタウリン含量 (mg/100g 乾燥重量換算値)

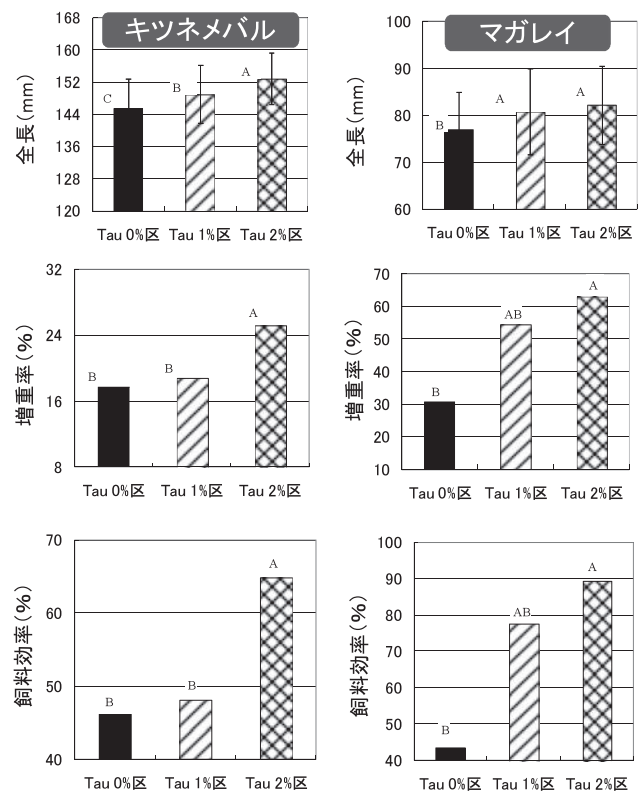


図2 各区の飼育成績(43日間)

異なるアルファベットを有する値同士は有意差があることを示す(多重比較検定、有意水準5%)。

飼育成績の結果

飼育終了時の全長は、キツネメバルでは Tau 2%区が最も大きく、マガレイでは Tau 1%区と Tau 2%区がいずれも対照区より有意に大きくな

りました(図2)。Tau 2%区の増重率および飼料効率は、対照区と比べてキツネメバルで約1.4倍、マガレイで約2倍の成績でした。これらは両魚種の成長および飼料効率の改善に、配合飼料へのタウリン添加が極めて有効であることを示しています。また市販の配合飼料では、両魚種のタウリン必要量を満たしていないことも分かりました。本実験で用いた配合飼料とは異なる市販品も全てタウリン含量は0.4%以下であることが知られており、配合飼料のタウリン含量が両魚種にとって不足していることが懸念されます。

中間育成でのコスト削減は栽培漁業による経済効果を高める上で大事です。飼料への安価な合成タウリンの添加により飼料コストをほとんど増加させることなく、飼料効率の改善で餌料費の削減や、成長促進を図ることで出荷までの作業期間の短縮が可能になります。

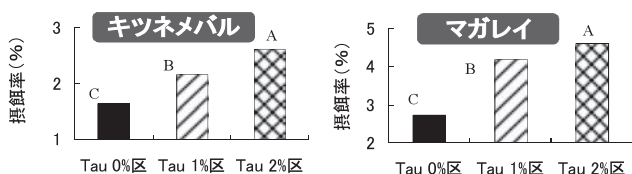


図3 各区の活力(絶食後の再摂餌活性)異なるアルファベットを有する値同士は有意差があることを示す(多重比較検定、有意水準5%)。

図3にキツネメバルおよびマガレイ稚魚の各区の絶食後の再摂餌活性を示しました。飼料へのタウリン添加量が増加するに伴って摂餌率が有意に増加したことから、両魚種ともタウリン添加が絶食後の再摂餌活性の改善に大変有効であることがわかりました。

人工種苗は放流後、数日間の絶食状態を経た後に摂餌を開始します。この際、タウリンを強化したエサを食べて育った人工種苗は、タウリン未強

化の種苗よりも、絶食後に多く摂餌することが可能になり、生残に必要なエネルギーを多く獲得できると推察しています。

人工種苗の放流効果を高めるためには、放流後の生残率を今まで以上に改善することが重要です。本実験とは別のロットのマガレイ人工種苗ですが、タウリン未強化飼料、すなわち普通の市販配合飼料を与えて育成した稚魚のタウリン含量と、苫小牧沿岸で漁獲された天然マガレイ稚魚のタウリン含量を比較すると、天然魚は人工種苗の約1.8倍もタウリン含量が高いことが分かりました。この事実と市販配合飼料が両魚種のタウリン必要量を満足していないことを考え合わせると、両魚種に与えるエサにタウリン強化を図ることで、成長や活力が改善し、放流後の生残率が改善する可能性があります。そのため、今後エサへのタウリン強化が、種苗放流後の生残に及ぼす影響について調べる必要があると考えています。

まとめ

以上のように飼料へのタウリン添加はキツネメバルやマガレイ稚魚の成長を改善する上でとても有効であることが分かりました。また、市販の配合飼料では両魚種のタウリン必要量に達していないことが分かりました。今後、タウリンに着目した養魚生産効率改善に向けた取り組みが重要と考え、クロソイ等の栽培対象種でのタウリン添加効果を調査研究中です。

魚も人間もタウリンで元気になるとは、何とも興味深く思いながら実験しています。

(佐藤敦一 栽培水試 調査研究部)

報文番号 B2346)