

## 繊維分解酵素による水産飼料の消化吸収率と成長成績の向上

### はじめに

増え続ける世界人口に対して十分な食料と栄養の安全保障を確保することは、依然として人類が抱える大きな課題です。そんな中、水産養殖は、世界の食料安全保障と供給において重要な役割を担っています。

世界全体では、魚の消費量は毎年約3.1%増加しており、これは毎年2.1%ずつ増加している他のすべての動物性タンパク質(肉、乳製品、牛乳など)よりも高い成長率です。平均して、世界の養殖魚の生産量は、前年比5.3%ずつ増加しています。

水産養殖の成長に伴い、養殖飼料の市場も急成長しています。近年では、3.7%の増加を示しており、これは生産量に換算すると約5700万tと推定されます。生産量の割合としては、コイが約28%と最も大きく、それに続いてティラピアが18%、海水エビが14.6%、ナマズが11.2%、その他の海水魚が8.1%、サケが6.9%、淡水甲殻類が4.6%、その他の淡水魚が3.6%、マスが2.1%、その他の魚種が2.9%となっています(図1)。

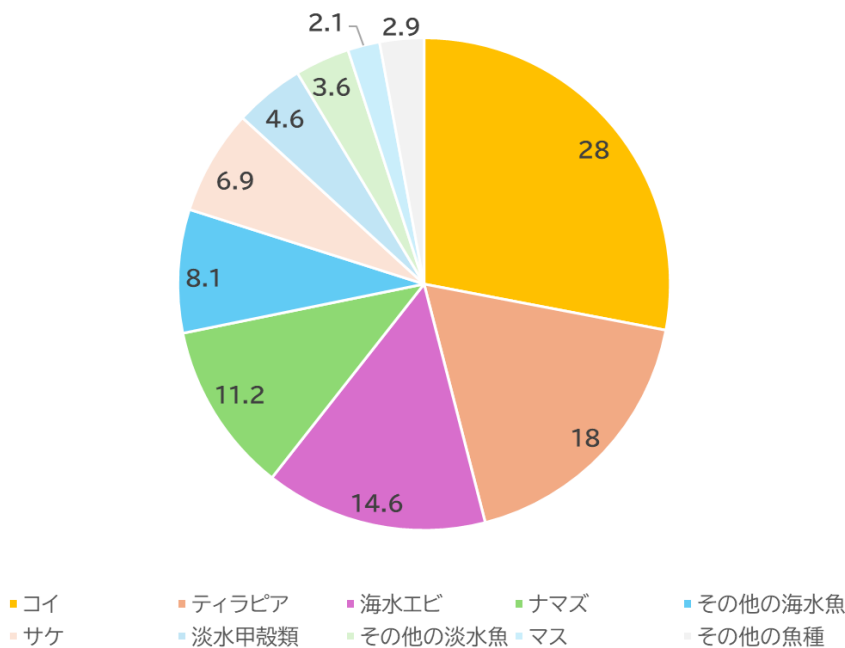


図1. 世界における魚種ごとの水産養殖飼料生産量の推定割合(%)

## コイを使用した試験

ホスタザイムXは、EU域内においてコイの飼料への添加が認められた唯一の繊維分解酵素です。非常に効率的な繊維分解酵素であり、栄養消化率を向上させ、高い成長成績と健康的な腸内環境をもたらします。

ポーランドのポズナン大学において、ホスタザイムXを使用した野外試験が行われました。低酸素は魚の飼料要求率に大きな影響を与え、成長と健康の両者に悪影響を与えることが知られていますが、本試験は、水温 13.5～24.7℃、溶存酸素 2.0～5.1mg/ℓという悪条件下で行われました。

試験区は、3種類のホスタザイムXの添加量(1050、1500、および 3000 EPU/kg 飼料)で設定し、ホスタザイムXを添加していない対照区と比較しました。40㎡の12個の池に 375g のコイを20匹ずつ入れ、エクストルーダーした酵素入り飼料をコーティングするために 2%の油脂を使用し、90日間給餌しました。なお、試験期間中には死亡した魚は観察されませんでした。

結果として、ホスタザイムXを添加した試験区の成績は、3種類全ての添加量において、対照区より良い成績でした。結果を以下の表 1 に示します：

- 出荷体重は対照群と比較して有意に増加した
- 飼料要求率(FCR)は対照群より改善した
- 瞬間成長率(SGR)は対照群と比較して向上した

	対照区	試験区1 (1050EPU)	試験区2 (1500EPU)	試験区3 (3000EPU)
出荷体重(g)	1191.5 <sup>a</sup>	1233.3 <sup>b</sup>	1236.4 <sup>b</sup>	1276.2 <sup>b</sup>
FCR	1.62	1.61	1.59	1.51
瞬間成長率(SGR)	1.31	1.33	1.34	1.32

表 1. 成長パラメータ ※異なる上付き文字間(a,b)に統計学的な有意差あり(p≦0.05)

## エビを使用した試験

ホスタザイムXを甲殻類で検証するため、タイのナコンパトム大学の屋外施設で試験が行われました。ホスタザイムXを単独、またはフィターゼ(製品名:オプティフォス)と併用し、酵素を添加しない対照区に対して、3つの試験区を設定(表2参照)、酵素入りペレット飼料をコーティングするために、2%のコーティング剤を使用しました。

水温は27.4~29.7℃、溶存酸素は4mg/ℓ以上、塩分濃度は10ppt前後、アンモニアは1.0mg/ℓ未満で行われました。2×1×1.5mのケージを20セット用意し、それぞれに2g ±0.03のホワイトレッグシュリンプ（*Penaeus vannamei*）の稚エビ80尾を入れ、56日間給餌しました。

	キシラナーゼ(ホスタザイムX)	フィターゼ(オプティフォス)
対照区	-	-
試験区1 フィターゼ添加	-	1500FTU/kg
試験区2 キシラナーゼ添加	3000EPU/kg	-
試験区3 フィターゼ+キシラナーゼ添加	3000EPU/kg	1500FTU/kg

表 2. 試験設定

結果を以下の図2、図3に示します：

- 酵素を添加した区ではいずれも養殖生産量が有意に増加した(図2参照)
- ケージあたりの養殖生産量は試験区3が最も高く、次いで試験区2、試験区1の順であった(図2参照)
- 試験終了時(56日目)のエビの体重は、試験区3が12.80 g/個体、次いで試験区2が12.24 g/個体、試験区1が11.93 g/個体であり、対照区は10.90 g/個体と最も低い値だった(図3参照)

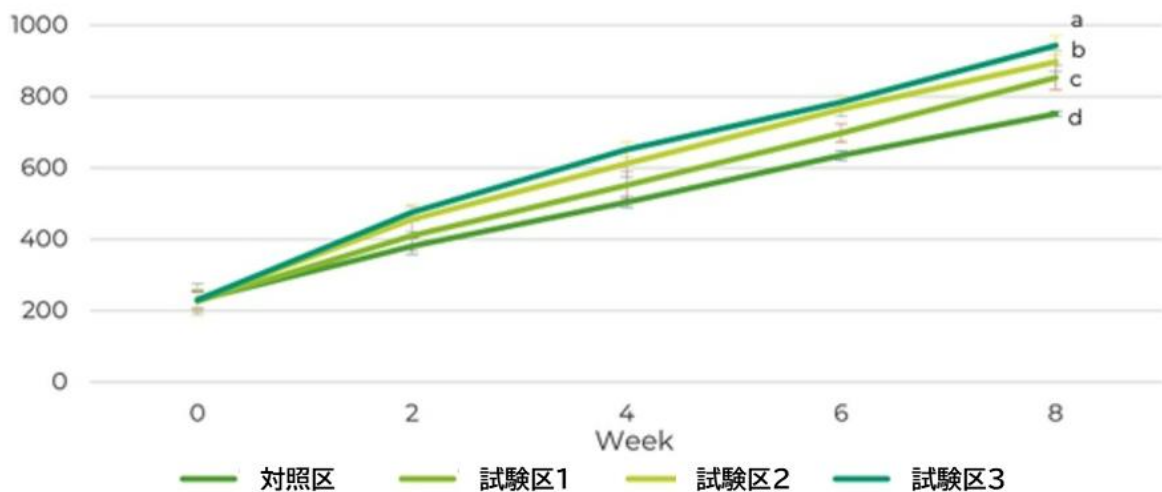


図 2. ケージごとのエビの養殖生産量(g)

※ 異なる上付き文字間(a,b,c,d)に統計学的な有意差あり(p<0.05)

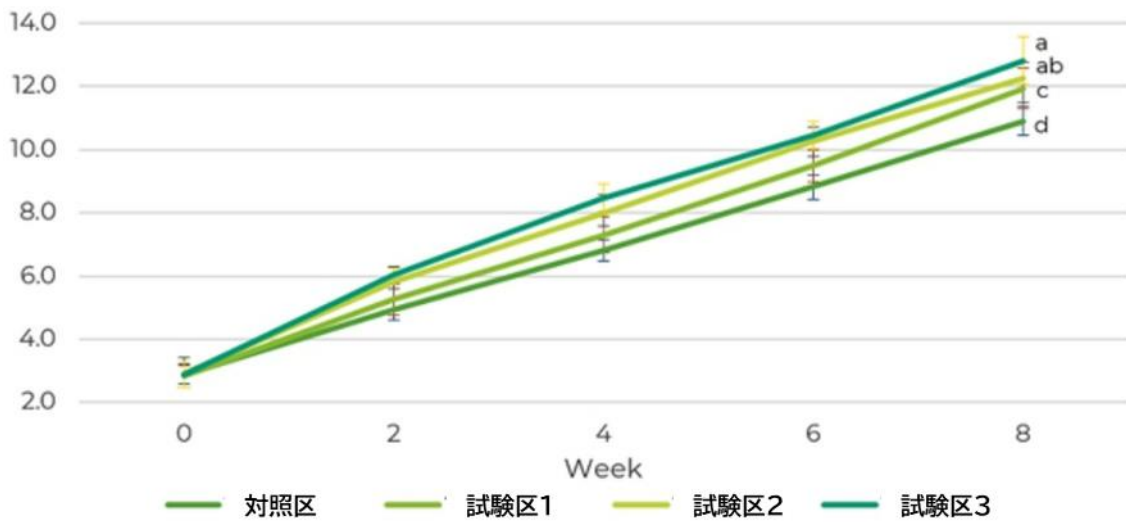


図 3. 試験期間におけるエビの体重(g)

※ 異なる上付き文字間(a,ab,c,d)に統計学的な有意差あり(p<0.05)

## 終わりに

結論として、コイ、及びエビの試験では以下のような結果が得られました：

- コイ科魚類と甲殻類(エビ)の両試験で、ホスタザイムXの添加による成長成績の改善が認められた
- エビの養殖生産量において、ホスタザイムX添加区の方が対照区より高い結果を示した
- コイ、エビの両種とも、3000 EPU/kg のホスタザイムX添加で成長成績の改善が確認された
- ホスタザイムXとオプティフォスの併用は、エビの成長と生産量にプラスの相乗効果をもたらすことが示唆された

以上のように、繊維分解酵素が水産動物の成長成績を大きく向上させることが確認されており、今後も養殖飼料への活用がますます期待されています。

参考資料：Huvepharma 社 発表資料（2023年8月）