

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Tola Siriporn
審査委員	主査 益本 俊郎 副査 橋 哲也 副査 松本 由樹 副査 深田 陽久 副査 森岡 克司

論文名

Improvement of Nutritional Quality of Soy Protein Concentrate (SPC) for Red Sea Bream (*Pagrus major*)
(マダイに対する濃縮大豆タンパク質の栄養価改善)

審査結果の要旨

魚粉はその栄養価・嗜好性・価格の面から養殖魚飼料原料として優れ、従来マダイ用飼料において原料組成の50%以上を占めていた。しかし近年の魚粉原産国の漁獲規制と魚粉需要の世界的増大により、日本に輸入される魚粉量が激減し、飼料価格が高騰して養殖魚家の経営を圧迫している。そのため飼料中の魚粉含量を下げ、植物原料で代替した低魚粉飼料の開発が切望されている。植物原料としては、抗栄養因子を除去した濃縮大豆タンパク質が有望であるが、濃縮大豆タンパク質を多用した飼料では、従来の魚粉飼料に比べて嗜好性が低いため摂餌量が低下するとともに、成長成績も低下し、これら2つの問題が低魚粉飼料の普及を阻んでいる。そこで本研究では、マダイにおける SPC 飼料の摂餌性改善と成長低下の原因を解明することを目的に行った。

本研究の結果は以下のように要約される。

1. 濃縮大豆タンパク質(SPC)を主タンパク質源とする無魚粉飼料と魚粉(FM)対照飼料をマダイ稚魚に与えてタンパク質消化率と給餌後の血漿遊離アミノ酸濃度を比較したところ、両者に有意な差はなく、血漿遊離アミノ酸濃度においては SPC 飼料区の方がむしろ高かった。これらの結果から、SPC 飼料給与による成長低下にはタンパク質の消化吸收の低下は関わっていないことがわかった。
2. 次に SPC 飼料給与によるマダイの成長低下が摂餌量の低下に起因するものかどうかを明らかにするために、SPC 飼料を飽食で与えた SPC 区および FM 対照飼料を飽食で与えた FM-sat 区ならびに SPC 飼料区と等給餌率になるように与えた FM-pair 区の3試験区を設け、それぞれ3反復で6週間飼育した。FM-sat 区の給餌率および成長は他2区より有意に高かった。一方 FM-pair 区と SPC 区の給餌率に有意差はなかったにも関わらず、SPC 区の増重量と飼料効率は FM-pair 区に比べ有意に劣っており、脂質蓄積率も少なかった。以上のことから SPC 飼料による成長低下は単なる摂餌量の不足ではなく、飼料栄養素の利用性とりわけ飼料脂質の利用低下が原因だと考えられた。
3. そこでマダイの味覚および嗅覚を刺激する摂餌刺激物質を飼料に添加して消化酵素の分泌を高め

て飼料栄養素の利用性向上を図った。まず有効な摂餌刺激物質を検索したところ、既知の摂餌刺激混合物に加え、合成グルタミン酸および天然エキスである魚肉加水分解物(FMH)の添加により摂餌量が有意に増加することを明らかにした。そこで SPC 飼料 (SPC 区)と SPC 飼料に FMH とグルタミン酸を添加した飼料(FMH 区および FMHG 区)および対照の FM 飼料(FM 区)の計 4 飼料をマダイに 8 週間給餌飼育した。その結果 FMHG 区の摂餌量と成長は FM 区と同等で、その他の区より有意に優れていた。一方脂質蓄積率については FM 区が有意に最も高く、他 3 試験区間には差がなかった。また給餌後におけるトリプシンとリパーゼの分泌では試験区間に有意差がなく、FMHG 区の成長の向上は消化酵素の分泌増加による飼料栄養素の利用性改善ではなく摂餌量の増加に伴うものだと判断された。このことは上記と同一の飼料を等給餌率で給餌飼育した試験において、FMHG 区の成長成績が FM 区より有意に劣っていたことから裏付けられた。

4. FMHG を飽食で給与すると増重量は FM 給与区と同等になるが脂質蓄積率低いこと、摂餌後のリパーゼの分泌には差がなかったことから、リパーゼの作用に不可欠な乳化作用が不十分なことが脂質の低い利用性に関係していると考えた。そこで乳化剤として大豆レシチン(SBL 区)または市販乳化剤F160 (F160 区)を SPC 飼料に添加した飼料と FM 飼料をマダイ稚魚に 6 週間飽食で給与して、成長成績および脂質蓄積率などを調べた。その結果 FM 区 SBL 区の摂餌量と増重量には有意差はなく他区より有意に優れていた。以上のことから SPC 飼料の成長改善には大豆レシチンのような乳化剤の添加が有効であることがわかった。

以上、本学位論文は、魚粉を使用しない濃縮大豆タンパク質飼料において、合成または天然摂餌刺激物質に加えてグルタミン酸を添加することでマダイの摂餌量が有意に増加すること、成長低下の原因が脂質の利用性低下にあること、そして大豆レシチン等の乳化剤の添加が成長改善に有効であることを明らかにしたことは高く評価され、持続可能性の高いマダイ飼料の実用化に繋がるこれらの知見を見出したことは特筆に値する。

本論文の公開審査会は令和元年 8 月 3 日、高知大学農林海洋科学部で開催され、論文発表と質疑応答が行われた。引き続いて学位論文審査会を開き、本論文の内容を審議した結果、委員全員一致して本論文が博士(農学)の学位を授与するに値するものと判定した。