ミニシンポジウム 低魚粉飼料の栄養評価と飼育魚の健康評価

II-1. 飼育魚の生理状態の評価

山本剛史,¹ 松成宏之,¹ 鈴木伸洋²¹水産総合研究センター増養殖研究所,²東海大学海洋学部

II-1. Evaluation of physiological conditions

TAKESHI YAMAMOTO,¹ HIROYUKI MATSUNARI¹AND NOBUHIRO SUZUKI²

¹National Research Institute of Aquaculture, Fisheries Research Agency, Minami-Ise, Mie 516-0193, ²Department of Fisheries, Tokai University, Shimizu, Shizuoka 424-8610, Japan

現在、わが国で流通している低魚粉飼料の多くは、魚粉配合率を30~40%程度に削減したものである。それでも従来の魚粉を50%以上配合した飼料と比較して、免疫活性や生残率の低下が報告されている。これらのことから、低魚粉飼料を与えた場合の生理状態の変化が生体防御機能の低下を招き、斃死に繋がるのではないかと考えられる。このため、大豆油粕を主成分とする低・無魚粉飼料を与えたニジマスやマダイにおける生理状態を、魚粉高配合飼料を与えた場合と比較した。

ニジマスに無魚粉飼料を与えた場合、胆汁酸量の低下、直腸粘膜上皮における微絨毛の短縮・欠損や空胞変成と固有層における炎症性反応（結合組織の増生）および肝細胞における細胞質の萎縮や核の萎縮・活性の低下などの異常が見られた。¹⁾ 腸管粘膜上皮は、経口的に取り込まれた病原体等の侵入を防ぐバリアとして、肝臓は老廃物の処理や解毒を含めた物質代謝の要として、それぞれ重要な役割があるが、それらに異常があれば、抗病性も低下することが懸念される。これらの異常は、飼料への胆汁酸の添加または大豆タンパク質を低分子化したペプチドの配合により改善したことから、陸上動物で報告されているのと同様、胆汁酸と結合する大豆ペプチドによる胆汁酸の再吸収の阻害・排泄促進によるものと考えられた。²⁾

一方、血漿中のコレステロール含量と抗病性との関連が指摘されているが、低・無魚粉飼料を与えた場合、魚

類一般的にコレステロールが低下する。³⁾ 胆汁酸はコレステロールから生成されるが、ニジマスの胆汁生理を前述の飼料への胆汁酸の強化や低分子大豆ペプチドの配合等により改善しても、血漿コレステロールの値はほとんど改善されなかった。その原因の解明と効果的な解決が待たれる。

マダイに低魚粉飼料（魚粉配合率10%）を与えた場合には、ニジマスのような顕著な胆汁生理の異常は見られず、直腸粘膜上皮にも組織学的な異常は見られなかった。しかしながら魚粉高配合飼料と比べて肝臓が顕著に萎縮し、肝臓おける細胞質の萎縮や核の萎縮・活性の低下とともに、膵臓外分泌部腺細胞でも同様の組織変性とチモーゲン顆粒（酵素を含む空胞）が減少した。⁴⁾ これらの異常は、飼料へのタウリン強化のみでは改善できないため、現在、核酸の配合による肝臓組織の変性改善効果を検討しているところである。

免疫賦活物質を配合して魚類の生体防御機能を高めることにより抗病性を改善することが、低魚粉飼料の信頼性を高め、生産者に定着させるためには重要であるが、それ以前の問題として、まずは低魚粉飼料を与えた魚の生理状態を改善し、飼料に添加した免疫賦活物質の効果を最大限に引き出すことが必要ではないかと考えられる。

文 献

- 1) Yamamoto T, Suzuki N, Furuita H, Sugita T, Tanaka N, Goto T. Supplemental effect of bile salts to soybean meal-based diet on growth and feed utilization of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Fish. Sci.* 2007; **73**: 123-131.
- 2) Yamamoto T, Murashita K, Matsunari H, Sugita T, Furuita H, Iwashita Y, Amano S, Suzuki N. Influence of dietary soy protein and peptide products on bile acid status and distal intestinal morphology of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Fish. Sci.* DOI 10.1007/s12562-012-0551-z.
- 3) Maita M, Maekawa J, Satoh K, Futami K, Satoh S. Disease resistance and hypocholesterolemia in yellowtail *Seriola quinqueradiata* fed a non-fishmeal diet. *Fish. Sci.* 2006; **72**: 513-519.
- 4) 天野俊二, 鈴木伸洋, 松成宏之, 岩下恭朗, 山本剛史. マダイにおける大豆油粕主体無魚粉飼料へのタウリン添加効果の組織学的検討. 水産増殖 2012; **60**: 459-467.