

審 査 の 結 果 の 要 旨

氏 名 吉永 葉月

吉永氏によって提出された「アミノ酸による魚類脂質代謝制御に関する研究」は、一部のアミノ酸の含量を改変した飼料による魚類の脂質代謝の制御機構を明らかにしようとしたものである。概要を以下に示す。

脂質は魚類の食品としての品質を決定する重要な因子の一つである。一方で、魚類においてアミノ酸が重要なエネルギー生産の基質であるとともに、様々な経路でエネルギー代謝を制御する可能性があるが、アミノ酸の摂取量が脂質代謝制御に及ぼす影響については未だ明らかになっていない。本研究は、飼料中のアミノ酸量を調節することによって人為的に魚類筋肉の脂質含量を制御する技術を確立するとともに、飼料中のアミノ酸量の変化による魚類の脂質代謝への影響を明らかにすることを目的とした。

魚類の栄養学上重要なアミノ酸の一種であるリシンの量が欠乏したリシン欠乏飼料をニジマス *Oncorhynchus mykiss* に投与する飼育試験を行った。その結果、4 日間のリシン欠乏飼料投与によって、筋肉の総脂質含量および n-3 系脂肪酸含量が増加することが明らかとなった。また、肝臓では総脂質含量、飽和脂肪酸含量および一価不飽和脂肪酸含量も増加した。この結果から、リシン欠乏飼料投与によって肝臓での脂肪酸の新規合成および不飽和化が亢進されると推察された。

奇数鎖脂肪酸は偶数鎖脂肪酸と同様に代謝に取り込まれ、各組織に輸送・蓄

積されると考えられており、奇数鎖脂肪酸を飼料に添加し、その代謝物を追跡することで脂肪酸の代謝動態の一端を解明することが可能になると考えられる。そこで、奇数鎖脂肪酸であるヘプタデカン酸 (17:0) を添加した飼料を用いたリシン欠乏飼料投与試験をゼブラフィッシュ *Danio rerio* で行った。予備飼育として 17:0 を添加した対照飼料を 5 日間与えた後、リシン欠乏飼料および対照飼料を投与したところ、リシン欠乏飼料の投与 1 日目に筋肉と肝臓における 17:0 含量が増加する傾向が見られた。この結果から、リシン欠乏飼料投与時には他の組織に蓄積されていた脂質が筋肉や肝臓に輸送される可能性が示唆された。

さらに、リシン過剰飼料投与が魚類脂質代謝に及ぼす影響を検討するため、L-リシン塩酸塩を 15% (Lys (+)) および 20% (Lys (++)) 添加したリシン過剰飼料を 6 日間ニジマスに投与する飼育試験を行った。その結果、Lys (++) 区で 6 日目に筋肉におけるトリアシルグリセロール (TAG) 含量が有意に減少した。脂質代謝関連遺伝子の発現量を解析したところ、Lys (++) 区で 3 日目に脂肪酸合成酵素の遺伝子発現量が肝臓、筋肉および脂肪組織で減少した。このことから、リシン過剰時には魚体内全体で脂質合成が抑制されたと推察された。

本研究で、リシン欠乏および過剰飼料を短期間の投与することによって脂質含量の増減が引き起こされたことから、養殖生産の最終段階での魚肉の品質の調整技術としての応用が可能であると考えられた。

以上、本研究は一部のアミノ酸の含量を改変した飼料による魚類筋肉の脂質含量制御法を確立し、そのメカニズムを明らかにしたもので、基礎生物学だけでなく将来的に水産業への貢献も期待される。よって審査委員一同は本論文が博士(農学)の学位論文として価値あるものと認めた。