

氏 名	永 井 正 徳 なが い まさ のり
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	農 博 第 153 号
学位授与の日付	昭 和 47 年 7 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当
研 究 科・専 攻	農 学 研 究 科 水 産 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	STUDIES ON CARBOHYDRATE METABOLISM IN CARP

(コイの炭水化物代謝に関する研究)

論文調査委員	(主 査) 教 授 池 田 静 徳	教 授 岩 井 保	教 授 満 田 久 輝
--------	----------------------	-----------	-------------

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、魚類の栄養要求に関する特質を知る目的で、コイを試料魚とし、主として炭水化物の利用能を生化学的に追究した結果をとりまとめたものである。内容の概要を列挙すれば次のとおりである。

(1) たん白質と炭水化物の配合比をかえた数区の実験飼料でコイを飼育し、肝グリコーゲン量、肝脂肪量および血糖値などを比較した結果、飼料の炭水化物含量を多くすると、グリコーゲンの蓄積は増大したが、脂肪の蓄積と血糖値は減少した。また、絶食したコイの肝脂肪は肝グリコーゲンにさきだって消費され、血糖は一時的に増大した。これらの結果から、コイにおけるエネルギー源の体内蓄積および消費の形式は、陸上高等動物の場合とはかなり異なることがわかった。

(2) コイに ^{14}C でラベルされたグルコースおよびグルタミン酸を投与して、肝グリコーゲン、肝脂肪および血糖への ^{14}C とりこみ、ならびに $^{14}\text{CO}_2$ 排出量を測定した結果、グルコースはグリコーゲンには転換しやすいが脂肪には転換しにくいこと、脂肪は主としてグルタミン酸から合成されること、および酸化効率もグルタミン酸の方が著しく高いことなどを明らかにした。また、血糖および肝グリコーゲンのグルコース分子の ^{14}C 分散率を測定した結果から、コイは糖新生態がかなり高いことを知った。

(3) さらに、 ^{14}C でラベルされた酢酸およびアラニンの代謝におよぼす飼料組成の影響を調べた。その結果、これらの ^{14}C -化合物から脂肪への ^{14}C とりこみは飼料の炭水化物含量が多くなるほど低下し、血糖への ^{14}C とりこみは各飼料区ともにアラニンからの方が多かった。また、肝臓の縮合酵素および G6 Pase の活性は飼料のたん白含量に比例して高くなったが、GPT および GOT の活性はいずれも飼料組成にほとんど影響されなかった。これらの結果から、コイ体内における脂肪合成に必要なアセチル CoA の生産は、陸上高等動物と異なり、主としてアミノ酸が TCA 回路で活発に利用されるとき生成されるクエン酸に由来し、解糖系に対する依存度は低いものと推論した。

(4) なお、コイに脂肪添加飼料を投与して、 ^{14}C でラベルされたグルコースおよびグルタミン酸の代謝を調べた結果から、飼料中の脂肪は、エネルギー源として、炭水化物に対するよりもむしろたん白質に対

し、より強い節約効果を示すことを明らかにした。

論文審査の結果の要旨

魚類のほとんどは肉食性であるため、養魚飼料の炭水化物含量は家畜飼料のそれに比べて著しく制限されているのが普通である。魚類の炭水化物代謝を研究することは、魚類の栄養要求の生化学的特質を明らかにするために最も重要であるばかりでなく、炭水化物は安価で入手しやすいエネルギー源であるから、養魚用人工飼料の開発にも重要な示唆を与えることになる。

このような観点から、著者は、まず、たん白質と炭水化物の配合比をかえた数区の実験飼料で飼育したコイ、および絶食させたコイについて、血糖値、肝グリコーゲン量および肝脂肪量などを比較し、コイにおけるエネルギー源の蓄積および消費の形式は陸上高等動物の場合とかなり異なることを見いだした。

そこで、 ^{14}C でラベルされたグルコース、グルタミン酸、アラニンおよび酢酸の代謝におよぼす飼料組成の影響を調べ、コイは炭水化物よりもむしろたん白質をおもなエネルギー源として利用することを明らかにした。さらに、アセチル CoA の生産機構、糖新生能、および脂肪のたん白質節約作用などに関する実験結果から、コイにおける炭水化物代謝系の特性を詳細に説明している。

以上のように、魚類の栄養要求の基本的特質について、特にエネルギー獲得機構が陸上高等動物で確立されている既知の機構とかなり異なることを明らかにしたのは本研究が最初であり、魚類栄養学および養魚飼料学の分野に貢献するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。