

氏 名	示 野 貞 夫
	しめ の ざだ お
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	論 農 博 第 567 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	魚類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 千 葉 英 雄

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、魚類とくに肉食性海産魚の炭水化物利用能を知る目的で、主として魚類の糖代謝酵素に関する研究を行ない、その結果をとりまとめたものである。

1. まず、解糖系 (I) の酵素として phosphoglucoisomerase と phosphofructokinase (PFK), 六炭糖りん酸側路 (II) の酵素として glucose—6—phosphate dehydrogenase と phosphogluconate dehydrogenase, および糖新生系 (III) の酵素として glucose—6—phosphatase (G 6 Pase) と fructose—1, 6—diphosphatase (FDPase) の 6 酵素を選んで、これらの酵素の魚体内分布および魚種間分布を、食性の異なる10魚種について調べ、つぎの結果を得た。(1) I の酵素は肝臓・腎臓・心臓・消化管・血合肉・普通肉に広く分布したが、II およびIIIの酵素は肝臓と腎臓に偏在し他の組織にはほとんど認められなかった。(2)肝臓におけるIとIIIの酵素活性には、魚類の食性と密接な相関関係が認められた。たとえば、雑食性の魚類は肉食性の魚類に比べて PFK 活性が高く FDPase 活性は低い。また G 6 Pase 活性にも運動性の大きい魚種において高い傾向がみられる。これより、コイやフナのような雑食魚は、消化吸收された炭水化物を肝臓において解糖する能力がかなり高いこと、およびハマチやアカカマスのような肉食魚は、エネルギー源として必要な糖を体内に保持するために、活発な糖新生能を有することがわかった。

2. ついで、わが国の浅海養殖における重要魚種であるハマチについて絶食試験を行ない、体成分、血液成分および糖代謝酵素の経時変化を調べた結果、肝臓におけるグリコーゲンと脂肪の含量は絶食により著しく減少したが、血糖値は絶食前のレベルの50%以下に低下することはなかった。また糖代謝酵素の活性も絶食により低下したが、I およびIIの酵素に比べてIIIの酵素は比較的高い活性を維持した。これらの結果から、絶食ハマチでは、血糖の恒常性を保つのに都合のよい方向に糖代謝の調節がなされることがわかった。

3. さらに、でん粉を0% (C—0区), 10% (C—10区), 20% (C—20区) および40% (C—40区) 含む飼料でハマチをそれぞれ30日間飼育し、肝臓における糖代謝酵素の活性、ならびに魚体、肝臓および血

液の各種成分含量の経時変化を比較した。その結果、C—0区に比べてC—10およびC—20区では、魚体および肝臓におけるグリコーゲンと脂肪の含量が高いこと、IおよびIIの酵素活性が高くIIIの酵素活性は低いことなどを認めた。しかし、C—40区では糖代謝酵素の活性に病的と考えられる異常がみられた。これらの結果ならびに各飼料区の成長率、飼料効率、たん白効率、カロリー効率、糖耐性などをも比較した結果から、ハマチは20%以下の炭水化物を含む飼料には適応できる能力をもつが、それ以上の炭水化物を含む飼料には適応できないことがわかった。

論文審査の結果の要旨

魚類は、一般に、炭水化物を多く含む飼料を摂取すれば、成育が阻害され病気にかかりやすい。この傾向はとくに肉食性の海産魚において著しい。しかし、現在、飼料原料の主体である魚粉のような動物性たん白資源をできるだけ節約するために、魚類が炭水化物をエネルギー源としてどの程度利用できるかを知ることが望まれている。

このような観点から、著者は、まず糖代謝経路の律速酵素であるとされている6種の酵素を選んで、これらの酵素の魚体内分布および魚種間分布を調べている。その結果のうちでとくに注目すべき成果は、コイやフナのような雑食性魚類の肝臓における解糖系酵素の活性はハマチやアカカマスのような肉食性魚類のそれよりも高いが、糖新生系酵素の活性は逆に肉食性魚類の方が高いという事実を知り得たことである。このように魚類の食性と糖代謝酵素の関係を明らかにしたのは、本研究が最初である。

ついで、わが国の浅海養殖における重要魚種であるハマチを用いて、絶食試験および炭水化物投与試験を行ない、体成分、血液成分および糖代謝酵素などの経時変化を測定した結果、肉食魚の炭水化物利用能を考察するために必要ないくつかの新知見を得ている。とくに、絶食の場合にはエネルギー源となる血糖を供給するために、糖新生反応を維持し解糖反応を低下させる方向に代謝調節されること、および炭水化物含量20%以下の飼料に対しては、炭水化物を体内で利用するのに都合のよい方向に適応できる能力をもつが、それ以上の炭水化物を含む飼料には適応できないことを明らかにしている。これらの成果は、将来、肉食性魚類の人工配合飼料を開発するための有益な基礎資料となるであろう。

以上のように、本研究は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。