

氏名	岩田勝哉
	いわ た かつ や
学位の種類	理学博士
学位記番号	理博第 351 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 1 項該当
研究科・専攻	理学研究科動物学専攻
学位論文題目	藻類食性コイ科魚類の形態学的、生理学的研究

論文調査委員 (主査) 教授 加藤 勝 教授 池田次郎 教授 森 主一

### 論文内容の要旨

本論文は、温帯・熱帯水域に分布する藻類食性コイ科魚類の摂餌機構、消化吸收の実態、代謝様式を生活史段階を追って明らかにし、それらにみられる特異性を浮彫りにすることによって、植物プランクトン食という生態的地位 niche を保持するための適応性を明らかにしようとしたものである。なお研究材料として、植物プランクトン食のカワチブナとそれにきわめて近縁な種類である動物食のニゴロブナを用い、またそれぞれ近縁の植物プランクトン食であるハクレン、動物食のコクレンなども加えて、比較対応させながら研究を行った。

まず、ふ化後、発育にともなって起る鰓耙、口蓋器官の形成過程と  $^{14}\text{C}$  を用いて推定した緑藻摂餌率の変化を対応させて検討した。カワチブナ、ハクレンは発育に伴い摂餌率は連続的に増大するが、ニゴロブナでは仔魚期を終えた時期から、前 2 者にくらべて著るしく劣るようになる。この時期が、両者の摂餌器官に形態的ちがいが認められるようになる時期に一致し、形態形成と摂餌機能とが密接な関係にあることを明確にした。

また、摂食された緑藻の消化吸收能力が、発育にともなって変化する内容を、同様に  $^{14}\text{C}$  を活用して比較検討し、カワチブナ、ハクレンの消化吸收率は発育にともなって増大するが、ほぼ最高値に達する時期が、両者が動物食から植物食に転換する時期に一致することをみ出した。ニゴロブナは緑藻摂餌率が低かったのに、消化吸收率の変化の様相はカワチブナと違いがなかった。また、消化吸收率の向上は腸管の長さとは相関せず、従来の考えを否定し、消化系の機能分化と密接に関連することを明らかにした。さらに、 $\text{C}^{14}$  を用い緑藻から消化吸収される有機物質の組成を分析し、比較的分子量の小さい単糖類や有機酸を最も多く吸収していることを明らかにし、藻類食魚は炭水化物に強く依存した代謝機構をもつことを示唆している。

緑藻を摂取しているカワチブナ、ハクレンの幼魚の絶食時における窒素排泄率は、絶食開始後 4～12 日間にかけて著るしく高くなり、それ以後次第に減少した。すなわち、絶食期間に蛋白異化過程がさかんに

なることを意味している。一方、ニゴロブナでは、絶食日数の進行につれて指数関数的に減少した。このような様相の違いは、魚体の脂肪含有率が、動物食のものに高く、植物食のものに低いことに関連していることを実験的に明確にした。

カワチブナとニゴロブナの幼魚を用い、高蛋白質飼料および高炭水化物飼料を投与した結果、カワチブナによる糖のエネルギー代謝の利用能がニゴロブナよりも高く、脂肪蓄積能にも違いがあるにも拘らず、絶食時における窒素排泄量は、両種とも与えられた飼料組成と直接的に結びついていることを明らかにした。すなわち両種とも、高蛋白質飼料の場合は動物食型となり、高炭水化物飼料の場合には植物食型となった。以上のことから、藻類食のカワチブナ、ハクレンの絶食状態における窒素排泄率の特異的変化は、魚体の脂肪含有率の低いことだけでなく、藻類を専食し、これから多量に吸収する炭水化物を活発に代謝していることも、変化を誘発させる要因になっていることを示唆し、これらの魚の分布、生態的地位の特異性について論じている。

参考論文においては、魚類の食物、発育に関する生理学的研究、ネズミを用いての放射性炭素の脳内分布などに関する生理学的研究を行っている。

### 論文審査の結果の要旨

本論文の内容を総括すると、温帯や熱帯水域に広く分布する藻類食性コイ科魚類の摂餌機構、消化吸收の実態、代謝様式の特異性を生活史の段階を追って明らかにするために、カワチブナ、ハクレンなどを対象として行った研究成果であり、魚類の形態と生理を生活と結びつけて新しい理解に到達したものである。まず、これらの植物プランクトン食魚類が、動物食性から藻類食性へと移行する過程に注目し、カワチブナの近縁種である動物食のニゴロブナを対比させ、仔魚期を終えた時点から摂餌器官の形態が分化してゆく過程を詳細に検討し、食性を異にする魚類のあいだにみられる口蓋の形態的变化を追求し、鰓耙の滲過面積を測定し、食性の相異を滲過能力に結びつけ、新しい視点から形態分化の特徴を明らかにした。これらの摂餌器官の形成過程と、 $^{14}\text{C}$ を用いて推定した緑藻摂餌率の変化とを対比させ、カワチブナ、ハクレンは発育に伴い摂餌率が連続的に増大するが、ニゴロブナでは仔魚期を終えた時期から前二者にくらべて著しく劣ってくることを観察し、この時期が両者の摂餌器官に形態的相異の認められる時期に一致していることを明らかにして、摂餌器官の形態形成と摂餌機能とが密接に関連しあっていることを明確にしている。

また、摂食された緑藻の消化吸收能力が、発育にともなって変化する内容を、同様に $^{14}\text{C}$ を活用して比較検討し、カワチブナ、ハクレンの消化吸收率は発育にともなって増大するが、ほぼ最高値に達する時期が、両者の動物食から植物食に転換する時期に相当していることを観察し、消化吸收能の生活史段階的特徴の意味を明らかにしている。さらに、消化吸收率の向上が、腸管の長さとは相関しない結果を得て、従来の考え方を否定し、消化系の機能分化と密接に関連していることを明確にした。申請者は、さらに、 $^{14}\text{C}$ を用い緑藻から消化吸収される有機物質の組成を分析した結果、比較的分子量の小さい単糖類や有機酸を最も多く吸収していることを明らかにし、藻類食魚が炭水化物に強く依存した代謝機構をもっていることを示唆している。

また、カワチブナ、ハクレンの幼魚の絶食時における窒素排泄率に関する詳細な研究を行って、絶食期間に蛋白異化過程がさかんになることをみつけ、動物食のニゴロブナの結果と比較し、両者の間にみられる顕著な相異を、食物を異にすることに由来する魚体の脂肪量の違いに求めている。また、摂餌する食物の組成と直接に結びついている点も明らかにし、藻類食のカワチブナ、ハクレンの絶食状態における窒素排泄率の特異的変化は、多量に吸収する炭水化物を活発に代謝することが、変化を誘発させる要因になっていることを示唆している。

藻類食の魚類が、専ら糖類と有機酸の摂取に依存し、しかも脂肪蓄積量の低いことにもとづく絶食時の著しい蛋白質の消耗などは、これらの魚類が食物の欠乏に対し、無防備的な生理体制にあることを明らかにしたもので、その生棲する分布範囲が、常時藻類の存在が保障された熱帯や温帯の水域に限られていることの、生理学的側面を明らかにしたことになる。従って、これらの研究結果は魚類の生理生態学の分野に貢献するところが大きい。参考論文は何れも申請者の広い視野と研究能力の高いことを示すものである。

よって、本論文は理学博士の学位論文として価値あるものと認める。