

氏名	高橋里英子
学位(専攻分野)	博士(理学)
学位記番号	理博第3205号
学位授与の日付	平成19年9月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	理学研究科生物科学専攻
学位論文題目	Feeding specialization and morphological diversification in scale eating cichlids from Lake Tanganyika (タンガニイカ湖産鱗食魚における食性の特化と形態の多様化)
論文調査委員	(主査) 堀道雄 准教授 渡辺勝敏 教授 今福道夫

### 論文内容の要旨

アフリカの大地溝帯の大湖群に生息するシクリッド魚類はさまざまな食性に分化しており、魚類の摂食生態の進化や適応放散を調べるには最適の対象である。中でも鱗食魚は極めて特殊化した食性として注目されているが、その進化や起源は殆ど調べられていない。本研究では、タンガニイカ湖産鱗食魚の *Perissodus* 属について、その鱗食の起源と進化、及び摂食形態の多様化を、機能形態学、分子系統学、遺伝学的手法から解析をした。

第一部では、顎歯形態と鱗食行動の関係を知るために、体形の異なる2種の捕食行動を室内において高速度ビデオで撮影し、また顎歯の形態を走査型電顕で観察した。2種の顎歯形態と鱗食行動には明瞭な違いがあり、*P. straeleni* は獲物に体当たりした後、体を水平方向にスライドさせ、歯の側面の鋭いエッジを押し当てて鱗をこそぎ取っていた。一方 *P. microlepis* は体ごと口を回転させ、太い歯の上面の突起で鱗を押えつけて振り剥していた。これらの結果から、2種の顎歯と体形、そして鱗食行動の機能形態的対応関係を明らかにした。

第二部では、*Perissodus* 属の食性と形態の進化を跡づけるために、この属の全7種について、食性、顎歯形態、生息深度を調べ、それらを分子系統樹に基づいて解析した。その結果、鱗食は湖内の深場での一般的な肉食性に起源し、属内で鱗食へと特殊化した過程が示された。生息域は深場から浅場へと拡大されたと考えられたが、第一部で扱った浅場の2種は姉妹種でありながら、行動、形態が著しく分化しており、この分化が共存を支えている要因と考えられた。

第三部では、鱗食魚で見つかった左利き右利きという口の左右非対称性の遺伝性を検証すべく交配実験を行った。飼育の困難な鱗食魚は繁殖させることができなかったが、藻食性シクリッドとメダカでF1及びF2世代の左右性の分離比を得た。その分離比は親の利き手に規定されており、遺伝形質であることが示された。またそれらの分離比は鱗食魚の野外繁殖個体で示されたものと同じであり、鱗食魚の左右性は、他の魚の左右性と同じ遺伝的基盤で維持されていると推察された。

### 論文審査の結果の要旨

動物の適応放散を理解する上で、食性と摂食に関する形態の多様化のプロセスを解明することは必須である。本研究は、タンガニイカ湖の鱗食性シクリッド魚類、*Perissodus* 属について、その採餌生態、形態、行動の分析から、それらの相互関係と進化パターンを明らかにしたものである。

鱗食魚は鱗を取ることに特化した顎歯を持っているが、その形は種間で大きく異なる。本研究はその顎歯と捕食行動の関連性を、同じ場所に生息しながらも顎歯の形が大きく異なる二種を比較し、歯の形の違いが鱗をはぎ取る行動の違いと密接に関連していることを示した。一方の種は口を平行にずらすことで歯のエッジで鱗をかき取り、他方の種は拳状の歯を押し当てて口を回転することで鱗を振り剥がしており、体全体の動かし方と対応していることを明らかにした。

次に、*Perissodini* 族全種を用いた分子系統解析と共に、全種の食性、顎歯形態、生息深度を包括的に解析することで、このグループの食性の進化の様相を示した。その結果、鱗食性は一般的な噛み取るタイプの肉食性に起源し、鱗をはぎ取る

機能を属内で発展させた過程が示された。特に、形態と行動が大きく分化した同所性の二種が姉妹種という結果から、形態と行動の分化が種分化に果たす役割を理解することができた。また、本研究は鱗食という特殊な食性が進化したプロセスを具体的に解明した点で、シクリッドの適応放散の理解に大きく貢献した。

さらに本研究は、鱗食魚で見つかった口部の左右非対称性という形質の遺伝性を他の食性のシクリッド、およびメダカを用いた交配実験によって実証し、またその遺伝様式も同じであること示した。従って、左右性は多くの魚種が共有する形質であり、ペリソダス属の顕著な左右性は、鱗食への特化に対応して極端化したものであることを明らかにした点は、高く評価できる。

よって本研究は博士（理学）の学位論文として価値あるものとして認める。なお、論文内容とそれに関連した分野について口頭試問を行った結果、合格と認めた。