

氏 名	いし かわ とし ゆき 石 川 俊 之
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 2651 号
学位授与の日付	平 成 15 年 3 月 24 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	Population dynamics and functional roles of an endemic amphipod, <i>Jesogammarus annandalei</i> , in Lake Biwa. (琵琶湖におけるアナンデルヨコエビの個体群動態と生態系機能)
論文調査委員	(主 査) 助教授 占部城太郎 教授 山村 則男 教授 西田 利貞

論 文 内 容 の 要 旨

琵琶湖北湖におけるアナンデルヨコエビの個体群動態および物質循環に果たす役割を野外調査及び野外実験から明らかにした。

1966年から定期的に採集されている底生生物試料を用いて生息密度の過去30年にわたる経年変化を解析した結果、アナンデルヨコエビの生息密度は1985年に急激に増加したことが判った。1985年前後でアナンデルヨコエビの体サイズと抱卵数を比較したところ、この個体群密度の急激な増加は生残率の増大によるものであることが示された。1985年前後では琵琶湖の理化学的環境に大きな変化がないこと、本種を捕食する魚類イサザが1985年以後減少していることから、イサザの捕食圧の減少がアナンデルヨコエビ個体群の密度増加を引き起こした可能性が示唆された。アナンデルヨコエビの鉛直的な生息場所を明らかにするために連続した昼夜観測を行ったところ。弱齢個体は終日水中に分布するが、成長の進んだ個体は日中に湖底・夜間に水中に分布することが判った。さらに、消化管内容物から水中の餌を利用するために浮上してくることも明らかになった。

個体群動態と生物量、生産量を15ヶ月にわたって調査したところ、アナンデルヨコエビは秋に産卵する年1世代の生活史をもち、近年の生物量は琵琶湖に生息する動物プランクトンや貧毛類の値に匹敵するほど大きく、生産量は他の湖沼に出現するヨコエビに比べて高いことが示された。さらに野外実験によって得られた摂食・同化・代謝量と野外調査で得られた成長量を用いて炭素、窒素、リンの物質収支を求めたところ、本種個体群による呼吸は深水層での呼吸の4%であるものの、窒素・リンの排出量は深水層でのみかけ回帰量のそれぞれ12%、178%に達することが明らかとなった。

以上の結果から琵琶湖に生息するアナンデルヨコエビは深水層で栄養塩を回帰するとともに、魚類に捕食されることで湖底へ沈降する有機物を表水層へもどす機能を担っていることが明らかになった。近年琵琶湖では富栄養化に伴う貧酸素化が危惧されているが、これによるアナンデルヨコエビの消失は、琵琶湖の高次生産に大きな負の影響を及ぼすことになることが示唆された。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

琵琶湖は古代湖のひとつであり、固有種を含めた多くの生物が生息して生態系を形成している。しかし、琵琶湖深底部の研究は殆どおこなわれておらず、特に湖沼におけるヨコエビ類の生態は未解明な部分が多かった。申請者は、琵琶湖固有種であるアナンデルヨコエビに注目し、個体群密度の制限要因や生理生態的特性を定量的に解析することにより、琵琶湖生態系の物質循環に果たす本種の生態的役割の解明を試みた。

まず、申請者は長期観測試料を用いてアナンデルヨコエビ個体群の解析を行い、捕食者である魚類のイサザの密度変化がヨコエビ個体群密度を制御していることを示した。また、成長に伴って鉛直分布を変え、魚類からの捕食を回避するために日中は湖底にとどまり、質の高い水中の餌を利用するために夜間浮上してくることを示した。さらに、アナンデルヨコ

エビ個体群の動態を15ヶ月に渡って詳細に追跡することで、生物量や生産量を明らかにするとともに、深水層に供給された有機物の30%を摂食する一方窒素・リンの排出量は深水層の各栄養塩回帰量のそれぞれ12%, 178%に相当することなど、本種が琵琶湖深水層の物質流を駆動する重要な生物であることを示した。

本研究は、湖沼深底部に生息するヨコエビの個体群動態や成長・生産・代謝速度を詳細に測定・解析した点で貴重な研究成果といえる。さらに、アナンデールヨコエビは、深水層で栄養塩を回帰するとともに魚類に捕食されることで湖底へ沈降する有機物を表水層へもどす機能を担っていることを明快に示している。解析については十分ではない部分があるとの意見も出されたが、湖沼生態系研究の新たな展望を示したことは高く評価することが出来る。以上の理由により、本論文は博士（理学）の学位論文として十分価値があるものと判断された。なお、論文内容とそれに関連する研究分野について口頭試問を行った結果、適切な解答が得られたので合格と認定した。