

氏 名	よね くら りゅう じ 米 倉 竜 次
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学位記番号	理 博 第 2518 号
学位授与の日付	平成 14 年 3 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	Adaptive phenotype responses to new colonized environments: Field and experimental evidence from introduced populations of bluegill (新たに定着した環境に対する適応的な表現型分化: 導入されたブルーギル集団からの野外および実験的証拠)
論文調査委員	(主 査) 助教授 遊 磨 正 秀 助教授 占 部 城 太 郎 教 授 今 福 道 夫

論 文 内 容 の 要 旨

人為的な生物の拡散は世界規模で進行している。新たに定着に成功した生物の場合、導入先の環境に対して短期間のうちに適応的な応答が起こっているのか、それとも、導入された環境に応答することなく形質が保持されているのか？ これは、新たな環境に対する生物の調節機構としての適応的応答がどの程度の期間・規模で生じるといった生態学上の重要な課題である。

本研究は1960年に日本に導入された淡水魚であるブルーギルを例に、導入された湖沼の環境（沿岸帯と沖合帯の相対的割合）と、その環境に卓越する餌生物（ベントスと動物プランクトン）に応じた形態分化が集団間、ときには集団内で急速に生じている事実を報告する。現在、日本に定着しているブルーギルは、記録上の共通の導入元（アメリカ・ミシシッピ川）から派生したと考えられている。ミシシッピ川に生息する集団と日本に導入された集団における食性と形態の違いは、導入された環境がミシシッピ川の環境からかけ離れるほど大きかった。すなわち、導入された環境の沖合帯の相対的割合が増すにつれ、ベントス食から動物プランクトン食へと食性が移行した。さらに、導入された環境が、沿岸帯の卓越するミシシッピ川の環境からかけ離れるほど、導入された集団の形態はミシシッピ川に生息する集団の形態から大きく変化していた。

導入された環境（沿岸帯と沖合帯の相対的割合）に応答した形態変化が適応的であるかどうかは、ブルーギルが沿岸帯と沖合帯でそれぞれ卓越する餌生物を効率よく捕食する際にはたらく、形態と採餌効率との間の機能的トレードオフにより説明できる。一方の生息場所（沿岸帯もしくは沖合帯）に卓越する餌生物（ベントスあるいは動物プランクトン）を効率よく捕食できる形態は、他方の餌生物に対する採餌効率を低下させた。この結果から、導入された環境（沿岸帯と沖合帯の相対的割合）に応答した形態変化は、導入された湖沼環境が提供する餌生物を効率よく捕食することに対する応答として起こっていると考えられた。

これらの成果は、日本のブルーギルでは導入された環境の選択圧に応答した適応的な形態調節が、その導入後約40年の間に急速に起こっていることを示している。新たな環境に対する即時的な適応的調節機構は、導入生物の定着成功の可否にかかわる重要な生態的・形態的特性である。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本申請論文は、人為的に日本に持ち込まれた淡水魚であるブルーギルを用い、新たな環境に対する生態的および形態的な適応的变化が、導入後、どのような形状・規模で生じているかを検証することを目的としている。まず申請者は緻密な野外調査を行い、導入された環境の生息場所および餌資源の利用に関わる形態形質の変異が、導入されたブルーギルの集団間および集団内で急速に生じている事実を明らかにしている。さらに、導入後の表現型変化の程度を類推することを目的に、日本の集団の共通祖先とされているアメリカ・ミシシッピ川の集団と日本の導入集団との比較を試み、導入された環境がミシシッピ川のそれとかけ離れるほど、ミシシッピ川集団の表現型からの分化の程度が大きくなることを明らかにした。申請者

が行ったこれらの成果は、生態学における強力な検証法の1つである複数の集団を用いた比較検定に基づき、高い完成度で目的を遂行している。また、野外調査から得られた上記の結果から、「日本に導入された集団でみられた表現型の分化は、異なる餌資源環境がもたらす選択圧の違いにより生じた」という仮説を導き出し、それを室内実験により明確に検証している。野外観察から得られた事実から導き出された仮説に対する申請者の行った実験的検証は、とかく複雑な要因により形成されるであろう生物の特性を取り扱う生態学において必須の手法であり、申請者の高い研究能力を示すものである。

これらの成果は、「環境に対する生物の適応的調節反応がどの程度の規模・速度で起こるのか？」という長年議論されてきた進化生態学の中心課題に対して1つの科学的指針を与えるものである。現在みられる生物の環境に対する適応的特性がどのように形成されてきたものかを知るためには、現在の環境にさらされる以前の形質、ならびに適応反応するために要した時間を同時に把握しなければならない。従来、困難とされていたこれらの制約を同時に解決する手段として、導入元ならびに導入年代の明確な移入種、ブルーギルを材料として用いたことは独創性に値する。

また本研究の成果は、生物集団の生態学的特性の変化が、従来考えられてきたよりも短時間で生じる可能性を示唆しており、近年高まりつつある保全生物学の立場においても重要な貢献を果たすものと考えられる。たとえば、本研究で明らかにされた餌資源に対する導入生物の即時的かつ適応的な形態形質の改善は、移入種対在来種の間で起こる種間相互作用における動的な変化の可能性を示唆しており、新たに生物種が加入したときの群集構造の変化速度、あるいは各生物集団の適応的改善を通じた群集の安定性を知る上でも貴重な研究報告となる。申請者は現在この点に着目しており、生態学における将来の研究展望も明確である。

よって本論文の学問上の意義は大きく、博士（理学）の学位論文の基準を満たしているものと認める。なお、主論文に報告されている研究業績を中心として、これに関連する分野について諮問した結果、合格と認めた。