

氏名(本籍)	徳永幸彦(新潟県)
学位の種類	理学博士
学位記番号	博甲第842号
学位授与年月日	平成3年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
審査研究科	生物科学研究科
学位論文題目	Contest and Scramble Competitions in <i>Callosobruchus</i> species (Coleoptera : Bruchidae) (<i>Callosobruchus</i> 属における勝ち抜き型と共倒れ型の競争について)
主査	筑波大学教授 Ph. D. 藤井宏一
副査	筑波大学教授 理学博士 岩城英夫
副査	筑波大学教授 理学博士 内藤豊
副査	筑波大学教授 理学博士 岡田益吉

論文の要旨

3種のマメゾウムシを用いて、個体群レベル、個体レベル、遺伝レベルの3レベルでの相互作用に着目しながら、勝ち抜き型と共倒れ型間の競争について実験的研究を行った。*Callosobruchus* 属のマメゾウムシのうち、アカイロマメゾウムシ (*C. analis*) は幼虫の初期密度によらず1豆から1個体しか羽化せず(勝ち抜き型)、ハイイロマメゾウムシ (*C. phaseoli*) は、1豆から複数個体が羽化する(共倒れ型)。また、ヨツモンマメゾウムシ (*C. maculatus*) には、勝ち抜き型と共倒れ型の両系統が存在する。ゲーム理論のモデルによれば、豆が大きいほど共倒れ型が進化的に安定な戦略になる可能性が大きくなる。著者は、大小2つの大きさの緑豆 (*Vigna radiata*) を使って種間競争系(アカイロマメゾウムシ対ハイイロマメゾウムシ)と種内競争系(ヨツモンマメゾウムシの勝ち抜き型系統対共倒れ型系統)を作り、勝ち抜き型と共倒れ型間の競争実験を行った。

〈種間競争系〉アカイロマメゾウムシとハイイロマメゾウムシは各々、典型的な勝ち抜き型と共倒れ型の競争曲線と資源分配様式を示した。前種が勝ち抜き型である至近要因は、幼虫間の咬みあいによる直接干渉で、後種には見られないものであった。1豆当りの初期幼虫密度の組み合わせを変えた種間競争の結果、初期密度が相対的に高い種が優占種となった。この密度・頻度依存の結果は、勝ち抜き型の種は干渉型の競争において、共倒れ型の種は消費型の競争において、それぞれ有利であるために起こったと考えられた。豆条件として大きな豆、小さな豆、そして大・小の豆が同量入った混合豆の3区を設定し、累代飼育による種間競争を行ったところ、小さな豆ではアカイロマメゾウムシが、大きな豆ではハイイロマメゾウムシが各々優占種となり、混合豆では両種が共存した。

〈種内競争系〉ヨツモンマメゾウムシのうち、幼虫期の競争曲線に基づき最も典型的な勝ち抜き型と共倒れ型の系統を1つずつ選び、幼虫間の直接干渉を調べたところ、程度の違いはあったが、両系統で咬み合いが観察された。1豆内で種内競争させたところ、種間競争の場合と同様密度・頻度依存的な結果になった。勝ち抜き型の遺伝様式を調べたところ、相加的遺伝であることがわかった。累代飼育による種内競争を行ったところ、個体群の平衡レベルを指標に使うと、大きな豆では共倒れ型に、小さな豆では勝ち抜き型に各々収斂し、混合豆条件下では2つの競争型の中間の平衡レベルを示した。しかし、各個体群の遺伝的構造は、大きな豆では共倒れ型に収斂していたが、その地の豆条件下での雌は、勝ち抜き型と共倒れ型の F_1 と同等の割合の勝ち抜き型の卵を産んだ。

〈結論〉マメゾウムシにおいては一般に、勝ち抜き型は小さな豆に、共倒れ型は大きな豆に適應して進化してきたと考えられる。本研究は、基本的にこの予測を支持するものであった。しかし、そのような結果をもたらす機構は、勝ち抜き型と共倒れ型という個体群レベルの現象だけで捉えるべきではなく、幼虫間の直接干渉、成長速度の差、豆内部の棲み分け等、個体レベルの現象に基づいて解釈すべきである。更に、種内競争系では、遺伝的交流の存在によって、その進化の速度や道筋が変わる可能性があることが示唆された。

審 査 の 要 旨

競争は生物間の相互作用のうちで最も重要な一つである。特に異なる競争様式をとる生物間の競争は、近年理論面での発展（ゲーム理論等）を受けて注目を浴びてきた。著者はこの問題に対して、実験室内で扱え、しかも異なった競争様式をとる近縁種、更には種内で異なった競争様式をとる種を用いて実験的に詳細な研究を行い、競争様式の進化の機構を明らかにできた点において画期的なものである。この業績は生態学、特に個体群生態学や進化生態学の今後の発展に大きく寄与するものとして高く評価される。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。