

氏 名	村 井 實 むら い みのる
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	農 博 第 174 号
学位授与の日付	昭 和 48 年 7 月 23 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	農 学 研 究 科 農 林 生 物 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	昆虫幼虫の種内競争の生態学的研究
論文調査委員	(主 査) 教 授 内 田 俊 郎 教 授 石 井 象 二 郎 教 授 川 上 太 左 英

論 文 内 容 の 要 旨

ある一種のそれぞれの個体間におこるいわゆる種内競争は個体数の変動や調節を律する上の基本的な過程と考えられている。昆虫の幼虫は食物を取って成長する時期なので、食物資源に対して顕著な競争が見られ、その結果も生存、死亡、体型の矮小化など明瞭な形をとることが多い。

そこで、著者はニコルソンの競争についての理論に基づいて、競争過程の数学的モデル化を試み、これを二三の昆虫の幼虫期の競争結果に適用して、競争過程を明らかにしようとした。

ニコルソンは競争過程には二つの基本型があるとしたが、一つは高い個体群密度で食物資源が効率的に利用されて一定数の個体が養われる場合であり、他は食物が浪費されて個体間にもだおれが起ってくる場合である。まず、著者はこの二つの基本過程に対して、二つの現実的な条件を入れて数学的モデルを作った。一つの条件はそれぞれの個体の生息場所の中における分布様式である。分布が集中的からランダムを経て一様的に変るにつれて、競争結果はある組織的な変化を示した。第二の条件は個体群の令構成である。令構成が非常に単純で令が揃っている場合から、違った令のものがまじり合った複雑な場合にわたって、上のモデルを拡張した。アズキゾウムシ個体群について、これら二つの場合に応ずる資料があるので、これの適用を試みてよい一致を得た。

競争の基本過程をひきおこす機構として、食物資源の消費と個体間の干渉の二つがあるとされている。ショウジョウバエ幼虫の競争で、ほとんど食物資源の消費だけが働いていると思われる実験結果があるので、この資料に基づいてモデル化を試みた。摂取期間と餌の量の関係、幼虫の成長、さなぎと成虫の体重の関係、体重と羽化率の関係などをモデルの中へ入れて、実験結果への適用を試みた。その結果、この場合にはニコルソンのともだおれ型が導かれることがわかった。しかし、自然のもとでは幼虫密度に制限があること、幼虫食物量に応じて成虫が産卵することなどによって、このようなともだおれは起らず、むしろ食物資源が効率的に利用される場合が多いだろうとしている。

個体間の干渉については、著者はミカンハモグリガ幼虫のミカン葉組織内における競争がこれにあたる

だろうとして、実際に詳細な観察を行っている。幼虫の潜孔が葉組織内で接触することは高い幼虫密度の場合を除いてはほとんど起らないが、接触のおこった場合にはかならず一方が死亡し去った。葉面積、潜孔面積、幼虫の成長、それに伴う潜孔面積の増大、幼虫の葉内における位置などが、この競争結果を左右するが、これらの条件をモデルの中へ入れて、個体間の接触、すなわち干渉の頻度を求めた。干渉作用は食物資源の効率的な利用を導いて、浪費はおこらず、最大数の生存個体数を保証するとした。

論文審査の結果の要旨

種内競争は種の個体数の変動を律する上の基本的な過程であるとされており、それについての実験的・理論的な研究は多いが、その中でニコルソンの理論は最もすぐれたものとされている。しかし、それは明快ではあっても余りにも非現実的であるというそしりは免れないといわれる。昆虫の幼虫期は食物摂取期であるので、食物資源をめぐる競争のみが表面化しており、競争結果を生存・餓死、または体型の矮小化という単純な形でつかみ得るので、理論的研究には適している。

そこで、著者は昆虫の幼虫について、ニコルソンの競争の基本的過程を基礎として、これに現実的諸条件を入れた数学的モデルを作った。一つの条件は生息場所内での個体の空間的分布状態であり、いま一つは令構成の複雑化である。これらの条件の変化に応じて、競争結果はいろいろに変わった。個体数がふえて競争が著しくなるのに伴って、生存数はいわゆる飽和型または山型曲線を描くのが普通であるが、二山を描いたり、複雑な場合が生じたりした。これらの結果は実験室で得られたマメゾウムシ幼虫の結果にもよく適合し、自然状態での個体数変動の原因に対する一つの解釈を与えた。

競争の機構として、従来から食物資源の消費と個体間の干渉ということが考えられている。シヨウジョウバエ幼虫で干渉がなくて食物の消費だけが競争過程となっている実験結果があるので、この資料に基づいて数学的モデルを作り、食物消費の状態と競争結果との関係を検討した。また、干渉の著しい場合の例として、ミカンハモグリガ幼虫の葉組織内での潜孔と死亡の起り方などを精密に観察し、これに基づいた干渉による競争のモデルを作った。

以上、本論文は種内競争という生態学的現象の数学的解析にいくつかの独自の方法を展開しており、ハモグリガ幼虫の精密な観察と併せて、昆虫生態学上重要な研究と評価され、この分野の発展に寄与するところが大きい。

よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。