

氏 名	巖 俊 一 いわお しゆん いち
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	農 博 第 1 9 号
学位授与の日付	昭 和 36 年 6 月 20 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	Studies on the phase variation and related phenomena in some Lepidopterous insects (数種の鱗翅目昆虫における相変異および類似現象の研究) (主 査)
論文調査委員	教 授 内 田 俊 郎 教 授 西 山 市 三 教 授 赤 井 重 恭

論 文 内 容 の 要 旨

この論文はイネおよびムギの重要害虫とその近縁種を含めた9種の鱗翅目昆虫について、幼虫期の生息密度の高低が幼虫・蛹・成虫の諸形質にどのように影響するかを実験的に分析したものである。その結果、バッタ類において相変異と呼ばれている現象によく似た密度依存的変異を生ずることを明らかにするとともに、従来ほとんど注目されていなかった密度依存的な休眠誘起を示す種のあることも証明した。

まず、はじめにとりあげたアワヨトウ *Leucania separata* は時々突発的に大発生を起こしてイネ、ムギ、トウモロコシなどに惨害を与える大害虫である。この幼虫の体色には黄緑色・赤褐色・黒色などの変異がみられるが、低密度で育った幼虫は淡色（黄緑一赤褐）であり、密度が高くなるにつれ次第に体色が黒化し、集合飼育すると全く黒色となることを明らかにした。この黒化は外皮に蓄積するメラニンによるもので、黄緑一赤褐の色素は真皮内に存在し、これは密度によっては影響されず、飼育温度や親世代の体色に関連して変化する。

高密度飼育によって生ずる黒い幼虫は、低密度で現われる淡色の幼虫に比べ、発育がはやく、摂食量が多く、飢餓あるいは不適当な食草に対する耐性がつよく、また非常に活動的である。黒い幼虫から羽化した成虫は、淡色幼虫からの羽化虫に比べ、体重は軽く寿命は著しく長い。また体水分含量が低く、翼荷重が小さい。

このような著しい変異は幼虫期の個体間の相互刺激によって生ずるもので、幼虫期後半の密度条件がとくに重要な意義をもつ。実験的に得られたことと同じ変異がほ場においてもみられることが野外調査の結果裏付けられた。

クサシロヨトウ *Leucania loreyi* はアワヨトウに近縁で食性その他の習性もよく類似しているが、アワヨトウのような突発の大発生を起こすことが少ない。この種の密度依存的変異の現われ方は、アワヨトウの場合と大変ちがっていて、密度が高くなるにつれ幼虫期間は延長し、摂食量や飢餓に対する抵抗性も増加しない。幼虫体色は高密度においてやや黒化する傾向があるが、アワヨトウのように著しい変異は示さな

い。しかも、高密度区より羽化した成虫の寿命は短くなるなど、アワヨトウとは非常にちがった密度反応を示すことがわかった。近縁種で生活様式もよく似た両種の密度反応が非常に相違することから、アワヨトウにみられるような相変異が系統的に近縁なグループの共通の特性ではないこと、またこれが個体数変動のはげしい種にみられる適応ではないかという考えが示唆された。

フタオビコヤガ *Naranga aenescens* は上の2種とは非常にちがった密度反応を示す。すなわちこの種は1年に数世代を経過し、秋世代の蛹は休眠に入って越冬するが、日長・温度・食草が休眠を生じさせない条件であっても、2頭以上を集合飼育すると休眠蛹が現われることがわかった。この密度に依存した休眠誘起は、個体間の相互刺激によって生ずるもののようで、主に幼虫期前半の高密度によって休眠が誘起される。休眠蛹は不休眠蛹と体色が全く異なり、幼虫期間が長く、蛹の大きさは小さい。高密度において休眠に入る現象は従来ほとんど注目されていなかったが、害虫個体群の変動に大きい意義をもっているものと思われ、相変異とは全くちがった一つの密度反応の形式として重要性を強調した。

つぎに、これら以外の数種の鱗翅目害虫の密度反応を分析している。このうち畑作の害虫であるハスモンヨトウ *Prodenia litura* やシロスジアオヨトウ *Trachea atriplicis* はアワヨトウに似た変異を示すことが確かめられた。シロマダラコヤガ *Lithacodia stygia* もこれらに近い密度反応を示すが、体色は密度増加につれ黄緑色から赤褐色に変化する点が特徴的である。これらの種はいずれも高密度で幼虫期間が短くなるが、イチモンジセセリ *Parnara guttata*、クロシタキヨトウ *Leucania placida* およびヒメネジロコヤガ *Maliattha signifera* では高密度では発育が遅延し死亡率も高くなる。

最後にこれらの実験結果にもとづいて、つぎのような一般的考察を行なっている。密度反応の形式には、高密度で物質代謝の増加する型と逆に低下する型のあることがわかったが、前者のうち個体数の変動の幅の大きい種にはアワヨトウにみられるような移動・分散にむすびついた変異が現われ、また後者のグループでは密度に依存した休眠誘起のように、前者とはちがった密度反応の形式が発達するものと考えられた。このうちアワヨトウなどにみられる変異は移動性バッタの相変異と多くの点でよく似ているが、生活様式のちがいに基づく二、三の差も認められる。さらに同じく移動・分散に結びついた多型がウンカ・アブラムシなどにもみられるが、これらの変異の性質を比較した結果、バッターヨトウ型の変異とウンカーアブラムシ型の変異に大別できることが結論された。一方密度に依存した休眠誘起は上記の変異とはかなりちがうが、高密度における個体の生存に対しては共通の意義をもっており、ともに害虫個体群の動態を考える上に重要な現象であるとしている。

論文審査の結果の要旨

平年発生のとときと大発生のとときとで、害虫の形態、生理、行動などが非常に異なって著しい二型を生ずることがある。この現象は相変異とよばれ、これまで主として移動性バッタなど特殊の昆虫群について注目されてきたにすぎないが、本論文は数種の作物害虫である蛾類についてもこの相変異が見られ、これが生息密度の高低によって生ずる機構を明らかにした。このように相変異が特殊な昆虫群にかぎられたものでないことを示した点に本研究の大きい価値がある。また、従来行なわれた鱗翅目昆虫についての同様な研究とは異なって、分類学的近縁種との比較を行なうことにより、相の出現は系統上の位置とは関係がな

く、むしろ大発生、群移動などの生態的特性とむすびついたものであろうとしたこと、相の見られる種類は生息密度に対する反応の仕方が通常のものちがって高密度で物質代謝がかえって増加する方向にあるとしたことは、ともに注目すべき結論と思われる。

さらに、密度に依存して生ずる休眠については従来ほとんど注目すべき研究も行なわれていなかったが、これについて詳細な分析的研究をはじめて行ない、相変異との関連において論じているが、これは昆虫の休眠現象の生理、生態学的研究に一つの新しい方向を与えたものと思われる。

以上のように、この研究は蛾類の幼虫に見られる相変異とこれに関連した休眠などの現象を広く昆虫類に見られる一般的現象としてとらえ、昆虫生態学上に重要な知見を加えたのみでなく、害虫の発生予察法の上に新しい方向を指示しており、害虫学上において応用的にも貢献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。