

氏名	おさか べ まさ ひろ 刑 部 正 博
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学位記番号	論 農 博 第 1744 号
学位授与の日付	平 成 4 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	エステルゼアイソザイムによるミカンハダニ <i>Panonychus citri</i> (McGregor) の種内変異の解析
論文調査委員	(主 査) 教 授 久 野 英 二 教 授 高 橋 正 三 教 授 常 脇 恒 一 郎

論 文 内 容 の 要 旨

柑橘やナシ、モモなどの重要害虫として知られるミカンハダニ *Panonychus citri* (McGregor) には、年間を通じて休眠しない非休眠系統と冬期に卵態で休眠する休眠系統とが存在するが、これら両系統の地理的分布の様相は近年著しく変化し、複雑化する傾向をみせている。休眠性の有無は、発生消長や個体群の動態を規定し、寄生性(寄主植物選好性)とも深く関わるきわめて重要な生態特性であるが、形態による両系統の識別は困難で、このことが本種の生態及び防除の研究を進めるうえで大きな障害となっていた。

本研究は、遺伝学的手法による休眠・非休眠両系統の識別法を確立し、それを基礎として本種個体群の休眠性や寄生性に関する種内変異の実態及び維持機構を明らかにすることを目的として行われたものであり、得られた主要な結果は次の通りである。

1. アガロースゲル電気泳動法により、全国各地から集められたミカンハダニ個体群のエステラーゼアイソザイムは2つの型(CT型とPR型)に分けられることがわかった。電気泳動において α -及び β -ナフチルアセテートのいずれを基質に用いた場合にも分離検出される泳動帯の相対的位置や殺虫剤デクロルフォスによる阻害形式に差異が認められないことから、両基質を分解するCT、PR両型の個体群のエステラーゼはほぼ同一の酵素群であると考えられた。さらに、ポリアクリルアミドゲル電気泳動法によるエステルゼアイソザイムの検出を行ったところ、アガロースゲル法と同じくCT型とPR型の識別が可能であり、かつ検出感度がより高いことがわかった。

2. 柑橘における発育率によって識別できる本種の寄生性の地域個体群間変異は上記のエステラーゼ型の変異と完全に一致し、柑橘寄生型の個体群のエステラーゼ型はCT型、ナシ寄生型の個体群はPR型であった。また、両型が混在する個体群の内部でもこの対応関係は厳密に成立していた。

3. 各地域個体群について、20°C短日(11L-13D)条件下での卵休眠性の有無とエステルゼ型との対応関係を調査したところ、非休眠系統のエステラーゼ型はすべてCT型であり、休眠型のエステラーゼ型はすべてPR型であった。すなわち、寄生性と同じく休眠性もエステルゼ型と表裏をなす遺伝的に安定した特性であり、CT型=柑橘寄生型=非休眠型、PR型=ナシ寄生型=休眠型という厳密な対応関係

が成立し、従来困難であったこれらの生態型間の識別がエステラーゼ型の検査によって容易かつ厳密に行えることが示された。

4. CT, PR 両エステラーゼ型の個体群の形態的特性を光学顕微鏡及び走査型電子顕微鏡によって詳細に観察・比較した結果、吐糸腺（雄）、周気管末端（雌）、爪間体の形状や背毛長とその比率などに差異が検出され、クラスター分析によって明瞭に分けられることが確認された。

5. これらの結果を総合して、本種の CT 型, PR 型両個体群は、生物学的には隔離がすでにほぼ完結した別種として取り扱うのが妥当であると考えられた。

6. CT 型個体群のエステラーゼアイソザイムは一部で顕著な多型性を示し、これは単一の遺伝子座 (α -*Est 1*) に属する 2 対立遺伝子 (*A*, *B*) によるものであることが示された。

7. α -*Est 1* 対立遺伝子の地理的分布には偏りがみられ、九州地方では *A* 遺伝子の出現頻度が顕著に高かった。また、九州地方の柑橘園や発生密度の高いナシ園の個体群の遺伝子型頻度はハーディ・ワインベルグの法則からの期待値にはほぼ一致したが、発生初期と思われる低密度地域のナシ園の個体群ではホモ個体の頻度が期待値より高まる傾向がみられ、これらの地域では近親交配が多少とも起こっている可能性が示唆された。

8. 本種の寄主植物は CT 両型個体群が発育可能なもの（ナシ、モモ、カラタチ）とに大別できるが、前者で育った CT 型個体のエステラーゼ活性が後者で育った同型個体のそれよりも著しく高いこと、カラタチとトロビタオレンジの体細胞雑種では PR 型個体は発育できないことなどから、本種の寄生性の変異には植物が生産する二次物質による発育阻害作用が関与していると推測された。

9. これらの結果から、本種の生態特性の遺伝的分化の要因として、地理的・空間的隔離、発生初期における近親交配率の増大、寄生植物との相互作用などが重要な役割を果たしていると考えられた。

論文審査の結果の要旨

ミカンハダニは柑橘を中心とする果樹類の難防除害虫のひとつであり、近年その勢力は全国的にますます増大しつつある。本種の場合、種内に休眠性や寄生性の異なる系統が存在することが知られており、このような変異の存在が本種の生活環を複雑にし、形態による系統識別の困難さとあまって、その発生予察や的確な防除を一層難しくしているのが実状である。

本論文は、ミカンハダニの生態特性にみられるこのような種内変異の問題を初めて正面から取り上げ、遺伝学的手法による系統識別法を確立するとともに、変異の実態を詳しく解析し、その生成・維持機構に関して考察を加えたものである。成果として評価すべき諸点を挙げれば次の通りである。

1. アガロースゲル及びポリアクリルアミドゲルを用いた電気泳動法により、いずれの場合にも本種の地域個体群のエステラーゼアイソザイムが 2 つの型 (CT 型と PR 型) に明確に大別できることを明らかにするとともに、飼育実験によって、この分類が休眠性および寄生性に関する変異と完全に一致し、CT 型 = 柑橘寄生型 = 非休眠型, PR 型 = ナシ寄生型 = 休眠型, という対応関係が厳密に成立していることを実証した。本種の生態型の厳密な識別法がこれによってはじめて確立されたといえよう。

2. 顕微鏡下での精細な観測・比較により、CT・PR 両型個体は、従来見過ごされてきたいくつかの

形態上の差異により，形態学的にも識別しうることを明らかにし，上記の結果とあわせて，両型個体群は，生物学的にはむしろ隔離がすでにほぼ完了した別種として扱うのが妥当であるとの見解を示して，本種の生態型の分類学的位置付けをめぐるこれまでの論議にひとつの決着を与えた。

3. エステラーゼアイソザイム多型に基づく同型個体群の地理的変異の解析や，異なる寄主植物で育った同型個体群間のエステラーゼ活性の変異の解析結果をもとに，本種の生態特性の遺伝的分化の機構について考察し，問題点を総括的に整理した。

以上のように本論文は，ミカンハダニの生態特性の種内変異について詳細な遺伝学的解析を行って多くの新知見をもたらしたものであり，昆虫生態学及び害虫管理の実際面に寄与するところが大きい。

よって，本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお，平成3年12月26日，論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果，博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。