

氏 名 新 田 み ゆ き
 学位(専攻分野) 博 士 (農 学)
 学 位 記 番 号 農 博 第 1162 号
 学位授与の日付 平 成 13 年 3 月 23 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 農 学 研 究 科 応 用 生 物 科 学 専 攻
 学位論文題目 Origin of *Perilla* crops and their weedy type
 (シソ, エゴマとその雑草型の起源)

論文調査委員 (主 査)
 教 授 大 西 近 江 教 授 遠 藤 隆 教 授 津 田 盛 也

論 文 内 容 の 要 旨

油料作物のエゴマ (*Perilla frutescens* (L.) Britt. var. *frutescens*) と香味野菜のシソ (var. *crispa* (Thunb.) Deane) は、東アジアで伝統的に栽培されてきた用途の異なる作物であるが、同じ種の中の異なる変種として分類されている。これら作物の野生祖先種は知られておらず、シソとエゴマが成立した過程についても何も分かっていない。シソ属には他に野生種3種が知られており、シソとエゴマは $2n=4x=40$ の四倍体であるが、近縁野生種は全て $2n=2x=20$ の二倍体で、日本の固有種とされてきた。

本研究では、日本、中国、韓国においてフィールド調査を行い、シソ、エゴマ、雑草型および近縁野生種の分布を調査し、栽培と利用に関する聞き取りを行うとともに、研究材料の収集を行った。これらの材料を用いて種子の形態調査、種子発芽特性調査、DNA マーカーを用いた遺伝的類縁関係の調査を行い、シソ、エゴマ、雑草型の分化の過程を解明しようとした。

フィールド調査によって、中国南東部においても二倍体の近縁野生種であるトラノオジソ (*P. hirtella* Nakai) とレモンエゴマ (*P. citriodora* (Makino) Nakai) が分布しており日本固有種でないことを明らかにするとともに、シソとエゴマにそれぞれ雑草型が存在することを指摘した。また、文献の調査と腊葉標本調査によって情報を補足して、シソ、エゴマ、雑草型、近縁野生種の世界的な分布を明らかにした。シソとエゴマは利用方法と栽培方法が明確に分化していることを聞き取り調査により明らかにし、雑草型とレモンエゴマが中国南東部において薬用として利用されていることを見出した。

人為選抜や自然選択の影響を受けていると考えられる種子の大きさと硬さの2形質を選び、これらの2変量と、利用方法と栽培方法に基づいて定義したシソ、エゴマ、雑草型などに相当するグループ分けとの関係について判別関数を用いて分析した。これまでの説では、シソとエゴマは形態的に区別できないとされてきたが、この分析では明瞭に区別できることが分かった。利用方法と栽培方法の違いがシソとエゴマの分化と密接なかかわりがあることが示唆された。

さらに、シソ、エゴマおよび雑草型を同じ条件で栽培採種し、採種直後の種子と採種後6カ月間2通りの温度と水分の処理を施した種子に、段階温度試験法を用いて種子発芽試験を行った。6カ月間の処理は地上で越冬する場合と採種後保存されて越冬する場合とを想定したものである。その結果、シソ、エゴマおよび雑草型のあいだで種子発芽特性に分化が見られた。エゴマの種子は休眠性がなく地上で越冬できない性質を持つが、シソと雑草型は休眠性をもち野外で越冬が可能であることが分かった。シソは脱粒種子から自然に生えてきた実生を育てることにより栽培され、一方エゴマは採種後翌春まで保存された種子を播くことにより栽培されている。この違いが越冬できるかできないかという種子発芽特性の分化を生じさせて、それぞれの栽培方法を続けることがシソとエゴマの特性を維持する一因となっていると考えられた。

DNA マーカーを用いた RAPD 法により、シソ、エゴマおよび雑草型の遺伝的類縁関係と遺伝的分化の程度を明らかにした。得られた系統樹から、エゴマとエゴマ雑草型は遺伝的には明確な分化がなく、エゴマ雑草型はエゴマのエスケープか雑草の性質をもつ栽培エゴマであると考えられた。エゴマとエゴマ雑草型は遺伝的変異が小さく単系統となり、その分岐がシソやシソ雑草型の分岐の末端に位置したことから、シソまたはシソ雑草型から一元的に起原したと考えられた。一方、シ

ソとシソ雑草型はそれぞれで小さなクラスターを作り、互いに側系統となった。シソ雑草型の中には地理的に遠いサンプルでも遺伝的に近縁である組み合わせがあった。このことから、シソ雑草型は雑草かあるいは多少利用される作物として伝播した集団であると推察された。シソ雑草型がシソと比べて生態的に野生の生育地に生育すること、草食動物が忌避する臭いを有することを考慮すると、シソはシソ雑草型から生じたと考えられた。

最後に、RAPD 分析の結果と、フィールド調査、種子の形態調査、種子発芽特性の結果を総合して、シソ、エゴマ、雑草型の分化と成立の過程について次の仮説を提唱した。

シソ雑草型は葉が薬用として利用されるようになった一群であり、これからシソが生じた。シソ雑草型の中で種子が利用されるようになり栽培されるに至ったものがエゴマである。

これまでの栽培植物起原学は、栽培化の結果どのような形質が生じるか、あるいは栽培種と同じ遺伝子型をもつ野生種を見つけ出すことに主眼が置かれてきたが、いずれもなぜ栽培化が起こるかという問いかけに対して答えを出すことはできない。本研究は、半栽培に位置するシソと栽培エゴマを材料としてシソ・エゴマの分化の問題を、用途の分化とそれに伴う栽培方法の分化の結果であるという視点から論じた。この視点は、他の植物の栽培化過程にとっても有意義なものであろう。

論文審査の結果の要旨

Perilla 属の作物、シソとエゴマは東アジアで薬用、野菜、油料作物として発展し、利用されてきた。現在、エゴマは中国、韓国で盛んに栽培され、野菜、油料作物として利用されている。一方、シソは主に日本で栽培され、香味野菜、着色用野菜として利用されている。シソ、エゴマ及びその近縁野生種の系統類縁関係、栽培シソとエゴマの栽培の起原についてはほとんど何も知られていない。

本論文は日本、韓国、中国において、シソ、エゴマの栽培及び利用の現状を聞き取り調査により明らかにするとともに、シソ、エゴマの雑草型の存在と近縁野生種の中国での分布を調査し、研究材料のシソ、エゴマの在来品種を収集したフィールドワークの結果をまとめ、さらに収集した材料について、形態、種子発芽特性を調査し、DNA マーカーを用いて系統類縁関係を調べ、栽培シソとエゴマの起原及びその栽培化の過程を解明しようとした論文であり、評価すべき点は次の3点である。

- 1) これまで日本に固有であると考えられていた二倍体野生種トラノオジソ、レモンエゴマが中国東南部にも分布しており、シソ、エゴマの起原はおそらく中国であろうということを植物地理学の面から初めて指摘した。
- 2) 種子発芽特性の研究から、栽培シソ、エゴマ及びそれらの雑草型の分化は作物としての栽培条件、野生での成育条件、利用方法が要因となって種子発芽特性の生態的分化を引き起こし、それが栽培及び雑草型の遺伝特性として固定していることを指摘した。
- 3) RAPD 法により、シソ、エゴマおよびそれらの雑草型の遺伝的系統類縁関係を明らかにした。そして、シソとエゴマには栽培型の他に雑草型が中国、韓国、日本に存在し、栽培シソ、エゴマは未知の野生祖先種から雑草型を経て（シソはシソ雑草型より、エゴマはエゴマ雑草型より）成立したという仮説を提唱した。

以上のように本論文は東アジアで重要な作物であるシソ、エゴマ、その雑草型、その近縁種の遺伝的系統類縁関係を明らかにし、いくつかの新しい知見を取り入れてシソ、エゴマの起原について仮説を提唱し、起原を明らかにする研究の道を切り開いたものであり、栽培植物起原学、植物育種学、植物遺伝資源学に貢献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13年1月9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。