

氏名	よしのひろみち 吉野 熙 道
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学位記番号	論農博第 1914 号
学位授与の日付	平成 6 年 3 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	Studies on the Phylogenetic Differentiation in Taro, <i>Colocasia esculenta</i> Schott (サトイモの系統分化に関する研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 常脇恒一郎 教 授 阪本寧男 教 授 古澤 巖

論 文 内 容 の 要 旨

サトイモ (*Colocasia esculenta*) は栄養繁殖を行う永年生作物であるため、系統関係の解明が極めて困難である。本論文は、著者自身がネパール、タイ及び日本の南西諸島において収集した系統とその人為雑種を用いて行った、サトイモの系統分化に関する一連の研究成果を取りまとめたもので、その内容は次の4部からなっている。

1. 花序の形態分析：まず、サトイモの日本の1系統及びネパールの3系統について、約700花序の全長及び雌花序、中性部、雄花序、付属体各部の長さを計測し、これらのデータに基づいて主成分分析を行ったところ、第1-3主成分によってこれら4系統が明瞭に識別できた。次いで、これら系統を含む47系統(うち、37系統が野生)、それら系統間のF₁雑種35系統、F₂雑種2系統、自殖次代3系統、合計87系統について、延べ1,000以上の花序について同様な調査を行い、得られたデータを用いて主成分分析とクラスタ分析を行った。その結果、全系統は7つのクラスタに分かれたが、このうちの6つが1つの大きなクラスタを形成した。この大クラスタは雌花序と雄花序の全長に対する割合が大きいことで特徴づけられた。一方、第7のクラスタは、中性部の割合が大きい、主にネパールで採集された系統によって構成されていた。

2. 葉の形態分析：葉の形態を適切に表すためのパラメーターとして、14の支脈それぞれの主脈に対する角度と長さを用いることを考え、これら28形質を6系統のサトイモの各50葉について計測した。そして、得られたデータについて主成分分析を行ったところ、これら6系統は3つのグループにかなり明確に分類された。このことから、上述のような葉の形態分析が、サトイモの系統分類に有用であることが明らかにされた。

3. DNAの制限酵素分析：サトイモ25系統と、対照のハスイモ (*C. gigantea*) クワズイモ (*Alocasia macrorrhiza*)、*Schismatoglottis* 属の各1系統について、それらDNAのサザンハイブリダイゼーション法による制限断片長多型 (RFLP) 分析を行った。まず、各系統から抽出した全DNAを *Hinf*I で処理し、³²Pでラベルした合成オリゴヌクレオチド (CA)₈ をプローブとするサザンハイブリダイゼーション

ンによってフィンガープリントを得た。そのバンドパターンから系統間のバンドの一致率を求め、この値に基づいてクラスター分析を試みたが、バンドの一致率が極めて低かったため、系統間の類縁関係を論ずるに適した系統樹が得られなかった。そこで、これら全 DNA を *DraI* など 6 種制限酵素で処理した後、ヤマノイモ (*Dioscorea*) 属の葉緑体 DNA の 4 クローンをプローブに用いてサザンハイブリダイゼーションを行った。そして、系統間のバンド一致率から遺伝的距離を推定した。この値を用いてクラスター分析を行ったところ、全系統は大きく異なる 2 つのクラスターに分かれた。その 1 つはネパールの 2 倍性及び 3 倍性サトイモ各 1 系統とハスイモ、クワズイモの各 1 系統、計 4 系統から構成された。サトイモの残りの全系統と *Schismatoglottis* 属の 1 系統が他方のクラスターに属した。この結果は、サトイモ属の一部系統がクワズイモ属植物を母親とする属間雑種起原であることを示唆するものと解された。また、サトイモとその近縁属の現在の分類体系が葉緑体 DNA の変異からみた分類と大きく異なることが明らかにされ、両者の不一致の原因を解明することがこの分類群の系統関係の解明にとって重要であることが指摘された。

4. 交雑実験：2 系統のサトイモについて開花習性及び受精可能期間を明らかにした後、これら 2 系統を含む 4 系統を用いて人為的自家受粉及び他家受粉を行い、受精の有無を調査した。サトイモでは通常自家受精がほとんどみられないが、人為授粉を行えば自家受粉によって他家受粉と同程度に受精することが明示された。また、 F_1 及び F_2 世代の雑種集団について葉柄の着色に関する分離を調べ、この形質の遺伝様式の一部を明らかにした。

論文審査の結果の要旨

サトイモ (*Colocasia*) 属は栄養繁殖を行う永年生植物が主であるため、系統関係の解明が困難であり分類が混乱している。本論文は、著者自身がネパール、タイ及び日本において収集したサトイモ (*C. esculenta*) とそれに近縁の種属の若干系統について、それらの系統関係の解明を試みた一連の研究成果を取りまとめたもので、とくに評価に値する点は以下のとおりである。

1. 従来、この分類群の分類において重要な鍵として用いられてきた花序の形態に関し、5 つのパラメーターを設定して詳細な数量分類学的研究を行い、この形質に関する変異からみた系統関係を明らかにし、花序の形態が分類学的に有用であることを再確認した。

2. 葉の形態が分類の鍵として有用であるか否かを検証するため、それを数量化するためのパラメーターを考案し、若干系統についての観察値の数量分類学的分析からその有用性を明らかにした。しかし、計測・分析の煩雑さから分類の鍵としては実際的でないと結論した。

3. 新しい分類学的鍵としての DNA 変異の有用性を検証するため、全 DNA を用いて RFLP 分析を行った。合成オリゴヌクレオチドをプローブとする DNA フィンガープリントは余りに系統間変異が大きいため、系統関係の推定には不適當であった。一方、葉緑体 DNA クローンをプローブとする RFLP 分析からは系統関係が明確に推定された。得られた系統関係は、従来の分類法による系統関係とは大きな不一致を示し、サトイモ、クワズイモ (*Alocasia*)、*Schismatoglottis* 3 属の系統が混交するような結果となった。これは、サトイモに分類される系統に属間雑種起原のものが含まれることを示唆するものと解され、この観点からの組織的研究の必要性が指摘された。

4. 若干のサトイモ系統について開花習性を調べ、雌花の受精可能な期間を明らかにし、また、人為的自家受粉及び他家受粉を行って受精の有無を調べ、サトイモが自家和合性であることを証明した。

以上のように本論文は、これまで十分な分類学的研究が行われてこなかったサトイモとその近縁種について、種々の形質を対象とする詳細な系統分類学的研究を行い、従来の分類体系に問題があることを明示し、DNA の分子の変異も視野に入れた新しい体系的研究の必要性を指摘したもので、植物遺伝学及び栽培植物起原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6年2月17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。