



バレイシヨ近縁種の系統進化

保坂, 和良

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

1985-03-31

(Date of Publication)

2007-10-11

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲0544

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1000544>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏名・(本籍) ほ さか かず よし (兵庫県)
 学位の種類 学 術 博 士
 学位記番号 学博い第65号
 学位授与の要件 学位規則第5条第1項該当
 学位授与の日付 昭和60年3月31日
 学位論文題目 バレイショ近縁種の系統進化

審 査 委 員 主査 教授 小 野 一
 教授 丹 下 宗 俊 教授 山 口 禎
 教授 田 村 道 夫

論 文 内 容 の 要 旨

近縁野生種が持つ有用遺伝子を栽培植物に導入して、その改良を計るためには、野生種と栽培種間はもちろん、野生種相互間の遺伝的類縁関係を知ることが肝要である。

本研究は、我々人類の最も重要な食糧資源の一つであるバレイショの育種の基礎理論を確立するために、バレイショ近縁野生種の代表的な総計73種を用いて、相互の類縁関係を究明し、併せて、それらの起原について考察したものである。

従来、バレイショ近縁種は形態或いは生態的特徴、分布域、交雑親和性などに基づいて、18分類群に分けられているが、それらの系統分化の様相、栽培種との関係などについては、なお不明な部分が多い。そこで本研究では、南米及びメキシコに産する15分類群について、葉形並びにパーオキシダーゼアイソザイムパターンの多変量解析、葉緑体DNAの制限酵素分析など、これまでに試みられたことのない新しい手法を用いて、分類群相互の関係を検討した。以下に各章ごとにその要旨を述べる。

第1章では、葉形に関して、これを表現する19の量的形質をもとに主成分分析を行って、供試した各種ごとに第1主成分から第4主成分までのスコアを計算した。これらのスコアは19形質を総合して作られた。それぞれの種の特徴を表現する4つの形質とみなすことができる。これらのスコアを同一分類群内の種間或いは分類群間で比較して、次のような結果を得た。即ち、メキシコ産二倍種各分類群は一般に細葉の頂小葉を持つ点で共通しているが、各主成分スコアの分布は各分類群ごとにまとまっていて、互いに不連続であるのに対して、南米産近縁種の主成分スコアは変異が大きく且つ連続的で分類群を区別することはできなかった。したがって、メキシコ産各分類群は既にそれぞれ固有の分

類群として確立しているのに対して、南米産の各分類群は多様な変異を持ち、相互間の分化が十分に進んでいないことが明らかとなった。

第2章では、パーオキシダーゼアイソザイム分析によって、二倍種レベルでの南米産及びメキシコ産近縁種の遺伝的類似性を明らかにした。供試した10分類群33種の電気泳動パターンで識別できる総計22本のアイソザイムバンドの有無、出現頻度に基づいて主成分分析を行い、次の結論を得た。即ち、南米産二倍種の主成分スコアは*Canicibaccata*と*Circaeifolia*の2群に若干の特徴が認められるものの、各群の分布域は広範に及び、個々を分別することはできなかった。一方、メキシコ産分類群の主成分スコアは、*Morelliformia*群が他とかなり異なるのをはじめ、各分類群ごとに分布域が異なり、これらが固有の分布域を持つことが示された。このように、分類群間に見られる変異の様相は、葉形の主成分分析から得られたものとほぼ同じ傾向を示した。しかし、メキシコ産二倍種と南米産二倍種をそれぞれ一群として見た場合、アイソザイムパターンには両者を明確に区別する差異は認められず、両者が遺伝的に類似していることが示唆された。

第3章では、バレイショ近縁種を持つ細胞質ゲノムの遺伝的分化を、葉緑体DNA (ctDNA) の制限酵素分析によって解析した。ctDNAは進化速度が著しく遅いので、これを比較することは、種以上の、分類群、亜属、属レベルでの類縁関係を知る方法として特に効果的である。

ctDNAの分析から、供試した15分類群のバレイショ近縁種28種と近縁属の*Lycopersicon*属2種は4つの群に大別された。第1群には南米産近縁種とメキシコ産倍数種が属し、第2群にはメキシコ産二倍種が、第3群には非塊茎形成種のうち、*Solanum etuberosum*が、第4群には同じく非塊茎形成種のうち、*S. lycopersicoides*と*Lycopersicon*属がそれぞれ属することが明らかとなった。この4群は交雑親和性に基づく類縁関係とよく一致していた。

以上、第1～3章で得られた知見を総合して、バレイショ近縁種の辿ってきた進化の過程を考察するとおおよそ次のようであると考えられた。

バレイショ近縁種の始原種は南米に発祥し、これより非塊茎形成種が分化した後、アンデス造山運動に伴って次第に分化したと考えられる。その過程で一部の二倍種がメキシコに移住し、強い選択圧の下で固有種として今日まで残存したと推測できる。また、メキシコ産倍数種は、比較的新しい年代に、南米産近縁種がメキシコに移住することによって起原したと考えられた。

以上に述べた本研究の成果は、バレイショの系統進化という基礎分野だけでなく、バレイショ育種という応用分野においても、野生種利用の指針として果す役割が大きいと考えられる。

論文審査の結果の要旨

従来、バレイショ近縁種は形態あるいは生態的特徴、分布域、交雑不和合性などにもとづいて、18分類群(分類学上の列)に分けられているが、それらの系統分化の様相、栽培種との関係などについては、なお不明の部分が多い。殊に、メキシコ産二倍種と南米産各種との間には強い交雑不和合性が存在し、細胞遺伝学的手法による類縁関係の分析が不可能なこともあって、これら相互間については

多くの問題が残されている。

この研究はメキシコ及び南米に産する代表的なバレイショ近縁野生種73種を用いて、相互の類縁関係を検討し、併せて、それらの起原について考察したものである。類縁関係の検討に当っては、葉形並びにパーオキシダーゼアイソザイムパターンの変異解析、葉緑体DNAの制限酵素分析など新しい手法が採用され、その結果は次の様にまとめられている。

1. 葉形分析：葉形を表現する17の形質を選んでこれを数量化し、これらをもとに供試した各種ごとに第1主成分から第4主成分までのスコアを算出して比較したところ、メキシコ産二倍種各分類群においては、各主成分スコアの分布が分類群ごとにまとまっていて互いに不連続であるのに対して、南米産近縁種においては主成分スコアの変異が大きく且つ連続的で分類群を区別することができないことを見出した。

2. パーオキシダーゼアイソザイムの分析：塊茎抽出物からポリアクリルアミドゲル電気泳動法で分離できた統計22本のパーオキシダーゼアイソザイムバンドの有無、出現頻度にもとづいて主成分分析を行ない、各主成分スコアを比較したところ、メキシコ産二倍種の主成分スコアは分類群ごとに互いに区別できる個々の分布域を示すのに対して、南米産二倍種のそをは分布域が広く、互いに重複して、個々を区別することができないという、葉形分析の場合と同様の結果をえた。これらの結果は、メキシコ産各分類群がそれぞれ個々の分類群として確立しているのに対して、南米産の各分類群は多様な変異を持ち進化の途上にあるためであろうと考えている。

3. 葉緑体DNAの制限酵素分析：この方法は細胞質の遺伝的分化を知るユニークな方法として最近各種の作物で試みられているが、バレイショ近縁種に関するものは本研究が最初である。

メキシコ産二倍種、メキシコ産倍数種、南米産近縁種を含む供試28種の葉緑体DNAの制限断片パターンは4群に別けられることが明らかになった。即ち、第1群には南米産近縁種とメキシコ産倍数種が、第2群にはメキシコ産二倍種が、第3群には非塊茎形成種のうち、*S. etuberosum* が、第4群には同じく、非塊茎形成種のうち、*S. lycopersicoides* と *Lycopersicon* 属がそれぞれ分類された。この4群は交雑不和合性にもとづいて分類された類縁関係とよく一致するものであった。

以上に述べた分析結果を手がかりとして、本論文ではバレイショ起原の第一次中心地を、遺伝的変異が豊富でかつ原始型が存在する南米としたのち、南米に発祥した始原種がアンデス造山運動に伴って分化する過程でメキシコに移住し、強い選択圧のもとで個有種として今日まで残存したと考察している。

以上の様に、この研究はバレイショ近縁野生種の類縁関係を核のみならず細胞質ゲノムの側からも検討して、独自の注目すべき見解に達しており、その成果はバレイショの系統進化を究明するという基礎分野だけでなく、栽培バレイショの品種改良という応用分野においても、寄与するところが大きい。

よって、論文提出者保坂和良は学術博士の学位を得る資格があると認める。