

氏名(本籍)	染 郷 正 孝 (東京都)
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	博 乙 第 197 号
学位授与年月日	昭和59年 3 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
審査研究科	農学研究科
学位論文題目	ハンノキ属ミヤマハンノキ亜属の細胞遺伝学的研究
主査	筑波大学教授 農学博士 大 垣 智 昭
副査	筑波大学教授 農学博士 菊 地 文 雄
副査	筑波大学教授 理学博士 新 井 勇 治
副査	筑波大学教授 陣 内 巖
副査	筑波大学教授 農学博士 生 井 兵 治

論 文 の 要 旨

広葉樹類の細胞遺伝学的研究は、種の類縁関係を明らかにするのに必要なばかりでなく、倍数性育種技術の開発にも役立つ。本研究は、広葉樹の中でも、林業的に有用なハンノキ属ミヤマハンノキ亜属 2 節 5 種すなわち、ヒメヤシヤブシ、ヤシヤブシ、ミヤマヤシヤブシ、オオバヤシヤブシおよびミヤマハンノキを材料としてその細胞遺伝学的特性からゲノムの構成を明らかにした。さらに、コルヒチン処理による高次倍数体を育成し、倍数性育種の可能性の検討を行なった。

その概要は次のとおりである。

(1) ミヤマハンノキ亜属 2 節 5 種の細胞遺伝学的特性

ミヤマハンノキ亜属 2 節 5 種の細胞遺伝学的特性を花粉母細胞の還元分裂の観察によって解析した。

ヤシオブシ節のヒメヤシヤブシは第一分裂の中期に 7_{II} の染色体対合が観察され $2n=14$ の染色体をもつ 2 倍種であった。同節のヤシヤブシ、ミヤマヤシヤブシおよびオオバヤシヤブシの 3 種は、いずれも第 1 分裂の中期に 7_{III} の多価染色体からなる染色体対合が観察され、しかも、染色体の行動も正常で稔性のある花粉を形成した。したがって、これら 3 種は $2n=56$ の染色体を有する同質 8 倍種であることを明らかにした。

ミヤマハンノキ節のミヤマハンノキは、第 1 分裂中期に 14_{II} の染色体対合が観察され、 $2n=28$

の染色体を有する同質 4 倍種と確定した。

したがって、本亜属の倍数系列についてみると、ヤシヤブシ節では 4 倍種、ミヤマヤシヤブシ節では 2 倍種が欠除していることになる。

ハンノキ属の基本染色体数は、従来 $x=14$, $2n=28$ とされていたが、1962 年にハンノキ亜属で $x=7$, $2n=14$ の種の存在が初めて明らかにされた。本研究の結果、ミヤマハンノキ亜属においても $x=7$ の 2 倍種の存在が確認されたことは新知見である。

また、ヤシヤブシについては、従来 $2n=42$ の 6 倍種とされていたが、本研究により $2n=56$ の 8 倍種と訂正された。

- (2) ミヤマハンノキ亜属ヤシヤブシ節における人為 5 倍雑種の細胞遺伝学的特性 2 倍種ヒメヤシヤブシと 8 倍種ミヤマヤシヤブシおよびオオバヤシヤブシとの種間交雑による 5 倍雑種を育成し、その特性を調べた。

交雑種の種子稔性は、高次の 8 倍種を母親とした方が高かった。5 倍雑種の花粉母細胞における還元分裂は、いずれも第 1 分裂の中期に 7_v の染色体対合型が 70% の出現率で観察された。これは 2 倍種と 8 倍種が、同質のゲノムであることを示している。

また、5 倍種の還元分裂における染色体の行動は、コムギ型の分裂様式を示した。すなわち、第 1 分裂の後期に 14 個の染色体が均等に両極に配分されたあと、他の 7 個の染色体が中央核板に遅滞染色体として残り、その場で縦裂後両極に移行し、14 個の染色体と合流した。第 2 分裂では 14 個の染色体は縦裂するが、7 個の染色体は再び縦裂することなく機会的に行動し 4 分子を形成する。この分裂様式は、従来同質倍数種にはみられなかった新たな知見である。

- (3) ミヤマハンノキ亜属ヤシヤブシ節における人為同質倍数体のゲノム同質性の確認前記ヤシヤブシ節のゲノム構成の同質性をさらに確認するため、コルヒチン処理による倍数体を育成し、その形態的特性を調べた。すなわち、ヒメヤシヤブシの人為同質 4 倍体および 8 倍種オオバヤシヤブシの人為同質 16 倍体を育成し、さらに、5 倍雑種への戻し交雑による 4 倍体、6 倍体および異数体などの中間倍数体を育成した。

これら倍数体の形態的特性(苗高、根元直径、葉長、葉幅、葉脈数、気孔孔辺細胞の大きさ等)から、本亜属の同質倍数性の極限は現存種の 8 倍種レベルであることが明らかになった。また、倍数化による形態的変化が量的巨大化の方向性を示したことから、本亜属の 2 倍種が 8 倍種へ同質倍数化したと考える。

戻し交雑による B_1 個体群の分離は、5 倍雑種の配偶子の染色体数 $n=14\sim 21$ の変異とその組合せにより、安定した正常個体と夭折する個体の出現することを確認した。

- (4) ミヤマハンノキ亜属における自然 3 倍雑種(イワキハンノキ)の細胞遺伝学的特性ヤシヤブシ節の 2 倍種ヒメヤシヤブシとミヤマハンノキ節の 4 倍種ミヤマハンノキの自然雑種イワキハンノキの存在が過去の研究により記載されているので、それを実地に新らたに発見し、その細胞遺伝学的特性を明らかにした。

本雑種の第 1 分裂中期には $7_{II}+7_{I}$ の染色体対合型を示すことから、ヤシヤブシ節のゲノムと

は異なる異種ゲノムの存在を明らかにした。しかし、両ゲノム間には部分相同染色体の対合による3価染色体が形成されることから、両ゲノムは近縁であると考えられる。なお、本雑種の分裂様式は、5倍雑種にみられるコムギ型でなく、第1分裂で1価の7個の染色体が機会的に両極に分れ、第2分裂で全染色体が縦裂し4分子を形成した。

本雑種が2倍種ヒメヤシヤブシと4倍種ミヤマヤシヤブシの雑種であることの確認は、雑種の染色体数および次代植物群の形態的特性、染色体数の観察によってなされた。

以上各項の研究結果を通じ、ミヤマハンノキ亜属2節5種のゲノム組成は、ヒメヤシヤブシをAAとすると、8倍種ヤシヤブシ、ミヤマヤシヤブシおよびオオバヤシヤブシはいずれもAAAAAAAAとなり、ヒメヤシヤブシと8倍種との交雑による5倍雑種はAAAAAで表わされる。また、ミヤマハンノキ節のミヤマハンノキは、自然3倍雑種イワキハンノキのゲノム分析の結果からBBBBとなり、イワキハンノキはABBの異質3倍種であることが明らかになった。

したがって、ヤシヤブシ節の8倍種は、従来、分類学上独立した種および変種とされているが、本研究の結果同一種とみなされた。

また、本亜属のゲノムの起源は、カバノキ科共通の始原種 $X=7$ で、これからシラカンバ属、ハンノキ属のミヤマハンノキ亜属およびハンノキ亜属の3方向に分化したと推論した。

審 査 の 要 旨

広葉樹類の細胞遺伝学的研究は、従来個々の種について行われてきたが、本研究のように、亜属を構成する種間との比較によってなされたものは皆無に近い。本研究は、ハンノキ属のミヤマハンノキ亜属の構成種5種についてゲノム分析を行うことによりその類縁関係を明らかにしたもので、本亜属の分類に新たな知見を与えたものとして注目される。

今後、本研究がハンノキ属の他のハンノキ亜属の構成種との細胞遺伝学的観点からの類縁関係の追究に発展することを期待したい。

また、本研究によりゲノムの倍数化による有用個体の育成の極限が示されたことは、広葉樹類の倍数性育種の可能性と倍数化の限界を示唆した新たな知見である。

よって、著者は農学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。