

氏 名 荻 原 保 成  
おぎ はら やす なり  
 学位の種類 農 学 博 士  
 学位記番号 農 博 第 336 号  
 学位授与の日付 昭 和 56 年 1 月 23 日  
 学位授与の要件 学 位 規 則 第 5 条 第 1 項 該 当  
 研究科・専攻 農 学 研 究 科 農 林 生 物 学 専 攻  
 学位論文題目 GENETICAL STUDIES ON THE TISSUE CULTURE  
 OF *HAWORTHIA*  
 (*Haworthia* 属植物の組織培養に関する遺伝学的研究)

論文調査委員 (主 査)  
 教 授 常 脇 恒 一 郎 教 授 瀧 本 敦 教 授 田 中 正 武

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、染色体観察とカルスからの個体復原がともに容易である *Haworthia* 属植物を用い、組織培養及び個体復原の過程での変異出現の機構の解明と、遺伝的特性を異にするカルス系統及び植物体の作出を目標にして行った一連の研究の成果をとりまとめたもので、その内容は次の3点に要約できる。

1. カルスの増殖及び個体復原に対する植物ホルモンの効果の研究——オーキシン3種及びカイネチンを濃度を変えて培地に添加し、*H. aristata* 及び *H. setata* のカルスの増殖、緑化及び個体復原に対する効果を調べた。そして、カルス増殖及び個体復原のための最適培養条件を決定した。

2. 遺伝的に異なるカルス系統の確立とカルスの変異機構の解明——*H. setata* の蕾由来の単一カルスを出発材料とし、最初の4培養世代（以下、単に世代という）の間、カルスの分割を行って約200のカルスをつくった。その後、18世代にわたって継代培養を行い、最終的に192のカルス系統を確立した。この間、カルスの形態・生理的諸形質、器官（茎及び根）形成能及びカルス細胞の核型を連続的に調査した。そして、カルスの変異性は細分割によって顕著に増大するが、単純継代培養ではほとんど増大しないこと、連続した2世代間でのカルスの変化は多くの形質において正逆の両方向に起るが、一方向への変化がその逆方向への変化に比べ格段に高頻度である場合がしばしばみられること、一部の形質の変化は核型の変化と明瞭に結びついていること、などを明らかにした。これらの事実から、カルスの変異の主要な部分は遺伝的なものであること、及びこれら変異カルスは、主として、遺伝的に不均一な細胞集団である当初のカルスを分割・増殖することにより、遺伝的に互いに異なるが内部的には均一な種々の型のカルスを派生するため出現するものであることが結論づけられた。

3. カルスからの個体復原の機構と復原個体の遺伝的特徴の解明——上記の研究の過程で約400個体の植物をカルスから再生・復原した。これらについて形態・生理的諸形質、根端細胞の核型、花粉母細胞での染色体対合、及び花粉稔性を調査した。半数以上の復原植物の根端で染色体キメラが観察された。このキメラの程度はそれぞれの植物が起原したカルスのキメラの程度とよく一致した。このことから、かなり

多数のカルス細胞が個々の植物の形成に関与することが判明した。しかし、花粉母細胞ではほとんどキメラが認められなかったことと、成熟分裂での2価染色体形成率や花粉稔性と根端のキメラの程度との間には何ら相関が認められなかったことから、生殖器官の形成には単一ないしごく少数のカルス細胞しか関与しないことがわかった。復原植物の半数以上は正常2倍体であったが、転座・逆位・欠失染色体をもつ2倍体や、正常及び染色体異常を含む4倍体植物も多数得られた。これらの一部は未だ自然界に発見されていないものであり、組織培養が新しい変異植物を得る有効な手段であることを証明した。

### 論文審査の結果の要旨

近年、高等植物における組織培養法の発達が目覚しく、器官分化の研究や有用変異の作出に大きな貢献をしている。しかし、培養組織、とくにカルスは培養の過程で変異を起しやすく、その制御が今後の重要な課題である。

本論文は、染色体観察とカルスからの個体復原がともに容易であり、かつ、園芸的にも価値のある *Haworthia* 属植物を用い、組織培養及び個体復原の過程での変異出現の機構の解明と、遺伝的特性を異にするカルス系統及び植物体の作出を目標にして行った研究の成果をとりまとめたものである。得られた主要成果とその評価は次のとおりである。

1. *Haworthia* 属2種のカルス増殖及びカルスからの個体復原のための最適培養条件を決定した。
  2. *H. setata* の蓄由来の単一カルスを22培養世代(5年2か月)にわたって分割・増殖を重ねながら培養し、最終的に192のカルス系統を確立した。この中にはカルスの形態・生理的諸形質、器官形成能及び核型に関し互いに異なる多数の安定系統が含まれており、これらは将来の発生遺伝学的研究にとって貴重な材料となるであろう。
  3. カルスの継代培養の全期間にわたって上記諸形質を調査し、カルスの変異性と培養法の関係、変異の方向と頻度、各種変異と核型との関係を統計的に分析した。そして、カルスの変異には遺伝的変異と後成的変化の両方が含まれること、及び前者が変異の主要な部分を占めることを明らかにした。また、遺伝的変異の生成には、当初のカルスは遺伝的に不均一であり、その分割・増殖により遺伝的に異なるカルスが派生するという Fox (1963) らの提唱する機構が主に働いていることを明示した。
  4. 上記の研究で約400の植物をカルスから復原し、その形態・生理的諸形質、根端細胞と花粉母細胞の染色体、及び花粉稔性を調査した。そして、個々の植物体の復原には多数のカルス細胞が関与するが、生殖器官の形成にはごく少数のカルス細胞しか関与しないことを明らかにした。
  5. 復原個体の過半数は正常2倍体であったが、染色体異常や倍数性を示す植物も多数得られた。その一部は自然界に未発見のものであり、組織培養が変異個体の作出に有用であることを証明した。
- 以上のように、本論文はカルスの培養及び個体復原の際に生ずる変異の性質とその出現機構を詳細に解明したもので、高等植物の遺伝学に寄与するところが大きい。
- よって、本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。