

氏 名 (国 籍)	きむ 金 善 衡 (韓 国)
学 位 の 種 類	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	博 甲 第 2795 号
学位授与年月日	平成 14 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	農学研究科
学 位 論 文 題 目	Studies on regulation of root development in sweet potato ( <i>Ipomoea batatas</i> L.) (サツマイモの根の発達の制御に関する研究)
主 査	筑波大学教授 理学博士 藤 村 達 人
副 査	筑波大学教授 農学博士 安 部 征 雄
副 査	筑波大学教授 農学博士 木 村 俊 範
副 査	筑波大学教授 農学博士 西 村 繁 夫

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

サツマイモは生産性が高く、特に肥沃度の低い耕地でも高い生産性を維持できることから、世界的に重要な作物である。一方で、窒素分の多い肥沃な土壌では逆に生産性が低下するなど、生産性を飛躍的に増加させるのが難しい性質も有している。生産性を飛躍的に増大させるためには、塊根が肥大するメカニズムを明らかにする必要がある。本論文に記された研究は、サツマイモの根塊の肥大の分子機構を明らかにすることを目的として行われた。

一個の葉を挿し穂とし、その葉柄に発達する不定根を塊根発生の研究の材料とした。この材料を各種の培地で培養し、低濃度の窒素を含む場合に効率良く塊根を誘導でき、一方濃度を上げると塊根が形成しないという実験系を確立した。

この実験系を用いて、塊根の形成過程でマーカー遺伝子として想定したデンプン合成に関係の深いAGPaseおよび色素合成に関係の深いCHS 遺伝子が活発に転写されていることを見いだした。

これらの成分が塊根で蓄積される一方で、細胞数の増大など形態形成活動も塊根では活発に起こっている。そこで著者は、植物の形態形成の基本パターンを規定しているとされているMADS-box遺伝子に注目して研究を行った。既知のMADS-box 遺伝子の良く保存されている部位の配列を元にしてPCR プライマーを設計し、PCR 産物をクローニングし、多種の候補遺伝子の断片を取得した。それらの配列を調べ、遺伝子データベースを利用して、類縁関係を調べた。その結果、最終的にサツマイモから新規のMADS-box 遺伝子であるSPMADS1,2,3,4の4 種の遺伝子を得ることが出来た。これらのタンパクには保存されたMADS-box およびK-box の配列が存在し、また、カルモジュリン依存プロテインカイネースのリン酸化部位が存在することも確認できた。さらに、C-末端部位に配糖化部位と考えられる配列も存在した。よってこれらの遺伝子が確実にMADS-box 遺伝子の一員であると判断した。また、Northern 分析を用いた実験から、これらの遺伝子は葉、茎などの栄養組織で発現が見られ、特に根でそれが強かった。この配列を多数の既知のMADS-box 遺伝子と比較したところ、他のMADS-box 遺伝子との類縁性が低いことからorphan 遺伝子と呼ばれている一群のMADS-box 遺伝子と類似性が特に高かった。それらの遺伝子もまた栄養生長との関係で議論されている遺伝子である。以上のことから、今回取得した遺伝子が、栄養生長、特に根の発達に関係し、それを制御している遺伝子であることを強く示している。

これらの研究によって、塊根形成を誘導する明確な実験系を確立し、マーカー遺伝子を利用して塊根形成の初

発の時期を明確にし、さらに根塊の形態を作り出している制御遺伝子と考えられる遺伝子を見いだすことができた。

### 審 査 の 結 果 の 要 旨

著者は、サツマイモの塊根を誘導する実験系を確立し、AGPaseおよびCHSというマーカー遺伝子を利用して、その過程を明確に示すことに成功した。さらに、形態形成に関与していると目されるMADS-box遺伝子を探索して、サツマイモから新規のMADS-box遺伝子であるSPMADS1,2,3,4の4種の遺伝子を得ることに成功した。これらは塊根で特異的に働いており、塊根の形成を制御しているものと考えられる。これらの研究結果はその科学的な新規性および農業利用の面で有用性が極めて高く、審査員が一致してその価値を認めた。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。