

【14】

氏 名 (本 籍)	高 木 洋 子 (東京都)
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	博 甲 第 166 号
学 位 授 与 年 月 日	昭和58年 3 月25日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 5 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	農学研究科 農林学専攻
学 位 論 文 題 目	コムギのアルミニウム耐性遺伝資源探索に関する育種学的研究
主 査	筑波大学教授 農学博士 小 田 桂 三 郎
副 査	筑波大学教授 農学博士 花 田 毅 一
副 査	筑波大学助教授 農学博士 生 田 兵 治
副 査	筑波大学教授 農学博士 大 羽 裕
副 査	筑波大学助教授 農学博士 永 塚 鎮 男

論 文 の 要 旨

世界人口増加に伴ない食糧の増産は地球規模的課題としてとりあげられつつあるが、その一手段として世界の不良土地帯における作物生産の向上は重要な問題であり、とくに酸性土壌は広大な面積を占め世界の農業生産上重要な問題である。

酸性土壌害のうち最も重要な問題の一つはアルミニウム過剰害であるが、この可溶性アルミニウムの害を示すばん土性土地帯では、石炭、リン酸、苦土等の多量投与による土壌改良が図られているが、面積が広大であるため大規模な土壌改良は望めず、アルミニウム耐性の強い作物品種の導入、育成が強く望まれているところである。

本研究は、コムギのアルミニウム耐性の早期検定法を確立し、これを用いてコムギ栽培品種ならびに近縁種の耐性遺伝子の変異、分布さらには遺伝特性を明らかにすることによって、コムギのアルミニウム耐性育種のための基礎的情報を集大成することを目的として行ったものである。

(1) コムギのアルミニウム耐性の早期検定法としてのヘマトキシン染色法の評価

ヘマトキシン染色による早期検定法は、アルミニウムを加えた水耕液でコムギの幼苗を育て、ヘマトキシリンで根に吸収したアルミニウムを生体染色し、4濃度のアルミニウム処理区の染色程度からアルミニウム耐性程度を判定する方法であって、この方法によりコムギの耐性程度は、Score 1 (耐性極強)、Score 3 (強)、Score 5 (中)、Score 7 (弱)、Score 9 (極弱) の 5 段階

に区分された。

早期検定法としてのヘマトキシリン染色法は、従来からアルミニウム耐性の早期検定法として利用された水耕法に匹敵する精度を持ち、且つ操作が簡単で再現性が高い、短期間で多数個体が検定できる、検定後の植物を育てることができる等の長所を備えた実用的な検定法であって、とくに品種・系統間における耐性遺伝子源の探索に適している。

(2) コムギのアルミニウム耐性遺伝子の探索および利用

上記の早期検定法を適用して、多数の内外コムギ品種ならびに近縁・野生種についてアルミニウム耐性遺伝子についての情報を集め、その利用の可能性を考察した。

日本のコムギ 204 品種では、Score 3（耐性強）から 9（極弱）までの変異が見られたが、耐性の強い品種の殆どが黒ボク土壌地帯で育成されたもので、その耐性はTurkey Red IIと白三尺の 2 種に由来することが分った。またわが国の畑作土壌にはばん土性土壌が多く分布しているにも拘わらず、登録品種にScore 5（耐性中）から 7（弱）の品種が多いことは、土壌改良が盛んに行われた日本の集約農業の成果が反映しているものと考えられる。

近東・地中海沿岸・ブラジルなど 14 か国、482 品種のコムギのアルミニウム耐性について調べた結果、その遺伝変異は世界的規模で見た場合にも、育成地または生育地の土壌の性質と深く関連しており、地形の入り組んだ酸性土壌の多く分布する湿潤・温暖地域でその変異が多いことが明らかとなった。

コムギの近縁種 16 種 199 系統のアルミニウム耐性を検定した結果、Score 3（耐性強）から 9（極弱）までの変異がみられ、耐性強のものは 2 倍種（ゲノム型M^a, S¹）、4 倍種（DM^v）、6 倍種（ABD）のそれぞれにみられ、とくに*Ae. ventricosa*（DM^v）と*T. spelta*（ABD）のアルミニウム耐性が注目された。

(3) コムギのアルミニウム耐性の遺伝特性

コムギ品種Chinese Springの一連の異数体（ダイテロゾミックスおよびナリテトラゾミックス）のアルミニウム耐性を検定した結果、Chinese Spring（Score 5、耐性中）の耐性遺伝子はDゲノムの第 2、第 4 染色体の長腕に座乗する 2 つの遺伝子が主として関与していることが明らかになった。またBゲノムの第 2 染色体の長腕上にも、ごく働きの弱い遺伝子があることがわかり、アルミニウム耐性には、複数の主働および微働遺伝子が関与していることが示唆された。

またChinese Springの細胞質置換系統のアルミニウム耐性の検定結果から、細胞質はアルミニウム耐性の発現に関与せず、耐性因子は核にのみ由来することが明らかになった。

(4) コムギのアルミニウム耐性育種の可能性

以上の結果から明らかな通り、コムギのアルミニウム耐性には広い遺伝変異が存在し、これら遺伝的背景を異にする遺伝子を集積することによって耐性の強い品種の育成が可能であることが示された。

栽培品種では、耐性の強い遺伝子はブラジルのように広大なラテライト性土壌が分布する地域で、また耐性の広い遺伝変異は日本のように酸性土壌が多く、地形の入り組んだ地域で見出されること

が期待される。

近縁種では *Ae. ventricosa* や *T. spelta* などに有用な遺伝子源が期待される。

以上、本研究によってコムギのアルミニウム耐性育種のための基礎的情報が集大成され、耐性の強い品種育成の可能性が明らかとなったので、その実用化が大いに期待される。

審 査 の 要 旨

本研究はヘマトキシリン染色法によるコムギのアルミニウム耐性の早期検定法を確立し、これを利用して多くの品種・系統についてアルミニウム耐性遺伝子の変異と分布を明らかにした。とくに育成地、あるいは生育地の土壌型との関連性を明らかにしたほか、さらに細胞遺伝学的追究によって、座乗染色体を明らかにするなど遺伝特性の解明についても多くの新しい知見を得た。

世界には可溶性アルミニウム害を示す土壌が広く存在し、これらの地域の農業生産力を高めることは今日の世界的課題である。

本研究から得られたコムギのアルミニウム耐性に関する遺伝的基礎情報は、今後の耐性育種に大きく貢献し、ひいては上記の世界的課題の解決に大いに役立つものと評価することができる。

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。