

氏 名	森 徳 典 もり とく のり
学位の種類	農 学 博 士
学位記番号	論 農 博 第 717 号
学位授与の日付	昭 和 52 年 7 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	スギ苗木のアミノ酸代謝 —とくにシトルリンの役割について—

論文調査委員 (主査) 教授 堤 利 夫 教授 高橋 英 一 教授 樋口 隆 昌

論 文 内 容 の 要 旨

樹木の窒素代謝の研究は、従来、主に無機態の窒素を対象としたものが多く、アミノ酸にまで立入った研究は少ない。本論文はスギ苗木を材料とし、そのアミノ酸代謝を生長と関連させて解明することを目的としている。

まず、スギ苗木の遊離アミノ酸の濃度、組成の季節変化をしらべた。そして、スギ苗木には20種類以上のアミノ酸が含まれること、その中でシトルリン、プロリン、グルタミン酸などが多いこと、これらの組成は季節、苗木の器官によって変化することなどを認めた。これを主要なアミノ酸についてみると、シトルリンは生長期の根や当年枝葉に著しく高く、休止期や前年枝葉で低い。プロリンは3～4月にだけ特別に高く、とくに地上部で著しかった。また、根と幹ではおよそ常にシトルリンが最も多く、枝葉では若い当年枝葉(5～7月)や、秋伸びした枝葉(10月)にシトルリンが多く、生長休止期(12～1月)の枝葉や前年枝葉(5～10月)ではグルタミン酸が多く、春の生長開始期(3～4月)の枝葉ではプロリンが多かった。

さらに、樹液中のアミノ酸について検討を加え、シトルリンがおよそ常に2/3以上を占めていることを認めた。また、放射性アミノ酸を用いた実験によっても、シトルリンはグルタミン酸とともに、根から地上部への転流が容易なアミノ酸で、スギ苗木の場合、窒素の転流は主にシトルリンの形で行われていることを明らかにした。

つぎに、無機栄養条件がシトルリン濃度に及ぼす影響を実験した結果、培養液の窒素形態($\text{NO}_3\text{—N}$, $\text{NH}_4\text{—N}$)にかかわらず、その窒素濃度が高まるにつれて、枝葉のシトルリン濃度はグルタミン酸などに比較して、著しく高くなった。また、窒素の供給を停止すると枝葉の窒素濃度が低下するが、このときシトルリンの濃度の低下はシトルリン以外のアミノ酸のそれより著しいことを確かめ、枝葉のシトルリン濃度は培地の栄養条件に著しく左右されやすいものであるとしている。

これらのことから、スギ苗木においては過剰に吸収された無機態の窒素はシトルリンとして貯留される

ことが推定できるが、これを確認する目的で放射性アミノ酸を用いて実験を行っている。そして、シトルリンはグルタミン酸やアルギニンより代謝される速度が遅く、集積されやすいこと、枝葉の遊離アミノ酸レベルが高いとみかけのシトルリン利用が遅くなることを確認している。これらの結果から、シトルリンはアミノ酸の貯蔵プールの役割をはたしていることを明らかにした。

従来、樹木のアミノ酸に関する報告は多くはないが、その中でシトルリンが主要なアミノ酸として多量に含まれているという報告は、少なくとも裸子植物に関しては、見当らない。本論文ではスギ苗にこのシトルリンがプロリン、グルタミン酸などとともに主要なアミノ酸として多く含まれていること、このシトルリンは根から地上部への窒素の転流、貯蔵アミノ酸プールとしての機能をもち、スギ苗のアミノ酸代謝の中で重要な位置をしめるものであることを明らかにしている。

論文審査の結果の要旨

樹木の窒素代謝の研究は、従来、主に無機態の窒素を対象としており、アミノ酸についての研究は極めて少ない。本論文はスギ苗について、そのアミノ酸代謝を生長と関連させて解明しようとしたものである。

まず、スギ苗のアミノ酸として20種類以上を分離、同定したが、これらの中でシトルリンが多いという点で、これまで報告されているマツ科などのアミノ酸組成についての結果とは明らかに違うことを指摘している。そして、シトルリン濃度の季節変化を器官別に測定した結果、季節的には生長のさかんな時期、すなわち3月の根、5～6月の当年枝葉などで著しく高く、逆に休止期や前年枝葉で低いこと、幹や根のアミノ酸としては常にシトルリンが最も多く含まれていることを明らかにした。

つぎにスギ苗の樹液の窒素化合物について検討した結果、シトルリンが多く含まれ、ほとんど常に2/3以上を占めていたこと、また、放射性アミノ酸を用いた実験で、シトルリンはグルタミン酸とともに根から地上部への転流が容易であることを確かめたことなどから、スギ苗において、根から地上部への窒素の転流は主にシトルリンの形で行われているとしている。

さらに、培地の無機栄養条件と苗木のシトルリン濃度との関係をしらべた結果、枝葉のシトルリン濃度は培地の窒素濃度によって他のアミノ酸より変化を受けやすいこと、放射性アミノ酸を用いた実験から、シトルリンはグルタミン酸やアルギニンより代謝される速度が遅く、集積されやすいことなどを明らかにした。これらのことから、シトルリンはスギ苗において、アミノ酸の貯蔵プールとしての役割をもっていることを明らかにした。

このように本論文は、従来針葉樹アミノ酸として報告のなかったシトルリンがスギ苗には多く含まれていること、およびシトルリンが根から地上部への窒素の転流とアミノ酸の貯蔵プールとしての役割をもち、スギ苗のアミノ酸代謝において重要な位置を占めるものであることを明らかにしており、樹木生理学の分野に新知見を加え、その進歩に貢献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。