

氏 名	高 下 正 則
	こう げ まさ のり
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	農 博 第 185 号
学位授与の日付	昭 和 49 年 7 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 芸 化 学 専 攻
学位論文題目	植物のホウ素栄養に関する比較生理的研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 高 橋 英 一 教 授 塚 本 洋 太 郎 教 授 葛 西 善 三 郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は植物におけるホウ素の作用を比較栄養生理的見地から検討した成果である。

論文は緒言及び結論を含めて8章からなっているが、研究の内容はつぎの4点に要約することができる。

1 ホウ素含量の植物種間差異

植物は種類によってホウ素欠乏症発現に難易があり、双子葉植物は単子葉植物にくらべて欠乏症が発現しやすいといわれている。そこでホウ素に対する生育反応のちがいと植物のホウ素含量との関係を明らかにする目的で、同一土壌に栽培された110種の植物のホウ素含量を測定した。その結果、単子葉植物は双子葉植物に比較するとホウ素含量が低く、その中でもイネ科植物は特に低く、ユリ科植物はこれにくらべて高いという傾向がみとめられた。

2 ホウ素に対する生育反応の植物種間差異

1の結果にもとづき、ホウ素含量を異にするイネ、ネギ、トマト、サボン草の4種の植物をえらび、これらを欠乏から過剰にいたるホウ素濃度で水耕栽培を行なった。その結果ホウ素の欠乏、過剰の影響はまず根および茎の伸長阻害としてみとめられるが、その程度によって判定すると、トマトは欠乏、過剰の両方に対して、イネとネギは過剰に対してそれぞれ鋭敏であったが、サボン草は両方に対して鈍感であった。

3 植物体内におけるホウ素の形態、分布

2において供試した植物について、培養液中のホウ素濃度と植物体各器官のホウ素含量との関係をしらべたところ、ホウ素の過剰、欠乏に最も鋭敏に反応するのは根部と葉肉部であった。またホウ素の形態を抽出法によってしらべたところ、欠乏の場合は水不溶—0.5N 塩酸可溶性ホウ素含量が減少し、過剰の場合は主として水溶性ホウ素含量が増加した。さらに植物体内のホウ素の分布を Electron Microbe X-ray Analysis でしらべたところ、過剰のホウ素を吸収させたトマト葉では、葉肉部の海綿状組織にホウ素

が集積されていることが観察された。

4 ホウ素欠除初期のトマト根の代謝異常

ホウ素欠除にすると短時間で根の伸長は阻害されたが、この時点においては根の遊離糖含量は対照にくらべて増加しており、遊離アミノ酸含量は低下した。また地上部で同化させた $^{14}\text{CO}_2$ に由来する ^{14}C の根部の遊離糖、遊離アミノ酸およびタンパク質へのとりこみはホウ素欠除によって低下した。一方根に与えた ^{14}C -threonine のタンパク質へのとりこみはホウ素欠除区の方が多かった。これらを総合するとホウ素の欠除によって、根部において糖のアミノ酸、タンパク質への転換に異常のおこっていることが示唆された。

論文審査の結果の要旨

ホウ素が植物の微量必須要素であることが栽培学的に確認されてから久しいが、植物栄養的観点からは不明なところが多い。著者は比較栄養生理の立場から、植物におけるホウ素の作用を包括的に知る目的で、ホウ素に対する植物種間の反応を、ホウ素の欠乏から過剰領域にわたって比較検討し、興味深い成果を得ている。

まず同一土壌に栽培された 110 種の被子植物のホウ素含量を測定し、植物のホウ素含量は種類によって著しくことなること、双子葉植物にくらべて単子葉植物は含量が低い、とくにイネ科植物において低いという特徴のあることを示した。

ついでホウ素含量を異にしていた植物を 4 移類、すなわち単子葉植物からイネとネギ、双子葉植物からトマトとサボン草をえらんで欠乏から過剰にいたるホウ素濃度で水耕栽培し、それぞれのホウ素濃度に対する生育の差異を検討した。ホウ素の欠乏および過剰に対する初期の生育異常は根および茎の伸長抑制であったが、供試植物のうちトマトは欠乏・過剰の両方に対して最も鋭敏であり、イネとネギも過剰に対しては鋭敏であったが、サボン草は両方に対して比較的鈍感であり、生育の面においても植物種間で明らかな差異がみとめられた。また植物体内におけるホウ素の分布を Electron Microbe X-ray Analysis によって検討し、トマトに過剰に吸収されたホウ素は、葉肉部の海綿状組織に集積されることを明らかにした。

さらにホウ素欠乏による根の伸長阻害の原因について詳細な検討を加えた結果、根部において遊離糖含量は増加するが、糖のアミノ酸、タンパク質への転換は抑制されることをみとめた。ホウ素欠乏による根の伸長阻害の原因については従来糖の転流阻害による糖欠乏に起因するとの説があったが、著者は根の生長に必要な十分量のタンパク質が合成されないことに一因があるのではないかと示唆した。

以上のように著者はホウ素の栄養生理について多くの新知見を与えており、植物栄養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。