

学位論文審査の結果の要旨

氏名	鶴田 博人
審査委員	<p>主査 山本 定博 (印)</p> <p>副査 藤山 英保 (印)</p> <p>副査 増永 二之 (印)</p> <p>副査 実岡 寛文 (印)</p> <p>副査 山田 智 (印)</p>
題目	<p>キュウリの節水栽培に関する研究—灌水量削減が収量，養分吸収および果実のアスコルビン酸集積に及ぼす影響—</p> <p>(Study of water-saving cultivation of cucumber—Effect of reduced irrigation on yield, nutrient absorption and ascorbate accumulation in fruits—)</p>
<p>審査結果の要旨 (2,000字以内)</p> <p>農業は最も水を必要とする産業であるが，増加する人口を支える食糧生産量を確保するためには灌漑による土地生産性の向上が不可欠である．しかしながら，増加する世界人口と共に様々な産業における水消費量および生活用水は増加し，それらと農業用水の競合が起こることは明らかである．故に，農業分野においては，様々な作物種で節水栽培技術に関する研究が行われているが，植物栄養学的な観点からの調査や，収穫物の品質まで考慮したものはほとんど行われていないのが現状である．本研究では，全世界で広く栽培されているキュウリに着目して，キュウリ栽培における節水栽培技術を確立するために，土壌水分状態が植物の養分吸収，植物体内の栄養状態および果実品質に及ぼす影響を評価し，以下の知見を得た．</p> <p>1. ハウスキュウリ栽培における灌水量削減が成長，栄養吸収および果実品質に及ぼす影響</p> <p>ハウスキュウリ栽培における灌水量削減の可能について調査することを目的とした栽培試験を行った．まず，2005年および2006年において，生育期間の全体に対して灌水量を削減して栽培したキュウリの成長，果実収量，植物体内の栄養状態および果実品質を調査した．その結果，ハウスキュウリ栽培において，果実品質を維持しながら果実収量を向上させることができる節水栽培が可能であることが明らかとなった．その水管理法とは，全生育期間を通して0.1m深の土壌水分状態をpF2.6-2.8に維持することであった．このときの総灌水量は標準的な水管理の場合と比較して，2005年では50%，2006年においては66%削減することができた．次に，2007年において生育期間の一時期においてのみ灌水量を削減した栽培試験を行った．その結果，生殖成長初期から中期にかけての灌水量削減が成長および収量に対して効果的であることが明らかとなった．</p> <p>これらの栽培試験における水管理法は従来の方法と比較して，土壌養分（特に窒素）の流亡を小さくすることが可能であり，それにより特に根の活性が生育期間中に高く維持され，生殖成長期の中期に窒素吸収が高まることが明らかとなった．さらに，生殖成長期の初—中期に養分および光合成産物の果実への輸送も促進されることが明らかとなった．</p>	

2. 乾燥ストレス条件下のキュウリにおけるアスコルビン酸 (AsA) 輸送と抗酸化応答の関係

キュウリにおける葉身から果実への AsA 輸送に及ぼす乾燥ストレスの影響を明らかにした。抗酸化機構の構成要因である AsA のソース - シンク輸送は、植物が一般的に持っている機構だと考えられていることに着目し、¹⁴C-AsA を成熟葉から導入し、輸送先と葉身における抗酸化酵素 (CAT, SOD, APX および GR) 活性を時系列的に調査した。その結果、乾燥ストレス初期におけるキュウリの葉身からの AsA 輸送に関して、特徴的な応答が明らかとなった。すなわち、乾燥ストレス後 4 日目までは新葉へ向かう AsA 輸送割合が増大し、それにより果実への輸送量が相対的に減少した。しかし、5 日目には新葉への優先的な AsA 分配は行われなくなり、それにともない果実への分配が回復した。乾燥ストレス後 4 日目までは AsA の優先分配を受けていた新葉では、3 日目の SOD 相対活性の上昇を除き、抗酸化酵素活性に目立った上昇は認められなかったが、5 日目には APX 活性のみが上昇傾向を示した。これらのことから、乾燥ストレス初期には、新葉においては AsA を基質とする APX 活性がほぼ一定であるが、AsA の輸送による供給により抗酸化応答を行い、その供給は APX 活性が上昇し始めると定常状態に戻る可能性があることが明らかとなった。一方で、老化の進行した下位葉ではそのような AsA 輸送による目立った供給は認められないかわりに、SOD や GR といった酵素の活性上昇により抗酸化応答を示した。これらのことから、乾燥ストレス下にあるキュウリの葉身から果実への AsA 輸送は、乾燥ストレス下にある期間や葉位によって変化する抗酸化応答により影響を受けることが明らかとなった。

以上、本研究により品質を維持しつつ収量の増加が見込める節水栽培法が明らかにされた。これらは、農業用水の有効利用を推進するにあたり、有用性の高いものである。また、葉身から果実への AsA 輸送に関する報告は、新規の知見が含まれており、高品質野菜を生産するうえでの重要な情報を有しており、育種においても有用性が見込まれる。よって本論文は、博士 (農学) の学位論文に値するものと判断した。