

学位論文の要旨

Abstract of Thesis

研究科 School	環境生命科学研究科
専攻 Division	環境科学専攻
学生番号 Student No.	77427101
氏名 Name	速水悠

学位論文題目 Title of Thesis (学位論文題目が英語の場合は和訳を付記)

塩類集積土壌における灌水方法の違いが促成栽培ナスの生育と土壌養分分布に及ぼす影響

学位論文の要旨 Abstract of Thesis

農用地土壌における塩類集積は肥料成分が土壌に残存することで起こる。降雨から遮断され、肥料投入量が多い施設園芸の促成栽培では、特に塩類集積が進行している。塩類集積が進行した圃場での栽培では、定植直後の作物生育への影響を回避するために、栽培前の除塩作業が必須となる。高知県の促成ナス栽培圃場においても、多施肥と連作によって塩類集積が進行しており、休閑期に湛水除塩が行われてきた。しかし湛水除塩は、養分が表層から溶脱することで、周辺水域の汚染につながる可能性がある。また近年では、定植時期が早まっていることから、除塩しない圃場が増えており、養分のアンバランス化によるナスの生理障害や、根の吸水阻害が懸念される。

養液土耕栽培は作物の生育促進と増収効果があるとされ、栽培現場で普及しつつある。養液土耕栽培では、点滴灌水を用いることから根域に直接灌水と施肥ができ、養水分管理が容易である。さらに、土壌水分が保持されやすい少量多頻度灌水や、作物の要求に応じた給液管理が可能である日射比例制御灌水を導入することで、作物の生育促進と効率的施肥が可能となる。

そこで本研究では、塩類集積土壌において、根域に限定して土壌水分を高めることで、塩類過多によるナスの生育阻害の抑制と、養分溶脱量の軽減が可能と考えた。しかし、塩類集積土壌における水分調整がナス台木の初期成育に及ぼす影響を明らかにした例や、少量多頻度または日射比例制御灌水の施設栽培ナス圃場における細根と養分の畝内分布を詳細に調べた例はない。

本研究の目的は、硝酸態窒素が残存した塩類集積圃場における少量多頻度または日射比例制御灌水が促成ナス生育と環境負荷低減に及ぼす影響を明らかにすることである。まず、(1) 塩類集積土壌において、硝酸態窒素含有量と土壌水分の違いがナス台木の初期生育に及ぼす影響を明らかにした。次に、(2) 少量多頻度灌水が促成ナス栽培での土壌中の細根および養分分布に及ぼす影響を明らかにした。最後に、(3) 日射比例制御灌水が畝内の細根および養分分布に及ぼす影響を明らかにした。

(1) 施設ナス栽培の現地圃場から採取した土壌に硝酸を添加して硝酸態窒素含有量を調整し、ナスの代表的な台木品種である‘台太郎’を 1/5000a のワグネルポットに植え付けた。活着を確認後、イオン交換水を添加して土壌水分を調整した。ポット全重を測定して試験を開始し、28 日間栽培した。土壌水分は、ポット全重を試験開始時の重さまでイオン交換水を添加することによって調整した。その結果、土壌中の硝酸態窒素含有量が多いほど草丈、節数、茎径、乾物生産量の生育が抑制されたが、硝酸態窒素含有量が多くても、土壌水分を pF1.7 に保つことで、吸水阻害や生育阻害が軽減されることが明らかとなった。

(2) 少量多頻度灌水については、高知県農業技術センター内の試験圃場で調査した。1日の灌水を4回に分割した灌水方法(多頻度区)と、慣行の1回(1回区)でナスを栽培し、畝内の細根と土壌養分の分布を比較した。定植から55日、195日、258日後に畝断面を作成して調査した。その結果、細根は、55日後の多頻度区では、灌水位置から水平方向に20cm、深さ20cmの範囲に伸長し、1回区より細根数が多かった。195日後と258日後の多頻度区では、灌水位置から水平方向に10cm、深さ10cmの範囲に多く分布し、細根数は1回区と同程度であった。また、55日後では、多頻度区が1回区より畝全体の土壌水分が低く、硝酸態窒素が畝内に残存した。195日と258日後では、含水率は多頻度区が1回区より高く、交換性塩基は多頻度区で畝内に残存した。以上から、少量多頻度灌水では畝内に水分が保持されやすく、養水分の下方浸透が少ないことが示された。

(3) 日射比例制御灌水については高知県の主要なナス生産地での農家圃場において調査した。その結果、細根は灌水位置を中心に、水平方向に20cm、深さ20cmの範囲に多く分布し、この位置では硝酸態窒素やナトリウム(Na)を除く交換性塩基類が低かった。一方、ナスによる吸収量が少ないNaは畝内に残存した。このことから、日射比例制御灌水は根域外への養分の溶脱量が少なく、養分の利用効率が高い灌水方法であることが示された。

本研究から、除塩ができない塩類集積土壌にナスを定植する場合、根が多く分布する位置の土壌水分を高く保つことがナスの初期生育に重要であり、少量多頻度灌水を用いることがその有効な手段であることが明らかとなった。また、少量多頻度灌水や日射比例制御灌水では、根域外への養分の溶脱が軽減されるため、ナスの生育阻害の軽減と環境負荷の低減を両立できることが示された。この研究は、全国の施設栽培産地に応用でき、塩類集積や地下水汚染の回避だけでなく、施肥量低減や栽培作物の生育促進と増収が期待できる。今後は、硝酸態窒素含有量が多い塩類集積圃場において、少量多頻度または日射比例制御灌水で土壌水分を調整することによる、ナスの生育と収量、畝内の細根分布への影響を調査し、ナスの養分吸収と畝内養分の利用効率を明らかにする必要がある。