

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Rumana Yeasmin
審査委員	<p>主査 山本定博 ㊞</p> <p>副査 西原英治 ㊞</p> <p>副査 増永二之 ㊞</p> <p>副査 山口武視 ㊞</p> <p>副査 藤間 充 ㊞</p>
題目	<p>Study on Mitigation of Allelopathy and Autotoxicity in Replanting Problem of Asparagus (<i>Asparagus officinalis</i> L.)</p> <p>(アスパラガスの連作障害におけるアレロパシーおよび自家中毒の軽減に関する研究)</p>
<p>審査結果の要旨 (2,000字以内)</p> <p>アスパラガス(<i>Asparagus officinalis</i> L.)は、同じほ場に新しい苗を改植すると原因不明の連作障害が発生し枯死するといった問題が発生する。その原因の1つにアレロパシーの関与があるが不明な点が多い。本研究では、改植時のアスパラガスのアレロパシー現象を根から滲出する物質を調査し、さらにアスパラガスの品種の選定による改植時のアレロパシーによる成育阻害の軽減および資材の施用による成育改善効果について検討を行った結果、新たな知見を得た。</p> <p>1. アスパラガス品種 UC157(U), Gijnlim (G)の根から滲出したアレロパシー物質を調査した結果、有機酸の1種であるシュウ酸、コハク酸および酒石酸化合物が確認された。さらに、それらの物質の50%阻害濃度(IC₅₀)値をバイオアッセイ法で調査した結果、同定された各物質の濃度は11 mg l⁻¹, 18 mg l⁻¹および6 mg l⁻¹であることが明らかとなり、それらの有機酸はアスパラガスの改植時におけるアスパラガスの成長にアレロパシー作用の上である程度影響を及ぼしていることが示唆された。</p> <p>2. 改植条件下におけるアスパラガスの成長、栄養吸収阻害およびそれらを改善させる方法を明らかにするためにビニルハウス(砂質土壌)および人工気象室(寒天培地)においてアスパラガス2品種の連作を異なる輪作の組み合わせにより実行した。2品種のアスパラガス; UC157(U), Gijnlim (G)はビニルハウスにて異なる輪作の組み合わせとアスパラガス根部残渣が添加された処理区とされていない処理区(対照区)における連作系において栽培された。輪作の組み合わせは以下の通りである: 1作目 G, U, 改植1回目 GU, UG, GG および UU, 改植2回目 GUG, GGU, GUU, UGU, UUG, UGG, GGG および UUU。その結果、根部残渣が加えられた処理区で栽培された改植2回目の UC157</p>	

(UUU)の根部と地上部の成長は対照区と比べビニルハウスでそれぞれ 83, 93%, 人工気象室ではそれぞれ 77, 73%阻害された。Uはアレロパシー作用および自家中毒(同じ品種の連作)がGと比べ受けやすいことが明らかとなった。品種の組み合わせによる連作栽培では、成長阻害と栄養吸収阻害の間に相関関係が認められた。特にリン酸吸収は窒素, カリウム, カルシウムおよびマグネシウムに比べ最も阻害された。ビニルハウス試験では, Uが改植された後の土壌はGと比べ, 有意に改変された($P \leq 0.05$)。即ち, C/N比, 窒素, リン酸, カリウム, カルシウムおよびマグネシウム濃度が減少し, ECが増加する傾向を示した。全項目における根部残渣が添加された土壌による阻害を変数として主成分分析(PCA)を行った結果, 改植1, 2回目の各品種の輪作組み合わせ間に相互関係が認められた。また, 改植における品種選択は, アレロパシー(あるいは自家中毒)による成長および栄養吸収阻害に影響し, その後のアスパラガス栽培の潜在的な成長と栄養吸収の阻害を予測する上で重要と考えられた。

3. アスパラガスを連作すると地上部のリン酸吸収が最も阻害されることから, リン酸吸収阻害, 且つアレロパシー物質によるアスパラガス自体の成育阻害の2つを軽減させるために, リン酸および活性炭(アレロパシー物質を吸着させる資材)を用いて連作栽培実験を行い, 連作障害軽減にて調査した。砂壤土(対照区)を用い, そこに15年栽培されたUC157の根の残渣と活性炭の有無およびリン酸の処理区; P0 (0 mg l^{-1}), P1 (7.5 mg l^{-1}), P2 (15.5 mg l^{-1})およびP3 (22.5 mg l^{-1})の組み合わせでアスパラガスを3回連続で栽培した。その結果, P3を連作土壌に施用することによってアスパラガスの根部およびシュートの乾燥重量が増加し, それぞれ対照区の80, 84%まで回復し, さらに窒素, リン酸およびカリウムの吸収阻害も軽減された。乾燥重量の増加は植物体中のリン濃度の上昇と相関関係にあり, 活性炭とリン酸の併用は成育阻害をより効果的に改善されることが明らかとなった。

以上から, アスパラガスの改植に対する成育不良の原因の1つには, アレロパシーが関与していることが明らかとなった。改植時における品種の選定は, その後の改植時のアスパラガスの成育におけるアレロパシーの耐性に関与していることが明らかとなった。さらに, アレロパシー作用に対しての活性炭およびリン酸資材の単独あるいは組み合わせは, 改植時のアスパラガスの成育を改善させる効果を明らかにした。改植時におけるアスパラガスの連作障害軽減に向けた作付け対策マニュアル作成の基礎データとなると考えられる。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。

