

学位論文審査の結果の要旨

氏名	Sabitri Adhikari Dhungana
審査委員	主査 井藤 和人 (印) 副査 上中 弘典 (印) 副査 横山 和平 (印) 副査 上野 誠 (印) 副査 中務 明 (印)
題目	Study on plant growth promoting properties of endophytic bacteria affected by their abiotic and biotic environments (非生物的小よび生物的環境条件に影響される細菌エンドファイトの植物成長促進特性に関する研究)
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>本研究は、ネパール(Salyan)で栽培したサツマイモから分離した内生細菌8菌株について、インドール酢酸 (IAA) の生産、アセチレン還元活性(ARA)および植物成長促進における窒素レベルの影響を明らかにすることを目的とした。さらに、それらの IAA 分解能力を調べ、IAA 生産菌との植物への共接種が植物成長促進に及ぼす影響を明らかにしようとしたもので、その成果は以下の様に要約される。</p> <p>供試菌株のうち、<i>Klebsiella</i> sp. Sal 1、<i>Enterobacter</i> sp. Sal 3、<i>Rhizobium</i> sp. Sal 4、<i>Agrobacterium</i> sp. Sal 7 および <i>Microbacterium</i> sp. Sal 8 は、0.1g/L の NH₄NO₃ 添加 MR 培地中で、それぞれ 65、40、20、13 および 4 μg/mL の IAA を生成した。2 株の <i>nif</i> H 遺伝子保有株において、Sal 1 は、<i>Herbaspirillum</i> sp. Sal 6 より高い ARA を示した。また、使用した菌株はバーミキュライトポットおよび寒天試験管を用いた窒素非制限(1/2 MS)下でのサツマイモへの3回の接種実験で成長促進効果を示した。高い IAA 活性を示した Sal 1 と Sal 3 は、植物栽培用基本培地での IAA 生産に 15~60 mg NH₄NO₃/L で至適濃度を示した。アセチレン還元活性については、Sal 1 は 0~6.25 mg NH₄NO₃/L 添加 MS 培地より高い活性を示した。窒素制限条件下 (120 mg NH₄NO₃/L の 1/2 MS) で 2 菌株を接種した結果、サツマイモの根数が増加した。試験管を用いた液体培地中のキムワイプの上で成長したトマトの実生に対する内生菌の接種実験においては、窒素制限および非制限条件の両方で、総生体重および根生重を増加させるが茎長および根長には影響しない傾向を示した。シャーレを用いたゲルライト培地条件下では、窒素非制限条件下で、総生体重、根生重、茎長および根長すべてにおいて成長促進が認められた。</p>	

接種した両菌株は、トマト実生の根圏、根および茎での生息が認められたため、内生菌は植物中で IAA を生産したこと、また、そこでの窒素濃度は低いことが推定された。

5 株の IAA 生産菌を含むすべての供試菌株は IAA 分解能力を示し、中でも Sa1 6 が最も高い分解活性を示した。Sa1 6 の増殖は、IAA を含む培地と含まない培地で大きく異なっていたため、Sa1 6 が IAA をエネルギー源として利用していることが示唆された。IAA 生産菌の Sa1 1 と Sa1 3 を IAA 分解菌の Sa1 6 とトリプトファン (TRP) 含有培地で共培養すると、IAA 生産菌の単独培養での場合と比較して IAA 濃度が大きく減少した。Sa1 6 は TRP に対しても高い分解活性を示したので、共培養における Sa1 6 は、IAA 生産菌によって生産された IAA を分解することによって、また、IAA の前駆体である TRP を分解することによって IAA の濃度を低下させたことが示唆された。トマトにこれらの IAA 生産菌および分解菌をそれぞれ単独または混合接種すると、IAA 生産菌 Sa1 1 は根の生重を増加させたが、その効果は IAA 分解菌 Sa1 6 との混合接種によって減少した。根長と植物体の生重はいずれの接種によっても影響されなかった。ダイコンでは、IAA 生産菌の接種は根と植物体の生重を増加させたが、トマトの場合と同様に、IAA 分解菌との混合接種によってその効果は減少した。IAA の添加によるトマトの反応は、IAA 生産菌 Sa1 1 の接種によるものと同様であったことから、Sa1 1 による根の成長促進は、この菌により生産された IAA によるものであることが示唆された。Sa1 1 と Sa1 6、それぞれの単独接種および混合接種において、トマトおよびダイコン、いずれも高い菌密度での生息が認められた。混合接種の場合、Sa1 6 の菌密度の相対割合は、トマトの根 (33%) を除いて、両植物のすべての部分で Sa1 1 より高かった (75-95%)。接種された菌株の植物中での高い菌密度は、IAA 分解菌が IAA やその前駆体 TRP を分解することによって植物中の IAA レベルを減少させたことを示唆した。

サツマイモは他の作物よりも多くの窒素を吸収することでやせた土地でもよく育つことが知られているが、本研究では、その一要因と考えられているサツマイモ内生菌に着目し、それらの IAA 生産、ARA および植物成長促進における窒素レベルの影響を明らかにした。また、IAA 生産菌と IAA 分解菌の植物への共接種により、それらの間の相互作用が植物成長促進に及ぼす影響を明らかにした。これらの成果は、微生物生態学における植物内生菌の植物成長促進作用に及ぼす非生物学的および生物的環境要因の解明に寄与する新規な知見であり、博士 (農学) の学位を与えるに十分な価値を持つものと判定した。