

島根県でのサツマイモ栽培における窒素固定内生菌の効率的利用

農林生産学科 教授
井藤 和人

研究成果の概要

サツマイモはやせた土壌でも栽培が可能であり、その理由として、サツマイモに内生する細菌による窒素固定の寄与が示唆されている。これらの内生窒素固定菌を効率的に利用することにより、化学肥料の使用を低減させ、低投入で持続的な作物生産が期待できる。これまでも、サツマイモ内生窒素固定菌の報告例はあるものの、栽培環境やサツマイモの種類との関係など明らかでない点が多い。サツマイモは挿穂を定植して栽培するが、挿穂と圃場の双方の土壌微生物が内生菌の群集構造に及ぼす影響についても不明である。

本研究では、生物資源科学部3号館屋上圃場において、異なる育苗農家や品種のサツマイモの苗を収穫期まで栽培し、定植前（6月上旬）、梅雨明け（7月下旬～8月上旬）、高温期（9月中旬～下旬）、収穫期（10月中旬～下旬）にサンプリングしたサツマイモの窒素固定活性および優占する窒素固定遺伝子の種類および推移を比較した。

窒素固定活性（アセチレン還元活性）は、品種間、また、同じ品種のサツマイモでも育苗農家によって大きさや推移が異なった。苗およびサツマイモ塊根で検出された窒素固定遺伝子（*nifH*）のほとんどは *Enterobacteria* 科の細菌が持つ遺伝子に近縁であり、サツマイモには窒素固定菌として特定のグループの細菌が優占していることが明らかとなった。優占する細菌の種類やそれらの推移は、同じ品種のサツマイモでも育苗農家によって異なっていたが、同じ育苗農家では品種が異なっても同じ種類の窒素固定遺伝子が検出された。以上の結果は、サツマイモの内生窒素固定菌は栽培圃場ではなく、育苗環境の土壌微生物に影響を受けることを示唆している。また、優占する窒素固定菌がサツマイモの栽培に伴って遷移した場合もあり、栽培圃場の環境が内生菌の微生物相に影響を及ぼすことも示唆された。

さらに、ネパール各地のサツマイモには、地域特異的で多様な内生菌が息していることを明らかにし、それらを実験圃場に接種し、人工気象器で栽培すると、重量の増加や茎長の伸長が認められる場合があった。

社会への貢献・その他

島根県では、県内最大のサツマイモ生産団地である出雲市西浜地区や高糖度のサツマイモの六次産業化を推進している飯南町宇山地区などでサツマイモが栽培されているが、それらにおける内生菌の共生状況は明らかでなく、優れた窒素固定菌を分離し、それを利用できれば、生産性の向上と化学肥料の削減による有機農業の推進が期待できる。

- ・島根大学サイエンスカフェにて講演(2015.10.5)
- ・日本微生物生態学会第30回大会にてポスター発表 (2015.10.18-19)
- ・島根県食品工業研究会との交流会にてポスター発表 (2016.2.26)

育苗農家別の窒素固定遺伝子の推移(ベニハルカ)

農家	苗	梅雨明け	高温期	収穫期
A	<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>
	<i>Kluyvera</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Stenotrophomonas</i>	<i>Enterobacter</i>
B	<i>Kluyvera</i>		<i>Paenibacillus</i>	
C	<i>Dickeya</i>		<i>Dickeya</i>	<i>Kluyvera</i>
	<i>Azospirillum</i> <i>Cedecea</i>			
D	<i>Kluyvera</i>	<i>Kluyvera</i>	<i>Paenibacillus</i>	
		<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>	
		<i>Klebsiella</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Klebsiella</i>

品種別の窒素固定遺伝子の推移(A農家)

品種	苗	梅雨明け	高温期	収穫期
ベニハルカ	<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>
	<i>Kluyvera</i>	<i>Klebsiella</i>	<i>Stenotrophomonas</i>	<i>Enterobacter</i>
ハーブル スイート ロード	<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>
		<i>Pantoea</i>		
クイック スイート	<i>Dickeya</i>	<i>Dickeya</i>	<i>Klebsiella</i>	-
	<i>Bradyrhizobium</i>			

サツマイモ内生菌の無菌サツマイモへの接種効果

