

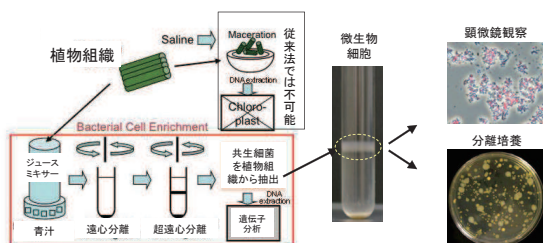
有機栽培圃場における植物共生微生物の特性

(独)農研機構 北海道農業研究センター



有機農業の科学的解明のため、有機栽培したジャガイモやコムギ等の共生微生物の多様性を調査しました。その結果、*Rhizobium*属細菌群の割合が有機栽培作物で増加することが示唆されました。*Rhizobium*属細菌群は堆肥等の有機物投与に反応していると考えられ、このような菌群を指標として有機栽培圃場を微生物学的に評価できる可能性が示されました。

植物共生微生物の迅速分析法を開発



人工培養せずに植物に生息する微生物の遺伝子を解析し、植物共生微生物の種類と量を迅速測定が可能になった。

例えば、「ダイズの茎には140種類、葉には30種類の共生細菌」のような情報が2週間程度で得られる。

1 有機栽培ジャガイモの根共生微生物の多様性

表1. 慣行及び有機栽培におけるジャガイモ根共生細菌群集構造の特徴

OTUs ^a	マチルダ ^b			メイクイン ^b			一番類似している既知種	類似度(%)
	慣行	有機1	有機2	慣行	有機	有機		
OTU1	4.7	9.3	7.1	1.4	6.1		<i>Rhizobium tumefaciens</i>	100
OTU2	0.6	2.3	1.2	0.0	1.5		<i>Rhizobium tibeticum</i>	99
OTU3	0.6	1.2	1.2	0.0	1.5		<i>Aminobacter aminovorans</i>	99
OTU4	0.0	2.3	3.5	4.2	4.5		<i>Variovorax paradoxus</i>	100
OTU5	0.0	1.2	1.2	0.0	4.5		<i>Rhodococcus erythropolis</i>	99
OTU6	3.0	2.3	0.0	2.8	1.5		<i>Paenibacillus pectinilyticus</i>	98
OTU7	4.7	2.3	1.2	2.8	1.5		<i>Mesorhizobium loti</i>	100

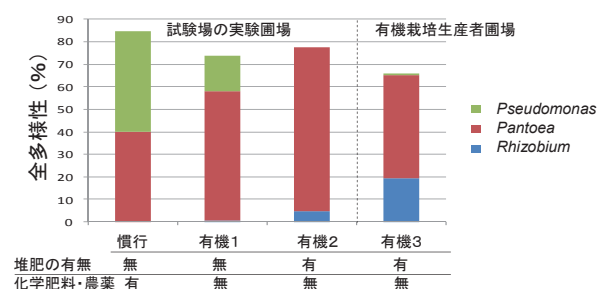
^a人為分類単位(Operational taxonomic units)、97%でクラスタリングを行った場合の結果。

^b全て異なる慣行・有機栽培生産者の圃場からサンプリングを行った。

有機栽培ジャガイモの根に特徴的な共生微生物群の存在を明らかにしました。特に、*Rhizobium*属細菌群の割合が有機栽培で大きくなることが示唆されました。

2 有機栽培コムギの共生微生物の多様性

図1. 慣行と有機栽培の違いが春コムギの茎共生細菌に及ぼす影響



堆肥の影響 >> 化学物質: 農薬、化学肥料

堆肥は有機性の緩効性肥料

春コムギの茎について共生微生物の多様性を調べた結果、農薬や化学肥料が共生微生物に大きな影響を与えることが明らかとなりました。特に、土壌への堆肥の施用により *Rhizobium*属細菌群の割合が有機栽培で大きくなることが示唆されました。

3 コマツナの葉共生微生物への施肥の影響

表2. 異なる施肥条件下において栽培したコマツナの葉共生細菌群集の特徴

系統分布/堆肥	無施肥		魚粕		硫酸	
	無	有	無	有	無	有
Proteobacteria	98.2	93.4	98.3	94.9	97.7	96.0
Alphaproteobacteria	10.8	22.1	20.7	33.5	3.9	12.1
<i>Rhizobium</i>	2.4	< 17.1	18.4	< 27.3	1.6	< 9.8
Betaproteobacteria	3.0	1.7	-	1.1	-	-
Gammaproteobacteria	83.8	69.6	77.6	60.2	93.8	83.8
<i>Pseudomonas</i>	78.4	> 65.2	65.5	> 51.7	91.5	> 78.6
Deltaproteobacteria	0.6	-	-	-	-	-
Actinobacteria	1.2	5.5	0.6	4.0	-	1.7
Firmicutes	0.6	1.1	1.1	1.1	2.3	2.3

(窒素量としては同量に調整)

肥培管理がコマツナの葉共生微生物の多様性に及ぼす影響を評価しました。その結果、施肥条件や堆肥の有無により葉共生微生物の多様性が大きく変わることを明らかにしました。特に、堆肥の施用により *Rhizobium*属細菌の割合が大きくなることを明らかにしました。