

カラシナ等植物の鋤き込みによる生物的土壌消毒と嫌気性細菌の機能

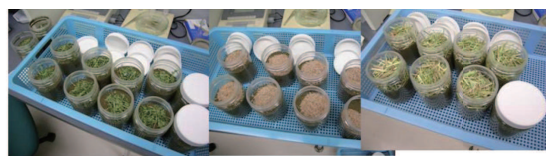
山形大学農学部、
(独)農研機構 近畿中国四国農業研究センター



土壌にカラシナやフスマ等を混和してから灌水し、土壌表面を被覆して土壌を無酸素条件下におく(2.5週程度)と植物病原菌を抑制できます(生物的土壌消毒法: BSD)。モデル実験により、BSD処理が土壌中のホウレンソウ萎凋病菌(*Fusarium oxysporum*)密度と細菌の種構成に与える影響を調べました。

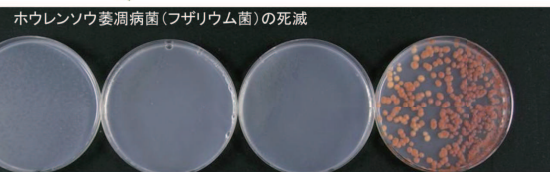
1 密閉容器を用いたBSDモデル実験

*F. oxysporum*を接種した(5×10^5 CFU/g)汚染土450 gを容器に入れ、カラシナ、小麦フスマまたはエンバクを混和し、含水率20%または30%になるように灌水しました。各容器を密封し、植物無混和区を対照として、25°Cまたは30°Cで17日間保温しました。



カラシナ・フスマ・エンバクの混和・密閉

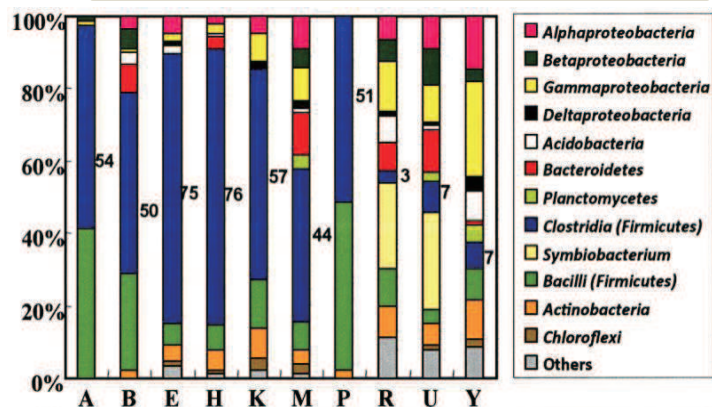
酸化還元電位の低下(還元状態)



ホウレンソウ萎凋病菌(フザリウム菌)の死滅

カラシナ フスマ エンバク 無混和

3 クローンライブラリー法によるBSD処理後土壌中の細菌構成の解析



カラシナ(A, B, E); フスマ(H, K); エンバク(M, P); 対照区(R, U); 無処理(Y)

◎無処理(畑)土壌からは多系統の細菌が検出されました。

◎*F. oxysporum*除去効果のあった植物混和(BSD処理)土壌からは、孢子形成絶対嫌気性細菌(*Clostridia*)が極めて高い割合で検出されました。

◎*F. oxysporum*除去効果のなかった対照区(無混和)土壌からは、*Clostridia*細菌はほとんど検出されませんでした。

2 BSD処理後土壌の酸化還元電位(ORP)、脂肪酸濃度および*F. oxysporum*の密度

混和物	試料 No.	土壌 水分 (%)	温度 (°C)	処理後土壌			
				ORP (mV)	脂肪酸 (mmol/l) 酢酸	酪酸	萎凋病 菌密度
カラシナ	A	20	30	-232	5.6	-	-
	B	30	25	-173	5.5	-	+
	E	30	30	-169	8.5	tr	-
フスマ	G	20	30	-56	18.8	8.6	-
	H	30	25	-35	14.5	7.0	-
	K	30	30	-201	12.1	4.3	-
エンバク	L	20	30	-268	8.0	1.0	-
	M	30	25	-164	6.2	tr	+
	P	30	30	-170	8.2	tr	-
なし (対照区)	Q	20	30	318	-	-	++
	R	30	25	299	-	-	+
	U	30	30	257	-	-	+

脂肪酸(酢酸, CH_3COOH ; 酪酸, $\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH}$): 土壌試料を同量の水に懸濁して遠心した上清中の濃度を示す。tr, 微量検出; -, 検出されず。

◎植物を混和したBSD土壌のORPは低下し、酢酸や酪酸が蓄積していました。特に保温温度30°CでのBSD処理は、*F. oxysporum*の抑制に効果的でした。

4 BSD処理土壌から分離した*Clostridia*細菌による*F. oxysporum*の死滅効果

嫌気性細菌株	菌接種	培地	生成物(mmol/l)			萎凋病 菌生残
			酢酸	酪酸	エタノール	
無接種	+	PY	1.8	-	2.0	+
	+	PYG	0.6	-	22.9	+
WT1	+	PY	1.2	3.1	-	-
	+	PYG	6.5	16.8	1.2	-
BH4	+	PY	15.3	2.3	-	-
	+	PYG	9.8	3.6	4.2	-

培地: P, ペプトン; Y, 酵母エキス; G, ブドウ糖。

◎*F. oxysporum*を、BSD処理土壌から分離した嫌気性細菌株(WT1, BH4)と共に培地に接種し、無酸素条件下で保温しました。*F. oxysporum*は細菌無接種ではエタノール生成を伴って3週間後でも生残していましたが、細菌接種条件では細菌の増殖と共に死滅しました。