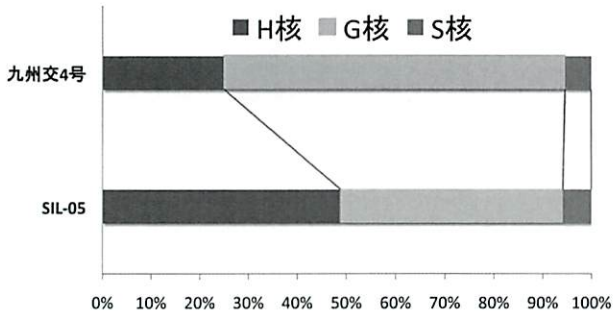
バイオマスに含まれるリグニンの微細構造の解析とリグニン分解酵素の探索

リグノセルロース系原料からバイオエタノールを生産する上で、リグニンの存在は大きな障害である。そのためにリグニンが量的または質的に変異した植物体を作り出す試みがある。本研究ではこの様な背景のもと、リグニン生合成に変異が生じたソルガム*と変異が生じていないソルガムにおけるリグニン構造の際について明らかにすべく実験を行った。

＊燃料用ソルガム開発（p. 34）

九州交４号と高糖度ソルガム SIL-05 のリグニンの量的および質的差異

bmr 変異体である九州交４号と高糖度ソルガム SIL-05 の酸不溶性リグニン、酸可溶性リグニン、アセチルブロマイドリグニン全ての含有量に差異はなかった。両試料のリグニン中のメトキシル基の含有量を測定した結果、両者間に含有量の差異は認められなかった。芳香環構造の差異を明らかにすることを目的に、ニトロベンゼン酸化解析を行ったところ、芳香族酸類の種類に差異はなかったものの、各酸類の生成量に違いが認められた。特に、p- ヒドロキシフェニル核が、SIL-05 の方が九州交４号よりも多いことが明らかになった。過マンガン酸カリ酸化の結果、九州交４号は SIL-05 に比べて、より多種の分解生成物が生成した。特に注目すべきこととして、九州交４号にのみ、5-OHG 構造が存在することが明らかとなった。UV スペクトル、イオン化示差スペクトルの結果、九州交４号は共役系側鎖を多く持つこと、フェノール性水酸基が SIL-05 に比べて少ないことが明らかになった。また、還元示差スペクトルの結果から、九州交４号はα位のカルボニル基が少ないことが明らかとなった。さらに、IR スペクトル解析の結果、九州交４号は非共役系カルボニル基を多く保持することが明らかとなった。

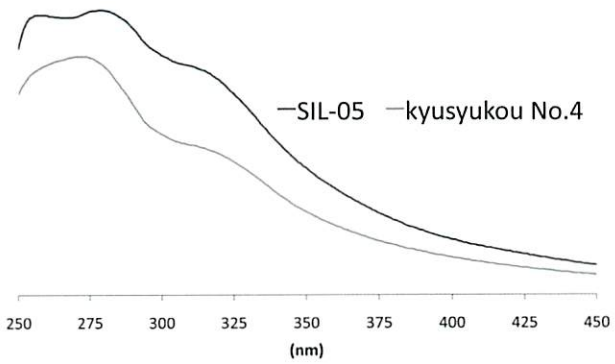


ニトロベンゼン酸化による芳香核の調査

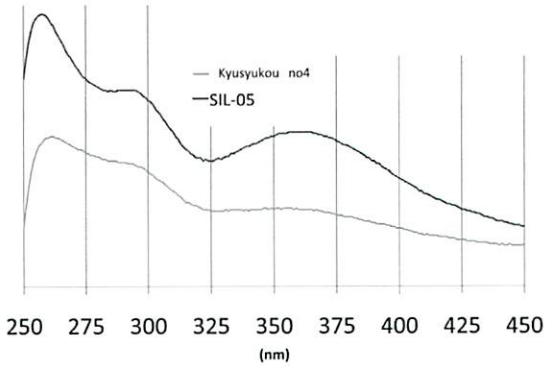
過マンガン酸カリ酸化分析の結果

ethylated SIL-05			
RT	product	sim.	%
20.842	methyl p-ethoxybenzoate	89	42.8
24.350	3-Cl-4-OH benzoic acid methyl ester	79	26.6
25.325	methyl 3-methoxy-4-ethoxybenzoate	88	30.6
		SUM	100.0

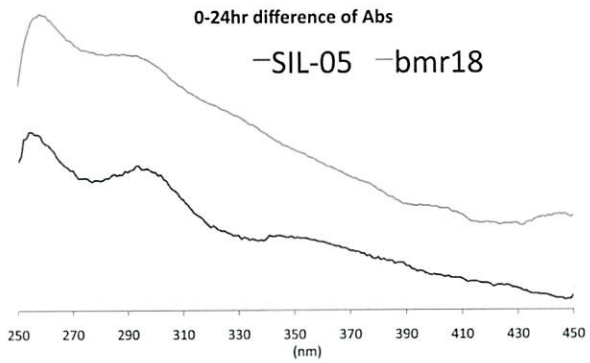
ethylated kyusyukou No.4			
RT	product	sim.	%
6.350	benzoic acid methylester	92	0.36
10.725	benzoic acid methylester	92	3.41
20.350	3,4-hydroxybenzoic acid methylester	75	4.23
20.950	methyl p-ethoxybenzoate	76	39.61
25.425	methyl 3-methoxy-4-ethoxybenzoate	89	38.81
28.983	1,2,4-benzenetricarboxylicacid trimethyl ester	82	3.16
33.700	1,2,4,5-or1,2,3,4-or1,2,3,5-benzenetetracarboxilic acid tetramethyl ester in all same similarity	80	1.92
34.583	1,2,3,5-benzenetetracarboxylic acid tetramethyl ester	88	2.55
34.967	methyl p-ethoxybenzoate	75	5.96
		SUM	100.0



UV スペクトル解析



イオン化示差スペクトル解析



還元示差スペクトル解析

NMR スペクトル解析

σ	type of ^{1}H	kyusyukou No.4(%)	SIL-05 (%)
11.50-8.00	carboxyl group, aldehyde group	ND	3.7
8.00-6.28	aromatic ring, α(conjugated double bond)	7.4	13.4
6.28-5.74	α(β-O-4,β-1bonds), β(conjugated bond)	ND	3.3
5.74-5.18	α(phenylcoumaran)	2.3	6.3
5.18-2.50	methoxy group,α,β,γ	25.2	42.0
2.50-1.58	acethyl group	46.5	23.2
1.58-0.38	screened aliphatic acid	18.6	8.0

■東京農工大学 大学院農学研究院
吉田　誠
■ C011 担子菌による whole crop の直接エタノール発酵技術の開発
福田清春、吉田　誠（東京農工大学）
■ TEL：042-367-5252
■ E-mail：ymakoto@cc.tuat.ac.jp