

## 8) アスパラガス調製残渣(根元の部分)の機能性評価と有効利用

(アスパラガス調製残渣の機能性成分を活用した加工食品の開発)

北海道立花・野菜技術センター研究部 栽培環境科・野菜科  
名寄市立大学・ツカモトミルズ・植松電機・ロバ菓子司  
もち米の里ふうれん特産館・ヒライ・米澤製麺所

### 1. 試験のねらい

アスパラガスは収穫後、選果場で規格の長さに切り揃えられ、出荷されます。この際、切断された根元の部分を調製残渣といますが、皮が硬く、生食に向かないことから、これまで廃棄されていました。しかし、甘みが強く、アスパラガスに含まれる機能性成分を若茎と同様に持つことが期待されることから、調製残渣の機能性成分量と動態を明らかにすると共に、機能性の評価、および調製残渣の機能性成分や風味を活かした加工食品を開発しました。

### 2. 試験の方法

試験は各機関の特色を活かし、分担・協力して行いました。調製残渣の機能性成分量と動態の解明は北海道立花・野菜技術センター、生体に対する機能性評価は名寄市立大学、乾燥技術の開発は植松電機、粉末化技術の開発はツカモトミルズ、商材レシピの開発はロバ菓子司、もち米の里ふうれん特産館、ヒライ、米澤製麺所。

### 3. 試験の結果

1) 調製残渣の機能性成分量の評価と動態解明  
(1) 調製残渣の糖濃度は約2~4%と若茎より多く含まれていました。調製残渣に含まれる他の成分は若茎下部と同程度か少ない量でしたが、イヌリン\*は平均0.5%含まれ、食品に加えた場合でも機能性を期待できると考えられました。  
(2) 調製残渣の糖濃度は4月下旬~5月下旬の収穫で高く、イヌリンは4月下旬~6月上旬を通して約0.6%でした。調製残渣の収穫に適した時期は4月下旬~5月下旬と考えられました(図1)。  
(3) 調製残渣の成分を高く維持する条件は次の通りとなりました。①調製残渣は収穫後5℃で保存し48時間以内にブランチング(熱処理)を行う。20℃で保存した場合は24時間以内にブラ

ンチングを行う。②ブランチング後は-20℃で凍結保存し3か月以内に乾燥・粉末化する。③乾燥方法は変色や内部成分の低下を防ぐため凍結乾燥する。④乾燥・粉末化後は遮光し、脱酸素剤を入れ密封して20℃以下で保存する(表1)。  
(4) 調製残渣粉末の黄緑色は50℃で24時間、100℃で30分加熱しても変化が少なく、アスパラガスの色合いを活かした食品に利用できると考えられました。調製残渣に含まれる糖は100℃、イヌリンでは160℃以下の加熱で変化が少なく、食品に甘みや機能性が維持されます。

#### 2) 実験動物を用いた調製残渣の機能性評価

(1) ラットへの調製残渣の投与は大腸発酵を促進する効果を示し、酪酸生成量も増加することから(表2)、大腸疾病の発症を予防する食品となり得ることが示されました。

(2) 盲腸内酪酸濃度の増加は調製残渣の熱水抽出性画分および不溶性画分で認められ、熱水抽出性画分に含まれるイヌリンが腸内細菌の発酵基質として利用されると考えられました。

#### 3) 用途拡大に向けた乾燥・粉末化技術の開発

(1) 乾燥コスト低減のため、マグネトロンと凍結乾燥機を組み合わせた電力消費の少ない乾燥機を開発しました(写真1)。

(2) 調製残渣の用途拡大のため、発熱の少ない衝撃・気流式粉砕機を用い、食品加工の用途に適した異なる粒度の粉末品を開発しました。

#### 4) 調製残渣粉末による加工食品開発

調製残渣粉末を0.8~5%加えた加工食品として、大福、おかき、プリン、ロールケーキ、そば、ラーメン等の開発を行いました(写真2)。

### 用語解説

#### \* イヌリン

非消化性の食物繊維。胃や十二指腸で消化されず腸内細菌に利用される。

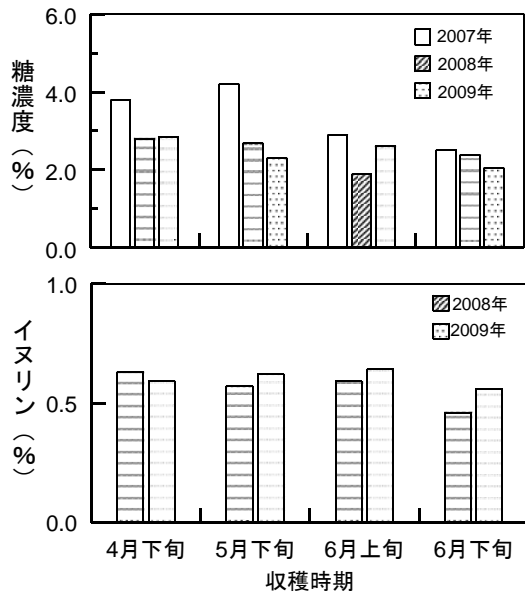


図1 アスパラガス調製残渣の各収穫時期の糖濃度とイヌリン含量  
(A市選果場のサンプルを供試  
4月収穫：ハウス栽培、5～6月収穫：露地栽培)

表1 調製残渣粉末の保存条件と内部成分

成分	保存温度 (°C)	脱酸素剤	保存期間 (月)			
			0	1	3	10
糖濃度 (%)	5	なし	26.3 a	25.5 a	22.9 a	20.8 a
	20	なし	26.3 a	26.5 a	23.6 a	21.1 a
	20	あり	26.3 a	24.5 a	23.1 a	20.4 a
クロロフィル (mg/100g)	5	なし	67.0 a	66.8 a	65.6 a	67.2 a
	20	なし	67.0 a	67.2 a	66.8 a	65.3 a
	20	あり	67.0 a	68.6 a	67.2 a	69.4 a
ルチン (mg/100g)	5	なし	431 a	425 a	424 a	289 a
	20	なし	431 a	445 a	440 a	296 a
	20	あり	431 a	442 a	432 a	304 a
遊離アミノ酸 (mg/100g)	5	なし	3644 a	3962 a	4417 a	4075 a
	20	なし	3644 a	3827 a	4522 a	3798 a
	20	あり	3644 a	4207 a	3798 a	3958 a
イヌリン (%)	5	なし	6.5 a	6.0 a	6.4 a	6.1 a
	20	なし	6.5 a	6.8 a	5.8 a	5.7 a
	20	あり	6.5 a	6.7 a	5.7 a	5.3 a
ビタミンC (mg/100g)	5	なし	235 a	238 a	221 a	177 a
	20	なし	235 a	221 b	209 b	150 a
	20	あり	235 a	235 a	227 c	213 b

注) 脱酸素剤のない処理はポリパックで保存。脱酸素剤のある処理はアルミ蒸着フィルムで密封。イヌリンは2008年に収穫・保存した粉末を供試、他の成分は2007年粉末。各保存期間で異なるアルファベット間にはTukey法により5%水準で有意差あり。

表2 アスパラガス調製残渣投与による盲腸内短鎖脂肪酸濃度の変動

群	酢酸 (μmol/g)	プロピオン酸 (μmol/g)	酪酸 (μmol/g)
対照食 (無添加)	56.9 ± 3.5	16.7 ± 1.2 a	10.1 ± 0.7 a
5% アスパラガス調製残渣添加食	64.9 ± 5.1	13.9 ± 0.6 ab	15.5 ± 1.8 b
10% アスパラガス調製残渣添加食	68.1 ± 4.4	13.1 ± 0.9 b	18.3 ± 1.4 b

n=6, 平均±標準誤差

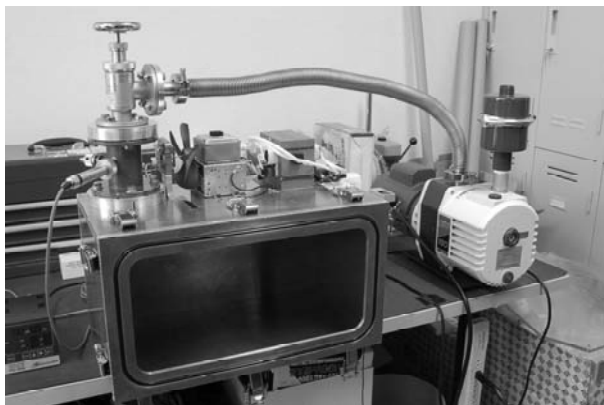


写真1 マグネット付き試作乾燥装置  
(真空槽容積30L、電磁波出力500W)



写真2 試作中の加工食品  
(左からロールケーキ、プリン、ラーメン)