

## ノート

## 穀粉中の糖類がしよ糖定量値に与える影響

森 好 啓 子 , 河 本 義 昭 \*

The influence of sugars in flours on determination of sucrose in flour preparations

Keiko MORIYOSHI and Yoshiaki KAWAMOTO\*

Kobe Customs Laboratory

12-1, Shinko-cho, Chuo-ku, Kobe-shi, 650 JAPAN

The influence of sugars in wheat or rice flours on determination of sucrose in preparations of such flours was investigated.

In wheat flours, fructose, glucose, sucrose, maltose, raffinose and a few other sugars were contained. Determination of sucrose in wheat flour preparations was influenced by sugars (other than sucrose) hydrolyzed by HCl or invertase.

Determination of sucrose by HCl hydrolysis gave higher values than those obtained by hydrolysis of invertase or those obtained by the Lane-Eynon method and the Hanes method gave higher values concerning sucrose determination than the enzymatic method.

In rice flours, fructose, glucose, maltose, maltodextrine and a few other sugars were contained. However, such sugars do not give influence on determination of sucrose in rice flour preparation.

## 1 結 言

関税率表第 19.01 項に分類される穀粉調製品は、穀粉含有量によっては IQ となり、またしよ糖含有量によっては適用税率が異なることから分析依頼の多い物品の一つである。

これまでの分析結果によるとしよ糖定量値は、申告時の輸入者提出の配合割合値よりいくぶん高めの値となることが多い。小麦粉、米粉等の穀粉中には、果糖、ぶどう糖、しよ糖、麦芽糖、ラフィノース等少量の糖類が含まれており<sup>(1)・(3)</sup>、これらがしよ糖定量の際に影響を及ぼすのではないかと考えられる。

ここでは、小麦粉、米粉の調製品について穀粉中の糖類がしよ糖定量値に与える影響と分解方法、定量方法をかえて比較検討した。

## 2 実 験

## 2.1 試 料

市販小麦粉

簿力粉 2 種 (日清製粉, 日本製粉)

強力粉 2 種 (日清製粉, 日本製粉)

もち米 (国産精白米)

うるち米 (国産精白米)

\* 神戸税関分析部門 〒650 神戸市中央区新港町 12-1

砂糖（サッカロース，和光純薬）

脱脂粉乳（不二精油）

もち米，うるち米はミキサーで粉碎した後試料とした。

## 2. 2 糖の定性

薄層クロマトグラフィーによった。

試料を水で抽出し，除蛋白した後濃縮した。また，塩酸，インペルターゼで分解したものについては，分解後中和し濃縮した。

薄層板は Merck 社製シリカゲルプレートを用い，アセトニトリル：水（85：15）で 3 回展開した。発色剤はジフェニルアミン，アニリン，りん酸，メタノール液を用い，105℃，15 分で発色させた。

## 2. 3 しょ糖の定量

しょ糖の加水分解は塩酸分解，インペルターゼ分解によった。糖の定量はレイン・エイノン法，ハーネス法，酸素法（グルコース C テストワコー）によった。いずれも「税関分析指針」により行なった。

# 3 結果及び考察

## 3. 1 糖類の TLC

小麦粉，米粉中の糖類の TLC を Photo 1 に示す。

薄力粉は両社とも果糖，ぶどう糖，しょ糖，麦芽糖，ラフィノース，その他少なくとも 4 つのスポットが検出された。中でもしょ糖，麦芽糖の下のスポットが濃くなっている。強力粉も薄力粉と同様のスポットが検出されるが，薄力粉に比べ麦芽糖のスポットが濃い。米はもち米，うるち米とも果糖，ぶどう糖，しょ糖，麦芽糖，マルトトリオース，その他 2 つのスポットが検出される。うるち米ではもち米に比べ果糖，ぶどう糖のスポットが濃い。

小麦粉を塩酸，インペルターゼで分解した後の TLC を Photo 2 に示す。薄力粉も強力粉も塩酸分解ではしょ糖と麦芽糖より下のほとんどのスポットが分解され，果糖，ぶどう糖，麦芽糖と果糖の上のスポットになったと思われる。インペルターゼ分解では，しょ糖と原点付近のスポットを除いた麦芽糖より下のスポットのほとんどが分解されたが，塩酸分解で見られた果糖の上のスポットは認められなかった。また麦芽糖より下のスポットのほとんどが，インペルターゼで分解されていることからこれらは非置換の果糖をもつ糖類と推察される。

もち米，うるち米を塩酸分解，インペルターゼで分解した後の TLC を Photo 3 に示す。もち米，うるち米とも塩酸分解，インペルターゼ分解のどちらの場合もしょ糖のみが分解されている。

Table 1 Sugar composition of flours

	Hanes method			Glucose-C-test		
	Reducing* Sugar(%)	Sucrose(%)		Glucose(%)	Sucrose(%)	
		HCl	Invertase		HCl	Invertase
Soft Wheat Flour ①	0.62	1.54	0.91	0.05	0.74	0.56
Soft Wheat Flour ②	0.65	1.92	1.13	0.06	1.03	0.72
Hard Wheat Flour ①	1.33	1.44	0.79	0.06	0.66	0.47
Hard Wheat Flour ②	1.06	1.42	0.86	0.06	0.65	0.48
Glutinous-rice Flour	0.15	0.35	0.38	0.07	0.29	0.32
Rice Flour	0.39	0.15	0.15	0.17	0.13	0.13

① 日清製粉

② 日本製粉

\* as inverted suger

## ノート 穀粉中の糖類がしよ糖定量値に与える影響



Photo 1 TLC Pattern of Sugars in Wheat and Rice Flours

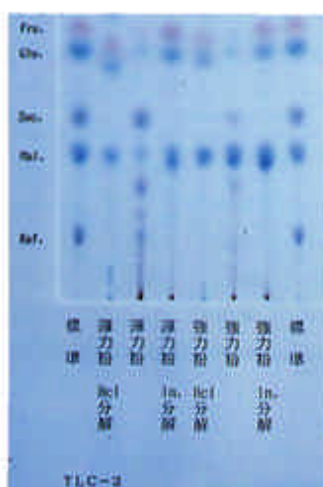


Photo 2 TLC Pattern of Sugars in Wheat Flour after Decomposing by Hydrochloride and Invertase



Photo 3 TLC Pattern of Sugars in Rice Flours after Decomposing by Hydrochloride and Invertase

## ノート 穀粉中の糖類がしよ糖定量値に与える影響

## 3.2 穀粉中のしよ糖定量

穀粉中のしよ糖定量値を Table 1 に示す。小麦粉では薄力粉，強力粉とも塩酸分解ではインペルターゼ分解より高く，またハーネス法では酸素法よりやや高い値となっている。

ハーネス法では，塩酸，インペルターゼ分解とも麦芽糖より下のスポットが分解されてできた還元糖の影響が考えられる。また，酸素法でも分解により生じたぶどう糖の影響が考えられる。しかし，インペルターゼ分解ではしよ糖以外の糖でぶどう糖を生じるものは少ないと思われるので，塩酸分解に比べ影響は小さいと考えられる。

一方，もち米，うるち米では塩酸分解，インペルターゼ分解，ハーネス法，酸素法とも同様の値が得られた。

## 3.3 穀粉調製品中のしよ糖定量

穀粉に砂糖 15%を加えた調製品中のしよ糖定量値を Table 2 に，小麦粉に砂糖 15%，脱脂粉乳 3%を加えた調製品中のしよ糖定量値を Table 3 に示す。

小麦粉の場合は，塩酸分解ではインペルターゼ分解より高く，また酸素法よりレイン・エイノン法，ハーネス法で高くなっている。一方，もち米，うるち米では分解方法，定量方法による差は見られなかった。

また，Table 2，Table 3 に示した酸素法によるグルコース定量値が Table 1 に示した穀粉中のグルコース量から考えると高い値となっている。これは定量に高濃度のしよ糖溶液を使用したため，グルコース C テストが未分解のしよ糖に極わずかに作用したためと考えられる。

Table 2 Sucrose contents in flour preparations (Flour 85%, Suger 15%)

	Lane-Eynon method			Hanes method			Glucose-C-test		
	Reducing* Sugar(%)	Sucrose(%)		Reducing* Sugar(%)	Sucrose(%)		Glucose(%)	Sucrose(%)	
		HCl	Invertase		HCl	Invertase		HCl	Invertase
Soft Wheat Flour	0.40	16.53	16.08	0.45	16.95	16.35	0.22	15.97	15.51
Hard Wheat Flour	0.80	16.44	15.94	0.69	16.85	16.15	0.21	15.96	15.79
Glutinous-rice Flour	—	15.80**	15.76**	0.13	15.55	15.51	0.22	15.72	15.37
Rice Flour	—	15.75**	15.75**	0.32	15.58	15.58	0.28	15.63	15.63

\* as inverted suger

\*\* TS×0.95

Table 3 Sucrose contents in flour preparations (Flour 85%, Suger 15%, Skim milk powder 3%)

	Lane-Eynon method			Hanes method			Glucose-C-test		
	Reducing* Sugar(%)	Sucrose(%)		Reducing* Sugar(%)	Sucrose(%)		Glucose(%)	Sucrose(%)	
		HCl	Invertase		HCl	Invertase		HCl	Invertase
Soft Wheat Flour	1.51	16.72	16.07	1.36	16.37	16.28	0.21	15.93	15.65
Hard What Flour	1.80	16.50	16.08	1.80	16.90	16.54	0.23	15.77	15.42

\* as inverted suger

## 4 要 約

穀粉調製品中のしよ糖定量について検討した。

小麦粉中には果糖，ぶどう糖，しよ糖，麦芽糖，ラフィノース，その他数種の糖類が含まれている。調製品中のしよ糖定量値は，塩酸，インペルターゼで分解

されるしよ糖以外の糖の影響を受け，レイン・エイノン法，ハーネス法では 0.5～1%程度高い値となる。

米粉中には果糖，ぶどう糖，しよ糖，麦芽糖，マルトトリオース，その他数種の糖類が含まれているが，調製品中のしよ糖定量にこれらの糖類の影響は見られなかった。

## 文 献

- 1 ) 岩田久敬 ; 食品化学 , 養賢堂
- 2 ) R.B.Koch , W.F.Geddes & F.Smith ; Cereal Chem., 28 , 424 - 30 ( 1951 )
- 3 ) K.T.Williams & A.Bevenue ; Cereal Chem., 28 , 416 - 23 ( 1951 )