

加工食品原料中のD-マンニット及びD-ソルビットの一日摂取量について

毛利 孝明・西岡 千鶴・三好 益美・黒田 弘之

I 緒 言

日本人が、一人一日摂取している食品添加物の種類と量を明らかにするため、昭和51年より国立衛生試験所を中心に「食品添加物一日摂取量実態調査班」が組織されて調査解析が行われている。

我々は、昭和61年より本調査班に参加し、平成元年度は加工食品原料中のD-マンニット及びD-ソルビットについて調査を行ったので、その結果について報告する。

II 実験方法

1. 試料

平成元年10月、マーケットバスケット方式により、全国12機関（札幌市衛研、仙台市衛研、東京都衛研、山梨県衛公研、長野県衛公研、名古屋市衛研、国立衛試大阪支所、大阪市環研、香川県衛研、島根県衛公研、北九州市環研、沖縄県公衛研）で164種の食品を購入し、表1に示した8食品群に分け、等量の水を加えて均質磨砕したものをポリ容器に冷凍保存し分析に供した。

表1 試料群及び食品の分類

群名	大 分 類	状 態	主成分	総重量
1	調味嗜好飲料	液 体	水, アルコール	350.0g
2	穀類	固 体	澱 粉	116.0g
3	いも類, 豆類 8.5g 64.0g	固 体	澱 粉	72.5g
4	魚介類, 肉類 48.5g 11.5g	固 体	蛋白質	60.0g
5	油脂類, 乳類 21.5g 39.0g	半固体	脂 肪	60.5g
6	砂糖類, 菓子類 1.0g 48.5g	固 体	炭 水 化 物	49.5g
7	果実類, 野菜類, 海藻類 8.0g 28.0g 1.5g	含 水 固 体	纖 維	37.5g
8	加工食品, その他, 推定食品, 少量食品 7.0g 12.7g 4.3g 2.1g	固 体	混 合	26.1g

2. 分析法

D-マンニット及びD-ソルビットについては、「昭

和59年度食品添加物の1日摂取量調査における分析方法」に準じて分析を行った。

図1に示すように、希釈試料20gを採り、80%エタノール60mlを加えて水浴で還流加熱し、放冷後（第4, 5, 6, 8群は、フリーザで冷却後）遠心分離を行う。上澄液をメスフラスコに移し、残渣に80%エタノール30mlを加えて同様な操作を行い、上澄液を先液に合わせて100mlとしたものを試験溶液とした。

試験溶液2~10mlを採り、内部標準液（キシリトール4mg/ml）1mlを加えて減圧乾固し、さらに60~65℃で1時間乾燥した後、ピリジン4ml（第6群8ml）、無水酢酸2ml（第6群4ml）を加えて水浴中で1時間加熱しアセチル化を行い、放冷後、水を加えて25mlとした。アセチル化液5mlを採り、エチルエーテル25mlを加えて振

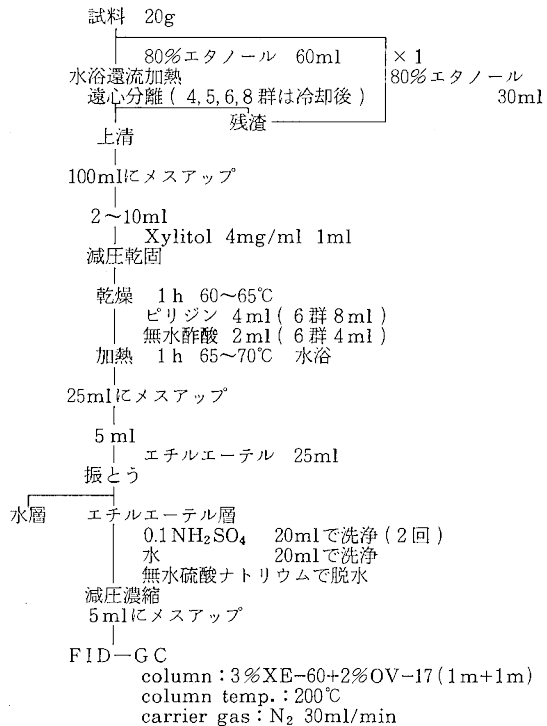


図1 D-マンニット及びD-ソルビットの分析法

とう抽出し、エーテル層を0.1NH₂SO₄ 20mlで2回、水20mlで1回洗浄した後、無水硫酸ナトリウムで脱水して減圧濃縮しアセトンで5ml定容とし試料液とした。試料液をFID-GCに注入し、内部標準物質とのピーク高さ比からD-マンニット及びD-ソルビットの定量を行った。標準のガスクロマトグラムを図2に示す。

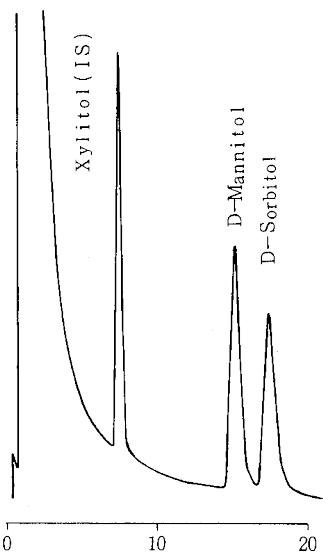


図2 D-マンニット及びD-ソルビットのガスクロマトグラム

3. 添加回収実験並びに定量限界

長野1, 2, 3, 4群, 香川5, 6群, 仙台7, 8群を用い, 1 mg/g及び10mg/g(実質試料)添加レベルで回収率を求め, その結果を表2に示す。D-マンニットで84.4~99.4%, D-ソルビットで87.7~99.4%の回収率が得られた。本法によるD-マンニット及びD-ソルビット

表2 D-マンニット及びD-ソルビットの回収率

食品群	添加量 (mg/g)	回収率(%)	
		D-マンニット	D-ソルビット
1	1	97.8	97.4
	10	98.7	97.5
2	1	84.4	99.4
	10	97.4	96.0
3	1	97.1	91.4
	10	95.2	91.7
4	1	89.6	96.9
	10	94.8	96.4
5	1	95.6	87.7
	10	99.4	97.4
6	1	92.7	92.9
	10	96.5	93.7
7	1	88.7	91.9
	10	95.6	93.5
8	1	89.0	88.5
	10	94.3	92.4

n=3

の定量限界は, 80 µg/gであった。

III 結果及び考察

1. D-マンニット

各分担研究機関の試料につき, D-マンニット及びD-ソルビットの分析法に従って試料中のD-マンニット含有量を求めた結果と昭和63年度(加工食品)の平均値を表3に示す。各群試料の一日喫食重量から原料由来の一日摂取量を算出した結果と昭和63年度(加工食品)の平均値及び両者の差(B群物質の添加量)を表4に示す。

試料中のD-マンニット含量は, ND~7,070 µg/gで, 44%の試料からD-マンニットが検出された。第1群については, 原料由来の摂取量が加工食品由来の摂取量よりも1.5倍高くなっているが, これは含有量が検出限界に近いことと第1群の総重量が350gと多いため, 誤差が大きくなったものと考えられる。第2群及び第3群については, 加工食品からは検出されたが原料からは全く検出されなかった。特に第2群については, 大きな差がみられ, D-マンニットが目的外で使用されているためではないかと考えられる。第4群については, 原料の方が2.5倍高くなっているが, 第1群と同様含有量が低いことによる誤差と考えられる。第5群については, 原料, 加工食品ともD-マンニットは検出されなかった。第6群については, 加工食品にD-マンニットが使用される可能性のある群であるが, 加工食品と原料の差は以外に少なくわずか3.3mgであった。原料からは, D-マンニットは検出されなかった。第7群については, 原料由来の摂取量102mgに対して加工食品由来の摂取量は29.4mgであり, 約29%と極端に低い値であった。これは, こんぶに多量含まれているD-マンニットが, 加工食品(佃煮)の製造時に海水及び酢酸に浸漬する工程があり, その時溶出して減少するためではないかと推定される。第8群については, 原料由来の摂取量は加工食品由来の摂取量の約70%であった。

摂取量は各群の平均値でみると第7群(102.0mg)が最も高く, ついで第1群(53.7mg), 第8群(27.0mg)第4群(5.2mg)の順であった。1日総摂取量に対する各群の寄与率は, 第7群54.3%, 第1群28.6%, 第8群14.4%, 第4群2.8%であった。D-マンニットの原料由来の1日総摂取量は68.0~405.5mgで, 平均187.9mgであり, 加工食品由来の一日総摂取量203.2mgの約92%の値であった。

表3 原料中のD-マンニットの機関，食品群別含有量 ($\mu\text{g/g}$)

機関名	食品群		第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	第8群
	札幌	仙台								
幌台	140	ND	ND	160	ND	ND	250	ND		
東京	110	ND	ND	110	ND	ND	1,830	810		
山梨	200	ND	ND	170	ND	ND	3,160	1,080		
名古屋	160	ND	ND	80	ND	ND	3,060	1,130		
大阪	190	ND	ND	ND	ND	ND	7,070	2,810		
大阪	120	ND	ND	ND	ND	ND	950	340		
香根										
北川										
沖縄										
平成元年度 平均値	153	0	0	87	0	0	2,720	1,028		
昭和63年度 平均値	107	684	183	35	0	67	784	1,460		

表4 原料中のD-マンニットの機関，食品群別一日摂取量 (mg/day)

機関名	食品群		第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	第8群	総摂取量
	札幌	仙台									
幌台	49.0	0.0	0.0	9.6	0.0	0.0	9.4	0.0	68.0		
東京	38.5	0.0	0.0	6.6	0.0	0.0	68.6	21.3	135.0		
山梨	70.0	0.0	0.0	10.2	0.0	0.0	118.5	28.4	227.1		
名古屋	56.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	114.8	29.7	205.3		
大阪	66.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	265.1	73.9	405.5		
大阪	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.6	8.9	86.6		
香根											
北川											
沖縄											
平成元年度 平均値	53.7	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	102.0	27.0	187.9		
昭和63年度 平均値	37.3	79.4	13.3	2.1	0.0	3.3	29.4	38.4	203.2		
B群物質の 添加量	-16.3	79.4	13.3	-3.1	0.0	3.3	-72.6	11.4	15.3		

2. D-ソルビット

各分担研究機関の試料につき、D-マンニット及びD-ソルビットの分析法に従って試料中のD-マンニット含有量を求めた結果と昭和63年度（加工食品）の平均値を表5に示す。各群試料の一日喫食重量から原料由来の一日摂取量を算出した結果と昭和63年度（加工食品）の平均値及び両者の差（B群物質の添加量）を表6に示す。

試料中のD-ソルビット含量は、ND～7,620 $\mu\text{g/g}$ で、25%の試料からD-ソルビットが検出された。第1, 2, 3, 5, 6, 7群については、いずれも原料からは検出されなかったが、加工食品からは検出された。これは、D-ソルビットが添加物として広範囲に使用されていることを示

すものと考えられる。第4群については、原料由来の摂取量が加工食品由来の摂取量の約1.2倍であったが、これは第4群のD-ソルビット含有量が数千 $\mu\text{g/g}$ と、かなり高いためのばらつきによるものと考えられる。第8群については、原料由来の摂取量は加工食品由来の摂取量の約20%であった。

摂取量は各群の平均値のみで第4群（369.3 mg）が最も高く、ついで第8群（16.3 mg）の順であった。一日総摂取量に対する各群の寄与率は、第4群95.8%、第8群4.2%であった。D-ソルビットの原料由来の一日総摂取量は355.4～469.3 mgで、平均385.6 mgであり、加工食品由来の一日総摂取量998.0 mgの約39%の値であった。

表5 原料中のD-ソルビットの機関，食品群別含有量 (μg/g)

機関名	食品群	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	第8群
札幌	幌台	ND	ND	ND	5,950				650
仙台	東京	ND	ND	ND	5,780	ND	ND	ND	
山梨	梨					ND	ND	ND	520
長野	野	ND	ND	ND	5,730				
名古屋	古屋					ND	ND	ND	440
大阪	大阪	ND	ND	ND	7,620	ND	ND	ND	460
大阪	市根	ND	ND	ND	5,920	ND	ND	ND	
香川	川					ND	ND	ND	1,260
北九州	九州	ND	ND	ND	5,930				
沖縄	縄					ND	ND	ND	390
平成元年度平均値		0	0	0	6,155	0	0	0	620
昭和63年度平均値		81	434	9	5,264	344	3,667	8,490	3,123

表6 原料中のD-ソルビットの機関，食品群別一日摂取量 (mg/day)

機関名	食品群	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	第8群	総摂取量
札幌	幌台	0.0	0.0	0.0	357.0					374.1
仙台	東京					0.0	0.0	0.0	17.1	374.1
山梨	梨				346.8	0.0	0.0	0.0	13.7	360.5
長野	野	0.0	0.0	0.0	343.8					355.4
名古屋	古屋					0.0	0.0	0.0	11.6	355.4
大阪	大阪	0.0	0.0	0.0	457.2	0.0	0.0	0.0	12.1	469.3
大阪	市根	0.0	0.0	0.0	355.2	0.0	0.0	0.0	12.1	469.3
香川	川					0.0	0.0	0.0	33.1	388.3
北九州	九州	0.0	0.0	0.0	355.8					366.1
沖縄	縄					0.0	0.0	0.0	10.3	366.1
平成元年度平均値		0.0	0.0	0.0	369.3	0.0	0.0	0.0	16.3	385.6
昭和63年度平均値		28.3	50.4	0.7	315.9	20.8	181.5	318.4	82.1	998.0
B群物質の添加量		28.3	50.4	0.7	-53.5	20.8	181.5	318.4	65.8	612.4

IV 結 論

食品添加物の1日摂取量に関する研究について、本年度は食品の常成分として含まれるD-マンニット及びD-ソルビットにつき加工食品原料を用いて調製した試料の検査を行った。調査に用いた試料は、12分担研究機関において調製した食品の混合物、第1～8群の計48試料である。D-マンニット及びD-ソルビットの分析法は、GC法によった。

D-マンニットの原料由来の1日総摂取量は187.9mgであり、加工食品由来の1日総摂取量203.2mgの92%

の値であった。第2群については、原料からは全く検出されなかったが、加工食品からの摂取量は79.4mgと大きな差が見られ、D-マンニットの特定の食品への使用を示唆しているものと思われる。

D-ソルビットの原料由来の1日総摂取量は385.6mgであり、加工食品由来の1日総摂取量の約39%の値であった。

貴重な調査試料を提出していただいた大内格之(札幌市衛生研究所)、三島靖子(仙台市衛生研究所)、西島基弘(東京都衛生研究所)、深澤喜延(山梨県衛生公害研究所)、林弘道(長野県衛生公害研究所)、坂部美雄(名古屋市衛生研究所)、伊藤登志男(国立衛生試験所

大阪支所), 神戸保(大阪市環境科学研究所), 後藤宗彦(島根県衛生公害研究所), 一色賢司(北九州市環境衛生研究所), 大城善昇(沖縄県公害衛生研究所)の諸氏に感謝します。

文 献

- 1) 厚生省生活衛生局食品化学課編：食品添加物の1日摂取量に関する研究(昭和59年度)
- 2) 厚生省生活衛生局食品化学課編：食品中の食品添加物分析法, 196, 461(1989)
- 3) 深澤喜延, 岩下まさ子：糖アルコール分析法の検討と食品への応用, 山梨県衛生公害研究所年報, 28, 1~4(1984)