

# 加工食品中の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・児玉 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年より本調査研究班に参加し、昭和63年度は加工食品中の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

昭和63年6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、島根県衛研、北九州市環研、沖縄県衛研）で180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。

### 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を加えて振とう抽出し、エーテル層を0.1NH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>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。

### 3. 添加回収実験並びに定量限界

香川1, 2, 3, 4, 5, 6, 7及び8群を用い、1mg/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81.4~97.6%、D-ソルビットで82.7~98.3%の回収率が得ら

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	調味し好飲料	液 体	水, アルコール	350.0 g
2	穀 類	固 体	澱 粉	116.0 g
3	いも類, 豆 類 8.5 g 64.0 g	固 体	澱 粉	72.5 g
4	魚介類, 肉 類 48.5 g 11.5 g	固 体	蛋白質	60.0 g
5	油脂類, 乳 類 21.5 g 39.0 g	半固体	脂 肪	60.5 g
6	砂糖類, 菓子類 1.0 g 48.5 g	固 体	炭水化物	49.5 g
7	果実類, 野菜類, 海藻類 8.0 g 28.0 g 1.5 g	含水固体	纖 維	37.5 g
8	加工食品, その他, 推定食品, 少量食品 7.0 g 12.5 g 4.3 g 2.3 g	固 体	混 合	26.1 g

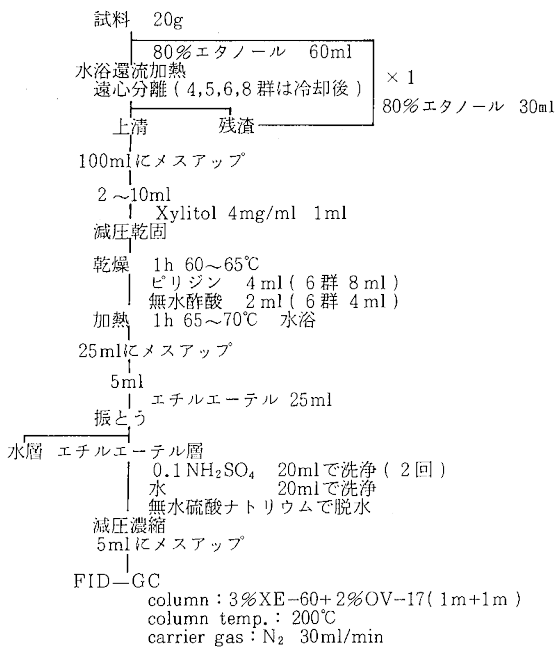


図1 D-マンニット及びD-ソルビットの分析法

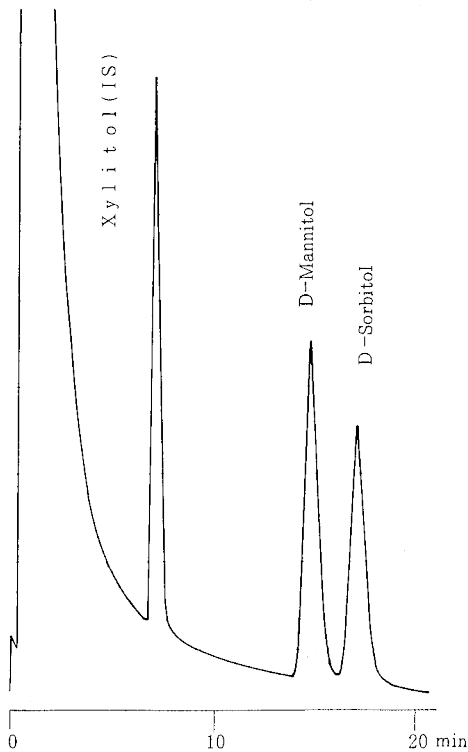


図2 D-マンニット及びD-ソルビットのガスクロマトグラム

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	86.0	86.1
	10	96.8	98.3
2	1	82.1	84.6
	10	90.8	91.0
3	1	87.5	82.7
	10	96.5	94.9
4	1	89.4	93.7
	10	93.4	97.2
5	1	81.4	93.4
	10	97.1	98.3
6	1	97.4	91.0
	10	93.9	98.3
7	1	92.6	94.4
	10	94.3	96.8
8	1	97.6	97.3
	10	94.9	97.6

n = 3

れた。本法によるD-マンニット及びD-ソルビットの定量限界は、80 $\mu$ g/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-マンニット含量を求めた結果は表3に示す通りである。その結果、試料中のD-マンニット含量はND~4,950 $\mu$ g/gであった。検出率は64%であった。

第1群については、80~120 $\mu$ g/gのD-マンニットが検出された。最高と最低の比は1.5倍であった。

第2群については、ND~4,750 $\mu$ g/gのD-マンニットが検出された。

第3群については、ND~520 $\mu$ g/gのD-マンニットが検出された。ただし、D-マンニットが検出されなかったのは1試料のみであった。

第4群については、ND~90 $\mu$ g/gのD-マンニットが検出された。

第5群については、すべての試料からD-マンニットが検出されなかった。

第6群については、ND~480 $\mu$ g/gのD-マンニットが検出された。

第7群については、330~1,510 $\mu$ g/gのD-マンニットが検出された。最高と最低の比は約4.6倍であった。

第8群については、900~4,950 $\mu$ g/gのD-マンニットが検出された。最高と最低の比は約5.5倍であっ

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

機関名	食品群	1群	2群	3群	4群	5群	6群	7群	8群
札幌	幌	100	ND	ND	ND	ND	ND	750	1,050
仙台	台	90	140	90	80	ND	80	1,010	930
東京	京	80	ND	230	ND	ND	120	960	4,950
山梨	梨	100	4,750	520	ND	ND	120	1,510	1,060
長野	野	110	ND	120	ND	ND	ND	500	1,010
名古屋	屋	110	140	120	ND	ND	ND	380	900
大阪	市	110	ND	300	ND	ND	ND	810	1,690
大阪	国	120	2,960	180	80	ND	ND	1,060	1,130
香川	川	120	220	140	90	ND	480	790	1,000
島根	根	120	ND	130	80	ND	ND	670	1,470
北九州	州	110	ND	140	ND	ND	ND	640	1,240
沖縄	縄	110	ND	230	90	ND	ND	330	1,090
平均値		107	684	183	35	ND	67	784	1,460

ND<80 $\mu\text{g}/\text{g}$ 

表4 D-マンニットの機関, 食品群別摂取量 (mg)

機関名	食品群	1群	2群	3群	4群	5群	6群	7群	8群	摂取量
札幌	幌	35.0	0	0	0	0	0	28.1	27.4	90.5
仙台	台	31.5	16.2	6.5	4.8	0	4.0	37.9	24.3	152.2
東京	京	28.0	0	16.7	0	0	5.9	36.0	129.2	215.8
山梨	梨	35.0	551.0	37.7	0	0	5.9	56.6	27.7	713.9
長野	野	38.5	0	8.7	0	0	0	18.8	26.4	92.4
名古屋	屋	38.5	16.2	8.7	0	0	0	14.3	23.5	101.2
大阪	市	38.5	0	21.8	0	0	0	30.4	44.1	134.8
大阪	国	42.0	343.4	13.1	4.8	0	0	39.8	29.5	472.6
香川	川	42.0	25.5	10.2	5.4	0	23.8	29.6	26.1	162.6
島根	根	42.0	0	9.4	4.8	0	0	25.1	38.4	119.7
北九州	州	38.5	0	10.2	0	0	0	24.0	32.4	105.1
沖縄	縄	38.5	0	16.7	5.4	0	0	12.4	28.4	101.4
平均値		37.3	79.4	13.3	2.1	0	3.3	29.4	38.1	202.9
中央値		38.5	0	10.2	0	0	0	28.9	28.1	122.5
前回値		21.9	47.0	17.2	3.1	92.4	40.7	39.9	46.7	308.9

た。

以上の測定結果に基づき、各群試料の1日喫食重量から1日摂取量を算出すると表4の値が得られた。すなわち、第1群からのD-マンニットの摂取量は28.0~42.0mgで、平均37.3mg、第2群は0~551.0mg、平均79.4mg、第3群は0~37.7mg、平均13.3mg、第4群は0~5.4mg、平均2.1mg、第5群は0mg、第6群は0~23.8mg、平均3.3mg、第7群は12.4~56.6mg、平均29.4mg、第8群は23.5~129.2mg、平均38.1mgであった。

摂取量は各群の平均値でみると第2群(穀類)が最も高く、ついで第8群(加工食品、その他、推定食品、少量食品)、第1群(調味嗜好飲料)の順となる。

1日摂取量については、山梨が最も高く、札幌が最も低い値を示した。

以上の結果を総括すると、各機関のD-マンニットの1日摂取量の平均値は202.9mgで、第2群の寄与率は約39%であった。

## 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-ソルビット含量を求めた結果は表5に示す通りである。その結果、試料中のD-ソルビット含量はND~17,360 $\mu\text{g}/\text{g}$ であった。検出率は74%であった。

第1群については、ND~300 $\mu\text{g}/\text{g}$ のD-ソルビットが検出された。

第2群については、ND~1,610 $\mu\text{g}/\text{g}$ のD-ソルビットが検出された。

第3群については、ND~110 $\mu\text{g}/\text{g}$ のD-ソルビットが検出された。ただし、D-ソルビットが検出されたのは1試料のみであった。

第4群については、3,430~8,130 $\mu\text{g}/\text{g}$ のD-ソルビットが検出された。最高と最低の比は約2.4倍であった。

第5群については、ND~1,860 $\mu\text{g}/\text{g}$ のD-ソル

表5 D-ソルビットの機関、食品群別含有量 ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )

機関名	食品群	1群	2群	3群	4群	5群	6群	7群	8群
札幌	幌	180	210	ND	3,660	90	1,210	5,370	1,880
仙台	台	ND	810	ND	4,210	ND	6,470	17,360	3,560
東京	京	300	ND	ND	5,330	ND	1,500	7,390	1,450
山梨	梨	120	180	ND	4,110	100	6,830	17,060	2,180
長野	野	ND	490	ND	3,430	440	930	3,030	6,980
名古屋	屋	ND	130	ND	4,430	1,540	3,730	4,830	2,420
大阪市	市	ND	1,610	ND	5,260	ND	1,580	7,110	3,410
大阪国	国	ND	ND	ND	8,130	100	3,700	6,930	2,320
香川	川	110	340	ND	7,310	ND	12,410	11,970	3,220
島根	根	ND	200	110	5,280	ND	1,500	8,180	3,690
北九州	州	130	700	ND	5,620	1,860	1,810	8,450	2,870
沖縄	縄	130	540	ND	6,400	ND	2,330	4,200	3,500
平均値		81	434	9	5,264	344	3,667	8,490	3,123

ND<80 $\mu\text{g}/\text{g}$ 

表6 D-ソルビットの機関、食品群別摂取量 (mg)

機関名	食品群	1群	2群	3群	4群	5群	6群	7群	8群	摂取量
札幌	幌	63.0	24.4	0	219.6	5.4	59.9	201.4	49.1	622.8
仙台	台	0	94.0	0	252.6	0	320.3	651.0	92.9	1,410.8
東京	京	105.0	0	0	319.8	0	74.3	277.1	37.8	814.0
山梨	梨	42.0	20.9	0	246.6	6.1	338.1	639.8	56.9	1,350.4
長野	野	0	56.8	0	205.8	26.6	46.0	113.6	182.2	631.0
名古屋	屋	0	15.1	0	265.8	93.2	184.6	181.1	63.2	803.0
大阪市	市	0	186.8	0	315.6	0	78.2	266.6	89.0	936.2
大阪国	国	0	0	0	487.8	6.1	183.2	259.9	60.6	997.6
香川	川	38.5	39.4	0	438.6	0	614.3	448.9	84.0	1,663.7
島根	根	0	23.2	8.0	316.8	0	74.3	306.8	96.3	825.2
北九州	州	45.5	81.2	0	337.2	112.5	89.6	316.9	74.9	1,057.8
沖縄	縄	45.5	62.6	0	384.0	0	115.3	157.5	91.4	856.3
平均値		28.3	50.4	0.7	315.9	20.8	181.5	318.4	81.5	997.4
中央値		21.0	31.9	0	316.2	2.7	102.5	271.9	79.5	896.3
前回値		51.7	27.9	0	314.1	5.2	153.6	368.7	65.2	986.4

ビットが検出された。

第6群については、930~12,410 $\mu\text{g}/\text{g}$ のD-ソルビットが検出された。最高と最低の比は約13倍であった。

第7群については、3,030~17,360 $\mu\text{g}/\text{g}$ のD-ソルビットが検出された。最高と最低の比は約5.7倍であった。

第8群については、1,450~6,980 $\mu\text{g}/\text{g}$ のD-ソルビットが検出された。最高と最低の比は約4.8倍であった。

以上の測定結果に基づき、各群試料の1日喫食重量から1日摂取量を算出すると表6の値が得られた。すなわち、第1群からのD-ソルビットの摂取量は0~105.0mgで、平均28.3mg、第2群は0~186.8mg、平均50.4mg、第3群は0~8.0mg、平均0.7mg、第4群は205.8~487.8mg、平均315.9mg、第5群は0~112.5mg、平均20.8mg、第6群は46.0~614.3mg、平均181.5mg、第7群は113.6~651.0mg、平均318.4mg、第8群は37.8~182.2

mg、平均81.5mgであった。

摂取量は各群の平均値でみると第7群(果実類、野菜類、海藻類)が最も高く、ついで第4群(魚介類、肉類)、第6群(砂糖類、菓子類)の順となる。

1日摂取量については、香川が最も高く、札幌が最も低い値を示した。

以上の結果を総括すると、各機関のD-ソルビットの1日摂取量の平均値は997.4mgで、第7群の寄与率は約32%であった。

## 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を用いて調製した試料の調査を行った。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96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。

試料中のD-マンニット含量は、ND~4,950 $\mu$ g/gで、64%の試料からD-マンニットが検出された。D-マンニットの1日摂取量は90.5~713.9mgで、平均202.9mgであった。この値は、前回(昭和59年度)の1日摂取量308.9mgの約3分の2の値であった。これは、第5群及び第6群の摂取量が前回に比べ減少したためである。第2群については前回同様、山梨と大阪国が極端に高い値を示した。これは、天然由来とは考えられず、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。

試料中のD-ソルビット含量は、ND~17,360 $\mu$ g/gで、74%の試料からD-ソルビットが検出された。D-ソルビットの1日摂取量は622.8~1,663.7mgで、平均997.4mgであった。この値は、前回(昭和58年度)の1日摂取量986.4mgとほとんど同じ値であった。また、食品群別の摂取量も前回とほぼ同様な結果であった。

貴重な調査試料を提供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(山梨県衛生研究所)、林弘道(長野県衛生研究所)、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)、佐々木清司(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) 厚生省環境衛生局食品化学課編：食品中の食品添加物分析法，講談社サイエンティフィック
- 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)