

2006年度「食品添加物一日摂取量調査」キシリトール測定結果

菅原 雅哉 酒井 昌昭 宮下 妙子 矢野 公一

1. 緒 言

マーケットバスケット方式による「食品添加物一日摂取量調査」は、日本人が日常の食生活を通して摂取する食品添加物の量を推定するため、厚生労働省が中心となり、1982年度から継続的に行なわれている。

当所は調査開始時から本事業に参加し、各種の食品添加物を分析してきた。現在、全国6地方衛生研究所と国立医薬品食品衛生研究所で分担し調査を行っており、最近では2002-2005年度の4年間で61項目の添加物についての調査が終了した。2006年度以降は、最新の国民栄養調査に基づいて新たに策定された食品摂取量データを用い、2002年度から行われている添加物について再度調査を行うこととなった。

2006年度に参加した研究機関及び調査項目を表1に示す。今回は2002年度と同じ甘味料について調査し、当所ではキシリトールを担当した。キシリトールは、天然にも存在する甘味料で、虫歯の原因になる酸を産生しないことから、近年、多くの機能性食品に用いられている。使用基準は特に定められていない。

2. 方 法

2-1 調査期間

試料の購入：2006年10月23日

試料の発送：2006年11月2日

試料の分析：2006年1～3月

表1 参加衛生研究所及び調査項目

札幌市衛生研究所	キシリトール
仙台市衛生研究所	アセスルファミカリウム
東京都健康安全研究センター	スクラロース
香川県環境保健研究センター	サッカリン(サッカリンナトリウム及びサッカリン)
長崎市保健環境試験所	アスパルテーム
沖縄県衛生環境研究所	グリチルリチン酸(グリチルリチン酸二ナトリウム、カンゾウ抽出物)
国立医薬品食品衛生研究所	D-ソルビトール、D-マンニトール

表2 食品群別分類、食品・品目数及び喫食量

群番号	食品数	品目数	喫食量(g)
第1群 調味料、嗜好飲料	41	55	511.7
第2群 穀類	37	46	107.0
第3群 いも、豆類、種実類	26	26	86.1
第4群 魚介類、肉類	33	51	57.6
第5群 油脂類、乳類	21	25	44.5
第6群 砂糖類、菓子類	27	47	17.9
第7群 果実、野菜、海草類	29	33	26.6
第8群 特定保健用食品	3	7	3.9
合 計	217	290	855.3

2-2 検体の調製

マーケットバスケット方式に従い検体を調製した。マーケットバスケット方式とは、国民の平均的な食生活を反映していると考えられる約250の食品を各地で購入し、食品群別に分類した食品を喫食量に応じて混和し試料を調製した後、測定された群毎の添加物含有量に喫食量を乗じて摂取量を算出する手法である。食品群別分類、食品・品目数及び喫食量を表2に示す。

まず、市内大手スーパーから食品群別リストに従って食品を購入し、規定の喫食量に従って採取した。これを各食品群別に混合し、1群及び8群以外は試料と等量の水を加え、ホモジナイザーを用いて均一化し、食品群別検体とした。

これらを指定のプラスチック容器に充填した後、凍結し、冷凍宅配便で参加研究機関に送付した。他の参加研究機関も同様に地元で販売されている食品を用いて検体を調製し、互いに送付した。すなわち、食品群別検体は8群×6機関(国立医薬品食品衛生研究所は検体調製を行わない)計48検体である。さらに、当該添加物表示がある食品は、個別に含有量を測定するため、原姿の状態で担当する機関に送付した。

2-3 測定

(1) 試薬

- a.キシリトール標準品：試薬特級(和光純薬工業株)
- b.エタノール：残留農薬検査用(和光純薬工業株)
- c.水酸化ナトリウム：試薬特級(関東化学株)

(2) 検出装置

Dionex 社製 イオンクロマトグラフィー

(3) 分析方法

a.試験溶液の調製

各食品群別検体 2.0g を 50mL 遠沈管にとり、80% エタノールを 30ml 加え、5 分間振とう抽出した後に遠心分離(3000rpm,5min)を行う。この操作を 2 度行

い、水層を 100ml メスシリンダーに併せ、水でメスアップする。個別試料(ガム)については、細断後、2.0g を 50mL 遠沈管にとり、80%エタノールを 30ml 加え、ホモジナイザーを用いて抽出した後に遠心分離(3000rpm,5min)を行う。この操作を 2 度行い、水層を 100ml メスシリンダーに併せ、水でメスアップする。個別試料(飴)については、粉碎試料 2.0g を水で 100ml にメスアップする。いずれの溶液も、測定レンジ内に収まるように必要に応じ水で希釈した後 0.45 μ m のメンブランフィルターでろ過し、測定溶液とした。

b.測定

イオンクロマトグラフィー(IC)条件を表3に示す。イオン交換樹脂カラムで分離したキシリトールをパルスアンペトメトリー検出器で測定した。代表的なクロマトグラムを図1に示す。

表3 IC条件

装置	Dionex DX-300システム
カラム	ガードカラム: MA1(4.0mm×50mm) 分離カラム: MA1(4.0mm×250mm)
移動相	500mM-NaOH水溶液
注入量	25 μ L
流量	0.4mL/min
検出器	PAD、作用電極: Au
パルス電位	0秒(0.05V) 0.41秒(0.75V)
	0.62秒(-0.25V)
	1.00秒(-0.25V)

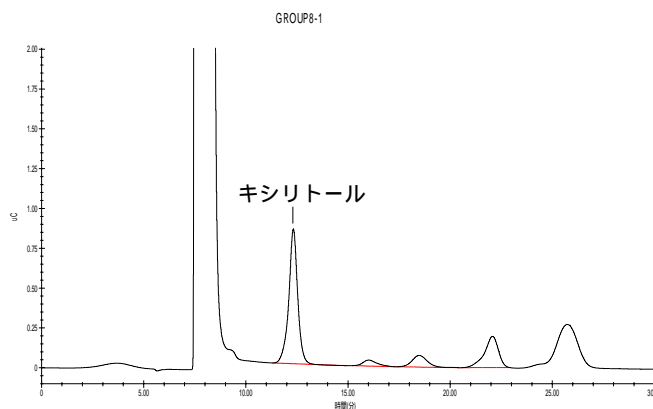


図1 検体(札幌第8群)のクロマトグラム

2-4 添加回収試験

各食品群にキシリトール標準品を添加した際の回収率を表4に示す。回収率は88.0~97.8%と良好であった。

表4 キシリトールの食品群別添加回収率(n=3)

食品群	添加量(mg/g)	回収率(%)
第1群	2.5	96.1
第2群		89.4
第3群		91.3
第4群		88.0
第5群		96.9
第6群		93.0
第7群		97.8
第8群		95.1

3. 結果及び考察

3-1 キシリトール含有量

機関別・食品群別キシリトール含有量を表5に示す。キシリトールは4群、6群及び8群の試料から検出された。

4群では、札幌162.8µg/g、仙台149.0µg/g、東京144.7µg/g、香川107.4µg/g、長崎、沖縄は不検出と、北ほど高くなる傾向が見られた。各機関の4群を構成する食品には、表示上キシリトールを添加したものがいないため、いずれも自然根もしくはキャリアオ

ーバーと考えられるが、具体的な要因は不明である。

6群では、札幌及び東京の2機関のみから検出された。これは、それぞれの機関が、キシリトールを含む飴を購入したことに由来するものであり、個別食品分析結果から求められる計算値ともほぼ一致する。表6に機関別個別食品購入状況を示す。

今回の調査から新たに8群が追加され、特定保健用食品として普及している、キシリトールを含有したガムが全機関から提供された。各機関における8群のキシリトール測定値は、2469~6157µg/gで、菓子等3製品のうち、当該ガムを1~3個購入した結果が反映されている。個別食品分析結果も、製品の含有量表示と概ね一致し、その値から計算される群別含有量も実測値とほぼ一致した。

表6 機関別個別食品購入状況 (個)

	飴(第6群)	ガム(第8群)
札幌	1	3
仙台	0	2
東京	1	2
香川	0	1
長崎	0	1
沖縄	0	2

表5 機関別・食品群別キシリトール含有量

単位: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	0.0	0.0	0.0	162.8	0.0	3859.4	0.0	6156.7
仙台	0.0	0.0	0.0	149.0	0.0	0.0	0.0	5481.1
東京	0.0	0.0	0.0	144.7	0.0	1014.5	0.0	3993.1
香川	0.0	0.0	0.0	107.4	0.0	0.0	0.0	2835.4
長崎	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2469.0
沖縄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4947.6
平均値	0.0	0.0	0.0	94.0	0.0	812.3	0.0	4313.8

表7 機関別・食品群別キシリトール一日摂取量

単位:mg/人/日

機関名	食 品 群								総摂取量
	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	0.00	0.00	0.00	9.37	0.00	68.93	0.00	23.89	102.19
仙台	0.00	0.00	0.00	8.58	0.00	0.00	0.00	21.27	29.84
東京	0.00	0.00	0.00	8.33	0.00	18.12	0.00	15.49	41.94
香川	0.00	0.00	0.00	6.18	0.00	0.00	0.00	11.00	17.18
長崎	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.58	9.58
沖縄	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	19.20	19.20
平均値	0.00	0.00	0.00	5.41	0.00	14.51	0.00	16.74	36.65

3-2 キシリトールの一日摂取量

機関別・食品群別キシリトール一日摂取量を表7に示す。平成14年の調査において、キシリトールの一日総摂取量は、70.1mg/人/日と報告されている。今回の調査では、36.7 mg/人/日とほぼ半分の結果となった。これは、前回の調査において、キシリトールは6群のみから検出されたが、1機関を除く他の全ての機関で検出されたのに対し、今回は2機関しか検出されておらず平均値が低かったこと、さらに食品摂取量データの改定により、6群の喫食量が、前回の43.4gに対し今回は17.9gに減少したことが影響している。今回の結果で、6群からキシリトールが検出されなかった機関が多かったのは、前回、6群に含まれていたキシリトールを含有したガムが、8群に移行したためである。今回の調査では、全ての機関の8群から、キシリトールが検出されたが、8群の喫食量が僅か3.9gであることから、キシリトールの一日総摂取量は高くはならなかった。

キシリトールの場合は、各群に広く分布している

物質と異なり、表示がある食品を選択するか否かによって、その群の含有量が著しく変化する。また、キシリトールの代表的な摂取源であるガムの喫食量を、菓子類もしくは特定保健用食品として捉えるかによっても一日総摂取量に大きな影響を及ぼす。

4 まとめ

- (1) 測定の結果、4群、6群および8群からキシリトールが検出され、一日総摂取量は36.65mg/人/日であった。
- (2) 群別含有量が最も高いのは8群(4313.8μg/g)であった。
- (3) 4群のキシリトールは、自然根と考えられる。また、地域差が見られた。
- (4) 8群のキシリトールは、ガム由来によるものが全てであった。

5 参考文献

日本薬学会編 衛生試験法・注解、2000,p319-320