

2018 年度「食品添加物一日摂取量調査」 安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸測定結果

村越早織 小金澤望 滝川香織 畠山久史
向井 猛 山口弘行 三觜 雄

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 年から継続的に行われている。2018 年度は国立医薬品食品衛生研究所の他、全国 8 機関で調査を行った。

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。2018 年度は、平成 22 年度受託事業「食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務報告書」（独立行政法人 国立健康・栄養研究所）の結果に基づいて作成した加工食品群年齢階級別の食品喫食量リストの小児（1～6 歳）の食品喫食量に基づく保存料、着色料、甘味料、製造用剤及び結着剤の一日摂取量調査を行った。当所は、保存料として多くの食品で使用が認められている、安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸を担当したので、その結果を報告する。

2. 方 法

2-1 調査期間

試料の購入：2018 年 9 月

試料の発送：2018 年 9 月

試料の分析：2018 年 10 月～2018 年 12 月

2-2 試料の調製

参加機関及び分担項目を表 1 に示した。マーケットバスケット方式により、全国 6 機関（札幌市、仙台市、香川県、長崎市、沖縄県、国立医薬品食

品衛生研究所）で食品喫食量リストに基づき 263 品目の食品を購入し、食品群別（表 2）に個々の食品の喫食量に応じて混和し、試料を調製した（混合群試料）。なお、2～7 群は等量の水を加えて混和した。

また、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、別途必要量を購入し、担当する機関に送付した（表示群試料）。

表 1 参加研究機関及び分担項目

参加機関	分担項目
札幌市衛生研究所	安息香酸、ソルビン酸、及びデヒドロ酢酸
仙台市衛生研究所	プロピレングリコール
千葉県衛生研究所	食用タール色素
国立医薬品食品衛生研究所/東京都健康安全研究センター	ステビア抽出物
広島県立総合技術研究所保健環境センター	スクラロース
香川県環境保健研究センター	アセスルファムカリウム
長崎市保健環境試験所	縮合リン酸、オルトリン酸
沖縄県衛生環境研究所	ノルビキシン、ビキシン

表2 小児の食品群別分類、食品数、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	33	49	337.4
第2群 穀類	26	39	84.8
第3群 いも類、豆類、種実類	25	33	66.4
第4群 魚介類、肉類、卵類	17	29	25.8
第5群 油脂類、乳類	21	35	74.3
第6群 砂糖類、菓子類	26	54	38.2
第7群 果実類、野菜類、海藻類	24	24	8.0
合計	172	263	634.9

2-3 分析方法と測定条件

安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸の分析方法は、平成22年5月28日付け、厚生労働省医薬品局食品安全部基準審査課長通知（食安基発0528第3号）で定める試験法に基づいた方法により¹⁾、水蒸気蒸留による抽出精製後、高速液体クロマトグラフにより定量した。分析フロー図を図1に、装置及び分析条件を表3に示す。分析は3併行で行い、その平均値を結果とした。

2-4 添加回収試験及び検出下限、定量下限

当所で調製した各混合群試料に安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸をそれぞれ100 μ gずつ添加し、3併行で添加回収試験を行った。なお、本法における検出下限は、日本工業規格(JIS)高速液体クロマトグラフィー通則に従い、S/N比10程度の濃度の標準溶液を6回繰り返し測定し、測定値の標準偏差に4.03を掛け、濃度に換算した値とした。定量下限は、検出下限の5倍とした。

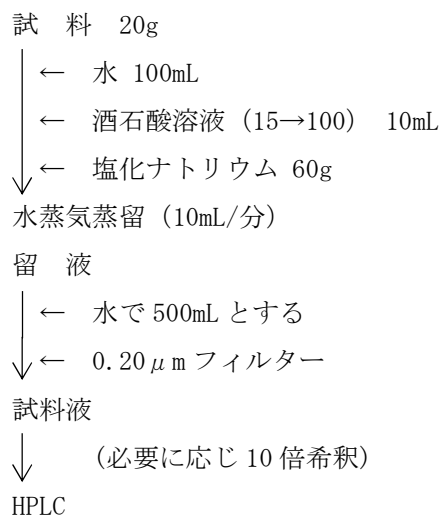


図1 安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸の分析法

表3 装置及び分析条件

HPLC 条件	
装置	: Waters 社製 Acquity Arc
カラム	: Tskgel ODS-100V 4.6×150mm, 5 μ m
移動相	: メタノール: 水: 0.2mol/L リン酸緩衝液 (pH4.0) = (36:59:5)
流速	: 1.0mL/分
カラム温度	: 40°C
注入量	: 20 μ L
PDA 検出器条件	
装置	: 2998 PDA Detector
測定波長	: 190nm-400nm
検出波長	: 230nm

3. 結果

3-1 添加回収試験及び検出下限、定量下限

安息香酸、ソルビン酸及びデヒドロ酢酸の標準溶液 (5 μ g/mL) を測定したクロマトグラムを図2に、標準品を添加した混合群試料(当所調製、1群)のクロマトグラムを図3に、添加回収試験の測定結果及び検出下限、定量下限をそれぞれ表4~6に示す。回収率は92.8~107%と良好だった。

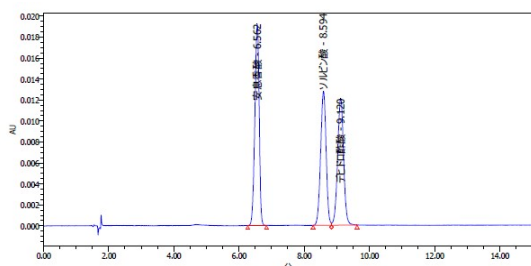


図2 標準溶液(5μg/mL)におけるクロマトグラム

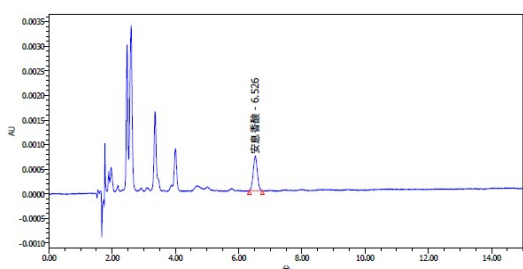


図3 混合群試料
(当所調製、1群)のクロマトグラム

3-2 測定結果

安息香酸の一日摂取量は、混合群試料からは0.871mg/人/日、表示群試料からは0.209mg/人/日と算出された(表7、表8)。ソルビン酸の一日摂取量は、混合群試料からは3.24mg/人/日、表示群試料からは3.49mg/人/日と算出された(表9、表10)。デヒドロ酢酸は全ての混合群試料から検出されず、表示群試料は該当する食品はなかった(表11、表12)。

表4 食品群別の添加回収率、検出下限及び定量下限(安息香酸)

	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群
	調味嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類
検出下限(μg/g)	0.26	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
定量下限(μg/g)	1.3	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
回収率(%)	99.5	103	98.7	105	100	96.0	94.2

表5 食品群別の添加回収率、検出下限及び定量下限(ソルビン酸)

	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群
	調味嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類
検出下限(μg/g)	0.31	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
定量下限(μg/g)	1.6	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
回収率(%)	98.2	100	104	103	95.0	95.7	92.8

表6 食品群別の添加回収率、検出下限及び定量下限（デヒドロ酢酸）

	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群
	調味嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類
検出下限 ($\mu\text{g/g}$)	0.32	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
定量下限 ($\mu\text{g/g}$)	1.6	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2
回収率 (%)	98.3	107	107	99.3	100	105	97.8

表7 混合群試料から算出した小児における安息香酸の一日摂取量（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	
	調味嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類	
札幌市	1.44	0	0	0	0.623	0	0	2.06
仙台市	0	0	0	0	0.616	0	0	0.616
東京都	0	0	0	0	0.431	0	0	0.431
香川県	0	0	0	0	0.605	0	0	0.605
長崎市	0	0	0	0	0.720	0	0	0.720
沖縄県	0	0	0	0	0.790	0	0	0.790
平均値	0.240	0	0	0	0.631	0	0	0.871

表8 表示群試料から算出した小児における安息香酸の一日摂取量（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	
	調味嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類	
札幌市	1.25	—	—	—	—	—	—	1.25
仙台市	—	—	—	—	—	—	—	0
東京都	—	—	—	—	—	—	—	0
香川県	—	—	—	—	—	—	—	0
長崎市	—	—	—	—	—	—	—	0
沖縄県	—	—	—	—	—	—	—	0
平均値	0.209	0	0	0	0	0	0	0.209

—：対象となる個別食品がなかったため、摂取量が0mgとなるもの

表 9 混合群試料から算出した小児におけるソルビン酸の一日摂取量（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	
	調味嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類	
札幌市	0	0	0	2.76	0	0	0	2.76
仙台市	0	0	0	0	0	0	0.0315	0.0315
東京都	0	0	0	3.24	0	0	0	3.24
香川県	0	0	0	3.00	0	0	0	3.00
長崎市	0	0	1.49	0.103	0	0	0.0461	1.64
沖縄県	0	0	1.41	7.18	0	0	0.163	8.75
平均値	0	0	0.483	2.71	0	0	0.0401	3.24

表 10 表示群試料から算出した小児におけるソルビン酸の一日摂取量（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	
	調味嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類	
札幌市	—	—	—	2.85	—	—	—	2.85
仙台市	—	—	—	—	—	—	0.0272	0.0272
東京都	—	—	—	2.91	—	—	—	2.91
香川県	—	—	—	3.08	—	—	—	3.08
長崎市	—	—	1.64	—	—	—	0.0667	1.71
沖縄県	—	—	1.32	8.77	0.118	—	0.158	10.4
平均値	0	0	0.494	2.94	0.0197	0	0.0420	3.49

-：対象となる個別食品がなかったため、摂取量が0mgとなるもの

表 11 混合群試料から算出した小児におけるデヒドロ酢酸の一日摂取量（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	
	調味嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類	
札幌市	0	0	0	0	0	0	0	0
仙台市	0	0	0	0	0	0	0	0
東京都	0	0	0	0	0	0	0	0
香川県	0	0	0	0	0	0	0	0
長崎市	0	0	0	0	0	0	0	0
沖縄県	0	0	0	0	0	0	0	0
平均値	0	0	0	0	0	0	0	0

表 12 表示群試料から算出した小児におけるデヒドロ酢酸の一日摂取量（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	
	調味嗜好飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類	
札幌市	—	—	—	—	—	—	—	0
仙台市	—	—	—	—	—	—	—	0
東京都	—	—	—	—	—	—	—	0
香川県	—	—	—	—	—	—	—	0
長崎市	—	—	—	—	—	—	—	0
沖縄県	—	—	—	—	—	—	—	0
平均値	0	0	0	0	0	0	0	0

—：対象となる個別食品がなかったため、摂取量が0mgとなるもの

4. 考 察

4-1 混合群試料及び表示群試料から算出した一日摂取量の比較

(1) 安息香酸

安息香酸については、表示群試料が含まれる 1

群については、混合群試料及び表示群試料から算出される摂取量はほぼよく一致した。表示群試料が含まれない 5 群の混合群試料から安息香酸が検出されたが、これは乳製品等に含まれる天然根による²⁾と考えられる。

(2) ソルビン酸

ソルビン酸については、表示群試料が含まれる3、4及び7群については、混合群試料及び表示群試料から算出される摂取量は同程度であった。ソルビン酸の総摂取量についても両者の値はほぼ一致した。ソルビン酸の一日摂取量については、4群の寄与が非常に大きく、総摂取量の80%以上が4群に由来するものであった。

4-2 一日摂取許容量(ADI)との比較

安息香酸の一日摂取許容量(ADI)は、FAO/WHO合同食品添加物専門家会議(JECFA)により、安息香酸、安息香酸塩、ベンズアルデヒド、酢酸ベンジル、ベンジルアルコール及び安息香酸ベンジルのグループADI(安息香酸として)として、0~5mg/kg体重/日と設定されている³⁾。1~6歳の平均体重を16.5kgとしたとき、小児における安息香酸の一日摂取量のADI比は1.1%と算出され、ADIに比べて小児における安息香酸の一日摂取量は非常に小さい値であった。

ソルビン酸のADIは、食品安全委員会により、ソルビン酸及びその塩類(ソルビン酸カリウム、ソルビン酸カルシウム)のグループとして、ソルビン酸として25mg/kg体重/日とされている⁴⁾。安息香酸と同様にADI比は0.79%と算出され、ADIに比べて小児におけるソルビン酸の一日摂取量は非常に小さい値であった。

5. まとめ

安息香酸の一日摂取量は、混合群試料からは0.871mg/人/日、表示群試料からは0.209mg/人/日と算出された。小児における安息香酸の一日摂取量のADI比は1.1%と算出され、ADIに比べて小児における安息香酸の一日摂取量は非常に小さい値であった。

ソルビン酸の一日摂取量は、混合群試料からは

3.24mg/人/日、表示群試料からは3.49mg/人/日と算出された。ADI比は0.79%と算出され、ADIに比べて小児におけるソルビン酸の一日摂取量は非常に小さい値であった。

デヒドロ酢酸は全ての混合群試料から検出されず、表示群試料には該当する食品はなかった。

6. 文献

- 1) 細木伸泰、畠山久史、武口裕ら：2010年度「食品添加物一日摂取量調査」ソルビン酸・安息香酸測定結果，札幌市衛研年報，38，64-70，2011
- 2) 厚生労働省監修：食品衛生検査指針 食品添加物編 2003，日本食品衛生協会，12-16，2003
- 3) 国立医薬品食品衛生研究所：食品添加物ADIリスト http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/food_add/ 平成31年3月1日閲覧
- 4) 平成20年11月20日付け、食品安全委員会通知「食品健康影響評価の結果の通知について」(府食第1264号)