

2012年度「食品添加物一日摂取量調査」ソルビン酸・デヒドロ酢酸 測定結果

滝川香織 島山久史 牧 里江 宮本啓二 宮田 淳

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。

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。2012年度は2011年に引き続き国民栄養調査（2010年）に基づいて策定された食品摂取量データを用い、成人（20歳以上）の保存料について一日摂取量調査を行った。当所はソルビン酸・デヒドロ酢酸を担当したので、結果を報告する。

2. 方法

2-1 調査期間

試料の購入：2012年10月

試料の発送：2012年10月

試料の分析：2012年10月～2013年2月

2-2 試料の調製

マーケットバスケット方式により、全国6機関（表1）で食品群別喫食量リストに基づき189食品286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）。

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	ソルビン酸 デヒドロ酢酸
仙台市衛生研究所	プロピオン酸
香川県環境保健研究センター	亜硫酸（二硫化硫黄）
長崎市保健環境試験所	安息香酸 パラオキシ安息香酸エステル
沖縄県衛生環境研究所	アナトー（ノルビキシン及びビキシン）
国立医薬品食品衛生研究所	タール色素

表2 食品群別分類、食品数、品目数及び喫食量
成人（20歳以上）

群番号	食品数	品目数	喫食量 (g)
第1群 調味料、嗜好飲料	41	63	706.4
第2群 穀類	27	40	120.3
第3群 いも類、豆類、種実類	28	36	127.0
第4群 魚介類、肉類、卵類	17	29	43.4
第5群 油脂類、乳類	23	37	61.9
第6群 砂糖類、菓子類	27	55	29.9
第7群 果実類、野菜類、海藻類	26	26	24.2
合計	189	286	1113.1

2-3 分析方法と測定条件

ソルビン酸・デヒドロ酢酸の分析は、「衛生試験法注解」¹⁾「食品中の食品添加物分析法」²⁾を参考にして行った。分析方法を図1、測定条件を表3に示す。

混合群試料、表示群試料について、3 併行で分析し、その平均値を結果とした。

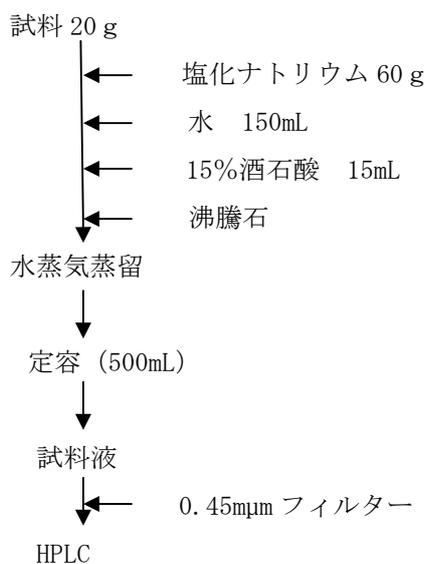


図1 ソルビン酸・デヒドロ酢酸分析法

表3 HPLC 条件

装置	Waters 社製 Alliance
カラム	Mightysil RP-18GP (4.6×250mm, 5µm)
移動相	メタノール：アセトニトリル： 5mM クエン酸緩衝液 (pH4.0) = 1:2:7
流量	1ml/分
カラム温度	40℃
検出波長	230nm
注入量	20µl

2-4 添加回収試験および検出下限、定量下限

当所で調製した各混合群試料に、1群は50µg/g、

2～7群は100µg/gとなるようにソルビン酸・デヒドロ酢酸を添加して回収試験を行った。なお、本法における検出下限、定量下限は、日本工業規格 (JIS) 高速液体クロマトグラフィー通則に従って得られた機器の検出限界を基に算出した。

3. 結果

3-1 添加回収試験および検出下限、定量下限

ソルビン酸・デヒドロ酢酸の標準溶液 (0.05µg/ml)、札幌市4群を測定したクロマトグラムを図2、図3に、ソルビン酸・デヒドロ酢酸の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4-1、4-2に示す。回収率はソルビン酸が90.9～96.8%、デヒドロ酢酸は90.2～93.8%と良好であった。

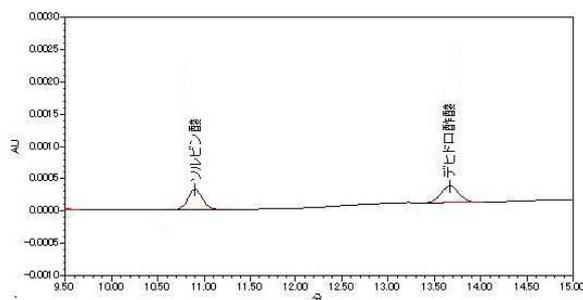


図2 標準溶液(0.05µg/ml)におけるクロマトグラム

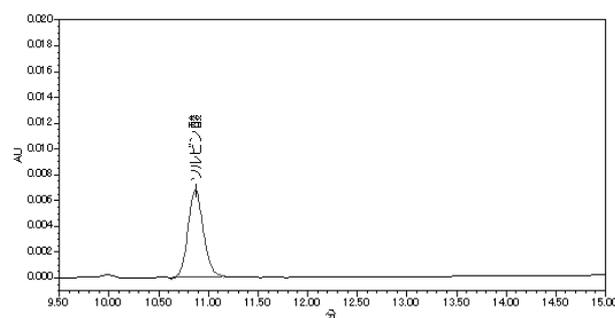


図3 札幌市4群のクロマトグラム

3-2 ソルビン酸の混合群試料の分析結果

各機関の混合群試料のソルビン酸含有量を表5に示す。これに各食品群の喫食量を乗じて求めたソルビン酸の一日摂取量 (20歳以上) を表6に示す。

す。また、年齢階層別喫食量を乗じて算出した年齢階層別一日摂取量を表 7～10 に示す。

混合群(20 歳以上)のソルビン酸の一日総摂取量の機関平均値は、5.273mg/人/日であった。

ソルビン酸の表示がある香川 1 群、沖縄 5 の混合群試料は、定量下限未満となり定量できなかった。

3-3 デヒドロ酢酸の混合群試料の分析結果

デヒドロ酢酸は表示のある検体が無く、全ての混合群試料で検出されなかった。

3-4 ソルビン酸の表示群試料の分析結果

表示群試料から求めた(20 歳以上)機関別・群別ソルビン酸含有量を表 11 に示す。これに各食品群の喫食量を乗じて求めたソルビン酸の一日摂取量(20 歳以上)を表 12 に示す。また、年齢階層別喫食量を乗じて算出した年齢階層別一日摂取量を表 13～16 に示す。

表示群試料から見積もられた一日総摂取量は 5.693mg/人/日であった。

3-5 ADI との比較

今回の調査で算定したソルビン酸の摂取量は 5.273mg/人/日であり、成人の体重 50kg として JECFA によるソルビン酸グループの ADI (0～25mg/kg 体重/日)と比較すると、ソルビン酸の一日総摂取量は ADI の 0.42%であった。

4. 考察

マーケットバスケット法による食品中のソルビン酸(20 歳以上)の一日総摂取量は 5.273mg/人/日であった。

表示群試料から見積もられた一日総摂取量は 5.693mg/人/日であり、混合群試料から求めた一日総摂取量と比較して、ほぼ同様の結果となった。

1～6 歳、7～14 歳では混合群と比較して表示群で計算したソルビン酸の摂取量が高く計算され

ているが、4 群にはソルビン酸含有量の多いソーセージが含まれており、低年齢層では喫食量が多くなっているためと思われる。

マーケットバスケット法によるソルビン酸の一日総摂取量は、成人の体重 50kg として計算した場合、ADI の 0.42%に相当し、安全上問題の無い摂取量であると考えられる。

5. 参考文献

- 1) 日本薬学会編：衛生試験法・注解，318-319，金原出版株式会社，2010
- 2) 厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課：「食品中の食品添加物分析法」の改正について，平成22 年5 月28 日付け食安基発0528 第3 号通知
- 3) 国立医薬品食品衛生研究所：食品添加物ADI関連データベース，
http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/food_add/

表 4-1 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)

食品群	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)	0.25	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
定量下限(µg/g)	1.25	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
添加量(µg/g)	50	100	100	100	100	100	100
回収率(%)	97.9	96.2	94.6	93.9	91.4	90.3	90.9
	98.3	97.1	93.5	95.4	91.5	91.9	92.7
	93.3	97.2	93.4	93.2	92.5	90.5	93.2
平均値(%)	96.5	96.8	93.8	94.2	91.8	90.9	92.3

表 4-2 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)

食品群	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)	0.5	1	1	1	1	1	1
定量下限(µg/g)	2.5	5	5	5	5	5	5
添加量(µg/g)	50	100	100	100	100	100	100
回収率(%)	93.5	91.9	94.1	94.1	91.8	92.7	88.6
	91.7	95.0	94.2	93.4	92.2	93.2	89.8
	91.1	94.6	92.6	93.6	92.3	94.5	92.2
平均値(%)	92.1	93.8	93.6	93.7	92.1	93.5	90.2

※検出下限、定量下限の求め方

検出下限：JIS HPLC 通則法に従い、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する。

定量下限：検出下限の 5 倍

表 5 混合群(20歳以上)の機関別・群別ソルビン酸含有量(単位：μg/g)

機関名	食品群						
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類
札幌	ND	ND	ND	54.9	ND	ND	22.0
仙台	ND	ND	ND	25.4	ND	ND	ND
国立衛研	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
香川	ND	3.8	ND	255.9	2.8	ND	110.9
長崎	ND	ND	ND	66.8	ND	ND	ND
沖縄	ND	ND	17.9	36.6	ND	184.1	39.1
平均値	0.0	0.6	3.0	73.3	0.5	30.7	28.7

ND：定量下限（1群 1.25μg/g 2～7群 2.5μg/g）未満

表 6 混合群(20歳以上)の機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位：mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌	0.000	0.000	0.000	2.381	0.000	0.000	0.532	2.913
仙台	0.000	0.000	0.000	1.103	0.000	0.000	0.000	1.103
国立衛研	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
香川	0.000	0.452	0.000	11.101	0.173	0.000	2.681	14.408
長崎	0.000	0.000	0.000	2.899	0.000	0.000	0.000	2.899
沖縄	0.000	0.000	2.275	1.589	0.000	5.504	0.946	10.313
平均値	0.000	0.075	0.379	3.179	0.029	0.917	0.693	5.273

表 7 混合群(全員)の機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位：mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌	0.000	0.000	0.000	2.299	0.000	0.000	0.484	2.783
仙台	0.000	0.000	0.000	1.065	0.000	0.000	0.000	1.065
国立衛研	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
香川	0.000	0.453	0.000	10.719	0.184	0.000	2.440	13.797
長崎	0.000	0.000	0.000	2.799	0.000	0.000	0.000	2.799
沖縄	0.000	0.000	2.155	1.535	0.000	5.813	0.861	10.363
平均値	0.000	0.076	0.359	3.069	0.031	0.969	0.631	5.135

表 8 混合群(1-6 歳)の機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位 : mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌	0.000	0.000	0.000	1.413	0.000	0.000	0.177	1.590
仙台	0.000	0.000	0.000	0.655	0.000	0.000	0.000	0.655
国立衛研	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
香川	0.000	0.319	0.000	6.589	0.208	0.000	0.892	8.008
長崎	0.000	0.000	0.000	1.721	0.000	0.000	0.000	1.721
沖縄	0.000	0.000	1.192	0.943	0.000	7.030	0.314	9.479
平均値	0.000	0.053	0.199	1.887	0.035	1.172	0.230	3.575

表 9 混合群(7-14 歳)の機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位 : mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌	0.000	0.000	0.000	1.956	0.000	0.000	0.315	2.271
仙台	0.000	0.000	0.000	0.906	0.000	0.000	0.000	0.906
国立衛研	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
香川	0.000	0.504	0.000	9.118	0.250	0.000	1.588	11.460
長崎	0.000	0.000	0.000	2.381	0.000	0.000	0.000	2.381
沖縄	0.000	0.000	1.758	1.305	0.000	7.550	0.560	11.172
平均値	0.000	0.084	0.293	2.611	0.042	1.258	0.410	4.698

表 10 混合群(15-19 歳)の機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位 : mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌	0.000	0.000	0.000	5.387	0.000	0.000	0.291	5.678
仙台	0.000	0.000	0.000	1.049	0.000	0.000	0.000	1.049
国立衛研	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
香川	0.000	0.488	0.000	10.562	0.215	0.000	1.466	12.731
長崎	0.000	0.000	0.000	2.758	0.000	0.000	0.000	2.758
沖縄	0.000	0.000	1.758	1.512	0.000	6.700	0.517	10.487
平均値	0.000	0.081	0.293	3.545	0.036	1.117	0.379	5.451

表 11 表示群試料から求めた(20歳以上)機関別・群別ソルビン酸含有量(単位：μg/g)

機関名	食品群						
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類
札幌	-	-	-	54.834	-	-	22.751
仙台	-	-	-	31.023	-	-	-
国立衛研	-	-	-	-	-	-	-
香川	0.125	7.543	-	265.945	4.033	-	117.751
長崎	-	-	-	75.277	-	-	-
沖縄	-	-	21.199	41.747	1.896	149.846	77.881
平均値	0.021	1.257	3.533	78.138	0.988	24.974	36.397

-：対象となる表示群試料がなかったもの

表 12 表示群試料から求めた(20歳以上)機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位：mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌	-	-	-	2.379	-	-	0.550	2.929
仙台	-	-	-	1.346	-	-	-	1.346
国立衛研	-	-	-	-	-	-	-	0.000
香川	0.088	0.907	-	11.539	0.250	-	2.847	15.631
長崎	-	-	-	3.266	-	-	-	3.266
沖縄	-	-	2.692	1.811	0.117	4.481	1.883	10.985
平均値	0.015	0.151	0.449	3.390	0.061	0.747	0.880	5.693

表 13 表示群試料から求めた(全員)機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位：mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌	-	-	-	2.748	-	-	0.473	3.221
仙台	-	-	-	1.555	-	-	-	1.555
国立衛研	-	-	-	-	-	-	-	0.000
香川	0.074	1.004	-	11.513	0.272	-	2.482	15.344
長崎	-	-	-	3.773	-	-	-	3.773
沖縄	-	-	2.506	1.662	0.118	3.994	1.619	9.900
平均値	0.012	0.167	0.418	3.542	0.065	0.666	0.762	5.632

表 14 表示群試料から求めた(1～6 歳)機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位 : mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌	-	-	-	4.384	-	-	0.047	4.431
仙台	-	-	-	2.481	-	-	-	2.481
国立衛研	-	-	-	-	-	-	-	0.000
香川	0.011	1.058	-	8.950	0.324	-	0.364	10.706
長崎	-	-	-	6.019	-	-	-	6.019
沖縄	-	-	1.328	0.667	0.073	1.552	0.257	3.878
平均値	0.002	0.176	0.221	3.750	0.066	0.259	0.111	4.586

表 15 表示群試料から求めた(7～14 歳)機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位 : mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌	-	-	-	4.299	-	-	0.171	4.470
仙台	-	-	-	2.432	-	-	-	2.432
国立衛研	-	-	-	-	-	-	-	0.000
香川	0.014	1.258	-	11.810	0.428	-	0.838	14.348
長崎	-	-	-	5.902	-	-	-	5.902
沖縄	-	-	1.810	1.119	0.133	2.274	0.470	5.806
平均値	0.002	0.210	0.302	4.260	0.093	0.379	0.247	5.493

表 16 表示群試料から求めた(15～19 歳)機関別・群別ソルビン酸一日摂取量(単位 : mg/人/日)

機関名	食品群							総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも類・豆類・種実類	4 魚介類・肉類・卵類	5 油脂類・乳類	6 砂糖類・菓子類	7 果実類・野菜類・海藻類	
札幌	-	-	-	4.428	-	-	0.156	4.584
仙台	-	-	-	2.505	-	-	-	2.505
国立衛研	-	-	-	-	-	-	-	0.000
香川	0.015	1.872	-	12.402	0.308	-	1.311	15.909
長崎	-	-	-	6.079	-	-	-	6.079
沖縄	-	-	1.788	1.057	0.135	2.062	0.633	5.676
平均値	0.003	0.312	0.298	4.412	0.074	0.344	0.350	5.792