

平成20年度マーケットバスケット方式による 酸化防止剤、防ばい剤、プロピレングリコール及びリン化合物の 摂取量調査の結果について

【目的】

これまで、マーケットバスケット方式により食品添加物の一日摂取量調査を実施し、我が国における食品添加物の摂取実態を明らかにする取り組みについて、指定添加物を中心に網羅的に行ってきた。平成20年度は、10種類の酸化防止剤、4種類の防ばい剤、1種類の製造用剤及び2種類の結着剤について調査を行うこととし、具体的に酸化防止剤は、エチレンジアミン四酢酸¹、エリソルビン酸²、ジブチルヒドロキシトルエン、ブチルヒドロキシアニソール、没食子酸プロピル、アスコルビン酸³、 α -トコフェロール⁴、 β -トコフェロール、 γ -トコフェロール、 δ -トコフェロール、防ばい剤は、イマザリル、オルトフェニルフェノール⁵、ジフェニル、チアベンダゾール、製造用剤は、プロピレングリコール、結着剤は、リン酸化合物(縮合リン酸⁶、オルトリン酸⁷)を対象として加工食品群による摂取量調査を実施した。

【方法】

調査に参加した地方衛生研究所6機関(札幌市衛生研究所、仙台市衛生研究所、東京都健康安全研究センター、香川県環境保健研究センター、長崎市保健環境試験所及び沖縄県衛生環境研究所)において、8つの食品群からなるマーケットバスケット方式調査用加工食品群(以下、混合群という。)を調製し、国立医薬品食品衛生研究所を含む7機関で、上記の食品添加物について食品群ごとの含有量を測定し、それぞれの喫食量を乗じ、一日摂取量を算出した。混合群の調製は、平成13年、14年の国民栄養調査及び平成15年の国民健康・栄養調査データを用いて、平成17年度に作成された食品喫食量リストに基づき実施した。

【結果及び考察】

8食品群ごとの各添加物の含有量に食品の喫食量を乗じて求めた一日摂取量を表1に示した。また、マーケットバスケット方式の妥当性を確認するために、調査対象添加物の表示がある食品中の添加物含有量を求め、個々の食品の喫食量を乗じ合計して得られた計算上の各群(表示群)の一日摂取量を求め、混合群の一日摂取量との比較検討を行った。エチレンジアミン四酢酸は、混合群試料において検出されなかったが、これは個別食品の喫食量に対する割合が少なく、希釈され、定量下限未満となったためと考えられた。エリソルビン酸については、表示群と混合群に差は見られなかった。ジブチルヒドロキシトルエンは、表示のある個別食品はなく、また、混合群試料からの検出量も微量であったことから、容器包装な

¹ エチレンジアミン四酢酸 : エチレンジアミン四酢酸カルシウム二ナトリウム及びエチレンジアミン四酢酸二ナトリウム

² エリソルビン酸 : エリソルビン酸及びエリソルビン酸ナトリウム

³ アスコルビン酸 : アスコルビン酸及びアスコルビン酸ナトリウム

⁴ α -トコフェロール : *d*- α -トコフェロール及び *d*- α -トコフェロール

⁵ オルトフェニルフェノール : オルトフェニルフェノール及びオルトフェニルフェノールナトリウム

⁶ 縮合リン酸 : ピロリン酸四カリウム、ピロリン酸二水素カルシウム、ピロリン酸二水素二ナトリウム、ピロリン酸第二鉄、ピロリン酸四ナトリウム、ポリリン酸カリウム、ポリリン酸ナトリウム、メタリン酸カリウム、メタリン酸ナトリウム

⁷ オルトリン酸 : リン酸、リン酸三カリウム、リン酸三カルシウム、リン酸三マグネシウム、リン酸水素二アンモニウム、リン酸二水素アンモニウム、リン酸水素二カリウム、リン酸二水素ナトリウム、リン酸一水素カルシウム、リン酸二水素カルシウム、リン酸水素二ナトリウム、リン酸二水素ナトリウム、リン酸三ナトリウム

どからの溶出もしくは原料のキャリーオーバーが原因と考えられた。プロピレングリコール、縮合リン酸については、表示群に比べ、混合群の方が多く結果となったが、これらは天然には存在しないことから、キャリーオーバーが原因と考えられた。一方、食品中に天然の食品成分として含まれているトコフェロール及びオルトリン酸については、混合群が表示群より多く、摂取されるこれらの物質のうち、ほとんどが天然由来であると考えられた。ブチルヒドロキシアニソール、没食子酸プロピル及び 4 種類の防ばい剤は、混合群試料から検出されず、また、表示のある食品もなかった。

今回の混合群の分析に基づく摂取量と各添加物の一日許容摂取量(ADI)との比較を表 2 に示した。ADI が設定されている食品添加物は、いずれも ADI から計算される一日摂取許容量を大きく下回り、本調査の結果、これらの添加物については安全性上、特段の問題はないと考えられた。

さらに、混合群中の含有量に年齢層別食品喫食量を乗じて求めた年齢層別一日摂取量を表 3 に、その一日許容摂取量に対する割合を表 4 に示した。ジブチルヒドロキシトルエン、トコフェロール、エリソルビン酸、アスコルビン酸、プロピレングリコール、オルトリン酸、縮合リン酸の一日摂取量は、15 歳以上で多かったが、各食品添加物の一日摂取量の一日摂取許容量に対する割合は、すべての添加物において 1-6 歳で最も高かった。しかしながら、もっとも高かった 1-6 歳のトコフェロールで 15.15%であり、特段の問題はないと考えられた。

表 1 混合群の食品群別一日摂取量

単位:mg/人/日(リン酸化合物 mgP/人/日)

食品添加物	食品群								総摂取量
	1 調味嗜好飲料	2 穀類	3 いも・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・野菜・海藻類	8 特定保健食品	
エチレンジアミン四酢酸	-	-	-	-	-	-	-	-	-
エリソルビン酸	-	-	-	0.077	-	-	-	-	0.077
ジブチルヒドロキシトルエン	0.0007	0.0007	0.0008	0.0042	0.0007	0.0006	0.0001	0.0000	0.0077
ブチルヒドロキシアニソール	-	-	-	-	-	-	-	-	-
没食子酸プロピル	-	-	-	-	-	-	-	-	-
アスコルビン酸	45.08	0.06	-	4.09	0.06	0.52	0.77	0.52	51.10
α-トコフェロール	0.378	0.294	0.646	0.665	1.774	0.178	0.189	0.000	4.124
β-トコフェロール	0.006	0.017	0.132	0.077	0.062	0.011	0.008	0.000	0.314
γ-トコフェロール	0.030	1.139	3.556	0.741	4.071	0.321	0.338	0.002	10.197
δ-トコフェロール	0.010	0.225	1.428	0.151	0.625	0.079	0.038	0.001	2.557
イマザリル	-	-	-	-	-	-	-	-	-
オルトフェニルフェノール	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ジフェニル	-	-	-	-	-	-	-	-	-
チアベンダゾール	-	-	-	-	-	-	-	-	-
プロピレングリコール	8.07	2.53	-	0.22	1.52	1.25	0.07	0.05	13.70
縮合リン酸	-	2.08	2.08	4.10	2.50	0.85	0.32	0.05	11.98
オルトリン酸	56.44	20.36	36.44	69.89	27.41	4.41	5.60	0.15	220.70

-:含有量が定量下限未満のため摂取量が0となるもの

表 2 一日摂取許容量との比較

食品添加物	一日摂取量 (mg/人/日)	JECFA ADI (mg/kg 体重/日)	ADI の上限 × 50 (平均体重, kg) (mg/人/日)	摂取量 / 許容量 (%)
エチレンジアミン四酢酸	-* ¹	0-2.5* ²	125	0.00
エリソルビン酸	0.077	特定しない		
ジブチルヒドロキシトルエン	0.0077	0-0.3	15	0.05
ブチルヒドロキシアニソール	-* ¹	0-0.5	25	0.00
没食子酸プロピル	-* ¹	0-1.4	70	0.00
アスコルビン酸	51.10	特定しない* ³		
α-トコフェロール	4.124	} 5.925* ⁴	100	5.92
β-トコフェロール	0.314			
γ-トコフェロール	10.197			
δ-トコフェロール	2.557			
イマザリル	-* ¹	0.03* ⁶	1.5	0.00
オルトフェニルフェノール	-* ¹	0-0.4* ⁷	20	0.00
ジフェニル	-* ¹	0-0.05	2.5	0.00
チアベンダゾール	-* ¹	0-0.1	5	0.00
プロピレングリコール	13.70	0-25	1250	1.10
縮合リン酸	11.98	} 232.68* ⁸ (mgP/人/日)	MTDI 70* ^{9, 10}	3500
オルトリン酸	220.70			

*¹: すべての混合群試料中の含有量が定量下限未満のため、摂取量が 0 となるもの

*²: EDTA Ca Na₂ として

*³: アスコルビン酸並びにそのナトリウム、カリウム及びカルシウム塩の Group ADI

*⁴: α 体以外のトコフェロールをそれぞれの力価に従い α 体に換算した、総トコフェロールの一日摂取量

*⁵: dl-α-トコフェロール及び d-α-トコフェロール濃縮物の Group ADI

*⁶: JECFA では添加物としての項目はなく、農薬として JMPR に収載されている

*⁷: JMPR 1999 年評価

*⁸: 縮合リン酸の一日摂取量 (mgP/人/日) とオルトリン酸の一日摂取量 (mgP/人/日) の和

*⁹: MTDI: 最大耐容一日摂取量

*¹⁰: 天然食品由来を含め全ての摂取源からのリンとして

表3 混合群中の含有量に年齢別総喫食量を乗じて求めたから求めた、酸化防止剤、防ばい剤、
 プロピレングリコール及びビリン酸化合物の年齢層別一日摂取量

食品添加物	一日摂取量(mg/人/日)				
	1-6歳	7-14歳	15-19歳	20歳以上	全員
エチレンジアミン四酢酸	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹
エリソルビン酸	0.041	0.056	0.099	0.077	0.083
ジブチルヒドロキシトルエン	0.0051	0.0067	0.0093	0.0077	0.0083
ブチルヒドロキシアニソール	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹
没食子酸プロピル	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹
アスコルビン酸	21.623	25.725	40.294	51.087	49.463
α-トコフェロール	3.346	4.204	4.936	4.121	4.374
β-トコフェロール	0.224	0.304	0.370	0.341	0.357
γ-トコフェロール	8.066	10.563	11.513	10.192	10.662
δ-トコフェロール	1.763	2.421	2.560	2.556	2.621
イマザリル	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹
オルトフェニルフェノール	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹
ジフェニル	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹
チアベンダゾール	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹	* ¹
プロピレングリコール	8.709	10.877	13.349	13.694	14.042
縮合リン酸	8.90	11.81	14.42	11.97	12.86
オルトリン酸	130.50	174.03	231.90	220.59	227.37

*¹: 含有量が定量下限値未満のため、摂取量が0となるもの

*²: α体以外のトコフェロールをそれぞれの力価に従いα体に換算した、総トコフェロールの一日摂取量

*³: 縮合リン酸の一日摂取量(mgP/人/日)とオルトリン酸の一日摂取量(mgP/人/日)の和

表 4 混合群中の含有量に年齢別総喫食量を乗じて求めた、酸化防止剤、防ばい剤、プロピレングリコール及びリン酸化合物の年齢層別一日摂取量の一摂取許容量に対する割合

食品添加物	年齢層別一日摂取量の一摂取許容量に対する割合(%)				
	1-6 歳 (体重:15.7kg)	7-14 歳 (体重:37.3kg)	15-19 歳 (体重:56.5kg)	20 歳以上 (体重:58.9kg)	全員 (体重:50kg)
エチレンジアミン四酢酸	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹
ジブチルヒドロキシルエン	0.11	0.06	0.05	0.04	0.06
ブチルヒドロキシアニソール	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹
没食子酸プロピル	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹
α-トコフェロール	} 15.15* ²	} 8.12* ²	} 6.17* ²	} 5.04* ²	} 6.27* ²
β-トコフェロール					
γ-トコフェロール					
δ-トコフェロール					
イマザリル	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹
オルトフェニルフェノール	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹
ジフェニル	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹
チアベンダゾール	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹	-* ¹
プロピレングリコール	2.22	1.17	0.95	0.93	1.12
縮合リン酸	} 12.68* ³	} 7.12* ³	} 6.23* ³	} 5.64* ³	} 6.86* ³
オルトリン酸					

*¹: 含有量が定量下限値未満のため、摂取量が 0 となるもの

*²: α 体以外のトコフェロールをそれぞれの力価に従い α 体に換算した総トコフェロールの一日摂取量の、α 体の一日摂取許容量に対する割合

*³: リンとしての MTDI(最大耐容一日摂取量)に対する割合

エリスルビン酸及びアスコルビン酸の ADI は“Not Specified(特定しない)”とされている