

平成 29 年度マーケットバスケット方式による 酸化防止剤、防かび剤等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添加物の一日摂取量調査を実施し、指定添加物を中心に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組を行ってきた。

平成29年度は、20歳以上の喫食量に基づき、酸化防止剤、防かび剤、製造用剤及び結着剤の一日摂取量調査を行った。

具体的な対象物質は表1のとおりであり、これらについて加工食品群による摂取量調査を実施した。

表1 平成29年度調査対象物質

分類	物質名
酸化防止剤	エチレンジアミン四酢酸塩 ¹ 、ジブチルヒドロキシルエン、ブチルヒドロキシアニソール、没食子酸プロピル、トコフェロール類 ²
防かび剤	アゾキシストロビン、イマザリル、オルトフェニルフェノール ³ 、チアベンダゾール、ピリメタニル、フルジオキシニル
製造用剤	プロピレングリコール
結着剤	オルトリン酸 ⁴ 、縮合リン酸 ⁵

【方法】

調査に参加した国立医薬品食品衛生研究所及び地方衛生研究所5機関（札幌市衛生研究所、仙台市衛生研究所、香川県環境保健研究センター、長崎市保健環境試験所、沖縄県衛生環境研究所）において、それぞれ、マーケットバスケット方式調査用加工食品群（以下「加工食品群」という。）の1～7群（1群：調味嗜好飲料、2群：穀類、3群：いも類・豆類・種実類、4群：魚介類・肉類・卵類、5群：油脂類・乳類、6群：砂糖類・菓子類、7群：果実類・野菜類・海藻類）それぞれについて、混合した試料（以下「混合群試料」という。）を調製した。上記6機関に広島県立総合技術研究所保健環境センターを加えた7機関で表1の調査対象物質について混合群試料ごとの含有量を測定し、各加工食品群の20歳以上の喫食量を乗じ、一日摂取量（以下「混合群推定一日摂取量」という。）を算出した。

また、上記調査とは別に、購入した食品のうち調査対象とした食品添加物の表示がある食品については、食品毎に試料（以下「表示群試料」という。）を調製して分析を行い、個々の食品の喫食量を乗じて加工食品群ごとに集計し、得られた結果に基づく一日摂取量（以下「表示群推定一日摂取量」という。）を算出し、混合群推定一日摂取量と比較した。なお、防かび剤については、表示の有無に関わらず、かんきつ類を多く含む6群の食品を購入対象とし、食品毎に試料を調製し分析を行った。

さらに、混合群試料又は表示群試料中の各食品添加物の含有量と加工食品群の年齢層別の喫食量を用いて、年齢層別一日摂取量を算出した。

なお、加工食品の喫食量は、平成 22 年度委託事業「食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務報告

¹ 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 α-トコフェロール（dl 体及び d 体）、α-β-トコフェロール、α-γ-トコフェロール、α-δ-トコフェロール

³ オルトフェニルフェノール、オルトフェニルフェノールナトリウム

⁴ リン酸、リン酸三カリウム、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、リン酸二水素カリウム、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、リン酸三マグネシウム、リン酸二水素カルシウム、リン酸一水素カルシウム、リン酸三カルシウム、リン酸一水素マグネシウム

⁵ ピロリン酸四カリウム、ピロリン酸二水素二ナトリウム、ピロリン酸四ナトリウム、ピロリン酸二水素カルシウム、ピロリン酸第二鉄、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

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別年齢階級別の食品喫食量リストの一日喫食量を用いた。

【結果及び考察】

混合群及び表示群推定一日摂取量を表2に示した。酸化防止剤の一日摂取量は、 γ -トコフェロールの混合群推定一日摂取量が最も高く、9.51 mg/人/日であり、防かび剤の一日摂取量は、アゾキシストロビンの混合群推定一日摂取量が最も高く、0.00003 mg/人/日であった。また、製造用剤のプロピレングリコールの混合群推定一日摂取量は、10.95 mg/人/日であり、結着剤のリン酸化合物の混合群推定一日摂取量は、267.6 mg/人/日であった。

また、表示群推定一日摂取量と混合群推定一日摂取量の比較、検討を行った結果、トコフェロール類及びオルトリン酸は、天然由来で食品中に含まれていることから、表示群よりも混合群推定一日摂取量が高い値を示した。また、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、混合群の方が多い結果となったが、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。アゾキシストロビン、イマザリル、チアベンダゾール、ピリメタニルについては、表示群よりも混合群推定一日摂取量が高い値を示した。これらは食品添加物としての防かび剤の他に、農作物の殺菌剤等として穀類や野菜、果物に残留基準値が定められており、また、混合群からの検出量が微量であったことから、食品の原材料に由来する添加物もしくは残留化合物が検出されたと考えられた。

推定一日摂取量について、FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議(JECFA)、FAO/WHO 合同残留農薬専門家会議(JMPR)又は内閣府食品安全委員会において設定された一日摂取許容量(ADI)に対する割合(以下「対ADI比」という。)を表3に示した。対ADI比が最も高かった酸化防止剤はトコフェロール類の5.47%であり、 α -トコフェロールは3.96%であった。また、対ADI比が最も高かった防かび剤はイマザリルの0.0005%であり、次いでチアベンダゾールの0.0004%であった。プロピレングリコールの対ADI比は0.75%、リン酸化合物の対MTDI比は6.52%であった。

さらに、混合群試料又は表示群試料中の含有量と年齢層別食品喫食量を用いて算出した年齢層別一日摂取量を表4に、年齢層別の対ADI比を表5に示した。その結果、この算出はあくまで20歳以上の喫食量から調製した試料を基に行っているため参考データではあるが、どの年齢層においてもADIを大きく下回っており、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。

表2. 混合群及び表示群推定一日摂取量【食品群別、総計】

単位: mg/人/日

数値は(混合群推定一日摂取量)/(表示群推定一日摂取量)*

食品添加物名		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	
酸化防止剤	エチレンジアミン四酢酸塩	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/0
	ジブチルヒドロキシトルエン	0/-	0.002/-	0.001/-	0.004/-	0.001/-	0.001/-	0/-	0.009/0
	ジブチルヒドロキシアニソール	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/0
	没食子酸プロピル	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/0
	トコフェロール類 ¹	0.20/0.010	0.57/0.173	1.88/0.009	0.62/0.014	2.37/0.275	0.68/0.045	0.09/-	6.41/0.52
	α-トコフェロール	0.20/0.007	0.47/0.128	1.14/0.007	0.55/0.008	1.65/0.195	0.55/0.037	0.07/-	4.64/0.38
	β-トコフェロール	0/0.000	0/0.015	0.20/0.000	0/0.001	0.16/0.003	0.10/0.003	0/-	0.46/0.02
	γ-トコフェロール	0/0.018	0.63/0.227	3.97/0.012	0.42/0.032	3.95/0.488	0.48/0.043	0.08/-	9.51/0.82
	δ-トコフェロール	0/0.002	0.20/0.083	1.72/0.005	0.14/0.009	0.91/0.042	0.17/0.015	0/-	3.14/0.16
	アゾキシストロビン	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0.00001/-	0.00002/-	0.00003/0
	イマザリル	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0.00001/0.00001	0/-	0.00001/0.00001
	オルトフェニルフェノール	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/0
	チアベンダゾール	0/-	0.000004/-	0/-	0.000013/-	0/-	0.000008/0.000003	0.000001/-	0.000026/0.000003
	ピリメタニル	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/0.0000003	0/-	0/0.0000003
	フルジオキシソニル	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/0
製造用剤	プロピレングリコール	6.34/-	1.19/-	0.26/-	0.11/-	0.74/-	2.21/-	0.10/-	10.95/0
結着剤	リン酸化合物 ²	60.1/0.1	28.3/1.5	64.6/1.8	61.0/23.5	41.2/0.2	7.4/1.2	5.0/0.1	267.6/28.3
	オルトリン酸	54.3/0.1	26.2/1.3	61.9/1.0	57.2/16.6	37.5/0.1	5.4/0.9	4.8/-	247.3/19.9
	縮合リン酸	5.8/-	2.1/0.2	2.7/0.8	3.8/6.9	3.7/0.1	2.0/0.3	0.2/0.1	20.3/8.3

*: 測定の結果、含有量が定量限界未満の場合は0、対象食品がなかった場合(表示群のみ)は-とした。

¹: 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²: 縮合リン酸とオルトリン酸の一日摂取量(mgP/人/日)の和

表3. 酸化防止剤、防かび剤等の推定一日摂取量の対 ADI 比

食品添加物名		一日摂取量 (mg/人/日) *1	ADI (mg/kg 体重/日) *2	一人当たりの 一日摂取許容量*3 (mg/人/日)	対 ADI 比*4 (%)
酸化防止剤	エチレンジアミン四酢酸塩	0	0-2.5*5	147	0
	ジブチルヒドロキシトルエン	0.009	0-0.3	18	0.05
	ジブチルヒドロキシアニソール	0	0.5	29	0
	没食子酸プロピル	0	0-1.4	82	0
	トコフェロール類*6	6.41	0.15-2*7	117	5.47
	α-トコフェロール	4.64	0.15-2*7	117	3.96
	β-トコフェロール	0.46	—	—	—
	γ-トコフェロール	9.51	—	—	—
	δ-トコフェロール	3.14	—	—	—
防かび剤	アゾキシストロビン	0.00003	0.18	11	0.0003
	イマザリル	0.00001	0.03	2	0.0005
	オルトフェニルフェノール	0	0-0.4	23	0
	チアベンダゾール	0.000026	0-0.1	6	0.0004
	ピリメタニル	0.000003	0.17	10	0.00003
	フルジオキシニル	0	0.33	19	0
製造用剤	プロピレングリコール	10.95	0-25	1465	0.75
結着剤	リン酸化合物*8	267.6			6.52
	オルトリン酸	247.3	MTDI 70*9*10	4102	6.03
	縮合リン酸	20.3			0.49

*1: 混合群推定一日摂取量が 0 で、表示群一日摂取量が得られたもの(ピリメタニル)は、表示群一日摂取量を用い、その他は混合群推定一日摂取量を用いた。

*2: ジブチルヒドロキシアニソール、アゾキシストロビン、イマザリル、ピリメタニル、フルジオキシニルの ADI は、内閣府食品安全委員会において設定されたもの。オルトフェニルフェノール、チアベンダゾールの ADI は、JMPR において設定されたもの。その他は JECFA において設定されたもの。JECFA、JMPR 及び内閣府食品安全委員会のいずれにおいても ADI が設定されていない場合は-とした。

*3: ADI の上限 × 58.6 (20 歳以上の平均体重、kg)

*4: 対 ADI 比 (%) = 一日摂取量 (mg/人/日) / ADI (mg/人/日) × 100

*5: エチレンジアミン四酢酸カルシウムニナトリウムとして

*6: 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量

*7: dl-α-トコフェロール及び d-α-トコフェロール濃縮物のグループ ADI

*8: 縮合リン酸とオルトリン酸の一日摂取量 (mgP/人/日)

*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4. 混合群試料又は表示群試料中の含有量に年齢層別喫食量を乗じて求めた年齢層別一日摂取量*

食品添加物名		一日摂取量(mg/人/日)				
		1-6 歳	7-14 歳	15-19 歳	20 歳以上	全員
酸化防止剤	エチレンジアミン四酢酸塩	0	0	0	0	0
	ジブチルヒドロキシルエン	0.0069	0.0092	0.0093	0.0093	0.0092
	ジブチルヒドロキシアニソール	0	0	0	0	0
	没食子酸プロピル	0	0	0	0	0
	トコフェロール類	5.59	7.13	6.64	6.41	6.45
	α-トコフェロール	4.07	5.17	4.84	4.64	4.68
	β-トコフェロール	0.43	0.52	0.48	0.46	0.47
	γ-トコフェロール	8.15	10.50	9.66	9.51	9.55
	δ-トコフェロール	2.38	3.15	2.96	3.15	3.07
	アゾキシストロビン	0.00002	0.00003	0.00002	0.00003	0.00003
防かび剤	イマザリル	0.000010	0.000011	0.000009	0.000008	0.000008
	オルトフェニルフェノール	0	0	0	0	0
	チアベンダゾール	0.000021	0.000027	0.000027	0.000026	0.000026
	ピリメタニル	0.00000005	0.0000001	0.0000003	0.0000003	0.0000003
製造用剤	フルジオキシニル	0	0	0	0	0
	プロピレングリコール	7.8	9.9	10.4	10.9	10.7
結着剤	リン酸化合物	179.3	243.2	250.0	267.5	260.8
	オルトリン酸	164.4	223.8	230.3	247.3	240.9
	縮合リン酸	14.9	19.4	19.7	20.2	19.9

*ピリメタニルのみ、表示群試料中の含有量に年齢層別喫食量を乗じて年齢層別一日摂取量を求めた。その他は、混合群試料中の含有量に年齢層別喫食量を乗じて年齢層別一日摂取量を求めた。

表5. 混合群試料又は表示群試料中の含有量に年齢層別喫食量を乗じて求めた年齢層別一日摂取量の対 ADI 比(%)*

食品添加物名	年齢層				
	1-6 歳	7-14 歳	15-19 歳	20 歳以上	全員
	(体重: 16.5kg)	(体重: 36.5kg)	(体重: 56.5kg)	(体重: 58.6kg)	(体重: 55.1kg)
エチレンジアミン四酢酸塩	0	0	0	0	0
ジブチルヒドロキシトルエン	0.14	0.08	0.05	0.05	0.06
酸 ジブチルヒドロキシアニソール	0	0	0	0	0
化 没食子酸プロピル	0	0	0	0	0
防 トコフェロール類	16.94	9.77	5.88	5.47	6.45
止 α-トコフェロール	12.33	7.08	4.28	3.96	4.68
剤 β-トコフェロール					
γ-トコフェロール					
δ-トコフェロール					
アゾキシストロビン	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
防 イマザリル	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
か オルトフェニルフェノール	0	0	0	0	0
び チアベンダゾール	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
剤 ピリメタニル	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
フルジオキシニル	0	0	0	0	0
製					
造					
用					
剤 プロピレングリコール	1.89	1.08	0.74	0.74	0.86
結 リン酸化合物	15.52	9.52	6.32	6.52	7.45
着 オルトリン酸	14.23	8.76	5.82	6.03	6.88
剤 縮合リン酸	1.29	0.76	0.50	0.49	0.57

*ピリメタニルのみ、表示群の年齢層別推定一日摂取量の一日摂取許容量に対する割合として求めた。その他は、混合群の年齢層別推定一日摂取量の一日摂取許容量に対する割合として求めた。