

令和2年度マーケットバスケット方式による 保存料及び着色料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ている。

令和2年度は、20歳以上の人の喫食量に基づき、保存料(10種類)及び着色料(16種類)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。)による摂取量調査を実施した。

表1 令和2年度調査対象物質

分類	物質名
保存料	安息香酸 ¹ 、ソルビン酸 ² 、デヒドロ酢酸 ³ 、亜硫酸塩類 ⁴ 、パラオキシ安息香酸エステル類 ⁵ (5品目)、プロピオン酸 ⁶
着色料	β-アポ-8'-カカロテナール、カンタキサンチン、食用タール色素 ⁷ (12品目)、ノルビキシン ⁸ 、ビキシン ⁹

【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、加工食品群の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機関に東京都健康安全研究センター、千葉県衛生研究所及び広島県立総合技術研究所保健環境センターを加えた9機関で表1の調査対象物質の分析を行った。混合群試料ごとの含有量を測定し、各加工食品群の20歳以上の人の喫食量を乗じ、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添加物の表示がある食品については、食品ごとに試料(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。

¹ 安息香酸及び安息香酸ナトリウム(安息香酸として総量を測定)

² ソルビン酸、ソルビン酸カリウム及びソルビン酸カルシウム(ソルビン酸として総量を測定)

³ デヒドロ酢酸ナトリウム(デヒドロ酢酸の量を測定)

⁴ 亜硫酸ナトリウム、次亜硫酸ナトリウム、二酸化硫黄、ピロ亜硫酸カリウム及びピロ亜硫酸ナトリウム(二酸化硫黄として総量を測定)

⁵ パラオキシ安息香酸イソブチル、パラオキシ安息香酸イソプロピル、パラオキシ安息香酸エチル、パラオキシ安息香酸ブチル及びパラオキシ安息香酸プロピル

⁶ プロピオン酸、プロピオン酸カルシウム及びプロピオン酸ナトリウム(プロピオン酸として総量を測定)

⁷ 食用赤色2号、食品赤色3号、食用赤色40号、食用赤色102号、食用赤色104号、食用赤色105号、食用赤色106号、食用黄色4号、食用黄色5号、食用緑色3号、食用青色1号及び食用青色2号(食用赤色2号、食用赤色3号、食用赤色40号、食用黄色4号、食用黄色5号、食用緑色3号、食用青色1号及び2号については、各アルミニウムレーキを含めた総量を食用タール色素ごとに測定)

⁸ ノルビキシンカリウム、ノルビキシンナトリウム及びアナトー色素由来のノルビキシン(ノルビキシンとして総量を測定)

⁹ アナトー色素由来のビキシン

混合群試料の調製の際の 20 歳以上の人の一日常食量並びに個々の加工食品群及び個々の食品の一日常食量は、平成 22 年度食品等試験検査費事業「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、加工食品群別年齢層別の食品喫食量リストにある一日常食量を参考とした。

【結果及び考察】

混合群推定一日摂取量及び表示群推定一日摂取量を表2に示した。混合群推定一日摂取量については、保存料は、ソルビン酸が最も高く 4.312 mg/人/日、次いでプロピオン酸が 2.333 mg/人/日であり、着色料は、食用黄色 4 号が最も高く 0.036 mg/人/日、次いで食用赤色 102 号及びノルビキシンが 0.004 mg/人/日であった。

また、混合群推定一日摂取量と表示群推定一日摂取量の比較、検討を行った結果、安息香酸及びプロピオン酸は、混合群では表示群より高い値を示し、天然由来の食品成分として果実や乳製品などに含まれているためと考えられた。亜硫酸塩類、カンタキサンチン、食用赤色 3 号、食用黄色 5 号、食用青色 2 号及びビキシンについては、表示群推定一日摂取量のみ値が得られたが、これは、亜硫酸塩類については分解しやすいこと、カンタキサンチン、食用赤色 3 号、食用黄色 5 号、食用青色 2 号及びビキシンは混合群試料の調製段階で希釈され、定量限界未満となったことが要因と考えられた。その他の保存料及び着色料は混合群と表示群の推定一日摂取量は概ね一致しており、概ね表示通りに使用されていると考えられた。

20 歳以上の人一人当たりの推定一日摂取量、FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議(JECFA)及び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)及び ADI に対する推定一日摂取量の割合(以下「対 ADI 比」という。)を表3に示した。対 ADI 比が最も高かった保存料は、亜硫酸塩類の 0.57%であり、次いで安息香酸の 0.45%であった。また、対 ADI 比が最も高かった着色料は、カンタキサンチンの 0.03%であり、次いで食用赤色 3 号の 0.02%であった。ADI が設定されている保存料及び着色料の推定一日摂取量は、いずれも ADI を大きく下回っていた。

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推定一日摂取量を表4に、年齢層別の対 ADI 比を表5に示した。その結果、これはあくまで 20 歳以上の人々の喫食量から調製した試料の結果を基に算出し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】（20歳以上）

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)*1

食品添加物 (調査対象物質)	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	
安息香酸*2	0.695/ 0.560	0.036/ -	0.104/ -	0.011/ -	0.450/ -	0.013/ -	0.017/ -	1.326/ 0.560
ソルビン酸*3	0/ -	0/ -	0.474/ 0.450	2.519/ 2.606	0/ 0	0.004/ -	1.315/ 1.438	4.312/ 4.494
デヒドロ酢酸*4	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
亜硫酸塩類(二酸化硫黄)*5	0/ 0.231	0/ -	0/ 0.005	0/ -	0/ -	0/ 0	0/ -	0/ 0.236
パラオキシ安息香酸イソブチル	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
パラオキシ安息香酸イソプロピル	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
パラオキシ安息香酸エチル	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
パラオキシ安息香酸ブチル	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
パラオキシ安息香酸プロピル	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
プロピオン酸*6	1.167/ -	0.579/ -	0.214/ -	0.211/ -	0.063/ -	0.045/ -	0.054/ -	2.333/ -
β-アポ-8'-カロテナル	0/ -	0/ 0	0/ -	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0
カンタキサンチン	0/ -	0/ 0	0/ -	0/ 0.0003	0/ 0	0/ 0.0002	0/ 0	0/ 0.0005
食用赤色2号*7	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
食用赤色3号*8	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0.001	0/ 0	0/ 0	0/ 0	0/ 0.001
食用赤色40号*9	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
食用赤色102号	0/ -	0/ 0.001	0/ -	0/ 0.003	0/ -	0/ -	0.004/ 0.003	0.004/ 0.007
食用赤色104号	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
食用赤色105号	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
食用赤色106号	0/ -	0/ 0	0/ -	0/ 0	0/ -	0/ -	0.002/ 0.001	0.002/ 0.001
食用黄色4号*10	0/ -	0/ 0.001	0/ -	0.004/ 0.004	0/ -	0/ -	0.032/ 0.027	0.036/ 0.032
食用黄色5号*11	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ 0.001	0/ -	0/ -	0/ 0.001
食用緑色3号*12	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -
食用青色1号*13	0/ -	0/ -	0/ -	0/ 0	0/ -	0/ -	0.001/ 0.001	0.001/ 0.001
食用青色2号*14	0/ -	0/ 0.0002	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ -	0/ 0.0002
ノルビキシン*15	0/ -	0/ 0	0/ -	0/ 0.001	0/ 0.001	0/ 0	0.004/ 0.006	0.004/ 0.008
ビキシン*16	0/ -	0/ 0.0003	0/ -	0/ 0	0/ 0	0/ 0.0001	0/ 0	0/ 0.0004

*1: 測定の結果、含有量が定量限界未満の場合は0、表示群は対象食品がなかった場合は-とした。
 *2: 安息香酸及び安息香酸ナトリウムの総量(安息香酸として)
 *3: ソルビン酸、ソルビン酸カリウム及びソルビン酸カルシウムの総量(ソルビン酸として)
 *4: デヒドロ酢酸ナトリウムの量(デヒドロ酢酸として)
 *5: 亜硫酸ナトリウム、次亜硫酸ナトリウム、二酸化硫黄、ピロ亜硫酸カリウム及びピロ亜硫酸ナトリウムの総量(二酸化硫黄として)
 *6: プロピオン酸、プロピオン酸カルシウム及びプロピオン酸ナトリウムの総量(プロピオン酸として)
 *7: 食用赤色2号及びアルミニウムレーキの総量 *8: 食用赤色3号及びアルミニウムレーキの総量
 *9: 食用赤色40号及びアルミニウムレーキの総量 *10: 食用黄色4号及びアルミニウムレーキの総量
 *11: 食用黄色5号及びアルミニウムレーキの総量 *12: 食用緑色3号及びアルミニウムレーキの総量
 *13: 食用青色1号及びアルミニウムレーキの総量 *14: 食用青色2号及びアルミニウムレーキの総量
 *15: ノルビキシンカリウム、ノルビキシンナトリウム及びアナト-色素由来ノルビキシンの総量(ノルビキシンとして)
 *16: アナト-色素由来のビキシンの量

表3. 保存料及び着色料の推定一日摂取量と一日摂取許容量との比較（20歳以上）

	食品添加物 (調査対象物質)	推定一日摂取量*1 (mg/人/日)	ADI*2 (mg/kg体重/日)	一人当たりの 一日摂取許容量*3 (mg/人/日)	対ADI比*4 (%)
保 存 料	安息香酸	1.326	0-5*5	294	0.45
	ソルビン酸	4.312	0-25*6	1470	0.29
	デヒドロ酢酸	0	-	-	-
	亜硫酸塩類(二酸化硫黄)	0.236	0-0.7*7	41	0.57
	パラオキシ安息香酸イソブチル	0	-	-	-
	パラオキシ安息香酸イソプロピル	0	-	-	-
	パラオキシ安息香酸エチル	0	0-10*8	588	0.00
	パラオキシ安息香酸ブチル	0	-	-	-
	パラオキシ安息香酸プロピル	0	-	-	-
	プロピオン酸	2.333	*	-	-
着 色 料	β-アポ-8'-カロテンール	0	0.05	3	0.00
	カンタキサンチン	0.0005	0.025	1.5	0.03
	食用赤色2号	0	0-0.5	29	0.00
	食用赤色3号	0.001	0-0.1	6	0.02
	食用赤色40号	0	0-7	412	0.00
	食用赤色102号	0.004	0-4	235	0.00
	食用赤色104号	0	-	-	-
	食用赤色105号	0	-	-	-
	食用赤色106号	0.002	-	-	-
	食用黄色4号	0.036	0-10*9	588	0.01
	食用黄色5号	0.001	0-4	235	0.00
	食用緑色3号	-	0-25	1470	0.00
	食用青色1号	0.001	0-6*10	353	0.00
	食用青色2号	0.0002	0-5	294	0.00
	ノルビキシン	0.004	0-0.6*11	35	0.01
	ビキシン	0.0004	0-12	706	0.00

*1: 測定の結果、含有量が定量限界未満の場合は0とした。混合群推定一日摂取量が0で、表示群推定一日摂取量が得られたもの(亜硫酸塩類、カンタキサンチン、食用赤色3号、食用黄色5号、食用青色2号及びビキシン)は、表示群推定一日摂取量を示し、その他は混合群推定一日摂取量を示した。

*2: ソルビン酸、β-アポ-8'-カロテンール及びカンタキサンチンのADIは内閣府食品安全委員会で設定された値、その他のADIはJECFAで設定された値を示した。プロピオン酸はJECFAで評価されADIは特定しないとされたため*とした。JECFA及び内閣府食品安全委員会のいずれにおいても評価されていないものは-とした。

*3: (ADIの上限) × (58.8(20歳以上の人の平均体重、kg))。

*4: 推定一日摂取量(mg/人/日) / 一人当たりの一日摂取許容量(mg/人/日) × 100

*5: 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)

*6: ソルビン酸及び、カリウム塩、カルシウム塩、ナトリウム塩のグループADI(ソルビン酸として)

*7: 亜硫酸化合物のグループADI(二酸化硫黄として)

*8: パラオキシ安息香酸エチル及びメチルエステルのグループADI

*9: 2016年にJECFAで再評価された。それまでは、0-7.5(mg/kg体重/日)であった。

*10: 2017年にJECFAで再評価された。それまでは、0-12.5(mg/kg体重/日)であった。

*11: ノルビキシン及び、カリウム塩、ナトリウム塩のグループADI(ノルビキシンとして)

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推定一日摂取量

	食品添加物 (調査対象物質)	推定一日摂取量(mg/人/日)*1				
		1～6歳	7～14歳	15～19歳	20歳以上	全年齢層
保 存 料	安息香酸*2	0.982	1.261	1.278	1.326	1.305
	ソルビン酸*3	2.186	3.219	3.486	4.312	4.082
	デヒドロ酢酸*4	0	0	0	0	0
	亜硫酸塩類(二酸化硫黄)*5	0.023	0.036	0.033	0.236	0.196
	パラオキシ安息香酸イソブチル	0	0	0	0	0
	パラオキシ安息香酸イソプロピル	0	0	0	0	0
	パラオキシ安息香酸エチル	0	0	0	0	0
	パラオキシ安息香酸ブチル	0	0	0	0	0
	パラオキシ安息香酸プロピル	0	0	0	0	0
	プロピオン酸*6	1.355	1.930	2.100	2.333	2.245
着 色 料	β-アポ-8'-カロチナル	0	0	0	0	0
	カンタキサンチン	0.0003	0.0004	0.0006	0.0005	0.0005
	食用赤色2号*7	0	0	0	0	0
	食用赤色3号*8	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
	食用赤色40号*9	0	0	0	0	0
	食用赤色102号	0.001	0.002	0.002	0.004	0.004
	食用赤色104号	0	0	0	0	0
	食用赤色105号	0	0	0	0	0
	食用赤色106号	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002
	食用黄色4号*10	0.013	0.022	0.021	0.036	0.033
	食用黄色5号*11	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001
	食用緑色3号*12	0	0	0	0	0
	食用青色1号*13	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001
	食用青色2号*14	0.0001	0.0001	0.0000	0.0002	0.0002
	ノルビキシン*15	0.001	0.002	0.002	0.004	0.003
	ビキシン*16	0.0004	0.0006	0.0006	0.0004	0.0004

*1: 測定の結果、含有量が定量限界未満の場合は0とした。混合群推定一日摂取量が0で表示群推定一日摂取量が得られたもの(亜硫酸塩類、カンタキサンチン、食用赤色3号、食用黄色5号、食用青色2号及びビキシン)は、表示群試料中の含有量に年齢層別喫食量を乗じ、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、年齢層別推定一日摂取量を求めた。

*2: 安息香酸及び安息香酸ナトリウムの総量(安息香酸として)

*3: ソルビン酸、ソルビン酸カリウム及びソルビン酸カルシウムの総量(ソルビン酸として)

*4: デヒドロ酢酸ナトリウムの量(デヒドロ酢酸として)

*5: 亜硫酸ナトリウム、次亜硫酸ナトリウム、二酸化硫黄、ピロ亜硫酸カリウム及びピロ亜硫酸ナトリウムの総量(二酸化硫黄として)

*6: プロピオン酸、プロピオン酸カルシウム及びプロピオン酸ナトリウムの総量(プロピオン酸として)

*7: 食用赤色2号及びアルミニウムレーキの総量

*8: 食用赤色3号及びアルミニウムレーキの総量

*9: 食用赤色40号及びアルミニウムレーキの総量

*10: 食用黄色4号及びアルミニウムレーキの総量

*11: 食用黄色5号及びアルミニウムレーキの総量

*12: 食用緑色3号及びアルミニウムレーキの総量

*13: 食用青色1号及びアルミニウムレーキの総量

*14: 食用青色2号及びアルミニウムレーキの総量

*15: ノルビキシンカリウム、ノルビキシンナトリウム及びアナトー色素由来ノルビキシンの総量(ノルビキシンとして)

*16: アナトー色素由来のビキシンの量

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
年齢層別推定一日摂取量の対ADI比(%)*1,2

	食品添加物 (調査対象物質)	年齢層				
		1～6歳	7～14歳	15～19歳	20歳以上	全年齢層
保 存 料	安息香酸*3	1.19	0.66	0.46	0.45	0.47
	ソルビン酸*3	0.53	0.34	0.25	0.29	0.30
	デヒドロ酢酸	-	-	-	-	-
	亜硫酸塩類(二酸化硫黄)*3	0.20	0.14	0.08	0.57	0.51
	パラオキシ安息香酸イソブチル	-	-	-	-	-
	パラオキシ安息香酸イソプロピル	-	-	-	-	-
	パラオキシ安息香酸エチル*3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	パラオキシ安息香酸ブチル	-	-	-	-	-
	パラオキシ安息香酸プロピル	-	-	-	-	-
	プロピオン酸	*	*	*	*	*
着 色 料	β-アポ-8'-カロテナル	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	カンタキサンチン	0.07	0.05	0.04	0.03	0.03
	食用赤色2号*3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	食用赤色3号*3	0.06	0.03	0.02	0.02	0.02
	食用赤色40号*3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	食用赤色102号*3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	食用赤色104号	-	-	-	-	-
	食用赤色105号	-	-	-	-	-
	食用赤色106号	-	-	-	-	-
	食用黄色4号*3	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
	食用黄色5号*3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	食用緑色3号*3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	食用青色1号*3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	食用青色2号*3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	ノルビキシン*3	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
	ビキシン*3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

*1: 混合群推定一日摂取量が0で表示群推定一日摂取量が得られたもの(亜硫酸塩類、カンタキサンチン、食用赤色3号、食用黄色5号、食用青色2号及びビキシン)は、表示群試料中の含有量に年齢層別喫食量を乗じ、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、年齢層別推定一日摂取量を求め、対ADI比の算出に用いた。

*2: 対ADI比(%)=推定一日摂取量(mg/人/日)/一人当たりの一日摂取許容量(mg/人/日)×100

ADIは体重1kg当たりの値(mg/kg体重/日)で示されているため、各年齢層の平均体重(1～6歳 16.5 kg、7～14歳 37.9 kg、15～19歳 55.9 kg、20歳以上 58.8 kg、全年齢層55.1 kg)を乗じて一人当たり一日摂取許容量を求めた(mg/人/日)。

ソルビン酸、β-アポ-8'-カロテナル及びカンタキサンチンのADIは内閣府食品安全委員会で設定された値、その他のADIはJECFAで設定された値とした。プロピオン酸はJECFAで評価されADIは特定しないとされたため*とした。JECFA及び内閣府食品安全委員会のいずれにおいても評価されていないものは-とした。

*3: 表4の注に示される総量又は量、及び表3の注に示されるグループADIをもとに対ADI比を算出した。