

令和2～3年度マーケットバスケット方式による アルミニウムの摂取量調査の結果について

【目的】

FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議(JECFA)は、平成 18(2006)年に、アルミニウムの暫定耐容週間摂取量¹(Provisional Tolerable Weekly Intake; PTWI)を7 mg/kg 体重/週から 1 mg/kg 体重/週に引き下げ、平成 23(2011)年の再評価で2 mg/kg 体重/週とした。

そのため、平成 23～24 年度に、我が国におけるアルミニウムの摂取量をマーケットバスケット方式により調査(以下「前回調査」という。)した。厚生労働省は、平成 25 年6月 21 日に開催された薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会添加物部会に対し調査結果を報告し、対応を検討したところ、偏った食生活を避け、バランスのとれた食生活を送ることが重要であるが、小児のアルミニウムの摂取量への寄与が大きいパン及び菓子への膨脹剤の使用について、関係業界に対して、自主的な低減の取組みを依頼するとともに、今後、使用実態を踏まえ、アルミニウムを含有する食品添加物の使用基準を設定することを検討するとの方針が了承された。

その後、平成 29 年3月 21 日付けで、アルミニウムを含む食品添加物である硫酸アルミニウムアンモニウム及び硫酸アルミニウムカリウムの使用基準の改正について、食品安全委員会に食品健康影響評価の諮問を行ったところ、内閣府食品安全委員会は硫酸アルミニウムアンモニウム及び硫酸アルミニウムカリウムの評価を行い、平成 29 年 12 月 19 日付けで、耐容週間摂取量(Tolerable Weekly Intake; TWI)を 2.1 mg/kg 体重/週(アルミニウムとして)と設定し、食品健康影響評価の結果を通知した。

これを受け、厚生労働省では、平成 30(2018)年 11 月 30 日に硫酸アルミニウムアンモニウム及び硫酸アルミニウムカリウムの使用基準を改正し、菓子、生菓子及びパンに新たに基準値を設定し、1 kg につきアルミニウムとして 0.1 g 以下とした²。改正にかかる経過措置期間(1 年)を過ぎたことから、令和2年度及び3年度に加工食品中に含まれるアルミニウムを対象としてマーケットバスケット方式による摂取量調査を実施した。

【方法】

(1)加工食品群別混合試料を用いた調査

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、1～6歳の人(小児)及び20歳以上の人(成人)の2種の年齢層別に混合した試料(以下「混合試料」という。)を調製した。混合試料ごとにアルミニウムの含有量を測定し、小児又は成人各年齢層の各加工食品群の喫食量を乗じ、一日摂取量を推計した。

各混合試料は、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)における結果に基づき、年齢層別加工食品群別の食品喫食量リストを作成し、これに基づき食品を購入して調製した。また、各年齢層の平均体重として、同報告書別添1に記載の平均値を用いた。なお、混合試料の調製及び結果の解析は国立医薬品食品衛生研究所において、アルミニウムの分析は登録検査機関においてそれぞれ実施した。

¹ 耐用週間摂取量(Tolerable Weekly intake; TWI)の暫定的な値。TWI とは、ヒトが一生涯にわたって毎日摂取し続けても、健康への悪影響がないと推定される一週間当たりの摂取量のことである。

² みそに使用してはならない。使用量は、アルミニウムとして、菓子、生菓子又はパンにあっては1kg につき 0.1g 以下でなければならない。

(2)加工食品の個別食品試料を用いた調査

混合試料の調製のために購入した食品のうち、硫酸アルミニウムアンモニウム及び硫酸アルミニウムカリウムの簡略名、類別名又は一括名に該当する表示³のある食品(2群(穀類)の4製品、3群(いも類・豆類・種実類)の3製品、6群(砂糖・菓子類)の24製品及び7群(果実類・野菜類・海藻類)の1製品)と、混合試料におけるアルミニウムの推定摂取量が前回調査から顕著に変化した3群と6群の上記以外の全ての購入食品(3群33製品及び6群31製品)を、対象個別食品として選択した。これら個別食品は、製品ごとに試料(以下、「個別食品試料」という。)を調製して分析した。

(3)加工食品由来アルミニウムの推定週間摂取量及び対TWI比のパーセントイル値の算出

上記(1)の結果を基に、「食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務報告書」における個人の食品喫食量データの中から、混合試料の調製に用いた食品を選択し、その食品の喫食量の割合を考慮した上で、加工食品群ごとに集計し、各加工食品群のアルミニウム含有量を乗じ、各個人のアルミニウムの一日摂取量を算出した。この結果から、加工食品由来アルミニウムの推定週間摂取量及び対TWI比のパーセントイル値を算出した。

【結果及び考察】

(1) 年齢層別加工食品群別のアルミニウムの推定一日摂取量

方法(1)の混合試料の分析結果に基づく、年齢層別加工食品群別のアルミニウムの推定一日摂取量を表1に示した。

小児では、3群からの摂取量の値が高く、次いで1群、2群、6群の順で値が高かった。成人は、1群からの摂取量が高く、3群、7群の順で値が高かった。平成30(2018)年に新たに使用基準値を設定した菓子、生菓子が該当する6群及びパンが該当する2群は、前回調査の値から大きく減少した。(小児:6群 0.83→0.04、2群 0.56→0.07、成人:6群 0.57→0.03、2群 0.59→0.08(mg/人/日))

表1 年齢層別混合試料中のアルミニウム含有量に年齢層別喫食量を乗じて求めた推定一日摂取量

単位:mg/人/日

年齢層	加工食品群							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	
1～6歳(小児)	0.16	0.07	0.21	0.02	0 ^{*1}	0.04	0.01	0.50
20歳以上(成人)	0.48	0.08	0.27	0.04	0 ^{*1}	0.03	0.18	1.08

*1:測定の結果、含有量が定量限界未満の場合は0とした。

次に、推定一日摂取量を各年齢層の平均体重(kg)で除し、7(日)を乗じて得られた推定週間摂取量(mg/kg 体重/週)を算出し、内閣府食品安全委員会が平成29(2017)年に設定したTWI(2.1 mg/kg 体重/週)に対する割合(以下「対TWI比」という。)及びJECFAが平成23(2011)年に設定したPTWI(2 mg/kg 体重/週)に対する割合(以下「対PTWI比」という。)を表2に示した。成人に比べて小児の方が対TWI比及び対PTWI比が高かったが、いずれの年齢層も前回調査の値の半分以下に減少し、11%以下であった。

³ 簡略名又は類別名として、ミョウバン、アルミニウムミョウバン、カリウムミョウバン、一括名として、膨脹剤、膨張剤、ベーキングパウダー又はふくらし粉

表2 年齢層別の加工食品由来アルミニウム推定一日摂取量、対 TWI 比及び対 PTWI 比

年齢層	令和2～3年度調査			平成23～24年度調査		
	推定一日 摂取量	推定週間 摂取量 ^{*1}	対TWI比 ^{*2} (対PTWI比 ^{*3})	推定一日 摂取量	推定週間 摂取量 ^{*1}	対TWI比 ^{*2} (対PTWI比 ^{*3})
	(mg/人/日)	(mg/kg体重/週)	(%)	(mg/人/日)	(mg/kg体重/週)	(%)
1～6歳 (小児)	0.50	0.21	10 (11)	1.80	0.79	38 (39)
20歳以上 (成人)	1.08	0.13	6.1 (6.4)	2.16	0.26	12 (13)

^{*1}:推定週間摂取量(mg/kg体重/週)=推定一日摂取量(mg/人/日)/小児又は成人の平均体重(kg) × 7(日)
今回の調査結果は小児の平均体重16.5 kg、成人の平均体重58.8 kgとして算出した。

^{*2}:内閣府食品安全員会で設定されたTWI(2.1 mg/kg体重/週)を用いて求めた。
対TWI比(%)=推定週間摂取量(mg/kg体重/週)/TWI(mg/kg体重/週) × 100

^{*3}:JECFAで設定されたPTWI(2 mg/kg体重/週)を用いて求めた。
対PTWI比(%)=推定週間摂取量(mg/kg体重/週)/PTWI(mg/kg体重/週) × 100

(2) 個別食品中のアルミニウム含有量

方法(2)により個別食品中のアルミニウム含有量を調べた結果、前回調査では6群でベーキングパウダーを含むケーキドーナツ、バターケーキにおいて、0.1 g/kg(100 mg/kg)を超える量のアルミニウムを含む製品が存在したが、今回の調査では、ケーキドーナツで0.52 mg/kg以下、バターケーキで3.1 mg/kg以下であり、いずれも平成30(2018)年に設定された使用基準(0.1 g/kg)を満たす低い値であった。6群の他の個別食品のうち、前回調査で50 mg/kgを超えるアルミニウムが認められた蒸しまんじゅう、ショートケーキにおいても、今回は5.0 mg/kg以下、1.8 mg/kg以下の低い値であった。これら食品におけるアルミニウム含有量の減少が、6群混合試料における含有量の減少に反映されたものと考えられた。

また、6群以外で方法(2)に示す表示のある個別食品のアルミニウム含有量は、2群ではホットケーキミックス粉 1.9 mg/kg、3群では、はるさめ(乾)273 mg/kg、7群では、なす(塩漬)51 mg/kg等であった。

(3) 加工食品由来アルミニウムの推定週間摂取量及び対 TWI 比のパーセンタイル値の算出

方法(3)により、食品喫食量の個人差によるアルミニウム摂取量の差を推定するため、各人の加工食品喫食量データをもとに推定摂取量⁴、対 TWI 比及び対 PTWI 比のパーセンタイル値⁵(90、95、97.5、99)を算出し、表3に示した。前回調査では、小児における95パーセンタイル値でPTWIを超える値が認められたが、今回の調査では、いずれの年齢層も、対 TWI 比及び対 PTWI 比は99パーセンタイル値でもTWI及びPTWIの30%以下であった。

平成30(2018)年の使用基準改正後、経過措置期間の1年以上が経過し、加工食品由来のアルミニウム推定摂取量は、高摂取者も含めて、小児で大きく減少し、成人においても減少したことが示された。

⁴ 加工食品群ごとの混合試料中のアルミニウムの含有量に、各人個別データの加工食品群ごとの喫食量を乗じて合算し、各推定一日摂取量を算出する。これを各人個別データの体重で割り、体重当たりのアルミニウム推定一日摂取量を求め、さらに7(日)を乗じ、各々の推定週間摂取量(mg/kg体重/週)を求めた。

⁵ 推定週間摂取量、対 PTWI 比及び対 TWI 比について、それぞれ年齢層ごとに値の低いものから順に並べ、Xパーセント目の値をXパーセンタイル値とした。

表3 加工食品由来アルミニウムの推定週間摂取量及び対 TWI 比のパーセンタイル値

		令和2～3年度調査				平成23～24年度調査			
		パーセンタイル値 ^{*1}				パーセンタイル値 ^{*1}			
		99th	97.5th	95th	90th	99th	97.5th	95th	90th
1～6歳 (小児)	推定週間摂取量 ^{*2} (mg/kg体重/週)	0.59	0.51	0.45	0.37	3.03	2.45	2.03	1.61
	対TWI比 ^{*3} (対PTWI比 ^{*4}) (%)	28 (30)	24 (26)	21 (22)	18 (19)	144 (151)	117 (123)	97 (101)	77 (81)
20歳以上 (成人)	推定週間摂取量 ^{*2} (mg/kg体重/週)	0.35	0.30	0.26	0.22	0.89	0.73	0.61	0.50
	対TWI比 ^{*3} (対PTWI比 ^{*4}) (%)	17 (18)	14 (15)	12 (13)	10 (11)	42 (45)	35 (37)	29 (31)	24 (25)

*1:推定週間摂取量、対PTWI比及び対TWI比について、それぞれ年齢層ごとに値の低いものから順に並べ、Xパーセント目の値をXパーセンタイル値とした。

*2:加工食品群ごとの混合試料中のアルミニウムの含有量に、各人個別データの加工食品群ごとの喫食量を乗じて合算し、各推定一日摂取量を算出する。これを各人個別データの体重で割り、体重当たりのアルミニウム推定一日摂取量を求め、さらに7(日)を乗じ、各々の推定週間摂取量(mg/kg体重/週)を求めた。

*3:内閣府食品安全員会で設定されたTWI(2.1 mg/kg体重/週)を用いて求めた。
対TWI比(%)=推定週間摂取量(mg/kg体重/週)/TWI(mg/kg体重/週) × 100

*4:JECFAで設定されたPTWI(2 mg/kg体重/週)を用いて求めた。
対PTWI比(%)=推定週間摂取量(mg/kg体重/週)/PTWI(mg/kg体重/週) × 100