

平成 23～24 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、平成元(1989)年に、アルミニウムの暫定耐用週間摂取量¹(Provisional Tolerable Weekly Intake; PTWI)を7mg/kg 体重/週と設定したが、平成18(2006)年の第67回会合において、従来に比べて低い投与量で影響を及ぼす知見が得られたことから、PTWIが1mg/kg 体重/週に引き下げられた。その後、平成23(2011)年の第74回会合において、再度検討が行われ、PTWIが2mg/kg 体重/週に変更された。

また、我が国では、国際汎用添加物として、アルミニウムを含有する添加物²の指定に向けた検討を進めている。

このため、平成23～24年度にかけて、未加工食品及び加工食品中に含まれるアルミニウムを対象として、摂取量調査を実施した。

【方法】

(1)未加工食品

4つの食品群³からなるマーケットバスケット方式調査用未加工食品群(以下「未加工混合群」という。)試料を調製し、未加工混合群ごとに1点ずつアルミニウムの含有量を測定し、それぞれの喫食量を乗じ、一日摂取量を算出した。

なお、未加工混合群の調製は、平成12年度食品添加物一日摂取量点検調査報告書で使用された食品喫食量をもとに作成した未加工食品群別年齢階級別の食品喫食量リストを用いて、食品を購入し実施した。

また、未加工混合群試料の調製は、財団法人 食品薬品安全センターにおいて、アルミニウムの分析は、財団法人 日本冷凍食品検査協会において、結果の解析は、国立医薬品食品衛生研究所においてそれぞれ実施した。

(2)加工食品

7つの食品群⁴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「加工混合群」という。)試料を調製し、加工混合群ごとに1点ずつアルミニウムの含有量を測定し、それぞれの喫食量を乗じ、一日摂取量を算出した。

なお、加工混合群の調製は、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⁵を用いて、食品を購入し実施した。

¹ 耐容週間摂取量(Tolerable Weekly Intake; TWI)の暫定的な値。TWIとは、人が一生涯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り、この値を超える物質を摂取しても直ちに健康への悪影響があるものではないとされている。

² 酸性リン酸アルミニウムナトリウム(膨張剤等)、アルミノケイ酸ナトリウム(固結防止剤)、ケイ酸アルミニウムカルシウム(固結防止剤)、カルミン(着色料)

³ 2群(穀類)、3群(いも類)、4群(魚介・肉類)、Ⅶ群(果実・野菜類)の4群

⁴ 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)、Ⅴ群(油脂類・乳類)、Ⅵ群(砂糖類・菓子類)、Ⅶ群(果実類・野菜類・海藻類)の7群

⁵ 食品群の各小分類ごとに総食品喫食量の50%以上をカバーするよう上位の食品を数種類選択し、選択した食品で総食品摂取量をカバーするための割合及び重量を計算したものの。

また、加工混合群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、財団法人 日本冷凍食品検査協会においてそれぞれ実施した。

(3)加工食品におけるアルミニウム高摂取者推計

上記(2)の結果を基に、個人の食品摂取量データの中から、加工食品群の調製に用いた食品を選択し、その摂取量を総食品摂取量のカバー割合で補正した後、食品群ごとに集計し、各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、アルミニウム高摂取者の推計を行った。

【結果及び考察】

(1)食品群別、年齢層別のアルミニウムの一日本摂取量

未加工食品群試料及び加工食品群試料からの食品群別、年齢層別のアルミニウムの一日本摂取量を表1に示した。

未加工食品からの一日摂取量については、未加工食品群試料のアルミニウム含量はいずれの群も同様であった(0.3~0.5mg/kg)ものの、どの年齢層においても7群からの食品喫食量が多いため、7群からのアルミニウム摂取量が多くなるという結果が示された。また、各群の摂取量に占める未加工品からの摂取割合は、2群は10%以下、3群は13~20%、4群は77~79%、7群は67~88%と、群により違いが見られた。

加工食品からの一日摂取量については、小児(1-6歳)では6群からの摂取量が多く、次いで、2群、1群の順であった。学童(7-14歳)及び青年(15-19歳)では2群からの摂取量が多く、6群、1群の順であり、成人(20歳以上)は1群からの摂取量が多く、2群、6群の順で摂取量が多かった。いずれの年齢層でも、1群、2群及び6群でアルミニウム総摂取量の90%近くを占めていた。

表1 食品群別、年齢層別のアルミニウムの一日本摂取量の推定(mg/人/日)

年齢層		食品群							総摂取量
		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	
小児 (1-6歳)	未加工食品 ^{*1}	— ^{*3}	0.027	0.018	0.041	—	—	0.082	0.168
	加工食品 ^{*2}	0.226	0.557	0.075	0.012	0.090	0.830	0.013	1.801
	合計	0.226	0.583	0.093	0.053	0.090	0.830	0.094	1.969
学童 (7-14歳)	未加工食品	—	0.054	0.031	0.055	—	—	0.171	0.311
	加工食品	0.350	0.735	0.105	0.015	0.097	0.698	0.024	2.023
	合計	0.350	0.789	0.135	0.070	0.097	0.698	0.195	2.335
青年 (15-19歳)	未加工食品	—	0.065	0.023	0.091	—	—	0.171	0.350
	加工食品	0.491	0.998	0.103	0.027	0.095	0.749	0.031	2.494
	合計	0.491	1.062	0.127	0.118	0.095	0.749	0.202	2.844
成人 (20歳以上)	未加工食品	—	0.068	0.022	0.059	—	—	0.220	0.370
	加工食品	0.697	0.592	0.144	0.017	0.030	0.572	0.108	2.160
	合計	0.697	0.660	0.166	0.077	0.030	0.572	0.328	2.530

^{*1} 未加工食品群試料から推定されたアルミニウムの一日本摂取量

^{*2} 加工食品群試料から推定されたアルミニウムの一日本摂取量

^{*3} 今回の調査では、摂取量推計を実施していない。

次に、一日摂取量を個別体重(kg)で除し、7(日)を乗じて得られた週間摂取量(mg/kg 体重/週)の JECFA の PTWI(2 mg/kg 体重/週)に占める割合(以下「対 PTWI 比」という。)を表 2 に示した。小児(1-6 歳)、学童(7-14 歳)、青年(15-19 歳)、成人(20 歳以上)の順に、年齢が低い方が PTWI に占める割合が高いことが明らかとなった。

表 2 年齢層別のアルミニウムの一 日摂取量と PTWI との比較

年齢層	一日総摂取量 [*] (mg/人/日)	平均体重 (kg)	週間摂取量 [*] (mg/kg 体重/週)	PTWI (mg/kg 体重/週)	対 PTWI 比 [*] (%)
小児 (1-6 歳)	1.969 (1.801)	16.0	0.863 (0.788)	2	43.1 (39.5)
学童 (7-14 歳)	2.335 (2.023)	36.5	0.448 (0.388)	2	22.4 (19.4)
青年 (15-19 歳)	2.844 (2.494)	56.5	0.352 (0.309)	2	17.6 (15.4)
成人 (20 歳以上)	2.530 (2.160)	58.6	0.302 (0.258)	2	15.1 (12.9)

^{*} 上段の数値は未加工食品及び加工食品由来の値、下段の括弧内の数値は加工食品由来の値

(2)加工食品におけるアルミニウム高摂取者推計

食品喫食量の個人差によるアルミニウム摂取への影響を推定するために食品喫食量の個別データを基に算出したパーセンタイル値⁶(90、95、97.5、99)及び対 PTWI 比を表 3 に示した。学童(7-14 歳)、青年(15-19 歳)及び成人(20 歳以上)の対 PTWI 比は、99 パーセンタイル値でも、100%を超えていなかったが、小児(1-6 歳)では 95%タイル値で 100%を超えていた。

今回求めた週間摂取量は、一日摂取量を 7 倍して得られた値であり、過剰な見積もりと考えられるが、2 群や 6 群の食品を偏って摂取する食生活の小児(1-6 歳)においてはアルミニウム摂取量が多くなる可能性があると考えられる。

言い換えると、アルミニウム含有量の高い食品を毎日食べ続けるのでなければ、PTWI を超えることはないと考えられる。しかしながら、アルミニウム摂取の低減化についての検討が必要と考えられた。

⁶ 食品群ごとの食品中のアルミニウムの濃度に各人の食品群ごとの摂取量を乗じることにより、各人の食品由来のアルミニウムの総摂取量を算出する。これを各人の体重で割って各人の体重当たりのアルミニウムの摂取量を求めた。次に、各人の体重当たりのアルミニウム摂取量を年齢層ごとに小さいものから順番に並べ、X パーセント目のものを X パーセンタイル値とした(例:1-6 歳の 95 パーセンタイル値とは、1-6 歳の体重当たりのアルミニウム摂取量を小さいものから順番に並べ 95 パーセント目のものを言う)。

表 3 年齢層別のアルミニウムの週間摂取量のパーセンタイル値及びそれぞれの対 PTWI 比

		パーセンタイル			
		99	97.5	95	90
小児 (1-6 歳)	週間摂取量 (mg/kg 体重/週)	3.025	2.454	2.027	1.614
	対 PTWI 比 (%)	151	123	101	81
学童 (7-14 歳)	週間摂取量 (mg/kg 体重/週)	1.396	1.167	0.975	0.782
	対 PTWI 比 (%)	70	58	49	39
青年 (15-19 歳)	週間摂取量 (mg/kg 体重/週)	1.192	0.946	0.802	0.632
	対 PTWI 比 (%)	60	47	40	32
成人 (20 歳以上)	週間摂取量 (mg/kg 体重/週)	0.892	0.732	0.612	0.498
	対 PTWI 比 (%)	45	37	31	25