

2021 年度「食品添加物一日摂取量調査」 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測定結果

村越早織 小金澤望*1 滝川香織
畠山久史 駒井美賀子 石田 睦 山口 亮

1. 緒 言

「マーケットバスケット方式による食品添加物一日摂取量調査」は、日本人が日常の食生活を通して摂取する食品添加物の量を推定するため、厚生労働省が中心となり、1982 年度から継続的に行われている。2021 年度は国立医薬品食品衛生研究所の他、全国 7 機関で調査を行った。

当所は調査開始時から本事業に参加し、各種の食品添加物を分析してきた。2021 年度は、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年齢層別の食品喫食量リストの 20 歳以上の人(以下、成人と略す。)の食品喫食量に基づく酸化防止剤等の一日摂取量調査が行われた。当所は、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(以下「EDTACa2Na 及び EDTA2Na」という。)の分析を担当したので、その結果を報告する。

2. 方 法

2-1 調査期間

試料の購入：2021 年 10 月

試料の発送：2021 年 11 月

試料の分析：2021 年 11 月～2021 年 12 月

2-2 試料の調製

参加機関及び分担項目を表 1 に示した。マーケットバスケット方式により、全国 6 機関(札幌市、仙台市、香川県、長崎市、沖縄県、国立医薬品食品衛生研究所)で食品喫食量リストに基づき 286 品目の食品を購入し、食品群別(表 2)に個々の食品の喫食量に応じて混和し、試料を調製した(以下「混合群試料」という。)。2～7 群は等量の水を加えて混和した。

また、当該添加物表示がある食品(以下「表示群試料」という。)は、個別に含有量を測定するため、別途必要量を購入し、担当する機関に送付した。

表 1 参加機関及び分析項目

参加機関	分析項目
札幌市衛生研究所	EDTACa2Na, EDTA2Na
仙台市衛生研究所	プロピレングリコール
東京都健康安全研究センター	亜硝酸ナトリウム、硝酸塩類
広島県立総合技術研究所保健環境センター	トコフェロール類
香川県環境保健研究センター	アゾキシストロビン等防かび剤 8 物質
長崎市保健環境試験所	縮合リン酸、オルトリン酸
沖縄県衛生環境研究所	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
国立医薬品食品衛生研究所	試料調製のみ

*1 現 環境局環境事業部施設管理課試験調査係

表 2 成人の食品群別分類、食品数、品目数及び喫食量

群番号	食品数	品目数	喫食量(g)
第1群 調味料、嗜好飲料	41	63	706.4
第2群 穀類	27	40	120.3
第3群 いも類、豆類、種実類	28	36	127.0
第4群 魚介類、肉類、卵類	17	29	43.4
第5群 油脂類、乳類	23	37	61.9
第6群 砂糖類、菓子類	27	55	29.9
第7群 果実類、野菜類、海藻類	26	26	24.2
合計	189	286	1,113.1

2-3 試薬

EDTA 鉄ナトリウム三水和物は（株）同仁化学研究所製を用いた。標準原液は標準品を EDTA 鉄ナトリウムとして、1,000 µg/mL となるように超純水に溶解して調製した。

EDTACa2Na は（株）同仁化学研究所製を用いた。

メタノールは富士フィルム和光純薬（株）製 LC/MS 用、その他の試薬は富士フィルム和光純薬（株）製特級を用いた。

2-4 分析方法と測定条件

EDTACa2Na 及び EDTA2Na の前処理方法を図 1、図 2、図 3 に、測定条件を表 3 に示した。本分析法は EDTACa2Na 及び EDTA2Na をトリス塩酸緩衝液により抽出し、塩化鉄(III)を加えて EDTA 鉄ナトリウムとし、強陰イオン-逆相ミックスモード固相抽出カラムで精製し、高速液体クロマトグラフにより定量し、EDTACa2Na に換算する方法である。試料を 3 併行で分析し、その平均値を結果とした。

<低脂肪食品 1、7 群>

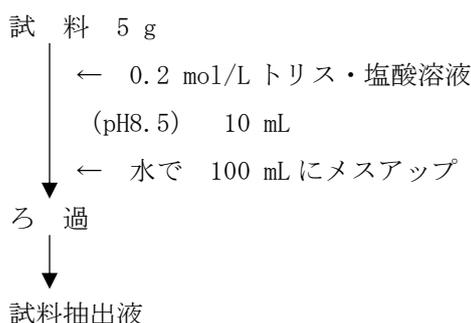


図 1 低脂肪食品の抽出法

<高脂肪食品 2、3、4、5、6 群>

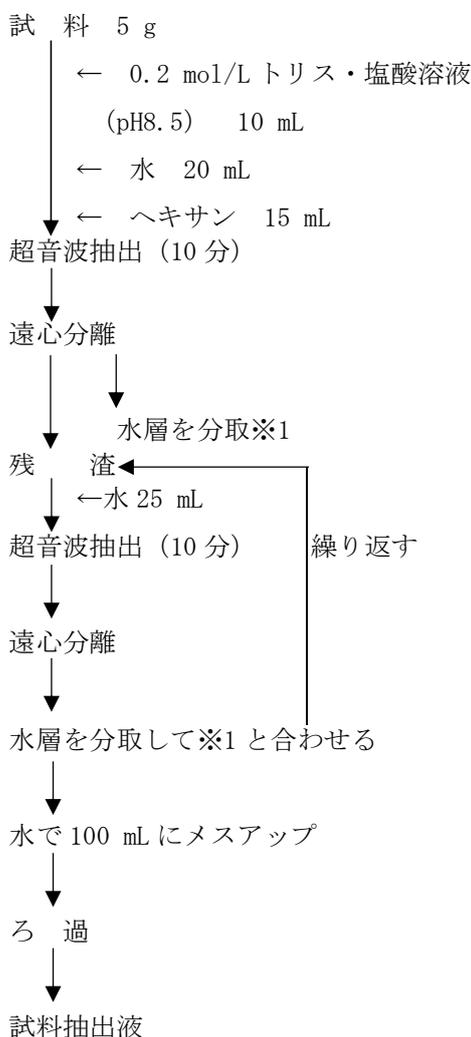


図 2 高脂肪食品の抽出法

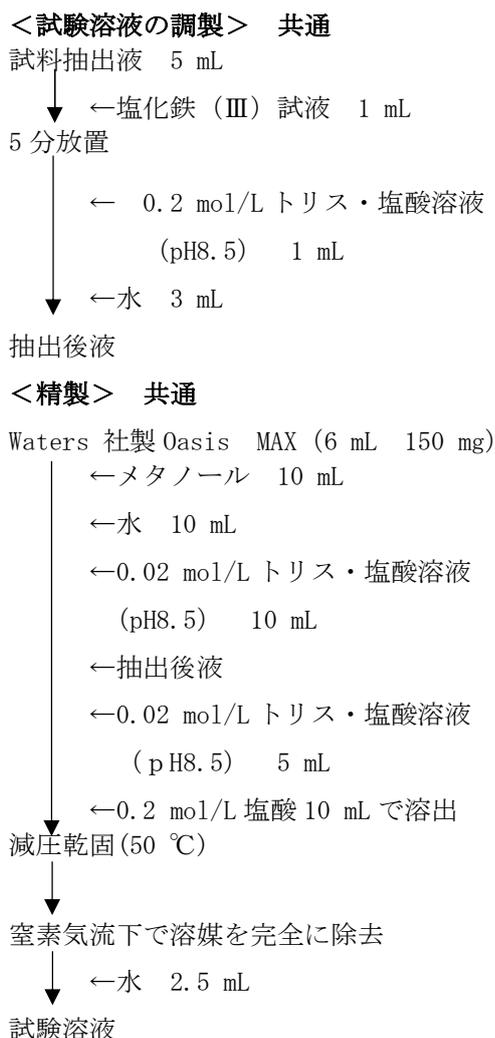


図3 抽出液の精製方法

表3 装置及び分析条件

HPLC 条件	
装置	Waters 社製 Acquity Arc
カラム	Inertsil ODS-3V 4.6×150 mm, 5 μm
移動相	メタノール・水・0.2 mol/L リン酸緩衝液 (pH4.0) (6 : 39 : 5)
流速	1.0 mL/min
カラム温度	40 °C
注入量	20 μL
PDA 検出器条件	
装置	2998 PDA Detector
測定波長	190 nm-400 nm
検出波長	255 nm

2-5 添加回収試験及び検出限界、定量限界

各群の混合群試料に対し、1群は 50 μg/g、2、3、7群は 100 μg/g、4~6群は 200 μg/g となるように EDTACa2Na を添加し、3 併行で添加回収試験を行った。なお、本法における検出限界は、日本産業規格 JIS K 0124:2011 高速液体クロマトグラフイ一通則に従い、S/N 比 10 程度の濃度の標準溶液を 6 回繰り返し測定し、測定値の標準偏差に 4.03 を掛け、濃度に換算した値とした。定量限界は、検出限界の 5 倍とした。

3. 結果

3-1 添加回収試験及び検出限界、定量限界

EDTA 鉄ナトリウムの標準液 (1 μg/mL) を測定したクロマトグラムを図 4 に、標準品を添加した混合群試料 (当所調製、5 群) のクロマトグラムを図 5 に、添加回収試験の測定結果及び検出限界、定量限界を表 4 に示す。

回収率は 76.3~94.6% と良好であった。

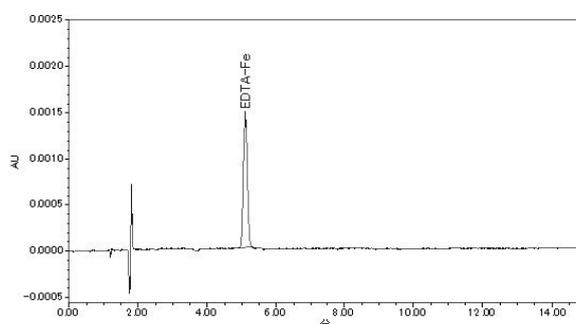


図4 標準液 (1 μg/mL) におけるクロマトグラム

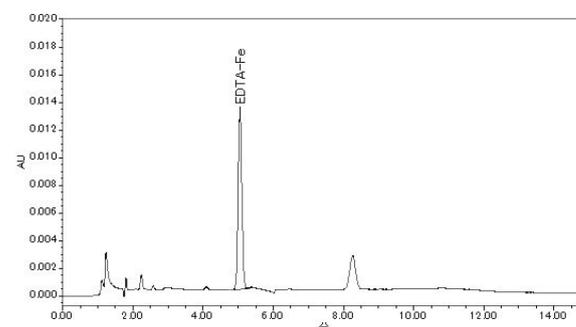


図5 標準品を添加した混合群試料 (当所調製、5 群) のクロマトグラム

表4 食品群別の検出限界、定量限界及び添加回収率

	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群
	調味嗜好 飲料	穀類	いも類 豆類 種実類	魚介類 肉類 卵類	油脂類 乳類	砂糖類 菓子類	果実類 野菜類 海藻類
検出限界 (µg/g)	0.176	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351	0.351
定量限界 (µg/g)	0.878	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76	1.76
回収率 (%)	77.2	84.0	76.3	90.2	84.1	86.5	94.6

3-2 測定結果

本調査では、EDTACa2Na 及び EDTA2Na の表示のある表示群試料に該当する食品がなかったため、混合群試料のみを分析した。その結果、いずれの混合群試料においても、EDTACa2Na 及び EDTA2Na は定量限界未満であった。したがって、EDTACa2Na 及び EDTA2Na の成人における一日摂取量は、0 mg/人/日と算出された。

4. 結 語

混合群試料の測定結果から成人1人当たりのEDTACa2Na 及び EDTA2Na の一日摂取量を算出したところ、0 mg/人/日であった。

このことから、日本人の食生活において、EDTACa2Na 及び EDTA2Na はほとんど摂取されていないと考えられる。

5. 文 献

- 1) 関戸晴子, 田中由紀子, 岸弘子: 食品中のエチレンジアミン四酢酸およびその塩類の分析法について, 神奈川県衛生研究所研究報告, **46**, 27-31, 2016
- 2) 滝川香織, 小金澤望, 村越早織 他: 2017年度「食品添加物一日摂取量調査」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測定結果, 札幌市衛生研究所, **45**, 104-108, 2018