

マーケットバスケット方式によるグリチルリチン酸摂取量調査 —2024 年度—*

大城聡子・新井亮輔・古謝あゆ子

Studies on Daily Intake of Glycyrrhizinic acid by Market Basket Method (FY2024)—*

Akiko OSHIRO, Ryosuke ARAI and Ayuko KOJA

要旨：国立医薬品食品衛生研究所及び 8 機関の地方衛生研究所の共同研究「食品添加物一日摂取量調査」の一環として、甘味料であるグリチルリチン酸の摂取量調査を行った。マーケットバスケット試料を調査した結果、グリチルリチン酸は 0 mg/人/日となった。

Abstract : Daily intakes of glycyrrhizinic acid, were studies as a part of the collaborative researches, “ studies on daily intakes of food additives”, performed by the National Institute of Health Science and eight local institutes of public health in fiscal year 2024. The market basket samples were analyzed and the daily intakes of glycyrrhizinic acid were estimated as 0 mg/person/day.

Key words :食品添加物, Food additive, 甘味料, Sweetner, 甘草, Licorice, グリチルリチン酸, Glycyrrhizinic acid, マーケットバスケット方式, Market Basket method, 一日摂取量, Daily intake

I はじめに

マーケットバスケット方式による食品添加物の一日摂取量調査は、厚生労働省食品化学課、国立衛生試験所大阪支所が中心となって 1981 年度から継続実施されており、2000 年度から 2 年間の中断を経た後、2002 年度より、厚生労働省食品保健部基準課の事業として国立医薬品食品衛生研究所（以下、国衛研）および 6 つの地方衛生研究所が参加して再開された。2024 年度は、喫食量リストに基づき、成人（20 歳以上）の甘味料（アスパルテム、アセスルファムカリウム、アドバンテム、ネオテム、グリチルリチン酸二ナトリウム、サッカリンナトリウム、スクラロース、ステビア）の一日摂取量調査を行った。当研究所では、このうちグリチルリチン酸二ナトリウムの分析を行った。

グリチルリチン酸はカンゾウ属植物（*Glycyrrhiza species*）から得られる甘味料であり、国内では既存添加物のカンゾウ抽出物、指定添加物のグリチルリチン酸二ナトリウムとして用いられている。

グリチルリチン酸は、安定な構造を有するトリテルペン配糖体（図 1）であり、遊離酸は水に不溶であるが、二ナトリウム塩および二カリウム塩、二アンモニウム塩とすることで水への溶解性を持つ。本報ではグリチルリチ

ン酸の国内の成人（20 歳以上）の一日摂取量について、当研究所で分析した結果を報告する。

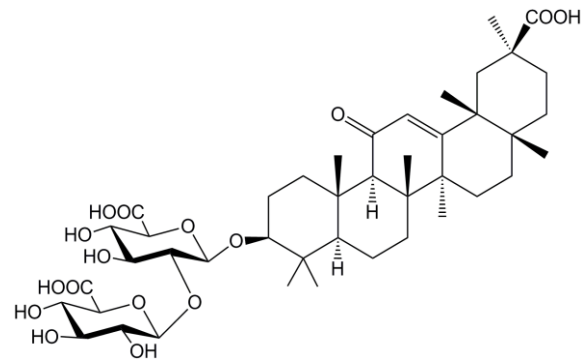


図 1. グリチルリチン酸の構造式。

II 方法

1. 参加研究機関

国衛研（東京都）及び地方衛生研究所 8 機関（札幌市衛生研究所、仙台市衛生研究所、千葉県衛生研究所、東京都健康安全研究センター、香川県環境保健研究センター、広島県立総合技術研究所保健環境センター、長崎市保健環境試験所、沖縄県衛生環境研究所）が、本調査に参加した。

* 本研究は「令和 6 年度（2024 年度）食品衛生基準調査研究費（消費者庁）食品添加物一日摂取量調査等研究」によって実施した。

2. 試料

試料調製は、東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野 佐々木敏教授の「食品摂取頻度・摂取量調査 令和2年度 調査報告書」に基づき国衛研が作成した食品喫食量リストより、混合群試料の調製を行った。使用した食品数、品目数および食品群は表1のとおりである。

試料は、札幌市衛生研究所、仙台市衛生研究所、国立医薬品食品衛生研究所、香川県環境保健研究センター、長崎市保健環境試験所および沖縄県衛生環境研究所が各群の食品を各々の地域の小売店で購入した。購入した食品を各群のそれぞれの規定量を採取し、粉砕機等で混合および均一化した。混合群試料 2~7 群は混合した検体と同量の蒸留水を加え、一方、混合群試料 1 群は、蒸留水を加えずに粉砕機等で混合および均一化した。これら混合した各群の試料をプラスチック容器に小分けし、試験担当機関に送付する間、-20℃で保存した（以下、混合群試料）。また、混合群試料の他に、食品表示に調査対象項目がある製品について、個別に購入し、混合群試料とともに試験担当機関へ送付した。

当研究所ではカンゾウ又は甘草の表示がある製品についても個別食品として分析を行った。

表1. 食品群の分類とその数.

食品群	食品名	食品数	品目数
1群	調味嗜好飲料	47	71
2群	穀類	24	36
3群	いも類	7	12
	豆類	13	16
	種実類	4	5
4群	魚介類	15	21
	肉類	5	11
	卵類	1	3
5群	油脂類	8	12
	乳類	13	25
6群	砂糖類	6	6
	菓子類	24	41
7群	果実類	5	5
	野菜類	20	21
	海藻類	2	2
総計		194	287

3. 試薬・試液及び器具

(1) 試薬・試液

メタノール、アセトニトリルおよび蒸留水は、富士フイルム和光純薬社製高速液体クロマトグラフィー (HPLC) 用を使用し、アンモニア水は富士フイルム和光純薬社製試薬特級または医薬品試験用を使用した。酢酸は、富士フイルム和光純薬社製特級を用いた。

(2) 標準試薬

標準品は、富士フイルム和光純薬株式会社製のグリチルリチン酸標準品を用いた。

(3) 器具等

ホモジナイザーは、Retsch 製グラインドミックス GM2 00, GM300 及び株式会社エスエムテ製プロセスホモジナイザー-PH91 及びハイフレックスホモジナイザー-HP93, アズワン製 CELL MASTER CM-100 を用いた。試料を量りとする 50 mL P.P チューブは、labcon 製 SUPERCLEAR 50ML WITH FLAT CAPS を用いた。

固相抽出カラムは、Waters 製 Sep-Pak Almina N (充填量 1710 mg) を使用し、試験液のろ過は、THOMSON 製フィルターバイアル PVDF (0.45 µm) を用いた。

4. 分析法

(1) グリチルリチン酸標準溶液の調製

グリチルリチン酸を 50%メタノールで溶解し、1 mg/mL グリチルリチン酸溶液を調製し、蒸留水で希釈し 100 µg/mL グリチルリチン酸溶液標準原液とした。

(2) 検出限界および定量限界

JIS の対応するクロマトグラフィー通則 (JIS K0124:2011 高速液体クロマトグラフィー通則, JIS K0136:2015 高速液体クロマトグラフィー質量分析通則等) (以下、JIS 法) を参照し、グリチルリチン酸 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1 µg/mL 溶液を用いて、検量線を作成し、S/N 比 10 程度であった 0.2 µg/mL を 6 回測定した。0.2 µg/mL の測定値 (面積値) から標準偏差を計算し、JIS 法に従い 4.03 を掛け、濃度に換算する値を計算した (機器における検出限界値)。群別試料は、10 倍希釈液 (5 g 採取後、50 mL に定容) のため、上記の機器における検出限界値を 10 倍し、検出限界値を算出した。また、検量線の最低濃度のピーク形状および S/N 比の確認を行った。定量限界は、検出限界の 5 倍とした。

(3) 分析法

他機関および当研究所の混合群試料は、希釈は行わずに、そのまま試験に用いた。個別食品 1 群試料の液体試料 (しょうゆ等) は、よく振って分析に供した。同じく 1 群試料の味噌は、薬さじを用いて、よく攪拌した。個別食品 2 群の焼きそばカップめんは、混合群試料 2 群の下処理方法 (めん及びかやくを混合し、フードプロセッサーを用いて細切) と同じ方法で行った。個別食品 2 群のマカロニ・スパゲッティ (ゆで) は、札幌市が行った混合群試料 2 群の調製時の方法 (ベーコン・たまねぎ等の固形の具材を取り除き、ソースについては拭き取りや水洗いのような処理は行わずに、フードプロセッサーで細切。)

試料5.0 g ¹⁾	1%NH ₃ 水5 mL ホモジナイズ (8000 rpm, 1分) 2%NH ₃ 水・メタノール20 mL ホモジナイズ (8000 rpm, 3分) 2%NH ₃ ・メタノール50 mLに定容 振とう混和 遠心分離 (3000 rpm, 10分)
上清10 mL	
Sep-Pak Almina N ²⁾	2%NH ₃ ・メタノール10 mLで洗浄 1分以上通気 蒸留水10 mLで溶出
溶出液10 mL定容	フィルターバイアル (PVDF 0.45μm) を用いてろ過
HPLC/PDA	

図2. グリチルリチン酸分析法.

1) MB2~7群及び個別食品2群, 7群は, 希釈後重量(MB試料2~7群:2倍, 個別食品:(2群)4倍, (7群)2倍.).
2) カラムコンディショニングは, メタノール10 mLを用いた.

表2. HPLCの測定条件.

機種	SHIMADZU NexeraX2 series
カラム	Wakosil-II 5C18 HG (富士フイルム和光純薬株式会社, 4.6×150 mm, 粒径5 μm)
移動相	アセトニトリル:メタノール:2%酢酸 =12:5:15
カラム温度	40 °C
注入量	10 μL
流速	1 mL/min
定量波長	254 nm

の通りに下処理後, 分析に用いた. 7群のざわな(調味漬・塩漬)(沖縄県:信州名産 野沢菜), たかな漬(香川県:九州たかな)は, 混合群試料の調製方法と同様, 漬け汁をのぞき, 固形のみをフードプロセッサーで細切し, 分析に供した.

個別食品2群及び7群は, 細切後, 蒸留水でそれぞれ4倍及び7倍に希釈し, 試験に供した.

グリチルリチン酸の抽出法及び分析法は, 既報²⁾により行った. 分析方法のフローチャートを図2に, HPLCの分析条件を表2に示した.

混合群試料は3併行, 個別食品は2併行で試験を行った.

Ⅲ 結果

1. 検出限界及び定量限界

グリチルリチン酸標準溶液のクロマトグラムを図3に示した. 検出限界は, 1.6 μg/g (混合群試料1群及び個別食品1群), 3.2 μg/g (混合群試料2群~3群及び個別食品7群), 6.4 μg/g (個別食品2群)となった. 定量限界は, 8.1 μg/g (混合群試料1群及び個別食品1群), 16.1 μg/g (混合群試料2群~3群及び個別食品7群), 32.2 μg/g (個別食品2群)となった.

2. 添加回収試験

各機関の混合群試料及び個別食品から, グリチルリチン酸が含まれていない, または含有量が少ない試料を食品群ごとに1つずつ選び, 添加回収試験に用いた. 添加回収試験は, 各群それぞれ3併行で行った.

添加濃度は, 定量限界とし, 混合群試料1群及び個別食品1群 8.0 μg/g, 混合群試料2群~7群 16.0 μg/g, 個別食品2群 32.0 μg/g, 個別食品7群 16.0 μg/gとした. 混合群試料1群(国衛研)にグリチルリチン酸 8.0 μg/gを添加した試験液のクロマトグラムを図4に示した.

グリチルリチン酸の添加回収率は, 混合群試料では, 73.8%~102.8%, 個別食品では, 71.7%~113.8%となった(表3).

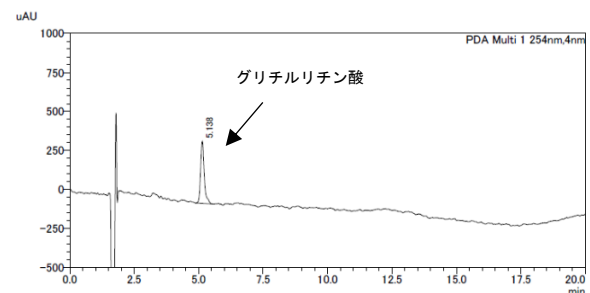


図3. グリチルリチン酸標準溶液 0.5 μg/mL の HPLC クロマトグラム.

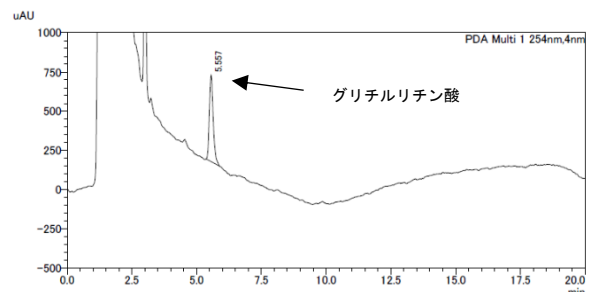


図4. 混合群試料1群(国衛研) 8.0 μg/g 添加溶液の HPLC クロマトグラム.

表3. 混合群及び個別食品のグリチルリチン酸の添加回収率 (n=3) .

成分名		1群	2群	3群	4群	5群	6群	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
グリチルリチン酸	混合群	100.4%	96.3%	85.5%	95.1%	73.8%	86.1%	102.8%
	個別食品	113.8%	71.7%	-	-	-	-	105.1%

-: 対象となる個別食品がなかったもの.

表4. 混合群及び個別食品の群別グリチルリチン酸含有量* (μg/g) .

成分名		1群	2群	3群	4群	5群	6群	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
グリチルリチン酸	混合群	0	0	0	0	0	0	0
	個別食品	0.408	0	0	0	0	0	0.109

*: 含有量が定量限界未満の場合は0とした.

3. 混合群試料及び個別食品のグリチルリチン酸測定結果

混合群試料及び個別食品の測定結果の平均値 (6 機関分) を表 4 に示した. 混合群試料 1 群 (長崎市, 沖縄県) 及び 7 群 (香川県) の試料で, グリチルリチン酸のピークが確認されたが, 検出限界及び定量限界未満であった. それ以外の検体からは, ピークは確認されなかった. その結果, 混合群試料の全ての食品群において, グリチルリチン酸は定量限界未満だった. 個別食品では, 1 群 (0.408 μg/g) 及び 7 群 (0.109 μg/g) となった.

表 4 における個別食品のグリチルリチン酸測定結果の試料の内訳を表 5 に示した, 個別食品 12 検体中, 1 群のしょうゆ, 味噌類, ソースが占めた (8 検体). 個別食品の 12 検体を分析した結果, 3 検体は定量限界未満, 9 検体から 11.64~298.03 μg/g のグリチルリチン酸が検出された. 含有量が高かった個別食品は, 沖縄県 1

群のしょうゆ (298.03 μg/g) であり, 続いて長崎 1 群の味噌類 (82.26 μg/g) であった (表 5).

4. 混合群試料及び個別食品のグリチルリチン酸推定一日摂取量

混合群試料及び個別食品のグリチルリチン酸測定結果より, それぞれのグリチルリチン酸の推定一日摂取量を算出した (表 6). 混合群試料からグリチルリチン酸の推定一日摂取量は, 0 mg/人/日となった. 個別食品では, 1 群より 0.351 mg/人/日, 7 群より 0.002 mg/人/日となり, 総摂取量 0.353 mg/人/日となった.

混合群試料の推定一日摂取量が 0 mg/人/日となり, 個別食品からの推定一日摂取量が得られたことは, 混合群試料が試料調製において, 他の食品と混合することで希釈され, 定量限界未満になったと考えられる.

グリチルリチン酸は, 許容一日摂取量 (以下, ADI) が設定されていないが, 食品添加物の FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議 (JECFA) は, 成人の大多数に影響を及ぼす可能性は低いと示唆しているグリチルリチン酸の摂取量を 100 mg/日⁷⁾とし, EU の行政執行機関 (European commission) の科学委員会は, 通常の摂取の上限 (100 mg/日)⁷⁾としている. これらの値より 2024 年度のグリチルリチン酸推定一日摂取量は低い値であったことから, 特段, 人の健康に影響を及ぼす量ではないと考えられる.

5. グリチルリチン酸の推定一日摂取量の推移

混合群試料及び個別食品からの 2002 年度から 2019 年度^{2,3,4,5,6)}および 2024 年度のグリチルリチン酸の推定一日摂取量の推移を示した (表 7).

2002 年度から 2024 年度において, 混合群試料からの推定一日摂取量は, 0 mg/人/日から 0.595 mg/人/日, 個別食品からの推定一日摂取量は, 0.267 mg/人/日から 0.475 mg/人/日で推移していた.

表5. 個別食品中のグリチルリチン酸含有量 (平均値, n=2)*.

機関名	食品群	食品名	含有量 (μg/g)
香川県	1群	味噌類	0
長崎市	1群	ソース	11.64
長崎市	1群	しょうゆ	63.1
長崎市	1群	しょうゆ	42.9
長崎市	1群	味噌類	82.26
長崎市	1群	液体だし	67.56
沖縄県	1群	しょうゆ	298.03
沖縄県	1群	味噌類	17.31
札幌市	2群	マカロニ・スパゲッティ (ゆで)	0
仙台市	2群	焼きそばカップめん	0
香川県	7群	高菜漬け	44.59
沖縄県	7群	のざわな (調味漬け・塩漬)	11.81

*:含有量が定量限界未満の場合は0とした.

表6. 混合群及び個別食品の群別グリチルリチン酸推定一日摂取量 (mg/人/日) *.

成分名								総摂取量
	1群	2群	3群	4群	5群	6群	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	
グリチルリチン酸	混合群	0	0	0	0	0	0	0
	個別食品	0.351	0	0	0	0	0.002	0.353

*: 含有量が定量限界未満の場合は0とした.

表7. グリチルリチン酸の推定一日摂取量の推移 (mg/人/日) .

年度	2002	2006	2011	2015	2019	2024
成人対象	混合群	0.595	0.264	0.311	0.368	0.401
	個別試料	0.475	0.267	0.408	0.402	0.311

*: 含有量が定量限界未満の場合は0とした.

IV まとめ

マーケットバスケット調査における 2024 年度のグリチルリチン酸の一日摂取量は、混合群試料で 0 mg/人/日、個別食品 0.353 mg/人/日となった。得られた値は、2006 年度からの調査と比較し、大きな増加は見られなかった。

<謝辞>

本調査の試料購入及び調製に、ご協力いただきました衛生科学班員の皆様に深謝いたします。

V 参考文献

- 1) Hiroaki Hayashi, Hiroshi Sudo (2009) Economic importance of licorice. *Plant Biotechnology*, Vol. 26, No. 1 : 101-104.
- 2) 當間一晃・古謝あゆ子 (2020) マーケットバスケット方式によるグリチルリチン酸の摂取量調査－2019 年度－. 沖縄県衛生環境研究所報, 54 : 116－121.
- 3) 玉那覇康二・大城直雅 (2003) マーケットバスケット方式によるグリチルリチン酸の摂取量調査. 沖縄県衛生環境研究所報, 37 : 89－93.
- 4) 照屋菜津子・古謝あゆ子・大城直雅・玉那覇康二 (2007) マーケットバスケット方式によるグリチルリチン酸の摂取量調査 (平成 18 年度). 沖縄県衛生環境研究所報, 41 : 171－176.
- 5) 古謝あゆ子・佐久川さつき・國仲奈津子・高良武俊 (2012) マーケットバスケット方式によるグリチルリチン酸の摂取量調査－2011 年度－. 沖縄県衛生環境研究所報, 46 : 47－51.
- 6) 仲間幸俊・古謝あゆ子・高嶺朝典・佐久川さつき・恵飛須則明 (2016) マーケットバスケット方式によ

るグリチルリチン酸の摂取量調査－2015 年度－. 沖縄県衛生環境研究所報, 50 : 82－87.

- 7) Evaluations of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Glycyrrhizinic acid. <<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/Chemical/4366>>. 2025 年 10 月アクセス.
- 8) European commission. Opinion of the scientific committee on food on glycyrrhizinic acid and its ammonium salt. <https://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/out186_en.pdf>. 2025 年 10 月アクセス.