

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)

照屋菜津子・古謝あゆ子・大城直雅・玉那覇康二

Study of Daily Intake of Glycyrrhizic Acid by Market basket Method (2006)

Natsuko TERUYA, Ayuko KOJA, Naomasa OSHIRO and Koji TAMANAHA

要旨: 国立医薬品食品衛生研究所及び6つ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調査を行った。マーケットバスケット試料を分析した結果、グリチルリチン酸の一日摂取量は、0.264mg/人/日であった。

Abstract: Daily intake of a sweetener, glycyrrhizic acid, was studied as a part of the collaborated studies of the Japanese daily intake of food additives with National Institute of Health Sciences and six local public health institutes. The daily intake of glycyrrhizic acid was estimated 0.264 mg/person/day by analysis of market basket samples.

Key words: 食品添加物 food additive, 甘味料 sweetener, グリチルリチン酸 glycyrrhizic acid,

甘草 licorice (*Glycyrrhizae radix*), 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年から継続実施されており、2000年から2年間の中断を経た後、2002年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および6つの地方衛生研究所が参加して再開された。平成12年度国民栄養調査結果に基づいて作成された食品リストの食品について、2002年に甘味料¹⁾、2003年に保存料および着色料²⁾、2004年に酸化防止剤³⁾、防かび剤、品質保剤および結着剤、2005年に栄養強化剤および乳化剤⁴⁾の一日摂取量調査が実施されてきた。2006年は、平成13年、14年度の国民栄養調査および平成15年度の国民健康・栄養調査をもとに作成された新たな食品リストの食品について、再度、甘味料の摂取量調査を実施した。沖縄県は前回2002年と同じグリチルリチン酸(図1)を担当することとなった。その概要について報告する。

II 調査方法

1. 参加機関

国立医薬品食品衛生研究所、札幌市衛生研究所、仙台市衛生研究所、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、長崎市保健環境試験所、沖縄県衛生

環境研究所

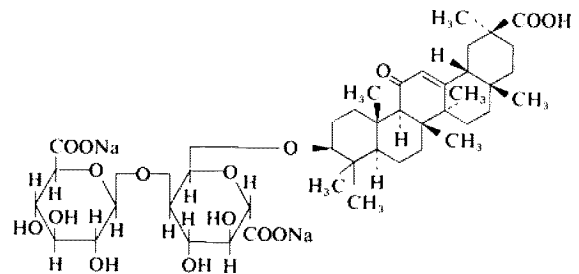


図1. グリチルリチン酸

2. 材料

調査を行う食品の種類および量は、平成13、14年度の国民栄養調査および平成15年度国民健康・栄養調査に基づき、より現代の食生活の実態に沿って、食品採取量および食品について改訂を行った。改訂に伴い、食品群の分類についても新たに「特定保健用食品」の群が加わった。使用した製品の総数は290、食品数は217で、これを第1群(調味嗜好飲料)、第2群(穀類)、第3群(いも、豆類、種実類)、第4群(魚介類・肉類)、第5群(油脂類・肉類)、第6群(砂糖類・菓子類)、第7群(果実・野菜・海草類)、第8群(特定保健用食品)の8つの群に分類した(図2)。各群の食品は国立医薬品食品衛生研究所を除く地方衛生研究所6機関が地元で購

*: 本研究は厚生労働省医薬食品局食品安全部基準審査課 食品添加物一日摂取量調査費によって実施した。

入し、それぞれの食品の規定量を採取、1群と8群以外は同量の水を加えて均一化し、各機関間で相互に冷凍で搬送した。試料購入の際、表示にグリチルリチン酸または甘草等の記載があるものについては、食品群用試料とは別に、個別試料として採取した。

標準品はグリチルリチン酸標準品（生薬試験用、和光純薬工業㈱）を、アルミナカートリッジカラムはSep-Pak Plus Alumina N (waters) を、HPLCの移動相には高速液体クロマトグラフ用を、その他の試薬類は特級を使用した。

2. 方法

グリチルリチン酸の分析は前報¹⁾に準じて、アンモニアアルカリ性で抽出した後、アルミナカートリッジカラムにより精製したものを高速液体クロマトグラフィー（HPLC）で定量した（図3、表1）。ただし、抽出液をアルミナカートリッジカラムに負荷後、通気してメタノールを除去する段階で、その通気時間や圧力によって添加回収率に差が出たので、条件を検討したところ、固相抽出装置VAC ELUT SPS24 (varian社製)において減圧下の3 in.Hg（米国における気圧の単位、水銀柱インチ）で3～4分間の通気が最適であった。

添加回収試験は、各食品群に添加物の濃度がそれぞれ40 μg/g（1、8群は20 μg/g）になるように標準品を添加し、回収実験を行った。また、本法による検出限界を、日本工業規格(JIS)高速液体クロマトグラフィー通則に従い、標準溶液の繰り返し測定により求めた。さらに、本法による定量限界を、検出限界の5倍として求めた。

III 結果および考察

1. 添加回収試験及び検出限界、定量限界

添加回収試験(n=3)における各食品群の平均回収率は81.3%～109.5%の範囲であった（表2）。また、検出限界は、1群および8群で0.07 μg/g、2～7群で0.14 μg/gであった。さらに、定量限界は、1群および8群で0.35 μg/g、2～7群で0.70 μg/gであった。

2. マーケットバスケット試料

各機関別・食品群別グリチルリチン酸含有量を表3に、含有量に各食品群の20歳以上の喫食量を乗じて算出したグリチルリチン酸一日総摂取量を表4にそれぞれ示した。

グリチルリチン酸が検出されたのは、3群（香川、沖縄）と、7群（札幌）のみで、その他の群からは全て不検出であった。

この分析結果から計算した、グリチルリチン酸の一日総摂取量の平均は、0.264mg/人/日（以下、一日摂取量の単位はmgと省略する）であった。食品群別の一日摂

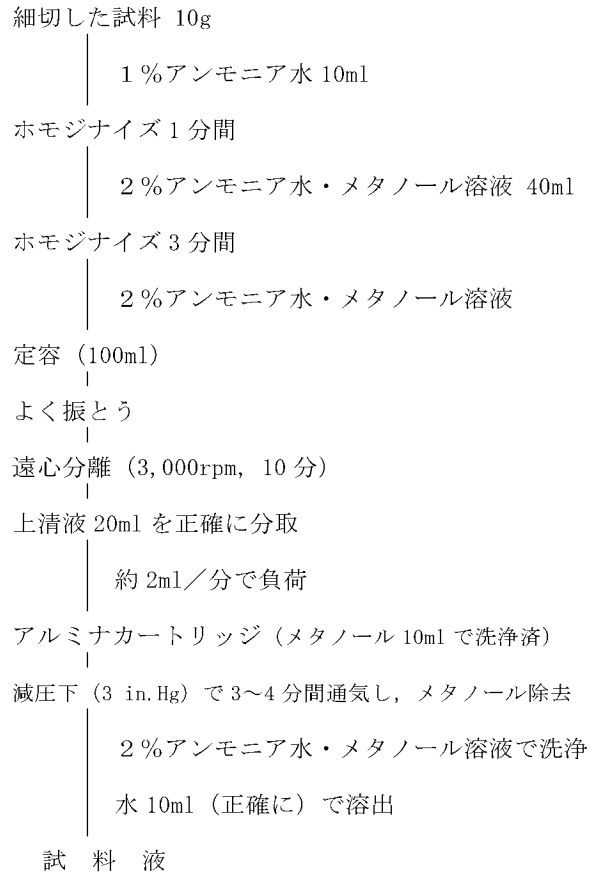


図3. 試料の前処理法

表1. HPLCの測定条件

カラム	: Wakosil-II 5C18 HG (4.6mm×150mm)
カラム温度	: 40°C
移動相	: アセトニトリル・メタノール・2%酢酸 (12:5:15)
流速	: 1.0ml/min
測定波長	: 254nm

取量では、3群が0.246mg、7群が0.018mgで、3群からの摂取量が総摂取量の9割を占めていた。また、機関別では、沖縄1.072mgが最も高く、次いで香川0.406mg、札幌0.107mgであった。

3. 個別試料

今回購入した食品の表示中でグリチルリチン酸と記載されたものはなく、すべて甘草と記載されていた。個別試料の分析結果を表5に示した。測定した22品目中2品目が検出されなかった（検出下限0.14 μg/g）。群別では、5群（油脂類・乳類）と8群（特定保健用食品）の個別食品はなかった。

個別食品で含有量が最も高い製品は、香川7群の塩こ

表2. グリチルリチン酸の添加回収率 (%)

食品群	第1群 調味嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも豆類 種実類	第4群 魚介類 肉類	第5群 油脂類 乳類	第6群 砂糖類 菓子類	第7群 果実類 野菜 海藻類	第8群 特定保健 用食品
添加量 ($\mu\text{g/g}$)	20	40	40	40	40	40	40	20
回収率 (%)	112.6	88.8	99.1	104.9	94.0	89.9	91.8	81.3
	109.9	86.2	101.7	101.8	101.8	91.5	93.6	81.6
	106.0	88.4	102.6	99.9	106.7	81.5	93.3	81.0
平均値 (%)	109.5	87.8	101.1	102.2	100.8	87.6	92.9	81.3

表5. 甘草の表示があった食品中のグリチルリチン酸定量値

No.	機関名	食品群	食品分類	製品名	定量値 ($\mu\text{g/g}$)
1	札幌	4	惣菜・煮もの(魚類)	つぶ甘露煮	7.6
2	札幌	6	ポテトチップス	ポテトチップス 明太バター味	7.5
3	札幌	6	コーンスナック	カール チーズ味	1.8
4	札幌	7	干し大根(たくあん漬)	ちよいぼし一本	59.2
5	仙台	4	惣菜・煮物(肉類)	鶏肝しぐれ煮	2.8
6	仙台	7	塩昆布	くらこん塩こんぶ	34.2
7	東京	3	惣菜・おかずいも類	お総菜屋さんの大学芋	4.5
8	香川	1	ウスターソース	カゴメウスターソース	45.0
9	香川	3	みそ	白峰	28.2
10	香川	4	惣菜・漬けもの(魚類)	さわら京西漬	2.4
11	香川	6	ポテトチップス	ポテトチップス ア・ラ・ポテト じゃがバター味	1.0
12	香川	7	塩昆布	塩こぶ茶	172.6
13	長崎	1	うすくちしょうゆ	チョコーうすくち	19.7
14	長崎	1	ウスターソース	金蝶ウスターソース	5.9
15	長崎	1	中濃ソース	カゴメソース中濃	44.0
16	沖縄	1	ウスターソース	カゴメソースウスター	48.3
17	沖縄	2	惣菜・たこ焼き(ソースつき)	たこ焼き	2.1
18	沖縄	3	みそ	久米島みそ	67.1
19	沖縄	4	つみれ	おでんだね	0.0
20	沖縄	6	せんべい類	子亀	0.0
21	沖縄	7	惣菜・煮もの(野菜・きのこ・海藻類)	10品目のごった煮	7.3
22	沖縄	7	塩昆布	塩昆布	2.4

表3. マーケットバスケット試料分析による機関別・群別グリチルリチン酸含有量 単位: $\mu\text{g/g}$

	第1群 調味 嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも 豆類 種実類	第4群 魚介類 肉類	第5群 油脂類 乳類	第6群 砂糖類 菓子類	第7群 果実類 野菜 海藻類	第8群 特定保健用 食品	総含有量
札幌	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.04	ND	4.04
仙台	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
東京	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
香川	ND	ND	4.72	ND	ND	ND	ND	ND	4.72
長崎	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
沖縄	ND	ND	12.45	ND	ND	ND	ND	ND	12.45
平均値	ND	ND	2.86	ND	ND	ND	0.67	ND	3.54

ND: 検出下限値 (1,8群 $0.07\mu\text{g/g}$, 2-7群 $0.14\mu\text{g/g}$) 未満

表4. マーケットバスケット試料分析による機関別・群別グリチルリチン酸1日総摂取量 単位: mg/人/日

	第1群 調味 嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも 豆類 種実類	第4群 魚介類 肉類	第5群 油脂類 乳類	第6群 砂糖類 菓子類	第7群 果実類 野菜 海藻類	第8群 特定保健用 食品	総摂取量
札幌	0	0	0	0	0	0	0.107	0	0.107
仙台	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東京	0	0	0	0	0	0	0	0	0
香川	0	0	0.406	0	0	0	0	0	0.406
長崎	0	0	0	0	0	0	0	0	0
沖縄	0	0	1.072	0	0	0	0	0	1.072
平均値	0	0	0.246	0	0	0	0.018	0	0.264

表6. 個別食品測定値から算出した各機関別・群別グリチルリチン酸含有量 単位: $\mu\text{g/g}$

	第1群 調味 嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも 豆類 種実類	第4群 魚介類 肉類	第5群 油脂類 乳類	第6群 砂糖類 菓子類	第7群 果実類 野菜 海藻類	第8群 特定保健用 食品	総含有量
札幌	-	-	-	0.20	-	0.18	6.16	-	6.54
仙台	-	-	-	0.02	-	-	0.06	-	0.09
東京	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01
香川	0.12	-	4.23	0.01	-	0.02	0.32	-	4.70
長崎	0.10	-	-	-	-	-	-	-	0.10
沖縄	0.12	0.01	10.05	-	-	-	0.18	-	10.36
平均値	0.06	0.00	2.38	0.04	-	0.03	1.12	-	3.64

- : 分析せず

表7. 個別食品測定値から算出した各機関別・群別グリチルリチン酸1日総摂取量 単位: mg/人/日

	第1群 調味 嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも 豆類 種実類	第4群 魚介類 肉類	第5群 油脂類 乳類	第6群 砂糖類 菓子類	第7群 果実類 野菜 海藻類	第8群 特定保健用 食品	総摂取量
札幌	-	-	-	0.012	-	0.003	0.164	-	0.179
仙台	-	-	-	0.001	-	-	0.002	-	0.003
東京	-	-	0.001	-	-	-	-	-	0.001
香川	0.059	-	0.364	0.000	-	0.000	0.009	-	0.433
長崎	0.052	-	-	-	-	-	-	-	0.052
沖縄	0.064	0.001	0.866	-	-	-	0.005	-	0.935
平均値	0.029	0.000	0.205	0.002	-	0.001	0.030	-	0.267

- : 分析せず

ぶ茶で172.6 μ g/g, 次いで沖縄3群の久米島みそ67.1 μ g/g, 札幌7群のちよいぼし一本(干し大根)59.2 μ g/g, 沖縄1群のウスターソース48.3 μ g/g, 及び香川1群のウスターソース45.0 μ g/gとなっていた。

個別食品分析結果から計算上もとめられる食品群別・機関別グリチルリチン酸の含有量および、一日総摂取量をそれぞれ表6および表7に示した。

個別食品分析結果からもとめた、グリチルリチン酸の一日総摂取量の平均は0.267mg/人/日であった。食品群別の一日摂取量では、3群が0.205mgと最も高く、次いで7群0.030mg, 1群が0.029mgが高く、この3つの群で全体の摂取量の98.9%を占めた。

機関別の一日摂取量は、沖縄0.935mgが最も高く、次いで香川0.433mg, 札幌0.179mgが高かった。

4. 結果比較

マーケットバスケット試料と個別試料, 双方から求めたグリチルリチン酸含有量(表3, 表6)を比較すると, 1群, 2群, 4群, 6群, 7群は個別試料が高く, 3群のみマーケットバスケット試料の方が高かった。1群, 2群, 4群, 6群については, マーケットバスケット試料からは検出されなかったが, 個別試料から計算された値はいずれも, 定量限界以下であったので, マーケットバスケット試料の結果と矛盾しないと言える。7群については, マーケットバスケット試料では札幌の試料のみから検出されたが, 個別試料では札幌以外に仙台, 香川, 沖縄の試料からも検出された。しかしいずれも定量限界以下の値であったので, マーケットバスケット試料の結果と矛盾しないと言える。3群については, 沖縄のマーケットバスケット試料の値(12.45 μ g/g)が, 沖縄の個別試料(久米島みそ)から算出した値(10.05 μ g/g)より2.4 μ g/gも高かった。沖縄3群の食品中で, 甘草の表示があったのは久米島みそしかなかったため, 表示違反もしくはキャリーオーバーの食品があった事などが要因として考えられる。

また, 一日総摂取量(表4, 表7)を比較すると, マーケットバスケット試料から求めた値が0.264mg, 個別試料から求めた値が0.267mgとほぼ同量であった。

5. 摂取量の推移

グリチルリチン酸の一日摂取量の推移⁵⁾を図4に示す。調査年1982年から1998年までは増加傾向にあったが, 2002年では大幅に減少し, さらに今年度の結果は2002年の半分以下まで減少した。よって, 2002年以降, グリチルリチン酸の一日摂取量は減少傾向にあると言える。

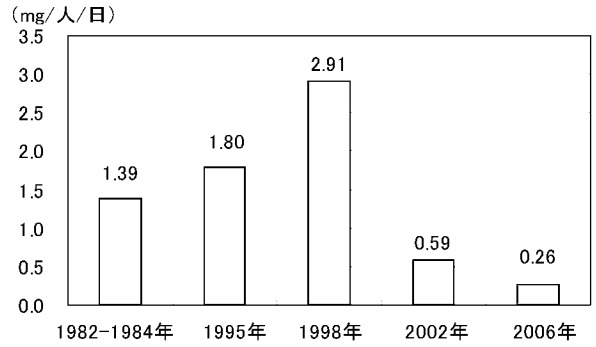


図4 日本人のグリチルリチン酸一日摂取量の推移

<謝 辞>

食品の購入および, サンプルの調整に御協力頂いた安里周子氏, 国吉杏子氏, 與儀健太郎氏に心より感謝いたします。

IV ま と め

1. マーケットバスケット試料において, グリチルリチン酸は, 香川と沖縄の3群および札幌の7群からのみ検出され, 一日総摂取量は0.264mgであった。
2. 個別試料の分析結果より求められた一日総摂取量は0.267mgであり, マーケットバスケット試料の結果とほぼ一致した。
3. グリチルリチン酸の摂取量は, 1982年から1998年までは増加傾向にあったが, 2002年では大幅に減少し, 2006年ではさらに減少している。

IV 参考文献

- 1) 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
- 2) 古謝あゆ子・玉那覇康二(2004) マーケットバスケット方式によるアナトー色素の摂取量調査. 沖縄県衛生環境研究所報, 38, 97-105
- 3) 古謝あゆ子・玉那覇康二(2005) マーケットバスケット方式による BHT, BHA, 没食子酸プロピルの摂取量調査. 沖縄県衛生環境研究所報, 39, 121-127
- 4) 古謝あゆ子・玉那覇康二(2006) マーケットバスケット方式によるグリセリン脂肪酸エステル摂取量調査. 沖縄県衛生環境研究所報, 40, 145-149
- 5) 食品添加物研究会(2001) 第3章 各論 I (1) 甘味料. あなたが食べている食品添加物-食品添加物1日摂取量の実態と傾向-, 日本食品添加物協会, 東京, pp12-15