

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*

玉那覇康二・大城直雅

Study of Daily Intake of Glycyrrhizic Acid by Market basket Method.

Koji TAMANAHA and Naomasa OSHIRO

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 as 0.5948 mg/person.

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 ,

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り全国の地方衛生研究所の協力下，昭和56年（1981年）から18年間継続実施された。一時中断があったが，平成14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を中心に札幌市衛生研究所，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，北九州市環境科学研究所，沖縄県衛生環境研究所の6機関が参加し再開された。平成14年度は甘味料の一日摂取量調査を実施し，沖縄県はグリチルリチン酸（図1）を担当することとなった。

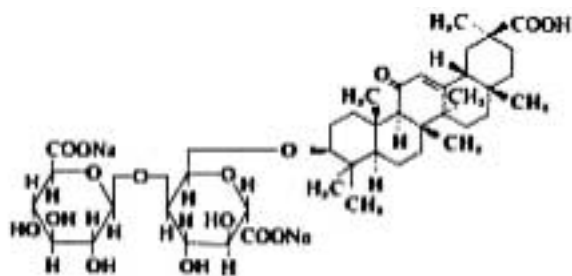


図1 グリチルリチン酸二ナトリウム

材 料

1. 材 料

調査を行う加工食品群は1981年に作成後，1991年に改訂された。その後，11年が経過したため，平成14年

版食品産業統計年表，平成12年度国民栄養調査結果に基づいて，食品採取量および，食品について再改訂を行った。使用した製品の総数は351，食品数は151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）の7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機関が地元で購入し，それぞれの食品の規定量を採取，1群以外は同量の水を加えて均一化し，各機関に冷凍で搬送した。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，個別に分析を行った。

標準品はグリチルリチン酸標準品（生薬試験用，和光純薬工業株）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第2版食品中の食品添加物分析法2000¹⁻³⁾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3，4）。ただし，抽出の際のアンモニア濃度を2%にした方が回収率は良好であるため，添加回収試験を実施し，回収率を比較検討後，2%アンモニアメタノール

* 本研究は厚生労働省医薬局食品保健部 食品添加物一日摂取量調査費によって実施した。

第1群：調味嗜好飲料

こいくちしょうゆ	3 製品
うすくちしょうゆ	
たれ類	
ウスターソース	3 製品
濃厚・中濃ソース	3 製品
トマトケチャップ	3 製品
日本酒	3 製品
みりん	3 製品
ビール	3 製品
果実酒(ワイン)	3 製品
ウィスキー	3 製品
しょうちゆう	3 製品
雑酒(発泡酒)	3 製品
コーラ	3 製品
透明炭酸飲料	3 製品
果汁入り炭酸飲料	3 製品
果汁着色炭酸飲料	3 製品
乳酸入り炭酸飲料	3 製品
炭酸水	3 製品
天然果汁	3 製品
果汁飲料	3 製品
果肉飲料	3 製品
果汁入り清涼飲料	3 製品
希釈飲料	3 製品
濃厚炭酸飲料	3 製品
コーヒー飲料	3 製品
スポーツドリンク	3 製品
トマトジュース	3 製品
だし	3 製品
ふりかけ	3 製品
酢	3 製品
カレールー	3 製品

第2群：穀類

もち	
赤飯	
かきもち	
ビーフン	3 製品
食パン	3 製品
その他のパン	3 製品
菓子パン	
パン粉	
生めん	
生そば	
生中華めん	
ゆでめん	
ゆでそば	
ゆでむし中華めん	
乾うどん	
そうどん	
乾日本そば	
乾中華そば	
スバグティール・マカロニ	
即席麺	3 製品
コーンフレーク	
ぎょうざ	3 製品
しゅうまい	3 製品
冷凍食品(ピザ)	3 製品
冷凍食品(中華饅頭)	3 製品
冷凍食品(その他)	3 製品
冷凍食品(米飯類)	3 製品
コーンクリームポッパ	3 製品

第3群：いも類、豆類、種実類

こんにやく	
マッシュポテト	
はるさめ	3 製品
コロッケ	
フレンチポテト	3 製品
味噌	3 製品
豆腐	3 製品
豆腐加工品	3 製品
納豆	
凍り豆腐	
その他の大豆製品	3 製品
その他の豆類製品	3 製品
スイートアーマモンド	
ピーナッツバター	
バターピーナッツ	
その他のナッツ	

第6群：砂糖類、菓子類

ジャム類	3 製品
アメ類	5 製品
せんべい類	3 製品
生洋菓子	3 製品
ビスケット類	3 製品
羊羹・その他の和生菓子	3 製品
焼菓子	3 製品
チューインガム	3 製品
チョコレート	3 製品
クラッカー	5 製品
その他の菓子	3 製品
スナック菓子	3 製品

第4群：魚介類・肉類

冷凍食品(魚類)	
冷凍食品(えび類)	
冷凍食品(いか・たこ)	
冷凍食品(貝類)	
いかくん製	3 製品
魚介漬物	3 製品
いか調味品	3 製品
塩蔵品(魚介)	3 製品
たらこ	3 製品
いくら・すじこ	
塩干類	3 製品
煮干類	3 製品
素干類	3 製品
缶詰(魚介)	3 製品
魚介佃煮	3 製品
魚介練製品	3 製品
魚肉ハム・ソーセージ	3 製品
その他の魚介加工品	3 製品
冷凍フライ(北)	3 製品
ハム類	3 製品
ソーセージ類	3 製品
ベーコン	3 製品
冷凍食品(ハンバーグ)	3 製品
冷凍食品(ミートボール)	3 製品
冷凍フライ(肉)	3 製品
メンチカツ	3 製品

第5群：油脂類・乳類

バター	3 製品
マーガリン	3 製品
植物油	3 製品
動物性油脂	3 製品
マヨネーズ	3 製品
ドレッシング類	3 製品
乳飲料	3 製品
チーズ	3 製品
アイスクリーム	3 製品
アイスミルク	3 製品
ラクトアイス	3 製品
氷菓	3 製品
発酵乳	3 製品

第7群：果実類、野菜類、海藻類

乾燥果実	3 製品
缶詰(みかん)	
缶詰(もも)	
缶詰(さくらんぼ)	
缶詰(パッパル)	
缶詰(みつ豆)	
缶詰(混合果実)	
葉さい漬物	3 製品
たくあんその他	3 製品
缶詰(トマト)	
缶詰(タケノコ)	
かんぴょう	
サラダ	3 製品
レトルトカレー	3 製品
その他の缶詰食品・缶詰	3 製品
シチュー	3 製品
昆布佃煮	3 製品
味付けまたは焼きのり	
のり佃煮	
酢昆布	
とろろごんぶ	

図2 加工食品群(第1~7群)の一覧

溶液による抽出を行った。

添加回収試験は各食品群に濃度がそれぞれ20 µg/gになるように標準品を添加し、回収実験を行った。

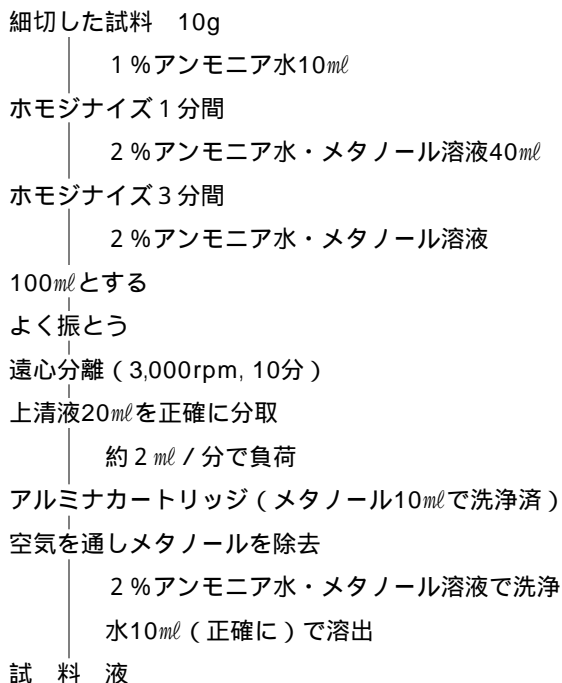


図3 試料の前処理法

カラム : Wakosil-II 5C18 HG (4.6mm x 150mm)
カラム温度 : 40
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

図4 HPLCの測定条件

結果

添加回収試験における回収率は61.5%~97.5%の範囲であった。

1. 食品群別

各機関別・食品群別グリチルリチン酸含有量を表1に、各機関別・食品群別グリチルリチン酸含一日総摂取量を表2にそれぞれ示した。

グリチルリチン酸が検出されたのは第1群(香川, 北九州), 第3群(沖縄), 第4群(札幌, 仙台, 香川), 第6群(全機関), 第7群(全機関)で、第2群および第5群はいずれの機関のサンプルからも検出されなかった。

平均含有量は第1群0.1073mg/kg, 第3群0.4376mg/kg, 第4群0.5019mg/kg, 第6群6.3251mg/kgおよび、第7群6.9283mg/kgで、第6群および第7群は他の群よりはるかに高い検出であった。また、グリチルリチン酸の総含有量の高い機関は、沖縄47.3717mg/kgで他の5機関の合計含有量38.4293mg/kgよりも高い含有量であった。グリチルリチン酸の平均総含有量は14.3002mg/kgであった。グリチルリチン酸の1日総摂取量の平均は0.5948mgであった。食品群別の1日摂取量の平均は、第1群0.0415mg, 第3群0.03921mg, 第4群0.0276mg, 第6群0.2745mgおよび第7群0.2120mgで第6群および第7群からの1日摂取量が高かった。機関別では沖縄が1.9115mgで高く、続く北九州0.5538mg, 札幌0.4719mg, 東京0.2742mg, 香川0.1837mg及び仙台0.1735mgであった。

3. 個別食品

今回購入した製品の食品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、甘草抽出物等と記載されていた。

個別食品の分析結果を表3に示した。測定した63品目中6品目が検出なしであった。個別食品で含有量が最も高いのは沖縄第6群の乾燥ウメボシ(スツパイマン)で532mg/kg, 札幌第7群の昆布佃煮(ごま昆布)117.6mg/kg, 北九州第4群の魚介佃煮(小女子)103.7mg/kg, 香川第4群のいかくん製83.4mg/kg, 東京第4群のいかくん製74.5mg/kg, 及び札幌第4群のいかくん製68.9mg/kgとなっていた。

考察

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、一日総摂取量はそれぞれ表4および、表5に示したとおりである。

計算上もとめられた、含有量(表4)は、第6群の平均含有量5.6844mg/kg, 第7群2.0874mg/kg, 第3群1.5975mg/kg, 第4群0.7344mg/kg, 第1群0.4169mg/kg, および第2群0.0208mg/kgで、総含有量7.8mg/kgであった。個別グリチルリチン酸の総含有量の高い機関は、沖縄23.8mg/kgで他の5機関の合計含有量22.8mg/kgよりも少し高い値であった。個別食品のグリチルリチン酸の1日総摂取量の平均は0.4750mgであった。

個別食品のグリチルリチン酸1日総摂取量は、沖縄1.1433mg, 北九州0.7233mg, 香川0.4947mg, 札幌0.2722mg, 東京0.1334mg, 及び仙台0.0831mgであ

表1 各機関別・群別グリチルリチン酸含有量

単位：mg/kg

	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 海草類	総含有量
札幌	0	0	0	1.5722	0	4.6114	6.0615	12.2451
仙台	0	0	0	0.9769	0	1.0142	2.4797	4.4707
東京	0	0	0	0	0	2.2033	5.8350	8.0384
香川	0.2134	0	0	0.4623	0	0.0754	2.3715	3.1226
北九州	0.4305	0	0	0	0	6.0616	4.0605	10.5526
沖縄	0.0	0	2.6257	0	0	23.9845	20.7615	47.3717
平均値	0.1073	0	0.4376	0.5019	0	6.3251	6.9283	14.3002

表2 各機関別・群別グリチルリチン酸1日総摂取量

単位：mg

	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 海草類	総摂取量
札幌	0	0	0	0.0863	0	0.2001	0.1855	0.4719
仙台	0	0	0	0.0536	0	0.0440	0.0759	0.1735
東京	0	0	0	0	0	0.0956	0.1786	0.2742
香川	0.0825	0	0	0.0254	0	0.0033	0.0726	0.1837
北九州	0.1665	0	0	0	0	0.2631	0.1243	0.5538
沖縄	0.0	0	0.2353	0	0	1.0409	0.6353	1.9115
平均値	0.0415	0	0.0392	0.0276	0	0.2745	0.2120	0.5948

表4 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：mg/kg

	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 海草類	総含有量
札幌	0	0	0	1.5722	0	4.6114	6.0615	12.2451
仙台	0	0	0	0.9769	0	1.0142	2.4797	4.4707
東京	0	0	0	0	0	2.2033	5.8350	8.0384
香川	0.2134	0	0	0.4623	0	0.0754	2.3715	3.1226
北九州	0.4305	0	0	0	0	6.0616	4.0605	10.5526
沖縄	0.0	0	2.6257	0	0	23.9845	20.7615	47.3717
平均値	0.1073	0	0.4376	0.5019	0	6.3251	6.9283	14.3002

表5 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

	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 海草類	総摂取量
札幌	0	0	0	0.0863	0	0.2001	0.1855	0.4719
仙台	0	0	0	0.0536	0	0.0440	0.0759	0.1735
東京	0	0	0	0	0	0.0956	0.1786	0.2742
香川	0.0825	0	0	0.0254	0	0.0033	0.0726	0.1837
北九州	0.1665	0	0	0	0	0.2631	0.1243	0.5538
沖縄	0.0	0	0.2353	0	0	1.0409	0.6353	1.9115
平均値	0.0415	0	0.0392	0.0276	0	0.2745	0.2120	0.5948

った。

マーケットバスケットによるグリチルリチン酸含有量(表1)と個別食品分析結果から計算上求められる別グリチルリチン酸含有量(表3)を比較すると第1群,第3群,第4群は個別食品が高く,第6群,第7群はマーケットバスケットが高かった。平均総含有量は,マーケットバスケット14.3002mg/kgで個別食品7.8mg/kgの約2倍近い含有量が検出された。グリチルリチン酸1日総摂取量を比較すると,マーケットバスケット0.5948mg(表2)で個別食品の分析結果による計算値0.4750mg(表5)とにおいてはあまり大差が見られなかった。

謝 辞

食品の購入および,サンプルの調整に御協力頂いた古謝あゆ子氏,照屋菜津子氏に深謝いたします。

参考文献

- 1) 厚生省生活衛生局食品化学課(2000)グリチルリチン酸二ナトリウム。第2版食品中の食品添加物分析法2000。厚生省生活衛生局食品化学課,東京,pp.150-152。
- 2) 安田和男(2003)グリチルリチン酸二ナトリウム。厚生労働省監修。食品衛生検査指針 食品添加物編2003。社団法人 日本食品衛生協会,東京,pp.228-232。
- 3) 大石充男・竹内正博・大西和夫・中澤祐之(1994)固相抽出-HPLCを用いた食品中グリチルリチン酸の分析。Chromatography, 15(3), 141-146。

表3 甘草またはカンゾウ等の表示があった食品中のグリチルリチン酸測定値

NO	機関名	食品群	食品分類	製品名	測定値 (mg/kg)
1	沖縄	1	ふりかけ	のりたまご	17.0
2	沖縄	3	味噌	みそ	44.6
3	沖縄	4	いか調味品	いか塩辛	0.0
4	沖縄	4	魚介佃煮	小魚佃煮	47.0
5	沖縄	4	冷凍食品(ミートボール)	ミートボール	4.8
6	沖縄	4	魚介佃煮	花けずり	62.7
7	沖縄	4	魚介佃煮	しらす	59.4
8	沖縄	6	せんべい類	せんべい	0.2
9	沖縄	6	クラッカー・その他	乾燥梅干し	532.0
10	沖縄	6	スナック菓子	えびせん	2.5
11	沖縄	7	葉さい漬物	たかな漬	7.4
12	沖縄	7	葉さい漬物	しばなす	5.8
13	沖縄	7	昆布佃煮	しそ昆布	12.6
14	沖縄	7	昆布佃煮	しそ昆布	36.4
15	沖縄	7	昆布佃煮	ごま昆布	65.1
16	沖縄	7	とろろこんぶ	とろろ昆布	16.9
17	香川	1	ウスターソース	ウスターソース	47.6
18	香川	2	冷凍食品(米飯類)	そばめし	1.2
19	香川	3	味噌	白味噌	24.3
20	香川	4	いか調味品	いか塩から	49.2
21	香川	4	いかくん製	いかくんせい	83.4
22	香川	4	いかくん製	いかくんせい	36.6
23	香川	4	いかくん製	いかくんせい	29.5
24	香川	6	スナック菓子	えびせん	0.0
25	香川	6	スナック菓子	ポテトチップス	58.8
26	香川	7	昆布佃煮	佃煮	13.8
27	香川	7	昆布佃煮	佃煮	63.2
28	札幌	1	ふりかけ	いわしふりかけ	0.4
29	札幌	1	ふりかけ	のりたま	11.4
30	札幌	4	魚介漬物	いかわさび漬	12.6
31	札幌	4	いか調味品	いか塩辛	36.1
32	札幌	4	いかくん製	さきいか	68.9
33	札幌	4	いかくん製	さきいか	38.2
34	札幌	6	スナック菓子	スナック菓子	20.6
35	札幌	6	スナック菓子	スナック菓子	15.0
36	札幌	7	たくあんその他	たくわん	21.2
37	札幌	7	昆布佃煮	ごま昆布	117.6
38	札幌	7	昆布佃煮	しそ昆布	30.5
39	札幌	7	とろろ昆布	とろろ昆布即	5.5
40	仙台	1	ふりかけ	小魚ふりかけ	8.3
41	仙台	4	いか調味品	いか塩辛	22.5
42	仙台	4	いか調味品	いか塩辛	63.0
43	仙台	4	たらこ	焼きたらこ	22.9
44	仙台	7	昆布佃煮	うす塩味しそ昆布	7.0
45	仙台	7	とろろ昆布	とろろ昆布	18.2
46	東京	4	いか調味品	いか塩辛	13.5
47	東京	4	いかくん製	いかくんせい	0.0
48	東京	4	いかくん製	いかくんせい	74.5
49	東京	6	スナック菓子	スナック菓子	2.2
50	東京	6	スナック菓子	えびせん	0.0
51	東京	7	たくあん・その他	かつおたくあん	25.1
52	北九州	1	濃口醤油	うまぐち醤油	20.6
53	北九州	1	薄口醤油	うすくちしょうゆ	8.1
54	北九州	1	濃厚・中濃ソース	ソース 中濃	31.0
55	北九州	3	味噌	生あわせみそ	4.9
56	北九州	4	いかくん製	いかくんせい	30.7
57	北九州	4	いかくん製	いかくんせい	39.8
58	北九州	4	いか調味品	いか塩辛	0.0
59	北九州	4	魚介佃煮	まぐろ昆布	23.2
60	北九州	4	魚介佃煮	小魚佃煮	103.7
61	北九州	4	その他魚介加工品	うまいか	13.1
62	北九州	6	スナック菓子	せんべい	0.0
63	北九州	7	味付けまたは焼き海苔	味付のり	60.7

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*
Study of Daily Intake of Glycyrrhizic Acid by Market basket Method.

【訂正箇所】 92 ページ 表 4

[誤]

表 4 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: (mg/kg)

機関名	第1群 調味嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも類・豆類・種実類	第4群 魚介類・肉類・卵類	第5群 油脂類・乳類	第6群 砂糖類・菓子類	第7群 果実類・野菜類・海藻類	総摂取量
札幌	0	0	0	1.5722	0	4.6114	6.0615	12.2451
仙台	0	0	0	0.9769	0	1.0142	2.4797	4.4707
東京	0	0	0	0	0	2.2033	5.835	8.0384
香川	0.2134	0	0	0.4623	0	0.0754	2.3715	3.1226
北九州	0.4305	0	0	0	0	6.0616	4.0605	10.5526
沖縄	0	0	2.6257	0	0	23.9845	20.7615	47.3717
平均値	0.1073	0	0.4376	0.5019	0	6.3251	6.9283	14.3002

[正]

表 4. 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. (µg/g)

機関名	第1群 調味嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも類・豆類・種実類	第4群 魚介類・肉類・卵類	第5群 油脂類・乳類	第6群 砂糖類・菓子類	第7群 果実類・野菜類・海藻類	総摂取量
札幌	0.0035	0	0	0.8366	0	1.7428	4.8768	7.4597
仙台	0.0025	0	0	1.4132	0	0	0.149	1.5647
東京	0	0	0	0.3134	0	0.1056	3.6466	4.0656
香川	0.3762	0	1.5785	0.9476	0	2.8821	0.9242	6.7294
北九州	1.6974	0	0.316	0.4592	0	0	0.4367	2.9093
沖縄	0	0	2.8981	0	0	18.0071	2.491	23.8377
平均値	0.4169	0	1.5975	0.7344	0	5.6844	2.0874	7.7611

【訂正箇所】 92 ページ 表 5

[誤]

表 5 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

機関	第1群 調味嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも類・豆類・種実類	第4群 魚介類・肉類・卵類	第5群 油脂類・乳類	第6群 砂糖類・菓子類	第7群 果実類・野菜類・海藻類	総摂取量
札幌	0	0	0	0.0863	0	0.2001	0.1855	0.4719
仙台	0	0	0	0.0536	0	0.044	0.0759	0.1735
東京	0	0	0	0	0	0.0956	0.1786	0.2742
香川	0.0825	0	0	0.0254	0	0.0033	0.0726	0.1837
北九州	0.1665	0	0	0	0	0.2631	0.1243	0.5538
沖縄	0	0	0.2353	0	0	1.0409	0.6353	1.9115
平均	0.0415	0	0.0392	0.0276	0	0.2745	0.212	0.5948

[正]

表 5. 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. (mg/人/day)

機関	第1群 調味嗜好飲料	第2群 穀類	第3群 いも類・豆類・種実類	第4群 魚介類・肉類・卵類	第5群 油脂類・乳類	第6群 砂糖類・菓子類	第7群 果実類・野菜類・海藻類	総摂取量
札幌	0.0014	0	0	0.0459	0	0.0756	0.1492	0.2722
仙台	0.001	0	0	0.0776	0	0	0.0046	0.0831
東京	0	0	0	0.0172	0	0.0046	0.1116	0.1334
香川	0.1455	0	0.1414	0.052	0	0.1251	0.0283	0.4947
北九州	0.6564	0	0.0283	0.0252	0	0	0.0134	0.7233
沖縄	0	0	0.2597	0	0	0.7815	0.0762	1.1433
平均	0.1612	0	0.1431	0.0403	0	0.2467	0.0639	0.475