

# 平成6年度「食品添加物の一日摂取量調査研究」の 結果について

## Results of Daily Intakes of Food Additives in Heisei 6

担当者 木原敏博 佐藤 稔\*

### 1. はじめに

当所では、昭和57年度から厚生省を中心に行われている「食品添加物一日摂取量調査研究」に参加して各種の食品添加物の分析を行ってきた。

平成3年度からは天然に存在しない添加物(調査では、A群物質と称する)について世代別の摂取量を調査している。当所の担当添加物はプロピレングリコール脂肪酸エステル(PGE)、ソルピタン脂肪酸エステル(SE)、ショ糖脂肪酸エステル(SuE)の3種の乳化剤である。

本年度は世代別A群物質摂取量の締め年として、初年度に行った成人の摂取量のやり直しを行った。また合わせて過年度の結果も報告する。

### 2. 方 法

#### 2-1 調査期間

##### 試料の調整

平成6年10月3日～7日

##### 試料の分析

平成6年10月16日～平成7年4月20日

#### 2-2 試料の調整

厚生省が定めた食品添加物測定用マーケットバスケット方式にしたがって試料を調整する。すなわち札幌市内大手スーパー等より市販の加工食品

表1 食品群別分類および喫食量

加工食品大分類	購入原料	喫食量(g)
1群 (調味嗜好飲料)	86品目	374.7
2群 (穀類)	47品目	103.8
3群 (いも・豆・種実類)	27品目	89.1
4群 (魚介類・肉類)	72品目	52.5
5群 (油脂類・乳類)	37品目	67.2
6群 (砂糖類・菓子類)	37品目	44.8
7群 (果実・野菜・海草類)	38品目	35.8
合 計	344品目	767.9

を購入、表1に示した1～7群の食品に分類して各群毎に混合する。1群を除いた各群には同量の精製水を加えてホモジナイザーで均一化する(精製水を加える前の試料を希釈前原体と呼ぶ)。これらを容器に充填した後凍結し、ドライアイス封入のもと参加研究機関に送付した。各参加研究機関で調整され当所に送付されてきた試料は、東部グループ(札幌市、仙台市、山梨県、長野県)、中部グループ(東京都、名古屋市、武庫川女子大、大阪市)、および西部グループ(香川県、島根県、北九州市、沖縄県)の3グループに分け、グループ毎に各食品群を混合したものを分析に供した。

#### 2-3 試 薬

##### 標準品

PGE：プロピレングリコールモノステアレート

\* 札幌市厚別保健所

特級（東京化成）

SE：ソルピタンモノステアレート（Span60）  
（和光純薬）

SuE：シヨ糖脂肪酸エステル

DKエステルSS（第一工業製薬（株））を村上等の方法<sup>1)</sup>で精製し、モノエステル成分を標準物質とした。

シリル化剤：

トリメチルシリルイミダゾール（TMSI）  
（GLサイエンス）

カラム充填剤

Silicagel 60 extrapure (MERK)

その他試薬は特級品を用いた。

2-4 装置

GC：日立163(FID)(日立製作所)を用いた。

2-5 分析方法

「食品中の食品添加物分析法」に記載の方法<sup>2)</sup>は、単成分の分析法でそれぞれの操作が繁雑であらう抽出

試料 10g(2~7群希釈前原体として5g)  
2群、6群にはスラリー状になるまで水を加える

— 超音波 THF,酢酸(1:1)  
100ml\*1,50ml\*2回

綿栓ろ過  
蒸発乾固

— THF10ml でスアッ  
試料液

精製

試料液 2ml 乾固

CHCl<sub>3</sub>に溶かしてカラムに負荷

— CHCl<sub>3</sub>,エーテル(99:1) 60ml(うち 25ml  
は洗浄用として捨てる)

留液 PE 画分 — 5%メタノール含有 CHCl<sub>3</sub> 60ml

留液 SE 画分 — メタノール 50ml  
留液 SuE 画分

誘導体化

各留液を蒸発乾固後 THF で反応瓶に移す

— N<sub>2</sub> 気流で風乾(70℃,30min)

— ピリジン 0.5ml, TMSI 0.5ml で TMS 化  
GC にかける

図1 乳化剤の分析法

るため、系統的に分析できる方法で分析をおこなった。またこれら3種類の乳化剤は、いずれも脂肪酸組成やエステル化度の異なるものの混合物であり、全てのものについて分析するのは極めて困難であったため、モノステアレート分析対照とした。分析方法を図1に示す。抽出操作に関して、そのままでは2群、6群の回収率が悪かったので、精製水を加えて抽出したところ回収率が向上した。ろ過に関しては、試料によって著しく目詰まりを起こすものがあつたので、5Aのろ紙の代わりに綿栓ろ過をおこなった。

精製操作に関して、カラム条件を表2に示した。試料液については、そのままカラムに通すとPGEの一部が脂肪等と同じリテンションで溶出してしまい回収率が下がる、これは試料液をいったん乾固した後、クロロホルムに溶かしてカラムに負荷することにより解決した。

誘導体化に関して、TMSIを用いると加熱をしなくてもSuEが誘導体化できた。

GC分析条件を表3に示した。

表2 精製カラム条件

充填剤	Silica gel 60 extra pure (MERCK),110 で活性化
column	15mm*150mm
充填法	CHCl <sub>3</sub> にて湿式充填(高さ10cm)

表3 GC 条件

GC	日立163(FID)
分析カラム	0.5% Silicne OV-17 Chromosorb DMCS WAW 1m
オープン温度	160 -330 (10 /min)
注入口温度	330
注入量	3 μ l
GC 感度	10*32
キャリアー流量	50ml/min
レコダ感度	2^1

2-6 添加回収試験

添加回収試験は、各乳化剤を試料希釈前原体1g 当たり200 μ g添加した。結果を表4に示す。PGEに関しては回収率は71.94~94.8%、SEに関しては、

40.00～65.91%，SuEに関しては61.70～101.47%であった。検出限界はそれぞれ試料濃度で5 μg/g，50 μg/g，5 μg/gである。

表4 乳化剤の食品群別添加回収率(%)

乳化剤の種類	PGE	SE	SuE
添加量(μg/g)	200	200	200
1群	71.94	43.18	61.70
2群	94.84	40.00	84.29
3群	94.30	61.36	90.63
4群	75.24	45.45	71.21
5群	87.87	54.55	82.63
6群	82.43	65.91	101.47
7群	78.88	56.82	84.08
検出限界	5	50	5

### 3. 結果および考察

#### 3-1 プロピレングリコール脂肪酸エステル(PGE)

加工食品中のPGEの食品群別含有量の結果を表5-1に示す。PGEは油脂含有食品への需要が多く、マーガリン、パン、ケ-キ、菓子、アイスクリーム等に使用されているという報告がある<sup>3)</sup>。今回最も含有量の多かった食品群は6群で、平均値は205.55 μg/gであった。6群は地域別についても含有量が一番多い。これはPGEが菓子類に多く使用されていることを示している。次いで2群、3群、4群、という順となった。このことは、平成3年度に実施した成人での調査と同じ傾向であった。1群、5群および7群からは検出されなかったが、油脂食品、乳類の5群から検出されなかったのは意外である。

表5-1 平成6年度 7地域別 グリコール脂肪酸エステル(μg/g)

グループ名	1群	2群	3群	4群	5群	6群	7群
東部	ND	41.56	21.96	ND	ND	257.47	ND
中部	ND	17.82	ND	24.96	ND	190.84	ND
西部	ND	35.74	30.30	ND	ND	168.35	ND
平成6年度(成人) 平均値	ND	31.71	17.42	8.32	ND	205.55	ND
平成5年度(高齢者) 平均値	ND	ND	9.56	ND	ND	58.32	ND
平成4年度(学童) 平均値	ND	5.82	31.15	3.56	4.11	4.67	ND
平成3年度(成人) 平均値	ND	10.53	5.51	2.38	ND	372.98	ND

表5-2 平成6年度 7地域別 グリコール脂肪酸エステル(mg/day)

グループ名	1群	2群	3群	4群	5群	6群	7群	総摂取量
東部	0.00	4.31	1.96	0.00	0.00	11.53	0.00	17.81
中部	0.00	1.85	0.00	1.31	0.00	8.55	0.00	11.71
西部	0.00	3.71	2.70	0.00	0.00	7.54	0.00	13.95
平成6年度(成人) 平均値	0.00	3.29	1.55	0.44	0.00	9.21	0.00	14.49
平成5年度(高齢者) 平均値	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	1.07	0.00	2.03
平成4年度(学童) 平均値	0.00	0.74	1.28	0.16	0.23	0.25	0.00	2.67
平成3年度(成人) 平均値	0.00	1.09	0.49	0.13	0.00	16.71	0.00	18.42



表5-5 平成6年度 ショ糖脂肪酸エステルของกลุ่ม別、食品群別含有量(μg/g)

グループ名	1群	2群	3群	4群	5群	6群	7群
東部	5.90	10.05	ND	12.78	18.46	27.42	ND
中部	ND	9.55	ND	7.80	13.96	22.84	ND
西部	6.06	10.87	ND	9.99	19.17	36.43	ND
平成6年度(成人) 平均値	3.99	10.16	ND	10.19	17.20	28.90	ND
平成5年度(高齢者) 平均値	ND	ND	ND	1.85	4.67	ND	ND
平成4年度(学童) 平均値	ND	ND	1.93	4.02	6.63	5.65	ND
平成3年度(成人) 平均値	1.91	ND	ND	ND	13.01	9.35	ND

表5-6 平成6年度 ショ糖脂肪酸エステルของกลุ่ม別、食品群別一日摂取量(mg/day)

グループ名	1群	2群	3群	4群	5群	6群	7群	総摂取量
東部	2.21	1.04	0.00	0.67	1.24	1.23	0.00	6.39
中部	0.00	0.99	0.00	0.41	0.94	1.02	0.00	3.36
西部	2.27	1.13	0.00	0.52	1.29	1.63	0.00	6.84
平成6年度(成人) 平均値	1.49	1.05	0.00	0.53	1.16	1.29	0.00	5.53
平成5年度(高齢者) 平均値	0.00	0.00	0.00	0.09	0.23	0.00	0.00	0.32
平成4年度(学童) 平均値	0.00	0.00	0.24	0.21	0.26	0.12	0.00	0.83
平成3年度(成人) 平均値	0.71	0.00	0.00	0.00	0.87	0.42	0.00	2.01

ない特徴あるいは機能を有しているため使用量の多い乳化剤のひとつである<sup>3)</sup>。加工食品中の SuE の食品群別含有量の結果を表 5-5 に示す。今年度で含有量の多いのは、6 群の 28.90 μg/g であり、次いで 5 群、3 群、2 群、1 群の順となっている。3 群および 7 群からは検出されなかった。平成 3 年度の成人での結果と比べると、今年度は各群に分布しているのに対して、3 年度は 1 群、5 群、6 群に検出されている。地域別、年度別でも 5 群、6 群での含有量が多く、アイスクリーム、氷菓等の乳類および菓子類に広く使用されていることがうかがえる。またその他の群からもときおり検出されるのは、SuE の添加される食品が多岐におよんでいることを示している。

食品群別一日摂取量の結果を表 5-6 に示す。今

年度の総摂取量は 5.53mg/day で平成 3 年度の摂取量 2.01mg/day の約 2.7 倍となっている。今年度摂取割合の高い群は 1 群で、全体の 27%を占めている。含有量の多い 5 群、6 群はそれぞれ、全体の 20%ほどを占めている。これは 5 群、6 群が含有量のわりに 1 群より喫食量の少ないことが反映されている。

#### 4. 文 献

- 1)村上, 他: 食衛誌, 30, 306-313, 1989
- 2)厚生省生活衛生局監修: 食品衛生検査指針 - 食品中の食品添加物分析法 -, p275-294 (1989), 日本食品衛生協会
- 3)食品化学新聞社編: 食品添加物総覧, 49-50, 1991