

# 平成7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 7

担当者 木原 敏博 太田 紀之

### 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7年度は加工食品を対象に、天然に常在する添加物(調査ではB群物質と称する)についての摂取量を調査をおこなった。当所の担当添加物はグリセリン脂肪酸エステル(GE)、グリセリン(Gly)の2種である。

### 2. 方法

#### 2-1 調査期間

試料の調整

平成7年10月2日～13日

試料の分析

平成7年10月16日～平成8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

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

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、兵庫県、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

ステアリン酸モノグリセリド：モノステアリン  
化学用(半井化学薬品)

パルミチン酸モノグリセリド：モノパルミチン  
一級(半井化学薬品)

グリセリン：吸光分析用(和光純薬)

シリル化剤：

*N, O*-ビストリメチルシリルトリフルオロアセト

アミド (BSTFA) (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: HP5890SERIES (FID)(Heurett Packard)を用いた。

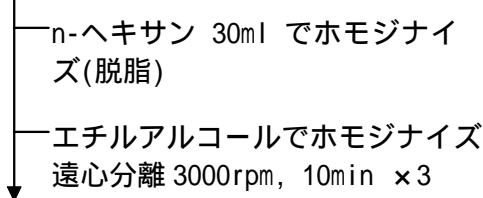
**2-5 グリセリン**

分析方法

「食品中の食品添加物分析法」<sup>1)</sup>に準じて行った。すなわち、試料をヘキサンで脱脂した後、エチルアルコールでグリセリンを抽出し減圧乾固後、トリメチルシリル化してキャピラリーGC(FID)により測定した。分析法を図.1に、GC条件を表2に示す。

**抽出**

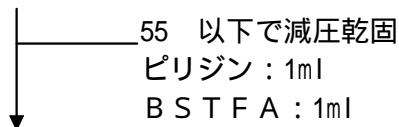
試料 5g(希釈前原体として 2.5g)を  
 50ml 共栓付き遠心管へ秤取



エチルアルコールで 100ml にメスアップ  
 (試料液)

**誘導体化**

試料液 2~20ml 分取



FID - GCで定量

図. 1 グリセリンの分析法

表2 GC条件

GC	HP5890SERIES (FID)
分析カラム	DB-17HT 15m-0.25mm-0.15 μ m
オーブン温度	70 (3min)-(2 /min)-80 - (25 /min)-360 (1min)
注入口温度	330
注入量	1 μ l
キャリア-圧	80 -10.0psi(EPC付),He

**添加回収試験**

食品群 1 - 7 群に、実試料に対して1000 μ g/g 添加したときの回収率を表3に示した。71.9% ~ 98.4%の回収率が得られた。図.2にGCクロマトグラムを示す。

表3 グリセリンの食品群別添加回収率(%)

添加量(μ g/g)	1000
1群	80.29
2群	91.94
3群	80.20
4群	94.42
5群	98.41
6群	71.92
7群	87.40
検出限界(μ g/g)	10

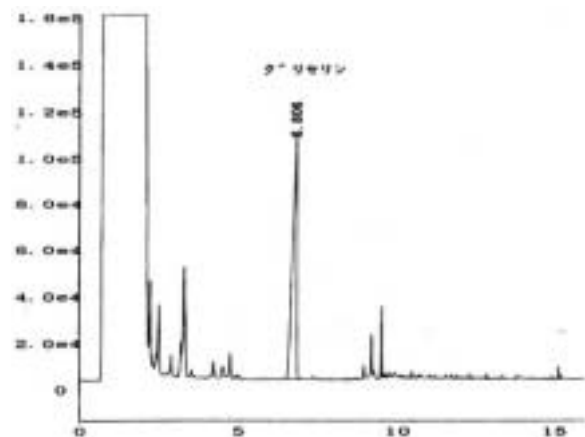


図. 2 グリセリンのGCクロマトグラム

## 2-6 グリセリン脂肪酸エステル

### 分析方法

操作にクロロホルムを使用せず，また系統的にプロピレングリコール脂肪酸エステル(PGE)，シヨ糖脂肪酸エステル(SuE)も分析できる方法を準用した<sup>2)</sup>。分析法のフローを図.3に示す。グリセリン脂肪酸エステルも他の乳化剤同様，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<sup>3)</sup>，すべてのものについて分析するのは困難なため，ステアリン酸モノグリセリド(モノステアリン)，及びパルミチン酸モノグリセリド(モノパルミチン)を分析対象とした。

精製カラム条件を表4に，GC分析条件を表5に示す。

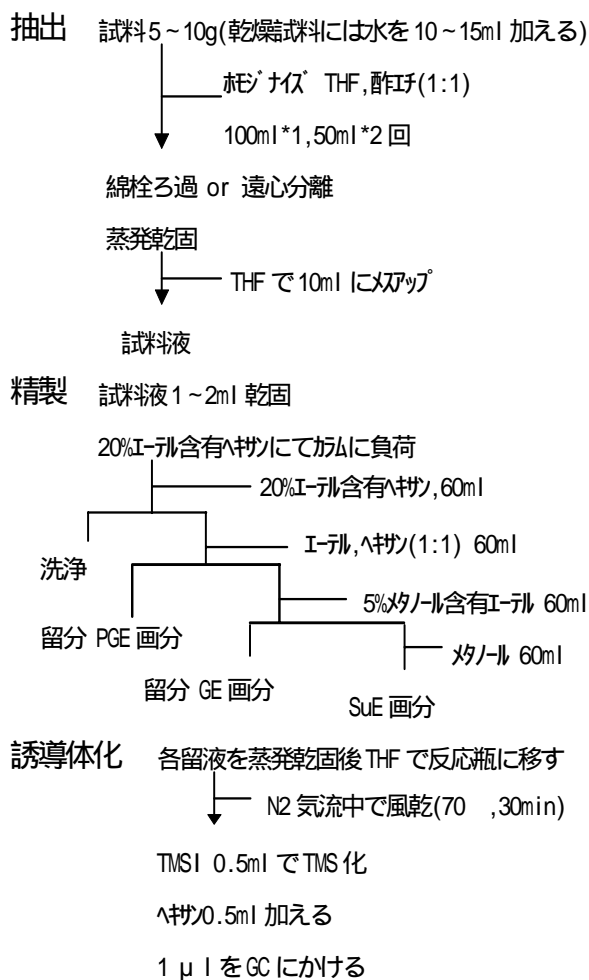


図.3 グリセリン脂肪酸エステルの分析法

表4 カラム精製条件

充填剤	Silicagel 60 extrapure(MERCK) 110 で活性化
カラムサイズ	15mm × 150mm
充填法	20%I-珪含有ハゲツにて湿式充填 (高さ10cm)

表5 GC条件

GC	HP5890SERIES (FID)
分析カラム	DB-17HT 15m-0.25mm-0.15 μ m
オーブン温度	160 (10 /min)-360 (5min)
注入口温度	330
注入量	1 μ l
キャリア-圧	160 -10.0psi(EPC付),He

### 添加回収試験

各食品群に，実試料に対してそれぞれ500 μ g/g 添加したときの回収率を表6に示した。モノステアリン(GE-St)で69.93%以上，モノパルミチン(GE-Pa)で67.91%以上の回収率が得られた。検出限界はそれぞれ試料濃度で5 μ g/gである。図.4にGCクロマトグラムを示す。

表6 グリセリン脂肪酸エステルの食品群別添加回収率(%)

	GE-St	GE-Pa
添加量(μ g/g)	500	500
1群	73.23	67.91
2群	70.65	74.77
3群	86.37	80.02
4群	86.58	79.38
5群	88.14	76.16
6群	69.93	75.64
7群	77.10	72.04
検出限界(μ g/g)	5	5

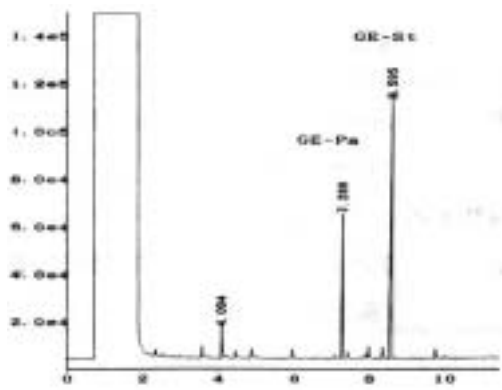


図 4 グリセリン脂肪酸エステルのGCクロマトグラム  
GE-Pa:モノパルミチン GE-St:モノステアリン

### 3. 結果および考察

#### 3-1 グリセリン(Gly)

グリセリンは着色料，着香料の溶媒として使用される他，モノグリセリドの原料としても使われる。冷凍菓子類には分散や結晶化防止に用いられる。また半乾燥食品，和菓子，ゼリー菓子，チューイングガムなどに新鮮味の保持や水分活性値の降下による微生物の生育防止，砂糖などの結晶析出防止など広範囲な目的で使用されている<sup>4)</sup>。

加工食品中のグリセリンの食品群別含有量の結果を表 7 に示す。各食品群別のグリセリン含有量は第 1 群の調味嗜好飲料が一番多く平均値は 1551.06  $\mu\text{g/g}$  であった。次いで 3 群の 1469.22  $\mu\text{g/g}$ ，2 群の 1261.99  $\mu\text{g/g}$  と含有量が高かった。4 群，6 群，7 群はほぼ 700  $\mu\text{g/g}$  で同じレベルの含有量である。5 群の含有量が他の群と比べてとりわけ低い。理由として，グリセリンは油脂に溶けないので，脂肪分を多く含む 5 群での含有量が低いと考えられる。

含有量と喫食量から計算された，グリセリンの食品群別一日摂取量の結果を表 8 に示す。今年度のグリセリンの総摂取量は 940.14  $\text{mg/day}$  であった。総摂取量の約 6 割は 1 群からの摂取であり，1，2，3 群で総摂取量の約 9 割を占めている。地域別に見ると多少ばらつきはあるものの群別摂取量のパターンは 3 地域とも同じである。昭和 63 年度の成人での総摂取量 1167.75  $\text{mg/day}$ <sup>5)</sup> と比較すると今回は多少減少している。これは 1 群の影響が一番大きい。

表 7 平成 7 年度 グリセリンのグループ別、食品群別含有量 ( $\mu\text{g/g}$ )

グループ名	1 群	2 群	3 群	4 群	5 群	6 群	7 群
東部	1581.23	1338.44	1384.48	767.88	37.65	783.42	485.37
中部	1671.61	1157.68	1549.07	777.27	36.25	747.40	905.88
西部	1400.36	1289.87	1474.12	577.84	58.39	614.78	695.38
平均値	1551.06	1261.99	1469.22	707.67	44.10	715.20	695.54

表 8 平成 7 年度 グリセリンのグループ別、食品群別一日摂取量 ( $\text{mg/day}$ )

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	592.49	138.93	123.36	40.31	2.53	35.10	17.38	950.09
中部	626.35	120.17	138.02	40.81	2.44	33.48	32.43	993.70
西部	524.72	133.89	131.34	30.34	3.92	27.54	24.89	876.65
平均値	581.18	130.99	130.91	37.15	2.96	32.04	24.90	940.14
前回(昭和 63 年度) 平均値	768.54	182.80	120.90	28.15	4.49	30.24	18.69	13.94
							総摂取量	1167.75

### 3-2グリセリン脂肪酸エステル(GE)

グリセリン脂肪酸エステル(GE)は古くから広範囲な用途で用いられている乳化剤であり、世界各国においても食用乳化剤の過半数を占めている。乳飲料、アイスクリーム、生クリームなどには乳化安定のために、ケーキ、ビスケットなどには起泡剤として、豆腐の製造には消泡剤として用いられる。またパン、麺類等でんぷん質の食品にはでんぷんの糊化、老化防止に使用される。その他チューイングガム、あめ菓子、各種ねり製品等種々の食品に広く用いられる<sup>6)</sup>。

加工食品中のモノステアリンの食品群別含有量と一日摂取量を表9、表10に、モノパルミチンの食品群別含有量と一日摂取量を表11、表12に示す。これらは食品中で天然のモノグリセリドとして存在しているので、定量値は添加物として使用されたものと食品由来との合計値である。モノステアリン、モノパルミチンともに1群を除くすべての食品群から検出された。

モノステアリンについて、群別含有量は5群の160.95 $\mu$ g/gが一番高く次いで、3群、6群が多い。3群では豆腐、豆腐加工品の消泡剤として、5群、6群では乳製品、油性食品、菓子等の乳化剤として使用されている。3群について西部での含有量が他の地域と比べて低いのは、購入試料の表示において東部、中部よりもグリセリン脂肪酸エステル表示のある試料が少なかったことのためと思われる。モノステアリンの総摂取量の平均は31.78mg/dayで全体の67.5%を3群、5群で占めている。

モノパルミチンについて、群別含有量は2群が最も高く68.20 $\mu$ g/gで、次いで6群の65.28 $\mu$ g/g、5群の59.97 $\mu$ g/gと続いている。3群について西部での含有量が他の地域より低いのはモノステアリンの場合と同様な理由によると思われる。

モノパルミチンの総摂取量の平均は17.91mg/dayで全体の61.5%を2群、5群で占めている。モノステアリンとモノパルミチンの群別含有量について、3群と5群に関してはモノステアリンの含有量がモノパルミチンの含有量を大きく上回っている。対して2群と4群ではモノパルミチンの方がモノステアリンよりもやや含有量が高くなっている。

前回(昭和63年度)<sup>7)</sup>の一日摂取量の結果3.98mg/dayと比較するとモノステアリンの摂取量が大きく伸びている。しかし前々回(昭和59年度)<sup>8)</sup>の結果46.0mg/dayとはやや近い値となっている。

### 4. 文 献

- 1)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 - , 435-437,(社)日本食品衛生協会,1989
- 2)木原,他：日本食品衛生学会第70回学術講演会要旨集, 63,1995
- 3)厚生省, 第6版食品添加物公定書, 228-229,1992
- 4)石館, 谷村監修：第5版食品添加物公定書解説書, 253-258,1987
- 5)日本食品添加物協会：日添協シリーズNo.23(昭和63年度)食品添加物の一日摂取量調査に関する研究(厚生省食品化学レポートシリーズNo.53. 1990復刻版), 165-167,1992
- 6)石館, 谷村監修：第5版食品添加物公定書解説書, 258-264,1987
- 7)日本食品添加物協会：日添協シリーズNo.23(昭和63年度)食品添加物の一日摂取量調査に関する研究(厚生省食品化学レポートシリーズNo.53. 1990復刻版), 160-162,1992
- 8)厚生省生活衛生局食品化学課：厚生省食品化学レポートシリーズNo.44, 115-116,1986

表9 平成7年度 モノステアリンのグループ別、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	ND	65.21	163.90	27.31	142.02	111.24	4.17
中部	ND	39.27	130.93	14.08	186.45	45.90	7.81
西部	ND	46.12	53.13	32.63	154.41	100.70	10.88
平均値	ND	50.20	115.99	24.67	160.95	85.95	7.62

表10 平成7年度 モノステアリンのグループ別、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	0.00	6.77	14.60	1.43	9.54	4.98	0.15	37.48
中部	0.00	4.08	11.67	0.74	12.53	2.06	0.28	31.35
西部	0.00	4.79	4.73	1.71	10.38	4.51	0.39	26.51
平均値	0.00	5.21	10.33	1.30	10.82	3.85	0.27	31.78
前回(昭和63年度)平均値	0.00	0.00	0.31	0.00	2.76	0.82	0.00	8群 総摂取量 3.98

表11 平成7年度 モノパルミチンのグループ別、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	ND	74.19	34.07	34.95	53.12	73.73	5.77
中部	ND	55.13	24.75	27.85	67.48	50.08	4.21
西部	ND	75.27	9.63	28.48	59.32	72.03	10.41
平均値	ND	68.20	22.82	30.43	59.97	65.28	6.80

表12 平成7年度 モノパルミチンのグループ別、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	0.00	7.70	3.04	1.83	3.57	3.30	0.21	19.65
中部	0.00	5.72	2.21	1.46	4.53	2.24	0.15	16.32
西部	0.00	7.81	0.86	1.50	3.99	3.23	0.37	17.75
平均値	0.00	7.08	2.03	1.60	4.03	2.92	0.24	17.91

前回なし