

#### (4) L-システイン塩酸塩

L-システイン塩酸塩は、使用基準で対象食品がパン及び天然果汁に限定されている。パンに対しては、その還元性を利用した製パン性の改善とパンの品質改良に使用され、天然果汁では果汁中のビタミン C の酸化防止と果汁の褐変防止の目的で使用されるものとされている。しかし、本品はパンのみに使用され天然果汁には使用されていないのが現状である。

臭素酸カリウムの安全性問題に関連して代替、変更がなされているのが現状である。尚、パンに 30ppm 添加使用されるものとする 35t となるが、全体の 2 割強が使用されているものと推定した。パンに L-システイン塩酸塩を 60ppm まで添加した場合、分解して残存量 0 であることが確認されることから加工助剤となっている。この範囲内で使用されているのが実態であり、1 人一日摂取量は 0 とする。

#### (5) ジブチルヒドロキシトルエン (BHT)

BHT は代表的な油溶性の酸化防止剤であり、世界的に広く使用されている。

わが国では油脂製品、魚介製品等に使用されている。前回は推定値として 15t としたが、今回の調査に対する報告では 20t となっている。業界紙 (2005.1.13、食品化学新聞) の推定値では 15t としているが、報告通り 20t とした。

$$20 \times 10^9 \times 0.8 \div (12700 \times 10^4 \times 365) = 0.345$$

1 人一日摂取量は 0.35 mg である。

#### (6) dl- $\alpha$ -トコフェロール

dl- $\alpha$ -トコフェロールは天然系の酸化防止剤に比べて酸化防止効果が弱いため需要量は少ない。しかも、使用基準により酸化防止の目的以外には使用出来ないこと、合成のビタミン E としての強化目的での使用も出来ないことなどから天然系のトコフェロールに押され気味である。

平成 13 年は出荷報告通り、7.3 t とした。

$$7.3 \times 10^9 \times 0.8 \div (12700 \times 10^4 \times 365) = 0.0126$$

1 人一日摂取量は 0.013 mg である。

#### (7) ブチルヒドロキシアニソール (BHA)

BHA は、BHT と共に代表的な油溶性の酸化防止剤である。安全性の面から使用基準が改正され、「油脂の製造に用いるパーム原料油及びパーム核原料油以外の食品に使用してはならない」とされ、特に需要の大きかった煮干等へは使用しないよう行政指導がなされていた。しかし、平成 11 年 4 月 6 日、以前の使用基準に戻され、冷凍魚介、塩干魚介、バター、油脂等に使用できるようになった。今回は報告値通り 10t とした。

$$10 \times 10^9 \times 0.8 \div (12700 \times 10^4 \times 365) = 0.173$$

1 人一日摂取量は 0.17 mg である。

#### (8) 没食子酸プロピル

油溶性の酸化防止剤で油脂及びバターに 0.1g/kg 以下で使用が許可されている。出荷報

告漏れと見られ前回と同様に 2t と査定した。

$$2 \times 10^9 \times 0.8 \div (12700 \times 10^4 \times 365) = 0.0345$$

1 人一日摂取量は 0.035 mg である

#### 4.まとめ

表 7-2 1 人一日摂取量

食品添加物名	純食品向け使用査定量(t)	人摂取量(t)	1 人一日摂取量 mg/人/日 (A)	ADI mg/人/日 (B)	ADI 比 A/B (%)	分析学的報告値(mg/人/日)
EDTA・Ca・2Na	5	4	0.086	125	0.07	0.000
EDTA・2Na	0	0	0	-	-	-
イソルビン酸	6	-	-	-	-	-
イソルビン酸ナトリウム	407	-	-	-	-	-
(イソルビン酸換算値)	(413)	215	34.63	NS	-	0.557
クエン酸イソプロピル	0.1	0.08	0.002	700	0.0003	0.000
L-システイン塩酸塩	6	0	0	-	-	-
BHT	20	16	0.35	15	2.33	0.013
d1-α-トコフェロール	7.3	5.8	0.013	100	0.01	6.8
BHA	10	8	0.17	25	0.68	0.000
没食子酸イソプロピル	2	1.6	0.035	70	0.05	-

# 第8章 発色剤

## 1. 緒言

ここで取り上げる発色剤は、着色料とはことなり異なり、添加物そのものは色素としての効果を発揮しないが、食品中の成分と結合して、より鮮やかな色調を呈したり、或いは色調を安定化することができる作用をもつものであり、着色料とは別の範疇にの添加物として扱われる。

このような発色料・色調安定剤の利用は、黒豆に鉄釘を入れて色を良くしたり、ミョウバンによって「なす」の色止めをする等、古くから生活の知恵として行われているものである。

現在指定されている添加物では、「発色又は退色防止の目的で使用される鉄塩類（グルコン酸第一鉄と硫酸第一鉄）、とミョウバン類、がある。

このうち動物性食品に使用されるニコチン酸、とニコチン酸アミド等もこの範疇に入る添加物ではあるが、これらについては、それぞれ強化剤鉄塩類、ミョウバン、強化剤ビタミン等の他の章項で検討するので、ここでは硝酸カリウム、硝酸ナトリウムの硝酸塩及び亜硝酸ナトリウムについてのみ検討する。

また、植物性食品で使用されるミョウバン類についても、ミョウバンの項で検討するので、ここでは省略する。さらに、鉄塩で発色剤として使用されるグルコン酸第一鉄と硫酸第一鉄があるが、これらの関しては強化剤鉄塩類の項で検討する。

## 2. 調査結果

亜硝酸ナトリウムは発色剤としてのみ使用され、硝酸カリウム及び硝酸ナトリウムは発色剤、及び発酵調整剤として使用される。

その出荷報告量を表8-1に示す。

表 8-1 出荷報告値一覧表

食品添加物名	平成10年(1998)		平成13年(2001)	
	純食品向け出荷量(kg)	会社数	純食品向け出荷量(kg)	会社数
亜硝酸ナトリウム	145,600	3	145,270	3
硝酸カリウム	82,000	1	43,125	1
硝酸ナトリウム	49,500	1	0	0

## 3. 品目別考察

### 3-1. 亜硝酸ナトリウム

亜硝酸ナトリウムには使用基準が設定されており、食肉製品、鯨肉ベーコン、魚肉ソーセージ及び魚肉ハム、いくら、すじこ及びたらこ以外の食品には使用できず、最終製品には残存量が厳しく規制されている。

平成13年の純食品向け出荷量は145.3tと極めて少ない前回報告量とほぼ同じ数値であった。しかしながら、亜硝酸ナトリウムは劇物のため、単品で流通する例は少なく、大半が食品添加物製剤、いわゆる塩漬剤として販売されている。これらの数量の妥当性を検討するため、亜硝酸ナトリウムの需要量を食肉加工品、魚肉ハム・ソーセージ、たらこに対する使用量から推定した結果、大きな乖離が認められた。

表 8-2 亜硝酸ナトリウムの推定需要量 (2001 年度)

食品名	生産量 (t)	標準添加量 (ppm)	推定需要量 (t)
食肉加工品	519,078	100	51.9
魚肉ハム・ソーセージ	62,657	100	6.3
たらこ	23,692	5	0.1
合計			58.3

食肉加工品にあつては、亜硝酸ナトリウム無添加ハムも市場に流通していること、また、亜硝酸塩の使用量も極力少なくしているケースも見られるので、この推定需要量 58.3 t の 70% を需要量と見なし以下のとおり、40.8 t と推定した。

また、摂取量を計算するに当たり、加工時の損失を 35% と仮定し算出した。

$$40.8 \text{ t} \times 0.65 / (12.700 \times 365) \times 0.67 \times 0.8 = 0.307 \text{ mg}$$

これより、亜硝酸ナトリウムの一日摂取量は亜硝酸として 0.307 mg / 日 / 人となる。

### 3-2. 硝酸カリウム及び硝酸ナトリウム

硝酸カリウム及び硝酸ナトリウムは食肉製品、鯨肉ベーコンの発色剤、チーズ、清酒の発酵調整剤としての使用に限られており、食肉製品、鯨肉ベーコンには亜硝酸として 70 ppm 以下、清酒には酒母 1 L 当たり 0.10g 以下、チーズには原料乳 1 L 当たり 0.20g 以下と、それぞれ残存量又は使用量が規制されている。

前回と同様に、硝酸カリウムの需要量を以下に推定した。

表 8-3 硝酸カリウムの推定需要量

食品添加物名	生産量 (t)	標準添加量 (ppm)	推定需要量 (t)
清酒	996,559 (kl)	15	14.9
チーズ	123,412	50	0.6
食肉加工品	519,078	40	20.8
合計			36.3

硝酸カリウムの出荷報告値は 43 t であり、前回の報告値 82 t から大幅に減少しており、食品の生産量から算定した硝酸カリウムの推定需要量とほぼ近似しているが、上表の 36.3 t を推定値とした。

摂取量を計算するに当たり、清酒及びチーズに使用される硝酸カリウムは発酵過程で分解してしまうので、摂取量は 0 とし、食肉加工品に使用された硝酸カリウムは、亜硝酸に還元され効果を発揮するため、亜硝酸ナトリウムと同様に加工損失を 35% として計算し、一日摂取量を求めた。

$$20.8 \text{ t} \times 0.65 / (12.700 \times 365) \times 0.46 \times 0.8 = 0.107 \text{ mg}$$

従つて、硝酸カリウムの摂取量は、亜硝酸として 0.107 mg / 日 / 人である。

一方、硝酸ナトリウムの純食品向け出荷報告値は、平成 10 年調査は 49.5 t、平成 13 年度では 0 となった。この要因はこれまで純食品向け出荷量を 49.5 t としてきた 1 企業が、食品添加物出荷量 31t、純食品向け出荷量 0 と報告してきたことによる。この理由は亜硝酸ナトリウムと同様に考えられる。硝酸ナトリウムは、通常、塩漬剤として亜硝酸塩と製剤化されて流通しており、その大半は食肉加工品に使用されていると考えられる。

硝酸ナトリウムの需要量は、硝酸カリウムの畜肉加工品向け需要量の 1 / 2 以下と考えられるので、10 t とし、また、食肉加工品に使用した場合の加工損失は硝酸カリウムと同様に 35% とし、摂取量を算出した。

$$10 \text{ t} \times 0.65 / (12.700 \times 365) \times 0.54 \times 0.8 = 0.061 \text{ mg}$$

従って、亜硝酸としての一日摂取量は 0.061 mg / 日 / 人となる。

#### 4. まとめ

以下、人の一日当たり摂取量を表 8-5 に示す。

表 8-5 一人一日摂取量

食品添加物名	純食品向け 査定量 (t)	人摂取量 (t)	1人1日摂取量 mg/日/人 (A)	ADI mg/日/人 (B)	ADI 比 A / B %	分析学的報告 値(平成 10 年) mg/日/人
亜硝酸ナトリウム 〔亜硝酸根換算値〕	40.3 —	[14.0]	0.307	10 (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	3.07 (0.08)	亜硝酸根 0.890  硝酸根 190
硝酸カリウム 〔亜硝酸根換算値〕	20.8 —	[2.9]	0.107	10 (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.07	
硝酸ナトリウム 〔亜硝酸根換算値〕	10 —	[2.8]	0.061	10 (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	0.61	
計〔亜硝酸根換算値〕 (硝酸根換算値)		[19.7]	[0.475]		[4.75] (0.12)	

(註) 1. 亜硝酸ナトリウム: ニトロソミオグロビンになり発色作用を示すため、加工損失を 35% とした。

2. 硝酸カリウム: 清酒、チーズへの使用は分解するため摂取量を 0 とした。

3. 硝酸カリウム及び硝酸ナトリウムの食肉加工品への使用は、亜硝酸塩に還元されて効果を発揮するため、摂取量は亜硝酸に換算し、1 日摂取量を試算した。

4. ADI 比については、硝酸カリウム及び硝酸ナトリウムの ADI が硝酸根として group ADI (185mg/日/人) が設定されているため、硝酸根への換算比較も行った。

## 第9章 防ばい剤

### 1. 緒言

近年、我が国における食糧の輸入量の増大に伴い、かんきつ類、バナナ等の輸入依存度は大幅に増加している。これらの輸入果実には、品質安定化のため果実の表皮に防ばい剤が使用されている例が多い。また、使用される防ばい剤は、我が国で許可されている薬剤を数種混合して用いられているケースもある。

現在、防ばい剤として指定されている添加物はイマザリル、オルトフェニルフェノール、同ナトリウム、ジフェニル、チアベンダゾールである。

### 2. 調査結果

防ばい剤の純食品向け出荷量報告値を表9-1に示す。

表 9-1 純食品向け出荷量

食品添加物名	平成10年(1998年)	会社 数	平成13年(2001年)	会社 数
	純食品向け出荷量(kg)		純食品向け出荷量(kg)	
イマザリル	0	0	0	0
オルトフェニルフェノール	0	0	0	0
オルトフェニルフェノール ナトリウム	0	0	0	0
ジフェニル	0	0	0	0
チアベンダゾール	0	0	0	0

### 3. 品目別考察

イマザリルはかんきつ類(みかんを除く)、バナナ、オルトフェニルフェノール及びオルトフェニルフェノールナトリウムはかんきつ類、ジフェニルはグレープフルーツ、レモン、オレンジ類、チアベンダゾールはかんきつ類、バナナにそれぞれ使用許可されている。

前回の調査では、初めて1社がチアベンダゾールの出荷量を報告していたが、今回の出荷量は0であった。

輸入されたグレープフルーツ、レモン、オレンジ類、バナナ等からこれら防ばい剤が検出されていることは事実であるが、その使用量を把握する事は困難である。

### 4. まとめ

防ばい剤の使用が許可されている果実類のうち、生食用果実は皮をむいて食べるので、人が摂取することはないと考えられる。しかし、これら輸入果実から果汁を搾汁したり、ママレードに加工した場合には、それらの加工食品に移行することがありうるので人の摂取が皆無とは言えないが、これらから摂取する量は極めて微量と推定されるので、推定量は0とし、一日摂取量も0と推定した。

(参考) 輸入果実の摂取に伴う、防ばい剤の摂取量に関する試算

輸入果実の一部には、イマザリル、チアベンダゾール等の防ばい剤が使用されている。これら防ばい剤の分析結果も0～数ppmとばらついており、特に、果肉に比較し全果で多く検出され、その量も高い。

従って、平成10年度東京都の分析結果を基に、かんきつ類の果肉の分析値から、その最大量を全果実に使用しているものと仮定し、イマザリル、チアベンダゾールについて摂取量を試算してみた。その結果は以下のとおりであった。

輸入果実の種類	輸入量(t)	イマザリル			チアベンダゾール		
		検出量(ppm)	イマザリル量換算(kg)	人摂取量mg/人/日	検出量(ppm)	チアベンダゾール総量(kg)	人摂取量mg/人/日
グレープフルーツ	234,830	0-0.01	2.35	0.00025	0	0	0
オレンジ	134,902	0-0.05	6.73		0	0	
レモン・ライム	84,680	0-0.06	5.1		0	0	
合計			14.2			0	

この結果は、イマザリルの場合、人摂取量は0.00025mg/人/日となり、ADIの0.02%程度にしかならず、無視しても差し支えない量にしかならない。また、チアベンダゾールは0であった。

# 第10章 ガムベース

## 1. 緒言

食品添加物を用途別に分類した場合、ガムベースには、指定添加物としてエステルガム、酢酸ビニル樹脂、ポリイソブチレン、ポリブテンの4品目が該当する。他に既存添加物として37品目（光沢剤や増粘安定剤と重複するものを除く）が該当する。

ガムベースはチューインガムの基材となる高分子化合物であるが、ガムは通常噛んだ後捨てられるので、人が摂取することのない特殊な食品添加物である。

## 2. 調査結果

平成10年度及び平成13年度調査によるガムベースの純食品向け出荷報告値を表10-1に示す。

表10-1 出荷報告値一覧表

食品添加物名	平成10年(1998)		平成13年(2001)	
	純食品向け出荷量	会社数	純食品向け出荷量	会社数
エステルガム	770 t	1	610 t	1
酢酸ビニル樹脂	1,600	2	1,550	2
ポリイソブチレン	0(300)	1	0(500)	1
ポリブテン	0(200)	1	0(300)	2
計	2,370(2,870)		2,160(2,960)	

( ): 調査回答の記入ミスや修正、追加等により補正した出荷量

## 3. 一括的考察

### 1) 食品生産量からのガムベース使用量の算定及び査定

食品産業統計年報(平成15年度版、(財)食品産業センター)による両調査年度におけるチューインガムの生産量推移は次の通りで、平成10年度以降は44~46千トンで安定的に推移している。

チューインガムの生産量 平成10年: 46千トン 平成13年: 44千トン

一方、(財)農林統計協会及び(財)食品産業センターの統計資料「ポケット食品統計」、「食品産業の主要指標」によると、平成13年度のチューインガムの輸出入量(財務省貿易統計)は輸入量842トン、輸出量1,299トンで457トンの輸出超過であるため、平成13年度の国内供給量は44千トンとみることができる。

チューインガム中のガムベースの含有量(廃棄率として表記)は、板ガムで20%、風船ガムで25%とされている(五訂日本食品標準成分表)。

又、チューインガムの種類別構成比は、平成9年3月の食品添加物指定によりキシリ



トール使用の機能性シュガーレスガムが伸長したことから種類別にも変動が生じ、板ガムが85%にも達し、風船ガムなどに比べ圧倒的に多くなっている。

既存添加物に関する生産・流通調査が平成7年度に行われているが、その報告によると天然ガム類であるチクル、ロシン、ジェルトンなどのガムベース（既存添加物）が合計で約3,000トン使用されている。（尚、平成11年度実績として2,363トンの調査報告があるが、これには主要なチクルの回答が漏れているため参考にならず、またH14年度実績としては3,540トンの調査報告がある。）

一方、輸入食品監視統計（（社）日本食品衛生協会）によると、食品添加物としてのガムベースの平成13年度輸入量は1,567トンと報告されている。指定及び既存添加物の生産量等調査では輸入量も含めることになっているが、輸入業者の把握漏れや回答漏れなども十分に考えられることから、未計上の輸入添加物（大部分は既存添加物の天然ガム類と思われる。）の量をその約1/3の約500トンと推定した。

これらのことから、チューインガム中のガムベース含有量を平均20%とし、指定添加物（2,960トン）、既存添加物（約3,000トン）、未計上の輸入添加物（約500トン）の使用比率を略6:6:1とすると、チューインガム中のガムベース（指定添加物4品目）の含有量は平均約9%とみなすことができる。（前回の平成10年度では平均約8%としていた。）

尚、ガムベースの食品使用事例調査結果（昭和60年度）によると、チューインガムの生産量31.3千トンに見合うガムベース（指定添加物）の使用量は2,341トンと報告されていることから、チューインガム中のガムベース（指定添加物）の平均含有量は7.5%と推定される。

これによると、平成13年度のチューインガムの生産量（国内供給量）が44千トンであるので、ガムベース（指定添加物4品目）の使用量は3,960トンと算定される。

以上から、ガムベースの補正出荷報告量2,960トン、算定使用量3,960トンとなり、かなり近似していることから、これらの平均である3,460トンをガムベース（指定添加物4品目）の純食品向け使用量として査定した。

## 2) ガムベースの品目別使用量の査定

ガムベースの補正出荷報告量（平成13年度）、及びガムベースの食品使用事例調査結果（昭和60年度）からみると、ガムベースの品目別使用比率は、酢酸ビニル樹脂52.4~49.8%、エステルガム20.6~24.5%、ポリイソブチレン16.9~22%、ポリブテン10.1~3.7%と推定される。

チューインガムのメーカー別市場占有率は、平成9年3月の食品添加物指定によりキシリトールを使用した機能性ガムが伸長して業界地図も変化を生じ、ロッテやワーナーランバートなどの大手メーカーによる占有が更に著しくなって、品目別使用比率の実態をよく表していると思われるので、これらの平均程度を品目別使用比率とみなし、酢酸

ビニル樹脂 51%、エステルガム 23%、ポリイソブチレン 19%、ポリブテン 7%と推定した。

前項でチューインガムの生産量統計とガムベースの平均推定含有量から推算したガムベースの算定使用量 3,960 トンをこの品目別使用比率で配分した各ガムベースの推定使用量は次の通りとなる。

エステルガム	910 トン	酢酸ビニル樹脂	2,020 トン
ポリイソブチレン	750 トン	ポリブテン	280 トン

以上から、各ガムベースの補正出荷報告量と各ガムベースの推定使用量とはかなり近似していることから、これらの平均を各ガムベースの純食品向け使用量として下記の通り査定した。

エステルガム	760 トン	酢酸ビニル樹脂	1,800 トン
ポリイソブチレン	600 トン	ポリブテン	300 トン

#### 4. まとめ

ガムベースの純食品向け査定量を平成10年と対比して表10-2に総括して示す。

表10-2 純食品向け査定量

食品添加物名	平成10年	平成13年	
	純食品向け査定量	純食品向け出荷量	純食品向け査定量
エステルガム	800 t	610 t	760 t
酢酸ビニル樹脂	1,800	1,550	1,800
ポリイソブチレン	400	500	600
ポリブテン	200	300	300
計	3,200	2,960	3,460

チューインガムの基材であるガムベースは最終的に通常捨てられるので、ガムベースの推定摂取量は0 mg/人/日と査定される。

平成13年度におけるガムベースの純食品向け査定量と推定摂取量を表10-3に総括して示す。

表10-3 一人一日摂取量

食品添加物名	純食品向け査定量 (t)	人摂取量 (t)	一人一日摂取量 mg/人/日
エステルガム	760	0	0
酢酸ビニル樹脂	1,800	0	0
ポリイソブチレン	600	0	0
ポリブテン	300	0	0
計	3,460	0	0

# 第 1 1 章 調味料

## 1. 概要説明

食品添加物の表示上一括名「調味料」には、アミノ酸系、核酸系、有機酸系及び無機物系の指定添加物が品目が含まれている。本章ではこれら添加物のうち、グルタミン酸ナトリウム、イノシン酸ナトリウムなどのうま味調味料を中心に、もっぱら調味料として使われるアミノ酸系 10 品目及び核酸系 6 品目について述べる。

本用途の添加物はそれ自身添加物として用いられる以外に他の食品添加物の原料として使われる場合があり、また食品以外に飼料（飼料添加剤）、医薬品（輸液成分ほか）、農薬（原料）、化粧品などの用途も併せ持つ物質がある。

輸出入食品の影響については広範な食品に使用されるグルタミン酸ナトリウムでの検討を行った。

## 2. 調査結果

アミノ酸系及び核酸系添加物の純食品向け出荷量、報告会社数を、前回調査のそれらの数字と対比し表 1 1 - 1 に示す。

表 1 1 - 1 純食品向け出荷量一覧表

(単位：t)

食品添加物名	平成 10 年(1998)		平成 13 年(2001)	
	純食品向け出荷量	会社数	純食品向け出荷量	会社数
<b>アミノ酸系</b>				
L-アスパラギン酸ナトリウム	201.51	3	227.800	3
DL-アラニン	2,180	2	2,120.068	3
グリシン	8,192.2	5	7,787.915	10
L-グルタミン酸	4.0	2	18.000	3
L-グルタミン酸カリウム	0	0	0	0
L-グルタミン酸カルシウム	0	0	0	0
L-グルタミン酸ナトリウム	71,052.140	8	83,392.260	10
L-グルタミン酸マグネシウム	0	0	0	0
L-アルギニン・グルタミン酸	0.05	1	0.05	1
テアニン	8.0	2	0.0	1
<b>核酸系</b>				
イノシン酸ナトリウム	1,563.000	4	1,874.200	6
グアニル酸ナトリウム	61.000	3	162.200	4
リボヌクレオチドナトリウム	1,156.510	6	1,513.500	5
リボヌクレオチドカルシウム	35.000	2	45.000	2

リジン酸ナトリウム	0.01	1	0.225	2
シジン酸ナトリウム	0.01	1	1.105	2

### 3. 品目別考察

#### (1) アスパラギン酸ナトリウム

出荷量は前回より26トン多い228トンであった。報告会社数は前回同様3社であった。

本品は甘味を含む特有の呈味のほか、緩衝作用、キレート作用による金属捕獲効果がある。清涼飲料、果実飲料などの嗜好飲料、ほか麺類の調味料成分、ソース、水産ねり製品などに使われる。このうち、嗜好飲料関係はミネラル飲料やウーロン茶などに押され市場は減少気味である。アスパラギン酸ナトリウムは海外で食品添加物として認可されている国は未だ限られており、輸入食品由来の補正は不要である。「純食品査定量」は報告値をまるめ230トンとする。

#### (2) DL-アラニン

出荷量は前回調査並みの2,120トンであった。報告会社は1社増の3社である。

本品は甘味を含む特有の呈味のほか、緩衝作用、キレート作用による金属捕獲効果がある。佃煮・珍味・漬物の調味液成分、水産ねり製品、甘味料混合物、清酒、清涼飲料、油脂（酸化防止効果）など種々の食品に用いられる。ペットフード、医薬品・農薬原料、飼料など食品以外にも用いられ、上記出荷量にはこれら食品以外に使用されたものが一部含まれている可能性があるがその量はよくわからない。食添グレード品の輸出が630トン報告されている。次項のグリシんとともに日本的な食品に多く使われる添加物であり輸入食品由来は考えなくて良いと思われる。

最近の業界紙情報で推定年間需要は2000トンの情報がある（「食品化学新聞」平成17年1月13日付け、以下同様）。上記「純食品向け出荷量」の内120トンが食品以外に使用されたと推定し「純食品査定量」は2,000トンとする。

#### (3) グリシン

出荷量は前回より約400トン少ない7,788トンである。会社数も前回より5社増え10社である。本品は過去2回の調査で3,000トン近く増えてきたが今回、総量はむしろ減少する一方取り扱い会社は倍増した。

本品は甘味を主体とする呈味のほか、制菌作用、キレート作用、緩衝作用、塩なれ作用などがある。これらの効果を生かして、さきいか、酢こんぶ、アルコール飲料、水産練り製品、漬物、佃煮、などに使われる。近年、緩和な保存効果のある日持ち向上剤として弁当、惣菜などへの使用、酢酸ナトリウムやポリリジンなど他の緩和な制菌効果のある添加物と組み合わせての使用が加わっている。ただし、グリシンは食品以外の用途が種々ありこれらに使われたものも若干含まれた数字と思われる。

業界情報による本品の食品向け国内市場規模は6,000トンである。以上を考慮し、食用以外の用途に使用されたものが若干あるとして「純食品査定量」は7,300トンとする。

#### (4) L-グルタミン酸

出荷量は前回より14トン増の18トンである。本品もうま味を有するが、酸味が強く水溶性が少ないので、調味料のみの目的での使用は少なく、動物食品の鮮度保持効果や酸化防止剤と

の組み合わせ効果などの報告がある。「純食品査定量」は報告値通り18トンとする。

(5) L-グルタミン酸カリウム、L-グルタミン酸カルシウム、L-グルタミン酸マグネシウム

これら添加物は食品添加物におけるナトリウム摂取の低減化についての食品衛生調査会報告を受けて指定要請され、平成3年1月に新規指定されたものであるが、使用の実績は少なく、今回の調査では出荷報告はいずれもなかった。しかし、試験的な使用はなされたと考えられることからそれぞれの添加物について、「純食品査定量」は1kgとする。

(6) L-グルタミン酸ナトリウム

出荷量は前回より12,300トン強多い83,392トン、報告会社は2社増の10社であった。

平成13年のグルタミン酸ナトリウム(MSG、関税番号2922.42-100)の輸出入は、輸出297トン、輸入66,205トンと報告されている(「食品産業統計年報」(財)食品産業センター、平成15年12月)。この輸入は、国内メーカーの海外工場生産分約40,000トン(海外工場移転を反映し前回調査より30,000トンも多い)と、残り約は韓国・台湾など外国メーカーの輸入分からなる。国内メーカーの輸入は国内生産分に含まれ報告されているものの、外国メーカー輸入分の一部約12000トンはこのたびの報告から漏れていると可能性がある(業界情報)。MSGのほか40,000トンを超えるグルタミン酸(関税番号2922.42-900)の輸入があったと見られるが(平成7年、12年、15年で、それぞれ41,000トン、47,200トン弱、41,990トン、出典「日本貿易月表」平成15年12月)、これは国内メーカーのMSG生産の原料として用いられた分と考えられる。MSGの「純食品査定量」は、 $83,390 - 297 + 12,000 = 95,093$ トン、数字を丸めて、95,100トンと推定する。業界推定による国内需要量として94,000トン(平成13年分、『酒類食品統計月報』平成15年6月号)、105,000トン(『食品化学新聞』平成17年1月13日)の数字がある。

本品は独特のうま味を持ち、塩味、酸味、苦みなど他の味とも良く調和し食品を美味にして嗜好性を高めることから、単品や後述のイノシン酸ナトリウムまたはグアニル酸ナトリウムとの複合して、風味調味料、めん用別添調味料、洋風調味料、ソース、即席中華めん、即席スープ、マヨネーズ、しょう油、漬物・佃煮、ハム、ソーセージ、水産ねり製品、冷凍調理食品など広範な食品に用いられる。

なお、本品が輸出入食品に含まれることによる補正に関しては、輸出食品では粉末スープを含む即席麺類、調味料、水産練り製品、輸入食品では野菜漬物、スープ、ソース、食肉製品が考慮すべき主な食品と考えられる。最近の本品含有食品の年間輸出货量、輸入量から推定されるMSG概算量は表11-2に記したように、それぞれ391トン、750トンと、ほぼ同量であり、従って輸出入食品由来量の補正は不要と思われる。

表 1 1 - 2 輸出入食品に含まれるMSG概算量

輸出食品*	輸出量 <sup>1</sup> (トン)	MSG 概算濃度 (%)	概算 MSG 量 (トン)	当該食品国内生産量 <sup>2</sup> (トン)
即席麺 (1902.30-100)	8,742	1	87	357,000
ソース、混合調味料 (2103.90-900)	36,426	0.5	182	457,177 kl (ソース類のみ)
かまぼこ・ねり製品 (1604.20-190)	5,421	0.4	21.6	676,565
その他			100	
合 計			391	

\* 括弧内は『日本貿易月表』における当該食品群の関税番号

輸入食品	輸入量 <sup>3</sup> (トン)	MSG 概算濃度 (%)	概算 MSG 量 (トン)	当該食品国内生産量 (トン)
野菜漬物	110,961	0.2	222	1,183,593
ソース類	32,560	0.4	130	457,177 kl
スープ類	13,780	0.3	41.3	115,064
食肉製品	197,300	0.1	197	503,009
その他食品			100	
合 計			750	

#### 引用資料

- 1 食品輸出量：『日本貿易月表』 2003.12, 日本関税協会
- 2 『食品産業統計年報』、平成14年版、(財)食品産業センター；  
『ポケット 食品統計』 平成15年度版、農林水産省統計情報部、
- 3 食品輸入量：平成15年輸入食品監視統計、『食品衛生研究』平成16年10月号、  
(社)食品衛生協会

#### (7) L-アルギニンL-グルタミン酸

出荷量は前回並みの0.05トン、報告会社は前回と同じ1社である。

本品はテアニンと共に緑茶のうま味成分である。ナトリウム摂取を制限している患者用の調味料として開発されたが、特異な味と価格高のため使用は限られている。「純食品査定量」は報告値の0.05トンとする。

#### (8) テアニン

テアニンの出荷量は前回の8トンから0、報告会社は2社から1社に減少した。チューインガム、健康飲料などに若干の使用が知られており、報告漏れがあったと思われる。「純食品査定量」

は1トンとする。

#### (9) イノシン酸ナトリウム

出荷量は前回より300トン強増の1,874トン、報告会社は前回より2社多い6社であった。

本品は、以下取り上げるグアニル酸ナトリウム、リボヌクレオチドナトリウムと共に核酸系調味料の代表的なもので、グルタミン酸ナトリウムとの共存下でうま味を相乗的に強める効果がある。複合うま味調味料としてグルタミン酸ナトリウムに配合されるほか、水産練り製品、即席ラーメン、スープミックス、即席カレー、佃煮、珍味など広く用いられる。

上記報告値の数字を丸め「純食品査定量」1,870トンとする。

#### (10) グアニル酸ナトリウム

出荷量は前回より約100トン増の162トン、報告会社数も2社増の4社であった。用途はイノシン酸ナトリウムとほぼ同様。報告値を丸め「純食品査定量」160トンとする。

#### (11) リボヌクレオチドナトリウム

本品も出荷量は前回より約360トン強増の1,513トン、報告会社数は前回より1社減の5社であった。用途はイノシン酸ナトリウムと同様。報告量をまるめ1,160トン「純食品査定量」とする。

#### (12) リボヌクレオチドカルシウム

出荷量は前回10トン増の45トン、報告会社は前回同様の2社であった。

「純食品査定量」は報告値の45トンとする。

なお、イノシン酸ナトリウム、グアニル酸ナトリウム、リボヌクレオチドナトリウムなど核酸系調味料の輸出がそれぞれ1,058トン（前回調査では401トン、以下括弧内同様）、1765トン（142トン）、945トン（801トン）、合計2,179トン（1,340トン）報告された。

#### (13) ウリジル酸ナトリウム

出荷量は前回より若干増の225kg、報告会社も1社から2社に増えた。健康訴求の飲料、乳児用ミルクなどに若干の需要がある。「純食品査定量」は報告値通り225kgとする。

#### (14) シチジル酸ナトリウム

本品も出荷量は前回より若干増の1,105kg、報告会社も1社から2社に増えた。用途はウリジル酸ナトリウムと同様と思われる。「純食品査定量」は報告値通り1,100kgとする。

### 4. まとめ

「純食品査定量」に廃棄率係数0.8を乗じて食品からの摂取量を、次いで1人一日当たりの摂取量を算出し以下の表11-3にまとめた。グルタミン酸塩と核酸系添加物の1人一日当たり

の摂取量は塩のほか、それぞれグルタミン酸、イノシン酸などに換算しての摂取量も計算して括弧内に記した。他の用途添加物に合わせて、A D I、摂取量の対 A D I 比、及び、「分析学的報告値」（1998-1999 年マーケットバスケット調査による）の欄を設けたが、調味料区分の添加物は、天然に当該添加物成分が存在するものばかりで、A D I は「特定せず」か J E C F A による評価が未だなく、数字で A D I が設定されているものはない。従って対 A D I 比も数字がある添加物はない。

#### （１）アミノ酸系添加物

本生産量調査に基く 1 人一日当たり摂取量が比較的多いアミノ酸系添加物はグルタミン酸ナトリウム、グリシン、D L-アラニンとアスパラギン酸ナトリウムの 4 品目である。グルタミン酸ナトリウム（1 水塩）の摂取量は最も多く、1,640 mg（グルタミン酸換算で 1,290 mg）であるが、この数字は最近 3 回の本調査における報告並みである。一方、グリシンの摂取量は第 4, 5, 6 回の調査において、回を重ねる毎にそれぞれ 35%、17% 増加してきたが、今回はむしろ前回より若干の減少が認められ需要（調味料、日持ち向上などとして）が飽和に達したものと思われる。DL-アラニンとアスパラギン酸ナトリウムはいずれもほぼ前回調査並みの摂取量である。「分析学的報告値」との比較では、これらのアミノ酸は天然にも遊離の形で豊富に含まれていることから、「分析学的報告値」の方が生産量調査に基く摂取量より多いことが考えられ、実際、アスパラギン酸ナトリウム、アラニン、グリシン及び L-アルギニングルタミン酸塩（アルギニンとして）の「分析学的報告値」は生産流通調査方式による摂取量と比べて高い。グルタミン酸ナトリウムについては「分析学的報告値」は 1,198 mg（グルタミン酸換算値）であり前述の生産量調査に基く摂取量の方が約 100 mg 小さな値になっている。生産流通調査での過大推定（例えば、大きな用途の一つである漬物関係では廃棄率係数は 0.8 以下と思われる）と「分析学的報告値」での過小推定の両方の可能性が考えられるが、前者の可能性の方が高いように思われる。前記 4 品目以外のアミノ酸系添加物ではグルタミン酸自身の生産量報告が若干あるが、ほかは少ない。

#### （２）核酸系添加物

イノシン酸ナトリウム、グアニル酸ナトリウム、及びリボヌクレオチドナトリウムの生産量はいずれも前回より増加が認められ、需要増に対応したものと思われる。但し、これら 4 種の核酸系調味料の「純食品向け出荷量」の合計量は調査回数毎の変動が大きく、平成 4、7、10 年度、及び今回の 13 年度調査でそれぞれ、2,827、3,483、2,815 トン、3,594 トンとなっており、今回の報告量は平成 7 年度の報告量並みではある。「分析学的報告値」では、リボヌクレオチド類は同報告ではイノシン酸、グアニル酸それぞれに振り分けられて分析されていると考えられる。従って、生産量調査にもとづく「1 人一日摂取量」との比較は、リボヌクレオチド類、イノシン酸、グアニル酸の合計で比較するのが適当である。また、「分析学的報告値」は市場製品の塩（結晶水も含む）ではなく遊離酸で示されている。生産流通調査にもとづく「1 人一日摂取量」の合計値は、遊離酸換算（括弧内）で 45.5 mg/人/日である。一方、「分析学的報告値」のイノシン酸、グアニル酸合計量も、調査年による変動が大きく、表の 1998-1999 年調査では 4.22 mg/日/人、脚注に示した 1995-1996 年調査では 58.5 mg/人/日である。イノシン酸、グアニル酸は天然にも遊離で存在しており、昭和 61 年度「分析学的報告値」によると、生鮮食品由来でのイノシン酸、グアニル酸の摂取量の合計は 31.4 mg/人/日と



報告されている。従って、生産量調査に基く摂取量は「分析学的報告値」とくらべると、調査年による変動はあるものの、「分析学的報告値」における生鮮食品由来を差し引くと大きい値になる。核酸系添加物は化合物末端のリン酸が調理加工等の過程で一部加水分解、遊離される可能性があり、分析調査による摂取量とのかい離の原因になっている可能性がある。

表 1 1 - 3 1人一日摂取量

食品添加物名	純食品査定量 (t)	人 摂 取 量 (t)	1人一日摂取量 mg/人/日 (A)	ADI mg/人/日 (B)	ADI比 A/B %	分析学的報告値 mg/人/日 <sup>1</sup>
アミノ酸系						
L-アスパラギン酸ナトリウム	230	184	3.99	-	-	396 <sup>2</sup>
DL-アラニン	2,000	1,600	34.7	-	-	418
グリシン	7,300	5,840	126.1	-	-	280
L-グルタミン酸	18.0	14.4	0.31	特定せず	-	
L-グルタミン酸カリウム	0.01	0.008	0.0002	特定せず	-	
L-グルタミン酸カルシウム	0.01	0.008	0.0002	特定せず	-	
L-グルタミン酸ナトリウム	95,600	76,500	1,660 (1,290) <sup>3</sup>	特定せず	-	1,198 <sup>3</sup>
L-グルタミン酸マグネシウム	0.01	0.008	0.0002	特定せず	-	
L-アルキニン・グルタミン酸	0.05	0.04	0.001	-	-	409 <sup>4</sup>
テアニン	1	0.8	0.02	-	-	-
核酸系						
イノシン酸ナトリウム	1,560	1,250	27.1 (17.8) <sup>5</sup>	特定せず	-	3.24 <sup>6</sup>
グアニル酸ナトリウム	61	49	1.0 (0.68) <sup>7</sup>	特定せず	-	0.98 <sup>8</sup>
リボヌクレオチドナトリウム	1,160	928	20.1 (13.5) <sup>9</sup>	特定せず	-	-
リボヌクレオチドカルシウム	45	36	0.78 (0.38) <sup>9</sup>	特定せず	-	-
ウリジン酸ナトリウム	0.01	0.008	0.0002	-	-	0.86

うま			(0.00017) <sup>10</sup>			
シジル酸ナトリ	0.01	0.008	0.0002	-	-	0.33
うま			(0.00017) <sup>11</sup>			

1 「あなたが食べている食品添加物、食品添加物一日摂取量の実態と傾向」

食品添加物研究会編、食品添加物協会、平成 13 年 1 月

1998-1999 年度摂取量調査結果を収載

2 アスパラギン酸として； 3 グルタミン酸として； 4 アルギニンとして；

5 イノシン酸として；

6 1995-1996 年調査では 55.9mg/人/日（イノシン酸として）

7 グアニル酸として

8 1995-1996 年調査では 2.62mg/人/日（グアニル酸として）

9 イノシン酸、グアニル酸等量として

10 ウリジル酸として； 11 シチジル酸として

# 第 1 2 章 乳化剤

## 1. 緒言

食品添加物を用途別に分類した場合、乳化剤には、グリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、ステアロイル乳酸カルシウム、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステルの5つの食品添加物が該当する。これらの乳化剤は、乳化効果によるアイスクリーム、マーガリン、乳製品、油脂加工品などへの使用をはじめ澱粉の改質効果によるパン、ケーキ、麺類などに、また蛋白改質効果による豆腐、水産練製品、畜肉ソーセージなどに広く使用されている。

## 2. 調査結果

平成10年度及び平成13年度調査による乳化剤の純食品向け出荷報告値を表12-1に示す。

表12-1 出荷報告値一覧表

食品添加物名	平成10年(1998)		平成13年(2001)	
	純食品向け出荷量	会社数	純食品向け出荷量	会社数
グリセリン脂肪酸エステル	12,500t	11	14,500t	17
ショ糖脂肪酸エステル	5,640(4,170)	4	3,970	7
ステアロイル乳酸カルシウム	250	1	231	2
ソルビタン脂肪酸エステ	1,220	5	1,310	8
プロピレングリコール脂肪酸エステル	300	4	1,300	8

( ): 記入ミスによる子会社の重複量を差し引いて補正した出荷量

## 3. 品目別考察

### 1) グリセリン脂肪酸エステル

グリセリン脂肪酸エステルは、パン類、食用油脂製品(マーガリン、ショートニング)、アイスクリーム、チョコレート、チューインガム、洋生菓子、豆腐類、麺類、水産練製品などの多種類の食品に使用されている。

業界誌(「食品化学新聞」平成14年1月17日号、食品化学新聞社)による平成13年の推定需要量が11,200トンとされていることを勘案して、出荷報告量に近い14,000トンをグリセリン脂肪酸エステルの純食品向け使用量として査定した。

摂取量を算定するに際し、豆腐類及び豆乳飲料への使用量を約1,400トンと推定(前回の調査報告より)し、その2/3がオカラに移行し消失するとみなして900トンを除いた。

### 2) ショ糖脂肪酸エステル

ショ糖脂肪酸エステルは、グリセリン脂肪酸エステルに次いで多岐の食品に使用されている乳化剤であるが、ケーキの起泡剤としては古くから使用され、更に、唯一の親水性乳化剤であるため飲料類（特にコーヒー飲料）によく使用されている。また野菜、果物の食品用洗剤（食品に残存してもよい洗剤）としても活用されている。

業界誌（食品化学新聞）による平成13年の推定需要量が4,100トンとされていることを勘案して、補正出荷報告量に近い4,000トンをショ糖脂肪酸エステルの純食品向け使用量として査定した。

摂取量を算定するに際し、豆腐類及び豆乳飲料への使用量を約130トンと推定（前回の調査報告より）し、その2/3がオカラに移行し消失するとみなして90トンを除き、更に食品の洗浄に使用されている量を約200トンと推定して合わせて290トンを除いた。

### 3) ステアロイル乳酸カルシウム

ステアロイル乳酸カルシウムには使用基準が定められ、小麦粉製品のパン、菓子、めん類、マカロニ、蒸しまんじゅう等にかなり広く使用が認められている。

グルテンの可塑剤として作用しパンの諸性質の性能を高める品質改良剤であるが、グリセリン脂肪酸エステルが同目的で使用し得ることもあって使用量の増加はまだ小さいが、用途拡大により今後は増加が予想される。

業界誌（食品化学新聞）による平成13年の推定需要量は300トンとされているが、メーカーは実質的に1社であることから、出荷報告量の230トンをステアロイル乳酸カルシウムの純食品向け使用量として査定した。

### 4) ソルビタン脂肪酸エステル

ソルビタン脂肪酸エステルは、単品使用が少なく他の乳化剤（特にグリセリン脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル）と併用されるケースが多い。対象食品としてはマーガリン、ショートニング、洋菓子、乳飲料等が挙げられる。

業界誌（食品化学新聞）による平成13年の推定需要量が1,500トンとされていることを勘案して、出荷報告量に近い1,300トンをソルビタン脂肪酸エステルの純食品向け使用量として査定した。

### 5) プロピレングリコール脂肪酸エステル

プロピレングリコール脂肪酸エステルは、グリセリン脂肪酸エステルの補助的な使い方が多く、特に液体ショートニングには多量使用される。対象食品としては、ショートニング、マーガリン、キャンディー、キャラメル、洋生菓子等が挙げられる。

業界誌（食品化学新聞）による平成13年の推定需要量が1,000トンとされていることを勘案して、出荷報告量と同じ1,300トンをプロピレングリコール脂肪酸エステルの純食品向け使用量として査定した。

## 4. まとめ

乳化剤の純食品向け査定量を平成10年と対比して表12-2に総括して示す。