

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 16 年 (2004 年)	会社 数	平成 19 年 (2007 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）[5.0ppm 以下]、バナナ [2.0ppm 以下]、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 [10ppm 以下]、ジフェニルはグレープフルーツ [70ppm 以下]、レモン [70ppm 以下]、オレンジ類 [70ppm 以下]、チアベンダゾールはかんきつ類 [10ppm 以下]、バナナ [2.0ppm 以下(果肉は 0.4ppm 以下)] にそれぞれ使用許可されている。

前回の調査では、出荷量は0であったが、今回の出荷量も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とから、

平成20年度の東京都における輸入果実等の防かび剤検査結果をもとに、防ばい剤4品目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。

	検査対象食品	輸入量(t)	平均含有率(ppm)	人摂取量(kg)
イマザリル	オレンジ、グレープフルーツ、スウィーティー、レモン	364,000	1.1	320
オルトフェニルフェノール類	オレンジ、グレープフルーツ、レモン	364,000	0.46	134
ジフェニル	—	—	—	—
チアベンダゾール	オレンジ、グレープフルーツ、スウィーティー、レモン	364,000	1.00	291

この結果から、人摂取量(mg/人/日)及びADI比(%)を求めた結果は次表の通りである。なお、これら防ばい剤については、果肉に比較し果実の表皮の部分に偏在していることがわかっていることから、実際の摂取量は、さらに少ない値となる。

	イマザリル	オルトフェニルフェノール類	ジフェニル	チアベンダゾール
人摂取量(kg)	320	134	—	291
人摂取量(mg/人/日)	0.0068	0.0029	—	0.0062
ADI(mg/人/日)	1.5	20	2.5	5.0
ADI比(%)	0.45	0.015	—	0.12

さらに、マーケットバスケット調査による分析学的報告値(平成20年)は、次のとおりであり、全ての食品で検出されなかった。

	イマザリル	オルトフェニルフェノール	ジフェニル	チアベンダゾール
人摂取量(mg/人/日)	0	0	0	0
ADI比(%)	0	0	0	0

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33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16年度及び平成19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16年(2004)		平成19年(2007)	
	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	710 t	2	83 t	1
酢酸ビニル樹脂	1,500	3	1,166	3
ポリイソブチレン	560	3	3,246	2
ポリブテン	80	1	800	1
計	2,850 t		5,295 t	

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19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16年度以降は43～46千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16年：46千トン 平成19年：43千トン

一方、食料品貿易統計年報2008年版（オムニ情報開発（株））によると、平成19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891トン、輸出量1,602トンで711トンの輸出超過であるため、平成19年度の国内供給量は43千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（粒ガムを

含む) 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17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4,600トン使用されている。(尚、平成20年度実績としては4,930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19年度輸入量は4,929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、これらの報告量からみて輸入業者の把握漏れや回答漏れなどはかなり改善されてきているとみられる。

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(5,300トン)と既存添加物(4,600トン)の使用比率とすると、チューインガム中のガムベース(指定添加物4品目)の含有量は前回と同様に平均約9%とみなすことができる。

これによると、平成19年度のチューインガムの生産量(国内供給量)が43千トンであるので、ガムベース(指定添加物4品目)の使用量は3,870トンと算定される。

以上から、ガムベースの出荷報告量5,300トン、算定使用量3,870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4,600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

ガムベースの出荷報告量(平成16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52.6~49.8%、エステルガム24.9~24.5%、ポリイソブチレン19.7~22%、ポリブテン2.8~3.7%と推定される。(前者の数値=出荷報告量、後者の数値=食品使用事例調査結果からの使用比率を示す。)

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(粒ガムを含む)が伸長して業界地図も変化を生じ、ロッテやキャドバリー・ジャパンなどの大手メーカーによる占有が更に著しくなっており、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25%、ポリイソブチレン21%、ポリブテン3%と推定した。

前項で査定したガムベース(指定添加物4品目)の純食品向け使用量4,600トンに対し、上記の品目別使用比率で配分して各ガムベース品目の推定使用量を算定し、これを各ガムベース品目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	1,150トン	酢酸ビニル樹脂	2,350トン
ポリイソブチレン	970トン	ポリブテン	130トン

4. まとめ

ガムベースの純食品向け査定量を平成16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16年	平成19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	870 t	83 t	1,150 t
酢酸ビニル樹脂	1,790	1,166	2,350
ポリイソブチレン	730	3,246	970
ポリブテン	110	800	130
計	3,500 t	5,295 t	4,600 t

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0mg/人/日と査定される。

平成19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	1,150	0	0
酢酸ビニル樹脂	2,350	0	0
ポリイソブチレン	970	0	0
ポリブテン	130	0	0
計	4,600	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の品目が含まれている。本章ではこれら添加物のうち、L-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 L-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 16 年(2004)		平成 19 年(2007)	
	純食品向け出荷量	会社数	純食品向け出荷量	会社数
アミノ酸系				
L-アスパラギン酸ナトリウム	586.000	2	9.500	1
DL-アラニン	1,581.000	3	2,005.950	5
グリシン	8,463.500	9	7,685.840	10
L-グルタミン酸	13.600	2	21,812.016	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	101,759.073	14	125,395.246	17
L-グルタミン酸マグネシウム	0	0	0	0
L-アルギニンL-グルタミン酸塩	0.300	1	0.300	1
L-テアニン	22.000	1	14.000	1
核酸系				
イノシン酸ナトリウム	2,698.900	6	1,632.500	5
グアニル酸ナトリウム	125.000	2	78.500	2
リボヌクレオチドナトリウム	1,658.920	9	3,210.110	12
リボヌクレオチドカルシウム	38.000	2	30.000	1
ウリジル酸ナトリウム	26.005	1	0	1
シチジル酸ナトリウム	0.005	1	1.000	1

3. 品目別考察

次に、上記「純食品向け出荷量」（以下出荷量と略称）を品目別に可能な場合他の資料、情報も用いて「純食品査定量」を考察し、併せて用途の概要を記す。

（1）L-アスパラギン酸ナトリウム

出荷量の報告は9.50トンと前回（586トン）より大幅に減少している。報告会社は前回の2社が1社（新規）に減っているが、前回報告があった1社の純食品向け出荷量はゼロであった。

本品は甘味を含む特有の呈味のほか、酸性度調整、キレート作用による金属封鎖作用がある。食品用途は清涼飲料、果実飲料、アミノ酸飲料（近年伸びが著しい）、麺類・水産加工品、強化剤などがある。ほか、関連の他の食品添加物の原料としての利用、医薬品・医薬部外品への食品添加物グレード品の利用の可能性がある。報告量には調査漏れの可能性もあるが、査定量は報告値通り9.50トンを出荷量とする。

（2）DL-アラニン

出荷量は前回調査時（1,581トン）及び前々回調査時（2,120トン）より+425トンから-114トンの2,006トンである。報告会社は3社から5社に増えている。

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封鎖効果も若干ある。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る。食添グレード品の輸出が640トン報告されている。次項のグリシン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。

業界紙情報では食品用途の需要の最近の減少を報じるものはなく、推定年間需要は2,000トンである（「食品化学新聞」平成19年1月17日付け）。従って、報告量には調査漏れの可能性もあるが、査定量は数字丸めをおこない2,010トンとする。

（3）グリシン

出荷量は前回より427トン少なく、前々回並みの8,036トンである。会社数は、前回と変化なく10社である。

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ε-ポリリシ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、出荷量にはこれらに使われたものも若干含まれている可能性がある。

業界情報による本品の食品向け国内市場規模は7,000トンである（「食品化学新聞」平成20年1月17日付け）。

以上を考慮し、出荷量報告値には食品以外の用途に使用された分が約500トン含まれていると推定し、査定量は7,540トンとする。

(4) L-グルタミン酸

出荷量は前々回より4.4トン減の13.6トン(前回値)とする。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い。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。報告量には調査漏れ・過小評価・過大評価の可能性もあるが、ここでは数字を丸めた、査定量15.0トンとする。

但し、L-グルタミン酸ナトリウムの原料としての21,790トンが含まれて報告されているため、平成19年の出荷量は21,804トンである。21,790トンはL-グルタミン酸ナトリウムの項目で追加査定する。

(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

これら物質は、グルタミン酸ナトリウム様の旨みを有することから、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旧食品衛生調査会(現在、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会)報告を受けて新規指定されたものであるが、特異な味を併せ持つことなどから実使用の報告は少なく、今回の調査ではいずれの添加物でも出荷報告はなかった。しかし、試験的な使用はなされたと考え、それぞれの添加物について、査定量は1kgとする。

(6) L-グルタミン酸ナトリウム

出荷量は前回より約22,400トン多い124,195トン、報告会社も前回より2社多い16社であった。本品の報告量は従来調査では、商社等による最終製品輸入分の報告漏れがあったが、今回の調査では実態に近いと考えられる。上記(4)L-グルタミン酸で、L-グルタミン酸ナトリウムの原料としての21,790トンが報告されている。これら原料から収率95%でL-グルタミン酸ナトリウムが製造されるとすると、26,330トンになり、L-グルタミン酸ナトリウムの調査対象総量は150,525トンになる。

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併用で、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。一方、本品は家畜の餌、医薬品、医薬部外品の添加剤など食品以外の用途もあり、報告量にはこのような用途に使われた分も含まれている可能性がある。

本品は昭和30年中頃までは国内で殆ど生産されていたが、製造コストが安価な東南アジア、ブラジル、台湾等で生産した輸入品で次第に置き替えられて来た。輸入品は、最終製品で輸入する場合と中間体のグルタミン酸を輸入し、国内で中和、精製工程を経て最終製品にする場合とがあるが、最近は海外で一貫生産した最終製品の輸入分が増えている。海外生産は日本企業の現地法人のほか、外国(韓国・台湾など)企業の単独もしくは日本企業との合弁会社による場合がある。

通関統計によれば、平成16年のグルタミン酸ナトリウム(MSG, 関税番号 2922.42-100、輸入・輸出同番号)の輸入は86,481.7トン、輸出は447.4トンである、「日本貿易月表」2006.12、日本関税協会)。グルタミン酸ナトリウムの輸入量は、前回調査時は66,000トン強であり約20,000トン増えている。一方、中間原料のグルタミン酸(関税番号 輸入品 2922.42-200; 輸出品 2922.42-900)は、輸入447.4トン、輸出237.8トン、であ

る。グルタミン酸の輸入量は前回調査時（41,900トン）より著しく減少している。今回調査における出荷量には、かような最終および中間製品の輸入分と国内での一貫生産分との合計と見なされる。また、本品の輸出量は今回調査の報告量は0となっており、通関統計と違っているのは、商社経由で輸出されたため、出荷企業として把握できなかった為と考えられる。

業界推定による本品の国内需要量は、101,000トン（平成16年分、『酒類食品統計月報』（日刊経済通信社）平成19年6月号）、105,000トン（『食品化学新聞』（日本食品化学新聞社）平成17年1月13日及び平成20年1月17日付け、同数量）である。

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入量、輸出量から推定されるMSG概算量は表11-2のように、それぞれ901トン、421トンであり、輸入食品由来の方が約480トン多い。

以上を総合して、前記の総量150,525トンから食品以外の用途に使用された分1,000トン（推定量）及び輸出分447トンを差し引き、一方輸出入食品由来についての差し引き480トンを加え、さらに数字丸めをおこない、149,000トンを純食品査定量とする。

表11-2 輸出入食品に含まれるMSG概算量

輸出食品	輸出量 ¹ (トン)	MSG 概算濃度 (%)	概算 MSG 量 (トン)	当該食品国内生産量 ² (トン)
即席麺	9,091	1	91	355,000
ソース、混合調味料	40,421	0.5	202	458,052 kl (ソース類のみ)
かまぼこ・ねり製品	6,983	0.4	28	655,247
その他			100	
合 計			421	

輸入食品	輸入量 ³ (トン)	MSG 概算濃度 (%)	概算 MSG 量 (トン)	当該食品国内生産量 ² (トン)
野菜漬物	148,702	0.2	297	972,947
ソース類	30,232	0.4	121	458,052 kl
スープ類	14,141	0.3	42	110,927
食肉製品	341,371	0.1	341	493,800
その他食品			100	
合 計			901	

引用資料

- 1 食品輸出量：『日本貿易月表』 2005.12、日本関税協会
- 2 『食品産業統計年報』、平成15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15年10月号、
(社)食品衛生協会

(7) L-アルギニンL-グルタミン酸塩

出荷量は前回並みの0.300トン、報告会社は前回と同様に1社である。

本品はL-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向け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。報告値の0.300トン「純食品査定量」とする。

(8) L-テアニン

L-テアニンは14.0トンの出荷報告があり、前回調査の報告値は22.0トンであった。本品は緑茶のうま味成分で、チューインガム、健康飲料などに有用である。報告値の14.0トン「純食品査定量」とする。

(9) イノシン酸ナトリウム

出荷量は前回より1,067トン減の1,632トン、報告会社は前回より1社少ない5社である。

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。報告値の数字を丸め1,630トン「純食品査定量」とする。

(10) グアニル酸ナトリウム

出荷量は前回より46.5トン少ない78.5トン、報告会社数は前回と同じ2社である。用途はイノシン酸ナトリウムと同様である。本品は報告値通り78.5トン「純食品査定量」とする。

(11) リボヌクレオチドナトリウム

出荷量は前回より1,550トン(輸入品)多い3,210トン、報告会社数は前回より3社多い12社である。用途はイノシン酸ナトリウムと同様である。報告値通り3,210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

出荷量は前回なみの30.0トン、報告会社は前回より1社少ない1社である。報告値30.0トン「純食品査定量」とする。

(13) ウリジル酸ナトリウム

出荷量の報告はないが、報告会社は前年同様1社である。用途は健康訴求の飲料、乳児用ミルクなどへの試験的な需要に留まっている。試験的な使用はなされていると考え、それぞれの添加物より、査定量は1kgとする。

(14) シチジル酸ナトリウム

本品の出荷量は1.00トン、報告会社は前回同様1社である。用途はウリジル酸と同様である。「純食品査定量」は報告値通り1.00トンとする。

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L-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、ADI、摂取量の対ADI比、及び、分析学的報告値（マーケットバスケット方式調査による）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、ADIは「特定せず」かJECFAによる評価が未だなく、数字でADIが設定されているものはない。従って対ADI比も数字がある添加物はない。以下、本生産流通調査方式にもとづく摂取量の経年変動（別添表参照）並びにマーケットバスケット方式調査にもとづく摂取量との比較をアミノ酸系添加物と核酸系添加物に分けて考察する。

(1) アミノ酸系添加物

量的に最も多いL-グルタミン酸ナトリウムの純食品査定量（149,000トン）は前回調査時の101,700トンより47,300トン上廻っているが、この間需要の増加があったというより、従来調査漏れであった商社経由輸入分が加わり、業界推定による需要量とも近く、より実態に近い数字と考える。但し、この数字をもとに算出した1人一日摂取量、グルタミン酸として2,540mgは、「分析学的報告値」1,198mg/日/人と相違がある。グルタミン酸は野菜類、魚介類など生鮮食品にも遊離の形で常在することを考え合わせると（日本人、1人一日摂取量として、260mg/日/人の推定例がある*）、生産流通調査に基づく摂取量算定値は、実際の摂取量に比べて過大な推定値である可能性がある。過大推定の原因として例えば、摂取量算定にあたり用いた廃棄率係数（0.8）は実際にはもっと低いことが考えられる。実際、本品の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。

グリシンは日持ち向上剤としての利用が調味料用途に、近年加わり需要の増加が顕著であったが、最近の需要はほぼ横ばいになっている。DL-アラニン第8回調査時の出荷量より多くなっている。アスパラギン酸ナトリウムは量的には多くはないが、新用途としてアミノ酸系飲料への利用がある。

L-アスパラギン酸ナトリウム、DL-アラニン、グリシン及びL-アルギニンL-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極端に多いのは、これらアミノ酸が天然に遊離の形で豊富に含まれていることを示している。

* 伊藤誉志男『日本人の食品添加物1日摂取量実態調査研究』、p59、表29、
社会保険出版社、昭和63年2月

(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、リボヌクレオチドナトリウムの出荷量は調査年毎の振れが他の調味料区分添加物と比べて比較的大きい。変動幅が大きい理由のひとつに、これら3添加物には互換性があることが考えられる。

イノシン酸ナトリウム（1, 104トン）、グアニル酸ナトリウム（23トン）、リボヌクレオチドナトリウム（1810トン）などプリンヌクレオチド系核酸調味料の輸出量は従来より2倍多く、今回調査では合計2, 937トン報告された。

マーケットバスケット方式調査にもとづく「分析学的報告値」でリボヌクレオチド類は、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、生産流通調査にもとづく「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。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56.4 mg/人/日である。一方、「分析学的報告値」のイノシン酸、グアニル酸合計量は、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。また、イノシン酸、グアニル酸は天然にも遊離の形で存在しており、昭和61年度「分析学的報告値」によると、生鮮食品由来での合計値で31.4 mg/人/日と高い。マーケットバスケット方式調査では、調査時に購入した加工食品、生鮮食品中の核酸含量に含量があるため、算定値にバラツキが生じたことも考えられ、調査の継続によるより正確な摂取量の算定が期待される。

表 11-3 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 ¹
アミノ酸系						
L-アスパラギン酸ナトリウム	9.50	7.60	0.162	-	-	396 ²
DL-アラニン	2,010	1,610	34.4	-	-	418
グリシン	7,540	6,030	129	-	-	280
L-グルタミン酸	15.0	12.0	0.256	特定せず	-	
L-グルタミン酸カリウム	0.001	0.0008	0.00002	特定せず	-	
L-グルタミン酸カルシウム	0.001	0.0008	0.00002	特定せず	-	
L-グルタミン酸ナトリウム	149,000	119,000	2,540 (1,997) ³	特定せず	-	1,198 ³
L-グルタミン酸マグネシウム	0.001	0.0008	0.00002	特定せず	-	
L-アルギニン・グルタミン酸	0.300	0.240	0.00513	-	-	409 ⁴
L-チロニン	14.0	11.2	0.239	-	-	-
核酸系						
イノシン酸ナトリウム	1,630	1304	27.9 (18.3) ⁵	特定せず	-	3.24 ⁶
グアニル酸ナトリウム	78.5	62.8	1.34 (0.906) ⁷	特定せず	-	0.98 ⁸
リボヌクレオチドナトリウム	3,210	2,568	54.9 (36.9) ⁹	特定せず	-	-
リボヌクレオチド	30.0	24.0	0.513	特定せず	-	-

カルシウム			(0.316) ⁹			
ウリジル酸ナトリウム	0.001	0.0008	0.00002	-	-	0.86
			(0.000016) ¹⁰			
シチジル酸ナトリウム	1.00	0.800	0.0171	-	-	0.33
			(0.00145) ¹¹			

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 12 章 乳化剤

1. 緒言

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でんぷんの改質効果によるパン、ケーキ、麺類などに、またたん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 16 年度及び平成 19 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 16 年 (2004)		平成 19 年 (2007)	
	純食品向け出荷量 (t)	会社数	純食品向け出荷量 (t)	会社数
グリセリン脂肪酸エステル	13,100	17	10,400	19
ショ糖脂肪酸エステル	2,960	3	4,190	2
ステアロイル乳酸カルシウム	208	2	206	2
ソルビタン脂肪酸エステル	1,020	5	1,310	7
プロピレングリコール脂肪酸エステル	1,100	6	1,320	7

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。

出荷量は前回に比べて大きく減少しているが、業界誌（「食品化学新聞」平成 20 年 1 月 17 日号）による平成 19 年の推定需要量が 13,500 トンとされていることを勘案して、前回報告と同じ 13,300 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（前々回の調査報告より）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 19 年の推定需要量が 4,200 トンとされていることを勘案して、出荷報告量に近い 4,200 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（前々回の調査報告より）し、その 2/3 がオカラに移行し消失するとみなして 90 トンを除外し、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は小さいが、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 19 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、出荷報告量とほぼ同量の 210 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 19 年の推定需要量が 1,500 トンとされていることを勘案し、出荷報告量の 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 19 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、前回同様の 1,100 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 16 年と対比して表 12-2 に総括して示す。

表 12-2 純食品向け査定量

食品添加物名	平成 16 年 (2004)	平成 19 年 (2007)	
	純食品向け 査定量 (t)	純食品向け 出荷量 (t)	純食品向け 査定量 (t)
グリセリン脂肪酸エステル	13,300	10,400	13,300
ショ糖脂肪酸エステル	3,500	4,190	4,200
ステアロイル乳酸カルシウム	210	206	210
ソルビタン脂肪酸エステル	1,100	1,310	1,300
プロピレングリコール脂肪酸エステル	1,100	1,320	1,100

平成 19 年度における乳化剤の純食品向け査定量と推定摂取量を、ADI (一日当たり摂取許容量) と対比しながら、表 12-3 に総括して示す。

表 12-3 1 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 人一日摂取量 mg/人/日 (A)	ADI mg/人/日 (B)	ADI 比 A/B (%)
グリセリン脂肪酸エステル	13,300	9,920	212.3	限定せず	-
ショ糖脂肪酸エステル	4,200	3,130	67.0	1,500	4.5
ステアロイル乳酸カルシウム	210	170	3.6	1,000	0.36
ソルビタン脂肪酸エステル	1,300	1,040	22.3	1,250	1.8
プロピレングリコール脂肪酸エステル	1,100	880	18.8	1,250	1.5

注) ポリグリセリン脂肪酸エステル、縮合リシノレイン酸の ADI 値はそれぞれ別に 25、7.5 mg/人/日と設定されている。

ADI を設定する必要がない (限定せず) とされているグリセリン脂肪酸エステルは別として、推定摂取量と ADI を比較してみると、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推定摂取量は、いずれも ADI を著しく下回っており、全て ADI の 5% 以下に過ぎないと言える。

第13章 強化剤 その1 アミノ酸系

1. 緒言

食品添加物を用途別に分類した場合、栄養強化用のアミノ酸としては、必須または準必須のアミノ酸である次の13品目の食品添加物が含まれる。

Ｌ－イソロイシン	ＤＬ－及びＬ－トリプトファン
ＤＬ－及びＬ－トレオニン	Ｌ－バリン
Ｌ－ヒスチジン塩酸塩	Ｌ－フェニルアラニン
ＤＬ－及びＬ－メチオニン	Ｌ－リシン塩酸塩
Ｌ－リシンＬ－アスパラギン酸塩	Ｌ－リシンＬ－グルタミン酸塩

必須または準必須アミノ酸による栄養強化食品については、栄養改善法に基づき小麦粉、食パン、乾麺及び即席麺にＬ－リシン（塩酸塩）を強化した特殊栄養食品のみが制度化されていたが、国民の栄養摂取が著しく改善されたことなどから、Ｌ－リシン強化食品として表示許可された食品はなくなって当初の必要性が殆どなくなり、平成7年4月に栄養改善法が改正され栄養強化食品制度が廃止された。これに代えて、平成8年5月より、ビタミンやカルシウムなどの補給等にも適用される栄養表示基準制度が施行され、蛋白質の構成成分であるアミノ酸も栄養成分の強調表示の対象になった。その後、栄養改善法は発展的に健康増進法の中に組み入れられて、平成13年4月から、保健機能食品制度が施行され、その中の栄養機能食品として、栄養成分表示制度と共に普及して来ている。

この栄養機能食品におけるビタミン等の栄養機能成分表示に関連して、アミノ酸の機能にも関心が高まり、筋肉運動に関わる分岐鎖アミノ酸（BCAA、Ｌ－イソロイシンやＬ－バリンなど）や体脂肪燃焼に関わる燃焼系アミノ酸（Ｌ－リシンなど）がスポーツドリンクやダイエット食品またはサプリメントに平成15年前後から広く使用されるようになって来ている。

今日の食品加工技術においてこれらのアミノ酸（指定添加物）が使用される形態には次の3つがあるものと考えられる。

- (1) 調製粉乳や栄養・スポーツドリンク、ダイエット食品、サプリメントなどに栄養補給や栄養機能付与としてＬ－イソロイシン、Ｌ－トレオニン、Ｌ－バリン、Ｌ－リシン塩酸塩などが使用される場合
- (2) 水産練製品や菓子等の加工食品に調味や風味の改良、焼色の改良等の目的でＬ－ヒスチジン塩酸塩、Ｌ－フェニルアラニン、ＤＬ－メチオニン、Ｌ－バリン、Ｌ－リシン塩酸塩などが使用される場合
- (3) 健康食品等、特に栄養補助食品にＬ－トリプトファン、Ｌ－ヒスチジン塩酸塩、Ｌ－フェニルアラニン、Ｌ－リシン塩酸塩などが使用される場合

これらのアミノ酸は、食品添加物としてよりも遙かに多量を生鮮食品から日常的に摂取しているものであり、食品添加物の摂取量調査に及ぼす影響は小さいものと考えられる。

2. 調査結果

平成13年度及び平成16年度調査による栄養強化用アミノ酸の純食品向け出荷報告値を表13-1に示す。

表13-1 出荷報告値一覧表

食品添加物名	平成16年(2004)		平成19年(2007)	
	純食品向け出荷量	会社数	純食品向け出荷量	会社数
Ｌ-イソロイシン	120,500kg	4	87,767kg	4
DL-トリプトファン	0	0	0	0
Ｌ-トリプトファン	2,100	2	3,000	2
DL-トレオニン	2,000	2	0	0
Ｌ-トレオニン	6,500	2	5,063	3
Ｌ-バリン	106,400	3	75,989	3
Ｌ-ヒスチジン塩酸塩	15,600	2	31,000	2
Ｌ-フェニルアラニン	5,000	3	5,040	3
DL-メチオニン	10,800	1	12,891	3
Ｌ-メチオニン	1,500	3	1,278	3
Ｌ-リシンＬ-アスパラギン酸塩	0	0	0	0
Ｌ-リシン塩酸塩	336,000	3	64,900	3
Ｌ-リシンＬ-グルタミン酸塩	0	0	300	1

出荷量のないDL-トリプトファン、Ｌ-リシンＬ-アスパラギン酸塩、DL-トレオニンは別として、両年度間における出荷報告値には顕著な変動（5トン増加減）が認められ、Ｌ-ヒスチジン塩酸塩に著しい増加がみられる一方で、Ｌ-イソロイシン、Ｌ-バリン、Ｌ-リシン塩酸塩にかなりの減少がみられる。これらは加工食品や健康食品等へのアミノ酸の使用実態の変化によるものであるが、特に、Ｌ-イソロイシン、Ｌ-バリン、Ｌ-リシン塩酸塩の顕著な動向はスポーツドリンクやダイエット食品またはサプリメントへの使用のブームの負の面を反映したものと考えられる。

これらのことから、栄養強化用アミノ酸の出荷報告値は実態をよく示すようになったものとみなし、この出荷報告量を純食品向け使用量として査定した。

3. まとめ

栄養強化用アミノ酸の純食品向け査定量を平成16年と対比して表13-2に総括して示す。

表13-2 純食品向け査定量

食品添加物名	平成16年	平成19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
L-イソロイシン	120,500kg	87,767kg	87,767kg
DL-トリプトファン	0	0	0
L-トリプトファン	2,100	3,000	3,000
DL-トレオニン	2,000	0	0
L-トレオニン	6,500	5,063	5,063
L-バリン	106,400	75,989	75,989
L-ヒスチジン塩酸塩	15,600	31,000	31,000
L-フェニルアラニン	5,000	5,040	5,040
DL-メチオニン	10,800	12,891	12,891
L-メチオニン	1,500	1,278	1,278
L-リシンL-アスパラギン酸塩	0	0	0
L-リシン塩酸塩	336,000	64,900	64,900
L-リシンL-グルタミン酸塩	0	300	300

平成19年度における栄養強化用アミノ酸の純食品向け査定量と推定摂取量を表13-3に総括して示す。

表13-3 一人一日摂取量

食品添加物名	純食品向け査定量 (kg)	人摂取量 (kg)	一人一日摂取量 mg/人/日
L-イソロイシン	87,767	70,200	1.50
DL-トリプトファン	0	0	0
L-トリプトファン	3,000	2,400	0.0513
DL-トレオニン	0	0	0
L-トレオニン	5,063	4,000	0.0855
L-バリン	75,989	60,800	1.30
L-ヒスチジン塩酸塩	31,000	24,800	0.530
L-フェニルアラニン	5,040	4,000	0.0855
DL-メチオニン	12,891	10,300	0.220
L-メチオニン	1,278	1,000	0.0214
L-リシンL-アスパラギン酸塩	0	0	0
L-リシン塩酸塩	64,900	51,900	1.11
L-リシンL-グルタミン酸塩	300	0	0

緒言でも記したように、生鮮食品などの未加工食品から遥かに多量のアミノ酸を日常的に摂取していることから、これらの栄養強化用アミノ酸の食品添加物としての推定摂取量がアミノ酸摂取の総量に及ぼす影響は著しく小さいと考えられる。

下記の主要なアミノ酸の例示で分かるように、推定摂取量はいずれも著しく低く、食品添加物としての栄養強化用アミノ酸の摂取量を考慮する必要はないことを示している。

食品添加物	一人一日摂取量 mg/人/日
L-イソロイシン	1.50
L-バリン	1.30
L-ヒスチジン塩酸塩	0.53
DL-メチオニン	0.22
L-リシン塩酸塩	1.11

本調査による第1回（昭和57～58年実績）から第9回（平成19年度実績）までの一人一日摂取量の年次推移をみると、摂取量のオーダーが低いこともあって数値自体には相当の変動が見られるが、栄養飲料、スポーツドリンク、ダイエット食品、栄養補助食品などの健康食品等の経年的な動静による影響も反映したものと思われる。