

292	1-ヘリルアルデヒド	4,500	3,600	0.077		
293	ベンズルアルコール	48,000	38,400	0.822	250	0.329
294	ベンズアルデヒド	3,200	2,560	0.055	250	0.022
295	芳香族アルコール類	13,300	10,640	0.23		
296	芳香族アルデヒド類	3,000	2,400	0.051		
304	d-ボルネオール	3,400	2,720	0.0058		
305	マルトール	160,000	128,000	2.74	50	5.48
331	N-メチルアントラニル酸メチル	2,200	1,760	0.038	10	0.38
313	メチルβ-ナフチルケトン	100	80	0.002		
315	dl-メントール	3,300	2,640	0.057	200	0.029
316	l-メントール	200,000	160,000	3.42	200	1.71
319	酪酸	14,000	11,200	0.24		
320	酪酸イソアミル	7,000	5,600	0.120	150	0.08
321	酪酸エチル	30,000	24,000	0.51	750	0.068
322	酪酸シクロヘキシル	120	96	0.002		
323	酪酸ブチル	740	592	0.013		
324	ラクトン類	44,000	35,200	0.753		
328	リナロール	4,000	3,200	0.068	25	0.272
	計	1,338,817	1,071,054	22.7447		

香料の総摂取量合計は、約 22.7mg/日/人で、最も多い物は、l-メントールの 3.42mg、エチルバニリンの 3.42mg でつづいてエステル類 3.37mg、マルトールの 2.74mg、酪酸エチル 2.57mg、バニリンの 1.884mg、ケトン類 1.71mg となっている。

JECFAにてADIが評価されているもののなかで、その比率（摂取量/ADI）の高いものはマルトールの 5.48%でつづいてヘキサン酸アリルの 4.2%、l-メントールの 1.71%であり、シトラールの 0.56%、となっており、香料の摂取量は非常に少ないものとする。

第16章 その他の用途添加物

1. 小麦粉改良剤

1. 緒言

食品添加物を用途別に分類した場合、小麦粉改良剤として通常把握されるのは、過硫酸アンモニウム、(希釈)過酸化ベンゾイル、臭素酸カリウム及び二酸化塩素の4つの食品添加物である。これらの小麦粉改良用添加物については、その使用の是非や安全性等を巡って大きく社会環境が変動した経緯があり、現在では小麦粉の漂白を目的とする(希釈)過酸化ベンゾイルや二酸化塩素は使用されていない。又、パン等の生地改良を目的とする臭素酸カリウムや過硫酸アンモニウムは、その使用実態が十分に把握しきれないけれども、顕在または潜行する状態で一部のメーカー及び商品に使用されている。

小麦粉改良剤は化学的に反応性の強い酸化物質であるので、小麦粉に対する漂白や生地改良という機能を発揮した結末として、その物が分解し通常物質や食品常在成分に転換されてしまい、元の食品添加物のまま摂取されることはなく、従って食品添加物の摂取量調査の対象品目からは実際上除外できる食品添加物群である。

2. 調査結果

平成13年度及び平成16年度調査による小麦粉改良剤に該当する食品添加物の純食品向け出荷報告値を表161-1に示す。

表161-1 出荷報告値一覧表

食品添加物名	平成13年(2001)		平成16年(2004)	
	純食品向け出荷量	会社数	純食品向け出荷量	会社数
過硫酸アンモニウム	7.5 t	1	6.7	1
(希釈)過酸化ベンゾイル	0	0	0	0
臭素酸カリウム	0.03	2	7.3	1
二酸化塩素	0	0	0	0

(希釈)過酸化ベンゾイル及び二酸化塩素は両年度共に食品添加物用出荷量はなく、小麦粉の漂白を目的とする食品添加物の使用がなくなったことを示している。

3. 品目別考察

1) 臭素酸カリウム

食品産業統計資料等によるパンの平成16年度生産量及び業態別比率は次の通り。

パンの生産量：小麦粉として 1,244千トン *1

*1：食品産業センター「食品産業統計年報平成18年版」－平成16年度実績

業態別比率：大手企業 71.5% 中小企業 28.5% *2

臭素酸カリウムはパン以外には使用できず、しかも使用基準により対小麦粉30ppm以下と規制され、且つ最終製品に残存してはならない（従って、製品への当該添加物表示の義務なし。）とされている。

一方、臭素酸カリウムに関するFAO/WHO・JECFAの安全性再評価結果が平成4年2月にパン用小麦粉処理への使用は不適切でありADIを撤廃する旨報告されたことを踏まえて、大手パン業界は平成4年3月に臭素酸カリウム使用中止の自主規制方針を打ち出し、その後、平成7年のFAO/WHO・JECFA報告書で重ねて不使用勧告が公表されたことを受けて、大手パンメーカーは勿論のこと中小パンメーカーの多くも使用自粛を行い、実質的に使用しなくなったものと思われる。

平成9年には科学技術の進歩に対応してパン中の臭素酸カリウム分析法が、イオンクロマトグラフィー法からポストカラムHPLC法（定量限界10ppb）による公定法に改定され、残存規制がより厳しくなっているが、これに伴う国立衛生試験所等の試験結果でも市販のパン（67検体）のいずれからも臭素酸カリウムは検出されていない。

その後もパン中の臭素酸カリウム分析法の改良がなされ、平成15年3月に改良ポストカラムHPLC法（検出限界0.5ppb）による公定法に再改定されているが、これに伴う試験結果でも市販パン等（135検体）のいずれからも臭素酸カリウムは検出されていない。

このような経緯と実態、並びに技術的及び経済的実状（アスコルビン酸による代替ではコストが2倍になり臭みが残るなど品質が低下）を踏まえて、平成15年4月に大手パンメーカーは、上記の公定法（検出限界0.5ppb）で臭素酸カリウムの残留しないことが明らかに確認できたパン商品に臭素酸カリウムの使用を再開し、当該商品に臭素酸カリウム使用を自主的に表示することを業界内に提案して理解を求め使用を呼びかけると共に、自ら当該商品を臭素酸カリウム使用表示*の上で販売を実施している。

*本製品は品質改善と風味の向上のため臭素酸カリウムを使用しております。

その使用量並びに残存に関しては厚生労働省の定める基準に合致しており、

（第三者機関<日本パン技術研究所>による製造所の確認と定期検査を行っております。）〔（社）日本パン工業会 科学技術委員会小委員会〕

緒言でも述べた通り、臭素酸カリウムの使用を巡る社会環境は複雑で真の実態を把握するのは困難である。しかし、前々回（平成10年度）に純食品向け出荷量として20トンを報告した大手メーカーが前回（平成13年度）は0トンと回答し、今回（平成16年度）は7.3トンと回答していることからみても、臭素酸カリウムのパンへの使用は一旦自粛されたが、上述の通り一部のメーカー及び商品に使用が再開されたのは明らかである。

パン業界のこのような実状からみて次の前提で平成16年度の臭素酸カリウムの使用量を推算してみると、実勢として6.0トンとなる。

前提：・臭素酸カリウムの添加量

使用基準違反を防止し、またアスコルビン酸を併用することにより、実際の添加量は20ppm程度とみなす。

・臭素酸カリウムの不使用メーカー比率

ナショナルベーカリーを主体に臭素酸カリウムの不使用が定着していたが、一部のメーカー・商品に使用が再開されたため、その不使用比率が大手企業の75%程度、中小企業の80%程度まで減少したとみなす。

推算：1,244千t × (1 - 0.76*) × 0.02g/kg = 6.0t

*71.5% × 75% + 28.5% × 80% = 76.43%

出荷報告量には調査年度間の大きなバラツキが見られることなどから、パン業界の実態から推算した臭素酸カリウムの使用量6.0トン純食品向け使用量として査定した。

臭素酸カリウムは、使用基準により最終食品の完成前に分解又は除去しなければならないためパンに残存することはなく、従って臭素酸カリウムの推定摂取量は0mg/人/日と査定される。

2) 過硫酸アンモニウム

パンやパン粉の生地改良や品質改良を目的とした過硫酸アンモニウムの使用の実態が継続しているものと考えられる。前回(平成13年度)に引き続いて1社より過硫酸アンモニウムの純食品向け出荷量として6.7トンが報告された。

過硫酸アンモニウムの実勢使用量を推定するのは甚だ困難であるが、パン生産用の小麦粉1,244千トンの1%に、パン粉162千トン(食品産業統計年報 平成16年度実績より)の20%に対し、それぞれ0.1g/kg(使用基準は対小麦粉0.30g/kg以下)で使用されているとみなして、4.5トンと敢えて査定した。

推算：(1,244千トン × 1% + 162千トン × 20%) × 0.1g/kg = 4.5t

過硫酸アンモニウムは製パン工程等で分解され、常在の硫酸アンモニウムに転換されてしまうため、パン等にそのまま残存することはなく、従って過硫酸アンモニウムの推定摂取量は0mg/人/日と査定される。

3) (希釈) 過酸化ベンゾイル、二酸化塩素

(希釈) 過酸化ベンゾイルと二酸化塩素はこれらの出荷量並びに使用量共に0kgであるが、小麦粉を漂白する時代では全くなくなっているため実態とも合致していると考えられる。

4. まとめ

小麦粉改良剤の純食品向け査定量を平成13年と対比して表161-2に総括して示す。

表161-2 純食品向け査定量

食品添加物名	平成13年	平成16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
過硫酸アンモニウム	4.7 t	6.7 t	4.5 t
(希釈) 過酸化ベンゾイル	0	0	0
臭素酸カリウム	0.5	7.3	6.0
二酸化塩素	0	0	0

平成16年度における小麦粉改良剤の純食品向け査定量と推定摂取量を表161-3に総括して示す。

表161-3 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
過硫酸アンモニウム	4.5 t	0	0
(希釈) 過酸化ベンゾイル	0	0	0
臭素酸カリウム	6.0	0	0
二酸化塩素	0	0	0

2. 防虫剤

1. 諸言

食品添加物として認められている唯一の防虫剤としてピペロニルブトキシドがある。このものの自体には、殺虫力はないが、ピレトリンに加えると、いわゆるピレトリン共力剤として働き、ピレトリンの殺菌効果を増強する。ピレトリンは米のコクゾウ虫の殺虫剤として使用されたが現在はほとんど使われていない。

2. 調査結果

本剤の調査結果を表 162-1 に示す。

表 162-1 出荷報告一覧表

食品添加物名	平成 13 年 (2001)		平成 16 年 (2004)	
	純食品向け出荷量 (kg)	企業数	純食品向け出荷量 (kg)	企業数
ピペロニルブトキシド	0	0	0	0

前回は出荷報告がなく、今回も出荷報告がなかった。本品は食品添加物市場ではサンプル程度しか流通していないとされていたので、出荷報告はほぼ実態に沿っていると思われる。

3. 品目各論

ピペロニルブトキシドの製造はないものと思われるので、今回も報告通り出荷量 0 とする。使用基準は穀類 1kg あたり 0.024g 以下となっている。

4. まとめ

表 162-2 一人一日摂取量

食品添加物名	純食品向け 査定量 (kg)	人の摂取 量 (kg)	一人一日摂取 量 (mg/人/日) (A)	A D I (mg/ 人/日) (B)	A D I 比 A/B%	分析学的報 告値 (mg/人 /日)
ピペロニルブトキシド	0	0	0.000	—	—	なし

3. 消泡剤

1. 緒言

食品の製造・加工の工程中には、その原料に含まれるタンパク質、でんぷん、その他発泡物質等に起因する発泡がしばしば見られ、その発泡は食品の製造作業を困難にするばかりでなく、容器よりの溢れ、器具への付着などによる原料の損失を招く場合が多い。この困難と損失を除去するために消泡剤が使用される。消泡剤としては古くから食用油が使用されていたが、シリコーン樹脂が開発されてからはもっぱらこれが使用されている。またグリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステルが消泡剤用途として使用される場合も見受けられるが、これらについてはその主用途、乳化剤の項を参照されたい。

2. 調査結果

本剤の調査結果を表 163-1 にしめす。

表 163-1 出荷報告値一覧表

食品添加物名	平成 13 年 (2001)		平成 16 年 (2004)	
	純食品向け出荷量 (kg)	企業数	純食品向け出荷量 (kg)	企業数
シリコーン樹脂	114,000	2	255,000	3

食品添加物規格のシリコーン樹脂を取り扱っている企業は今回 3 企業と前回より 1 企業増加し、数量も 2 倍以上に増加した。

3. 品目別考察

シリコーン樹脂は食品添加物規格のものが発酵工業や農薬、医薬品、飼料添加物、食品用プラスチック包装資材等に使用されるため、シリコーン樹脂が食品の製造加工の段階で実際にどれだけ使われているかを調査することはきわめて困難である。さらに食品に使用されたシリコーン樹脂の大部分は、機械、器具、容器包装等に付着するため加工助剤に該当し、最終製品にはほとんど残存しないことから実際どれだけ食品に残存し人により摂取されるかの推定も容易なことではない。

シリコーン樹脂には、使用基準があり、消泡の目的に限定され使用量は 50ppm 以下とされている。シリコーン樹脂の残存する食品が主として油性食品であることから、人の摂取量を検討するため、シリコーン樹脂の需要量を食用油脂類に対する標準添加量から推定した。

表 163-2 シリコーン樹脂の推定需要量 (2004 年度)

使用対象食品	生産量 (t)	標準添加量 (ppm)	推定需要量 (t)
食用油脂類	2,311,000	10	23

前回の報告では、過去の推定値、時代の流れ等を勘案して純食品向け査定量を 80 トンとし、人の摂取量を 64 トンと推定している。本報告では、加工助剤に該当する分を除外するため、

純食品向けに使用されたシリコーン樹脂の加工損失を 90%として計算し、一日摂取量を求めた。

$$255 \text{ t} \times 0.1 / (12.800 \times 365) \times 0.8 = 0.46 \text{ mg}$$

4. まとめ

表 1 6 3 - 3 一人一日摂取量

食品添加物名	純食品向け 査定量 (kg)	人の摂取 量 (kg)	一人一日摂 取量 (mg/人 /日) (A)	A D I (mg/人 /日) (B)	A D I 比 A/B%	分析学的報 告値 (mg/人 /日)
シリコーン樹脂	255,000	20,400	0.46	75	0.61	なし

4. 保水剤

1. 緒言

食品の保水、湿潤のために用いられる食品添加物としてはグリセリン、D-ソルビトール、プロピレングリコール等が存在するがこれらは別の項目で取り上げることとして、ここではコンドロイチン硫酸ナトリウムのみを取り上げる。

コンドロイチン硫酸ナトリウムは主として鮫の軟骨から抽出、精製して製造される。その保水性、保湿性と、食品に添加したときに、風味や光沢が良くなり、また安定した乳化を保つので、魚肉ソーセージ等に使用されたこともあったが主として医薬、化粧品用として製造が続けられている。前回及び前々回の調査における純食品向け出荷量は0であったが、今回の調査では、1社 975kg の報告がされている。

2. 調査結果

この品目の調査結果を表164-1に示す。

表164-1 出荷報告値一覧表

食品添加物名	平成13年(2001)		平成16年(2004)	
	純食品向け出荷量(kg)	企業数	純食品向け出荷量(kg)	企業数
コンドロイチン硫酸ナトリウム	0	1	975	1

3. 品目別考察

今回1社から975kgの純食品向け出荷報告があったが、コンドロイチン硫酸の健康食品向け需要が増加していることと何らかの関連があるものと推定される。なお、コンドロイチン硫酸ナトリウムについては、使用基準があり、マヨネーズ・ドレッシングに20g/kg以下、魚肉ソーセージに3.0g/kg以下とされている。

4. まとめ

表 164-2 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)	1人1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
コンドロイチン 硫酸ナトリウム	975	780	0.017	—	—	なし

5. 溶 剤

1. 諸言

本項ではアセトン、グリセリン、プロピレングリコールを取り上げる。

アセトンは「ガラナ飲料を製造する際のガラナ豆の成分を抽出する目的及び油脂の成分を分別する目的に限る」また「最終食品の完成前に除去すること」と使用基準が定められている。

グリセリンは溶剤としては、香料の溶媒（調製溶媒）として用いられる。しかしグリセリンはむしろ溶剤の他に、保水・湿潤材、粘濁剤、軟化剤の目的で多種多様の食品に使用されている。またグリセリン脂肪酸エステル为原料としても私用され、たばこにも使用されるがこれらは純食品向け用途に該当しない。

プロピレングリコールは、使用基準があり、生めん・いかくん製品に2.0%以下、ギョウザ・シューマイ・春巻。ワンタンの皮に1.2%以下、その他の食品に0.6%以下とされている。また色素及び香料などの溶剤にも使用される。さらにプロピレングリコール脂肪酸エステル为原料としても使用されるが純食品向け用途には該当しない。

2. 調査結果

それぞれの調査結果を前回の調査結果、食品用使用査定量と共に表に示す。

表 165-1 出荷報告値一覧表

食品添加物名	平成13年(2001)		平成16年(2004)	
	純食品向け出荷量(kg)	企業数	純食品向け出荷量(kg)	企業数
アセトン	0	0	65,000	1
グリセリン	1,072,930	8	2,486,601	10
プロピレングリコール	10,413,934	5	15,188,570	5

3. 品目各論

アセトンの純食品向け出荷量に関しては前回及び前々回は0の申告であったが、今回は65トンの申告があったため、65トンと査定した。

グリセリンについては、前々回の2,400トンとほぼ同量の申告が行われたため、2,490トンと査定した。

プロピレングリコールについては、前回純食品向け出荷量10,400トンの申告があり、今回は15,200トンの純食品向け出荷量の申告があり大幅増加となった。本品は工業用途にも大量に使われており統計資料から食品用途を特定することは難しい。麺類用途に使われる量は最近減少していると見られる。プロピレングリコール脂肪酸エステル(食品添加物出荷量(1,218トン))へのプロピレングリコールの使用量についても500トン程度であり、工業用途の特定にはつながらない。プロピレングリコールの純食品向け出荷量については、食品化学新聞社の平成16年度の需要量調査結果(2,700トン)及び前回の査定量(2,000トン)から2,700トンと査定する。

4. まとめ

表 165-2 一人一日摂取量

食品添加物名	純食品向け 査定量 (kg)	人の摂取量 (kg)	一人一日 摂取量 (mg/人/日) (A)	A D I (mg/ 人/日) (B)	A D I 比 A/B%	分析学的 報告値 (mg/人/日)
アセトン	0					
グリセリン	2,490,000	1,992,000	42.6	特定しない	—	1,170
プロピレングリコール	2,700,000	2,160,000	46.2	1,250	3.7	43.0

グリセリンについて分析学的報告値が高いが、大部分が天然由来のもので、食品添加物由来のものは2%程度と推定されている。

6. 被膜剤

1. 緒言

指定添加物として認められている果実及び果菜の被膜剤としては、オレイン酸ナトリウム、モルホリン脂肪酸塩の2品目がある。

既存添加物としては光沢剤として果実の被膜剤としても用いられるワックス類が下記の18品目があげられている。

表 166-1 既存添加物光沢剤一覧表

ウルシロウ、オウリキュウリロウ、カルナウバロウ、カンデリラロウ、ゲイロウ、コメヌカロウ、サトウキビロウ、シェラック、白シェラック、精製シェラック、シェラックロウ、パラフィンワックス、マイクロクリスタリンワックス、ミツロウ、モクロウ、モンタンロウ、油糧種子ロウ、ラノリン

果実及び果菜の被膜剤は現在既存添加物が主として使用されている。

2. 調査結果

本剤品目の調査結果を表166-2に示す。

表 166-2 出荷報告値一覧表

食品添加物名	平成13年(2001)		平成13年(2001)	
	純食品向け出荷量(Kg)	企業数	純食品向け出荷量(Kg)	企業数
オレイン酸ナトリウム	0	0	0	0
モルホリン脂肪酸塩	1,295	2	5,100	2

3. 品目別各論

オレイン酸ナトリウム

前回及び今回の両調査において純食品向け出荷の報告はない。元来、本品はポリオキシエチレン高級脂肪族アルコールの乳化、展着剤として使用されていたので、被膜剤としてのポリオキシエチレン高級脂肪族アルコールが指定添加物から削除された現在、調査結果の通り流通していないと考えられる。

モルホリン脂肪酸塩

本品は平成7年度調査以来、使用されていないとの報告であったが今回純食品向け出荷量の報告が2社からあった。本品の有用性が再認識されたと思われる。

本品は柑橘類のワックスの乳化剤として使用されており、純食品向け査定量をほぼ報告通り5,100Kgとする。但し柑橘類を食するさい皮まで食べることはないので人摂取量はなしとする。

4. まとめ

表 166-3 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	一人一日摂 取量 (mg/人 /日) (A)	A D I (mg/ 人/日) (B)	A D I 比 A/B%	分析学的報 告値 (mg/人/ 日)
オレイン酸ナトリウム	0	0	0	特定せず	—	なし
モルホリン脂肪酸塩	5,100	0	0	—	—	なし

7. イオン交換樹脂

1. 緒言

イオン交換樹脂は粒状、粉状、懸濁液がありそれぞれ陽イオン交換樹脂、陰イオン交換樹脂に二分される。

食品製造用水特に果汁飲料、清涼飲料、缶詰製造などにおいては、用水中の硬度成分除去にナトリウム型の強酸性陽イオン交換樹脂が使用される。めん類や豆類加工用水も硬度成分除去に同様に使用される。糖類の精製には活性炭で前処理を行い、イオン交換樹脂に着色物質を吸着させ脱塩を行う。

アミノ酸、核酸などの調味料の精製にも不可欠である。また焼酎の異臭の原因物質であるフーゼル油、ケトン類などの除去にも使用される。

イオン交換樹脂の使用基準は、「最終食品の完成前に除去すること」となっているので、食品に残存するような使用方法は食品衛生法違反になる。そのため人が摂取することのない添加物である。

2. 調査結果

本品目の調査結果を表 167-1 に示す。

表 167-1 イオン交換樹脂出荷一覧表

食品添加物名	平成 13 年 (2001)		平成 16 年 (2004)	
	食品向出荷量 (t)	会社数	食品向出荷量 (t)	会社数
イオン交換樹脂	1705	3	2,560	4

3. 品目別考察

実際に流通しているのは、水分 50%程度の膨潤した粒状イオン交換樹脂で容量単位で販売される。

国内で年間に新規に販売される樹脂量は全く統計がないが、業界の推定で約一万トとされその3割が食品添加物である。全出荷量の8割が更新需要とされ、新規プラントに組み込まれる需要はその2割に過ぎない。年間の更新率は使用実態で異なり、砂糖精製などは300~500サイクル、ほぼ一年で新たに樹脂を全量購入するが、水処理ではアニオン樹脂15%、カチオン樹脂5%に過ぎないと言われている。いずれにしても、出荷量の数倍の樹脂が機能していると考えられる。

今回は、実態通りの報告があり、2,560 t と査定する。

4. まとめ

表 167-2 1人1日摂取量

食品添加物	純食品向け 査定量 (t)	人摂取量 (t)	1人1日摂取量 mg/人/日 (A)
イオン交換樹脂	2,560	0	0

8. その他

1. 緒言

ナトリウムメトキシドは、可塑性食用油脂中の脂肪酸分子のエステル基交換反応に使用される触媒である。マーガリンの粘稠度、外観、保型性・展延性の向上、ハードバターのソフト化などに有効な手法の一つとされている。

2. 調査結果

本剤品目の調査結果を表168-1に示す。

表 168-1 出荷報告値一覧表

食品添加物名	平成13年(2001)		平成17年(2004)	
	純食品向け出荷量(Kg)	企業数	純食品向け出荷量(Kg)	企業数
ナトリウムメトキシド	0	1	0	1

3. 品目別考察

今回の調査では前回報告のあった企業から純食品向けの出荷量は0との報告があった。食品添加物向けの用途はなくなったと思われる。従って査定量は0とする。

ナトリウムメトキシドには使用基準があり、最終食品の完成前にこれを分解し、これによって生成するメタノールを除去することとされており食品に残存することはない。従って人摂取量は0とする。

4. まとめ

表168-2 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)(A)	ADI(mg/人/日)(B)	ADI比A/B%	分析学的報告値(mg/人/日)
ナトリウムメトキシド	0	0	0	—	—	なし

第17章 有機酸類（酸味料，調味料等）

1. 緒言

通常摂食される食品には、さまざまな有機酸類が常在していることが知られている。これらの有機酸類には遊離の酸の形をしたものと、それらのナトリウム塩、カリウム塩をはじめとするさまざまな塩類を形成しているものがある。このような有機酸類の中には、食品添加物として指定されているものがある。

この章では、このような食用の有機酸類およびその塩類ともっぱら製造用剤として使われるシュウ酸を扱う。

有機酸類のうち、遊離の形の有機酸では、多くの場合、食品に酸味を付与する目的、あるいは、食品の酸度を調整する目的で使用されており、このような使用目的の場合は、加工食品における食品添加物の表示に際しては、一括名で「酸味料」と表示することが認められている。また、これらの物質は、食品を適切なpHに調整する目的で使用する場合もあり、この場合は、「pH調整剤」という一括名での表示が認められている。これらの一括名での表示が認められているものには、クエン酸、乳酸、リンゴ酸等の有機酸類とそのナトリウム塩類、無機の二酸化炭素とリン酸がある。ただし、もっぱら加工助剤として使用されるシュウ酸を例外である。

一方、クエン酸、乳酸、リンゴ酸等の有機酸類のナトリウム塩類などは、調味の目的で食品の加工時に使用される場合もあり、その場合は、「調味料（有機酸）」という一括名の使用が認められている。ただし、クエン酸のカリウム塩は、いずれの目的で使用された場合にも、物質名で「クエン酸K」などと表示することとされている。

また、使用対象食品の面から見た場合は、これらの有機酸類は、多く場合、食品への添加・使用に際して使用基準は設けられておらず、さまざまな使用目的で食品に幅広く使用されている。ただし、カルシウム塩、鉄塩、亜鉛塩及び銅塩等の栄養成分の補填・強化の目的に使用される塩類には、食品への添加・使用に際して使用基準が設定されている。

これらの有機酸類の多くは、食品中の常在成分を化学的手法によって製造し、得られたものであり、食品用の添加物として指定されている。厚生省による“食品添加物の一日摂取量実態調査”においては、加工食品の素材としての使われる食品中に天然常在成分として存在するB群添加物として扱われているものである。

なお、指定添加物の有機酸類としては、ここで取上げるもの以外にも、安息香酸，ソルビン酸，プロピオン酸等の酸類とその塩類及びデヒドロ酢酸ナトリウムが食品の保存の目的で使用され、着香の目的で使用されるプロピオン酸，酪酸等もあるが、これらはそれぞれ、保存料又は香料などの項で検討する。

2. 調査結果

平成13年及び平成16年の有機酸類の出荷報告値を<表 17-1>に、有機酸類の塩類の食品添加物用生産・出荷調査の報告値を<表 17-2>にまとめて示す。

<表 17-1> 有機酸類の純食品向け出荷報告値

食品添加物	平成13年		平成16年	
	純食品向け出荷量	会社数	純食品向け出荷量	会社数
アジピン酸	340 t	2	240 t	2
クエン酸 (無水物換算)	17800 t	14 ₋₁	36000 t	19 ₋₁
グルコノデルタラクトン	1900 t	3	2500 t	6
グルコン酸 (50%液)	270 t	1	340 t	1
グルコン酸(100%)換算合計量	2230 t		2230 t	
コハク酸	1200 t	4	1700 t	5
シュウ酸	280 t	2	230 t	3
L-(d)-酒石酸	1000 t	6 ₋₁	1700 t	8
D L-(dl)-酒石酸	なし	0	なし	0
乳酸 (100%)	3900 t	10	7030 t	10
氷酢酸 (酢酸を含む)	12000 t	5 ₋₁	1200 t	5
フマル酸	4200 t	3	2400 t	5
D L-(dl)-リンゴ酸	3300 t	3	4200 t	6

<注> 申告会社数欄の「-1」等は出荷量・使用量・輸出量の全てに無回答の会社数
氷酢酸には、酢酸からの換算量を含む

有機酸に関する出荷報告値の推移を見ると、次のようなことがいえる。

- ① アジピン酸は、一括名「酸味料」での表示が可能となった直後は、大幅な伸びが認められたが、伸びは止まり、前回から減少している。
- ② クエン酸は国内メーカーからの報告が揃い大幅に増加している。
- ③ グルコノデルタラクトン(GDL)は、再び増加傾向が認められる。
- ④ コハク酸は回答メーカーも増え、増加している。
- ⑤ 酒石酸は、今回もDL-体については報告がなく、合成法によるDL-酒石酸は流通していないことが裏付けられた。原料を輸入品に頼っているL-酒石酸に関しては、ある程度の変動があるものと考えられるが、前は前々回より減少していたが、今回は増加している。
- ⑥ 乳酸は、大幅に増加している。これは、前回報告漏れがあった輸入品の詰め替えメーカーからの報告があったためである。
- ⑦ 氷酢酸は、前回大手化学メーカーから食品向け用途出荷量の報告があり、大幅に増加していたが、今回は大幅に減少している。
- ⑧ フマル酸は、報告企業数は増加したが、出荷量は減少している。
- ⑨ リンゴ酸は、前回より増加している。

<表 17-2> 有機酸塩類の純食品向け出荷報告値

食品添加物名	平成13年		平成16年	
	純食品向け出荷量	会社数	純食品向け出荷量	会社数
クエン酸一カリウム	20 t	2	0	1
クエン酸三カリウム	80 t	4	250 t	6
クエン酸カルシウム	20 t	1	44 t	2
クエン酸三ナトリウム	6700 t	12	11500 t	14
クエン酸第一鉄ナトリウム	42 t	3	38 t	2
クエン酸鉄	4.8 t	1	4.5 t	1
クエン酸鉄アンモニウム	4.9 t	2	6.7 t	1
グリセロリン酸カルシウム	6.4 t	1	1.0 t	1
グルコン酸カリウム	なし	0	なし	0
グルコン酸カルシウム	150 t	3	96 t	3
グルコン酸ナトリウム	240 t	2 ₋₁	330 t	3 ₋₁
グルコン酸第一鉄	0	1	0	1
グルコン酸亜鉛	0	1	94 t	1
グルコン酸銅	0.1 t	1	2 t	1
コハク酸一ナトリウム	23 t	2	67 t	2
コハク酸二ナトリウム	1700 t	5	1700 t	5
酢酸ナトリウム (無水物換算)	3700 t	7	6800 t	8
L-(d)-酒石酸水素カリウム	250 t	5	306 t	7
DL-酒石酸水素カリウム	なし	0	なし	0
L-(d)-酒石酸ナトリウム	160 t	3	175 t	3
DL-酒石酸ナトリウム	なし	0	なし	0
乳酸カルシウム(無水物換算)	2400 t	11	2800 t	9
乳酸ナトリウム (60%)	1900 t	8	2300 t	7
乳酸鉄	0.3 t	1	0.4 t	1
フマル酸一ナトリウム	540 t	5	410 t	4
DL-リンゴ酸ナトリウム	1400 t	6	925 t	3

有機酸の塩類については、次のようなことが言える。

- ① 有機酸のナトリウム塩の中でも大きな部分を占めるクエン酸ナトリウムは、報告企業数の増加もあり、前回からさらに伸びて過去最大の出荷量になっている。
- ② 前回大幅に増加していた酢酸ナトリウムも、今回さらに伸びて過去最高の出荷量となった。
- ③ 前回増加傾向認められたコハク酸のナトリウム塩類は、今回は横這いであった。
- ④ 酒石酸の塩類は、やや増加しているが、DL-体は流通していないことが確認された。
- ⑤ 乳酸カルシウムと乳酸ナトリウムは、増加している。
- ⑥ 前回過去最大量であったフマル酸ナトリウムは減少した。
- ⑦ 減少が続いた後、前は増加していたリンゴ酸ナトリウムは、今回は再び減少している。
- ⑧ 近年の鉄添加食品のブームは終息の傾向が認められるが、クエン酸第一鉄ナトリウムなどク

エン酸の塩類への集中が認められる。

- ⑨ 亜鉛及び銅の塩類は、調査時点では、いずれも使用対象食品が母乳代替食品などに限定されており、需要量は小さいものである。今回の調査では、グルコン酸亜鉛とグルコン酸銅は大幅に増加している。

3. 品目別考察

各品目別の検討にあたっては、近年の食品添加物の出荷・流通量を推定した各種の文献値を参考とする。この章において検討する品目の推定値を<表 17-3>に示す。

<表 17-3> 文献における食品関連需要推定量

食品添加物	文献A* ¹	文献B* ¹	文献C* ¹	文献D* ¹
		2001年推計	2004年推計	2007年推計
アジピン酸	1000 t	200 t	200 t	350 t
クエン酸	18000 t	19000 t	21500 t	21000 t
クエン酸塩類		3000 t	3500 t	4000 t
クエン酸第一鉄トリム	100 t			
グルコノデルタクトン		2100 t	2000 t	1600 t
グルコン酸* ²	180 t	300 t	300 t	300 t
グルコン酸カルシウム		500 t	400 t	300 t
グルコン酸塩			800 t	800 t
コハク酸		500 t	400 t	400 t
コハク酸塩類 (Na)	1500 t	1500 t	1500 t	1500 t
酢酸				
酢酸塩類 (Na)				
酒石酸	900 t	800 t	800 t	800 t
酒石酸塩類		400 t	400 t	500 t
乳酸* ³	10000 t	12000 t	12000 t	11500 t
乳酸塩類* ⁴	450 t	5000 t	5000 t	4500 t
乳酸カルシウム		2800 t	2500 t	2100 t
フマル酸	2000 t	1800 t	1800 t	1800 t
フマル酸塩類 (Na)		500 t	500 t	500 t
リンゴ酸* ⁵	4000 t	3300 t	3300 t	3300 t
リンゴ酸塩類 (Na)		2000 t	2000 t	1800 t

<注> *1 文献A, B, Cは、それぞれ次のものである。

A : 食品機能素材・食品添加物の市場展望 (1996年推定)

B : 食品化学新聞 2002年1月17日号

C : 食品化学新聞 2005年1月13日号

D : 食品化学新聞 2008年1月17日

- * 2 文献B, C, Dでは、グルコン酸液(50%)での推定量
- * 3 文献B, C, Dの乳酸は、50%溶液での推定量
- * 4 文献Aの数値は、ナトリウム塩の推定量
- * 5 文献Aの数値は、ナトリウム塩を含む推定量

(1) アジピン酸

アジピン酸は、化学繊維ナイロンの原料として製造されており、この中の一部が食品添加物規格品として、食品用に販売されている。生産販売企業数は、大手の1社に限られてきたが、今回は小規模ながらも1社が参入している。ただし出荷量は、微減している。

本品は、かつて品名の表示が必要であったため、日持ち向上剤として対面販売方式の食品での使用が主であったが、一括名「酸味料」での表示も可能となり、使用量が増加してきたが、水に溶けにくいこともあり、伸びが止まったものと考えられる。

本品の食品への使用事例については、本格的な調査は行われていない。

本品の食品向けの使用量は、文献によると調査時期の需要は200t（食品化学新聞 2002年1月17日号および同紙 2005年1月13日号）と見積もられている。

本品の純食品向けの出荷報告値では240tに減少している。現在国内で本品を食品添加物として販売しているメーカーからの報告であることを考慮すると、この報告の信頼性は高く、純食品向け使用量は出荷報告のとおり240tを妥当とする。

(2) クエン酸とその塩類

クエン酸は、柑橘類を中心に食品中に広く常在する成分でもあり、さわやかな酸味を有する食品添加物として、好まれて使用されている。また、近年は健康志向食品での使用が増える傾向がある。また、ナトリウム塩を初めとする各種の塩類も使用されている。

クエン酸は、食品添加物としては無水物と結晶品があるが、前回からは、無水物に換算した総合量での調査となっている。

かつて調査された「食品での使用事例」では、主な使用対象食品として炭酸飲料を含む清涼飲料類となっており、これらの食品だけで、全使用量の62%（結晶）及び87%（無水）に達していた。この他には、菓子と乳製品での使用が多くなっているが、各種食品に普遍的に使用されている。

近年の清涼飲料の販売量は、この食品使用事例調査時点より若干多くなっており、クエン酸の使用量も増加しているものと認められる。当時の清涼飲料類に対する使用量が、無水物に換算して約4200t（捕捉率80%とすると5250t）であったことから、1.1倍に増加した清涼飲料では、約4700t（捕捉率80%であれば5870t）が使われているものと推測される。この清涼飲料での使用が全食品の使用量の70%程度に当るとすれば、総量では8400t程度使用されていることことになる。

さらに、文献によると、1.8万t（食品機能素材・食品添加物の市場展望 1997年シーエムシー刊）ないし1.9万t～2.15万t（食品化学新聞 2002年1月17日号及び2005年1月13日号）と推定されている。

ところで、今回の純食品向けの出荷報告値は、36000tと大幅な増加になっており、文献における推定値と大きな差がでている。これは、輸入企業の倍増して1万tを超える報告があったことと大手清涼飲料メーカーからの輸入原液に配合されているクエン酸量が報告されたことも一因と