

第8回報告書	110	88	1.88	
--------	-----	----	------	--

353 リン酸二水素カルシウム	食品使用量 査定量(t)	摂取量 査定量(t)	調査による 1日摂取量 mg/man/day	備 考
第1回報告書				
第2回報告書	50	50	0.99	
第3回報告書	400	360	8.0	
第4回報告書	360	288	6.34	
第5回報告書	380	304	6.63	
第6回報告書	380	304	6.60	
第7回報告書	300	240	5.18	
第8回報告書	460	368	7.88	

354 リン酸水素二ナトリウム (結晶)	食品使用量 査定量(t)	摂取量 査定量(t)	調査による 1日摂取量 mg/man/day	備 考
第1回報告書				
第2回報告書	526	526	10.37	
第3回報告書	185	538*	11.9*	無水物として
第4回報告書	90	556.8*	12.25*	〃
第5回報告書	80			(無水)へ合算
第6回報告書	100			〃

354 リン酸水素二ナトリウム (無水)	食品使用量 査定量(t)	摂取量 査定量(t)	調査による 1日摂取量 mg/man/day	備 考
第1回報告書				
第2回報告書				
第3回報告書	525	538*	11.9*	無水物として
第4回報告書	660	556.8*	12.25*	〃
第5回報告書	540	458	9.98	(結晶)と合算
第6回報告書	580	464	10.9	〃
第7回報告書	600	480	10.4	〃
第8回報告書	600	480	10.3	〃

355 リン酸二水素ナトリウム (結晶)	食品使用量 査定量(t)	摂取量 査定量(t)	調査による 1日摂取量 mg/man/day	備 考
第1回報告書				
第2回報告書	146	146	2.88	
第3回報告書	50	160.2*	3.56*	無水物として
第4回報告書	50	134.4*	2.96*	〃
第5回報告書	50			(無水)へ合算
第6回報告書	100			〃

355 リン酸二水素ナトリウム (無水)	食品使用量 査定量(t)	摂取量 査定量(t)	調査による 1日摂取量 mg/man/day	備 考
第1回報告書				
第2回報告書				
第3回報告書	140	160.2*	3.56*	無水物として*(結晶)と合算

第4回報告書	130	134.4*	2.96*	〃
第5回報告書	130	110*	2.40*	〃
第6回報告書	206	165*	3.58*	〃
第7回報告書	200	160*	3.46*	〃
第8回報告書	600	480*	10.30*	〃

356 リン酸三ナトリウム (結晶)	食品使用量 査定量(t)	摂取量 査定量(t)	調査による 1日摂取量 mg/man/day	備 考
第1回報告書				
第2回報告書	270	270	5.33	
第3回報告書	178	209.7*	4.66*	無水物として合算
第4回報告書	150	180.8*	3.98*	〃
第5回報告書	150			〃
第6回報告書	130			〃

356 リン酸三ナトリウム (無水)	食品使用量 査定量(t)	摂取量 査定量(t)	調査による 1日摂取量 mg/man/day	備 考
第1回報告書				
第2回報告書				
第3回報告書	155	209.7*	4.66*	無水物として合算
第4回報告書	160	180.8*	4.0*	〃
第5回報告書	160	180	3.92	〃
第6回報告書	206	165*	3.58*	〃
第7回報告書	300	240*	5.18*	〃
第8回報告書	350	280*	5.99*	〃

< 総合計 >

	食品使用量 査定量(t)	摂取量 査定量(t)	調査による 1日摂取量 mg/man/day	備 考
第1回報告書				
第2回報告書	629,692	258,971	5,172	
第3回報告書	660,781	243,935	5,276	
第4回報告書	641,502	250,331	5,552	
第5回報告書	616,941	257,494	5,624	
第6回報告書	632,909	264,277	5,735	
第7回報告書	670,969	275,742	5,983	
第8回報告書	742,213	304,294	6,546	

第7章 諸外国における食品添加物摂取量調査

1. 概況

前回の報告書で、海外諸国における食品添加物摂取量調査の実情を報告し、欧米における摂取量調査の概況を俯瞰した。また、英国における食品添加物の生産量と食品加工時における使用量から摂取量を推定した英国農務省の報告書（1993年）¹⁾については、その内容について詳細に報告した。今回は、1989年に米国全米科学アカデミー（NAS）より報告された食品添加物摂取量調査²⁾について紹介する。

2. 調査対象と目的

1970年から数回にわたり、NASは米国食品医薬品庁（FDA）の委託を受けて米国食品業界における食品添加物の使用状況とその傾向に関する情報を収集するためにアンケート調査を行った。米国の食品添加物は主として、法律で定められた食品添加物とGRAS物質と呼ばれる一般に安全と認められている添加物から成り、調査はこの2種類の添加物について使用される食品群、使用量、機能効果及び推定摂取量について行われた。

数回にわたる定期的な調査は、本生産量調査と同様に、正確な摂取量を推定する際に重要な要素となる。この調査の結果は、食品添加物の安全な使用実態が分かるとともに、回答した食品企業にとっても添加物の使用傾向の年次変化等が解析できる等の利点を有している。

3. これまでの調査概要

1970年に行われた第1回目の調査結果は、1973年に米国技術情報サービス（NTIS）から「食品加工におけるGRAS物質の使用調査」（PB-221949, 1973）³⁾として報告された。調査内容は、1970年における食品加工に用いられたGRAS物質の総使用量と各食品群における使用濃度及びその推定摂取量である。

第2回目の調査は1975年に行われ、この時も調査対象はGRAS物質に限られたが、前回の調査の継続性を確立するためのものであった。

1976年には、法律で定められた食品添加物を対象として、第3回目の調査が行われ、添加物の使用量、推定摂取量、機能効果（酸化防止剤、乳化剤等）、食品群、年間総使用量等について調べられた。

第4回目（1982年）及び第5回目の調査（1987年）においては、食品添加物とGRAS物質の2種類の添加物について、年間使用量と機能効果について報告された。

表1. 各調査における調査対象物質と調査項目

年	年間使用量（ポンド）			使用量（%）	機能効果	推定摂取量
	GRAS物質	食品添加物	食品群			
1970	X		X	X	X	X
1975	X					
1976		X	X	X	X	X
1982	X	X			X	

4. 1987年の調査について

(1) 調査対象企業と期間

これまでの4回の調査対象となった企業(約1,100社)のマスタファイルを作成して、調査を行うと同時に、幾つかの商業出版物に今回の調査について発表して新規企業の参加を募集した。

既参加企業に対しては、前回の調査(1982年)時からの企業構成の変更及び調査回答担当者名の確認等を行った。企業構成の変更は、調査した使用量の年次変化を正確に解析するときの重要な要素となる。また、個々の企業の実態をより正確に把握するため、企業グループや協会に予備調査を依頼したこともある。

調査期間については、最初に調査票を送付してから3ヶ月間の回答期間を設けた。その後、追加調査や電話での調査を開始した。調査を開始してから16ヶ月後に、対象企業を以下の3つの分類に分けた; 1) 調査参加企業、2) 非参加企業(回答なし)、3) 非参加企業(添加物使用実体なし、製粉企業等)。実際に調査票を送付した700社のうち、344社から回答があった。回答のあった企業のうち、61社は加工食品を製造していないとの回答があり、66社は回答することを拒否した。有効回答のあった217社のうちに、企業グループ又は企業協会からの回答を含んでいるため、個別の企業数に置き換えると今回の調査に参加した企業数は422社となった。

(2) 予備調査

食品業界の形態により、幾つかの業界では協会経由で予備調査を行い、協会内でまとめてから回答を得る場合もあった。米国香料工業会(FEMA)では会員に予備調査を行い、FEMAの食品香料委員会で検討を加えてから回答した。このような方法は過去の調査でも採用され、使用量の二重報告や用語の誤用等を防ぐことが出来る。

醸造業界やチューインガム業界でも同様なステップで回答を得た。個々の企業は協会経由で情報を提供することに対して違和感がなく、業界全体の情報として調査に参加することをより歓迎した。特に、ガムベースの材料は業界でなければ理解が困難な物質(マサランツバ パラタ等)が多く、協会経由での回答の方が信頼性が高くなる。

また、キャンディ業界からの回答は、今回の調査では個々の企業からの回答となった。前回までの回答は業界全体の使用量なので、総使用量の年次変化のみが解析可能となる。

(3) 調査結果

米国における1970年から1987年までの間における食品添加物の使用傾向の変化を正確に掴み取るためには、今回の調査が前回までの調査に参加した企業に1987年の既存及び新規の添加物に関する調査票を送付したものであることを忘れてはならない。また、この調査が自主調査であることから回答が不完全であり、調査対象となった総ての添加物が加工食品中に検出されるわけではなく(加工助剤等)、ロスや廃棄率の要因により食品加工に使用されない場合があることも理解しておく必要がある。

食品添加物の使用傾向に影響を与える因子としては、添加物は同様な効果を得るために複数の選択肢が存在し、添加物の価格や品質面、規制状況、消費者の嗜好等が挙げられる。ある添加物は消費者の食習慣の変化や健康への心配から、その使用が減少することも知られている。また、添加物の技術的進歩により、より多くの食品加工の場面で用いられることにより使用量の変化が引き起こされることもある。

さらに、前回の調査以来、食品業界の吸収合併が一段と進み、業界上位25社の加工食品生産量

が全加工食品生産量に占める割合は1982年が50%であるのに対し、1987年には65-70%にまで増加した。本調査に対する回答率も、1982年には48%（12社/25社）であったのに対し、1987年には88%（22社/25社）と変化しており、今後の調査に影響を与えることが懸念されている。

以上のことを、考慮に入れながら、1982年の調査以降、1987年までに使用量が減少した添加物として、食塩（GRAS物質）、グルタミン酸ナトリウム及び亜硫酸塩類が挙げられる。酸化防止剤ではBHA、TBHQ及び没食子酸プロピルが減少したのに対し、BHT、チオ硫酸ナトリウム及び亜硫酸ナトリウムの使用が増加した。着色料では食用緑色3号、食用赤色3号、食用黄色6号及び食用青色2号の使用が減少したのに対し、 β -カロテン、カラメル色素及び食用黄色5号の使用が増加した。乳化剤ではソルビタン脂肪酸エステルの使用が減少したのに対し、アルギン酸塩類及びグリセリン脂肪酸エステルが増加した。栄養強化剤ではグルコン酸カルシウムが減少したのに対して、L-ヒスチジン、酸化亜鉛、リボフラビン、パントテン酸カルシウム、イノシトール、乳酸カルシウム、リンゴ酸鉄及びナイアシンの使用量が増加した。

今後の調査を考えるにあたり、食品業界の吸収合併がこれまでの割合で継続すると、食品業界の寡占状況の上昇により、年間使用量の年次変化等の解析に対する信頼性の低下に大きく影響することが懸念される。NASの本委員会は、次回の調査にあたり新たな調査方法の導入を検討している。

5. 参考資料

- 1) 「Dietary Intake of Food Additives in the UK: Initial Surveillance」Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Her Majesty's Stationary Office, London (1993)
- 2) 「1987 Poundage and Technical Effects Update of Substances Added to Food」National Research Council, Washington DC, Prepared for Food and Drug Administration, NTIS, USA (1989)
- 3) 「A Comprehensive Survey on the Use of Food Chemicals Generally Recognized as Safe」NTIS, USA (1973)

各論 目次

第1章	甘味料	165
第2章	着色料 その1 タール色素	171
第3章	着色料 その2 タール色素以外の色素	183
第4章	保存料	187
第5章	殺菌料・漂白剤	191
第6章	糊料	202
第7章	酸化防止料	206
第8章	発色剤	210
第9章	防ばい剤	213
第10章	ガムベース	215
第11章	調味料	218
第12章	乳化剤	226
第13章	強化剤 その1 アミノ酸系	230
第14章	強化剤 その2 ビタミン系	234
第15章	香料	242
第16章	その他の用途添加剤	259
	1. 小麦粉改良剤 2. 防虫剤 3. 消泡剤 4. 保水剤	
	5. 溶剤 6. 被膜剤 7. イオン交換樹脂 8. その他	
第17章	有機酸類 (酸味料、調味料)	273
第18章	無機化合物 (カルシウム剤)	295
第19章	無機化合物 (リン酸化合物)	301
第20章	無機化合物 (酸、アルカリ)	307
第21章	無機化合物 (ミョウバン)	318
第22章	無機化合物 (二酸化ケイ素、二酸化炭素、アンモニウム、亜鉛、銅、鉄、その他)	320

第1章. 甘味料

1. 諸言

前回の調査ではじめて報告された指定添加物であるスクラロース、アセスルファムカリウムに加えて、従来からの指定添加物であるアスパルテーム、キシリトール、グリチルリチン酸二ナトリウム、サッカリン、サッカリンナトリウムの7品目の出荷量が報告された。また、主用途が保水剤であるソルビトール、粘着防止剤であるD-マンニトールも糖類として甘味料に含めて整理した。従って、ここでとり上げるのは前者と合わせて合計9品目となる。

グリチルリチン酸を主成分とする甘味料は合成添加物であるナトリウム塩のほか既存添加物カンゾウ抽出物があるが、市場製品としては後者が専ら使われている。

本区分の添加物は食品以外に品目により医薬品（糖尿病患者用甘味料、医薬品添加剤、錠剤用賦形剤など）、飼料添加物、医薬部外品（練り歯磨きの添加剤など）、飼料（飼料添加剤）、化粧品、工業用途（ビタミンC、界面活性剤等の原料など）などの用途も併せ持つ物質が多い。

輸出入食品の影響については、冷凍すり身や砂糖調製品などの輸入食品に使用されるソルビトールにおける影響が大きい。詳細は各論で述べる。

2. 調査結果

甘味料区分品目の食品向け出荷報告値と報告会社数を、前回調査と対比し表1-1に示す。

表 1-1 出荷報告値一覧表

(単位：t)

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
アスパルテーム	200.000	1	109.651	2
アセスルファムカリウム	21.820	2	155.000	2
キシリトール	4,002.840	5	7,616.266	7
グリチルリチン酸二ナトリウム	2.594	1	2.500	1
サッカリン	10.000	3	20.000	2
サッカリンナトリウム	246.000	3	401.000	4
スクラロース	30.000	1	93.000	1
D-ソルビトール	60,957.000	7	65,919.767	14
D-マンニトール	370.020	3	412.066	4

上記報告値のうちスクラロース、アセスルファムカリウムは平成11年7月、同12年4月に新規指定されたものであり前回の調査ではじめて出荷報告がされ、今回の報告で何れの2品目も順調に売り上げを伸ばしていた。キシリトールは前回回答のあった5社に加えて2社（アイエフエフ日本632トン及び三菱商事340トン）から生産出荷報告があった。サッカリンナトリウムは前回の報告に加えて1社の新たな報告があった。

3. 品目別考察

上記純食品向け出荷量に報告漏れや輸入食品由来の使用量を加える一方、食品添加物グレード品の飼料や医薬品の添加物など食品以外用途などに使用された量を差し引いて推定した「純食品向け査定

量」を以下に考察・推定する。

(1) アスパルテーム

今回の報告値は前回より90トン減の110トンである。報告会社数は前回から1社増えて2社であった。

アスパルテームは砂糖の約200倍の甘味度を有するアミノ酸系の高度甘味料で昭和58年に新規指定された。用途としては卓上、携帯用甘味料、清涼飲料、氷果、乳製品などがある。輸出が3,900トン強報告されている。本甘味料の世界の推定年間市場規模は13千～14千トン(対ショ糖甘味度200とするとショ糖換算で260万トン強;「食品化学新聞」平成13年8月21日)から14.5千—15.5千トン(平成15年12月18日)へと増加している。

業界紙情報による需要量は180トン(食品化学新聞平成16年1月15日)—200トン(食品と開発)である。

「純食品査定量」は上記報告値をまるめ110トンとする。

(2) アセスルファムカリウム

アセスルファムカリウムの今回の報告は出荷量155トン、主な供給会社1社の他、もう1社から少量の報告があった。

本品は1967年ドイツで発見され、1983年英国で初めて食品添加物として認可された後、各国での認可につながり、日本でも平成12年4月に指定された(使用基準あり)。甘味強度は砂糖の100—200倍である。すっきりした甘味質が特徴で、他の甘味料と組み合わせて使用されることが多い。清涼飲料、乳飲料、チューインガム、菓子、アイスクリーム、卓上甘味料などに一定量使用できる。

業界紙情報(食品化学新聞、平成17年1月13日)によると、需要量は120トンであるが、「純食品査定量」は報告値の155トンとする。

(3) キシリトール

キシリトールは輸入品及び海外原料からの国内生産品メーカー併せて7社から7,616トンの出荷量報告があった。

本品は対砂糖甘味度65～100%の甘味度の糖アルコール系甘味料で、冷涼感、爽快感の味質、虫歯予防効果が特徴で、チューインガムのほか錠菓、キャンデー等々に使用されている。また、食品以外では練り歯磨きなどにも用いられる。

「純食品査定量」は上記報告値をまるめ7,620トンとする。

(4) グリチルリチン酸二ナトリウム

今回の出荷量報告値は前回とほぼ同等の2.5トン、報告会社数は前回と同様の1社であった。

本品は砂糖の170—250倍の甘味度があり、塩なれ(塩かどを取る)効果がある。口に入れてしばらくして甘味を感じ、後味が若干残ることから他の甘味料と併用されることが多い。使用基準でみそ、しょう油に限られていることから、市場では造塩反応を経ていない既存天然添加物、「カンゾウ抽出物」が専ら使われている(平成14年度厚生科学研究、既存添加物の生産実需調査による「カンゾウ抽出物」出荷量は約140トン)。

報告量の2.5トンを「純食品査定量」とする。

(5) サッカリン、サッカリンナトリウム

サッカリンは今回、20トンの報告がなされ、サッカリンナトリウムも出荷報告値は前回より150トン強増の400トンといずれも増加したが、前回の調査時の出荷量(330トン)と考え合わせると390トンを報告量とする。

サッカリンは用途がチューインガムに限られ、使用上限濃度は0.05g/kgとされている。平成10年度のチューインガムの生産量は46千トンと報告されている。(「平成13年度食品産業統計年報」(財)食品産業センター) 従って、仮にチューインガム全てに上限濃度までサッカリンが使用されていたとすると、2.25トンのサッカリンが使われることになるが、現在国内市場のチューインガムの甘味料は糖類、糖アルコール、や他の高甘味度甘味料がほとんどを占めている。「純食品査定量」は、上記量の約5%の0.1トンとする。

サッカリンナトリウムは砂糖の約500倍の甘味度があり、清涼飲料、醤油、漬物類、卓上・携帯用甘味料などに使われる(使用基準がある)。海外での安全性問題や天然嗜好などの影響で10数年来国内の需要は減少していたが、JECFAや米国などにおいて安全性が確認されたことから減少傾向は止まっていると見られる。輸入食品由来は酢漬け生姜及び梅干し調整品などが考えられる。酢漬け生姜、梅干し調整品の年間輸入量はそれぞれ約9,700トン、1,600トンと報告されている(平成14年度、財務省関税局調べ)。それら輸入漬物の10%にサッカリンナトリウムが国内許容限度量(それぞれ、2.0、0.2g/kg)まで使用されていたとすると、それぞれ、1.9トン、0.032トンと、前述の国内出荷報告値の1-2%程度である。食品以外の用途として糖尿病患者用甘味料、飼料添加物、メッキなどがあり、食品添加物グレード品の一部がこれらの用途に使われている可能性がある。業界紙情報で食品向け需要量は90トン(食品化学新聞、平成17年1月13日付け)の報告もあるが、業界関係者情報では控え目過ぎる。サッカリンナトリウムの「純食品査定量」は、前述の390トンの内、食品以外の用途に約100トン使われたと仮定し、差し引き290トンを「純食品査定量」とする。

なお、サッカリンナトリウム食品添加物グレード品の輸出が今回調査で250トン報告されている。

(6) スクラロース

スクラロースの今回の報告値は、出荷量93トン、報告は1社からであった。

スクラロースは前述のアセスルファミカリウムと同様に、前回の報告が初めてで、甘味度は砂糖の400-650%と高く、水に溶けやすく安定性が高い。焼き菓子、飲料、冷凍デザート、ジャム、乳製品などに使用できる(使用基準あり)。

業界紙情報(食品化学新聞、平成17年1月13日)によると、国内需要量は70トンであるが、「純食品査定量」は報告値の93トンとする。

(7) ソルビトール

ソルビトール(ソルビット)は70%液ものと100%粉末ものの両者が流通しているが、報告は両者を合わせ粉末換算で報告されている。食品向け出荷報告値は前回より約5,000トン強多い65,920トンであった。報告会社数が前回の2倍の14社あるが、輸入ものを扱っている大手3社のうち1社の報告が純食品向けが0トンであった。輸入品が年々増えつあり、単品

(液ものと粉末ものの両方)の平成10年の輸入量は37,339トンとなっている。これらは食用のほか、後述の食用以外用途にも用いられる。輸入国はフランス、韓国、インドネシア、タイなど。また、単品輸入ものの一部は国内で精製等の処理が更になされ、前述の国内出荷に含まれて報告されている可能性がある。また近年、ソルビトール粉末製剤(毎年約2千トン)及び砂糖調整品(ソルビトール含量17-20%ぐらい)の形での輸入がある。平成13年の砂糖調整品(砂糖(含量50%以上)にソルビトール、マルチトール、食塩などが配合されたもの。)の輸入量は15万8千トンとなっている(「日本貿易月報」日本関税協会編、以下同様)これらは今回の調査では漏れていると思われる。

ソルビトールは(1)漬物、煮豆、佃煮などの調味液(2)すり身、その他の水産加工品、(3)菓子、など広汎な用途に用いられる。冷凍すり身の変性防止にかつて大量に使われたが、国産冷凍すり身の減少と代替品の登場で同用途向けは激減している。一方、すり身は現在年間約16万トン輸入され(2003年統計で15万8千トン)、これらには外国産のソルビトールが使われていると考えられる。これら輸入すり身の半分のものに4%のソルビトールが含まれていると仮定すると6,400トンのソルビトールが輸入すり身由来で入って来ていることになる。

一方、ソルビトールは水産練り製品などに使われて輸出される。2003年に於いて水産練り製品の輸出が5,900トンあるが、このうちソルビトールの使用量は160トン程度と推察される(約20%を占める澱粉、小麦粉を除いた分の約4%)。他の食品を含め300トンが輸出品に含まれると仮定する。

ソルビトールは食用のほか、歯磨き、医薬品、化粧品などへ広範な用途がある。

業界情報による本品の食品向け国内市場規模は10万トン(「食品と開発」Vol.39, No.10, 2003:)、粉末7千5百トン、液体12万5千トン(「食品化学新聞」平成17年1月13日)がある。

以上の情報から「純食品査定量」は、報告値の65,900トン、単品輸入由来11,200トン(液ものと粉末等量として粉末換算で28,000トン輸入、うち食品向けと非食品向けが等量、また、食品向けの80%が国内精製分を除くものとして)、製剤由来2,000トン、砂糖調整品由来12,600トン(ソルビトールが入ったものが全体の60%、ソルビトール配合率17%と仮定)、輸入すり身由来で6,400トン、合計98,100トンから輸出品使用分300トンを差し引き97,800トンとする。

(8) D-マンニトール

今回の食品向け出荷報告値は422トンと前回出荷報告値(370トン)及び同査定値(270トン)を大きく上回った。報告企業4社は前回調査の倍であり、前回調査時点から需要の増加があったと見られる。

本品は後述のソルビトールの異性体で工業的にはショ糖の高圧還元により製造される。ショ糖、ブドウ糖、乳糖に比べて吸湿性がない。水溶性で爽快感のある甘味を有し、甘味度は砂糖の約70%、化学的に安定でアミノ酸やビタミンなどの安定に役立つ。使用基準がありあめ類とチューインガム類の粘着防止目的のほか、平成5年4月に調味料にも使えるよう(ただし、グルタミン酸塩と塩化カリウムからなる調味料製剤として)使用基準が改正になっていることからこの方面での使用が増えている可能性がある。

本品は食品以外に医薬品錠剤の賦型剤や工業用途がある。

業界情報による本品の国内市場規模は食品向け1,500トン(「食品化学新聞」平成17年

1月13日)、総需要1,800トン(「食品と開発」Vol 39, No.10, 2001)がある。
前記出荷報告の数字を丸め、「純食品査定量」は380トンとする。

4. まとめ

「純食品向け査定量」に食品の加工、流通、消費段階での消失、損失を考慮して設定した“廃棄率(前述の調査方法の項で述べたように特記無い限り20%)”を掛け合わせて算定した廃棄量を差し引いた「人摂取査定量」、「人摂取査定量」を1人一日当たりの摂取量平均値として示した「1人一日摂取量」(mg/人/日)、JECFAが設定した「ADI」(一日摂取許容量, 体重50kgとして、1人一日当たりの摂取量(mg)などで示す。)、 「1人一日摂取量」の対ADI比(%)、参考資料としてマーケットバスケット方式調査による「分析学的摂取量」を品目別に考察し、結果を表9-2にまとめて示す。

アスパルテームの「人摂取査定量」は88トン、「1人一日摂取量」は1.88mg/人/日、対ADI比は0.1%弱と許容量を未だ十分に下回っている。マーケットバスケット方式調査の「分析学的報告値」は2.64mg/人/日と報告されており、両者はほぼ近似している。

キシリトールの「人摂取査定量」は4,930トン、「1人一日摂取量」は85.6mg/人/日である。キシリトールは天然(未加工)食品にも存在する物質であり、「分析学的報告値」は115mg/人/日と、今回の生産流通調査方式からの摂取量推定値より若干大きい数字となっている。

グリチルリチン二ナトリウムの「人摂取査定量」は3.4トン、「1人一日摂取量」は0.073mg/人/日、また「分析学的報告値」は「カンゾウ抽出物」由来のグリチルリチン酸を含め、2.91mg/人/日である。

サッカリンナトリウムの「純食品査定量」290トンのうち約4分の1の70トンが漬物に使用され、漬物の製造、流通、消費段階での廃棄率はその他食品の2倍の40%と仮定して、サッカリンナトリウムの「人摂取査定量」は、232トン、「1人一日摂取量」は4.96mg/人/日、対ADI比は2%弱と許容量を未だ十分に下回っている。マーケットバスケット方式調査の「分析学的報告値」はサッカリンを含め2.88mg/人/日と報告されており、両者はほぼ近い。

ソルビトールの「純食品査定量」97,800トンの内、漬物、煮豆、佃煮などに37,000トン、他のすりみ、水練り製品、菓子等に45,000トン使用されると仮定する。廃棄率を前者40%、後者は20%とすると、「人摂取査定量」は69,400トン、「1人一日摂取量」は1,490mg/日/人である。「分析学的報告値」では加工・生鮮食品合計で2.346mg/人/日と報告されている。

D-マンニトールの「人摂取査定量」は304トン、「1人一日摂取量」は6.5mg/日/人である。「分析学的報告値」は、本物質が昆布などの海草類及びキノコ類などの野菜に豊富に含まれていることから513mg/人/日と多い。

別に掲載の調査回数別純食品査定量を見ると、アスパルテームは昭和58年の認可以来調査を重ねる度に使用量の増加が認められたが、ここ2回は200トン程度で安定していたが、今回は約50%減少した。キシリトールは平成9年に新規指定された添加物で、今回が初めての調査であるが、初年度から約5千トンと順調な市場導入を果たしている。グリチルリチン酸二ナトリウムは使用基準で用途が限定されていることもあり、主成分を同じくする既存添加物のカンゾウ抽出物が専ら使用されことから、使用量はわずかである。但し、今回の調査では絶対量は少ないも

の従来20倍程度の使用が報告されているので今後要注目である。サッカリンはかつては数百トン使われたが米国・カナダでの安全性問題提起の影響で経年的に使用が減ってきたが、問題の収束と共に減少傾向には歯止めが係っている。ソルビトールは甘味性に併せ、保湿性など食品の品質維持向上に有用であることから広範な食品に使用され、この区分の添加物のうち使用量が最も多い。糖アルコールはソルビトールのほか食品扱いであるマルチトール、還元麦芽糖、ラクチトール、エリスリトール等、指定添加物で上記のキシリトールなど近年市場が大きく伸びた食品素材であるが、ソルビトール自身の市場規模はここ2回の調査でほぼ安定している。また、マンニトールの市場は、使用基準の拡大に伴い若干の拡大している。

冒頭で述べたように、新規甘味料2品目（スクラロース、アセスルファムカリウム）が前回から報告されており、また、既存添加物の甘味料も種々あるので、上記添加物の市場が今後変化する可能性があり、継続的な調査が望まれる。

海外との関係ではソルビトールに於ける生産拠点の海外移動、キシリトールに於ける海外製品の輸入、輸入すり身に含まれ、また、砂糖調整品として輸入されるソルビトールが特徴的である。逆に輸出はアスパルテームのほかサッカリンナトリウムが若干ある。

甘味料の中でADIが数字で規定されているのはアスパルテーム、アセスルファムカリウム、スクラロースとサッカリン類であるが、摂取量のADI比はそれぞれ0.1%弱、0.35%、0.2%、2%弱であり、キシリトール、D-ソルビトール、D-マンニトールは天然由来でも相当量摂取しているADIが数字で規定されていない添加物であり、さらに、グリチルリチン酸も天然由来を含めても摂取量は大きいものではない。即ち、本区分の添加物はいずれも安全性評価上で摂取量が問題となるものではないと考えられる。

表1-2 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 ¹ mg/人/日
アスパルテーム	110	88	1.88	2000	0.094	2.64
アセスルファムカリウム	155	124	2.65	750	0.35	0.736
キシリトール	7,620	6,096	130.5	特定せず	-	115
グリチルリチン酸二ナトリウム	2.5	2.0	0.043	-	-	2.91 ²
サッカリン	0.1	0.08	0.0017	250	0.0007	-
サッカリンナトリウム	290	232	4.96	250	1.98	2.88 ³
スクラロース	93	74.4	1.59	750	0.21	0.31
D-ソルビトール	97,800	69,438	1,490	特定せず	-	2348
D-マンニトール	380	304	6.5	特定せず	-	513

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、日本食品添加物協会、平成13年1月、

(アスパルテームとサッカリンナトリウムは1997年調査、他は1998-1999年調査)

2 グリチルリチン酸二ナトリウムとカンゾウ抽出物の合計（グリチルリチン酸として）

3 サッカリンとサッカリンナトリウムの合計（サッカリンとして）

第2章 着色料 その1 タール色素

1. 諸言

1) 種類・分類についての説明

食品添加物・着色料は、指定添加物、既存添加物及び一般飲食物添加物に分類されリストされている。

指定添加物の着色料を次の二つに分類し、この章では、下記①のタール色素及びそのアルミニウムレーキについて報告する。そして②タール色素以外の着色料については、第3章に記述する。

① タール色素（食用赤色2号及びそのアルミニウムレーキ、食用赤色3号及びそのアルミニウムレーキ、食用赤色40号及びそのアルミニウムレーキ、食用赤色102号、食用赤色104号、食用赤色105号、食用赤色106号、食用黄色4号及びそのアルミニウムレーキ、食用黄色5号及びそのアルミニウムレーキ、食用緑色3号及びそのアルミニウムレーキ、食用青色1号及びそのアルミニウムレーキ、食用青色2号及びそのアルミニウムレーキ）

② タール色素以外の着色料（β-カロテン、三酸化鉄、水溶性アナトー（ノルビキシナカリウム、ノルビキシナトリウム）、鉄クロロフィリンナトリウム、銅クロロフィリンナトリウム、銅クロロフィル、二酸化チタン）

2) 着色料の用途

食品添加物・着色料は、加工食品、医薬品及び医薬部外品、化粧品、飼料、農業、食品用容器その他に使用されている。

食品への使用に当たっては、食品衛生法により使用基準が定められている。

2. 調査結果

(1) 出荷報告値一覧表

表2-1 (単位 kg)

食品添加物名	平成13年(2001年)		平成16年(2004年)	
	純食品向け出荷量	会社数	純食品向け出荷量	会社数
食用赤色2号	1,958	5	1,719	4
食用赤色3号	5,960 (6,163)	6	2,535(2,617)	5
食用赤色40号	920	3	250(251)	3
食用赤色102号	30,000	5	25,234	5
食用赤色104号	2,110	6	626	4
食用赤色105号	269	4	200	3
食用赤色106号	3,631	7	3,013	6
食用黄色4号	59,047 (59,262)	5	52,233(52,421)	7
食用黄色5号	12,296 (12,499)	6	10,701(10,804)	5
食用緑色3号	20	1	0	0
食用青色1号	5,125 (5,236)	6	5,420(5,511)	7
食用青色2号	1,312 (1,349)	5	813(839)	5
計	122,648 (123,417)		102,744(103,235)	

()は、公定書下限値を基に、レーキ色素の10%を原色素としタール色素と合計した数量。

(2) 国家検定量の推移（平成11年度～16年度・単位 kg（小数点以下切り捨て））
 タール色素の国家検定量の推移を表2-2として次に示す。

表2-2 （単位 kg）

年度(平成)	11	12	13	14	15	16
検定量	151,946	137,499	134,794	113,626	147,928	107,795
レーキ10%を原色として 換算した数量	143,726	133,408	128,472	114,151	148,435	108,279

平成16年度国家検定量がその年に使用されたのではなく、前年度あるいは、前々年の物が使用されていると考えられる事から、平成16年度の出荷量を、平成14年から16年の3年間の検定量の平均値前後と推定（但し（ ）は、公定書下限値を基に、レーキ色素の10%を原色素としタール色素と合計した数量）すると、平成14年度から16年度の3年間の合計は、369,349 kg（262,586 kg）、平成14年度から16年度の3年間の平均は、123,116kg（87,529 kg）である。また、平成16年度実績出荷量報告の合計は、102,744kg(103,235kg)である。以上より、平成16年度の出荷量は、約110,000kg弱と推定することができる。

また、平成16年度から厚生労働大臣による検査を廃止し、登録検査機関で実施する法改正が行われたことにより、平成15年度に一時的に増加し平成16年度では減少傾向であった。今回の実態調査においては過去3年間の平均数量を用いていることから問題なしとした。

3. 品目別考察

1) 食用赤色2号及びアルミニウムレーキ

① 国家検定推移（単位 kg）

a. 食用赤色2号

年度(平成)	11	12	13	14	15	16
計	2,335	1,270	2,020	2,055	2,764	2,153

b. アルミニウムレーキ：該当無

② 調査結果（単位 kg）

a. 食用赤色2号（平成16年度 4社）

	平成13年度		平成16年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	2,109	1,958	2,453	1,719

b. アルミニウムレーキ：該当無

③ 考察

本品は菓子、清涼飲料、冷菓など種類の食品に単色、又は他の食用色素と混合して用いられる。

使用された色素は、ほとんど全てが最終食品に残存するものと考えられる。

国家検定平成 16 年の 2,153kg と国家検定平成 14～16 年の平均 2,320kg 及び今回の報告 1,719kg より、食用赤色 2 号の純食品向け出荷量を、2,000kg と推定する。

次に、摂取量は食品の廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は、

$2,000 \times 0.8 = 1,600\text{kg}$ と推定する。よって、一人当たりの一日摂取量は、

$1,600\text{kg} / (12,800 \text{万人} \times 365 \text{日}) = \text{約 } 0.034\text{mg/day} \cdot \text{人}$ と推定される。

A D I 比 (一日摂取量 / 体重 50kg 換算 A D I) は、 $0.034 / 25 = 0.14\%$ となる。

2) 食用赤色 3 号及びそのアルミニウムレーキ

① 国家検定推移 (単位 kg)

a. 食用赤色 3 号

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	5,311	5,030	6,572	4,723	2,984	3,449

b. アルミニウムレーキ

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	1,101	1,321	1,952	5	700	780

c. 公定書下限値を基に、この数値の 10% を原色素とし前記タール色素と合計し下記に記した。

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	5,421	5,162	6,767	4,723	3,054	3,527

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用赤色 3 号 (平成 16 年度 5 社)

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	7,960	5,960	5,484	2,535

b. アルミニウムレーキ (平成 16 年度 3 社)

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	2,031	2,031	840	820

c. 公定書下限値を基に、この数値の 10% を原色素とし前記タール色素と合計し下記に記した。

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	8,163	6,163	5,568	2,617

③ 考察

食用赤色 3 号は、菓子 (焼き菓子、和洋菓子)、農畜水産加工品 (さくらんぼ、蒲鉾、福神漬、ソーセージ) など種類の食品に単色又は他の食用色素と配合して使用される。

国家検定平成 16 年の 3,527kg、平成 14～16 年の平均 3,768kg 及び今回の報告 2,617kg より、純

食品出荷量を 3,300kg と推定する。

さらに、本色素は、多くが、食品表面染色用として用いられることから廃液が出る。

この廃液量を 20% と考え、最終食品での残存量を $3,300\text{kg} \times 0.8 = 2,640\text{kg}$ と推定した。

そして食品の廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は、 $2,640\text{kg} \times 0.8 = 2,112\text{kg}$ と推定する。

よって一人当たり一日の摂取量は、

$2,112\text{kg} / (12,800 \text{万人} \times 365 \text{日}) = \text{約 } 0.045\text{mg} / \text{day} \cdot \text{人}$ と推定される。

A D I 比 (1 日摂取量 / 体重 50kg 換算 A D I) : $0.045 / 5 = 0.9\%$ となる。

3) 食用赤色 40 号及びそのアルミニウムレーキ

① 国家検定推移 (単位 kg)

a. 食用赤色 40 号

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	895	0	931	668	688	449

b. アルミニウムレーキ

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	34	43	0	20	64	29

c. 公定書下限値を基に、この数値の 10% を原色素とし前記タール色素と合計し下記に記した。

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	898	4	931	670	694	452

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用赤色 40 号 (平成 16 年度 3 社)

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	990	920	480	250

b. アルミニウムレーキ : (平成 16 年度 2 社)

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	0	0	210	10

c. 公定書下限値を基に、この数値の 10% を原色素とし前記タール色素と合計し下記に記した。

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	990	920	501	251

③ 考察

本品は菓子、清涼飲料、冷菓など種類の食品に単色、又は他の食用色素と混合して用いられる。使用された色素は、ほとんど全てが最終食品に残存するものと考えられる。

食用赤色 40 号の国家検定量は、前回の調査に比較して増加しているが、大部分が日本国内向け

食品用ではなく、食用赤色 102 号の代替色素として用いられ、海外輸出向け食品用と考えられる。さらに、国内向け食品に一部分使用されたとしても食品の廃棄量を考慮した場合摂取量は極微量となるので、今回も前回調査同様にゼロと推定する。(今回の報告量 250kg が全量使用され、食品廃棄量を 20% と考え、80% が摂取された場合でも国民年間総摂取量は 200kg、一人当たり一日摂取量は、0.004mg となり、摂取量/A D I 比は、0.004/350=0.0011%となる。)

4) 食用赤色 102 号

① 国家検定推移 (単位 kg)

a. 食用赤色 102 号

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	32,325	36,900	29,848	24,225	37,339	23,743

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用赤色 102 号 (平成 16 年度 5 社)

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	39,700	30,000	34,848	25,234

③ 考察

農畜水産加工品 (漬物、たらこ、たこ、ソーセージ、ジャム、佃煮)、菓子 (あめ、和菓子、焼き菓子)、飲料などに単色又は配合色素として使用される。

国家検定平成 16 年の 23,743kg、平成 14~16 年の 3 年間の平均 28,436kg 及び平成 16 年の報告 25,234kg より今回の純食品向け出荷量を 25,800kg と推定する。

更に、たらこ及びたこへの使用は外染に用いられることから、廃液が生じるのでこれを全体の 5% と推定し、最終食品での残存量を $25,800\text{kg} \times 0.95 = 24,510\text{kg}$ とし、

食品の廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は、19,608kg と推定する。よって、一人当たり一日摂取量は

$19,608\text{kg} / (12,800 \text{万人} \times 365 \text{日}) = \text{約 } 0.4197\text{mg/day} \cdot \text{人}$ と推定される。

A D I 比 (1 日摂取量/体重 50kg 換算 A D I) : $0.4197 / 200 = 0.21\%$ とする。

5) 食用赤色 104 号

① 国家検定推移 (単位 kg)

a. 食用赤色 104 号

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	2,200	1,600	2,580	650	3,180	1,456

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用赤色 104 号 (平成 16 年度 4 社)

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	2,690	2,110	1,216	626

③ 考察

本品は農畜水産加工品（蒲鉾、ソーセージ、でんぶ）、菓子（和洋菓子、焼き菓子）などに用いられている。染着性の良い、蛍光を有する鮮やかな赤色である。天然着色料への切り替えが農畜水産で進んだことにより減少傾向となっている。

国家検定平成 16 年の 1,456kg、平成 14～16 年の平均 1,762kg 及び今回の報告 626kg より、今回の純食品向け出荷量を 1,300kg と推定する。

最終食品残存量は、そのまま 1,300kg と推定されるので、食品廃棄量 20% と考え、国民年間総摂取量は、 $1,300\text{kg} \times 0.8 = 1,040\text{kg}$ となり、一人当たりの一日摂取量は、 $1,040\text{kg} / (12,800\text{万人} \times 365\text{日}) = \text{約 } 0.022\text{mg/day} \cdot \text{人}$ と推定される。

6) 食用赤色 105 号

① 国家検定推移（単位 kg）

a. 食用赤色 105 号

年度(平成)	11	12	13	14	15	16
計	58	90	300	99	250	618

② 調査結果（単位 kg）

a. 食用赤色 105 号（平成 16 年度 3 社）

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	495	269	474	200

③ 考察

本品は農畜水産加工品（桜桃、蒲鉾、なると、ソーセージ）、菓子（和洋菓子、焼き菓子）などに用いられている。染着性の良い、蛍光を有する鮮やかな赤色である。

国家検定平成 16 年の 618kg、平成 14～16 年の平均 322kg 及び今回の報告 200kg より、今回の純食品向け出荷量を 380kg と推定する。

主な用途である桜桃及びソーセージは外染色素として用いられていることから最終食品残存量は、90% と推定し、 $380\text{kg} \times 0.9 = 342\text{kg}$ とする。食品の廃棄量 20% と考え、国民年間総摂取量は、 $342\text{kg} \times 0.8 = 273.6\text{kg}$ となり、一人当たりの一日摂取量は、 $273.6\text{kg} / (12,800\text{万人} \times 365\text{日}) = \text{約 } 0.0059\text{mg/day} \cdot \text{人}$ と推定される。

7) 食用赤色 106 号

① 国家検定推移（単位 kg）

a. 食用赤色 106 号

年度(平成)	11	12	13	14	15	16
計	4,726	3,731	3,889	2,317	4,167	3,321

② 調査結果（単位 kg）

a. 食用赤色 106 号 (平成 16 年度 6 社)

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	4,441	3,631	3,845	3,013

③ 考察

本品は農畜水産加工品（でんぷ、柴漬け、福神漬、みそ漬、桜えび、ハム、ソーセージ）、菓子（和洋菓子、焼き菓子）などに用いられている。蛍光を有する鮮やかな紫帯赤色である。

国家検定平成 16 年の 3,321kg、平成 14～16 年の平均 3,268kg 及び今回の報告 3,013kg より、今回の純食品向け出荷量を 3,200kg と推定する。

最終食品への残存量は、そのままとし、食品廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は $3,200\text{kg} \times 0.8 = 2,560\text{kg}$ となり、一人当たり一日摂取量は、 $2,560\text{kg} / (12,800 \text{万人} \times 365 \text{日}) = \text{約 } 0.05\text{mg/day} \cdot \text{人}$ と推定される。

8) 食用黄色 4 号

① 国家検定推移 (単位 kg)

a. 食用黄色 4 号

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	67,137	59,599	59,113	48,237	61,727	48,722

b. アルミニウムレーキ

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	3,139	855	2,002	1,801	1,106	1,851

c. 公定書下限値を基に、この数値の 10% を原色素とし前記タール色素と合計し下記に記した。

年度(平成)	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
計	67,451	59,685	59,313	48,417	61,837	48,907

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用黄色 4 号 (平成 16 年度 7 社)

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	67,777	59,047	59,776	52,233

b. アルミニウムレーキ (平成 16 年度 3 社)

	平成 13 年度		平成 16 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	2,702	2,152	2,940	1,880

c. 公定書下限値を基に、この数値の 10% を原色素とし前記タール色素と合計し下記に記した。

	平成 13 年度	平成 16 年度