

報告は両者を合わせ粉末換算で報告されている。報告値は前回より約4,400トン強多い約61,000トンであった。会社数の合計は前回同様7社であるが、前回報告がなかった2社が加わる一方2社減った。このうち輸入品を扱っている1社からは今回の調査で回答がなく調査漏れが若干あると思われる。

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、(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、など広い食品用途がある。ほか、歯磨き、医薬品(添加剤)、化粧品など食品外にも広範な用途があり、食品添加物グレード品の一部がこれらに使用されていると推定される。

国内生産品のほか輸入品が年々増え、単品(液ものと粉末ものの両方、関税番号2905.44-000)の平成15年の輸入量は約33,000トンとなっている「日本貿易月表」2003.12 日本関税協会編、以下同様)。輸入国はフランス、韓国、インドネシア、タイなどである。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。単品の内訳が、70液ものと粉末ものが等量とすると粉末換算で28,000トン輸入されている。これらのうち半分が食品に使用され、さらに、食品向けの80%は国内精製分を除くものと仮定すると、約11,000トンのソルビトールが単品の食品向け輸入量である。

またソルビトールの国内使用に関しては、砂糖調整品由来、冷凍すり身由来、さらに製剤の形での輸入を考える必要があるが、これらは今回の調査では漏れている。まず、砂糖調整品由来について、平成15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。関税番号2106.90-510、2106.90-590の合計量)の輸入量は約12万7千トンである。この砂糖調整品中ソルビトールが入ったものが全体の60%あり、ソルビトール配合率17%と仮定すると、約13,000トンが砂糖調整品由来で輸入、使用されていることになる。

ソルビトールは冷凍すり身の変性防止に有用で、かつてすり身が国内で大量に生産されていた時代には国内で大量に使われたが、国産冷凍すり身の減少と代替品の登場で国内での同用途向けは激減し、輸入冷凍すり身が主体になっている。冷凍すり身(関税番号0304.90-013及び0304.90-014の合計量)の輸入量は上記平成15年の報告で間約10万5千トンである。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約2,100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。平成15年に於ける水産練り製品(関税番号1604.20-190)の輸出が約5,400トンあるが、このうちソルビトールの使用量は約170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トンが輸出食品に含まれる。

ほか、ソルビトールは製剤の形での輸入が若干ある由で、その内食品向けが約1000トンあると推定する。

業界情報による本品の食品向け国内市場規模に関しては、10万トン(「食品と開発」Vol.39, No.10, 2001:);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)の数字がある(液体のソルビトール含量は70%として粉末換算合計量9万5千トン)。

以上の情報から「純食品査定量」は、報告値の61,000トン、単品輸入由来11,0

00トン、砂糖調整品由来13,000トン、輸入すり身由来で2,100トン、製剤由来1,000トン、合計88,100トン、輸出食品使用分300トンを差し引き概数として88,000トンとする。

#### (7) D-マンニトール

報告値は370トンと前回より100トン増え、会社数も2社増えた。報告値の増加はこの新たに加わった会社に主としてよるものである。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、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できる。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総需要1,500トン（「食品化学新聞」平成17年1月17日）、1,800トン（「食品と開発」Vol.39, No.10, 2001）の情報があるが、食品外用途が多いと思われる。

報告値の370トンを「純食品査定量」とする。

#### 4. まとめ

上記査定量に、原則として廃棄率20%（前述の調査方法の項参照、但し、サッカリン類とソルビトールに関しては漬物、佃煮に使用されるものは40%と設定した。）を掛け合わせて算出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（%）、参考資料として最新の平成14年度マーケットバスケット方式調査による「分析的摂取量」を品目別に表9-2にまとめて示す。

サッカリンナトリウムでは「純食品査定量」165トンのうち約4分の1の41.2トンが漬物に使用され、漬物の製造、流通、消費段階での合計廃棄率はその他の食品の2倍の40%と仮定して「1人一日摂取量」は124トンとした。

調査対象の甘味料のうち、アスパルテーム、アセスルファムカリウム、サッカリン類、及びスクラロースには「ADI」が設定されている。それら甘味料の「1人一日摂取量」の対「ADI」比は、最大のサッカリン類でも約1%、ほかは0.2%以下である。これら甘味料の「1人一日摂取量」は「1人一日摂取量」が「分析的摂取量」の約4倍と高いサッカリン類を除いて「分析的摂取量」といづれもほぼ近似している。従って、上記の甘味料は現在の摂取量において問題はないと考えられる。

一方、キシリトール、ソルビトール、マルトールは天然にも存在する物質で、安全性も高いことから、「ADI」は数字で特定されていない。キシリトールの「1人一日摂取量」（69.1mg/人/日）は「分析的報告値」（70.0mg/人/日）と良く一致している。

ソルビトールの「純食品査定量」88,000トンの内、漬物、煮豆、佃煮などに40,000トン、他のすりみ、水練り製品、菓子等に48,000トン使用され、廃棄率を前者

40%、後者は20%と仮定した。「人摂取査定量」は62,400トン、「1人一日摂取量」は1350 mg/日/人である。「分析学的報告値」は1052 mg/人/日と報告されており、これもほぼ近似している。一方マンニトールの「人摂取査定量」は256トン、「1人一日摂取量」は5.5 mg/日/人である一方、「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167 mg/人/日と多い。

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、「人摂取査定量」は2.0トン、「1人一日摂取量」は0.043 mg/日/人とわずかである。「分析学的報告値」が約10倍高いのは、既存添加物のカンゾウ抽出物の使用によるものと思われる。

輸入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、砂糖調整品としてまた冷凍すり身に含まれての国内に輸入が特徴的である。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。

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 <sup>1</sup> mg/人/日
アスパルテーム	200	160	3.46	2000	0.173	5.853
アセスルファムカリウム	21	16.8	0.36	750	0.051	0.736
キシトール	4,000	3,200	69.1	特定せず	-	70.098
グリチルリチン酸二ナトリウム	2.5	2.0	0.043	-	-	0.595
サッカリン	0.1	0.08	0.0015	250	0.0006	
サッカリンナトリウム	165	124	2.68	250	1.07	0.648 <sup>2</sup>
スクラロース	30	24	0.52	750	0.069	0.310
D-ソルビトール	88,000	62,400	1,350	特定せず	-	1,052.95
D-マンニトール	320	256	5.52	特定せず	-	167.88

1 『平成14年度マーケットバスケット方式による8種甘味料の摂取量報告書』国立医薬品食品衛生

研究所、四方田千佳子ほか、平成15年3月、

2 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) 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（ノルビキシンカリウム、ノルビキシンナトリウム）、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、農薬、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1 (単位 kg)

食品添加物名	平成10年(1998年)		平成13年(2001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	1,975	4	1,958	5
食用赤色3号	5,692 (6,673)	5	5,960 (6,163)	6
食用赤色40号	886	3	920	3
食用赤色102号	32,883	5	30,000	5
食用赤色104号	1,637	4	2,110	6
食用赤色105号	600	3	269	4
食用赤色106号	6,265	7	3,631	7
食用黄色4号	64,997 (65,172)	5	59,047 (59,262)	5
食用黄色5号	21,697 (21,872)	5	12,296 (12,499)	6
食用緑色3号	40	1	20	1
食用青色1号	7,370 (7,442)	6	5,125 (5,236)	6
食用青色2号	1,325 (1,345)	4	1,312 (1,349)	5
計	145,367		122,648	

	(146,790)		(123,417)	
--	-----------	--	-----------	--

( )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6年度~13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として次に示す。

表2 (単位 kg)

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
検定量	186,070	166,407	164,496	160,332	150,308	151,946	137,499	134,794
レーキ10%を原色として換算した数量	178,713	158,456	156,657	153,708	145,203	143,726	133,408	128,472

平成13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13年度の出荷量を、平成11年から13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11年度から13年度の3年間の合計は、424,239kg(405,606kg)、平成11年度から13年度の3年間の平均は、141,413kg(135,202kg)である。また、平成13年度実績出荷量報告の合計は、122,648kg(123,417kg)である。以上より、平成13年度の出荷量は、約130トン弱と推定することができる。

### 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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	2,100	1,660	2,470	1,565	2,200	2,335	1,270	2,020

###### 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13年度 5社)

	平成10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	2,170	1,975	2,109	1,958

###### 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 13 年の 2,020kg と国家検定平成 11~13 年の平均 1,875kg 及び今回の報告 1,958kg より、食用赤色 2 号の純食品向け出荷量を、1,950kg 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、

$1,950 \times 0.8 = 1,560\text{kg}$  と推定する。よって、一人当たりの一日摂取量は、

$1,560\text{kg} / (12,700 \text{万人} \times 365 \text{日}) = \text{約 } 0.034\text{mg/day} \cdot \text{人}$  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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	9,410	9,172	10,230	8,375	6,266	5,311	5,030	6,572

b. アルミニウムレーキ

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	1,074	1,505	600	1,200	1,295	1,101	1,321	1,952

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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	9,517	9,323	10,292	8,495	6,395	5,421	5,162	6,767

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用赤色 3 号 (平成 13 年度 6 社)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	10,163	5,583	7,960	5,960

b. アルミニウムレーキ (平成 13 年度 2 社)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	1,090	1,090	2,031	2,031

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 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	10,272	5,692	8,163	6,163

### 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 13 年の 6,767kg、平成 8～10 年の平均 5,783kg 及び今回の報告 6,163kg より、純食品出荷量を 6,200kg 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  $6,200\text{kg} \times 0.8 = 4,960\text{kg}$  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、 $4,960\text{kg} \times 0.8 = 3,968\text{kg}$  と推定する。。

よって一人当たりの一日摂取量は、

$3,968\text{kg} / (12,700 \text{万人} \times 365 \text{日}) = \text{約 } 0.086\text{mg} / \text{day} \cdot \text{人}$  と推定される。

A D I 比（一日摂取量 / 体重 50kg 換算 A D I）： $0.086 / 5 = 1.7\%$  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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	320	565	310	620	871	895	0	931

#### b. アルミニウムレーキ

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	0	10	0	30	0	34	43	0

### 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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	320	566	310	623	871	898	4	931

### ② 調査結果（単位 kg）

#### a. 食用赤色 40 号（平成 13 年度 3 社）

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	986	886	990	920

#### b. アルミニウムレーキ：（平成 13 年度 該当なし）

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

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 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	986	886	990	920

### 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 920kg 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 736kg、一人当たり一日摂取量は、0.016mg となり、摂取量/A D I 比は、 $0.016/350=0.0045\%$  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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	37,150	38,265	32,780	37,960	29,277	32,325	36,900	29,848

#### ② 調査結果 (単位 kg)

##### a. 食用赤色 102 号 (平成 13 年度 5 社)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	41,150	32,883	39,700	30,000

### 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 13 年の 29,848kg、平成 11~13 年の 3 年間の平均 33,024kg 及び平成 13 年の報告 30,000kg より今回の純食品向け出荷量を 31,500kg 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  $31,500\text{kg} \times 0.95 = 29,925\text{kg}$  とし、



食品の廃棄量を20%と考え、国民年間総摂取量は、23,940kgと推定する。よって、一人当たりの一日摂取量は

$23,940\text{kg} / (12,700\text{万人} \times 365\text{日}) = \text{約 } 0.5164\text{mg} / \text{day} \cdot \text{人}$ と推定される。

A D I 比 (一日摂取量 / 体重 50kg 換算 A D I) :  $0.5164 / 200 = 0.26\%$ となる。

## 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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	4,380	2,950	1,500	3,350	2,737	2,200	1,600	2,580

### ② 調査結果 (単位 kg)

#### a. 食用赤色 104 号 (平成 13 年度 6 社)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	3,987	1,637	2,690	2,110

### 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。

国家検定平成 13 年の 2,580kg、平成 11~13 年の平均 2,127kg 及び今回の報告 2,110kg より、今回の純食品向け出荷量を 2,100kg と推定する。

最終食品残存量は、そのまま 2,100kg 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、 $2,100\text{kg} \times 0.8 = 1,680\text{kg}$  となり、一人当たりの一日摂取量は、

$1,680\text{kg} / (12,700\text{万人} \times 365\text{日}) = \text{約 } 0.036\text{mg} / \text{day} \cdot \text{人}$ 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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	250	305	200	250	556	58	90	300

### ② 調査結果 (単位 kg)

#### a. 食用赤色 105 号 (平成 13 年度 4 社)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	1,350	600	495	269

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。染色性の良い、蛍光を有する鮮やかな赤色である。

国家検定平成 13 年の 300kg、平成 11～13 年の平均 149kg 及び今回の報告 269kg より、今回の純食品向け出荷量を 250kg 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、 $250\text{kg} \times 0.9 = 225\text{kg}$  とする。食品の廃棄量 20%と考へ、国民年間総摂取量は、 $225\text{kg} \times 0.8 = 180\text{kg}$  となり、一人当たり一日摂取量は、 $180\text{kg} / (12,700 \text{万人} \times 365 \text{日}) = \text{約 } 0.0039\text{mg/day} \cdot \text{人}$  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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	5,255	3,780	4,648	4,545	5,809	4,726	3,731	3,889

② 調査結果（単位 kg）

a. 食用赤色 106 号（平成 13 年度 7 社）

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	6,740	6,265	4,441	3,631

③ 考察

本品は農畜水産加工品（でんぷ、しばづけ、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 13 年の 3,889kg、平成 11～13 年の平均 4,115kg 及び今回の報告 3,631kg より、今回の純食品向け出荷量を 3,900kg 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%と考へ、国民年間総摂取量は  $3,900\text{kg} \times 0.8 = 3,120\text{kg}$  となり、一人当たり一日摂取量は、 $3,120\text{kg} / (12,700 \text{万人} \times 365 \text{日}) = \text{約 } 0.067\text{mg/day} \cdot \text{人}$  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 b. アルミニウムレーキ

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	75,730	72,994	71,349	63,766	66,222	67,137	59,599	59,113

b. アルミニウムレーキ

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	2,700	3,120	3,605	2,710	1,650	3,139	855	2,002

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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	76,000	73,306	71,710	64,037	66,386	67,451	59,685	59,313

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用黄色4号 (平成13年度 5社)

	平成10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	75,515	64,997	67,777	59,047

b. アルミニウムレーキ (平成13年度 3社)

	平成10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	2,550	1,750	2,702	2,152

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10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	75,770	65,172	68,047	59,262

③ 考察

農水産加工品 (漬物、ねりうに、佃煮)、菓子 (ドロップ、あめ、和菓子、焼き菓子)、飲料、冷菓など単色又は配合色として使用される。

国家検定平成13年の59,313kg、平成11~13年の平均62,150kg及び今回の報告59,262kgより純食品向け出荷量60,000kgと推定する。主な用途である沢庵付けの糠どこに残存し廃棄される量を28,000kgと考えると、最終食品での残存量は、32,000kgとなり、食品の廃棄量を20%と考えると、国民年間総摂取量は、 $32,000\text{kg} \times 0.8 = 25,600\text{kg}$ と推定する。よって、1人当たり一日摂取量は、 $25,600\text{kg} / (12,700\text{万人} \times 365\text{日}) = \text{約} 0.55\text{mg} / \text{day} \cdot \text{人}$ と推定される。

ADI比 (1日摂取量/体重50kg換算ADI) :  $0.55 / 375 = 0.15\%$ となる。

9) 食用黄色5号

①国家検定推移 (単位 kg)

a. 食用黄色5号

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	32,801	20,930	23,821	24,055	22,810	21,960	18,915	16,142

b. アルミニウムレーキ

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	2,100	2,400	2,700	1,510	2,000	2,879	910	1,825

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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	33,011	21,170	24,091	24,206	23,010	22,248	19,006	16,325

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用黄色5号 (平成13年度 6社)

	平成10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	32,955	21,697	22,426	12,296

b. アルミニウムレーキ (平成13年度 3社)

	平成10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	2,600	1,800	2,545	2,025

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10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	33,215	21,877	22,681	12,499

③ 考察

菓子、飲料、農水産加工品など種類の食品に単色又は配合色として使用される。

国家検定平成13年の16,325kg、平成11~13年の平均19,193kg及び今回の報告12,499kgより、今回の純食品向け出荷量を16,000kgと推定する。食品廃棄量を20%と考え、国民年間総摂取量は、その80%の12,800kgと推定する。よって、1人当たりの1日摂取量は12,800kg / (12,700万人 × 365日) = 約0.28mg / day・人と推定される。

ADI比 (1日摂取量 / 体重50kg換算ADI) : 0.28 / 125 = 0.224%となる。

10) 食用青色1号

① 国家検定推移 (単位 kg)

a. 食用青色1号

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	9,400	6,241	7,275	7,351	6,541	5,045	4,568	5,475

b. アルミニウムレーキ

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	2,000	1,800	1,505	1,500	626	1,672	1,213	910

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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	9,600	6,421	7,426	7,501	6,603	5,212	4,689	5,566

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用青色1号 (平成13年度 6社)

	平成10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	8,151	7,370	6,445	5,125

b. アルミニウムレーキ (平成13年度 3社)

	平成10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	1,226	726	1,370	1,110

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10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	8,273	7,442	6,582	5,236

③ 考察

菓子、飲料、農水産加工品など種類の食品に単色又は配合色として使用される。

国家検定平成13年の5,566kg、平成11~13年の平均5,156kg及び今回の報告5,236kgより、今回の純食品向け出荷量を5,300kgと推定する。食品廃棄量20%と考え、国民年間総摂取量は、4,240kgとなり、1人当たり一日摂取量は、 $4,240\text{kg} / (12,700\text{万人} \times 365\text{日}) = \text{約} 0.09\text{mg} / \text{day} \cdot \text{人}$ と推定される。

ADI比 (1日摂取量/体重50kg換算ADI) :  $0.09 / 625 = 0.014\%$ となる。

11) 食用青色2号

① 国家検定推移 (単位 kg)

a. 食用青色2号

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	1,100	710	1,150	1,135	1,299	820	1,250	800

b. アルミニウムレーキ

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	300	0	300	410	101	307	204	336

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)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	1,130	710	1,180	1,176	1,308	851	1,270	834

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用青色2号 (平成13年度 5社)

	平成10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	1,453	1,325	1,497	1,312

b. アルミニウムレーキ (平成13年度 2社)

	平成10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	200	200	376	366

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10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	1,473	1,345	1,535	1,349

③ 考察

菓子 (和菓子、焼き菓子、あん類)、冷菓などに通常他の色素と配合して使用される。

国家検定平成13年の834kg、平成11~13年の平均985kg及び今回の報告1,349kgより、今回の純食品向け出荷量を1,000kgと推定する。食品廃棄量を20%と考え、国民年間総摂取量は800kgと推定する。よって、1人当たり一日摂取量は、

$800\text{kg} / (12,700\text{万人} \times 365\text{日}) = \text{約 } 0.017\text{mg} / \text{day} \cdot \text{人}$ と推定される。

A D I 比 (1日摂取量 / 体重50kg換算A D I) :  $0.017 / 250 = 0.0068\%$ となる。

12) 食用緑色3号

① 国家検定推移 (単位 kg)

a. 食用緑色3号

年度(平成)	6	7	8	9	10	11	12	13
計	0	0	53	0	48	0	0	100

b. アルミニウムレーキ：該当無

② 調査結果 (単位 kg)

a. 食用緑色3号 (平成13年度 1社)

	平成10年度		平成13年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	48	40	20	20

b. アルミニウムレーキ：該当無

③ 考察

報告通り 20kg とすると、食品廃棄量 20% と考え、国民年間総摂取量は、16kg と推定され、1人当たり一日摂取量は、 $16\text{kg} / (12,700\text{万人} \times 365\text{日}) = \text{約 } 0.00035\text{mg} / \text{day} \cdot \text{人}$  と推定する。

ADI 比 (一日摂取量 / 体重 50kg 換算 ADI) :  $0.00035 / 1250 = 0.000028\%$  とする。

4. 食品からの一日摂取量

表 3

食品添加物名	純食品查定量 (kg)	人摂取量 (kg)	1人一日摂取量 mg/day・人 (A)	ADI mg/day・人 (B)	ADI比 A / B (%)	分析学的報告値 mg/day・人
食用赤色2号	1,950	1,560	0.034	25	0.14	0.002
食用赤色3号	6,200	3,968	0.086	5	1.7	0.010
食用赤色40号	920	736	0.016	350	0.0045	0.002
食用赤色102号	31,500	23,940	0.5164	200	0.26	0.044
食用赤色104号	2,100	1,680	0.036			0.020
食用赤色105号	250	180	0.0039			0.000
食用赤色106号	3,900	3,120	0.067			0.004
食用黄色4号	60,000	25,600	0.55	375	0.15	0.549
食用黄色5号	16,000	12,800	0.28	125	0.224	0.050
食用緑色3号	20	16	0.00035	1250	0.000028	0.000
食用青色1号	5,300	4,240	0.09	625	0.014	0.014
食用青色2号	1,000	800	0.017	250	0.0068	0.000

## 5. 参考資料

- 1) 石光 進, 梅本美佳, 三島郁子, 柴田 正:平成6年度における食用タール色素製品検査より産出した生産量. 衛生試験所報告, 113, 97~100 (1995)
- 2) 石光 進, 三島郁子, 辻 澄子, 柴田 正:平成7年度における食用タール色素製品検査より産出した生産量. 衛生試験所報告, 114, 102~105 (1996)
- 3) 石光 進, 三島郁子, 辻 澄子, 柴田 正:平成8年度における食用タール色素製品検査より産出した生産量. 衛生試験所報告, 115, 171~174 (1997)
- 4) 石光 進, 三島郁子, 辻 澄子, 外海泰秀, 柴田 正:平成9年度における食用タール色素製品検査より産出した生産量. 衛生試験所報告, 116, 153~156 (1998)
- 5) 辻 澄子, 岡田 舞, 松村郁子, 中村優美子, 外海泰秀:平成10年度における食用タール色素(アルミニウムレーキを含む)製品検査より産出した生産量. 衛生試験所報告, 117, 185~188 (1999)
- 6) 辻 澄子, 岡田 舞, 天倉吉章, 外海泰秀:平成11年度における食用タール色素(アルミニウムレーキを含む)製品検査より産出した生産量. 衛生試験所報告, 118, 135~138 (2000)
- 7) 辻 澄子, 海野有紀子, 天倉吉章, 中村優美子, 外海泰秀:平成12年度における食用タール色素(アルミニウムレーキを含む)製品検査より産出した生産量. 衛生試験所報告, 119, 70~73 (2001)
- 8) 辻 澄子, 海野有紀子, 中村優美子, 外海泰秀:平成13年度における食用タール色素(アルミニウムレーキを含む)製品検査より産出した生産量. 衛生試験所報告, 120, 101~106 (2002)



## 第3章 着色料 その2 タール色素以外の色素

### 1. 緒言

#### 1) 種類・分類についての説明

この章では、タール色素以外の着色料（β-カロテン、三二酸化鉄、水溶性アナトー（ノルビキシンカリウム、ノルビキシンナトリウム）、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）を取り上げる。

#### 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、農薬、食品用容器その他に使用されている。

食品への使用にあたっては、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1 (単位 kg)

食品添加物名	平成10年(1998年)		平成13年(2001年)	
	純食品向け出荷量	会社数	純食品向け出荷量	会社数
β-カロテン	0	0	4,823	2
三二酸化鉄	0	1	11	1
ノルビキシンカリウム	156,322	3	6,328	4
ノルビキシンナトリウム	0	0	150	1
鉄クロロフィリンナトリウム	180	2	132	2
銅クロロフィリンナトリウム	6,224	3	7,475	3
銅クロロフィル	1,600	3	2,609	3
二酸化チタン	6,820	2	420	1
合計	171,146		21,948	

### 3. 品目別考察

#### 1) β-カロテン

油性着色料として、バター、マーガリンなどに用いられている。

水分散（懸濁）性着色料として、チーズ、即席中華麺、冷菓、飲料、デザート食品、アイスクリーム類、ベーカリー食品、スープなどに用いられる。

その他栄養強化剤として用いられる。

前回及び今回の調査結果を下記に示す。(単位 kg)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	0	0	4,823	4,823

前回は、調査報告のない大手 1 社の 3,000kg と推定した。今回は 2 社からの回答があるものの、大手 1 社からの報告がないため 7,000kg と推定する。

食品の廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は、 $7,000\text{kg} \times 0.8 = 5,600\text{kg}$ 、

1 人当たり一日摂取量は、 $5,600\text{kg} / (12,700 \text{万人} \times 365 \text{日}) = 0.121 \text{mg/day} \cdot \text{人}$ となり、

A D I 比 (1 日摂取量 / 体重 50kg 換算 A D I) :  $0.083 / 250 = 0.048\%$ となる。

## 2) 三酸化鉄

使用基準が有り、バナナについて、その果柄の切り口を保存料 (パラオキシ安息香酸エステルなど) で処理した場合の識別のために使用される。また、コンニャクに使用する場合は滋賀県特産品である「赤コンニャク」のみを対象としている。

前回及び今回の調査結果を下記に示す。(単位 kg)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	50	0	11	11

前回 30kg を今回は 20kg と推定する。

食品の廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は、 $20\text{kg} \times 0.8 = 16\text{kg}$ 、

1 人当たり一日摂取量は、 $16\text{kg} / (12,700 \text{万人} \times 365 \text{日}) = 0.00035 \text{mg/day} \cdot \text{人}$

A D I 比 (1 日摂取量 / 体重 50kg 換算 A D I) :  $0.00035 / 25 = 0.0014\%$ となる。

## 3) ノルビキシンカリウム及びノルビキシンナトリウム

実際には、ノルビキシンカリウム、又はノルビキシンナトリウムを主成分とする水溶性アナトーとして、チーズ、バター、アイスクリーム、ソーセージ、ベーカリー食品などに用いられている。

前回及び今回の調査結果を下記に示す。(単位 kg)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
ノルビキシンカリウム	156,322	156,322	6,328	6,328
ノルビキシンナトリウム	0	0	150	150
計	156,322	156,322	6,478	6,478

前回は、4,000kg と査定したが、今回は報告通り 6,478kg と査定する。

ノルビキシンカリウムは約 60% がソーセージ類の外染の目的で使用され、75% が廃棄されるものと考えられる。よって、ソーセージ類への残存量は、

6,478kg×0.6×0.25=972kg となり、残りの 40% 6,478kg×0.4=2,591kg の全てが食品に残存するものと考え、972kg+2,591kg=3,563kg となり、

食品の廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は、3,563kg×0.8=2,850kg、

1人当たり一日摂取量は、2,850kg / (12,700万人×365日) = 0.061 mg/day・人なる。

ADI 比 (1日摂取量 / 体重 50kg 換算 ADI) : 0.061mg / 3.25 = 1.88% となる。

#### 4) 鉄クロロフィリンナトリウム

そば、みつ豆用寒天、菓子等に用いられる。

前回及び今回の調査結果を下記に示す。(単位 kg)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	350	180	302	132

前回は 180kg と査定し、今回の報告が 132kg であることから、150kg と推定する。

食品の廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は、150kg×0.8=120kg、

1人当たり一日摂取量は、120kg / (12,700万人×365日) = 0.0026 mg/day・人 となる。

#### 5) 銅クロロフィリンナトリウム

使用基準が有り、チューインガム、野菜又は果実の貯蔵品、コンブ及びみつ豆缶詰又は合成樹脂製容器包装詰の寒天に用いられている。

前回及び今回の調査結果を下記に示す。(単位 kg)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	22,274	6,224	8,475	7,475

前回 6,000kg と査定しているが、今回は 7,000kg と推定する。

食品の廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は、7,000kg×0.8=5,600kg、

1人当たり一日摂取量は、5,600kg / (12,700万人×365日) = 0.121 mg/day・人、

ADI 比 (1日摂取量 / 体重 50kg 換算 ADI) : 0.121mg / 750 = 0.016% となる。

#### 6) 銅クロロフィル

使用基準が有り、チューインガム、野菜又は果実の貯蔵品、コンブ及びみつ豆缶詰又は合成樹脂製容器包装詰の寒天に用いられている。

前回及び今回の調査結果を下記に示す。(単位 kg)

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	1,700	1,600	2,709	2,609

前回 1,600kg と査定しているが、今回は、2,600kg と推定する。

食品の廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は、2,600kg×0.8=2,080kg、

1人当たり一日摂取量は、 $2,080\text{kg} / (12,700\text{万人} \times 365\text{日}) = 0.045\text{ mg/day} \cdot \text{人}$ 、  
 ADI比（一日摂取量/体重 50kg 換算ADI）： $0.045\text{mg} / 750 = 0.006\%$ となる。

#### 7) 二酸化チタン

タール色素と同様の使用基準が設けられている。

前回及び今回の調査結果を下記に示す。（単位 kg）

	平成 10 年度		平成 13 年度	
	出荷	純食品向け	出荷	純食品向け
計	6,820	6,820	420	420

前回 6,800kg と査定しているが、今回は、大手 2 社からの報告がなく記載漏れと考えられるため、前回同様の 6,800 と推定する。

食品の廃棄量を 20% と考え、国民年間総摂取量は、 $6,800\text{kg} \times 0.8 = 5,440\text{kg}$ 、

1人当たり一日摂取量は、 $5,440\text{kg} / (12,700\text{万人} \times 365\text{日}) = 0.12\text{ mg/day} \cdot \text{人}$ となる。

#### 4. 食品からの一日摂取量（平成 13 年）

平成 13 年度対象の査定量・摂取量合計・1日1人摂取量・JECFA 評価ADI・摂取量/ADIの一覧表を表 2 として次に示す。

表 2

	1) 査定量 kg	2) 摂取量合 計 kg	3) 1日1人 摂取量 mg/day・人	4) JECFA ADI mg/50kg/day	摂取量/ADI %
β-カロテン	7,000	5,600	0.121	250	0.048
三酸化鉄	20	16	0.00035	25	0.0014
ルビキシンK 及び ルビキシンNa	6,478	3,563	0.061	3.25 3.25	1.88
鉄加コフィンNa	150	120	0.0026	設定なし	
銅加コフィンNa	7,000	5,600	0.121	750	0.016
銅加コフィン	2,600	2,080	0.045	750	0.006
二酸化チタン	6,800	5,440	0.120	制限なし	

ノルピキシンカリウムについては、JECFA 評価ADIは、 $0.065\text{mg/kg-bw/day}$ とされており、摂取量/ADI=約 1.25%となっているが、この評価は毒性試験の試料とされたものの色素成分含量が低いことによるものであり適正な評価ではないという考えのもと、現在流通している高色素含量試料による毒性試験が再度行われている。

その他の色素に関しては、上記表のように非常に微量の摂取量と考えられる。