

食品衛生基準科学研究費補助金（食品安全科学研究事業）
食品添加物の試験法の向上及び摂取量に基づく安全性確保に関する研究
令和 7 年度分担研究報告書

食品添加物生産量調査・香料使用量及び SPET 法による調査に基づく
摂取量推定に関する研究

研究分担者 多田 敦子 国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部室長

研究要旨

生産量調査を基にした食品添加物摂取量の推定に関わる研究：指定添加物については日常生活における 1 品目毎の摂取量の把握及び許容一日摂取量（ADI）との比較、既存添加物については出荷量の実態を把握することを目的とし、食品添加物製造・輸入業者を対象に、指定添加物及び既存添加物の国内流通量等を調査し、指定添加物の摂取量については概ね前回と同様の結果が得られた。

香料（香料化合物及び天然香料物質）使用量に関わる調査研究：FAO/WHO 合同食品添加物専門家委員会（JECFA）による香料化合物の安全性評価は、主として代謝、毒性、摂取量の 3 つの情報に基づいている。それらの重要な要素の一つである摂取量を Maximised Survey-derived Daily Intake（MSDI）法で算出するには使用量データが必要になる。本年度は、我が国の使用量を精度よく効率的に得るため、国際食品香料工業協会（IOFI）の香料化合物及び天然香料のグローバル使用量調査の対象リストを基に、さらに国内での香料化合物及び天然香料の使用量の調査方法について検討し、新たな調査票を作成した。

香料化合物の SPET 法による摂取量調査研究：国際的な添加物の評価機関である JECFA においては、MSDI 法を補完する方法として特定の食品分類における平均添加率に基づく摂取量推定方法（Single Portion Exposure Technique（SPET）法）も併用されるようになってきていることから、この方法に関する理解を深め、日本における運用を検討することを目的として本研究を行った。今年度は、日本及び欧米で使用されており、日本での使用量の多い香料化合物 10 物質を対象とした。その結果、SPET 法で得られた推定摂取量は MSDI 法で得られた値より高かった。一方、modified Theoretical Added Maximum Daily Intake（mTAMDI）法の値と比べると SPET 法で得られた値は高いものも低いものもあった。また、SPET 法で得られた推定摂取量の値は、No Observed Adverse Effect Level（NOAEL）あるいは No Observed Effect Level（NOEL）、Acceptable Daily Intake（ADI）の値より低いことが確認された。

研究協力者

西島 基弘 実践女子大学名誉教授
松村 雅彦 日本食品添加物協会専務理事
榊村 聡 日本香料工業会会長

A. 研究目的

食品添加物の安全性確保には、品質を担保するための成分規格の設定に加え、一日摂取量の推計が重要であることから、以下の研究を行った。

1. 生産量調査を基にした食品添加物摂取量の推定に関わる研究

食品添加物を実際にどの程度摂取しているかを把握することは、食品添加物の安全性を確保する上で重要なことであり、生産量統計調査を基にした食品添加物摂取量の推定を継続した。指定添加物（食品衛生法施行規則別表第1に掲げられている添加物）については、日常生活における品目毎の摂取量の把握及び許容一日摂取量（Acceptable Daily Intake: ADI）との比較を目的として昭和57年度より開始された、3年を1クールとする調査研究を行っており、今回は第14回目となる。わが国における指定添加物の製造・輸入事業者を主対象に、自社における食品添加物グレード品の取り扱いについて、アンケート調査を行い、精査、検討を加え、国民1人あたり一日品目別摂取量を求めた。令和4年度を対象年度とし、令和5年度に初年度の調査、令和6年度に追加調査を、令和7年度に解析を行った結果を、最終報告とすることを目的とした。

既存添加物については、平成12年度に調査研究を開始し、今回の報告は第9回

目に当たる。日本で食品添加物として重要な位置を占めている既存添加物についての流通量、摂取量の把握を目指している。令和5年度を対象年度とし、令和6年度に初年度調査、令和7年度に追加調査を行った結果を、最終報告とすることを目的とした。

2. 香料（香料化合物及び天然香料物質）使用量に関わる調査研究

JECFA による香料化合物の安全性評価は、主として代謝、毒性、摂取量の3つの情報に基づいている。それらの重要な要素の一つである摂取量を Maximised Survey-derived Daily Intake (MSDI) 法で算出するには使用量データが必要になる。国際食品香料工業協会 (IOFI) では、来年度、4回目となる、日米欧等による香料化合物及び天然香料のグローバル使用量調査が実施される。令和7年度は、グローバル使用量調査に対応するべく、我が国の使用量を精度よく効率的に得るため、香料化合物及び天然香料の使用量の調査方法を検討し、新たな調査票を作成することを目的とした。

3. 香料化合物の SPET 法による摂取量調査研究

香料化合物の (Single Portion Exposure Technique (SPET) 法による摂取量調査研究は、令和4年度より厚生労働科学研究費補助金研究（食品の安全確保推進事業）として開始され、実施されている。

本研究は、FAO/WHO 合同食品添加物専

門家委員会（JECFA）において香料化合物の摂取量の推定方法として従来から採用されている MSDI 法を補完する目的で新たに採用された SPET 法について検討し、推定方法としての妥当性を考察すると共に、香料化合物の摂取量推定に関して新たな知見を得ることを大きな目的としている。

令和 7 年度は 3 か年研究の 1 年目として、昨年度実施した調査結果の検討を通じ、調査票を一部改訂し、日本香料工業会の全会員企業 122 社を対象に調査を実施し、使用量が多い香料化合物に対して SPET 法による摂取量調査を行うこととした。

B. 研究方法

1. 生産量調査を基にした食品添加物摂取量の推定に関わる研究

1.1. 指定添加物

1) 調査

本調査では、指定添加物（食品衛生法施行規則 別表第 1 に掲げられている添加物）について令和 4 年度の生産・販売・使用を対象に調査を行った。

この指定添加物を対象とした調査は昭和 59 年度第 1 回報告（昭和 60 年 3 月末報告）を行って以来、第 2 回を除き毎回 3 年毎に行われ、今回は第 14 回目の調査結果である。

1-1) 令和 5 年度調査

調査法：アンケート方式

調査対象年度：令和 4 年度

調査対象：指定添加物 474 品目

調査内容：

- ・製造及び輸入した品目名

- ・製造量及び輸入量、総供給量
- ・食品向け、輸出、食品以外の用途別の量、総出荷量

調査対象製造所：平成 12 年に厚生省生活衛生局食品化学課が調査を実施、作成した「食品添加物製造（輸入）業者名簿」（平成 12 年 1 月現在）を使用し、指定添加物の製造又は輸入の営業の申請を行っている事業者の全製造所及び第 13 回目までの調査対象に、追調査で追加された事業者を加え、最終有効送付先は 489 社（前は 507 社）となった。

1-2) 令和 6 年度調査（追調査）

調査報告未到着の企業への調査票再送付、新たに判明した食品添加物製造事業所への調査票送付、報告は届いたが例年の報告と比較して内容の確認を要する場合やその他理解が困難な記述があった場合の電話等による確認を行った。

令和 4 年度の正確なデータが事業者にならない場合には、調査法、調査対象年度、調査対象品、調査内容は令和 4 年度と同一とするが、直近の 1 年間のデータでも差し支えないとした。

追調査対象製造所は、令和 5 年度未回答の事業者と令和 6 年度に追加で発送した事業者の計 118 社であった。

2) 調査票回収結果

1 年目調査（令和 5 年度）では 78.2%、2 年目（令和 6 年度）に実施された追調査により、最終的に回収率は 89.0%となった（表 1）。この回収率は過去 3 回の調査の実績とほぼ同じであった。本調査の対象市場は各社のシェアの変化、国内産から輸入への移行等、変動が激しく、こ

れを注意深く見守り調査対象を広げる必要がある。

1.2. 既存添加物

1) 調査

既存添加物を対象とした調査は平成13年度に第1回報告（平成14年3月末報告）を行って以来、毎年3年毎に行われ、今回は第9回目の調査結果である。

調査法：アンケート方式

調査対象時期：令和5年度（令和5年4月から令和6年3月までの1年間）、あるいは令和5年4月1日を含む1年間

調査実施時期：本調査－令和6年8月追加調査－令和7年1月～8月

調査対象：以下の①、②合計410品目

- ①「既存添加物名簿収載品目リスト」に収載されている全品目 357 品目
- ②「一般に食品として飲食に供されているものであって添加物として使用される品目リスト」のうち、第9版食品添加物公定書で成分規格が定められている品目、品名に色素とうたわれている品目およびその他（一般飲食物添加物名番号一覧表記載品目）、合わせて53品目

調査内容：

- ・製造・輸入した品目名
- ・製造・輸入の区別
- ・製造・輸入の数量
（換算単位が記載してあるものについては換算した数値）
- ・換算単位が明示されていない品目
にあってはその純度
- ・用途（食品/非食品）別出荷量、輸

出量

調査対象事業者：既存添加物等の製造
輸入の可能性のある事業者 340 社

2) 調査票の回収結果

最終的な調査票の回収率は87.9%となり（表2）、製造又は輸入していると回答した事業者は299社であった。

2. 香料（香料化合物及び天然香料物質） 使用量に関わる調査研究

IOFI から入手した使用量調査のための香料化合物（CDS）リスト、天然香料（NCS）リスト、Regional Review 品目リストについて検討を行った。

香料化合物については、過去の調査と同様に、日本香料工業会の香料化合物の最新版データベースを基にし、新たに香料化合物として収載する品目の検討を行い、更新した香料化合物データベースとIOFIの香料化合物（CDS）リストとの比較を行い、調査票の検討を行った。

天然香料については、IOFI より提供された天然香料（NCS）リストから、日本における天然香料基原物質に該当する品目で Flavor and Extract Manufacturers Association of the United States（FEMA：米国食品香料工業協会）のFEMA GRAS*リスト収載品を選択した。さらにIOFI グローバル使用量調査の対象にはなっていないが、日本で使用される全ての天然香料の使用量を把握することが重要と考え、天然香料基原物質全体の天然香料を加えた調査票の検討を行った。

*FEMA GRAS：GRASは、Generally

Recognized as Safe の略で、米国において昭和 33 年(1958 年)の改正食品医薬品化粧品法に基づく、特定の用途において“一般に安全とみなされる物質”。なかでも FEMA GRAS とは FEMA がフレーバーとしての使用において安全と見なされる物質として公開したものを指す。

3. 香料化合物の SPET 法による摂取量調査研究

1) 調査方法の検討

平成 26 年度の食品健康影響評価技術研究¹⁾で行われた方法を踏襲しつつ、平成 27 年度の同研究²⁾にて提案された食品分類の割り当てを基準とし、前年度実施した調査結果を踏まえて今回の調査用に回答欄の書式を一部見直し(改訂した箇所は以下に記載)、各食品分類に想定される香料化合物の標準添加率について新たに調査を行った。

食品喫食量は SPET 法による推定において重要なファクターであるため、最新の情報を用いることが望ましいが、今回は、現在日本香料工業会が直接入手可能なデータである平成 27 年度の研究時に用いた国民の食品喫食量データを用いることとした。

改訂した箇所

a. 調査回答票の説明文(回答時の注意点)を更新した。

b. 用途例として、昨年度新たに追加した項目の「フレーバータイプ」について、「フレーバータイプ(香調)」とし、補足説明を加えた。

2) 調査

今年度は昨年度実施した調査結果の検討を通じ調査票を改訂し、日本香料工業会の全会員企業 122 社を対象に調査を実施し、主要な香料化合物の SPET 法による摂取量調査を以下の通り行った。

調査に当たっては各社の機密情報を取り扱うため、回答した会社名を記号化したほか、調査母体となった日本香料工業会の中でもごく少人数しか関与しないよう情報の漏洩管理には最大限の注意を払った。

2-1) 調査方法

① 調査対象企業:予日本香料工業会の全会員企業 122 社を対象とした。

② 調査対象物質:今回の調査対象物質については、以下の物質選定基準 1~5 の優先度を考慮し以下 1.~10. の 10 物質を対象として選定した。

物質選定基準

- ・優先度 1:日本及び欧米で使用されている香料化合物の中で日本での使用量の多い香料化合物
- ・優先度 2:使用会社数 5 社以上のもの
- ・優先度 3:18 類の各類から 1 物質を選抜(1~18 類)
- ・優先度 4:SPET 法での調査が未実施のもの
- ・優先度 5:MB 法で定量分析ができているもの

調査対象物質

前述の優先度を踏まえ、以下の 10 物質を対象とした。

1. *cis*-3-ヘキセノール(脂肪族高級アルコール類、SEQ 番号 1125)
2. ヘキシル アセテート(エステル類、

SEQ 番号 1195)

3. アセチック アシド (脂肪酸類、SEQ 番号 39)
4. *α*-リモネン (テルペン系炭化水素類、SEQ 番号 1465)
5. フェネチル アルコール (芳香族アルコール類、SEQ 番号 2103)
6. ジメチル スルフィド (チオエーテル類、SEQ 番号 625)
7. 4-ヒドロキシ-2, 5-ジメチル-3(2*H*)-フラノン (ケトン類、SEQ 番号 959)
8. *trans*-2-ヘキセナール (脂肪族高級アルデヒド類、SEQ 番号 1111)
9. フルフラール (フルフラール及びその誘導体、SEQ 番号 961)
10. アセトアルデヒド ジエチル アセタール (エーテル類、SEQ 番号 17)

③依頼文書及び調査票：今回の調査研究の趣旨に理解を示し、協力的に調査、回答が得られるように背景や目的、期待される効果等を盛り込んだ依頼文書を作成し、対象企業に依頼した。

調査票は、平成 26 年度に実施した SPET 法の調査票¹⁾を踏襲しつつ、今回の調査用に回答欄の書式を一部見直し、新たな調査票とした。また回答の参考のために、回答時の注意点・不適切な回答例、食品分類の選択例を添付した。

④ 回答及び回答する際の注意事項：各小分類に対し調査対象の香料化合物 (*cis*-3-ヘキセノール、ヘキシル アセテート、アセチックアシド、*α*-リモネン、フェネチルアルコール、ジメチルスルフィド、4-ヒドロキシ-2, 5-ジメチル-3(2*H*)-フラノン、*trans*-2-ヘキセナール、フルフラール、アセトアルデヒド ジエチ

ル アセタール) それぞれについて、最も高濃度 (濃縮品は最終食品換算で記載) で使用されると思われる製品を想定し、その具体的かつ一般的な食品名 (果汁飲料、プリン等)、およびフレーバーのタイプ (例：ストロベリー、ミント等)、標準的な香料化合物の添加率 (ppm) の回答を依頼した。ただし、複数のカテゴリーに該当する食品は該当の香料化合物を賦香する部位 (例：肉まんの皮、どら焼きの餡子) までの記載を依頼した。

その際、modified Theoretical Added Maximum Daily Intake (mTAMDI) 法での算出のために、食品の 7 つの大分類各々については、そこに含まれる小分類のうち最低 1 つ以上は極力回答することをお願いした。一方で、調査対象企業がビジネスのターゲットとして扱っていない食品分類については無理に回答する必要がないこととした。

⑤ 調査に使用した媒体と回答入手の方法：Microsoft®社の表計算ソフトウェア Excel®により作成した。その電子ファイルを調査対象企業各社に送付し、回答後に調査票を返送するよう依頼した。

2-2) 回答データの処理

回答されたデータを下記の順序で処理した。

① 回答票の処理：調査対象企業より送付されたファイルは会社名を記号化した上で各社のデータを統合し、1 つの集計ファイルとした。

② 回答データの処理及び集計：各々の食品分類群の 1 食当たりの標準量に、調査対象となる香料化合物の標準添加率を乗じて、食品分類毎の 1 日当たりの香料

化合物の「標準的」な摂取量として算出し、単一の食品分類からの「標準的」な摂取量が最も多くなる食品分類の値を推定値とした。なお、香料化合物の標準添加率は、食品分類毎に得られた回答データの中央値を用いることとした。

・SPET 法の値：食品分類毎に、その標準的な 1 食分の喫食量と香料の標準添加率を掛け合わせ、そのうちの最も高い値を推定摂取量として採用した。

・mTAMDI の値：7 つの食品分類毎に標準添加率（EFSA（European food safety authority：欧州食品安全機関）に準じ得られた回答の平均値を採用）の最大値を選択し、それぞれの食品分類に設定された標準量と掛け合わせ、合計することで算出した。

・MSDI 法の値：該当する厚生労働科学研究報告 3)-6) より抽出した。

以上 3 種類の値に関しては、平成 26 年 3 月 31 日 食品安全委員会決定に基づきヒト(1 歳以上)の平均体重として 55.1kg を用いて mg/kg 体重/日に換算した。

・No Observed Adverse Effect Level (NOAEL) (No Observed Effect Level (NOEL)) の値：ウェブ検索等を利用し、JECFA 評価において設定された値等を入力した。

(倫理面への配慮)
本研究は、倫理面にかかわる事項はない。

C. 研究結果及び考察

1. 生産量調査を基にした食品添加物摂取量の推定に関わる研究

1.1. 指定添加物

第 14 回の調査では、前回までと同様に、ADI との比較において、一人一日摂取量で問題となる品目は無かった。これらは指定添加物につき、その製造・輸入事業者名簿によりアンケートを送付し、膨大な項目数の数値につき、集計、点検、再度のアンケート等を行い、生産流通量を整理した後、約 1 年かけて食品添加物別に一日摂取量を求めるための作業を進めた結果である。最終作業の内容は、統計法による各種指定統計で行われる工業統計と異なる。食品添加物の統計処理の最終目的は、何がどれ位生産流通しているかではない。厚生労働大臣（令和 6 年度以降は内閣総理大臣）の指定する食品衛生法上の各添加物は、当該物質についての各種資料により安全性が評価され、ADI に基づく十分な安全許容範囲で使用されることが確認された上で指定されている。本調査は昭和 57 年に始められて以降、一貫して手法はそのまま継続され、専ら内容の充実を図りながら引き継がれてきている。

1) アンケート申告数値の取扱い

アンケートは食品添加物グレード品（出荷時、食品衛生法の規程による「食品添加物〇〇」の表示をした製品）として生産し、あるいは輸入して出荷した量とその輸入量及び輸出量を対象とした。さらに、製造又は輸入した量のうち、医薬用、化粧品用等食品用以外に販売した数量を除き、食品用として前年販売した量を「食品向け出荷量」としてアンケートの中に記すよう依頼している。食添グレード品の出荷量あるいは食品向け出荷量の積算値については、当該品目の製造

販売業者の担当者のほか、業界誌記者がそのおおよそを把握している。本調査研究班はこのような事情に精通した熟達者によって構成されている。その根拠を、経験や非公式な情報だけではなく、アンケート集計結果に基づいて行っているのであるが、一方で事業者からの申告値に拘束されてしまいがちでもある。報告の有無、数値ミスなどがまず勘案されなければならないが、さらに、整理された積算値に大きな間違いがないかどうかを確認するため、業界誌あるいは研究員の市場見積り値との整合性を検証することがどうしても必要である。作業に3年間を要する理由でもある。数値記入ミスがあると全体的な数量のバランスが崩れて来るので、熟練者は比較的容易にチェックできる。最後まで報告の来なかった企業も推定できるし、他に輸入貿易会社の存在も想定される。こうした再確認の作業は主として2年目に行われている。

2) 使用查定量

指定添加物がどのような食品にどれくらい使われているかについては、食品市場の動向からある程度変化が予測できる。そのため、最終集計値の見積もりの際には、最新の食品産業統計等による加工食品の生産変動などを考察し、アンケートにおける申告集計を基に、年間国内供給量を討議し、査定を進めている。この作業がもっとも専門性を要する部分である。

全般的に食品添加物は食品添加物用以外の用途をもっているのが通例である。医薬品、医薬品添加剤、化粧品、飼料添加物はもとより、プラスチック添加物、

家庭用衛生用品成分、農薬等に使用されている。意外な例として、食添グレードの塩化カルシウムが融氷剤として冬季都市の傾斜道路に置かれているのを見かけることがある。これは、近年の化学物質に対する世の中の安全性への関心が、“食品添加物が使われているから”との説明を求める表れでもある。

3) 摂取量と一人一日平均摂取量

食品添加物は一般の加工食品及び郊外レストランチェーンで一括調理される半調理食品などへ使用される。製造中の損失、流通時の廃棄、飲食店と家庭での期限切れ廃棄及び食べ残しによる様々な廃棄が発生する。本調査を研究グループでは人の口に入らない食品添加物量を、第1回10%、第2回15%、第3回以降20%と見積り、食品向け出荷量推定値（使用查定量）の80%をもって実際に人の口に入る摂取量としてきた。第6回報告書以降、毎回考察を加えたうえで、廃棄（損失）率20%を継続してきた。昨今、食品ロス削減の取り組みが進み、関係省庁の公表によると生鮮食品も含めた食品ロスは減少しているが、食品添加物が使用される加工食品の廃棄率については明らかになっていない。製造、流通、物流、家庭でのロスを踏まえた加工食品廃棄率は10%程度と考える者もいるかとは思われるが、今回は、過去の報告書のデータとの継続性も考慮し、20%とした。

摂取量までの数値は、原則として有効数字3桁としている。年間の国民全体の摂取量から一人一日平均摂取量を求める計算は、今回であれば、令和4年人口

12500 万人で除し、さらに 365 (日) で除している。一人一日摂取量は mg 数となる。総供給量の査定にあたっては随所で四捨五入によって桁数を丸めている。一人一日摂取量計算については、計算上算出されたものは、原則、有効数字 3 桁 (摂取量が 0.1mg 未満のものは 2 桁、0.01mg 未満のものは 1 桁) で表示してある。

4) 出荷量、使用査定量、摂取量の例示と査定の必要性

表 3 に出荷量の上位ランキング 10 品目の出荷量、使用査定量、摂取量を示す。

集計表における食品向け出荷量は企業の添加物毎の申告値の積算量である。アンケート回答からみると、食品グレード品の出荷量のうち、実際に食品に使用されている量が正確に把握できていないケースもあると考えられる。「使用査定量」及び「摂取量」はアンケートで申告された食品向け出荷量をもとに (この数値には、使用対象不明の医薬品向け、再合成原材料向けも含まれると考えて)、実際に製造に使用された量、実際に人の口に入る量を研究員が査定した数値である。一般の指定統計ではこのような査定をするシステムにはなっていない。そうせざるを得ない理由について、以下に例を用いて記す。

二酸化炭素: 人の摂取は清涼炭酸飲料、発泡酒または発泡性のリキュール類用である。量的にはドライアイスの使用が多いが、二酸化炭素は常温で気体なので揮散しやすく、これは食品には吸収されない。加工時に随所でロスを生じる。

次亜塩素酸ナトリウム: 食添グレード

が要求されるが、「原水」は食品ではないため、水道原水向け使用のものは食品添加物ではない。食品向けの使用対象としては、生野菜やモヤシ用の殺菌料がある。給食では野菜消毒に使用が義務づけられている。調理場衛生の殺菌剤としても必ず食添グレードが用いられているが、これは人の摂取と関係しない。

L-グルタミン酸ナトリウム: かつてのように、原料から発酵までの製造工程が国内で行われるのではなく、原料 (デンプン源) 産地で L-グルタミン酸または L-グルタミン酸ナトリウムが製造され、輸入、販売される状況となっている。製造・輸入メーカーは限られているが、他に外国産安価品の輸入業者もあり、申告会社以外の取引がアンケート数値に出て来ない。また、申告値には、ペットフード、医薬品、医薬部外用途に使用されたものが含まれていると推定される。

D-ソルビトール: 流通量が大きい。国内生産に限界があるのに市場価格は上昇していない。海外流通品を扱う輸入業者の存在が無視できず、国内需要から査定した増加量を加味しなければならない。

塩酸: 解析が難しい製造用添加物である。全てが食品製造用に使用されているかどうかの判断が難しい。ソーダ工場で製造される濃塩酸や塩ビモノマー工場での副生希塩酸など多様である。食品製造での所要量から積算しないと正確には解からない。

水酸化ナトリウム: 塩酸と同様、全て食品製造用に使用されているかどうかの判断が難しい。なお、食品用は液体が主体である。一般の人が考える試薬粒子は

ほとんど無い。

水酸化カルシウム：生産量を正確に把握することは難しい。また、既存添加物である貝殻等焼成カルシウム等の流通量との関係、生石灰の使用時の水酸化などの変化を加味しなければならない。こんにゃく凝固剤としての利用のような中和用途も多いので、食品への残存量の推定も難しい。上質の石灰岩を用いれば粉末化し、炭酸カルシウムの局方、食品添加物規格に適合する。水酸化カルシウムはそれを焼成して水を加えて作られている。

二酸化ケイ素：ほとんどは食品の乾燥材として用いられる。袋入り食品の場合、接触はするが食品そのものには加わらない。コショウ、食塩などの固結防止剤として食材の2%以下で使用可能なのが純食品用途である。微粒二酸化ケイ素と区別して調査している。

以上、幾つか例示したが、統計法によるわが国統計出版物の集計方法に準拠した手法を用いながらも、食品添加物市場の多様性、および一人一日摂取量の把握という最終目的上、査定という人為的手法を導入せざるを得ないことを理解して頂きたい。

1.2. 既存添加物

1) 製造量、輸入量

製造量とは、国内で最終商品たる食品添加物が生産され、令和5年度に出荷された量を意味する。輸入量とは、当該食品添加物が輸入され、そのまま令和5年度に販売された量を意味する。既存添加物の原料起原が国産であるか輸入品であるかは問わない。ただし、実際には、食

品添加物として明確に製造された、あるいは輸入されたと区分けし切れないケースがある。輸送コストの削減、安い海外労働力の活用のため、原料を輸入せずに現地で粗製品～精製品化して輸入し、粗製品を精製して製造、出荷する場合がある。また、輸入品を一定規格のもとに試験し、不合格品は精製に回し、合格品はそのまま小分けして食品添加物として出荷する場合がある。このようなケースでは、輸入時に食品添加物として扱われている場合は「食品添加物の輸入」とし、薬品等原料として輸入されて粗製品を製造している場合は、「食品添加物の製造」と区分けするのが適当であろうと思われるが、その判断はアンケートに答えた企業の記入者に委ねている。したがって、製造量、輸入量の区分については、申告値を参考として、査定した品目がある。

2) 出荷報告のない品目

既存添加物の場合、少量需給品の場合が多いため、自社の製品リストにはあるが、注文があったときだけ製造するというケースがあり、調査年次には発注がなかったというケースがある。また、ある年に製造し数年間は販売のみ行っているような場合、調査年次に出荷がなければゼロとして報告されるケースもある。いずれも少量生産品目と推定されるが、出荷がないからといって市販流通がないとは一概に言えない。

既存添加物については、量的に少ないものも多く、一定純度とする規格が無いものもあり、積算値が意味をなさない場合がある。これらの数値は、あくまで参

考値である。

3) 既存添加物名簿から消除された品目

厚生労働省は、平成 15 年 5 月の食品衛生法改正において、市場での流通・使用実態が確認できない既存添加物は既存添加物名簿より消除する告示を公表した。過去に 4 回、告示に従って、既存添加物を消除してきた。第 1 次消除（2004 年）では 38 品目、第 2 次消除（2007 年）では 32 品目、第 3 次消除（2011 年）では 55 品目（2 品目はスフィンゴ脂質及びタンニン（抽出物）の一部のため、既存添加物としては 53 品目）、第 4 次消除（2020 年）では 9 品目（1 品目は香辛料抽出物の一部のため、既存添加物としては 8 品目）が消除された。なお、第 5 次消除（2025 年）では 31 品目（1 品目はレイシ抽出物の基原の一部のため、既存添加物としては 30 品目）が消除されたが、本調査の対象期間（令和 5 年度）の後の消除であるため、第 5 次消除品目は本調査の対象としている（調査結果として、流通実態はないが）。

4) 出荷量の多い品目

今回、第 9 回調査において、出荷量が多かった添加物上位 5 位に入ったのは、窒素、ケイソウ土、トレハロース、活性白土、酸素といった製造用剤であった。上位 10 品目を見ても、製造用剤が占めており、唯一の例外は、着色料のカラメル I である。このうち、トレハロース、粗製海水塩化マグネシウム、カラメル I 以外の上位 7 品目は、摂取量はゼロであった。ここでいう摂取量は、食品向け出

荷量ベースである。食品添加物として出荷されたが、食品以外の用途に使用されたものであることが明らかなもの（生石灰）、加工助剤として用いられて最終食品に残留しないもの（ろ過助剤等）、消化吸収されないもの（ガムベース・光沢剤等）、構造が変化するもの（酵素）については、摂取量をゼロとした。

5) 調査結果のまとめ

人が摂取する量（摂取量）について、前回（第 8 回調査最終報告）までは、製造量と輸入量の合計値を食品への使用量とみなして摂取量を計算していたが、第 9 回調査結果では、従来と同じ計算方法により求めた値の他に、指定添加物同様に、食品向け出荷量より計算した値も求めた。食品向け出荷量ベースの摂取量を表 4-1 に、参考までに、前回同様、製造量と輸入量の合計値ベースの摂取量を表 4-2 に記載した。「摂取量」、「一人当たり一日摂取量」とは、それぞれ非摂取率（食品ロスと輸出处向け食品使用分の和；前回までの報告書では廃棄量と表記しており、今回報告書でも廃棄量と表記している場合もある）を 20%とした場合の 1 年間に国民が摂取した総量、および人口を 1 億 2 千 500 万人として、365 日で除したものである。既存添加物については、量的に少ないものも多く、一定純度とする規格が無いものもあり、積算値が意味をなさない場合がある。これらの数値は、あくまで参考値である。

表 4 に、第 9 回調査結果の例として、既存添加物甘味料の製造量・輸入量及び食品向け出荷量に基づく摂取量推定値を

示す。

2. 香料(香料化合物及び天然香料物質) 使用量に関わる調査研究

IOFI から入手したグローバル使用量調査リストには、香料化合物(CDS)リスト、天然香料(NCS)リスト、およびどちらのリストに含めるか地域ごとに決めて調査する Regional Review 品目リストが含まれている。それぞれの内容について、わが国の規制、およびこれまでの使用量調査等の知見に基づき検討を行い、日本で使用する調査票を作成することとした。なお、IOFI グローバル使用量調査リストに加えて、調査を行う際によくある質問と回答(FAQs)が配布されているので、これらも参考にして検討を行った。

香料化合物の使用量調査については前3回の調査に続く定期調査と位置づけ、日本香料工業会の香料化合物の最新版データベースを基に新たに香料化合物として収載する品目の検討を行い、IOFI の香料化合物(CDS)リストとの比較を行った。その結果、香料化合物(CDS)リストには、日本の香料に該当しない品目(表5、例示)や分類方法の違う品目について確認されたため、調査票への収載有無や収載方法を検討した。IOFI グローバル使用量調査リストで香料化合物(CDS)リストと天然香料(NCS)リストの2つのリストに収載の香料化合物についても数品目確認されたが、日本では香料化合物リストの方で調査を実施するよう調査票を作成した。

天然香料については、IOFI より提供された天然香料(NCS)リストを基に調査票

の作成を検討した。今回 IOFI より提供された天然香料(NCS)リストは、前回の第3回グローバル使用量調査時と同様に FEMA GRAS 収載品目で香料の形態(オイル、エキス等)に特化したリストであった。国内調査用の調査票としては、まず天然香料(NCS)リストから日本で天然香料に該当しないと考えられる品目を除外し、国内回答企業が調査しやすいように日本の天然香料基原物質名を追加し、さらに FEMA GRAS 品については製法と抽出部位の情報を追記した。また、天然香料基原物質リスト全般としての調査は平成26年(2014年)度以降実施していないことから、各々基原物質から得られた天然香料がどの程度使用されているかを調査、把握することは、将来的に安全性の検討を視野に入れた基礎データを蓄積するうえでも重要と考え、IOFI の天然香料(NCS)品目だけではなく、天然香料基原物質リストの品目の調査も併せて実施するような調査票を作成した。

3. 香料化合物の SPET 法による摂取量調査研究

1) 調査結果

調査対象企業122社のうち26社から回答(報告率:77.5%(回答会社26社合計販売金額/工業会全体販売金額:2024年度))が得られ、調査結果を以下の通りまとめた。

- ・調査回答まとめ(物質別)
- ・mTAMDI法の計算に用いる食品分類とポーションサイズ
- ・SPET法による各香料化合物の摂取量推定値とMSDI法、MB法及びmTAMDI法によ

る摂取量推定値並びに NOAEL 等との比較
(表 6)

2) 考察

2-1) 調査方法について

①バリデーシンの要不要

香料化合物の使用量の調査等では、過去の調査結果との比較において明らかにかけ離れた数値が報告された場合に確認を行う等のバリデーションを行っている。一方で今回の香料化合物の SPET 法による摂取量調査には、過去の報告データは存在しておらず、海外での調査結果も存在していない。また SPET 法のための調査は用途と添加率であって、各社のノウハウや製品・用途によってかなり左右されるものと考えられる。

バリデーシンの比較対象として、欧米で安全性評価時に報告されている用途と添加率を用いることも考えられるが、過去の使用量調査の結果を見ると、日本と欧米ではその嗜好や使用量にかなりの違いがあることがわかる。よってバリデーシンの要不要と比較対象となりうる数値については引き続きの課題として、今回は調査回答をそのまま受け入れ、検討することとした。

②ポーシェンサイズ及び分類

現在では、過去と比較して食文化の多様化に伴い、特に日本では多種多様の食品が流通しており、ポーシェンサイズおよび小分類が実態にそぐわないと感じられるデータが散見された。特に「その他 (16.0)」に分類される食品は、ポーシェンサイズをそのまま適用するには違和感があった。

③継続して調査が必要な課題

新製品、期間限定品等では他との差別化のため、添加率を通常よりも上げた製品も出てくる可能性がある。調査のタイミングによっては、このことで標準添加率の値が大きく変わり SPET 法の算出値に影響する可能性も考えられる。よって、一度調査をした物質についても定期的に添加率の見直しをしていく必要はあると思われる。

2-2) 調査結果について

SPET 法、MSDI 法、mTAMDI 法による個々の物質の推定摂取量を算出した。これらの推定摂取量を NOAEL (NOEL)・ADI と比較 (表 6) を行ったところ、総じて SPET 法で得られた推定摂取量は MSDI 法で得られた値よりは高かった。一般的に mTAMDI 法の値より SPET 法の値は低い傾向にあると言われているが、今回得られた値では、10 物質のうちフェネチルアルコールと、4-ヒドロキシ-2,5-ジメチル-3(2H)-フラノンの 2 物質は SPET 法の値の方が高かった。

今回調査した 10 物質の中で、ADI が公に設定されていない物質は、各物質についての NOAEL を検索した。NOAEL が見つからなかった物質については JECFA の評価書を参照し、類縁化合物の NOEL を比較対象とした。

SPET 法で得られた推定摂取量の値は、NOAEL (NOEL) 等の値の 1/100 から 1/5,000 程度であった。SPET 法より mTAMDI 法による計算結果の方が高い値を示したフェネチルアルコールと、4-ヒドロキシ-2,5-ジメチル-3(2H)-フラノン以外の 8

物質の mTAMDI 法による推定摂取量の値は、NOAEL 等の値の 1/100～1/1,000 程度であった。

今回の調査では、使用量の多い物質を対象としたので、SPET 法の値が MSDI 法の値に近くなるものと推測したが、使用量の少ない物質を対象とした昨年の研究結果と同様に、MSDI 法の値よりは大きな値となった。理由の一つとして、今回の調査で SPET 値の対象となった食品カテゴリーの中には、濃厚流動食等の一般的に広く摂取されるものではない特殊な食品があったことが考えられる。

今回の調査により得られた値を他の推定法による値と比較した結果は 3 つの推定法について一般的に言われている内容をほぼ反映しており、今回の調査方法の妥当性は示されたものと考えられる。上記の通りそれぞれの方法に限界はあるため、今後も複数の方法を併用して検討していくことが望ましいと考えられる。

D. 結論

1. 生産量調査を基にした食品添加物摂取量の推定に関わる研究

指定添加物について、第 14 回の調査として、令和 4 年度の生産・流通量調査を行った。前回までと同様に、ADI との比較において、一人一日摂取量で問題となる品目は無かった。既存添加物に関しては第 9 回の調査として、令和 5 年度の生産量調査をまとめた。

2. 香料（香料化合物及び天然香料物質）使用量に関わる調査研究

我が国における香料化合物及び天然香

料の使用量調査のための調査票を作成した。この研究は、我が国における香料化合物及び天然香料の使用実態について継続的な調査を最新の情報を基に効率的に実施し、IOFI のグローバル調査に呼応して国内調査を実施するために必要な準備である。IOFI から提供された最新版のグローバル使用量調査リストを参考に、我が国の使用量を精度よく、効率的に得るための新たな調査票を作成した。5 年おきの調査では調査対象品について動きがあるため、調査に先立ち最新の情報に基づいてリストを更新することが重要である。また、常に改善を図ることで、調査漏れなどを防ぐことができ、回答者にとっての回答のしやすさも増して、より忠実に実態を反映した調査が実現できるものと期待される。

3. 香料化合物の SPET 法による摂取量調査研究

国際的な添加物の評価機関である JECFA において、MSDI 法を補完する方法として、特定の食品分類における平均添加率を用いる SPET 法が併用されるようになってきていることから、この方法に関する理解を深め、日本における運用を検討することを目的として研究を行った。

今年度は、これまでの調査の結果を踏まえて新たな対象物質の選定を行い、調査を実施した。この結果、SPET 法の妥当性や調査した物質の安全性に関して概ね問題がないことが示唆された。

引き続き多くの香料化合物を対象とする調査を進め、より広範な知見を得るこ

とが必要であると考えられる。

E. 参考文献

- 1) 穂山浩、(研究協力者) 佐藤恭子、久保田浩樹、大槻崇、山崎壮、分担研究報告書：香料化合物の摂取量推定法に関する検討、平成 26 年度食品健康影響評価技術研究香料化合物のリスク評価手法に関する調査研究
- 2) 佐藤恭子、平成 27 年度食品健康影響評価技術研究 香料の摂取量に関する評価方法の確立に関する研究

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Takada S.*, Hioki F., Maruta C., Fujiwara Y., Kurohara T., Tatebe C., Tada A., Sugimoto N., Quantitative analysis of stereoisomers of sorbic acid using a single reference on high-performance liquid chromatography and relative molar sensitivity, Jpn. J. Food Chem. Safety, **32**(2), 69-79 (2025).
- 2) Kurohara T.*, Tatebe C.*, Fujiwara Y., Takada S., Ishizuki K., Fujihara K., Kawasue S, Tada A, Sugimoto N., , Synthesis and quantitation of *m, p*-ESBSA: An impurity in Brilliant Blue FCF and Fast Green FCF, J. Agric. Food Chem., **39**, 24997-25006 (2025).
- 3) Kurohara T., Tatebe C.*,

Fujiwara Y., Hioki F., Yanagimoto T., Takada S., Tada A.*, Sugimoto N., Optimization of Ninhydrin Test for Amino Acids by Multiple Reaction Monitoring Analysis, Food Hyg. Saf. Sci., **67**(1), 22-30 (2025).

- 4) Kurohara T., Tatebe C., Fujiwara Y., Takada S., Fujihara K., Kawasue S., Tada A., Sugimoto N., Isomer synthesis focusing on sulfanilic acid moiety of ESBSAs: possible impurities in Brilliant Blue FCF and Fast Green FCF, Food. Addit. Comtam. PartA, **43**, 497-507 (2026).

2. 学会発表

- 1) 高田翔平、建部千絵、日置冬子、黒原崇、久保田浩樹、多田敦子、杉本直樹、食品中フェロシアン化物の高感度分析法開発に向けた蛍光誘導体化法の検討、日本食品化学学会第 31 回総会・学術大会 (2025. 6、草津市)
- 2) 建部千絵、藤原由美子、高田翔平、久保田浩樹、多田敦子、杉本直樹、SR-HPLC 法を用いた食用赤色 2 号中の未反応原料及び反応中間体の定量法に関する検討、日本食品化学学会第 31 回総会・学術大会 (2025. 6、草津市)
- 3) 高田翔平、日置冬子、丸田知枝、建部千絵、久保田浩樹、多田敦子、杉本直樹、HPLC における相対モル感度法を応用した食品添加物中のソル

ビン酸異性体含量の評価，日本食品衛生学会第 121 回学術講演会
(2025. 10、東京都江戸川区)

- 4) 藤原由美子、建部千絵、高田翔平、久保田浩樹、多田敦子、杉本直樹、相対モル感度(RMS)を用いた食用緑色 3 号中の未反応原料及び反応中間体の定量法に関する検討、第 7 回日本定量 NMR 研究会年 (2025. 11、朝霞市)
- 5) 日置冬子、建部千絵、久保田浩樹、高田翔平、多田敦子、杉本直樹、ポ

リビニルアルコールの規格試験の検討、第 62 回全国衛生化学技術協議会年会 (2025. 11、高崎市)

- 6) 久保田浩樹、寺見祥子、太田亜紀子、建部千絵、多田敦子、杉本直樹、マーケットバスケット方式による加工食品中のイソチオシアネート系香料の一日摂取量調査、第 62 回全国衛生化学技術協議会年会 (2025. 11、高崎市)

G. 知的財産権の出願・登録状況
なし

表 1 指定添加物生産量調査の回収結果

	第 14 回		
	令和 5 年度	令和 6 年度	合計
発送	468	118	489※
回収	366	69	435
回収率(%)	78.2	58.5	89.0

※ 重複配布先、一括回答企業・転居先不明を除いた有効配布数

表 2 既存添加物生産量調査の回収結果

調査票配布数 ※	回収数	回収率(%)
340	299	87.9

※ 有効配布数（事業者数）：重複配布先、一括回答企業、転居先不明を除いたもの

表 3 申告値集計上位 10 品目添加物の使用査定量と摂取量計算の対比例(第 14 回分)

食品添加物名	食品向け出荷量 (申告値) (トン)		使用査定量 考察値(トン)	摂取量 (トン)
二酸化炭素	391,317	=	391,317	23,400
次亜塩素酸ナトリウム	199,517	>	200	0
水酸化ナトリウム	163,672	>	75,000	0
酢酸デンプン	120,150	=	120,150	96,120
塩酸	115,891	=	115,891	0
L-グルタミン酸ナトリウム	83,948	=	83,948	67,158
氷酢酸	53,877	=	53,877	43,102
リン酸架橋デンプン	51,042	=	51,042	40,834
D-ソルビトール	43,573	<	49,170	33,436
ヒドロキシプロピル化リン 酸架橋デンプン	43,103	=	43,103	34,482

表 4 第 9 回（令和 5 年度対象）既存添加物甘味料の 製造量・輸入量
及び食品向け出荷量に基づく摂取量推定値

品目番号	品目名	製造量 (kg)	輸入量 (kg)	食品向け 出荷量 (kg)	摂取量 (kg)	一人当たり 一日摂取量 (mg/人/日)
0740	カンゾウ抽出物	63,300	6,300	53,034	42,427	0.93
0790	D-キシロース	558,000	507,542	1,039,727	831,782	18.23
1060	α -グルコシルトランスフェラーゼ処理ステビア	42,000	11,196	49,881	39,905	0.87
1640	ステビア抽出物	88,560	233,310	219,455	175,564	3.85
1830	タウマチン	0	500	30	24	0.0005
3320	ラカンカ抽出物	0	6,921	6,921	5,537	0.12
3380	L-ラムノース	0	65	65	52	0.0011
3440	D-リボース	0	90,500	91,500	73,200	1.60

表 5 日本では香料化合物に該当しないが IOFI の香料化合物（CDS）リスト
に収載されている物質の例

主な分類	物質名(例)	
日本では天然香料に該当する	BUTTER STARTER DISTILLATE、 FUSEL OIL, REFINED など	
類別香料に該当しない	PYRIDINE、3-ETHYL-2,6-DIMETHYLPYRAZINE、 N-ETHYL-2-ISOPROPYL-5-METHYLCYCLOHEXANE CARBOXAMIDE など	
他の添加物用途	酸味料	CITRIC ACID など
	乳化剤	(TRI-)ACETIN 、 POLYSORBATE 20 など
	製造用剤	ETHANOL 、 GLYCEROL、 D-SORBITOL 、 BETA-CYCLODEXTRIN など
	甘味料	D-XYLOSE、 L-RHAMNOSE、 THAUMATIN など
	保存料	BENZOIC ACID など
	着色料	TOMATO LYCOPENE
	調味料	MONOSODIUM GLUTAMATE など
	酸化防止剤	BUTYLATED HYDROXYANISOLE、 BUTYLATED HYDROXYTOLUENE など

表6 SPET 法による各香料の摂取量推定値と MSDI 法、MB 法及び mTAMDI 法による
摂取量推定値、並びに NOAEL 等との比較

						(単位: mg/kg体重/日)
①	cis-3-ヘキサノール	SPET法	MSDI法	MB法	mTAMDI法	NOAEL
		0.218	0.0810	—	0.436	1000 ²⁾
②	ヘキシル アセテート	SPET法	MSDI法	MB法	mTAMDI法	NOAEL (類縁化合物) ³⁾
		0.871	0.0733	—	0.916	200 ⁴⁾
③	アセチック アシド	SPET法	MSDI法	MB法	mTAMDI法	NOEL
		0.891	0.0692	—	1.96	290 ⁵⁾
④	d-リモネン	SPET法	MSDI法	MB法	mTAMDI法	ADI
		0.545	0.0549	—	0.999	not specified ⁶⁾
⑤	フェネチル アルコール	SPET法	MSDI法	MB法	mTAMDI法	NOAEL
		0.605	0.0499	—	0.485	50 ⁷⁾
⑥	ジメチル スルフィド	SPET法	MSDI法	MB法	mTAMDI法	NOEL
		0.145	0.0444	0.00034 ⁸⁾	0.296	250 ⁹⁾
⑦	4-ヒドロキシ-2,5-ジメチル -3(2H)-フラン	SPET法	MSDI法	MB法	mTAMDI法	NOEL
		0.990	0.0400	—	0.623	200 ¹⁰⁾
⑧	trans-2-ヘキサノール	SPET法	MSDI法	MB法	mTAMDI法	NOEL
		0.109	0.0339	—	0.249	80 ¹¹⁾
⑨	フルフラール	SPET法	MSDI法	MB法	mTAMDI法	ADI/NOEL
		0.0363	0.0110	0.00119 ¹²⁾	0.152	Group ADI : 0-0.5 ¹³⁾ NOEL : 53 ¹³⁾
⑩	アセトアルデヒド ジエチル アセタール	SPET法	MSDI法	MB法	mTAMDI法	NOEL (類縁化合物) ¹⁴⁾ 15)
		0.0653	0.0058	—	0.103	120 ¹⁴⁾ 16) 25,000 ¹⁵⁾ 17)

1) 令和4年度 厚生労働科学研究 分担研究報告書「食品添加物生産量調査・香料使用量及び SPET 法による調査に基づく摂取量推計に関する研究」報告 (<https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/165305>)

2) ECHA dossier 反復投与毒性試験と生殖/発生毒性スクリーニング試験の併合試験(2013)

(<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/12217/7/6/2>)

3) ヘキサノール (<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/13766/7/9/3>)

4) ECHA dossier 出生前発生毒性試験(1988) (ヘキサノール)

(<https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/13766/7/9/3>)

5) 1998 年第 51 回 JECFA 会議 (<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/Chemical/4785>)

6) 1993 年第 41 回 JECFA 会議 (<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/Chemical/558>)

7) ECHA dossier 出生前発生毒性試験(2018) (https://chem.echa.europa.eu/100.000.415/dossier-view/72549c8b-c16d-4cac-b759-95ccd9aa58d3/31266f19-57f7-4aec-9cbf-f64c00662beb_7a40b859-1814-4e73-b3b3-9a73369f5d60)

8) 令和6年度 食品衛生基準科学研究 分担研究報告書「マーケットバスケット方式による香料の摂取量調査の検討」報告

(<https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/178480>)

9) 1999 年第 53 回 JECFA 会議 (<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/Chemical/2771>)

10) 2004 年第 63 回 JECFA 会議 (<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/Chemical/5447>)

11) 2004 年第 63 回 JECFA 会議(<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/Chemical/4393>)

12) 令和2年度 厚生労働科学研究 分担研究報告書「マーケットバスケット方式による低揮発性香料の摂取量調査の検討」報告
(<https://mhlw-grants.niph.go.jp/project/149266>)

13) 2000 年第 55 回 JECFA 会議 (<https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/Chemical/3695>)

14) アセトアルデヒド (<https://www.fsc.go.jp/fscii/evaluationDocument/print/kya20031121192>)

15) エタノール (<https://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v48je17.htm#2.3.2.2>)

16) 2005 年食品安全委員会評価書(平成17年7月21日府食第716号通知別添)

(<https://www.fsc.go.jp/fscii/evaluationDocument/print/kya20031121192>)

17) 2001 年第 57 回 JECFA 会議(<https://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v48je17.htm>)

