

も再確認できた。

3) 食品添加物の生産量統計調査を基にした摂取量の推定に関わる研究

第10回の生産量統計を基にした指定添加物の摂取量の推定では、国民1人が1日に摂取する指定添加物量は、過去の調査結果と大きく外れるものではなく、またADIとの比較からも問題がなかった。輸入食品中の食品添加物含有量推定では、使用基準のある発色剤3品目及び酸化防止剤2品目を対象に輸入食品中の食品添加物含有量推定を行ったところ、亜硝酸ナトリウム以外は元々の量が少なく摂取量としては影響がない量になると考えられた。既存添加物に関しては第5回の調査として、平成23年度の実生産量統計調査をまとめた。

D-2 食品添加物の規格試験法向上のための赤外スペクトルに関する調査研究

食品添加物の規格基準の向上を目的として、食品添加物の確認試験に国際的に多用されている赤外スペクトル(IR)法について、近年普及しつつあるATR法の確認試験への利用の可能性を検討した。その結果、ポリビニルピロリドンのような極めて吸湿性の高い化合物の場合、従来汎用されていたKBr法やペースト法では試料調整中に吸湿が生じるのに対し、ATR法は試料調製が不要のため、吸湿のない本来のスペクトルが得られることが分かった。また、ポリソルベート類に関しては、ATR法で簡便に測定できる一方、物性の違いに応じて、適切な測定法を確立する必要があることも分かった。従って、食品添加物の確認試験に、ATR法を積極的に取り入れていくべきであり、品目毎に測定条件を

調査し、ATR法での測定条件と標準IRの確立が必要であると結論した。

D-3 定量 NMR 法による定量用標準物質の純度分析法の確立

本研究では、食品添加物の規格試験法の精度の向上を目指して、qHNMRによるグルタミンバリルグリシンの定量に関する検討を行った。本法は良好な真度、精度を有し、グルタミンバリルグリシンの絶対定量に有効な分析法であることが判明した。本結果は、グルタミンバリルグリシンの定量分析の精確さ及び信頼性を更に向上させる知見であり、将来的な定量用標準物質の規格試験法への本法の適用へ向けた基礎データが得られたものとする。

D-4 ICP-MS 等を用いた食品添加物中の鉛分析法に関する研究

食品添加物用無機塩類(1価の陽イオンを含む)について、Inert Sep ME-1を用いた鉛の抽出法の検討を行なった。塩化カリウム、塩化アンモニウム、酢酸ナトリウム、硝酸ナトリウムに2 µg/g相当の鉛を添加し、固相カートリッジによる鉛の抽出操作を行なったところ、いずれの試料においても、89.8~102.8%の良好な回収率が得られた。硫酸ナトリウムでは回収率が低かったが、硫酸イオンと鉛が塩酸溶液中で硫酸鉛となり不溶化し、固相カートリッジを通過できなかったと考えられたことから、塩酸溶液中で加熱することで、92.6%の回収率が得られた。

以上の結果から、1価の塩を含む食品添加物用無機塩類の鉛試験法については、Inert Sep ME-1を用いた鉛の抽出が可能であり、溶媒抽出法の代替法として有用な方法であ

ると考えられた。今後、2価の陽イオンを含む食品添加物用無機塩類などについて検討を行う予定である。

D-5 日本独自の香料化合物についての遺伝毒性評価予測システムの研究

SARモデルの予測は、モデルごとにアラートの違いが多少あるため、いずれの予測も陰性になった場合は、実際のAmes試験も陰性である確率が高いが、陽性結果の予測にはばらつきがあった。今後、香料評価に対してSARが効率よく働くようにするためには、香料に特化したカスタマイズが有効と思われる。

D-6 食品添加物の食品中における消長と副生成物に関する研究

BPOを添加した小麦粉を用いてパンを調製したところ、パンより微量のベンゼンが検出された。パン中のベンゼン量はBPO添加量に応じて増加し、主にパンの耳の部分に残存していることが明らかとなった。また、パン中のベンゼン残留量は、パンの焼成温度や時間に応じて増加すると考えられた。

さらに、今回の調査結果により得られたベンゼン残存量をもとに、パン及び菓子パンからのベンゼン暴露量を推計したところ、20歳以上における一人当たりのTDIに対する一日摂取量の割合は0.02%であり、BPO添加パン摂取によるベンゼン暴露量は評価値に比べ十分に低いことが確かめられた。

E. 健康危険情報

なし

F. 研究発表

学会発表

- 1) Ohtsuki, T., Sato, K., Sugimoto, N., Akiyama, H. "Absolute quantitative analysis of preservatives in processed foods by proton nuclear magnetic resonance spectroscopy", 5th Asia-Pacific NMR Symposium in Conjunction with ANZMAG2013, オーストラリア (2013.10).
- 2) 大槻 崇, 佐藤恭子, 杉本直樹, 多田敦子, 合田幸広, 河村葉子, 穂山 浩, qNMR による添加物定量用試薬の規格試験法について, 富山 (2013.11).
- 3) 山田雅巳, 高宗万希子, 松田知成, 次世代DNAシーケンサーを用いた, 表現型によらない変異原性試験の開発, 日本環境変異原学会第42回大会, 岡山 (2013.11)
- 4) M. Yamada, M. Takamune, Y. Matsuda, T. Matsuda, A pilot study for the new mutation assay using a high-throughput DNA sequencer, 11th International Conference on Environmental Mutagens, Brazil (2013.11)

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

平成 25 年度分担研究報告書

食品添加物規格試験法の向上と使用実態の把握等
香料化合物規格の国際統合化並びに天然香料の使用量調査に関わる調査研究

研究分担者 佐藤 恭子 国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部第一室長
研究協力者 井垣 理太郎 日本香料工業会会長

研究要旨 香料化合物規格の国際統合化に関わる調査研究：我が国においては国際汎用香料の規格作成及び第9版食品添加物公定書の改正検討の際には食糧農業機関/世界保健機関合同食品添加物専門家会議（JECFA）規格が参照された。しかしながら明らかな間違いや流通実態に即していない等の理由からJECFA規格をそのまま採用できなかった品目が多数あったことから、JECFA規格は重要な位置づけであるにもかかわらず、その検証は十分になされてきていないと考えられる。以上のことよりJECFA規格の検証が必要と考え、調査研究を行うこととした。日本香料工業会の自主規格を作成した香料化合物のうちJECFA規格の存在した1,068品目について両規格を比較検討したところ、979品目で違いが見られた。これらのうち258品目について、実測値をJECFA規格と比較したところ約4割にあたる114品目については、JECFA規格を逸脱する製品はなく、検証の緊急度は低いと考えられた。不一致の原因としては、数値が異なる事例の他、JECFAの規格設定の根拠に問題がある事例や許容幅や測定条件に問題があると思われる事例が存在した。今後、数値異常の修正だけでなく、これらの規格項目の妥当性や条件の統一に関しても検討が必要である。

我が国で使用している天然香料の使用量調査に関わる調査研究：天然香料の使用量調査に先立ち現実的な調査方法を検討するために、種類、部位、製法などの多様性を考慮して代表的な12物質を選定し、平成24年の使用量につき予備調査を行った。調査対象12品目、18社という限定的な調査ではあるが、その集計結果が香料化合物全体の使用量を上回ったことから、食品香料には香料化合物より天然香料の方が多く使われている実態が数値的にも明らかになった。その一方で、集計作業を進める過程において、天然香料の使用量を詳細に調査しようとする、解決すべき多くの困難があることが明らかになった。

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や、摂取量の把握（推定）が重要であることから、以下

の研究を行った。

A-1 香料化合物規格の国際統合化に関わる調査研究

香料化合物の規格は、製品中の不純物の

基準というだけでなく、製品の同一性を確認する上でも重要な要素である。我が国では平成 18 年度の厚生労働科学研究での調査によると 2,164 品目の香料が使用されているが、公式な規格が定められているものは 129 品のみである。それ以外の日本国内で流通している食品香料化合物については、規格の実態調査と集約を行い（平成 16～21 年度厚生労働科学研究）、自主的な規格として日本香料工業会ホームページに公開されている（以下自主規格）。一方、食品香料化合物には JECFA, FCC, EU, 中国, 韓国等も規格を設定している。特に国際機関である JECFA の規格は最近規格を設定した多くの国で参照されている。

上記規格実態調査研究において、我が国における流通規格の実態と JECFA 規格に齟齬のある化合物が存在することが確認された。これは、いずれかの規格が間違いである可能性があり、実測による確認の必要性を示しているが、過去の調査研究ではそれ以上の詳細な検討は行われなかった。また、国際汎用香料化合物の規格設定及び第 9 版食品添加物公定書改正作業においては国内に流通している香料化合物の規格値が実測され、いくつかの JECFA 規格は香料化合物の実態を反映していないことが確認されている。

国際食品香料工業協会（IOFI）では、JECFA 規格を参照して自国の規格とする国がある点及び日本と EU からの JECFA 規格の間違いの指摘に対応するため、国際的に使用量の多い化合物（日米欧の合計が 1,000 kg/年以上）を優先し、規格値及び名称、CAS 番号等の調査を開始した。

それらを踏まえ、流通している香料化合

物の規格値に関する実態調査を行い、JECFA 規格の検証を行うこととした。本年度は、まず自主規格と JECFA 規格を比較し、今後規格値の実測による調査が必要な品目を抽出するとともに、先行して IOFI で調査対象としている品目について、国内の流通品の実測値を収集し、JECFA 規格の検証を行うこととした。

A-2 我が国で使用している天然香料の使用量調査に関わる調査研究

天然香料は食品の着香の目的に用いられる重要な素材である。平成 19～21 年度の厚生労働科学研究として実施された使用品目に関する実態調査では、調査年度中に我が国で使用された天然香料基原物質は 487 品目であった。これは天然香料基原物質リストに記載されている基原物質数の 80%にあたる。この調査では定性的な結果が得られたのみであるため定量的調査の必要性も議論されたが、当時は、使用量の調査は困難であると結論づけていた。

しかしながら、天然香料は香料化合物とならぶ香料素材であることから、使用量の把握は困難さを考慮しても必要であると考えられるため、使用量調査の実施を検討することにした。本研究は、どのような基原物質の天然香料がどのくらい使用されているのかを調査することで、使用量の多いものを把握して、将来的に安全性の検討を視野に入れた詳細な使用量調査を行うための基礎データとなると思われる。

天然香料の使用量調査は非常に困難を伴うことが予想されたため、本年度はまず使用量調査の方法について調査研究するため、予備調査を行った。

なお、香料化合物規格の国際統合化に係わる調査研究及び我が国で使用している天然香料の使用量調査に関わる調査研究（日本香料工業会）の詳細に関しては、資料を参照されたい。

B. 研究方法

B-1 香料化合物規格の国際統合化に関わる調査研究

以下の方法で規格に問題を持つ可能性のある品目を抽出し、問題点を整理した。

1. JECFA 規格と自主規格の比較

- ・JECFA 規格と自主規格の双方にある香料化合物の抽出
- ・抽出された香料化合物の各規格項目の比較
- ・流通品の実測を行う必要があると思われる品目の抽出

2. 国際的に使用量の多い品目の流通実態調査及び JECFA 規格との比較

- ・品目の特定
- ・規格に関する実測値の収集のための調査票の検討及び調査の実施
- ・調査結果の集計と各規格項目の比較
- ・詳細な調査を行う必要があると思われる項目の抽出

B-2 我が国で使用している天然香料の使用量調査に関わる調査研究

使用量調査に先立ち、調査方法とその可能性を検討することが必要であると考え、予備的な調査を実施した。まず、現時点で把握している天然香料の品種・種類（精油、エキストラクト、回収香など）・部位・製法等の整理を基に調査項目及び調査票記入要領を詳細に検討すると同時に、平成 21 年度厚生労働科学研究により香料としての使用

が明らかになった基原物質のうち、種類、部位、製法等の多様性を考慮して代表的な 12 基原物質（オレンジ、バニラ、コーヒー、シンナモン、ペパーミント、リンゴ、コショウ、タマネギ、バター、ハチミツ、タマゴ、エビ）を選定し、この基原物質に由来する天然香料について平成 24 年 1 年間の使用量につき予備調査を行った。

(1) 調査

調査票：各基原物質毎に作成した。種類、部位、製法、fold（濃縮倍率）使用量、備考の回答欄を設け、回答の便宜をはかり、なるべく統一性をもたせることを目的に、種類～fold はプルダウンで選択できるように設定した。

調査対象会社：日本香料工業会食品香料委員会委員会社 18 社

調査対象項目：平成 24 年 1～12 月の年間使用量（天然香料の形態、採取部位、製法、濃縮度別）

調査対象品目：「食品添加物 香料」、「食品添加物 香料製剤」、「食品添加物 香料複合製剤」及び「食品」に直接使用したオレンジ、バニラ、コーヒー、シンナモン、ペパーミント、リンゴ、コショウ、タマネギ、バター、ハチミツ、タマゴ、エビを基原物質とする 12 の天然香料

調査対象範囲：日本で飲食に供する加工食品に使用されている天然香料とし、医薬品類、タバコ製品、口腔衛生用品（歯磨き等）、洗剤、ペットフード及び化粧品（フレグランス）の用途は除いた。

調査方法：作成した調査票及び入力説明書を E-mail で調査対象会社に配信し、返信にて回答を得た。

回答期間：平成 25 年 9～10 月

(2) 回答の集計

得られた回答につき、疑問が認められた点につき当該回答会社に問い合わせを行い修正した後、基原物質ごとに集計作業を行った。

(3) 調査方法の検証及び再検討

予備調査の結果をもとに、調査方法の問題点を抽出し、2年目に実施する使用量実態調査のための方法を再検討した。

C. 研究結果及び考察

C-1 香料化合物規格の国際整合化に関わる調査研究

1. JECFA 規格と自主規格の比較

(1) JECFA 規格と自主規格の双方にある香料化合物の抽出

自主規格で規格設定した 1,453 品目について、名称が JECFA の規格データベースと完全に一致している品目、及び名称が異なる場合も構造から同一の化合物と考えられる品目を抽出した。その結果 1,068 品目が抽出された。

(2) 抽出された香料化合物の各規格項目の比較

抽出された香料化合物の自主規格と JECFA 規格について、含量、屈折率、比重、酸価、融点・凝固点、(比)旋光度を比較した。自主規格と JECFA 規格が合致しているか、していない場合はどのような違いがあるかを規格項目毎に判断記号を付け、整理した。なお、沸点については我が国では規格として認識されていないことと自主規格項目に無いため比較対象から外した。また溶状についても自主規格項目に無いため比較対象から外した。性状については主観的であり規格としての不整合の判断があい

まいであるため、検討対象から外した。

①含量：自主規格が JECFA 規格に一致、もしくは高いなど JECFA 規格満たしているものは 670 品目、満たしていないものは 339 品目、定量法が違うものは 59 品目であった。JECFA 規格を満たしていないもので自主規格が 95%未満のものは 85 品目あり、それらは第 2 成分の確認等を行い自主規格の再検討も考える必要があると思われる。JECFA 規格を満たしていないものの中で自主規格が 95%以上のものが 254 品目あった。その中には JECFA 規格が 99.5%と高く設定されているものもあった。

定量法に関しては JECFA 規格で化学法の定量法が設定されているものは 21 品目であるのに対して、自主規格では 59 品目が化学法で定量されていた。我が国では現行の食品添加物公定書に収載されている香料の多くが化学法での定量法が設定されているためと思われる。また、JECFA、自主規格ともに化学法で定量されていたものは 11 品目であった。化学法の場合、定量対象官能基を持っているものすべての合算となってしまうため、真の含量より高い値が出る。さらにガスクロマトグラフ（以下 GC）法は合算すべき異性体（ピーク）を明示する必要がある。国際汎用香料のほとんどは GC 法となったように GC 法が今後も多用されていくものと思われるが、我が国、JECFA ともに異性体混合物であった場合に GC 測定値のどのピーク値を合算するべきなのか定義づけされていないものが多く見られた。これらのことから異性体合算

の際の手法を明確にすることが必要と思われる。

- ②屈折率：自主規格もしくは JECFA 規格で設定されているものは 965 品目であった。自主規格が JECFA 規格に一致、もしくは包含されるなど、JECFA 規格を満たしているものは 308 品目、満たしていないものは 657 品目であった。満たしていないものの中で測定温度が異なるものは 2 品目、JECFA 規格が幅ではなく 1 点を規格としているものが 32 品目であった。自主規格のみ設定されている品目数は 13 品目で、JECFA 規格のみ設定されている品目数は 16 品目であった。自主規格が上限値下限値ともに JECFA 規格より幅広い品目数は 308 品目で、自主規格の下限値のみ JECFA 規格の下限値より幅広い品目数は 135 品目で、自主規格の上限値のみ JECFA 規格の上限値より幅広い品目数は 168 品目であった。また屈折率の値が 1 未満という実際には存在し得ない値もあった。
- ③比重：自主規格もしくは JECFA 規格で設定されているものは 958 品目であった。測定温度が異なるものは 706 品目あったが、測定温度が 20℃と 25℃の場合のみ経験的換算値 0.003 を用い比較した。その上で自主規格が JECFA 規格を満たしているものは 185 品目、満たしていないものは 773 品目であった。満たしていないものの中で測定温度が 20℃、25℃以外のものが 8 品目、JECFA 規格が幅ではなく 1 点を規格としているものが 47 品目であった。自主規格のみ設定されている品目数は 11 品目で、JECFA 規格のみ設定されている品目数は 17 品目であった。自主

規格の上限値下限値ともに JECFA 規格より幅広い品目数は 219 品目で、自主規格の下限値のみ JECFA 規格の下限値より幅広い品目数は 275 品目で、自主規格の上限値のみ JECFA 規格の上限値より幅広い品目数は 231 品目であった。香料の比重の測定温度が食品添加物公定書では原則 20℃なのに対し、JECFA 規格では原則 25℃となっているため、多くの品目で測定温度が異なっていた。

- ④酸価：自主規格もしくは JECFA 規格で設定されているものは 708 品目であった。自主規格が JECFA 規格を満たしているものは 368 品目、満たしていないものは 340 品目であった。自主規格のみ設定されているものは 179 品目で、JECFA 規格のみ設定されているものは 109 品目あった。JECFA 規格では塩基性物質でありながら酸価が設定されているものがあり、それらは意味がないと思われる。自主規格ではエステル、ラクトン、アルデヒド、アセタールには酸価を設定している。その理由としてエステル、ラクトンは加水分解による酸の生成確認のため、またアルデヒドは容易に酸化され酸を生成するため、アセタールは容易にアルデヒドになるため、純度試験として考えているためである。
- ⑤融点・凝固点：自主規格もしくは JECFA 規格で設定されているものは 166 品目であった。自主規格が JECFA 規格を満たしているものは 23 品目、満たしていないものは 143 品目であった。自主規格のみ設定されているものは 8 品目で、JECFA 規格のみ設定されているものは 12 品目あった。JECFA 規格と自主規格で一方は

融点、もう一方は凝固点と測定法が違うものは15品目で、その内訳は、JECFA規格で融点が設定されていて自主規格で凝固点が設定されているものは7品目で、JECFA規格で凝固点が設定されていて自主規格で融点が設定されているものは8品目であった。JECFA規格が幅ではなく1点を規格としているものが60品目であった。

- ⑥ (比) 旋光度：JECFA規格、自主規格ともに設定されているものは5品目で、JECFA規格のみ設定されているものは6品目、自主規格のみ設定されているものは8品目であった。ともに設定されている5品目中、2品目はJECFA規格を満たしておらず、4品目は測定温度が異なっていた。

(3) 次年度より流通品の実測を行う必要があると思われる品目の抽出

比較検討の結果 979品目の自主規格がJECFA規格といずれかの項目に違いがみられた。これらは次年度より流通実態調査を行う必要があると考えられた。

2. 国際的に使用量の多い品目の流通実態調査及びJECFA規格との比較

(1) 品目の特定

日米欧同時使用量調査で2010年に三極合計1,000kg/年以上使用されていた333品目のうち、平成22年度の使用量調査から我が国で香料化合物として流通しており、かつ個別指定品目を除くものは258品目であった。

(2) 規格に関する実測値の収集のための調査票の検討及び調査の実施

調査対象とする規格項目はこれまでの自主規格での設定項目である含量、含量の範

囲(異性体含むかどうか)、定量法、屈折率、比重、酸価、融点・凝固点、(比)旋光度とした。また自主規格作成のための流通規格調査の経験から、測定条件の異なるデータ、例えば比重に関しては20℃と25℃のものが混在していることがわかってきたため、測定条件毎の記入欄を設け誤記を防止するようにした。回答者の負担を軽減し、効率的に回答を得るため、測定数は3ロット/品目/社、のべ9回程度を目標とし、多数の会社が使用している品目については、調査件数の少ない会社に割り振る等、1社当たりの調査件数が50品目/社を超えないように配慮した。調査は平成25年8月～11月に実施した。

(3) 調査結果の集計と各規格項目の比較
調査対象の258品目中224品目で1製品以上の測定値が得られた。各測定値について、JECFA規格と合致しているか、していない場合はどのような違いがあるかを規格項目毎に判断記号を付け、整理した。なお、測定は異なる製品について行われたものと同じ製品の異なるロットのものが混在しているが、本研究では区別せず集計した。明らかに異なる値が報告されている製品は外れ値として集計には用いなかった。またJECFAに規格設定が無く、測定値がある場合は、測定値にかかわらずJECFA規格適合とした。

①含量：JECFA規格を満たす製品が3つ以上あり満たさない製品が無かったもの、もしくは8割以上の製品がJECFA規格を満たしているもの177品目、JECFA規格を満たす製品が2つ以下で、かつJECFA規格を満たさない製品がなかったものは9品目、JECFA規格を満たす

製品が 8 割未満の品目は 21 品であった。特に JECFA 規格を満たさない製品のみであったものが 7 品目存在した。報告された測定値の定量法がすべての製品で JECFA の指定する定量法と異なる、測定時の異性体の取り扱いがはっきりしない等、今後さらなる検討が必要と思われるものが 16 品目あった。

②屈折率：JECFA 規格で設定があった 197 品目のうち、JECFA 規格を満たす製品が 3 つ以上あり満たさない製品が無かったもの、もしくは 8 割以上の製品が JECFA 規格を満たしているものは 181 品目あった。製品が 2 つ以下でも JECFA 規格を満たしており、かつ JECFA 規格を満たさない製品がなかったものは 3 品目であった。2 割以上の製品が JECFA 規格より高いものは 5 品目、低いものは 1 品目であった。すべての製品で測定温度が異なるため比較ができなかったものは 2 品目、今回測定値が得られなかった、JECFA 規格より高いものと低いものが混在している等、今後検討を要するものは 5 品目であった。

③比重：比重は基本となる測定温度が JECFA 規格では 25℃、我が国では 20℃のため、JECFA の指定する温度での測定値はほとんど得られなかった。このため、20℃の測定値については暫定的に 0.003 を減じて 25℃の規格値と比較を行った（その逆も同じ）。ただし、同一のロットまたは製品で 20℃と 25℃の測定値が得られている品目はその差を用いて当該品目の他の製品の測定値を補正した。JECFA に規格設定があった 197 品目のうち、JECFA 規格を満たす製品が 3 つ以

上あり満たさない製品が無かったもの、もしくは 8 割以上の製品が JECFA 規格を満たしているものは 153 品目あった。JECFA 規格を満たす製品が 2 つ以下だが JECFA 規格を満たさない測定値が報告されていないものは 1 品目であった。JECFA 規格より高いものは 15 品目、低いものは 22 品目であった。測定温度が異なる（JECFA は 15℃）ため比較できなかったものは 2 品目、今回データが得られなかった、JECFA 規格より高いものと低いものが混在している等、今後検討を要するものは 2 品目であった。また JECFA 規格が 1 点であり規格適合の判断ができなかったものが 2 品目あった。

④酸価：JECFA で規格設定があるもの 137 品目のうち、JECFA 規格を満たす製品が 3 つ以上あり満たさない製品が無かったもの、もしくは 8 割以上の製品が JECFA 規格を満たしているものは 106 品目であった。製品の数 が 2 つ以下でも JECFA 規格を満たしており、かつ JECFA 規格を満たさない製品が報告されていないものは 5 品目であった。2 割以上の製品が JECFA 規格より高いものは 2 品目、今回測定値が得られなかったものは 24 品目であった。また JECFA 規格でけん化価が設定されているものが 8 品目あったが、これらの品目についてはけん化価の測定値は得られなかった。

⑤融点：JECFA 規格の設定されていた 33 品目のうち、25℃未満の融点規格を設定していた 4 品目は検討から除外した。残る 29 品目のうち、JECFA 規格を満たす製品が 3 つ以上報告されており満たさない製品の報告が無かったもの、もしくは

8割以上の製品がJECFA規格を満たしていたものは10品目、JECFA規格を満たしており、かつJECFA規格を満たす製品の数が2つ以下であったが、規格を満たさない製品の報告がなかったものは3品目であった。2割以上の製品がJECFA規格より高いものは4品目、低いものは1品目であった。今回データが得られなかった、JECFA規格と測定条件が異なる等、今後検討を要するものは11品目であった。

⑥凝固点：JECFA規格の設定されていた8品目のうち25℃未満の凝固点規格を設定していた3品目は検討から除外した。残る5品目のうち、JECFA規格を満たす製品が3つ以上報告されており満たさない製品の報告が無かったもの、もしくは8割以上の製品がJECFA規格を満たしているものは1品目で、今回測定値が得られなかった、JECFA規格と測定条件が異なる等、今後検討を要するものは4品目であった。

⑦(比)旋光度：JECFAで規格設定があるものは8品目であったが、測定温度に関してJECFA規格が原則25℃に対し、我が国は原則20℃となっており、明確に同じ温度で測定したと判断できるデータがなかったため、比較は行わなかった。なお品目名から光学活性を有する物質と思われるものは3品目で、残りの5品目は参考データと思われる。

(4)次年度より詳細な調査を行う必要があると思われる項目の抽出

上記で検討したすべての規格項目がJECFA規格を満たす製品を抽出した。ただしJECFA規格に設定されていない項目に

ある測定値は無視した。JECFA規格を満たす製品が3つ以上あり、満たさない製品が無かったもの、もしくは8割以上の製品がJECFA規格を満たしていたものは100品目、JECFA規格を満たす製品が2つ以下だがJECFA規格を満たさない製品の報告がなかったものは14品目であった。これらの114品目については、緊急に詳細な調査を行う必要はないと考えられる。一方、JECFA規格に適合しない製品が過半数でかつ、適合する製品の存在が確認できなかったものが33品目あった。これらについては品目名と流通品の同一性の確認を含めた総合的な検討が必要である。

測定値によってJECFA規格を検証できなかった例の中には、JECFAの規格設定の根拠に問題がある場合があることがわかった。異性体混合物のGC法の場合、どのピークを合算するのか明確にされていない例が多く見られた。また含量の定量法には化学法とGC法があるがJECFA規格と自主規格で異なるものがあった。現在我が国ではGC法への移行が進んでいるが、JECFAでは化学法を採用している品目もあり、どのように対応するか国際整合も含めた検討が必要である。

また、例えば融点が25℃以上のものに比重、屈折率を設定している例、融点が25℃未満のものに融点が設定されている例が見られた。前者は過冷却での測定であり測定法として問題があり、後者は屈折率、比重で代用可能であり、単に物理的性質が記載されているだけでも考えられる。このような規格項目自体の妥当性に由来する不一致は、他にも酸価、旋光度、沸点等において多数見られた。

規格幅も問題があった。屈折率等通常ある程度の幅が必要な項目に対して、1点の規格が設定されているものも存在した。規格幅に関しても今後検討が必要かと思われる。

特に規格の妥当性の問題ではないが、測定条件に問題がある品目も見られた。屈折率は JECFA も我が国ともに原則 20℃であるが、測定温度が 21℃となっているものも存在した。品質管理上はできるだけ他の品目と同じ条件で測定できることが望ましい。このような観点からは比重、旋光度に関しては我が国と JECFA で基本となる測定温度が異なっている点も問題である。これらは来年度からの検討事項となる。

C-2 我が国で使用している天然香料の使用量調査に関わる調査研究

日本香料工業会食品香料委員会委員会社 18 社に調査を依頼し、その結果、使用無しの回答を含めて 17 社から有効回答を得た。回答につき疑問があった点について当該回答会社に問い合わせをした上で修正を施した後、集計作業を行った。

オレンジ以外については、回答を基原物質ごとに製法をキー項目として整理し、小計及び合計量を求めた。オレンジについては、種類、部位、製法、濃縮度 (fold) をそれぞれキー項目にした集計を行った。なお、参考までに精油等から特定の成分を分画したものについても回答を求めたが、会社によって解釈が異なっており正確な集計が困難であると考え、今回それらはテルペンレスとして集計した。

1) 調査方法の問題点の抽出

調査結果を集計する過程で、以下のよう

な問題点が抽出されてきた。

オレンジ：

- ・精油を合算している会社もあれば製法ごとに細かく回答する会社もあった。
 - ・種類、部位、製法、fold の記載が会社によって異なっていた。
- オレンジ香料については種類、部位、製法等が非常に細分化されており単純にまとめることができないことを表していると思われる。
- ・部位、fold、製法について不明の回答が多かった。海外品が大部分のため、またノウハウの部分もあり情報が得られにくいと思われる。
 - ・精油を水・エタノール抽出によりエッセンス化したものについて、抽出物の量で報告された場合と、原油に換算して報告された場合に分かれていた。

・「種類」の定義を明確にしていなかったためか、回答があった 16 社中 14 社に不明確な回答があった。

バニラ：fold が不明なものが多かった。

リンゴ：fold が不明なものが多く、本基原物質では通常みられない種類の「精油」や「圧搾抽出」といった記載があった。

その他の基原物質：種類、部位、製法に「不明」の回答が多く見られた。

全体的な問題点としては、用語の定義が曖昧だったため、様々な種類、製法、fold 等の天然香料が報告され、集計に困難を極めたことが挙げられる。

一方このような調査に対し回答会社からは、香料の種類、部位、製法、fold 等を調査するのはとても大変な作業であったという意見が数多く寄せられた。特に fold については数値化が困難であることから「不明」

の回答が数多く見られた。これらのことから今回の予備調査の使用量の集計では、参考値として単純に基原物質ごとの回答の合計量を求めることとした（表1）。

表1 予備調査による使用量（参考値）

基原物質名	使用量(kg)
オレンジ	630,270
バニラ	276,994
コーヒー	259,061
シナモン	2,741
ペパーミント	98,266
リンゴ	221,372
コショウ	4,469
タマネギ	7,881
バター	81,768
ハチミツ	10,476
タマゴ	2,982
エビ	3,566
12 基原物質の 使用量合計	1,599,846

※(参考)香料化合物総使用量（平成23年）
1,249t（2,045品目）

我が国における香料化合物の総使用量は平成23年で1,249tであったのに対し、調査対象の天然香料の使用量は12品目、18社に対する限定的な調査であったにもかかわらず約1,600tと上回っていた。このことより次年度の本調査を前にして、如何に大量の天然香料が使用されているかがわかった。

2) 調査方法の考察

今回の結果から、実施した予備調査の方法について以下のように考察した。

(ア) 調査対象物質の選定

予備調査の対象にした12品目の天然香

料は、種類、部位、製法などの多様性を考慮して選定したものであった。得られた回答内容及び集計作業中に抽出された数々の問題点をみると、これらの品目の選定は使用量調査の方法についての調査研究という本年度研究の目的に適していたと思われる。

(イ) 調査票と入力方法説明書について

今回の調査では基原物質ごとに調査票を別々に作成し、種類、部位、製法、foldの項目について回答を求めた。また会員会社への依頼に際し、入力説明書を添付して回答に万全を期した。ところが各社からの回答を見ると各項目とも表現が様々であり、空欄や「不明」の回答も数多くあった。この原因としては、まず入力説明書で用語の定義を明確にしていなかったため回答会社によって解釈が異なっていたことが推測される。また各項目について空欄や「不明」の回答が多かったことは、海外品のため十分な情報が得られ難く、必要最低限の情報で使用されている場合が多いのではないかとと思われる。

(ウ) 調査期間について

今回の予備調査では12品目のみに限定したにもかかわらず調査が困難であるという意見が多く聞かれたことから、2ヶ月という期間は短すぎたものと思われる。次年度の調査では、調査票と入力説明書を改良するだけでなく十分な調査期間を設けることが必要と思われる。

3) 次年度調査の方針

今回抽出された問題点を考慮すると、天然香料基原物質の全てについて今回の予備調査のような内容の調査を実施しても作業が煩雑な割に精度が高い結果が得られないことが分かった。

そこで次年度調査の方針として、以下のよう進めていくこととした。

- ・調査票と入力説明書を改良する。
- ・来年度の調査内容については項目を絞る。
- ・全基原物質について、基原物質毎の単純合計使用量のみ調査する。

この方針を受け、次年度調査に向けて調査票及び入力説明書の改良案を検討した。

①調査票の改良案

- ・平成 20 年天然香料基原物質使用実態調査で多くの会社で使用していた基原物質
- ・平成 20 年天然香料基原物質使用実態調査で使用会社数がなかった、または少なかった基原物質
- ・部位、製法、形態の種類が多いと予測できる基原物質
- ・部位、製法、形態が限定されていると予測できる基原物質
- ・個別名称の基原物質に対してカイソウ、ドウショクブツユシ、カサイなど包括的な名称の基原物質などを考慮すると、全基原物質について一律の項目で問い合わせを行うことは難しいと判断した。そこで、基原物質毎の使用量については、種類や部位に関わらず合計量のみを報告を求めるが、上記に基づき調査票の内容を基原物質に応じて変更し具体的な情報も求めることとした。なお詳細情報の選定や記入方法については次年度の検討課題とした。

②入力説明書の改良案

予備調査の入力説明書は前述したように定義が曖昧で回答会社にとって非常に分かりにくいものであった。そこで、次年度は以下のように入力説明書を改良することにした。

- ・fold, 製法は問わない。
- ・用語の定義をより明確にする。
- ・自社でレモン油やオレンジ油等の天然香料をエッセンス化した場合は、今回は会社毎で管理が違うことを考慮して報告された量をそのまま集計したが、次年度調査では使用された元の天然香料(原油量)での回答を求める。
- ・該当する基原物質名が複数考えられる場合(例:乳製品の酵素分解物の「バター」と「バターオイル」、ごま油は「ドウショクブツユシ」、ごま原体は「ゴマ」など)について区別を明確にしてもらえるよう注意を促す。

③調査期間について

調査期間については全基原物質についての使用量調査を考えると、十分な期間を設定しなければならない。したがって次年度は①②の準備を可能な限り短期間で終えて早期に調査依頼をすることが必要と思われる。

D. 結論

香料化合物規格の国際整合化に関わる調査研究では、1,068 品目の JECFA 規格と自主規格を比較検討し、JECFA 規格の精査が必要と思われる品目の抽出を行ったところ、979 品目が実測値の調査が必要と考えられた。一方、実際に 258 品目の実測値より検討したところ、約 4 割にあたる 100 品目の測定値の大半は JECFA 規格を満たしていることが確認された。また JECFA 規格を満たすことが確認できた製品数が 2 つ以下と少ないが、他に規格を逸脱した製品が報告されていなかったものが 14 品目あった。これら 114 品目については暫定的ながら、検

証の緊急度は低いと考えられた。規格値同士の比較では一致しない場合であっても、測定値で検討すると規格に適合するという結果になるものが相当数あると思われる。

JECFA 規格と自主規格の不一致の原因としては、規格値が異なる点の他、JECFA の規格設定の根拠の問題も多いことがわかった。例えば融点以下で屈折率や比重の測定を要求している例、氷点下の融点など単に物理的性質が記載されているだけと考えられる例があり、このようなものを無視すれば妥当と思われる JECFA 規格の割合はさらに増えると思われる。さらに JECFA 規格には許容幅や測定条件に問題があると思われる項目も多数存在した。規格値の異常の修正だけでなく、これらの項目に関しても今後検討が必要である。

我が国で使用している天然香料の使用量調査に関わる調査研究では、使用量を把握するための調査方法を検討する目的で、調査項目の検討及び予備調査を行い、得られた回答結果から調査方法につき考察した。予備調査により浮かび上がった問題点及び集計段階で行われた種々の議論から、天然香料の使用量の調査には多くの困難があることが明らかになった。しかしながら今回の予備調査により使用量の把握が大きな意義をもつことも再確認できた。

E. 研究発表

なし

F. 知的財産権の出願・登録状況

なし

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）

平成 25 年度分担研究報告書

食品添加物規格試験法の向上と使用実態の把握等

食品添加物の生産量統計調査を基にした摂取量の推定に関わる研究

研究分担者 佐藤 恭子 国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部第一室長

研究協力者 西島 基弘 実践女子大学名誉教授

研究協力者 上田 要一 一般社団法人日本食品添加物協会専務理事

研究要旨 指定添加物に関しては、第 10 回調査として、国内の指定添加物製造・輸出入事業者を主対象に平成 22 年度の食品添加物の製造数量、輸出数量、輸入数量、純食品向け販売量等についてアンケート調査を行い、精査、検討を加え、それぞれの食品添加物について、国民 1 人が 1 日に摂取する量を推定し、ADI との比較を行った。また、使用基準のある発色剤 3 品目及び酸化防止剤 2 品目を対象に、輸入食品中の食品添加物含有量推定を行った。また、既存添加物等に関しては、第 5 回の調査として、その製造・輸入業者を対象に、平成 23 年度の製造・輸入量についてアンケート調査を実施、回答内容を集計した。

A. 研究目的

食の安全性確保のため、日常生活における指定添加物 1 品目毎の摂取量の把握及び許容一日摂取量（ADI）との比較を目的として、生産量統計調査を基にした指定添加物の摂取量の推定を継続した。指定添加物の摂取量の推定は、昭和 57 年を第 1 回とする調査研究であり、第 10 回に当たる。即ち、わが国における指定添加物の製造・輸出入事業者を主対象に、自社における平成 22 年度中の食品添加物グレード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。また、食品添加物の摂取量調査を実施する上で、輸入食品からの摂取量は重要と考えられることから、使用基準のあ

る発色剤 3 品目及び酸化防止剤 2 品目を対象に、輸入食品に含まれる食品添加物の量を推定するための調査を行った。既存添加物等については、個々の品目毎では量的に小さいものが多く、市販の既存添加物には一定純度とする規格がないものもあり、同一名称で生産・輸入の出荷を調査してもその積算は成分量として意味をなさない場合もあるが、出荷量の実態を把握することを目的とし、平成 23 年度の製造・輸入量についてアンケート調査を実施し、回答内容を集計した。本調査は、平成 12 年度を第 1 回とし、第 5 回に当たる。

なお、詳細に関しては、資料（生産量統計調査を基にした食品添加物摂取量の推定に関わる研究）を参照されたい。

B. 研究方法

1. 指定添加物の摂取量調査

本調査は、日本国内の食品添加物製造事業者・輸入販売事業者に調査票を送付し、食品添加物原体（食品添加物の文字が表示されていて出荷されるもの及び自家消費されたもの：食品添加物グレード）の種類・生産・販売・使用についての調査である。

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）について平成 22 年度の生産・販売・使用を対象に調査を行った。

1) 調査

(1) 平成 23 年度調査

調査法：アンケート方式

調査対象年度：平成 22 年 4 月から 23 年 3 月までの 1 年間

調査対象：指定添加物 413 品目

調査内容：製造及び輸入した品目名

①総供給量 製造量及び輸入量

②総出荷量 食品向け、輸出、食品以外の用途。

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し作成した「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、指定添加物の製造または輸入の営業の申請を行っている業者の全製造所及び第 9 回までの調査で追加された業者を対象とした。加えて、今回の調査では、新規の協会出版書籍の購入業者、協会の相談コーナー利用業者及び食品衛生管理者講習受講業者等の中から、新たに本調査の対象業者を選んで、調査対象の裾野の広がりに努めた。結果として、今回の送付先は 689 事業者となった（前回比較 151 事業者増）。

(2) 平成 24 年度調査（追加調査）

追加調査とは調査報告未到着の企業への再発送、報告は届いたが例年の報告に比して確認を要する内容である場合の問い合わせ、新たに加わった、あるいは判明した食品添加物事業所、あるいはその他の集計上理解困難な場合の記述（電話等による確認方式）が主なものである。

調査法、調査対象年度、調査対象、調査内容は平成 23 年度と同一とするが、近々の 1 年間のデータでも差し支えないとしている。調査対象製造所は、23 年度未回答の 64 社と 24 年度に追加で発送した企業 1 社を加えた 65 事業者であった。

2) 調査表回収結果

表 1 回収結果

	第 10 回		
	23 年度	23～24 年度	合計
発送	688	65(※)	689
回収	502	64	566
回収率(%)	73.0	98.5	82.1

※未回答のため再発送した調査先 64 社 + 24 年度に追加した 1 社。

1 年目調査（23 年度）では 73.0%、2 年目、3 年目に実施された追調査により、最終的には 82.1%となった（表 1）。

2. 輸入食品中の食品添加物

1) 使用したデータ

含有量推定の調査対象食品添加物：発色剤の亜硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、硝酸ナトリウム、酸化防止剤のエチレンジアミン四酢酸カルシウム二ナトリウム、エチレンジアミン四酢酸二ナトリウムの 5 種類
食品添加物及び対象食品添加物を含有する

食品の輸入量データ：厚生労働省統計資料（平成 22 年 4 月 1 日から平成 24 年 3 月 31 日）

輸入食品データ：輸入食品監視統計（平成 22 年 4 月 1 日から平成 24 年 3 月 31 日）

2) 輸入加工食品中の食品添加物含有量の推定

本調査を実施する上で、食品添加物の含有量を推定しなければいけないことから、使用基準がある添加物に対象をしばって調査を実施した。調査は上記 5 種類の食品添加物を使用しているとして検疫所に届出られた加工食品を抽出し、その中から各々の添加物の使用基準を基に、使用基準のある加工食品を抽出し、それらの食品での含有量を推定した。それ以外の食品は、その加工食品の原料の一部に今回の調査対象食品添加物が使用されており、含有量を推定することは困難と判断し、調査対象からはずすこととした。なお、届出時には食品添加物の含有量の記載が無いため、今回の調査においても、前回と同様に含有量は基準値の 50%量として計算を行った。

3. 既存添加物の製造・輸入量調査

- 1) 調査法：アンケート方式
- 2) 調査対象時期：平成 23 年 4 月から 24 年 3 月までの 1 年間あるいは平成 23 年を過半日数含む 1 年間
- 3) 調査対象企業：第 4 回調査（平成 21 年実施）の回答状況を基に既存添加物等の製造・輸入の可能性のあった企業 453 社
- 4) 調査項目：
 - (1) 調査対象添加物
 - 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 381 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 8 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」を含む品目、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（①、②合計 434 品目）

(2) 記載要求事項

- a) 製造・輸入を行っているものの品名
- b) 製造・輸入の区別
- c) 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）
- d) 換算単位が明示されていない品目にあつてはその純度
- e) 用途（食品/非食品）別出荷量、輸出货量

5) 調査の留意点

リストが公表されて 17 年が経過し、成分規格が定められているものが増加したが、未設定のものも依然多い。これらについては純度など量的基準を明確に記入してもらうよう留意した。

6) 調査票の回収結果

調査の回収結果は以下の通りである。

表 2 本調査における回収結果

発送数	回収数 (回収率%)	製造・輸入 あり
453	372 (82.1)	250

調査票の回収率は 82.1%、製造または輸入していると回答した企業は 250 社であった（表 2）。

C. 研究結果及び考察

1. 指定添加物の摂取量調査

- 1) 調査結果のまとめ方、査定及び総括表
3 年間に要する本調査の第 10 回の一日摂

取量査定等の調査結果を表 3-1 (用途別) と表 3-2 (添加物番号順, 平成 22 年当時) に一括する。これらは指定添加物につき, その製造・輸入業者名簿によりアンケートを発送し膨大な項目数の数値を処理, 点検し, 再度アンケート等を行い, 生産流通量を整理したのち, 約 1 年かけて食品添加物別一日摂取量を求めるための作業を進めた結果である。最終作業が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。

2) アンケート申告生数値の取扱い

アンケートは食品添加物グレード (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輸出量, さらに製造また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, 食品用として販売した量を「純食品向け出荷量」としてアンケートの中に記すよう依頼した。

3) 純食品向け査定量

指定添加物はどのような食品にどれ位の率と量で使われているかについては, 食品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 (総括表の純食品向け査定量) 時には最新の食品産業統計等から加工食品生産変動なども勘案して, アンケートにおける申告集計を勘案しながら年間国内供給量を討議し, 査定を行った。

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, 食添グレード塩化カルシウムが融氷剤として冬季都市の道路におかれ

ているのを見る。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。アンケートでは念のため「純食品向け出荷量」を設問し, かつ, 食品グレードの食品外用用途記入欄も付しているが, 不明申告も多く, 多くは査定作業の対象である。一般的ながら輸入商社の場合は純食品用途等に関心が薄い例が多い。このような場合, 使用食品生産量から逆算方式で辿ってゆくが, 定量的とは称し難い。査定値を有効数字 2~3 桁で示している理由でもある。

この食添グレードのアンケート集計で定量材料にもっとも注意されるのが, 生産され, 出荷された食品添加物グレードたる製品純度の高い原材料として新しい添加物が合成されるケースで, 調査しないと二重積算となる。かつてのリン酸が良い例で, リン製造所から食添グレードリン酸が売られ, リン酸化合物メーカーが購入して各種リン酸塩を合成している。需要によってナトリウム塩がカリウム塩に再度変えられる場合もある。その他クエン酸, 水酸化ナトリウム, 安息香酸, アスコルビン酸等々同一系品目群にはすべて注意と確認が要求されている。

4) 摂取量

食品添加物は加工食品や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。当然, 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と食べ残しが発生する。本調査では, 人の口に入らない食添量を原則として 20% と見積り, $\times 0.8$ をもって実際に人の口に入っている摂取分量とした。

単純な摂取（査定）量は純食品向け査定量の0.8掛として算出されているが、本報告書では輸入食品を勘案しなければならない対象添加物があり、的確な食品別統計が乏しいので正確性は到底期しがたいが、見積り計算して逆にプラスしてあるので必ずしも×0.8と一致しないものが増えている。

複雑な見積りの添加物も多い。たとえば、豆腐凝固用添加物は何種類もある。凝固液に出るもの、おからまたは豆腐に残留するものなどがある。充填豆腐の場合ほか凝固剤についての情報は全国豆腐工業会資料によっている。麺類の添加物の場合はゆでた煮汁への逸出量が要求される。膨張剤は化合物分解性があり、酸・アルカリ中和の場合は元の添加物はない。澱粉の糖化をシュウ酸で進め、水酸化カルシウムを加えてシュウ酸カルシウム沈殿濾去するケースでは人の摂取量はゼロと見積られる。他でもシュウ酸は炭酸ガスと水になることもある。これらは各種実験結果がある場合は参考となるが、無いときは科学技術庁の栄養成分表を用い、大豆とオカラのカルシウムと豆腐のカルシウムから塩化カルシウムの残存量を計算するなどの方法をとっている。

摂取量までの数値は、原則として有効数字2桁としているが、集計の目的に応じて1桁、3桁の表示も採用している。一方、特殊な見積り計算をした場合にすべてを記録に残せないのが積算値で示している場合もある。これは年間食生活供給添加物量から1人1日平均摂取量を求める計算は今回であれば、平成22年人口12,800万人で除し、さらに365（日）で除している。即ち467億2,000万での割算となる。1日摂取量はmg数となる。添加物の安全上、計算はμg

単位までで十分とし、総供給量の査定では随所で4捨5入によって桁数を丸めている。一方一日摂取量計算については、計算上算出されたものはmg小数点以下3桁（μg）まで表示してある。

平成22年度において、一日摂取量の多かった品目は、L-グルタミン酸ナトリウム（2312 mg/人/日）、酢酸デンプン（1284 mg/人/日）、D-ソルビトール（1231 mg/人/日）、二酸化炭素（570 mg/人/日）、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋デンプン（388 mg/人/日）、クエン酸（377 mg/人/日）、リン酸架橋デンプン（311 mg/人/日）、グリセリン脂肪酸エステル（212 mg/人/日）等であった。また、ADIとの比較からも問題がなかった。

なお、酢酸デンプン、ヒドロキシプロピル化リン酸架橋デンプン、リン酸架橋デンプン等の加工デンプンは、従来、国内では食品素材として扱われていたが、国際汎用添加物として、平成20年に指定され、本調査から加わったものである。

5) 出荷量、純食品向け査定量、摂取量の例示と査定の必要性

表3-3に出荷量の上位ランキング10品目を例示し標記の3数値を示す。

表3-1、表3-2などの集計表における純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。「純食品向け査定量」及び「摂取量」はアンケートで申告された純食品向け出荷量をもとに（この数値には不明の医薬品向け、再合成原材料向けも含まれると考えて）、人の口に実際に入る量を査定した数値である。

表 3-1

指定添加物 一日平均摂取量 総括表 (用途別)

用途名	添加物 番号	品名	区分	純食品向け 出荷量 (kg)	純食品向け 査定量 (kg)	摂取量 (kg)	一人1日摂取量 (mg/人/日) A	ADI (mg/人/日) B	ADI比 (A/B %)	注
甘味料	13	アスパルテーム	1	300,000	275,000	220,000	4.71	2,000	0.24	
甘味料	14	アセスルファムカリウム	1	423,905	360,000	288,000	6.16	750	0.82	
甘味料	92	キシリトール	1	6,471,900	7,880,000	6,304,000	134.9	特定せず		
甘味料	106	グリチルリチン酸二ナトリウム	1	160	1,300	1,000	0.021			
甘味料	147	サッカリン	1	0	0	0	0	250	0	
甘味料	148	サッカリンナトリウム	1	88,000	90,000	67,000	1.44	250	0.58	
甘味料	205	スクラロース	1	180,000	140,000	112,000	2.4	750	0.32	
甘味料	211	D-ソルビトール	1	58,720,603	84,520,000	57,500,000	1,231	特定せず		
甘味料	267	ネオテーム	1	0	20,000	16,000	0.341	100	0.34	
甘味料	354	D-マンニトール	1	275,805	1,600,000	1,280,000	27.4	特定せず		
着色料(タール)	185	食用赤色2号	2	1,639	1,500	1,200	0.026	25	0.1	
着色料(タール)	185-2	食用赤色2号アルミニウムレーキ	2	0	0	0				
着色料(タール)	186	食用赤色3号	2	2,043	3,000	1,920	0.041	5	0.82	1)
着色料(タール)	186-2	食用赤色3号アルミニウムレーキ	2	460	0	0				
着色料(タール)	187	食用赤色40号	2	870	770	184	0.004	350	0.001	1)
着色料(タール)	187-2	食用赤色40号アルミニウムレーキ	2	30	0	0				
着色料(タール)	188	食用赤色102号	2	16,117	19,000	14,440	0.309	200	0.15	
着色料(タール)	189	食用赤色104号	2	210	500	400	0.009			
着色料(タール)	190	食用赤色105号	2	195	250	180	0.004			
着色料(タール)	191	食用赤色106号	2	2,605	2,500	2,000	0.043			
着色料(タール)	192	食用黄色4号	2	34,610	37,000	20,000	0.43	375	0.11	1)
着色料(タール)	192-2	食用黄色4号アルミニウムレーキ	2	1,420	0	0				
着色料(タール)	193	食用黄色5号	2	12,364	13,500	10,800	0.23	125	0.18	1)
着色料(タール)	193-2	食用黄色5号アルミニウムレーキ	2	1,420	0	0				
着色料(タール)	194	食用緑色3号	2	0	0	0		1,250		
着色料(タール)	194-2	食用緑色3号アルミニウムレーキ	2	0	0	0				
着色料(タール)	195	食用青色1号	2	5,958	5,800	4,640	0.1	625	0.016	1)
着色料(タール)	195-2	食用青色1号アルミニウムレーキ	2	970	0	0				
着色料(タール)	196	食用青色2号	2	785	740	592	0.013	250	0.005	1)
着色料(タール)	196-2	食用青色2号アルミニウムレーキ	2	260	0	0				
着色料	88	β-カロテン	3	4,263	4,400	3,520	0.08	250	0.32	
着色料	152	三酸化鉄	3	0	5	4	0.00008	25	0.0003	
着色料	235	鉄クロロフィリンナトリウム	3	1,076	1,000	800	0.017	特定せず		
着色料	243	銅クロロフィリンナトリウム	3	4,858	4,800	3,840	0.082	750	0.011	
着色料	244	銅クロロフィル	3	566	600	480	0.01	750	0.001	
着色料	262	二酸化チタン	3	27,526	5,000	4,000	0.086	特定せず		
着色料	269	ノルピキシンカリウム	3	19,394	22,000	12,100	0.26	30	0.87	2)
着色料	270	ノルピキシンナトリウム	3	2,600	—	—	—	30		2)
保存料	33	安息香酸	4	7,002	389,200	311,400	6.665	250	2.66	3)
保存料	34	安息香酸ナトリウム	4	451,189	—	—	—			3)
保存料	212	ソルビン酸	4	380,000	693,200	554,600	11.871	1,250	0.95	4)
保存料	213	ソルビン酸カリウム	4	419,792	—	—	—			4)
保存料	214	ソルビン酸カルシウム	4	0	0	0				
保存料	238	デヒドロ酢酸ナトリウム	4	47,000	41,500	33,200	0.711			
保存料	253	ナイシン	4	500	500	400	0.0086	6.5	0.13	