

2008J7022A

厚生労働科学研究費補助金
食品の安心・安全確保推進研究事業

国際的動向を踏まえた食品添加物の規格、基準の向上に関する調査研究

平成20年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 佐藤 恭子

平成21(2009)年 4月

目 次

I. 総括研究報告	
国際的動向を踏まえた食品添加物の規格、基準の向上に関する調査研究	1
佐藤恭子	
II. 分担研究報告	
1. 食品添加物規格の規格基準の向上と摂取量に関する調査研究	11
佐藤恭子	
2. 食品添加物の規格向上のための赤外スペクトルに関する調査研究	25
北村陽二	
3. 食品添加物の規格、分析法の国際整合性に関する研究	63
杉本直樹	
4. 食品添加物と食品成分等の複合作用による副生成物の解明	77
久保田浩樹	
5. 食品添加物が動物消化管細胞機能へ及ぼす影響に関する研究	99
扇間昌規	
(資料) 食品香料化合物の自主規格の作成に関わる調査研究	
我が国で使用している天然香料基原物質の使用実態調査に関わる調査研究	
生産量統計を基にした食品添加物摂取量推定に関わる研究	

国際的動向を踏まえた食品添加物の規格、基準の向上に関する調査研究

研究代表者 佐藤 恭子 国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部

研究要旨

本研究では、食品添加物の規格、基準の向上と国際的整合化を推進し、食品の安全性を確保するために、規格及び規格試験法の向上に関する研究、摂取の実態に関する研究、食品成分との相互作用等の研究を行った。簡便で確実な確認試験法である赤外(IR)スペクトル法については、混合物の IR スペクトルを検討し、混合物でも混合比率がある程度一定であれば、参照 IR スペクトル法による確認が有効であることを明らかにし、規格基準となりうる標準的な IR スペクトルを得ることができた。また、NMR を用いた新規定量法(quantitative NMR: 以下 qNMR)を用いて合成赤色素を絶対定量し、その有効性及び妥当性について検証した。さらに、増粘安定剤中の残留溶媒分析法については、ヘッドスペースーガスクロマトグラフ法(HS-GC)と蒸留-GC 法との比較検討を粘性の高い試料を用いて行った。その結果、HS-GC 法では蒸留-GC 法よりも溶媒検出量が少なく、HS-GC 法では粘性が分析に影響すると考えられた。香料化合物の自主規格に関する調査研究では、国内での年間使用量が 10~500g の香料化合物及び昨年度までの保留品合わせて 1,388 化合物のうち 658 化合物に自主規格値を設定した。一方、天然香料に関しては、本年度は現在国内で使用されている天然香料の基原物質の実態について、日本香料工業会全会員を対象に調査を行った。また、3 年サイクルで行っている生産量統計調査を基にした食品添加物摂取量推定については、指定添加物調査の初年度として、食品添加物を国内で製造し、あるいは輸入している事業者を対象に、平成 19 年度の製造・輸入量についてアンケート調査を実施した。食品添加物と食品成分等の複合作用による副生成物の解明では、カット野菜を塩素系殺菌料(次亜塩素酸ナトリウム及び亜塩素酸ナトリウム)により殺菌処理した際のアルデヒドの生成挙動を明らかとするため、誘導体化・溶媒抽出-GC/MS 法を用いて分析を行った。殺菌処理により、ホルムアルデヒド及びアセトアルデヒド量が増加したが、殺菌処理により生成したアルデヒド量は、一般食品に天然由来として含まれる量に比べ少ない量であった。また、殺菌料に有機酸を混和したときのアルデヒド量の推移に

ついて調べたところ、酒石酸では、混和時の pH 条件が微酸性の場合、殺菌料によりグリオキサル生成反応量に違いが生じたが、一般的に殺菌料と併用されるクエン酸や、リンゴ酸あるいはコハク酸ではアルデヒドは生成しなかった。食品添加物が動物消化管細胞機能へ及ぼす影響に関する研究として、哺乳動物由来の増殖性細胞、マウス・マストサイトーマ P-815 細胞に、ソルビン酸(SA)を添加すると、一過性の増殖抑制作用をもたらすことが示された。

研究分担者

北村 陽二 岡山大学薬学部大学院
医歯薬学総合研究科助教
杉本 直樹 国立医薬品食品衛生研究所
主任研究官
扇間 昌規 武庫川女子大学薬学部教授
久保田浩樹 国立医薬品食品衛生研究所
主任研究官

A. 研究目的

近年、国際的に必要性が高くかつ安全性が確認されている食品添加物の指定に向けた検討を国主導で行っており、新規指定品目については、国際規格を反映する方向が支持されている。食品添加物の国際調和の要請に適切に対応しつつ、我が国の食品の安全性を確保するためには、食品添加物の規格、基準の国際的視野での再整備が不可欠である。本研究では、食品添加物の規格、基準の向上と国際的整合化を推進し、食品の安全性を確保するために、以下の調査研究を行った。

1) 食品添加物の規格向上のための赤外吸収(IR)スペクトルに関する調査研究：IR スペクトル法は、一般に単品に適用されることが多いが、食品添加物には、混合物が指定される場合もある。そこで、本研究では、

国内規格の向上に資する基礎的情報を得るため、混合物の IR スペクトル法の有効性を検討することを目的とし、測定法を含め検討することにした。

2) 食品添加物の規格、分析法の国際整合性に関する研究：NMR を用いた新規定量分析法(quantitative NMR (qNMR))は、純度値が明らかな他の化合物を基準物質(内標準)として測定対象の有機化合物の純度を求めることが可能な方法である。今年度は、qNMR を市販合成赤色素の純度決定に応用し、qNMR による定量値の SI トレーサビリティの確保及びその利便性の拡張について検討した。

3) 食品添加物規格の規格基準の向上と摂取量に関する調査研究：増粘安定剤の残留溶媒試験法へのヘッドスペース(HS)-GC法の適用を目指し、高粘性の試料について、蒸留-GC法との比較検討を行った。また、我が国において類又は誘導体として指定されている 18 項目の香料化合物について、一般に公表することを前提として、流通実態を反映した自主規格を策定する作業を継続した。さらに、食品添加物の安全性確保のため、我が国で使用されている天然香料基原物質の実態調査及び生産量統計を基にした指定添加物の一日摂取量推定を行った。

4) 食品添加物と食品成分等の複合作用による副生成物の解明：亜塩素酸ナトリウム及び次亜塩素酸ナトリウムは、殺菌料として広く利用されている食品添加物であり、食品衛生における微生物学的危害防止ため重要な役割を果たしているが、食品の殺菌処理に伴うアルデヒド(Ald)類の生成挙動については未解明であるため、カット野菜を次亜塩素酸ナトリウム及び亜塩素酸ナトリウムにより殺菌処理したときのAld類の生成能について検討を行った。

5) 食品添加物が動物消化管細胞機能へ及ぼす影響に関する研究：ソルビン酸(SA)の動物消化管細胞機能へ及ぼす影響に関する研究を達成するために、最初に *in vitro* 培養動物細胞に SA がどのように作用するかを調べた。

B. 研究方法

1) 食品添加物の規格向上のための赤外吸収スペクトルに関する調査研究：2, 3-, 2, 5-, 2, 6-ジメチルピラジン及び各種香料混合物を試料として用い、ペースト法(ヌジョール、Nujol 法)あるいは液膜法で IR を測定した。

2) 食品添加物の規格、分析法の国際整合性に関する研究：核磁気共鳴装置は、オートサンプラー付き JNM-ECA600(600 MHz、日本電子(株)製)を用い、qNMR のケミカルシフト値は、DSS- d_6 を基準シグナル(0ppm)とし、 δ 値を ppm 単位で表した。qNMR による合成赤色素の純度測定では、各合成赤色素(RX)を約 20 mg 精密に量り取り、予め調製した qNMR 用標準液 2.0 mL に溶解し、この溶液 0.6 mL を NMR 試験管に封入したものを試料溶液として qNMR に付し、

DSS- d_6 のシグナル強度面積、各合成赤色素に由来するそれぞれの特定シグナルの相対強度面積、分子量、濃度等を式(2)に代入し、RX の純度(%)を算出した。

$$P_{RX} = \frac{I_{RX}/H_{RX}}{I_{DSS}/H_{DSS}} \times \frac{M_{RX}/W_{RX}}{M_{DSS}/W_{DSS}} \times 100 \quad (2)$$

ただし、 W_{DSS} 及び W_{RX} = DSS- d_6 及び RX の濃度(mg/mL)、 M_{DSS} 及び M_{RX} = DSS- d_6 及び RX の分子量、 I_{DSS} 及び I_{RX} = DSS- d_6 及び RX の特定基のシグナル強度面積、 H_{DSS} 及び H_{RX} = DSS- d_6 及び RX の特定基のプロトン数、 P_{RX} = RX の純度(%)。

3) 食品添加物規格の規格基準の向上と摂取量に関する調査研究：増粘安定剤中の残留溶媒分析法の検討については、メタノール等の溶媒を添加したカラギナン及びキサンタンガムを試料として、ヘッドスペース(HS)-GC 法と蒸留法-GC 法の比較検討を行った。香料化合物の自主規格の作成に関わる調査研究は、昨年度、規格化検討化合物について実際に使用していると回答した会社を指定し、規格値の再調査を実施するとともに、自主規格作成指針の見直しを行った。我が国で使用している天然香料基原物質の使用実態調査に関わる調査研究では、昨年度構築した「天然香料基原物質データベース」を基に調査回答表及び入力説明書を電子ファイルで作成し、これをインターネット経由で日本香料工業会会員会社に配布し、調査を行った。生産量統計を基にした食品添加物の摂取量の推定では、事業者へ出荷実需の調査表を送り、平成 19 年度の数値の記入を依頼し、回収した調査表を集計し、研究グループで未報告者、数値確認

など精密調査事項を抽出した。

4) 食品添加物と食品成分等の複合作用による副生成物の解明：試料 2g を 50ml のスクリューキャップバイアルに採り、有効塩素濃度として 100 μ g/ml となるように調製した次亜塩素酸ナトリウム溶液、あるいは、500 μ g/ml 亜塩素酸ナトリウム溶液 20ml を加え、直ちに密栓し、通常室温で 10 分間殺菌処理を行った。殺菌処理後、チオ硫酸ナトリウム(5 \rightarrow 10) 200 μ l 及び硫酸(1+1) 40 μ l を加えて反応を止めた後、直ちに殺菌処理試料を採取した。試料を測定用精製水 20 ml を含むバイアルに移し、10 分間振とう抽出した後、抽出液 5ml をフタル酸水素カリウム 50mg を添加した 15ml のスクリューキャップ付試験管に採取した。この液に 1 mg/ml PFBOA 1ml を加え密栓した後、ヒートブロック上で 35 $^{\circ}$ C、2 時間反応させ誘導体化を行った。放冷後、硫酸(1+1) 80 μ l 及び塩化ナトリウム 2g を加え、ポルテックスミキサーでよく攪拌した後、内部標準液含有ヘキサン 5ml を加え、3 分間振とう抽出を行った。抽出後、3000rpm、5 $^{\circ}$ C で 5 分間遠心分離した後、ヘキサン層の一定量を分取し、試験液とし、HS-GC/MS で分析した。

5) 食品添加物が動物消化管細胞機能へ及ぼす影響に関する研究：フィッシャー培地 (pH7.4) 中に、 1×10^5 /ml のマウス・マストサイトーマ P-815 細胞を調整して通常のプラスチックシャーレで 37 $^{\circ}$ C の CO₂ インキュベーターで培養した。少量の DMSO に溶解させたソルビン酸(SA、最終濃度 2.5mM) あるいはムコン酸やクロトン酸を添加した P-815 細胞群と、無添加 P-815 細胞群を同

時に培養した。実験によっては、標識分子 BrDU を添加培養(1 時間)した。培養後、細胞をエタノールで固定し、蛍光(FITC)標識マウス抗 BrdU 抗体を加えて BrdU と特異的に反応させた。同時に DNA と結合する蛍光物質(プロビジウムアイオダイド PI) を加え二重染色した。培養 P-815 細胞数や形態は、coulter counter で計測し、蛍光標識された個々の細胞は、フローサイトメトリ-FACS で蛍光強度に基づく要因解析をした。

C. 研究結果及び考察

1) 食品添加物の規格向上のための赤外吸収スペクトルに関する調査研究：ジメチルピラジンには 2, 3 \cdot , 2, 5 \cdot 及び 2, 6 \cdot の三種の構造異性体が存在する。これらの異性体を、混合比率を変えて混合したものを、混合物のモデルとし、それらの IR スペクトルを比較検討し、異性体の混合比率が 3% 以上のときに、単体と異なるスペクトルを示し、混合比率が 10% になると、3% の場合とも異なるスペクトルになることを明らかにした。また、食品添加物の中には、製造原料や副生成物などを含む混合物として指定されるものもある。そこで、各種香料混合物について、規格基準の設定に資する標準となる IR スペクトルを得ることを目的として、測定法を含めて検討した。acetaldehyde ethyl isoamyl acetal、phenyl acetaldehyde propylene glycol acetal、2,2,5-trimethyl-4-hexenal dimethyl acetal、acetaldehyde benzyl hexyl acetal、hexanal benzyl hexyl acetal については、液膜法で、スぺーサーとして 2 枚のアルミ

箔を用いて測定した場合に、hexanal benzyl isoamyl acetal については、液膜法で、スぺーサーとしてアルミ箔を1枚用いて測定した場合に、2-butenal diethyl acetal については、液膜法で測定した場合に、再現性良く、規定を満たすIRスペクトルを得られた。これらのIRスペクトルは、規格基準の参考になりうる、標準IRスペクトルとして有用であると考えられた。混合物の場合でも、再現性の良い測定法と、標準IRスペクトルあるいは本研究で得られた特性吸収帯を用いれば、IRスペクトル法は、確認試験として有効に活用できるといえる。

2) 食品添加物の規格、分析法の国際整合性に関する研究：食用合成赤色素市販品(R2、R3、R102、R102、R104、R105、R106)をqNMR標準液にそれぞれ溶解し、qNMR測定を行った。重溶媒には食用合成赤色素の溶解性を考慮してD₂Oを用い、各プロトンシグナルの帰属を行い、qNMRスペクトル上に観察された基準物質DSS-d₆及び各食用合成赤色素に由来する各シグナル面積、水素数、濃度等を関係式(2)に代入し、それぞれの純度値(AV±SD, n=3)を算出した。さらに、各シグナルから導かれた純度値の平均値±標準偏差(AV±SD)を求め、これを最終的にqNMRによる食用合成赤色素の定量値とした。その結果、特にR3では、すべてのシグナルから求めた定量値の平均は86.1±3.6%となったが、δ7.00ppmでは82.0±0.9%、δ7.65ppmでは90.8±1.2%を示し、定量に用いたシグナルにより、定量値は大きく異なった。一方、R3以外の食用合成赤色素では、定量に用いたシグナル

により、定量値が大きく異なることもなかった。定量に用いたシグナルにより定量値が異なったのは、同等な化学構造を有する不純物(分解物あるいは異性体)に由来するシグナルが定量用シグナルに重なっているためと考えられた。また、qNMR法により求めた各食用合成赤色素の定量値は、公定法により求めた定量値より総じて10%程度低い結果となった。qNMR法で求められた定量値は、観察されたプロトンのシグナル積分値より絶対定量された値であり、計量的に信頼性の高く、真値に非常に近い値が求められていると考えられる。また、公定法(TiCl₃法及び質量法)の結果を基準として考えると、公定法値%=qNMR値%×1.12の関係式が成り立った。

3) 食品添加物規格の規格基準の向上と摂取量に関する調査研究：増粘安定剤の残留溶媒分析におけるヘッドスペース(HG)-GC法及び蒸留-GC法の比較では、カラギナンタイプI、カラギナンタイプII及びキサンタンガム中の残留溶媒について蒸留-GC法及び一晩室温放置しHS-GC法(バイアル加熱条件60℃または70℃で、40分間加熱)で分析を行った。それぞれの方法で検出された溶媒量を比較すると、蒸留-GC法で得られた溶媒量はHS-GC法で得られた溶媒量よりも高かった。カラギナンタイプI、カラギナンタイプII及びキサンタンガムは粘性が高く、HSオープンで加熱しても粘性が低くならず、HS-GC法では増粘安定剤中の溶媒が遊離しにくいために、蒸留-GC法と同程度の溶媒量を得ることができなかったと予想された。

香料化合物の自主規格の作成に関わる調

査研究では、多くの品目で比重や屈折率の測定温度情報が入手できた。しかしながら、表示名以外の成分(不純物、異性体比率)についての回答は一部しか満足する結果が得られず、これらの情報は殆どの品目に規格として設定されていない実態があることも分かった。また、現規格作成指針では規格作成ができないものも数多くあることが分かった。本年度の調査対象品目は、年間使用量では 0.5kg 以下の品目で、使用会社も一社のみという品目も多い。これらの品目は一般的な市販品ではなく自社内で製造・使用されるものも多くあり、通常の流通品とは異なる規格により管理されているものと考えられる。このような品目に関しては、実態を反映する新たな規格の概念が必要となるだろう。また規格値が JECFA、FCC 等の規格と異なるものも散見された。これらの品目に関しては実際の試験結果で確認するなどの対応が必要と考えられる。本年度の検討により平成 18 年度の使用実態調査で報告されたすべての食品香料化合物について現規格作成指針による検討は終了した。新たに 658 品目に自主規格を設定し、昨年度までの 712 品目及び公定書収載の 93 品目を合わせると 1,463 品目に規格が策定され、流通実態を反映したものとしては世界最大の香料化合物の規格集となった。

我が国で使用している天然香料基原物質の使用実態調査に関わる調査研究では、調査対象とした日本香料工業会会員会社 147 社のうち 108 社から有効回答が得られた。これらの会社の食品香料の年間販売量(平成 19 年 1 月～12 月)の総計に基づいて本調査の報告率を算出すると 99%となった。こ

の高い報告率から本調査結果は国内における天然香料基原物質の使用実態を十分に反映していると言える。有効回答会社 108 社から使用が報告された天然香料基原物質の延べ回答数は、「天然香料基原物質リスト」収載の基原物質の使用報告：6,092、「天然香料基原物質リスト」収載されないとする基原物質の使用報告：21 となった。

生産量統計を基にした食品添加物の摂取量の推定については、本年度は第 9 回調査の初年度にあたり、平成 19 年度を調査対象に全国 538 箇所の会社・事業所に調査票を発送した。回収数は 341(回収率 63.4%)で、前回調査で、「該当なし」と確認された送付先を調査対象から除外したにもかかわらず、第 8 回における初年度回収(発送 1,079、回収 743、回収率 68.8%)よりも低い回収率であった。

回収された調査票をもとにデータをコンピュータ入力し集計を行い下記の集計票を作成した。

- 集計 1 用途別 名称と全出荷量、純食品向け出荷量、輸出量調べ
- 集計 2 食添番号順 製造会社数、全出荷量、純食品向け出荷量、輸出量調べ
- 集計 3 食品添加物名別 食添以外の用途調べ

また、回収した調査票の内容を前回までの調査結果と比較し、あるいは、出版物等の情報を参考にして、再度調査すべき対象、内容を確認すべき項目の抽出を行い、次年度の調査に資することとした。

4) 食品添加物と食品成分等の複合作用による副生成物の解明：カット野菜の殺菌処理後の Ald 生成について GC/MS により分

析を行った。殺菌処理後、次亜塩素酸ナトリウム及び亜塩素酸ナトリウム処理試料のいずれもホルムアルデヒド(FA)、アセトアルデヒド(AA)、プロパナル(Pro)量が増加した。次亜塩素酸ナトリウム及び亜塩素酸ナトリウムは酸化力を有しており、食品成分の酸化により Ald が増加したと考えられる。次に、カット野菜の殺菌処理にともなう Ald の生成に関与する環境因子について説明するため、殺菌料との接触時間や温度、pH を変更し、Ald 生成量の変化を調べたところ、次亜塩素酸ナトリウム及び亜塩素酸ナトリウムにより殺菌処理した場合には、殺菌処理 10 分までに AA の生成量が増加したが、その後 30 分にかけて徐々に減少した。さらに、亜塩素酸ナトリウムは 30 分後以降、再び AA 量が増加に転じた。Ald は、食品成分由来の Ald 前駆物質が酸化されて AA が生成していると考えられるが、同時に AA が酸化され酢酸へと変化していることも考えられ、酸化による生成と分解反応が同時進行するため複雑な増減を引き起こしたと推察される。また、殺菌料の温度上昇により、試料中の FA 及び AA 量が減少し、浸漬液中の FA、AA 量が増加する傾向が見られた。今回、殺菌処理により Ald 量が増加することが明らかとなった。しかし、一方において、食品には天然由来の Ald を多く含むことが知られている。カット野菜の殺菌処理後に増加した Ald 量を添加回収試験の回収率を基に補正した場合においても、一般的な食品に含まれる天然由来の Ald 量に比べ少ない量であり、カット野菜の殺菌処理により生成する Ald 類が健康に影響を及ぼす可能性はないと考えられる。さらに、

殺菌料に有機酸を混和したときの Ald 量の推移を調べた結果、殺菌料にクエン酸、リンゴ酸、コハク酸を添加した場合には、Ald は生成しなかったが、酒石酸を混和した場合、次亜塩素酸ナトリウムに酒石酸を混和した場合、経時的に Gly 量が増加し、亜塩素酸ナトリウムでは、強酸性条件下で Gly が生成した。

5) 食品添加物が動物消化管細胞機能へ及ぼす影響に関する研究：P-815 細胞を SA 2.5mM 存在下で培養し経時的に細胞数を測定したところ、SA は一過性に P-815 細胞の増殖を抑制したが、増殖能の回復がみられ、細胞死を誘導しなかったことが分かる。また、培養条件を酸性側に変化させると、P-815 細胞は SA により増殖抑制を受けたことから、SA は分子型の優勢下で細胞増殖抑制が強いことが示された。一方、SA の代謝物であるムコン酸とクロトン酸を SA と同濃度添加しても、SA 無添加の場合(control)と同じで、P-815 細胞の増殖能は影響されなかった。さらに、SA 処理 P-815 細胞を経時的に固定後、BrdU-FITC・抗 BrdU と PI による二重(蛍光)染色してフローサイトメーターFACS による個々の細胞の蛍光強度による分布解析を行った。培養直前に氷上に 1.5 時間静置して G1 期をそろえた P-815 細胞を SA 無添加で培養すると 14 時間後には G1、S、G2/M 期に相当する細胞が(緑赤)2 次元平面上で一定強度の領域内に分布した。一方、SA を添加した場合は G1 期及び G2/M 期の細胞が増加し、S 期の細胞が激減した。全細胞周期に対する各期の細胞数の比率(%)を経時的に集計すると、SA 処理 6 時間後までは無添加の場合

と差は無く、10 時間後から 20 時間後において G₁ 期細胞の増加、S 期の細胞の減少、G₂/M 期の細胞の増加が認められ、20 時間後以降は再び無添加の場合と同様の変化をたどった。

D. 結論

食品添加物の規格向上のための IR スペクトルに関する調査研究として、混合物の IR スペクトルについて検討した。その結果、検討した混合物について、再現性の良い測定法と IR スペクトルを確立することができた。ここで得られた IR スペクトルは、標準的な参照 IR スペクトルとして利用できると考えられる。したがって、混合物の場合でも、IR スペクトル法による確認試験が有効である。また、国内規格を設定するにあたっては、諸外国の規格基準を参考にしつつも、独自に検討を行い、再現性のある IR 測定法を確立し、より確実に優れた参照 IR を規格として設定することで、食の安全性に寄与すべきであると結論した。

食品添加物の規格、分析法の国際整合性に関する研究では、合成赤色素の定量法として、TiCl₃法、質量法及び吸光度測定法以外に qNMR 法が有効な手段の一つに成り得ることが確認された。qNMR 法では、分析対象とする化合物の標準品が入手できない場合や不純物の混入がある場合においても、NMR シグナルが十分分離したものであれば、どのような化合物でも計量学的に信頼性の高い絶対量の測定が可能であること、qNMR スペクトルデータが定量性を伴った参照スペクトルとして有用であること、化学構造の確認が可能であること等、従来法

及び公定法より優れていると考えられ、将来、次世代の公定法における確認試験法、純度試験法あるいは定量法としての資格を有すると思われる。

増粘安定剤中の残留溶媒分析法については、カラギナン タイプ I、カラギナン タイプ II 及びキサントガムを試料とした場合、HS-GC 法では蒸留-GC 法と同様な結果を得ることができなかった。これは、これらの増粘安定剤が以前検討したカロブبینガム、ジェランガム及びグアーガムと比べ粘度が比較的高く、加温しても粘度が低くなりづらいため、溶媒が遊離しにくいことが原因であると考えられた。

香料化合物の自主規格作成では、使用会社へのアンケートにより得られた最新の流通実態データを基に規格の検討を行い、本年度は新たに 658 の品目に自主規格を策定した。昨年度までの 712 品目及び公定書収載の 93 品目を合わせると 1,463 品目に規格が策定され、流通実態を反映したものとしては世界最大の香料化合物の規格集となった。

天然香料基原物質の使用実態調査に関わる調査では、昨年度の厚生労働科学研究において作成した「天然香料基原物質データベース」をもとに調査回答票を電子ファイル化し、インターネット経由で日本香料工業会所属の全会員へ配布して天然香料基原物質使用実態調査を行った。その結果、「天然香料基原物質リスト」に掲載されている基原物質で、本調査で使用が報告されたものの延べ数は、6,092 であった。また、「天然香料基原物質リスト」に掲載されていないとして報告された基原物質の延べ数は

21であった。本研究においては、調査対象とした日本香料工業会会員会社 147 社の中で食品香料を製造販売または販売している 136 社のうち 108 社から有効回答を得た。製造・販売量を基にした本実態調査の報告率は 99% と非常に高いことから、本調査結果は国内における天然香料基原物質の使用実態を十分に反映していると言える。

生産量統計を基にした指定添加物の摂取量の推定では、第 9 回調査の初年度として、基礎的な情報を得た。今後は前回調査までと同様に追加調査及び査定ならびに摂取量推定へと段階的にまとめていく。

食品添加物と食品成分等の複合作用による副生成物の解明では、カット野菜の殺菌処理後の Ald 生成能について GC/MS により分析を行った。次亜塩素酸ナトリウム及び亜塩素酸ナトリウムによる殺菌処理より、FA、AA、Pro 等の Ald 類の生成量の増加が認められた。ただし、食品には天然由来の Ald が多く含まれており、今回、カット野菜の殺菌処理により生成した Ald 量は、一般食品に天然由来として含まれる Ald 量に比べ少ない量であり、健康への影響はないものと推察される。また、次亜塩素酸ナトリウム及び亜塩素酸ナトリウムに酒石酸及びフマル酸を混和した場合、Gly を生成することが明らかとなったが、一般的に殺菌料と併用されるクエン酸との混和において Ald は生成しなかった。次亜塩素酸ナトリウム及び亜塩素酸ナトリウム等の殺菌料は、野菜や魚介類加工品など生鮮食品の微生物学的危害を防止する上で欠かすことのできない重要な役割を果たしている食品添加物である。今後とも微生物学的リスクを十分

に考慮した上で、食品成分や食品添加物との相互作用による化学的リスク評価が必要と考えられる。

食品添加物が動物消化管細胞機能へ及ぼす影響に関する研究では、食品添加物のソルビン酸(SA)は微生物に対する殺菌作用ではなく増殖抑制作用を有する物質である。今回の研究で、哺乳動物由来の増殖性細胞、マウス・マストサイトーマ P-815 細胞に添加した SA は、ここでも細胞死を誘導せず、一過性の増殖抑制作用をもたらした。これは、細胞周期のうち、S 期の減少と G1 及び G2/M 期の増加という変動を起こさせていることによることが関係している。

E. 研究発表

学会発表

1. 吉川 宏, 馬野克己: 我が国で使用している食品香料化合物の生産使用量・摂取量に関わる調査研究(その 1). 日本食品化学学会第 14 回学術大会 (2008.5).
2. 吉川 宏, 馬野克己: 我が国で使用している食品香料化合物の生産使用量・摂取量に関わる調査研究(その 2). 日本食品化学学会第 14 回学術大会 (2008.5).
3. 杉本直樹, 古庄紀子, 建部千絵, 末松孝子, 内海博明, 多田敦子, 佐藤恭子, 山崎 壮, 棚元憲一: 核磁気共鳴に基づく食品添加物の新規定量法の開発. 日本食品化学学会第 14 回学術大会 (2008.5).
4. 建部千絵, 杉本直樹, 齋藤 剛, 井原俊英, 末松孝子, 有福和紀, 内海博明, 吉田雄一, 多田敦子, 佐藤恭子, 山崎壮, 棚元憲一, 西村哲治: qNMR に基づく食用合成色素の新規定量法. 日本薬学会

第 129 年会 (2009.3).

F. 健康危険情報

なし

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（食品の安心・安全確保推進研究事業）
国際的動向を踏まえた食品添加物の規格の向上に関する調査研究
平成 20 年度分担研究報告書

食品添加物の規格基準の向上と摂取量に関する調査研究

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
研究協力者 建部 千絵 国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部
研究協力者 西島 基弘 実践女子大学生生活科学部
研究協力者 長谷川徳二郎 日本香料工業会

研究要旨

増粘安定剤中の残留溶媒分析法について、粘性の高いカラギナン及びキサンタンガムを試料として、ヘッドスペース(HS)・GC 法と蒸留・GC 法とを比較検討した結果、HS・GC 法では、粘性が分析に影響すると考えられた。香料化合物の自主規格作成については、規格作成指針の見直しと規格値の再調査を行い、新たに 658 の品目に自主規格を策定することができた。また、天然香料の安全性確保と規格向上のため、現在の我が国における天然香料基原物質の使用実態を調査した。その結果、天然香料基原物質リストに掲載されている基原物質で、本調査で使用が報告されたものの延べ数は 6,092、天然香料基原物質リストに掲載されていないとして報告された基原物質の延べ数は 21 であった。生産量統計を基にした指定添加物の摂取量の推定では、第 9 回調査を行い、企業アンケート調査結果を整理・集計した。

研究協力者
岡村弘之、斉藤憲二、土屋一行、
福本隆行、彌勒地義治：日本香料工業会
高野靖：日本食品添加物協会

A. 研究目的

A-1 増粘安定剤中の残留溶媒分析法の
検討

増粘安定剤については、国際規格
(JECFA 規格)との整合性から、残留溶媒

の規格が求められ、第 8 版食品添加物公定
書では、9 品目に残留溶媒限度規格(2-プロ
パノールまたは、2-プロパノールとメタノ
ールの合計量)が設けられた。このうち、
加工ユーケマ藻類、カロブیینガム、キ
サンタンガム、グアーガム、ジェランガム、
精製カラギナン、マクロホモブシスガム、
ラムザンガムについては、蒸留・GC 法が採
用された。一方、ヘッドスペース(HS)・GC
法は、残留溶媒の分析法として、比較的簡

便であり、医薬品や水中の残留溶媒分析に利用されている。これまで、グアーガム、カロブブーンガム、ジェランガム等の増粘安定剤中の残留溶媒分析法として、HS-GC法について蒸留-GC法との比較検討を行ってきたが、これら3種類の増粘安定剤については、HS-GC法と蒸留-GC法ではほぼ同じ結果が得られている。また、HS-GC法では一晩増粘安定剤を膨潤させる操作があり、分析するまでに長時間を要するため、セルラーゼやヘミセルラーゼといった酵素を加えることによって、膨潤させる時間を短縮させることを試み、ジェランガムを除いては、セルラーゼあるいはヘミセルラーゼを加え、60℃で30分間加温した後、HS-GC法で分析したところ、一晩放置したものと同程度の溶媒検出量が得られた。

そこで、本年度はこれまで検討しなかった、カラギナン(主に硬く強いゲルを作るκ・カラギナンを含むカラギナンタイプI及び主に軟らかいゲルを作るι・カラギナンを含むカラギナンタイプII)には2-プロパノール及びメタノールを添加溶媒とし、キサンタンガムについては2-プロパノール、メタノール及びエタノールを添加溶媒とし、蒸留-GC法とHS-GC法での残留溶媒の検出量の比較検討を行った。

A-2 香料化合物の自主規格の作成に関わる調査研究

食品香料化合物は現在、世界的に約4,500化合物が使用され、我が国ではこのうちの

約3,000化合物を使用している。これら香料化合物の規格は化合物の名称と内容物の実態との関係を明らかにするため不可欠なものであるが、我が国においては公定規格のある93品目以外は商取引上の規格や自社内製造規格等として香料会社においては管理されているものの、一般には公表されていないという実態がある。国際的にみれば、JECFAで公開されている約1800品目の規格値があるが、この規格は市場流通品の規格実態を必ずしも反映したものとは言えず、測定値のみの品目も多数あることも分かっている。また商取引用としての米国FCC(Food Chemicals Codex)は収載数が約450品目と少ない。このような状況の下、日本香料工業会では一般に公表することを前提として流通実態を反映した自主規格を策定する作業を平成16年度より行ってきた。当初は、規格作成指針として物性、官能基、純度情報から系統的・画一的に規格作成を行う方法を採用した。しかし、食品香料化合物には当初の作成指針では考慮していなかった幾何異性体(*cis*体、*trans*体、*cis-trans*混合品)、光学異性体(*d*体、*l*体、*dl*混合品)、アルデヒドのグリセリンアセタールのような複数の構造類似化合物の混合品、更には天然精油や油脂をそのままエステル化したようなもの等、実に様々な化合物があり、画一的な作成指針に沿って規格化を行うことは困難であった。

これらを踏まえて、昨年度には、種々の事例に対応できるように規格作成指針の修正を行った。また、平成18年に実施した使

用量調査において実際に使用していると回答した会社への絞ったアンケート調査をすることにより最新の規格値を入手し規格化検討を行い370品目に自主規格を策定した。

本年度は昨年度までに様々な理由から規格作成を保留してきた品目と本年度の検討予定品目合わせて計 1388 品目について、昨年同様、使用会社へのアンケートにより規格データの収集を行い、若干の修正した規格作成指針と最新の流通実態データを基に規格の検討を行った。その結果、新たに 658 の品目に自主規格を策定することができた。

A-3 我が国で使用している天然香料基原物質の使用実態調査に関わる調査研究

天然香料は合成香料と同様に食品の着香の目的に用いられる重要な素材である。天然香料を製造するための基原物質が、平成 8 年当時の使用実態をもとに衛化第 56 号の別添 2 に天然香料基原物質リストとして例示収載されてから既に 10 年以上経過している。この間社会環境も国際環境も大きく変わり平成 8 年当時と比べ消費者の嗜好も多様化してきているため、我が国で使用されている天然香料基原物質の実態を把握することは、天然香料の安全性確保の第一歩として極めて重要である。

A-4 生産量統計を基にした食品添加物の摂取量の推定

食品添加物の生産・輸入量をその生産・輸

入業者にアンケート調査し、その回答を基礎に内容を解折・検討し、日本人の平均一日食品添加物摂取量を推定し、食品衛生行政の推進に役立てる。

なお、香料化合物の自主規格の作成に関わる調査研究(日本香料工業会)、天然香料基原物質の調査方法に関わる調査研究(日本香料工業会)及び、生産量統計を基にした食品添加物の摂取量の推定(日本食品添加物協会)の詳細に関しては、本報告書の資料を参照されたい。

B. 研究方法

B-1 増粘安定剤の残留溶媒分析におけるヘッドスペース・GC法及び蒸留法・GC法の比較

1) 試薬

tert-ブタノール、2-プロパノール、メタノール及びエタノールは試薬特級を用いた。

2) 増粘安定剤試料

カラギナン タイプI及びカラギナン タイプIIはシグマアルドリッチ製、キサンタンガムはFluka製を用いた。

3) 溶媒添加試料の調製

カラギナン タイプI(添加試料):カラギナン タイプI 100gに2-プロパノール及びメタノール各 50ml を添加した後、ドラフト内に1週間放置し、その後、冷蔵保存した。

カラギナン タイプII(添加試料):カラギナン タイプII 100gに2-プロパノール及びメタノール各 50ml を添加した後、ドラ

フト内に1週間放置し、その後、冷蔵保存した。

キサントタンガム(添加試料)：キサントタンガム 100g にエタノール、2-プロパノール及びメタノール各 50ml を添加した後、ドラフト内に1週間放置し、その後、冷蔵保存した。

4) GC測定条件

(1) ヘッドスペースサンプラー(HP7694、HP社製)

オープン温度、60℃または70℃；ループ温度、110℃；トランスファーライン温度、130℃；バイアル平衡時間、40分間；Shake、High；バイアル容量、10 mL

(2) GC-FID(HS-GC法：HP5890、HP社製)

カラム、Aquatic-2(内径0.25mm、長さ60m、膜厚1.4 μ m、ジーエルサイエンス(株)製)；カラム温度、40℃(6min)→4℃/min→110℃→25℃/min→240℃(10min)；注入温度、200℃；ガス流量、ヘリウム(キャリアーガス) 175kPa、水素 100 kPa、空気 250 kPa；注入方法、スプリット注入(スプリット比=10：1)；検出器温度、260℃

(3) GC-FID(蒸留-GC法：GC14B、島津製作所製)

カラム、Aquatic-2(内径0.25mm、長さ60m、膜厚1.4 μ m、ジーエルサイエンス(株)製)；カラム温度、40℃(6min)→4℃/min→110℃→25℃/min→240℃(10min)；注入温度、200℃；ガス流量、ヘリウム(キャリアーガス)250 kPa、水素 50 kPa、空気 50 kPa；注入方法、スプリット注入(スプリット比=100：1)；検出器温度、260℃

5) 標準添加ヘッドスペース(HS)-GC法

エタノール、2-プロパノール及びメタノールそれぞれ約0.8gを精密に量り、水を加えて正確に100mlとした。この液1mlを正確に量り、水を加えて正確に100mlとし、標準溶液Aとした。標準溶液A10ml及び5mlをそれぞれ正確に量り、水を加えて正確に20mlとし、標準溶液B及び標準溶液Cとした。まず、ヘッドスペース用バイアルに、試料0.04 gを量り、攪拌子と水または標準溶液A、標準溶液B、標準溶液Cのいずれか5mlずつを正確に加え、直ちに密封し、試料溶液とした。一晩放置後、マグネチックスターラーで1分間攪拌後、直ちにヘッドスペースサンプラーに入れ、60℃または70℃で40分間加熱し、HS-GC/FIDによりエタノール、2-プロパノール及びメタノールのピーク面積を測定した。なお、試料溶液の調製は同時に行い、1試行の4つのバイアルは同時にヘッドスペースサンプラーにセットした。GC-FIDによりエタノール、2-プロパノール及びメタノールのピーク面積を測定した後、測定用試料中へのエタノール、2-プロパノールまたはメタノールの添加濃度を横軸に、クロマトグラム上の各ピーク面積値を縦軸に取り、関係線を作成し、関係線の横軸との交点と原点との距離から、試料中のエタノール、2-プロパノール及びメタノール濃度を求めた。

6) 蒸留-GC法

*tert*ブタノール 0.1g に水を加え 100ml とし、内標準溶液とした。エタノール、2-プロパノール及びメタノールをそれぞれ約

0.5g ずつ精密に量り、水を加えて正確に 50ml とした。この液 5ml を正確に量り、水を加えて正確に 100ml とし、標準液とした。試料 2g を 300ml 容のナス型フラスコに精密に量り、水 200ml、沸騰石数個及びシリコン樹脂約 3ml を入れよく混和した。内標準溶液 4ml を正確に量り、100ml 容のメスフラスコに入れ、蒸留装置を組み立て、すり合わせ連結部を水でぬらした。泡がしぶき止め付き蒸留管に入らないように調整しながら、1 分間に 2~3ml の留出速度で留分が約 90ml になるまで蒸留した。この留分に水を加えて正確に 100ml とし、検液とした。検液及び標準液につき、GC-FID(条件: 4) GC 測定条件(3)で分析を行った。キサントガムについては、加熱温度が高すぎると泡が出て、しぶき止めに入ってしまうため、最初高温で加熱し、沸騰し始めたら、温度を低くし蒸留を行った。

検液及び標準液の *tert*-ブタノールのピーク面積に対する溶媒(エタノール、2-プロパノール及びメタノール)のピーク面積比 Q_T 及び Q_S を求め、以下の式によりエタノール、2-プロパノール及びメタノールの量を求めた。

溶媒量 = 溶媒の採取量(g)/試料の採取量(g) $\times Q_T / Q_S \times 0.4$ (%)

B-2 香料化合物の自主規格の作成に関わる調査研究

規格化検討化合物について実際に使用していると回答した会社を指定し、アンケー

ト方式による規格値の再調査を実施した。アンケート調査では単位・測定条件(温度等)、融点・凝固点、旋光度・比旋光度など混同しやすい項目は記入欄を明確に分けて記入間違いを少なくするよう配慮した他、表示名以外の成分が含まれる場合にはその化合物名と含量に関する情報の記入等を求めた。自主規格作成指針の見直しとして、比重については測定条件が d25/25 しかない場合にはその測定条件を優先し、d20/4 は d20/20 に換算して、更に使用会社が自社だけのデータで実測値データのみの場合には、その値を中央値に含量を考慮して規格幅を設定することとした。また化合物の表示名で幾何異性体の具体的な表示のないものについては、全ての異性体の規格値を包含するようにして設定することとした。

B-3 我が国で使用している天然香料基原物質の使用実態調査に関わる調査研究

使用実態調査を迅速かつ正確に行うために、昨年度構築した「天然香料基原物質データベース」を基に調査回答表及び入力説明書を電子ファイルで作成し、これをインターネット経由で日本香料工業会会員会社に配布した。調査回答表には各基原物質に対し使用の有無、基原物質の詳細、使用部位や製法、入力補助のための参考事項などの項目を設け回答の便宜を計った。その参考事項とは次のような情報である:「実態調査のための別名」、「基原物質に該当する原料の名称と学名原料」、「原料シノニム」、「原料の名称や学名にかかわる補足事項」、「部

位]、「CFR 番号」、「CE 番号」、「FEMA GRAS 番号」。

B・4 生産量統計を基にした食品添加物の摂取量の推定

指定添加物については厚生省が作成した「平成 12 年 1 月末現在・食品添加物製造・輸入業者名簿」を基に、その後の情報を付け加えて、これら事業者へ出荷実需の調査表を送り、平成 19 年度の数値の記入を依頼する。回収した調査表を集計し、研究グループで未報告者、数値確認など精密調査事項を抽出し、2 年目にアンケート及び電話による聞き取り調査を行い、再度集計処理したデータに基づき、3 年目、研究グループが内容を検討且つ評価、解析、考察を行い、日本人の平均一日食品添加物の摂取量を推定する。また、輸入加工食品からの食品添加物の摂取量については、加工食品ごとの輸入量と添加物を使用している比率、及び標準的な添加物配合量を掛け合わせ、食品添加物ごとに足し合わせることで推定する。

C. 研究結果及び考察

C-1 増粘安定剤の残留溶媒分析におけるヘッドスペース(HG)-GC法及び蒸留-GC法の比較

1) HS-GC法の検討

増粘安定剤は水に容易に溶解しないものが多く、取り込まれた溶媒は、多糖類を水に膨潤することで、遊離するとされている。カロブピンガム、ジェランガム及びグア

ーガムにおいて、一晚室温で放置し、バイアル加熱条件 60℃、40 分間の HS-GC 法で分析したものが、蒸留-GC 法と同様の結果が得られたというこれまでの結果から、カラギナン タイプ I、カラギナン タイプ II 及びキサンタンガムの添加試料について、一晚室温で放置し、バイアル加熱条件 60℃または 70℃で、40 分間加熱し比較検討した。

2) 蒸留-GC法

カラギナン タイプ I、カラギナン タイプ II 及びキサンタンガムを蒸留する際は、高温で加熱すると泡が立ち、しぶき止めに入ってしまうことがあるため、注意が必要であった。特にキサンタンガムは泡立ちやすく、一度沸騰させて低温で蒸留を行う必要があった。いずれの増粘安定剤でも留液を回収するのに 1~2 時間、キサンタンガムについては 2 時間以上要することもあった。

3) 蒸留-GC法と一晚室温放置 HS-GC法の比較

カラギナン タイプ I(添加試料)、カラギナン タイプ II(添加試料)及びキサンタンガム(添加試料)中の残留溶媒について蒸留-GC法及び一晚室温放置し HS-GC法(バイアル加熱条件 60℃または 70℃で、40 分間加熱)で分析を行った。それぞれの結果について、クロマトグラムを Fig. 1~2 及び Table 1 に示す。

いずれの増粘安定剤においても、蒸留-GC法では、それぞれ添加した溶媒が検出され、いずれの溶媒も良好に分離した

(Fig.1(a), (b), (c)). なお、蒸留-GC 法では蒸留の際に加熱することにより、増粘安定剤から揮発性化合物が生成しないか確かめるため、溶媒無添加の試料も同様に蒸留後留液の分析を行ったが、いずれの増粘安定剤においても無添加の試料からメタノール、2-プロパノール及びエタノールは検出されなかった(Fig.1(A), (B), (C)). また、HS-GC 法においてもいずれの増粘安定剤からも添加した溶媒のピークが検出され、いずれの溶媒も良好な分離を示したが、カラギナン タイプ I 以外の増粘安定剤では、60℃で加熱した方が低い溶媒量が得られた。カラギナン タイプ I についてはいずれの温度でもほぼ同じ溶媒量が得られた(Table 1、Fig.2)。

それぞれの方法で検出された溶媒量を比較すると、蒸留-GC 法で得られた溶媒量は HS-GC 法で得られた溶媒量よりも高かった。カラギナン タイプ I、カラギナン タイプ II 及びキサンタンガムは、カロブベーンガム、ジェランガム及びグアーガムと比較すると粘性が高く、HS オープンで加温しても粘性が低くならず、HS-GC 法では増粘安定剤中の溶媒が遊離しにくいために、蒸留-GC 法と同程度の溶媒量を得ることができなかったと予想された。

C-2 香料化合物の自主規格の作成に関わる調査研究

今回の調査において、多くの品目で平成 14 年度調査では得られなかった比重や屈折率の測定温度情報が入手できた。しかし

ながら、表示名以外の成分(不純物、異性体比率)についての回答は一部しか満足する結果が得られず、これらの情報は殆どの品目に規格として設定されていない実態があることも分かった。

昨年に引き続き調査対象品目を実際に使用していると回答した会社に対する規格実態調査を行った。この方法は、回答する会社の負担が少なく、回答率、回答の質の向上に貢献したのと考えられる。

その一方、今回の調査では、含量そのものの規格が無いというようなデータが不十分な化合物が幾つか見られた。また、データが得られた化合物であっても、含量が異性体を含めてしまったと考えられるもの、含量が低く副成分を特定する必要があると思われるもの、規格の幅が異常に広いものなど現規格作成指針では規格作成ができないものも数多くあることが分かった。本年度の調査対象品目は、年間使用量では 0.5kg 以下の品目で、使用会社も一社のみという品目も多い。これらの品目は一般的な市販品ではなく自社内で製造・使用されるものも多くあり、通常の流通品とは異なる規格により管理されているものと考えられる。このような品目に関しては、実態を反映する新たな規格の概念が必要となるだろう。また規格値が JECFA、FCC 等の規格と異なるものも散見された。これらの品目に関しては実際の試験結果で確認するなどの対応が必要と考えられる。

本年度の検討により平成 18 年度の使用実態調査で報告されたすべての食品香料化

合物について現規格作成指針による検討は終了した。新たに 658 品目に自主規格を設定し、昨年度までの 712 品目及び公定書掲載の 93 品目を合わせると 1,463 品目に規格が策定され、流通実態を反映したのものとしては世界最大の香料化合物の規格集となった。本調査研究の最終年となる来年度は、規格設定を保留した 730 品目について、保留内容の分析と作成指針の見直しによって保留品への対応を検討する予定である。

C-3 天然香料基原物質の調査方法に関わる調査研究

本調査では調査対象とした日本香料工業会会員会社 147 社のうち 108 社から有効回答が得られた。これらの会社の食品香料の年間販売量(平成 19 年 1 月～12 月)の総計に基づいて本調査の報告率を算出すると 99%となった。この高い報告率から本調査結果は国内における天然香料基原物質の使用実態を十分に反映していると言える。得られた 108 社からの回答については、明らかな誤り(記載ミス・誤字・脱字)を修正後、各社回答表を一つの表に統合し、基原物質ごとに各社回答を整理した。その結果、有効回答会社 108 社から使用が報告された天然香料基原物質の延べ回答数は、「天然香料基原物質リスト」掲載の基原物質の使用報告: 6,092、「天然香料基原物質リスト」掲載されないとする基原物質の使用報告: 21 となった。

1) 調査方法

昨年度の厚生労働科学研究において天然

香料基原物質リストについて詳細に調査した結果、基原物質リストに掲載されている基原物質名の範囲は広義であることがわかった。すなわち、基原物質名には「カンキツ」、「カイソウ」、「カサイ」、「コクルイ」、「コンサイ」、「マメ」、「魚」、「カイ」など様々な食物が属することが可能で適用範囲が広い系統的名称と、これらに対し「オレンジ」、「レモン」、「イチゴ」、「トウモロコシ」、「ダイズ」、「ナットウ」、「タマネギ」、「ニンジン」など固有の食物を示す具体的名称がある。

このことは本実態調査において回答される基原物質によっては明確に報告することが困難になりうることを示唆している。この点を考慮し、本年度の実態調査においては、昨年度構築した天然香料基原物質データベースに下記情報を加えて調査票を作成してきる限り正確な回答を得るように努めた。その結果、調査内容に関する問い合わせは殆どなく、回答会社にも本調査の意図が十分に理解されての実態調査ができた。

1. 実態調査のための別名: 基原物質リストに掲載されていない名称
2. 原料: 基原物質に該当する原料の名称と学名
3. 原料シノニム: 原料の別名及び学名
4. 参考事項 原料の補足: 原料の名称や学名にかかわる補足事項
5. 部位: 過去に報告のあった使用部位(それ以外の使用部位の確認のため)
6. 欧米におけるステータス: FEMA GRAS 番号や CE 番号などを持つ物質の場合、その番号