【本報告書で引用した略語及び用語の定義】

天然香料基原物質リスト　：平成 22 年 10 月 20 日付消食表第 377 号通知別添２に例示として掲載された基原物質のリスト

A. 研究目的

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。日本香料工業会により平成 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収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、以下の理由から使用量の調査は困難であると結論づけていた。

「・天然香料の多様性

使用部位、製造法などの違いから一つの基原物質から様々な形態の天然香料が製造される。例えばオレンジでは、果実由来でもピールオイル、エッセンスオイル等があり、またそれらの濃縮度合によっても極めて多種類のオレンジ香料が存在している。また香辛料系の基原物質では、精油、オレオレジン、チンキ等製法によって様々な形態の天然香料が存在している。その品質の違いを把握しつつ使用量を算出するのは大変煩雑な作業となり、回答者から適切な使用量を回答してもらうことが困難である。仮に元の基原物質の使用量に換算するとしても上記の理由により情報が得られない。ゆえに、天然香料の使用量を調査、集計することは極めて困難であるといえる。

・香料会社のみによる調査の限界

柑橘精油、ミント精油、バニラなどは、大手飲料会社や製菓会社では香料会社を経由せず直接海外より調達する場合があり、またその使用量も多いと思われる。大手飲料会社や製菓会社では知的財産権保護の観点から購入原料の種類や数量の情報は外部に出さない。これにより我が国で使用されている天然香料の全体を把握するには限界があると思われる。」（日本香料工業会：平成 21 年度厚生労働科学研究報告書より引用）

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、使用量の把握は上記の困難さを考慮しても必要であると考えられるため、日本香料工業会は平成 25～27 年度の厚生労働科学研究として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。

上記のように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こととした。

B. 研究方法

本研究の当初計画では、初年度は「使用量の調査方法の検討」のみの予定であったが、使用量の調査方法について検討する中で調査方法を確定するには、実際に調査を試み（予備調査）どのような問題点があるかを確認及び検討する必要があることが分かってきた。更に600を超える基原物質を調査することは、調査対象会社にかなりの負荷がかかることが予想され、調査期間を充分にとる必要があると考えられることから、2年目は調査のみに専念し、3年目以降に集計・考察などを行うことにした。

1年目：天然香料使用量調査の方法に関わる予備調査研究
2年目：天然香料使用量に関わる調査研究
3年目：天然香料の使用量実態調査に関わる調査研究（集計）

先に述べたとおり、本年度は全会員に対し実施する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、実際に予備的な調査を実施することにした。そこで、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。

選定した基原物質はオレンジ、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、エビの12物質である。

C. 調査

（1）調査票の作成

上記の各基原物質の調査票を作成した（資料1）。

種類、部位、製法、fold（濃縮倍率）については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、品目によってプルダウンで選択できるように設定した。

（2）入力説明書の作成

回答会社が調査票に適切に入力するための説明書を作成した（資料2）。

（3）調査

調査対象

① 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

② 調査対象期間：平成24年1～12月の年間使用量

③ 調査対象品目

回答すべき基原物質を、「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」および「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の天然香料とした。

④ 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のみを対象とし、医薬品類、タバコ製品、口腔衛生用品(歯磨き等)、洗剤、ペットフードおよび香粧品(フレグランス)の用途は除く。

⑤ 調査方法：作成した調査票及び入力説明書を日本香料工業会事務局よりE-mailで調査対象会社に配信し、返信にて回答を得た。

なお、結果の整理にあたっては、事務局にて会社名を記号化し各企業の機密保持への配慮を図った。

⑥ 回答期間：平成25年9～10月

（4）回答の集計：平成25年11月～平成26年1月

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。

（5）調査方法の検証および再検討

今回の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。

D. 結果及び考察

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。

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（資料３）。ただしオレンジについてはその他種類、部位、fold をそれぞれキー項目にした集計を行った（資料４－１～３）。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。以下各基原物質ごとに、理由の考察も含めて述べる：

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バラバラで一つのキーだけで集計することが困難だったためそれぞれをキーにした集計を試みた（資料３，４－１～３）。
  種類については、回答票で精油（テルペンレス）と精油（その他）をプルダウンメニューで選択できるようにしていたが、集計では「精油加工品（テルペンレス及び残渣）」にまとめた。部位、製法、fold については「不明」や未回答が多かったため使用量を集計するのは意味が無いと考え、それぞれ個数を集計した。資料５に例示するようにオレンジ香料をはじめとするかんきつ類を基原とする香料には非常に多岐にわたる製品があることが知られており、極端な例ではあるが、一部の天然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ためと思われる。
- 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、以下のような理由で回答があった 16 社中 14 社に不明確な回答があった。
  1) 精油（原油）で fold が記載されているが、精油（テルペンレス）ではないか
  2) 精油（原油）の fold が不明または空欄のものについては加工していない（single）ものかどうか判断がつかなかった。

3) 精油（テルペンレス）で fold の情報がない。

バニラ：　fold が不明なものが多かった。

リンゴ：　fold が不明なものが多かった。

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
シンナモン	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（2045 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1,249 t 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充分に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っていたものと思われる。

（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ったり、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、海外品のため充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充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、以下のように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が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の報告を求めるが、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、充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。

E. 結論

本年度日本香料工業会は、平成 25～27 年度の厚生労働科学研究の初年度として我が国で使用されている天然香料の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。今回行った調査方法の考察は、次年度の本調査に向けた調査方法の改善に結びつけたい。

おわりに

天然香料は実に多種多様な天然物およびそれらの加工品、混合品から成る基原物質を原料として製造されている。日本香料工業会は平成 19～21 年度の厚生労働科学研究において国内香料会社を対象に天然香料基原物質の使用実態について定性的な調査を行ったが、食品に使用されている天然香料の使用量調査は行われていない。そこで平成 25～27 年度の厚生労働科学研究として使用量調査を実施することとした。今年度は品目と回答会社を限定した予備的な使用量調査を実施することにより、使用量調査の問題点を抽出して次年度調査に向けた調査方法を検討した。また今年度の使用量調査はごく一部の天然香料を対象としたが、この合計使用量が日本で使用されている香料化合物の総使用量より多かったことが判明したことで、使用量調査の意義を再確認することができた。

平成 26 年度は、今回の予備調査を基に調査方法を確立し、範囲を全ての天然香料と日本香料工業会の会員会社に広げて天然香料の使用量調査を実施する。さらに平成 27 年度はこの調査結果を集計し報告する。

本研究は、食品香料委員会 19 社および日本香料工業会事務局の分担作業により行ったもので、分担作業協力者は下記の通りである。

安宅　淳二	株式会社井上香料製造所
石田　正秀	曽田香料株式会社
伊藤　　満	稲畑香料株式会社
稲井　隆之	長谷川香料株式会社
植月　利光	日本フィルメニッヒ株式会社
大井　聖文	ケリー・ジャパン株式会社
大久保康隆	長谷川香料株式会社
岡村　弘之	長谷川香料株式会社
笠原　陽子	高砂香料工業株式会社
柏崎　秀明	豊玉香料株式会社
嘉屋　和史	株式会社ヤクルトマテリアル
齊藤　憲二	小川香料株式会社
渋谷　次郎	塩野香料株式会社
鈴木　紀生	高砂香料工業株式会社
関谷　史子	高砂香料工業株式会社
高岡　秀明	曽田香料株式会社
土屋　一行	ジボダン ジャパン株式会社
所　　一彦	高砂香料工業株式会社
中村　考志	三栄源エフ・エフ・アイ株式会社
西　　久人	株式会社種村商会
葉田　恵三	長岡香料株式会社

東仲　隆治	日本香料薬品株式会社
藤本　　寛	長谷川香料株式会社
松井　敏晃	アイ・エフ・エフ日本株式会社
間山　千郷	ジボダン ジャパン株式会社
彌勒地義治	理研香料工業株式会社
元賣　康幸	高砂香料工業株式会社
森本　隆司	三栄源エフ・エフ・アイ株式会社
山上　敦	高田香料株式会社
山本　隆志	小川香料株式会社
吉川　宏	塩野香料株式会社
和田　善行	小川香料株式会社
渡邊　武俊	三栄源エフ・エフ・アイ株式会社
染谷　太一	日本香料工業会
丸山　進平	日本香料工業会
金井　弘好	日本香料工業会
北村　和徳	日本香料工業会

F. 健康危機管理情報

消費者或いは利用者に健康危害の懸念のない安全と安心を担保するため、本研究で得られた結果は大きく寄与するものと考える。

参考資料

- 日本香料工業会：平成 19 年度厚生労働科学研究報告書「我が国で使用している天然香料基原物質の調査方法に関わる調査研究（平成 20 年 3 月）
- 日本香料工業会：平成 20 年度厚生労働科学研究報告書「我が国で使用している天然香料基原物質の使用量実態調査に関わる調査研究（平成 21 年 3 月）
- 日本香料工業会：平成 21 年度厚生労働科学研究報告書「我が国において使用している天然香料基原物質使用量実態調査の集計に関わる調査研究(平成 22 年 3 月)
- 日本香料工業会：平成 23 年度厚生労働科学委託研究報告書「食品香料化合物の使用量調査及び摂取量に関わる調査研究」(平成 24 年 3 月)

添　付　資　料

資料－１

調査票

資料－２

入力説明書

資料－３

調査結果集計表（オレンジを除く）

資料－４

調査結果集計表（オレンジ）

資料－５

オレンジから製造される各種天然香料の例

資料1－1

基原物質名：オレンジ

No.	種類	部位	製法	fold	使用量(kg)	備考
各項目における回答方式						
連番	選択式	選択式	選択式	選択式	記述	記述
	精油（原油） 精油（テルペンレス） 回収香 エキストラクト, エッセンス オレオレジン チンキ	果皮 果実	圧搾抽出 水蒸気蒸留 溶剤抽出（溶剤の種類は備考に記載） 回収フレーバー方式 その他（テルペンレスの製法など備考に記載）	single ,2X-5X fold 6X-10X fold 11X fold以上	Free	Free

実態調査のための別名	原料	原料シノニム	CFR	CE	FEMA
ダイダイ（実） ビターオレンジ（実） アマダイダイ又はダイダイ スィートオレンジ バレンシアオレンジ オレンジピール	ミカン科のアマダイダイ Citrus sinensis Osbeck(= C. aurantiaca Linne var. sinensis Linne)又はダイダイ C. aurantium Linne	C. sinensis はスィートオレンジ又は Sweet orange とも呼ばれる。C. aurantium は Sour orange 又は Bitter orange と呼ばれる。	182.20: Orange, sweet; Orange, sweet, peel; Orange, bitter, peel	136: Neroli; Bitter orange 143: Sweet orange	2344: Curacao peel extract 2345: Curacao peel oil 2820: Orange leaf absolute 2821: Orange oil distilled 2822: Orange oil, terpeneless 2824: Orange peel extract, sweet 2825: Orange oil, sweet cold pressed 2826: Orange peel oil, sweet, terpeneless 2823: Orange peel oil, bitter 3823: Daidai peel oil

基原物質名：バニラ

No.	種類	部位	製法	fold	使用量(kg)	備考
各項目における回答方式						
連番	選択式	選択式	選択式	記述	記述	記述
	エキストラクト オレオレジン バニラビーンズ	果実	溶剤抽出（溶剤の種類は備考に記載） スモーク			

実態調査のための別名	原料	原料シノニム	CFR	CE	FEMA
	ラン科のバニラ Vanilla fragrans Ames (=V. planifolia Andrews)、ニシインドバニラ V. pompona Schiede (=V. gradiflora Lindley) 又は V. tahitensis J. W. Moore		182.10: Vanilla 182.20: Vanilla 169.1075: Vanilla extract 169.1076: Concentrated vanilla extract	474: Vanilla	3104: Vanilla 3105: Vanilla extract 3106: Vanilla oleoresin

基原物質名：コーヒー

No.	種類	部位	製法	fold	使用量(kg)	備考
各項目における回答方式						
連番	選択式	選択式	選択式	記述	記述	記述
	精油 エキストラクト オレオレジン チンキ アブソリュート 回収香	種子	圧搾法 溶剤抽出（溶剤の種類は備考に記載） 水蒸気蒸留 回収フレーバー方式			

実態調査のための別名	原料	原料シノニム	CFR	CE	FEMA
	アカネ科のコーヒーノキCoffea arabica Linne (アラビカ種)、Coffea liberica Hiern.(リベリカ種)、Coffea robusta Linden(= Coffea canephora Pierre ex Froehn)(ロブスタ種)、又はその他の Coffea 属		182.20: Coffee	148: Coffee	

基原物質名：シンナモン

No.	種類	部位	製法	使用量(kg)	備考
各項目における回答方式					
連番	選択式	選択式	選択式	記述	記述
	精油 エキストラクト オレオレジン	樹皮 枝 葉	溶剤抽出(溶剤の種類は備考に記載) 水蒸気蒸留	Free	Free

実態調査のための別名	原料	原料シノニム	CE	FEMA
	カシア、桂皮	クスノキ科のニッケイ Cinnamomum loureirii Nees又はその他近縁植物	129: Batavia cinnamon 131: Cassia 132: Cinnamon of Saigon 133: Cinnamon	2256: Cassia 2257: Cassia bark extract 2258: Cassia bark oil 2259: Cassia buds 2289: Cinnamon(cinnamomum spp.) 2290: Cinnamon bark extract 2291: Cinnamon bark oil 2292: Cinnamon leaf oil

基原物質名：ペパーミント

No.	種類	部位	製法	使用量(kg)	備考
各項目における回答方式					
連番	選択式	選択式	選択式	記述	記述
	精油 エキストラクト オレオレジン	樹皮 枝 葉	溶剤抽出（溶剤の種類は備考に記載） 水蒸気蒸留	Free	Free

実態調査のための別名	原料	原料シノニム	CE	FEMA
セイヨウハッカ		シソ科のセイヨウハッカ *Mentha piperita* Linne	282: Peppermint	2847: Peppermint leaves 2848: Peppermint oil

基原物質名:リンゴ

No.	種類	部位	製法	fold	使用量(kg)	備考
各項目における回答方式						
連番	選択式	選択式	選択式	選択式	記述	記述
	回収香	果実	回収フレーバー方式	150×fold以下 150×fold 150×～2500×fold 2500×fold以上	Free	Free

実態調査のための別名	原料	原料シノニム	CFR	CE	FEMA
アップル		バラ科のリンゴ Malus pumila Miller 又は Malus 属樹		386: Apple tree	

基原物質名：コショウ

No.	種類	部位	製法	使用量(kg)	備考
各項目における回答方式					
連番	選択式	選択式	選択式	記述	記述
	精油 エキストラクト オレオレジン	果実	溶剤抽出（溶剤の種類は備考に記載） 水蒸気蒸留	Free	Free

実態調査のための別名	原料	原料シノニム	CE	FEMA
	コショウ科のコショウ Piper nigrum Linne、又はヒハツ Piper longum Linne	P.nigrum は(Black)pepper とも呼ばれる。P.longum はインドナガコショウ Indian long pepper, Jaborandi pepper とも呼ばれる。	346: Long pepper 347: Black pepper	2844: Black pepper 2845: Black pepper oil 2846: Black pepper oleoresin 2850: White pepper 2851: White pepper oil 2852: White pepper oleoresin 4266: Piper longum distillate