

令和5年度 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）
「食品添加物の試験法の検討及び摂取量に基づく安全性確保に向けた研究」
分担研究「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」

香料使用量に関わる調査研究 天然香料使用量の国際比較

機 関 名 日本香料工業会
研究者名 柘村 聡

令和5年度

香料使用量に関する調査研究
天然香料使用量の国際比較
(調査対象期間：2020年1月～12月)

令和6年2月

機関名 日本香料工業会

研究者名 榊村 聡

目 次

要旨	1
はじめに	3
本報告書で引用した略語及び用語の定義	4
A. 研究目的	6
B. 研究方法	6
C. 調査	7
D. 結果及び考察	9
E. 結論	39
おわりに	42
F. 健康危機管理情報	43
参考資料	44
添付資料	

令和 5 年度厚生労働科学研究

香料使用量に関する調査研究

天然香料使用量の国際比較

要旨

天然香料は、動植物から得られた物又はその混合物で、食品の着香の目的で使用される添加物として多種多様なものが使用されている。日本では平成 19 年度から平成 21 年度の厚生労働科学研究で天然香料基原物質毎に使用実態を調査、平成 25 年度から平成 27 年度の厚生労働科学研究で天然香料基原物質毎の使用量を調査し、報告した。

従来から実施している香料化合物の使用量調査に加えて、天然香料に関しても使用量を把握することが重要と考え、IOFI の指導の下、平成 27 年（2015 年）1 月から 12 月に使用された天然香料の使用量について、日米欧で初めて同時期に調査を実施した。日米欧でグローバルに調査を実施するため、香料業界でよく使用されている FEMA GRAS リストを基に、調査用にアレンジしたリストで調査を実施した。

天然香料としては 2 回目の使用量調査を、令和 2 年（2020 年）1 月から 12 月に使用された使用量について令和 3 年度の厚生労働科学研究で調査を実施し、IOFI に報告した。

今回、IOFI から海外（米国、欧州、中南米、インドネシア、中国）のデータの提供を受けたので、日本の使用量との比較、検討を行った。

日本と海外（米国、欧州、中南米、インドネシア、中国）の IOFI のグローバル使用量調査リスト中の天然香料の使用量は、日本が 273 品目/1,427t、米国が 300 品目/6,387t、欧州が 318 品目/5,340t、中南米が 274 品目/2,527t、インドネシアが 202 品目/510t、中国が 214 品目/2,246t という結果になった。日本が使用品目数では日本が欧米及び中南米に比べ少なく、インドネシア及び中国より多い結果になった。これは IOFI のグローバル使用量調査リストが FEMA GRAS 物質で構成されているため、日本、インドネシア、中国では馴染みの少ない品目が多く含まれていることが理由としてあげられる。加えてインドネシア、中国では独自の天然香料リストを運用しているため、日本より品目数が制限されている。また日本では調査対象としなかった品目が、米国では 13 品目、欧州では 12 品目、中南米では 12 品目、インドネシアでは 4 品目、中国では 2 品目使用されていた。これらは主にステビア抽出物で、日本では甘味料に該当するため天然香料として調査対象としなかった。香料の定義が異なる海外（米国、欧州、中南米、インドネシア、中国）では甘味料としての使用のみではなく、フレーバーの機能として使用されている実態も明らかになった。

一方 IOFI のグローバル使用量調査リストには、リンゴ回収香、コーヒーオイルや乳由来の天然香料は含まれていなかった。過去の日本の天然香料使用量調査では、これら食品由来の天然香料は大量に使用されている事が分かっている。

また日本では天然香料として取り扱われるが、欧米では Chemically Defined Substances など天然香料以外の分類になっている品目が 4 品目（FEMA No 2173: BUTTER STARTER

DISTILLATE、2497:FUSEL OIL, REFINED、2967:PYROLIGNEOUS ACID、2968:PYROLIGNEOUS ACID, EXTRACT) あった。グローバルハーモナイゼーションを推進していく中では、分類の統一も必要であると考えられる。

各国で使用量が上位にある品目はオレンジ、グレープフルーツやレモンなどの柑橘精油、バニラエキスやハッカ、ペパーミント精油など共通していた。これらは主要な天然香料であるため、各地域で多く使用されていることが明らかとなった。

日本が他地域に比べ特徴的であった品目は、グレープフルーツとシソがあげられる。グレープフルーツは日本ではスポーツドリンクの市場規模が大きく、そのカテゴリーでグレープフルーツ香料が多く使用されている。シソ (PERILLA OIL) は摂取量も他地域の 1,000 倍以上で、他の基原植物と比較し日本の摂取量が多く、日本人に嗜好性の高いハーブであることがあげられる。

GINGER OLEORESIN、CAPSICUM OLEORESIN などは海外の使用量が多く、日本は使用量が少ない。この理由の一つとして考えられるのは、分類の違いから、海外ではフレーバーとして使用されているものが、日本においては香辛料抽出物として使用されているという可能性がある。海外との比較を行うのであれば、このような分類の違いにも配慮する必要がある。

はじめに

天然香料の使用実態調査は、平成 19 年度に平成 8 年通知衛化第 56 号別添第 2 (天然香料基原物質リスト) を基に調査用データベースを作成し、平成 20 年度に天然香料基原物質毎に使用実態を調査した。平成 21 年度に前年の調査結果を集計し報告した。

平成 25 年度にトライアルとして代表的な天然香料 12 基原物質について限定的な使用量の調査を実施した。平成 26 年度に初めて全ての天然香料について使用量の調査を実施した。この調査では平成 25 年(2013 年)に使用された天然香料について製法、形態を問わず、基原物質毎に使用量調査を実施した。平成 27 年度に前年のデータを集計し、報告した。

平成 28 年度に実施した調査では IOFI のグローバル調査リスト (FEMA GRAS リスト収載品) を基に平成 27 年 (2015 年) に使用された天然香料について使用量調査を実施した。その日本における集計結果を平成 30 年度の厚生労働科学研究で報告し、調査方法は違うものの過去の調査結果との比較検討を実施した。

日本香料工業会は、定期調査として令和 3 年度の厚生労働科学研究で令和 2 年(2020 年) 1 月から 12 月までの国内における食品香料化合物と天然香料の使用量調査を行った。

昨年度の研究報告書では、食品香料化合物について 5 回目となる令和 2 年 (2020 年) 1 月から 12 月までの国内における使用量調査の結果と過去 4 回の調査結果 (平成 13 年、平成 17 年、平成 22 年および平成 27 年における使用量調査) との比較、検討した結果について報告し、また天然香料においても 2 回の調査結果 (平成 27 年および令和 2 年を対象とした調査の結果) の比較、検討した結果について報告した。

本年度の研究報告書では、IOFI のグローバル使用量調査で調査した天然香料の海外 (米国、欧州、中南米、インドネシア、中国) での調査結果の提供を受け、IOFI の調査リストにあった天然香料 (FEMA GRAS リスト収載品) について、海外との使用量を比較・考察し、日本の天然香料の使用実態を明らかにすることを目的とした。

香料化合物と違って天然香料は産地の違い、季節変動や製法の違いなどで構成成分に差があるため、安全性評価に単純に結び付けられるものではないが、日本香料工業会では天然香料の使用実態を把握することは重要と考えている。

【本報告書で引用した略語及び用語の定義】

ABIFRA	Associacao Brasileira das Industrias de Oleos Essenciais, Produtos quimicos aromaticos, Fragrancias, Aromase Afins-Brazil
ACHISAF	Asociación Chilena de Sabores y Fragancias
AFFI	Asosiasi Flavor dan Fragan Indonesia
ANDI	Cámara de la Industria de Sabores y Fragancias-Colombia
ANFPA	Asociacion Nacional de Fabricantes de Productos Aromaticos, A. C. - Mexico
CAFEPFA	Camara Argentina de Fabricantes de Productos Aromaticos, Cámara de la Industria de Sabores y Fragancias-Argentina
CAFFCI	China Association of Fragrance Flavour and Cosmetic Industries
CAS-RN	米国化学会が発行している Chemical Abstract 誌で使用される化合物番号。正式名称は CAS Registry Number®
EFFA	European Flavour Association 欧州食品香料工業会
FEMA	Flavor and Extract Manufacturers Association of the United States 米国食品香料工業協会
FEMA 番号	FEMA GRAS 物質に付与された番号
FMPs	flavouring with modifying properties
GRAS	Generally Recognized as Safe 米国において 1958 年の改正食品医薬品化粧品法に基づく、“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。
IOFI	International Organization of the Flavor Industry 国際食品香料工業協会
IOFI のグローバル 使用量調査リスト	IOFI が 2020 年に配布したリストで、天然香料については FEMA GRAS 3～29 で公表された天然複合物質を収載。
JECFA	Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives FAO/WHO 合同食品添加物専門家委員会
JFFMA	Japan Flavor & Fragrance Materials Association 日本香料工業会
MSDI 法	Maximized Survey-Derived Intake。香料の年間生産量を人口の 10% 及び補正係数で割ることによる推定法。
SNI	Sociedad Nacional de Industrias-Peru

(主な製品形態)	-----
ABSOLUTE/ アブソリュート	オレオレジンを経たエタノールで再抽出し、不溶物を濾別後、エタノールを減圧留去したもの。
DISTILLATE/ ディスティレート	水蒸気蒸留法の際の留出水層を採取したもの。
EXTRACT/ エキストラクト	基原物質の使用部位を水または含水エタノールで抽出し、不溶物を濾別したもの。通常は、濃縮（減圧蒸留による溶媒の一部留去）を行う。エキスと呼ばれることもある。
OIL/ オイル	①基原物質の使用部位を水蒸気蒸留し、留出物の油層を分取したもの（蒸留油）、または、②基原物質の使用部位（例えば柑橘類の果皮）を圧搾して得たもの（圧搾油）。柑橘類の圧搾油は cold press, express, peel oil などとも呼ばれる。
OLEORESIN/ オレオレジン	基原物質の使用部位を有機溶媒で抽出し、不溶物を濾別後、溶媒を減圧留去したもの。
TINCTURE/ チンキ	基原物質の使用部位をエタノールまたは含水エタノールで抽出し、不溶物を濾別したもの。濃縮（エタノールの留去）は行わない。

A. 研究目的

平成 31 年度より始まった厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進事業）「食品添加物の安全性確保のための研究」における分担研究「香料化合物規格の国際統合化に関わる調査研究及び香料使用量に関わる調査研究」の一環として、「香料使用量に関わる調査研究」を実施した。この研究は、我が国における香料化合物および天然香料の使用実態について継続的な調査を実施するとともに、IOFI から要請されたグローバル使用量調査にデータを提供するものでもある。

令和 4 年度から始まった厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進事業）「食品添加物の試験法の検討及び摂取量に基づく安全性確保に向けた研究」の分担研究「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」で、本年度は IOFI のグローバル使用量調査（調査対象期間 2020 年 1 月～12 月）で調査した天然香料の調査結果の提供を受け、IOFI のグローバル使用量調査リストにあった天然香料および日本で使用量の多い天然香料について、米国、欧州、中南米、インドネシア、中国との使用量を比較・考察し、日本の天然香料の使用実態を明らかにするとともに天然香料のより良い調査方法を考察することを目的とした。

B. 研究方法

天然香料の令和 2 年(2020 年)1 月～12 月の使用量調査の結果に加え、IOFI が実施した同時期の米国、欧州、中南米、インドネシア、中国の使用量調査結果の提供を受けた。入手した使用量のデータに、日本の天然香料基原物質の名称を紐づけ、比較考察を行った。

C. 調査

日米欧その他の比較は各国・地域の調査結果を以下の通り整理することにより行った。調査は、日本は日本香料工業会、米国はFEMA、欧州はEFFA、中南米はABIFRA、ACHISAF、ANDI、ANFPA、CAFEPA、SNI、インドネシアはAFFI、中国はCAFFCI の責任の下に実施したものである。

1) データの追加

IOFI のグローバル使用量調査リストの天然香料のリスト収載品目に加え、Chemically Defined Substances リスト収載品目のうち、日本では天然香料として取り扱われる4品目(FEMA No 2173: BUTTER STARTER DISTILLATE, 2497: FUSEL OIL, REFINED, 2967: PYROLIGNEOUS ACID, 2968: PYROLIGNEOUS ACID, EXTRACT) を比較検討対象とした。

2) 推定摂取量の算出

一人当たりの摂取量を比較するために、日本、米国、欧州、中南米、インドネシア、中国の調査結果を使用してMSDI法により推定摂取量を算出した。推定摂取量の算出には、以下の式を用いた。

JECFA “Working paper (monograph) format for flavouring agents”
(12/2000) 記載の摂取量推定法による計算式を適用

$$\text{摂取量}(\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}) = \frac{\text{年間使用量}(\text{kg}) \times 10^9 (\mu\text{g}/\text{kg})}{\text{消費者人口} \times \text{報告率} \times 365 \text{日}}$$

消費者人口：

日本 1億2,000万人 × 0.1=1,200万人
米国 3億3,000万人 × 0.1=3,300万人
欧州 4億 × 0.1=4,000万人
中南米 6億5,000万人 × 0.1=6,500万人
インドネシア 2億7,600万人 × 0.1=2,760万人
中国 14億 × 0.1=1億4,000万人
(The World Bank Group, 2020)

報告率

日本 90%
米国 90%
欧州 90%

中南米 70%
インドネシア 80%
中国 60%

3) 天然香料基原物質との紐づけ

各調査品目に日本の天然香料基原物質名を追記し、天然香料基原物質集に収載のない基原物質は物質名に“(参考)”と記載した。また香料以外の用途での使用が考えられ使用量調査の対象としなかった品目は「調査対象としなかった品目」として、整理した。

4) 天然香料基原物質の分類

平成 19 年度の厚生労働科学研究で行った天然香料基原物質の分類と同様に、今回の調査対象品目(天然香料)についても、一般的な食品由来の品目かどうかの分類を表 1 の定義により行った。

表 1 天然香料基原物質の分類名とその定義

分類	定義
一般食品	○：普通に小売店等で売られているもの。日本人の食生活から考えられる一般的な食品。
	△：日本人の食生活でまれに食べられるもの、香辛料(スパイス・ハーブ)など料理のアクセントとして使用されるもの。

D. 結果及び考察

調査品目名をアルファベット順に並べ、日本、米国、欧州、中南米、インドネシア、中国の使用量調査結果、使用量順位、推定摂取量、天然香料基原物質及びその分類を記載した資料 1 を作成した。資料 1 を基に以下の比較検討を行った。

(1) 各国の品目数と年間使用量

各国・地域の天然香料の使用品目及び使用量について、先ず全体像を把握するため、IOFI のグローバル使用量調査リスト中、①調査対象とした天然香料、②調査対象としなかった天然香料に分類し、各国・地域の各使用品目数、数量について整理した(表 2、表 3)。調査対象としなかった天然香料は、食品や他の添加物用途になるなど我が国では天然香料とみなされない GLYCYRRHIZIN, AMMONIATED (FEMA No. 2528) 等を令和 2 年度の厚生労働科学研究で分類し、調査対象外とした。

なお、合計使用量を計算する際に 0.1kg 以下の品目は 0 とした。

表 2 使用品目数 (IOFI のグローバル使用量調査リスト中)

	品目数					
	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
調査対象天然香料	273	287	306	262	198	212
調査対象としなかった品目	0	13	12	12	4	2
合計	273	300	318	274	202	214

表 3 使用量 (IOFI のグローバル使用量調査リスト中)

	総使用量 (kg)					
	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
調査対象天然香料	1,426,727.7	5,999,179.9	5,014,892.2	2,322,912.0	508,335.9	2,228,241.2
調査対象としなかった品目	0.0	387,503.0	325,246.0	204,287.0	1,879.0	17,950.0
合計	1,426,727.7	6,386,682.9	5,340,138.2	2,527,199.0	510,214.9	2,246,191.2

表 2 から、IOFI のグローバル使用量調査リスト収載品は FEMA GRAS リストを基に作成されているため、欧米で馴染みのある品目が多く収載されている。そのため欧州、米国の使用品目が多くなっている。日本は調査対象とした品目で比較すると、273 品と欧

米に次いで3番目の使用品目数となっている。今回から調査に加わった、中国、インドネシアは品目数としては少ない結果であった。これは IOFI のグローバル使用量調査リストが FEMA GRAS を基に作成されているため、インドネシアでは馴染みの少ない品目が多く含まれていることに加えて、独自の天然香料リストを運用していることが理由としてあげられる。同様に中国においても独自の天然香料リストを運用しているためインドネシアに次いで品目数が少ないと考えられる。

日本で調査対象とした天然香料について使用量を比較すると米国が 5,999t と最も多く、次いで欧州の 5,015t、中南米は 2,323t、中国は 2,228t、インドネシアは 508t と一番少なかった。調査時点での人口は日本（1億2千万人）、米国（3億3千万人）、欧州（4億人）、中南米（6億5千万人）、インドネシア（2億7千6百万人）、中国（14億人）であった。

人口比を考慮すると、米国はかなり多くの天然香料を使用していることが確認された。

日本では調査対象としなかった品目が、米国では 13 品目、欧州では 12 品目、中南米では 12 品目、インドネシアでは 4 品目、中国では 2 品目使用されていた。これらはステビア抽出物やカンゾウ抽出物等で、日本では主に甘味料に該当すると令和2年度の厚生労働科学研究で整理したため、調査対象としていなかった。海外は甘味料としてだけの使用ではなく、フレーバーの機能として使用されている実態も明らかになった。

(2) 使用量の多い品目の比較

日本の使用量上位 50 品目を基準にした各国との比較表を資料 2-1、米国の使用量上位 50 品目を基準にした各国との比較表を資料 2-2、欧州の使用量上位 50 品目を基準にした各国との比較表を資料 2-3、中南米の使用量上位 50 品目を基準にした各国との比較表を資料 2-4、インドネシアの使用量上位 50 品目を基準にした各国との比較表を資料 2-5、中国の使用量上位 50 品目を基準にした各国との比較表を資料 2-6 とした。

資料 2-1

日本で特徴的に多く使用されているものは、バニラ (VANILLA EXTRACT)、オレンジ (ORANGE PEEL SWEET OIL)、レモン (LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.))) であった。バニラは様々な形態の菓子に利用され、いわゆるスイーツ系食品への需要が高いことがうかがえる。オレンジやレモン以外にもグレープフルーツやライムなどの柑橘系は多く占めており、スポーツ飲料等にもよく使用されていることが理由としてあげられる。

その他日本で使用量順位が高い品目に、チコリ (CHICORY EXTRACT) がある。チコリはコーヒーにロースト感を付与する効果があり、コーヒー飲料等に利用され需要が増えていることが要因と考えられる。またシソ (PERILLA OIL) は、日本の特有の食品 (ハーブ) であることから、使用量も他地域と比較して多い。

資料 2-2

米国で特徴的に多く使用されているものは、ペパーミント (PEPPERMINT OIL)、トウガラシ (CAPSICUM OLEORESIN)、ハッカ (CORNMINT OIL)、ローズマリー (ROSEMARY OLEORESIN)、スペアミント (SPEARMINT OIL/ EROSPICATA OIL)、ニンニク (GARLIC OIL)、ショウガ (GINGER OLEORESIN)、クローブ (CLOVE LEAF OIL)、バター (BUTTER STARTER DISTILLATE) であった。いずれも米国で嗜好性の高い香調を有している。その他、米国において特徴的なものは、GLYCYRRHIZIN, AMMONIATED, STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 80%であり、日本では調査対象としなかったが、欧米ではフレーバーの機能として広く使用されている実態がある。米国における天然香料の使用量は、全体的にみると他地域と比較してかなり多いものとなっている。

資料 2-3

欧州で特徴的に多く使用されているものは、カンゾウ (LICORICE EXTRACT)、ホップ (HOPS EXTRACT)、スターアニス (ANISE, STAR, OIL)、クワシヤ (QUASSIA EXTRACT)、ベルガモット (BERGAMOT OIL)、クルミ (WALNUT HULL EXTRACT) であった。カンゾウの抽出物は、日本では主に甘味料に分類されるが、欧州においてはフレーバーの機能として使用されていることが要因と考えられる。クルミは一般的には食品のナッツ類として流通しているが、欧州では天然香料としての使用量が多いことが考えられる。その他特徴的なものとして、日本では調査対象としなかった STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 22%、CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM CORN SYRUP FERMENTATION PRODUCT は、フレーバーの機能として多く使用されていることがわかる。特に CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM CORN SYRUP FERMENTATION PRODUCT は GRAS29 で新たに登録されたもので、欧州以外の地域では未だ広く使用されていない。

資料 2-4

中南米で特徴的に多く使用されているものは食用大豆油 (REFINED SOYBEAN OIL EXTRACT) で、中南米特有と考えられる。トウガラシ (CAPSICUM OLEORESIN/ CAPSICUM EXTRACT)、コシヨウ (PEPPER BLACK OLEORESIN)、フェネグreek (FENUGREEK EXTRACT)、ウコン (TURMERIC OLEORESIN) といったスパイス系も欧米に続いて比較的多く使用されている。GLUCOSYL STEVIOL GLYCOSIDES は、欧米と同様にフレーバーの機能として多く使用されていると考えられる。

資料 2-5

インドネシアで特徴的に多く使用されているものは、セロリー (CELERY SEED EXTRACT)、レモングラス (LEMONGRASS OIL)、トウガラシ (PAPRIKA OLEORESIN) であった。これらのスパイス系品目はインドネシアで嗜好性の高い香調であるこ

とが要因と考えられる。

資料 2-6

中国で特徴的に多く使用されているものは、シンナモン (CASSIA BARK EXTRACT)、マツ (PINE SCOTCH OIL)、ブチュ (BUCHU LEAVES OIL)、スターアニス (ANISE, STAR, OIL)、チャンパカ (MICHELIA ALBA OIL)、カルダモン (CARDAMOM SEED OIL)、ウィンターグリーン (WINTERGREEN OIL) であった。シンナモン、スターアニスは中国料理でよく使用される香辛料である。また茶葉に花の香りをつけ飲料にする文化のある中国ではチャンパカの使用量が特異的に多いことがわかる。

(3) 各国地域の使用量及び推定摂取量での比較

各国地域で使用されている天然香料について、使用量毎の品目数および占有率を表 4 及びグラフ(資料 3)に示す。なお、日本以外の各国は、日本で調査対象としなかった品目を含む。

日本は使用量 100kg 以下の累積占有率が約 54%なのに対し、米国では 35%、欧州では約 31%、中南米・中国では約 48%、インドネシアでは約 63%となっている。このことから分かるように、日本をはじめインドネシア・中南米・中国は欧米に比べ、使用量が少ない品目の品目数が多い。特に米国の使用量が 0.1kg 以下の品目が無いのが目立ち、欧米は使用量が少ない品目の使用は少なく、少量の品目はあまり使用されていない実態が分かった。また、使用量が 100t 以上の品目数をみると欧米が二桁に対し、その他の国地域では一桁であり、欧米では使用量が多い品目の使用が多いという実態も分かった。

日本の使用品目数は、欧米に比べ少なく、インドネシア及び中国より多い結果となった。これは、IOFI のグローバル使用量調査リストが FEMA GRAS 物質で構成されているため、日本、インドネシア、中国では馴染みの少ない品目が多く含まれていることが理由の一つとしてあげられ、またインドネシア、中国では独自の天然香料リストを運用していることも理由の一つとして考えられる。

表4 使用量毎品目数及び占有率

使用量 [kg]	品目数					
	占有率(%)					
	累積占有率(%)					
	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
$X \leq 0.1$	18	0	13	13	25	17
	6.59	0.00	4.09	4.74	12.38	7.94
	6.59	0.00	4.09	4.74	12.38	7.94
$0.1 < X \leq 1$	23	21	12	30	36	18
	8.42	7.00	3.77	10.95	17.82	8.41
	15.02	7.00	7.86	15.69	30.20	16.36
$1 < X \leq 10$	39	23	21	25	26	25
	14.29	7.67	6.60	9.12	12.87	11.68
	29.30	14.67	14.47	24.82	43.07	28.04
$10 < X \leq 100$	68	61	52	64	40	43
	24.91	20.33	16.35	23.36	19.80	20.09
	54.21	35.00	30.82	48.18	62.87	48.13
$100 < X \leq 1,000$	61	72	87	58	44	28
	22.34	24.00	27.36	21.17	21.78	13.08
	76.56	59.00	58.18	69.34	84.65	61.21
$1,000 < X \leq 10,000$	41	69	85	52	22	47
	15.02	23.00	26.73	18.98	10.89	21.96
	91.58	82.00	84.91	88.32	95.54	83.18
$10,000 < X \leq 100,000$	20	35	35	28	8	32
	7.33	11.67	11.01	10.22	3.96	14.95
	98.90	93.67	95.91	98.54	99.50	98.13
$100,000 < X$	3	19	13	4	1	4
	1.10	6.33	4.09	1.46	0.50	1.87
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
品目数合計	273	300	318	274	202	214

また、各国地域で使用されている天然香料について、推定摂取量毎の品目数および占有率を表5及びグラフ(資料4)に示す。

推定摂取量 $100 \mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ 以下の累積占有率を各国地域で比較すると、多い順にインドネシアが約84%、中南米が約73%、中国が約71%、日本が約69%、欧州が約63%、米国が約59%となった。このことから日本をはじめ中南米・インドネシア・中国が欧米に比べ、少量の天然香料を使用している実態が明らかとなった。日本において天然香料のほとんどが輸入品であるにも関わらず欧米に比べ少量での使用が多い理由は、少量での流通が可能な市場であること、少量多品種の製品開発が行われていることが考えられる。

表5 推定摂取量毎品目数及び占有率

推定摂取量 [$\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$]	品目数					
	占有率(%)					
	累積占有率(%)					
	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
$X \leq 0.1$	22	21	25	43	46	43
	8.06	7.00	7.86	15.69	22.77	20.09
	8.06	7.00	7.86	15.69	22.77	20.09
$0.1 < X \leq 1$	27	23	24	36	38	27
	9.89	7.67	7.55	13.14	18.81	12.62
	17.95	14.67	15.41	28.83	41.58	32.71
$1 < X \leq 10$	68	61	58	68	37	45
	24.91	20.33	18.24	24.82	18.32	21.03
	42.86	35.00	33.65	53.65	59.90	53.74
$10 < X \leq 100$	72	73	94	52	49	37
	26.37	24.33	29.56	18.98	24.26	17.29
	69.23	59.33	63.21	72.63	84.16	71.03
$100 < X \leq 1,000$	46	71	78	52	22	45
	16.85	23.67	24.53	18.98	10.89	21.03
	86.08	83.00	87.74	91.61	95.05	92.06
$1,000 < X \leq 10,000$	32	34	30	20	9	16
	11.72	11.33	9.43	7.30	4.46	7.48
	97.80	94.33	97.17	98.91	99.50	99.53
$10,000 < X$	6	17	9	3	1	1
	2.20	5.67	2.83	1.09	0.50	0.47
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
品目数合計	273	300	318	274	202	214

(4) 基原で分類した場合の比較

4-1 一般食品由来などの属性

調査対象品目（天然香料）の基原物質が一般的な食品かどうかを表1の定義により分類し、資料1に示した。資料1を基に、天然香料の由来により分類して集計を行い、分類ごとに得られた使用品目数の結果を表6、使用量の結果を表7に記す。

表6 天然香料の由来による集計結果（使用品目数）

一般食品	該当品 目数	使用品目数					
		日本	米国	欧州	中南米	インド ネシア	中国
○	104	87	86	90	79	60	61
△	133	107	113	121	106	85	87
○△以外	145	79	101	107	89	57	66

表7 天然香料の由来による集計結果（使用量）

一般食品	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
○	948,324.6	3,870,854.1	3,101,985.5	2,004,130.7	449,822.4	1,760,807.1
△	447,546.3	1,958,529.8	1,748,840.5	236,212.2	56,159.9	409,727.0
○△以外	30,856.8	557,299.0	489,312.2	286,856.1	4,232.6	75,657.1
合計	1,426,728.7	6,386,682.9	5,340,138.2	2,527,199.0	510,214.9	2,246,191.2

一般食品が○として分類される品目は、オレンジ、レモン、グレープフルーツ等の柑橘類やベリー系、アンズ等の果実類、ニンニク、トウガラシ、ショウガ、シソなどが該当する。日米欧、中南米、インドネシア、中国全ての地域で、一般的な食品由来として分類される品目の使用量が最も多かった。中国は日本の7割程度の使用品目数であったが、使用量については2倍程度多く、米国、欧州、中南米に次いで多かった。

△として分類される品目はバニラ、コショウ、クローブ、シンナモン、スペアミント、バジル等の香辛料やハーブ由来、ラベンダー、カモミル、ジャスミン等の花の天然香料が該当する。日米欧、中南米、インドネシア、中国全ての地域で使用品目数が最も多く、使用量としては一般的な食品由来として分類される品目に次いで

多かった。他地域と比べ米国における使用量が圧倒的に多く、コーラ等の飲料やシナモンロール等、香辛料やハーブを多用する食文化の浸透やフレーバーを使用する加工食品の発展が理由として考えられる。

一般的な食品として分類されない品目は、ユーカリ、ヒッコリー、アンゼリカ、プチグレイン、ブドウサケカス、バラ、オリス、ゼラニウム、パルマローザなどがあり、一般の人に食品としてはなじみの薄い品目であるが、香料としては長い間使用されてきたものである。全ての地域において一般的な食品由来として分類される品目と同等の品目数だが、アクセント的に使用されるため、使用量は一般的な食品由来のものよりも遥かに少なくなっている。特に、インドネシアは使用量が極端に少なく、食文化になじみのない品目はさほど使用されていないのかもしれない。

4-2 同一基原物質で調査品目数の多い天然香料について基原物質毎の考察

同一基原物質で調査品目が5つ以上ある天然香料および使用量の多かったバニラについて基原物質毎に使用量の詳細を比較検討した。

4-2-1 オレンジ 調査品目数 19

表 8-1. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(オレンジ)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2344	CURACAO PEEL EXTRACT (CITRUS AURANTIUM L.)	540	0.4	2,570	-	-	-
2345	CURACAO PEEL OIL (CITRUS AURANTIUM L.)	-	-	2	45	-	-
2821A	ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	49,600	433,000	375,000	246,000	68,200	92,600
2821B	ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	23,200	8,780	26	15,400	210	32,900
2821C	ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (6X-10X FOLD)	470	2,830	170	-	-	6,850
2821D	ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (11X+ FOLD)	130	370	1	14,100	-	5,520
2822	ORANGE ESSENCE OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	7,040	132,000	65,400	43,500	3,690	17,100
2823A	ORANGE PEEL BITTER OIL (CITRUS AURANTIUM L.)	3,170	5,550	19,900	1,560	270	3,380

2823B	ORANGE PEEL BITTER OIL (CITRUS AURANTIUM L.) (2X-5X FOLD)	10	200	95	-	-	480
2824	ORANGE PEEL SWEET EXTRACT (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2,350	51,300	54,500	70,900	1,360	2,860
2825A	ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	210,000	701,000	935,000	680,000	156,000	575,000
2825B	ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	33,800	80,200	27,600	31,100	3,360	63,000
2825C	ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (6X-10X FOLD)	10,400	11,000	12,900	1,810	250	82,700
2825D	ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (11X+ FOLD)	390	3,030	6,850	1,380	3	35,000
2826	ORANGE PEEL SWEET OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	9,760	9,510	6,860	7,610	1,070	17,800
3823	DAIDAI PEEL OIL (CITRUS AURANTIUM L. SUBSPECIES CYATHIFERA Y.)	190	-	670	78	-	-
4850	ORANGE TERPENES (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	25,200	322,000	255,000	228,000	30,900	106,000

4856	BLOOD ORANGE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK 'BLOOD ORANGE')	7,660	810	5,320	11,100	1	-
4866	ORANGE ESSENCE WATER PHASE (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	26,000	116,000	353,000	66,600	-	-

本調査品目の中でオレンジを基原とする品目が 19 品目と最大であった。これはオレンジが香料として非常に多く使用されていること、オレンジから天然香料を得る方法もコールドプレス、水蒸気蒸留、エキスなど多岐にわたること、また単純に抽出したもの以外にも、用途によりいろいろな濃縮度の天然香料が作られていることが理由としてあげられる。

基原物質オレンジは学名で CITRUS AURANTIUM L. や CITRUS SINENSIS L. から得られた天然香料が対象になっている。今回学名及び濃縮度でどのような使用量になっているかを把握するために、表 8-1 にまとめた。

ORANGE TERPENES (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) FEMA No. 4850 は、人口比を考慮しても、米国が他地域より多く使用していることが分かった。日本では ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD) FEMA No. 2821B が他地域より多く使用されている。

4-2-2 レモン 調査品目数9

表 8-2. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(レモン)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2623A	LEMON EXTRACT (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	600	1,120	105,000	260	-	0
2623B	LEMON EXTRACT (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (2X-5X FOLD)	-	-	5,440	-	-	2
2625A	LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	184,000	670,000	275,000	100,000	33,300	211,000
2625B	LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (2X-5X FOLD)	28,300	19,600	3,190	2,150	15,200	77,100
2625C	LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (6X-10X FOLD)	4,430	800	460	1,260	4	25,500
2626	LEMON OIL, TERPENELESS (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	15,300	29,000	700	11,800	630	9,770
4770	MEYER LEMON OIL, COLD PRESSED (CITRUS X MEYERI)	37,300	180	1	-	-	-
4848	LEMON TERPENES (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	21,700	52,500	67,200	32,900	2,170	59,900
4852	LEMON ESSENCE OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	13,800	22,900	6,100	4,280	1,360	-

基原物質レモンに由来する香料について、学名及び濃縮度でどのような使用量になっているかを把握するために、詳細を表 8-2 にまとめた。

今回の調査対象品目の中でレモンを基原とするのは9品目であり、濃縮度による分類を別にとするとエキス・オイル・ターペンレスオイル・エッセンスオイル・テルペンの5種類となる。レモンはメジャーな柑橘ではあるが、オレンジと比べると種類は少なく、実際の使用量も少ない。

使用量の傾向としては、すべての地域において圧搾法で得られる加工度の低い精油である LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) FEMA No. 2625A が一番多く使用されている。また、近年の天然原料の高騰を受けて比較的安価な LEMON TERPENES (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) FEMA No. 4848 が各地域で上位に入った。

製法・濃縮度で分けた際に、欧州ではすべての品目に使用があり他地域で使用量の少ないエキスの使用が目立った。レモンの産地として有名な地域の一つがイタリアであり、エキスのような商材の活用にノウハウを持つのではないかと推測される。濃縮品である LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (2X-5X FOLD) FEMA No. 2625B は、中国・インドネシア・日本で上位に入った。

植物学名で分けると、いわゆる CITRUS LIMON (L.) BURM. F. のほかに、CITRUS X MEYERI (マイヤーレモン) から得られた天然香料も対象になっている。マイヤーレモンは2013年に FEMA GRAS として公表され、当初は米国以外での使用量の報告がほとんどなかったが日本での使用が目立った。日本ではレモンが入手しにくいいためマイヤーレモンがレモンの代替として用いられ、欧州ではマイヤーレモンでない代替品(ユーレカレモン等)が存在しており、マイヤーレモンを使用する必然性がないものと考えられる。

9品目の総使用量で見ると、使用の多い方から米国・欧州・中国・日本・中南米・インドネシアの順であるが、各地域の人口を考慮して使用量を考えると日本・米国が突出しており、欧州はその半分以下で他地域はその1割程度である。近年、日本では空前のレモンブームであり、レモン酎ハイやレモン飲料をはじめとしたものの売れ行きが好調なこともあり、人口を考慮した場合に上位に躍り出たものと考えられる。

4-2-3 タンジェリン 調査品目数 9

表 8-3. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(タンジェリン)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2657A	MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN')	4,670	9,790	17,300	38,300	1,600	21,200
2657B	MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN') (2X-5X FOLD)	360	1,670	350	340	50	1,270
2657C	MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN') (6X-10X FOLD)	120	460	22	22	-	3,550
2657D	MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN') (11X+ FOLD)	20	39	190	0.1	<0.1	3,410
3041A	TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE')	9,400	105,000	9,190	17,700	1,430	15,600
3041B	TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE') (2X-5X FOLD)	340	2,800	1,300	270	310	2,710
3041C	TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE') (6X-10X FOLD)	24	1,540	5	50	5	3,570
3041D	TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE') (11X+ FOLD)	240	58	-	4,070	<0.1	1,090
4865	PONKAN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'PONKAN')	6	-	-	940	-	-

ミカン属の柑橘類であるマンダリンオレンジ (*Citrus reticulata*) を基原とした天然香料はマンダリンとタンジェリンの2種類に加え、近年、和柑橘のポンカンが新たに FEMA GRAS としてリストに収載された。一般的には果皮が褐色から黄色のものをマンダリン、赤味の強いものをタンジェリンと呼んでいる。圧搾法で精油が得られ、他の柑橘精油と同様、各種濃縮品が製造されている。使用量の傾向としてはいずれの国地域においても圧搾等の加工度の低い精油が一番多く使用されている。

ポンカンは和柑橘として有名だが、日本以外では中南米で多く使用されている。

4-2-4 グレープフルーツ 調査品目数 8

表 8-4. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(グレープフルーツ)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2530A	GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	100,000	112,000	24,000	7,310	690	16,500
2530B	GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.) (2X-5X FOLD)	5,120	3,070	2,830	15	680	5,550
2530C	GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.) (6X-10X FOLD)	340	420	57	0.6	-	4,930
2530D	GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.) (11X+ FOLD)	1,230	26	2	-	1	4,670
2769	NARINGEN EXTRACT (CITRUS PARADISI MACF.)	130	660	970	8,110	21	580
4846	GRAPEFRUIT ESSENCE OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	3,510	1,310	5,140	1,100	0.6	-
4847	GRAPEFRUIT OIL, TERPENELESS (CITRUS PARADISI MACF.)	1,840	1,170	500	640	0.8	-
4851	GRAPEFRUIT TERPENES (CITRUS PARADISI MACF.)	6,240	8,930	2,180	5,140	1,160	14,900

本調査対象品目の中でグレープフルーツを基原とする品目は8品目であり、水溶性であるエッセンス (GRAPEFRUIT ESSENCE OIL)、主に皮から抽出される濃縮度が

異なる精油 (GRAPEFRUIT OIL) 4 品目、テルペン類を取り除いた精油 (GRAPEFRUIT OIL, TERPENELESS)、テルペン類を主成分としたもの (GRAPEFRUIT TERPENES)、特定の物質を分画したもの (NARINGEN EXTRACT) に分類されていた。

精油についてみると、日本は使用量が米国に次いで二番目に多い結果であった。各国地域の人口と日本の人口の違いを考慮すると、一人当たりの使用量は日本が一番多いと言える。

NARINGEN を多く使用している中南米は、他のグレープフルーツの香料の使用量がそれほど多くないことから、グレープフルーツの香りを再現することではなく、他の香料と混合して特徴付けに使用されているものと考えられる。

テルペンレスについて日本での使用量が他の国地域と比べ多いことは、精油から香りの特徴付けをすることが難しく、よりグレープフルーツらしさを付けくわえるためにテルペンレスのものを使用されることが多いため、市場から本物らしさを追求するために求められていることが推測される。

また、中国はテルペンを含む品目の使用量が多いのは、香りのたちがフレッシュな印象のグレープフルーツが好まれていると考えられる。

濃縮度に応じた濃縮倍率を考慮してグレープフルーツ全体で考えると、日本は他の国地域と比べ使用量の総量が一番多い。これは、日本で 1980 年以降スポーツドリンクの市場規模が大きく成長しており、そのカテゴリでグレープフルーツ香料が多く使用されていたことから、現在も継続して使用されていることが要因であると考えられる。さらに人口を考慮に入れると、日本は一人当たりのグレープフルーツ香料の摂取量も他の国地域と比較して明らかに多いと言える。これは日本においての嗜好性として、こだわりのあるグレープフルーツの香りが好まれて選択されていると考えられる。

4-2-5 シトラス 調査品目数7

表 8-5. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(シトラス)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2318	CITRUS PEELS EXTRACT (CITRUS SPP.)	350	270	14,600	7,430	<0.1	110
3899	SARCODACTYLIS OIL (CITRUS MEDICA L. VAR. SARCODACTYLIS SWINGLE)	1	46	3,000	400	-	-
4854	TANGELO OIL (CITRUS PARADISI MACF. × CITRUS TANGERINE HORT. EX TANAKA)	-	370	-	-	-	-
4855	CLEMENTINE OIL (CITRUS CLEMENTINA HORT. EX TANAKA)	490	12,200	1,980	780	330	-
4857	IYOKAN OIL (CITRUS IYO)	74	-	12	-	-	-
4858	HASSAKU OIL (CITRUS HASSAKU HORT. EX TANAKA)	300	-	-	-	-	-
4859	SIKUWASYA OIL (CITRUS DEPRESSA)	17	-	-	-	-	-

天然香料基原物質リストでオレンジ、レモン、グレープフルーツ等個別に例示されている以外のミカン属（柑橘類）がシトラスとして分類されている。

イヨカン、ハッサク、シークワーサーの和柑橘も含まれる。イヨカンは欧州での使用があるが、ハッサクやシークワーサーは、まだ海外での使用報告はない。

4-2-6 スペアミント 調査品目数6

表 8-6. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(スペアミント)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
3031	SPEARMINT EXTRACT (MENTHA SPICATA L.)	4	19	210	1	-	-
3032	SPEARMINT OIL (MENTHA SPICATA L.)	4,550	170,000	89,200	9,080	430	10,300
4925	SPEARMINT OIL TERPENELESS (MENTHA SPICATA L.)	100	540	-	-	-	-
4778	CURLY MINT OIL (MENTHA SPICATA VAR. CRISPA)	-	11,000	-	-	-	-
4777	EROSPICATA OIL (MENTHA SPICATA 'EROSPICATA')	-	16,100	9	1	-	-
4221	SCOTCH SPEARMINT OIL (MENTHA CARDIACA L.)	1,200	14,800	2,600	2,490	-	2,470

スペアミントはシソ科ハッカ属の植物で古くからハーブとして用いられている。本調査対象品目の中でスペアミントを基原とする品目は6品目であり、大きくはネイティブ種 (FEMA No. 3031、3032、4925、4777) とスコッチ種 (FEMA No. 4221、4778) に分類され、品種と製法により更に細分化されている。

ネイティブ種とスコッチ種に着目して使用量を比較すると、日米欧、中南米、インドネシア、中国全ての地域でネイティブ種の方が多く、特に欧米については圧倒的な使用量である。スコッチ種は圧倒的に米国が多く、インドネシアでは使用されていない。日本、中南米、インドネシアでのスペアミントの使用量は他の地域と比べて桁違いに少ない。欧米では飲料、チューインガム、チョコレートなどに多く使用されており嗜好性が高いが、日本では食品への嗜好性が低いことが示唆される。

また、スペアミントにおけるターペンレスオイルは珍しく、使用量は少ないものの日本及び米国で確認された。スペアミント香料の新たな食品用途としての使用が考えられる。

4-2-7 ライム 調査品目数 6

表 8-7. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(ライム)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2631A	LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	34,800	152,000	130,000	72,200	71,600	56,000
2631B	LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE) (2X-5X FOLD)	18,900	3,270	5,220	2,040	340	39,300
2632	LIME OIL, TERPENELESS (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	3,710	20,500	10,500	9,670	490	3,340
4849	LIME TERPENES (CITRUS AURANTIFOLIA SWINGLE, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA, CITRUS LATIFOLIA)	710	32,700	26,200	3,570	970	35,200
4743	MEXICAN LIME OIL, EXPRESSED (CITRUS AURANTIFOLIA, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA)	1,870	20,400	15,200	11,300	5	-
4744	PERSIAN LIME OIL, EXPRESSED (CITRUS LATIFOLIA)	49	10,300	12,900	13,000	120	-

ライムを基原とする品目は6品目あった。ライムオイルには製法の違いにより、蒸留油と圧搾油があり、蒸留油が95%以上を占めると言われている。製法に起因して両者は香気の質が異なり、前者はピール感の強い香りであるのに対し、後者は果汁感のある香りで、用途により使い分けられている。

全ての地域において、蒸留油 (FEMA No. 2631A) が最も多く使用されている。

蒸留油 2X-5X (FEMA No. 2631B) の使用量は日本では米国の約 6 倍と多いが、中国の使用量が最も多く、米国の約 12 倍もある。このことから特にアジアでの使用が好まれる傾向がみられる。

4-2-8 アンゼリカ 調査品目数 5

表 8-8. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(アンゼリカ)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2087	ANGELICA ROOT EXTRACT (ANGELICA ARCHANGELICA L.)	0.4	55	500	-	-	-
2088	ANGELICA ROOT OIL (ANGELICA ARCHANGELICA L.)	15	53	1,530	26	1	59
2089	ANGELICA SEED EXTRACT (ANGELICA ARCHANGELICA L.)	3	-	120	-	-	-
2090	ANGELICA SEED OIL (ANGELICA ARCHANGELICA L.)	-	0.9	3	0.1	-	<0.1
2091	ANGELICA STEM OIL (ANGELICA ARCHANGELICA L.)	-	-	-	-	-	-

セリ科の植物であるアンゼリカからは、根、種子、茎から水蒸気蒸留法で精油が採取されている。また根及び種子より水溶性のエキスが得られ、天然香料として使用されている。

日本ではあまりなじみのない天然香料であり、ANGELICA ROOT OIL 及び ANGELICA SEED EXTRACT で約 18kg のみである。中南米、インドネシア、中国においてもあまりなじみのない天然香料なのか、使用実績のほとんどが ANGELICA ROOT OIL のみだった。米国では、ANGELICA ROOT OIL 及び ANGELICA SEED EXTRACT で約 109kg が使用されている。一方、欧州では使用実績が多く、どの品目においても他地域よりも多く使用されている。

4-2-9 シンナモン 調査品目数 5

表 8-9. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(シンナモン)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2257	CASSIA BARK EXTRACT (CINNAMOMUM CASSIA BLUME)	-	6,590	1,060	590	46	42,000
2258	CASSIA BARK OIL	880	14,800	17,000	5,380	570	2,370
2290	CINNAMON BARK EXTRACT (CINNAMOMUM SPP.)	17	2,920	900	67	18	1
2291	CINNAMON BARK OIL	190	5,090	2,770	3,420	52	380
2292	CINNAMON LEAF OIL	170	3,840	3,740	3,730	84	1,410

シンナモンは、品種、抽出部位の違いにより使い分けられている。

クスノキ科ニッケイ属セイロンシンナモン (*Cinnamomum verum*) の樹皮から抽出されたものが CINNAMON BARK、葉から抽出されたものが CINNAMON LEAF であり、クスノキ科ニッケイ属シナニッケイ (*Cinnamomum cassia*) の樹皮から抽出されたものが CASSIA BARK である。

CASSIA BARK も CINNAMON BARK もシンナムアルデヒドを主要香気成分とするが、CASSIA BARK の方が若干シンナムアルデヒドの割合が多い。シンナムアルデヒド以外の含有成分に関しては、CASSIA BARK は、ベンズアルデヒドやクマリン、CINNAMON BARK は、フェノール類のオイゲノール、セスキテルペンのβ-カリオフィレン、モノテルペンアルコールのリナロールなどが含まれ、香気成分も異なる。

香りの傾向としては、シンナムアルデヒドを最も多く含有する CASSIA BARK が、甘みがあるシンナモンの香りを連想させるため、6 地域全てにおいて使用量が多いことが分かる。

地域別にみると、欧米中、特に中国の使用量が多く、日本とインドネシアは少ない。中国ではスパイスミックスである五香粉などに代表されるように食生活に根付いており、中華料理を始め菓子、飲料などの様々な加工食品、米国ではコーラなどの飲料、シンナモンロールなどの菓子パン類、欧州では、ビスケットやパンなど、中国及び欧米で一般的に普及している食品にシンナモンが多く使用されていることから、シンナモンは中国及び欧米人に嗜好性が高い香りであり、食文化の違いもうかがわれた。

4-2-10 クローブ 調査品目数 5

表 8-10. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(クローブ)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2322	CLOVE BUD EXTRACT	-	420	1,300	-	-	2,260
2323	CLOVE BUD OIL	810	9,530	10,000	2,730	1,800	6,780
2324	CLOVE BUD OLEORESIN	92	4,680	990	370	570	4
2325	CLOVE LEAF OIL	380	18,700	9,780	6,010	500	6,800
2328	CLOVE STEM OIL	20	730	5,160	57	470	710

本調査対象品目の中でクローブを基原とする品目は5品目であり、使用部位と製法により細分化されている。香辛料の原料としてよく使用される花蕾 (BUD) についてはエキス、オイル、オレオレジンと3つの製法に分けられている。

いずれの地域においても製法からみるとオイル(精油)の使用量が多いものの、日本の使用量は他と比較して極端に少ないこと、インドネシアの使用量も比較的少ないことが確認された。これは食文化の違いによるものと考察される。

4-2-11 コショウ 調査品目数 5

表 8-11. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(コショウ)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2845	PEPPER BLACK OIL (PIPER NIGRUM L.)	1,290	7,440	7,750	2,180	730	6,400
2846	PEPPER BLACK OLEORESIN (PIPER NIGRUM L.)	2,420	84,800	37,200	31,800	10,200	5,800
2851	PEPPER WHITE OIL (PIPER NIGRUM L.)	180	1	1,800	1	-	1
2852	PEPPER WHITE OLEORESIN (PIPER NIGRUM L.)	190	910	2,540	690	160	1,760
4266	PIPER LONGUM DISTILLATE	-	-	-	-	-	-

本調査対象品目の中でコショウを基原とする品目は5品目あった。

このうちヒハツ (コショウ属ヒハツ) については、日米欧いずれにおいても使用実態が確認できなかった。

残り4品目はコショウ属コショウに属し、コショウ自体の製法（黒、白）、および香料としての製法（オイル、オレオレジン）により分類した計4品目である。

コショウの製法の違いに着目して使用量を比較すると、日米欧、中南米、インドネシア、中国全ての地域で黒コショウの使用量が白コショウに比べ多い。特に米国、欧州、中南米においては、白コショウの数十倍と圧倒的に黒コショウの使用量が多い。黒コショウの方が一般的に風味が強いため料理のアクセントに多く使用され、また肉料理に相性が良いことから各地域で多く使用されていると考えられる。米国、欧州、中南米についてはスパイスの効いた食習慣や肉を中心とした消費量の違いが圧倒的に使用量の多い要因の一つであると考えられる。

また製法による使用量の違いを比較した場合、日本ではオレオレジンの使用がオイルに比べ、2倍程度であるが、米国、欧州、中南米、インドネシアでは、オレオレジンの方がオイルよりも有意に使用量が多い。オレオレジンの場合は、日本では香辛料抽出物として使用されている場合もあるため、差が出たものと考えられる。

4-2-12 プチグレイン 調査品目数5

表 8-12. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(プチグレイン)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2820	ORANGE LEAF ABSOLUTE (CITRUS AURANTIUM L.)	0.1	12	-	31	-	-
2853	PETITGRAIN LEMON OIL (CITRUS LIMON L. BURM. F)	9	2,670	110	4	6	1,040
2854	PETITGRAIN MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO VAR. MANDARIN)	73	1,130	170	62	0.7	0.2
2855	PETITGRAIN OIL (CITRUS AURANTIUM L.)	110	1,160	1,750	470	45	310
4853	PETITGRAIN OIL, TERPENELESS (CITRUS AURANTIUM L.)	8	7	170	13	0.1	-

プチグレイン香料は、柑橘類の葉や枝を水蒸気蒸留して得られる天然香料で、日本ではオレンジ(*Citrus aurantium* L.)またはマンダリン(*Citrus reticulata* BLANCO VAR. mandarin)を基原とする天然香料が主流となっている。海外では米国、中国でレモン (*Citrus limon* L. Burm. F) を基原とする天然香料の使用量がオレンジ、マンダリン基原よりも多い。果実由来の天然香料とは違う独特の香りがあり、アクセントとして使用されている。オレンジの葉から溶剤抽出で作られた ORANGE LEAF ABSOLUTE や、PETITGRAIN OIL からテルペンを除去した天然香料も少量ではあるが使用されている。

4-2-13 ラベンダー 調査品目数5

表 8-13. 同一基原物質で調査品目の多い天然香料の比較(ラベンダー)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2618	LAVANDIN OIL (HYBRIDS BETWEEN LAVANDULA OFFICINALIS CHAIX AND L. LATIFOLIA VILL.)	19	9	58	120	<0.1	5
2620	LAVENDER ABSOLUTE (LAVANDULA OFFICINALIS CHAIX)	-	180	0.5	1	-	-
2621	LAVENDER CONCRETE (LAVANDULA OFFICINALIS CHAIX)	-	-	-	-	-	-
2622	LAVENDER OIL (LAVANDULA OFFICINALIS CHAIX)	90	270	1,000	16	0.1	240
3033	SPIKE LAVENDER OIL (LAVANDULA LATIFOLIA VILL. (L. SPICA DC.))	<0.1	1	74	0.3	-	-

ラベンダーとは一般的に LAVANDULA OFFICINALIS をいうが、天然香料基原物質では類似のスパイクラベンダー(LAVANDULA LATIFOLIA VILL. (L. SPICA DC.))やラバンジン(HYBRIDS BETWEEN LAVANDULA OFFICINALIS CHAIX AND L. LATIFOLIA

VILL.)も含めてラベンダーとしている。

一般に水蒸気蒸留法や溶剤抽出により製造されている。

地域別にみると、アジアでは一般的に使用量が僅かであるのに対し、欧米では多く使用されている。欧米ではラベンダーの香りの嗜好性が高いと考えられ、ハーブとして馴染み深いものであることがうかがえる。

4-2-14 バニラ 調査品目数 2

表 8-14. 同一基原物質で使用量の多い天然香料の比較(バニラ)

FEMA No.	調査品目名	日本 (kg)	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
3105	VANILLA EXTRACT (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITENSIS J. W. MOORE)	259,000	341,000	474,000	8,140	1,290	143,000
3106	VANILLA OLEORESIN (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITENSIS J. W. MOORE)	14,800	1,700	7,700	18	88	60

バニラについては、平成 31 年度から令和元年にかけてバニラビーンズの高騰が激しく、バニラ代替品としてバニラ香料の需要が高まったと考えられる。これは全世界共通の傾向とみられる。日本ではエキストラクトの使用量が 1 位、欧州では 2 位、中国では 3 位、米国では 6 位と上位だが、中南米、インドネシアでは上位 20 位にも入らない。南半球ではあまり好まれない香りなのかもしれない。エキストラクトとの比率で見れば日本はオレオレジンの使用量が突出している。

(5) 製法から見た考察

一般に天然香料を製造する場合、香気成分を取り出すために各種の方法が採用されている。

香料は主に揮発性成分であるため、天然物から蒸留方式により各種の香料が製造されるが、その中でも水蒸気蒸留方式は天然物中の香気成分を取り出す方法として汎用されており、それを示す OIL、OIL DISTILLED または STEAM DISTILLED の名称のついた品目が多くあり、いずれにおいても多岐にわたり使用されている。

また、溶媒により香気成分を抽出する方法も行われ、その中でも抽出溶媒を留去したものは ABSOLUTE、OLEORESIN、CONCRETE 又は EXTRACT SOLID と呼ばれる。

この他に抽出溶媒にエタノールを使用した場合は溶媒を留去せずに抽出液のままの TINCTURE と呼ばれるものや溶媒の一部を留去した EXTRACT と呼ばれるものがある。このため、調査品目の中には抽出溶媒を含んだ状態で使用量が報告されているものがある。

このように、同一の基原物質であっても、水蒸気蒸留方式やこれらの抽出方式で製造されるものについては、製法の違いにより調査品目が細分化されている。

その他に、LIQUID（例：カストリウム）、POWDER（例：カテキュ、リコリスエキス）、RESIN（例：ガルバナム）のように形態名が調査品目名となっているものもある。

一方、柑橘系の香料においては果皮から圧搾油法により得られた精油を元に、各種の濃度のものが分類されている（表 9 参照）。特にオレンジにおいては FOLD 数に応じた 6 種類の調査品目がある。これらは柑橘精油の主成分であるリモネンの含有量を下げ、香気として重要な成分であるアルデヒド類、アルコール類、エステル類等の濃度を高くしたもので、減圧蒸留や溶媒を使用した方法で製造されている。このように FOLD 数毎に分類されるのは柑橘精油の特徴である。更に、テルペン類であるリモネン含有量を出来るだけ少なくした TERPENELESS と呼ばれる分類もある。

しかしながら、各 FOLD 数や TERPENELESS における明確な基準はなく、特に大部分を輸入に頼っている日本においては供給者が示す名称から分類されることになる。

表 9 名称に濃度を表す言葉が使用されている柑橘精油の名称

オレンジ	グレープ フルーツ	レモン	ライム	タンジェリン
1X FOLD	1X FOLD	1X FOLD	1X FOLD	1X FOLD
2X-5X FOLD	2X-5X FOLD	2X-5X FOLD	2X-5X FOLD	2X-5X FOLD
6X-10X FOLD	6X-10X FOLD	6X-10X FOLD	-	6X-10X FOLD
11X+ FOLD	11X+ FOLD	-	-	11X+ FOLD
TERPENES	TERPENES	TERPENES	TERPENES	-
TERPENELESS	TERPENELESS	TERPENELESS	TERPENELESS	-

(6) 天然香料として調査対象としなかった品目の考察

今回の調査では、令和2年度の厚生労働科学研究で日本では他の添加物用途として使用が考えられるため天然香料に該当しないとして調査対象としなかった品目が、他の国及び地域で使用実績が報告されたものとして20品目あった。

このうち、ステビア抽出物類が14品目、甘草抽出物が1品目、既存添加物 タウマチンの基原物質であるカテンフェ抽出物 (KATEMFE FRUIT EXTRACT) が1品目であり、日本では甘味料として使用されているため、香料使用量の調査結果としては日本と他の国地域との間で顕著な差が出た。

また、ステビアを基原とする抽出物類は14品目に分類され、各々で使用量が報告されており、海外においてはフレーバーの機能としても広く扱われていることが確認された。

米国のFEMAや欧州のEFFAでは、特定の使用目的の条件下で最終食品に香味の付加、強化、または変更を加える機能を有する“flavouring with modifying properties”(以下 FMPs)といわれるフレーバーカテゴリーがあり(資料5: EFFA Fact Sheet on Flavourings with Modifying Properties (FMPs)、資料6: EFFA Guidance on Flavourings with Modifying Properties (FMPs)、資料7: fema guidance for sensory testing for fmp (updated jan. 2022))、最終食品における FMPs としての使用目的の条件下では、FMPs が固有の甘味や塩味を発揮せず、フレーバーの原料として特性を変更や強化する目的で使用されている。

FMPs は、必ずしもそれ自体の特定の特徴的なフレーバーを持ったり付与したりすることはないが、特定のフレーバー特性(例えば、フルーティーさ)の強化、特定のフレーバー特性の低減、オフノートや苦味のマスキングなどのフレーバー属性を変更することによってフレーバーの全体的な効果を変更することが可能である。また、特定の知覚の開始時間と持続時間を変更することも期待されている。

FMPs が固有の甘味や塩味を発揮しないことを証明するために、FEMA が官能評価のガイドラインを作成し、広く公開し、EFFA もこのガイドラインを参照している。(資料7: fema guidance for sensory testing for fmp (updated jan. 2022))

例えばFEMAの官能評価のガイドラインでは甘味の場合は1.5%のショ糖水と比較し、甘味が超えないことを確認する方法、塩味の場合は、0.25%の塩化ナトリウム水と比較する方法が提案されている。

ここ数年、風味を損なうことなく砂糖や塩分を減らすなど、健康的な代替食品を求める消費者の要望に応えるために、新しいFMPsの開発が近年増加している。

これまで日本においては、甘味料として既存添加物に登録のある物質を閾値以下で使用しても甘味料として扱われることがあり、日本では天然香料としての使用実態のないものとして分類されている。

今後は日本においても、既存添加物のステビア抽出物、 α -グルコシルトランスフェラーゼ処理ステビアなどの使用基準に使用目的がないものを海外と同様にフレーバーに用途を限定した FMPs の原料として甘味などの閾値以下での使用による香料原料としての活用が進む可能性がある。

海外では Natural Complex Substances として分類されている品目が、必ずしも日本の天然香料に該当するとは限らない。FEMA 2528 GLYCYRRHIZIN, AMMONIATED のように海外では天然由来のグリチルリチン酸をアンモニウム塩にしたものを Natural Complex Substances と分類しているが、現時点では日本香料工業会は「香料物質に該当しない化合物」と整理している。基原、製法を確認し、食品衛生法第 4 条に記載されている「天然香料は、動植物から得られたもの又はその混合物で、食品の着香の目的で使用される添加物」の定義に合致するか確認が必要である。

コーンシロップの発酵物は、生産物としてアミノ酸や核酸が主成分であることから日本では調味料に該当すると考えられるため今回は調査の対象としなかった。

緑茶抽出物（カテキン）については、日本では既存添加物 カテキンまたはチャ抽出物に分類されるため今回は天然香料とみなさなかった。

ダンマル樹脂については、日本ではすでに既存添加物から消除（平成 23 年 5 月 6 日食安発 0506 第 1 号）された品目であり、海外でも香料の副材として使用されていることから調査の対象としなかった。

表 10 天然香料として調査対象としなかった品目の使用量

FEMA No	調査品目名	米国 (kg)	欧州 (kg)	中南米 (kg)	インドネシア (kg)	中国 (kg)
2528	GLYCYRRHIZIN, AMMONIATED (GLYCYRRHIZA GLABRA L. AND OTHER GLYCYRRHIZA SPP.)	15,200	4,600	930	550	3,250
4728	GLUCOSYL STEVIOL GLYCOSIDES	198,000	246,000	154,000	-	14,700
4771	STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 60%	560	860	470	-	-
4772	STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 80%	15,200	-	-	-	-
4796	STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE C 30%	6,020	29	4,260	-	-

4800	GLUCOSYLATED RUBUS SUAVISSIMUS EXTRACT, 20-30% GLUCOSYLATED RUBUSOSIDE GLYCOSIDES	-	-	-	-	-
4805	STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 22%	9,630	33,600	26,500	1,300	-
4806	STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE C 22%	2,540	4,270	5,900	29	-
4812	PALMITOYLATED GREEN TEA EXTRACT CATECHINS	-	610	-	-	-
4814	GLUCOSYLATED RUBUS SUAVISSIMUS EXTRACT, 60% GLUCOSYLATED RUBUSOSIDE GLYCOSIDES	83	53	200	<0.1	-
4820	PURIFIED DAMAR GUM	210	-	220	-	-
4831	KATEMFE FRUIT EXTRACT	-	-	-	-	-
4845	GLUCOSYLATED STEVIA EXTRACT	440	2,500	11,700	-	-
4876	ENZYME MODIFIED STEVIA, STEVIOSIDE 20%	139,000	4,990	48	-	-
4907	CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM CORN SYRUP FERMENTATION PRODUCT	-	27,700	-	-	-
4908	CORYNEBACTERIUM STATIONIS CORN SYRUP FERMENTATION PRODUCT	-	34	-	-	-
4909	GLUCOSYLATED STEVIOL GLYCOSIDES, 70-80%	430	-	-	-	-
4910	GLUCOSYLATED STEVIOL GLYCOSIDES, 40%	-	-	-	-	-
4911	STEVIA EXTRACT STEVIOSIDE, 70%	190	-	48	-	-
4931	GLUCOSYLATED STEVIOL GLYCOSIDES, 90%	-	-	11	-	-

E. 結論

天然香料は、動植物から得られた物又はその混合物で、食品の着香の目的で使用される添加物として多種多様なものが使用されている。日本では平成 19 年度から平成 21 年度の厚生労働科学研究で天然香料基原物質毎に使用実態を調査し、平成 25 年度から平成 27 年度の厚生労働科学研究で天然香料基原物質毎の使用量を調査し報告してきたが、IOFI の指導の下、IOFI のグローバル使用量調査リストを基に平成 27 年（2015 年）1 月から 12 月に使用された天然香料の使用量について、海外での使用量との比較を目的として日米欧で初めて同時期に調査を実施した。

令和 3 年度に令和 2 年（2020 年）1 月から 12 月に使用された天然香料の使用量を IOFI のグローバル使用量調査リストを基にした第 2 回目の調査を実施した。今年度は IOFI から海外（米国、欧州、中南米、インドネシア、中国）のデータの提供を受けたので、それらの国・地域と日本との使用量に関する比較、検討を行った。

検証の結果分かったことは以下の通りである。

1. 各国・地域の品目数と年間使用量は、日本が 273 品目/1,427t、米国が 300 品目/6,387t、欧州が 318 品目/5,340t、中南米が 274 品目/2,527t、インドネシアが 202 品目/510t、中国が 214 品目/2,246t という結果になった。人口比が日本、米国、欧州、中南米、インドネシア、中国で 1 : 3 : 4 : 7 : 3 : 14 であることを考慮すると、米国はかなり多くの天然香料を使用している反面、中南米、インドネシア、中国は人口比に対して使用量が低い調査結果であった。この結果は、リンゴやコーヒーなど一般的な天然香料基原物質が調査対象でなかったことや、日米欧と比較して中南米、インドネシア、中国の報告率が低い傾向にあったことによる影響もあると推測する。
2. 日本では天然香料として調査対象としなかった品目が、米国では 13 品目、欧州では 12 品目、中南米では 12 品目、インドネシアでは 4 品目、中国では 2 品目使用されていた。これらの中にはステビアを基原とする抽出物やカンゾウを基原とする抽出物などがあり、日本では主に甘味料に該当したり、着香目的ではない既存添加物に該当したりするために天然香料として調査はしなかった。

海外においては、それらの物質を特定の使用目的の条件下で最終食品に香味を付加、強化、または変更を加える機能を有する FMPs として固有の甘味や塩味を発揮しない濃度で、特性を変更や強化するフレーバーの原料として使用されている。今後は日本においても、風味を損なうことなく砂糖や塩分を減らすなど、健康的志向への要望に応えるために、既存添加物のステビア抽出物、 α -グルコシルトランスフェラーゼ処理ステビアのようなものを、海外と同様に微量使用して活用するといった要望が高まるものと考えられ

る。

また日本では天然香料として取り扱われるが欧米では Chemically Defined Substances など天然香料以外のステータスになっている品目が4品目 (FEMA No 2173: BUTTER STARTER DISTILLATE、2497: FUSEL OIL, REFINED、2967: PYROLIGNEOUS ACID、2968: PYROLIGNEOUS ACID, EXTRACT) あった。これらは香料の分類の違いによるものであり、単純に今回の結果の数値を比較することができない要因となっているため、グローバルハーモナイゼーションを推進していく中では、今後香料の分類に関する統一も必要であると言える。

3. 各国・地域で使用量が上位にある品目はオレンジ、グレープフルーツやレモンなどの柑橘類、バニラやハッカ、ペパーミントなど共通していた。これらは万人に好まれるフレーバーであるため、その嗜好性が反映される結果となった。

日本が他と比べ使用量が多い品目として、グレープフルーツ、シソ、チョコレートがある。その理由として、グレープフルーツは日本での市場規模が大きいスポーツドリンクのフレーバーに多く使用されていること、シソは日本の飲食で一般的なハーブであり、日本人に嗜好性の高い香りであること、チョコレートは市場規模の大きいコーヒー飲料などに使用されていることがあげられる。

ハーブやスパイスなどを基原とした天然香料は日本以外の国・地域での使用量が多く、日本では使用量が少ない。この理由の一つとして考えられるのは、国内外における定義の違いから海外ではフレーバーとして使用されているものが、日本においては既存添加物 香辛料抽出物として使用されているという可能性が推測される。今後、海外との使用量の比較を正確に行うには、このような定義の違いを把握した上で物質の相関性を検討したのち香辛料抽出物の使用量についても情報収集に努め比較する必要があると考えられる。

4. 日本は天然香料のほとんどが輸入品であるにも関わらず、他の国・地域に比べ使用量の少ない天然香料が品目全体の多くを占めていることが分かった。これは、日本市場に多種多様の加工食品が流通しているが、一品目の流通量が他の国・地域と比べ少量であり、少量多品種の製品開発が行われていることが要因であると推測される。
5. 今年度使用した IOFI のグローバル使用量調査リストには、リンゴ回収香、コーヒーオイルや乳由来の天然香料は含まれていなかったが、過去の日本の

天然香料使用量調査では、これら食品由来の天然香料は大量に使用されている事が判明している。使用量の多い天然香料全体を把握するためには、食品由来の天然香料についても対象に加えて調査を実施することが、今後の課題である。

香料化合物と異なり、一つの出発原料から作り出される天然香料は数百を超える香気物質で構成されており、産地の違い、使用部位の違い、季節変動や製法の違いなどで構成成分に差が生じる可能性があるため、安全性評価に単純に結び付けられるものではないが、天然香料の使用実態は今後のさらなる検討事項の基礎になりうる重要な情報と考えるため、引き続きグローバル使用量調査を実施し、日本と海外との比較検討をすることは意義のあることであると考えられる。

おわりに

本年度研究では日本と海外（米国、欧州、中南米、インドネシア、中国）での天然香料の使用量調査結果を比較考察することにより、世界における天然香料の使用実態を明らかにするとともに、日本における天然香料の使用実態を明確にすることができた。

国内の天然香料の使用量調査については、平成 20 年度に天然香料基原物質毎に使用実態の調査から始めているが、今回、世界における天然香料の使用量比較については、IOFI のグローバル調査リストを基に第 2 回目のグローバル調査であった。そのなかで、地域における特徴など調査結果から得られたものも多く、今後もグローバル使用量調査を継続し、日本と海外との比較検討を行っていきたい。

また、天然香料が食品香料化合物と同様に国内において安全に使用されているという確認のためにも行政機関の指導のもとに今後も継続性を持って定期的を実施したい。

本研究は、日本香料工業会の会員のうち食品香料を使用している企業の協力のもと、食品香料委員会 20 社及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。

委員名	会社名
松井 敏晃	アイ・エフ・エフ日本株式会社
岸本 一宏	稲畑香料株式会社
高木 成典	株式会社井上香料製造所
大橋 篤志	小川香料株式会社
岡 秀樹	小川香料株式会社
篠田 祐希	小川香料株式会社
宮澤 利男	小川香料株式会社
大井 聖文	ケリー・ジャパン株式会社
小柳 美穂子	三栄源エフ・エフ・アイ株式会社
澤野 友信	三栄源エフ・エフ・アイ株式会社
渡邊 武俊	三栄源エフ・エフ・アイ株式会社
阿部 国広	塩野香料株式会社
浮田 英生	塩野香料株式会社
岩岡 洋子	ジボダン ジャパン株式会社
土屋 一行	ジボダン ジャパン株式会社

神浦 智和	シムライズ株式会社
田宮 良久	曾田香料株式会社
山上 康寿	曾田香料株式会社
重田 芳成	高砂香料工業株式会社
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
大西 堅司	高田香料株式会社
山内 大悟	高田香料株式会社
西 久人	株式会社種村商会
小澤 純子	豊玉香料株式会社
寺川 将樹	長岡香料株式会社
長屋 有紀子	日本フィルムニッ株式会社
稲井 隆之	長谷川香料株式会社
大木 嘉子	長谷川香料株式会社
児高 由以子	長谷川香料株式会社
田原 弘之	長谷川香料株式会社
東條 博昭	長谷川香料株式会社
樺澤 正志	株式会社ヤクルトマテリアル
前田 航平	株式会社ヤクルトマテリアル
太田 真裕	理研香料工業株式会社
東仲 隆治	日本香料薬品株式会社
大野 幸雄	日本香料工業会
北村 和徳	日本香料工業会
西澤 陽一郎	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する。

参考資料

- 日本香料工業会：平成 19 年度厚生労働科学委託研究報告書「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 年度厚生労働科学委託研究報告書「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 年度厚生労働科学委託研究報告書「我が国において使用している天然香料基原物質の使用実態調査に関わる調査研究」（平成 22 年 3 月）
- 日本香料工業会：平成 25 年度厚生労働科学委託研究報告書「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」（平成 26 年 3 月）
- 日本香料工業会：平成 26 年度厚生労働科学委託研究報告書「我が国で使用している天然香料の使用量調査研究」（平成 27 年 3 月）
- 日本香料工業会：平成 27 年度厚生労働科学委託研究報告書「我が国で使用している天然香料の使用量調査研究」（平成 28 年 3 月）
- 日本香料工業会：平成 28 年度厚生労働科学委託研究報告書「香料使用量に関わる調査研究」（平成 29 年 3 月）
- 日本香料工業会：平成 29 年度厚生労働科学委託研究報告書「香料使用量に関わる調査研究」（平成 30 年 3 月）
- 日本香料工業会：平成 30 年度厚生労働科学委託研究報告書「香料使用量に関わる調査研究」（平成 31 年 3 月）
- 日本香料工業会：令和元年度厚生労働科学委託研究報告書「香料使用量に関わる調査研究（天然香料使用量の国際比較）」（令和 2 年 3 月）
- 日本香料工業会：令和 2 年度厚生労働科学委託研究報告書「香料使用量に関わる調査研究（第 5 回使用量調査に向けた調査票の検討）」（令和 3 年 3 月）
- 日本香料工業会：令和 3 年度厚生労働科学委託研究報告書「香料使用量に関わる調査研究（第 5 回使用量調査）」（令和 4 年 3 月）
- 日本香料工業会：令和 4 年度厚生労働科学委託研究報告書「香料使用量に関わる調査研究（第 5 回使用量調査）」（令和 5 年 3 月）
- 日本香料工業会：天然香料基原物質集（増補版）2016 年 6 月

添付資料

- 資料1 : 各国の使用量調査結果（使用量順位、推定摂取量、天然香料基原物質及びその分類）
- 資料2-1 : 日本の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表
- 資料2-2 : 米国の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表
- 資料2-3 : 欧州の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表
- 資料2-4 : 中南米の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表
- 資料2-5 : インドネシアの使用量上位50品目を基準にした各国との比較表
- 資料2-6 : 中国の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表
- 資料3 : 使用量別品目数と累積占有率
- 資料4 : 推定摂取量別品目数と累積占有率
- 資料5 : EFSA Fact Sheet on Flavourings with Modifying Properties (FMPs)
- 資料6 : EFSA Guidance on Flavourings with Modifying Properties (FMPs)
- 資料7 : fda guidance for sensory testing for fmp (updated jan. 2022)

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
ACAI BERRY EXTRACT	4547	861902-11-6	(参考) アサイベリー	○	-	1440.0	1360.0	2.0
ALFALFA EXTRACT (MEDICAGO SATIVA L.)	2013	84082-36-0	アルファルファ	○	0.6	420.0	-	-
ALLSPICE OIL (PIMENTA OFFICINALIS LINDL.)	2018	8006-77-7	オールスパイス	△	69.0	650.0	230.0	76.0
ALLSPICE OLEORESIN (PIMENTA OFFICINALIS LINDL.)	2019	8006-77-7	オールスパイス	△	57.0	6410.0	360.0	54.0
ALMONDS BITTER OIL (FFPA) (PRUNUS AMYGDALUS BATSCH VAR. AMARA (DC.) FOCKE)	2046	8013-76-1	アーモンド	○	5.0	5220.0	240.0	7.0
ALOE EXTRACT (ALOE SPP.)	2047	8001-97-6	アロエ	○	-	66.0	300.0	52.0
AMACHA LEAVES EXTRACT	4737	97722-03-7	アマチャ	△	-	-	<0.1	-
AMBERGRIS TINCTURE	2049	8038-65-1	アンバーgris		-	-	<0.1	-
AMBRETTE ABSOLUTE OIL (HIBISCUS ABELMOSCHUS L.)	2050	84455-19-6	アンブレット		<0.1	10.0	13.0	1.0
AMBRETTE SEED OIL (HIBISCUS ABELMOSCHUS L.)	2051	8015-62-1	アンブレット		0.1	6.0	38.0	1.0
AMBRETTE TINCTURE (HIBISCUS ABELMOSCHUS L.)	2052	84455-19-6	アンブレット		-	-	320.0	-
ANGELICA ROOT EXTRACT (ANGELICA ARCHANGELICA L.)	2087	84775-41-7	アンゼリカ		0.4	55.0	500.0	-
ANGELICA ROOT OIL (ANGELICA ARCHANGELICA L.)	2088	8015-64-3	アンゼリカ		15.0	53.0	1530.0	26.0
ANGELICA SEED EXTRACT (ANGELICA ARCHANGELICA L.)	2089	84775-41-7	アンゼリカ		3.0	-	120.0	-
ANGELICA SEED OIL (ANGELICA ARCHANGELICA L.)	2090	8015-64-3	アンゼリカ		-	0.9	3.0	0.1
ANGELICA STEM OIL (ANGELICA ARCHANGELICA L.)	2091	8015-64-3	アンゼリカ		-	-	-	-
ANGOSTURA EXTRACT (GALIPEA OFFICINALIS HANCOCK)	2092	91697-93-7	アンゴスツラ		53.0	-	-	-
ANISE OIL (PIMPINELLA ANISUM L.)	2094	8007-70-3; 84775-42-8	アニス	△	3.0	8790.0	150.0	54.0
ANISE, STAR, OIL (ILLICIAM VERUM HOOK, F.)	2096	68952-43-2; 84650-59-9	スターアニス	△	1140.0	6660.0	12400.0	970.0
APRICOT KERNEL OIL (PRUNUS ARMENIACA L.)	2105	72869-69-3	アンズ	○	59.0	-	850.0	-
ASAFETIDA FLUID EXTRACT (FERULA ASSA-FOETIDA L.)	2106	9000-04-8	アサフェチダ		-	0.4	24.0	20.0
ASAFETIDA OIL (FERULA ASSA-FOETIDA L.)	2108	9000-04-8	アサフェチダ		7.0	9.0	170.0	16.0
ASH BARK, PRICKLY, EXTRACT (XANTHOXYLUM AMERICANUM L., X. CLAVA-HERCULIS L.)	2110	90105-89-8	ブリックリーアッシュ		28.0	-	8.0	-

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
-	-	-	109	116	226	-	-	-	132.835	103.501	0.120	-	-
-	-	242	141	-	-	-	-	0.152	38.744	-	-	-	-
27.0	-	140	162	188	153	98	-	17.504	59.960	17.504	4.576	3.350	-
0.2	2.0	144	228	174	164	175	175	14.460	591.301	27.397	3.252	0.025	0.065
-	-	213	220	187	212	-	-	1.268	481.528	18.265	0.421	-	-
-	-	-	91	182	167	-	-	-	6.088	22.831	3.131	-	-
-	-	-	-	307	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-
-	-	-	-	307	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-
<0.1	1.0	257	43	270	232	179	180	0.000	0.922	0.989	0.060	0.000	0.033
0.9	<0.1	256	28	249	232	155	199	0.025	0.553	2.892	0.060	0.112	0.000
-	-	-	-	178	-	-	-	-	-	24.353	-	-	-
-	-	247	85	162	-	-	-	0.101	5.074	38.052	-	-	-
1.0	59.0	187	84	113	185	142	126	3.805	4.889	116.438	1.566	0.124	1.924
-	-	225	-	213	-	-	-	0.761	-	9.132	-	-	-
-	<0.1	-	12	284	262	-	199	-	0.083	0.228	0.006	-	0.000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	147	-	-	-	-	-	13.445	-	-	-	-	-
4.0	1050.0	225	241	206	164	129	82	0.761	810.848	11.416	3.252	0.496	34.247
490.0	20400.0	63	232	43	85	47	23	289.193	614.363	943.683	58.407	60.800	665.362
-	-	143	-	142	-	-	-	14.967	-	64.688	-	-	-
-	-	-	1	262	191	-	-	-	0.037	1.826	1.204	-	-
12.0	13.0	205	40	197	196	114	152	1.776	0.830	12.938	0.963	1.489	0.424
11.0	1330.0	164	-	275	-	115	78	7.103	-	0.609	-	1.365	43.379

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
BALM LEAVES EXTRACT (MELISSA OFFICINALIS L.)	2112	84082-61-1	メリッサ	△	0.5	-	1030.0	-
BALM OIL (MELISSA OFFICINALIS L.)	2113	8014-71-9	メリッサ	△	<0.1	27.0	1.0	0.4
BALSAM FIR OIL (ABIES BALSAMEA (L.) MILL.)	2114	85058-34-3	モミノキ		-	-	1.0	-
BALSAM FIR OLEORESIN (ABIES BALSAMEA (L.) MILL.)	2115	85058-34-3	モミノキ		-	-	-	-
BALSAM OIL, PERU (MYROXYLON PEREIRAE KLOTZSCH)	2117	8007-00-9	ペルーバルサム		28.0	750.0	600.0	200.0
BASIL OIL, ESTRAGOLE TYPE (OCIMUM BASILICUM L.)	2119A	8015-73-4	バジル	△	270.0	490.0	2080.0	130.0
BASIL OIL, LINALOOL TYPE (OCIMUM BASILICUM L.)	2119B	8015-73-4	バジル	△	46.0	300.0	740.0	40.0
BASIL OLEORESIN (OCIMUM BASILICUM L.)	2120	84775-71-3	バジル	△	40.0	8500.0	410.0	46.0
BAY LEAVES WEST INDIAN EXTRACT (PIMENTA ACRIS)	2121	91721-75-4	ベイ	△	-	46.0	<0.1	330.0
BAY LEAVES WEST INDIAN OIL (PIMENTA ACRIS KOSTEL; P. RACEMOSA)	2122	8006-78-8	ベイ	△	3.0	10.0	190.0	2.0
BAY LEAVES WEST INDIAN OLEORESIN (PIMENTA ACRIS KOSTEL; P. RACEMOSA)	2123	85085-61-6	ベイ	△	-	-	3.0	-
BAY, SWEET, OIL (LAURUS NOBILIS L.)	2125	8007-48-5	ローレル	△	35.0	230.0	2060.0	360.0
BERGAMOT OIL (CITRUS AURANTIUM L. SUBSP. BERGAMIA WRIGHT ET AL.)	2153	8007-75-8	ベルガモット	△	3870.0	1410.0	12200.0	410.0
BIRCH SWEET OIL (BETULA LENTA L.)	2154	68917-50-0	バーチ		15.0	360.0	3.0	11.0
BLACKBERRY BARK EXTRACT (RUBUS SPP. OF SECTION EUBATUS)	2155	84787-69-9	ブラックベリー	○	-	920.0	3650.0	-
BLOOD ORANGE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK 'BLOOD ORANGE')	4856	8008-57-9	オレンジ	○	7660.0	810.0	5320.0	11100.0
BOIS DE ROSE OIL (ANIBA ROSAEODORA DUCKE)	2156	8015-77-8	ポアドローズ		-	7.0	8.0	1.0
BORONIA ABSOLUTE (BORONIA MEGASTIGMA NEES)	2167	91771-36-7	ポロニア		0.2	8.0	2.0	0.1
BUCHU LEAVES EXTRACT (BAROSMA BETULINA BARTL. ET WENDL., B. CRENULATA (L.) HOOK, B. SERRATIFOLIA WILLD.)	4923	68650-46-4	ブチュ		<0.1	-	190.0	7.0
BUCHU LEAVES OIL (BAROSMA BETULINA BARTL. ET WENDL., B. CRENULATA (L.) HOOK, B. SERRATIFOLIA WILLD.)	2169	68650-46-4	ブチュ		68.0	330.0	2370.0	54.0

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
-	-	245	-	133	-	-	-	0.127	-	78.387	-	-	-
-	1.0	257	67	294	255	-	180	0.000	2.491	0.076	0.024	-	0.033
-	-	-	-	294	-	-	-	-	-	0.076	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73.0	4.0	164	170	158	122	83	168	7.103	69.185	45.662	12.043	9.058	0.130
2.0	360.0	100	153	99	131	136	95	68.493	45.201	158.295	7.828	0.248	11.742
<0.1	760.0	152	132	147	179	179	86	11.669	27.674	56.317	2.409	0.000	24.788
-	4.0	156	238	168	173	-	168	10.147	784.097	31.202	2.770	-	0.130
-	-	-	82	307	114	-	-	-	4.243	0.000	19.871	-	-
1.0	<0.1	225	43	192	226	142	199	0.761	0.922	14.460	0.120	0.124	0.000
-	-	-	-	284	-	-	-	-	-	0.228	-	-	-
1.0	4100.0	159	123	100	110	142	54	8.879	21.217	156.773	21.677	0.124	133.725
89.0	630.0	39	190	45	104	78	90	981.735	130.068	928.463	24.688	11.043	20.548
-	1.0	187	136	284	203	-	180	3.805	33.209	0.228	0.662	-	0.033
-	-	-	176	84	-	-	-	-	84.867	277.778	-	-	-
1.0	-	27	173	71	32	142	-	#####	74.720	404.871	668.373	0.124	-
-	-	-	32	275	232	-	-	-	0.646	0.609	0.060	-	-
<0.1	0.2	254	38	289	262	179	195	0.051	0.738	0.152	0.006	0.000	0.007
-	-	257	-	192	212	-	-	0.000	-	14.460	0.421	-	-
141.0	21700.0	141	134	95	164	73	21	17.250	30.441	180.365	3.252	17.496	707.763

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
BUTTER STARTER DISTILLATE	2173		バター	○	390.0	65700.0	57700.0	3120.0
CAJEPUT OIL (MELALEUCA LEUCADENDRON L.)	2225	8008-98-8	カヤプテ	△	1.0	-	-	-
CAMPHOR JAPANESE WHITE OIL (CINNAMOMUM CAMPHORA (L.) NEES ET EBERM.)	2231	8008-51-3	クスノキ		540.0	230.0	610.0	70.0
CANANGA OIL (CANANGA ODORATA HOOK. F. AND THOMS.)	2232	68606-83-7	イランイラン		0.6	7.0	26.0	8.0
CAPSICUM EXTRACT (CAPSICUM FRUTESCENS L., C. ANNUUM L.)	2233	8023-77-6	トウガラシ	○	390.0	6730.0	3980.0	31800.0
CAPSICUM OLEORESIN (CAPSICUM FRUTESCENS L., C. ANNUUM L.)	2234	8023-77-6	トウガラシ	○	3790.0	389000.0	17500.0	59600.0
CARAWAY OIL (CARUM CARVI L.)	2238	8000-42-8	キャラウェイ	△	38.0	1390.0	1120.0	200.0
CARDAMOM SEED OIL (ELETTARIA CARDAMOMUM (L.) MATON)	2241	8000-66-6	カルダモン	△	440.0	830.0	1890.0	280.0
CAROB BEAN EXTRACT (CERATONIA SILIQUA L.)	2243	84961-45-5	キャロブ	△	1230.0	53700.0	14600.0	3170.0
CARROT OIL (DAUCUS CAROTA L.)	2244	8015-88-1	ニンジン	○	130.0	170.0	1340.0	1070.0
CASCARA BITTERLESS EXTRACT (RHAMNUS PURSHIANA DC.)	2253	8007-06-5	カスカラ		-	410.0	<0.1	-
CASCARILLA BARK EXTRACT (CROTON CASCARILLA BENN., C. ELUTERIA BENN.)	2254	8007-06-5	カスカリラ		-	26.0	150.0	-
CASCARILLA BARK OIL (CROTON CASCARILLA BENN., C. ELUTERIA BENN.)	2255	8007-06-5	カスカリラ		<0.1	-	-	0.1
CASSIA BARK EXTRACT (CINNAMOMUM CASSIA BLUME)	2257	84961-46-6	シナモン	△	-	6590.0	1060.0	590.0
CASSIA BARK OIL (CINNAMOMUM CASSIA BLUME)	2258	8007-80-5	シナモン	△	880.0	14800.0	17000.0	5380.0
CASSIE ABSOLUTE (ACACIA FARNESIANA (L.) WILLD.)	2260	89958-31-6	カッシー		<0.1	29.0	4.0	0.1
CASTOR OIL (RICINUS COMMUNIS L.)	2263	8001-79-4	ドウショクブツユシ	○	-	2230.0	-	420.0
CASTOREUM EXTRACT (CASTOR FIBER L., C. CANADENSIS KUHL)	2261	8023-83-4	カストリウム		<0.1	3.0	40.0	7.0
CASTOREUM, LIQUID (CASTOR FIBER L., C. CANADENSIS KUHL)	2262	8023-83-4	カストリウム		-	-	-	-
CATECHU EXTRACT (ACACIA CATECHU WILLD.)	2264	8001-76-1	カテキュ		-	-	150.0	-

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
-	35000.0	85	279	17	61	-	14	98.935	6060.606	4391.172	187.867	-	1141.553
-	-	233	-	-	-	-	-	0.254	-	-	-	-	-
0.4	8.0	74	123	156	158	165	159	136.986	21.217	46.423	4.215	0.050	0.261
1.0	<0.1	242	32	258	210	142	199	0.152	0.646	1.979	0.482	0.124	0.000
100.0	2770.0	85	233	81	15	76	64	98.935	620.820	302.892	1914.798	12.408	90.346
2520.0	20200.0	40	296	32	11	17	24	961.441	35883.954	1331.811	3588.740	312.686	658.839
2.0	5.0	157	189	128	122	136	165	9.640	128.223	85.236	12.043	0.248	0.163
120.0	11500.0	82	174	105	115	74	34	111.618	76.565	143.836	16.860	14.890	375.082
1470.0	710.0	60	277	37	60	23	87	312.024	4953.646	1111.111	190.878	182.400	23.157
4.0	110.0	117	112	117	84	129	109	32.978	15.682	101.979	64.429	0.496	3.588
-	-	-	140	307	-	-	-	-	37.821	0.000	-	-	-
-	-	-	64	206	-	-	-	-	2.398	11.416	-	-	-
-	-	257	-	-	262	-	-	0.000	-	-	0.006	-	-
46.0	42000.0	-	231	131	96	92	11	-	607.906	80.670	35.526	5.708	1369.863
570.0	2370.0	65	256	34	47	40	67	223.237	1365.251	1293.760	323.950	70.727	77.299
<0.1	<0.1	257	71	282	262	179	199	0.000	2.675	0.304	0.006	0.000	0.000
-	<0.1	-	198	-	103	-	199	-	205.710	-	25.290	-	0.000
-	0.7	257	25	245	212	-	191	0.000	0.277	3.044	0.421	-	0.023
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	206	-	-	-	-	-	11.416	-	-	-

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
CATECHU POWDER (ACACIA CATECHU WILLD.)	2265	8001-76-1	カテキュ		-	-	2.0	-
CEDAR LEAF OIL (THUJA OCCIDENTALIS L.)	2267	8007-20-3	シダー		29.0	74.0	10.0	30.0
CELERY SEED EXTRACT (APIUM GRAVEOLENS L.)	2269	89997-35-3	セロリー	○	30.0	8350.0	9010.0	3550.0
CELERY SEED EXTRACT SOLID (APIUM GRAVEOLENS L.)	2270	89997-35-3	セロリー	○	48.0	170.0	960.0	530.0
CELERY SEED OIL (APIUM GRAVEOLENS L.)	2271	8015-90-5	セロリー	○	140.0	3630.0	2110.0	520.0
CHAENOMELES SPECIOSA LEAF EXTRACT	4932	2263901-84-2	ボケ		-	-	-	-
CHAMOMILE FLOWER ENGLISH OIL (ANTHEMIS NOBILIS L.)	2272	8015-92-7	カモミル	△	5.0	6.0	3.0	6.0
CHAMOMILE FLOWER HUNGARIAN OIL (MATRICARIA CHAMOMILLA L.)	2273	8002-66-2	カモミル	△	4.0	590.0	150.0	1.0
CHAMOMILE FLOWER ROMAN EXTRACT (ANTHEMIS NOBILIS L.)	2274	84649-86-5	カモミル	△	34.0	200.0	1400.0	4.0
CHAMOMILE FLOWER ROMAN OIL (ANTHEMIS NOBILIS L.)	2275	8015-92-7	カモミル	△	230.0	18.0	130.0	20.0
CHERRY BARK WILD EXTRACT (PRUNUS SEROTINA EHRH.)	2276	84604-07-9	チェリーワイルド	△	<0.1	10500.0	170.0	0.1
CHERRY LAUREL OIL (FFPA) (PRUNUS LAUROCERASUS L.)	2277	8000-44-0	チェリーローレル		-	-	-	-
CHERRY PITS EXTRACT (PRUNUS AVIUM L., P. CERASUS L.)	2278	89997-54-6	サクランボ	○	830.0	690.0	1940.0	-
CHICORY EXTRACT (CICHORIUM INTYBUS L.)	2280	68650-43-1	チョコリ	△	22500.0	12300.0	16700.0	390.0
CHRYSANTHEMUM EXTRACT	4689	223748-32-1	キク	△	5.0	3190.0	7530.0	22.0
CHRYSANTHEMUM PARTHENIUM EXTRACT	4837	89997-65-9	ギク		-	-	-	-
CINCHONA BARK RED EXTRACT (CINCHONA SUCCIRUBRA PAV. OR ITS HYBRIDS)	2282	68990-12-5	キナ		-	470.0	3790.0	-
CINCHONA BARK YELLOW EXTRACT (CINCHONA LEDGERIANA MOENS ET TRIMEN, C. CALISAYA WEDD., OR HYBRIDS OF THESE WITH OTHER CINCHONA SPP.)	2284	89997-71-7	キナ		6.0	-	-	-

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
-	-	-	-	289	-	-	-	-	-	0.152	-	-	-
<0.1	1.0	163	94	273	183	179	180	7.357	6.826	0.761	1.806	0.000	0.033
10400.0	100.0	162	237	54	57	8	112	7.610	770.260	685.693	213.759	1290.451	3.262
500.0	7.0	150	112	137	97	45	160	12.177	15.682	73.059	31.913	62.041	0.228
300.0	83.0	115	212	98	98	61	118	35.515	334.855	160.578	31.311	37.225	2.707
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<0.1	-	213	28	284	215	179	-	1.268	0.553	0.228	0.361	0.000	-
0.3	3.0	219	159	206	232	171	172	1.015	54.426	11.416	0.060	0.037	0.098
-	-	160	119	115	219	-	-	8.625	18.449	106.545	0.241	-	-
0.4	6.0	102	55	212	191	165	161	58.346	1.660	9.893	1.204	0.050	0.196
-	-	257	249	197	262	-	-	0.000	968.590	12.938	0.006	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	66	164	104	-	-	-	210.553	63.650	147.641	-	-	-
480.0	39.0	15	254	35	107	49	141	#####	1134.634	1270.928	23.483	59.559	1.272
6.0	380.0	213	209	61	187	121	93	1.268	294.267	573.059	1.325	0.744	12.394
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	152	82	-	-	-	-	43.356	288.432	-	-	-
-	-	210	-	-	-	-	-	1.522	-	-	-	-	-

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
CINCHONA EXTRACT (CINCHONA LEDGERIANA MOENS ET TRIMEN, C. SUCCIRUBRA PAVON ET KLOTZSCH OR ITS HYBRIDS, C. CALISAYA WEDD., OR HYBRIDS OF THESE WITH OTHER CINCHONA SPP.)	2285	89997-71-7	キナ		-	-	-	-
CINNAMON BARK EXTRACT (CINNAMOMUM ZEYLANICUM NEES, C. LOUREIRII BLUME, C. CASSIA BLUME)	2290	84961-46-6	シナモン	△	17.0	2920.0	900.0	67.0
CINNAMON BARK OIL (CINNAMOMUM ZEYLANICUM NEES, C. LOUREIRII BLUME, C. CASSIA BLUME)	2291	8015-91-6	シナモン	△	190.0	5090.0	2770.0	3420.0
CINNAMON LEAF OIL (CINNAMOMUM ZEYLANICUM NEES, C. LOUREIRII BLUME, C. CASSIA BLUME)	2292	8015-91-6	シナモン	△	170.0	3840.0	3740.0	3730.0
CITRONELLA OIL (CYMBOPOGON NARDUS RENDLE, C. WINTERIANUS JOWITT)	2308	8000-29-1	シトロネラ	△	400.0	160.0	370.0	4290.0
CITRUS PEELS EXTRACT (CITRUS SPP.)	2318	94266-47-4	シトラス	○	350.0	270.0	14600.0	7430.0
CIVET ABSOLUTE (VIVERRA CIVETTA SCHREBER AND VIVERRA ZIBETHA SCHREBER)	2319	68916-26-7	シベット		2.0	8670.0	1.0	-
CLARY OIL (SALVIA SCLAREA L.)	2321	8016-63-5	クラリセージ	△	22.0	90.0	320.0	380.0
CLEMENTINE OIL (CITRUS CLEMENTINA HORT. EX TANAKA)	4855	8008-31-9	シトラス	○	490.0	12200.0	1980.0	780.0
CLOVE BUD EXTRACT (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZYGium AROMATICUM (L.) MERR. ET PERRY])	2322	84961-50-2	クローブ	△	-	420.0	1300.0	0.3
CLOVE BUD OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZYGium AROMATICUM (L.) MERR. ET PERRY])	2323	8000-34-8	クローブ	△	810.0	9530.0	10000.0	2730.0

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18.0	1.0	181	205	140	159	107	180	4.313	269.360	68.493	4.034	2.233	0.033
52.0	380.0	104	219	89	58	87	93	48.199	469.536	210.807	205.931	6.452	12.394
84.0	1410.0	112	215	83	54	80	77	43.125	354.227	284.627	224.597	10.423	45.988
10.0	680.0	83	111	172	50	116	89	101.471	14.759	28.158	258.317	1.241	22.179
<0.1	110.0	91	126	37	42	179	109	88.787	24.907	1111.111	447.388	0.000	3.588
-	-	231	239	294	-	-	-	0.507	799.779	0.076	-	-	-
47.0	45.0	171	100	178	108	91	138	5.581	8.302	24.353	22.881	5.832	1.468
330.0	-	78	253	102	90	59	-	124.302	1125.409	150.685	46.967	40.947	-
-	2260.0	-	141	118	258	-	69	-	38.744	98.935	0.018	-	73.712
1800.0	6780.0	67	244	49	63	21	42	205.479	879.111	761.035	164.384	223.347	221.135

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
CLOVE BUD OLEORESIN (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZGIUM AROMATICUM (L.) MERR. ET PERRY])	2324	84961-50-2	クローブ	△	92.0	4680.0	990.0	370.0
CLOVE LEAF OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZGIUM AROMATICUM (L.) MERR. ET PERRY])	2325	8000-34-8	クローブ	△	380.0	18700.0	9780.0	6010.0
CLOVE STEM OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZGIUM AROMATICUM (L.) MERR. ET PERRY])	2328	8000-34-8	クローブ	△	20.0	730.0	5160.0	57.0
CLOVER HERB DISTILLATE	4727	84082-81-5	メリロット		-	1.0	160.0	-
CLOVER TOPS RED EXTRACT SOLID (TRIFOLIUM PRATENSE L.)	2326	85085-25-2	クローバー	△	-	83.0	100.0	-
COCA LEAF EXTRACT (DECOCAINIZED) (ERYTHROXYLUM COCA LAM.)	2329	84775-48-4	コカ		-	-	-	-
CORDYCEPS SINENSIS FERMENTATION PRODUCT	4878	1883732-47-5	(参考) 冬虫夏草		-	0.9	<0.1	0.5
CORIANDER SEED OIL (CORIANDRUM SATIVUM L.)	2334	8008-52-4	コリアンダー	△	690.0	6260.0	5980.0	2150.0
CORN MINT OIL (MENTHA ARVENSIS L.)	4219	68917-18-0	ハッカ	△	54900.0	276000.0	103000.0	72500.0
CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM CORN SYRUP FERMENTATION PRODUCT	4907		調査対象としなかった品 目		-	-	27700.0	-
CORYNEBACTERIUM STATIONIS CORN SYRUP FERMENTATION PRODUCT	4908		調査対象としなかった品 目		-	-	34.0	-
COSTUS ROOT OIL (SAUSSUREA LAPPA CLARKE)	2336	8023-88-9	コスタス		<0.1	24.0	0.9	0.1
CUBEBS OIL (PIPER CUBEBA L. F.)	2339	8007-87-2	クベバ	△	20.0	12.0	40.0	72.0
CUMIN OIL (CUMINUM CYMINUM L.)	2343	8014-13-9	クミン	△	660.0	6480.0	2530.0	3640.0
CURACAO PEEL EXTRACT (CITRUS AURANTIUM L.)	2344	94266-47-4	オレンジ	○	540.0	0.4	2570.0	-
CURACAO PEEL OIL (CITRUS AURANTIUM L.)	2345	94266-47-4	オレンジ	○	-	-	2.0	45.0
CURLY MINT OIL (MENTHA SPICATA VAR. CRISPA)	4778	98561-44-5	スベアミント	△	-	11000.0	-	-

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
570.0	4.0	129	217	135	109	40	168	23.338	431.714	75.342	22.279	70.727	0.130
500.0	6800.0	89	263	50	44	45	41	96.398	1725.013	744.292	361.885	62.041	221.787
470.0	710.0	175	167	74	163	50	87	5.074	67.340	392.694	3.432	58.318	23.157
-	-	-	17	203	-	-	-	-	0.092	12.177	-	-	-
-	-	-	96	221	-	-	-	-	7.656	7.610	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	12	307	252	-	-	-	0.083	0.000	0.030	-	-
2280.0	1770.0	69	226	69	69	18	74	175.038	577.464	455.099	129.460	282.906	57.730
10000.0	28000.0	5	293	13	7	10	18	#####	25460.080	7838.661	4365.498	1240.818	913.242
-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	2108.067	-	-	-
-	-	-	-	251	-	-	-	-	-	2.588	-	-	-
-	900.0	257	63	300	262	-	85	0.000	2.214	0.068	0.006	-	29.354
10.0	40.0	175	45	245	155	116	140	5.074	1.107	3.044	4.335	1.241	1.305
420.0	310.0	71	230	93	55	55	98	167.428	597.758	192.542	219.178	52.114	10.111
-	-	74	1	91	-	-	-	136.986	0.037	195.586	-	-	-
-	-	-	-	289	174	-	-	-	-	0.152	2.710	-	-
-	-	-	251	-	-	-	-	-	1014.713	-	-	-	-

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
CURRENT BUDS BLACK ABSOLUTE (RIBES NIGRUM L.)	2346	68606-81-5; 97676-19-2	カーラント	○	94.0	140.0	4040.0	5.0
DAIDAI PEEL OIL (CITRUS AURANTIUM L. SUBSPECIES CYATHIFERA Y.)	3823	68916-04-1	オレンジ	○	190.0	-	670.0	78.0
DANDELION FLUID EXTRACT (TARAXACUM OFFICINALE WEBER, T. ERYTHROSPERMUM ANDRZ.)	2357	68990-74-9	タンポポ		-	1040.0	0.7	1610.0
DANDELION ROOT EXTRACT SOLID (TARAXACUM OFFICINALE WEBER, T. ERYTHROSPERMUM ANDRZ.)	2358	68990-74-9	タンポポ		-	44.0	750.0	97.0
DAVANA OIL (ARTEMISIA PALLENS WALL.)	2359	8016-03-3	ダバナ		92.0	740.0	360.0	170.0
DECALEPIS HAMILTONII EXTRACT	4283	853947-36-1	(参考) デカルピス・ハミルトニー		1.0	500.0	1120.0	140.0
DILL OIL (ANETHUM GRAVEOLENS L.)	2383	8006-75-5	ディル	△	130.0	44200.0	8780.0	280.0
DOGGRASS EXTRACT (AGROPYRON REPENS (L.) BEAUV.)	2403	84649-79-6	ドッググラス		-	-	-	-
DRAGON'S BLOOD EXTRACT (DAEMONOROPS SPP. OR OTHER BOTANICAL SOURCES)	2404	9000-19-5	ドラゴンブラッド		-	-	-	-
ELEMI OIL (CANARIUM COMMUNE L., C. LUZONICUM (MIQ.) A. GRAY)	2408	8023-89-0	エレミ		25.0	28.0	120.0	0.8
ENZYME MODIFIED STEVIA, STEVIOSIDE 20%	4876	91722-21-3	調査対象としなかった品目		-	139000.0	4990.0	48.0
ERIGERON OIL (ERIGERON CANADENSIS L.)	2409	8007-27-0	エリゲロン	△	-	-	-	-
ERIOBOTRYA JAPONICA LEAVES EXTRACT	4933	91770-19-3	ビワ	○	-	-	-	-
EROSPICATA OIL (MENTHA SPICATA 'EROSPICATA')	4777	1563063-07-9	スペアミント	△	-	16100.0	9.0	0.5
ESTRAGON OIL (ARTEMISIA DRACUNCULUS L.)	2412	8016-88-4	タラゴン	△	19.0	140.0	1290.0	100.0
EUCALYPTUS OIL (EUCALYPTUS GLOBULUS LABILLE)	2466	8000-48-4	ユーカリ		5580.0	30000.0	35100.0	17600.0
FENNEL, SWEET, OIL (FOENICULUM VULGARE MILL. VAR. DULCE (DC.) ALEF.)	2483	8006-84-6	フェンネル	△	180.0	7000.0	2000.0	630.0
FENUGREEK EXTRACT (TRIGONELLA FOENUM- GRAECUM L.)	2485	84625-40-1	フェネグreek	△	7010.0	103000.0	13000.0	13700.0
FENUGREEK OLEORESIN (TRIGONELLA FOENUM- GRAECUM L.)	2486	84625-40-1	フェネグreek	△	18100.0	15600.0	320.0	3350.0
FUSEL OIL, REFINED	2497	#N/A	フーゼル油		5180.0	6260.0	950.0	2050.0

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
5.0	3500.0	128	109	80	216	125	58	23.846	12.915	307.458	0.301	0.620	114.155
-	-	104	-	150	152	-	-	48.199	-	50.989	4.697	-	-
-	-	-	178	302	76	-	-	-	95.937	0.053	96.944	-	-
-	42.0	-	80	146	147	-	139	-	4.059	57.078	5.841	-	1.370
-	160.0	129	168	174	127	-	108	23.338	68.263	27.397	10.236	-	5.219
4.0	1.0	233	154	128	130	129	180	0.254	46.123	85.236	8.430	0.496	0.033
0.2	320.0	117	273	56	115	175	97	32.978	4077.303	668.189	16.860	0.025	10.437
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66.0	52.0	167	69	213	246	84	133	6.342	2.583	9.132	0.048	8.189	1.696
-	-	-	288	76	171	-	-	-	12822.287	379.756	2.890	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	261	274	252	-	-	-	1485.171	0.685	0.030	-	-
-	82.0	179	109	121	143	-	119	4.820	12.915	98.174	6.021	-	2.674
690.0	5320.0	33	270	22	23	36	49	#####	2767.400	2671.233	1059.762	85.616	173.516
200.0	350.0	109	234	101	94	67	96	45.662	645.727	152.207	37.935	24.816	11.416
470.0	3660.0	29	282	40	26	50	55	#####	9501.407	989.346	824.928	58.318	119.374
730.0	100.0	18	260	178	59	33	112	#####	1439.048	24.353	201.716	90.580	3.262
-	260.0	34	226	139	71	-	101	#####	577.464	72.298	123.438	-	8.480

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
GALANGAL ROOT EXTRACT (ALPINIA OFFICINARUM HANCE, A. GALANGA WILLD.)	2499	8024-40-6	ガランガ	△	0.7	610.0	660.0	0.6
GALANGAL ROOT OIL (ALPINIA OFFICINARUM HANCE, A. GALANGA WILLD.)	2500	8024-40-6	ガランガ	△	-	-	0.9	-
GALBANUM OIL (FERULA GALBANIFLUA BOISS. ET BUHSE AND OTHER FERULA SPP.)	2501	8023-91-4	ガルバナム	△	54.0	100.0	78.0	5.0
GARDENIA GUMMIFERA DISTILLATE	4265	853947-47-4	クチナシ	△	<0.1	200.0	26.0	44.0
GARLIC OIL (ALLIUM SATIVUM L.)	2503	8000-78-0	ニンニク	○	2750.0	46400.0	8390.0	9890.0
GENET ABSOLUTE (SPARTIUM JUNCEUM L.)	2504	90131-21-8	ジェネ		1.0	26.0	7.0	3.0
GENET EXTRACT (SPARTIUM JUNCEUM L.)	2505	90131-21-8	ジェネ		-	-	2.0	-
GENTIAN ROOT EXTRACT (GENTIANA LUTEA L.)	2506	72968-42-4	リンドウ		21.0	3830.0	4790.0	130.0
GERANIUM ROSE OIL (PELARGONIUM GRAVEOLENS L'HER)	2508	8000-46-2	ゼラニウム		300.0	130.0	1060.0	210.0
GINGER EXTRACT (ZINGIBER OFFICINALE ROSC.)	2521	84696-15-1	ショウガ	○	8030.0	1530.0	48700.0	690.0
GINGER MINT OIL (MENTHA X GRACILIS)	4811	1505459-14-2	(参考) アメリカハッカ 又は ジンジャーミント	△	-	-	-	-
GINGER OIL (ZINGIBER OFFICINALE ROSC.)	2522	8007-08-7	ショウガ	○	1530.0	5890.0	8830.0	1770.0
GINGER OLEORESIN (ZINGIBER OFFICINALE ROSC.)	2523	84696-15-1	ショウガ	○	1590.0	21400.0	7760.0	2860.0
GLUCOSYL STEVIOL GLYCOSIDES	4728	91722-21-3	調査対象としなかった品目		-	198000.0	246000.0	154000.0
GLUCOSYLATED RUBUS SUAVISSIMUS EXTRACT, 20-30% GLUCOSYLATED RUBUSOSIDE GLYCOSIDES	4800	1268518-76-8	調査対象としなかった品目		-	-	-	-
GLUCOSYLATED RUBUS SUAVISSIMUS EXTRACT, 60% GLUCOSYLATED RUBUSOSIDE GLYCOSIDES	4814	1268518-76-8	調査対象としなかった品目		-	83.0	53.0	200.0
GLUCOSYLATED STEVIA EXTRACT	4845	1225018-62-1	調査対象としなかった品目		-	440.0	2500.0	11700.0
GLUCOSYLATED STEVIOL GLYCOSIDES, 40%	4910	57817-89-7	調査対象としなかった品目		-	-	-	-
GLUCOSYLATED STEVIOL GLYCOSIDES, 70-80%	4909	57817-89-7	調査対象としなかった品目		-	430.0	-	-
GLUCOSYLATED STEVIOL GLYCOSIDES, 90%	4931	57817-89-7	調査対象としなかった品目		-	-	-	11.0

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
300.0	100.0	241	160	152	249	61	112	0.178	56.270	50.228	0.036	37.225	3.262
<0.1	-	-	-	300	-	179	-	-	-	0.068	-	0.000	-
13.0	6.0	146	104	229	216	112	161	13.699	9.225	5.936	0.301	1.613	0.196
22.0	-	257	119	258	176	103	-	0.000	18.449	1.979	2.649	2.730	-
-	12900.0	46	274	57	33	-	32	697.615	4280.245	638.508	595.514	-	420.744
-	1.0	233	64	278	221	-	180	0.254	2.398	0.533	0.181	-	0.033
-	-	-	-	289	-	-	-	-	-	0.152	-	-	-
<0.1	0.7	173	214	77	131	179	191	5.327	353.305	364.536	7.828	0.000	0.023
450.0	1650.0	97	108	131	121	52	76	76.104	11.992	80.670	12.645	55.837	53.816
200.0	270.0	26	193	19	91	67	100	#####	141.137	3706.240	41.547	24.816	8.806
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
510.0	8890.0	56	223	55	75	44	38	388.128	543.333	671.994	106.578	63.282	289.954
730.0	4800.0	54	267	58	62	33	51	403.349	1974.079	590.563	172.211	90.580	156.556
-	14700.0	-	292	8	4	-	31	-	18264.840	18721.461	9272.919	-	479.452
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<0.1	-	-	96	241	122	179	-	-	7.656	4.033	12.043	0.000	-
-	-	-	146	94	30	-	-	-	40.589	190.259	704.501	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	144	-	-	-	-	-	39.666	-	-	-	-
-	-	-	-	-	203	-	-	-	-	-	0.662	-	-

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
GLYCYRRHIZIN, AMMONIATED (GLYCYRRHIZA GLABRA L. AND OTHER GLYCYRRHIZA SPP.)	2528	53956-04-0	調査対象としなかった品目		-	15200.0	4600.0	930.0
GRAPE SEED EXTRACT	4045	84929-27-1	ドウショクブツユシ	○	-	180.0	34.0	1.0
GRAPEFRUIT ESSENCE OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	4846	8016-20-4	グレープフルーツ	○	3510.0	1310.0	5140.0	1100.0
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	2530A	8016-20-4	グレープフルーツ	○	100000.0	112000.0	24000.0	7310.0
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.) (11X+ FOLD)	2530D	8016-20-4	グレープフルーツ	○	1230.0	26.0	2.0	-
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.) (2X-5X FOLD)	2530B	8016-20-4	グレープフルーツ	○	5120.0	3070.0	2830.0	15.0
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.) (6X-10X FOLD)	2530C	8016-20-4	グレープフルーツ	○	340.0	420.0	57.0	0.6
GRAPEFRUIT OIL, TERPENELESS (CITRUS PARADISI MACF.)	4847	68916-46-1	グレープフルーツ	○	1840.0	1170.0	500.0	640.0
GRAPEFRUIT TERPENES (CITRUS PARADISI MACF.)	4851	68917-32-8	グレープフルーツ	○	6240.0	8930.0	2180.0	5140.0
GUAIAC GUM EXTRACT (GUAIACUM OFFICINALE L., G. SANCTUM L.)	2531	8052-39-9	グァヤク		-	-	430.0	-
GUAIAC WOOD EXTRACT (GUAIACUM OFFICINALE L.; G. SANCTUM L.; BULNESIA SARMIENTI)	2533	84650-13-5	グァヤク		-	4.0	1080.0	-
GUAIAC WOOD OIL (GUAIACUM OFFICINALE L.; G. SANCTUM L.; BULNESIA SARMIENTI)	2534	8016-23-7	グァヤク		16.0	85.0	120.0	180.0
HASSAKU OIL (CITRUS HASSAKU HORT. EX TANAKA)	4858	2182693-22-5	シトラス	○	300.0	-	-	-
HAW BARK BLACK EXTRACT (VIBURNUM PRUNIFOLIUM L.)	2538	84929-54-4	ハウ		3.0	190.0	-	-
HELIOPSIS LONGIPES EXTRACT	4220	792933-14-3	(参考) ヘリオプシス・ロンギベス		-	35.0	55.0	-
HIBISCUS BLOSSOM EXTRACT	4912	84775-96-2	ハイビスカス	△	-	3350.0	540.0	1590.0
HICKORY BARK EXTRACT (CARYA SPP.)	2577	91723-46-5	ヒッコリー		320.0	-	-	-
HONEYSUCKLE EXTRACT	4690	223749-79-9	ハネーサックル		-	440.0	140.0	0.1
HOPS EXTRACT (HUMULUS LUPULUS L.)	2578	8060-28-4	ホップ	△	6400.0	44.0	125000.0	19.0
HOPS EXTRACT SOLID (HUMULUS LUPULUS L.)	2579	8060-28-4	ホップ	△	16.0	-	-	-
HOPS OIL (HUMULUS LUPULUS L.)	2580	8007-04-3	ホップ	△	15.0	14.0	210.0	120.0
HOREHOUND (HOARHOUND) EXTRACT (MARRUBIUM VULGARE L.)	2581	84696-20-8	ホアハウンド	△	-	360.0	-	-

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
550.0	3250.0	-	258	78	87	43	62	-	1402.149	350.076	55.999	68.245	106.001
25.0	<0.1	-	114	251	232	100	199	-	16.604	2.588	0.060	3.102	0.000
0.6	-	42	187	75	83	161	-	890.411	120.843	391.172	66.235	0.074	-
690.0	16500.0	4	284	28	43	36	28	#####	10331.627	1826.484	440.163	85.616	538.160
1.0	4670.0	60	64	289	-	142	53	312.024	2.398	0.152	-	0.124	152.316
680.0	5550.0	35	207	88	199	38	47	#####	283.197	215.373	0.903	84.376	181.018
-	4930.0	92	141	237	249	-	50	86.251	38.744	4.338	0.036	-	160.796
0.8	-	51	184	162	93	157	-	466.768	107.929	38.052	38.537	0.099	-
1160.0	14900.0	31	242	97	48	29	30	#####	823.763	165.906	309.499	143.935	485.975
-	-	-	-	167	-	-	-	-	-	32.725	-	-	-
-	-	-	26	130	-	-	-	-	0.369	82.192	-	-	-
13.0	74.0	183	98	213	126	112	121	4.059	7.841	9.132	10.838	1.613	2.414
-	-	97	-	-	-	-	-	76.104	-	-	-	-	-
-	-	225	117	-	-	-	-	0.761	17.527	-	-	-	-
-	-	-	76	239	-	-	-	-	3.229	4.186	-	-	-
-	-	-	211	160	77	-	-	-	309.026	41.096	95.740	-	-
-	-	95	-	-	-	-	-	81.177	-	-	-	-	-
-	-	-	146	210	262	-	-	-	40.589	10.654	0.006	-	-
<0.1	0.7	30	80	11	193	179	191	#####	4.059	9512.938	1.144	0.000	0.023
-	-	183	-	-	-	-	-	4.059	-	-	-	-	-
1.0	2.0	187	49	189	138	142	175	3.805	1.291	15.982	7.226	0.124	0.065
0.5	-	-	136	-	-	163	-	-	33.209	-	-	0.062	-

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
HORSEMINT LEAVES EXTRACT (MONARDA SPP.)	2582	8006-85-7	ホースミント		-	-	-	-
HYSSOP EXTRACT (HYSSOPUS OFFICINALIS L.)	2590	84603-66-7	ヒソップ	△	0.5	-	170.0	-
HYSSOP OIL (HYSSOPUS OFFICINALIS L.)	2591	8006-83-5	ヒソップ	△	0.3	0.9	40.0	0.7
IMMORTELLE EXTRACT (HELICHRYSUM ANGUSTIFOLIUM DC.)	2592	8023-95-8; 90045-56-0	インモルテル		10.0	23.0	24.0	2.0
IRISH MOSS EXTRACT (CHONDRUS CRISPUS (L.) STACKH. OR GIGARTINA MAMILLOSA (GOODEN. ET WOODW.) J. AG.)	2596	9000-07-1	(参考) アイリッシュモス		<0.1	8300.0	-	840.0
IYOKAN OIL (CITRUS IYO)	4857	2182692-13-1	シトラス	○	74.0	-	12.0	-
JAMBU OLEORESIN (SPILANTHES ACMELLA (OLERACEA))	3783	90131-24-1	オランダセンニチ	△	130.0	22.0	95.0	150.0
JASMINE ABSOLUTE (JASMINUM GRANDIFLORUM L.)	2598	84776-64-7	ジャスミン	△	26.0	100.0	97.0	9.0
JASMINE CONCRETE (JASMINUM GRANDIFLORUM L.)	2599	84776-64-7	ジャスミン	△	<0.1	0.4	14.0	-
JASMINE OIL (JASMINUM GRANDIFLORUM L.)	2600	8022-96-6	ジャスミン	△	-	2.0	1.0	1.0
JASMINE SPIRITUS (JASMINUM GRANDIFLORUM L.)	2601	84776-64-7	ジャスミン	△	-	-	39.0	-
JUNIPER EXTRACT (JUNIPERUS COMMUNIS L.)	2603	84603-69-0	ジュニパーベリー	△	190.0	0.4	7510.0	930.0
JUNIPER OIL (JUNIPERUS COMMUNIS L.)	2604	8002-68-4	ジュニパーベリー	△	490.0	1260.0	1870.0	490.0
KABOSU OIL (CITRUS SPHAEROCARPA)	4864	2182693-25-8	ユズ	○	13.0	-	-	-
KATEMFE FRUIT EXTRACT	4831	90131-57-0	調査対象としなかった品目		-	-	-	-
KOLA NUT EXTRACT (COLA ACUMINATA SHOTT ET ENDL.)	2607	68916-19-8	コーラ		390.0	4870.0	1830.0	1820.0
LABDANUM ABSOLUTE (CISTUS SPP.)	2608	8016-26-0	ラブダナム		0.4	7.0	34.0	1.0
LABDANUM OIL (CISTUS SPP.)	2609	8016-26-0	ラブダナム		1.0	16.0	66.0	2.0
LABDANUM OLEORESIN (CISTUS SPP.)	2610	8016-26-0	ラブダナム		-	1.0	61.0	-
LAUREL LEAVES EXTRACT (LAURUS NOBILIS L.)	2613	84603-73-6	ローレル	△	43.0	38.0	380.0	350.0
LAVANDIN OIL (HYBRIDS BETWEEN LAVANDULA OFFICINALIS CHAIX AND L. LATIFOLIA VILL.)	2618	8022-15-9	ラベンダー	△	19.0	9.0	58.0	120.0
LAVENDER ABSOLUTE (LAVANDULA OFFICINALIS CHAIX)	2620	84776-65-8	ラベンダー	△	-	180.0	0.5	1.0

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	245	-	197	-	-	-	0.127	-	12.938	-	-	-
0.1	0.3	252	12	245	248	178	194	0.076	0.083	3.044	0.042	0.012	0.010
0.5	12.0	194	62	262	226	163	153	2.537	2.122	1.826	0.120	0.062	0.391
-	-	257	236	-	89	-	-	0.000	765.647	-	50.580	-	-
-	-	136	-	271	-	-	-	18.772	-	0.913	-	-	-
50.0	5.0	117	60	225	129	88	165	32.978	2.029	7.230	9.032	6.204	0.163
160.0	2370.0	166	104	224	207	70	67	6.596	9.225	7.382	0.542	19.853	77.299
-	-	257	1	269	-	-	-	0.000	0.037	1.065	-	-	-
-	-	-	22	294	232	-	-	-	0.184	0.076	0.060	-	-
-	-	-	-	248	-	-	-	-	-	2.968	-	-	-
-	73.0	104	1	62	87	-	123	48.199	0.037	571.537	55.999	-	2.381
6.0	100.0	78	185	106	99	121	112	124.302	116.231	142.314	29.505	0.744	3.262
-	-	192	-	-	-	-	-	3.298	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.3	55.0	85	218	107	73	171	128	98.935	449.241	139.269	109.589	0.037	1.794
<0.1	1.0	247	32	251	232	179	180	0.101	0.646	2.588	0.060	0.000	0.033
0.1	-	233	52	232	226	178	-	0.254	1.476	5.023	0.120	0.012	-
15.0	-	-	17	234	-	110	-	-	0.092	4.642	-	1.861	-
7.0	12.0	154	77	170	112	119	153	10.908	3.505	28.919	21.075	0.869	0.391
<0.1	5.0	179	40	236	138	179	165	4.820	0.830	4.414	7.226	0.000	0.163
-	-	-	114	304	232	-	-	-	16.604	0.038	0.060	-	-

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
LAVENDER CONCRETE (LAVANDULA OFFICINALIS CHAIX)	2621	84776-65-8	ラベンダー	△	-	-	-	-
LAVENDER OIL (LAVANDULA OFFICINALIS CHAIX)	2622	8000-28-0	ラベンダー	△	90.0	270.0	1000.0	16.0
LEMON ESSENCE OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4852	8008-56-8	レモン	○	13800.0	22900.0	6100.0	4280.0
LEMON EXTRACT (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2623A	84929-31-7	レモン	○	600.0	1120.0	105000.0	260.0
LEMON EXTRACT (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (2X-5X FOLD)	2623B	84929-31-7	レモン	○	-	-	5440.0	-
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2625A	8008-56-8	レモン	○	184000.0	670000.0	275000.0	100000.0
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (2X-5X FOLD)	2625B	8008-56-8	レモン	○	28300.0	19600.0	3190.0	2150.0
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (6X-10X FOLD)	2625C	8008-56-8	レモン	○	4430.0	800.0	460.0	1260.0
LEMON OIL, TERPENELESS (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2626	68648-39-5	レモン	○	15300.0	29000.0	700.0	11800.0
LEMON TERPENES (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4848	68917-33-9	レモン	○	21700.0	52500.0	67200.0	32900.0
LEMONGRASS OIL (CYMBOPOGON CITRATUS DC., C. FLEXUOSUS STAPF)	2624	8007-02-1; 91844-92-7	レモングラス	△	660.0	1360.0	2350.0	260.0
LICORICE EXTRACT (GLYCYRRHIZA GLABRA L. AND OTHER GLYCYRRHIZA SPP.)	2628	68916-91-6	カンゾウ	△	400.0	12800.0	473000.0	64.0
LICORICE EXTRACT POWDER (GLYCYRRHIZA GLABRA L.)	2629	68916-91-6	カンゾウ	△	61.0	110.0	9150.0	21.0
LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2631A	8008-26-2	ライム	○	34800.0	152000.0	130000.0	72200.0
LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE) (2X-5X FOLD)	2631B	8008-26-2	ライム	○	18900.0	3270.0	5220.0	2040.0
LIME OIL, TERPENELESS (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2632	68916-84-7	ライム	○	3710.0	20500.0	10500.0	9670.0
LIME TERPENES (CITRUS AURANTIFOLIA SWINGLE, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA, LINALOE WOOD OIL (BURSERA DELPECHIANA POISS. AND OTHER BURSERA SPP.)	4849	68917-71-5	ライム	○	710.0	32700.0	26200.0	3570.0
LINALOE WOOD OIL (BURSERA DELPECHIANA POISS. AND OTHER BURSERA SPP.)	2634	8006-86-8	リナロエ		-	-	<0.1	-

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.1	240.0	133	126	134	196	178	103	22.831	24.907	76.104	0.963	0.012	7.828
1360.0	-	21	268	68	51	25	-	#####	2112.449	464.231	257.715	168.751	-
-	0.1	73	179	12	118	-	198	152.207	103.316	7990.868	15.656	-	0.003
-	2.0	-	-	70	-	-	175	-	-	414.003	-	-	0.065
33300.0	211000.0	3	299	6	5	5	2	#####	61805.267	20928.463	6021.376	4131.924	6881.931
15200.0	77100.0	11	264	86	69	7	7	#####	1808.035	242.770	129.460	1886.043	2514.677
4.0	25500.0	38	172	165	82	129	20	#####	73.797	35.008	75.869	0.496	831.703
630.0	9770.0	19	269	148	29	39	37	#####	2675.153	53.272	710.522	78.172	318.656
2170.0	59900.0	16	276	15	14	19	9	#####	4842.950	5114.155	1981.033	269.257	1953.686
7690.0	1160.0	71	188	96	118	11	80	167.428	125.455	178.843	15.656	954.189	37.834
2920.0	12400.0	83	255	3	160	15	33	101.471	1180.757	35996.956	3.854	362.319	404.436
250.0	1840.0	142	106	52	189	64	72	15.474	10.147	696.347	1.264	31.020	60.013
71600.0	56000.0	9	289	10	8	2	10	#####	14021.493	9893.455	4347.433	8884.257	1826.484
340.0	39300.0	17	210	73	72	57	12	#####	301.647	397.260	122.836	42.188	1281.800
490.0	3340.0	41	266	47	34	47	61	941.147	1891.057	799.087	582.267	60.800	108.937
970.0	35200.0	68	271	27	56	32	13	180.112	3016.466	1993.912	214.963	120.359	1148.076
-	-	-	-	307	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
LITSEA CUBEBA BERRY OIL (LITSEA CUBEBA PERS.)	3846	68855-99-2	リツェア		1380.0	2.0	5320.0	2210.0
LOVAGE EXTRACT (LEVISTICUM OFFICINALE KOCH)	2650	8016-31-7	ロベージ	△	<0.1	1420.0	1750.0	51.0
LOVAGE OIL (LEVISTICUM OFFICINALE KOCH)	2651	8016-31-7	ロベージ	△	4.0	440.0	290.0	16.0
LUO HAN FRUIT CONCENTRATE	4711	1042967-53-2	ラカンカ	△	500.0	10200.0	14600.0	7560.0
MACE OIL (MYRISTICA FRAGRANS HOUTT.)	2653	8007-12-3	ナツメグ	△	44.0	90.0	580.0	15.0
MACE OLEORESIN (MYRISTICA FRAGRANS HOUTT.)	2654	8007-12-3	ナツメグ	△	140.0	2280.0	1200.0	130.0
MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN')	2657A	8008-31-9	タンジェリン	○	4670.0	9790.0	17300.0	38300.0
MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN') (11X+ FOLD)	2657D	8008-31-9	タンジェリン	○	20.0	39.0	190.0	0.1
MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN') (2X-5X FOLD)	2657B	8008-31-9	タンジェリン	○	360.0	1670.0	350.0	340.0
MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN') (6X-10X FOLD)	2657C	8008-31-9	タンジェリン	○	120.0	460.0	22.0	22.0
MANGOSTEEN DISTILLATE	4757	90045-25-3	マンゴスチン	○	-	0.9	-	-
MARJORAM OIL SWEET (MAJORANA HORTENSIS MOENCH [ORIGANUM MAJORANA L.]	2663	8015-01-8	マジョラム	△	20.0	630.0	380.0	3.0
MARJORAM OLEORESIN (MAJORANA HORTENSIS MOENCH [ORIGANUM MAJORANA L.]	2659	84082-58-6	マジョラム	△	4.0	570.0	960.0	43.0
MASSOIA BARK OIL (CRYPTOCARYA MASSOIO)	3747	85085-26-3	マソイ		22.0	-	140.0	21.0
MENTHA LONGIFOLIA OIL	4756	90063-99-3	ホースミント		-	-	25.0	-
MESQUITE WOOD EXTRACT	3942	93165-66-3	メスキート		10.0	-	-	-
MEXICAN LIME OIL, EXPRESSED (CITRUS AURANTIFOLIA, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA)	4743	8008-26-2	ライム	○	1870.0	20400.0	15200.0	11300.0
MEYER LEMON OIL, COLD PRESSED (CITRUS X MEYERI)	4770	1370641-98-7	レモン	○	37300.0	180.0	0.5	-
MICHELIA ALBA OIL (MICHELIA ALBA D.C.)	3950	92457-18-6	チャンパカ		0.2	-	5.0	-
MIKAN OIL (CITRUS UNSHIU)	4861	98106-71-9	ミカン	○	1740.0	-	-	-
MIMOSA ABSOLUTE (ACACIA DECURRENS WILLD. VAR. DEALBATA)	2755	93685-96-2	ミモザ		6.0	29.0	520.0	1.0
MODIFIED GUAIAIC WOOD EXTRACT	4942	2247239-04-7	グァヤク		-	-	<0.1	0.2

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
0.4	1800.0	58	22	71	67	165	73	350.076	0.184	404.871	133.072	0.050	58.708
48.0	250.0	257	191	109	168	90	102	0.000	130.990	133.181	3.071	5.956	8.154
66.0	200.0	219	146	183	196	84	105	1.015	40.589	22.070	0.963	8.189	6.523
1130.0	5950.0	77	247	37	41	30	45	126.839	940.916	1111.111	455.216	140.212	194.064
-	-	153	100	159	199	-	-	11.162	8.302	44.140	0.903	-	-
23.0	-	115	200	124	131	101	-	35.515	210.322	91.324	7.828	2.854	-
1600.0	21200.0	36	246	33	13	22	22	#####	903.095	1316.591	2306.187	198.531	691.455
<0.1	3410.0	175	78	192	262	179	59	5.074	3.598	14.460	0.006	0.000	111.220
50.0	1270.0	90	196	176	113	88	79	91.324	154.052	26.636	20.473	6.204	41.422
-	3550.0	122	151	266	187	-	57	30.441	42.433	1.674	1.325	-	115.786
-	-	-	12	-	-	-	-	-	0.083	-	-	-	-
340.0	50.0	175	161	170	221	57	134	5.074	58.115	28.919	0.181	42.188	1.631
0.1	<0.1	219	157	137	177	178	199	1.015	52.581	73.059	2.589	0.012	0.000
<0.1	1.0	171	-	210	189	179	180	5.581	-	10.654	1.264	0.000	0.033
-	-	-	-	261	-	-	-	-	-	1.903	-	-	-
-	-	194	-	-	-	-	-	2.537	-	-	-	-	-
5.0	-	50	265	36	31	125	-	474.378	1881.832	1156.773	680.415	0.620	-
-	-	7	114	304	-	-	-	#####	16.604	0.038	-	-	-
-	19800.0	254	-	280	-	-	25	0.051	-	0.381	-	-	645.793
-	-	52	-	-	-	-	-	441.400	-	-	-	-	-
5.0	200.0	210	71	161	232	125	105	1.522	2.675	39.574	0.060	0.620	6.523
-	-	-	-	307	260	-	-	-	-	0.000	0.012	-	-

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
MOUNTAIN MAPLE EXTRACT SOLID (ACER SPICATUM LAM.)	2757	91770-23-9	メープル	○	1.0	2250.0	29.0	9.0
MUSHROOM OIL, DISTILLED	4487	946156-68-9	マッシュルーム	○	15.0	-	-	-
MUSK TONQUIN (MOSCHUS MOSCHIFERUS L.)	2759	8001-04-5	ムスク		-	-	-	-
MYRRH OIL (COMMIPHORA MOLMOL ENGLER, C. ABYSSINICA (BERG) ENGLER AND OTHER	2766	8016-37-3	ミルラ		92.0	7.0	470.0	0.8
NARINGEN EXTRACT (CITRUS PARADISI MACF.)	2769	14259-46-2; 10236-47-2	グレープフルーツ	○	130.0	660.0	970.0	8110.0
NATSUMIKAN OIL (CITRUS NATSUDAIDA)	4860	91746-00-8	ミカン	○	160.0	-	-	-
NATURAL HICKORY SMOKE FLAVOR	4222	74113-74-9	ヒッコリー		12000.0	55400.0	41800.0	13200.0
NEROLI BIGARADE OIL (CITRUS AURANTIUM L.)	2771	8016-38-4	オレンジフラワー		5.0	85.0	120.0	11.0
NUTMEG OIL (MYRISTICA FRAGRANS HOUTT.)	2793	8008-45-5	ナツメグ	△	480.0	17600.0	17600.0	9610.0
OAK CHIPS EXTRACT (QUERCUS ALBA L.)	2794	68917-11-3	オーク		310.0	34400.0	35100.0	27000.0
OAKMOSS ABSOLUTE (EVERNIA PRUNASTRI (L.) ACH., E. FURFURACEA (L.) MANN, AND OTHER LICHENS)	2795	9000-50-4	オークモス		7.0	34.0	24.0	0.4
OLIBANUM OIL (BOSWELLIA CARTERII BIRDW. AND OTHER BOSWELLIA SPP.)	2816	8016-36-2	オリバナム		10.0	0.4	1300.0	0.5
OLIVE FRUIT EXTRACT	4801	8001-25-0	オリーブ	○	-	290.0	1550.0	-
ONION OIL (ALLIUM CEPA L.)	2817	8002-72-0	タマネギ	○	540.0	6440.0	1630.0	2360.0
ORANGE BLOSSOMS ABSOLUTE (CITRUS AURANTIUM L.)	2818	8030-28-2	オレンジフラワー		14.0	18.0	27.0	9.0
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2821A	68514-75-0	オレンジ	○	49600.0	433000.0	375000.0	246000.0
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (11X+ FOLD)	2821D	68514-75-0	オレンジ	○	130.0	370.0	1.0	14100.0
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2821B	68514-75-0	オレンジ	○	23200.0	8780.0	26.0	15400.0
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (6X-10X FOLD)	2821C	68514-75-0	オレンジ	○	470.0	2830.0	170.0	-
ORANGE ESSENCE OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2822	68606-94-0	オレンジ	○	7040.0	132000.0	65400.0	43500.0
ORANGE ESSENCE WATER PHASE (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4866	8028-48-6	オレンジ	○	26000.0	116000.0	353000.0	66600.0
ORANGE LEAF ABSOLUTE (CITRUS AURANTIUM L.)	2820	8014-17-3	プチグレイン		0.1	12.0	-	31.0

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
2.0	3.0	233	199	254	207	136	172	0.254	207.555	2.207	0.542	0.248	0.098
-	-	187	-	-	-	-	-	3.805	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16.0	54.0	129	32	164	246	109	129	23.338	0.646	35.769	0.048	1.985	1.761
21.0	580.0	117	163	136	38	104	91	32.978	60.883	73.820	488.334	2.606	18.917
-	-	113	-	-	-	-	-	40.589	-	-	-	-	-
-	-	22	278	20	27	-	-	#####	5110.465	3181.126	794.822	-	-
0.9	47.0	213	98	213	203	155	137	1.268	7.841	9.132	0.662	0.112	1.533
190.0	1930.0	80	262	31	35	69	70	121.766	1623.541	1339.422	578.654	23.576	62.948
560.0	53.0	96	272	22	18	42	130	78.640	3173.285	2671.233	1625.771	69.486	1.729
0.4	0.2	205	74	262	255	165	195	1.776	3.136	1.826	0.024	0.050	0.007
-	<0.1	194	1	118	252	-	199	2.537	0.037	98.935	0.030	-	0.000
-	-	-	130	112	-	-	-	-	26.752	117.960	-	-	-
2620.0	7680.0	74	229	111	66	16	39	136.986	594.069	124.049	142.104	325.094	250.489
0.4	10.0	191	55	257	207	165	155	3.551	1.660	2.055	0.542	0.050	0.326
68200.0	92600.0	6	298	4	2	3	5	#####	39942.807	28538.813	14812.585	8462.378	3020.222
-	5520.0	117	138	294	25	-	48	32.978	34.131	0.076	849.014	-	180.039
210.0	32900.0	14	240	258	24	66	16	#####	809.926	1.979	927.292	26.057	1073.059
-	6850.0	81	204	197	-	-	40	119.229	261.058	12.938	-	-	223.418
3690.0	17100.0	28	287	16	12	13	27	#####	12176.560	4977.169	2619.299	457.862	557.730
-	-	12	285	5	10	-	-	#####	10700.613	26864.536	4010.236	-	-
-	-	256	45	-	182	-	-	0.025	1.107	-	1.867	-	-

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
ORANGE PEEL BITTER OIL (CITRUS AURANTIUM L.)	2823A	68916-04-1	オレンジ	○	3170.0	5550.0	19900.0	1560.0
ORANGE PEEL BITTER OIL (CITRUS AURANTIUM L.) (2X-5X FOLD)	2823B	68916-04-1	オレンジ	○	10.0	200.0	95.0	-
ORANGE PEEL SWEET EXTRACT (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2824	8028-48-6	オレンジ	○	2350.0	51300.0	54500.0	70900.0
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2825A	8008-57-9	オレンジ	○	210000.0	701000.0	935000.0	680000.0
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (11X+ FOLD)	2825D	8008-57-9	オレンジ	○	390.0	3030.0	6850.0	1380.0
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2825B	8008-57-9	オレンジ	○	33800.0	80200.0	27600.0	31100.0
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (6X-10X FOLD)	2825C	8008-57-9	オレンジ	○	10400.0	11000.0	12900.0	1810.0
ORANGE PEEL SWEET OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2826	68606-94-0	オレンジ	○	9760.0	9510.0	6860.0	7610.0
ORANGE TERPENES (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4850	68647-72-3	オレンジ	○	25200.0	322000.0	255000.0	228000.0
ORIGANUM OIL (EXTRACTIVE) (THYMUS CAPITATUS L. HOFFMANNS & LINK (CORIDOTHYMUS CAPITATUS REICH B.))	2828	8007-11-2	オリガナム	△	110.0	10900.0	3240.0	1430.0
ORRIS CONCRETE LIQUID OIL (IRIS FLORENTINA L.)	2829	8002-73-1	オリス		10.0	570.0	20.0	43.0
ORRIS ROOT EXTRACT (IRIS FLORENTINA L.)	2830	8002-73-1	オリス		2.0	1660.0	370.0	51.0
OSMANTHUS ABSOLUTE (OSMANTHUS FRAGRANS LOUR.)	3750	92347-21-2	オスマンサス		3.0	91.0	56.0	5.0
PALMAROSA OIL (CYMBOPOGON MARTINI (ROXB.) STAPF)	2831	8014-19-5	バルマローザ		21.0	34.0	49.0	100.0
PALMITOYLATED GREEN TEA EXTRACT CATECHINS	4812	1448315-04-5	調査対象としなかった品目		-	-	610.0	-
PAPRIKA OLEORESIN (CAPSICUM ANNUUM L.)	2834	84625-29-6	トウガラシ	○	3110.0	118000.0	23000.0	20500.0
PARSLEY OIL (PETROSELINUM CRISPUM (MILLER) NYMAN [P. SATIVUM HOFFM.])	2836	8000-68-8	パセリ	○	7.0	280.0	850.0	400.0

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
270.0	3380.0	43	221	30	78	63	60	804.160	511.969	1514.460	93.933	33.502	110.241
-	480.0	194	119	225	-	-	92	2.537	18.449	7.230	-	-	15.656
1360.0	2860.0	48	275	18	9	25	63	596.144	4732.254	4147.641	4269.156	168.751	93.281
156000.0	575000.0	2	300	1	1	1	1	#####	64664.914	71156.773	40945.356	19356.760	18754.077
3.0	35000.0	85	206	65	80	134	14	98.935	279.507	521.309	83.095	0.372	1141.553
3360.0	63000.0	10	280	26	17	14	8	#####	7398.183	2100.457	1872.648	416.915	2054.795
250.0	82700.0	23	251	41	74	64	6	#####	1014.713	981.735	108.987	31.020	2697.326
1070.0	17800.0	24	243	64	40	31	26	#####	877.266	522.070	458.227	132.768	580.561
30900.0	106000.0	13	294	7	3	6	4	#####	29703.427	19406.393	13728.737	3834.127	3457.273
7.0	22.0	124	250	85	79	119	145	27.905	1005.489	246.575	86.106	0.869	0.718
0.1	<0.1	194	157	267	177	178	199	2.537	52.581	1.522	2.589	0.012	0.000
1.0	9.0	231	195	172	168	142	157	0.507	153.129	28.158	3.071	0.124	0.294
2.0	62.0	225	102	238	216	136	124	0.761	8.394	4.262	0.301	0.248	2.022
0.7	4.0	173	74	244	143	159	168	5.327	3.136	3.729	6.021	0.087	0.130
-	-	-	-	156	-	-	-	-	-	46.423	-	-	-
33400.0	6460.0	44	286	29	21	4	43	788.940	10885.107	1750.381	1234.382	4144.332	210.698
76.0	16.0	205	129	142	105	82	148	1.776	25.829	64.688	24.086	9.430	0.522

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
PARSLEY OLEORESIN (PETROSELINUM CRISPUM (MILLER) NYMAN [P. SATIVUM HOFFM.]	2837	84012-33-9	パセリ	○	<0.1	270.0	63.0	11.0
PATCHOULY OIL (POGOSTEMON CABLIN BENTH. AND P. HEYNEANUS BENTH.)	2838	8014-09-3	パチュリー	△	7.0	-	19.0	1340.0
PECAN SHELL FLOUR	4385	246166-03-0	ナッツ	○	-	-	<0.1	-
PENNYROYAL OIL (HEDEOMA PULEGIOIDES (L.) VAR PERS. (AMERICAN), MENTHA PULEGIUM L. VAR. FRIANTHA	2839	8007-44-1; 8013-99-8	ベニーロイヤル	△	0.4	82.0	100.0	110.0
PEPPER BLACK OIL (PIPER NIGRUM L.)	2845	8006-82-4	コショウ	△	1290.0	7440.0	7750.0	2180.0
PEPPER BLACK OLEORESIN (PIPER NIGRUM L.)	2846	84929-41-9	コショウ	△	2420.0	84800.0	37200.0	31800.0
PEPPER WHITE OIL (PIPER NIGRUM L.)	2851	8006-82-4	コショウ	△	180.0	0.9	1800.0	1.0
PEPPER WHITE OLEORESIN (PIPER NIGRUM L.)	2852	84929-41-9	コショウ	△	190.0	910.0	2540.0	690.0
PEPPERMINT OIL (MENTHA PIPERITA L.)	2848	8006-90-4	ペパーミント	△	36300.0	393000.0	162000.0	20800.0
PEPPERMINT OIL TERPENELESS (MENTHA PIPERITA L.)	4924	68606-97-3	ペパーミント	△	10.0	12.0	60.0	0.1
PERILLA LEAF OIL (PERILLA FRUTESCENS L.)	4013	68132-21-8	シソ	○	2770.0	1.0	1.0	0.1
PERSIAN LIME OIL, EXPRESSED (CITRUS LATIFOLIA)	4744	8008-26-2	ライム	○	49.0	10300.0	12900.0	13000.0
PERSICARIA ODORATA OIL	4736	444085-42-1	タデ	△	<0.1	-	-	-
PETITGRAIN LEMON OIL (CITRUS LIMON L. BURM. F)	2853	8048-51-9	プチグレイン		9.0	2670.0	110.0	4.0
PETITGRAIN MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO VAR. MANDARIN)	2854	8014-17-3	プチグレイン		73.0	1130.0	170.0	62.0
PETITGRAIN OIL (CITRUS AURANTIUM L.)	2855	8014-17-3	プチグレイン		110.0	1160.0	1750.0	470.0
PETITGRAIN OIL, TERPENELESS (CITRUS AURANTIUM L.)	4853	68915-85-5	プチグレイン		8.0	7.0	170.0	13.0
PIMENTA LEAF OIL (PIMENTA OFFICINALIS LINDL.)	2901	8006-77-7	オールスパイス	△	51.0	930.0	1200.0	130.0
PINE NEEDLE DWARF OIL (PINUS MUGO TURRA VAR. PUMILIO	2904	8000-26-8	マツ	△	190.0	-	1280.0	0.1
PINE NEEDLE OIL (ABIES SIBIRICA LEDEB., A. ALBA MILL., A. SACHALINENSIS MASTERS, A. MAYRIANA MIYABE AND KUDO)	2905	8021-29-2	モミノキ		34.0	65.0	1530.0	72.0
PINE SCOTCH OIL (PINUS SYLVESTRIS L.)	2906	8023-99-2	マツ	△	5.0	350.0	620.0	100.0

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
<0.1	-	257	126	233	203	179	-	0.000	24.907	4.795	0.662	0.000	-
17.0	960.0	205	-	268	81	108	84	1.776	-	1.446	80.686	2.109	31.311
-	-	-	-	307	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-
2.0	2.0	247	95	221	141	136	175	0.101	7.564	7.610	6.624	0.248	0.065
730.0	6400.0	59	235	59	68	33	44	327.245	686.315	589.802	131.266	90.580	208.741
10200.0	5800.0	47	281	21	15	9	46	613.902	7822.517	2831.050	1914.798	1265.634	189.172
0.3	0.8	109	12	108	232	171	189	45.662	0.083	136.986	0.060	0.037	0.026
160.0	1760.0	104	175	92	91	70	75	48.199	83.944	193.303	41.547	19.853	57.404
6560.0	31500.0	8	297	9	20	12	17	#####	36252.940	12328.767	1252.446	813.977	1027.397
-	-	194	45	235	262	-	-	2.537	1.107	4.566	0.006	-	-
-	3.0	45	17	294	262	-	172	702.689	0.092	0.076	0.006	-	0.098
120.0	-	149	248	41	28	74	-	12.430	950.141	981.735	782.779	14.890	-
-	-	257	-	-	-	-	-	0.000	-	-	-	-	-
6.0	1040.0	200	202	218	219	121	83	2.283	246.299	8.371	0.241	0.744	33.920
0.7	0.2	138	180	197	161	159	195	18.519	104.239	12.938	3.733	0.087	0.007
45.0	310.0	124	183	109	100	93	98	27.905	107.006	133.181	28.300	5.584	10.111
0.1	-	201	32	197	202	178	-	2.029	0.646	12.938	0.783	0.012	-
26.0	34.0	148	177	124	131	99	144	12.938	85.789	91.324	7.828	3.226	1.109
-	-	104	-	122	262	-	-	48.199	-	97.412	0.006	-	-
0.8	110.0	160	89	113	155	157	109	8.625	5.996	116.438	4.335	0.099	3.588
390.0	26300.0	213	135	155	143	56	19	1.268	32.286	47.184	6.021	48.392	857.795

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
PINE TAR OIL (PINUS PALUSTRIS MILL. AND OTHER PINUS SPP.)	2907	97435-14-8	マツ	△	-	0.4	<0.1	-
PIPER LONGUM DISTILLATE	4266	90082-60-3	コショウ	△	-	-	0.1	-
PIPSISSEWA LEAVES EXTRACT (CHIMAPHILA UMBELLATA NUTT.)	2914	89997-56-8	ビブシシワ		-	-	-	-
POMEGRANATE BARK EXTRACT (PUNICA GRANATUM L.)	2918	84961-57-9	ザクロ	○	1970.0	720.0	280.0	74.0
PONKAN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'PONKAN')	4865	8008-31-9	タンジェリン	○	6.0	-	-	940.0
PURIFIED DAMAR GUM	4820	9000-16-2	調査対象としなかった品目		-	210.0	-	220.0
PYROLIGNEOUS ACID	2967		- オーク、ブナなど		1440.0	430.0	-	5570.0
PYROLIGNEOUS ACID, EXTRACT	2968		- オーク、ブナなど		1060.0	-	-	0.2
QUASSIA EXTRACT (PICRAMMA EXCELSA (SW.) PLANCH., QUASSIA AMARA L.)	2971	68915-32-2	クワシヤ		91.0	780.0	12300.0	7720.0
QUEBRACHO BARK EXTRACT (ASPIDOSPERMA QUEBRACHO-BLANCO SCHLECHT., SCHINOPSIS LORENTZII)	2972	89957-46-0	ケブラコ		-	16.0	110.0	-
QUINCE SEED EXTRACT (CYDONIA OBLONGA MILL. [C. VULGARIS PERS.])	2974	85117-13-1	マルメロ	○	-	-	630.0	130.0
REFINED SOYBEAN OIL EXTRACT	4919	8001-22-7	ドウショクブツユシ	○	-	0.4	<0.1	85200.0
RHATANY EXTRACT (KRAMERIA TRIANDRA RUIZ ET PAVON, K. ARGENTEA MARTIUS)	2979	84775-95-1	ラタニア		-	22.0	<0.1	-
ROSE ABSOLUTE (ROSA ALBA L., R. CENTIFOLIA L. AND VARS. OF THESE SPP.)	2988	8007-01-0	バラ		25.0	14.0	100.0	2.0
ROSE BULGARIAN TRUE OTTO OIL (ROSA DAMASCENA MILL.)	2989	8007-01-0	バラ		16.0	72.0	89.0	8.0
ROSE HIPS EXTRACT (ROSA CANINA L., R. GALLICA L., R. CONDITA SCOP., R. RUGOSA THUNB., AND OTHER ROSA SPP.)	2990	8007-01-0	バラ		-	290.0	76.0	1.0
ROSE WATER, STRONGER (ROSA CENTIFOLIA L.)	2993	84604-12-6	バラ		340.0	0.4	-	100.0
ROSEMARY OIL (ROSMARINUS OFFICINALIS L.)	2992	8000-25-7	ローズマリー	△	280.0	6120.0	1980.0	610.0
ROSEMARY OLEORESIN	4705	308083-85-4	ローズマリー	△	41.0	189000.0	270.0	45.0
RUE OIL (RUTA GRAVEOLENS L.)	2995	8014-29-7	ルー	△	0.3	9.0	7.0	2.0
SAFFRON EXTRACT (CROCUS SATIVUS L.)	2999	84604-17-1	サフラン	△	8.0	6.0	190.0	0.1
SAGE OIL (SALVIA OFFICINALIS L.)	3001	8022-56-8	セージ	△	150.0	5700.0	330.0	190.0

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
-	-	-	1	307	-	-	-	-	0.037	0.000	-	-	-
-	-	-	-	306	-	-	-	-	-	0.008	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	49	166	185	154	-	-	499.746	66.418	21.309	4.456	-	-
-	-	210	-	-	86	-	-	1.522	-	-	56.601	-	-
-	-	-	122	-	120	-	-	-	19.372	-	13.247	-	-
-	1930.0	57	144	-	46	-	70	365.297	39.666	-	335.391	-	62.948
-	6.0	64	-	-	260	-	161	268.899	-	-	0.012	-	0.196
19.0	15.0	132	171	44	39	106	149	23.085	71.952	936.073	464.850	2.358	0.489
-	-	-	52	218	-	-	-	-	1.476	8.371	-	-	-
-	-	-	-	154	131	-	-	-	-	47.945	7.828	-	-
-	-	-	1	307	6	-	-	-	0.037	0.000	5130.212	-	-
-	-	-	60	307	-	-	-	-	2.029	0.000	-	-	-
1.0	35.0	167	49	221	226	142	143	6.342	1.291	7.610	0.120	0.124	1.142
6.0	53.0	183	92	227	210	121	130	4.059	6.642	6.773	0.482	0.744	1.729
-	0.1	-	130	230	232	-	198	-	26.752	5.784	0.060	-	0.003
-	-	92	1	-	143	-	-	86.251	0.037	-	6.021	-	-
-	200.0	99	225	102	95	-	105	71.030	564.550	150.685	36.730	-	6.523
-	-	155	291	186	174	-	-	10.401	17434.620	20.548	2.710	-	-
15.0	0.1	252	40	278	226	110	198	0.076	0.830	0.533	0.120	1.861	0.003
40.0	-	201	28	192	262	94	-	2.029	0.553	14.460	0.006	4.963	-
3.0	50.0	114	222	177	125	134	134	38.052	525.806	25.114	11.441	0.372	1.631

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
SAGE OLEORESIN (SALVIA OFFICINALIS L.)	3002	8022-56-8	セージ	△	8.0	1130.0	1270.0	130.0
SAGE SPANISH OIL (SALVIA LAVANDULAEFOLIA VAHL.)	3003	8022-56-8	セージ	△	37.0	440.0	310.0	120.0
SANDALWOOD AUSTROCALEDONICUM OIL	4815	91845-48-6; 1070895-66-7	サンダルウッド		-	1.0	-	-
SANDALWOOD YELLOW OIL (SANTALUM ALBUM L.)	3005	8006-87-9	サンダルウッド		3.0	61.0	120.0	61.0
SARCODACTYLIS OIL (CITRUS MEDICA L. VAR. SARCODACTYLIS SWINGLE)	3899	85085-28-5	シトラス	○	1.0	46.0	3000.0	400.0
SARSAPARILLA EXTRACT (SMILAX SPP.)	3009	91770-66-0	サルサパリラ	△	-	20.0	-	-
SASSAFRAS BARK EXTRACT (SAFROLE- FREE) (SASSAFRAS ALBIDUM (NUTT.) NEES)	3010	84787-72-4	サッサfras		-	6.0	-	-
SAVORY SUMMER OIL (SATUREJA HORTENSIS L.)	3013	8016-68-0	セイボリー	△	<0.1	14.0	52.0	0.6
SAVORY SUMMER OLEORESIN (SATUREJA HORTENSIS L.)	3014	84775-98-4	セイボリー	△	-	-	290.0	0.4
SAVORY WINTER OIL (SATUREJA MONTANA L.)	3016	90106-57-3	セイボリー	△	24.0	5.0	4.0	-
SAVORY WINTER OLEORESIN (SATUREJA MONTANA L.)	3017	90106-57-3	セイボリー	△	-	-	24.0	-
SCHINUS MOLLE OIL (SCHINUS MOLLE L.)	3018	68917-52-2	シヌス	△	0.6	-	12.0	-
SCOTCH SPEARMINT OIL (MENTHA CARDIACA L.)	4221	91770-24-0	スペアミント	△	1200.0	14800.0	2600.0	2490.0
SIKUWASYA OIL (CITRUS DEPRESSA)	4859	2182693-23-6	シトラス	○	17.0	-	-	-
SLOE BERRIES EXTRACT (PRUNUS SPINOSA L.)	3021	90105-94-5	スローベリー	△	-	17.0	-	-
SLOE BERRIES EXTRACT SOLID (PRUNUS SPINOSA L.)	3022	90105-94-5	スローベリー	△	-	-	-	-
SNAKEROOT CANADIAN OIL (ASARUM CANADENSE L.)	3023	8016-69-1	スネークルート		-	-	-	-
SPEARMINT EXTRACT (MENTHA SPICATA L.)	3031	84696-51-5	スペアミント	△	4.0	19.0	210.0	1.0
SPEARMINT OIL (MENTHA SPICATA L.)	3032	8008-79-5	スペアミント	△	4550.0	170000.0	89200.0	9080.0
SPEARMINT OIL TERPENELESS (MENTHA SPICATA L.)	4925	68917-46-4	スペアミント	△	100.0	540.0	-	-
SPIKE LAVENDER OIL (LAVANDULA LATIFOLIA VILL. (L. SPICA DC.))	3033	8016-78-2	ラベンダー	△	<0.1	1.0	74.0	0.3

インドネシア	使用量順位							一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	
1.0	0.1	201	180	123	131	142	198	2.029	104.239	96.651	7.828	0.124	0.003	
0.2	10.0	158	146	181	138	175	155	9.386	40.589	23.592	7.226	0.025	0.326	
-	-	-	17	-	-	-	-	-	0.092	-	-	-	-	
20.0	6.0	225	87	213	162	105	161	0.761	5.627	9.132	3.673	2.482	0.196	
-	-	233	82	87	105	-	-	0.254	4.243	228.311	24.086	-	-	
-	-	-	59	-	-	-	-	-	1.845	-	-	-	-	
-	-	-	28	-	-	-	-	-	0.553	-	-	-	-	
0.1	0.1	257	49	242	249	178	198	0.000	1.291	3.957	0.036	0.012	0.003	
-	-	-	-	183	255	-	-	-	-	22.070	0.024	-	-	
-	-	169	27	282	-	-	-	6.088	0.461	0.304	-	-	-	
-	-	-	-	262	-	-	-	-	-	1.826	-	-	-	
-	-	242	-	271	-	-	-	0.152	-	0.913	-	-	-	
0.4	2470.0	62	256	90	65	165	66	304.414	1365.251	197.869	149.932	0.050	80.561	
-	-	181	-	-	-	-	-	4.313	-	-	-	-	-	
-	-	-	54	-	-	-	-	-	1.568	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	219	57	189	232	-	-	1.015	1.753	15.982	0.060	-	-	
430.0	10300.0	37	290	14	36	54	36	#####	15681.933	6788.432	546.741	53.355	335.943	
-	-	126	155	-	-	-	-	25.368	49.813	-	-	-	-	
-	-	257	17	231	258	-	-	0.000	0.092	5.632	0.018	-	-	

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
SPRUCE OIL (TSUGA CANADENSIS (L.) CARR., T. HETEROPHYLLA (RAF.) SARG., PICEA MARIANA (MILL.), P. GLAUCA (MOENCH) VOSS)	3034	8008-80-8	スプルース		-	28.0	-	-
STEVIA EXTRACT STEVIOSIDE, 70%	4911	91722-21-3	調査対象としなかった品目		-	190.0	-	48.0
STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 22%	4805	91722-21-3	調査対象としなかった品目		-	9630.0	33600.0	26500.0
STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 60%	4771	91722-21-1	調査対象としなかった品目		-	560.0	860.0	470.0
STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 80%	4772	91722-21-1	調査対象としなかった品目		-	15200.0	-	-
STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE C 22%	4806	91722-21-3	調査対象としなかった品目		-	2540.0	4270.0	5900.0
STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE C 30%	4796	91722-21-3	調査対象としなかった品目		-	6020.0	29.0	4260.0
STYRAX EXTRACT (LIQUIDAMBAR ORIENTALIS MILL., L. STYRACIFLUA L.)	3037	8046-19-3	スチラックス		1.0	19.0	700.0	160.0
SUDACHI OIL (CITRUS SUDACHI HORT. EX SHIRAI)	4863	2182693-24-7	ユズ	○	4.0	-	-	-
SUGAR BEET JUICE EXTRACT	4229	8016-79-3	コンサイ	○	-	-	110.0	-
SUGAR CANE DISTILLATE	4816	870133-53-2	コクトウ	○	1600.0	3870.0	6230.0	110.0
SWEET BLACKBERRY LEAVES EXTRACT	4717	1268518-76-8	ブラックベリー	○	-	-	9070.0	2680.0
SZECHUAN PEPPER EXTRACT	4754	97404-53-0	サンショウ	△	210.0	3180.0	670.0	-
TAGETES OIL (TAGETES ERECTA L., T. PATULA L., T. GLANDULIFERA SCHRANK)	3040	8016-84-0	マリーゴールド	△	16.0	230.0	190.0	83.0
TANGELO OIL (CITRUS PARADISI MACF. × CITRUS TANGERINE HORT. EX TANAKA)	4854	72869-73-9	シトラス	○	-	370.0	-	-
TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE')	3041A	8016-85-1	タンジェリン	○	9400.0	105000.0	9190.0	17700.0
TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE') (11X+ FOLD)	3041D	8016-85-1	タンジェリン	○	240.0	58.0	-	4070.0
TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE') (2X-5X FOLD)	3041B	8016-85-1	タンジェリン	○	340.0	2800.0	1300.0	270.0

インドネシア	使用量順位							一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	
-	-	-	69	-	-	-	-	-	2.583	-	-	-	-	
-	-	-	117	-	171	-	-	-	17.527	-	2.890	-	-	
1300.0	-	-	245	24	19	27	-	-	888.335	2557.078	1595.665	161.306	-	
-	-	-	156	141	100	-	-	-	51.658	65.449	28.300	-	-	
-	-	-	258	-	-	-	-	-	1402.149	-	-	-	-	
29.0	-	-	201	79	45	96	-	-	234.307	324.962	355.261	3.598	-	
-	-	-	224	254	52	-	-	-	555.325	2.207	256.511	-	-	
1.0	17.0	233	57	148	128	142	147	0.254	1.753	53.272	9.634	0.124	0.554	
-	-	219	-	-	-	-	-	1.015	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	218	-	-	-	-	-	8.371	-	-	-	
99.0	-	53	216	66	141	77	-	405.885	356.995	474.125	6.624	12.284	-	
81.0	-	-	-	53	64	81	-	-	-	690.259	161.373	10.051	-	
-	4800.0	103	208	150	-	-	51	53.272	293.344	50.989	-	-	156.556	
30.0	74.0	183	123	192	151	95	121	4.059	21.217	14.460	4.998	3.722	2.414	
-	-	-	138	-	-	-	-	-	34.131	-	-	-	-	
1430.0	15600.0	25	283	51	22	24	29	#####	9685.900	699.391	1065.784	177.437	508.806	
<0.1	1090.0	101	86	-	53	179	81	60.883	5.350	-	245.070	0.000	35.551	
310.0	2710.0	92	203	118	117	60	65	86.251	258.291	98.935	16.258	38.465	88.389	

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE') (6X-10X FOLD)	3041C	8016-85-1	タンジェリン	○	24.0	1540.0	5.0	50.0
TASMANNIA LANCEOLATA EXTRACT	4755	183815-52-3	(参考) タスマニアベーパー 又はタスマニア・ランセオラータ		-	-	-	-
TEA TREE OIL (MELALEUCA ALTERNIFOLIA)	3902	68647-73-4	ニアウリ		13.0	7.0	8.0	3.0
THYME OIL (THYMUS VULGARIS L.)	3064	8007-46-3	タイム	○	180.0	3640.0	820.0	450.0
THYME WHITE OIL (THYMUS VULGARIS L.)	3065	8007-46-3	タイム	○	47.0	73.0	1140.0	88.0
TOLU BALSAM EXTRACT (MYROXYLON BALSAMUM L. HARMS (M. TOLUIFERUM HBK))	3069	9000-64-0	トルーバルサム		7.0	65.0	650.0	34.0
TUBEROSE OIL (POLIANTHES TUBEROSA L.)	3084	8024-05-3	チュペローズ		1.0	-	<0.1	0.1
TURMERIC EXTRACT (CURCUMA LONGA L.)	3086	8024-37-1	ウコン	△	-	8.0	6170.0	360.0
TURMERIC OLEORESIN (CURCUMA LONGA L.)	3087	84775-52-0	ウコン	△	120.0	1290.0	11200.0	4520.0
TURPENTINE STEAM DISTILLED (PINUS PALUSTRIS MILL. AND OTHER PINUS SPP.)	3089	8006-64-2	マツ	△	1560.0	440.0	460.0	72.0
VALERIAN ROOT EXTRACT (VALERIANA OFFICINALIS L.)	3099	97927-02-1	カノコソウ		86.0	95.0	0.6	15.0
VALERIAN ROOT OIL (VALERIANA OFFICINALIS L.)	3100	8008-88-6	カノコソウ		-	13.0	51.0	3.0
VANILLA EXTRACT (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITENSIS J.W. MOORE)	3105	84650-63-5	バニラ	△	259000.0	341000.0	474000.0	8140.0
VANILLA OLEORESIN (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITENSIS J.W. MOORE)	3106	84650-63-5	バニラ	△	14800.0	1700.0	7700.0	18.0
VIOLET LEAVES ABSOLUTE (VIOLA ODORATA L.)	3110	90147-36-7	バイオレット		5.0	120.0	55.0	25.0
WALNUT HULL EXTRACT (JUGLANS NIGRA L., J. REGIA L.)	3111	84012-43-1	クルミ	○	-	63.0	10200.0	0.9
WATERMINT, MENTHA AQUATICA L., EXTRACT	4873	90063-96-0	ベルガモットミント		0.4	300.0	-	-
WINE LEES OIL, GREEN	2331	8016-21-5	ブドウサケカス		73.0	43.0	160.0	130.0
WINE LEES OIL, WHITE	2332	8016-21-5	ブドウサケカス		690.0	27.0	1150.0	88.0
WINTERGREEN EXTRACT (GAULTHERIA PROCUMBENS L.)	3112	90045-28-6	ウィンターグリーン	△	4.0	0.4	3.0	-
WINTERGREEN OIL (GAULTHERIA PROCUMBENS L.)	3113	68917-75-9	ウィンターグリーン	△	74.0	700.0	160.0	17.0
WORMWOOD EXTRACT (ARTEMISIA ABSINTHIUM L.)	3115	8008-93-3	ワームウッド	△	8.0	0.4	7060.0	91.0

インドネシア	使用量順位						一人あたりの摂取量(μg/人/日)						
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
5.0	3570.0	169	194	280	170	125	56	6.088	142.060	0.381	3.011	0.620	116.438
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.6	79.0	192	32	275	221	161	120	3.298	0.646	0.609	0.181	0.074	2.577
440.0	59.0	109	213	144	102	53	126	45.662	335.778	62.405	27.096	54.596	1.924
29.0	14.0	151	93	127	149	96	150	11.923	6.734	86.758	5.299	3.598	0.457
1.0	20.0	205	89	153	180	142	146	1.776	5.996	49.467	2.047	0.124	0.652
-	-	233	-	307	262	-	-	0.254	-	0.000	0.006	-	-
60.0	0.8	-	38	67	110	86	189	-	0.738	469.559	21.677	7.445	0.026
1910.0	100.0	122	186	46	49	20	112	30.441	118.998	852.359	272.166	236.996	3.262
9.0	53.0	55	146	165	155	118	130	395.738	40.589	35.008	4.335	1.117	1.729
-	-	134	103	303	199	-	-	21.816	8.763	0.046	0.903	-	-
1.0	<0.1	-	48	243	221	142	199	-	1.199	3.881	0.181	0.124	0.000
1290.0	143000.0	1	295	2	37	28	3	#####	31456.114	36073.059	490.140	160.066	4664.057
88.0	60.0	20	197	60	194	79	125	#####	156.819	585.997	1.084	10.919	1.957
2.0	38.0	213	107	239	186	136	142	1.268	11.070	4.186	1.505	0.248	1.239
-	-	-	88	48	245	-	-	-	5.812	776.256	0.054	-	-
-	-	247	132	-	-	-	-	0.101	27.674	-	-	-	-
160.0	210.0	138	79	203	131	70	104	18.519	3.967	12.177	7.828	19.853	6.849
0.3	9.0	69	67	126	149	171	157	175.038	2.491	87.519	5.299	0.037	0.294
-	-	219	1	284	-	-	-	1.015	0.037	0.228	-	-	-
4.0	11100.0	136	165	203	195	129	35	18.772	64.573	12.177	1.024	0.496	362.035
-	0.1	201	1	63	148	-	198	2.029	0.037	537.291	5.479	-	0.003

調査品目名	FEMA No	CAS-RN	基原物質名	一般食品	使用量 (kg)			
					日本	米国	欧州	中南米
WORMWOOD OIL (ARTEMISIA ABSINTHIUM L.)	3116	8008-93-3	ワームウッド	△	100.0	2.0	200.0	28.0
YERBA SANTA FLUID EXTRACT (ERIODICTYON CALIFORNICUM (HOOK AND AM) TORR)	3118	68990-14-7	サンタハーブ		0.4	740.0	38.0	3.0
YLANG YLANG OIL (CANANGA ODORATA HOOK. F. AND THOMAS)	3119	8006-81-3	イランイラン		57.0	29.0	29.0	32.0
YUCCA MOHAVE EXTRACT (YUCCA SCHIDIGERA ROEZL EX ORTGIES [Y. MOHAVENSIS SARG.])	3121	90147-57-2	ユッカ		86.0	1140.0	410.0	-
YUZU OIL (CITRUS JUNOS (SIEB.) C. TANAKA)	4862	233683-84-6	ユズ	○	6160.0	0.4	86.0	-
ZEDOARY BARK EXTRACT (CURCUMA ZEDOARIA (BERG.) ROSC.)	3123	84961-49-9	ゼドアリー	△	-	-	760.0	1.0

インドネシア	使用量順位							一人あたりの摂取量(μg/人/日)					
	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	中南米	インドネシア	中国
-	14.0	126	22	191	184	-	150	25.368	0.184	15.221	1.686	-	0.457
<0.1	2.0	247	168	249	221	179	175	0.101	68.263	2.892	0.181	0.000	0.065
23.0	92.0	144	71	254	181	101	117	14.460	2.675	2.207	1.927	2.854	3.001
-	48.0	134	182	168	-	-	136	21.816	105.161	31.202	-	-	1.566
-	-	32	1	228	-	-	-	#####	0.037	6.545	-	-	-
-	-	-	-	145	232	-	-	-	-	57.839	0.060	-	-

資料2-1 日本の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)				使用量順位							
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
VANILLA EXTRACT (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITENSIS J.W. MOORE)	3105	84650-63-5	411	バニラ	259,000	341,000	474,000	8,140	1,290	143,000	1	6	2	37	28	3
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2825A	8008-57-9	90	オレンジ	210,000	701,000	935,000	680,000	156,000	575,000	2	1	1	1	1	1
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2625A	8008-56-8	597	レモン	184,000	670,000	275,000	100,000	33,300	211,000	3	2	6	5	5	2
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	2530A	8016-20-4	175	グレープフルーツ	100,000	112,000	24,000	7,310	690	16,500	4	17	28	43	37	28
CORN MINT OIL (MENTHA ARVENSIS L.)	4219	68917-18-0	400	ハッカ	54,900	276,000	103,000	72,500	10,000	28,000	5	8	13	7	10	18
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2821A	68514-75-0	90	オレンジ	49,600	433,000	375,000	246,000	68,200	92,600	6	3	4	2	3	5
MEYER LEMON OIL, COLD PRESSED, CITRUS X MEYERI	4770	1370641-98-7	597	レモン	37,300	180	1	NR	NR	NA	7	187	305			
PEPPERMINT OIL (MENTHA PIPERITA L.)	2848	8006-90-4	473	ペパーミント	36,300	393,000	162,000	20,800	6,560	31,500	8	4	9	20	12	17
LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2631A	8008-26-2	571	ライム	34,800	152,000	130,000	72,200	71,600	56,000	9	12	10	8	2	10
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2825B	8008-57-9	90	オレンジ	33,800	80,200	27,600	31,100	3,360	63,000	10	21	26	17	14	8
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (2X-5X FOLD)	2625B	8008-56-8	597	レモン	28,300	19,600	3,190	2,150	15,200	77,100	11	37	86	70	7	7
ORANGE ESSENCE WATER PHASE (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4866	8028-48-6	90	オレンジ	26,000	116,000	353,000	66,600	NR	NA	12	16	5	10		
ORANGE TERPENES (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4850	68647-72-3	90	オレンジ	25,200	322,000	255,000	228,000	30,900	106,000	13	7	7	3	6	4
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2821B	68514-75-0	90	オレンジ	23,200	8,780	26	15,400	210	32,900	14	61	258	24	66	16
CHICORY EXTRACT (CICHORIUM INTYBUS L.)	2280	68650-43-1	323	チコリ	22,500	12,300	16,700	390	480	39	15	47	35	107	49	141
LEMON TERPENES (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4848	68917-33-9	597	レモン	21,700	52,500	67,200	32,900	2,170	59,900	16	25	15	14	19	9
LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE) (2X-5X FOLD)	2631B	8008-26-2	571	ライム	18,900	3,270	5,220	2,040	340	39,300	17	91	73	72	57	12
FENUGREEK OLEORESIN (TRIGONELLA FOENUM-GRÆCUM L.)	2486	84625-40-1	442	フェネグreek	18,100	15,600	320	3,350	730	100	18	41	179	59	33	114
LEMON OIL, TERPENELESS (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2626	68648-39-5	597	レモン	15,300	29,000	700	11,800	630	9,770	19	32	148	29	39	37

資料2-1 日本の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位						
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
VANILLA OLEORESIN (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITENSIS J.W. MOORE)	3106	84650-63-5	411	バニラ	14,800	1,700	7,700	18	88	60	20	104	60	194	79	125
LEMON ESSENCE OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4852	8008-56-8	597	レモン	13,800	22,900	6,100	4,280	1,360	NA	21	33	NA	68	51	26
NATURAL HICKORY SMOKE FLAVOR	4222	74113-74-9	428	ヒッコリー	12,000	55,400	41,800	13,200	NA	NA	22	23	NA	20	27	
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (6X-10X FOLD)	2825C	8008-57-9	90	オレンジ	10,400	11,000	12,900	1,810	250	82,700	23	50	82,700	41	74	6
ORANGE PEEL SWEET OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2826	68606-94-0	90	オレンジ	9,760	9,510	6,860	7,610	1,070	17,800	24	58	17,800	64	40	31
TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE')	3041A	8016-85-1	317	タンジェリン	9,400	105,000	9,190	17,700	1,430	15,600	25	18	15,600	51	22	24
GINGER EXTRACT (ZINGIBER OFFICINALE ROSC.)	2521	84696-15-1	260	ショウガ	8,030	1,530	48,700	690	200	270	26	108	270	19	91	67
BLOOD ORANGE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK 'BLOOD ORANGE')	4856	8008-57-9	90	オレンジ	7,660	810	5,320	11,100	1	NA	27	128	NA	71	32	143
ORANGE ESSENCE OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2822	68606-94-0	90	オレンジ	7,040	132,000	65,400	43,500	3,690	17,100	28	14	17,100	16	12	13
FENUGREEK EXTRACT (TRIGONELLA FOENUM- GRAECUM L.)	2485	84625-40-1	442	フェネグリーク	7,010	103,000	13,000	13,700	470	3,660	29	19	3,660	40	26	55
HOPS EXTRACT (HUMULUS LUPULUS L.)	2578	8060-28-4	496	ホップ	6,400	44	125,000	19	<0.1	1	30	221	1	11	193	193
GRAPEFRUIT TERPENES (CITRUS PARADISI MACF.)	4851	68917-32-8	175	グレープフルーツ	6,240	8,930	2,180	5,140	1,160	14,900	31	59	14,900	97	48	30
YUZU OIL (CITRUS JUNOS (SIEB.) C. TANAKA)	4862	233683-84-6	563	ユズ	6,160	0	86	NR	NR	NR	32	294	NR	228		
EUCALYPTUS OIL (EUCALYPTUS GLOBULUS LABILLE)	2466	8000-48-4	561	ユーカリ	5,580	30,000	35,100	17,600	690	5,320	33	31	5,320	23	23	36
FUSEL OIL, REFINED	2497	8013-75-0		フーゼル油	5,180	6,260	950	2,050	NA	260	34	74	260	139	71	101
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.) (2X-5X FOLD)	2530B	8016-20-4	175	グレープフルーツ	5,120	3,070	2,830	15	680	5,550	35	94	5,550	88	199	38
MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN')	2657A	8008-31-9	317	タンジェリン	4,670	9,790	17,300	38,300	1,600	21,200	36	55	21,200	33	13	22
SPEARMINT OIL (MENTHA SPICATA L.)	3032	8008-79-5	283	スペアミント	4,550	170,000	89,200	9,080	430	10,300	37	11	10,300	14	36	54
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (6X-10X FOLD)	2625C	8008-56-8	597	レモン	4,430	800	460	1,260	4	25,500	38	129	25,500	165	82	129

資料2-1 日本の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位						
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
BERGAMOT OIL (CITRUS AURANTIUM L. SUBSP. BERGAMIA WRIGHT ET AM.)	2153	8007-75-8	478	ベルガモット	3,870	1,410	12,200	410	89	630	39	111	45	104	78	90
CAPSICUM OLEORESIN (CAPSICUM FRUTESCENS L., C. ANNUUM L.)	2234	8023-77-6	347	トウガラシ	3,790	389,000	17,500	59,600	2,520	20,200	40	5	32	11	17	24
LIME OIL, TERPENELESS (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2632	68916-84-7	571	ライム	3,710	20,500	10,500	9,670	490	3,340	41	35	47	34	47	61
GRAPEFRUIT ESSENCE OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	4846	8016-20-4	175	グレープフルーツ	3,510	1,310	5,140	1,100	1	NA	42	114	75	83	161	
ORANGE PEEL BITTER OIL (CITRUS AURANTIUM L.)	2823A	68916-04-1	90	オレンジ	3,170	5,550	19,900	1,560	270	3,380	43	80	30	78	63	60
PAPRIKA OLEORESIN (CAPSICUM ANNUUM L.)	2834	84625-29-6	347	トウガラシ	3,110	118,000	23,000	20,500	33,400	6,460	44	15	29	21	4	43
PERILLA LEAF OIL (PERILLA FRUTESCENS L.)	4013	68132-21-8	244	シソ	2,770	1	1	0	NR	3	45	284	299	273		172
GARLIC OIL (ALLIUM SATIVUM L.)	2503	8000-78-0	377	ニンニク	2,750	46,400	8,390	9,890	NA	12,900	46	27	57	33		32
PEPPER BLACK OLEORESIN (PIPER NIGRUM L.)	2846	84929-41-9	201	コシヨウ	2,420	84,800	37,200	31,800	10,200	5,800	47	20	21	15	9	46
ORANGE PEEL SWEET EXTRACT (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2824	8028-48-6	90	オレンジ	2,350	51,300	54,500	70,900	1,360	2,860	48	26	18	9	25	63
POMEGRANATE BARK EXTRACT (PUNICA GRANATUM L.)	2918	84961-57-9	222	ザクロ	1,970	720	280	74	NA	NA	49	135	185	154		
MEXICAN LIME OIL, EXPRESSED (CITRUS AURANTIFOLIA, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA)	4743	8008-26-2	571	ライム	1,870	20,400	15,200	11,300	5	NA	50	36	36	31	125	

資料2-1

日本で特徴的に多く使用されているものは、パニラ (VANILLA EXTRACT)、オレンジ (ORANGE PEEL SWEET OIL)、レモン (LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.)) であった。パニラは様々な形態の菓子に利用され、いわゆるスイーツ系食品への需要が高いことがうかがえる。オレンジやレモン以外にもグレープフルーツやレモンなどの柑橘系は多く占めており、スポーツ飲料等にもよく使用されていることが理由としてあげられる。シソ (PERILLA OIL) は、日本の特有の食品であることから、使用量も他地域と比較して多い。その他日本で使用量順位が高い品目に、チョコリ (CHICORY EXTRACT) がある。チョコリは欧州ではメジャーな野菜でハーブ系のコーヒーなどに使用されているが、最近日本でも需要が増えていることから嗜好性の変化が見られる。

資料2-2 米国の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位					
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2825A	8008-57-9	90	オレンジ	210,000	701,000	935,000	680,000	156,000	575,000	2	1	1	1	1
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2625A	8008-56-8	597	レモン	184,000	670,000	275,000	100,000	33,300	211,000	3	2	6	5	2
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2821A	68514-75-0	90	オレンジ	49,600	433,000	375,000	246,000	68,200	92,600	6	3	4	2	5
PEPPERMINT OIL (MENTHA PIPERITA L.)	2848	8006-90-4	473	ペパーミント	36,300	393,000	162,000	20,800	6,560	31,500	8	4	9	20	17
CAPSICUM OLEORESIN (CAPSICUM FRUTESCENS L., C. ANNUUM L.)	2234	8023-77-6	347	トウガラシ	3,790	389,000	17,500	59,600	2,520	20,200	40	5	32	11	24
VANILLA EXTRACT (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITENSIS J.W. MOORE)	3105	84650-63-5	411	バニラ	259,000	341,000	474,000	8,140	1,290	143,000	1	6	2	37	28
ORANGE TERPENES (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4850	68647-72-3	90	オレンジ	25,200	322,000	255,000	228,000	30,900	106,000	13	7	7	3	6
CORN MINT OIL (MENTHA ARVENSIS L.)	4219	68917-18-0	400	ハッカ	54,900	276,000	103,000	72,500	10,000	28,000	5	8	13	7	10
GLUCOSYL STEVIOL GLYCOSIDES	4728	91722-21-3		<small>調査対象としなかった品目</small>	NR	198,000	246,000	154,000	NA	14,700		9	8	4	31
ROSEMARY OLEORESIN	4705	308083-85-4	602	ローズマリー	41	189,000	270	45	NA	NA	155	10	186	174	
SPEARMINT OIL (MENTHA SPICATA L.)	3032	8008-79-5	283	スペアミント	4,550	170,000	89,200	9,080	430	10,300	37	11	14	36	54
LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2631A	8008-26-2	571	ライム	34,800	152,000	130,000	72,200	71,600	56,000	9	12	10	8	2
ENZYME MODIFIED STEVIA, STEVIOSIDE 20%	4876	91722-21-3		<small>調査対象としなかった品目</small>	NR	139,000	4,990	48	NA	NA		13	76	172	
ORANGE ESSENCE OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2822	68606-94-0	90	オレンジ	7,040	132,000	65,400	43,500	3,690	17,100	28	14	16	12	13
PAPRIKA OLEORESIN (CAPSICUM ANNUUM L.)	2834	84625-29-6	347	トウガラシ	3,110	118,000	23,000	20,500	33,400	6,460	44	15	29	21	4
ORANGE ESSENCE WATER PHASE (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4866	8028-48-6	90	オレンジ	26,000	116,000	353,000	66,600	NR	NA	12	16	5	10	
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	2530A	8016-20-4	175	グレープフルーツ	100,000	112,000	24,000	7,310	690	16,500	4	17	28	43	37
TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE)	3041A	8016-85-1	317	タンジェリン	9,400	105,000	9,190	17,700	1,430	15,600	25	18	51	22	24
FENUGREEK EXTRACT (TRIGONELLA FOENUM-GRÆCUM L.)	2485	84625-40-1	442	フェネグreek	7,010	103,000	13,000	13,700	470	3,660	29	19	40	26	50

資料2-2 米国の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位						
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
PEPPER BLACK OLEORESIN (PIPER NIGRUM L.)	2846	84929-41-9	201	コシヨウ	2,420	84,800	37,200	31,800	10,200	5,800	47	20	21	15	9	46
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2825B	8008-57-9	90	オレンジ	33,800	80,200	27,600	31,100	3,360	63,000	10	21	26	17	14	8
BUTTER STARTER DISTILLATE	2173	#N/A		バター	390	65,700	57,700	3,120	NA	35,000	85	22	17	61	14	
NATURAL HICKORY SMOKE FLAVOR	4222	74113-74-9	428	ヒッコリー	12,000	55,400	41,800	13,200	NA	NA	22	23	20	27		
CAROB BEAN EXTRACT (CERATONIA SILIQUA L.)	2243	84961-45-5	148	キャロブ	1,230	53,700	14,600	3,170	1,470	710	60	24	37	60	23	87
LEMON TERPENES (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4848	68917-33-9	597	レモン	21,700	52,500	67,200	32,900	2,170	59,900	16	25	15	14	19	9
ORANGE PEEL SWEET EXTRACT (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2824	8028-48-6	90	オレンジ	2,350	51,300	54,500	70,900	1,360	2,860	48	26	18	9	25	63
GARLIC OIL (ALLIUM SATIVUM L.)	2503	8000-78-0	377	ニンニク	2,750	46,400	8,390	9,890	NA	12,900	46	27	57	33		32
DILL OIL (ANETHUM GRAVEOLENS L.)	2383	8006-75-5	342	ダイル	130	44,200	8,780	280	0	320	118	28	56	115	175	97
OAK CHIPS EXTRACT (QUERCUS ALBA L.)	2794	68917-11-3	77	オーク	310	34,400	35,100	27,000	560	53	96	29	22	18	42	130
LIME TERPENES (CITRUS AURANTIFOLIA SWINGLE, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA, CITRUS LATIFOLIA)	4849	68917-71-5	571	ライム	710	32,700	26,200	3,570	970	35,200	68	30	27	56	32	13
EUCALYPTUS OIL (EUCALYPTUS GLOBULUS LABILLE)	2466	8000-48-4	561	ユーカリ	5,580	30,000	35,100	17,600	690	5,320	33	31	23	23	36	49
LEMON OIL, TERPENELESS (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2626	68648-39-5	597	レモン	15,300	29,000	700	11,800	630	9,770	19	32	148	29	39	37
LEMON ESSENCE OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4852	8008-56-8	597	レモン	13,800	22,900	6,100	4,280	1,360	NA	21	33	68	51	26	
GINGER OLEORESIN (ZINGIBER OFFICINALE ROSC.)	2523	84696-15-1	260	シヨウガ	1,590	21,400	7,760	2,860	730	4,800	54	34	58	62	34	52
LIME OIL, TERPENELESS (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2632	68916-84-7	571	ライム	3,710	20,500	10,500	9,670	490	3,340	41	35	47	34	47	61
MEXICAN LIME OIL, EXPRESSED (CITRUS AURANTIFOLIA, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA)	4743	8008-26-2	571	ライム	1,870	20,400	15,200	11,300	5	NA	50	36	36	31	125	
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (2X-5X FOLD)	2625B	8008-56-8	597	レモン	28,300	19,600	3,190	2,150	15,200	77,100	11	37	86	70	7	7
CLOVE LEAF OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZGIUM	2325	8000-34-8	177	クローブ	380	18,700	9,780	6,010	500	6,800	89	38	50	44	45	41

資料2-2 米国の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位						
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
NUTMEG OIL (MYRISTICA FRAGRANS HOUTT.)	2793	8008-45-5	368	ナツメグ	480	17,600	17,600	9,610	190	1,930	80	39	31	35	69	71
EROSPICATA OIL (MENTHA SPICATA 'EROSPICATA')	4777	1563063-07-9	283	スペアミント	NR	16,100	9	1	NR	NA		40	274	254		
FENUGREEK OLEORESIN (TRIGONELLA FOENUM- GRAECUM L.)	2486	84625-40-1	442	フェネグreek	18,100	15,600	320	3,350	730	100	18	41	179	59	33	114
GLYCYRRHIZIN, AMMONIATED (GLYCYRRHIZA GLABRA L. AND OTHER GLYCYRRHIZA SPP.)	2528	53956-04-0		甜菜根エキス(乾燥したもの)	NR	15,200	4,600	930	550	3,250		42	78	88	43	62
STEVIOLE GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 80%	4772	91722-21-1		甜菜根エキス(乾燥したもの)	NR	15,200	NR	NR	NA	NA		43				
SCOTCH SPEARMINT OIL (MENTHA CARDIACA L.)	4221	91770-24-0	283	スペアミント	1,200	14,800	2,600	2,490	0	2,470	62	44	90	65	165	66
CASSIA BARK OIL (CINNAMOMUM CASSIA BLUME)	2258	8007-80-5	268	シンナモン	880	14,800	17,000	5,380	570	2,370	65	45	34	47	40	67
LICORICE EXTRACT (GLYCYRRHIZA GLABRA L. AND OTHER GLYCYRRHIZA SPP.)	2628	68916-91-6	130	カンゾウ	400	12,800	473,000	64	2,920	12,400	84	46	3	160	15	33
CHICORY EXTRACT (CICHORIUM INTYBUS L.)	2280	68650-43-1	323	チコリ	22,500	12,300	16,700	390	480	39	15	47	35	107	49	141
CLEMENTINE OIL (CITRUS CLEMENTINA HORT. EX TANAKA)	4855	8008-31-9	246	シトラス	490	12,200	1,980	780	330	NA	78	48	102	90	59	
CURLY MINT OIL (MENTHA SPICATA VAR. CRISPA)	4778	98561-44-5	283	スペアミント	NR	11,000	NR	NR	NR	NA		49				
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (6X-10X FOLD)	2825C	8008-57-9	90	オレンジ	10,400	11,000	12,900	1,810	250	82,700	23	50	41	74	64	6

資料2-2

米国で特徴的に多く使用されているものは、ペパーミント (PEPPERMINT OIL)、トウガラシ (CAPSICUM OLEORESIN)、ハッカ (CORNMENT OIL)、ローズマリー (ROSEMARY OLEORESIN)、スペアミント (SPEARMINT OIL/ EROSPICATA OIL)、ニンニク (GARLIC OIL)、ショウガ (GINGER OLEORESIN)、クローブ (CLOVE LEAF OIL)、バター (BUTTER STARTER DISTILLATE) であった。いずれも米国で嗜好性の高い香調を有している。その他、米国において特徴的なものは、GLYCYRRHIZIN, AMMONIATED, STEVIOLE GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 80%であり、日本では天然香料に該当しないが、欧米ではフレーバーの機能として広く使用されている実態がある。米国における天然香料の使用量は、全体的に比較してかなり多いものとなっている。

資料2-3 欧州の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位					
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2825A	8008-57-9	90	オレンジ	210,000	701,000	935,000	680,000	156,000	575,000	2	1	1	1	1
VANILLA EXTRACT (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITENSIS J.W. MOORE)	3105	84650-63-5	411	バニラ	259,000	341,000	474,000	8,140	1,290	143,000	1	6	2	37	28
LICORICE EXTRACT (GLYCYRRHIZA GLABRA L. AND OTHER GLYCYRRHIZA SPP.)	2628	68916-91-6	130	カンゾウ	400	12,800	473,000	64	2,920	12,400	84	46	3	160	15
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2821A	68514-75-0	90	オレンジ	49,600	433,000	375,000	246,000	68,200	92,600	6	3	4	2	3
ORANGE ESSENCE WATER PHASE (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4866	8028-48-6	90	オレンジ	26,000	116,000	353,000	66,600	NR	NA	12	16	5	10	
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2625A	8008-56-8	597	レモン	184,000	670,000	275,000	100,000	33,300	211,000	3	2	6	5	5
ORANGE TERPENES (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4850	68647-72-3	90	オレンジ	25,200	322,000	255,000	228,000	30,900	106,000	13	7	7	3	6
GLUCOSYL STEVIOL GLYCOSIDES	4728	91722-21-3		甜葉甘草としかつた品目	NR	198,000	246,000	154,000	NA	14,700		9	8	4	31
PEPPERMINT OIL (MENTHA PIPERITA L.)	2848	8006-90-4	473	ペパーミント	36,300	393,000	162,000	20,800	6,560	31,500	8	4	9	20	12
LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2631A	8008-26-2	571	ライム	34,800	152,000	130,000	72,200	71,600	56,000	9	12	10	8	2
HOPS EXTRACT (HUMULUS LUPULUS L.)	2578	8060-28-4	496	ホップ	6,400	44	125,000	19	<0.1	1	30	221	11	193	193
LEMON EXTRACT (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2623A	84929-31-7	597	レモン	600	1,120	105,000	260	NR	0	73	122	12	118	198
CORN MINT OIL (MENTHA ARVENSIS L.)	4219	68917-18-0	400	ハッカ	54,900	276,000	103,000	72,500	10,000	28,000	5	8	13	7	10
SPEARMINT OIL (MENTHA SPICATA L.)	3032	8008-79-5	283	スペアミント	4,550	170,000	89,200	9,080	430	10,300	37	11	14	36	54
LEMON TERPENES (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4848	68917-33-9	597	レモン	21,700	52,500	67,200	32,900	2,170	59,900	16	25	15	14	19
ORANGE ESSENCE OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2822	68606-94-0	90	オレンジ	7,040	132,000	65,400	43,500	3,690	17,100	28	14	16	12	13
BUTTER STARTER DISTILLATE	2173	#N/A	0	バター	390	65,700	57,700	3,120	NA	35,000	85	22	17	61	14
ORANGE PEEL SWEET EXTRACT (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2824	8028-48-6	90	オレンジ	2,350	51,300	54,500	70,900	1,360	2,860	48	26	18	9	25
GINGER EXTRACT (ZINGIBER OFFICINALE ROSC.)	2521	84696-15-1	260	ショウガ	8,030	1,530	48,700	690	200	270	26	108	19	91	67

資料2-3 欧州の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位						
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
NATURAL HICKORY SMOKE FLAVOR	4222	74113-74-9	428	ヒッコリー	12,000	55,400	41,800	13,200	NA	NA	22	23	20	27		
PEPPER BLACK OLEORESIN (PIPER NIGRUM L.)	2846	84929-41-9	201	コシヨウ	2,420	84,800	37,200	31,800	10,200	5,800	47	20	21	15	9	46
EUCALYPTUS OIL (EUCALYPTUS GLOBULUS LABILLE)	2466	8000-48-4	561	ユーカリ	5,580	30,000	35,100	17,600	690	5,320	33	31	23	23	36	49
OAK CHIPS EXTRACT (QUERCUS ALBA L.)	2794	68917-11-3	77	オーク	310	34,400	35,100	27,000	560	53	96	29	22	18	42	130
STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 22%	4805	91722-21-3		甜葉対象としなかった品目	NR	9,630	33,600	26,500	1,300	NA		56	24	19	27	
CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM CORN SYRUP FERMENTATION PRODUCT	4907			甜葉対象としなかった品目	NR	NR	27,700	NR	NA	NA			25			
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2825B	8008-57-9	90	オレンジ	33,800	80,200	27,600	31,100	3,360	63,000	10	21	26	17	14	8
LIME TERPENES (CITRUS AURANTIFOLIA SWINGLE, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA, CITRUS LATIFOLIA)	4849	68917-71-5	571	ライム	710	32,700	26,200	3,570	970	35,200	68	30	27	56	32	13
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	2530A	8016-20-4	175	グレープフルーツ	100,000	112,000	24,000	7,310	690	16,500	4	17	28	43	37	28
PAPRIKA OLEORESIN (CAPSICUM ANNUUM L.)	2834	84625-29-6	347	トウガラシ	3,110	118,000	23,000	20,500	33,400	6,460	44	15	29	21	4	43
ORANGE PEEL BITTER OIL (CITRUS AURANTIUM L.)	2823A	68916-04-1	90	オレンジ	3,170	5,550	19,900	1,560	270	3,380	43	80	30	78	63	60
NUTMEG OIL (MYRISTICA FRAGRANS HOUTT.)	2793	8008-45-5	368	ナツメグ	480	17,600	17,600	9,610	190	1,930	80	39	31	35	69	71
CAPSICUM OLEORESIN (CAPSICUM FRUTESCENS L., C. ANNUUM L.)	2234	8023-77-6	347	トウガラシ	3,790	389,000	17,500	59,600	2,520	20,200	40	5	32	11	17	24
MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN')	2657A	8008-31-9	317	タンジェリン	4,670	9,790	17,300	38,300	1,600	21,200	36	55	33	13	22	22
CASSIA BARK OIL (CINNAMOMUM CASSIA BLUME)	2258	8007-80-5	268	シンナモン	880	14,800	17,000	5,380	570	2,370	65	45	34	47	40	67
CHICORY EXTRACT (CICHORIUM INTYBUS L.)	2280	68650-43-1	323	チコリ	22,500	12,300	16,700	390	480	39	15	47	35	107	49	141
MEXICAN LIME OIL, EXPRESSED (CITRUS AURANTIFOLIA, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA)	4743	8008-26-2	571	ライム	1,870	20,400	15,200	11,300	5	NA	50	36	36	31	125	
CAROB BEAN EXTRACT (CERATONIA SILIQUA L.)	2243	84961-45-5	148	キャロブ	1,230	53,700	14,600	3,170	1,470	710	60	24	37	60	23	87
LUO HAN FRUIT CONCENTRATE	4711	1042967-53-2	573	ラカンカ	500	10,200	14,600	7,560	1,130	5,950	77	54	38	41	30	45

資料2-3 欧州の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位					
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア
CITRUS PEELS EXTRACT (CITRUS SPP.)	2318	94266-47-4	246	シトラス	350	270	14,600	7,430	<0.1	110	91	174	39	42	109
FENUGREEK EXTRACT (TRIGONELLA FOENUM- GRAECUM L.)	2485	84625-40-1	442	フェネグリーク	7,010	103,000	13,000	13,700	470	3,660	29	19	40	26	55
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (6X-10X FOLD)	2825C	8008-57-9	90	オレンジ	10,400	11,000	12,900	1,810	250	82,700	23	50	41	74	6
PERSIAN LIME OIL, EXPRESSED (CITRUS LATIFOLIA)	4744	8008-26-2	571	ライム	49	10,300	12,900	13,000	120	NA	149	53	42	28	74
ANISE, STAR, OIL (ILLICUM VERUM HOOK, F.)	2096	68952-43-2; 84650-59-9	273	スターアニス	1,140	6,660	12,400	970	490	20,400	63	69	43	85	23
QUASSIA EXTRACT (PICRASMA EXCELSA (SW.) PLANCH., QUASSIA AMARA L.)	2971	68915-32-2	181	クワシヤ	91	780	12,300	7,720	19	15	132	130	44	39	149
BERGAMOT OIL (CITRUS AURANTIUM L. SUBSP. BERGAMIA WRIGHT ET AM.)	2153	8007-75-8	478	ベルガモット	3,870	1,410	12,200	410	89	630	39	111	45	104	90
TURMERIC OLEORESIN (CURCUMA LONGA L.)	3087	84775-52-0	53	ウコン	120	1,290	11,200	4,520	1,910	100	123	115	46	49	113
LIME OIL, TERPENELESS (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2632	68916-84-7	571	ライム	3,710	20,500	10,500	9,670	490	3,340	41	35	47	34	61
WALNUT HULL EXTRACT (JUGLANS NIGRA L., J. REGIA L.)	3111	84012-43-1	165	クルミ	NR	63	10,200	1	NR	NR		213	48	245	
CLOVE BUD OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZYGIUM	2323	8000-34-8	177	クローブ	810	9,530	10,000	2,730	1,800	6,780	67	57	49	63	21
CLOVE LEAF OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZYGIUM	2325	8000-34-8	177	クローブ	380	18,700	9,780	6,010	500	6,800	89	38	50	44	41

資料2-3

欧州で特徴的に多く使用されているものは、カンゾウ (LICORICE EXTRACT)、ホップ (HOPS EXTRACT)、スターアニス (ANISE, STAR, OIL)、クワシヤ (QUASSIA EXTRACT)、ベルガモット (BERGAMOT OIL)、クルミ (WALNUT HULL EXTRACT) であった。カンゾウの抽出物は、日本では主に甘味料に分類されるが、欧州においてはフレーバーの機能として使用されていることが要因と考えられる。クルミは一般的には食品のナッツ類として流通しているが、欧州では天然香料としての使用量が多いことが考えられる。その他特徴的なものとして、日本では天然香料に該当しない STEVIOLE GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 22%, CORYNEBACTERIUM GLUTAMICUM CORN SYRUP FERMENTATION PRODUCT は、フレーバーの機能として多く使用されていることがわかる。特に後者は GRAS29 で新たに登録されたもので、欧州以外の地域では未だ広く使用されていないと考えられる。

資料2-4 中南米の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位					
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2825A	8008-57-9	90	オレンジ	210,000	701,000	935,000	680,000	156,000	575,000	2	1	1	1	1
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2821A	68514-75-0	90	オレンジ	49,600	433,000	375,000	246,000	68,200	92,600	6	3	4	2	3
ORANGE TERPENES (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4850	68647-72-3	90	オレンジ	25,200	322,000	255,000	228,000	30,900	106,000	13	7	7	3	6
GLUCOSYL STEVIOL GLYCOSIDES	4728	91722-21-3		甜葉対象としなかった品目	NR	198,000	246,000	154,000	NA	14,700		9	8	4	31
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2625A	8008-56-8	597	レモン	184,000	670,000	275,000	100,000	33,300	211,000	3	2	6	5	5
REFINED SOYBEAN OIL EXTRACT	4919	8001-22-7		ドクソクアブソクソシ	NR	0	<0.1	85,200	NA	NA		292		6	
CORNMINT OIL (MENTHA ARVENSIS L.)	4219	68917-18-0	400	ハッカ	54,900	276,000	103,000	72,500	10,000	28,000	5	8	13	7	10
LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2631A	8008-26-2	571	ライム	34,800	152,000	130,000	72,200	71,600	56,000	9	12	10	8	2
ORANGE PEEL SWEET EXTRACT (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2824	8028-48-6	90	オレンジ	2,350	51,300	54,500	70,900	1,360	2,860	48	26	18	9	25
ORANGE ESSENCE WATER PHASE (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4866	8028-48-6	90	オレンジ	26,000	116,000	353,000	66,600	NR	NA	12	16	5	10	
CAPSICUM OLEORESIN (CAPSICUM FRUTESCENS L., C. ANNUUM L.)	2234	8023-77-6	347	トウガラシ	3,790	389,000	17,500	59,600	2,520	20,200	40	5	32	11	17
ORANGE ESSENCE OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2822	68606-94-0	90	オレンジ	7,040	132,000	65,400	43,500	3,690	17,100	28	14	16	12	13
MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN')	2657A	8008-31-9	317	タンジェリン	4,670	9,790	17,300	38,300	1,600	21,200	36	55	33	13	22
LEMON TERPENES (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4848	68917-33-9	597	レモン	21,700	52,500	67,200	32,900	2,170	59,900	16	25	15	14	19
PEPPER BLACK OLEORESIN (PIPER NIGRUM L.)	2846	84929-41-9	201	コシヨウ	2,420	84,800	37,200	31,800	10,200	5,800	47	20	21	15	9
CAPSICUM EXTRACT (CAPSICUM FRUTESCENS L., C. ANNUUM L.)	2233	8023-77-6	347	トウガラシ	390	6,730	3,980	31,800	100	2,770	86	68	81	16	76
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2825B	8008-57-9	90	オレンジ	33,800	80,200	27,600	31,100	3,360	63,000	10	21	26	17	14
OAK CHIPS EXTRACT (QUERCUS ALBA L.)	2794	68917-11-3	77	オーク	310	34,400	35,100	27,000	560	53	96	29	22	18	42

資料2-4 中南米の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位							
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	
STEVIOI GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 22%	4805	91722-21-3		調製対象としなかった品目	NR	9,630	33,600	26,500	1,300	NA			56	24	19	27	
PEPPERMINT OIL (MENTHA PIPERITA L.)	2848	8006-90-4	473	ペパーミント	36,300	393,000	162,000	20,800	6,560	31,500	8	4	9	20	20	12	17
PAPRIKA OLEORESIN (CAPSICUM ANNUUM L.)	2834	84625-29-6	347	トウガラシ	3,110	118,000	23,000	20,500	33,400	6,460	44	15	29	21	4	4	43
TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE')	3041A	8016-85-1	317	タンジェリン	9,400	105,000	9,190	17,700	1,430	15,600	25	18	51	22	24	24	29
EUCALYPTUS OIL (EUCALYPTUS GLOBULUS LABILLE)	2466	8000-48-4	561	ユーカリ	5,580	30,000	35,100	17,600	690	5,320	33	31	23	23	36	36	49
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2821B	68514-75-0	90	オレンジ	23,200	8,780	26	15,400	210	32,900	14	61	258	24	66	66	16
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (11X+ FOLD)	2821D	68514-75-0	90	オレンジ	130	370	1	14,100	NR	5,520	121	163	296	25			48
FENUGREEK EXTRACT (TRIGONELLA FOENUM- GRAECUM L.)	2485	84625-40-1	442	フェネグreek	7,010	103,000	13,000	13,700	470	3,660	29	19	40	26	50	50	55
NATURAL HICKORY SMOKE FLAVOR	4222	74113-74-9	428	ヒッコリー	12,000	55,400	41,800	13,200	NA	NA	22	23	20	27			
PERSIAN LIME OIL, EXPRESSED (CITRUS LATIFOLIA)	4744	8008-26-2	571	ライム	49	10,300	12,900	13,000	120	NA	149	53	42	28	74		
LEMON OIL, TERPENELESS (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2626	68648-39-5	597	レモン	15,300	29,000	700	11,800	630	9,770	19	32	148	29	39	37	
GLUCOSYLATED STEVIA EXTRACT	4845	1225018-62-1		調製対象としなかった品目	NR	440	2,500	11,700	NA	NA		151	94	30			
MEXICAN LIME OIL, EXPRESSED (CITRUS AURANTIFOLIA, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA)	4743	8008-26-2	571	ライム	1,870	20,400	15,200	11,300	5	NA	50	36	36	31	125		
BLOOD ORANGE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK 'BLOOD ORANGE')	4856	8008-57-9	90	オレンジ	7,660	810	5,320	11,100	1	NA	27	128	71	32	143		
GARLIC OIL (ALLIUM SATIVUM L.)	2503	8000-78-0	377	ニンニク	2,750	46,400	8,390	9,890	NA	12,900	46	27	57	33			32
LIME OIL, TERPENELESS (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2632	68916-84-7	571	ライム	3,710	20,500	10,500	9,670	490	3,340	41	35	47	34	47	61	
NUTMEG OIL (MYRISTICA FRAGRANS HOUTT.)	2793	8008-45-5	368	ナツメグ	480	17,600	17,600	9,610	190	1,930	80	39	31	35	69	71	
SPEARMINT OIL (MENTHA SPICATA L.)	3032	8008-79-5	283	スペアミント	4,550	170,000	89,200	9,080	430	10,300	37	11	14	36	54	36	

資料2-4 中南米の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位						
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
VANILLA EXTRACT (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITENSIS J.W. MOORE)	3105	84650-63-5	411	バニラ	259,000	341,000	474,000	8,140	1,290	143,000	1	6	2	37	28	3
NARINGEN EXTRACT (CITRUS PARADISI MACF.)	2769	14259-46-2; 10236-47-2	246	シトラス	130	660	970	8,110	21	580	120	138	136	38	104	91
QUASSIA EXTRACT (PICRASMA EXCELSA (SW.) PLANCH., QUASSIA AMARA L.)	2971	68915-32-2	181	クワシシャ	91	780	12,300	7,720	19	15	132	130	44	39	106	149
ORANGE PEEL SWEET OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2826	68606-94-0	90	オレンジ	9,760	9,510	6,860	7,610	1,070	17,800	24	58	64	40	31	26
LUO HAN FRUIT CONCENTRATE	4711	1042967-53-2	573	ラカンカ	500	10,200	14,600	7,560	1,130	5,950	77	54	38	41	30	45
CITRUS PEELS EXTRACT (CITRUS SPP.)	2318	94266-47-4	246	シトラス	350	270	14,600	7,430	<0.1	110	91	174	39	42		109
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	2530A	8016-20-4	175	グレープフルーツ	100,000	112,000	24,000	7,310	690	16,500	4	17	28	43	37	28
CLOVE LEAF OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZGIUM STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE C.22%)	2325	8000-34-8	177	クローブ	380	18,700	9,780	6,010	500	6,800	89	38	50	44	45	41
PYROLIGNEOUS ACID	4806	91722-21-3		<small>調剤対象としなかった理由</small>	NR	2,540	4,270	5,900	29	NA		100	79	45	96	
CASSIA BARK OIL (CINNAMOMUM CASSIA BLUME)	2967	#N/A		オーク、ブナなど	1,440	430	NA	5,570	NA	1,930	57	157		46		70
GRAPEFRUIT TERPENES (CITRUS PARADISI MACF.)	2258	8007-80-5	268	シンナモン	880	14,800	17,000	5,380	570	2,370	65	45	34	47	40	67
TURMERIC OLEORESIN (CURCUMA LONGA L.)	4851	68917-32-8	175	グレープフルーツ	6,240	8,930	2,180	5,140	1,160	14,900	31	59	97	48	29	30
CITRONELLA OIL (CYMBOPOGON NARDUS RENDLE, C. WINTERIANUS JOWITT)	3087	84775-52-0	53	ウコン	120	1,290	11,200	4,520	1,910	100	123	115	46	49	20	113
	2308	8000-29-1	247	シトロネラ	400	160	370	4,290	10	680	83	190	173	50	116	89

資料2-4

中南米で最も使用量順位が高い品目はオレンジであった。その他特徴的な品目として食用大豆油 (REFINED SOYBEAN OIL EXTRACT) は、フレーバーとして多く使用されている地域は中南米が特有と考えられる。トウガラシ (CAPSICUM OLEORESIN/ CAPSICUM EXTRACT)、コショウ (PEPPER BLACK OLEORESIN)、フェネグリーク (FENUGREEK EXTRACT) ウコン (TURMERIC OLEORESIN) といったスパイス系も欧米に続いて比較的多く使用されている。GLUCOSYL STEVIOL GLYCOSIDESは、欧米と同様にフレーバーの機能として多く使用されていると考えられる。

資料2-5 インドネシアの使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)						使用量順位				
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2825A	8008-57-9	90	オレンジ	210,000	701,000	935,000	680,000	156,000	575,000	2	1	1	1	1
LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2631A	8008-26-2	571	ライム	34,800	152,000	130,000	72,200	71,600	56,000	9	12	10	8	2
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2821A	68514-75-0	90	オレンジ	49,600	433,000	375,000	246,000	68,200	92,600	6	3	4	2	3
PAPRIKA OLEORESIN (CAPSICUM ANNUUM L.)	2834	84625-29-6	347	トウガラシ	3,110	118,000	23,000	20,500	33,400	6,460	44	15	29	21	4
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2625A	8008-56-8	597	レモン	184,000	670,000	275,000	100,000	33,300	211,000	3	2	6	5	5
ORANGE TERPENES (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4850	68647-72-3	90	オレンジ	25,200	322,000	255,000	228,000	30,900	106,000	13	7	7	3	6
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (2X-5X FOLD)	2625B	8008-56-8	597	レモン	28,300	19,600	3,190	2,150	15,200	77,100	11	37	86	70	7
CELERY SEED EXTRACT (APIUM GRAVEOLENS L.)	2269	89997-35-3	294	セロリー	30	8,350	9,010	3,550	10,400	100	162	64	54	57	8
PEPPER BLACK OLEORESIN (PIPER NIGRUM L.)	2846	84929-41-9	201	コシヨウ	2,420	84,800	37,200	31,800	10,200	5,800	47	20	21	15	9
CORN MINT OIL (MENTHA ARVENSIS L.)	4219	68917-18-0	400	ハッカ	54,900	276,000	103,000	72,500	10,000	28,000	5	8	13	7	10
LEMONGRASS OIL (CYMBOPOGON CITRATUS DC., C. FLEXUOSUS STAFF)	2624	8007-02-1; 91844-92-7	598	レモングラス	660	1,360	2,350	260	7,690	1,160	72	113	96	119	11
PEPPERMINT OIL (MENTHA PIPERITA L.)	2848	8006-90-4	473	ペパーミント	36,300	393,000	162,000	20,800	6,560	31,500	8	4	9	20	12
ORANGE ESSENCE OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2822	68606-94-0	90	オレンジ	7,040	132,000	65,400	43,500	3,690	17,100	28	14	16	12	13
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2825B	8008-57-9	90	オレンジ	33,800	80,200	27,600	31,100	3,360	63,000	10	21	26	17	14
LICORICE EXTRACT (GLYCYRRHIZA GLABRA L. AND OTHER GLYCYRRHIZA SPP.)	2628	68916-91-6	130	カンゾウ	400	12,800	473,000	64	2,920	12,400	84	46	3	160	15
ONION OIL (ALLIUM CEPA L.)	2817	8002-72-0	310	タマネギ	540	6,440	1,630	2,360	2,620	7,680	76	72	111	66	16
CAPSICUM OLEORESIN (CAPSICUM FRUTESCENS L., C. ANNUUM L.)	2234	8023-77-6	347	トウガラシ	3,790	389,000	17,500	59,600	2,520	20,200	40	5	32	11	17
CORIANDER SEED OIL (CORIANDRUM SATIVUM L.)	2334	8008-52-4	210	コリアンダー	690	6,260	5,980	2,150	2,280	1,770	69	75	69	69	18

資料2-5 インドネシアの使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)						使用量順位					
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
LEMON TERPENES (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4848	68917-33-9	597	レモン	21,700	52,500	67,200	32,900	2,170	59,900	16	25	15	14	19	9
TURMERIC OLEORESIN (CURCUMA LONGA L.)	3087	84775-52-0	53	ウコン	120	1,290	11,200	4,520	1,910	100	123	115	46	49	20	113
GLOVE BUD OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZYGIIUM MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN')	2323 2657A	8000-34-8 8008-31-9	177 317	クローブ タンジェリン	810 4,670	9,530 9,790	10,000 17,300	2,730 38,300	1,800 1,600	6,780 21,200	67	57	49	63	21	42
CAROB BEAN EXTRACT (CERATONIA SILIQUA L.)	2243	84961-45-5	148	キャロブ	1,230	53,700	14,600	3,170	1,470	710	60	24	37	60	23	87
TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE')	3041A	8016-85-1	317	タンジェリン	9,400	105,000	9,190	17,700	1,430	15,600	25	18	51	22	24	29
LEMON ESSENCE OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4852	8008-56-8	597	レモン	13,800	22,900	6,100	4,280	1,360	NA	21	33	68	51	26	
ORANGE PEEL SWEET EXTRACT (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2824	8028-48-6	90	オレンジ	2,350	51,300	54,500	70,900	1,360	2,860	48	26	18	9	25	63
STEVIOL GLYCOSIDE EXTRACT, STEVIA REBAUDIANA, REBAUDIOSIDE A 22%	4805	91722-21-3		<small>産地対象としなかった品目</small>	NR	9,630	33,600	26,500	1,300	NA		56	24	19	27	
VANILLA EXTRACT (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITIENSIS J.W. MOORE)	3105	84650-63-5	411	バニラ	259,000	341,000	474,000	8,140	1,290	143,000	1	6	2	37	28	3
GRAPEFRUIT TERPENES (CITRUS PARADISI MACF.)	4851	68917-32-8	175	グレープフルーツ	6,240	8,930	2,180	5,140	1,160	14,900	31	59	97	48	29	30
LUO HAN FRUIT CONCENTRATE	4711	1042967-53-2	573	ラカンカ	500	10,200	14,600	7,560	1,130	5,950	77	54	38	41	30	45
ORANGE PEEL SWEET OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2826	68606-94-0	90	オレンジ	9,760	9,510	6,860	7,610	1,070	17,800	24	58	64	40	31	26
LIME TERPENES (CITRUS AURANTIFOLIA SWINGLE, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA, CITRUS LATIFOLIA)	4849	68917-71-5	571	ライム	710	32,700	26,200	3,570	970	35,200	68	30	27	56	32	13
FENUGREEK OLEORESIN (TRIGONELLA FOENUM- GRAECUM L.)	2486	84625-40-1	442	フェネグreek	18,100	15,600	320	3,350	730	100	18	41	179	59	33	114
GINGER OLEORESIN (ZINGIBER OFFICINALE ROSC.)	2523	84696-15-1	260	ショウガ	1,590	21,400	7,760	2,860	730	4,800	54	34	58	62	34	52
PEPPER BLACK OIL (PIPER NIGRUM L.)	2845	8006-82-4	201	コショウ	1,290	7,440	7,750	2,180	730	6,400	59	66	59	68	35	44
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	2530A	8016-20-4	175	グレープフルーツ	100,000	112,000	24,000	7,310	690	16,500	4	17	28	43	37	28

資料2-5 インドネシアの使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位						
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
EUCALYPTUS OIL (EUCALYPTUS GLOBULUS LABILLE)	2466	8000-48-4	561	ユーカリ	5,580	30,000	35,100	17,600	690	5,320	33	31	23	23	36	49
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.) (2X-5X FOLD)	2530B	8016-20-4	175	グレープフルーツ	5,120	3,070	2,830	15	680	5,550	35	94	88	199	38	47
LEMON OIL, TERPENELESS (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2626	68648-39-5	597	レモン	15,300	29,000	700	11,800	630	9,770	19	32	148	29	39	37
CASSIA BARK OIL (CINNAMOMUM CASSIA BLUME)	2258	8007-80-5	268	シンナモン	880	14,800	17,000	5,380	570	2,370	65	45	34	47	40	67
CLOVE BUD OLEORESIN (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZGIUM	2324	84961-50-2	177	クローブ	92	4,680	990	370	570	4	129	84	135	109	41	169
OAK CHIPS EXTRACT (QUERCUS ALBA L.)	2794	68917-11-3	77	オーク	310	34,400	35,100	27,000	560	53	96	29	22	18	42	130
GLYCYRRHIZIN, AMMONIATED (GLYCYRRHIZA GLABRA L. AND OTHER GLYCYRRHIZA SPP.)	2528	53956-04-0		<small>産地別としなかった品目</small>	NR	15,200	4,600	930	550	3,250		42	78	88	43	62
GINGER OIL (ZINGIBER OFFICINALE ROSC.)	2522	8007-08-7	260	シヨウガ	1,530	5,890	8,830	1,770	510	8,890	56	78	55	75	44	38
CLOVE LEAF OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZGIUM	2325	8000-34-8	177	クローブ	380	18,700	9,780	6,010	500	6,800	89	38	50	44	45	41
CELERY SEED EXTRACT SOLID (APIUM GRAVEOLENS L.)	2270	89997-35-3	294	セロリー	48	170	960	530	500	7	150	189	138	97	46	160
LIME OIL, TERPENELESS (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2632	68916-84-7	571	ライム	3,710	20,500	10,500	9,670	490	3,340	41	35	47	34	47	61
ANISE, STAR, OIL (ILLICIUM VERUM HOOK, F.)	2096	<small>68952-43-2; 84650-59-9</small>	273	スターアニス	1,140	6,660	12,400	970	490	20,400	63	69	43	85	48	23
CHICORY EXTRACT (CICORIUM INTYBUS L.)	2280	68650-43-1	323	チコリ	22,500	12,300	16,700	390	480	39	15	47	35	107	49	141
FENUGREEK EXTRACT (TRIGONELLA FOENUM- GRAECUM L.)	2485	84625-40-1	442	フェネグreek	7,010	103,000	13,000	13,700	470	3,660	29	19	40	26	50	55

資料2-5

インドネシアで特徴的に多く使用されているものは、レモングラス (LEMONGRASS OIL)、セロリー (CELERY SEED EXTRACT)、トウガラシ (PAPRIKA OLEORESIN) であった。これらのスパイス系品目はインドネシアで嗜好性の高い香りであることが要因と考えられる。

資料2-6 中国の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位					
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2825A	8008-57-9	90	オレンジ	210,000	701,000	935,000	680,000	156,000	575,000	2	1	1	1	1
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2625A	8008-56-8	597	レモン	184,000	670,000	275,000	100,000	33,300	211,000	3	2	6	5	2
VANILLA EXTRACT (VANILLA PLANIFOLIA ANDREWS, V. TAHITENSIS J.W. MOORE)	3105	84650-63-5	411	バニラ	259,000	341,000	474,000	8,140	1,290	143,000	1	6	2	37	3
ORANGE TERPENES (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	4850	68647-72-3	90	オレンジ	25,200	322,000	255,000	228,000	30,900	106,000	13	7	7	3	4
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2821A	68514-75-0	90	オレンジ	49,600	433,000	375,000	246,000	68,200	92,600	6	3	4	2	5
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (6X-10X FOLD)	2825C	8008-57-9	90	オレンジ	10,400	11,000	12,900	1,810	250	82,700	23	50	41	74	6
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (2X-5X FOLD)	2625B	8008-56-8	597	レモン	28,300	19,600	3,190	2,150	15,200	77,100	11	37	86	70	7
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2825B	8008-57-9	90	オレンジ	33,800	80,200	27,600	31,100	3,360	63,000	10	21	26	17	8
LEMON TERPENES (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	4848	68917-33-9	597	レモン	21,700	52,500	67,200	32,900	2,170	59,900	16	25	15	14	9
LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE)	2631A	8008-26-2	571	ライム	34,800	152,000	130,000	72,200	71,600	56,000	9	12	10	8	10
CASSIA BARK EXTRACT (CINNAMOMUM CASSIA BLUME)	2257	84961-46-6		シンナモン	NR	6,590	1,060	590	46	42,000		70	131	96	11
LIME OIL, DISTILLED (CITRUS AURANTIFOLIA (CHRISTMAN) SWINGLE) (2X-5X FOLD)	2631B	8008-26-2	571	ライム	18,900	3,270	5,220	2,040	340	39,300	17	91	73	72	12
LIME TERPENES (CITRUS AURANTIFOLIA SWINGLE, CITRUS MEDICA VAR. ACIDA, CITRUS LATIFOLIA)	4849	68917-71-5	571	ライム	710	32,700	26,200	3,570	970	35,200	68	30	27	56	13
BUTTER STARTER DISTILLATE	2173	#N/A		バター	390	65,700	57,700	3,120	NA	35,000	85	22	17	61	14
ORANGE PEEL SWEET OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (11X+ FOLD)	2825D	8008-57-9	90	オレンジ	390	3,030	6,850	1,380	3	35,000	88	95	65	80	15
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (2X-5X FOLD)	2821B	68514-75-0	90	オレンジ	23,200	8,780	26	15,400	210	32,900	14	61	258	24	16
PEPPERMINT OIL (MENTHA PIPERITA L.)	2848	8006-90-4	473	ペパーミント	36,300	393,000	162,000	20,800	6,560	31,500	8	4	9	20	17
CORN MINT OIL (MENTHA ARVENSIS L.)	4219	68917-18-0	400	ハッカ	54,900	276,000	103,000	72,500	10,000	28,000	5	8	13	7	18
PINE SCOTCH OIL (PINUS SYLVESTRIS L.)	2906	8023-99-2	512	マツ	5	350	620	100	390	26,300	217	166	155	145	19

資料2-6 中国の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質 番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位						
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
LEMON OIL (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.) (6X-10X FOLD)	2625C	8008-56-8	597	レモン	4,430	800	460	1,260	4	25,500	38	129	165	82	129	20
BUCHU LEAVES OIL (BAROSMA BETULINA BARTL. ET WENDL., B. CRENULATA (L.) HOOK. B. SERRATIFOLIA MANDARIN OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'MANDARIN')	2169 2657A	68650-46-4 8008-31-9	449 317	ブチュ タンジェリン	68 4,670	330 9,790	2,370 17,300	54 38,300	141 1,600	21,700 21,200	141 36	167 55	95 33	164 13	73 22	21
ANISE, STAR, OIL (ILLICIIUM VERUM HOOK, F.)	2096	68952-43-2; 84650-59-9	273	スターアニス	1,140	6,660	12,400	970	490	20,400	63	69	43	85	48	23
CAPSICUM OLEORESIN (CAPSICUM FRUTESCENS L., C. ANNUUM L.)	2234	8023-77-6	347	トウガラシ	3,790	389,000	17,500	59,600	2,520	20,200	40	5	32	11	17	24
MICHELIA ALBA OIL (MICHELIA ALBA D.C.)	3950	92457-18-6	328	チャンパカ	0	NR	5	NR	NA	19,800	255		280		25	
ORANGE PEEL SWEET OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2826	68606-94-0	90	オレンジ	9,760	9,510	6,860	7,610	1,070	17,800	24	58	64	40	31	26
ORANGE ESSENCE OIL, TERPENELESS (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK)	2822	68606-94-0	90	オレンジ	7,040	132,000	65,400	43,500	3,690	17,100	28	14	16	12	13	27
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.)	2530A	8016-20-4	175	グレープフルーツ	100,000	112,000	24,000	7,310	690	16,500	4	17	28	43	37	28
TANGERINE OIL (CITRUS RETICULATA BLANCO 'TANGERINE')	3041A	8016-85-1	317	タンジェリン	9,400	105,000	9,190	17,700	1,430	15,600	25	18	51	22	24	29
GRAPEFRUIT TERPENES (CITRUS PARADISI MACF.)	4851	68917-32-8	175	グレープフルーツ	6,240	8,930	2,180	5,140	1,160	14,900	31	59	97	48	29	30
GLUCOSYL STEVIOL GLYCOSIDES	4728	91722-21-3		<small>調製対象としなかった品目</small>	NR	198,000	246,000	154,000	NA	14,700		9	8	4	31	
GARLIC OIL (ALLIUM SATIVUM L.)	2503	8000-78-0	377	ニンニク	2,750	46,400	8,390	9,890	NA	12,900	46	27	57	33	32	
LICORICE EXTRACT (GLYCYRRHIZA GLABRA L. AND OTHER GLYCYRRHIZA SPP.)	2628	68916-91-6	130	カンゾウ	400	12,800	473,000	64	2,920	12,400	84	46	3	160	15	33
CARDAMOM SEED OIL (Elettaria CARDAMOMUM (L.) MATON)	2241	8000-66-6	125	カルダモン	440	830	1,890	280	120	11,500	82	127	105	116	75	34
WINTERGREEN OIL (GAULTHERIA PROCUMBENS L.)	3113	68917-75-9	50	ウインターグリーン	74	700	160	17	4	11,100	137	136	203	195	133	35
SPEARMINT OIL (MENTHA SPICATA L.)	3032	8008-79-5	283	スペアミント	4,550	170,000	89,200	9,080	430	10,300	37	11	14	36	54	36
LEMON OIL, TERPENELESS (CITRUS LIMON (L.) BURM. F.)	2626	68648-39-5	597	レモン	15,300	29,000	700	11,800	630	9,770	19	32	148	29	39	37
GINGER OIL (ZINGIBER OFFICINALE ROSC.)	2522	8007-08-7	260	ショウガ	1,530	5,890	8,830	1,770	510	8,890	56	78	55	75	44	38

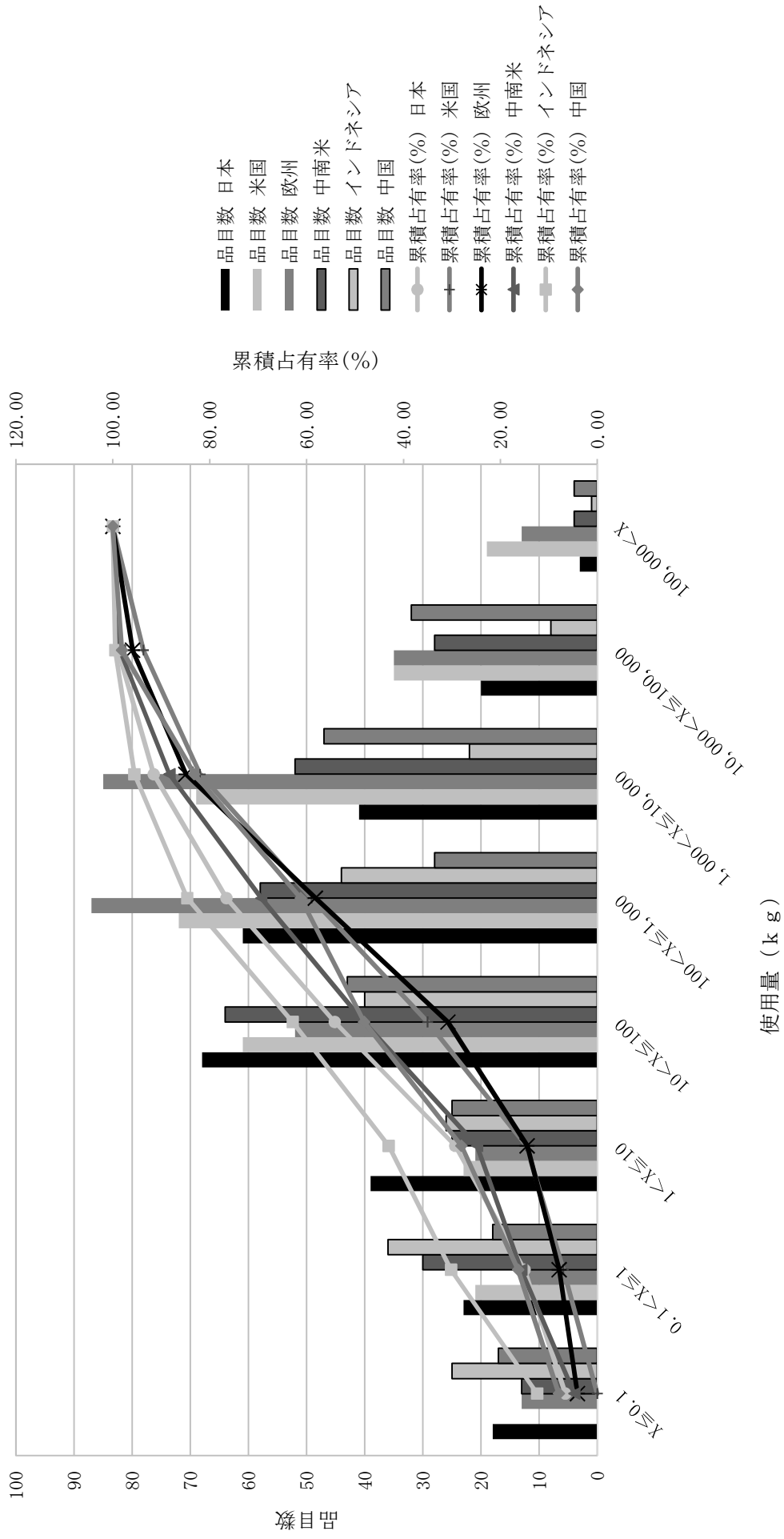
資料2-6 中国の使用量上位50品目を基準にした各国との比較表

調査品目名	FEMA No.	CAS No.	基原物質番号	基原物質名	使用量 (kg)					使用量順位						
					日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国	日本	米国	欧州	ラテンアメリカ	インドネシア	中国
ONION OIL (ALLIUM CEPA L.)	2817	8002-72-0	310	タマネギ	540	6,440	1,630	2,360	2,620	7,680	76	72	111	66	16	39
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (6X-10X FOLD)	2821C	68514-75-0	90	オレンジ	470	2,830	170	NR	NR	6,850	81	97	199			40
CLOVE LEAF OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZGIUM])	2325	8000-34-8	177	クローブ	380	18,700	9,780	6,010	500	6,800	89	38	50	44	45	41
CLOVE BUD OIL (EUGENIA CARYOPHYLLATA THUNB. [EUGENIA AROMATICA (L.) BAILL. OR SYZGIUM])	2323	8000-34-8	177	クローブ	810	9,530	10,000	2,730	1,800	6,780	67	57	49	63	21	42
PAPRIKA OLEORESIN (CAPSICUM ANNUUM L.)	2834	84625-29-6	347	トウガラシ	3,110	118,000	23,000	20,500	33,400	6,460	44	15	29	21	4	43
PEPPER BLACK OIL (PIPER NIGRUM L.)	2845	8006-82-4	201	コシヨウ	1,290	7,440	7,750	2,180	730	6,400	59	66	59	68	35	44
LUO HAN FRUIT CONCENTRATE	4711	1042967-53-2	573	ラカンカ	500	10,200	14,600	7,560	1,130	5,950	77	54	38	41	30	45
PEPPER BLACK OLEORESIN (PIPER NIGRUM L.)	2846	84929-41-9	201	コシヨウ	2,420	84,800	37,200	31,800	10,200	5,800	47	20	21	15	9	46
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.) (2X-5X FOLD)	2530B	8016-20-4	175	グレープフルーツ	5,120	3,070	2,830	15	680	5,550	35	94	88	199	38	47
ORANGE ESSENCE OIL (CITRUS SINENSIS (L.) OSBECK) (11X+ FOLD)	2821D	68514-75-0	90	オレンジ	130	370	1	14,100	NR	5,520	121	163	296	25		48
EUCALYPTUS OIL (EUCALYPTUS GLOBULUS LABILLE)	2466	8000-48-4	561	ユーカリ	5,580	30,000	35,100	17,600	690	5,320	33	31	23	23	36	49
GRAPEFRUIT OIL (CITRUS PARADISI MACF.) (6X-10X FOLD)	2530C	8016-20-4	175	グレープフルーツ	340	420	57	1	NR	4,930	92	159	237	250		50

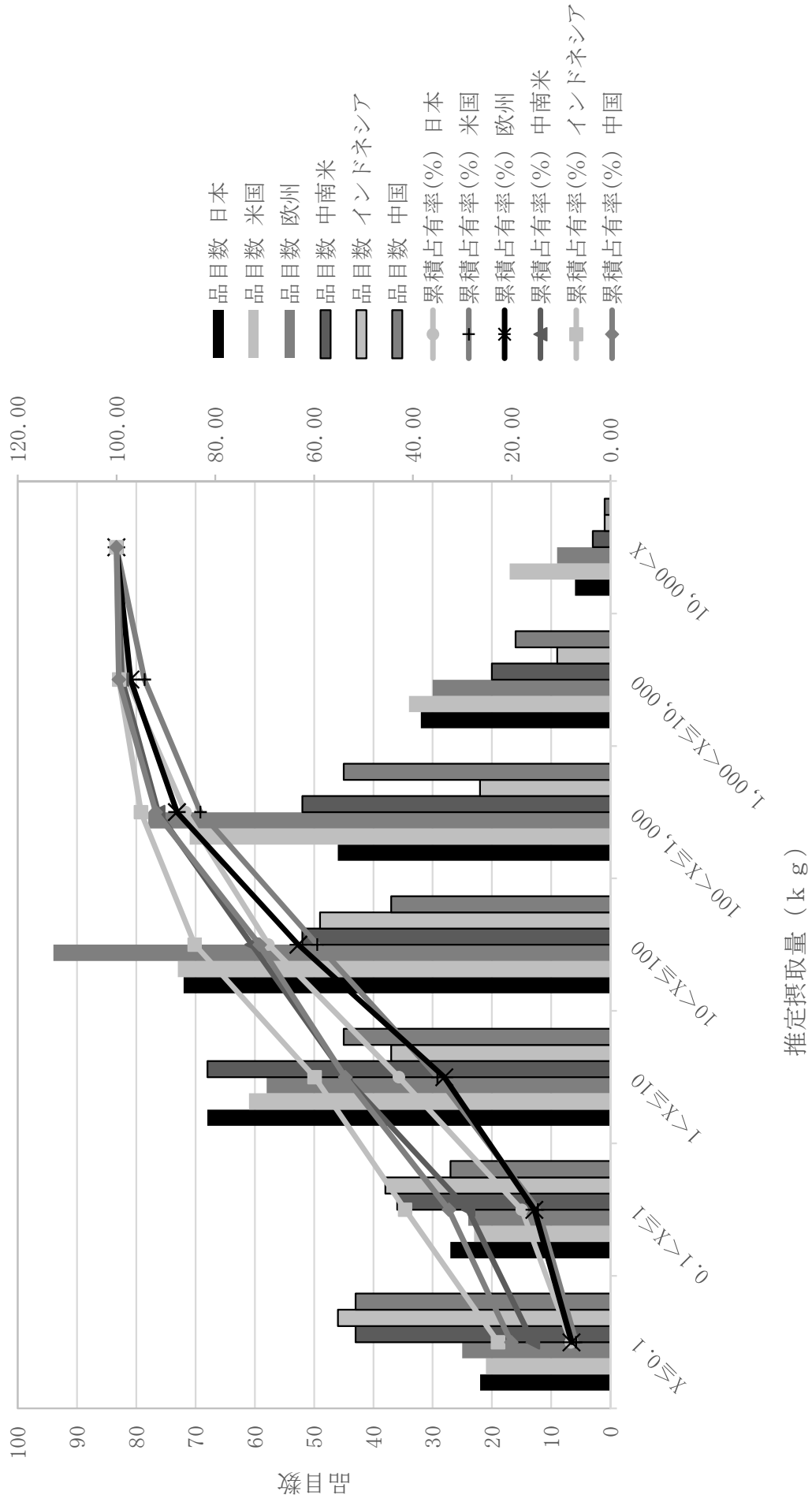
資料2-6

中国で特徴的に多く使用されているものは、シナンモン (CASSIA BARK EXTRACT)、マツ (PINE SCOTCH OIL)、ブチュ (BUCHU LEAVES OIL)、スターアニス (ANISE, STAR, OIL)、チャンパカ (MICHELIA ALBA OIL)、カルダモン (CARDAMOM SEED OIL)、ウィンターグリーン (WINTERGREEN OIL) であった。シナンモン、スターアニスは中国料理でよく使用される香辛料である。また茶葉に花の香りをつけ飲料にする文化のある中国ではチャンパカの使用量が特異的に多いことがわかる。

資料 3 使用量別品目数と累積占有率



資料 4 推定摂取量別品目数と累積占有率





EFFA Fact Sheet on Flavourings with Modifying Properties (FMPs)

As dietary habits evolve, the demand for foods and beverages with lower sugar, fat or salt content increases.

Often, there are taste challenges that come along with “better-for-you” products. There are flavouring ingredients with characteristics that can help improve the consumer’s experience of these products. They are called “Flavourings with Modifying Properties” (FMPs) and they help to make healthier products taste great. They form an integral part of the food ingredient group known as flavourings.

Flavour comprises the entire range of sensations that we perceive when we eat food or drink beverages including taste, smell, and any physical traits we perceive in our mouth, such as “heat” (for example, cinnamon) or “cold” (for example, peppermint).

In fact, flavourings can be found naturally occurring in all foods; they are one of the main reasons why we enjoy eating.

The majority of flavouring materials used in a compounded flavouring (i.e. flavouring formulation) impart the overall desired flavour perception by providing a particular taste and/or aroma. Some FMPs have little or no characteristic flavour of their own, but they may be used to help balance the overall flavour profile of the foods to which they are added.

In the European Union (EU), the use of flavourings is covered by the European Flavouring Regulation (EC) No 1334/2008. Article 2 defines the scope of the Regulation. Substances which have exclusively a sweet, sour or salty taste are excluded from the flavouring definition.

Therefore, it first has to be demonstrated if a substance really has flavouring properties and is not an ingredient with only sweet, sour or salty taste properties.

The EU Commission issued a Commission Guidance¹ that provides criteria to classify a substance as an FMP and which states that the legal status of the ingredient depends on its intended functional effect in the final food.

In our EFFA Guidance document² we have indicated that the intended effect has to be proven by measured effect. In other words, it is the determined “*functional or technological effect*” in the final food, rather than the intended effect, that determines how it will be regulated.

The final labelling reflects the legal status of the ingredient under consideration, i.e., flavouring or non-flavouring food ingredient (e.g. an additive). The next section provides further explanations on the sensory testing.

¹ EU Commission Guidance notes on the classification of a flavouring substance with modifying properties and a flavour enhancer. Available at <http://effa.eu/library/guidance-documents>

² EFFA Guidance on Flavourings with Modifying Properties (FMPs). Available at <http://effa.eu/library/guidance-documents>

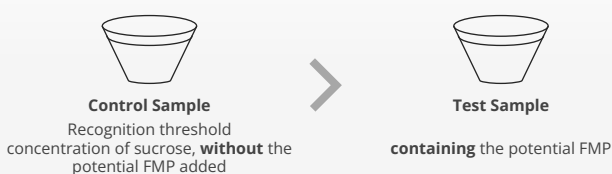
Measuring The Flavouring Effect

The industry uses sensory evaluation to determine the technological effect i.e., whether an ingredient is a flavouring or a non-flavouring food ingredient (e.g., sweetener). To help distinguish between the two, the industry has developed well-defined procedures to determine the effect in the food or beverage.

To label an ingredient as a flavouring in food, taste impressions have to go beyond simply sweet, salty or sour. Companies use sensory data from two tests to ensure that the ingredient intended to be used as an FMP, meets the flavouring definitions. Here is an example of how they work to distinguish flavouring effect from sweetening effect:

TEST 1

The first test should demonstrate that the ingredient which is subject to testing (i.e., the potential FMP) does not have inherent sweetness under the conditions of intended use (for further details please refer to the FEMA Guidance Document on Sensory Testing)³. A control sample (without the potential FMP) containing sucrose at its recognition threshold concentration is compared with a test sample containing the potential FMP.

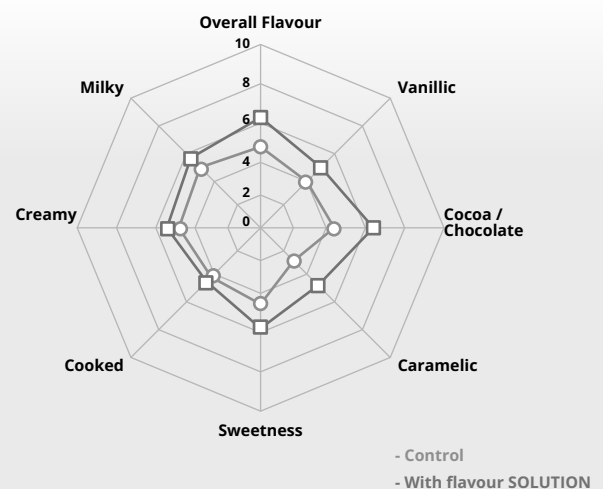


The test should demonstrate that the sweetness of the potential FMP alone (at the intended use level) is less than that of the recognition threshold concentration of sucrose (or other relevant substance) in the sample matrix evaluated. If that is not the case, it is not an FMP and there is no need for a second test.

³ Attachment X - Annex III of the EFFA Guidance Document on FMPs- Harman et al. 2013 Available at <http://effa.eu/library/guidance-documents>

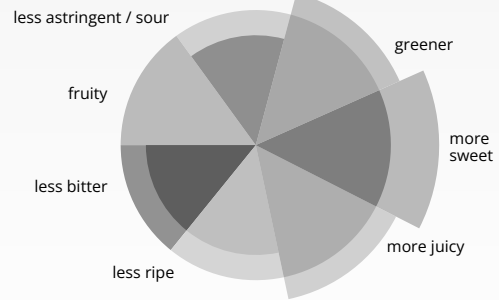
TEST 2

If the first test is passed, then the second test is used to check the impact of the flavouring on the sensory profile of the food product, e.g. a dairy-based or water-based drink, under the conditions of intended use.





The increased perception of sweetness is by far the primary effect. Thus, the result of the sensory testing does not support that the ingredient is used as flavouring.



Multiple attributes have been modified through use of the ingredient, in addition to increasing the perception of sweetness. This confirms its intended use as a flavouring.

Important to note: In order to be considered an FMP, i.e. a flavouring, the ingredient has to pass both tests.

Flavouring or Non-Flavouring Food Ingredient?

Neohesperidine DC (NHDC) is an example of a material that fits into different labelling scenarios based on its function in food and beverages. As a typical multifunctional material, NHDC can be classified as flavouring or as non-flavouring food ingredient (e.g., a sweetener) according to its determined functional or technological effect in the final food.

Let's illustrate this: at high concentrations, NHDC imparts sweetness. At lower concentrations NHDC is able to increase specific characteristics of the final food/beverage, such as the perceived fruitiness or jammy characteristic. At the same time NHDC reduces the perceived bitterness of the food/beverage.

The perceived change induced by NHDC in the overall taste profile of the final food/beverage is based on the modification of the unique flavour profile characteristics and does not result in a sweetness modification as the primary effect. Thus, only when the effect achieved in the food is a flavour modification, NHDC can be classified and labelled as flavouring. Sensory data ensure the intended use as flavouring and are crucial in determining the dose for the intended application.

An FMP can be labelled as a flavouring only if it is used consistently within the established conditions of intended use as a flavouring in the food product, confirmed by sensory testing as needed.

Sensory Testing Responsibilities

Each flavour company is responsible for providing the recommended dosage of the compounded flavouring to be added to the food or drink product of interest based on sensory testing.

This means that the flavour company is responsible for performing tests on any FMP that they will supply to the food company to assure that there is support for the conclusion of "regulatory authority to use" (i.e. to ensure the proper use as flavouring). If the food company decides to change the recommended FMP dosage, or combine an FMP "X" with other FMPs, or use it in a different application/food category, the flavour company sensory tests of the FMP "X" are not valid anymore, and the food company is responsible for the sensory testing to ensure the proper use as flavouring.



European Flavour Association (EFA)
Avenue des Arts, 6
1210 Brussels (Belgium)

For more information, please consult your flavour partners or visit www.efa.eu

Preliminary remarks

The European Commission issued its “*Guidance notes on the classification of a flavouring substance with modifying properties and a flavour enhancer*”, hereinafter referred to as the “Commission Guidance Note”¹ [Attachment IX] on 27 May 2014.

This Commission Guidance Note aims at providing food business operators and competent authorities with criteria in order to distinguish between the use of a chemically defined substance as a flavour enhancer or as a *flavouring substance with modifying properties*. Such criteria shall help the applicants of new chemically defined substances to classify them in order to apply for authorisations within the correct legal framework.

The Commission Guidance Note as well as the EFFA document FL/12/44C [Annex I²] submitted by EFFA in the course of the editorial discussions at EU-level relate to chemically defined substances in the context of their notification. However, it appears that food operators increasingly raise specific questions relating to the correct use and the appropriate labelling of flavourings with modifying properties in general.

The objective of this document is to provide supplemental guidance to the flavouring industry and to the food industry on how to establish the appropriate use of flavourings with modifying properties.

Supplemental guiding elements

One of the key conclusions of the Commission Guidance Note is that the intended functional effect in the final food determines the legal status of the substance under consideration and hence how it will be classified, either as *flavour enhancer* or as *flavouring substance with modifying properties*.

EFFA is however of the opinion that it is the determined “functional / technological effect” in the final food at the intended use level rather than the intended effect that determines under which regulation the ingredient will fall and how it needs to be classified and / or notified.

It is EFFA’s understanding that this principle applies to flavourings as a whole and to all flavouring categories as defined by Article 3(2)(a)(i) of the Flavouring Regulation (EC) No 1334/2008 and mixtures thereof. In fact, it is the determined functional effect at the intended use level in the final food that determines the legal status of a given flavouring material or a combination of flavouring materials.

This is moreover important for those products that have a combination of FMPs, combination of which may be assembled by the design of the flavouring, i.e. by the flavouring industry or by the food industry who wishes to combine multiple flavourings.

Definitions and Terminology

The following summary provides an overview of the most relevant definitions and terms used in this document.

Flavourings (as defined according to Article 3(2) of Regulation (EC) No 1334/2008 on flavourings):

- Products not intended to be consumed as such, which are added to food in order to impart or modify odour and / or taste;
- Made or consisting of the following categories: flavouring substances, flavouring preparations, thermal process flavourings, smoke flavourings, flavour precursors or other flavourings or mixtures thereof.

¹ Attachment IX: Commission Guidance notes on the classification of a flavouring substance with modifying properties and a flavour enhancer 27-5-2014

² Annex I: EFFA FL/12/44C Recognition and FMP vs Flavour Enhancer

Substances with exclusively sweet, sour or salty taste are excluded from the scope of the Regulation according to Article 2(2)(a) of 1334/2008/EC.

The regulation does not explicitly state that the corresponding flavouring category itself should have flavour; therefore, a flavouring category could be tasteless or odourless. In conclusion, the definition of flavouring covers all flavouring categories mentioned in the definition which are added to food to impart or modify odour and / or taste.

The term “flavouring with modifying properties” has not been defined in the regulation but can be interpreted to mean those flavouring categories which modify odour and / or taste of the food.

Food additive (as defined according to Article 3(2) of Regulation (EC) No 1333/2008):

- “any substance” not normally consumed as a food in itself and not normally used as a characteristic ingredient of food, whether or not it has nutritive value, the intentional addition of which to food for a technological purpose in the manufacture, processing, preparation, treatment, packaging, transport or storage of such food results, or may be reasonably expected to result, in it or its by-products becoming directly or indirectly a component of such foods”.
- Furthermore according to Recital (5) of Regulation (EC) No 1333/2008, “food additives are substances that are not normally consumed as food itself but are added to food intentionally for a technological purpose described in this Regulation”.

Flavour enhancer (as laid down in point 14 of Annex I of Regulation (EC) No 1333/2008 on food additives):

- “Flavour enhancers” are substances which enhance the existing taste and / or odour of a foodstuff.

For the purpose of this document the word “enhance” is a synonym for the words “intensify, increase, strengthen, amplify”.

Determination of the functional effects

A key aspect in the determination of the functional / technological effect is how the difference between the reference sample (without the material under sensorial evaluation³) and the test sample (with the material under sensorial evaluation at the intended use level) is established by a trained expert panel.

It should be underlined that the result of the sensory testing should be established for at least one representative example of the main food matrices / food categories according to the intended use of the material. This could include the establishment of levels above which the material under evaluation has no longer the functional effect of a flavouring with modifying properties. It should be accepted, that these levels equally apply to all subcategories under the main food category.

If various flavour characteristics are modified (i.e. the modification/change in perception, be it increase or decrease) and where no flavour characteristic is perceived by a trained expert panel as being significantly more intense relative to the others, the material under sensorial investigation would be classified as a flavouring with modifying properties (for graphic explanation see Annex I²).

In order to determine the functional effects of the material under sensorial evaluation its sensory effects should be established using internationally recognized sensory protocols primarily ISO 3972 and 13299, but also ASTM methods such as E 1909-11 and E 2164-08 or the FEMA guidance for sensory testing [see Annex III⁴].

The data analysis of the obtained results shall be established by scientifically accepted statistical methods such as Student's t test or ANOVA analysis (Analysis of Variance).

Two sensory tests should be applied:

1. In order to determine whether the material is in the scope of the Flavouring Regulation (EC) No 1334/2008 or not it has to be established that the material does not have exclusively a sweet, sour or salty taste⁴.
2. Test the materials or mixture of materials in the desired food matrix/food category. Prior to this sensory analysis the relevant sensory attributes shall be established by the test director. The sensory profile with and without shall be established by recognized statistical methods and the obtained differences plotted in a graph. Annex II⁵ gives a brief overview of how sensory protocols are applied.

³ The “material under sensorial evaluation” can be one of the categories of flavourings as defined by Article 3 (2) of the Flavouring Regulation (EC) No 1334/2008 or mixtures thereof.

⁴ Annex III: This attachment has not been included in this printed version. You can find it here: <http://www.efa.eu/en/publications/guidance-documents>

⁵ Annex II: Sensory Profiling

Subsequently the sensory profile shall be studied to ensure that the overall modification induced by the tested material, in case an increase in sweetness, saltiness or acidity (sourness) occurs, is in balance and the eventual sweetness/saltiness modification is not the primary effect. For general explanation please see attachment 2 EFFA presentation FMP vs FE.

Maximum advised use levels

The maximum advised use level as provided by the Flavour producer is based on the above sensory data set and is the threshold use level which should not be exceeded in order to ensure flavour functionality of the flavouring. If the flavouring is used in combination with another flavouring which may have modifying properties, then this advised use level is no longer applicable and new sensory data shall be established for the combined flavouring.

Where applicable, the maximum advised use level will also consider any restrictions of use in food/food categories as established on the EU Union List of Flavouring Substances for certain flavouring substances⁶.

DISCLAIMER

The present document has been produced by EFFA solely with the aim of providing informal guidance. It should be read in conjunction with the relevant legislation, being understood that only European Union legislation published in paper editions of the Official Journal of the European Union is deemed authentic. The guidance given by EFFA should not be used as a substitute for legal advice and should not be considered as an authoritative interpretation of the law, as only the European courts have the power to interpret statutory provisions.

Everyone should be aware of and fulfill all their obligations under applicable national and European laws and regulations. The guidance given by EFFA does not relieve members or any other persons of their obligations⁷ under those laws and regulations and members and any other persons should always satisfy themselves in any particular instance that the guidance provided by EFFA can be properly followed.

EFFA Secretariat – 4 March 2015

⁶ EU Union List of Flavouring Substances as adopted by Commission Implementing Regulation (EU) No 872/2012.

⁷ All flavourings - either produced from source materials qualified as food or as non-food - have to comply with the general food law (Regulation (EC) No 178/2002).

Sensory Testing for Flavorings with Modifying Properties

Christie L. Harman, John B. Hallagan, and the FEMA Science Committee
Sensory Data Task Force | November 2013, Volume 67, No.11*

*Updated January 2022

ift.org/food-technology/past-issues/2013/november/features/fema-sensory.aspx

FEMA Science Committee develops Guidance for the Sensory Testing of Flavorings with Modifying Properties within the FEMA GRAS Program.

Flavorings with modifying properties (FMPs) are a type of flavouring widely used by the flavor industry to modify the flavor profile of a flavoring and the food to which it is added. In the last few years, the development of new FMPs has increased to help address consumer desire for healthy food alternatives, including reductions in sugar and salt, without compromising flavor. FMPs may not necessarily have or impart a specific characteristic flavor of their own but can modify the flavor profile by altering flavor attributes such as intensifying specific flavor characteristics (e.g., perceived fruitiness), reducing specific flavor characteristics, masking of off-notes or bitterness, or changing the time onset and duration of the perception of specific aspects of the flavor profile.

In the United States, the Expert Panel of the Flavor and Extract Manufacturers Association of the United States (FEMA) evaluates new flavor ingredients, including FMPs, to determine if they can be considered "generally recognized as safe" (GRAS) for their intended use as flavor ingredients under authority provided by the 1958 Food Additives Amendment to the Federal Food, Drug, and Cosmetic Act (Hallagan and Hall, 1995, 2009). The Expert Panel evaluates substances only for their use as flavor ingredients in human food; it does not evaluate substances for other uses in food (e.g., sweetening) or for uses in products other than human food (e.g., tobacco). Therefore, as part of their evaluation, to assure that the flavor ingredient is an appropriate candidate for consideration as FEMA GRAS, the Expert Panel a) considers if the new flavor ingredient is functioning to impart or modify flavor in the finished food product¹ under conditions of intended use and b) assesses the effect of the flavor ingredient in the finished food product under conditions of intended use.

To complete their evaluation, the FEMA Expert Panel requires sensory data to be submitted as part of the FEMA GRAS application process for FMPs. In a publication in *Food Technology* (Marnett et al., 2013) the FEMA Expert Panel requested that the flavor industry outline best practices for conducting sensory testing for FMPs to provide data for both items a) and b) above.

FEMA's Science Committee Sensory Data Task Force, composed of sensory scientists and regulatory experts from FEMA member companies, was formed to respond to the request and developed the document, "Guidance for the Sensory Testing of Flavorings with Modifying Properties within the FEMA GRAS Program," which follows this article.

To provide guidance on whether the substance functions to impart or modify in the finished food product under conditions of intended use [item (a) above], the FEMA Sensory Data Task Force developed "Test 1." Test 1 is used to demonstrate that the substance does not have inherent sweetness or saltiness under conditions of intended use as an FMP in the finished food product. This test is focused on sweetness and saltiness as the Codex definition¹ of flavoring precludes "exclusively sweet or salty taste" in the finished food product from the definition of flavor². Additionally, in the United States, if the candidate were exclusively sweet under conditions of its intended use in the finished food, it would not be performing the technical effect of flavor and would require separate regulatory authority to use for that technical effect³.

Test 1 recommends a two-alternative forced choice test (ASTM Designation E2164-08: Standard Test Method for Directional Difference Test) to show that the sweetness or saltiness of the FMP alone and at the maximum use level is less than that of the recognition threshold concentration of sucrose or sodium chloride in the sample matrix evaluated. The guidance provides a recognition threshold concentration of 1.5% for sucrose in a water base, and 0.25% for sodium chloride in a water base⁴. As these thresholds are only applicable in a water base, the option is provided for the FEMA GRAS applicant to develop a threshold in another food matrix (i.e., meat products).

To provide guidance on the assessment of the effect of the FMP on the relevant attributes in the finished food product under conditions of intended use [item b) above], the task force developed "Test 2." Test 2 recommends a Two-Alternative Forced Choice (2-AFC, also known as Directional Difference Test, Paired Comparison Test), one test conducted for each attribute of interest or scaling methods, such as Descriptive Analysis (e.g., Quantitative Descriptive Analysis, Sensory Spectrum Method).

Test 1 and Test 2 provide methodologies to conclusively determine a substance is not "exclusively sweet or salty" under its conditions of intended use as a flavoring, and thus meets the definition of flavoring as established by Codex Alimentarius Guidelines for the Use of Flavourings (CAC/GL 66-2008)¹.

The Sensory Data Task Force evaluated standard food matrices that may be applicable to multiple food categories listed within the FEMA GRAS publications and in the U.S. Code of Federal Regulations (21 CFR 170.3(n)). This work is provided in Appendix A. Further guidance on assessing use levels of FMP's in chewing gum is provided in Appendix B.

Christie L. Harman, Corresponding Author, is associated with the Flavor and Extract Manufacturers Association, 1101 17th Street., NW, Suite 700, Washington, D.C. 20036 (charman@femaflavor.org). John B. Hallagan is Legal Advisor to the FEMA Expert Panel.

NOTES

¹ The Codex Alimentarius Guidelines for the Use of Flavourings (CAC/GL 66-2008) defines flavorings as “products that are added to food to impart, modify, or enhance the flavour of food with the exception of flavour enhancers considered as food additives under the Codex Class Names and the International Numbering System for Food Additives - CAC/GL 36-1989. Flavourings do not include substances that have an exclusively sweet, sour, or salty taste (e.g., sugar, vinegar, and table salt). Flavourings may consist of flavouring substances, natural flavouring complexes, thermal process flavourings, or smoke flavourings and mixtures of them and may contain non-flavouring food ingredients within defined conditions such as carriers, solvents, etc. Flavourings are not intended to be consumed as such.”

² Sour taste is also included but a recognition threshold for sour taste is not included in the Guidance.

³ Technical effect refers to the function of a food ingredient in food. Technical effect F05, flavors and flavor modifiers, refers to substances that impart, supplement, intensify, or modify the taste and/or aroma of a food. This category excludes [technical effect] of sweeteners (National Academy of Sciences, 1989).

⁴ These recognition thresholds were derived from a literature search of articles citing thresholds for taste sensations related to sweetness and saltiness. The FEMA Sensory Data Task Force filtered the literature by: 1) requiring articles citing “recognition thresholds,” not “detection thresholds,” with the reasoning that the sensation needs to be recognized as sweet or salty and 2) sample size of greater than or equal to 20 subjects/observations.

⁵ To be determined by FEMA GRAS applicant.

FEMA 2013 Science Committee Sensory Data Task Force

David Tonucci, Givaudan, Chair; Fred Shinnick, Senomyx, Vice- Chair; Eyassu Abegaz, Ajinomoto North America; Tess Aldredge, McCormick and Co.; Petra Baker, Symrise; Polly Barrett, Kalsec; John Cavallo, Citrus and Allied Essences; Jason Cohen, Tate & Lyle; Hyung Chang, Chromocell; Denver Christopher, Citrus and Allied Essences; Dolf DeRovira, Flavor Dynamics; Tanya Ditschun, Senomyx; Doug Eisenoffer, Kerry Ingredients and Flavours; Imad Farhat, Firmenich; Rudy Fritsch, Chromocell; Scott Hagedorn, Kerry Ingredients and Flavors; John Hightower, The Coca-Cola Co.; Suzanne Johnson, McCormick and Co.; Deborah Kennison, Symrise; Silvia King, McCormick and Co.; Lore Kolberg, Tate & Lyle; Susanne Paetz, Symrise; Dorothy Panhorst, Firmenich; Uma Parasar, International Flavors and Fragrances; Teresa Pendergast, Takasago; Debby Poskanzer, WILD Flavors; Sidd Purkayastha, PureCircle; Wei Qin, International Flavors and Fragrances; Colin Ringleib, PepsiCo; Miro Smriga, Ajinomoto North America; Srini Subramanian, Firmenich; Jennifer Tartaglia, Takasago; Donna Thede, Kellogg; and Amanda Warnock, Givaudan.

References

Hallagan, J.B. and Hall, R.L. 1995. FEMA GRAS—A GRAS assessment program for flavor ingredients. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 21: 422.

Hallagan, J.B. and Hall, R.L. 2009. Under the conditions of intended use—new developments in the FEMA GRAS program and the safety assessment of flavor ingredients. *Food Chem. Toxicol.* 47: 267.

Marnett, L.J., Cohen, S.M., Fukushima, S., Gooderham, N.J., Hecht, S.S., Rietjens, I.M.C.M., Smith, R.L., Adams, T.B., Hallagan, J.B., Harman, C., McGowen, M.M., and Taylor, S.V. 2013. GRAS Flavoring Substances 26: The 26th publication by the Expert Panel of the Flavor and Extract Manufacturers Association provides an update on recent progress in the consideration of flavoring ingredients generally recognized as safe under the Food Additive Amendment. *Food Technol.* 67(8): 38-56.

NAS. 1989. 1987 Poundage and Technical Effects Update of Substances Added to Food. National Academy of Sciences, Washington, D.C.

Updated January 2022

Guidance for the Sensory Testing of Flavorings with Modifying Properties within the FEMA GRAS Program

Test 1

Inherent Sweetness or Saltiness of FMPs under Conditions of Intended Use

1.1 Objective

This test can be used to demonstrate that the FMP does not have inherent sweetness or saltiness under the conditions of intended use.

1.2 Test Description

Test 1: Is the sweetness or saltiness of the *FMP* alone (at maximum use level) less than that of the *recognition threshold concentration* of sucrose or sodium chloride (NaCl) (or other relevant substance) in the sample matrix evaluated?

- Where the *FMP* is intended to change specific attributes or the balance of attributes
- Where the *recognition threshold concentration* is 1.5% sucrose or 0.25% NaCl (or other relevant substance) in a water base, or the recognition threshold concentration sucrose, NaCl, or other relevant substance in an alternative sample matrix (see section 1.4.2 Recognition Threshold Concentration).

Note: The FEMA GRAS applicant can select an alternative relevant substance to sucrose or NaCl or an alternate sample matrix for recognition threshold concentrations; see section 1.4 Method Details, below.

This test may be appropriate if the FMP is intended to modify sweetness, sourness, saltiness, or bitterness; or if the FMP is inherently sweet or salty, regardless of whether the FMP is intended to modify sweetness or saltiness. For example, this test would be appropriate to show that an FMP which is intended to mask bitterness is not inherently sweet.

In this test, a Test Sample containing the FMP, which does not contain the ingredient or attribute which it modifies, is compared to a Control Sample which contains the recognition threshold concentration of sucrose or NaCl (or other substance), but which does not contain the FMP. The test(s) should demonstrate that the Test Sample has significantly less sweetness or saltiness than the Control Sample. For further details, see section 1.4 Method Details, below.

1.2 Recommended Method and Standard Methodology

The recommended method is:

- 2-Alternative Forced Choice (2-AFC, also known as Directional Difference Test, Paired Comparison Test)

Standard methodology recommendations include:

- *ASTM Designation E2164-08: Standard Test Method for Directional Difference Test*

1.4 Method Details

1.4.1 Sample Matrix

The simplest sample matrix is a water base. Additional or alternative relevant sample matrices (see Appendix A) are recommended if the anticipated maximum use level of the FMP in those categories *exceeds* that determined in water, or if a water base is not relevant.

For example:

- In a water base for an FMP displaying sweetness modification, a 2-AFC test compares the Test Sample of the FMP alone (i.e., without added sucrose) versus the Control Sample containing 1.5% sucrose.
- In a water base for an FMP displaying saltiness modification, a 2-AFC test compares the Test Sample of the FMP alone (i.e., without added NaCl) versus the Control Sample containing 0.25% NaCl.

If the FEMA GRAS applicant wishes to apply for a maximum use level higher than that determined in a water base, or use a sample matrix other than a water base, then the FEMA GRAS applicant must also determine the recognition threshold concentration of sucrose or NaCl in the chosen matrix, and use that determined threshold concentration for the Control Sample. In the case where the FEMA GRAS applicant chooses to use a sample matrix other than a water base, it is acceptable to use 1.5% sucrose or 0.25% NaCl as the threshold level in the chosen matrix as opposed to determining the

threshold concentration of sucrose or NaCl in the chosen matrix. Please see section 1.4.2 Recognition Threshold Concentration, below.

For example:

In a fat based matrix for an FMP displaying sweetness modification, a 2-AFC test compares the Test Sample of the FMP alone (i.e., without added sucrose) versus the Control Sample containing the recognition threshold of sucrose in a fat based matrix, as determined by the FEMA GRAS applicant.

Please see sections 1.4.3 Control Sample and 1.4.4 Test Sample, below, for further details.

1.4.2 Recognition Threshold Concentration

The recognition threshold concentrations of sucrose and NaCl in a water base have been determined by FEMA to be 1.5% sucrose and 0.25% sodium chloride, respectively.

Should the FEMA GRAS applicant wish to use alternative ingredient(s) to sucrose or NaCl in a water base, or to use an alternative matrix (e.g., simple matrix such as fat/oil based, alcohol based, or a more complex product matrix as listed in Appendix A), the FEMA GRAS applicant may need to make their own determination of the recognition threshold concentration of sucrose, NaCl, or other alternative ingredient(s) relevant to the FMP in question, for each desired alternative sample matrix.

For example:

- A FEMA GRAS applicant who wishes to evaluate an FMP in a water base versus a recognition threshold concentration of aspartame in a water base should determine the recognition threshold of aspartame in that water base.
- A FEMA GRAS applicant who wishes to evaluate an FMP in a fat based matrix should determine the recognition threshold of sucrose in that fat based matrix.

It is recommended to follow one of the suggested standard methodology documents for determining recognition thresholds. Note: FEMA GRAS applicant is recommended to use 3-AFC methodology to determine recognition threshold within the following standard methodologies:

- *ASTM Designation E679: Standard Practice for Determination of Odor and Taste Thresholds By a Forced-Choice Ascending Concentration Series Method of Limits*
- *ASTM Designation E1432: Standard Practice for Defining and Calculating Individual and Group Sensory Thresholds from Forced-Choice Data Sets of Intermediate Size*
- *INTERNATIONAL STANDARD ISO 13301: Sensory Analysis Methodology: General guidance for measuring odour, flavour and taste detection thresholds by a three-alternative forced-choice (3-AFC) procedure*

Important Note: The recognition threshold determined by the FEMA GRAS applicant may be adjusted by **adding one standard error** unit to the actual concentration determined. The FEMA GRAS applicant calculates standard error from their study, and uses the determined concentration plus one standard error unit as the concentration of sucrose, NaCl, or alternative ingredient in the Control Sample.

For example:

- A FEMA GRAS applicant determines the recognition threshold concentration of sucrose in a fat-based matrix to be 2.0%. The standard error in the experiment is calculated to be 0.25%. Thus the concentration of sucrose in the fat-based matrix should be $2.0\% + 0.25\% = 2.25\%$.

1.4.3 Control Sample

The Control Sample contains a recognition threshold concentration of sucrose, NaCl, or alternative ingredient(s) *without* the FMP added. In the cases of using sample matrices other than a water base, or the use of ingredient(s) other than sucrose or NaCl in a water base or other sample matrix, the FEMA GRAS applicant should conduct testing to determine the recognition threshold concentration. In the case where the FEMA GRAS applicant chooses to use a sample matrix other than a water base, it is acceptable to use 1.5% sucrose or 0.25% NaCl as the threshold level in the chosen matrix as opposed to determining the threshold concentration of sucrose or NaCl in the chosen matrix.

For example:

- 1.5% sucrose in a water base *without* the FMP added.
- 0.25% NaCl in a water base *without* the FMP added.
- A recognition threshold concentration of an alternative ingredient (plus one standard error unit) in a water base *without* the FMP added, as determined by the FEMA GRAS applicant.
- A recognition threshold concentration of sucrose (plus one standard error unit) in a sample matrix *without* the FMP added.
- A recognition threshold concentration of NaCl (plus one standard error unit) in a sample matrix *without* the FMP added.

1.4.4 Test Sample

The Test Sample contains the FMP alone, *without* the ingredient it is intended to modify. For example:

- For an FMP displaying sweetness modification, the test sample contains the FMP alone in a water base *without* added sweetener.
- For an FMP displaying saltiness modification, the test sample contains the FMP alone in a water base *without* added NaCl.
- For an FMP displaying fructose modification, the test sample contains the FMP alone in a sample matrix *without* added fructose.
- For an FMP displaying saltiness modification, the test sample is the FMP alone in a sample matrix *without* ingredients that could be modified by the FMP in question.
- For an FMP displaying bitterness modification, the test sample is the FMP alone in a water base *without* ingredients that could be modified by the FMP in question.

The concentration of the FMP in the Test Sample should support the conditions of intended use. Note that the use level determined from a sample evaluated in a water base can be applied to all product categories. Should the FEMA GRAS applicant wish to request a maximum use level *higher* than that determined in a water sample, or wish to test in an alternative sample matrix, they may do so by conducting their testing in alternative sample matrices. Please see section 1.4.1 Sample Matrix, above.

1.4.5 Attribute Tested

The attribute evaluated in the 2-AFC test should be directly related to the intended effect and/or inherent taste quality of the FMP.

- For FMP's displaying sweetness modification, the test sample should be compared to a sweet Control Sample and tested for sweetness.
- For FMP's displaying saltiness modification, the test sample should be compared to a salty Control Sample and tested for saltiness.
- For FMP's displaying sourness modification, the test sample should be compared to a sweet Control Sample and tested for sweetness.
- FMPs not displaying sweet or salt modification (i.e., bitterness maskers or sourness maskers), but which are inherently sweet or salty, should be compared to a sweet or salty Control Sample and tested for sweetness or saltiness (respectively).

Consider specifying maximum intensity over a specific period of time if the FMP changes temporal profile of sweetness or saltiness.

Consider the use of nose clips where aroma may interfere with the evaluation of sweetness or saltiness.

1.4.6 Subjects

It is recommended to complete testing with at least 30 responses. The minimum number of subjects is 10, each completing three replicates of the 2-AFC test.

The FEMA GRAS applicant is free to choose naïve, screened, or trained panelists.

Consider screening panelists for anosmia and ageusia.

1.4.7 Data Analysis

The FEMA GRAS applicant is required to demonstrate that the attribute intensity of the Test Sample is significantly less intense than that of the Control Sample.

It is recommended to use the binomial distribution to determine significance in the 2-AFC test with no replicates. Should the FEMA GRAS applicant complete testing with two or more replicates, the FEMA GRAS applicant must use an analysis, such as the beta-binomial, to account for replicates.

The alpha value will be set at 5%. The test should be a two-sided alternative.

1.4.8 Reporting

Reporting of results should include the number of panelists, replicates, frequency of responses, and either calculated p-value (two-sided alternative) demonstrating that $p < 0.05$, or the minimum number of selected responses required for significance at $\alpha = 0.05$ (two-sided alternative), demonstrating the number of responses selecting the Control Sample as more intense exceeds this minimum.

1.5 Sample Test and Results

1.5.1 Example 1

This example demonstrates a 2-AFC test for sweetness in water. *An FMP was evaluated in a 2-AFC test for sweetness.*

Control Sample: 1.5% sucrose in water

Test Sample: 10 ppm FMP in water

Thirty subjects completed a 2-AFC test for sweetness. Twenty-five responses indicated the Control Sample was sweeter. Five responses indicated the Test Sample was sweeter. Using a binomial distribution, the minimum number of responses required for significance at $\alpha = 0.05$ is 21 (two-sided alternative). Therefore, the Control Sample is significantly sweeter than the Test Sample ($p < 0.05$).

This result would suggest a 10 ppm maximum use level in water, which can be applied to any categories desired by the FEMA GRAS applicant.

1.5.2 Example 2

This example demonstrates a 2-AFC test for sucrose sweetness in an alternative sample matrix.

An FMP was evaluated in a 2-AFC test for sweetness.

Control Sample: FEMA GRAS applicant-determined recognition threshold of (in %) sucrose in 5% alcohol base

Test Sample: 25 ppm FMP in 5% alcohol base

Recognition Threshold Determination of sucrose in a 5% alcohol base:

The experiment followed the guidelines of ASTM Standard Method E679-04, for determining recognition threshold of sucrose in a 5% alcohol base. Ten different concentrations of sucrose in a 5% alcohol base were prepared. Each of these samples was presented with two samples of 5% alcohol base. The concentrations were increased by a factor of two per concentration step. Fifteen panelists completed the test, proceeding from the lower to higher concentrations. At each concentration level, panelists compared the three samples (two blanks and one sucrose sample) and indicated which sample was recognized as being sweet. Each panelist performed the test twice. The best-estimate recognition threshold for sucrose in a 5% alcohol base was found to be AA%¹ sucrose.

¹ To be determined by FEMA GRAS applicant.

In a subsequent test, 11 subjects completed three replicates of a 2-AFC test for sweetness. Twenty-four responses indicated the Control Sample was sweeter. Nine responses indicated the Test Sample was sweeter. Using a beta-binomial analysis, $p=0.016$ (two-sided alternative). Therefore, the Control Sample is significantly sweeter than the Test Sample ($p<0.05$).

This result would suggest a 25 ppm maximum use level in a 5% alcohol base.

Test 2 Effect of the FMP on Relevant Sensory Attributes

2.1 Objective

This test can be used to demonstrate the intended effect that the FMP has on relevant sensory attributes under the conditions of intended use.

2.2 Test Description

Test 2: Does addition of the FMP cause a significant difference (i.e., increase or decrease) in the sensory attributes being modified?

- Where the *FMP* is intended to increase or decrease specific attributes
- Where *attributes* are the specific attributes that are being modified by the FMP

In this test, a Test Sample containing the FMP is compared to a Control Sample that does not contain the FMP. The test(s) should demonstrate that the FMP significantly increases or decreases the relevant attributes. The attributes and the direction of the difference should support the intended use of the FMP.

2.3 Recommended Methods and Standard Methodology

The FEMA GRAS applicant can use one or more of a variety of methods to demonstrate significant changes in attributes. Each of the recommended methods has benefits and drawbacks, and the FEMA GRAS applicant is encouraged to employ the method that is best suited to their FMP in question.

The recommended methods are (but are not limited to):

- 2-Alternative Forced Choice (2-AFC; also known as Directional Difference Test, Paired Comparison Test); one test conducted for each attribute of interest; or
- Scaling methods, such as Descriptive Analysis (e.g., Quantitative Descriptive Analysis, Sensory Spectrum Method, Temporal Profiling)

Standard methodology recommendations include:

- *ASTM Designation E2164-08: Standard Test Method for Directional Difference Test*
- *Manual on Descriptive Analysis Testing, R.C. Hootman, Ed. 1992*

2.4 Method Details

2.4.1. Sample Matrix

The simplest sample matrix is a water base. Additional or alternative sample matrices are recommended to demonstrate efficacy in various product categories, or if a water base is not relevant (Appendix A). The sample matrix should contain the ingredient(s) and/or attribute(s) on which the FMP is effective. Please see section 2.4.2. Control Sample, below, for examples.

2.4.2. Control Sample

The Control Sample contains some level of the ingredient(s) or attribute(s) with which the proposed FMP is effective, but that does not contain the FMP. For example:

- A sample matrix containing some level of sucrose without the FMP added.
- A sample matrix containing some level of NaCl without the FMP added.
- In the case of a bitter masker or blocker: A sample matrix containing perceptible bitterness without the FMP added.
- In the case of a juiciness FMP: A sample matrix containing the ingredient(s) to be modified, but without the FMP added.

The FEMA GRAS applicant may include more than one Control Sample, if desired. For example, additional samples containing differing concentrations of relevant ingredients.

2.4.3. Test Sample

The Test Sample is the Control Sample to which the FMP has been added. The concentration of the FMP in the Test Sample should support the conditions of intended use.

- A sample matrix containing the same level of sucrose as the Control Sample, with the FMP added.
- A sample matrix containing the same level of NaCl as the Control Sample, with the FMP added.
- In the case of a bitter masker or blocker: A sample matrix with perceptible bitterness, containing the same ingredients as the Control Sample, with the FMP added.

The FEMA GRAS applicant may include more than one Test Sample, if desired. For example:

- Additional samples containing differing concentrations of FMP.

2.4.4 Attributes Tested

The attributes evaluated in the test(s) will be directly related to the intended effect of the FMP including temporal profiling as applicable. For example:

- For an FMP displaying saltiness modification, all tests should evaluate saltiness and other relevant attributes.
- For an FMP displaying sweetness modification, all tests should evaluate sweetness and other relevant attributes.
- For an FMP displaying temporal profile modification, all tests should evaluate that temporal profile attribute and other relevant attributes.

2.4.5 Subjects

2.4.5.1 2-AFC Testing

It is recommended to complete testing with at least 30 responses. The minimum number of subjects is 10, each completing three replicates of the test. The FEMA GRAS applicant is free to choose naïve, screened, or trained panelists.

2.4.5.2 Descriptive Analysis Testing

The FEMA GRAS applicant is referred to standard methodology for appropriate number of subjects and training procedures for panelists; see section 2.3 Recommended Methods and Standard Methodology, above. The FEMA GRAS applicant is free to choose naïve, screened, or trained panelists.

2.4.6 Data Analysis

The FEMA GRAS applicant is required to demonstrate that the intensity or temporal profile of the Test Sample is significantly different than that of the Control Sample for the attributes being modified.

The direction of the difference may depend on the type of flavor modification being sought.

The alpha value will be set at 5% for determining significant differences.

2.4.6.1 Analysis of 2-AFC Test Data

It is recommended to use the binomial distribution to determine significance in the 2-AFC test with no replicates. Should the FEMA GRAS applicant complete testing with two or more replicates, the FEMA GRAS applicant must use an analysis, such as the beta-binomial, to account for replicates.

2.4.6.2 Analysis of Descriptive Analysis Test Data

It is recommended to use a t-test for each attribute when evaluating a total of two samples. Analysis of Variance (ANOVA) is recommended for each attribute when evaluating more than two samples. Additional factors may be incorporated in ANOVA calculations (such as panelists, replicates, etc.).

If ANOVA is used for statistical calculations, a multiple comparison test should be employed to specify differences among three or more samples (such as Fisher's LSD, Tukey's HSD, etc.).

2.4.7 Reporting

2.4.7.1 2-AFC Test

Reporting of results should include the number of panelists, replicates, frequency of responses, and either calculated p-value (two-sided alternative) demonstrating that $p < 0.05$, or the minimum number of selected responses required for significance at $\alpha = 0.05$ (two-sided alternative), demonstrating the number of responses selecting the Control Sample as more intense exceeds this minimum.

2.4.7.2 Descriptive Analysis

Reporting of results should include the number of panelists, replicates, description of methods and attributes evaluated, and a table of mean responses including the lettering convention representing significant differences in attribute(s) ($p < 0.05$) using a multiple comparison test of the FEMA GRAS applicant's choice. Figure(s) such as histogram(s), spider plot etc. may be included with significant differences in attributes clearly identified.

2.5 Sample Test and Results

2.5.1 Example 1

This example demonstrates 2-AFC testing and binomial test results.

A FMP intended to modify astringency, bitterness, sweetness and lemon flavor intensity of a sucrose-sweetened lemon beverage was evaluated in four separate 2-AFC tests.

Control Sample: 5% sucrose in lemon-flavored water

Test Sample: 5% sucrose in lemon-flavored water containing 10 ppm sweet sucrose FMP

Ten subjects completed three replicates of a 2-AFC test for astringency, bitterness, sweetness and lemon flavor intensity. Twenty-two responses indicated the Test Sample was sweeter. Eight responses indicated the Control Sample was sweeter. Using a beta-binomial distribution, $p = 0.016$ (two-sided alternative). Therefore, the Test Sample is significantly sweeter than the Control Sample ($p < 0.05$).

Similarly, 23 responses indicated the Test Sample had a more intense lemon flavor. Seven responses indicated the Control Sample had the more intense lemon flavor. Using a beta-binomial distribution, $p = 0.005$ (two-sided alternative). Therefore, the Test Sample is significantly more intense in lemon flavor than the Control Sample ($p < 0.05$).

Twenty-one responses indicated the Test Sample was less bitter while five responses indicated the Control Sample was less bitter. Using a beta-binomial distribution, $p = 0.043$ (two-sided alternative). Therefore, the Test Sample is significantly less bitter than the Control Sample.

Twenty-four responses indicated the Test Sample was less astringent while six responses indicated the Control Sample was less astringent. Using a beta-binomial distribution $p = 0.001$ (two-sided alternative). Therefore, the Test Sample is significantly less astringent than the Control Sample.

2.5.2 Example 2

This example demonstrates Descriptive Analysis Testing and ANOVA results.

An FMP intended to modify sweetness of sucrose and other attributes is evaluated in a Descriptive Analysis test including sweetness and other attributes of interest.

Control Sample: 3% sucrose in a Lemon-Lime flavored carbonated soft drink (CSD)

Test Sample 1: 3% sucrose in a Lemon-Lime flavored carbonated soft drink (CSD) containing 10 ppm FMP

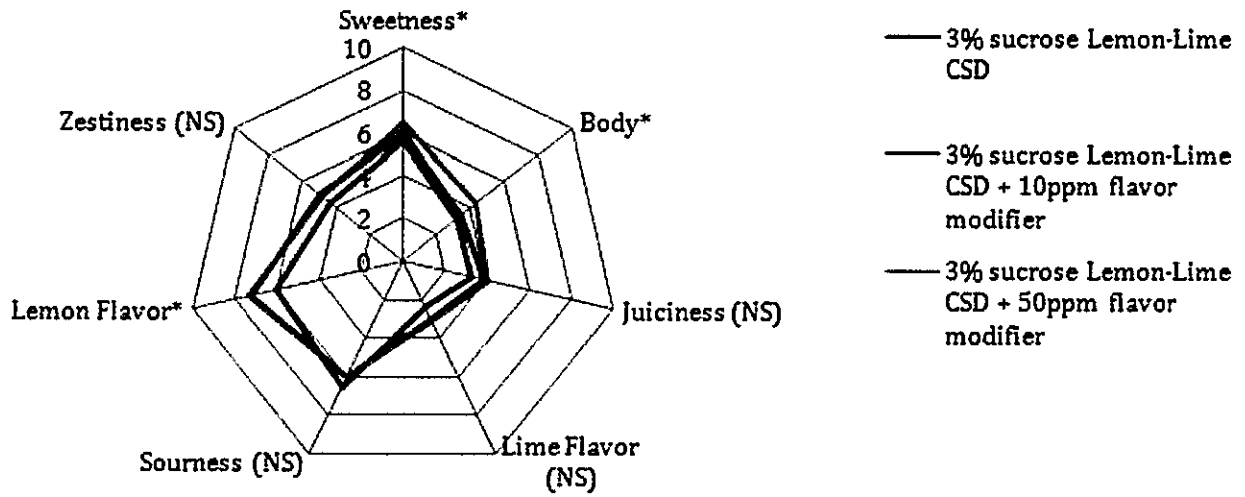
Test Sample 2: 3% sucrose in a Lemon-Lime flavored carbonated soft drink (CSD) containing 50 ppm FMP

The sensory characteristics of the samples were assessed by descriptive profiling. Descriptive vocabularies were created by three sensory experts. The panel (n=10) was trained to use the descriptive attributes. The trained sensory panel evaluated the samples in two replicate sessions by descriptive profiling by using a graphical 10 cm long intensity scale (0 = no attribute intensity, 10 = very intense) for seven attributes, including sweetness. The samples were served to the assessors coded with three-digit blinding codes and in random order in 2 oz. volumes. Water was provided to cleanse the palate between the samples. The data was collected by using computerized data collection software. Statistical analysis of the results was conducted using a three-factor ANOVA (factors were Sample, Panelists, and Replicates), and significant differences among samples were calculated using Tukey's HSD ($p < 0.05$).

Table 1. Mean scores for attributes of Lemon-Lime-flavored carbonated soft drinks. Differing letters within an attribute indicate significant differences using Tukey's HSD test ($p < 0.05$).

Sample	Sweetness	Body	Juiciness	Lime Flavor	Sourness	Lemon Flavor	Zestiness
3% sucrose Lemon-Lime CSD	5.6a	3.2a	3.3a	2.4a	6.5a	6.1a	4.4a
3% sucrose Lemon-Lime CSD + 10ppm FMP	6.2b	3.5a	3.9a	3.0a	6.0a	7.3b	5.0a
3% sucrose Lemon-Lime CSD + 50ppm FMP	6.5b	4.3b	4.1a	3.1a	6.0a	7.4b	4.9a

Figure 1. Spider plot of attributes of Lemon-Lime-flavored carbonated soft drinks. * = Statistically significant difference found among samples at $p < 0.05$. NS = No significant difference found among samples at ($p < 0.05$).



This test indicates that 50 ppm FMP significantly increases sweetness of a 3% sucrose Lemon-Lime-flavored carbonated soft drink ($p < 0.05$). In addition, 10 ppm FMP significantly increases sweetness and lemon flavor ($p < 0.05$), and 50 ppm FMP significantly increases both body and lemon flavor ($p < 0.05$).

3. Example Carried Through Both Tests

3.1 Example 1

This example demonstrates testing for a FMP which is intended to increase sweetness, mask bitterness, increase lime flavor, and increase lemon flavor.

Test 1:

An FMP was evaluated in a 2-AFC test for sweetness.

Control Sample: 1.5% sucrose in water

Test Sample: 10 ppm FMP in water

Fifteen subjects completed two replicates of a 2-AFC test for sweetness. Twenty-two responses indicated the Control Sample was sweeter. Eight responses indicated the Test Sample was sweeter. Using a beta-binomial analysis, $p=0.012$ (two-sided alternative). Therefore, the Control Sample is significantly sweeter than the Test Sample ($p<0.05$). This result would suggest a 10 ppm maximum use level in water, which can be applied to any categories desired by the FEMA GRAS applicant.

Test 2:

An FMP was evaluated in a series of 2-AFC tests for each relevant attribute.

Control Sample: Lemon lime CSD with 5% aspartame

Test Sample: Lemon lime CSD with 5% aspartame + 10 ppm FMP

Ten subjects completed three replicates of a 2-AFC test for each relevant attribute. Twenty-one responses indicated the Control Sample was more bitter. Nine responses out of 30 indicated the Test Sample was more bitter. Using a beta-binomial analysis, $p=0.043$ (two-sided alternative). Therefore, the Control Sample is significantly more bitter than the Test Sample ($p<0.05$). Twenty-three responses out of 30 indicated Test Sample was more sweet than the Control Sample ($p=0.005$; two-sided alternative), 22/30 ($p=0.016$ (two-sided alternative)) subjects indicated Test Sample was more lemon-flavored and 24/30 ($p=0.001$ (two-sided alternative)) more lime-flavored compared to Control Sample. Therefore, the Test Sample is significantly more sweet, significantly less bitter, and significantly more lemon- and lime-flavored than the Control Sample.

Recommendations¹ for Model Systems representing Food Categories Considered for FEMA GRAS**Table 1.** Model Systems representing food categories considered for FEMA GRAS.

FOOD CATEGORIES	MODEL SYSTEMS
Baked Goods	Crackers
Beverages Type I, Non-alcoholic	Soft drink, or Dairy drink
Beverages Type II, Alcoholic	Alcoholic drink
Breakfast cereals	Hot/cold cereal
Cheese	Topical Seasoning
Chewing gum	Chewing gum see Appendix B
Condiments & Relishes	Salad dressing
Confectionery & Frostings	Soft chewy candy
Egg Products	Frozen custard
Fats & Oils	Salad dressing
Fish Products	Broth or Meat patty
Frozen Dairy	Dairy drink
Fruit Ices	Soft drink
Gelatins & Puddings	Soft chewy candy
Granulated Sugar	---
Gravies	Gravy sauce
Hard Candy	Hard candy
Imitation Dairy Products	Dairy drink
Instant Coffee & Tea	Soft drink
Jams & Jellies	---
Meat Products	Broth or Meat patty
Milk Products	Dairy drink
Nut Products	Hot/cold cereal
Other grains	Hot/cold cereal
Poultry	Broth or Meat patty
Processed Fruits	---
Processed Vegetables	Broth or Gravy sauce
Reconstituted Vegetable Protein	Meat patty
Seasonings & flavors	Topical seasoning
Snack Foods	Topical seasoning
Soft Candy	Soft chewy candy
Soups	Broth
Sweet Sauce	---

¹ Recommendations for Model Systems and Processing Conditions contained herein are not requirements, rather they are suggested sample matrices for the purposes of conducting sensory testing as outlined in Section 1.4.1 and 2.4.1 in the "Guidance for the Sensory Testing of Flavorings with Modifying Properties within the FEMA GRAS Program"

Appendix A

Table 2. Suggested formulation and processing conditions of Model Systems for Test 1

Model System	Formulation	Processing/Notes
Crackers	Flour (50%), Shortening (8%), Salt (1%), NaHCO ₃ (0.5%), and water	Sheet dough (2-3mm); Convection oven 400°F/4 min; Conventional oven 350°F/10 min
Hot/cold cereal	Cereal (unflavored uncoated grain-based; e.g., oats), water, and salt	Use hot water to cook; evaluate either hot or cold
Frozen custard	Ice cream Mix (milk, cream, whey, nonfat milk, guar gum, mono- and diglycerides, polysorbate 80, xanthan, carrageenan) and egg yolks	Add egg yolks to 1.4% (w/w), mix and freeze
Hard candy	Citric acid, corn syrup solids/Isomalt, and water	Heat to 265°F, cool, and pour into molds
Soft chewy candy	Water, citric acid, and gelatin	Follow standard protocols
Chewing gum	Gum base	Follow standard protocols
Salad dressing	Oil (25-50%), vinegar (15-30%), water (15-30%), gum (0-1%), and salt (0.5-2%)	Hydrate the gum, add salt and acid in the end
Topical seasoning	Potato chips (unflavored plain), herbs, salt, maltodextrin, citric acid and cheese powder, oil and flow agent (silica)	Blend in the order of salt, maltodextrin, and acids with oil and cheese powder, herbs and silica. Heat chips to 200°F/3min, coat with 6-8% seasoning
Broth	Water, chicken/beef/vegetable/seafood solids (2-7%), salt (0-1%), fat/oils, corn starch (0-3%)	Pieces of meat / vegetables optional
Meat patty	Fresh ground meat/veg (80-100%), water (0-10%), starch/gum (1-5%), and salt (0-2%)	Ground to desired texture; cook consistently (oven 350°F/xmin)
Gravy sauce	Water, protein solids (0-2%), starch (0-3%), fat (0-5%), and salt (0.5-2%)	Dissolve starch followed by protein and rest of the ingredients, heat to 180°F and cool
Soft drink	Water, acidulant (0.01-0.4%), and preservatives (optional)	Use still or carbonated water; for without preservatives use hot fill
Alcoholic drink	Alcohol (15%), and acid (0-0.3%)	Alcohol 0.5-50%
Dairy drink	Protein (fresh milk or soy milk) 1-90%, and cream (0-30%)	Pasteurized /retorted per USDA guidelines (drink evaluation), or frozen (for frozen evaluation)

Table 3. Suggested formulation and processing conditions of Model Systems for Test 2

Model System	Formulation	Processing/Notes
Crackers	Flour (50%), Shortening (8%), Salt (1%), NaHCO ₃ (0.5%), and water	Sheet dough (2-3mm); Convection oven 400°F/4 min; Conventional oven 350°F/10 min
Hot/cold cereal	Cereal (unflavored uncoated grain-based; e.g., oats), water, sweetener, and salt	Use hot water to cook; evaluate either hot or cold
Frozen custard	Ice cream Mix (milk, cream, sugar, corn syrup, whey, nonfat milk, guar gum, mono- and diglycerides, polysorbate 80, xanthan, carrageenan), and egg yolks	Add egg yolks to 1.4% (w/w), mix and freeze
Hard candy	Sugar, citric acid, corn syrup solids/Isomalt, and water	Heat to 265°F, cool, and pour into molds
Soft chewy candy	Water, citric acid, gelatin, and sugar	Follow standard protocols
Chewing gum	Gum base, sorbitol, mannitol, and sweetener	Follow standard protocols
Fruit relish	Fruit, sugar, vinegar, salt, and herbs/flavors	Follow standard protocols
Salad dressing	Oil (25-50%), vinegar (15-30%), water (15-30%), gum (0-1%), sweetener (0-5%), and salt (0.5-2%)	Hydrate the gum, add sweetener and salt and acid in the end
Topical seasoning	Potato chips (unflavored plain), herbs, salt, maltodextrin, sweetener, citric acid and cheese powder, oil and flow agent (silica)	Blend in the order of salt, maltodextrin, and acids with oil and cheese powder, herbs and silica. Heat chips to 200°F/3min, coat with 6-8% seasoning
Broth	Water, chicken/beef/vegetable/seafood solids (2-7%), salt (0-1%), fat/oils, corn starch (0-3%)	Pieces of meat / vegetables optional
Meat patty	Fresh ground meat/veg (80-100%), water (0-10%), starch/gum (1-5%), and salt (0-2%)	Ground to desired texture; cook consistently (oven 350°F/xmin)
Gravy sauce	Water, protein solids (0-2%), starch (0-3%), fat (0-5%), and salt (0.5-2%)	Dissolve starch followed by protein and rest of the ingredients, heat to 180°F and cool
Soft drink	Water, acidulant (0.01-0.4%), sweetener (0-20% --- 10°Brix sugar equiv), and preservatives (optional)	Use still or carbonated water; for without preservatives use hot fill
Alcoholic drink	Alcohol (15%), sweetener (10°B), and acid (0-0.3%)	Ranges: alcohol 0.5-50%; sweetener 0-22%
Juice drink	Fruit juice (5-100%)	Sweetener, acidulant, preservative --- optional; Evaluate as liquid or frozen
Dairy drink	Protein (fresh milk or soy milk) 1-90%, sweetener (10°B total), and cream (0-30%)	Pasteurized /retorted per USDA guidelines (drink evaluation), or frozen (for frozen evaluation)

Appendix B

Assessing Usage Levels for Flavorings with Modifying Properties in Chewing Gum*

Evaluation of sweetness threshold for Flavorings with Modifying Properties (FMPs) in chewing gum can prove challenging and time-consuming. While the sweetness threshold in water can be useful for many applications, the release character of flavoring molecules in chewing gum can be much more complex than in an aqueous system. The partition coefficient of some molecules may mean that much of the added FMP may not be released from the gum matrix. Thus it is suggested that some FMPs could be used at a higher use level than that found in water, owing to the release properties of the FMP.

In an effort to improve usage levels of FMPs for use in a chewing gum base, the following guidelines are provided. If release of an FMP during chewing is less than 100%, the applicant may increase the use level of the FMP such that the effective release quantity is equivalent to that available in an aqueous system, as determined by the use level in water.

FMP Release Study:

The applicant is advised to evaluate the release of an FMP into the saliva during chewing. The release of the compound is then compared to the FMP sweetness threshold determined in water. If applicable, a multiplication factor is applied to the FMP usage level to ensure that its release permits the same quantity as that found in water.

Release can be measured in two ways: 1) direct quantification of compound release in saliva during chewing, or 2) indirect quantification of compound release, as measured by subtracting the amount measured in the gum bolus after chewing from the gum before chewing.

For direct quantification of FMP release in saliva, the gum base is first prepared with the FMP. The gum is then chewed by subjects for a prescribed period of time while saliva is constantly collected. The saliva is analyzed to quantify the amount of FMP released over the course of a typical chewing period versus the amount in the prepared gum base prior to chewing.

For indirect quantification of FMP as measured in the gum bolus after chewing, the gum base is first prepared with the FMP. Samples of gum are chewed by subjects for a prescribed period of time. The gum bolus is retained after chewing and FMP remaining in the bolus is quantified. The FMP release is quantified as the amount in the prepared gum base prior to chewing minus the amount of FMP in the chewed gum bolus.

In either case, amount of FMP released is used to calculate the increase in use level permitted for the chewing gum category.

Example: An FMP is found to have a use level of 10 ppm in water. When the same FMP is incorporated into chewing gum, it is demonstrated that only 25% (or ¼) of the quantity of FMP is released over the course of chewing the gum:
$$10 \text{ ppm} \times (100/25) = 40 \text{ ppm}$$

Therefore, the applicant can request a use level of 40 ppm for the chewing gum use level table category.

Method in brief:

The applicant is referred to references such as Potineni and Peterson (2008) and Raithore and Peterson (2016) for brief descriptions of quantifying ingredients in chewing gum. The applicant is free to determine appropriate methods for quantification of the FMP in question, including solvents, high performance liquid chromatography (HPLC) or other quantification methods, and so on. The description below is further simplified from these references. The applicant is encouraged to review the details below when planning their evaluation.

Overview of direct quantification method:

An example of direct quantification method via saliva collection is described here. Subjects chew a standard piece of gum for a prescribed time period, and their saliva is collected over several time intervals. The amount of FMP is quantified and averaged across intervals to determine the total quantity released versus the amount in the prepared gum.

Subjects:

It is recommended that a minimum of three subjects complete the study. Subjects should refrain from eating or drinking anything other than plain water for at least 1 hour prior to the start of the test. The applicant should evaluate the subjects prior to testing to ensure they are familiar with the procedure, and that they release enough saliva to be able to measure the FMP in the expectorate. The applicant could consider standardizing chewing speed across panelists by using a metronome or similar method.

Alternatively, an artificial mouth can be used instead of subjects to complete the chewing experiment. An artificial mouth standardizes chewing speed and saliva volume, collecting a similar amount of saliva as produced by a human subject. Please see Krause et al., 2011.

Samples:

Chewing gum containing the FMP is prepared, and a standard size piece is evaluated by each subject. The applicant is free to determine the format and size of the gum pieces, such as a stick, tablet, or coated pellet.

Procedure:

Subjects rinse their mouths with water prior to starting the test. Subjects chew the piece of gum while simultaneously expectorating all saliva into a tared vessel, at various time intervals (for example, 5 minute intervals, such as 0-5 minutes, 5-10 minutes, and 10-15 minutes, for a total of 15 minutes of chewing.) The saliva at each of the three time intervals is sampled in triplicate, and used to quantify the total amount of FMP released in each of the time intervals, as well as the total quantity released during the entire 15 minutes. It is expected that the release of the FMP slows over the course of time, such that if one can demonstrate in the last interval (10-15 minutes) that very little additional release is seen, the chewing need not continue beyond 15 minutes. If the data suggest that a significant amount of FMP continues to be released during the last interval (10-15 minutes), additional intervals should be added to the test until such time that the FMP release slows significantly. However, it is expected that a 15 minute chewing time is sufficient to see significant tapering off of FMP release.

Specific details on how to analyze the saliva for quantifying the FMP will need to be determined by the applicant.

Data analysis:

The applicant should quantify the FMP released on a weight basis during each of the time intervals in order to a) confirm that release slows or is completed as time progresses; and b) sum the release from all time intervals to calculate the total weight of FMP released during the 15-minute chewing period. The total amount released during the entire chew is compared to the original amount added to the gum, expressed as a percentage released, which is to calculate the usage factor. For example, if 25% of the amount of FMP in the gum is released during the 15-minute chew, the usage level in water is multiplied by 100/25 to determine the use level in chewing gum.

Determining Sweetness Threshold of FMP in Chewing Gum:

It is recognized that the sweetness threshold of an FMP in gum, even at 100% release, may actually be different than that found in water using Test 1. Though complex, the applicant may alternatively determine the sweetness threshold of the FMP in a gum base through a saliva sampling method. First, the applicant must determine the threshold of sucrose in chewing gum, and then demonstrate the level of the FMP in chewing gum is significantly less than that of sucrose in order to determine the final usage level of the FMP.

References

Raithore, S., Peterson, D.G. 2016. Delivery of taste and aroma components in sugar-free chewing gum: mass balance analysis. *Chemosensory Perception*, 9: 182-192.

Potineni, R.V., Peterson, D.G. 2008. Mechanisms of flavor release in chewing gum: cinnamaldehyde. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 56(9): 3260-7.

Krause, A.J., Henson, L.S., Reineccusa, G.A. 2011. Use of a chewing device to perform a mass balance on chewing gum components. *Flavour and Fragrance Journal*, 26: 47-54.

*Sensory Science Subcommittee Chewing Gum Task Force
Tanya Ditschun (Chair, Firmenich)
Teresa Pendergast (Takasago)
Amy Trail (McCormick)
Erin Riddell (IFF)
Srini Subramanian (Firmenich)
Adrienne Johnson (Mane)
Susanne Paetz (Symrise)