

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
令和4年度分担研究報告書

マーケットバスケット方式による香料の摂取量調査の検討

研究分担者 久保田 浩樹 国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部主任研究官

研究要旨 我が国の流通食品における香料摂取量の実態を明らかにするため、マーケットバスケット（MB）方式による香料の一日摂取量調査について検討を行った。ラクトン系香料を対象に MB 混合試料に含まれる香料の含有量を QuEChERS 法により抽出・精製後、GC/MS を用いて分析し、20 歳以上（成人）の喫食量をもとに推定一日摂取量を算出した。

MB 方式によるラクトン系香料の推定一日摂取量は δ -デカラクトンが 0.4 mg/人/日、 γ -ウンデカラクトンが 0.2 mg/人/日、 δ -ウンデカラクトンが 0.4 mg/人/日、 γ -ドデカラクトンが 0.3 mg/人/日、 δ -ドデカラクトンが 2.4 mg/人/日であった。FAO/WHO 合同食品添加物専門家委員会（JECFA）で設定されている許容一日摂取量（ADI）に基づいて、一人当たりの ADI（mg/人/日）に対する一人当たりの一日摂取量（mg/人/日）の割合（対 ADI 比）を求めたところ、 γ -ノナラクトンが 0%、 γ -ウンデカラクトンが 0.3%であった。いずれの香料も ADI に比べて推定摂取量は十分に低いことが示された。

研究協力者
寺見祥子 国立医薬品食品衛生研究所

A. 研究目的

食品添加物の安全性評価において許容一日摂取量（以下 ADI、mg/kg 体重/日）が設定された化合物については、当該食品添加物の一日摂取量が ADI 以下であれば健康への影響はないとみなされる。そのため、日常の食事を介して摂取される食品添加物の一日摂取量を推定し、ADI が設定されているものについてはその範囲内にあるかを確認することは、食の安全性を確保する上で重要なことである。

我が国では食品添加物の摂取量を把握するため、市販食品を 7 つの食品群に分けて混合し、この混合試料中に含まれる食品添加物を定量し、その結果に国民の平均的な各食品群の食品喫食量を乗じて摂取量を求める、マーケットバスケット（MB）方式による一日摂取量調査が実施されている¹⁻³⁾。また、同時に厚生労働科学研究において、食品添加物の生産量統計を基にした食品添加物摂取量の推定が行われている⁴⁾。

香料については、他の食品添加物と異なり、種々の香料を微量ずつ混和した香料製剤として食品に使用されており、香

料ごとの摂取量を正確に予測することが難しいことから、国際的に様々な摂取量推計法により検討が進められている。FAO/WHO 合同食品添加物専門家委員会（JECFA）では、Maximized Survey-Derived Intake（MSDI）法や Single Portion Exposure Technique（SPET）法を採用しており、欧州食品安全機関（EFSA）では、MSDI法や Added Portions Exposure Technique（APET）法を採用し、香料の評価が行われている。我が国では、食品安全委員会においてMSDI法により摂取量を推定し、香料の安全性評価が行われている。

MSDI 法は、ある地域で 1 年間に使用された香料は、その地域の 10% の人口が均等に消費したと仮定し、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計される。SPET 法は、ある香料を含む食品を 1 品のみ毎日 1 食分食べると考えて想定される摂取量の推計法であり、コーデックス食品添加物一般基準（GSFA）の食品分類を参考に JECFA が設定した食品分類のうち、ある香料を添加される可能性があるすべての食品分類を特定し、その各食品分類への香料の標準添加率をその食品分類の portion size（単一食品の標準的な 1 食分の喫食量）に掛け合わせ、その中で最も高い値を摂取量とする推計法である。APET 法は、SPET 法と同様に食品分類毎の食品喫食量と香料の添加率を用いるが、元の食品に含まれる香料の含有量も添加率に加えており、また、飲料とその他の食品の摂取量の最大値を合計する方法である。これらの摂取量推計法は、香料の生産段階

における使用量又は添加率と食品の喫食量から求める推計法であり、食品製造段階で使用される使用量を用いて想定される最大摂取量を推計する手法として有効な手法であるが、実際に流通している食品中の香料の含有量から平均的な一日摂取量を推計した報告は見当たらない。

近年、分析技術の発展に伴い、農薬の分析等において分散型固相抽出法の 1 種である QuEChERS 法を GC/MS と組み合わせることで、食品に含まれる化合物を迅速・簡便かつ効果的に分析する方法が開発され、各種食品からの分析に応用されている。この分析法は、食品に含まれる香料の分析にも有効と考えられる。

今回、流通する食品中からの香料化合物の摂取量を明らかとするため、MB 方式による香料の一日摂取量の推計を検討した。本年度はラクトン系香料の中で国内における使用量が多い香料に着目し調査を実施した。QuEChERS 法により試料調製した後、GC/MS を用いて MB 混合試料中の香料含量の分析を行い、成人の食品の喫食量における各種香料の一日摂取量の推計を行った。また、MB 方式による香料の摂取量調査手法について、従来の香料の使用量及び摂取量に基づいた一日摂取量調査結果と比較し、MB 方式の有用性及び課題について考察を行った。

B. 研究方法

1) 調査食品

平成 22 年度 食品等試験検査費事業「食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務報告書」（独立行政法人 国立健康・栄養研究所）⁵⁾の調査結果に基づいて作

成した加工食品群別年齢層別の食品喫食量リストに従い、7食品群189食品に集約した。ただし、一日喫食量が多く、食品添加物の使用頻度の高い食品については、一つの食品に対し原則として異なる企業の2~3製品を購入することとし、実際には286製品を購入した。

2) MB方式調査用加工食品群試料(MB試料)

分類した食品を、食品喫食量リストに従い、1~7群毎に分類し、成人の一日喫食量をもとに採取し、1群はそのまま、2~7群は等量の水を加え、それぞれ均質磨砕した。これをMB方式調査用加工食品群試料(MB試料)として本研究に用いた。この試料はポリエチレン容器に分注し、-20℃以下の冷凍庫にて冷凍状態で保存した。分析前に室温状態にて解凍し、実験に使用した。

3) 試薬

γ-ヘキサラクトン(γ-C6)、γ-ヘプタラクトン(γ-C7)、γ-オクタラクトン(γ-C8)、γ-ノナラクトン(γ-C9)、γ-デカラクトン(γ-C10)、δ-デカラクトン(δ-C10)、γ-ウンデカラクトン(γ-C11)、δ-ウンデカラクトン(δ-C11)、γ-ドデカラクトン(γ-C12)、δ-ドデカラクトン(δ-C12)は東京化成の試薬(96.0%以上)を用いた。その他の試薬は試薬特級を用いた。

4) 香料混合標準原液の調製

γ-C6、γ-C7、γ-C8、γ-C9、γ-C10、δ-C10、γ-C11、δ-C11、γ-C12、δ-C12、各1.0gを少量のメタノールを入れた別々のメスフラスコ100mLに採取し、メタノールを加えて全量を100mLとし、

香料標準原液とした(濃度10mg/mL)。各香料標準原液2mLを少量のメタノールを入れたメスフラスコ100mLに正確に採取し、メタノールを入れて全量100mLとし、香料混合標準原液とした(各濃度200μg/mL)。香料混合標準原液は冷蔵庫にて保管した。

5) 内部標準原液の調製

γ-C7 50mgを少量のメタノールを入れたメスフラスコ50mLに採取し、メタノールを加えて全量を50mLとした(濃度1mg/mL)。この溶液5mLを少量のメタノールを入れたメスフラスコ50mLに採取し、メタノールを入れて全量50mLとし、内部標準原液とした(濃度100μg/mL)。内部標準原液は冷蔵庫にて保管した。

6) 検量線用標準液の調製

5本の少量のメタノールを入れた10mLのメスフラスコに、内部標準原液2mLずつを正確に採り、香料混合標準原液0、0.05、0.25、0.5、1又は2.5mLを正確に加え、メタノールを加えて正確に10mLとし検量線用標準液とした(各濃度1~50μg/mL)。検量線用標準液は冷蔵庫にて保管した。

7) 器具及び装置

器具：試料調製キットとしてAOAC 2007.01に準拠したQ-sep QuEChERS抽出塩キットQ150及びQ-sep QuEChERS精製キットQ251(島津ジーエルシー)を用いた。

装置：GC/MSは島津製作所製のGCMS-QP2020NXを用いた。

8) GC/MS測定条件

GC/MS測定条件 カラム：DB-1HT(15

m × 0.25 mm I.D. 膜厚 0.1 μm)、カラム温度：40°C (3 min)→4°C/min→170°C→20°C/min→300°C、注入口温度：300°C、インターフェース温度：310°C、イオン源温度：200°C、イオン化法：EI、イオン化電圧：70 eV、測定モード：SIM、測定質量数：γ-ラクトン系香料 m/z 85、δ-ラクトン系香料 m/z 99

9) 試験溶液の調製

QuEChERS 法 (AOAC 2007.01)⁶⁾ を用い、以下の方法により試料調製を行った。試料は約 5.0 g を 50 mL 遠心チューブに採り、水 5 mL、内部標準原液 (γ-ヘプタラクトン) 200 μL 及び 1% 酢酸アセトニトリル溶液 10 mL を添加し、よく攪拌した。無水硫酸ナトリウム 6 g、無水酢酸ナトリウム 1.5 g を加え、直ちにキャップで密封後、1 分間振とうした後、遠心 (1 分間、1,500×g) した。この上清の一部を硫酸マグネシウム 150 mg、PSA 50 mg、C18 充填剤 50 mg を含んだ 2 mL 遠心チューブに採取し、タッチミキサーで 30 秒間攪拌した後、遠心 (1 分間、1,500 回転/分) した。上清を GC/MS バイアルに採取し試験溶液とした。

(倫理面への配慮)

本研究は、倫理面にかかわる事項はない。

C. 研究結果及び考察

1) 分析条件の検討

ラクトン系香料の中で国内において使用量が多い γ-C6、γ-C7、γ-C8、γ-C9、γ-C10、δ-C10、γ-C11、δ-C11、γ-C12、δ-C12 を対象に GC/MS を用いた分析法の検討を行った。

検討対象とした香料化合物の構造式

を表 1 に示した。各香料を混合した検量線用標準液を GC/MS により分析した時のクロマトグラムを図 1、スキャンモードにおける各香料のマスペクトルを図 2 に示した。松浦ら⁷⁾の方法に準じてカラムとして DB-1HT を用い GC/MS で分析したところ、γ-C6、γ-C7、γ-C8、γ-C9、γ-C10、δ-C10、γ-C11、δ-C11、γ-C12、δ-C12 がこの順序で 4~25 分の間に溶出した。

各化合物について検量線の直線性を確認したところ 1~50 μg/mL の範囲で概ね良い直線性 ($R^2=0.999$ 以上) を示した。定量限界 ($S/N=10$) は、試料中の含量換算で 1 群 2 μg/g、2-7 群 4 μg/g であった。

2) 添加回収試験

MB 試料 5.0 g に各香料濃度が 40 μg/g となるように香料混合標準原液を添加し、添加回収試験を実施した (表 2)。

2 群に添加した δ-C10 の回収率が 120.4%、1 群、4~7 群に添加した δ-C12、7 群に添加した δ-C10 及び δ-C11 の回収率が 120% 以上になった。これらはマトリックスの影響によると考えられるが、今回は参考数値として求めた。その他の食品群に添加した各香料の回収率は 86.2~119.9% の概ね良い回収率が得られた。そこで、本試験法を用いて MB 試料に含まれる各種香料化合物の含有量の調査を行った。

3) MB 方式による一日摂取量の推計

MB 試料中のラクトン系香料含有量を表 3 に示した。また、表 4 に成人の喫食量に基づく MB 方式の推定一日摂取量を示した。δ-C10 が 0.4 mg/人/日、γ-C11 が 0.2 mg/人/日、δ-C11 が 0.4 mg/人/

日、 γ -C12 が 0.3 mg/人/日、 δ -C12 が 2.4 mg/人/日であった。その他のラクトン系香料は定量限界未満であった。 γ -C6、 γ -C7、 γ -C8、 γ -C9、 γ -C10 の含有量を調査するためには、固相マイクロ抽出法-GC/MS や、ダイナミックヘッドスペース-GC/MS などを用いた高感度分析法の開発が必要と考えられた。

δ -C12 が 2 群、5 群及び 6 群から検出され、6 群から δ -C10、 δ -C11、 γ -C12 が検出された。 δ -C10、 δ -C11、 γ -C12 及び δ -C12 は、天然由来の食品成分としてバター、チーズ及び生クリームなどの乳製品に含まれており、 δ -C12 等はバター用の乳風味を有するマーガリン類に添加が行われている⁷⁻⁹⁾。このため、今回算定された MB 方式による推定一日摂取量は食品原材料由来成分と添加香料の合計量と考えられた。

表 4 に示されるように、 δ -C12 の摂取量は 2 群食品で高く、 δ -C12 の総摂取量の 69.9% であった。しかし、MB 混合試料中の δ -C12 含有量は、2 群 (14 μ g/g) と 6 群 (17 μ g/g) で大きな違いはないことから、群毎の喫食量の差が、2 群の摂取量寄与率に影響していると考えられた。

令和元年度厚生労働科学研究における香料化合物の使用量に基づいた MSDI 法による摂取量の推定¹⁰⁾では、 γ -C9 0.085 mg/人/日、 γ -C11 0.097 mg/人/日と推計されており、今回の調査結果は、使用量に基づく推定摂取量と比較し、 γ -C11 は高い結果となった。 γ -C11 は天然由来の成分として乳製品等に含まれるため、MB 方式による一日摂取量の方が高くなったと考えられる。

4) 一日摂取量の ADI との比較

JECFA で ADI が定められている食品添加物について、一人当たりの ADI (mg/人/日) に対する一人当たりの一日摂取量 (mg/人/日) の割合 (対 ADI 比) を求めた。JECFA の ADI は体重 1 kg 当たりの値 (mg/kg 体重/日) で示されるため、成人の平均体重を乗じて成人一人当たり (mg/人/日) に換算し算出した (表 5)。なお、成人の平均体重として、「平成 22 年度 厚生労働省 食品等試験検査費事業 食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務報告書追加資料」別添 1 記載の成人の平均体重 (58.8 kg) を用いた。

ADI が設定されている γ -C9 (0-1.25 mg/kg 体重/日)、 γ -C11 (0-1.25 mg/kg 体重/日) について対 ADI 比を求めたところ、 γ -C9 が 0%、 γ -C11 が 0.3% であった。このため、今回調査した香料化合物は、何れも対 ADI 比 0.3% 以下であり、いずれの香料も摂取量は十分に低いことが示された。

D. 結論

流通食品における香料の摂取量の実態を明らかにするため、MB 方式による香料の一日摂取量調査の検討を行った。ラクトン系香料の γ -C6、 γ -C7、 γ -C8、 γ -C9、 γ -C10、 δ -C10、 γ -C11、 δ -C11、 γ -C12、 δ -C12 について、QuEChERS-GC/MS 法を用いて分析を行った。

MB 方式によるラクトン系香料の一日摂取量は、 δ -C10 が 0.4 mg/人/日、 γ -C11 が 0.2 mg/人/日、 δ -C11 が 0.4 mg/人/日、 γ -C12 が 0.3 mg/人/日、 δ -C12 が 2.4 mg/人/日であり、その他のラクト

ン系香料は定量限界未満であった。また、対ADI比は、 γ -C9が0%、 γ -C11が0.3%であった。MB方式により推定されるラクトン系香料の摂取量のADIに対する割合は最大でも0.3%であり、ADIに比べて低く、現状において、安全性上の特段の問題はないと考えられた。

MB方式による一日摂取量推計では、流通する食品を食品喫食量リストに基づき購入し、分析する必要があるため、分析調査可能な香料の種類や数に制約があり、現在流通する様々な香料をまとめて調査するのは難しい。しかしながら、今回調査した γ -C12及び δ -C12など食品由来成分にも含まれる香料については、食品由来成分と添加香料の合計量としての一日摂取量調査結果が得られ、従来の摂取量推計法にはない新しい知見を得ることができた。このため、従来の香料の一日摂取量評価手法を補完する役割を果し、今後の食品衛生の向上することが期待される。

E. 参考論文

- 1) 四方田千佳子：マーケットバスケット方式による甘味料及び保存料等の摂取量調査, JAFAN, 24(6), 299-310 (2005)
- 2) 河崎裕美他：食品化学学会誌, 18, 150-162 (2011)
- 3) 久保田浩樹他：食品化学学会誌, 24, 94-104 (2017)
- 4) 令和3年度厚生労働科学研究報告書「食品添加物の安全性確保に資する研究」(2022)
- 5) 西信雄：独立行政法人 国立健康・

栄養研究摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務報告書 (2012)

- 6) AOAC Official 2007.01 Method. : Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate (2013)
- 7) 松浦弘明他：分析化学, 66, 751-756 (2017)
- 8) Stofberg J, Grundschober F: Perfumer & Flavorist, 12, 27-56 (1987)
- 9) Joseph A. Maga: Lactones in foods, Critical Reviews in Food Science & Nutrition, 8:1, 1-56 (1976)
- 10) 令和元年度厚生労働科学研究報告書「食品添加物の安全性確保に資する研究」(2020)

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

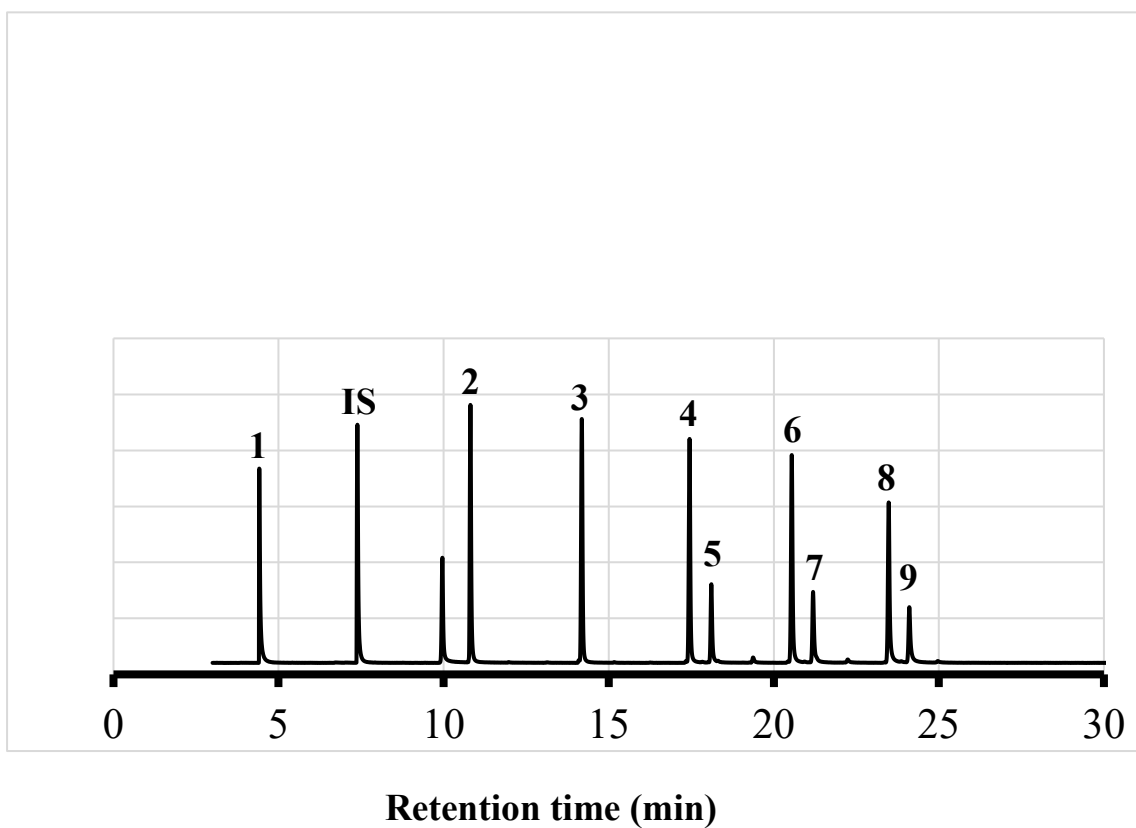
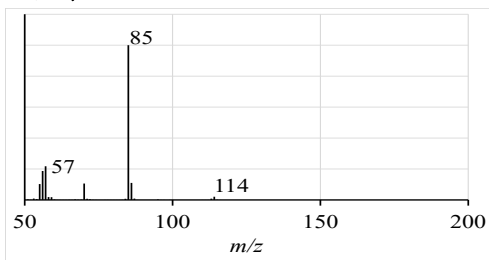


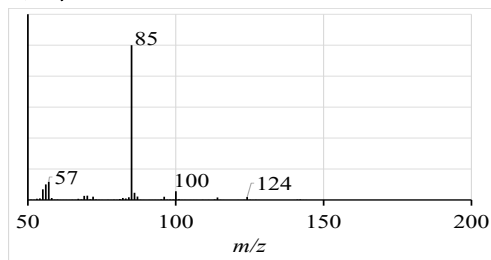
図 1. 検量線用標準液 (20 $\mu\text{g/mL}$) の GC/MS クロマトグラム

1 : γ -ヘキサラクトン, 2 : γ -オクタラクトン, 3 : γ -ノナラクトン,
 4 : γ -デカラクトン, 5 : δ -デカラクトン, 6 : γ -ウンデカラクトン,
 7 : δ -ウンデカラクトン, 8 : γ -ドデカラクトン, 9 : δ -ドデカラクトン,
 IS: 内標準物質 γ -ヘプタラクトン

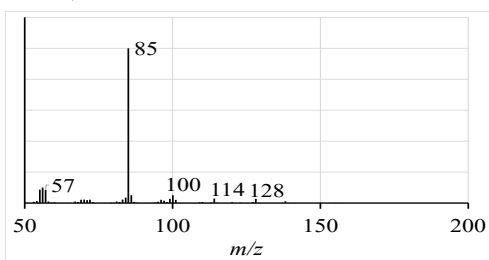
1) γ -ヘキサラクトン



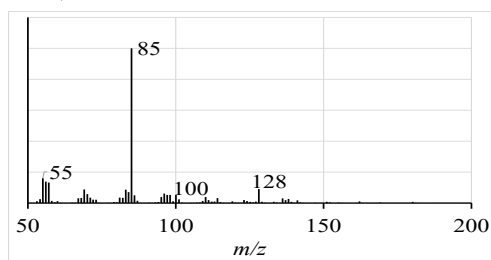
2) γ -オクタラクトン



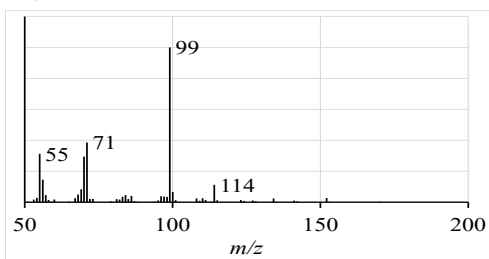
3) γ -ノナラクトン



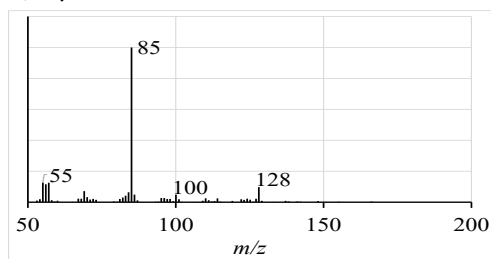
4) γ -デカラクトン



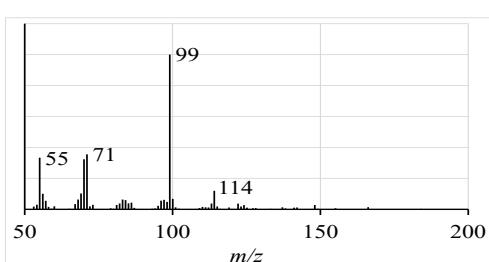
5) δ -デカラクトン



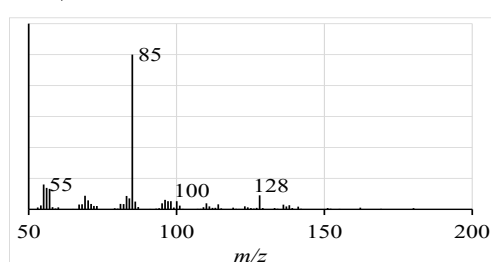
6) γ -ウンデカラクトン



7) δ -ウンデカラクトン



8) γ -ドデカラクトン



9) δ -ドデカラクトン

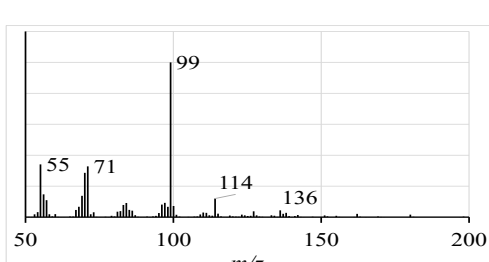


図2. 測定対象香料のマススペクトル

表 1. 検討対象候補としたラクトン系香料

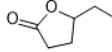
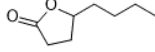
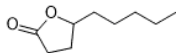
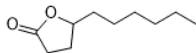
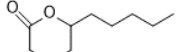
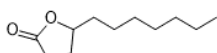
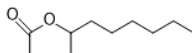
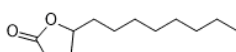
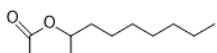
#	品目名	CAS No	類	構造式	J E C F A 評価 ADI (mg/kg体重)
1	γ -ヘキサラクトン	695-06-7	ラクトン類		acceptable
2	γ -オクタラクトン	104-50-7	ラクトン類		acceptable
3	γ -ノナラクトン	104-61-0	個別指定		0-1.25
4	γ -デカラクトン	706-14-9	ラクトン類		acceptable
5	δ -デカラクトン	705-86-2	ラクトン類		acceptable
6	γ -ウンデカラクトン	104-67-6	個別指定		0-1.25
7	δ -ウンデカラクトン	710-04-3	ラクトン類		acceptable
8	γ -ドデカラクトン	148051	ラクトン類		acceptable
9	δ -ドデカラクトン	713-95-1	ラクトン類		acceptable

表2. マーケットバスケット試料におけるラクトン系香料の添加回収試験

No.	化合物名	回収率 (%)													
		1群		2群		3群		4群		5群		6群		7群	
		調味嗜好飲料		穀類		いも類・豆類・種実類		魚介類・肉類・卵類		油脂類・乳類		砂糖類・菓子類		果実類・野菜類・海藻類	
	mean*1	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	
1	γ-ヘキサラクトン	102.0 ± 2.7	107.6 ± 8.5	101.2 ± 0.2	97.9 ± 4.0	98.4 ± 8.1	114.2 ± 4.4	105.5 ± 6.0							
2	γ-オクタラクトン	99.4 ± 1.8	105.5 ± 7.5	101.6 ± 0.6	97.8 ± 3.8	98.1 ± 5.9	103.7 ± 14.6	98.0 ± 5.2							
3	γ-ノナラクトン	98.8 ± 1.9	101.9 ± 6.3	97.4 ± 0.6	99.2 ± 3.7	98.5 ± 5.2	104.8 ± 13.7	107.8 ± 4.8							
4	γ-デカラクトン	98.7 ± 2.3	100.3 ± 4.9	104.4 ± 0.9	94.5 ± 7.6	95.5 ± 4.1	103.9 ± 11.8	109.7 ± 3.9							
5	δ-デカラクトン	117.8 ± 2.3	120.4 ± 4.4	114.2 ± 2.1	116.3 ± 9.5	119.9 ± 4.7	86.2 ± 7.5	139.8 ± 4.2							
6	γ-ウンデカラクトン	98.7 ± 2.3	103.7 ± 4.0	101.1 ± 0.8	94.2 ± 6.7	97.2 ± 3.7	108.6 ± 10.4	113.1 ± 3.3							
7	δ-ウンデカラクトン	119.9 ± 5.9	119.9 ± 2.3	112.8 ± 2.0	116.3 ± 8.3	119.2 ± 3.8	109.3 ± 15.8	131.8 ± 3.8							
8	γ-ドデカラクトン	100.6 ± 3.8	101.2 ± 2.4	103.4 ± 1.3	98.7 ± 5.8	100.0 ± 2.6	119.5 ± 8.1	115.5 ± 3.3							
9	δ-ドデカラクトン	161.2 ± 6.8	118.5 ± 7.3	116.9 ± 6.5	124.3 ± 5.9	129.4 ± 3.4	123.3 ± 4.7	147.1 ± 6.0							

*1 The analyses were replicated five times

表3. マーケットバスケット試料中のラクトン系香料含有量

20歳以上 単位：μg/g

No.	化合物名	食品群						
		1群 調味嗜好飲料	2群 穀類	3群 いも類・豆類・種実類	4群 魚介類・肉類・卵類	5群 油脂類・乳類	6群 砂糖類・菓子類	7群 果実類・野菜類・海藻類
1	γ-ヘキサラクトン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	γ-オクタラクトン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	γ-ノナラクトン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	γ-デカラクトン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
5	δ-デカラクトン	ND	ND	ND	ND	Tr(1.3)	14	ND
6	γ-ウンデカラクトン	ND	ND	ND	ND	ND	6	ND
7	δ-ウンデカラクトン	ND	ND	ND	ND	Tr(1.9)	14	ND
8	γ-ドデカラクトン	ND	ND	ND	ND	Tr(2.4)	11	ND
9	δ-ドデカラクトン	ND	14	ND	ND	4	17	ND

ND：定量限界（1群2 μg/g, 2-7群 4 μg/g）未満

(n=3)

表4. マーケットバスケット方式によるラクトン系香料の推定一日摂取量

20歳以上 単位：mg/人/日

No.	化合物名	食品群							総摂取量
		1群 調味嗜好飲料	2群 穀類	3群 いも類・豆類・種実類	4群 魚介類・肉類・卵類	5群 油脂類・乳類	6群 砂糖類・菓子類	7群 果実類・野菜類・海藻類	
1	γ-ヘキサラクトン	0	0	0	0	0	0	0	0
2	γ-オクタラクトン	0	0	0	0	0	0	0	0
3	γ-ノナラクトン	0	0	0	0	0	0	0	0
4	γ-デカラクトン	0	0	0	0	0	0	0	0
5	δ-デカラクトン	0	0	0	0	0	0.4	0	0.4
6	γ-ウンデカラクトン	0	0	0	0	0	0.2	0	0.2
7	δ-ウンデカラクトン	0	0	0	0	0	0.4	0	0.4
8	γ-ドデカラクトン	0	0	0	0	0	0.3	0	0.3
9	δ-ドデカラクトン	0	1.7	0	0	0.2	0.5	0	2.4

*1 測定の結果、含量が定量限界未満の場合は0とした。

表5. マーケットバスケット方式による推定一日摂取量と許容一日摂取量 (ADI)の比較

No.	化合物名	一日摂取量*1 (mg/人/日)	ADI (mg/kg体重/日)	一人当たりの 許容一日摂取量*2 (mg/人/日)	対ADI比*3 (%)
1	γ-ヘキサラクトン	0	acceptable		
2	γ-オクタラクトン	0	acceptable		
3	γ-ノナラクトン	0	0-1.25	73	0
4	γ-デカラクトン	0	acceptable		
5	δ-デカラクトン	0.4	acceptable		
6	γ-ウンデカラクトン	0.2	0-1.25	73	0.3
7	δ-ウンデカラクトン	0.4	acceptable		
8	γ-ドデカラクトン	0.3	acceptable		
9	δ-ドデカラクトン	2.4	acceptable		

*1 測定の結果、含量が定量限界未満の場合は0とした。

*2 ADIの上限×58.6 (20歳以上の平均体重, kg)

*3 対ADI比 (%) = 一人当たりの推定一日摂取量 (mg/人/日) / 一人当たりの許容一日摂取量 (mg/人/日) × 100

JECFAのADIは、体重1 kg当たりの値 (mg/kg 体重/日) で示されているため、成人の平均体重を58.6 kgとし、成人一人当たり (mg/人/日) に換算し、算出した。

