

## *trans*-2-ペンテナール<sup>1</sup>の食品添加物の指定に関する部会報告書(案)

今般の添加物としての新規指定並びに使用基準及び成分規格の設定の検討については、国際汎用添加物として指定の検討を進めている当該添加物について、食品安全委員会において食品健康影響評価がなされたことを踏まえ、添加物部会において審議を行い、以下の報告をとりまとめるものである。

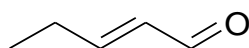
### 1. 品目名：*trans*-2-ペンテナール

*trans*-2-Pentalal

[CAS 番号<sup>2</sup>：1576-87-0]

### 2. 構造式、分子式及び分子量

構造式：



分子式及び分子量：

C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O 84.12

### 3. 用途

香料

### 4. 概要及び諸外国での使用状況

*trans*-2-ペンテナールは、バター、後発酵茶、グアバ、トマト、紅茶等の食品中に存在し、また、鶏肉等の加熱調理により生成する成分である。欧米では、焼菓子、ソフト・キャンデー類、冷凍乳製品類、ゼラチン・プリン類、アルコール飲料、清涼飲料など様々な加工食品に、香りの再現、風味の向上等の目的で添加されている。

<sup>1</sup> JECFA、EFSA、米国香料工業会の専門家パネルでは、異性体を区別しない 2-pentalal として香料の安全性が評価されているが、構造上 *cis* 体は安定に存在しにくいことが推測され、また安全性試験を行う際に調べた範囲では市場に *trans* 体が主成分となる製品しか確認できなかった。各試験に使用された被験物質の分析を行い、(独)産業技術総合研究所により公開されているスペクトルと比較したところ両者のパターンが一致したこと等から、*trans*-2-ペンテナールであることが国立医薬品食品衛生研究所の専門家により確認されている。食品安全委員会は、*trans*-2-ペンテナール (CAS 番号：1576-87-0) について食品健康影響評価を実施した。したがって、我が国においては、本品目について「*trans*-2-ペンテナール」として指定を行うこととした。

<sup>2</sup> JECFA は 2-ペンテナールの「764-39-6」を採用しているが、我が国においては *trans*-2-ペンテナールの「1576-87-0」とした。

## 5. 食品安全委員会における評価結果

食品安全基本法（平成 15 年法律第 48 号）第 24 条第 1 項第 1 号の規定に基づき、平成 22 年 10 月 29 日付け厚生労働省発食安 1029 第 1 号により食品安全委員会あて意見を求めた *trans*-2-ペンテナールに係る食品健康影響評価については、平成 22 年 12 月 21 日及び平成 23 年 9 月 27 日に開催された添加物専門調査会の議論を踏まえ、以下の評価結果が平成 23 年 12 月 1 日付け府食第 945 号で通知されている。

評価結果：*trans*-2-ペンテナールは、食品の着香の目的で使用する場合、安全性に懸念がないと考えられる。

## 6. 摂取量の推計

上記の食品安全委員会の評価結果によると次のとおりである。

添加物（香料）「2-ペンテナール」の香料としての年間使用量の全量を人口の 10%が消費していると仮定する JECFA の PCTT 法による 1982 年の米国<sup>3</sup>及び 1995 年の欧州における一人一日当たりの推定摂取量はそれぞれ 42  $\mu\text{g}$  及び 0.8  $\mu\text{g}$  である。正確には指定後の追跡調査による確認が必要と考えられるが、既に指定されている香料物質の我が国と欧米の推定摂取量が同程度との情報があることから、我が国での本品目の推定摂取量は、およそ 0.8  $\mu\text{g}$  から 42  $\mu\text{g}$  までの範囲になると推定される。なお、米国では食品中にもともと存在する成分としての 2-ペンテナールの摂取量は、意図的に添加された本物質の約 0.3 倍であると推定される。

## 7. 新規指定について

*trans*-2-ペンテナールを食品衛生法第 10 条の規定に基づく添加物として指定することは差し支えない。ただし、同法第 11 条第 1 項の規定に基づき、次のとおり使用基準と成分規格を定めることが適当である。

（使用基準案）

香料として使用される場合に限定して食品健康影響評価が行われたことから、使用

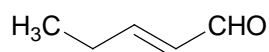
---

<sup>3</sup> JECFA の評価で参照されている 1975 年、1982 年及び 1995 年の米国における年間使用量は、それぞれ 4 kg、210 kg 及び 1.3 kg であるとされており、これらを基に PCTT 法で一人一日当たりの推定摂取量を算出すると、0.5  $\mu\text{g}$ 、42  $\mu\text{g}$  及び 0.2  $\mu\text{g}$  となる。本評価では、安全側に立ち、これらのうちの最大値である 1982 年の一人一日当たりの推定摂取量を参照することとした。

基準は「着香の目的以外に使用してはならない。」とすることが適当である。

(成分規格案)

成分規格を別紙 1 のとおり設定することが適当である。(設定根拠は別紙 2、JECFA 規格等との対比表は別紙 3 のとおり。)

*trans*-2-ペンテナール (案)*trans*-2-Pentenal*(E)*-2-PentenalC<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O

分子量 84.12

*(E)*-Pent-2-enal [1576-87-0]

含 量 本品は、*trans*-2-ペンテナール (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O) 95.0 %以上を含む。

性 状 本品は、無～淡黄色の透明な液体で、特有のにおいがある。

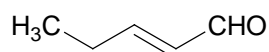
確認試験 本品を赤外吸収スペクトル測定法中の液膜法により測定し、本品のスペクトルを参照スペクトルと比較するとき、同一波数のところに同様の強度の吸収を認める。

純度試験 (1) 屈折率  $n_D^{21} = 1.440 \sim 1.447$

(2) 比重  $d_{21}^{21} = 0.850 \sim 0.858$

(3) 酸価 6.0 以下(香料試験法)

定 量 法 香料試験法中の香料のガスクロマトグラフィーの面積百分率法の操作条件(2)により定量する。ただし、カラムは内径 0.25～0.53mm、長さ 50～60m のケイ酸ガラス製の細管に、ガスクロマトグラフィー用ポリエチレングリコールを 0.25～1μm の厚さで被覆したものを用い、カラム温度は、50℃で 5 分間保持し、その後毎分 5℃で昇温し、230℃に到達後、19 分間保持し、流量は、被検成分のピークが 5～20 分間に現れるように調整する。検液注入後、0～60 分間に現れるすべての成分のピーク面積の総和を 100 とし、それに対する被検成分のピーク面積百分率を求め、含量とする。

*trans*-2-ペンテナール (案)*trans*-2-Pentenal*(E)*-2-PentenalC<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O

分子量 84.12

*(E)*-Pent-2-enal [1576-87-0]

含 量 本品は、*trans*-2-ペンテナール (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O) 95.0 %以上を含む。

性 状 本品は、無～淡黄色の透明な液体で、特有のにおいがある。

確認試験 本品を赤外吸収スペクトル測定法中の液膜法により測定し、本品のスペクトルを参照スペクトルと比較するとき、同一波数のところに同様の強度の吸収を認める。

純度試験 (1) 屈折率  $n_D^{21} = 1.440 \sim 1.447$

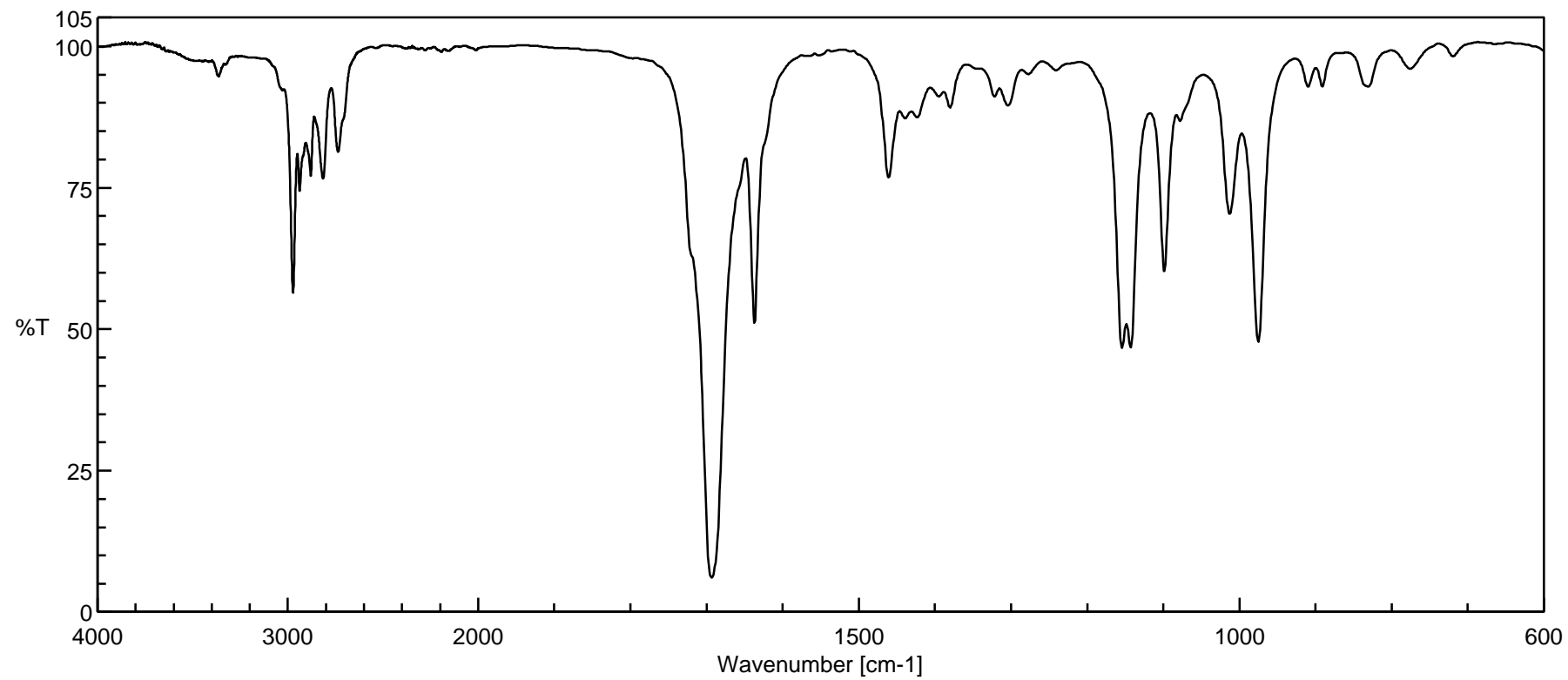
(2) 比重  $d_{21}^{21} = 0.850 \sim 0.858$

(3) 酸価 6.0 以下(香料試験法)

定 量 法 香料試験法中の香料のガスクロマトグラフィーの面積百分率法の操作条件(2)により定量する。ただし、カラムは内径 0.25～0.53mm、長さ 50～60m のケイ酸ガラス製の細管に、ガスクロマトグラフィー用ポリエチレングリコールを 0.25～1μm の厚さで被覆したものを用い、カラム温度は、50℃で 5 分間保持し、その後毎分 5℃で昇温し、230℃に到達後、19 分間保持し、流量は、被検成分のピークが 5～20 分間に現れるように調整する。検液注入後、0～60 分間に現れるすべての成分のピーク面積の総和を 100 とし、それに対する被検成分のピーク面積百分率を求め、含量とする。

*trans*-2-ペンテナール

参照赤外吸収スペクトル



## *trans*-2-ペンテナールに係る成分規格等の設定根拠

### 分子量

JECFA は「84.11」としている。第 8 版公定書で採用した 2005 年国際原子量表の原子量で計算すると「84.12」となることから本規格案では、「84.12」を採用した。

### 含量

JECFA は 2-ペンテナールとして「98%以上」を規格値としている。市販品 4 製品を 8 機関で分析した結果、2-ペンテナールとして 96.4~99.1%、平均 97.7%であり、*trans*-2-ペンテナールとして 95.9~98.9%、平均 97.1%であった。また、市販品の主な不純物は、GC/MS によりプロパナール ジエチルアセタール、*trans*-2-ブテナール、4-ペンテナール、2-メチル-2-ペンテナール、*cis*-2-ペンテナール、*trans*-2-ペンテノイックアシドと同定された。なお、*trans*-2-ペンテナールはアルデヒドであり、*trans*-2-ペンテノイックアシドは酸化により容易に生成する。本規格案では、市販品を考慮し、また、他の添加物の規格値との整合性を考慮して小数第 1 位までを有効数字とし「*trans*-2-ペンテナール (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O) 95.0%以上」を採用した。

### 性状

JECFA は「無~淡黄色の液体；新鮮、鋭いグリーン、フルーツ様香気」を規格としている。

本品は特有の香気を持つが、香気は人により必ずしも同一に感ずるとは限らないことから、本規格案では「無~淡黄色の液体で、特有のにおいがある。」とした。

### 確認試験

JECFA では 2-ペンテナールの確認試験に核磁気共鳴分光法(NMR)を採用しているが、香料業界及び香料を利用する食品加工メーカーにおいて、NMR 装置は広く普及しておらず、測定環境に実務上問題がある。我が国では、これまで指定された香料については IR を確認試験法として採用しており、実際に NMR で *trans*-2-ペンテナールと確認できた物質の IR スペクトルは、独立行政法人産業技術総合研究所等により公開されている IR スペクトルとの同一性が確認されていること、2-ペンテナールについては、IR では *cis* 体と *trans* 体の区別がつかないが GC で分離が可能であることから、本規格案では IR を採用することとした。

### 純度試験

- (1) 屈折率 JECFA は「1.440~1.447 (21°C)」としている。本規格案では国際整合性を考慮して JECFA が規格値としている「 $n_D^{21} = 1.440 \sim 1.447$ 」を採用した。
- (2) 比重 JECFA は「0.850~0.856 (21/21°C)」としている。市販品 4 製品について、8 機関で分析した結果、0.851~0.858、平均 0.854(21/21°C)であった。本品は酸化されやすく *trans*-2-ペンテノイックアシドが生成すると比重は大きくなると思わ

れる。本規格案では国際整合性を考慮し、「 $d_{21}^{21} = 0.850 \sim 0.858$ 」とした。

- (3) **酸価** JECFA は規格値を「5 以下」としている。市販品 4 製品を 8 機関で分析した結果、2.8～5.7、平均値は 4.6 であった。そこで、本規格案では、流通実態を考慮して、また他の添加物の規格値との整合性を考慮して小数第 1 位までを有効数字とし「6.0」とした。

## 定量法

JECFA は GC 法により含量測定を行っている。また、香料業界及び香料を利用する食品加工メーカーにおいても GC 装置が広く普及しており、測定機器を含めた測定環境に実務上問題は無いことから本規格案でも GC 法を採用することとした。しかしながら、*trans*-2-ペンテナール(沸点 124°C)は、香料試験法の 9. 香料のガスクロマトグラフィーの面積百分率法の操作条件(2)により試験を行うと、保持時間の関係から、不純物である *trans*-2-ペンテノイックアシドを測定できない可能性が懸念される。故に、検液注入後、0～60 分間に現れるすべての成分のピーク面積の総和を 100 とし、それに対する *trans*-2-ペンテナールのピーク面積百分率を求め、含量とするとし、操作条件(2)を基に、移動相の流量を「被検成分のピークが 5～20 分間に現れるように調整する」と変更するとともに、カラム温度を「50°C で 5 分間保持し、その後毎分 5°C で、230°C に到達後、19 分間保持する」と変更した。なお、無極性カラムでは、異性体の *cis*-2-ペンテナールとの分離が困難な場合があるため、極性カラムを用いることとした。

## JECFA では設定されているが、本規格では採用しなかった項目

### 溶解性

JECFA は、「溶解性：水に不溶、プロピレングリコール、ほとんどの不揮発油に溶ける」、「エタノールへの溶解性：溶ける」としている。しかしながら、本規格案では IR による確認試験、純度試験として屈折率・比重・酸価、含量を規定しており、「溶解性」の必要性は低いため、採用しないこととした。

### 沸点

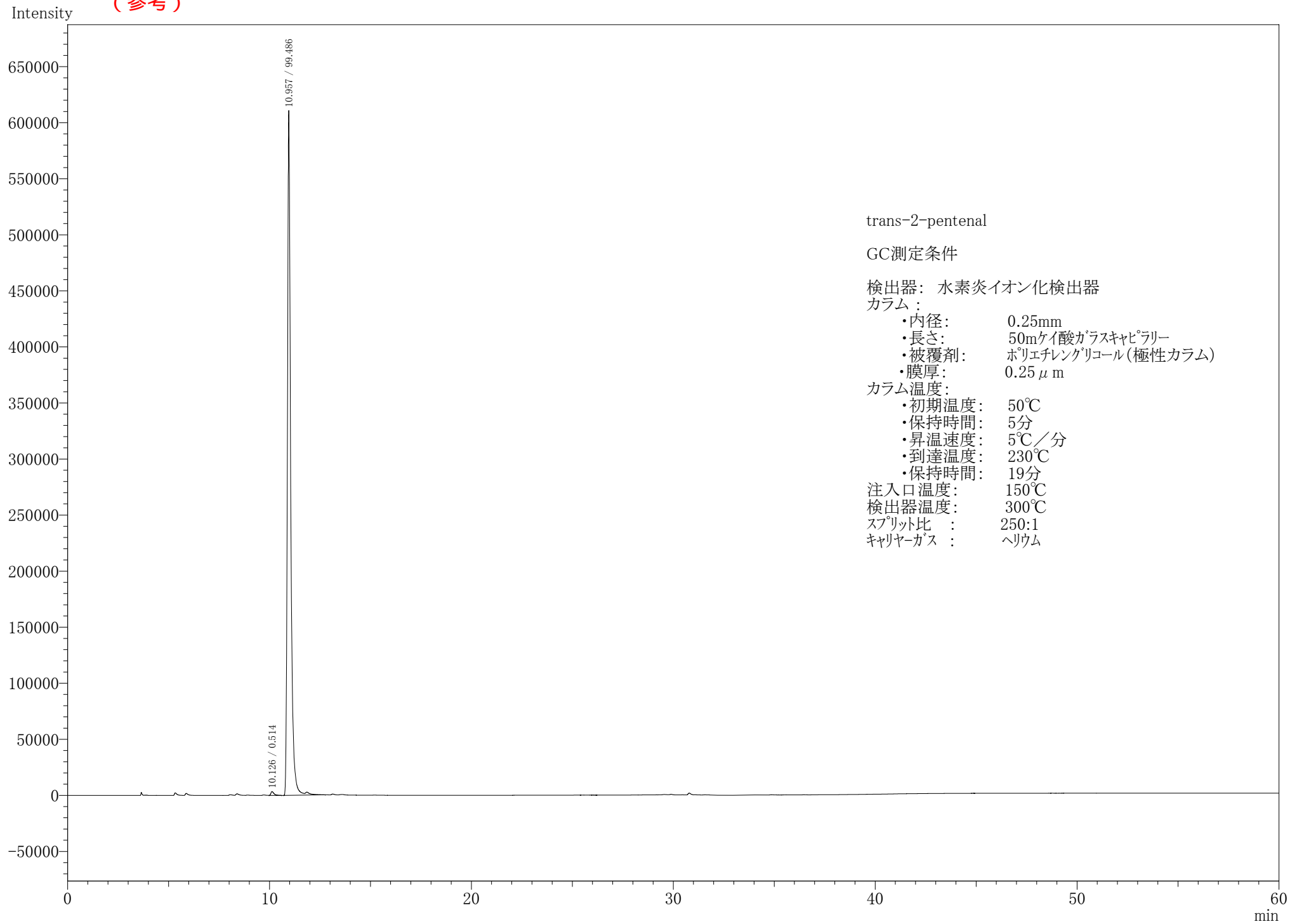
沸点の規格を JECFA は「124°C」としている。一般に、香料化合物は、加熱分解臭をつけないように減圧精密蒸留により一定の範囲の留分を得たものであり、その品質管理は GC 法により実施されるため、沸点は必ずしも香料化合物の品質規格管理項目として重要ではないと考えられることから、本規格案では沸点に係る規格を採用しないこととした。



香料「*trans*-2-ペンテナール」の規格対比表

		規格案	JECFA
品名		<i>trans</i> -2-ペンテナール	2-ペンテナール
CAS番号		1576-87-0	764-39-6
分子量		84.12	84.11
含量		95.0%以上	98%以上
性状		本品は、無～淡黄色の透明な液体で、特有のにおいがある。	無～淡黄色の液体；新鮮、鋭いグリーン、フルーツ様香気
確認試験		IR法(参照スペクトル法)	NMR(参照スペクトル法)
純度試験	屈折率	1.440～1.447(21°C)	1.440～1.447(21°C)
	比重	0.850～0.858(21/21°C)	0.850～0.856(21/21°C)
	酸価	6.0	5
溶解性		(設定せず)	水に不溶、プロピレングリコール、ほとんどの不揮発油に溶ける。
エタノールへの溶解性		(設定せず)	溶ける。
沸点		(設定せず)	124°C
定量法		GC法(特定)	GC法

(参考)



trans-2-pentenal

GC測定条件

検出器: 水素炎イオン化検出器

カラム:

- 内径: 0.25mm
- 長さ: 50mケイ酸ガラスキャピラリー
- 被覆剤: ポリエチレングリコール(極性カラム)
- 膜厚: 0.25  $\mu$ m

カラム温度:

- 初期温度: 50°C
- 保持時間: 5分
- 昇温速度: 5°C/分
- 到達温度: 230°C
- 保持時間: 19分

注入口温度: 150°C

検出器温度: 300°C

スプリット比: 250:1

キャリアガス: ヘリウム

(参考)

これまでの経緯

平成22年10月29日	厚生労働大臣から食品安全委員会委員長あてに添加物の指定に係る食品健康影響評価について依頼
平成22年11月4日	第354回食品安全委員会（依頼事項説明）
平成22年12月21日	第91回食品安全委員会添加物専門調査会
平成23年9月27日	第99回食品安全委員会添加物専門調査会
平成23年10月20日 ～平成23年11月18日	第404回食品安全委員会（報告） 食品安全委員会における国民からの意見聴取
平成23年12月1日	第409回食品安全委員会（報告）
平成24年2月23日	薬事・食品衛生審議会へ諮問
平成24年3月6日	薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会添加物部会

●薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会添加物部会  
[委員]

氏名	所属
穂山 浩	国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部長
井手 速雄	東邦大学薬学部教授
井部 明広	実践女子大学生生活科学部食生活科学科教授
小川 久美子	国立医薬品食品衛生研究所安全性生物試験研究センター病理部長
鎌田 洋一	国立医薬品食品衛生研究所衛生微生物部第三室長
北田 善三	畿央大学健康科学部教授
佐藤 恭子	国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部第一室長
中島 春紫	明治大学農学部農芸化学科教授
堀江 正一	大妻女子大学家政学部食物学科食安全学教室教授
山内 明子	日本生活協同組合連合会執行役員組織推進本部本部長
山崎 壮	国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部第二室長
由田 克士	大阪市立大学大学院生活科学研究科教授
吉成 浩一	東北大学大学院薬学研究科医療薬学講座薬物動態学分野准教授
若林 敬二※	静岡県立大学環境科学研究所 大学院生活健康科学研究科 環境物質科学専攻 化学環境研究室教授

※部会長