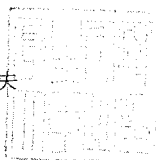


厚生労働省発食安0202第2号  
平成 23 年 2 月 2 日

薬事・食品衛生審議会  
会長 望月 正隆 殿

厚生労働大臣 細川 律夫



諮 問 書

食品衛生法（昭和22年法律第233号）第10条及び第11条第1項の規定に基づき、下記の事項について、貴会の意見を求めます。

記

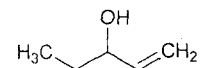
- 1-ペンテン-3-オールとの添加物としての指定の可否について
- 1-ペンテン-3-オールとの添加物としての使用基準及び成分規格の設定について

1-ペンテン-3-オール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：1-ペンテン-3-オール  
1-Penten-3-ol  
〔CAS 番号：616-25-1〕

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>10</sub>O 86.13

3. 用途  
香料
4. 概要及び諸外国での使用状況

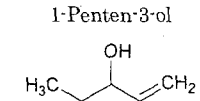
1-ペンテン-3-オールは、緑茶、後発酵茶、紅茶、グアバ、ほうじ茶、あんず等の食品に含まれている成分であり、欧米では焼菓子、ソフト・キャンデー類、清涼飲料、冷凍乳製品類、ゼラチン・プリン類、アルコール飲料等の様々な加工食品において香りを再現し、風味を向上させるために添加されている。

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2月2日付け厚生労働省発食安0202第1号により食品安全委員会あて意見を求めた1-ペンテン-3-オールに係る食品健康影響評価については、平成22年2月23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22年4月28日付け府食第348号で通知されている。

評価結果：1-ペンテン-3-オールは、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。

1-ペンテン-3-オール (案)



## 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。

本物質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 (Per Capita intake Times Ten) 法による1995年の使用量調査に基づく米国及び欧州における一人一日あたりの推定摂取量は1.2 $\mu$ g及び2.4 $\mu$ 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、我が国の本物質の推定摂取量は、およそ1.2から2.4 $\mu$ gの範囲になると推定される。なお、もともと存在する成分としての本物質の食品中の存在量は総計で5,300 kgと推算されており、JECFAでは、意図的に添加された本物質との摂取量の比は580倍(米国)あるいは310倍(欧州)と報告されている。

## 7. 新規指定について

1-ペンテン-3-オ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。)

C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O

分子量 86.13

Pent-1-en-3-ol [616-25-1]

含 量 本品は、1-ペンテン-3-オール (C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O) 98.0%以上を含む。

性 状 本品は、無色透明な液体で、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  $n_D^{20} = 1.419 \sim 1.427$

(2) 比重  $d_4^{25} = 0.834 \sim 0.840$

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。

### 1-ペンテン-3-オールに係る成分規格等の設定根拠

#### 含量

JECFA は「98 %以上」を規格値としている。本規格案では、国際整合性を考慮して JECFA 規格と同水準の規格値とするが、他の添加物の規格値との整合性を考慮して小数点下一桁までを有効数字とし「98.0 %以上」とした。

#### 性状

JECFA は「強い草様臭気の流動性のある無色の透明な液体」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「無色透明な液体で、特有のにおいがある。」とした。

#### 確認試験

JECFA では 1-ペンテン-3-オ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、我が国では、これまで指定された香料については赤外吸収スペクトル測定法(IR)を確認試験法として採用しており、実際に NMR、質量分析(MS)で 1-ペンテン-3-オ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「1.419~1.427 (20 °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「 $n_D^{20} = 1.419 \sim 1.427$ 」を採用した。
- (2) 比重 JECFA は「0.831~0.837 (25/25 °C)」としているが、市販品 2 社 3 製品を 9 機関で分析した結果、0.837~0.839、平均 0.837 (25/25°C) であった。これらのことより JECFA 規格は現在の実態に即していない可能性があり、再検討を依頼する必要があると考えられる。今後、JECFA 規格が修正された場合には我が国の規格の見直しを検討するが、現時点においては、本規格案は流通実態を考慮し「0.834~0.840 (25/25 °C)」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。

本品は、沸点が 150 °C 未満(114 °C)のため、香料試験法の 9. 香料のガスクロマトグラフィの面積百分率法の操作条件(2)により定量する。

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：水にわずかに溶ける；エーテルに混和する」、「エタノールへの溶解性：室温で混和する」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、GC による含量測定、純度試験として屈折率・比重を規定しており、「溶解性」の必要性は低いいため、採用しないこととした。

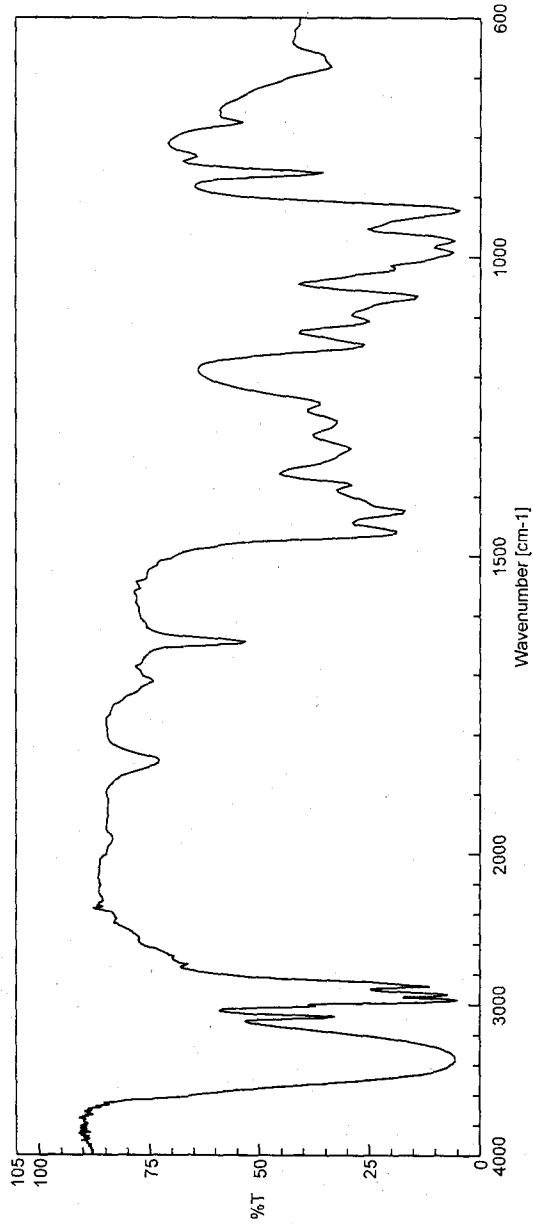
#### 沸点

沸点の規格を JECFA は「114 °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。

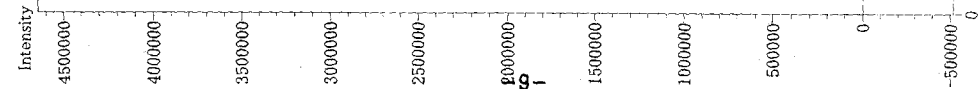
香料「1-ペンテン-3-オール」の規格対比表

		規格案	JECFA
含量		98.0%以上	98%以上
性状		本品は、無色透明な液体で、特有のにおいがある。	無色の透明な流動性のある液体、強い草様臭気
確認試験		IR法(参照スペクトル法)	NMR法(参照スペクトル法)
純度試験	屈折率	1.419~1.427(20°C)	1.419~1.427(20°C)
	比重	0.834~0.840(25/25°C)	0.831~0.837(25/25°C)
溶解性		(設定せず)	水にわずかに溶ける。エーテルに混和する。
エタノールへの溶解性		(設定せず)	室温で混和する。
沸点		(設定せず)	114°C
定量法		GC法(2)	GC法

参照赤外吸収スペクトル



(参考)



1-penten-3-ol GC測定条件

検出器: 水素炭素イオン化検出器

カラム: 0.25mm  
 長さ: 50m グリッドカラム (極性カラム)  
 径: ホリエレン/クローン (極性カラム)  
 膜厚: 0.25 μm

カラム温度: 50°C  
 初期温度: 50°C  
 保線時間: 5分/分  
 昇温速度: 5°C/分  
 到達温度: 230°C  
 注入口温度: 150°C  
 検出器温度: 300°C  
 スプリット比: 250:1  
 キャリヤガス: ヘリウム

(参考)

これまでの経緯

- 平成22年2月2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2月4日 第319回食品安全委員会 (依頼事項説明)
- 平成22年2月23日 第82回食品安全委員会添加物専門調査会
- 平成22年3月18日 第324回食品安全委員会 (報告)
- ～平成22年4月16日 食品安全委員会における国民からの意見聴取
- 平成22年4月28日 第330回食品安全委員会 (報告)
- 食品安全委員会より食品健康影響評価が通知
- 平成23年2月2日 薬事・食品衛生審議会へ諮問
- 平成23年2月9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
井手 速雄	東邦大学薬学部教授
井部 明広	東京都健康安全研究センター食品化学部長
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
河村 葉子	国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部長
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※	静岡県立大学食品栄養科学部客員教授

※部会長



資料1-3

府食第348号

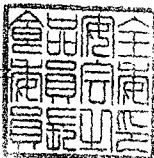
平成22年4月28日

厚生労働大臣

長妻 昭 殿

食品安全委員会

委員長 小泉 直



食品健康影響評価の結果の通知について

平成22年2月2日付け厚生労働省発食安0202第1号をもって貴省から当委員会に意見を求められた1-ペンテン-3-オールに係る食品健康影響評価の結果は下記のとおりですので、食品安全基本法（平成15年法律第48号）第23条第2項の規定に基づき通知します。

なお、食品健康影響評価の詳細は別添のとおりです。

また、本件に関して行った国民からの御意見・情報の募集において、貴省に関する御意見・情報が別添のとおり寄せられましたのでお伝えします。

記

1-ペンテン-3-オールは、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。

## 添加物評価書

### 1-ペンテン-3-オール

2010年4月

食品安全委員会

## 目次

	頁
○審議の経緯	2
○食品安全委員会委員名簿	2
○食品安全委員会添加物専門調査会専門委員名簿	2
要 約	3
I. 評価対象品目の概要	4
1. 用途	4
2. 主成分の名称	4
3. 分子式	4
4. 分子量	4
5. 構造式	4
6. 評価要請の経緯	4
II. 安全性に係る知見の概要	4
1. 反復投与毒性	4
2. 発がん性	5
3. 遺伝毒性	5
(1) 微生物を用いる復帰突然変異試験	5
(2) 哺乳類培養細胞を用いる染色体異常試験	5
(3) げっ歯類を用いる小核試験	5
4. その他	6
5. 摂取量の推定	6
6. 安全マージンの算出	6
7. 構造クラスに基づく評価	6
8. JECFA における評価	6
III. 食品健康影響評価	7
<別紙：香料構造クラス分類（1-ペンテン-3-オール）>	8
<参照>	9

### <審議の経緯>

2010年 2月 2日	厚生労働大臣から添加物の指定に係る食品健康影響評価について要請（厚生労働省発食安 0202 第 1号）、関係書類の接受
2010年 2月 4日	第 319 回食品安全委員会（要請事項説明）
2010年 2月 23日	第 82 回添加物専門調査会
2010年 3月 18日	第 324 回食品安全委員会（報告）
2010年 3月 18日 から 2010年 4月 16日まで	国民からの御意見・情報の募集
2010年 4月 26日	添加物専門調査会座長より食品安全委員会委員長へ報告
2010年 4月 28日	第 330 回食品安全委員会（報告） （同日付け厚生労働大臣に通知）

### <食品安全委員会委員名簿>

小泉 直子（委員長）  
見上 彪（委員長代理）  
長尾 拓  
野村 一正  
畑江 敬子  
廣瀬 雅雄  
村田 容常

### <食品安全委員会添加物専門調査会専門委員名簿>

今井田 克己（座長）  
山添 康（座長代理）  
石塚 真由美  
伊藤 清美  
井上 和秀  
梅村 隆志  
江馬 眞  
久保田 紀久枝  
塚本 徹哉  
頭金 正博  
中江 大  
林 真  
三森 国敏  
森田 明美  
山田 雅巳

（参考人）

太田 敏博

## 要 約

添加物（香料）「1-ペンテン-3-オール」（CAS 番号：616-25-1（1-ペンテン-3-オールとして））について、各種試験成績等を用いて食品健康影響評価を実施した。評価に供した試験成績は、反復投与毒性及び遺伝毒性に関するものである。

添加物（香料）「1-ペンテン-3-オール」には、少なくとも香料として用いられる低用量域では、生体にとって特段問題となる毒性はないものと考えられる。また、食品安全委員会として、国際的に汎用されている香料の我が国における安全性評価法により、構造クラスⅡに分類され、安全マージン（100,000～300,000）は90日間反復投与毒性試験の適切な安全マージンとされる1,000を上回り、かつ、想定される推定摂取量（1.2～2.4 µg/人/日）が構造クラスⅡの摂取許容値（540 µg/人/日）を下回ることを確認した。

添加物（香料）「1-ペンテン-3-オール」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。

## I. 評価対象品目の概要

### 1. 用途

香料

### 2. 主成分の名称

和名：1-ペンテン-3-オール

英名：1-Penten-3-ol, Ethyl vinyl carbinol

CAS 番号：616-25-1（参照1）

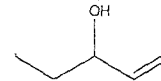
### 3. 分子式

C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O（参照1）

### 4. 分子量

86.13（参照1）

### 5. 構造式（参照1）



### 6. 評価要請の経緯

1-ペンテン-3-オールは、緑茶、後発酵茶、紅茶、グアバ、ほうじ茶、あんず等の食品中に存在する成分である（参照2）。添加物（香料）「1-ペンテン-3-オール」は、欧米において、焼菓子、ソフト・キャンデー類、清涼飲料、冷凍乳製品類、ゼラチン・プリン類、アルコール飲料等様々な加工食品において香りの再現、風味の向上等の目的で添加されている（参照1）。

厚生労働省は、2002年7月の薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会での了承事項に従い、①JECFA（Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives：FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議）で国際的に安全性評価が終了し、一定の範囲内で安全性が確認されており、かつ、②米国及びEU（欧州連合）諸国等で使用が広く認められていて国際的に必要性が高いと考えられる食品添加物については、企業等からの指定要請を待つことなく、主体的に指定に向けた検討を開始する方針を示している。今般、添加物（香料）「1-ペンテン-3-オール」について評価資料が取りまとめられたことから、食品安全基本法に基づき、食品健康影響評価が食品安全委員会に依頼されたものである。

なお、香料については、厚生労働省は「食品添加物の指定及び使用基準改正に関する指針について」（平成8年3月22日衛化第29号厚生省生活衛生局長通知）にはよらず「国際的に汎用されている香料の安全性評価の方法について」に基づき資料の整理を行っている。（参照3）

## II. 安全性に係る知見の概要

### 1. 反復投与毒性

5週齢のSDラット（各群雌雄各10匹）に添加物（香料）「1-ペンテン-3-オール」（0、0.05、0.5、5 mg/kg 体重/日）を90日間強制経口投与（胃内挿管）した。



その結果、投与後5週目以降に、低用量群において雄3例及び雌2例、中用量群において雄1例、高用量群において雄3例及び雌1例の前肢及び下腹部に脱毛が認められた。これらについて試験担当者は、病理組織学的検査で異常が認められていないことから、投与時におけるストレスによる変化としている。そのほか、体重、摂餌量、血液学的検査、血液生化学的検査、尿検査、眼科学的検査、器官重量並びに剖検及び病理組織学的検査において、被験物質の投与に関連した変化はみられなかった。試験担当者は、NOAELを本試験の最高用量である5 mg/kg 体重/日としている。(参照4、5、6)

食品安全委員会としても、脱毛については、被験物質投与群のみに認められているが、発症率及び発症時期に用量依存性はなく、途中で改善しているものもあり、当該試験実施施設で同時期に実施された他の試験の媒体対照群においても脱毛が散見されていることから、被験物質の投与に関連した変化とは考えず、NOAELを本試験の最高用量である5 mg/kg 体重/日と評価した。

## 2. 発がん性

発がん性試験は行われておらず、国際機関等 (IARC (International Agency for Research on Cancer)、ECB (European Chemicals Bureau)、EPA (Environmental Protection Agency) 及び NTP (National Toxicology Program)) による発がん性評価も行われていない。

## 3. 遺伝毒性

### (1) 微生物を用いる復帰突然変異試験

添加物 (香料) 「1-ペンテン-3-オール」についての、細菌 (*Salmonella typhimurium* TA98、TA100、TA1535、TA1537 及び *Escherichia coli* WP2uvrA) を用いた復帰突然変異試験 (最高用量 5 mg/plate) では、代謝活性化系非存在下の TA1537 株においてのみ陽性の結果が報告されている。試験担当者は、陽性となった用量群の復帰突然変異コロニー数は、いずれも陰性対照群に係る背景データの変動の範囲内にあること、及び最大比活性が極めて低いことから、本品目の変異原性は極めて弱く、生物学的に問題となる影響を及ぼす強さではないものと考えられるとしている。(参照5、6、7)

### (2) 哺乳類培養細胞を用いる染色体異常試験

添加物 (香料) 「1-ペンテン-3-オール」についての、CHL/IU (チャイニーズ・ハムスター肺由来培養細胞株) を用いた染色体異常試験 (最高用量 0.86 mg/mL (10 mM)) では、代謝活性化系存在下で、用量依存性を伴った構造異常の誘発が認められたが、数的異常は代謝活性化系の有無にかかわらず認められなかったと報告されている。(参照5、6、8)

### (3) げっ歯類を用いる小核試験

添加物 (香料) 「1-ペンテン-3-オール」についての、7週齢のICRマウス (各群雄5匹) への2日間強制経口投与による *in vivo* 骨髄小核試験 (最高用量 300 mg/kg 体重/日) では、陰性の結果が報告されている。(参照6、9、10)

<sup>1</sup> 300 mg/kg 体重/日投与群では死亡例が1例みられたため、MNPCE (小核多染性赤血球) の出現頻度及びPCE (多染性赤血球) の割合については、150 mg/kg 体重/日以下の投与群について測定している。

以上の結果から、細菌を用いた復帰突然変異試験では、4 mg/plate以上の高用量で代謝活性化系非存在下のTA1537株のみに復帰突然変異コロニー数の増加が認められているが、これは陰性対照値の2倍程度であり、背景データの変動の範囲内であることから、特に問題となるものではないと考えられる。また、哺乳類培養細胞を用いた染色体異常試験では代謝活性化系存在下で構造異常誘発性が認められているが、高用量まで試験されたマウスの *in vivo* 骨髄小核試験では陰性であることから、添加物 (香料) 「1-ペンテン-3-オール」には、少なくとも香料として用いられる低用量域では、生体にとって特段問題となる遺伝毒性はないものと考えられた。

## 4. その他

内分泌かく乱性及び生殖発生毒性に関する試験は行われていない。

## 5. 摂取量の推定

添加物 (香料) 「1-ペンテン-3-オール」の香料としての年間使用量の全量を入人口の10%が消費していると仮定する JECFA の PCTT (Per Capita intake Times Ten) 法による1995年の米国及び欧州における一人一日あたりの推定摂取量は、それぞれ1.2 µg 及び2.4 µg である (参照1、11)。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 (参照12)、我が国での本品目の推定摂取量は、およそ1.2から2.4 µg の範囲になると推定される。なお、米国及び欧州では食品中にもともと存在する成分としての1-ペンテン-3-オールの摂取量は、意図的に添加された本物質のそれぞれ約580倍及び310倍であると報告されている (参照11、13)。

## 6. 安全マージンの算出

90日間反復投与毒性試験におけるNOAEL 5 mg/kg 体重/日と、想定される推定摂取量 (1.2~2.4 µg/人/日) を体重50 kgで割ることで算出される推定摂取量 (0.00002~0.00005 mg/kg 体重/日) とを比較し、安全マージン 100,000~300,000が得られる。

## 7. 構造クラスに基づく評価

1-ペンテン-3-オールは構造クラスIIに分類される。本物質の属する脂肪族二級アルコールは、消化管から吸収され、主にグルクロン酸抱合された後に尿中に速やかに排泄されると推定される。また、ケトンに酸化され、グルタチオン抱合された後にメルカプツール酸誘導体となって排泄される経路も報告されている。(参照11、14)

## 8. JECFA における評価

JECFA は、添加物 (香料) 「1-ペンテン-3-オール」を脂肪族二級アルコール、ケトン及び関連エステルのグループとして評価し、推定摂取量は、構造クラスIIの摂取許容値 (540 µg/人/日) を下回るため、本品目は、現状の摂取レベルにおいて安全性上の懸念をもたらすものではないとしている。(参照11)

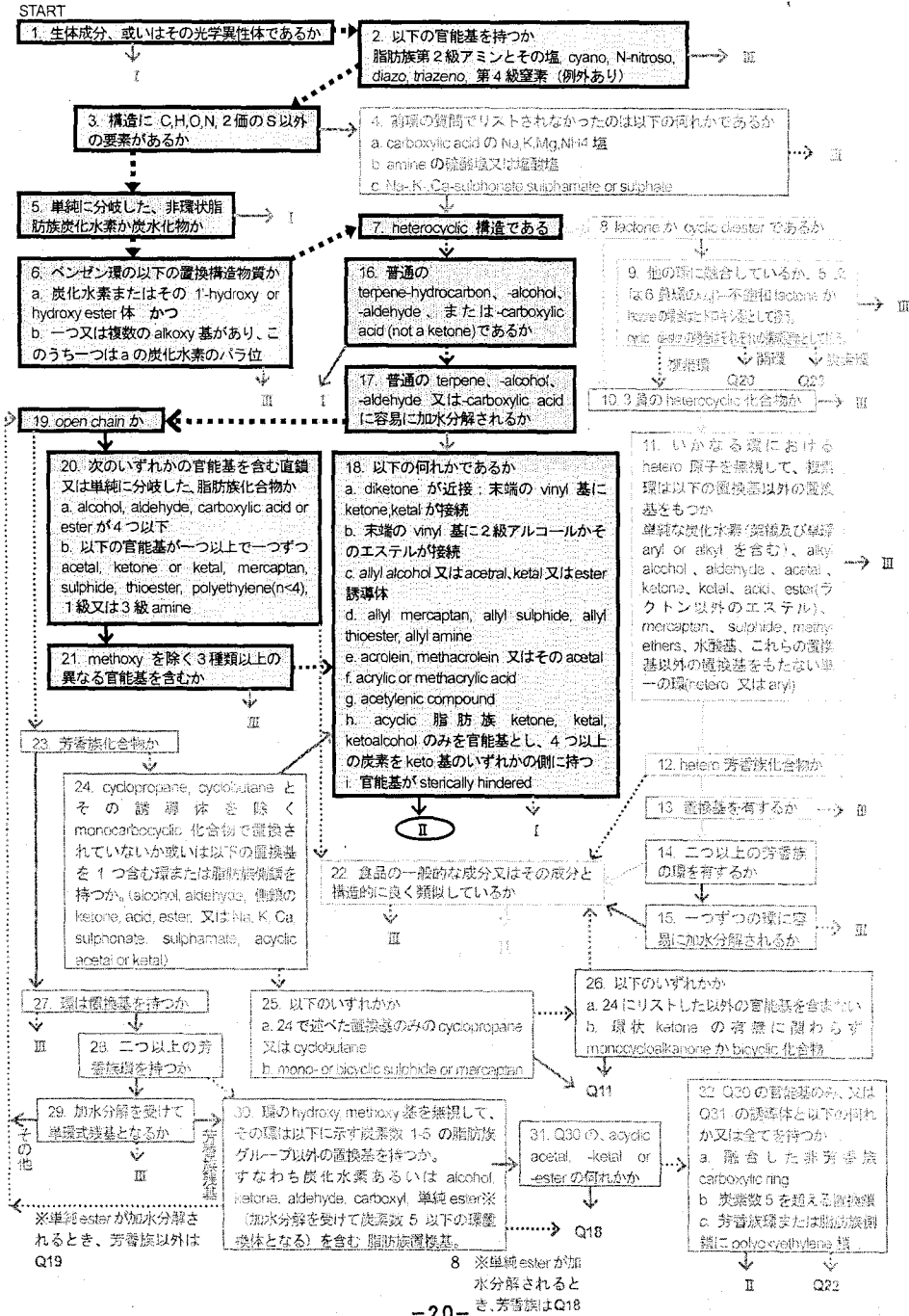
香料構造クラス分類 (1-ペンテン-3-オール)

YES: →, NO: ……

Ⅲ. 食品健康影響評価

添加物 (香料) 「1-ペンテン-3-オール」には、少なくとも香料として用いられる低用量域では、生体にとって特段問題となる毒性はないものと考えられる。また、食品安全委員会として、国際的に汎用されている香料の我が国における安全性評価法 (参照3) により、構造クラスⅡに分類され、安全マージン (100,000~300,000) は90日間反復投与毒性試験の適切な安全マージンとされる1,000を上回り、かつ、想定される推定摂取量 (1.2~2.4 μg/人/日) が構造クラスⅡの摂取許容値 (540 μg/人/日) を下回ることを確認した。

添加物 (香料) 「1-ペンテン-3-オール」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。



<参照>

1. RIFM (Research Institute for Fragrance Materials, Inc.)-FEMA (Flavor and Extract Manufacturers' Association) database (website accessed in Feb. 2010). (未公表)
2. Nijssen LM, van Ingen-Visscher CA and Donders JJH (ed.), VCF volatile compounds in food, database version 12.1, TNO (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek), the Netherlands (website accessed in Feb. 2010). (未公表)
3. 香料安全性評価法検討会, 国際的に汎用されている香料の安全性評価の方法について (最終報告・再訂正版) (平成 15 年 11 月 4 日).
4. (財)化学物質評価研究機構, 1-ペンテン-3-オールの子ラットにおける 90 日間反復経口投与毒性試験 (厚生労働省委託試験). 2005
5. Sigma-Aldrich, Certificate of analysis (product name, 1-penten-3-ol; product number, W35, 840-1; lot 09226PO).
6. 被験物質 1-ペンテン-3-オールの確認結果 (要請者作成資料).
7. (財)食品薬品安全センター秦野研究所, 1-ペンテン-3-オールの細菌を用いる復帰突然変異試験 (厚生労働省委託試験). 2005
8. (財)食品農医薬品安全性評価センター, 1-ペンテン-3-オールのほ乳類培養細胞を用いる染色体異常試験 (厚生労働省委託試験). 2005
9. (株)三菱化学安全科学研究所, 1-ペンテン-3-オールのマウスを用いる小核試験 (厚生労働省委託試験). 2006
10. Sigma-Aldrich, Certificate of analysis (product number, 4500453193SAFC; product number, W358401-SPEC; lot number, 06915KD; product name, 1-penten-3-ol, 98+%).
11. WHO, Food additives series: 50, safety evaluation of certain food additives, aliphatic secondary alcohols, ketones and related esters (report of 59th JECFA meeting (2002)).  
参考: <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v50je15.htm>
12. 新村嘉也 (日本香料工業会), 平成 14 年度厚生労働科学研究「食品用香料及び天然添加物の化学的安全性確保に関する研究 (日本における食品香料化合物の使用量実態調査)」報告書.
13. Stofberg J and Grundschober F: Consumption ratio and food predominance of flavoring materials. Perfumer & Flavorist 1987; 12(4): 27-56