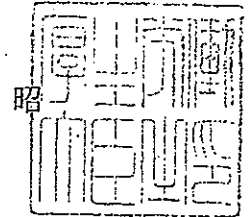




厚生労働省発食安0224第2号  
平成22年2月24日

薬事・食品衛生審議会  
会長 望月 正隆 殿

厚生労働大臣 長 妻



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. ブチルアミンの添加物としての指定の可否について
2. ブチルアミン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



平成22年5月13日

薬事・食品衛生審議会  
食品衛生分科会  
分科会長 岸 玲子 殿

薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会  
添加物部会長 若林 敬二

食品添加物の指定等に関する薬事・食品衛生審議会  
食品衛生分科会添加物部会報告について

平成22年2月24日付け厚生労働省発食安0224第2号をもって厚生労働大臣から諮問された、下記の事項について、当部会において審議を行った結果を別添のとおり取りまとめたので、これを報告する。

記

1. ブチルアミンの添加物としての指定の可否について
2. ブチルアミン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



## ブチルアミンの食品添加物の指定に関する部会報告書

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。

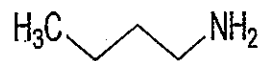
1. 品目名：ブチルアミン

Butylamine

[CAS 番号：109-73-9]

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>4</sub>H<sub>11</sub>N 73.14

3. 用途

香料

4. 概要及び諸外国での使用状況

ブチルアミンは、ケール、チーズ、ワイン、キャビア、パン、生鮭等の食品中に存在する成分である。欧米では、植物性たん白製品、肉製品、焼菓子、ゼラチン・プリン類、清涼飲料、冷凍乳製品類など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。

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21年9月10日付け厚生労働省発食安0910第2号により食品安全委員会あて意見を求めたブチルアミンに係る食品健康影響評価については、平成21年10月20日及び11月17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3月4日付けで通知されている。

評価結果：ブチルアミンは、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。

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 0.01  $\mu\text{g}$  及び 104  $\mu\text{g}$  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、我が国の本物質の推定摂取量は、およそ 0.01 から 104  $\mu\text{g}$  の範囲になると推定される。

## 7. 新規指定について

ブチルアミンを食品衛生法第 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)

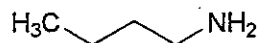
香料として使用される場合に限定して食品健康影響評価が行われたことから、使用基準は「着香の目的以外に使用してはならない。」とすることが適当である。

### (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。)

ブチルアミン (案)

Butylamine

 $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ 

分子量 73.14

Butylamine [109-73-9]

含 量 本品は、ブチルアミン ( $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ ) 99.0 %以上を含む。

性 状 本品は、無～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。

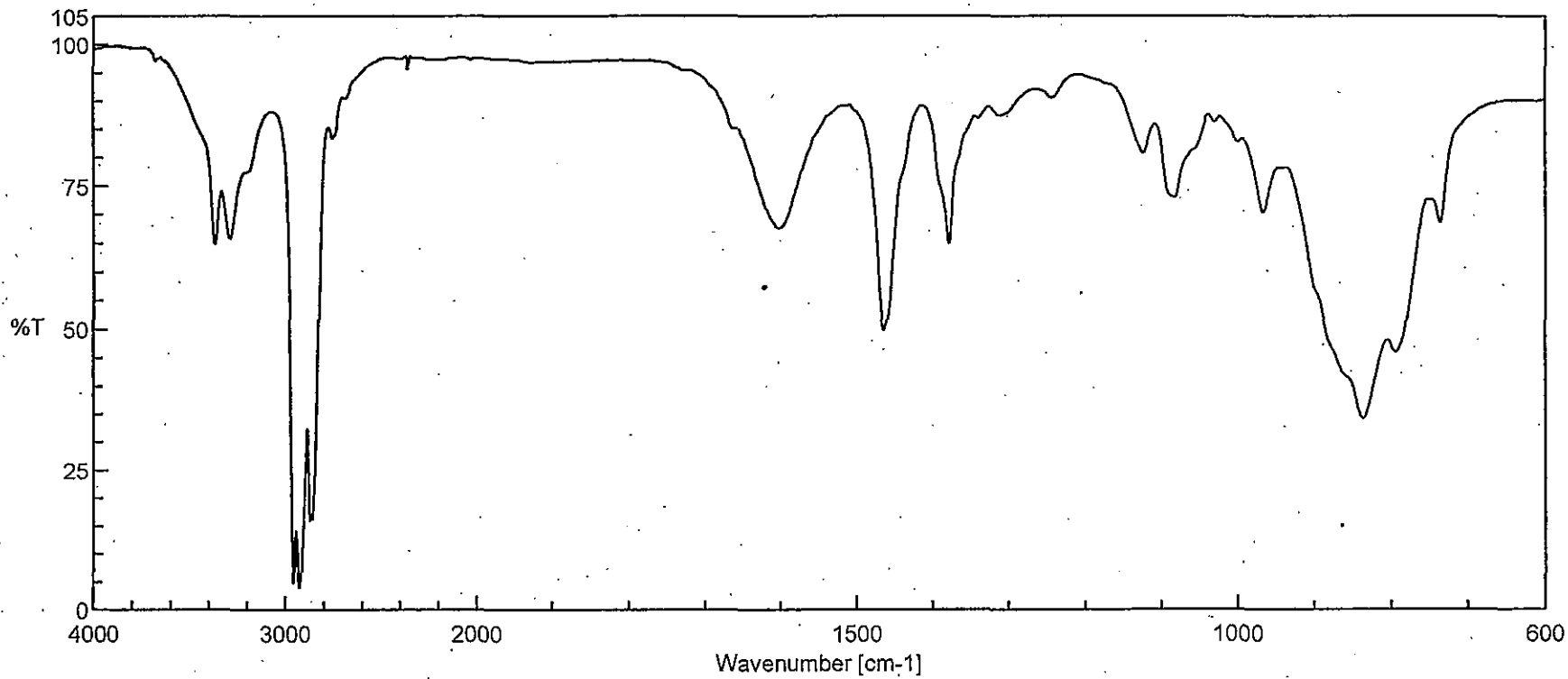
純度試験 (1) 屈折率  $n_D^{20} = 1.398 \sim 1.404$

(2) 比重  $d_{25}^{25} = 0.732 \sim 0.740$

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 30～60m のケイ酸ガラス製の細管に、ガスクロマトグラフィー用ジメチルポリシロキサンを 0.25～1 $\mu\text{m}$  の厚さで被覆したものを使用する。

ブチルアミン

参照赤外吸収スペクトル





## ブチルアミンに係る成分規格等の設定根拠

## 含量

JECFA は「99%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「99.0%以上」とした。

## 性状

JECFA は「アンモニア様臭気の経時変化で黄色になる傾向のある無色の液体」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～黄色の透明な液体で、特有のにおいがある。」とした。

## 確認試験

JECFA ではブチルアミン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)でブチルアミン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「1.398～1.404 (20℃)」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「 $n_D^{20} = 1.398 \sim 1.404$ 」を採用した。
- (2) 比重 JECFA は「0.732～0.740 (25/25℃)」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「 $d_{25}^{25} = 0.732 \sim 0.740$ 」を採用した。

## 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℃未満(78℃)のため、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)により定量する。ただし、高極性のポリエチレングリコールを固定相とするカラムではテーリングが著しいため、無極性のジメチルポリシロキサンを固定相とするカラムを使用することとした。

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、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。

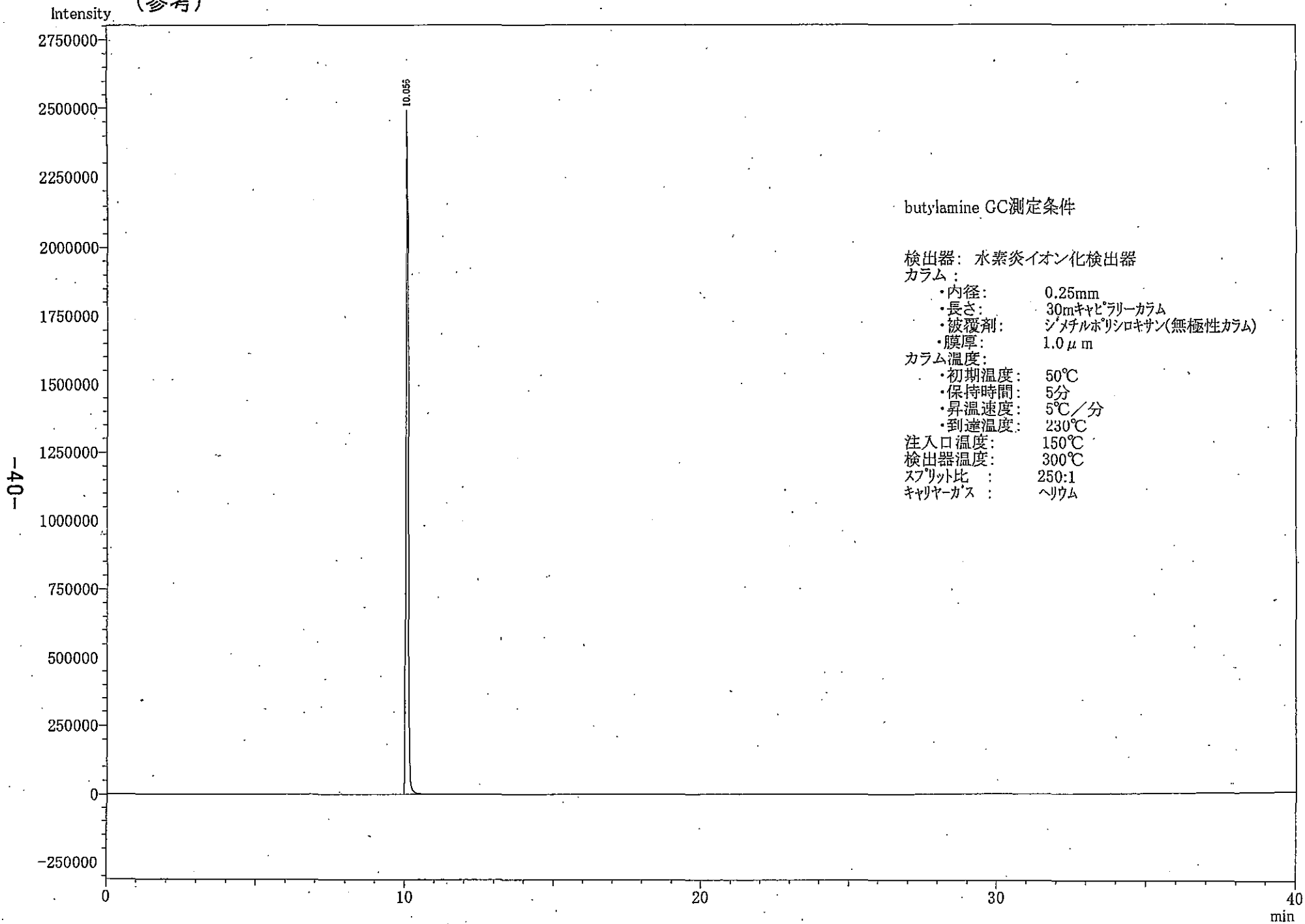
#### 沸点

沸点の規格を JECFA は「78℃」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「ブチルアミン」の規格対比表

		規格案	JECFA
含量		99.0%以上	99%以上
性状		本品は、無～黄色の透明な液体で、特有のにおいがある。	経時変化で黄色になる傾向のある無色の液体；アンモニア様臭気
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	1.398～1.404(20°C)	1.398～1.404(20°C)
	比重	0.732～0.740(25/25°C)	0.732～0.740(25/25°C)
溶解性		(設定せず)	水、アルコールに溶ける。
沸点		(設定せず)	78°C
定量法		GC法(2)、無極性カラム	GC法

(参考)



(参考)

これまでの経緯

平成21年9月10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21年9月17日	第302回食品安全委員会(依頼事項説明)
平成21年10月20日	第79回食品安全委員会添加物専門調査会
平成21年11月17日	第80回食品安全委員会添加物専門調査会
平成21年11月26日 ～平成21年12月25日	第311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22年2月24日	薬事・食品衛生審議会へ諮問
平成22年3月4日	第322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22年3月5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専門参事
鎌田 洋一	国立医薬品食品衛生研究所衛生微生物部第二室長
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
河村 葉子	国立医薬品食品衛生研究所食品添加物部長
西川 秋佳	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長
堀江 正一	大妻女子大学家政学部教授
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
山川 隆	東京大学大学院農学生命科学研究科准教授
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
山添 康	東北大学大学院薬学研究科教授
由田 克士	大阪市立大学大学院生活科学研究科教授
若林 敬二※	静岡県立大学食品栄養科学部客員教授

※部会長



答申（案）

1. ブチルアミンについては、添加物として人の健康を損なうおそれはないことから、指定することは、差し支えない。
2. ブチルアミンの添加物としての使用基準及び成分規格については、以下のとおり設定することが適当である。

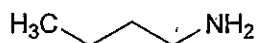
使用基準

着香の目的以外に使用してはならない。

成分規格

ブチルアミン

Butylamine



$\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$

分子量 73.14

Butylamine [109-73-9]

含 量 本品は、ブチルアミン ( $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ ) 99.0 %以上を含む。

性 状 本品は、無～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。

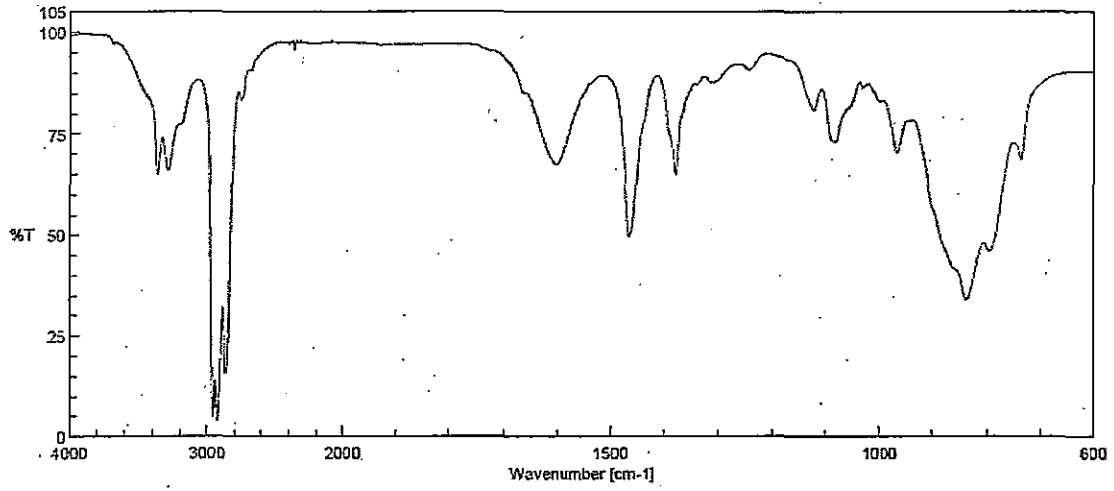
純度試験 (1) 屈折率  $n_D^{20} = 1.398 \sim 1.404$

(2) 比重  $d_{25}^{25} = 0.732 \sim 0.740$

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 30～60m のケイ酸ガラス製の細管に、ガスクロマトグラフィー用ジメチルポリシロキサンを 0.25～1  $\mu\text{m}$  の厚さで被覆したものを使用する。

参照赤外吸収スペクトル

ブチルアミン



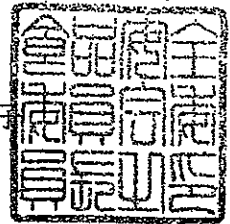




府食第157号  
平成22年3月4日

厚生労働大臣  
長妻 昭 殿

食品安全委員会  
委員長 小泉 直子



食品健康影響評価の結果の通知について

平成21年9月10日付け厚生労働省発食安0910第2号をもって貴省から当委員会に意見を求められたブチルアミン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。

記

ブチルアミンは、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

## ブチルアミン

2010年3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. 化学名.....	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.....	5
1. 反復投与毒性.....	5
2. 発生毒性.....	5
3. 発がん性.....	5
4. 遺伝毒性.....	5
5. その他.....	6
6. 摂取量の推定.....	6
7. 安全マージンの算出.....	6
8. 構造クラスに基づく評価.....	6
9. 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（ブチルアミン）>.....	8
<参照>.....	9

<審議の経緯>

2009年 9月10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 0910 第2号)、関係書類の  
接受  
2009年 9月17日 第302回食品安全委員会(要請事項説明)  
2009年10月20日 第79回添加物専門調査会  
2009年11月17日 第80回添加物専門調査会  
2009年11月26日 第311回食品安全委員会(報告)  
2009年11月26日から2009年12月25日まで 国民からの御意見・情報の募集  
2010年 2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 3月 4日 第322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 眞  
三森 国敏  
森田 明美  
山田 雅巳

## 要 約

食品の香料に使用される添加物「ブチルアミン」(CAS 番号：109-73-9) 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、発生毒性及び遺伝毒性に関するものである。

本物質には、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 I に分類され、安全マージン (9,000~90,000,000) 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 (0.01~104 µg/人/日) が構造クラス I の摂取許容値 (1,800 µg/人/日) を下回ることを確認した。

ブチルアミンは、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. 化学名 (参照 1)

和名：ブチルアミン

英名：Butylamine、1-Butanamine、Butan-1-amine、1-Aminobutane、  
*n*-Butylamine

CAS 番号：109-73-9

### 3. 分子式 (参照 1)

$C_4H_{11}N$

### 4. 分子量 (参照 1)

73.14

### 5. 構造式 (参照 1)



### 6. 評価要請の経緯

ブチルアミンは、ケール、チーズ、ワイン、キャビア、パン、生鮭等の食品中に存在する成分である (参照 2)。欧米では植物性たん白製品、肉製品、焼菓子、ゼラチン・プリン類、清涼飲料、冷凍乳製品類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、①FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議 (JECFA) 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米国及び欧州連合 (EU) 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、香料の成分として、ブチルアミン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）への強制経口投与による90日間反復投与毒性試験（0、0.18、1.80、18.0 mg/kg 体重/日）では、一般状態、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、被験物質投与に関連する変化を認めなかった。これらの結果より、NOAELは本試験での最高用量である18.0 mg/kg 体重/日と考えられた。（参照4、5、6）

### 2. 発生毒性

妊娠6～15日のWistarラット（各群雌22～24匹）へ強制経口投与（塩酸塩水溶液として0、100、400、1,000 mg/kg 体重/日）したところ、1,000 mg/kg 体重/日で母動物の摂餌量の減少がみられた。400 mg/kg 体重/日以上で内臓奇形胎児の増加、1,000 mg/kg 体重/日で外表奇形胎児の増加、胎盤重量及び胎児体重の低下、着床後胚/胎児死亡の増加、骨化遅延胎児の増加が観察された。これらの結果より、NOAELは、母動物に対して400 mg/kg 体重/日（ブチルアミン換算で267 mg/kg 体重/日）、胎児に対して100 mg/kg 体重/日（ブチルアミン換算で67 mg/kg 体重/日）と考えられた。（参照7）

### 3. 発がん性

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

### 4. 遺伝毒性

細菌（*Salmonella typhimurium* TA98、TA100、TA1535、TA1537）を用いた復帰突然変異試験（最高用量3.3 mg/plate）では、代謝活性化系の有無に関わらず陰性の結果が報告されている。（参照8、9）

チャイニーズ・ハムスター肺由来培養細胞株（CHL/U）を用いた染色体異常試験（最高用量0.73 mg/mL（10 mM）（短時間処理・代謝活性化系非存在下及び存在下）、0.60 mg/mL（50% 細胞増殖抑制濃度の2倍）（連続処理））では、構造異常誘発性は代謝活性化系の有無に関わらず陰性の結果であったが、数的異常（倍数体）が代謝活性化系の有無に関わらず短時間処理で観察対象とした最高用量群（代謝活性化系非存在下0.73 mg/mL、代謝活性化系存在下0.49 mg/mL）においてのみ認められたと報告されている。（参照5、6、10）

9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250 mg/kg 体重/日）では陰性の結果が報告されている（参



照 5、6、11)。

以上の結果から、哺乳類培養細胞を用いた染色体異常試験において代謝活性化系の有無に関わらず観察対象とした最高用量群においてのみ数的異常が認められているが、構造異常は認められておらず、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、本物質には、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。

## 5. その他

内分泌かく乱性に関する試験は行われていない。

## 6. 摂取量の推定

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 0.01  $\mu\text{g}$  及び 104  $\mu\text{g}$  である (参照 1、12)。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 13)、我が国での本物質の推定摂取量は、およそ 0.01 から 104  $\mu\text{g}$  の範囲になると推定される。

## 7. 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 18.0 mg/kg 体重/日と、想定される推定摂取量 (0.01~104  $\mu\text{g}/\text{人}/\text{日}$ ) を体重 50 kg で割ることで算出される推定摂取量 (0.0000002~0.002 mg/kg 体重/日) と比較し、安全マージン 9,000~90,000,000 が得られる。

## 8. 構造クラスに基づく評価

本物質は構造クラス I に分類される。

本物質は、消化管において速やかに吸収され、主にフラビン含有モノオキシゲナーゼ、モノアミノオキシダーゼ又はアミノオキシダーゼにより酸化的脱アミノ化として知られる経路によりカルボン酸に代謝され、尿中に速やかに排泄されると推定される。本物質は、ラット肝モノアミノオキシダーゼ B によって代謝されることが報告されている。

また、本物質がモルモット肝切片において速やかにアセト酢酸に代謝されたとする報告がある。(参照 12、14、15)

## 9. JECFA における評価

JECFA は、本物質を脂肪族及び芳香族のアミン類及びアミド類のグループとして評価し、推定摂取量は、構造クラス I の摂取許容値 (1,800 µg /人/日) を下回るため、本物質は、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 1 2)

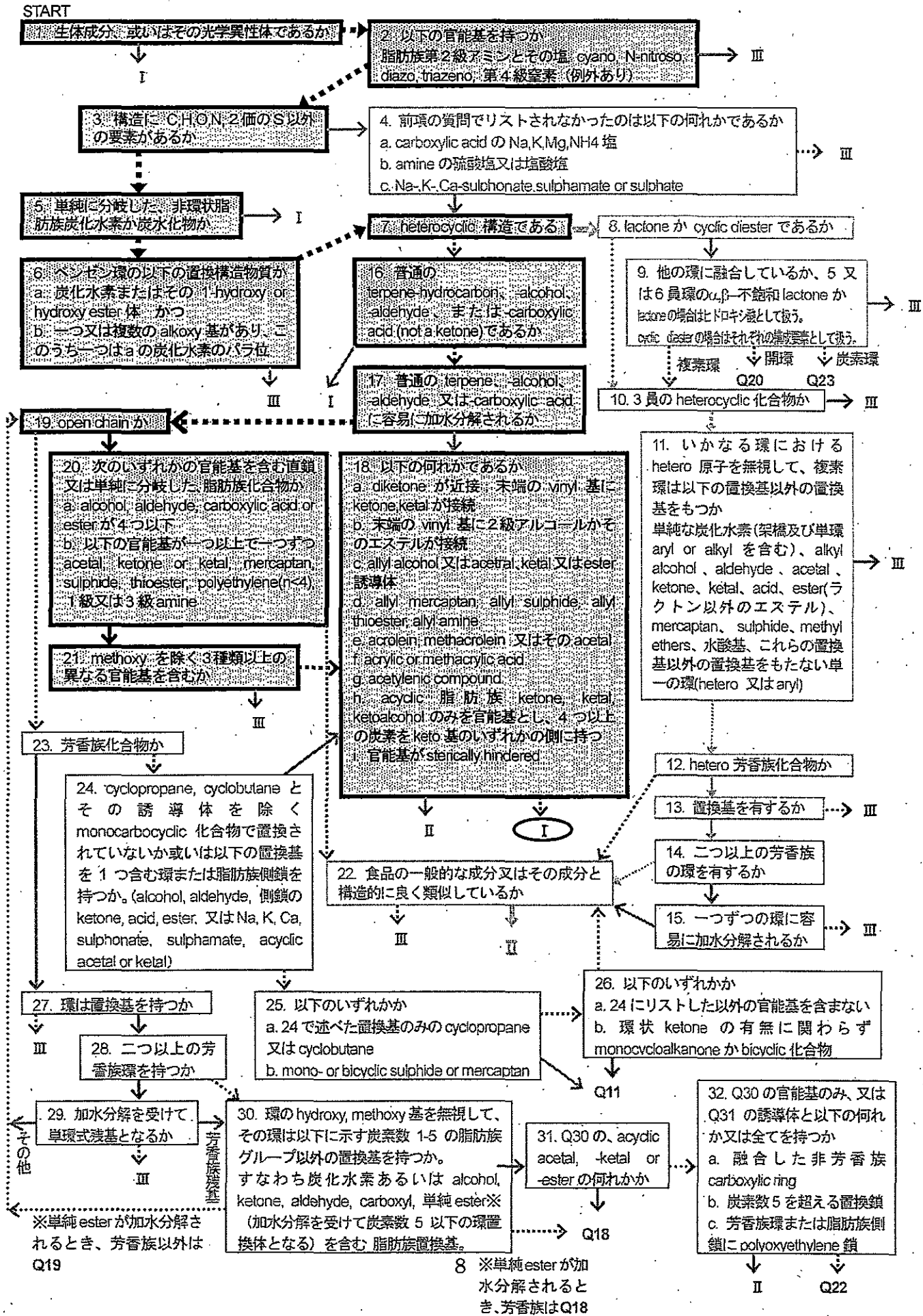
### Ⅲ. 食品健康影響評価

本物質には、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 I に分類され、安全マージン (9,000~90,000,000) 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 (0.01 ~104 µg/人/日) が構造クラス I の摂取許容値 (1,800 µg /人/日) を下回ることを確認した。

ブチルアミンは、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。

# 香料構造クラス分類 (プテルアミン)

YES: →, NO: .....→



<参照>

- 1 RIFM (Research Institute for Fragrance Materials, Inc.)-FEMA (Flavor and Extract Manufacturers' Association) database (website accessed in Sep. 2009) (未公表)
- 2 Nijssen LM, van Ingen-Visscher CA and Donders JJH (ed.), VCF volatile compounds in food, database version 11.1.1, TNO (Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek), the Netherlands (website accessed in Sep. 2009) (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)食品薬品安全センター秦野研究所：ブチルアミンのラットにおける90日間反復経口投与毒性試験（厚生労働省委託試験）。2006
- 5 Sigma-Aldrich Japan KK: Certificate of analysis (PO NBR: 4500453193SAFC, product number W313009-SPEC, product name butylamine 99+%, lot number 12322BD)
- 6 被験物質ブチルアミンの確認結果（要請者作成資料）
- 7 Gamer AO, Heliwig J and van Ravenzwaay B: Developmental toxicity of oral n-butylamine hydrochloride and inhaled n-butylamine in rats. Food and Chemical Toxicology 2002; 40: 1833-42
- 8 Zeiger E, Anderson B, Haworth S, Lawlor T, Mortelmans K and Speck W: Salmonella mutagenicity tests: III. Results from the testing of 255 chemicals. Environmental Mutagenesis 1987; 9(supplement 9): 1-110
- 9 National Toxicology Program website (accessed in Sep. 2009)  
参考：[http://ntp-apps.niehs.nih.gov/ntp\\_tox/index.cfm?fuseaction=salmonella.salmonellaData&endpointlist=SA&study%5Fno=382511&cas%5Fno=109%2D73%2D9&activetab=detail](http://ntp-apps.niehs.nih.gov/ntp_tox/index.cfm?fuseaction=salmonella.salmonellaData&endpointlist=SA&study%5Fno=382511&cas%5Fno=109%2D73%2D9&activetab=detail)
- 10 (財)食品薬品安全センター秦野研究所：ブチルアミンのチャイニーズ・ハムスター培養細胞を用いる染色体異常試験（厚生労働省委託試験）。2006
- 11 (財)食品薬品安全センター秦野研究所：ブチルアミンのマウスを用いる小核試験に関する試験（厚生労働省委託試験）。2007
- 12 WHO: Food additives series: 56, safety evaluation of certain food additives, aliphatic and aromatic amines and amides (report of 65th JECFA meeting (2006))  
参考：<http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v56je13.pdf>

- 
- 13 新村嘉也 (日本香料工業会) : 平成 14 年度厚生労働科学研究報告書「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
  - 14 ブチルアミンの構造クラス (要請者作成資料)
  - 15 Yu PH: Deamination of aliphatic amines of different chain lengths by rat liver monoamine oxidase A and B. *J Pharm Pharmacol* 1989; 41: 205-8

