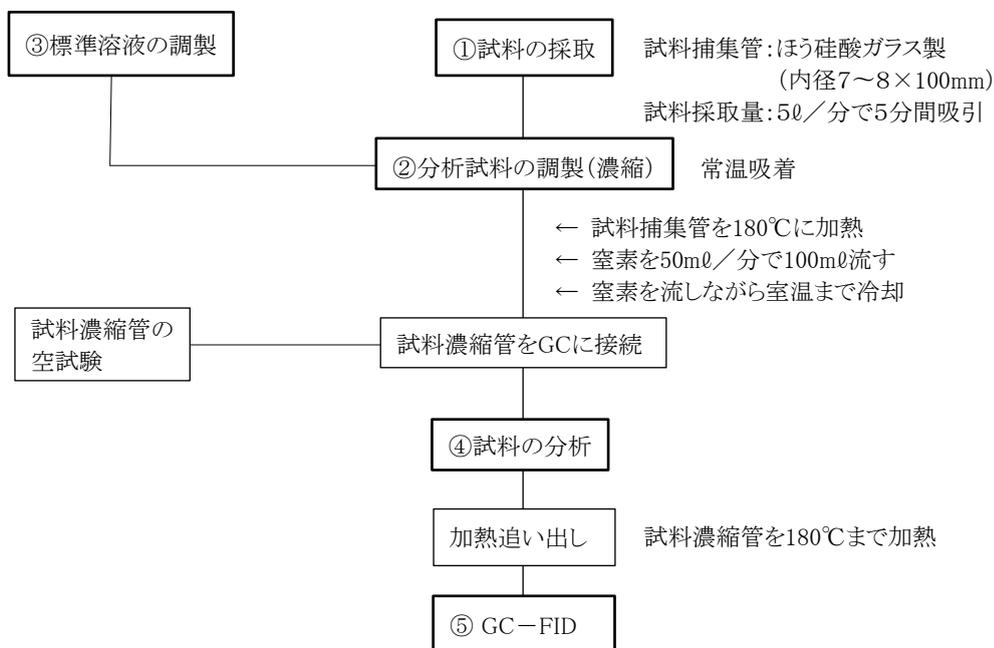


## 2.8 プロピオン酸, ノルマル酪酸, ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸 (低級脂肪酸)

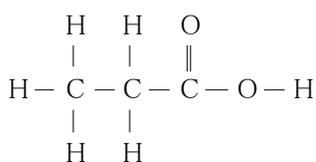
### 2.8.1 試料採取から分析に至るまでの全体的な操作手順(測定方法)

『敷地境界線における濃度の測定』

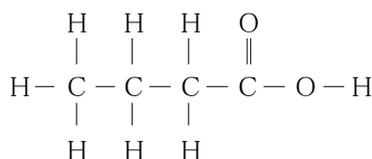


注: 『気体排出口における流量の測定』は、低級脂肪酸の測定には規程されていない。

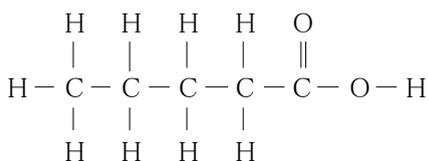
### 2.8.2 構造式



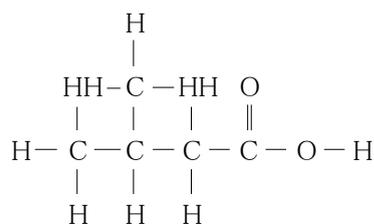
プロピオン酸  
CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COOH



ノルマル酪酸  
CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>COOH



ノルマル吉草酸  
CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>COOH



イソ吉草酸  
(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CHCH<sub>2</sub>COOH

### 2.8.3 性状

物質名	化学式	分子量	比重	融点℃	沸点℃	溶解度
プロピオン酸	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	74.08	0.999	-22	141	∞
ノルマル酪酸	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> COOH	88.11	0.959	-5.7	163.5	∞
ノルマル吉草酸	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> COOH	102.14	0.939	-34.5	187.0	水100gに3.7g
イソ吉草酸	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> COO	102.14	0.928	-37.6	176.5	水100gに4.2g

### 2.8.4 『敷地境界線における濃度の測定』

『敷地境界線における濃度の測定』だけが規程されている。『気体排出口における流量の測定』の規程はない。

#### 【測定方法】

昭和47年環境庁告示第9号別表第8（第2部 3.悪臭防止法施行規則参照）

#### 【測定方法の概要】

試料を常温で水酸化ストロンチウムを被覆したガラスビーズを充てんした試料捕集管に通し、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸を捕集する。水素炎イオン化検出器を備えたGCに試料捕集管を接続し、ぎ酸を注入した後試料捕集管を加熱してプロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸をカラムに導入し分析する。

#### 【①試料の採取】

試料を、試料捕集管に5ℓ/分の流量で5分間通気することにより全量25ℓを採取する。

#### 【試料捕集管の調製】

試料捕集管（ほう硅酸ガラス、内径7～8mm程度、長さ10cm程度）に充てん剤（注1）を充てんし、充てん剤がこぼれないように両端を石英ガラスウールで止める。試料捕集管に窒素を流しながら300℃程度で2～3時間空焼きした後、使用する。

（注1）充てん剤として、水酸化ストロンチウムを1%被覆したガラスビーズ（以下、アルカリビーズと略す）を用いる。

#### 【②分析用試料の調製】

プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸を捕集した試料捕集管に注射針を装着し、180℃程度に加熱しながら窒素を50ml/分で100ml程度流す。

#### 【③標準溶液の調製】

容量100mlのメスフラスコにプロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸それぞれ1.0mlを取り、水に溶かし、水を標線まで加える。

この溶液 1  $\mu\text{l}$  は、プロピオン酸の気体として 3.02  $\mu\text{l}$ 、ノルマル酪酸で 2.43  $\mu\text{l}$ 、ノルマル吉草酸で 2.06  $\mu\text{l}$ 、イソ吉草酸で 2.04  $\mu\text{l}$  (0°C, 101.3kPa) に相当する。

#### 【④試料の分析】

試料捕集管に窒素を流しながら室温まで冷却した後、GCに接続する。GCの三方コックを切り替えて試料捕集管にキャリアガスを流し、その流量が安定し、かつ、検出器の応答が十分安定していることを確認した後、試料捕集管にぎ酸 20  $\mu\text{l}$  を注入し、室温から 180°C 程度まで約 1 分間で加熱脱着させ、低級脂肪酸をカラムに導入し、カラム槽温度を 80°C から 200°C 程度まで約 10 分間で昇温し分析する。

#### 【試料の保存】

試料を捕集した試料捕集管は、冷暗所に保存する(注2)。

(注2) 試料採取後は、速やかに分析する。

#### 【⑤分析方法】

##### 1) GC分析条件例

検出器 : 水素炎イオン化検出器 (FID)

カラム : ガラス製, 内径 3 mm, 長さ 1.5m

カラム充てん剤 : 0.3% FFAP + 0.3% りん酸 カーボパック B

注入口温度 : 230°C

カラム温度 : 80~200°C 20°C/分昇温

キャリアガス : 窒素, 50ml/分

##### 2) 検量線

検量線の作成は、【③標準溶液の調製】の溶液を 1/10~1/100 程度に希釈したものを、マイクロシリンジを用いて 1  $\mu\text{l}$  を取り、【④試料の分析】で行う。注入量と得られたピーク面積から検量線を作成する。

##### 3) 定量

分析用試料を【④試料の分析】で分析し、ピーク面積を求め、検量線に照らしてプロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸の量 ( $\mu\text{l}$  または  $\mu\text{g}$ ) を求める。

##### 4) 濃度の算出

濃度の算出は、3) 定量で求めたプロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸量 A ( $\mu\text{l}$  または  $\mu\text{g}$ ) から、試料採取時の気温 t (°C)、気圧 P (kPa) 及び吸引ガス量 V ( $\text{l}$ ) を用いて、ppm として求める。

$$C(\text{ppm}) = \frac{A(\mu\text{l})}{V \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

または、

$$C(\text{ppm}) = \frac{22.4 \times A(\mu\text{g})}{M^* \times V \times \frac{273}{273+t} \times \frac{P}{101.3}}$$

\*M: 分子量（プロピオン酸：74.08 ノルマル酪酸：88.11 ノルマル吉草酸：102.14  
イソ吉草酸：102.14）

#### 5) 定量下限

試料採取量を250とした場合の定量下限は、0.0005ppm程度である。

#### 6) 試薬

- (1) プロピオン酸：特級試薬
- (2) ノルマル酪酸：特級試薬
- (3) ノルマル吉草酸：特級試薬
- (4) イソ吉草酸：特級試薬
- (5) リン酸：特級試薬
- (6) 塩酸：特級試薬
- (7) ぎ酸：悪臭物質試験用
- (8) イオン交換水または蒸留水
- (9) 水酸化ストロンチウム：特級試薬
- (10) ガラスビーズ

#### 7) 装置・器具

- (1) メスフラスコ（100ml, 10ml）
- (2) ホールピペット（1ml, 5ml, 10ml）
- (3) マイクロシリンジ（5μl, 50μl）
- (4) 磁性皿または三角フラスコ
- (5) カラム：ガラス製，内径3mm，長さ1.5m
- (6) 充てん剤：0.3%FFAP+0.3%りん酸
- (7) 試料捕集管
- (8) ふっ素樹脂製キャップ
- (9) シリコンゴム栓
- (10) ステンレス製注射針
- (11) 加熱炉

- (12) 温度調節器
- (13) GC (FID装備)
- (14) 試料ガス採取装置
- (15) 試料ガス捕集装置

## 2.8.5 特定悪臭物質の測定の方法の解説

『敷地境界線における濃度の測定』だけが規程されている。『気体排出口における流量の測定』の規程はない。

### 1 試薬

#### (1) ぎ酸

#### 《解説》

試薬の等級は、出来るだけ等級の高い試薬を使用する。特にこの測定方法においてぎ酸のカラムへの注入量が $20\mu\text{l}$ と多量であるので、汚染の影響が問題になる。現在、汚染の影響が少ないぎ酸が市販されている。(例：悪臭物質試験用試薬)

### 1 試薬

- (2) プロピオン酸標準溶液
- (3) ノルマル酪酸標準溶液
- (4) ノルマル吉草酸標準溶液
- (5) イソ吉草酸標準溶液

#### 《解説》

- 1) 試薬の等級は、出来るだけ等級の高い試薬を使用する。
  - 2) プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸を水に溶解して、4種の混合標準溶液とした方が使用しやすい。
- 計算例を示すと、

$$\text{プロピオン酸} = \frac{1\text{ml}}{100\text{ml}} \times \frac{0.999\text{g/ml} \times 1\mu\text{l} \times 22.4\text{l}}{74.08\text{g}} = 3.02\mu\text{l}$$

この溶液 $1\mu\text{l}$ は、プロピオン酸の気体として $3.02\mu\text{l}$  ( $0^\circ\text{C}$ ,  $101.3\text{kPa}$ ) に相当する

$$\text{ノルマル酪酸} = \frac{1\text{ml}}{100\text{ml}} \times \frac{0.959\text{g/ml} \times 1\mu\text{l} \times 22.4\text{l}}{88.11\text{g}} = 2.43\mu\text{l}$$

この溶液 $1\mu\text{l}$ は、ノルマル酪酸の気体として $2.43\mu\text{l}$  ( $0^\circ\text{C}$ ,  $101.3\text{kPa}$ ) に相当する

$$\text{ノルマル吉草酸} = \frac{1\text{ml}}{100\text{ml}} \times \frac{0.939\text{g/ml} \times 1\mu\text{l} \times 22.4\text{l}}{102.14\text{g}} = 2.06\mu\text{l}$$

この溶液 1 μℓ は、ノルマル吉草酸の気体として 2.06 μℓ (0℃, 101.3kPa) に相当する

$$\text{イソ吉草酸} = \frac{1\text{ml}}{100\text{ml}} \times \frac{0.928\text{g/ml} \times 1\mu\text{l} \times 22.4\text{l}}{102.14\text{g}} = 2.04\mu\text{l}$$

この溶液 1 μℓ は、イソ吉草酸の気体として 2.04 μℓ (0℃, 101.3kPa) に相当する

## 2 装置及び器具

### (1) 試料採取装置

#### ア 試料捕集管

(ア) . . . 内径が7～8 mm . . .

### 《解説》

スチレンの試料捕集管 (内径5mm) を使用すると、5ℓ/分の流量が得られないので使用できない。そのため、試料捕集管の径を内径7～8mmのものを使用するようになった。試料捕集管の形状による流量及びアルカリビーズ充てん量の関係を表2. 8-1, アルカリビーズ充てん量と流量の関係を図2. 8-1に示す。

表2. 8-1 試料捕集管の形状による流量及びアルカリビーズ充てん量の関係

試料捕集管		アルカリビーズ充てん		流速 (ℓ/分)
長さ (mm)	内径 (mm)	量 (g)	高さ (mm)	
80	5	0.5	16	6.3
180	5	3.0	130	3.5
180	7	3.0	56	6.4
180	8	3.0	40	7.5

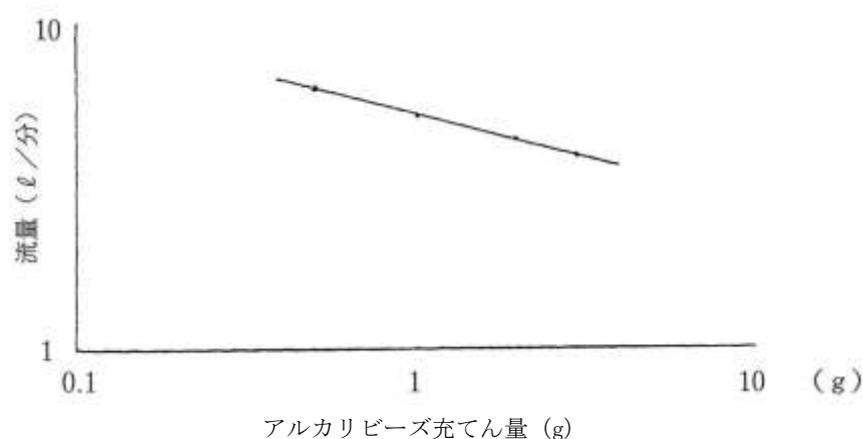


図2. 8-1 アルカリビーズ充てん量と流量の関係<sup>1)</sup>

2 装置及び器具

(1) 試料採取装置

ア 試料捕集管

(イ) 内部をりん酸・・・・・・・・

《解説》

内部を1 + 4程度のりん酸溶液で洗浄した後、少量の水（10ml程度）で過剰のりん酸を除去した後、乾燥させる。乾燥しない場合（ベトベトしている状態）のときは更に水で洗浄し、乾燥させる。

2 装置及び器具

(1) 試料採取装置

ア 試料捕集管

(ウ) ・・・磁性皿・・・

《解説》

汚染を防止するために、磁性皿またはコニカルビーカ等を使用する。また、速やかに乾燥させるために、窒素を吹き付けながら行う。

2 装置及び器具

(1) 試料採取装置

ア 試料捕集管

(エ) ふっ素樹脂製キャップ・・・

《解説》

試料の採取後の試料捕集管の汚染を防ぐために、気密性を持たせる。また、試料捕集後は、出来るだけ速やかに分析を行う。

2 装置及び器具

(2) ガスクロマトグラフ分析装置

ウ カラムは、・・・

《解説》

カラムの洗浄については、試料捕集管と同様に行う。

2 装置及び器具

(2) ガスクロマトグラフ分析装置

エ 充てん剤は・・・

《解説》

- 1) この充てん剤が高価なものであるので、分離状況に応じてカラム長さをかえてもよい。あまり長すぎると圧力がかかりすぎるので注意する。
- 2) 黒鉛化カーボンブラック担体の例として、Carbopak BやUnicarbon B等が市販されている。

2 装置及び器具

(2) ガスクロマトグラフ分析装置

カ カラムの温度…

《解説》

この分析方法は、急速な昇温分析を行わなければシャープなピークが得られないので、必ず昇温分析を行う。昇温分析した場合と恒温分析した場合のプロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸のガスクロマトグラム分離例を、**図2. 8-2**及び**図2. 8-3**に示す。

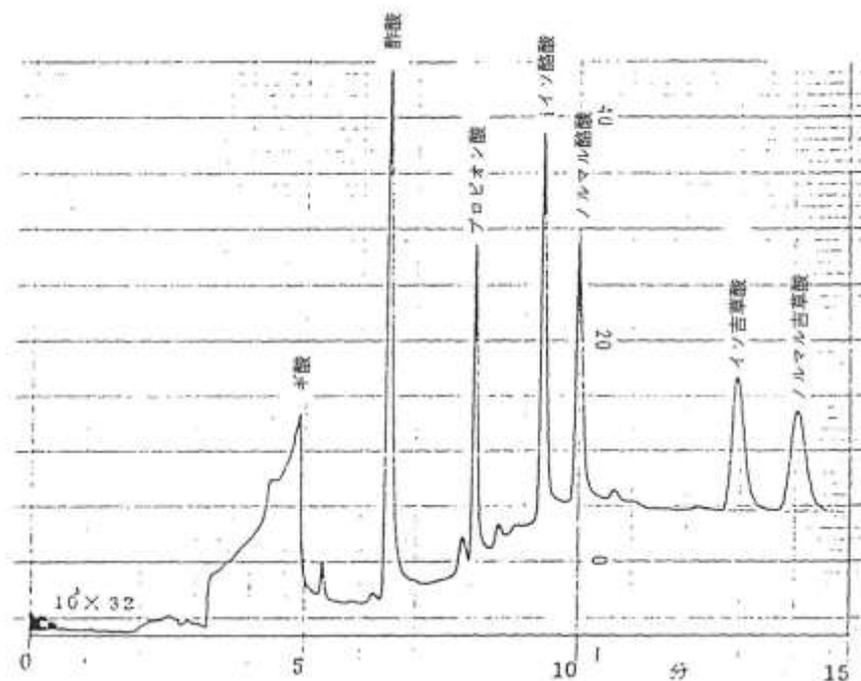


図2. 8-2 低級脂肪酸の昇温分析ガスクロマトグラム例<sup>1)</sup>

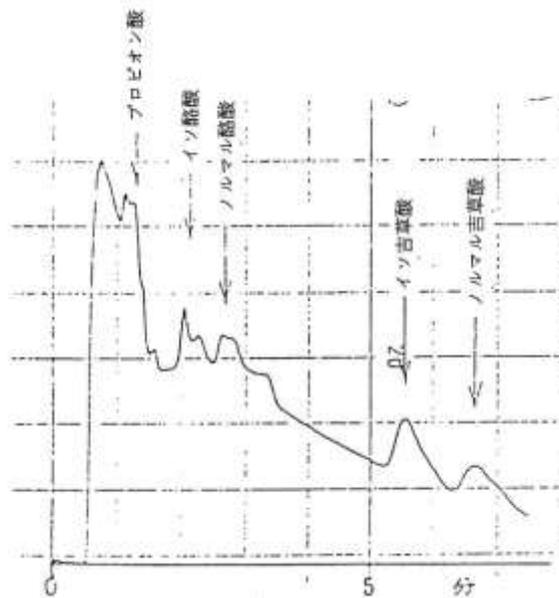


図2. 8-3 低級脂肪酸の恒温分析ガスクロマトグラム例<sup>1)</sup>

## 2 装置及び器具

### (2) ガスクロマトグラフ分析装置

キ キャリヤーガスは・・・

#### 《解説》

キャリヤーガスは、窒素と記載されているが、ヘリウムガスでも支障はない。

## 3 測定の手順

### (1) 空試験

#### 《解説》

空試験において、アルカリビーズの不純物の除去については、窒素等を流しながら加熱したアルカリビーズ管に高純度（100％）のぎ酸 $10\mu\text{l}$ 程度を数回繰り返し注入することにより、不純物の影響を少なくすることが出来る。

## 3 測定の手順

### (3) ガスクロマトグラフ分析

#### 《解説》

GC分析を行う前操作として、空焼きをおこなうのは、試料採取の際に低級脂肪酸以外の炭化水素等の成分まで一部捕集してしまうので、 $300^{\circ}\text{C}$ に加熱して不純物としての炭化水素等の成分を追い出す。また、水分の除去を行うための重要な操作でもある。 $300^{\circ}\text{C}$ に

加熱しても、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸の濃度の減少がないことが確認されている。昇温速度は、できるだけ早い方がシャープなピークが得られるので使用しているGCの一番早い昇温速度を用いて分析する。

### 3 測定の手順

#### (4) 検量線の作成

##### 《解説》

検量線を作成する場合、標準溶液が水溶液になっているので直接GCに入れるのではなく、標準溶液をアルカリビーズ管に入れて反応させた後、窒素等を流しながら加熱して水分を除去する。その後、【④試料の分析】と同様の操作を行う。検量線の例を、図2.8-4に示す。

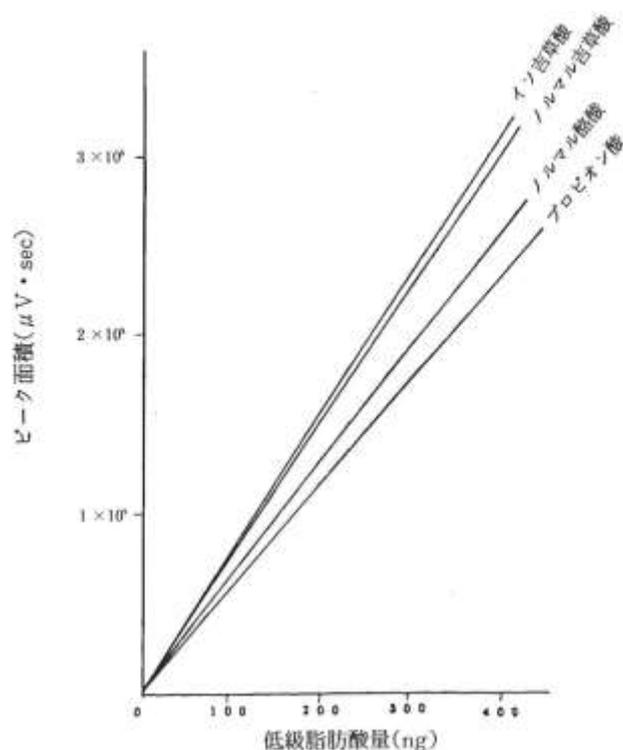


図2.8-4 検量線の例

##### 備考

- 1 試料の水分・・・

##### 《解説》

この操作を行う場合は、湿度の低い日に行うこと。

## 2. 8. 6 アンケートの質問に対する回答及び解説

Q1 高純度のぎ酸の入手が難しい。

Q2 ぎ酸に不純物が多く含まれる製品が多い。

《A1》 《A2》

市販の悪臭物質試験用のぎ酸を使用する。25ml入りの容器と2ml入りアンプルの2種類が市販されているが、アンプル入りの方が購入後の汚染の心配が少ない。

Q3 ぎ酸・アルカリビーズの不純物の除去法を明記してほしい。

《A3》

前述したような高純度のぎ酸を使用する。また、アルカリビーズに含まれる不純物の除去については、窒素等を通して加熱した試料捕集管に高純度のぎ酸10 $\mu$ l程度を数回繰り返し注入することにより、不純物の影響を少なくすることが出来る。

Q4 充てん剤の劣化が早く、30検体ぐらいでティリングがひどくなってくる。

《A4》

充てん剤の性能が劣化しやすい場合があるが、通常（使用頻度によるが）、1年（約300検体）以上使用が可能である。

Q5 希釈に水を使用するためか、水による影響と思われるトラブルがでた。

《A5》

水による影響と思われるトラブルがどのようなものかわからないが、検量線を作成するとき直接GCに入れるのではなく、標準溶液を試料捕集管に入れて反応させた後、窒素等を通して加熱して水分を除去した後、GC分析を行えば問題ないものと思われる。

Q6 加熱導入操作が繁雑であるためか、保持時間が10%前後変動する。

《A6》

加熱導入操作が繁雑であっても操作手順が一定ならば、ほとんど（数%前後）変動しない。操作手順を常に一定に行うよう心がける。

Q7 高濃度の試料を分析した際には、次の分析に影響が出ることがあるので注意する必要がある。

《A 7》

あまり例はないが、このような場合にはカラム槽温度を200℃程度にした後、ぎ酸を10 $\mu$ l程度GCに注入して空焼きを行う。

Q 8 試料捕集管の方向性によって多少回収率が変化するように思われる。

《A 8》

試料捕集管の方向性で回収率に変化がみられる場合には、試料捕集管の試料採取口と試料追い出し口（ぎ酸注入口）を別々にすると効果が得られる場合がある。

Q 9 アルカリビーズは既製品を購入しているが高価である。

Q10 品質保証のある試薬・アルカリビーズの市販を望む。特に使い捨てでよいからサンプリング管（ビーズ入り）の市販を望む。

Q11 アルカリビーズの作成を試みたが、標準物質の保持が悪く、市販品を使用している。

《A 9》 《A10》 《A11》

自作するのが一番安価にできる。アルカリビーズは市販されているが、品質の保証まではおこなっていない。アルカリビーズの調製法を下記に示す。

1) 調製法 1

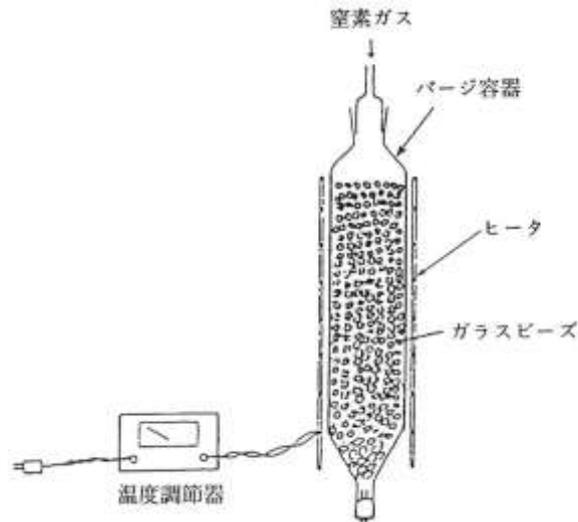
(1 + 3) 塩酸の入ったビーカにガラスビーズ（径1.5mm程度）を入れたまま2日間程度ドラフトの中に放置し、ガラスビーズ中の不純物を溶解する。その後、蒸留水で中性になるまで十分洗浄し、乾燥させる。ガラスビーズの重量に対して1%の水酸化ストロンチウムをビーカに取り少量の蒸留水と混ぜ合わせ懸濁状にし、磁性皿に取った洗浄済みのガラスビーズに混ぜ合わせる。窒素を吹き付けながら、ガスバーナまたは電熱器で加熱し徐々に水分を飛ばし乾燥させ、ガラスビーズに水酸化ストロンチウムを被覆する。室温に戻るまで窒素を吹き付けておくことにより、室内からの汚染を防止できる。できれば、褐色のアンプルに3gずつ詰めておき、使用の都度試料捕集管に充てんすることにより、長期間の保存にも対応できる。

2) 調製法 2

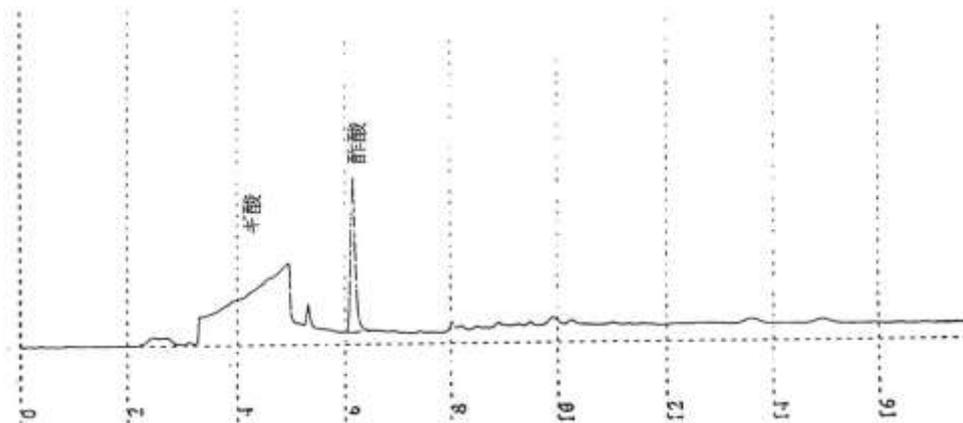
(1 + 3) 塩酸の入ったビーカにガラスビーズ（径1.5mm程度）を入れたまま2日間程度ドラフトの中に放置し、ガラスビーズ中の不純物を溶解する。その後、蒸留水で中性になるまで十分洗浄し、乾燥させる。ガラスビーズの重量に対して1%の水酸化スト

ロンチウムをビーカに取り少量の蒸留水と混ぜ合わせ懸濁状にする。これを、洗浄済みガラスビーズを詰めたガラス容器に注入し、密栓をして激しく振り混ぜる。その後、ガラス容器の栓を外し、ヒータを取り付け、窒素を流しながら、乾燥する。時折、ガラス容器を振り、水酸化ストロンチウムとガラスビーズを混ぜ合わせながら被覆する。室温に戻るまで窒素を吹き付けておくことにより、室内からの汚染を防止できる。ガラス容器の概略図を、**図2. 8-5**に示す。

調製したアルカリビーズ（3g, 100%硝酸 $20\mu\text{l}$ ）の空試験のガスクロマトグラムを、**図2. 8-6**に示す。



**図2. 8-5** ガラス容器の概略図<sup>1)</sup>



**図2. 8-6** アルカリビーズの空試験のガスクロマトグラム

Q12 分析法を規格化する場合は、サンプリング管の密閉方法・器具等をより具体的に示すべきだ。

Q13 試料採取前後の捕集管はシリコンゴム栓をしておいてもかなり多量の低級脂肪酸を吸収するので、シリコンゴム栓をした上、ガラス製のスクリューキャップ付き試験管に入れて運搬・保存している。

Q14 捕集管の保存テストを実施したところ、充填期間が2～3日程度でもブランクの妨害物質の増加を認めた。採取器具の密閉性・保存方法についても検討する必要がある。

《A12》 《A13》 《A14》

おおまかな形状や寸法及び性能については、告示で記載してあるので、それに沿って一般的な器具を使用する。試料採取後の試料捕集管の運搬には、ガラス製のスクリューキャップ付き試験管等に入れて、直ちに分析する。

Q15 現在1～2回の分析でアルカリビーズを交換しているが、もっと使用回数を増やせるように改良できれば良いと思う。

《A15》

現在でも5回程度なら繰り返し使用が可能である。ただし、ロットごとにどの程度使用が可能かを調べておく必要がある。

Q16 GCの分離能があまり良好ではない。キャピラリGC法を採用すべきと考える。

《A16》

この測定方法は、パックドカラム使用による方法なのでキャピラリーカラムを使用する場合には、ぎ酸を使用しない方法にしなければならない。現在のところ、キャピラリーカラムによる方法は無理である。

Q17 FFAPを塗布すると、カラムのコンディショニングに非常に時間がかかる。りん酸のみを用いても分離に問題がないので、FFAPを用いていない。また、純度の高いぎ酸を購入してもしばらくすると妨害ピークが現れてくる。

《A17》

プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸の分離に問題がなければどの様な充てん剤を使用してもよいことになっている。ぎ酸の購入は、アンプル入りのものにして使い切るようにする。また、容器入りの場合には1～2mlずつ褐色のアンプルに詰め替えて密封保存する。

Q18 国の定めた規制基準の範囲内では、十分な検出感度・定量範囲を有しているが、臭気強度範囲全体を対象にした場合、検出感度不足及び定量範囲の狭さが感じる。

Q19 アルカリビーズの不純物を考慮すれば、より多量の試料採取量が必要であろう。

Q20 試料捕集管については市販品を使用しているが、圧力損失が意外に大きく50／分の流量が得られない。

《A18》 《A19》 《A20》

プロピオン酸，ノルマル酪酸，ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸の閾値が非常に小さいため、多量の試料が必要である。また、5分間と時間の制限があり、試料捕集管の径を太く（7～8mm）する。また、カラムの状態により検出下限が大きく変わる。

Q21 1検体の分析時間が1時間以上かかる。20～30分位が望ましい。

《A21》

下記に示した条件では、分析に18分、次の操作のための冷却時間に10分程度かかるが、1検体の分析時間は30～40分である。標準溶液のガスクロマトグラム例を、**図2.8-7**に示す。

(分析条件)

FFAP 0.3%＋りん酸 0.3% Carboxpack B 内径3mm, 長さ1.5m, 窒素70ml／分  
80～200℃ 20℃／分昇温

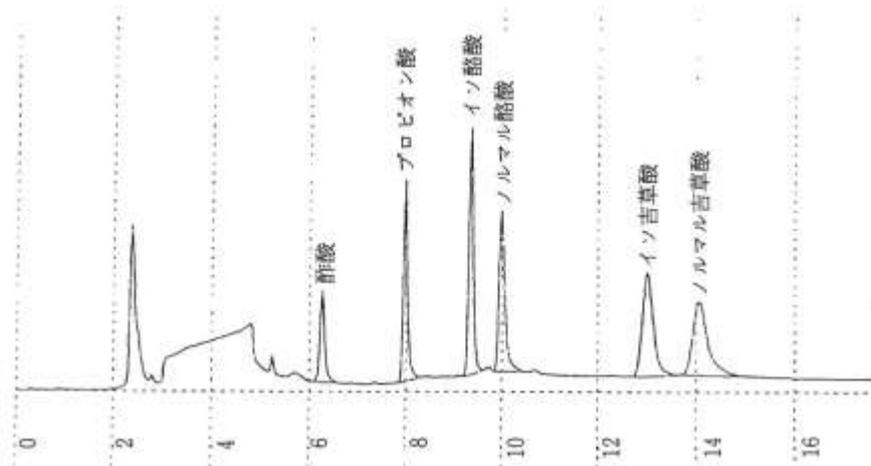


図2.8-7 標準溶液のガスクロマトグラム(各成分100ng)<sup>25)</sup>

Q22 標準物質の調製時に強い臭気が発生し、問題がある。

《A22》

標準溶液の調製時に強い臭気が発生するので、ドラフト中で行う。この問題は、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ルマル吉草酸及びイソ吉草酸に限らず他の特定悪臭物質についてもいえることである。

## 2.8.7 その他の留意事項

その他 1

繰り返し精度及び回収率について

《解説》

低級脂肪酸の繰り返し精度及び回収率を表2.8-2及び表2.8-3に示す。低級脂肪酸の濃度1～100ppbにおいて、測定の変動は、1.7～11%であり、回収率は、86～95%であった。

表2.8-2 低級脂肪酸の繰り返し精度及び回収率(その1)<sup>1)</sup>

項目	プロピオン酸	ノルマル酪酸	イソ吉草酸	ノルマル吉草酸	
繰り返し測定値 (ppb)	1	1.56	1.28	1.16	1.03
	2	1.75	1.29	1.19	1.06
	3	1.72	1.29	1.14	1.08
	4	1.63	1.22	1.16	0.98
	5	1.60	1.15	1.14	0.95
平均値 (ppb)	1.65	1.25	1.16	1.02	
変動係数 (%)	4.8	4.9	1.7	5.3	
バッグ内濃度 (ppb)	1.77	1.42	1.22	1.20	
回収率 (%)	93	88	95	85	

表2. 8-3 低級脂肪酸の繰り返し精度及び回収率(その2)<sup>1)</sup>

項目		プロピオン酸	ノルマル酪酸	イソ吉草酸	ノルマル吉草酸
繰り返し測定値 (ppb)	1	121	100	113	108
	2	128	94	119	113
	3	156	117	138	133
	4	149	116	118	119
	5	126	113	131	125
平均値 (ppb)		136	108	124	120
変動係数 (%)		11	9.6	8.3	8.2
バッグ内濃度 (ppb)		148	124	142	139
回収率 (%)		92	87	87	86

その他 3

アルカリビーズ量とぎ酸の注入量による分析について

《解説》

アルカリビーズ量とぎ酸の注入量による分析値を、表2. 8-4に示す。

表2. 8-4 ぎ酸の注入量とアルカリビーズ量による分析値<sup>1)</sup>

アルカリビーズ量(g)	ぎ酸の濃度及び量	プロピオン酸 (ppb)	ノルマル酪酸 (ppb)	イソ吉草酸 (ppb)	ノルマル吉草酸 (ppb)
0.5	5%10 $\mu$ l	121	100	113	108
1.0	100%10 $\mu$ l	128	94	119	113
2.0	100%10 $\mu$ l	156	117	138	133
2.0	100%20 $\mu$ l	149	116	118	119
3.0	100%20 $\mu$ l	126	113	131	125