

三点比較式フラスコ法について

はじめに

悪臭防止法は、悪臭による被害を防止し、住民の生活環境を快適に保つため、昭和46年6月に制定・公布され、翌昭和47年5月から施行されるとともに、その後、数度にわたる改正等を経て、その内容の整備・充実が図られてきました。

本法に基づく施策を中心として各種の対策努力がなされてきた結果、悪臭による苦情件数はここ数年減少傾向ですが、その内訳として、主に都市における飲食店、サービス業等からの苦情が増加傾向にあります。

平成7年に悪臭防止法の一部改正により設けられた臭気指数による規制は、従来の特悪臭物質の排出濃度による規制手法では十分な規制効果が見込まれない複合臭に係わる問題に有効な規制手法とされ、多くの自治体において導入されています。臭気指数規制における測定法は、環境庁告示第63号「臭気指数及び臭気排出強度の算定の方法」において定められており、平成28年8月19日に、測定精度の向上を図るための一部改正を行いました。

本書は、臭気指数の測定方法の手順等を詳解するとともに、臭気指数測定の精度管理、臭気強度の測定方法等、臭気指数の測定に当たって必要な情報を掲載しまとめました。当初平成12年に公表したものを、この度、今般の告示改正に伴い一部改訂を行いました。

本書が、各地方公共団体並びに測定機関等において臭気指数の測定に携わる多くの方々に活用され、的確な臭気指数の測定に役立てられることを念願してやみません。

平成29年3月

環境省水・大気環境局大気生活環境室長

行 木 美 弥

本書は、平成12年度に環境庁に設けられた「臭気指数測定マニュアル策定検討会」及び平成28年度に環境省請負業務により（公社）におい・かおり環境協会に設けられた「悪臭公害防止強化対策に関する検討会」の検討を経てまとめたものである。

平成12年度 臭気指数測定マニュアル策定検討会委員名簿

(敬称略 五十音順 ○：座長)

| 委員名 | 所属先 |
|--------|------------------------|
| 安藤 忠夫 | 社団法人臭気対策研究協会 消脱臭剤部会副部長 |
| ○岩崎 好陽 | 東京都環境科学研究所 応用研究部長 |
| 大迫 政浩 | 国立公衆衛生院 廃棄物工学部主任研究官 |
| 片谷 教孝 | 山梨大学工学部 助教授 |
| 菊地 英男 | 宮城県保健環境センター 主任研究員 |
| 高橋 通正 | 神奈川県環境科学センター 主任研究員 |
| 高野 岳 | 社団法人臭気対策研究会 測定評価部会副部長 |
| 辰市 祐久 | 東京都環境科学研究所 主任研究員 |

平成28年度 悪臭公害防止強化対策に関する検討会委員名簿

(敬称略 五十音順 ○：座長)

| 委員名 | 所属先 |
|--------|--------------------------------|
| 梅沢 夏実 | 埼玉県環境科学国際センター研究推進室 |
| ○片谷 教孝 | 桜美林大学リベラルアーツ学群 |
| 小早川 達 | 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 人間情報研究部門 |
| 高橋 通正 | 元神奈川県環境科学センター |
| 中浦 久雄 | 東京都環境局 環境改善部大気保全課 |
| 樋口 隆哉 | 山口大学大学院 創成科学研究科 |

目 次

| | | |
|----|------------------------------|----|
| I | 三点比較式フラスコ法について | 1 |
| II | 「排出水の臭気指数の算定の方法」の解説 | 2 |
| | 1. パネル | |
| | 1-1 基準臭液 | 2 |
| | 1-2 パネルの選定方法 | 4 |
| | 2. 装置と器具 | |
| | 2-1 試料採取器具 | 8 |
| | 2-2 判定試験用装置及び器具 | 8 |
| | 3. 測定の方法 | |
| | 3-1 試料の採取 | 13 |
| | 3-2 判定試験 | 17 |
| | 3-2-1 判定試験の手順 | 17 |
| | 3-2-2 判定試験算定方法 | 27 |
| | 【参考資料】 | |
| | 1. 排出水の臭気指数の測定精度（照合試験結果） | 30 |
| | 2. 排出水の臭気指数測定における誤差要因 | 31 |
| | 3. 三点比較式フラスコ法による測定結果（実態調査結果） | 34 |

I 三点比較式フラスコ法について

嗅覚測定法による臭気指数規制制度は、従来の特定悪臭物質の濃度による規制では対応が難しかった複合臭に適切に対応するため、平成7年4月の改正悪臭防止法に導入された。法では、悪臭原因物の排出形態に応じ、敷地境界線・気体排出口・排水における規制基準を定めることができることとされており、未設定であった排水における規制基準について検討を行うとともに、排水における臭気指数の測定方法について検討されてきた。

まず、平成7年3月の中央環境審議会答申「悪臭防止対策の今後のあり方について」の中で、臭気指数規制における排水の許容限度は、特定悪臭物質規制と同様に、排水が排出している水面上1.5m地点における大気中の臭気指数が敷地境界線の規制基準値と等しくなる値を算定することが適当とされ、また、排水に係る臭気指数の測定法は、排水を無臭の水で段階的に希釈した試料を一定量容器に取り、容器内の空気のおいの程度を三点比較式臭袋法と同様の手順で算出することとされた。

水の臭気を測定するための嗅覚測定法としては、米国のASTM (American Society for Testing and Materials) 法の中に「水中のおいの測定方法」があり、三角フラスコを用いて測定する方法がある。また、日本の嗅覚測定法では、工場排水試験法 (JIS K0102) において臭気強度 (TON) や臭気度を求める例や、下水試験方法において、希釈倍数値から臭気度を算出する例、上水試験方法の例、臭気対策の分野で河川水や排水等の臭気測定に用いられた方法^{注1) ~注3)}として、三点比較式臭袋法と同様の手順で臭気濃度 (希釈倍数値) を求めている例がある (どの方法も三角フラスコを用いて測定を行っている)。

これらの手法のうち、臭気対策の分野で用いられてきた臭気測定方法^{注1)}を基にして、環境庁において三点比較式フラスコ法の測定精度等の検討や排水の臭気指数規制に適用するための検討が平成7年度から4年間行われた。その結果、三点比較式フラスコ法が十分信頼性があるとの検討の成果が得られた。

以上の経過から、平成12年6月公布の悪臭防止法施行規則の一部を改正する総理府令において、排水に係る臭気指数規制基準が定められるとともに、環境庁告示第63号「臭気指数及び臭気排出強度の算定の方法」に三点比較式フラスコ法が排水における測定法として定められ、平成13年4月1日から適用されることとなった。本書は「排水の臭気指数の算定の方法」を解説したものであり、解説の記述の測定方法は「三点比較式フラスコ法」を指している。

注1) 辰市祐久、岩崎好陽：河川の臭気測定と水質の対応、臭気の研究、25 (6)、7-12 (1994)

注2) 武藤暢夫、岡田誠之：水中溶存臭気物質の物質濃度と臭気感覚に関する研究、臭気の研究、19 (2)、1-6 (1988)

注3) 西田耕之助：水の臭気感覚測定法、水質汚濁研究、8、697-703 (1985)

II 「排出水の臭気指数の算定の方法」の解説

1. パネル

1-1 基準臭液

第1 パネル

パネル（嗅覚^{きゅう}を用いて臭気の有無を判定する者をいう。以下同じ。）には、1の基準臭液を用いた2のパネルの選定方法により、判定試験（パネルが嗅覚を用いてにおい袋又はフラスコ中の臭気の有無を判定する試験をいう。以下同じ。）に適した嗅覚を有すると認められた者を充てるものとする。

1 基準臭液

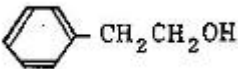
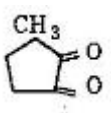
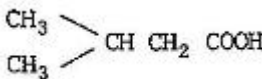
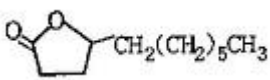
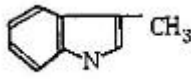
次の5種類とする。

| | |
|----------------|-------------|
| β-フェニルエチルアルコール | $10^{-4.0}$ |
| メチルシクロペンテノン | $10^{-4.5}$ |
| イソ吉草酸 | $10^{-5.0}$ |
| γ-ウンデカラクトン | $10^{-4.5}$ |
| スカトール | $10^{-5.0}$ |

（注） 右欄は無臭の流動パラフィンに対する重量比を表す。

パネル（三点比較式フラスコ法において、嗅覚を用いて臭気の有無を判定する者。）は、3個1組で渡されるフラスコ内の空気を嗅ぎ、においの有無を判断することを任務とする。したがって、特に優れた嗅力を必要とされるものではないが、一般的な感度を有していることが必須要件である。このため、次項のパネルの選定方法によって、あらかじめ、判定試験に適した嗅覚を有しているかどうかのテストを行うことが必要となるものである。このパネルの選定方法において用いるのが基準臭液である。

表1 基準臭液の種類とにおいの質

| 物質名 | 化学組成 | 構造式 | においの質 |
|----------------|--|--|---|
| β-フェニルエチルアルコール | C ₈ H ₁₀ O |  | <ul style="list-style-type: none"> ・花のにおい ・バラの花びらのようなにおい |
| メチルシクロペンテロン | C ₆ H ₈ O ₂ |  (ジケトン型) | <ul style="list-style-type: none"> ・甘いこげ臭 ・菓子プリン（こげ茶色部分）のようなにおい |
| イソ吉草酸 | C ₅ H ₁₀ O ₂ |  | <ul style="list-style-type: none"> ・汗くさいにおい ・むれた靴下のにおい |
| γ-ウンデカラクトン | C ₁₁ H ₂₀ O ₂ |  | <ul style="list-style-type: none"> ・熟した果実臭 ・桃の缶詰のようなにおい |
| スカトール | C ₉ H ₉ N |  | <ul style="list-style-type: none"> ・かび臭いにおい ・糞の中にも含まれているにおい |

この基準臭液は、昭和40年代に群馬大学高木貞敬教授（当時）らの研究により嗅覚検査診断用に定められた10物質のうちから、昭和40年代末からの環境庁悪臭調査法検討会等の検討を経て5物質が選定されたものである。

基準臭の化学組成、構造式等は表1のとおりである。なお、実際にパネルの選定に用いる基準臭液は、嗅覚検査用診断薬として承認を受けたものと同じの試薬を用いて、前ページに記載された濃度に調製され、嗅覚測定用の「基準臭液」として市販されているものを用いる。また、有効期限（製造後2年、開封後1年）を過ぎたものは使用してはならない。

基準臭による検査において、判定試験に適した嗅覚の範囲をどの程度にするかについては、基準臭における日本人の嗅力分布を参考に、環境庁悪臭調査法検討会（昭和40年代末～）等の検討を経て、

- ① 日本耳鼻咽喉科学会において嗅覚正常者とは-1.0SD（SD:標準偏差）以上とされていること（ただし、認知閾値*による）。
- ② 実際に従事しているパネルの嗅力（-1.0SD以上）に合わせるのが現実的であること。
- ③ 個人内の嗅力のばらつきが0.5SD程度存在することを考慮する必要があること。

これらの理由から-1.5SD以上の嗅力をもつ者が判定試験に適した嗅力を有すると判断することが妥当であるとしたものである。なお、参考までに5基準臭の閾値濃度の平均値及び標準偏差等は表2のとおりである。

(注) *認知閾値：においを嗅いで、それがどんなにおいか又は何のにおいかわかる最低濃度。

表2 5基準臭における日本人の嗅力分布と選定基準濃度(w/w)

| 基準臭 | 平均値 (n) | 標準偏差 (SD) | -1.5SD の値 | 選定基準 濃度 |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| β -フェニルエチルアルコール | $10^{-5.35}$ | $10^{-0.95}$ | $10^{-3.92}$ | $10^{-4.0}$ |
| メチルシクロペンテノロン | $10^{-5.36}$ | $10^{-0.66}$ | $10^{-4.38}$ | $10^{-4.5}$ |
| イソ吉草酸 | $10^{-6.01}$ | $10^{-0.73}$ | $10^{-4.92}$ | $10^{-5.0}$ |
| γ -ウンデカラクトン | $10^{-5.49}$ | $10^{-0.76}$ | $10^{-4.35}$ | $10^{-4.5}$ |
| スカトール | $10^{-6.40}$ | $10^{-0.96}$ | $10^{-4.97}$ | $10^{-5.0}$ |

1-2 パネルの選定方法

2 パネルの選定方法

- (1) 1～5までの番号を記入した試験紙（長さ約14cm、幅約7mmのもの。以下「におい紙」という。）5枚を1組として、2枚のにおい紙には基準臭液（1種類）を、3枚には無臭の流動パラフィン^①を、各におい紙の先端1cmまで浸す。
- (2) この5枚1組のにおい紙を被験者（18歳以上の者に限る。）に渡し、その中から嗅覚^②を用いて基準臭液によりにおいを付けた2枚のにおい紙を選ばせる。
- (3) 5種類の基準臭液について(1)及び(2)の手順を行い、そのすべてについて正しく回答した者又は、5種類の基準臭液のうち1種類のみ間違えた場合は、間違えた基準臭液について2度再検査を行い2度とも正しく選んだ者を判定試験に適した嗅覚^③を有するものと認めるものとする。
- (4) パネルは、上記(1)～(3)の方法による検査を、5年以内（40歳以上は3年以内）の期間ごとに受験し、判定試験に適した嗅覚^④を保持していることを確認することを要するものとする。

パネルの選定は、三点比較式フラスコ法のパネルとして必要な一般的な嗅覚感度を有する者を選び出すことを目的としている。パネルを新たに採用しようとする場合、又は5年（40歳以上は3年）ごとのパネルの嗅覚の確認に当たっては、その検査は、以下の手順（「嗅覚検査」という。）により行う。

また、パネルには、この仕事に対して意欲的であることが強く望まれる。

1) 嗅覚検査の手順

検査方法は5種類の基準臭液を用い、これらの液を嗅がせることにより、嗅力を検査する。なお、偶然に正解となる確率を少なくするため、この検査では5-2法（5枚の中から2枚を選び出す方法）を採用する。

ア) 被験者と検査を行う人は1対1で行い、記録（正答等）が被験者にわからないように、図1を標準としたつい立てで仕切るなどの措置をとる。

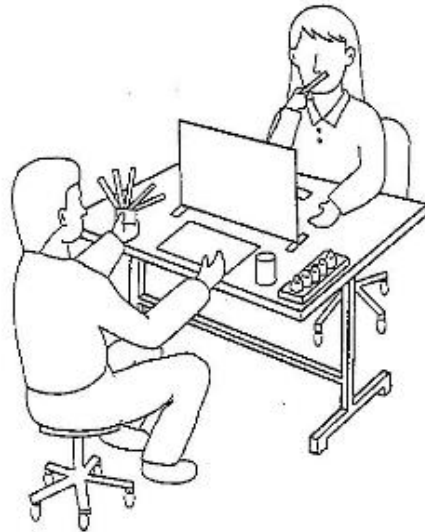


図1 嗅覚検査の実施方法

イ) 1～5までの番号を記入した試験紙（長さ約14cm、幅約7mm、以下「におい紙」という。）5枚を1組とし、図2のようにクリップ等でとめるか、あるいは支え台に差し込んで、試験に供する。

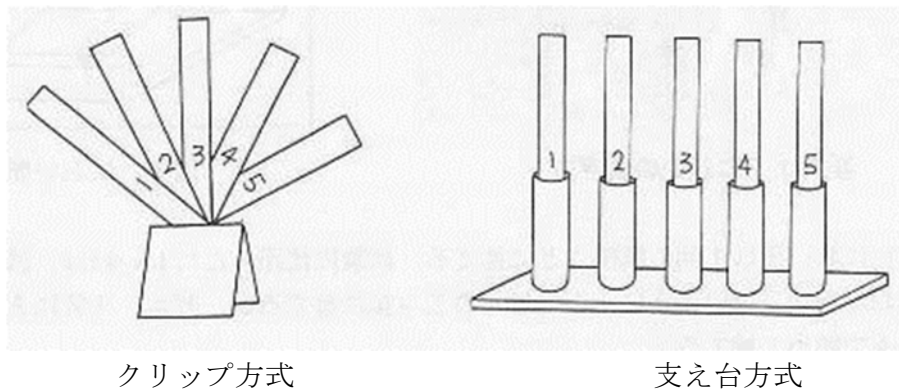
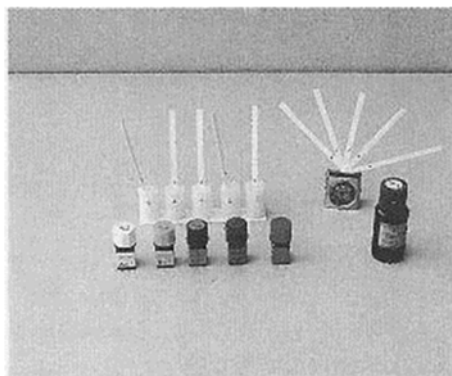


図2 試験紙の立て方



ウ) 上記5枚のにおい紙のうち、2枚には先端約1cmまで下記の基準臭液（1種類）を、3枚には視覚により識別されることを避けるために無臭の流動パラフィン（無臭液として市販されている）を各におい紙の先端1cmまで浸す。このとき液がたれないように注意する。

エ) 上記5枚1組のにおい紙を被験者に手渡し、においを嗅がせる。被験者は、1枚ずつにおいを嗅いで、においの有無を調べる。

においの嗅ぎ方は、におい紙の先端を鼻先に触れない程度に近づけて写真1のように嗅ぐ。すべてのにおいを嗅ぎ終ってから、においのある2枚のにおい紙の番号を回答する。一度においを嗅いで判別できないときは、再度におい紙を嗅いでも差し支えない。回答は口頭によらず必ず回答用紙に記入させる。クリップで止める場合には、一度嗅いだにおい紙をそのまま机の上に置くとにおいが机に付くため、図3のような置き台を用意しておく。



写真1 においの嗅ぎ方

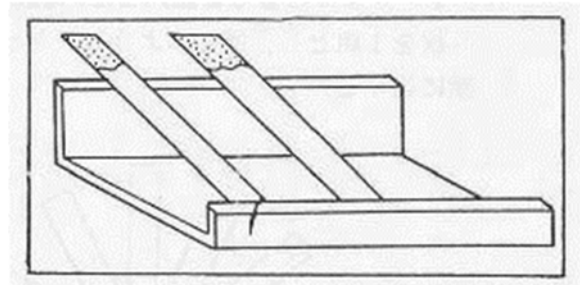


図3 におい紙の置き台

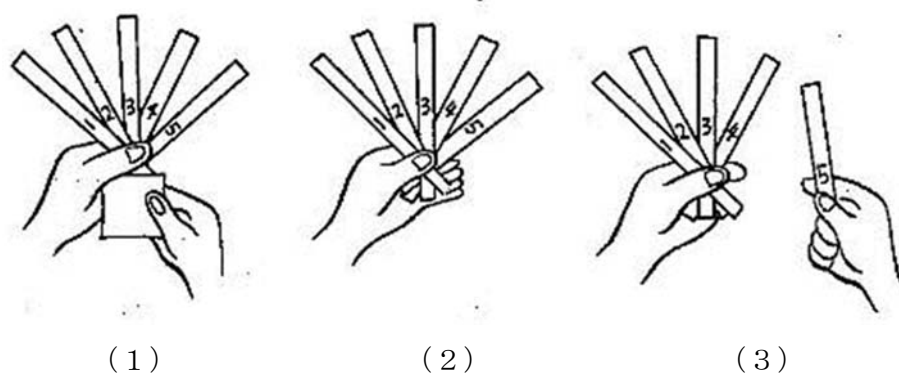
オ) におい紙は1回の試験ごとに捨てる。試験に使用したにおい紙は、試験を行う部屋ににおいを残さないように、ふた付きのごみ箱に捨てるか、ビニール袋に入れ、袋の口を輪ゴムで締めて捨てる。

カ) 5種類の基準臭すべてについて正解の者を嗅覚検査合格者とする。

キ) 5種類の基準臭液のうち1種類のみ不正解の場合は、不正解の基準臭液について2度再検査を行い、2度とも正解した場合は嗅覚検査に合格したものとする。

2) 嗅覚検査における注意事項

- ア) 嗅覚検査を実施する場所の条件は、後述する判定試験室の条件と同様とする。
- イ) パネル選定試験を受ける人は、受験日において18歳以上でなければならない。
- ウ) クリップで止められたにおい紙のはずし方は図4のとおりである。
- エ) におい紙に基準臭液を付けてから、嗅ぐまでの間はできるかぎりすみやかに行う。とくに、メチルシクロペンテノロンは蒸発しやすく、におい紙に付着したにおいが薄くなりやすいので留意すること。
- オ) 嗅覚検査の1人当りの所要時間は通常10分程度である。



- (1) 片手でクリップを持ち、他方の手で、5枚のにおい紙をまとめた根元を持つ。
- (2) 次に、片手に持ったクリップをはずして机に置く。
- (3) クリップをはずした手で、他方の手に持った5枚のにおい紙を1枚ずつとり、においを嗅ぐ。

図4 におい紙のはずし方

3) パネルの管理

嗅覚検査の合格者の嗅力は通常5年間は安定であるとされている。したがって、5年おきに嗅覚の再検査をする必要がある。また、40歳以上では、嗅力の減退がみられるので3年おきに再検査をすることとされている。なお、この間でも、病気や事故等により、嗅覚の異常が懸念される場合は再検査を行う必要がある。

2. 装置と器具

2-1 試料採取器具

第2 装置及び器具

装置及び器具は、次に掲げるとおりとする。

1 試料採取器具

ふっ素樹脂製パッキン付きの密栓のできるガラス瓶又は共栓ガラス瓶であって、遮光性を有し、かつ、容量が50ml～1ℓ程度のもの。

試料採取器具は、事業場の排水（試料水）を採取し、保管するものであり、容量50ml～1ℓのものとしている。試料採取器具は、通常は500ml～1ℓのものを用いるのが適当だが、試料水の臭気強度が強く、判定試験に多量の試料水を使う必要がないと判断される場合は、50ml～500mlの器具を用いてもよい。

試料採取器具の色は指定されていないが、遮光性を有するものとされている。これは、試料水中の悪臭原因物が光により分解することを防ぐためであり、通常、茶褐色等の色付き器具を使用する。写真2に茶褐色の試料採取器具の例を示す。なお、無色透明の器具を用いる場合にはアルミ箔で包むことにより遮光すればよい。



写真2 試料採取器具の例

2-2 判定試験用装置及び器具

2 判定試験用装置及び器具

ア 無臭水製造装置

日本工業規格K0102に定める装置又はこれと同等のもの。

イ 無臭水保管容器

密栓のできるガラス容器瓶であって、その容量が2～5ℓ程度のものであること。

ウ 恒温水槽

水槽内の水温を約25℃に維持できるものであること。

エ フラスコ

共栓付き暗褐色透明摺りのガラス製の三角フラスコ又はこれと同等以上の性能を有するものであって、容積が300mlで、かつ、共栓口径が原則として27mmのものであること。

オ フラスコ用鼻当て

ふっ素樹脂製のもので、エに定めるフラスコの口に装着できるものであること。

カ 注入用器具

メスシリンダー、メスピペット、マイクロピペット又はこれらと同等以上の性能を有するものであって、ガラス製又は無臭性かつ、臭気の吸着が少ない材質のものであること。

ア 無臭水製造装置

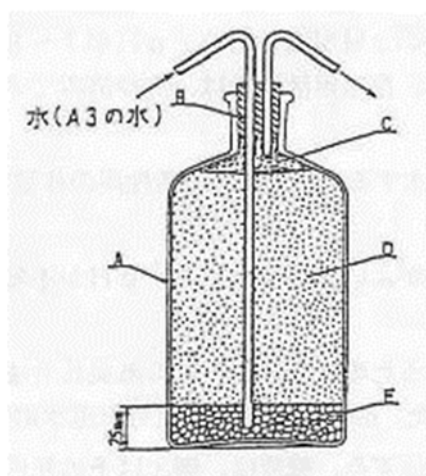
1) 無臭水について

無臭水は試料水の希釈に用いるものである。水道水は、塩素等のおいがあり、そのままでは無臭水として使えない。このため、無臭水製造装置を用いて水道水から無臭水を製造する。無臭水は原則として、pHが7～8になるように調整する。

2) 無臭水製造装置について

無臭水製造装置は、水道水を活性炭層に通して無臭水を作る装置である。

- ① JISK0102「工場排水試験方法」に定める無臭水製造装置は次の図5のとおりである。



- A : ガラス瓶 (5,000ml)
- B : ゴム栓
- C : ガラスウール
- D : 粒状活性炭
- E : 砂利 3～5mm

図5 臭気のない水の作り方の一例

- ② 手作りの無臭水製造装置として、例えば、5ℓのガラス瓶に浄水用活性炭を入れ、最上部に脱脂綿を詰め、瓶の栓にシリコンゴム栓、水の入口側にガラス管、出口側にフッ素樹脂製チューブを使ったものが挙げられる。写真3に、無臭水製造装置の組立例を示す。
- ③ 活性炭入りの浄水器を無臭水製造装置として使用しても良い。
- ④ 通常の活性炭の場合、通水開始時のpHが高いため、pHが7～8の範囲で安定するまで、長時間通水する必要がある（参考資料2参照）。



写真3 無臭水製造装置の例

3) 無臭水の製造方法について

- ① 無臭水の製造には、浄水用活性炭が適している。
- ② 通常の活性炭の場合、通水開始時のpHが高いため、pHが7～8の範囲で安定するまで長時間通水する必要があるが、浄水用活性炭は、洗浄済みであるのでpHは安定している。
- ③ 浄水用活性炭も、使用前に十分通水する必要がある。活性炭の体積の10～50倍程度、通水すると良い。
- ④ 無臭水製造には水道水を用いるのがよい。蒸留水では、pHが不安定であり、判定試験の誤差要因となる。
- ⑤ 水道水の質は、各地域により異なるため、製造した水の無臭性を確かめながら無臭水製造装置の通水速度を決める。また、活性炭の交換時期も水道水の質により異なる。
- ⑥ 製造した無臭水が無臭であるか確認する。確認は、例えば予め無臭であることを確認したフラスコに製造した無臭水を入れてよく振り、においを嗅ぐことによっても行う。

イ 無臭水保管容器

1) 無臭水の保管方法について

- ① 無臭水は、原則として、判定試験の当日に製造する。
- ② やむを得ない場合は、判定試験の前日に製造し、密栓ができる、無臭性を確認したガラス瓶（無臭水保管容器）に保管する。
- ③ 無臭水を約25℃に保つため恒温水槽を用いること。

ウ 恒温水槽

恒温水槽は、無臭水、試料水及び試験液を約25℃に保つものである。特定悪臭物質で用いる恒温水槽（30℃±0.2℃に調節できるもの）ほどの精度は要求していないため、写真4に示すような、ヒーターや投げ込みクーラーを利用した手作りの恒温水槽でも対応が可能である。



写真4 恒温水槽の一例

エ フラスコ

1) フラスコの仕様等について

- ① フラスコは、写真5に示す共栓付き暗褐色透明摺りのものを用いる。褐色フラスコを使用する場合は、試験液が透けて見えることがあるため、試料水が着色していたり、懸濁している場合は、アルミホイル等により包み、試験液が見えないようにする。



写真5 暗褐色三角フラスコ

- ② フラスコは、使用前に十分洗浄して、無臭水を100ml入れて、よく振り、においを嗅ぎ、無臭であることを確かめる。無臭でないフラスコは、無臭になるまで洗浄を繰り返す。
- ③ 洗浄に用いる洗剤は、無香料の洗剤とし、洗浄後は無臭水でよくすすいで洗い落とす。

オ フラスコ用鼻当て

1) 鼻当ての仕様

三点比較式臭袋法では、におい袋に接続し、鼻を覆う構造の鼻当てを使用しているが、フラスコ法でも鼻当てを使用する。

フラスコ法の鼻当ては、フラスコの口に付着した試験液がパネルの鼻や手に触れないように、フラスコの口を完全に覆う構造とする。写真6にフラスコ用鼻当ての例を示す。

2) 鼻当ての使用について

鼻当ては、次の二つの理由により使用することとし、鼻当てに鼻を軽く当てて嗅ぐこととする。

- ① フラスコ内のにおいを嗅ぐ時、室内空気を吸い込むことによる希釈を出来るだけ避ける。
- ② 試料水には、雑菌等が含まれている場合も考えられるので、鼻や手に試験液が付着しないよう、パネルの安全を確保する。

3) 鼻当ての洗浄について

鼻当ては、1個のフラスコに1個使用し、使用後は速やかに回収して、無香料の洗剤でよく洗浄した後、無臭水ですすぎ、ティッシュペーパーで拭き、再利用する。

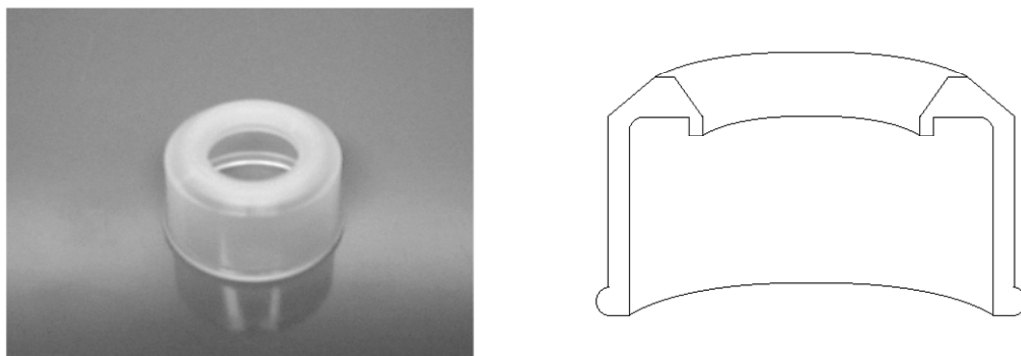


写真6 フラスコ用鼻当ての例 (右：断面図)

カ 注入用器具

注入用器具は、フラスコと同様、無臭の洗剤を用いて洗浄した後、無臭水によりよくすすぎ、無臭であるかを確認する。

また、試料水に用いる器具は、試料水で共洗いしてから用いる。

3. 測定の方法

第3 測定の方法

測定は、次の手順によって行うものとする。なお、オペレータ（パネルを用いて以下の臭気指数の測定を行う者）は、第1の2に定めるパネルの選定方法により判定試験に適した嗅覚を有すると認められた者であって、臭気指数の測定に関する高度の知識及び技能を有する者であるものとする。

パネルを用いて臭気指数等の測定を行う者（以下「オペレータ」という。）は、パネルの嗅覚検査の実施、パネルに供する試料の調製、判定試験室内の管理、結果のとりまとめ等の一連の測定業務を担当する。そのためオペレータは、協調性及び自主性があり、三点比較式フラスコ法に精通していることが必要である。また、オペレータは、判定試験室内のにおいの有無を判断し、また判定試験を開始する最初の濃度の決定を行うため、判定試験に適した嗅覚でなくてはならない。したがって、オペレータについても、パネルと同様の嗅覚検査に合格している必要がある。

なお、民間検査機関等が悪臭防止法に基づく臭気指数の測定を市町村から委託される場合には、悪臭防止法第12条の規定によって、その委託に係る臭気指数等の測定に携わるオペレータは臭気測定業務従事者（臭気判定士）でなければならない。

3-1 試料の採取

1 試料の採取

第2の1の試料採取器具に試料を泡立てないように静かに採取し、気泡が残らないように満水にして直ちに密栓する。採取後、試料水は、判定試験を実施するまで0～5℃の暗所に保管する。

試料の採取は、対象とする事業場の操業状況等が周辺住民の生活環境に係る悪臭被害が発生したときと同等又は類似していると認められる場合を選んで行う。

1) 試料の採取地点

試料の採取は、原則として公共用水域との接点である排水口で行う。ただし、排水口が地下に埋設されている等、試料採取が困難な場合は、対象とする事業場のみからの排水であることの確認ができれば、排水ピットなどから試料を採取してもよい。



写真7 試料の採取地点

2) 排水口における試料採取の注意事項

試料の採取は、JISK0094「工業用水・工場排水の試料採取方法」に準じ、以下のように行う。

- ① 試料採取容器は、水道水で洗浄し、更に無臭水で2～3回十分に洗浄する。
- ② 洗浄が終了した容器は、無臭であることを確認した後試料採取まで密栓して保存する。
- ③ 試料採取容器の洗浄は、試料採取当日か前日に行う。
- ④ 試料採取容器は、採取場所の試料水で3～4回共洗いする。
- ⑤ 試料採取容器を共洗いした水で、採取場所の水を汚染しないように注意する。
- ⑥ 試料は泡立てないように静かに採取し、気泡が残らないように満水にして直ちに密栓する。
- ⑦ 採取した試料は、直射日光を避け、氷を入れたクーラーボックス等に保管する。



写真8 排水試料の採取

3) 試料採取時の調査について

試料の採取時は、状況把握のため以下のような項目についても同時に調査を行う。

- ① 採取時刻、採水場所、事業場の操業状態、放流先の状況等を確認する。
- ② 排出水の臭気強度及び排出口周辺（1.5m直上）の臭気強度を判定する。
- ③ 気温、排出水の水温、pHを測定する。また、排出水の性状等を記録する。

試料採取記録票の例を表3に示す。

表 3 試料採取記録票 (例)

(記録者名)

| | | | |
|--|----------|--------------------------|----------------|
| 事業所名 | | 業種 | 排出口付近の状況 (平面図) |
| 所在地 | | 排水の種類 | |
| 採取日時 年 月 日 () : ~ : | | | |
| 気温 °C | 天候 | 風向 (図示) | |
| 採取場所 | | | |
| 排出口 : 暗渠 / 開渠 | | | |
| 排水先水面との関係 (図示) ○水面上約 m / 水面下約 m から排出 ○常時排水 / バッチ排水 ○排出の状況 (選択) ・法面に沿って湧き出る ・下向きに威勢よく ・横向きに威勢よく ・水面下に潜っている ・その他 () | | | |
| 水温 °C | 排水水 pH | | 排出の状況 (側面図) |
| 流量 m ³ / day | 排水水の臭気強度 | | |
| 排水水の性状 | | | |
| 事業所の操業状態 | | | |
| 排水処理 (処理方式 :) ・ 無 | | | |
| 排水先 : 河川 ・ 側溝 ・ 湖沼 海 ・ 下水道 (暗渠) (河川、側溝の場合) ○ 川幅 約 m, 水深 約 m (参考値) ○ 流量比 ・河川のほうがるかに多い (10倍以上) ・数倍程度の関係 ・ほとんどが当該排水 ※右図中にアップリングポイントを記入すること。 | | | |
| 現場臭気の状態 (排水口周辺の臭気の強さ) 六段階臭気強度 (平均値) | | 排水水に係る苦情の有無 有 ・ 無 () | |
| (記入上の注意事項) ・排水の種類 : 具体的に記入のこと (○工程の未処理水、総合排水、浄化槽排水等) ・風向 : 概ねの方向を平面図に図示 ・流量 : 流量計データ、日常データ、設計値があればそれも可 ・排水水の性状 : 具体的に記入のこと (白濁、浮遊物あり等) ・現場臭気の状態 : 採水を行っているときの臭気の状態を六段階臭気強度で表示 | | | |

3-2 判定試験

3-2-1 判定試験の手順

2 判定試験

(1) 判定試験の実施時期

判定試験（パネルが嗅覚を用いてにおい袋法又はフラスコ中の臭気の有無を判定する試験をいう。以下同じ。）は、試料を採取した日又はその翌日のできる限り早い時期に行うものとする。

試料水は長く放置すると、腐敗、分解等が進み、臭気の発生、変質等が起こればと考えられるため、判定試験は、採取当日に行うことが原則である。午後又は夜間の採取のため、当日に判定試験を実施することが困難な場合は、採取した翌日に行う。

なお、判定試験時に試料水のpH等を測定し、変化等がないか確認することが望ましい。

(2) パネルの人数

あらかじめ第1に定めるパネルの選定方法により選定された者6人以上を充てるものとする。

1) パネルの人選等

ア) パネルの人選

パネルは、あらかじめ公募等により多数確保した者のうちから、測定の対象事業場と直接の利害関係を有する者、当日の体調が不調な者等判定試験に不適切な者を除いて無作為に抽出して選定することが必要である。また、パネルには、測定の対象となる試料がどの事業場のものであるかを知らせないこと等により、測定の公正性を確保する必要がある。

したがって、10~20人程度の嗅覚検査合格者を確保しておき、これらの中から、次の点を考慮してパネルを人選する。

- a) 当日風邪等で嗅覚に影響のある者、その他体調の悪い者、精神的に落ちつかない状態にある者等は避ける。
- b) 調査対象事業場に対し利害関係のある者は避ける。

イ) パネルの人数と平均年齢

パネルの人数は6人以上必要であり、一般的には6人で行われていることが多い。判定試験に参加するパネルの平均年齢が65歳を上回らないように努める。

ウ) パネルに対する注意

- a) パネルには、判定試験の当日は、においの強い化粧及びにおいの強い食事はひかえるように注意する。
- b) あらかじめ、パネルに判定試験の手順を十分に説明しておく。なお正解の番号は他の人とは同じでないことも併せて説明しておく。
- c) パネルには判定試験を始める30分前には判定試験の控え室に来るように指示し、時間に遅れ十分落ちつかないうちに試験に入ることをないようにする。

エ) パネルと疲労

パネルの疲労や試料調製を考慮にいと、1日に測定できる試料数は最大6試料である(午前1~2試料、午後3~4試料)。これ以上の数の測定をすることは、パネルがかなり疲労するため極力避けた方がよい。通常的时间経過を図6に示す。1試料当たりの所要時間は、約50分程度である。なお、当初希釈倍数の判定から不正解になるまでの測定時間が長くなると、繰り返し測定の精度が低くなる傾向があるため留意する。

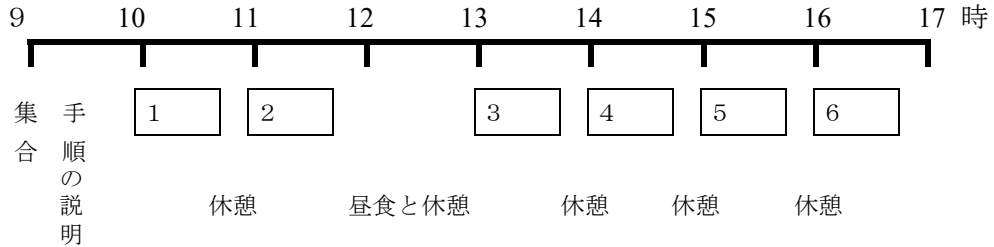


図6 判定試験の標準的な時間経過

【参考】 パネル人数を6人以上とする理由

人間の嗅力が人によってあまり変わらないものであれば、パネルの人数は少なくてもかまわないが、大きくばらつくものであれば、パネルの人数を多くしないと再現性のよい信頼できる値は得られない。図7は人間の嗅力のばらつきをメチルシクロペンテノロンについて調べた一例である。この図からもわかるとおり、嗅覚正常者でもかなりの幅がある。したがって、パネルが1人の場合は、データがかなりばらつくが、パネル人数を増やし、その平均値を求めると、ばらつきは小さくなる。すなわち、パネルをn人とすると平均値の標準偏差は $1/\sqrt{n}$ になる。これを示したのが図8である。

具体例として、メチルシクロペンテノロン、イソ吉草酸及びスカトールの3基準臭を用いた調査結果によれば、パネル6人全員の平均値が、推定母平均値を中心に対数値の上10%の範囲内に入る確率は94%である。また、パネル6人のうち上下を除き、中間の4人をとった場合でも、その平均値が上記範囲内に入る確率は91%である。

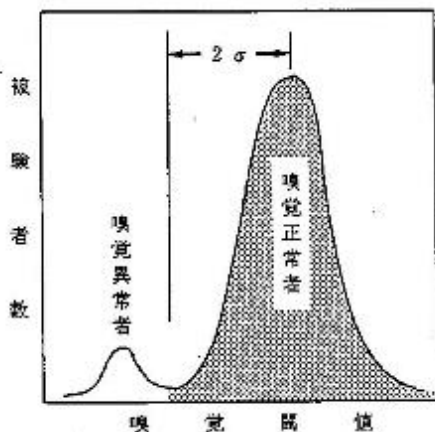


図7 集団における嗅覚閾値の分布
 調査臭気 メチルシクロペンテノロン
 調査人数 300人

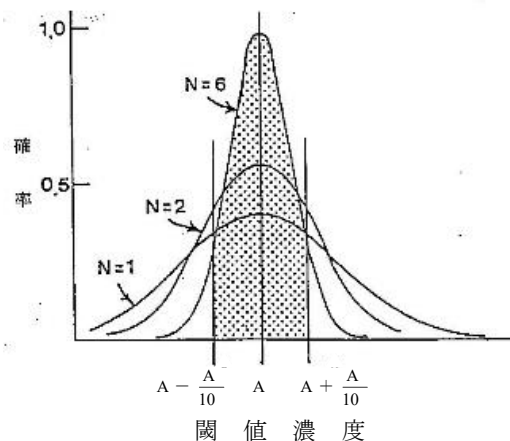


図8 パネルn人の場合の平均値の分布

(3) 判定試験の実施場所

判定試験の実施場所は、換気装置又は換気窓を有し、試験に影響を及ぼすおそれのある臭気を存しない場所で、パネルが十分落ち着ける場所とする。

1) 判定試験室の条件

判定試験の実施場所の条件は、三点比較式臭袋法と同じであるが、臭袋法と比べて、判定試験時に室内臭気を吸入する可能性が大きいため、換気をこまめに行う必要がある。

なお、試験液の水温の変動を防ぐためと、パネルの快適性を保つため、室温を出来るだけ25℃に近い温度に保つ。

2) 試料調製室について

① 試料調製室の空気は、試料水により汚染され易く、フラスコのヘッドスペース空気にも影響を及ぼす恐れがある。試料水の臭気が強い場合、試験液の調製は、ドラフト内又は換気の可能な場所で行うことが望ましい（簡易ドラフト内でも可）。

② 無臭水、試料水及び試験液の水温の変動を防ぐために、室温を出来るだけ25℃に近い温度に保つ必要がある。

3) 部屋の配置など

望ましい部屋の配置の一例を図9に示す。試料調製室、判定試験室及び控え室は、臭袋法と共用できるが、試料調製室には、流しが必要である。

また、控え室にも、パネルが手などに試験液が付着したときに、手などを洗えるように流しがあるとよい。

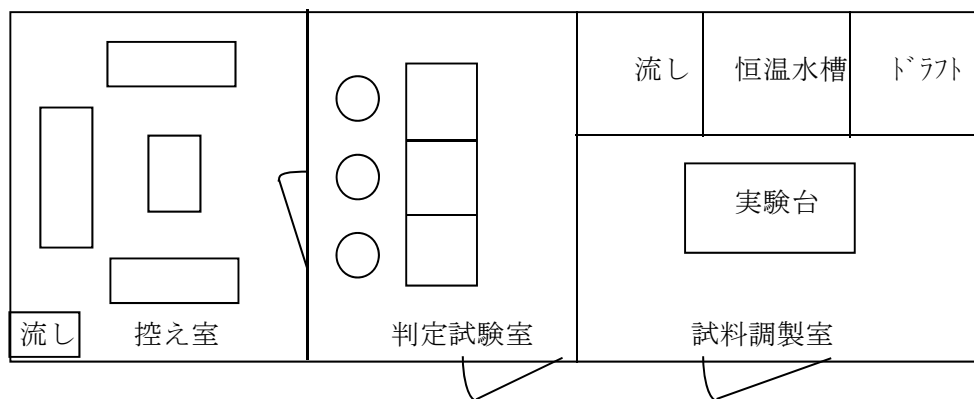


図9 判定試験室の例

(4) 判定試験の手順

3個の判定試験用フラスコ（以下単に「フラスコ」という。）のうちの1個に、無臭水製造装置で製造した後無臭水保管容器で保管していた無臭水（注1）を注入し、試料水（注1）を当初希釈倍数（注2）になるよう注入用器具を用いて注入し、試料水と無臭水を足した全量が100 mlとなるよう調製（注3）し、フラスコを密栓する。調製した水の入ったフラスコ（以下「付臭フラスコ」という。）1個と100 mlの無臭水のみを注入用器具を用いて注入し密栓したフラスコ（以下「無臭フラスコ」という。）2個を1組として各パネルに渡す。各パネルは、フラスコをそれぞれ縦に2～3回強く振とうした後、フラスコ用鼻当てを用いて3個のフラスコのうちから試料水が注入されていると判定するフラスコ1個を選定する（以上の操作を「フラスコ選定操作」という。以下同じ。）。このフラスコ選定操作において、無臭フラスコを選定したパネルについては、フラスコ選定操作を終了する。また、付臭フラスコを選定したパネルについては、希釈倍数をおおむね3倍してフラスコ選定操作を繰り返し、当該パネルが無臭フラスコを選定した時点で終了する。

(注1) 試料水及び無臭水は、恒温水槽で約25℃に保温したものをを用いるものとする。また、無臭水は原則としてpHが7～8になるように調製し、使用前に無臭であることを確認すること。

(注2) 排水試料の当初希釈倍数は、パネルによる臭気の有無の判断が十分に可能であり、かつ、パネルに嗅覚疲労等による影響がないよう決定するものとする。

(注3) 試料の調製は、試料臭気による室内汚染を防ぐため、換気の可能な場所で行うか、ドラフト又は簡易ドラフトを用いて行うものとする。

1) 判定試験の手順

排水の判定試験は、図10のような手順で実施される。

排水の試験では、段階的に希釈した多段階の試料（例：33倍、100倍、330倍、……）をパネルに順次判定させていく方法（下降法と呼ばれる）が用いられる。

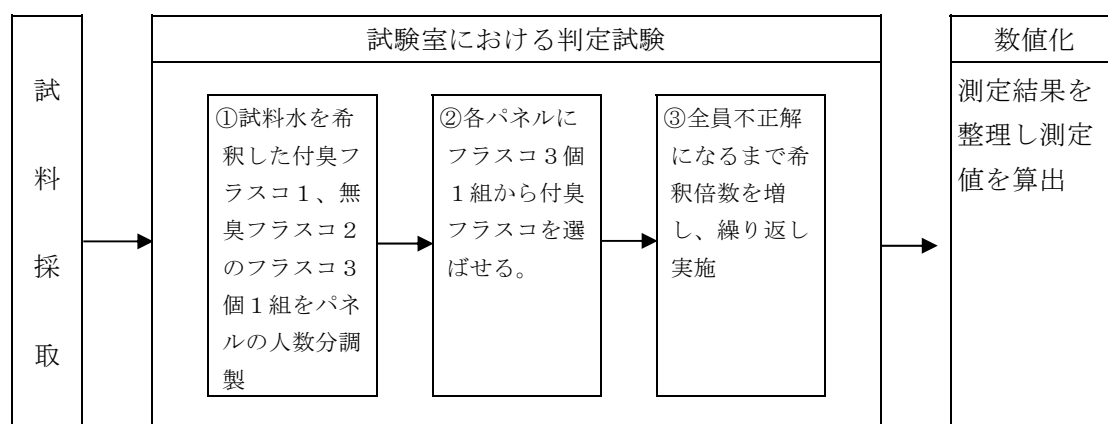


図10 排水試料の判定試験フロー

ア) まずオペレータが当初希釈倍数を設定する。

排水試料の当初希釈倍数は、パネルによる臭気の有無の判定が十分に可能な程度に濃く（1回目の選定操作でパネルの全員が正解となること）、かつ、パネルに嗅覚疲労等の影響が生じないように調製する。

イ) 次にオペレータは、まず当初希釈倍数でフラスコ3個1組のセットを調製し、パネル全員に選定操作を行わせる（パネルが6人の場合、6人同時に行うより3人ずつの2班に分けて行うのが能率的である）。この選定操作で、付臭フラスコを正しく選定できたパネルについては、次に当初希釈倍数をおおむね3倍（33倍→100倍、1,000倍→3,300倍など）した希釈倍数のフラスコのセットについて選定操作を行わせる。ここで再度選定に成功したパネルについては、さらにおおむね3倍に希釈されたフラスコのセットについて選定操作を行わせる。このようにして、順次おおむね3倍に希釈倍数を高めたフラスコについて選定を行わせる。パネル個人の回答が不正解になった希釈倍数でそのパネルの判定試験は終了する。

こうして、パネル全員が不正解になるまでこの試験を行う。なお、パネル1人のみが正解で、試験を続けている時点で、試験を終了してもよい。

2) 選定操作

排水の選定操作は、以下の①～⑥を1回の選定操作とし、この選定操作の組み合わせで判定試験が行われる。

- ① 無臭水製造装置を用いて製造した無臭水をメスシリンダーで100ml定量して、1～3の番号をつけた3個の判定試験用フラスコにそれぞれ注入する。
- ② 無臭水を注入した3個のフラスコのうち1個に所定の希釈倍数になるように、メスピペット等により試料採取器具から採取した試料水を注入する。このとき、フラスコの気相部内壁や共栓摺り合わせ部分に試料水が付着しないように注意する。

なお、3.3倍、10倍及び33倍希釈までの場合は、試料水を注入するフラスコに無臭水をそれぞれ70ml、90ml、97ml注入しておく。

この操作により付臭フラスコ1個、無臭フラスコ2個の1セットができる。

希釈操作の一例を表4に示す。

表4 試料希釈操作方法の例

| 1段階試料の | 1段階試料の希釈列 | 試料希釈倍数 | 1倍 | 3.3倍 | 10倍 | 33倍 | 100倍 | 330倍 | 1000倍 | 3300倍 | 1万倍 | 3.3万倍 | 10万倍 | 33万倍 |
|-------------|-----------|--------|------|-------|-------|------|-------|---------|---------|-------|-------|---------|---------|---------|
| 希釈倍数 | (試料水/無臭水) | 対数値 | 0.00 | 0.52 | 1.00 | 1.52 | 2.00 | 2.52 | 3.00 | 3.52 | 4.00 | 4.52 | 5.00 | 5.52 |
| 試料水から希釈（1倍） | | | 100 | 30/70 | 10/90 | 3/97 | 1/100 | 0.3/100 | 0.1/100 | | | | | |
| 2段階希釈 | 100倍 | 10/990 | → | | | | 100 | 30/70 | 10/90 | 3/97 | 1/100 | 0.3/100 | 0.1/100 | |
| | 1000倍 | 1/999 | | | | | | | 100 | 30/70 | 10/90 | 3/97 | 1/100 | 0.3/100 |

試料水、無臭水の単位は(ml)。
2段階希釈は、3300倍から行う。

なお、3300倍を超えるときは2段階希釈により試料を調製する。すなわち、メスフラスコ等を用いてあらかじめ100倍または1000倍の希釈試料を作成し、この試料の適当量をフラスコに注入して、目的の希釈倍数の試料を調製する。

- ③ 水温25℃の一定条件でフラスコ中の気相部のにおいを、判定する必要があるため、付臭フラスコ、無臭フラスコを、恒温水槽に入れて25℃の恒温にすることが望ましい。
- ④ このようにして調製した付臭フラスコ1個と無臭フラスコ2個計3個を1組としてパネルに供する。オペレータは、試料調製室において各パネルに渡した付臭フラスコの番号を正しく記録しておかなくてはならない。
- ⑤ パネルは、④で渡されたフラスコを縦に2～3回強く振とうした後、栓をはずし、直ちにフラスコ用鼻当てをフラスコの口に装着し、フラスコ中の気相部のにおいを嗅ぎ、3個のうちにおいのあるフラスコの番号を回答する。回答は、必ず回答用紙に記入させる。鼻当ては、におい物質による汚染を避ける意味から、フラスコ1個につき鼻当て1個を使用し、共用を避けることが必要である。においの嗅ぎ方は写真9に示すように、フラスコの口に装着した鼻当てに鼻を軽く当て、フラスコ中の気相部のにおいのみを嗅ぐのが基本である。なお、鼻と鼻当ての間にできるだけすき間が空かないように気をつける。また、吸い込んだ空気を再びフラスコ内に吐き出すことのないように徹底させる。パネルには、他のパネルより早く嗅ぎ終わっても最後のパネルが嗅ぎ終わるまで席を立たないよう注意しておく。
- ⑥ パネルの回答用紙の例を表5に、オペレータが用いる集計用紙の例を表5に示す。

3) 判定試験における留意事項

ア) フラスコの無臭化の方法

判定試験に使用するフラスコは、試験直前に無臭水で繰り返しすすぎ、フラスコが無臭であることを確認した後に使用する。

イ) フラスコの番号について

フラスコの番号を示す方法は、1～3の番号札をかける方法、フラスコを入れるコンテナに番号を表示するなどの方法がある。

写真10に番号札をかける方法の例、写真11にコンテナを利用した番号表示の例を示す。



写真9 においの嗅ぎ方

表5 回答用紙の例

| | |
|--|----|
| 回答用紙 | 氏名 |
| 3個のフラスコのうちにおいのあるものは何番ですか。 | |
| <input type="text"/> | |
| あなたの選んだフラスコのおいの強さはどの程度ですか。下の番号に○をつけて下さい。 | |
| 0 はっきりは分からない。 | |
| 1 弱い。 | |
| 2 楽に感知できる。(はっきりわかる) | |
| 3 強い。 | |



写真10 番号札をかける方法の例

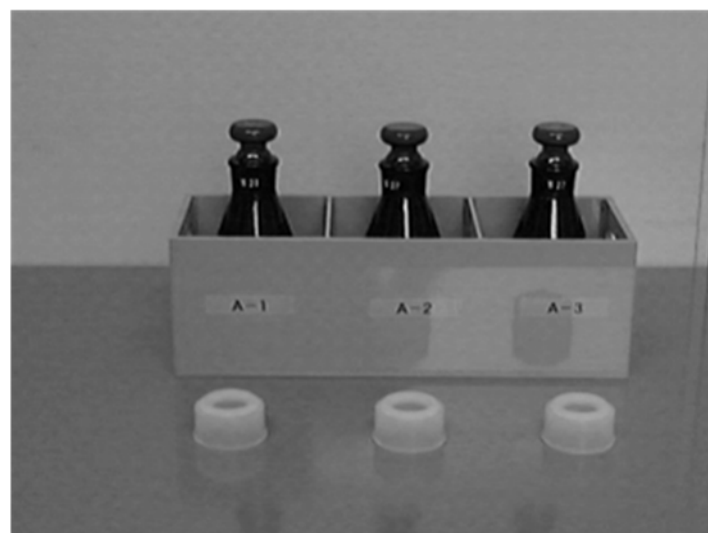


写真11 コンテナを利用した番号表示の例

表6 三点比較式フラスコ法集計用紙の例

| | | | |
|---------|-------|---------|-------|
| 調査事業所名 | | | |
| 試料水の臭質 | | 臭気指数 | |
| 試料採取場所 | | 判定試験の場所 | |
| 試料採取年月日 | 年 月 日 | 判定年月日 | 年 月 日 |
| 試験室の室温 | 湿度 | 所要時間 | |

| パネル | 回数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | パネル個人 の閾値 (対数值) X_{wi} |
|-----|---------|------|------|------|------|------|------|--------------------|--------------------|-----------------------------------|
| | 採取量(ml) | 30 | 10 | 3 | 1 | 0.3 | 0.1 | 0.03 ^{注)} | 0.01 ^{注)} | |
| | 希釈倍数 | 3.3 | 10 | 33 | 100 | 330 | 1000 | 3300 | 10000 | |
| | 対数值 | 0.52 | 1.00 | 1.52 | 2.00 | 2.52 | 3.00 | 3.52 | 4.00 | |
| A | 付臭番号 | | | | | | | | | |
| | 回答番号 | | | | | | | | | |
| | 判定 | | | | | | | | | |
| | 強度 | | | | | | | | | |
| B | 付臭番号 | | | | | | | | | |
| | 回答番号 | | | | | | | | | |
| | 判定 | | | | | | | | | |
| | 強度 | | | | | | | | | |
| C | 付臭番号 | | | | | | | | | |
| | 回答番号 | | | | | | | | | |
| | 判定 | | | | | | | | | |
| | 強度 | | | | | | | | | |
| D | 付臭番号 | | | | | | | | | |
| | 回答番号 | | | | | | | | | |
| | 判定 | | | | | | | | | |
| | 強度 | | | | | | | | | |
| E | 付臭番号 | | | | | | | | | |
| | 回答番号 | | | | | | | | | |
| | 判定 | | | | | | | | | |
| | 強度 | | | | | | | | | |
| F | 付臭番号 | | | | | | | | | |
| | 回答番号 | | | | | | | | | |
| | 判定 | | | | | | | | | |
| | 強度 | | | | | | | | | |

注) 3300倍以上は、2段階希釈を行う

臭気指数測定結果

$$\text{閾値(対数值)の平均} = \frac{(\quad) + (\quad) + (\quad) + (\quad)}{4}$$

$$\text{臭気指数} = \text{閾値の平均} \times 10 =$$

ウ) 希釈の操作について

① 希釈倍数を約3倍系列としたのは、三点比較式臭袋法に合わせたものである。

なお、におい袋の容量は3ℓに対して、フラスコ内の水の容積は100 mlであるため、におい袋の3倍が3.3倍、30倍が33倍、300倍が330倍となり、異なる対数值となる。

② 希釈操作における試料注入量は0.1 ml (100 μℓ) 以上にする。すなわち、希釈倍数が3300倍以上の場合は、2段階希釈を行う。

なお、臭気強度の高い試料水については、オペレータの判断により当初に100倍等に希釈して試験をしてもよい。

エ) 無臭水と付臭水の水温について

無臭水及び付臭水は水温25℃に保てるように、調製後直ちに試験に供すること。

なお、付臭水を一度に調製して放置しておくると若干の温度変化が生じて、臭気指数に影響がでる恐れがある。すなわち、付臭水と無臭水の温度が違っていると、それだけでパネルに付臭水が分かってしまう恐れがある。

オ) フラスコの提供方法について

① 判定試験は原則として、におい袋法と同様の手順で行う。

図11にフラスコ提供方法の一例を示す。

② パネルが未経験者の場合には、試験方法の教示や実際の操作の練習を兼ねて、1～2回嗅ぎ方の練習を行っておく必要がある。

カ) フラスコの振とう法の注意点

排水の判定試験においては、フラスコの振とうの程度がフラスコ中の気相部において影響するが、振り方には、パネルの個人差があるため、振り方（縦に2～3回強く振とうする）を試験開始前にパネルによく説明する必要がある。

キ) パネルの安全対策

パネルの安全対策として、本試験法ではフラスコ用鼻当てを用いているが、試験液が、パネルの鼻や手に付着した場合は、直ちに洗浄するよう予め説明しておく。

ク) フラスコの共用

① 付臭フラスコは、共用しない。

② 無臭フラスコは、汚染や温度変化がなければ、6回まで繰り返し使用しても良い。

振とうや手でさわることによりフラスコの温度が変化することがあるので、6回以上の共用は避ける必要がある。

ケ) 試料水中の浮遊物質の取扱い

試料水中に浮遊物質が多く含まれている場合には、試験液調製時にメスピペット等の目詰まりの原因にもなるので、なるべくピペット等には浮遊物質が混入しないように注意する。

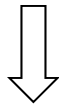
パネル3人が1組となり、2班が選定操作を実施する場合の例を示す。

選定操作

100倍希釈

| | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|
| 1 班 | パネルA | パネルB | パネルC |
| | ○●● 1 2 3 | ●○○ 1 2 3 | ●●○ 1 2 3 |

| | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|
| 2 班 | パネルD | パネルE | パネルF |
| | ●●○ 1 2 3 | ○○● 1 2 3 | ●○○ 1 2 3 |



3倍希釈

330倍希釈

| | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|
| 1 班 | パネルA | パネルB | パネルC |
| | ●△● 1 2 3 | ●●△ 1 2 3 | △●● 1 2 3 |

| | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|
| 2 班 | パネルD | パネルE | パネルF |
| | ●△● 1 2 3 | ●●△ 1 2 3 | △●● 1 2 3 |



3倍希釈

1000倍希釈

| | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|
| 1 班 | パネルA | パネルB | パネルC |
| | ●●◎ 1 2 3 | ●◎● 1 2 3 | ◎●● 1 2 3 |

| | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|
| 2 班 | パネルD | パネルE | パネルF |
| | ●◎● 1 2 3 | ●◎● 1 2 3 | ●●◎ 1 2 3 |

試料の調製

付臭水の
フラスコ
(100倍希釈)

○○○

○○○

6本

付臭水の
使用は1
回限り

付臭水の
フラスコ

(330倍希釈)

△△△

△△△

6本

付臭水の
フラスコ

(1000倍希釈)

◎◎◎

◎◎◎

6本

無臭水の
フラスコ

●●●●●●

●●●●●●

1 2本



無臭水は6回
まで繰り返し
使用可能

無臭水のフラスコを
アトランダムに
並べ替えて使用する



無臭水のフラスコを
アトランダムに
並べ替えて使用する

図11 フラスコの提供方法の例

3-2-2 判定試験算定方法

3 臭気指数の算出

ア 次の式により試料臭気の希釈倍数に係る各パネルの閾値を算出する。

$$X_{wi} = \frac{\log N_{1i} + \log N_{0i}}{2}$$

この式において、 X_{wi} は試料臭気の希釈倍数に係るあるパネルの閾値、 N_{1i} は当該パネルが付臭フラスコを選定した場合における当該フラスコに係る希釈倍数の値のうち最大のもの、 N_{0i} は当該パネルが無臭フラスコを選定した場合における付臭フラスコに係る希釈倍数の値を表すものとする。

イ 各パネルについて算出した X_{wi} のうち最大の値と最小の値をそれぞれ一つずつ除き、当該除かれた値以外の値を加算して得た値をパネルの人数から2を減じた値で除す。

ウ 次の式より算出する。ただし、次の式により算出される Y_w の値に一未満の端数があるときは、臭気指数の値は、これを四捨五入して得た数とする。

$$Y_w = 10X_w$$

この式において、 Y_w は臭気指数、 X_w は上記イにより算出された値を表すものとする。

1) 臭気指数の算出

ア) 各パネルの閾値の算出

次の式により各パネルの閾値を求める。

$$X_{wi} = \frac{\log N_{1i} + \log N_{0i}}{2}$$

X_{wi} : パネル i の閾値 (常用対数表示)

N_{1i} : パネル i の回答が正解である最大の希釈倍数

N_{0i} : パネル i の回答が不正解である希釈倍数

イ) X_{wi} のうち、最大値と最小値をそれぞれ1つずつ除き、その他の4人の値を平均した X_w がパネル全体の閾値 (常用対数表示) となる。

$$X_w = \frac{X_{w1} + X_{w2} + X_{w3} + X_{w4}}{4}$$

X_w : パネル全体の閾値 (常用対数表示)

X_{wi} : 各パネルの閾値 (常用対数表示)

ウ) X_w を10倍したものを臭気指数とする。

$$Y_w = 10 X_w$$

Y_w : 臭気指数

X_w : パネル全体の閾値 (常用対数表示)

2) 臭気指数計算例 表7の試験結果から排出水の臭気指数を計算する。

表7 排出水試料の判定試験結果の例

| 希釈倍数 | 10 | 33 | 100 | 330 | 1000 | 各パネル の閾値 | 最大・最小 カット |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------------|
| 対数値 | (1.00) | (1.52) | (2.00) | (2.52) | (3.00) | | |
| パ ネ ル | A | ○ | ○ | ○ | ○ | × | 2.76 |
| | B | ○ | ○ | ○ | ○ | × | 2.76 |
| | C | ○ | × | | | | 1.26 |
| | D | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | E | ○ | ○ | ○ | × | | 2.26 |
| | F | ○ | ○ | × | | | 1.76 |

① 各パネルの閾値の計算

パネルAは、330倍希釈で正解、1000倍希釈で不正解であるので、330と1000の対数値の中間値がパネルAの閾値である。

$$X_{wA} = \frac{\log N_{1A} + \log N_{0A}}{2} = \frac{2.52 + 3.00}{2} = 2.76$$

すなわちパネルAの閾値は2.76である。以下同様にBからFの閾値を計算する。(表7の各パネルの閾値欄に示す)

② 最大値、最小値のカット

各パネルの閾値が計算された後、この中の最大値と最小値を除く。この表では、最大はパネルDであり、最小はパネルCである。(表7の最大・最小カット欄に示す)

③ 4人の閾値の平均値の計算

パネルA、B、E及びFの閾値の平均値を求める。

$$X_w = \frac{X_{wA} + X_{wB} + X_{wE} + X_{wF}}{4} = \frac{2.76 + 2.76 + 2.26 + 1.76}{4} = 2.385$$

4人の閾値の平均値は2.385であり、これがパネル全体の閾値となる。

④ 臭気指数の計算

パネル全体の閾値から臭気指数を次のとおり計算する。

$$Y_w = 10 X_w = 10 \times 2.385 = 23.85$$

小数点以下を四捨五入して、臭気指数は24となる。

3) 排出水の臭気指数の検出限界について

本測定法において計算できる最低の値は、臭気指数3である。(1倍(無希釈)付臭フラスコを全員正解で、3.3倍付臭フラスコを全員が不正解の場合)このため、当分の間、排出水臭気指数の検出限界を3とする。すなわち、当初希釈倍数1倍の付臭フラスコの不正解が2名以上でた場合、その試料の臭気指数は3未満とする。

4) 臭気指数の算出過程における上下カットの理由

6人のパネルの場合、6人全員の閾値(常用対数表示)を平均してパネル全体の閾値(常用対数表示)を算出するのではなく、6人のうち最大最小の2人を除き、中間の4人の値を平均している理由は以下のとおりである。

ア) 判定試験に適した嗅覚を有すると認められた者であっても判定試験当日に、心理的又は生理的な条件が悪く体調をくずしている者がいる場合があり、これをオペレータがチェックできないことがある。

イ) パネルが回答の番号を間違えて記入してしまうことなどによる異常値が測定結果に影響を与えることを避ける。

ウ) パネル1人のみが正解である状態でも試験を終了でき、試験時間の短縮になる。