



一般社団法人 東北空調衛生工事業協会

平成30年度 技術講習会

においとその対策



株式会社テクノ菱和  
技術開発研究所



## 本日の内容

2

1.はじめに

2.においと

3.においの数値化

4.法規の現状  
(悪臭防止法など)

5.においの対策



## においについて

3

- 嗅覚を刺激するものを、**におい**という。  
嗅覚は化学物質が嗅鼻腔(きゅうびくう)に達して、はじめて感覚が発生することから、化学感覚(chemical senses)といわれている。  
視覚・聴覚・触覚は物理感覚、味覚は化学感覚
- **におい**をもつ物質は、約40万種ともいわれている。  
香料業界において、実際に使用されているのは5,000種と推定されている。  
現在知られている化学物質は800~1000万種で、年々増加している。
- 私たちが生活している空間には、常に**におい**が存在しており、**無臭、無香の空間はない**といっても過言ではない。



## においという用語について

4

- 「におい」という用語について、  
良いと感じるにおいも、  
悪いと感じるにおいも含む全ての総称として用いられる  
場合が多い。  
※厚生労働省の薬局方や食品添加物公定書はすべて「におい」  
※環境省関係の刊行物も「におい」
- 匂い、匂、臭い、ニオイと漢字表記やカタカナ表記によっ  
てニュアンスが異なる場合があるが、統一された見解は  
ない。

## においの閾値

5

閾値とは、生体の感覚に興奮を生じさせるために必要な刺激の最小値。しきいち。

**認知閾値、嗅覚閾値**：においの質やどんなにおいか表現できるところ。これの最小濃度のことをいう。

**検知閾値**：非常に薄い濃度のにおいでは、なにも感じないが、それを徐々に濃くしていくとある濃度に達すると、「何かは分からないが、においの存在を感じる濃度」。

物質名	におい	認知閾値(嗅覚閾値)
トルエン	ガソリンのようなにおい	0.33ppm
アンモニア	し尿のようなにおい	1.5ppm
硫化水素	腐った卵のようなにおい	0.00041ppm(0.41ppb)

## 嗅覚の特長

6

- ・ **順応、疲労、慣れ**

においを長く嗅いでいると、においの感じ方が弱くなること

自分の家のにおい ⇔ 他人の家のにおい

自社製品のにおい ⇔ 他社製品のにおい

- ・ **嗅盲、嗅覚脱失**

特定のにおいを感じないまたは、弱くしか感じない人、  
全くにおいを感じなくなった状態

- ・ **においの嗜好**

食べ物を例にすると

地域差、年齢、個人差、学習効果



## においの感じ方

7

- **マスクング**

快香を悪臭より強く流すことにより、快香は感じるが、悪臭の感じ方は弱くなること

- **変調**

いくつかのにおいが混合することによって、においが強調されたり、低減されたり、全く別のにおいに感じたりすること

- **加齢**

他の感覚と同じく、老齢になるにつれて、その能力は低下する（認知能は低下するが検知能はあまり変化しない）

- **嗅力の個人差、個人内変動**

においに敏感な人、鈍感な人、鼻づまり、過労、睡眠不足、朝と夜

- **男女差**

女性のほうが良いという統計的なデータがある

## においの感じ方

8

### 濃度

単一成分であっても、濃度によって感じ方が違う

におい物質名	濃度：低い	高い
硫化水素	ゆで卵様	刺激の強い温泉場臭
ヨノン	スミレの花様	木の香り
10-ウンデセナール	バラの花様	脂肪様のにおい
インドール	白い花想起の香り	糞臭
デカナール	オレンジの花様	油臭
スカトール	清涼感のある香り	スカンク臭



## においに関する資格

9

- **臭気判定士**(臭気測定業務従事者)とは、嗅覚測定法を行うための資格であり、パネルの選定、試料の採取、試験の実施、結果の求め方まで全てを統括する、臭気環境分野の国家資格である。
- 全国で発生している悪臭苦情を解決するために、工場・事業所からのおいを測定するのが主な仕事であり、自治体からの委託を受けるためには必要な資格である。
- 臭気判定士試験(筆記)と嗅覚検査に合格した者  
嗅覚検査とは、嗅覚が正常であることを検査するので特に敏感でなくて、「正常な嗅覚」を有していなければならない。

## においに関する資格

10

- 嗅覚検査で用いられる基準臭  
(検査は5-2法による)



基準臭	におい表現
$\beta$ -フェニルエチルアルコール	バラの花のにおい、軽くて甘いにおい
メチルシクロペンテノロン	焦げたにおい、カラメルのおい
イソ吉草酸	腐敗臭、古靴下のにおい、汗臭いにおい、納豆のおい
$\gamma$ -ウンデカラクトン	モモの缶詰、甘くて重いにおい
スカトール	スカンク臭、糞臭、野菜くずのにおい、口臭



## においの数値化

11

においを数値で表わす手法は3通りある  
(このうち①と②のどちらかが、におい対策を行う上では必須)

においを計測する方法は、大きく分けて**3つ**ある

① 分析機器を使用する**機器測定法**

成分濃度表示 (ppm、ppb、 $\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

特定成分のみについて分析可能

② 人の嗅覚を使用する**臭気官能試験法**

臭気濃度／臭気指数

複数のにおいが混ざった状態でも可能

③ ガス(におい)センサー

においの濃さ・強さを電気信号に変換して数値化する機器  
相対値で表す



# 臭気の計測方法—機器測定と官能測定—

12

## ・機器測定法

(成分濃度表示)

○特定成分の成分濃度を測定

悪臭原因が特定できる

(単一のにおい成分が原因の場合に有利)

×全てのにおい成分を把握・計測することは困難

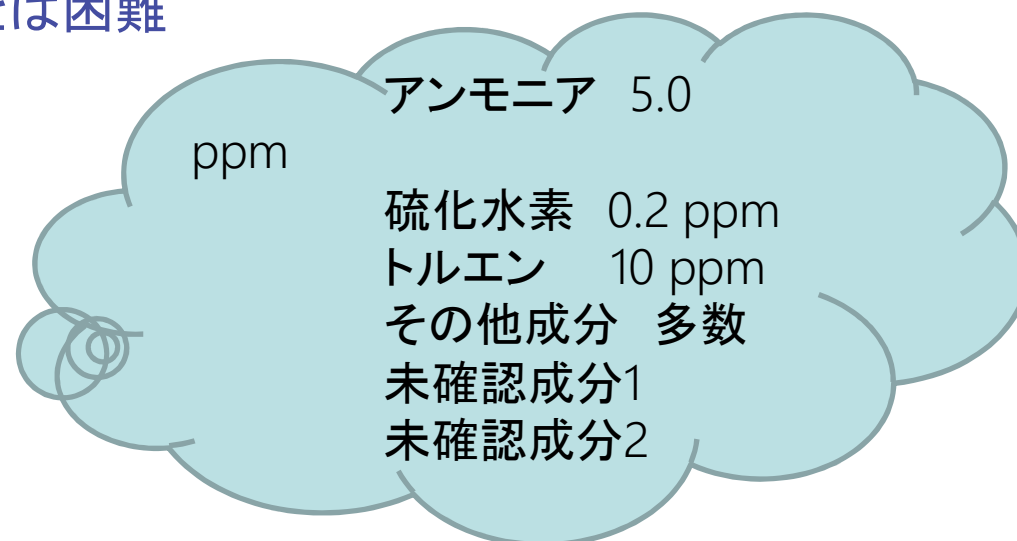
## ・臭気官能試験法

(臭気濃度／臭気指数)

○全てのにおいを総合的に評価し、

数値で表わすことができる

×特定のにおい成分が原因の大部分を占める場合は、その成分濃度の計測が有効



## 臭気官能試験法

13

### 臭気濃度と臭気指数

#### ○ 臭気濃度

ある臭気を無臭空気で何倍に希釈したら、におわなくなるかを表わしたもの  
(例)

「臭気濃度1,000」

→ ある臭気を1,000倍に希釈したとき、においを感じなくなる

#### ○ 臭気指数

臭気濃度を以下のように変換したものが臭気指数

$$\text{臭気指数} = 10 \times \log \text{臭気濃度}$$

臭気濃度	0.1	1	3	10	30	100	300
臭気指数	-10	0	5	10	15	20	25

臭気濃度	1,000	3,000	10,000	30,000	100,000	300,000	1,000,000
臭気指数	30	35	40	45	50	55	60

臭気指数が悪臭防止法で導入されている

## ウェバー/フェヒナーの法則

14

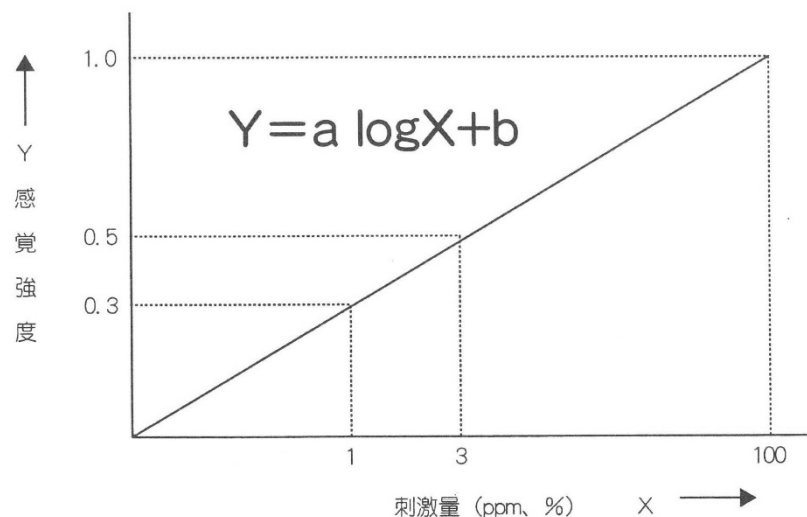
臭気指数は、人が実際ににおいをかぐことによって求める。

⇒ ひとの感覚強度に対応した尺度

測定された刺激量と感覚強度の関係は、ウェバー・フェヒナーの法則が成り立つといわれている。

感覚強度をYとして、刺激量をX、刺激固有の定数をa、bとすると、ウェバー/フェヒナーの法則は $Y=a \log X+b$ という対数関数式で表される。

(目盛を対数とすると直線で表すことができ、以下のようなになる)



このグラフでは、刺激量(濃度)を97%除去することができた場合、においの感覚は半減する。  
濃度を99%除去することができた場合、においの強さは1/3になる。

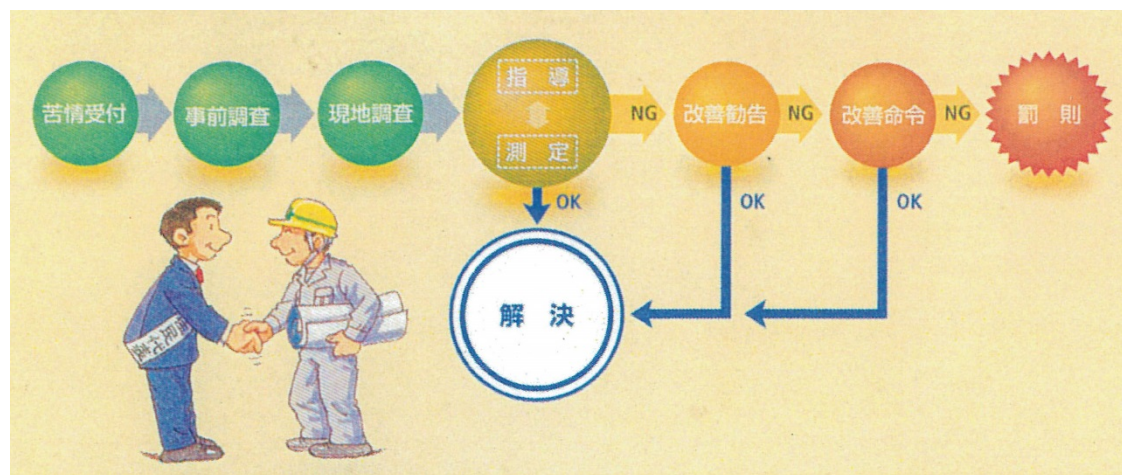
# 悪臭防止法

15

## 1) 悪臭防止法の目的

悪臭とは、「人に不快感、嫌悪感を与えるものであって、一般に低濃度、多成分の複合臭気であり、人間の嗅覚に直接訴え、生活環境を損なうおそれのあるもの」と**悪臭防止法**に基づいて解釈されている。

悪臭防止法は、**住民の生活環境を保全するために制定された法律**  
規制地域内のすべての工場・事業所が規制の対象となる



三点比較式臭袋法

## 悪臭防止法

16

### 2)規制基準(1号、2号、3号)

規制方法には、次の2つがある

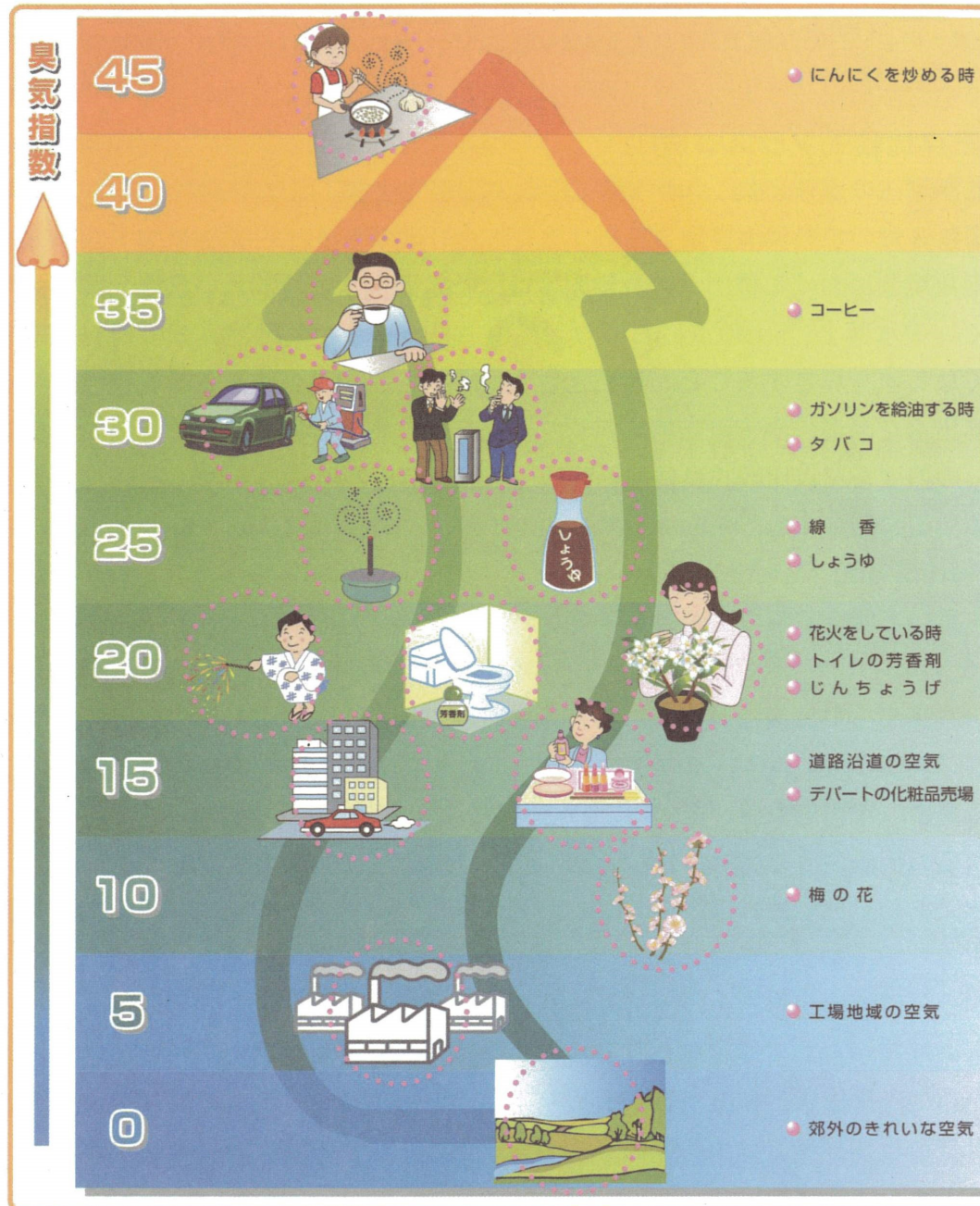
- ①特定悪臭物質濃度  
(22種類)
- ②臭気指数



※敷地境界上の規制基準の範囲は、臭気指数10～21の間で定められている  
臭気指数の場合は、においの種類を特定する必要がない。  
ただし、対策を行う上で、臭気物質の特定が必要となる。



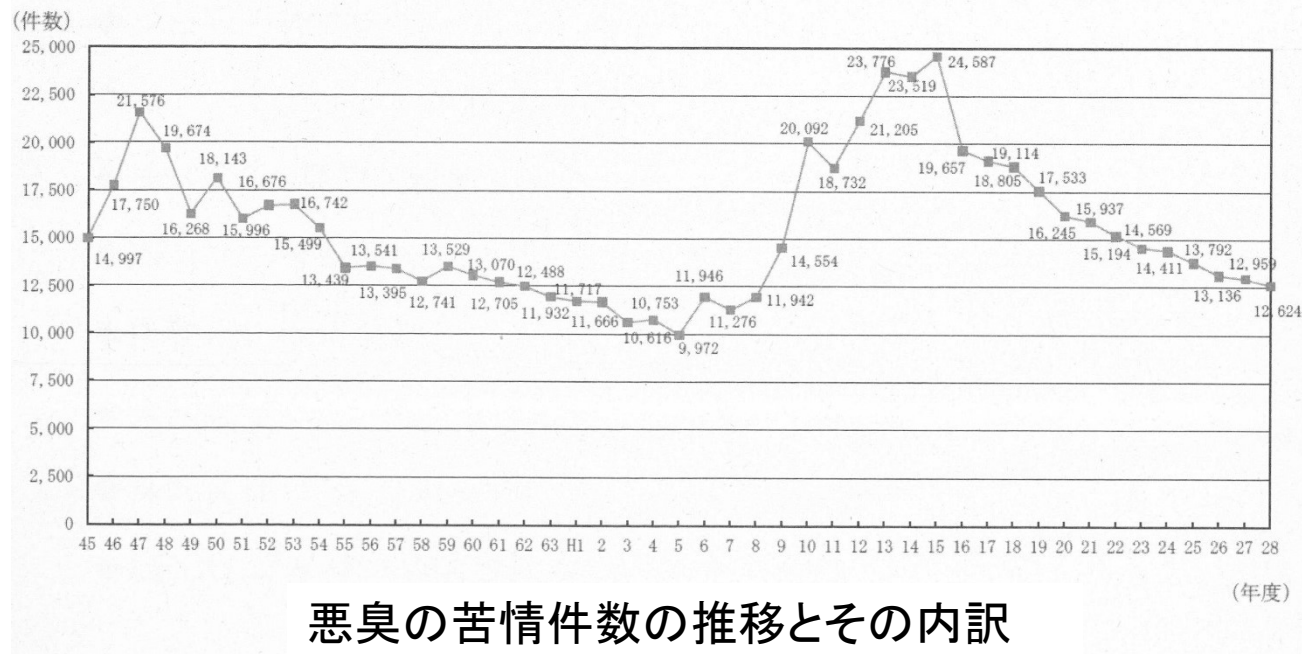
# 臭気指数のイメージ



# 悪臭防止法

18

## 悪臭苦情件数の推移

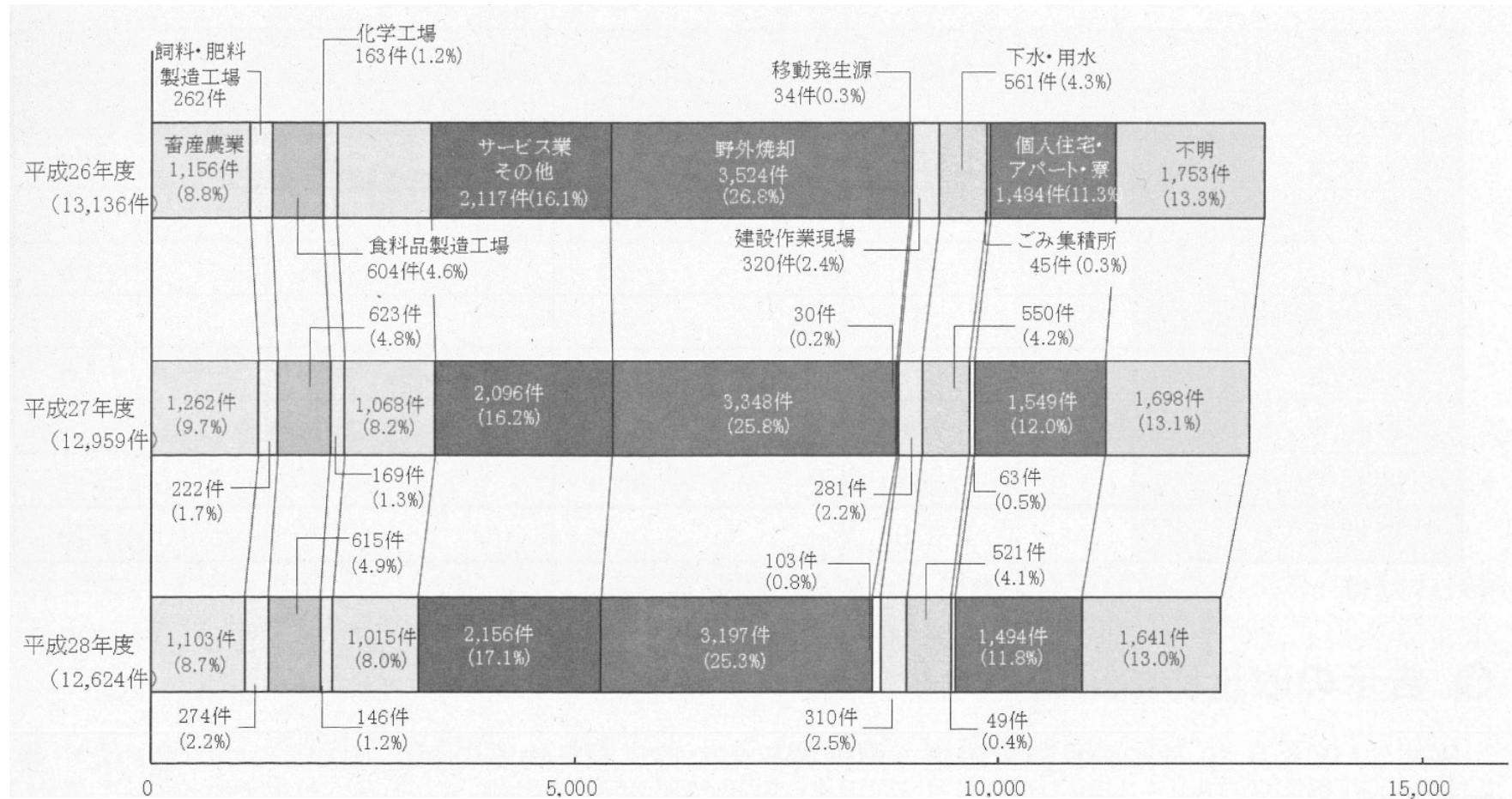


悪臭の苦情件数は平成6年以降、野外焼却による苦情が急増したため増加していたが、近年は13年連続して減少している。  
平成28年度は12,624件であった。



# 悪臭防止法

19



畜産農業・製造工場からの悪臭よりも、飲食店などのサービス業からの悪臭への苦情や、いわゆる都市・生活型と呼ばれる身の回りから発生する悪臭への苦情の割合が多い。建築作業現場における苦情は2.5%ある。

## 悪臭防止法

20

### ・悪臭防止法に基づいて行われた措置等の状況

規制地域内の工場・事業所に関する苦情に対して、平成28年度の測定件数とそのうち、基準超過件数を物質濃度規制と臭気指数規制で比較すると、臭気指数規制では半数以上が基準を超過している。

物質濃度規制より臭気指数規制の方が苦情者の感覚に近い規制となっているといえる。

	平成 27 年度	平成 28 年度		
		①物質濃度規制	②臭気指数規制	①+②
立入検査	1,706	725	1,037	1,762
報告の徴収	344	152	195	347
測定	71	23	45	68
(うち基準超過)	31	5	26	31
改善勧告	3	1	3	4
改善命令	0	0	0	0
行政指導	1,288	485	889	1,374
苦情件数	4,970	-	-	4,870

## 悪臭防止法

21

### 規制方法

#### ① 特定悪臭物質

#### 規制

#### 特定悪臭物質

#### (22物質)が

#### 指定されている

特定悪臭物質	許容濃度 (ppm)	におい	主な発生源
アンモニア	1	し尿のようなにおい	畜産、化製場、し尿処理場
メチルメルカプタン	0.002	腐ったたまねぎのようなにおい	パルプ、化製場、し尿処理場
硫化水素	0.02	腐った卵のようなにおい	畜産、パルプ、し尿処理場
硫化メチル	0.01	腐ったキャベツのようなにおい	パルプ、化製場、し尿処理場
二硫化メチル	0.009	腐ったキャベツのようなにおい	パルプ、化製場、し尿処理場
トリメチルアミン	0.005	腐った魚のようなにおい	畜産、化製場、水産加工
アセトアルデヒド	0.05	刺激的な青ぐさいにおい	化学工場、化製場、たばこ工場
プロピオンアルデヒド	0.05	刺激的な甘酸っぱい焦げたにおい	塗装工場
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	刺激的な甘酸っぱい焦げたにおい	塗装工場
イソブチルアルデヒド	0.02	刺激的な甘酸っぱい焦げたにおい	塗装工場
ノルマルバレルアルデヒド	0.009	むせるような甘酸っぱい焦げたにおい	塗装工場
イソバレルアルデヒド	0.003	むせるような甘酸っぱい焦げたにおい	塗装工場
イソブタノール	0.9	刺激的な発酵したにおい	塗装工場
酢酸エチル	3	刺激的なシンナーのようなにおい	塗装工場、印刷工場
メチルイソブチルケトン	1	刺激的なシンナーのようなにおい	塗装工場、印刷工場
トルエン	10	ガソリンのようなにおい	塗装工場、印刷工場
スチレン	0.4	都市ガスのようなにおい	化学工場、FRP製造工場
キシレン	1	ガソリンのようなにおい	塗装工場、印刷工場
プロピオン酸	0.03	刺激的なすっぱいにおい	脂肪酸製造工場、染色工場
ノルマル酪酸	0.001	汗くさいにおい	畜産、化製場、でんぷん工場
ノルマル吉草酸	0.0009	むれた靴下のにおい	畜産、化製場、でんぷん工場
イソ吉草酸	0.001	むれた靴下のにおい	畜産、化製場、でんぷん工場



## 悪臭防止法

22

### 規制方法 ②臭気指数による規制

- ・におい物質は特定悪臭物質以外にも、多数存在
- ・複数のにおい物質が混じり合うと、相加・相乗効果などが起こるため、  
機器測定では、実際に感じているとおりに、においを測定することができない  
そこで、全てのにおいを総合的に評価する「臭気指数規制」が、近年普及している



都道府県知事、市及び特別区の長が当該地域または当該区域の実情に応じて敷地境界線上の規制基準を定める

# 悪臭防止法

23

## 宮城県の場合

		悪臭防止法	
適用地域	仙		台市のうち都市計画により定められた市化区域
規制対象の事業場	「未		業種
規制基準	敷排		定悪臭物質 2種類・濃度は (ページ参照)
改善命令等	改		制指導



## においの対策方法

24

### 比較的安価に出来る対策

#### ①発生源の密閉化

窓、出入口、シャッター、容器の蓋を閉めるなど開放部の閉鎖

#### ②排出口の向き、高さの変更

排出口からの排気が住居などへ向かわない工夫を

#### ③原材料の変更

有機溶剤の溶剤(においの少ない原料)

#### ④作業方法の改善

においが発生する作業の見直し(溶剤の蓋の開閉方式など)

#### ⑤配管、ダクト等の確認・修理

漏れや故障などが無いかチェック

#### ⑥植林・植栽

においの拡散を防止





## においの対策方法

25

### 本格的な脱臭対策

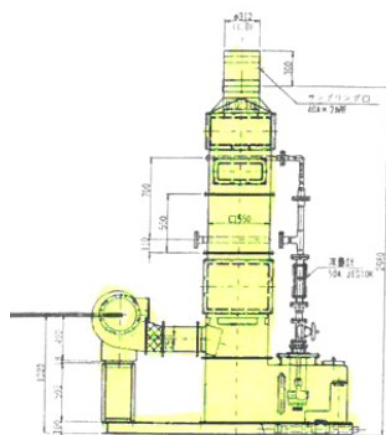
#### ①局所フードの設置

発生した臭気を確実に排気

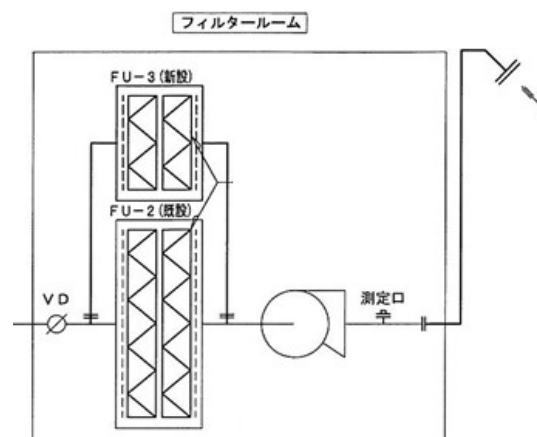
#### ②脱臭装置の設置

対象物質によって、処理方法が異なる

設置スペース、維持管理、コストなど十分に検討が必要



スクラバー



活性炭フィルター

## においの対策方法

26

処理方法	概要
燃焼式(直接、蓄熱式、触媒)	ガス、灯油、LNGなどにより燃焼させ処理する、排ガス温度が高い(150℃)
吸着法(活性炭、ゼオライトなど)	吸着材による吸着処理する、吸着材は産廃処理
冷却凝縮法	冷却し、凝縮して液化回収、単一成分で高濃度であること
薬剤洗浄法	対象成分と反応する薬剤をスクラバーなどへ噴霧し処理、吸収液は廃液処理が必要
生物処理法	微生物を培養した生物相へ臭気を通気し接触処理
オゾン分解触媒法	オゾンが分解する際に発生する活性種(ラジカル)により臭気成分を分解処理
プラズマ分解法	放電にて発生した活性種により臭気成分を分解処理
消・脱臭剤法	消・脱臭剤を臭気に噴霧したり、堆積物などに噴霧したりして感覚的に臭気を和らげる

## まとめ

27

- 近年、飲食店などサービス業からのいわゆる都市・生活型と呼ばれる悪臭に対する苦情件数が増加している。しかし、工場への苦情が減少しているわけではない。
- ひとたび苦情が発生してしまうと、事業者は何らかの対策を求められる。
- 苦情が起きてから対策するのでは、金銭的にも労力的にも負担が大きければかりか事業場のイメージも損ないかねない。日頃から未然に防ぐ取り組みが重要である。



## 参考文献

28

- 川崎通昭・堀内哲嗣郎: 嗅覚とにおい物質(2005)、におい・かおり環境協会
- 川崎通昭: Aroma Research(2000), 1(3), p.92
- におい・かおり環境協会HP <http://orea.or.jp/about/hanteishi.html> (2018.9.11確認)
- 高橋通正: においの評価と規制、空気調和・衛生工学、Vol.80, No.8(2006), pp.611-617
- においの評価パンフレット、平成20年5月、環境省
- 臭気指数規制導入参考事例集 環境省水・大気環境局大気環境課大気生活環境室(2012) <https://www.env.go.jp/air/akushu/jirei/dounyu-1.pdf> (2018.9.11確認)
- よくわかる臭気指数規制2号基準 環境省水・大気環境局大気生活環境室(平成28年度改定) [https://www.env.go.jp/air/akushu/panph\\_ind/yokuwkaru2\\_full.pdf](https://www.env.go.jp/air/akushu/panph_ind/yokuwkaru2_full.pdf) (2018.9.11確認)
- 平成25年度宮城県公害資料(騒音・振動・悪臭偏) 宮城県環境生活部 <https://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/317490.pdf> (2018.9.11確認)
- 県内の悪臭に関する規制事務について <https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/kankyo-t/index-akushu.html> (2018.9.11確認)
- 吉川圭子: におい・かおり環境行政の最近の取組、第31回におい・かおり環境学会 講演要旨集(2018.8.30) pp.2-6



ご清聴ありがとうございました

