

くらしの中のおい・かおり

大同大学
かおりデザイン専攻

光田 恵

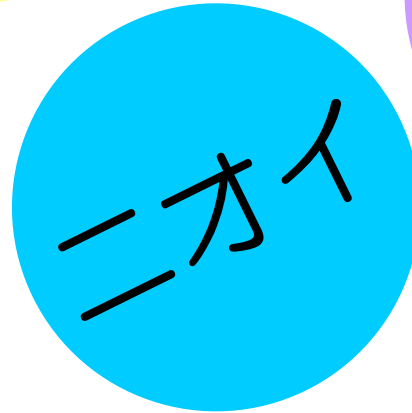
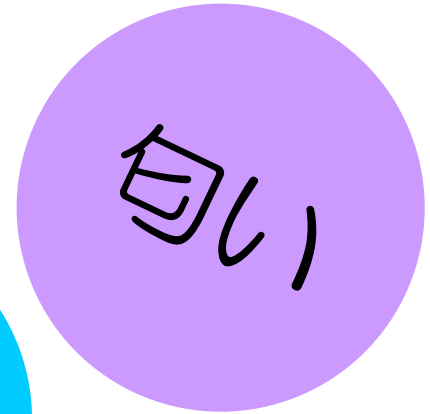
大同大学かおりデザイン専攻

日本初のにおい・かおりを専門的に学ぶ専攻



- 2010年4月に開設
5期生が2018年3月に卒業

様々なにおい



悪臭

かおり

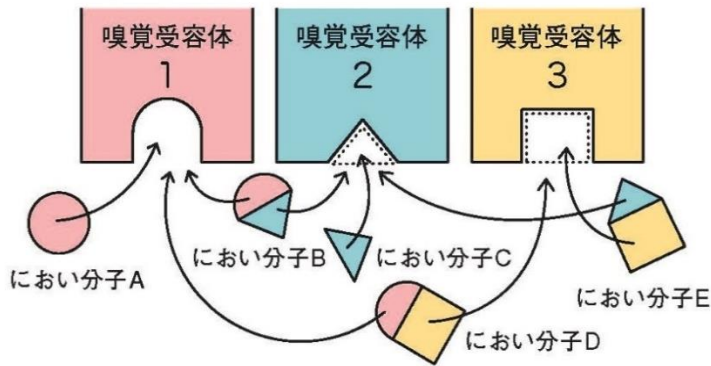
臭気

においの役割

- ・ 危険を知る。身を守る。
- ・ おいしさを感じる。食料を見つける。
- ・ 仲間を、敵を嗅ぎわける。
- ・ 身体の変化や病気を知らる。
- ・ 季節や心地よさを感じる。

犬の方が嗅覚は鋭いのか？

犬・ネズミとの比較



ヒト

嗅粘膜の広さ: 片側数cm²

嗅細胞の再生: 数週間程度

嗅覚受容器: 約400種類

嗅細胞: 数千万個

犬、ネズミ

受容体: 1000種類

細胞: 2億個程度

- ・ 人間では五感のなかでも視聴覚が優位
- ・ 鼻のなかでにおいを感知する嗅上皮の面積は小さい、においを感知する受容体の種類・嗅細胞の数も圧倒的に少ない。

やはり犬の方が嗅覚は鋭いのか？

ヒトの嗅覚能力

- ・ たち香 (オルソネーザル)

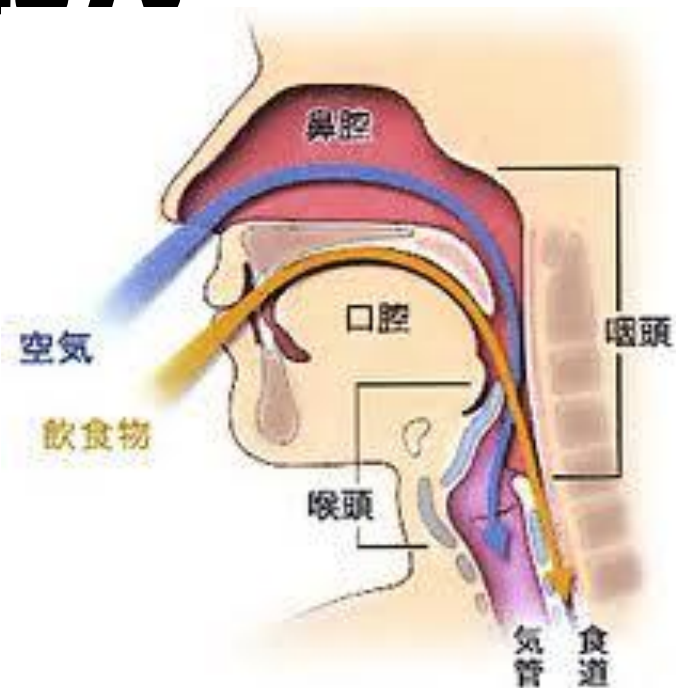
鼻先から入ってくるかおり

- ・ あと香 (レトロネーザル)

口から鼻へ抜けるかおり

食べ物・飲み物を口に入れて

感じられるのかおり



<ヒトが言語を話すため独特の進化>

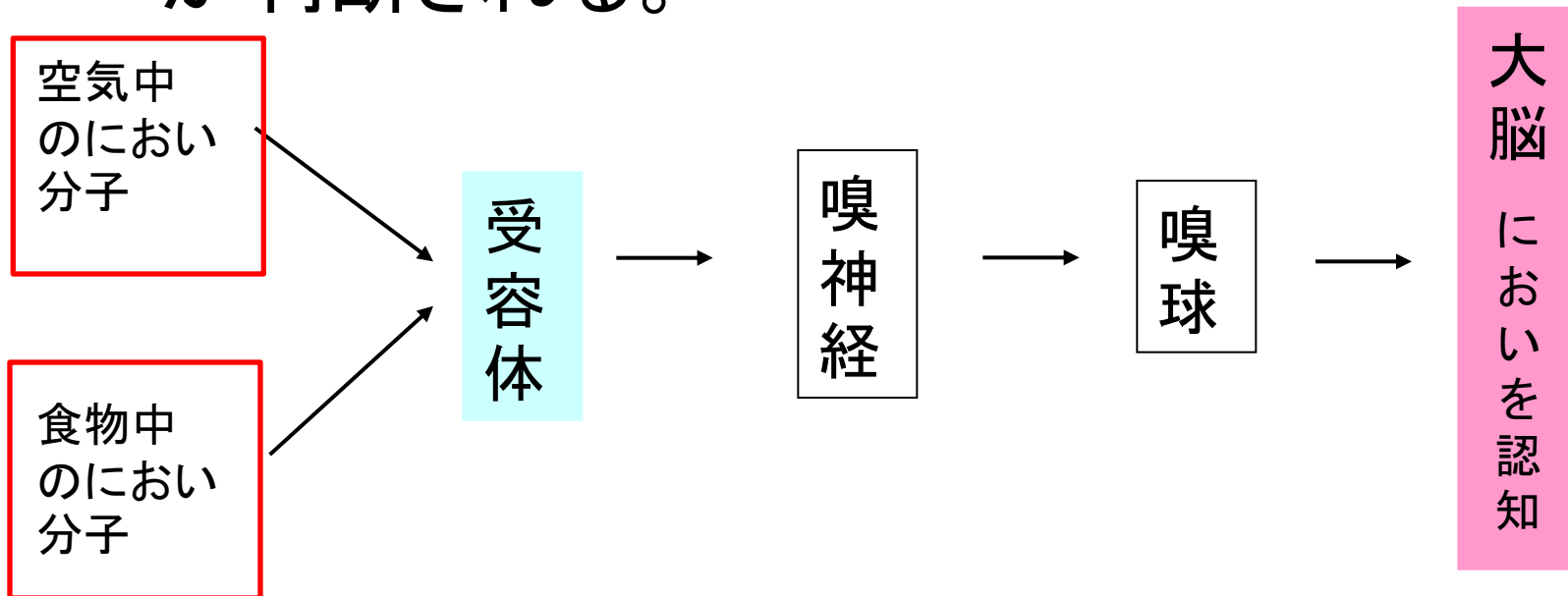
肺への気道と胃への食道が、喉で交差。喉から鼻へ抜けるかおりを感じる。
哺乳類は、「肺から鼻」「胃から口」の管が、互いに拮抗しないようになっている。
ヒトは「肺から口」へのルートもある。

→「うめき声」から「言葉を話す声」を得た。

においの識別

(約40万種類の内3,000~10,000種類)

- 大脳にたどり着いたにおいの刺激が、育った環境やそれまでの経験、体調の良し悪しなど、いろいろな情報によってどの様なにおいなのか判断される。



嗅覚の感度

- ・ 尿臭・刺激臭：アンモニア 1.5ppm

最小：分子量17 (NH₃)

腐敗臭（危険を検知）は閾値が低い、低濃度でも感知可能

- ・ 生ごみ臭・腐敗臭：メチルメルカプタン 0.00007ppm

- ・ むれた靴下において：イソ吉草酸 0.000078ppm

アンモニアと同じ量あれば、約2万倍の濃さのにおいと感じる

<比較>

- ・ アルコール臭（発酵臭）：エチルアルコール 0.52ppm

最近の問題となったにおい物質は閾値が高い

- ・ 溶剤臭：トルエン 0.33ppm

- ・ シックハウスの原因物質：ホルムアルデヒド 0.5ppm

(建築基準法基準値0.08ppm)

メチルメルカプタンの 0.00007ppmとは？

小学校の標準的なプールに目薬0.5滴分

プールの水の量：幅12m × 長さ25m × 深さ1.2m

360m³ = 360,000,000mL

目薬0.5滴：0.025mL

アンモニア1.5ppmは？

プールに540mL

(ペットボトル1本)



においの濃度と強さ感覚の関係

- ・ Fechner則

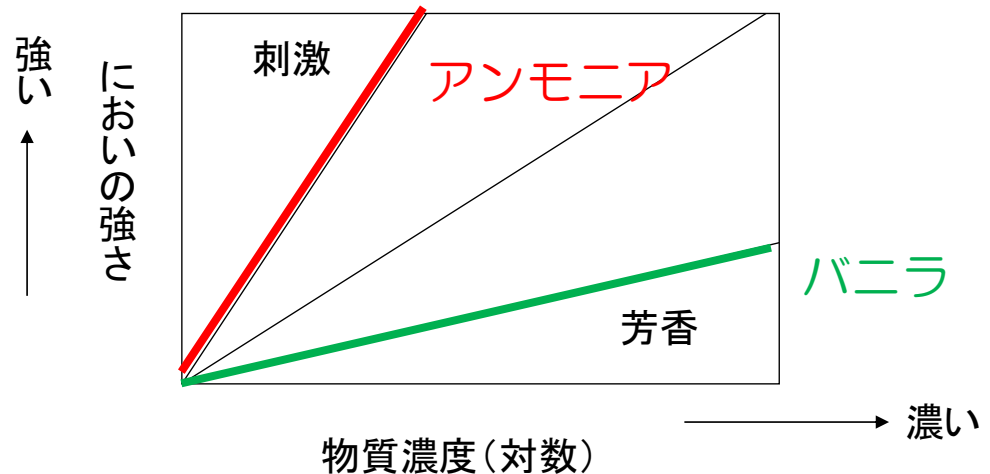
感覚に関する基本法則で、中等度の刺激について
感覚量は刺激量の対数に比例する

においの濃度の対数と強さの感覚が比例関係にある

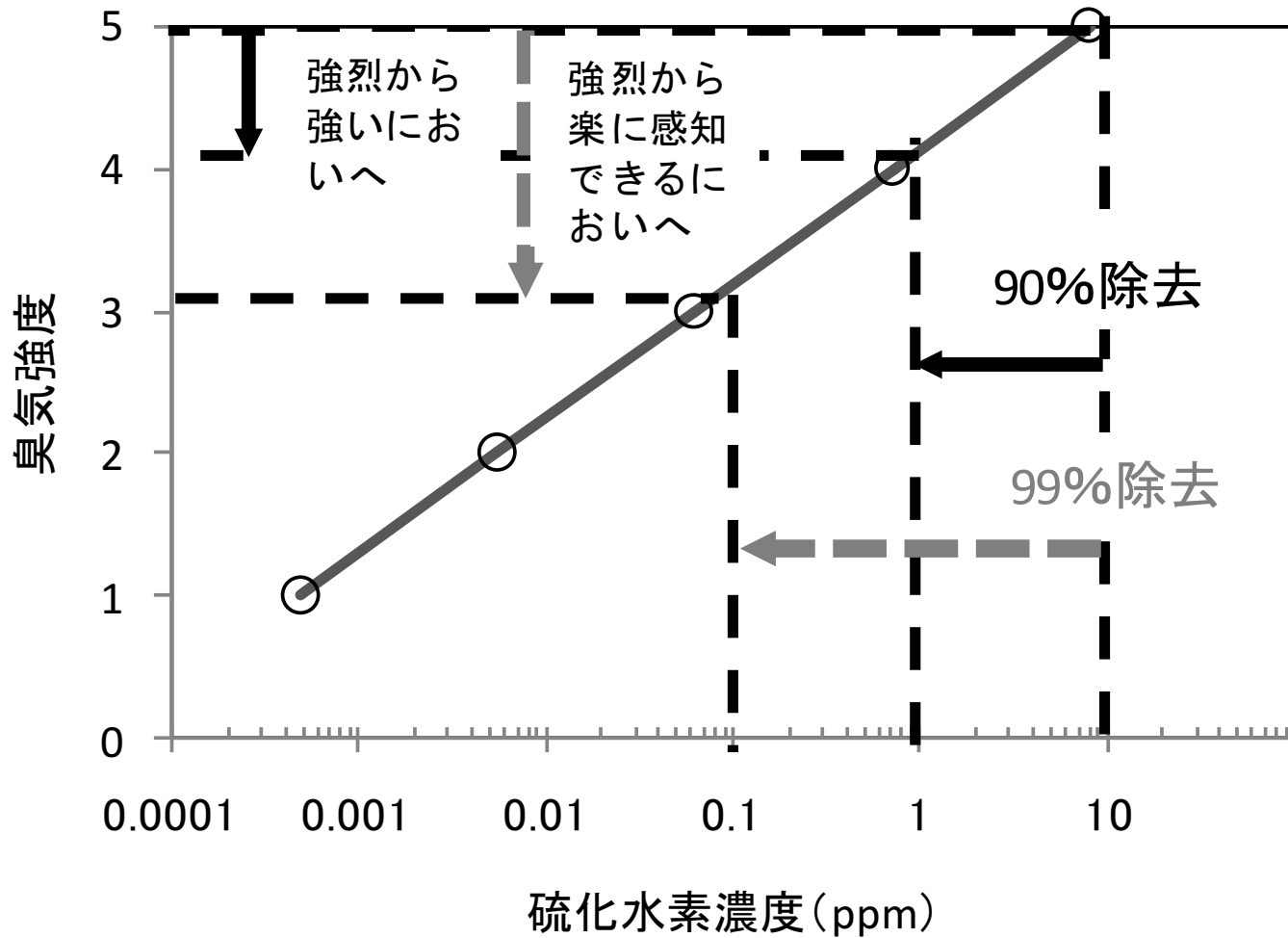
$$I = a \log C + b$$

I: においの強さの感覚、C: においの濃度

濃さが10倍程度になら
ないと強さが変わったと
は思えない
一般的に刺激のある
においは傾きが急である



におい物質の除去率の実感 硫化水素濃度と強さ感覚の関係



においの測定・評価法

においの計測法

嗅覚測定法
(官能試験法)

カテゴリースケーリング法

空気希釈法

バッチ法

連続法

6段階臭気強度表示法

9段階快・不快表示法

不快者率表示法

無臭室法

三点比較式臭袋法

ASTM注射器法

オルファクトメーター

セントメーター

機器分析法

ガスクロマトグラフィー (GC)

ガスクロマトグラフ
質量分析法 (GCMS)

高速液体クロマトグラフィ
(HPLC)

検知管法

比色法

においセンサー法

ヘッドスペース

濃縮法

誘導体化法

においの強さ・不快さを測る

においの強さ(臭気強度尺度)

0.無臭

1.やっと感知できるにおい

2.何のにおいであるかがわかる弱いにおい

3.楽に感知できるにおい

4.強いにおい

5.強烈なにおい

においの不快さ(快・不快度尺度)

+4.極端に快

+3.非常に快

+2.快

+1.やや快

0.快でも不快でない

-1.やや不快

-2.不快

-3.非常に不快

-4.極端に不快

においの濃さを測る

においを無臭空気で希釈してにおわなくなる希釈倍数を求める。

→ **三点比較式臭袋法**



におい袋1組（付臭におい袋1個と無臭におい袋2個）

6名以上のパネルで実施

①におい袋3個1組を使用

3個中1個に希釈したにおいを入れる

②パネルがにおう袋を選ぶ

③正解したパネルへさらに

希釈したにおい袋を判定させる

④不正解となるまで繰り返す

嗅覚を用いた臭気の数値化

パネル(評価者)の評価を数値化する

メリット

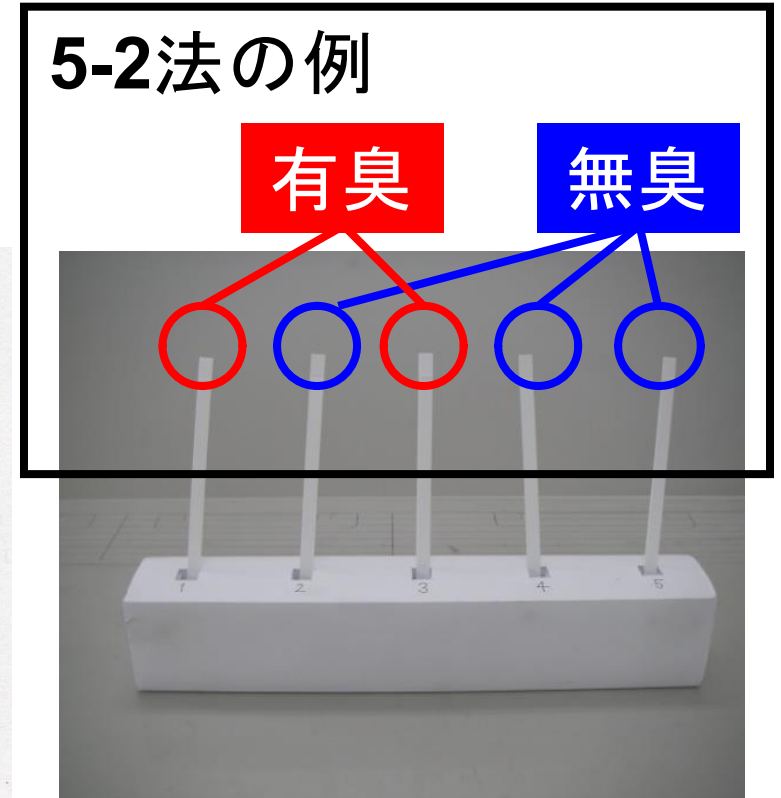
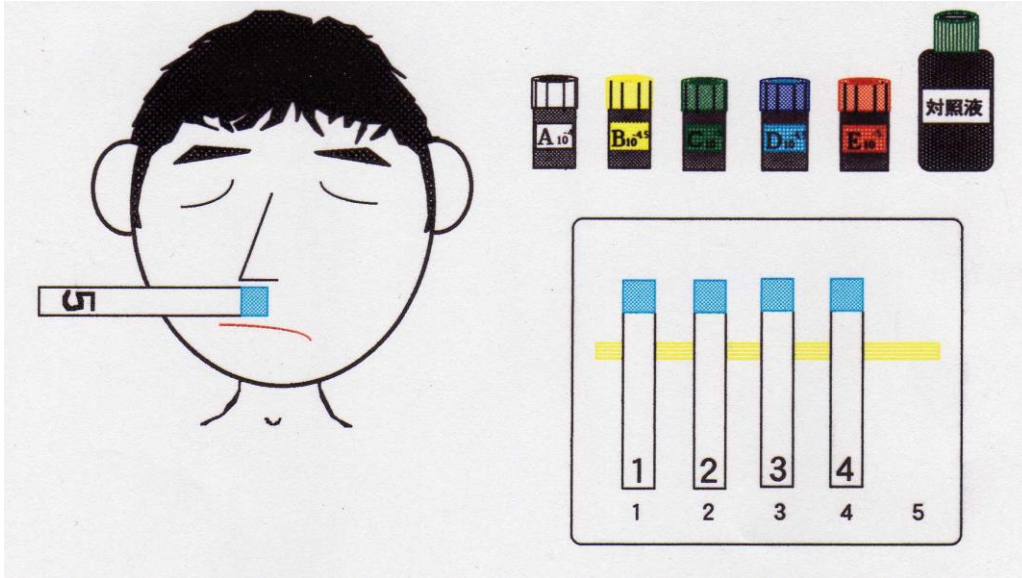
- 感覚量を測定できる
- 高価な装置が無くても実施できる

デメリット

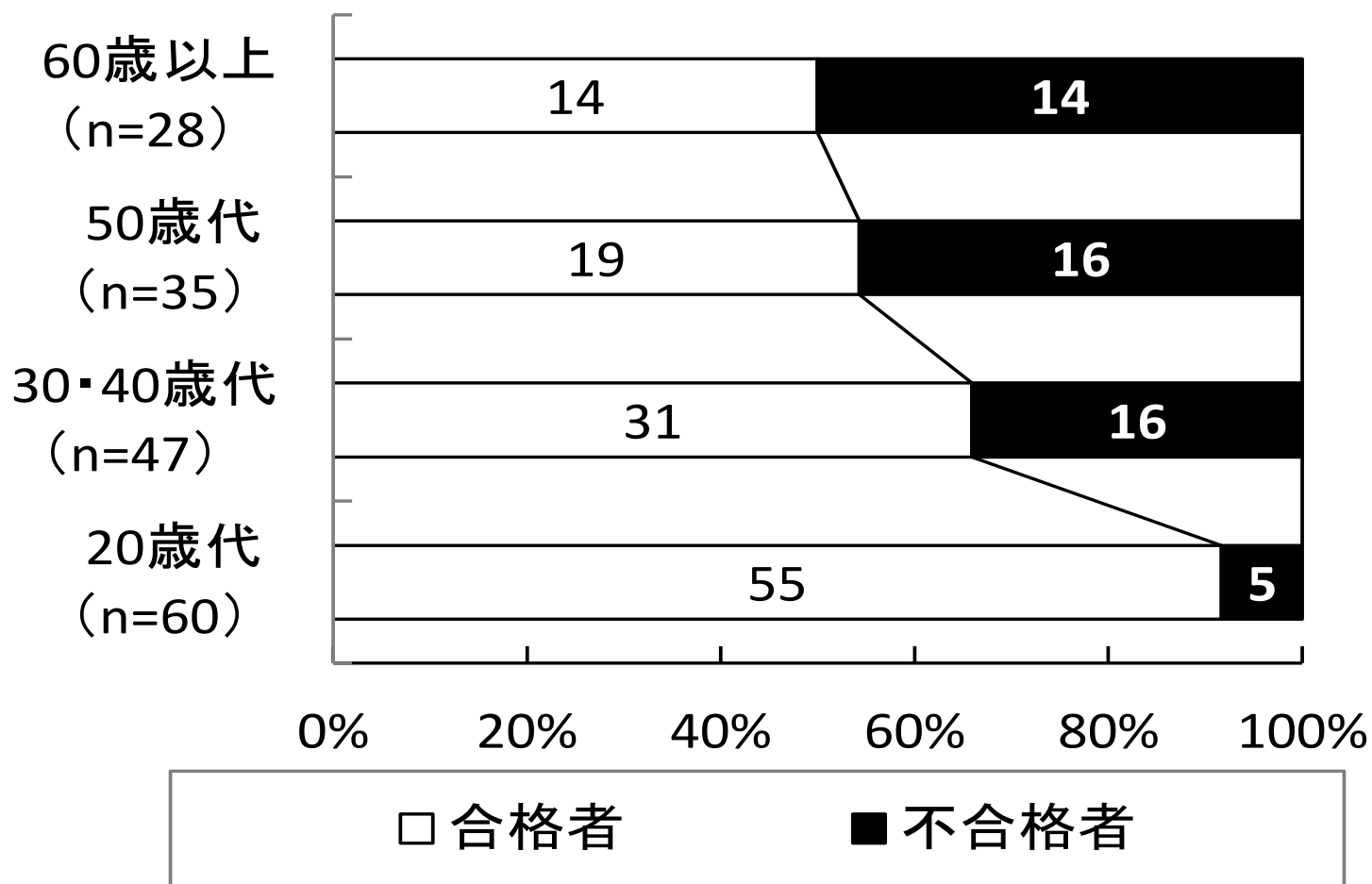
- パネルの確保・育成が必要
- 精度管理・再現性確保の難易度が高い

パネル選定試験 嗅覚検査

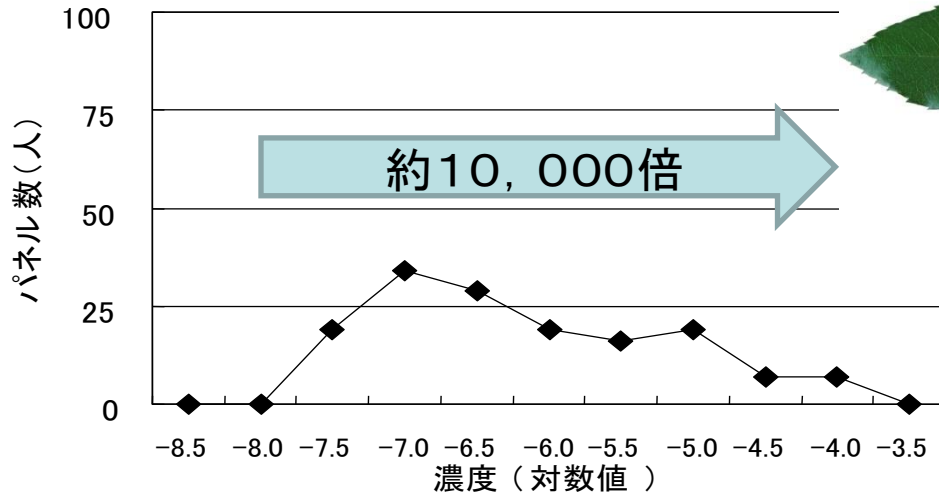
T&Tオルファクトメーター試験
薬の5基準臭を使用して5-2
法でテストを行う



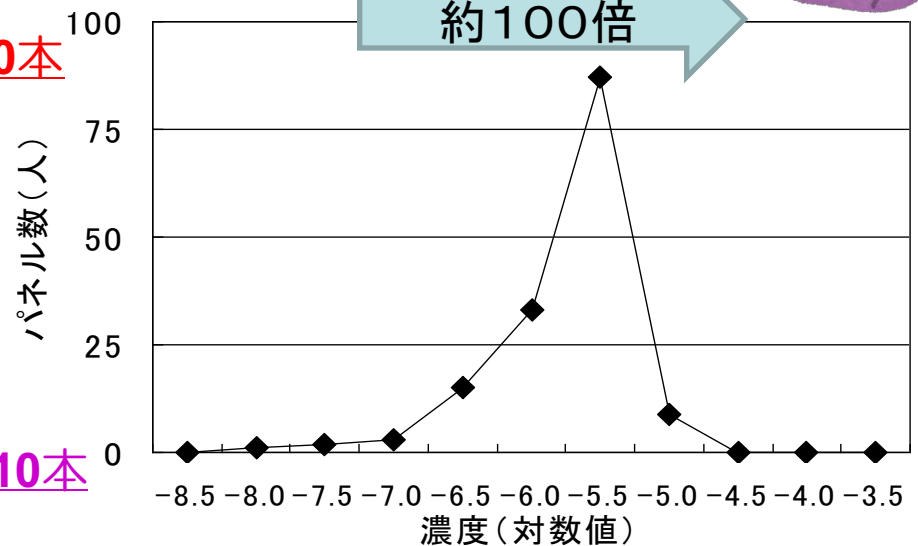
年代別パネル選定試験の合否



20歳代の嗅覚の感度の個人差



小さじ1杯 → 500mLのペットボトル100本



小さじ10杯 → 500mLのペットボトル10本

臭気判定士とは

- ◆ 臭気環境分野で初めての**国家資格**
- ◆ **嗅覚測定法**を行うための資格
- ◆ **全国で12,000件以上**も発生している悪臭苦情を解決するために、**におい**を測定するのが主な仕事

パネル選定

試料採取

試験実施

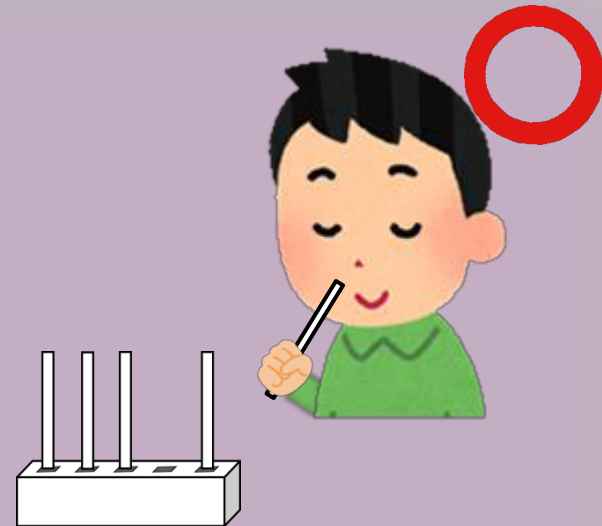
結果算出

資格取得条件

◆臭気判定士試験(筆記)と嗅覚検査に合格した者



筆記試験



嗅覚検査

機器による測定

分析機器

検知管



におい嗅ぎGCMS



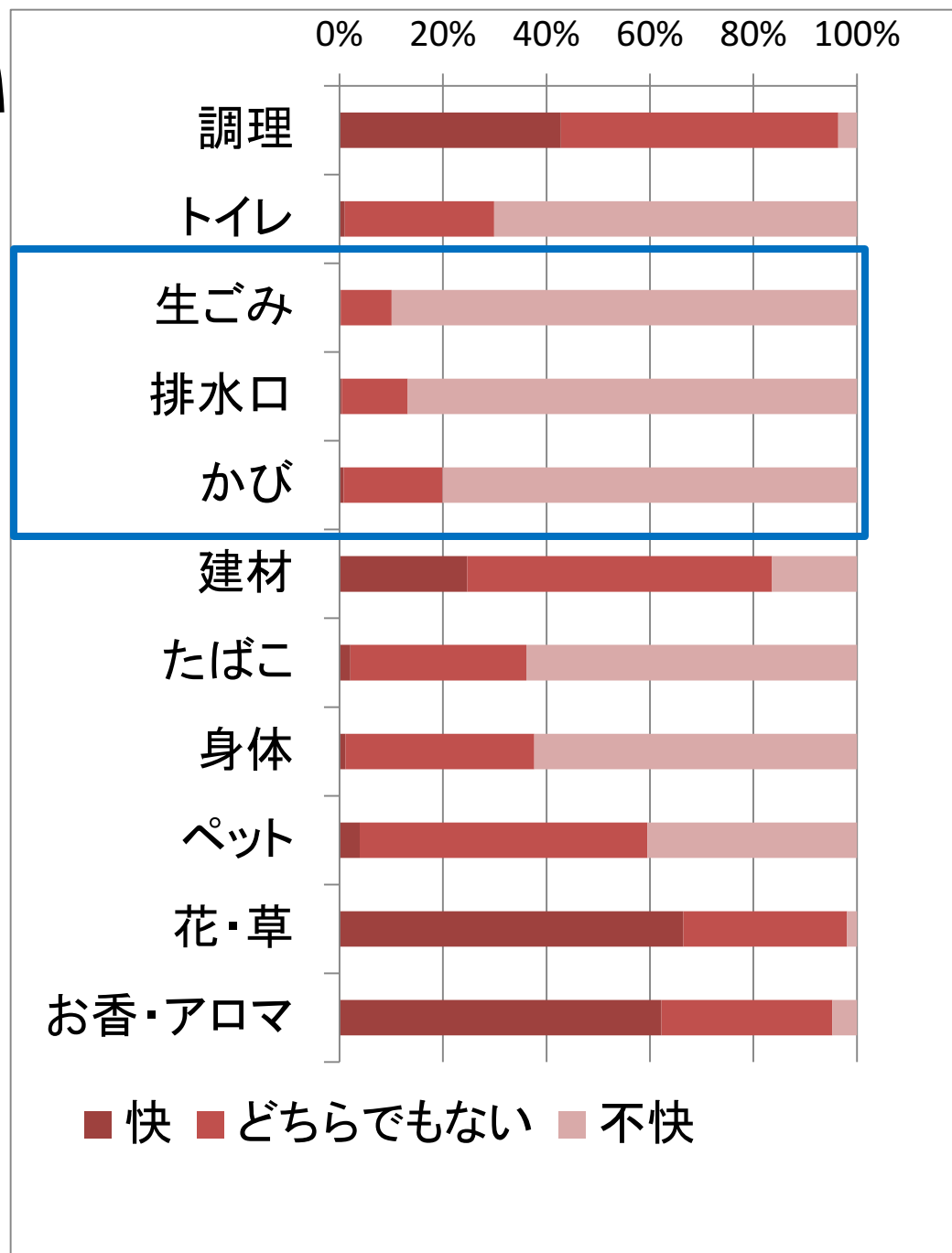
GC



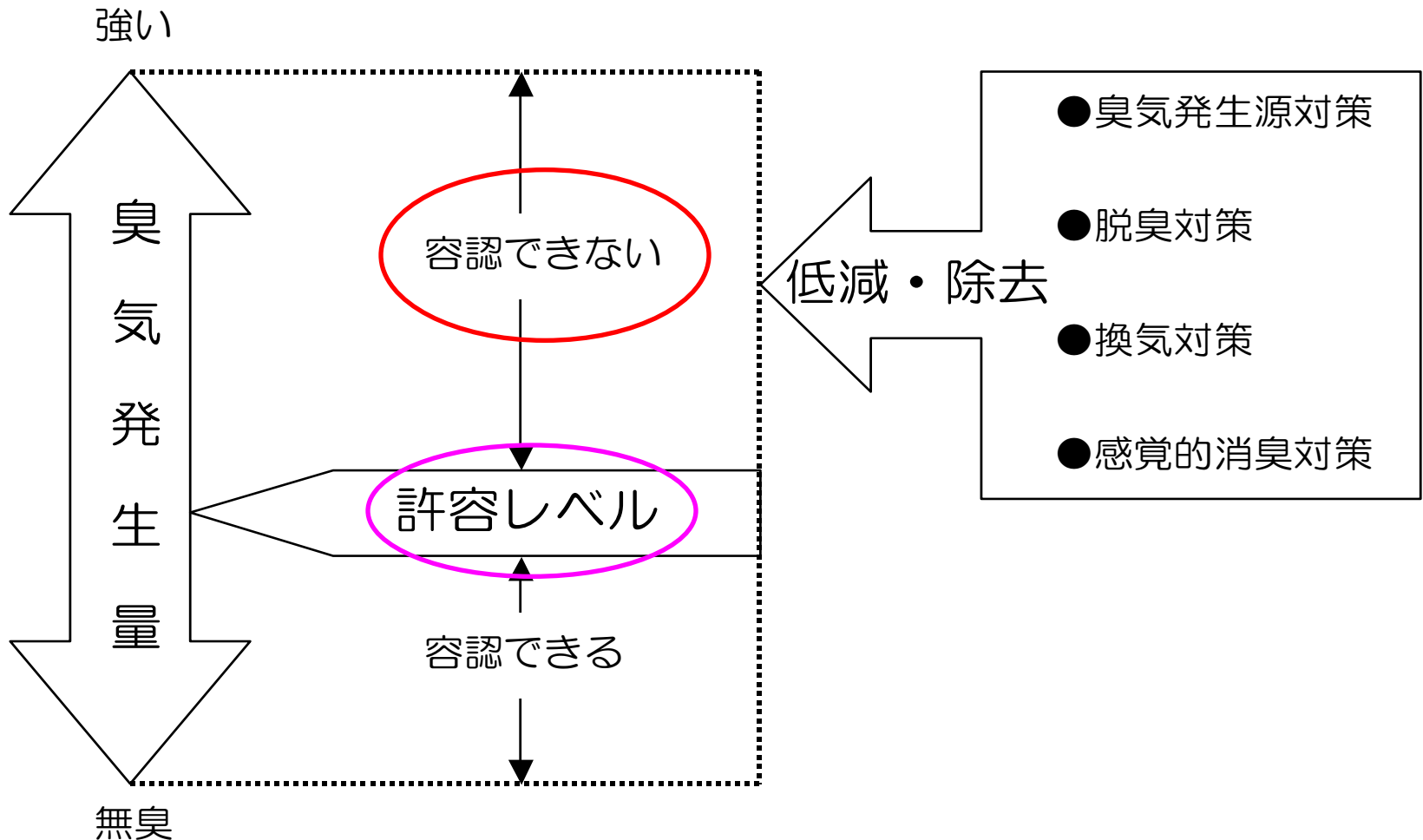
住まいのにおい 快・不快

3,945名の回答

におい・かおり環境学会誌
200号記念アンケート調査
結果より



室内の臭気対策の適用に関する考え方



許容レベルの考え方

日本建築学会臭気規準より

非容認率20%

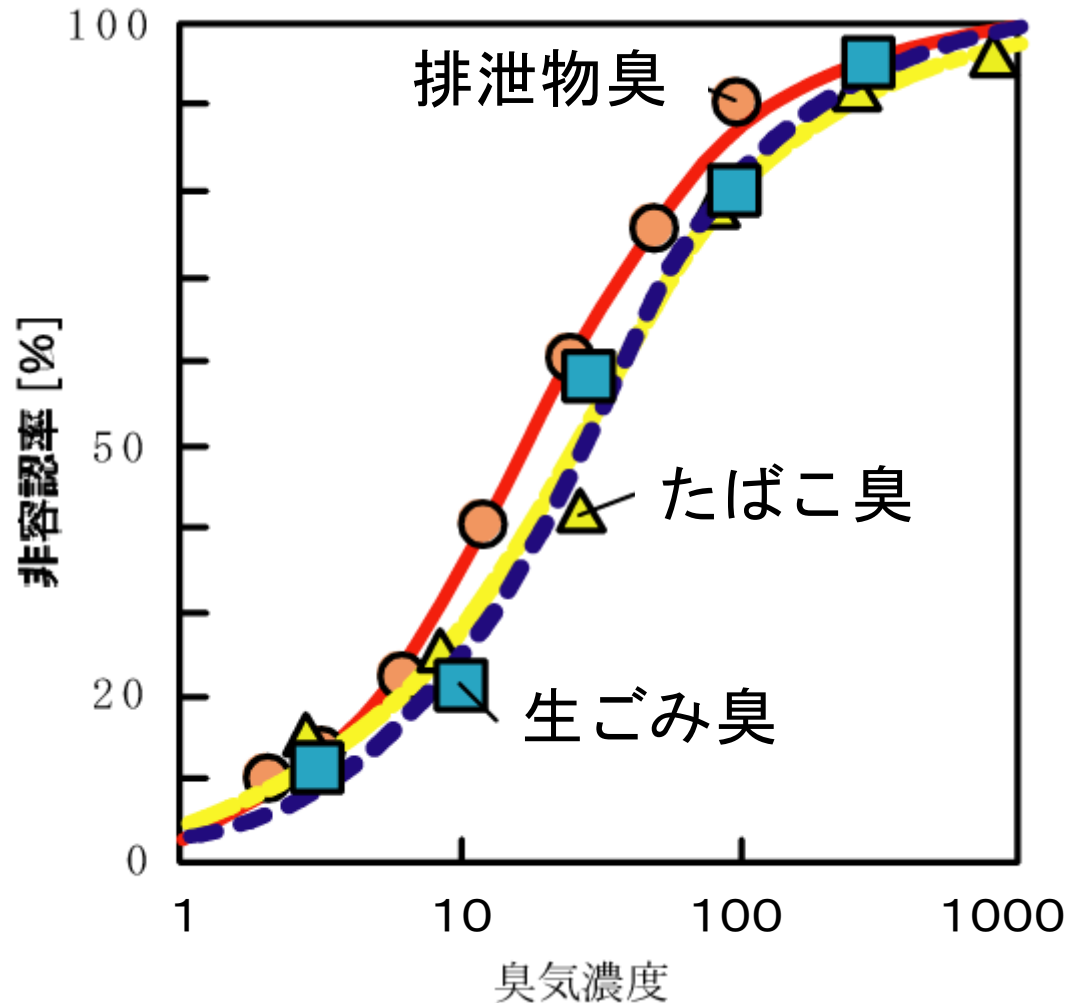
を基準値とする



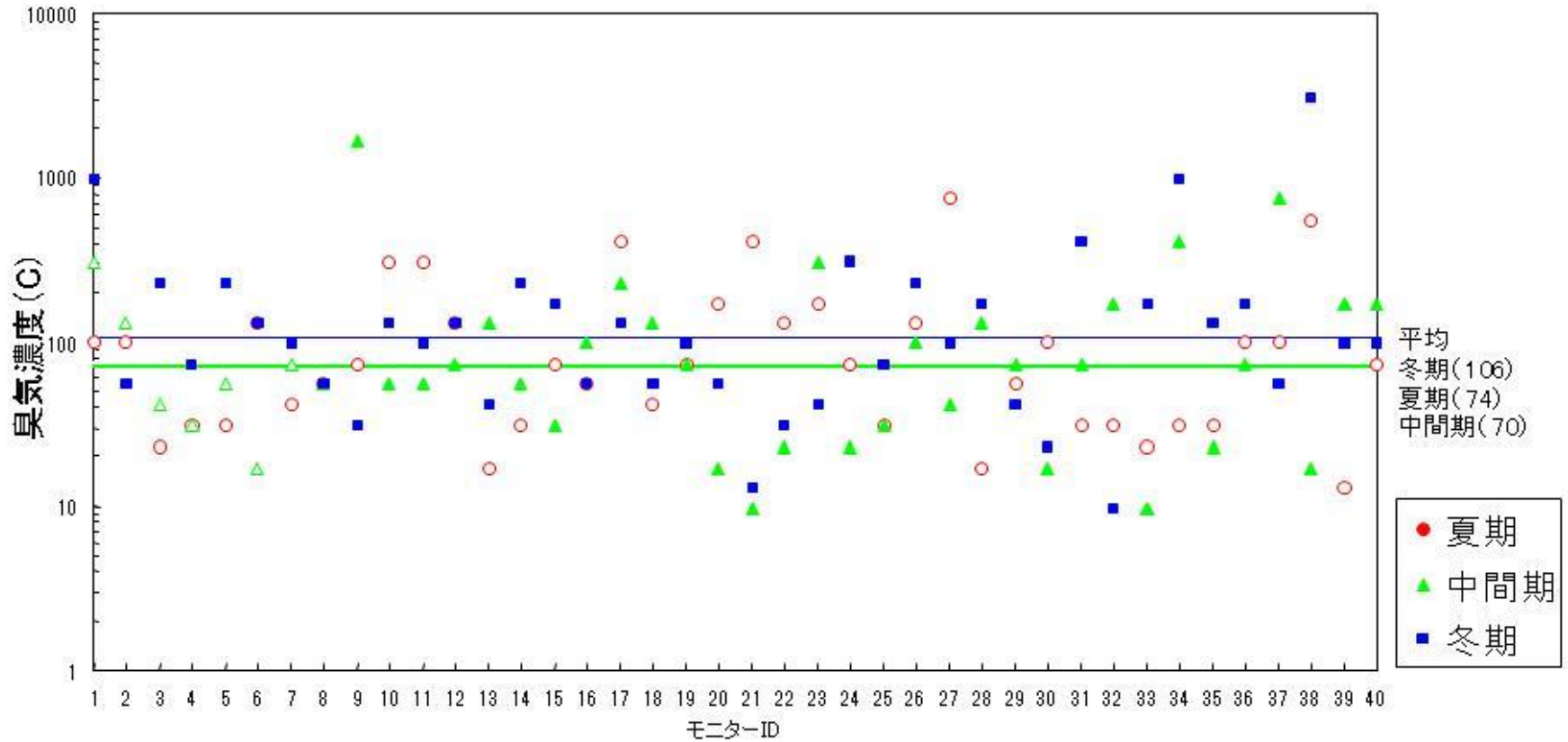
臭気濃度10未満

10倍にうすめると

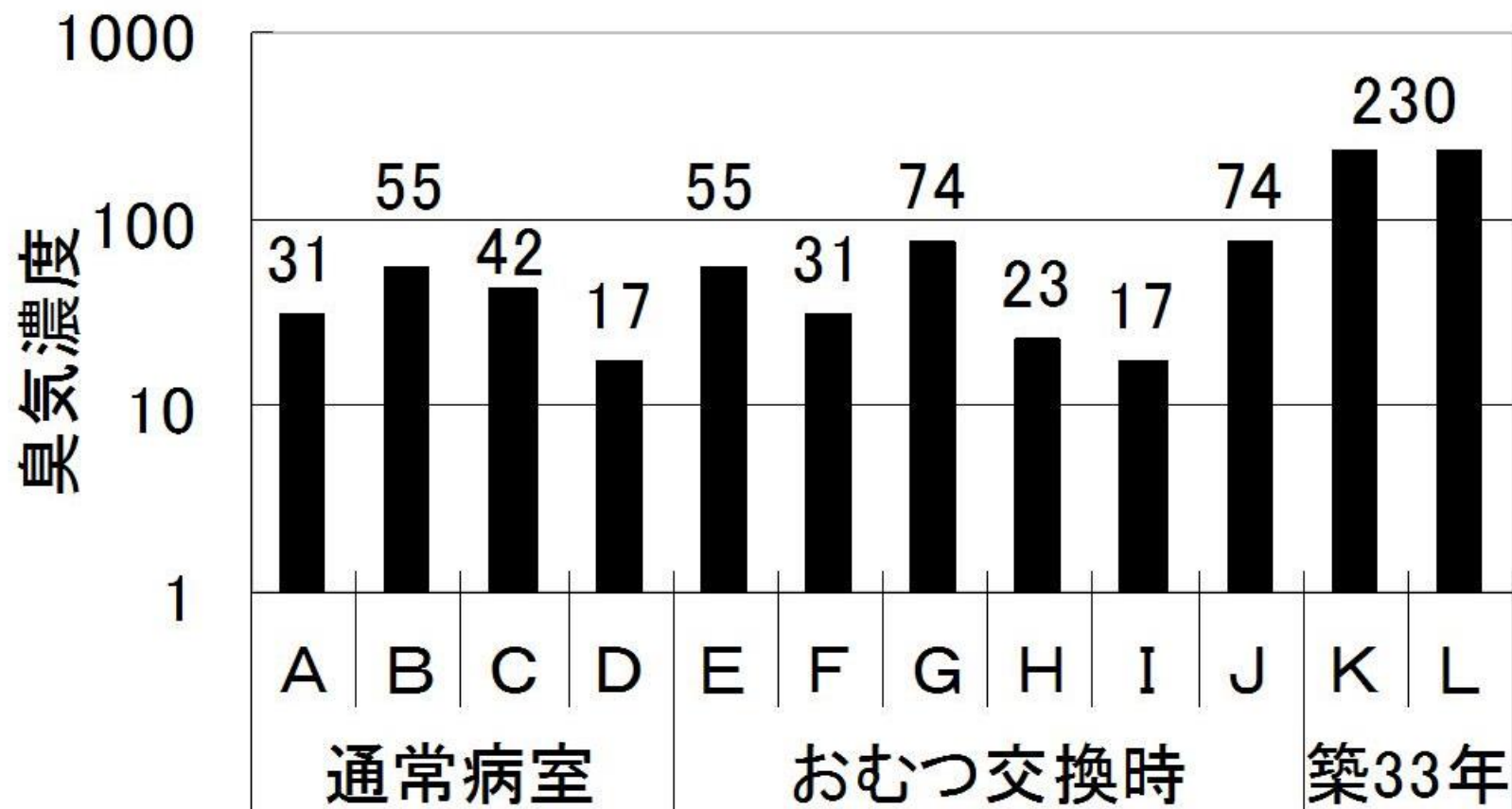
におわないレベル



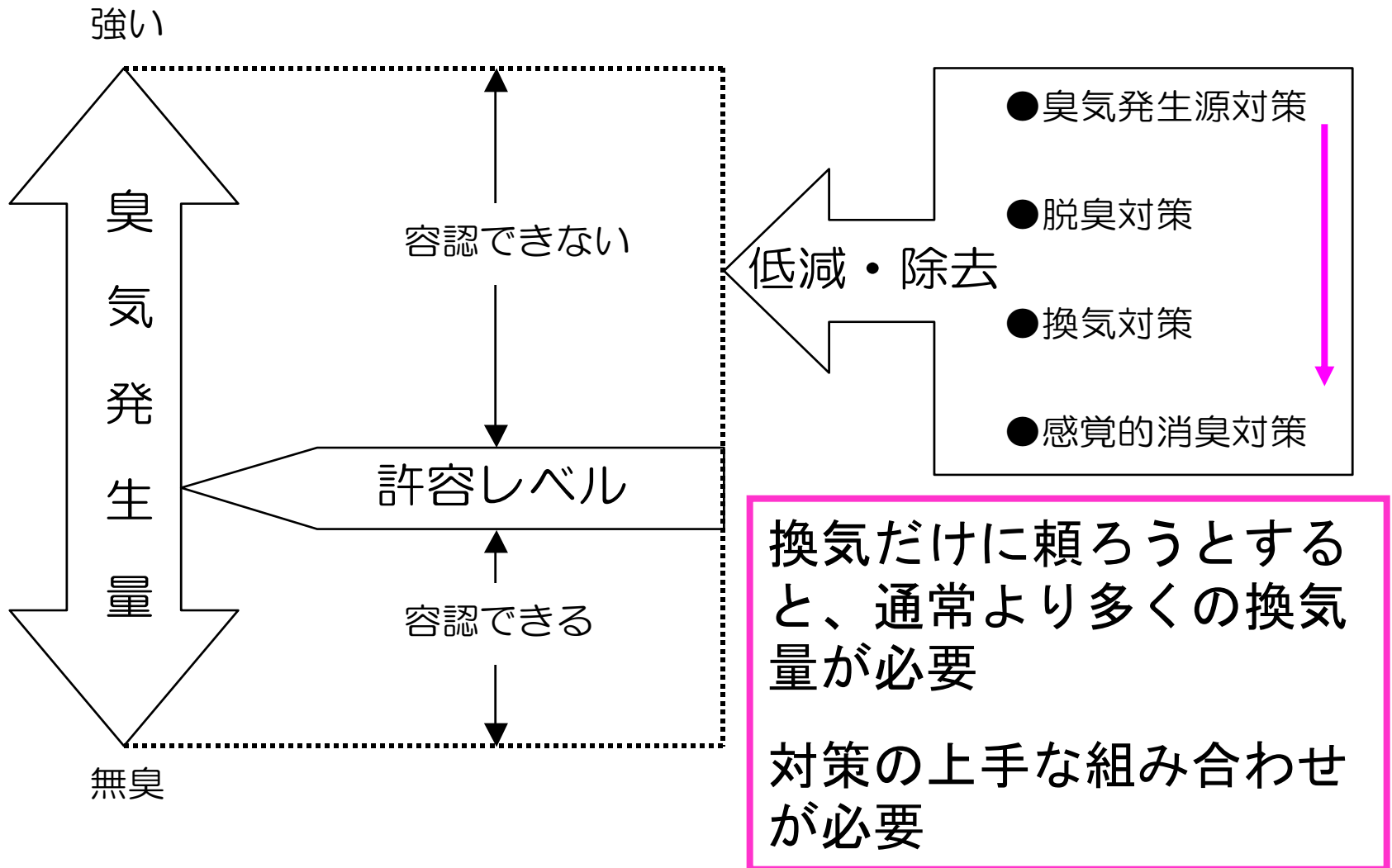
住宅のLDKの臭気濃度測定結果



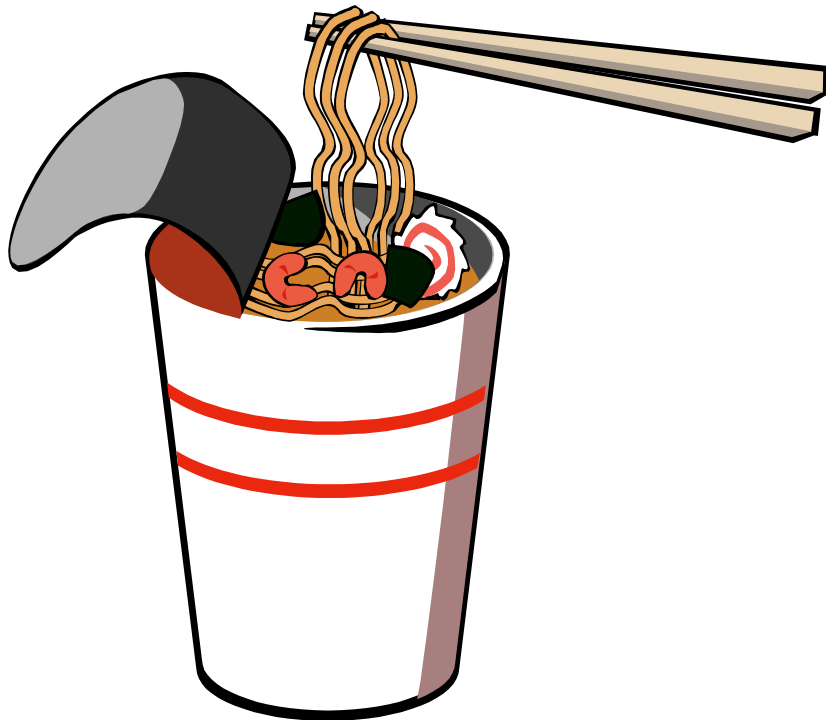
各病室の臭気濃度測定結果



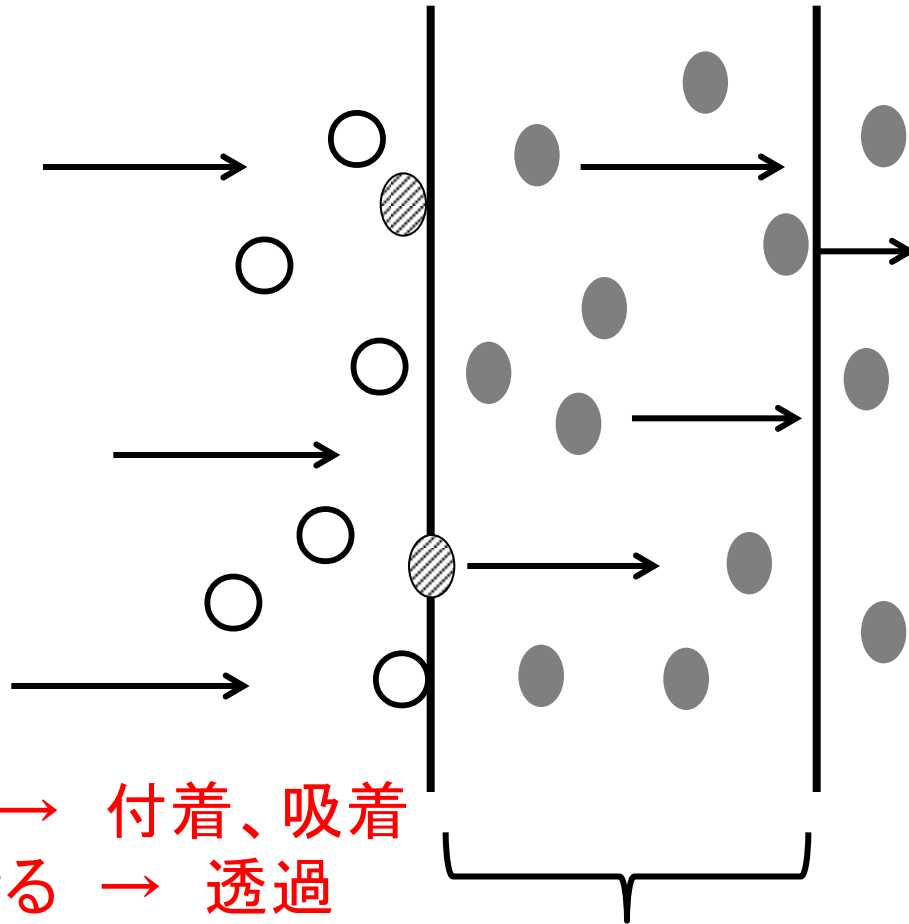
室内の臭気対策の考え方



異臭の問題



におい物質(分子)の特性



くっつく → 付着、吸着
通り抜ける → 透過
溶け込む → 収着
液体へ溶解 → 吸収

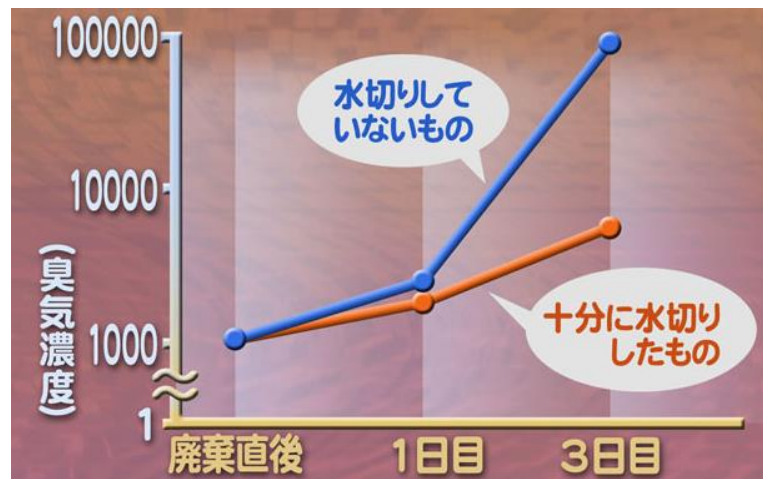
樹脂部分(容器、フィルム)

においの発生を抑える (できるだけにおいを発生させない)

微生物は適度な温度と湿気があると、活動が活発に！



生ごみ臭



ポータブルトイレのある居室の においを考慮した必要換気量

$$M = C \times Q$$

M: 臭気発生量[m³/h]

C: 居室の臭気濃度

Q: 居室の換気量[m³/h]

臭気濃度54

↓

換気回数1.1回/h × 容積67.6m³=換気量74.36m³/h

↓

臭気発生量54 × 74.36m³/h= 4015.44 m³/h

必要換気量: 4015.44 / 7.9 = 508 m³/h (7.5回/h) 0.5回/h

吸着・収着・透過

包材の材質と異臭物質の特性によって、その透過量や拡散速度は変わる

レジ袋、ごみ袋：ポリエチレン、ポリプロピレン
(ジップロック)



ペットボトル：

PET(ポリエチレンテレフタレート) 1/100

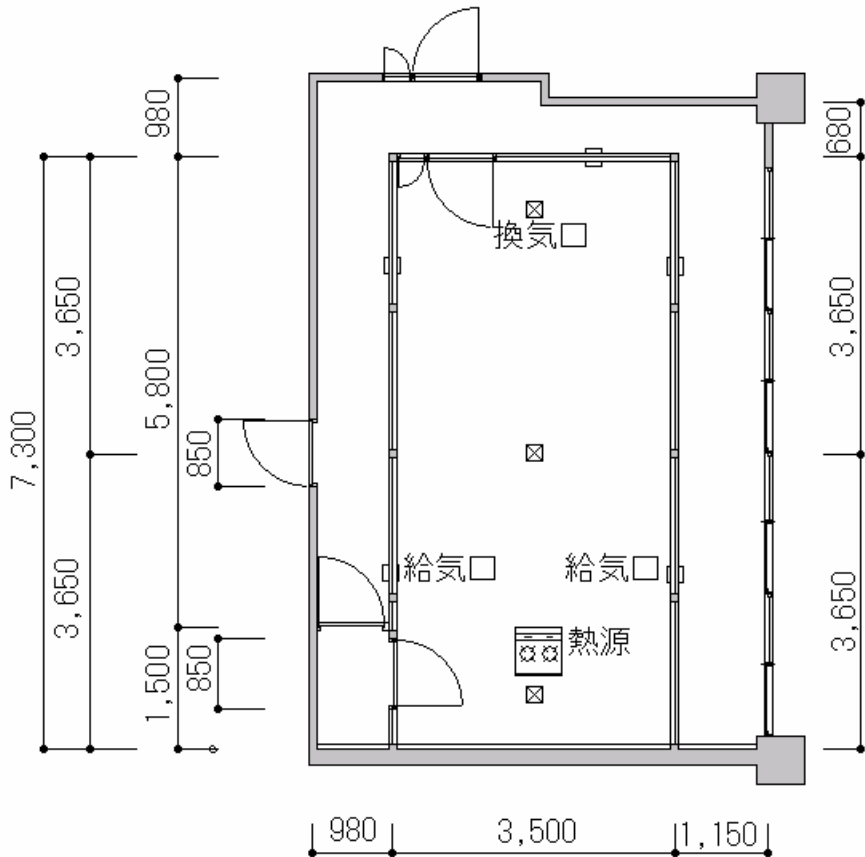
食品用ラップ(サランラップ、クレラップ)

ポリ塩化ビニリデン 1/1000

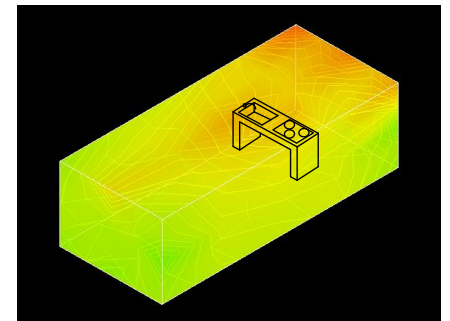
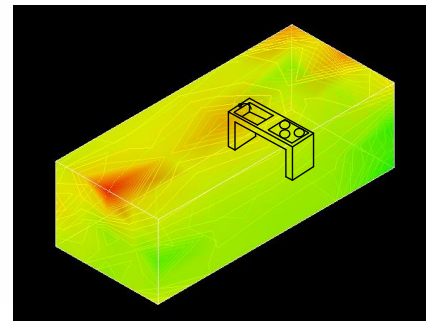


においの分布

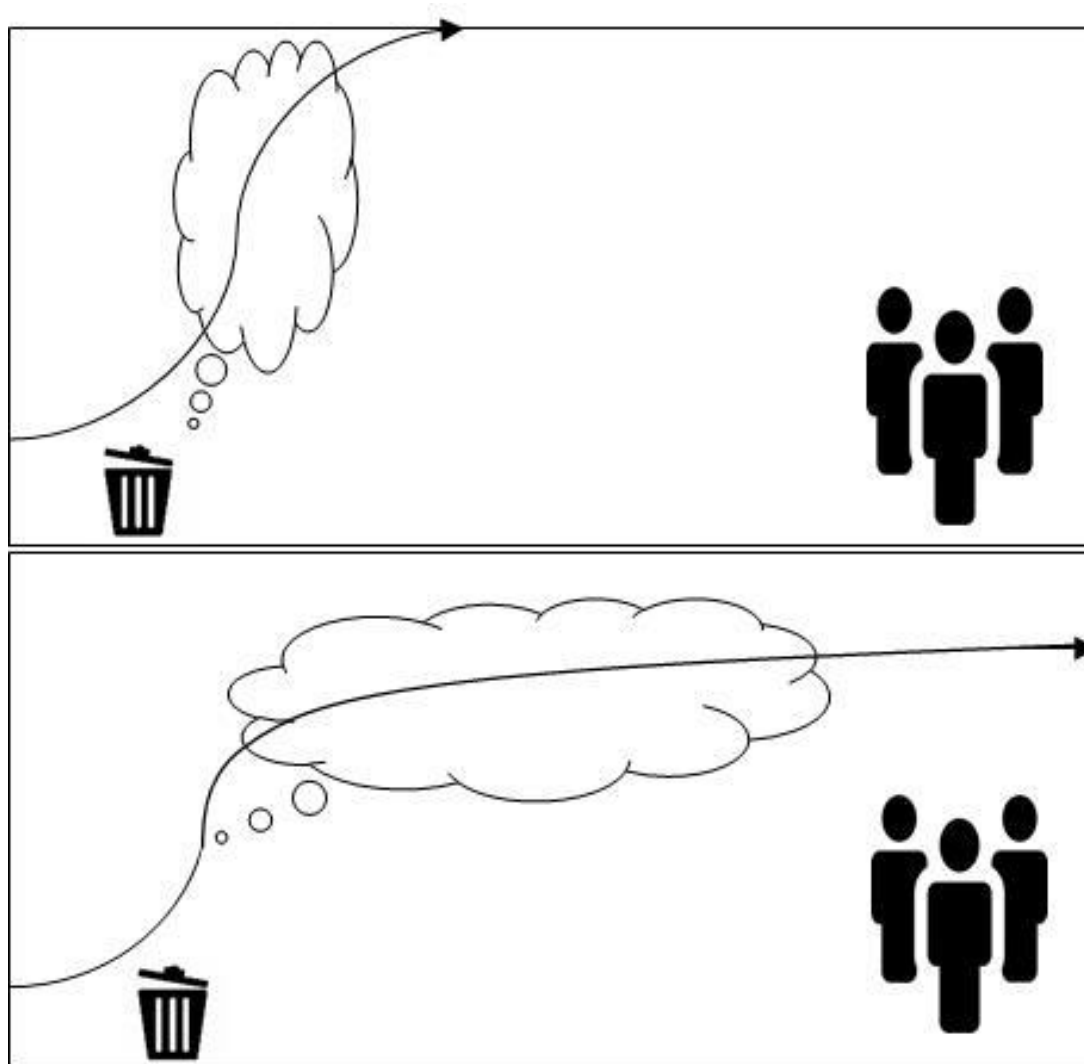
実験例：調理臭の室内分布の測定（測定にはガスセンサーを使用）



焼肉調理の直後のにおいの分布
ガスによる調理 IHによる調理



換氣経路（給気と排気）



消臭の原理と 対応製品分類、よく利用される成分

| 消臭の原理 | 説明 | 対応する製品分類(品名) | よく利用される芳香・消臭成分 |
|-------|---|--------------|------------------------------|
| 感覚的方法 | 香料や精油などの芳香作用、マスキング作用、中和作用などを利用して、感覚的に臭気を軽減・緩和する | 芳香剤、消臭剤、防臭剤 | 香料、植物精油など |
| 化学的方法 | 中和反応や酸化還元反応などの各種化学反応を利用して、化学的に臭気を除去・緩和する | 消臭剤 | 植物抽出物、有機酸、界面活性剤、安定化二酸化塩素など |
| 物理的方法 | 多孔質物質や溶剤などによる吸着、吸収、被覆作用などを利用して、物理的に臭気を除去・緩和する | 脱臭剤 | 活性炭、無機多孔質、包接化合物、有機溶剤、界面活性剤など |
| 生物的方法 | 微生物で有機物を分解したり、薬剤の防腐・殺菌作用を使い細菌による腐敗を防ぐことなどを利用して、生物的に臭気を除去・緩和する | 消臭剤 | 殺菌剤、抗菌剤、活性汚泥など |

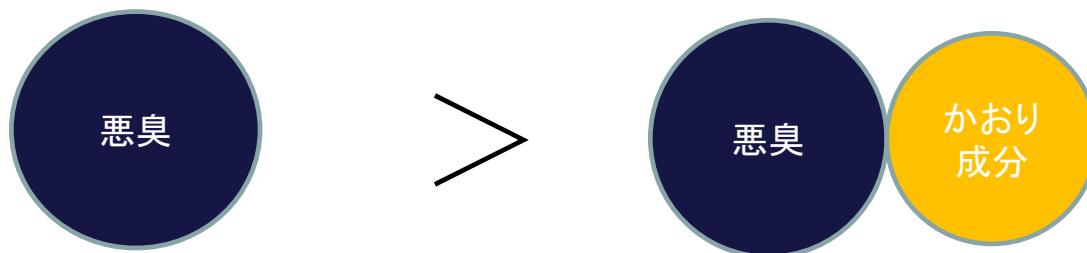
感覚的方法

マスキング法

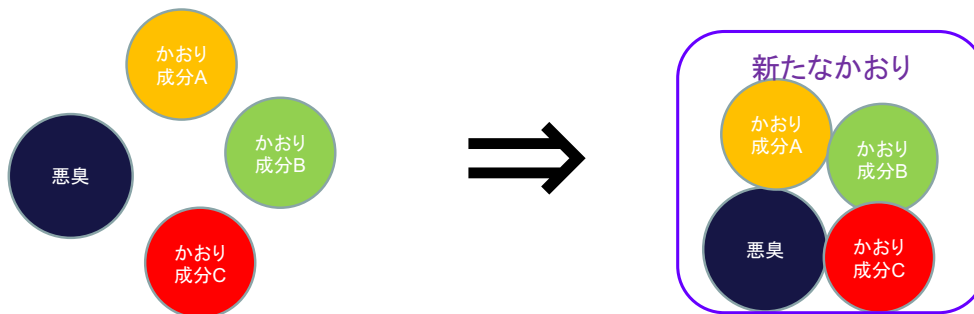
悪臭より強いにおい



中和法



変調法



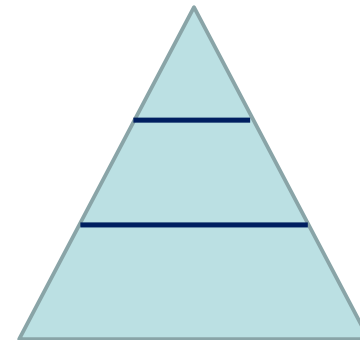
揮発性に基づくかおりの構成

- (1) トップ: 揮発性の強い香り、5~10分程度でかおる。沸点160-220°C程度
- (2) ミドル: 中間的な揮発性を持つ香り、かおりの中心的な骨格をなすかおり。沸点250°C前後
- (3) ベース: いつまでも香る残香、香水の特徴を一番よく表す。沸点280-320°C程度

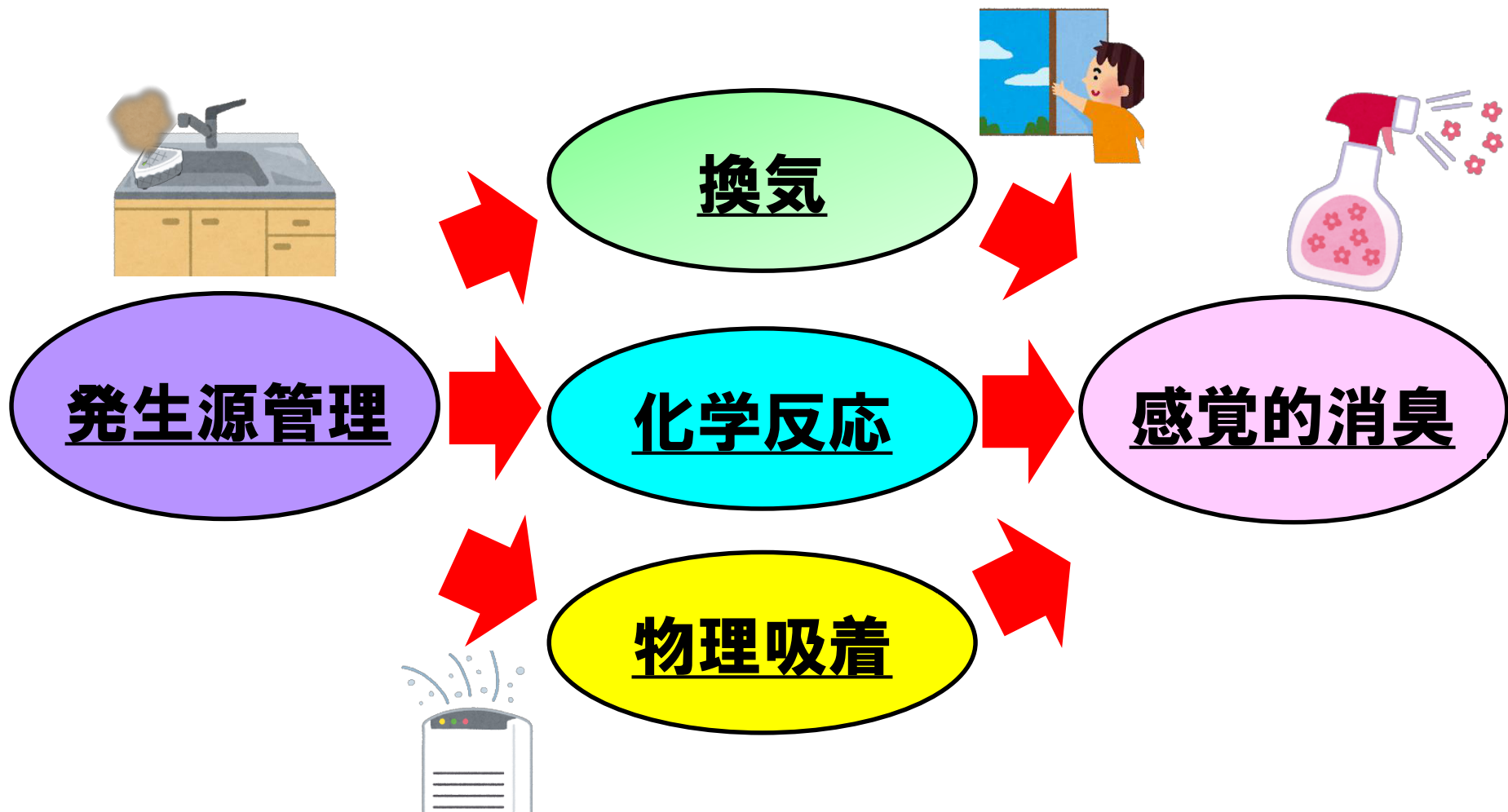
トップ15-25%

ミドル30-40%

ベース45-55%



住まいのにおい対策



まとめ

1. ヒトの嗅覚
2. 嗅覚特性(においの感じ方)
3. においの測定・評価方法
4. 生活の中でのにおいのレベル
5. におい対策の考え方

かおり風景

環境省が全国100カ所のかおり風景を選定

愛知県：半田の酢の町蔵の町