

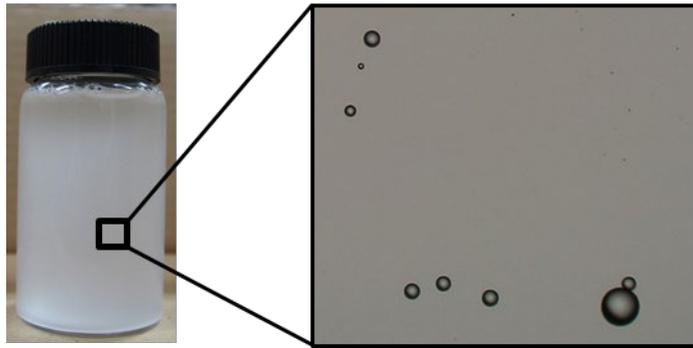
# 人が感じる匂いの分析方法

福井大学 学術研究院工学系部門  
材料開発工学講座  
教授 内村 智博

2024年9月5日

## エマルジョン分析

(液液分散系の直接分析)



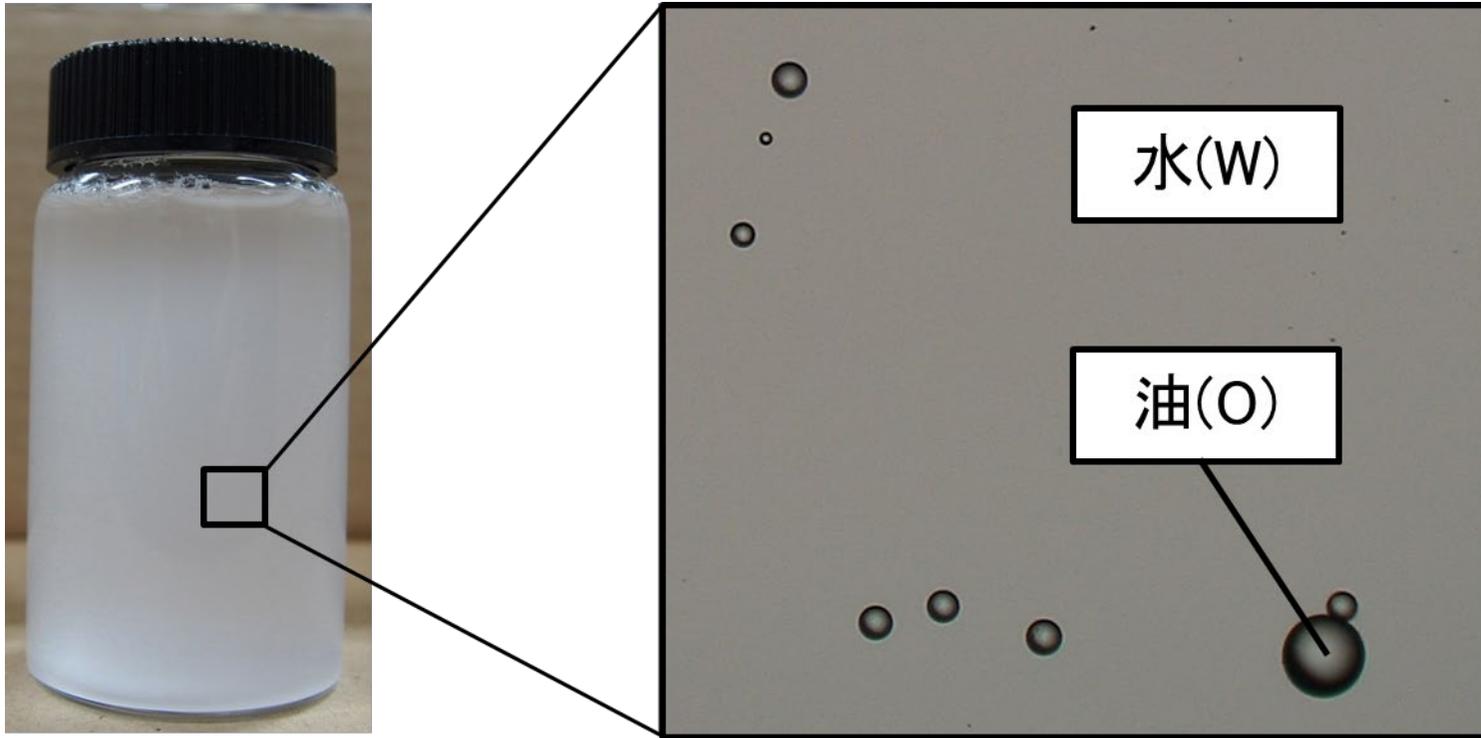
液滴の形成・崩壊  
メカニズムの解明

## 匂い・香り分析

(人が感じる匂いの評価)



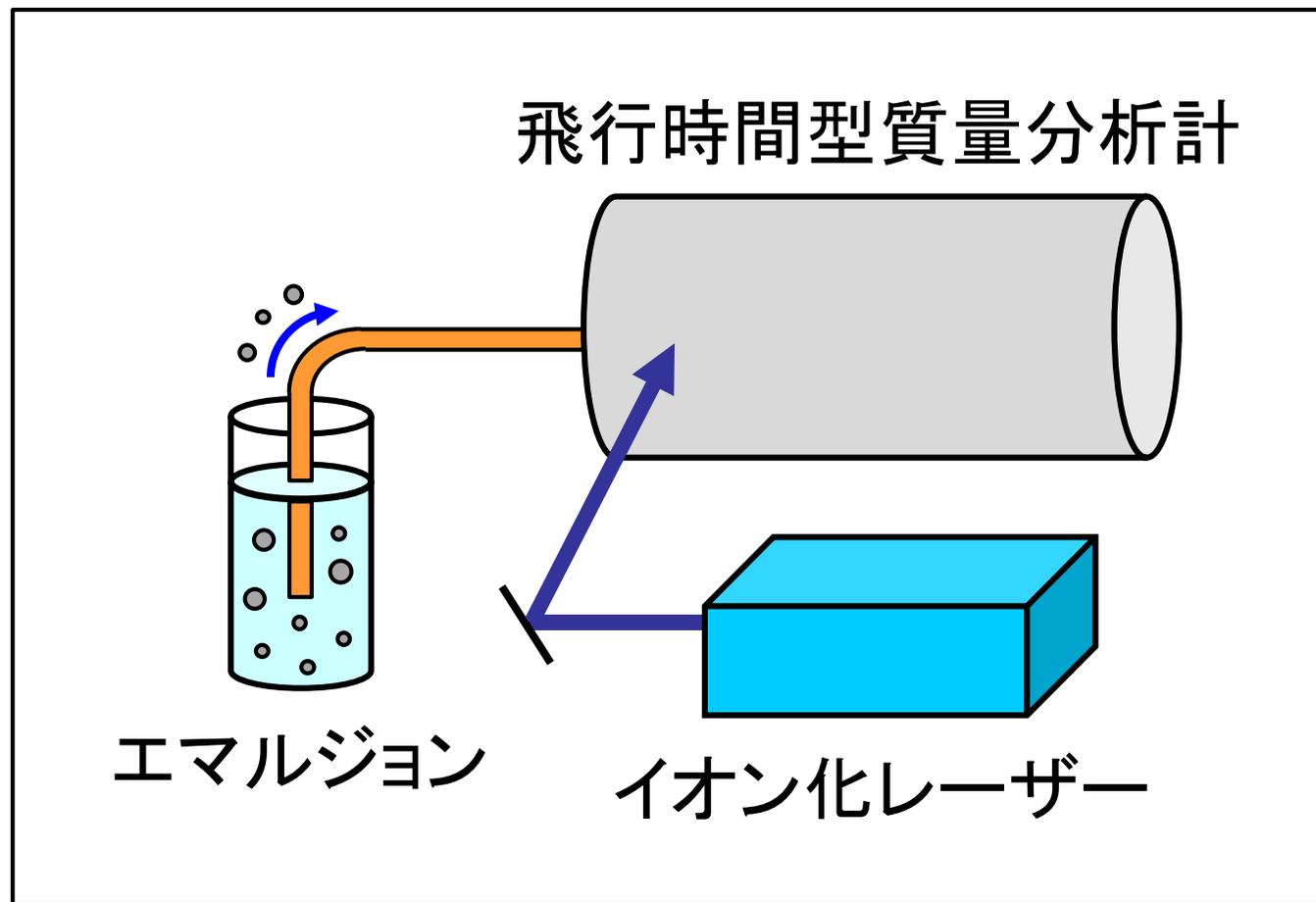
# エマルジョンとは？



O / W エマルジョン

# エマルジョンの直接質量分析

2019.9.10



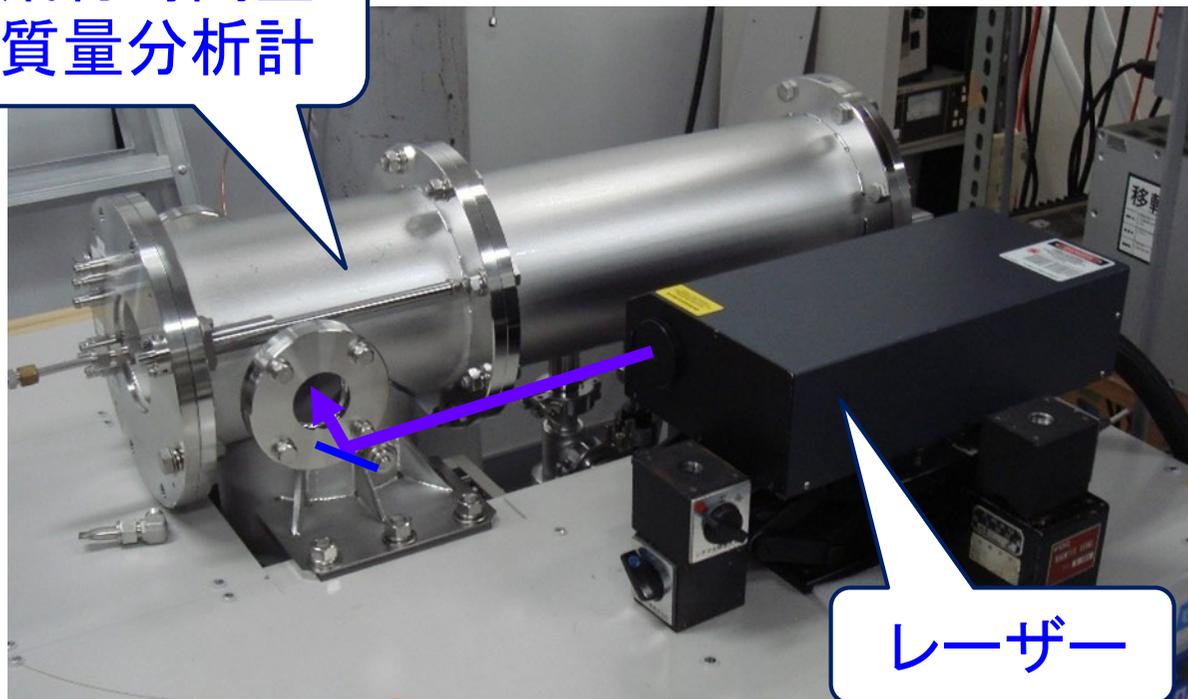
# 本技術の特徴

## 特徴

前処理が不要 → 試料の性状を変えずに測定可能

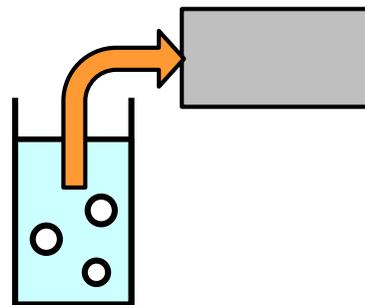
非走査型MS → 複数種のイオンの同時検出が可能

飛行時間型  
質量分析計



# 本法でできること

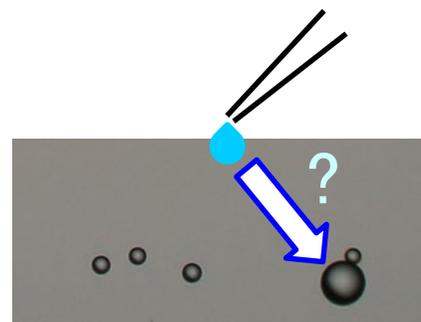
① エマルジョンのオンライン  
質量分析が可能



② エマルジョンの安定性評  
価が可能

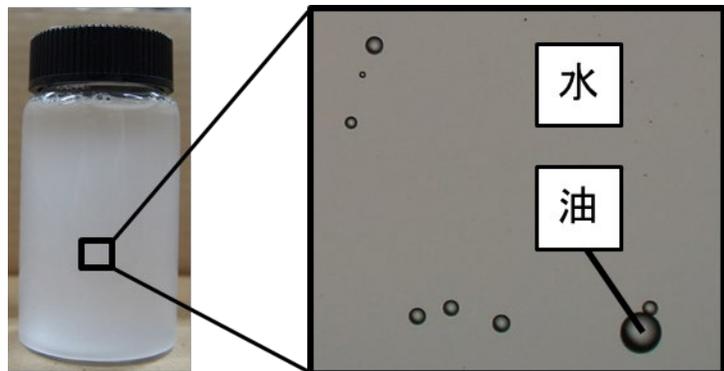


③ 微小液滴の評価・成分の  
存在位置の識別が可能



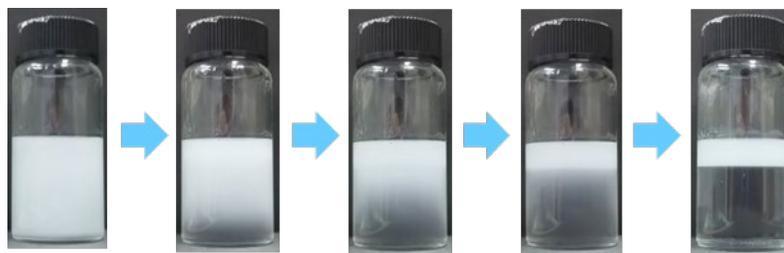
# エマルジョンの直接分析

## エマルジョン



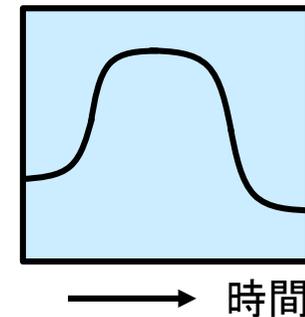
O/Wエマルジョン

## エマルジョンの安定性評価

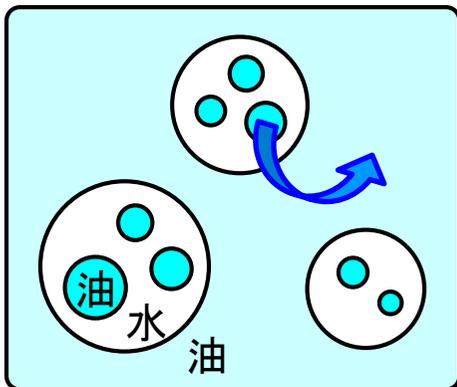


$$I = I_0 + \frac{A_1}{1 + e^{-a_1(t-\gamma_1)}} - \frac{A_2}{1 + e^{-a_2(t-\gamma_2)}}$$

クリーミング挙動を表すフィッティング関数

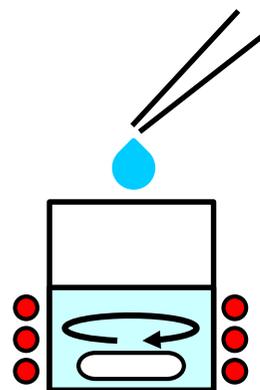


## 内包成分の徐放挙動の評価

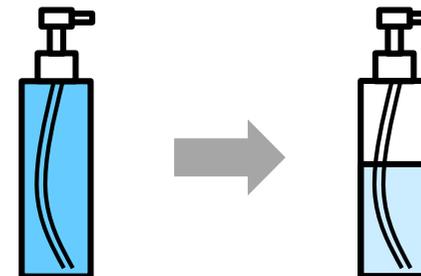


複合エマルジョン内包成分の放出

## 想定される用途



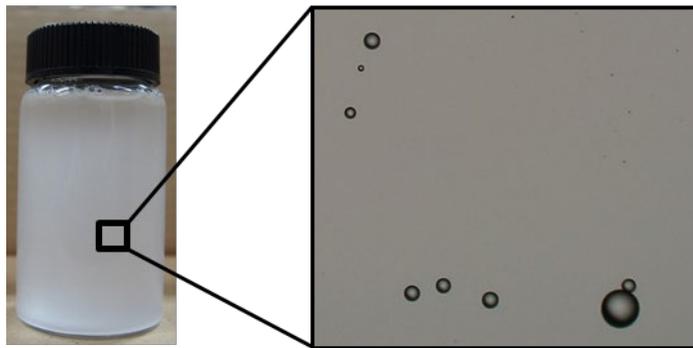
製造プロセスの検証



品質管理・品質保証

## エマルジョン分析

(液液分散系の直接分析)



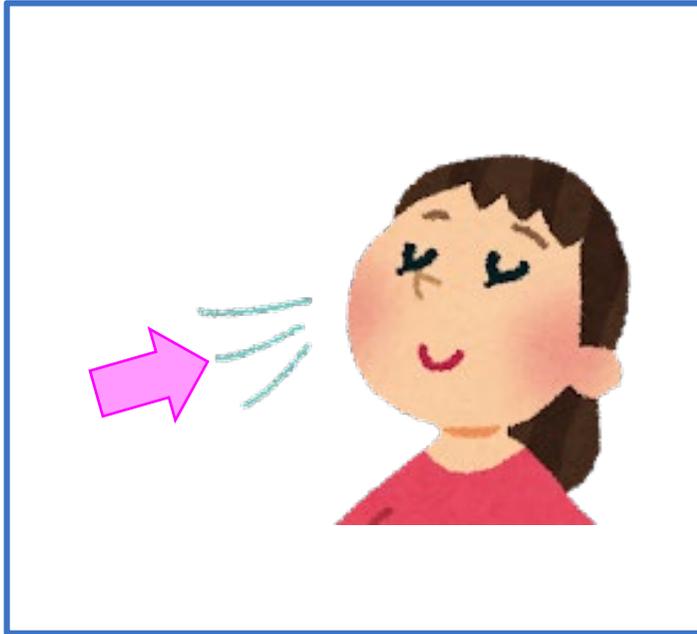
液滴の形成・崩壊  
メカニズムの解明

## 匂い・香り分析

(人が感じる匂いの評価)



# 匂い・香り分析



オルソネーザルアロマ



レトロネーザルアロマ

レトロネーザル／オルソネーザルアロマ成分の分析

# 匂いによる炊飯米の特徴づけ

## 【福井農試との共同研究】

米・・・日本人の主食



おいしい米の開発！



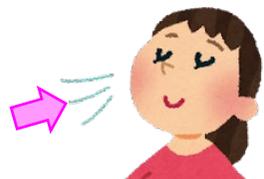
米の評価・・・食味官能試験



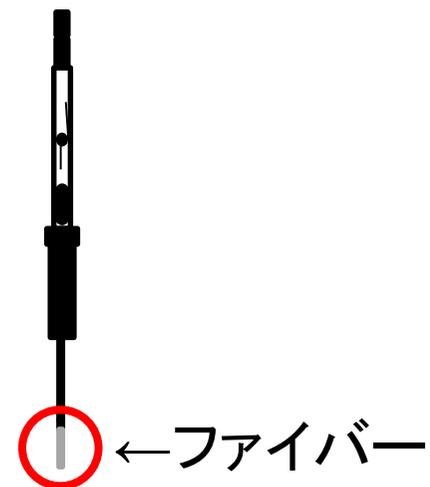
匂いの評価は困難



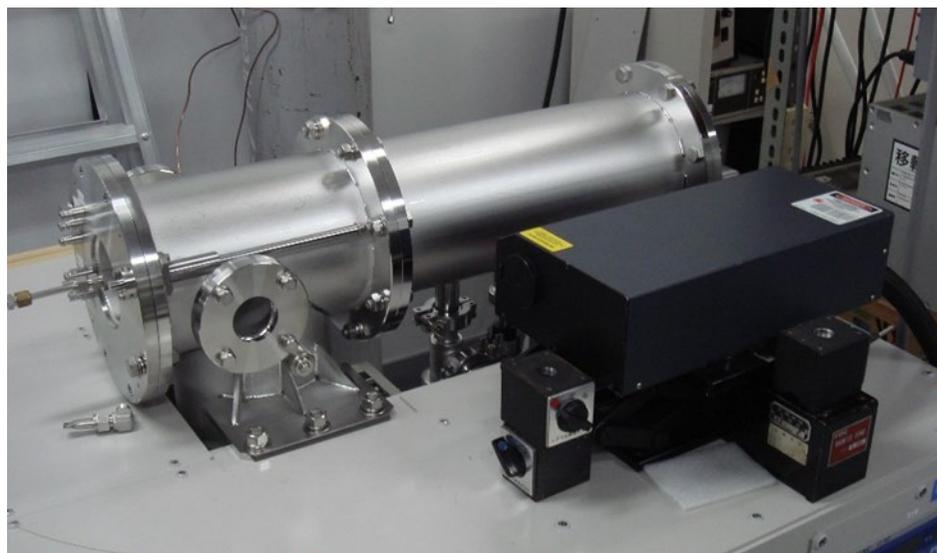
# 固相抽出-GC/MS



香り成分抽出の様子

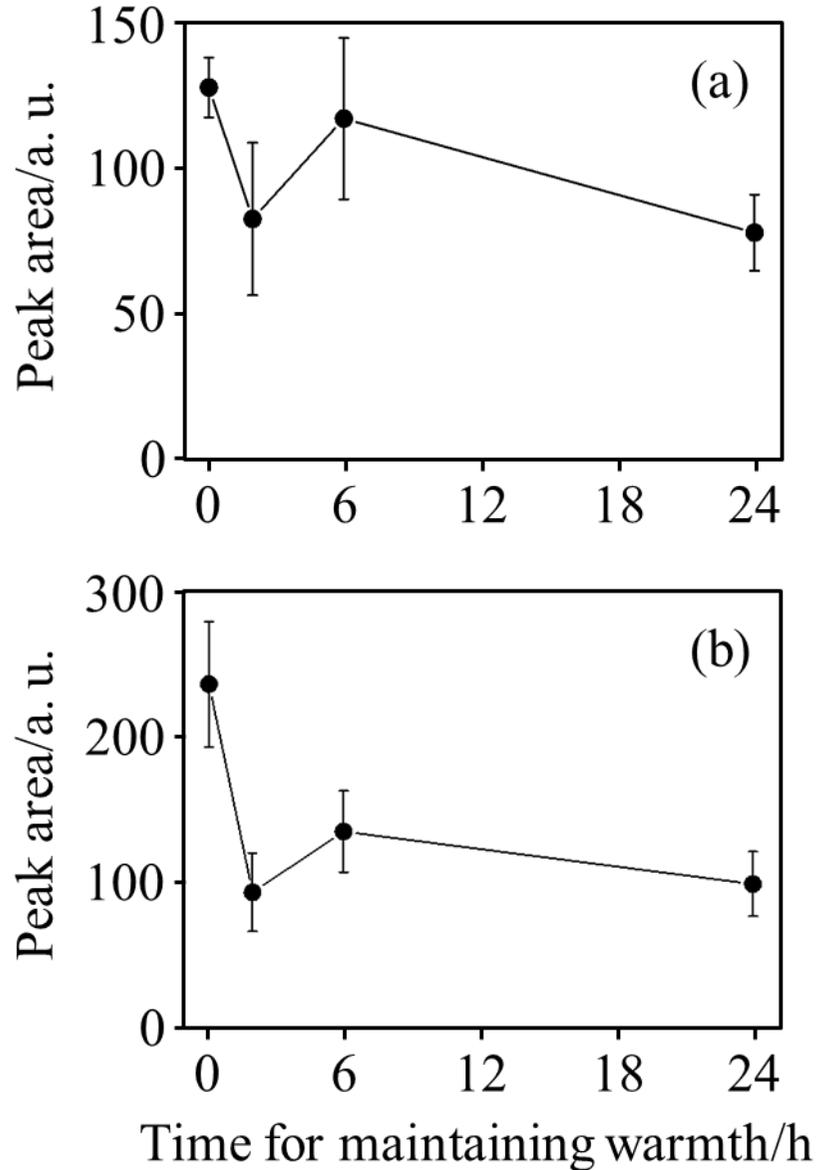
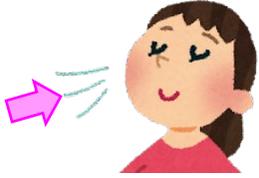


固相マイクロ抽出ホルダー



レーザーイオン化質量分析計

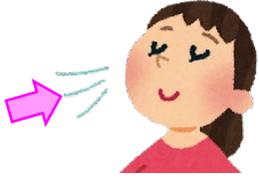
# 保温すると香り成分の量は・・・？



4-ビニルフェノール

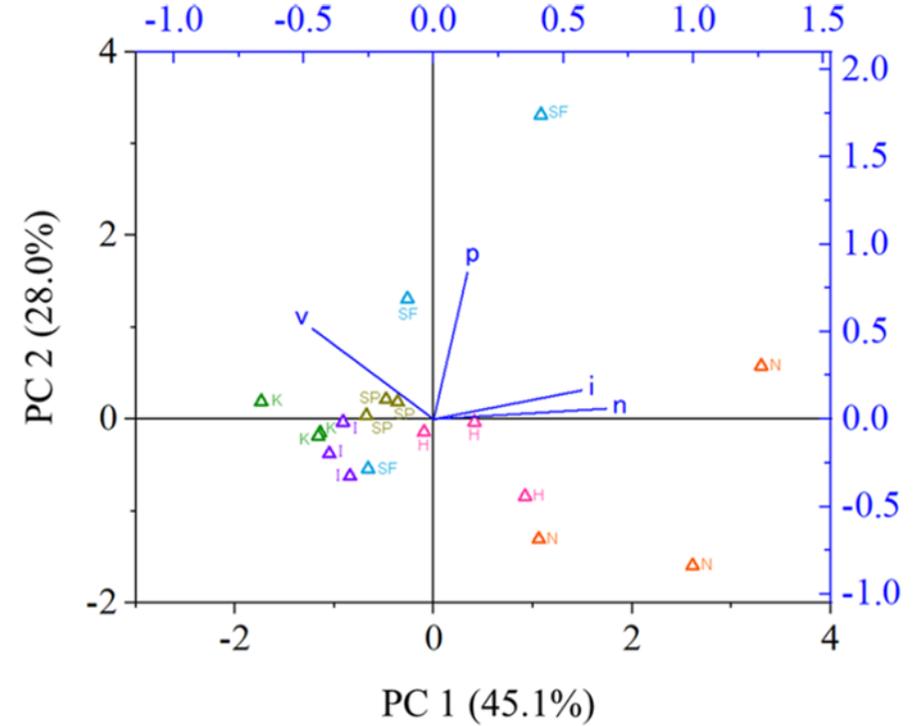
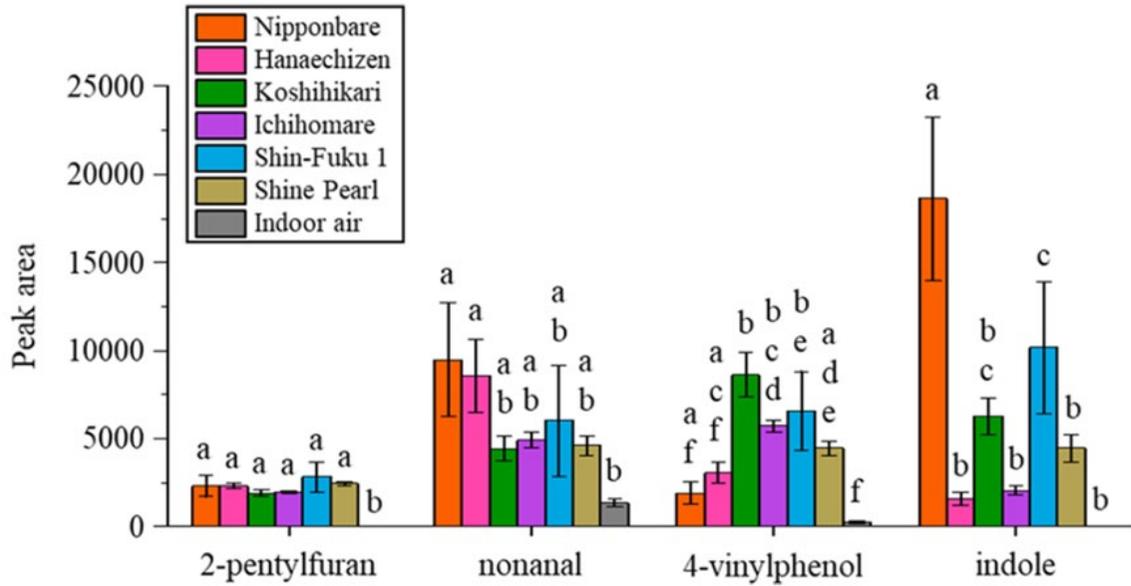
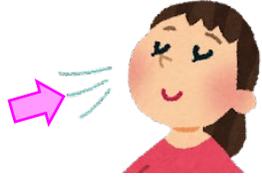
インドール

# 固相抽出-GC/MS



固相抽出-GC/MS

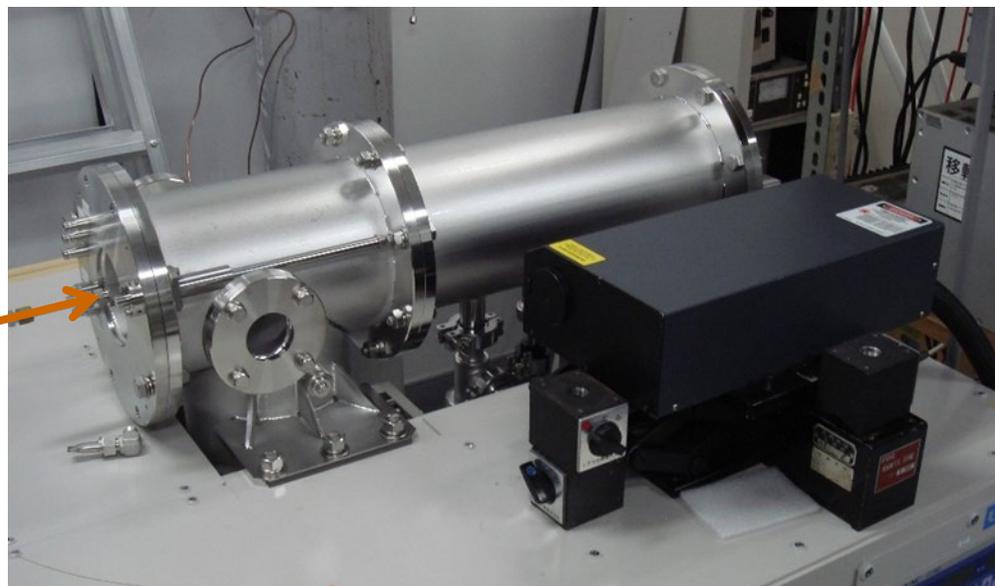
# 品種による匂い成分の違い



品種毎の匂い成分の違い

主成分分析結果

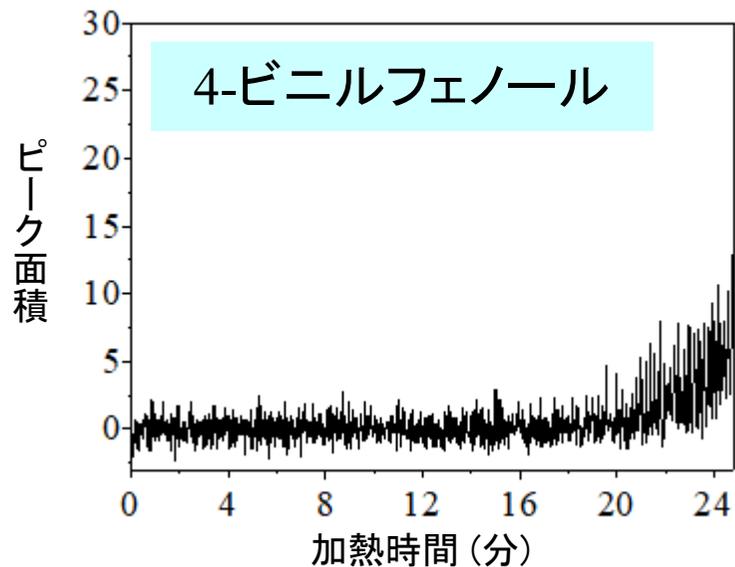
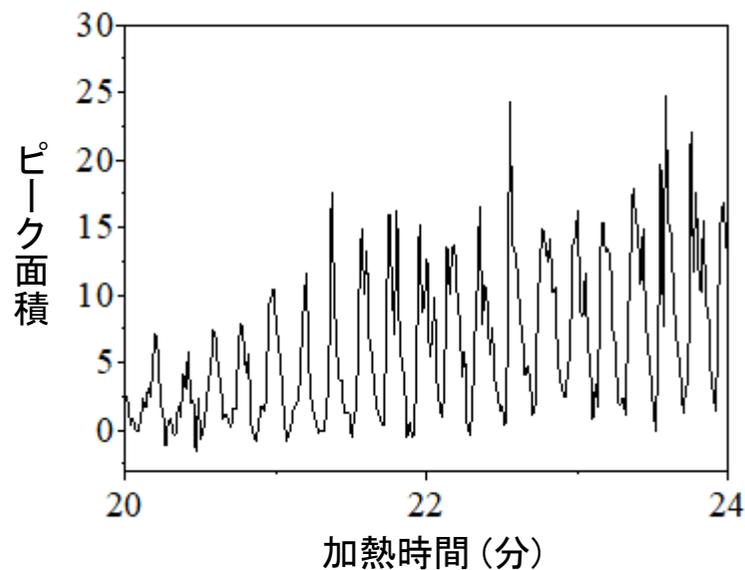
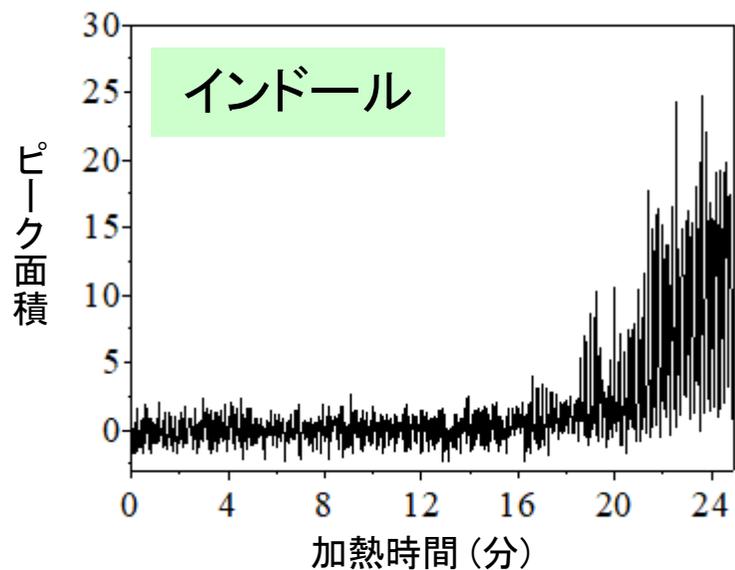
# ~~抽出・分析~~ ⇒ リアルタイム分析



レーザーイオン化質量分析計

環境汚染物質の  
リアルタイム分析  
にも適用

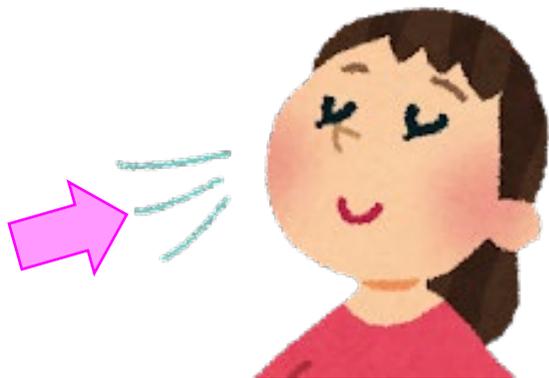
# 炊飯時の匂い成分の発生挙動



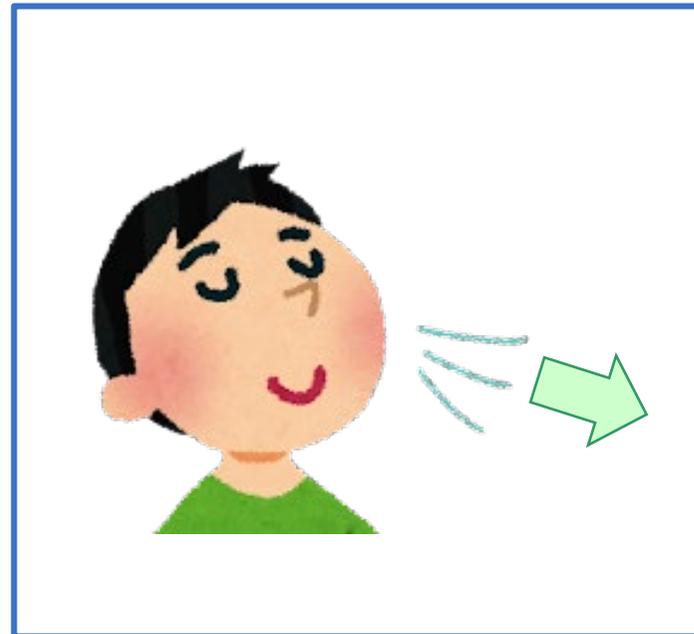
匂い成分の検出開始  
温度を調査

リアルタイム分析が重要！

# 匂い・香り分析



オルソネーザルアロマ



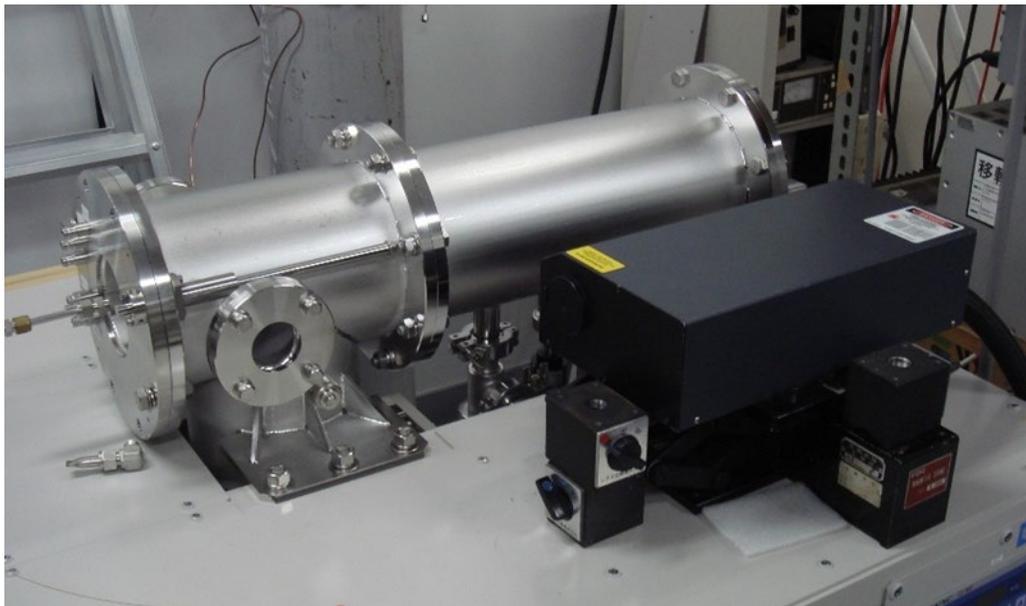
レトロネーザルアロマ

レトロネーザル／オルソネーザルアロマ成分の分析

## 従来技術とその問題点

- ・レトロネーザルアロマ成分のリアルタイム測定にはPTR-MSなどが用いられている。
  - ⇒リアルタイム測定⇔GC使用不可
  - ⇒イオン化法に選択性を持たせる必要

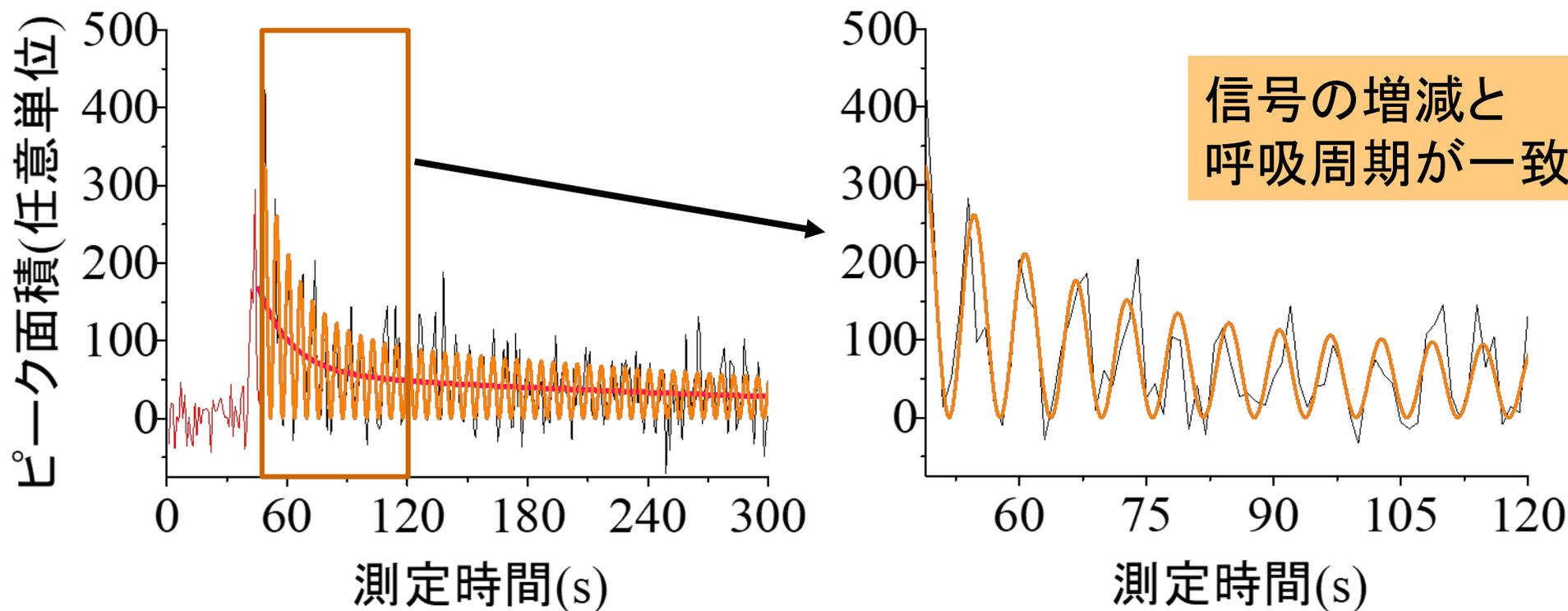
# 人が感じる匂いの分析方法



レーザーイオン化質量分析計

- ・イオン化光源：Nd:YAGレーザー第四高調波  
(波長266 nm, 繰り返し周波数：10 Hz)

# レトロネーザルアロマの挙動

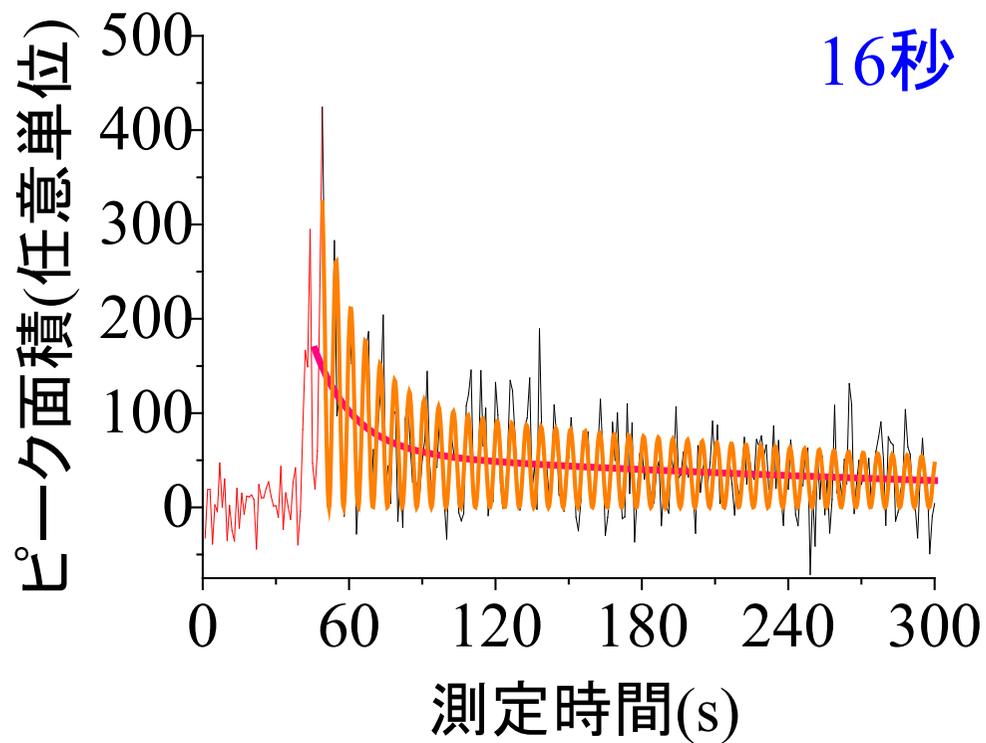


- ① ガムを咀嚼し唾液を嚥下することで口や喉、気管などに拡散
- ② 鼻息によって成分が体外に放出

# 放出挙動の解析例



$$y = y_0 + A_1 \exp(-t/\tau_1) + A_2 \exp(-t/\tau_2)$$



# 新技術の特徴・従来技術との比較

- ・複数成分が混在する食品でも、測定対象とする匂い成分だけを追跡・評価できる。
- ・高繰り返し周波数のパルスレーザーを用いることで、高時間分解計測ができる。
  - ⇒注目する成分の経時変化を一呼吸ずつ詳細に追跡できる。

# 想定される用途

- ・喫食時のレトロネーザルアロマの放出挙動の客観的評価
- ・消費者の嗜好に合う食品・香料の開発
- ・新たな調理法の提案

# 実用化に向けた課題

- ・レトロネーザルアロマの放出挙動の個人差
- ・消費者の嗜好に合う食品・香料の開発と本技術で得られる結果がどう結びつくか？

## 企業への期待

- 食品や香料の開発・改良等に貢献したいと考えています。
- 食品・香料などを取り扱っている企業との共同研究・依頼分析等を希望します。
- 各種食品を測定可能です。ぜひお気軽にお問い合わせください。

## 企業への貢献、PRポイント

- 本技術により、成分の高選択的・リアルタイム分析が可能です。企業における研究・開発等に貢献できると考えています。
- 本技術の導入にあたり必要な追加実験を行うことで科学的な裏付けを行うことが可能です。
- 本技術に関する質問にも随時お答えします。

# 本技術に関する知的財産権

- ・ 発明の名称 : 香りの設計方法、香りの分析方法
- ・ 出願番号 : 特願2023-076337
- ・ 出願人 : 福井大学
- ・ 発明者 : 内村智博

# 問い合わせ先

福井大学 産学官連携本部  
コーディネータ 小林 靖典

TEL 0776 - 27 - 8956

e-mail [office@hisac.u-fukui.ac.jp](mailto:office@hisac.u-fukui.ac.jp)