

匂いイメージセンサによる 情報創出に関する研究開発

研究代表者

林 健司(九州大学 大学院システム情報科学研究所 情報エレクトロニクス部門)

研究分担者

内田 誠一(九州大学 大学院システム情報科学研究所 情報知能工学部門)

中野 幸二 (九州大学 大学院工学研究所 応用化学部門)

小野寺 武 (九州大学 味覚・嗅覚研究開発センター 嗅覚センサ部門)

劉 傳軍(九州大学 大学院システム情報科学研究所 情報エレクトロニクス部門)



KYUSHU UNIVERSITY 100th 2011
知の世紀を拓く

研究開発の概要

研究の目的

生物は匂いによって周囲の環境を認識し、適切に行動する能力を持つ。本研究は匂いのイメージング技術開発によって、我々を取り囲む匂いに代表される化学物質世界を可視化し、人が手にしたことが無い新しい匂いイメージ情報の創出を目的とする。そして、これまで人が見ることも伝えることもできなかった人の内部の感性的な化学感覚情報や化学物質世界を匂いイメージによつて的確に伝達可能とする革新的な技術を実現・開発する。

開発の概要

テーマ1: 匂いコードナノレポーター

匂い分子を認識するホスト化合物と金属ナノ粒子などの蛍光性ナノ粒子を組み合わせた匂い応答性ナノ粒子の設計と作製

テーマ2: 匂いイメージセンサ

匂いコードを検知する匂いイメージングフィルムの開発と分光測定

テーマ3: 匂い画像解析技術

匂いコード画像の特徴抽出・選択処理と匂いクラス設定による匂い空間への変換と理解

3つのテーマをナノレベルから実世界までを扱う3分野の研究者の参画により実施する

研究期間 平成23年度 ~ 平成25年度

匂い検知プローブの開発

目的

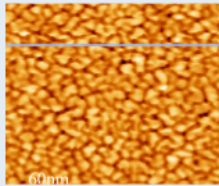
- ❖ 高速応答と回復特性
- ❖ 高い感度と選択性

- ・ 生物模倣レセプタ (ペプチド、プロテインアプタマー)
- ・ ホスト-ゲスト化学 (機能化シクロデキストリン)
- ・ FRET/MET プローブ (高感度色素)
- ・ 金属ナノ粒子・量子ドット (新規ナノ構造と性能)

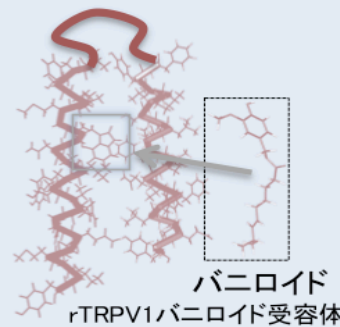
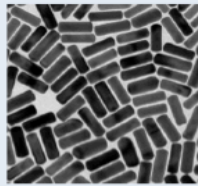
色素・ペプチドアプタマ

- ・ ホスト構造/蛍光色素
- ・ FRETプローブ
- ・ ナノ粒子・量子ドット

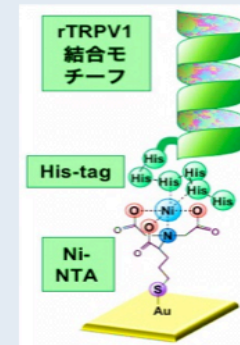
金ナノ粒子



金ナノロッド



タンパク質結合モチーフ構造によるペプチドアプタマ設計

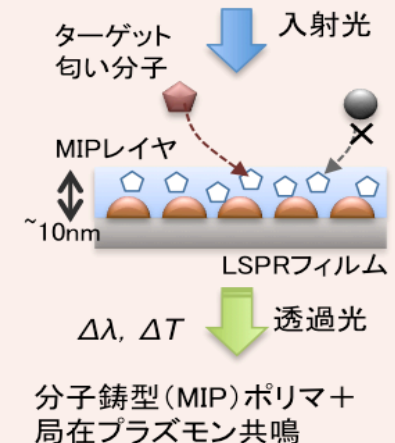
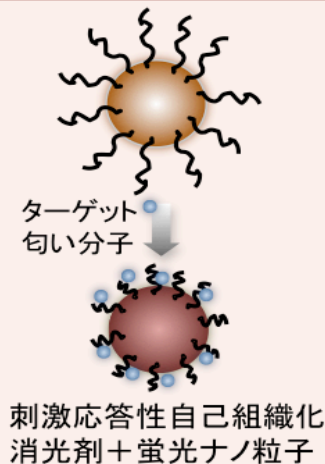
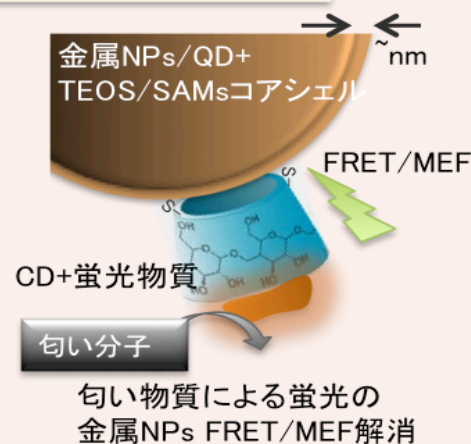


His-tag固定金表面匂い応答性合成ペプチド



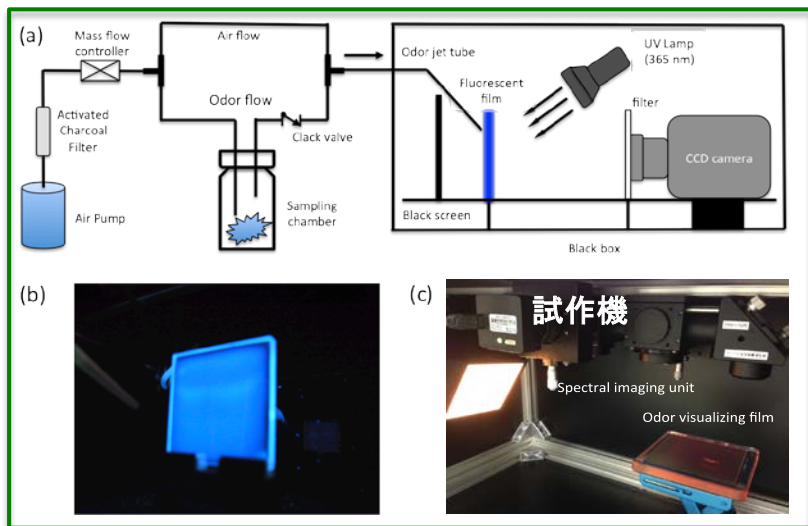
分子鑄型ポリマビーズ+会合性蛍光色素

金属ナノ粒子コンポジット

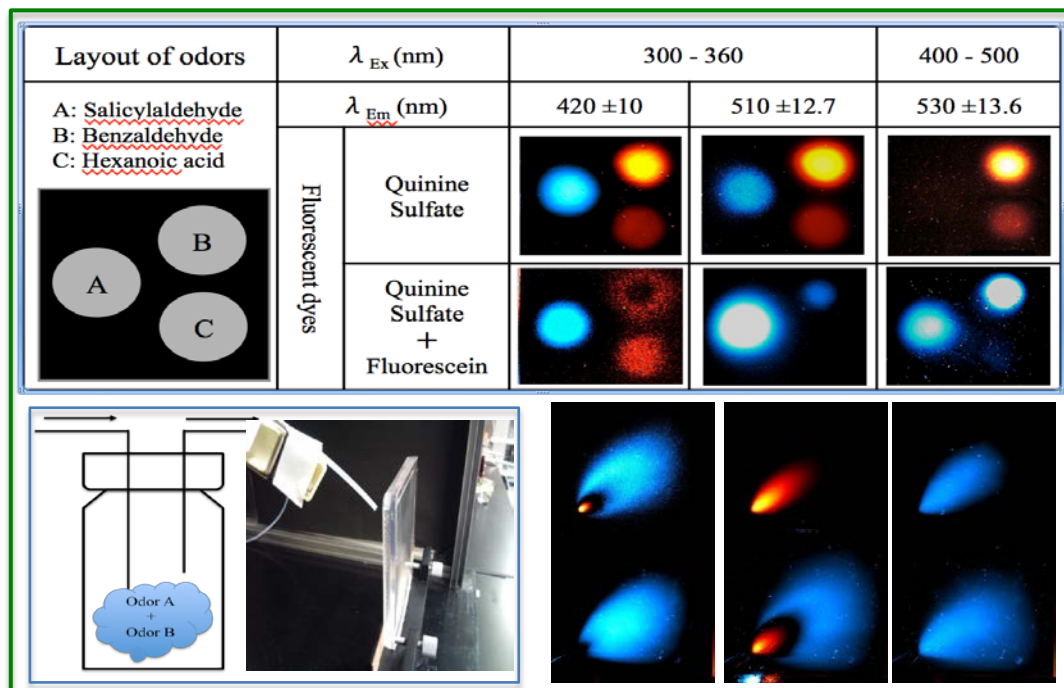


匂いの蛍光イメージング：匂いの記録

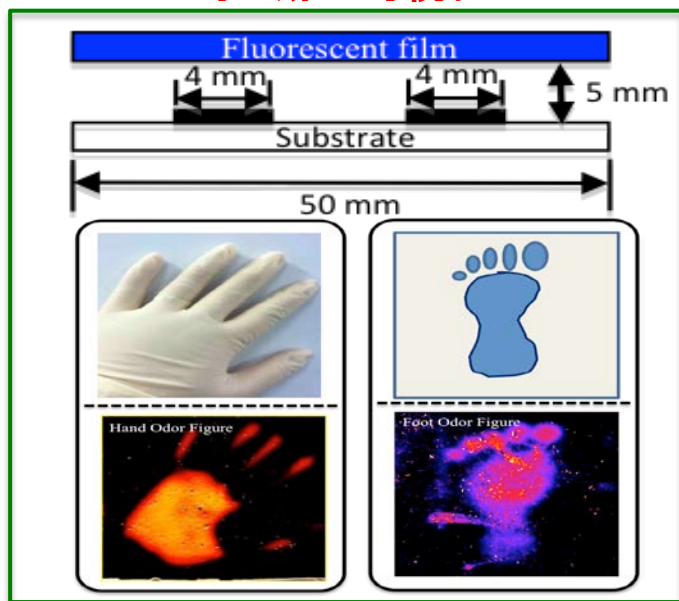
蛍光イメージの原理



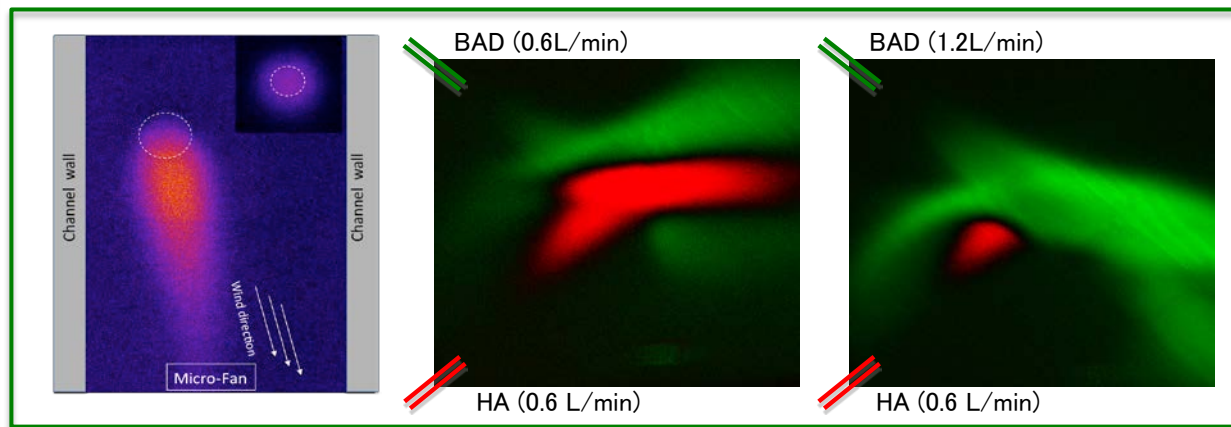
マルチ分光イメージによる混合匂いの可視化



匂い跡の可視化

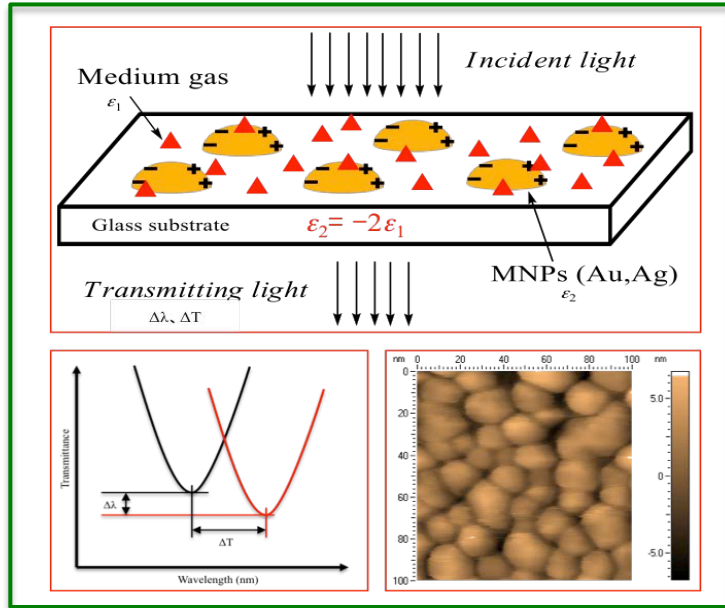


匂い空間・時間分布の可視化

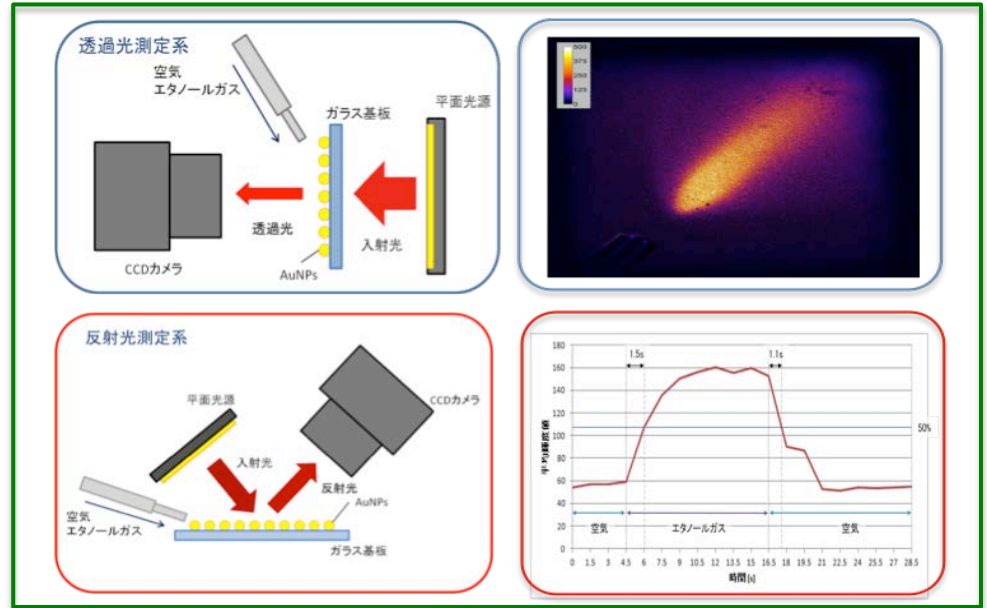


LSPRセンサによる匂いの可視化：リアルタイム可視化

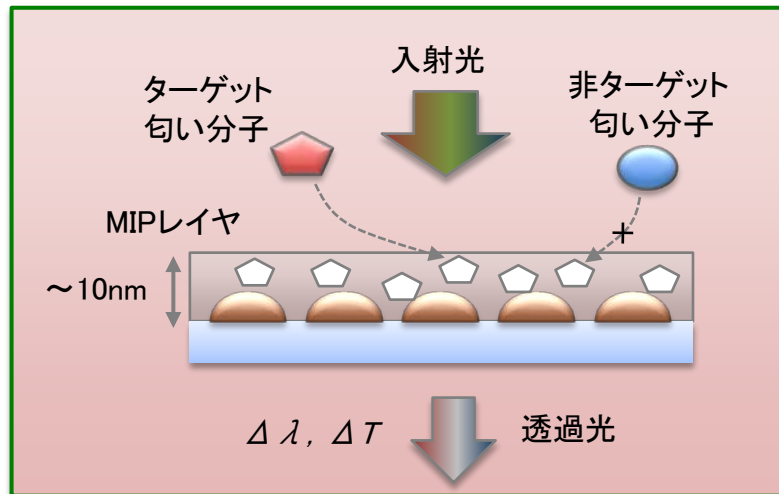
LSPRのセンシングの原理



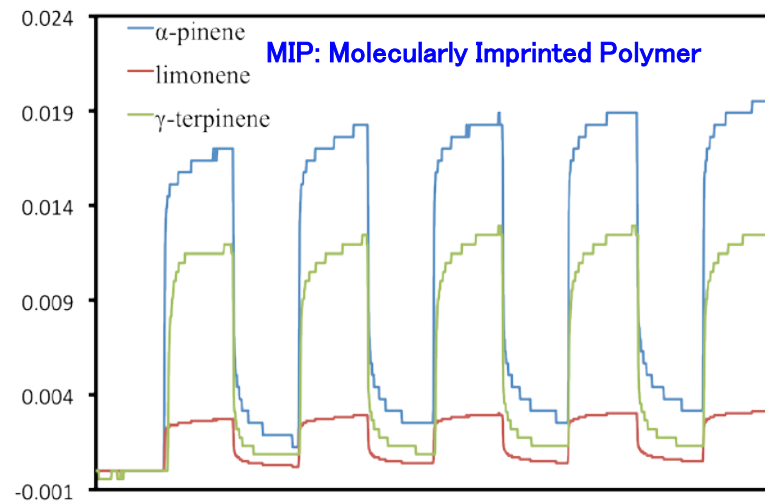
高速応答・高速回復



MIPの導入によるLSPRセンサ選択性の向上

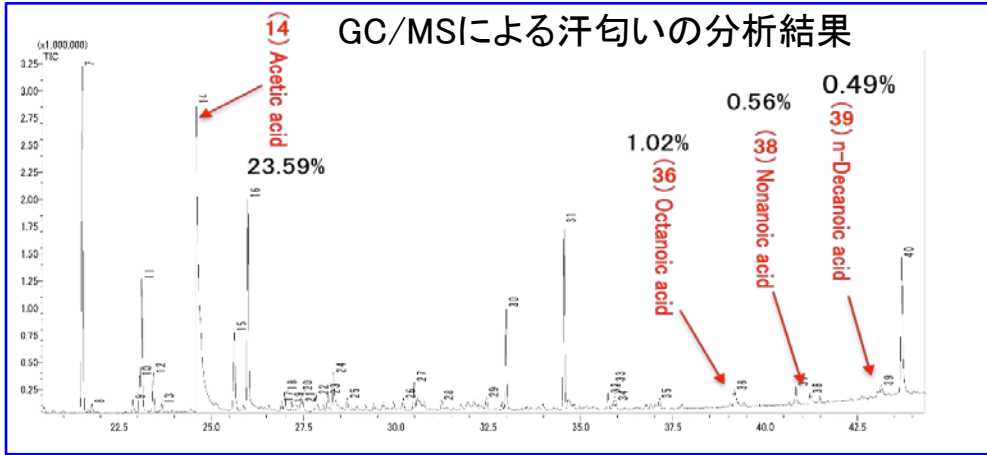


植物テルペン匂いへの選択的応答

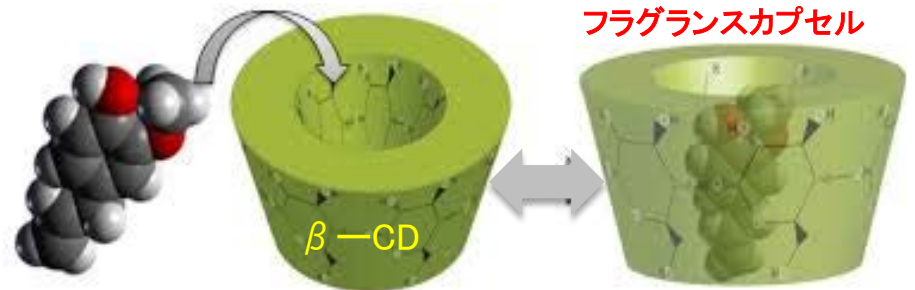


匂いイメージセンサの応用

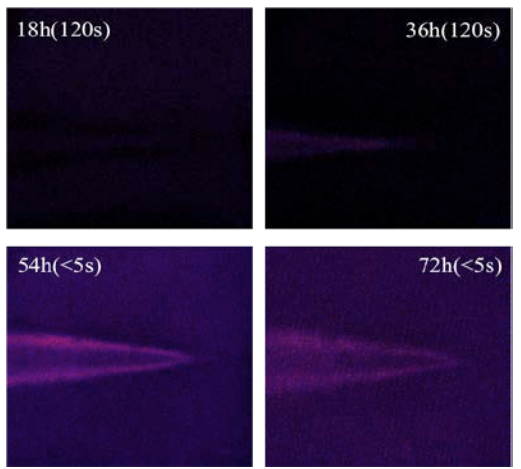
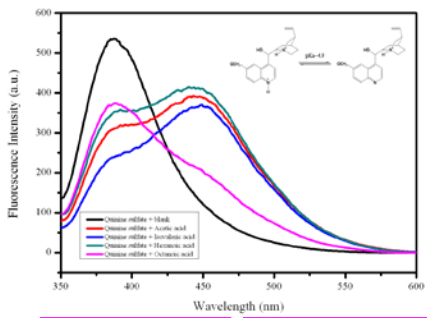
応用例1: 汗匂いの可視化



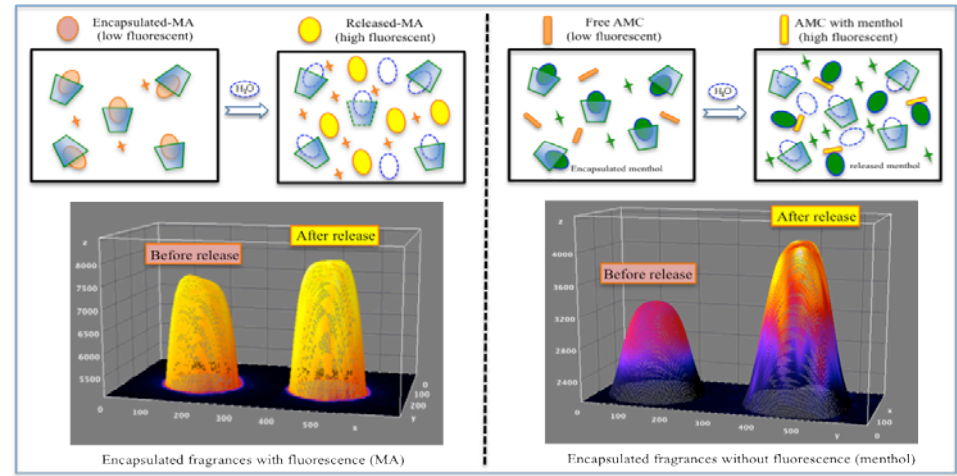
応用例2: 匂いリリースの可視化



モイスチャーによる匂いのリリース



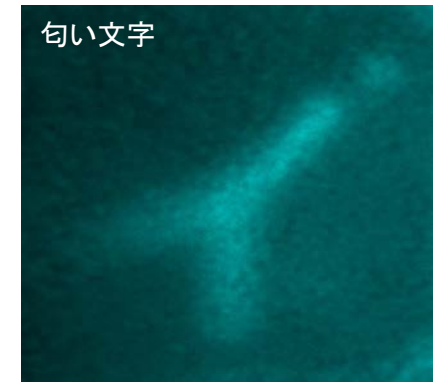
体の匂いの可視化検出



食品・化粧品などの匂いの視覚的な表現

期待される研究成果の波及効果

- ◆ 匂い源探知ロボット用匂いイメージセンサ
- ◆ 異臭・悪臭の検知とリモートモニタリング
- ◆ 環境匂いのモニタリング
- ◆ 生活空間における香り分布と快適な匂い環境の実現
- ◆ 匂い呈示を行う嗅覚ディスプレイの設計支援
- ◆ 危険物質ガスの漏洩・火災の早期発見
- ◆ 爆発物・違法薬物などの探知・発見技術
- ◆ 人の匂いによる生体認証およびバイオメトリクス
- ◆ 生体匂いの検出による災害時の人命救助・犯罪捜査
- ◆ 植物などの生育環境の化学物質空間の測定による生理学的アプローチ



匂い可視化によるイノベーション



室内空間の匂い



ガス漏洩・リーク



生体の匂い



植物の匂い