

味覚センサ開発・実用化から新規匂いセンサ開発へ向けて

Development of sensors with senses of taste and smell

九州大学大学院システム情報科学研究院 都甲 潔

Kyushu Univ., °Kiyoshi Toko

E-mail: toko@ed.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

味覚と嗅覚は、図1に示すように、検知閾値の高低、レセプターの数の多寡、基本要素の有無の点から見ると、随分と異なる感覚である。本講演では、主として著者らの研究¹⁻³⁾を中心に現状を概観する。

2. 味覚センサ

味覚センサは、複数の受容膜の応答電位出力から複数の味質を数値化する。センサは、味物質に応答し始める濃度（閾値）がヒトの閾値と近く、応答強度もヒトと同じく対数（log）的に変化するため、単純な比例計算で基本味の数値化に成功している。味覚の世界に初めて「味の物差し」が提供されたのである。

現在（株）インテリジェントセンサーテクノロジーから味認識装置が開発・販売されており（図2）、これまでに450台以上の味認識装置が世界各国で活躍している。受容膜は、脂質、ポリ塩化ビニル、可塑剤から作られている。脂質は親水基を水相側へ向け、疎水部を膜内部に向けるという構造を自主的にとる。味覚センサは数多くの食品や医薬品の味の数値化や品質評価に使われている。

3. 匂いセンサ

ここでは、内閣府革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）の1つである宮田プログラム「進化を超える極微量物質の超迅速多項目センシングシステム」の中の「有害低分子」プロジェクトを紹介する。本プロジェクトでは、揮発性の多種類の化学物質（つまり匂い）を対象とするため、嗅覚機構を模倣した手法を採用している。化学物質への選択性の低いセンサを多数用意し、その出力をAIにてパターン認識するという手法を採る。レセプター：化学物質＝複数：複数である。本研究開発は、多量の出力データをもとに意味ある情報を得る化学・バイオセンサの開発と位置づけられる。

化学物質のサンプリング、捕捉・濃縮、検出（分子認識材料とトランスデューサの開発）、パターン認識、そして集積化・モジュール化を、民間企業を含む複数の大学で共同研究開発する。

このデバイスは最終的には数cm角サイズとし、車載やロボット搭載を予定している。爆発物などの危険な匂いを迅速に検知し、テロなどの犯罪を予防できるデバイスを開発すると同時に、ストレスなどの健康状態を呼気からリアルタイムで計測し、体調の変化や病気の有無などを判別することで安全安心な社会の実現に貢献するものである。

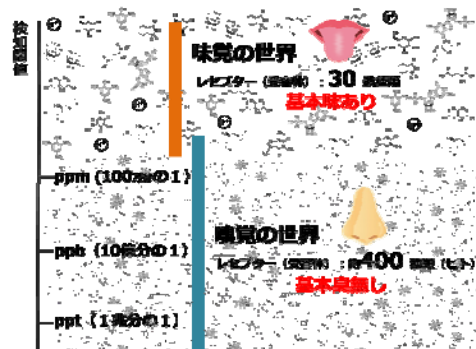


図1 味覚と嗅覚の世界



図2 味覚センサ（味認識装置 TS-5000Z）

- (1) Toko K., ed : Biochemical Sensors- Mimicking Gustatory and Olfactory Senses, Pan Stanford Publishing (2013) ; (2) 都甲 潔, 小野寺 武, 南戸秀仁, 高野則之 : センサのキホン, ソフトバンククリエイティブ (2012) ; (3) 都甲 潔, 中本高道 : においと味を可視化する, フレグランスジャーナル社 (2017)