

機能性膜を利用した 味と匂いのセンシング技術

九州大学 大学院システム情報科学研究所／
味覚・嗅覚センサ研究開発センター
都甲 潔

1. はじめに

味覚と嗅覚は低分子化合物を受容して生じる感覚である。その意味では似た感覚とも言える。しかしながら、図1にまとめているように、検知閾値の高低、レセプター（受容体）の数の多寡、基本要素（基本味、基本臭）の有無の点から見ると、随分と異なる感覚でもある。まず検知閾値であるが、味覚は ppm 以上の高濃度で感じるのに対し、嗅覚は ppb や ppt といった極々低濃度で生じる感覚である。酸味や苦味物質は ppm レベルで、甘味物質は 1 千 ppm 以上の濃度で受容される。匂い（臭い）物質では、ベンゼンといった溶剤は ppm レベル、メチルメルカプタンや二塩化硫黄の硫黄臭は ppb レベル、硫化水素の腐卵臭は ppb 以下、地中から漏れ出る爆発物の匂いは ppt レベルと言われる。

またレセプターの数であるが、味覚では 30 数種類と比較的少ないのに対し、嗅覚ではヒトで約 400 種類と言われ、膨大な数であることが分かる。また、このレセプター数に関係しているためか、味には基本味（酸味、甘味、苦味、うま味、塩味）が存在するのに対し、嗅覚には基本臭は存在しない。

化学物質を受容するセンサは化学センサまたはバイオセンサと称されるが、上記のとおり、生体系では低分子化合物は味覚と嗅覚にて受容される。その味覚と嗅覚の機構を模倣する、もしくは代行するのが味覚センサと匂いセンサである。

味覚センサと匂いセンサは、構成材料となる分子が膜の内外で自発的に組織や機能を形成する、いわゆる自己組織化能を利用した分子技術を基に作られている。人の味覚と嗅覚という化学物質を受容して生じる化学感性を表現することから、味覚センサと匂いセンサは合わせて、感性バイオセンサとも呼ばれる。味覚センサと匂いセンサを含む化学・バイオセンサ市場の成長は著しいものがあり、10 年後には約 3 倍の市場が見込まれており、医療関係への応用も考慮すると 10 倍以上もの成長が期待される。感性バイオセンサの化学物質を受容する部分には、その目的と対象に適した機能性膜が用いられている。ここでは機能性膜を用いた感性バイオセンサ¹⁻⁷⁾の現状と発展を概観する。

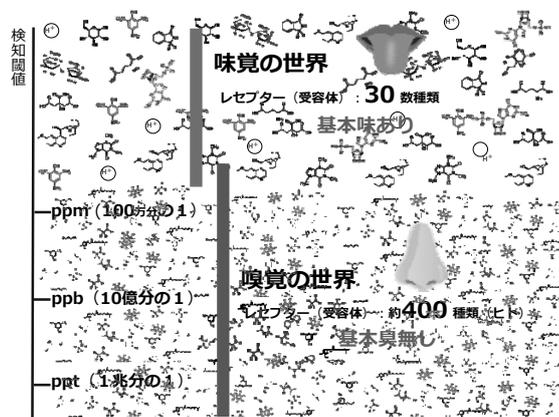


図1 味覚と嗅覚の違い