

◆生活文化・エネルギー◆ 匂い情報をリアルタイムで可視化

口臭や生体臭などの匂い情報をリアルタイムで可視化する技術が、生体の代謝機能の評価や疾患スクリーニング等で強く要求されている。本研究は、化学物質である匂い成分の中に、酵素の触媒反応に選択的に発光や蛍光作用を起こすものがあることを利用して、匂い情報をリアルタイムで可視化するものである。実験では、エタノールガスを用い、エタノールの認識酵素としてアルコールオキシダーゼを選択し、本酵素により生成した過酸化水素をペルオキシターゼ触媒と反応させ、そのとき生ずるルミノール発光により可視化し、その有用性を明らかにした。

【C1025】

生体触媒を利用した揮発性化学(匂い)情報の可視化法に関する研究

(東医歯大院医歯学) ○王 昕・遠藤裕幸・高橋大志・荒川貴博・工藤寛之・齊藤浩一・三林浩二 [連絡者：三林浩二，電話：03-5280-8091，E-mail：m.bdi@tmd.ac.jp]

口臭や生体臭など、身体由来の揮発性サンプル(匂い)には多様な化学成分が含まれており、これら匂い情報をリアルタイムで可視化(定性・定量)する計測技術が求められている。しかしながら、匂い情報は時間的、空間的に大きく変動することから、サンプリングを要する機器分析や選択性の低いガスセンサでは、その変化を十分に捉えることができない。一方、匂い成分である化学物質には酵素の触媒反応に発光や蛍光を示すものがあることから、匂い成分である揮発性化学物質を選択的に認識・触媒し、光情報へと変換することで、匂いの可視化が可能と考えられる。

本研究では匂い情報を光情報に変換し、その情報を高感度 CCD カメラにてリアルタイム撮影し、対象ガスを可視化すると共に、その濃度分布及び経時変化を画像化した。モデル成分としてはエタノールガスを選択し、エタノールの認識酵素としてアルコールオキシダーゼ(AOD)を用いた。本酵素によりエタノールを基質として生成された過酸化水素は、ルミノールの存在下でペルオキシダーゼ(HRP)の触媒により、励起状態の3-アミノフタル酸となり、基底状態に戻る際、波長 425 nm の青色発光を生じる。実験では、2種の酵素(AOD, HRP)とトリス緩衝液、光架橋性樹脂の混合溶液を、メッシュ状の固定化担体に包括固定化した。次に、酵素固定化メッシュを一定量のルミノール溶液で湿潤させた後に暗ブース内に設置し、標準ガス発生器にて調整したエタノールガスを一定距離より付加し、光学変化を高感度 CCD カメラにて撮影・記録した。

実験の結果、エタノールガスの付加に伴うルミノール発光が観察され、ガス濃度分布及び経時変化を可視化することができた。さらに、撮影した動画の画像解析を行い、ガス濃度分布を二次元のヒストグラムとして画像化することができ、その画像情報をもとにエタノールガスを 20 ~ 1200 ppm の濃度範囲で定量可能であった。本法は非侵襲計測での有効な手法と考えられ今後、生体臭を対象とした代謝機能の評価や疾患スクリーニングに利用できるものと期待される。

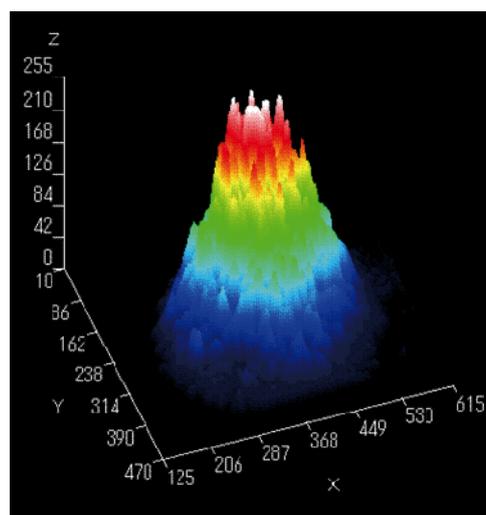


図 エタノールガス(1000 ppm)でのルミノール発光のヒストグラム