

# バイオ蛍光法を用いたアセトアルデヒドガス用探嗅カメラに関する研究

## Study of sniff-cam for acetaldehyde gas with bio-fluorometric

医科歯科大 ◦鈴木 美華, 飯谷 健太, 當麻 浩司, 荒川 貴博, 三林 浩二

Tokyo Medical and Dental Univ.

◦Mika Suzuki, Kenta Iitani, Koji Toma, Takahiro Arakawa, Kohji Mitsubayashi

E-mail: m.bdi@tmd.ac.jp

### 【はじめに】

呼吸や皮膚ガス中の揮発性有機化合物を計測することで、非侵襲的で簡便な代謝評価や疾患スクリーニングなどの応用が期待できる。さらに、特定の生体ガス成分を可視化することで、生体ガスの放出動態や部位の特定が可能になると考えられている。そこで本研究では、アルコール代謝産物であるアセトアルデヒド(AcH)ガスを対象とし、アルコール脱水素酵素(alcohol dehydrogenase, ADH)を用いた可視化装置を構築し、呼吸中の AcH ガスの可視化計測に応用した。

### 【実験方法】

ADH を固定化した担体に NADH を塗布して AcH ガスを負荷すると、AcH の還元と NADH の酸化反応が生じる。この NADH が消費されることで減少する NADH の自家蛍光(ex:340 nm, fl:490 nm)を高感度カメラで検出することで AcH ガスの可視化計測を行った。本システムは暗箱内に、励起光源(UV-LED シート)、励起光用バンドパスフィルター(BPF,  $\lambda=340\pm 42.5$  nm)、ADH 固定化メッシュ、蛍光用 BPF ( $\lambda=490\pm 10$  nm)、高感度カメラの順で光学同軸上に配置することで可視化装置を構築した。ADH 固定化メッシュは、メッシュ状のコットン担体( $2\times 2$  cm<sup>2</sup>)に ADH をグルタルアルデヒドで架橋することで作製した。測定では、ADH 固定化メッシュを NADH 溶液に湿潤させ、AcH ガスを負荷し NADH の酵素逆反応による蛍光の減少を撮像した後、画像処理にて蛍光強度を数値化した。生体ガスとして、飲酒後の呼吸ガス計測に応用した。

### 【結果及び考察】

本研究で構築したアセトアルデヒド用ガス可視化装置の様子を Fig. 1 に示す。蛍光強度の解析結果より、AcH ガスの濃度の経時変化および速度変化の可視化が確認、定量範囲は 0.1-10 ppm であった。また、飲酒後の呼吸中に含まれる種々のガス成分を負荷したところ、AcH ガスに対する高い選択性が確認された。生体計測応用として飲酒後の呼吸に応用したところ、飲酒後 30 分を最大値とし減少していくことが確認され、AcH ガスの可視化計測が可能であった。また、検知管を用いた測定結果との相関も確認できた。さらに、アルデヒドデヒドロゲナーゼの活性の異なる被験者へ応用したところ、高活性の被験者の方が低活性の被験者よりも、呼吸中の AcH ガス濃度が低い結果となった。

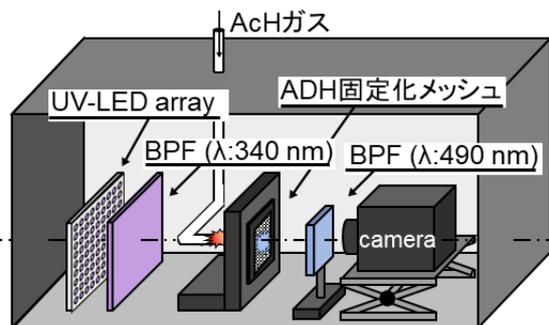


Fig. 1 Gas-imaging system with ADH for AcH vapor