

触媒内包ハイドロゲルの気泡放出による過酸化水素の可視定量解析 Quantitative Visualization of Hydrogen Peroxide Using Bubble Release from Catalyst-Integrated Hydrogel.

NTT 物性基礎研・BMC [○]檜森 匠吾, 高橋 陸, 田中 あや

NTT BRL/BMC, [○]Shogo Himori, Riku Takahashi, Aya Tanaka

E-mail: shogo.himori@ntt.com

1. 緒言

過酸化水素は生理学的に重要な分子であり、また強力な酸化作用により漂白剤や除菌剤として利用されているが、反応性の高さから濃度変化が起こりやすいという特徴がある。そこで本研究では、触媒反応によって気泡を生成するハイドロゲルデバイスを用いて、気泡の放出頻度から過酸化水素濃度を簡便に解析する可視化手法を提案する。

2. 実験

ハイドロゲルデバイスは直径 3.5 mm の円形ガラス上にアクリルアミドゲルを接着させることで作製した (図 1)。ゲル/ガラス界面では接着/非接着領域を制御し、ゲル膨潤時の座屈剥離によってデバイス中心の蓄積空間 (直径 2.5 mm) と外部へとつながる放出口 (幅 0.8 mm) を形成した [1]。また、蓄積空間の内部にプラチナ薄膜を接着させることで、液中化学反応の触媒を導入した [2]。作製したデバイスを過酸化水素溶液中に配置し、濃度変化に対する応答性を観察した。

3. 結果および考察

プラチナ触媒反応では過酸化水素を反応物として酸素気泡を生成するため、過酸化水素液中に配置されたデバイスは蓄積空間に気泡を溜め、飽和したタイミングで瞬間的に放出する挙動を繰り返した。ハイドロゲルは液体を透過して気泡を透過しない半透過性材料であり、蓄積空間内でプラチナを接着させることで外部からの継続的な過酸化水素供給と生成気泡の蓄積が可能になる。気泡の放出頻度は過酸化水素濃度に比例して変化したことから、デバイスを観察することで過酸化水素濃度の定量解析が可能であると示された (図 2)。デバイスは気泡放出時に瞬間的に水中を移動するため、発表では移動距離の過酸化水素応答性を議論する予定である。

【参考文献】 [1] Takahashi, R. *et al. Adv Funct Mater* **33**, 2300184 (2023). [2] Himori, S. *et al. ACS Omega* **9**, 42261-42266 (2024).

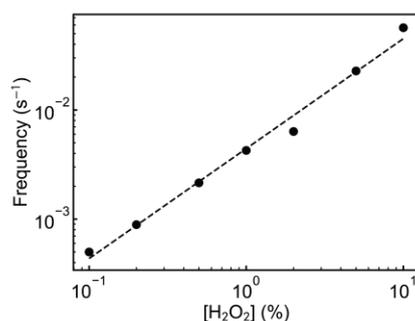
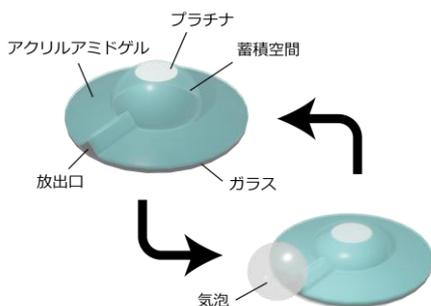


図 1 触媒内包ハイドロゲルデバイスの模式図 図 2 過酸化水素濃度と気泡放出頻度の関係