

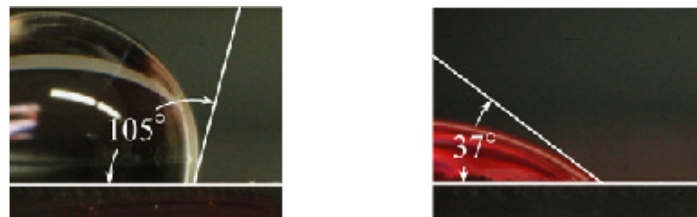
PSPを用いた非定常溶存酸素濃度計測

松田佑¹, 長島史裕¹, 山口浩樹¹, 江上泰広², 新美智秀¹

¹名古屋大学 工学研究科 マイクロ・ナノシステム工学専攻

²愛知工業大学 工学部 機械学科

水中の溶存酸素濃度(DO: dissolved oxygen)の計測は, 酸素が重要な役割を担う生化学・化学反応を扱う分野において現象を理解する上で大変重要である. 市販されている多くの溶存酸素計は電気化学的な原理に基づくものであり, センサー部が 1cm 以上と大きく, 時間応答も 10 秒以上と大変遅いため, 反応によって時々刻々と変化する DO 分布の計測を必要とする上記分野への応用には適していない. さらには, これらのセンサーは計測に伴い酸素を消費するため, 高精度な酸素濃度の計測が期待できない. 一方, 近年機能性分子の酸素消光を用いた光ファイバー型のセンサーが開発され上述の問題を克服しているが, これは点計測に限られるため, 反応場全体での DO 分布の挙動を高空間分解能で計測するのは難しい. そこで本研究では, 光ファイバー型のセンサーと同様の酸素消光を用いた計測法である感圧塗料(PSP)によって, 非定常に変化する DO 分布計測を試みた.



(a) PtTFPP/poly(TMSP)-hydrophobic (b) PtTFPP/poly(TMSP)-hydrophilic

図 1 PtTFPP/poly(TMSP)の親水性

(a)表面処理なし, (b)親水処理後

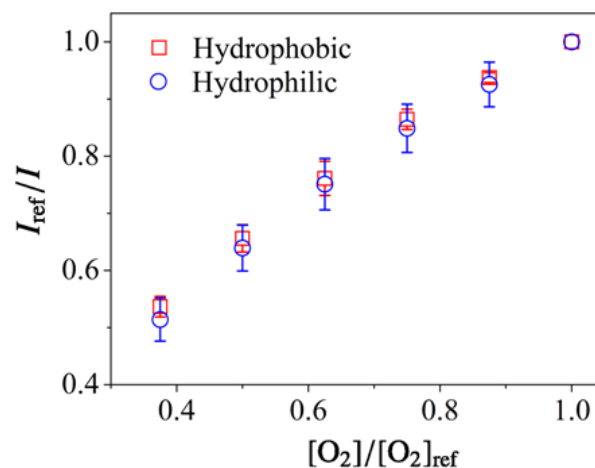


図 2 PtTFPP/poly(TMSP)の Stern-Volmer plot

親水処理前後で酸素濃度感度に変化がないことが分かる

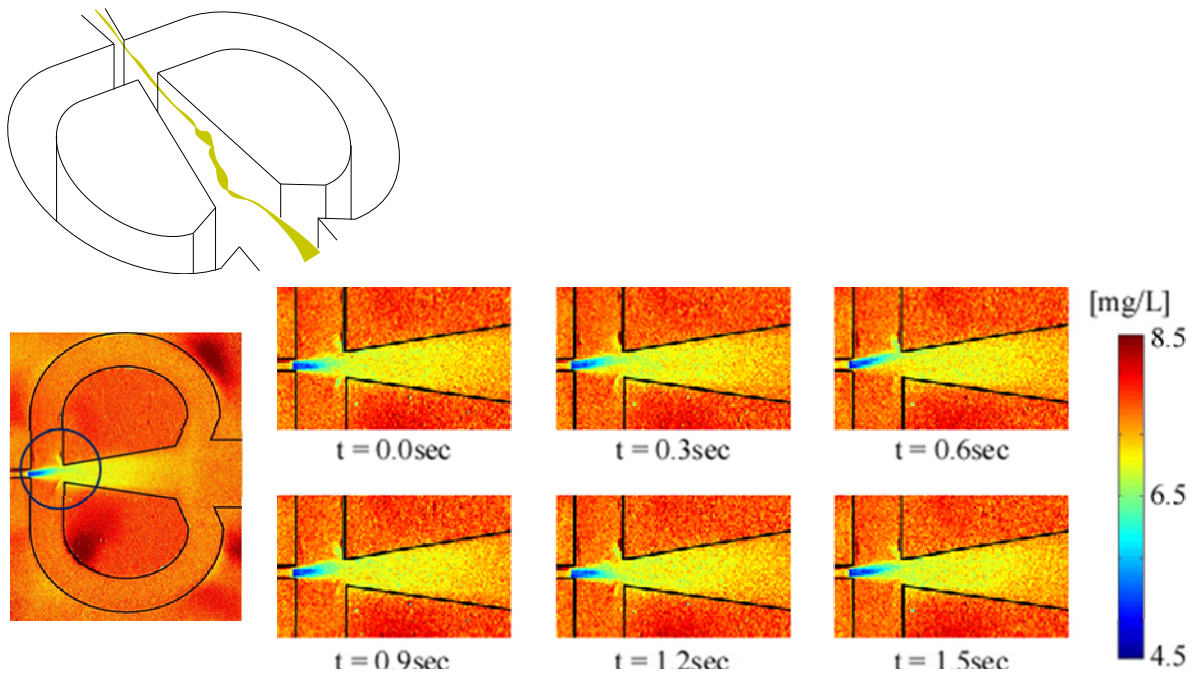


図3 流体振動子内の酸素濃度分布可視化計測
低酸素濃度水の振動の様子が可視化できている

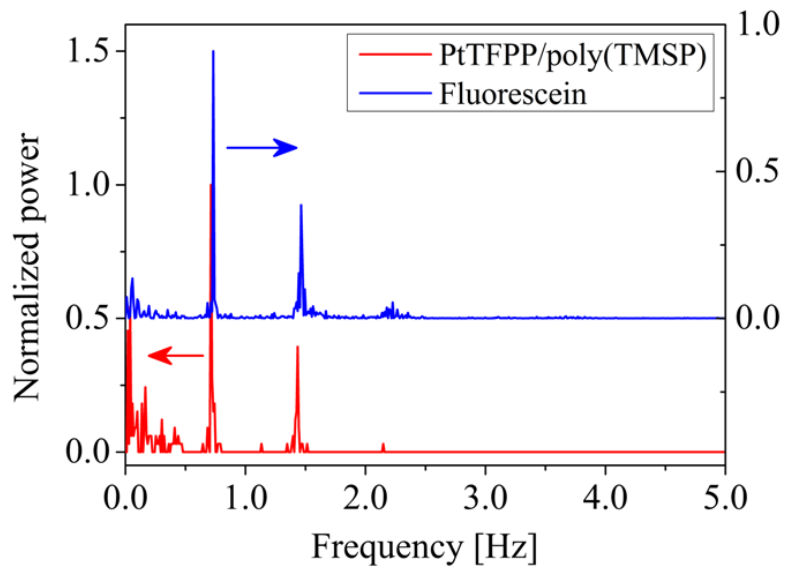


図4 低酸素濃度水の振動数解析

センサー膜によって検出されたDO分布の振動は、フルオレセインによる可視化による振動の周波数と良く一致しており、PSPにより非定常溶存酸素分布計測が可能であることを示すことができた。