

GABA とグルタミン酸のイメージングを目指した H₂O₂ センサの開発

Development of H₂O₂ sensor for GABA and Glutamate imaging

豊技大¹, JST-CREST², ○奥村 悠基¹, 奥村 弘一^{1,2}, 岩田 達哉^{1,2},

石田 誠¹, 澤田 和明^{1,2}

Toyohashi Univ of Tech¹, JST-CREST², ○Y.Okumura¹, K.Okumura^{1,2}, T.Iwata^{1,2}

M.Ishida¹, K.Sawada^{1,2}

E-mail: okumura-y@int.ee.tut.ac.jp

γ-アミノ酪酸 (GABA) とグルタミン酸 (GLU) は、それぞれ神経抑制性および興奮性の神経伝達物質として脳機能解明において注目されている。これまで、本研究室では pH イメージセンサと測定対象に特異的な酵素反応を組み合わせることにより、神経伝達物質であるアセチルコリン^[1]及び ATP^[2] のイメージセンサの開発に成功している。さらに、GABA 及び GLU のイメージングに向けた酵素固定化膜センサ構築を開始した。

GABA 及び GLU は特異的なオキシダーゼにより、両者に共通の代謝物としてアンモニア (NH₃) 及び過酸化水素 (H₂O₂) を生成する (図 1)。秋季大会において生成物である NH₃ を検出対象に pH イメージセンサを使用した検出系構築の基礎検討として、尿素センサによるイメージングを報告した^[3]。今回は H₂O₂ を検出するセンサを試作し、計測法の可能性検証と性能評価を行ったので報告する。

H₂O₂ センサとして、篠原らの酸化還元反応計測系^[4]を参考に試作した。この系では、H₂O₂ は Peroxidase により H₂O に分解され、共存するメディエータ分子が酸化される。この酸化還元反応による変化を金膜を拡張ゲートとして使用した MOSFET により表面電位の変化として計測した (図 2)。測定は酵素として Peroxidase 及びメディエータとしてフェロセンメタノール (FeMeOH) を含んだ HEPES 緩衝液中、H₂O₂ 溶液を滴下し実施した。

また、表面電位の変化は、半導体パラメータアナライザにより計測した。

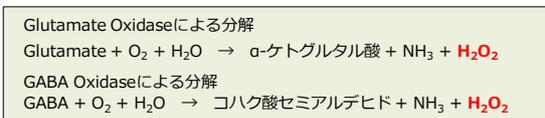


図 1 Glutamate 及び GABA の酵素的分解

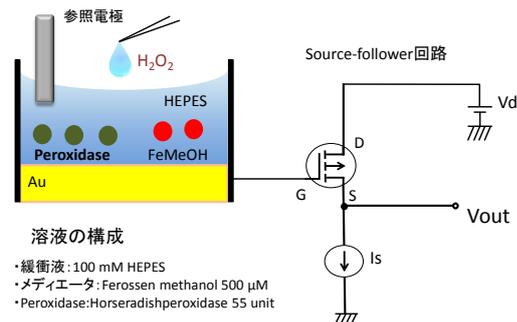


図 2 酸化還元反応計測系

[1] S.Takenaga et al., Japanese Journal of Applied Physics, vol.51, p.027001 (5 pages), (2012).

[2] 土井ら, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 11a-D6-9 (2015)

[3] 水谷ら, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 15p-2B-2 (2015)

[4] 篠原ら 電気化学および工業物理化学, vol.75, p342-p344 (2007)