

## ポリオンコンプレックスを用いた非標識 ATP イメージセンサの製作

### Fabrication of label free ATP image sensor using polyion complex technique

豊橋技科大<sup>1</sup>, JST-CREST<sup>2</sup>, °土井 英生<sup>1</sup>, 堀尾 智子<sup>1</sup>, 奥村 弘一<sup>1</sup>, 服部 敏明<sup>1,2</sup>,

石田 誠<sup>1</sup>, 澤田 和明<sup>1,2</sup>

°Toyohashi Univ of Tech<sup>1</sup>, JST-CREST<sup>2</sup> °H. Doi<sup>1</sup>, T. Horio<sup>1</sup>, K. Okumura<sup>1</sup>, T. Hattori<sup>1,2</sup>,

M. Ishida<sup>1</sup>, K. Sawada<sup>1,2</sup>

E-mail: doi-h@int.ee.tut.ac.jp

アデノシン三リン酸 (ATP) はプリン作動性神経において刺激応答によって細胞外へ放出される神経伝達物質として注目されている。これまでに、本研究室ではイオンイメージセンサ技術を用いた生体関連物質検出法の開発を行っている。今回はポリオンコンプレックスを用いた酵素法による ATP イメージセンサを製作し、ATP の拡散および濃度依存性を検討したので報告する。

本研究では 128×128 画素 電荷転送型 pH イオンイメージセンサを利用した<sup>[1]</sup>。ATP の計測はアピラーゼによる酵素反応で生成される水素イオンの量を計測することで検出できる<sup>[2]</sup>。図 1 に、ATP イメージセンサの構造を示す。ATP イメージセンサは、アピラーゼをポリオンコンプレックス内に包括し、イメージセンサ上に成膜した。酵素を包括したポリオンコンプレックスの形成方法を次に示す。まず、センサ上にキトサン溶液 (20 μL) を滴下し、室温で 3 時間程度乾燥させる。次に、60 mM PSS 溶液 (20 μL), 16 unit アピラーゼ溶液 (10 μL), 75 mM PLL 溶液 (20 μL) の混合溶液をセンサ上に滴下し、室温で 12 時間程度乾燥させた。

図 2 に、製作した ATP イメージセンサを用いて溶液中の ATP 拡散をイメージングした結果を示す。これは 2 種類の ATP 濃度溶液の拡散を計測した結果である。アピラーゼを膜に修飾固定した ATP センサの応答は ATP 濃度に依存した。また、濃度依存性を評価した結果、ATP 100 μM~10 mM において直線性が得られた (感度: 14.6 mM/decade)。これより、製作した本センサは ATP の拡散と濃度変化を非標識でイメージング可能であることを確認した。

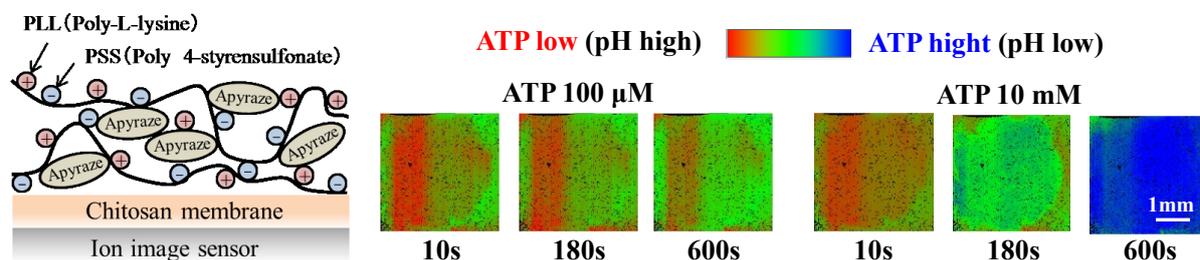


図 1 ATP イメージセンサの構造

図 2 リアルタイム ATP イメージング

[1] F.Dasai, M. Futagawa, D.Suzuki, M.Ishida, K. Sawada, "A 128×128 pixels charge transfer type pH and photo image sensor with high density and high frame rate", Proceedings of the 6th Asia-Pacific Conference on Transducers and Micro/Nano Technologies (APCOT2012), ac 12000201, (2012)

[2] S. Migita, K.Ozawa, T.Tanaka, T. Haruyama, "Enzyme-based Field-Effect Transistor for Adenosine Triphosphate (ATP) sensing", ANALYTICAL SCIENCES JANUARY 2007. vol.23, pp.45-48