

銀ナノ粒子を用いた電気化学免疫センサの開発

Development of electrochemical immunosensor based on silver nanoparticles

○堀 信康¹、近江 みゆき²、桐村 浩哉¹、高村 禪²

(1. シスメックス (株) 中央研究所、2. 北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科)

○Nobuyasu Hori¹, Miyuki Chikae², Hiroya Kirimura¹, Yuzuru Takamura²

1. Sysmex Corp., Central Research Lab.

2. School of Material Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

E-mail: Hori.Nobuyasu@sysmex.co.jp, takamura@jaist.ac.jp

【背景・目的】 電気化学を測定原理としたバイオセンサは、感度、測定速度、使いやすさといった性能面に加え、測定機が小型、且つ持ち運びが出来るという利点があり、多くの研究が行われている。我々は、銀ナノ粒子を用いた電気化学免疫センサの研究開発を進めている。本免疫センサは、銀ナノ粒子を結合させた抗体を用いて、サンドイッチ法により電極上に銀ナノ粒子で標識した免疫複合体を形成した後、銀ナノ粒子を電気化学的に酸化し、酸化により生じた銀イオンを還元、電極上に銀を析出させる。最後に、析出した銀を再度酸化し、その時に流れる酸化電流をシグナルとして測定し、その大きさから、免疫複合体の量、すなわち抗原量を測定する[1]。本免疫センサを用いて、実際の臨床で使用されている項目である HBs 抗原をモデルターゲットとして、その性能を評価した。結果、現在の免疫検査で用いられている CLEIA や ELISA に比べて、検出性能は劣っていた。そのため、銀ナノ粒子を用いた電気免疫センサの高感度化を目的とし、本研究に取り組んだ。

【実験】 新規電極の作製、及び測定原理の改良により、高感度化を試みた。大小2つの電極（面積比が1:9）から成る作用電極を作製した。そして、二つの作用電極上で免疫反応、及び銀ナノ粒子の酸化を行い、銀イオンの還元、及び酸化電流の測定は小さい電極のみで行った。講演では、高感度化に対するコンセプトに加え、その性能評価結果を報告する。

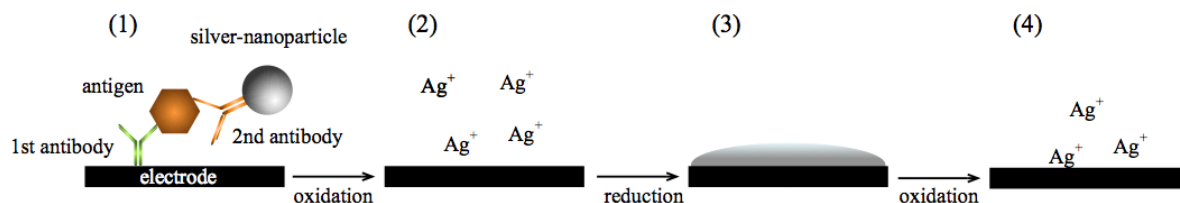


図1 銀ナノ粒子を用いた電気化学免疫センサの測定原理

(1) 作用電極上でサンドイッチ法により銀ナノ粒子で標識した免疫複合体を形成後、(2) 銀ナノ粒子を電気化学的に酸化し、(3) 銀イオンを電気化学的に還元、銀を析出させ、(4) 銀を再度酸化させる際の酸化電流を測定する。酸化電流の大きさから抗原量を定量する。

[1] Chikae M, Idegami K, Nagatani N, Tamiya E, and Takamura Y, *Electrochemistry* 78 (2010) 748–753