

# 事後評価報告書

機関名：東北大学

大学等研究者名：電気通信研究所 教授 玉田 薫

課題名：トップダウン/ボトムアップ融合による次世代プラズモンセンサの開発

## 1. 目的

本課題では、トップダウンとボトムアップナノテクノロジーの組み合わせによる「次世代プラズモンセンサ」設計に関する基礎的検討を行う。微細アレイ作製と銀ナノ微粒子二次元結晶化技術を組み合わせることで、腫瘍マーカー検査に耐えうる高感度バイオチップ作製を目指す。プラズモン素子のデザインはFDTD法による理論計算/シミュレーションにより決定する。

## 2. 成果の概要

Finite-difference time-domain (FDTD)法により、銀微粒子シート(ボトムアップ)と回折格子(トップダウン)による表面プラズモン共鳴励起のモデル計算法を確立、バイオ素子の最適化デザインを可能とした。シート構造により、センシング部位における局在プラズモン電場強度を、粒径5nmで単独粒子の1.5倍、粒径を30nmでさらにこの10倍まで増強するという目標値を達成した。さらに計算結果に基づき回折格子基板を試作し、素子の基本光学特性を評価するに至った。バイオチン-アビジン反応によるバイオセンシングモデル実験では、銀微粒子の酸化をさける化学修飾の重要性が明らかになった。

## 3. 総合所見

企業研究者の活用により概ね想定通りの成果が得られた。

デバイスとして検証する段階では目標を達成していない項目があるが、1年間という実施期間に、大学と企業が協調してシミュレーションからデバイス実証までを実施し、次につながる良い研究成果が生み出された。大学側は微粒子局在プラズモンと回折格子金属基板との特別な相互作用という科学的に新規な現象を見出しており、企業は、本デバイスの有効性と課題がこのプロジェクトでクリアになった。引き続き研究を継続していく可能性は高いと判断する。