

平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：ローム株式会社

研究リーダー所属機関名：北海道大学

課題名：金ナノチェーン構造による光学素子の開発

1. 顕在化ステージの目的

近年、光と電波の境界領域にあるテラヘルツ (THz) 波が、計測技術や超高速通信などの産業技術として注目されている。THz波技術の開発においては、THz波の発生と検出技術の開発が重要な課題だが、特に検出技術に関しては確固たるデバイスの確立には至っていない。我々は、高度微細加工技術により作製したプラズモン共鳴を示す金属ナノチェーン構造が、テラヘルツ域における電磁波を検出するアンテナとして大変優れていることを明らかにした。本研究では、幅広い領域に共鳴周波数を有する金属ナノチェーン構造をアレイ状に配列することにより、高い空間分解能と分光機能を有するテラヘルツ受光素子に応用する事を目的とする。

2. 成果の概要

大学の研究成果

半導体加工技術により固体基板上に金ナノチェーン構造を作製し、ナノチェーン構造が示す単一ピークのみが出現する局在表面プラズモン共鳴スペクトルの共鳴周波数を、可視から遠赤外領域において自在に制御することが可能であることを明らかにした。また、共鳴スペクトルの狭帯域化を実現する構造設計や光捕集効率の高いナノチェーン構造の設計などを導き出すことに成功した(構造設計の最適化)。これらの成果は、光を電気シグナルとして検出する方法と組み合わせることにより、小型の分光機能を有する受光素子として応用が期待される。

企業の研究成果

金ナノ構造体への光照射によって誘起される局在表面プラズモン共鳴に基づく光電場増強を電気シグナルとして検出する方法を明らかにした。先端が十ナノメートル以下の2つの金電極を金ナノ構造に対角線上になるように接近させてナノコンタクトを形成し、プラズモン励起に基づく光電場増強を電流 - 電圧特性の応答変化によって検出する方法論を実証した。これにより、金ナノチェーン構造と組み合わせることにより、小型の赤外分光光センサーとして応用が期待される。

3. 総合所見

挑戦的な当初目標をほぼ達成し、金ナノチェーン構造によるプラズモン共鳴スペクトルでのテラヘルツ分光の可能性を検証していることに加えて、当初想定を超える技術成果を得ている。

原理をサポートする基本特許2件が出願されており、学と産が相互の強みを有機的に結合させて連携開発を効果的に実現したことがうかがえる。

非常に独創的で、イノベーションを引き起こすポテンシャルがあり、研究開発の蓄積と関連技術の進展を背景に、より高いレベルの開発段階に入ることが期待される。