

「微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出」
平成 28 年度採択研究者

2018 年度
実績報告書

山田 智明

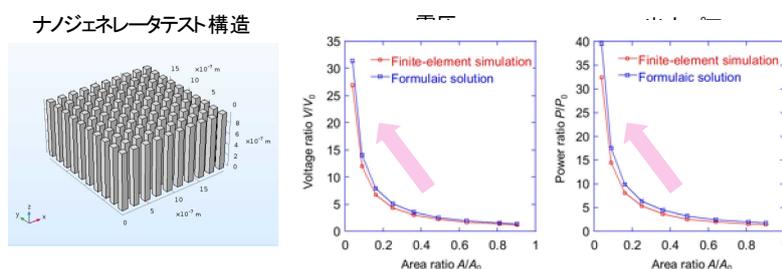
名古屋大学 大学院工学研究科
准教授

強誘電体ナノ構造の分極操作による巨大圧電膜の創製

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、強誘電体のナノスケール構造における特異な電氣的境界条件を利用して、分極方位やその安定性を操作することで、これまでにない巨大な圧電効果（機械的エネルギーと電氣的エネルギーの変換機能）を示す圧電膜を創製するものです。これにより、従来より飛躍的に小型で高効率なナノジェネレータ（ナノスケール発電素子）の実現を目指します。

2018 年度は、前年度までに明らかになった分極傾斜ナノロッド膜が示す巨大な圧電応答についての理論検証を進めたほか、さらなる圧電応答の向上を目指して、人工超格子ナノロッド膜の作製と特性評価に取り組みました。その結果、人工超格子ナノロッド膜の各層の厚みの減少に伴い、圧電特性が増加することがわかった。また、これらのナノロッド膜を用いたナノジェネレータのテスト構造の設計と、その発電性能の推定に取り組みました。その結果、発電性能の向上には、個々のナノロッドの圧電特性だけでなく、密度の制御も重要であることがわかった。



ナノジェネレータのテスト構造と、電圧および出力パワーのナノロッド密度依存性。理論モデルを用いた数値計算結果と有限要素法によるシミュレーション結果を示す。ナノロッドの密度の減少に伴い、電圧・出力パワーが増加する。

§ 2. 研究実施体制

- ① 研究者:山田 智明 (名古屋大学大学院工学研究科 准教授)
- ② 研究項目
 - ・圧電ナノロッド膜の作製と評価
 - ・ナノロッド膜を用いたナノジェネレータの設計と計算