

第 69 回 応用物理学会春季学術講演会  
シンポジウム報告

#### T4 蛍光体エネルギー移動エンジニアリング

(2022 年 3 月 22 日 13:30-16:25, 青山学院大学相模原キャンパス, ハイブリット開催)  
世話人: 西村隆宏 (阪大院工), 小倉裕介 (阪大院情)

##### 【趣旨】

量子ドットや蛍光分子等の蛍光性ナノ微粒子間で生じるエネルギー移動を介した光変調・光変換は、バイオイメージング・センシングをはじめ、光デバイスの高機能化・高性能化など、バイオ、情報、エネルギー領域等の革新技術への貢献が期待されている。本シンポジウムでは、幅広い領域で利活用が進められている蛍光体間のエネルギー移動現象に関連する、数理、材料、デバイス、システム各分野で研究に取り組まれている研究者をお招きして、領域横断的コミュニティの礎を形成することを目的とした。将来の蛍光体間エネルギー移動エンジニアリング全体の方向性や具現化について議論した。

##### 【講演概略】

中川 正基 先生 (阪大院情) より、「数理モデルによる FRET ネットワークのシミュレーションと機械学習応用の検討」(招待講演)と題して、FRET ネットワークと呼ぶナノ粒子間のフェルスター共鳴エネルギー移動の数理モデル構築と FRET ネットワークの特性を活かした機械学習応用についてご講演いただいた。FRET 現象の連続時間マルコフ連鎖モデルの実験的検証や FRET ネットワークを活用した時系列信号予測の数理実証についてご紹介いただいた。FRET ネットワークによる蛍光体エネルギー移動エンジニアリングのためのシミュレータを示された。

豎 直也 先生 (九大院シス情) より、「量子ドット分散型光ニューラルネットワークの開発とその機械学習応用」(招待講演)と題して、量子ドット分散型光ニューラルネットワークの提案と実証実験についてご紹介いただいた。リザーブコンピューティングへの展開についてもご紹介いただき、蛍光体間エネルギー移動エンジニアリングに基づく低消費エネルギーな情報処理の実現に向けた展開を示された。

川添 忠 先生 (日亜化学) より、「エネルギー移動を利用した量子ドットの禁制遷移に対する光励起」(招待講演)と題して、光学禁制準位を介したエネルギー移動やナノ寸法の光スイッチへの応用における理論と実証実験についてご発表いただいた。エネルギー移動の量子ウォーク的性質に関する知見をご共有いただき、蛍光体エネルギー移動エンジニアリングにおける物理現象に関連する重要な示唆を示していただいた。

湯川 博 先生（名大未来社会，量研機構）より，「エネルギー移動エンジニアリングによる量子ドットの生物医学応用の最前線」（招待講演）と題して，量子ドット標識を応用した in vivo イメージング技術に基づく，移植細胞の評価技術をはじめとする先端の研究成果をご講演いただいた。さらには，量子ナノがん光免疫療法の提案など，蛍光体エネルギー移動エンジニアリングの応用として，癌治療，再生医療への展開をご紹介いただいた。

山本 洋平 先生（筑波大数理物質）より，「ポリマーマイクロ共振器を用いた長距離光エネルギー移動と光論理ゲートおよびセンシング応用」（招待講演）と題して，フェルスター共鳴エネルギー移動をベースとしない光エネルギー移動制御素子に関するご講演をいただいた。また，デンドリマー結晶を用いた光捕集性光共振器やレーザー発振に関する最新の研究成果をご紹介いただいた。蛍光体エネルギー移動エンジニアリングがカバーするサイズ・スケールの幅を広げる新技術につながる重要な知見をご共有いただいた。

下村 優 先生（阪大院情）より，「分散型量子ドットリザーバの性能におけるパルス光強度依存性」（一般講演）と題して，蛍光体エネルギー移動エンジニアリングに基づく物理リザーバの提案があった。入力信号の強度レベルに応じて，2bit-XOR 信号の予測性能が変化することを数値シミュレーションによって示された。物理リザーバの実装という蛍光体エネルギー移動エンジニアリングの応用展開について言及された。

量子ドットや蛍光分子等の蛍光性ナノ微粒子間で生じるエネルギー移動は，微小領域の現象であり，生体内をはじめとする様々な環境で機能することができる。本シンポジウムは，これら特徴を活かした蛍光体エネルギー移動エンジニアリングについて討論する貴重な機会となった。ご多忙の中ご講演をご快諾いただいた招待講演演者の方々，一般演題にてご講演いただいた演者，ならびに本シンポジウムにご参加，ご討論いただいた聴衆の皆様は，誠に厚く御礼申し上げます。引き続き議論の活性化を進めていきたいと考えています。