

第 68 回応用物理学会春季学術講演会

シンポジウム「フォトニクスとコンピューティングの先端動向」報告

光を用いたコンピューティングの研究が世界的に活発化している。その背景には、情報通信や人工知能等におけるコンピューティング需要の爆発的増大、ムーアの法則の終焉、光デバイス技術の進展などの複合的な要因があると思われる。光の物理的特徴を生かした機能構築、さらにはそれを踏まえた材料・デバイス技術・システム技術の創造、また反対に、応用の視点から光の役割や価値を見出すことの重要性は益々高まっている。そこで本シンポジウムでは、フォトニクスとコンピューティングの融合領域において、様々な観点から独自の新たな研究を牽引されている 7 名の新進気鋭の研究者に招待講演をして頂き、最先端の知見を共有して頂いた。冒頭及び末尾にオーガナイザーがイントロダクトリー、クロージングリマークを行った。内容として大きくは以下の 3 個の方向性があったように思われる。

第 1 は、最先端の光デバイス・フォトニクス技術からの展開である。中島光雅 (NTT) は、オンチップ光ニューラルネットによる機械学習の新たなシステムを示し、竹中 充 (東大) は高速スイッチング可能なシリコン光回路による深層学習を示した。米国等のスタートアップによる極めて活発な動きも紹介された。一方、ナノ光学の近年の進歩を踏まえ、内山和治 (山梨大) はナノ領域のフォトクロミズムを用いた順序認識という新機能を示した。

第 2 は、新たな計算構造からの発展である。砂田 哲 (金沢大・さきがけ) はリザバー計算及び深層学習を光の多重性を活用して加速する新たな原理を示した。菅野円隆 (埼玉大) は、時系列予測タスクが代表的ベンチマークとなっていた光リザバーコンピューティングにおいて、強化学習という従来にない応用への発展性を示した。

第 3 は、コンピューティングの最先端からのアプローチである。塩見 準 (京大・さきがけ) は光の耐タンパー性に注目しセキュアコンピューティングを示した。さらに、鯉淵道紘 (NII・さきがけ) はデバイスの不具合や計算のエラーを積極的に許容する「近似コンピューティング (Approximate Computing)」と呼ばれる近年のコンピューティングで重要性が高まっている考え方を示し、先端フォトニクスにおける近似コンピューティングの有効性を示した。

以上のように、多様な観点からの先導的な内容が集中した非常に充実したシンポジウムとなった。フォトニクスとコンピューティングの学際的分野は、1980 年代に一大フィーバーがあったが、当時とは明らかに異なる歴史的・学術的・技術的・社会的状況が現代には存在しており、先端研究において新展開が生じていることが強く感じられた。今後の展開が楽しみである。

オーガナイザー 成瀬 誠 (東大)、内田淳史 (埼玉大)、稲垣卓弘 (NTT)