

イントロダクトリー：光 AI の最新動向

Introductory Talk: Frontier of Photonic Intelligence

○成瀬 誠

1: 情報通信研究機構 ネットワークシステム研究所, 2: JST CREST

○M. Naruse^{1,2}

1: National Institute of Information and Communications Technology, 2: JST CREST

E-mail: naruse@nict.go.jp

人工知能 (AI) の目覚ましい発展に歩調を合わせるかのように、光の特長を生かした情報機能の構築に関する研究に、1980 年代の光コンピューティングのフィーバーとは異なる新たな形で、世界的に改めて高い関心が寄せられている[1-5]。そこには、AI 時代を迎え、コンピューティングに関する激烈かつ多様な需要と重要性の高まりや、ムーアの法則の終焉を迎えつつある電子デバイス技術環境の変容、さらに、1980 年代からの時の経過を経て、光通信技術や光デバイス技術をはじめとしたフォトニクスが長足の発展を遂げたことなどが、背景として当然考えられる。ナノフォトニクスなどの新たな光科学も開拓された。さらに、応用物理関連の諸領域の協調は勿論のこと、非線形科学やコンピューター科学、引いては脳科学や数学などと光科学が協働した、学際融合研究の近年の勃興も見逃せない。

そこで本シンポジウムでは、こうした学術や技術の最新の流れを踏まえながら、近年急速に活発化した光を用いた情報機能の構築に関する研究—それを「光 AI」というシンポジウムタイトルで表現している—に関し、超高速乱数生成、光リザーバーコンピューティング、コヒーレントイジングマシン、ナノ光学の応用などの最先端を展望する。さらに、最先端のコンピュータアーキテクチャの視点や光コンピューティングの歴史を鳥瞰する視点からも、光の役割とフォトニクスの展開の方向性を探る。本シンポジウムは、これらを全体として一望することで、光が提供できる価値を改めて捉え、将来を見据えた研究の発展に資することを目指す。

筆者自身は、光コンピューティングやフォトニック情報システム、近接場光学の研究において、非ノイマン型の新たなシステムアーキテクチャを探求するなかで、粘菌 (アメーバ) と近接場光の類似性を発見し、そこから始まった解探索の研究[6]を契機として、光を用いた意思決定の創出に取り組んでいる[7]。単一光子、レーザーカオス、エンタングルドフォトン、圏論を用いた理論構築などの最近の研究の概要にも触れたい。

参考文献

- 1) JST CREST International Workshop: Novel frontiers of optics for computing, <https://www.jst.go.jp/kisoken/crest/research/activity/1111087/index.html>
- 2) Decision Making in Nature Workshop, Collocated in Unconventional Computation and Natural Computation 2018, <https://ucnc2018.lacl.fr/>
- 3) Cognitive Computing 2018 Merging Concepts with Hardware, <http://www.cognitive-comp.org/>
- 4) Laser Dynamics and Complex Photonics, NOLTA 2018, <http://www.nolta2018.org/>
- 5) 人工知能学会誌 特集「自然界に見出す数物構造を利用した知的情報処理」(2018 年 9 月 (予定))
- 6) Naruse, M., Aono, M., Kim, S.-J., Kawazoe, T., Nomura, W., Hori, H., Hara, M. and Ohtsu, M. *Phys. Rev. B* **86**, 125407 (2012).
- 7) CREST「次世代フォトニクス」領域プロジェクト「ナノ光学と光カオスを用いた超高速意思決定メカニズムの創成」 <https://sites.google.com/site/photondecisionmaking/>