

OS-05「脳科学とAI」

オーガナイザ： 山川 宏 (株式会社富士通研究所)
森川 幸治 (パナソニック株式会社)

近年の脳科学分野の研究では脳機能イメージング、信号処理技術などを活用したブレインマシンインタフェース、リハビリテーション、神経経済学などの応用分野が見え始めている。一方で、神経科学の知見が爆発的に増加することで、脳型の情報処理技術として Deep Learning, 認知アーキテクチャ、計算知能などの研究の新たな進展も期待される。こうした脳科学研究成果の AI への応用、AI からの脳科学研究への貢献の双方を目指し、「脳科学と AI」のオーガナイズドセッション (OS) を継続し、今年で 3 回目となる。2013 年度は招待講演を含め、これまでで最多の 17 件の発表を迎え、参加者も 40 名から多いときは 60 名程度と好評であった。

一般発表では、脳科学の研究分野の広さを反映して、さまざまな観点での発表があった。セッション内容の構成は、朝から順に、「計測・信号処理」3 件、「メンタル」3 件、「応用システム」4 件、「神経回路モデル」3 件、「脳の情報処理」3 件であった。一般発表で扱われたトピックを列挙すると、脳波センサの開発、fNIRS の信号解析、スパース推定による神経応答推定、BMI による意図推定、NIRS によるバイオフィードバック、fMRI による脳内表象複合化、アンケートとニューロマーケティングの統合、脳波による文字入力意思の判別、認知アーキテクチャ、fMRI による対話型最適化システム、脳型情報処理ハードウェア開発、聴覚野複雑細胞のモデル化、脳ネットワークのモジュール分解、汎用的 AI のための局所データ抽出、視覚情報処理に基づく特徴抽出であった。このように、実際のハードウェア (LSI) の開発から、人間を対象にした計測実験、神経回路や脳の情報処理モデルの構築まで幅広いトピックが終日のセッションの中で扱われ、脳科学と AI の関連について多方面から考える機会になった。具体的な発表内容については、オンライン予稿集を参照されたい。

本 OS の締めくくりは、産業技術総合研究所の一杉裕志先生による招待講演であった。先生は 4 種類の機械学習技術 (自己組織化マップ、ベイジアンネット、独立成分分析、強化学習) をエレガントに組み合わせた BESOM という大脳新皮質の計算モデルの研究を進めておられ、今回は機械学習分野で再び脚光を浴びている Deep Learning との関係を含めて「大脳皮質と deep learning の類似点と相違点」というタイトルで講演をいただいた。

今回の講演では特に AI 研究者向けに脳に学ぶ計算知能の在り方についてお話をいただき、冒頭より先生は、



図1 一杉裕志先生による招待講演の様子

「脳の理解は難しいというのはむしろ誤解であり「脳は解明されることを待っている、AI 研究者にもどんどん参入してほしい」という迫力あるお話を展開された。

先生のお考えでは、すでに神経科学分野では多くの知見が得られているし、脳で行われる処理は意外と単純であることが想定されている。またこれをシミュレーションするための計算量も大幅に不足しているとは思えないことから脳内情報処理のモデル化は極めて現実的に可能な段階であるとのことであった。

また動物における網膜の進化を辿ると、高等な動物になるほど機能が削ぎ落とされる。これは大脳新皮質が汎用性を高めることで多くの機能を受けもつようになったことを反映し、これは奇しくも Deep Learning がより生データに近い入力に対応できるように汎用性を高めていることと対応していると考えられるとの推察も紹介された。講演では、立ち見が出ている会場からも多くの質問が飛び出し、本分野に対する関心の高さがうかがえた。

なお招待講演の関連資料として「大脳皮質と deep learning の類似点と相違点」(<http://staff.aist.go.jp/y-ichisugi/rapid-memo/brain-deep-learning.html>) が参考になる。

現在、脳科学をめぐる世界的な動きとして米国では 2013 年 4 月にオバマ大統領によりブレインイニシアティブが発表され、欧州では 2013 年 1 月にヒューマンブレインプロジェクトが EU フラグシッププロジェクトに採択されるなど、年間 100 億円規模で 10 年計画の大型プロジェクトが始動しつつあり、こうした中で AI との関連を強めようとしている。そこで本オーガナイズドセッションや、本学会論文誌の論文特集「応用志向の脳科学実験」などを通じて、脳科学と AI の融合への道筋をつけることを目指し、継続して交流や発表の機会をつくりていきたい。

〔山川 宏 (株式会社富士通研究所)〕