

特集にあたって

吉住 貴幸 (IBM 東京基礎研究所)

「チェスは知性を測る試金石である」という言葉があります。チェスにおいて、コンピュータが人類に勝利したのは20年近く前の出来事になります。最近では、より複雑な将棋でもコンピュータは人類の知性に迫ろうとしています。チェスや将棋において、人間は経験や直感に基づきごく狭い範囲を深く読むことで着手を決定するのに対し、コンピュータは網羅的な全幅探索により着手を決定します。つまり、着手の決定という目的は同じですが、問題解決のアプローチは人間とコンピュータとで全く異なっていると言えます。

コンピュータ科学の目指すところのひとつは、人間の持つ知性、つまり脳が行っている情報処理や問題解決を、コンピュータで再現することだと思います。脳の神経細胞を模したニューラルネットは古くから知られたモデルですが、近年、ディープラーニングと呼ばれるニューラルネットの性能を大幅に向上させる技術が開発され、画像認識などの分野で圧倒的な性能を示しています。これは、単に人間の知性が生み出す結果のみを模倣するのではなく、人間の知性の源、つまり私たち自身の脳を深く理解することが、コンピュータによる革新的な問題解決技術の開発につながることを示唆しているように思います。

本特集では、脳科学とORとの接点を探るべく、脳に関連する様々な分野でご活躍されている方々に解説記事をご執筆頂きました。

まず最初に、私たちが意思決定をする際に脳内で起きている現象について鮫島氏に解説頂きました。例えば、最適化アルゴリズムの代表格である動的計画法に相当する現象が、私たちの脳中でも観測されることが紹介されています。この事実は、私たち自身の脳を探求することが、新たなアルゴリズムの発見につながる可能性があることを示唆しているように感じます。

続く3編はディープラーニングに関する記事です。まず得居氏にはディープラーニングの一般的な解説を、最適化という視点からして頂きました。ニューラルネットにブレイクスルーをもたらしたディープラーニングにおいて、ORの技術、特に最適化技術がどのように活用されているかがよくわかる記事となっています。

ディープラーニングによる画像認識については岡谷

氏に解説頂きました。画像認識の世界でディープラーニングが起こした革命的な成功について知ることができるとともに、学習されたネットワークが人間の視覚の活性パターンと類似性を持つ点も紹介されており、ニューラルネットの深遠さが感じられる記事となっています。

坪井氏には自然言語処理におけるディープラーニングについて解説頂きました。この記事では、自然言語処理は数値ではなくシンボルを対象としている点で、画像認識や音声認識などとは異質であると指摘されています。これがディープラーニングの文脈でどのような意味を持つのか、またそれ故どのようなアプローチがとられているのかが、幅広い研究事例を参照しつつ解説されています。

続く2編は、人間が持つ主観性や不合理さをモデリングする技術に関する記事です。まず久徳氏、檀氏には“心”を定量化する技法であるサイコメトリクスについて解説して頂きました。主観的でつかみ所がない私たちの心を、如何に合理的な指標として定量化しサイエンスの域にまで高めるのか、またそれをマーケティング等にどう応用するのかが、実際の企業事例を通して解説されており、大変貴重な記事となっています。

時として、私たち人間は不合理な行動をとってしまいます。ともすると、“不合理であること”が私たちの脳が本質的に持っている“人間らしさ”の源のひとつなのかもしれません。恐神氏、大塚氏には、この人間が持つ不合理さをモデリングする手法に関する著者自身の最新の研究成果を分かりやすく解説頂きました。

最後は、有住氏によるブレイン・コンピュータ・インターフェースの解説です。「インターフェース技術の進歩の果てに何があるのか？」という問いに対するひとつの答えがブレイン・コンピュータ・インターフェースなのかもしれません。これは脳で考えただけでコンピュータ等の機器を操作する究極のインターフェース技術で、その発展や基盤技術が詳しく解説されています。

脳科学はORとはやや距離のある分野だと感じる方もいるでしょう。しかし、最適化などの様々なOR技術が関連しており、そこに確かな繋がりがあることを、記事を通して感じて頂けると思います。本特集が脳科学とORのさらなるシナジーの契機になれば幸甚です。