

人工知能応用とデータ駆動科学

岡田 真人

Masato OKADA

東京大学 大学院新領域創成科学研究科

Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

人工知能の応用を自分の問題として捉えて実行しようとした場合、具体的に何をやればよいか困ってしまうことが多いと思います。そこで本講演では、研究活動の日常にすぐに役に立つデータ駆動科学を紹介してみようと思います。

データ駆動科学とは平たく言うと、機械学習などの人工知能を使い、各学問分野の問題を解いていくというアプローチです。データ駆動科学は、データ科学の一分野であり、実験/計測/計算データの背後にある潜在的構造の抽出に関して、データが対象とする学問に依存しない普遍的な学問体系。同じアルゴリズムがスケールや対象を超えて、有用であることが多いという経験的事実を背景として、その理由を問い、背後にある普遍性から、データ解析自体を学問的対象とする枠組みです。その人工知能技術の基盤は[スパースモデリング](#)と[ベイズ推論](#)です。

まず私はデータ駆動科学という学問が成立するのではないかと気づいたテーマについて説明します。それは脳科学の分野の研究です。視覚野の側頭葉の電気生理学データに主成分分析を適用することにより、刺激画像セットに含まれる階層的な構造が[ニューロン集団のダイナミクス](#)にエンコードされることを示しました。この知見から、人工知能を広く一般の学問にも適用して、同じようなことができるのではないかと思います。

その具体例は、文部科学省科学研究費補助金 新学術領域研究「[スパースモデリングの深化と高次元データ駆動科学の創成](#)」(研究期間：2013～2017 年度)になりました。ブラックホールの撮像や MRI 画像の高速撮像を例に取り、スパースモデリングがデータ駆動科学のキーテクノロジーであることを紹介します。次の具体例としては、[ベイズ推論](#)を計測科学に適用したベイズ計測を紹介します。ベイズ計測の具体例として、図 1 と 2 に示すスペクトル分解を紹介します。

最後に、ベイズ計測を用いた [SPring-8](#) 全ビームラインベイズ化計画を紹介します。SPring-8 はアメリカの Advanced Photon Source (APS), ヨーロッパの European Synchrotron Radiation Facility(ESRF)とならんで世界 3 大規模放射光施設の中の一つです。理研は SPring-8 を「データ創出基盤」と言っている。年間延べ 1 万人が利用しており、IoT で得られるデータとは「質」の異なるデータが日々得られている。自然科学系全般の研究者が SPring-8 に来ているので、さまざまな分野に対して水平展開する意義は大きく、データ解析の概念の革新をはかることができます。

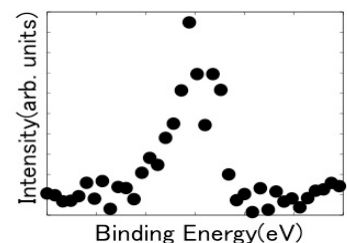


図 1: 多峰性スペクトル

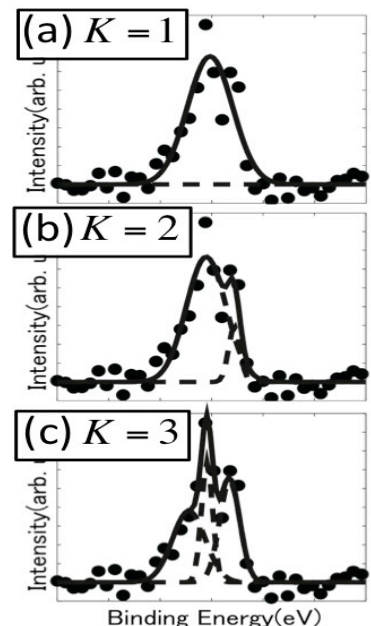


図 2: モデル選択