

「特集 予測と発見」について

樋口 知之[†] (オーガナイザー)

今日、科学技術とIT社会の飛躍的發展により、人類は大きな可能性とともにこれまで経験しなかった様々な社会的問題に直面している。この問題解決においては、複雑なシステムが不断に生み出す大量のデータの解析処理、そこからの有用な情報の自動的な抽出、つまり計算機による知識の獲得が重要な課題である。統計数理研究所でもこの社会的要請に応えるべく、北川所長の強力なリーダーシップのもと、実質科学の具体的課題の解決に即した予測と知識発見のための方法の研究に取り組むための新センター、予測発見戦略研究センターを平成15年9月に設置した。設置時の予測発見戦略研究センター(センター長は樋口教授)は、ゲノム解析グループ(グループ長 長谷川教授)、動的磁気圏モデルグループ(グループ長 樋口教授)、及び地震予測解析グループ(グループ長 尾形教授)の3つのグループ構成でスタートした。平成17年の4月に新たに遺伝子多様性解析グループ(グループ長 江口教授)を追加するとともに、動的磁気圏モデルグループの名称を中心的な研究テーマにより正確に合わせるため発展的な意味でデータ同化グループに変更した。現在のセンター長は長谷川教授、また4グループで行なわれている主たる研究テーマは以下のとおりである。

ゲノム解析グループ：様々な生物のゲノム比較を通じた、生物の進化とその結果生じた生物多様化を理解することを目指す。研究テーマは、生物の進化と多様性の研究、分子系統樹の推定、ゲノム情報の解析等。

データ同化グループ：シミュレーションによる対象状態の時間発展更新と、部分的な観測量に基づく状態補正の二つを適切に組み合わせる先端的データ同化手法の開発と応用研究を行う。研究テーマは、先端的データ同化手法と適応型シミュレーションの研究、大規模電流系自動同定手法の研究、異種データベース情報の統合等。

地震予測解析グループ：統計モデルによる地震(余震)活動の計測、異常現象の定量的研究、及び、それらにもとづく地震(余震)の発生確率予測とその評価法などについて研究する。研究テーマは、統計モデルによる地震(余震)活動の計測、統計モデルによる異常現象の定量的研究、地震(余震)の発生確率予測とその評価法の研究等。

遺伝子多様性解析グループ：バイオインフォマティクスの急速に進展を遂げている分野からの多様なデータの学習と推論のための新しい方法論を築くことを目指す。研究テーマは、遺伝子発現の解析のための統計方法、SNPの解析のための統計方法、プロテミクスの解析のための統計方法、不適切で過剰な情報からの統計的検証等。

本特集号の趣旨は、“予測と発見”のためのモデリングや推論アルゴリズムなどに関連した研究の成果を、理論・応用を問わず多様な形で示すものである。幸いにも予測発見戦略研究センターの活動に関係している教員、客員教員、共同研究者の方々には本特集号の趣旨にご賛同の上、多数の論文をご寄稿して頂けた。また統計科学、機械学習、データマイニング、バイオインフォマティクス、計算機科学、シミュレーション科学や、またそれらの融合領域など、幅広い分野からの研究者から“予測と発見”の手法にかかわる一般論文も数多く寄せられ、著者の方々の多大なる熱意は、「統計数理」特集号としては前例のない分量の16編の論文から成る

[†] 統計数理研究所：〒106-8569 東京都港区南麻布 4-6-7

特集“特大”号として結実した。本特集を企画した段階で意識していたわけではないが、結果として著者の方々の年齢層はほぼ 30 代から 40 代前半になった。このことは、この 10 年程の科学の様々な分野における巨大データの収集と蓄積に伴う混迷に、当時 20 代であった若者達が飛躍的に発展した計算機を武器に立ち向かい、現場での諸情報処理技術を学問的方法論へと体系化していった事実を裏付けている。

先端的学問領域における最前線では、“予測と発見”のやり方に、演繹的なものと帰納的なアプローチを明瞭には峻別せず、両者を相補的に適宜利用するのが現場の感覚(カン)であろう。本特集号では、演繹的手続きを具現化したシミュレーション科学の常套手段、統計的データ解析に代表される帰納的なアプローチ、その両者の融合をはかるデータ同化手法など、その両方を概観できるように工夫した。ただし全体構成の中では、帰納的なアプローチの近年の著しい発展の紹介に比重を置き、特に諸ベイズ法、グラフィカルモデリング(ベイジアンネットワーク)、カーネル法、ブースティング等の紹介にも心を配った。また手法の応用領域として、ゲノム、地球環境、ヒューマン行動、マーケティング、諸トラフィック(インターネット)を取り上げたのは、オーガナイザーからの、勃興する新しい応用対象分野への誘いと思っていただきたい。

人間の知的活動のなかでも最も人間らしいともいえる“予測と発見”。近い将来、その手法に係わる諸関連研究分野が融合し、一つの領域名を冠した研究分野に発展していくことを願ってやまない。なお、今回の特集号は多数のカラー印刷ページを含むため、論文順番に関しては印刷コスト削減対策を優先し判断した点があることをご了解いただきたい。