

■ 書 評



計算論的精神医学 —情報処理過程から読み解く 精神障害—

国里愛彦, 片平健太郎,
沖村 宰, 山下祐一 著
勁草書房
2019年1月 328頁
本体価格 3,500円+税

もともと精神疾患は、数値で表現したり評価したりするのはなじまないとされる。そのなかで、DSM-5はその作成段階で生物学的指標の導入、予防概念の導入、そして精神疾患の数値化を目標としたが、生物学的指標のためのエビデンスの不足や予防については偽陽性率の高さから不適切な介入への懸念が生じたことなどもあり、新たな研究領域基準 (Research Domain Criteria: RDoC) が構想されるに至っている。

以前より計算言語学 (computational linguistics) という分野の知識がワープロの変換機能や自動翻訳など自然言語処理の進歩によって、社会で活用されるようになった。また、計算論的神経科学 (computational neuroscience) においては情報処理という観点から脳の機能と PC の機能の共通点に着目した研究が進められ、学習能力を活かした人工知能 (artificial intelligence: AI) の開発も進められている。そして、IT の飛躍的な進展により、ビッグデータとその解析を応用した新たな診断法の開発が検討されている。

このような時代的な潮流のなかで計算論的精神医学という分野が生まれ、さまざまな計算論を精神科領域に応用する試みが現実的になってきている。本格的な精神科での薬物治療が始まってから数年後の1960年に Psychopharmacology が創刊されたように、本領域において Computational Psychiatry という国際学術雑誌が2017年に創刊され、その最初の論文 (Computational Nosology and Precision Psychiatry) で計算論的精神医学の進むべき方向性が提案されている。この分野での萌芽がまさに現在進行形である。そのことは AI の具現化に挑む現代という時代とも関連している。

AI の実体は (深層学習を含む) 機械学習とビッグデータの組み合わせとされるが、有効な深層学習のためには良質で大量のデータが必要であるといわれる。

精神科領域で良質な臨床情報を得るために克服すべきは精神疾患の多様性・複雑性という課題である。本書においては、精神疾患の複雑性について、multifinal 性・equifinal 性を背景としていることが述べられている。単一の遺伝子や神経回路の異常が多様な精神疾患の症状として生じうる性質を multifinal 性、生物学的基盤が多様であるにもかかわらず同一の疾患と診断される性質を equifinal 性というが、生物学的研究を基盤とする研究領域基準 (RDoC) と臨床上有益な疾患カテゴリーを統合するための方法がまさに計算論的アプローチとなる。

本書では精神疾患へのさまざまなアプローチ法が紹介されている。モデル名を列記してみると、推論・コントロールループモデル、生成モデル、識別モデル、識別関数、生物物理学的モデル、ニューロンネットワークモデル、強化学習モデル、ベイズ推論モデル、数理モデル、積分発火モデル、強化学習モデル、ニューラルネットワークモデル (リカレントニューラルネットワーク、連続時間リカレントニューラルネットワーク、多時間スケールリカレントニューラルネットワーク) など様々である。各疾患にこれらのモデルの個別的な適用が図られる一方で統合的に理解することが求められるが、そのために計算機による助け (計算論的精神医学) を必要とする。

計算論の応用が機械学習 (ないし深層学習) によってブラックボックス化される不安も生じるため、産業用機械が熟練した人間の技法を再現するように、精神疾患ないし精神症状の理解において、計算論におけるモデルや理論が優れた臨床推論と符合する形を取ることがより望ましい。その一例であるが、本書によると予測符号化理論 (脳とは予測装置であり、予測と予測誤差最小化が脳の一般的な計算原理であるとする理論) とベイズ推論モデル (過去の経験を基に事前に行った予測は、確率分布として表現でき、事前の信念となる) に新たな感覚データを掛け合わせて事後の信念に更新されるとしている。これらの推論は予期不安という精神症状の生じる機序や確度を説明する可能性を持つのではないかと考えられた。

精神医学の奥深さを形作るこころ (精神) の不確実性・複雑性を包含するような計算機による解析がホワイトボックス化されることで今日までの精神科領域の臨床推論を説明できる可能性もあるかもしれない。本分野の継続的な発展を期待したいと思う。

(谷井久志)