

はじめに

赤池弘次博士は、1970年代初頭、汎用性と情報数理的な裏付けをもった、簡明にして実用性の高いモデル選択の規準として情報量規準 AIC (Akaike Information Criterion) を提唱し、データの世界とモデルの世界を結びつける画期的な新しいパラダイムを打ち立てることに成功した。そしてこの業績により、平成 18 年 11 月に第 22 回京都賞 (基礎科学部門) を受賞された。

本書は、赤池博士の業績と受賞を記念し、さらに、博士によって切り拓かれた情報量に基づく知的情報処理の分野の諸側面と最先端の成果を紹介することを目的として、企画されたものである。各章は、赤池博士自身の京都賞受賞記念講演会 (平成 18 年 11 月 11 日、於 国立京都国際会館) での講演、そして受賞を記念して開催されたシンポジウム『モデリング・予測・知識発見 — 情報量規準が拓いた世界』(平成 18 年 11 月 12 日、於 国立京都国際会館) における、赤池博士と 4 名の講演者、甘利俊一氏 (理化学研究所脳科学総合研究センター長)、北川源四郎氏 (統計数理研究所長)、樺島祥介氏 (東京工業大学大学院知能システム科学専攻教授)、下平英寿氏 (東京工業大学大学院数理・計算科学専攻准教授) の講演を元にして構成されている。我々編者はシンポジウムの企画を担当した。

赤池博士は昭和 2 年に静岡県富士宮市に生まれ、海軍兵学校に入学、そして終戦をはさんで第一高等学校を経て東京大学に進み、昭和 27 年に同大学数学科を卒業、統計数理研究所に入所した。統計数理研究所には平成 6 年まで 42 年間の長きに渡り在職し、特に昭和 61 年 4 月より平成 6 年 3 月までは所長を務め、その間に、紫綬褒章、朝日賞をはじめとする多くの賞を受賞し、IEEE

や Royal Statistical Society, American Statistical Association などのフェローに列せられてきた。

赤池博士の受賞理由は「情報量規準 AIC の提唱による統計科学・モデリングへの多大な貢献」である。膨大なデータから、現象を理解したり予測したりするためには、モデルを構築してそれをデータに当てはめることが有効である。そして、有効な情報抽出のためには、簡単すぎることもなく複雑すぎることもない「適切な複雑さのモデル」を選択して用いることが重要である。しかし、各モデルのデータへの当てはまり具合を単純に数値的に測ると、見かけ上は複雑なモデルほど当てはまりが良くなり、比較が意味をなさない。このため、適切な複雑さのモデルを選ぶための合理的で有用な手法は長いこと存在しなかった。これはデータの世界とモデルの世界を結びつける上での根本的な問題であった。

そのような状況の中、赤池博士は、情報量規準 AIC を提案し、データの世界とモデルの世界を結びつける上で画期となる、新しいパラダイムを打ち立てることに成功したのである。AIC は統計科学の研究成果として生み出されたものではあるが、モデルの複雑さを初めて定量化し、モデル選択という枠組みの有効性を提示することに成功した点で、情報理論、学習理論、制御理論など、数理科学の広範な分野に大きな影響を与えた。一方、「モデルの良さを情報量規準 AIC で比較することでデータから有効な情報が抽出できる」という思想は、科学・工学の諸分野でさまざまなモデルを発展させ、新たな知見を得たり複雑な現象を予測したり制御したりする上での原動力となってきた。特に、分子進化、地震統計などの分野では、AIC による推論は分野全体の進展にも大きな影響を及ぼした。今回の京都賞の先端技術部門の受賞者であるレナード・アーサー・ハーツェンバーグ博士も、受賞対象となった一連の研究の中で AIC を用いている。これも、AIC の適用範囲の広がりを示す良い例であろう。

AIC を引用している論文はすでに 7000 を超え、現在もうなぎのぼりに増加し続けている。また、その引用分野も多方面に跨るものである。数理科学の分野において、これだけ息が長く、広範囲に大きな影響を与え続けている仕事は稀である。

赤池博士は、蚕糸過程の解析、自動車の運動特性の解析、セメントキルンの制

御、火力発電所の制御、船舶のオートパイロットなど、実際の問題を、主として時系列解析の立場から適切なモデリングによって解決する研究を続け、日本の工業の復興と共に歩み、AIC という偉大な成果を生み出した。そしてその過程において、種々の工業プラントの統計的制御の実用化、多変量時系列解析における時間領域でのモデリング手法の開発、時系列解析ソフトウェア TIMSAC の開発・普及等、多くの業績を挙げてきた。

AIC 提唱後 1980 年代初頭にいち早くベイズモデルの重要性を見抜き、その情報量統計学の立場からの実用化に貢献したことも特筆すべき業績である。特に 20 年以上たった現在、知的情報処理諸分野でのベイズモデルの隆盛を観るとき、その慧眼には驚きを禁じ得ない。

赤池博士は、科学や工学の現場の実際の問題を本当に大切にしてくられた。そして、それらを現場の技術者や科学者たちと共に解決しながら、問題意識を進展させ、さらに、深い哲学的・数理的洞察に基づいて、統計科学・情報科学・数理科学・工学に跨る分野で偉大な業績を挙げられた。その成果は、学問の世界の中に留まるものではなく、人類の福祉や社会の発展に、より直接的に資するものでもある。我々編者は、記念講演会やシンポジウムでの赤池博士の講演を拝聴し、人間の科学的営みの世界を縦横無尽に駆け巡った博士の研究の幅の広さ、スケールの大きさ、奥深さに触れ、改めて深い感銘を受けた。このような、赤池博士の研究成果は、博士ご自身の我々の想像もつかない厳しいご努力の賜物であることはいうまでもないが、数理科学を志す多くの学究が憧れ理想とするところであろう。

本書が、研究への夢や希望を絶やすことなく灯し続ける上での座右の書として、あるいは自らの研究を省みる上での一つの道標として、そして、数理科学のあり方、科学技術の行く末を考える上での端緒として、広く受け入れられれば幸いである。

最後に、京都賞を主宰し、本書の企画にも快く全面的にご協力いただいた稲盛財団に、心より感謝の意を表したい。

室田 一 雄
土 谷 隆