

会員ニュース

竹内啓先生の学士院選出に寄せて

東京大学大学院経済学研究科

矢島 美寛

昨年末竹内先生が学士院に選出されたとの朗報に接した。誠に慶賀であるとともに先生を存じ上げるすべての方々は至極当然のことと受け止めたであろう。現代の「知の巨人」である。本稿を執筆するに当たり、久しぶりに1994年1月東京大学経済学部において行われた先生の最終講義「社会科学方法論—最終回 事実とデータ—統計学の意味と役割」のレジюмеを再読した。業績一覧は「狭義」のご専門である数理統計学から科学技術論、情報化社会における経済学の役割、そして最終講義のタイトルにある社会科学方法論に至るまで広範な分野に渡る。



たとえばいわゆる「バブルの時代」、日本全体が高揚感に浸っていた時代に発刊された「無邪気で危険なエリート達（1984年 岩波書店）」、「情報革命時代の経済学—希望と憂鬱（1987年 岩波書店）」などにおいて先生が提起された問題は今もって日本社会が解決すべき課題であり、そこに示されている21世紀への展望はその先見の明に驚かされる。余談ながらある国際会議の終了後の酒席で、若手連中が酔いに任せて「タイトルは先生ご自身のことですか？」と戯れ言を申し上げたとき、「破顔一笑」された先生のお顔を思い出す。

このような先生の全貌を浅学非才の筆者が紹介するのは到底不可能である。残りの紙幅では統計学またその一分野である時系列解析・時空間統計解析を勉強してきた一学徒から見た先生の業績を紹介したい。先生は丁度半世紀前、弱冠30歳新進気鋭の数理統計学者として、今日でも数理統計学を志す学生・院生の必読書である「数理統計学（データ解析の方法）1963年 東洋経済新報社」を著し、同時に実験計画や今日 computer-intensive な方法として応用上も重要な sub-sampling 法の先駆けとなる位置パラメータの推定に関する優れた論文を次々と発表していた。

その後筆者が先生を初めて存じ上げた1970年代後半の頃は、赤平昌文氏と高次漸近理論に関して精力的に研究されていた。最尤推定量は最もポピュラーな推定量である。たとえば正規分布などの期待値を推定する場合、最尤推定量は標本平均になり任意の個数の有

限標本において標本平均は不偏，かつ不偏な推定量の中で分散を最小にするという意味で有効な推定量である．しかし独立標本の場合でもより複雑な確率分布では，有限標本理論の枠組みの中で解析的な理論を展開することは困難になり，サンプル数が無限大に発散する場合の極限分布に基づく漸近理論に訴えざるを得ない．サンプル数を n ，真のパラメータを θ_0 ，推定量を $\hat{\theta}_n$ としたとき，通常 $\sqrt{n}(\hat{\theta}_n - \theta_0)$ は中心極限定理により期待値 0 の正規分布に収束する．確率密度関数に対してある条件を課すと，収束先の正規分布の分散が最小になるという意味で，最尤推定量はやはり漸近的にも有効な推定量である．しかしながら最小分散に到達する推定量は他にもある場合がしばしば生じ，これらの推定量の優劣を決定するには $1/\sqrt{n}$ のオーダーだけでは不十分で，さらにきめ細かく高次のオーダー $1/n, 1/n^{3/2}$ などにおける推定量の挙動を明らかにする必要がある．両先生は高次漸近不偏性という概念を導入し，最尤推定量が高次漸近不偏性をみたくように修正した推定量は θ_0 の周りに集中する確率を基準にとると高次漸近有効性をもつことを示した．この問題は J. Pfanzagl, J. K. Ghosh, B. Efron 教授等，当時の世界の名だたる統計学者が取り組んでいた問題で，なかでも両先生の成果は画期的な業績といえる．その後谷口正信氏が両先生の結果を系列相関が弱い短期記憶定常過程（弱従属定常過程とも呼ばれる）へ一般化した．

当時先生方のお仕事に筆者は興味を持っていたが，そのあとを追従してもとても太刀打ちできないとなかば諦めていた．そんな折，定常過程であっても短期記憶過程のように自己共分散関数が迅速には減衰せず，自己共分散関数が絶対収束性をみたまない長期記憶モデルが C. W. J. Granger (2003 年ノーベル経済学賞受賞) と J. R. M. Hosking (当時連合王国水文学研究所所属) により全くの異分野からほぼ同時に提案された．このモデルのもとでは高次漸近理論を持ち出すまでもなく，極限分布の段階で最尤推定量の最適性が示せるのではとの予想を立てた．正直なところ，それを証明して「先生方をあっと！言わせたい」という下心も働いていた．しかし，あに図からんやで，極限分布ではやはり最尤推定量もその近似推定量も同じ分散をもつことが分かった．やや落胆したが，長期記憶モデルに対する最尤推定量の極限分布はその当時まだ導出されていなかったようで，幸いある雑誌に掲載された．当初の目的は果たせなかったが，これも先生方からいただいた学恩である．

不勉強もあり長期記憶モデルの高次漸近理論がその後どのように発展しているのか？筆者には不明である．さらに時空間統計モデルになると文字通り相関構造は「四方八方」入り組み，またサンプリング・スキームも時系列解析のように等間隔でデータが得られるという仮定は現実性を欠く．このような条件の下での漸近理論はまだ発展途上で，今後の重要な課題である．

本筋から離れるが折角いただいた執筆の機会であるので、一言付け加えたい。最近「ビッグデータ」のキーワードのもと、にわかに統計学が注目され書籍・雑誌・テレビ等で取り上げられている。統計学が「最強の学問」と断言する自信は筆者にはないが、実証科学のインフラストラクチャーとして強力な学問であることは間違いないと思っている。しかしいまの状況を一過性のブームに終わらせてはならない。竹内先生が指摘されるように「多くの重要な政策論が、客観的なデータに基づいて論理的に展開されることなく主張されている」(週刊エコノミスト 2013年6月4日号より)。統計学は高校においては本年度より必修科目となったようであるが、客観的なデータに基づいて自分の主張を明確かつ論理的に展開できる能力を子供の頃から培うための教育に統計学者が貢献すべきことは論を待たない。また客観的なデータ解析に基づいた的確な政策判断を行うために助力することは統計学者、統計学を応用する計量経済学者の責務である。

雑駁な文章なってしまったが、竹内先生は本年傘寿をお迎えになる。近年もいささかの衰えもなく、竹村彰通・公文雅之両氏との共同研究であるゲーム論的アプローチによる統計学の再解釈・再構成、人間・社会における偶然性に関する論考(「偶然とはなにか・その積極的意味」2010年 岩波書店)、大震災を被って、われわれは不確実性を伴う現象に前もってどう対処すべきか(「大震災のなかで—私たちは何をすべきか」所収 内橋克人編 2011年 岩波書店)など従前と同様に活躍されている。今後もご健康で末永く我々を導く shining star として輝き続けていただきたいと願う次第である。