

雨 宮 健

『上級計量経済学』

Takeshi Amemiya, *Advanced Econometrics*,
Cambridge, Harvard University Press, 1985,
vi+521 pp.

本書は、計量経済学の方法論を専攻する大学院生および研究者にとって優れた参考書である。内容的な特徴として

- 1) 漸近理論的結果の導出・証明法
 - 2) 定性的レスポンス・モデル
- に重点がおかれている。また
- 3) 非線形同時方程式モデルの推定法

を明示的に扱っている点も他の参考書にない特徴といえよう。1)は、回帰モデルや線形・非線形同時方程式モデルにおける漸近的結果の導出とその証明法に注意が払われ、それをフォローすることで計量経済学で直面する多くの大標本論的方法論を修得できる形になっている。2)、3)については、著者自身が精力的にその発展に貢献してきた事実を背景に、その説明が適切であり、とくに2)についてはミクロ的定性的意思決定問題を解説したテキストの中で最良のものといえよう。しかし2)についての本書の内容は、森棟公夫(1987)『季刊理論経済学』に詳細に紹介議論コメントされているので、本稿では紙幅の都合上第1章から第8章に焦点をあてる。

計量経済学の参考書は、1970年までは線形同時方程式体系についての統計的推定法・検定法に大きな焦点をあてていたものが多かった。それは、ケインズ経済学を背景として、マクロ的発想に基づく経済構造の把握とそれによる政策のあり方が、大きな興味の対象であったことに依るだろう。その場合でも、実際の計量モデルが非線形であるにもかかわらず主として線形同時方程式問題に終始していた点は、計量経済学者は反省の必要があろう。しかし1970年代に入ると、その自らの固有領域として中心にすえてきた同時方程式モデルの実際のパフォーマンスに対する批判と失望感が高まり、それに対応して一方では個別的なミクロ経済現象の分析法(方法のミクロ化)の発展、他方では非線形同時方程式法の発展を辿る。本書の特徴である2)は前者の部分であり3)は後者の部分である。

個別的現象の分析法として時系列分析法が注目をあびたのも上記の背景がある。そこでは経済学の時系列理論化も並行的に進行し、古典的均衡論と合理的予想形成仮説とが結合した政策無効命題の検証法や、Granger因果分析法が計量経済学の大きなテーマとなった。本書ではこのようなテーマは扱われていない。

本書は11章と付録1,2およびノートからなる。

第1章の伝統的最小2乗理論では、標準的な最小2乗推定量(OLSE)の性質を述べる。中でもCramer-Rao不等式の導出とOLSEの有効性の評価、誤差項の分散 σ^2 の推定量の有効性の議論、回帰係数のベイズ推定量を取りあげていること、不等分散のもとでの構造変化の問題を扱っていること、等が注記される。有限標本論である。

第2章では、1970年代(とくに前半)の回帰分析の発展をサーベ的に記述している。第1節では回帰変数の選択問題を扱う。最初に決定理論的視点から、推定量のミニマックス性、許容性、ミニマム・リグレット性、等

の概念を定義し、その後ベイズ概念に基づく変数選択法、修正決定係数に基づく変数選択法、予測の基準に基づく変数選択法、を比較的一般的に述べる。「Mallowの基準および赤池の情報量基準は、予測の基準に基づく変数選択法と同様である」と両基準を簡単に扱っている点、著者の両基準に対する評価が窺えて面白い。続いて変数選択の最適有意点の問題としてSawa and Hiromatsu(1973)の結果が紹介されている。第2節では、バイアス推定量としてリッジ推定量とStein推定量と一緒に議論されている。最初に多重共線性を避ける方法として、主成分回帰法とリッジ推定法を簡単に議論する。リッジ推定量としてはSclove(1973)からThisted(1976)等7つの推定量が列挙される。Stein推定問題では、等分散の場合と不等分散の場合にわけ、Efron and Morris(1972, 1973, 1975)等の結果が紹介されている。Stein推定問題の扱い方は、本書が1985年出版という点を考慮すると若干古典的すぎ、もう少しシステムティックな扱い方が望まれよう。たとえば方法論的に重要なEfron and Morris(1976 *The Annals of Statistics*)のリスクを不偏的に推定する応用範囲の広いアプローチの紹介とその後の回帰分析での発展を扱った方がよいのではないか、と思われる。第3節では、ロバスト推定問題を扱っている。伝統的なロケーション・パラメータ・ロバスト推定問題の代表的結果を紹介したあと、回帰モデルにおける M, L_p, L, R 推定量をHill and Holland(1977), Basset and Koenker(1978)等に従って結果を紹介している。

第3章では、確率的漸近理論を一般的に扱う。漸近理論は確率論の基礎概念と深く関係するので、計量経済学のテキストを書く場合その書き方に迷う部分である。本書では確率変数が可測関数であることを簡単にふれたあと、残りの部分では分布関数で議論しようとしている。しかし反例や、almost surelyの概念の場合では可測関数の表現を用いている。最初に種々の収束概念を定義し、大数の法則やいくつかの中心極限定理、特性関数、を議論している。多くの結果の証明は他書に委ねているが、本書の狙いからいえばこれは自然な取扱いであろう。これらの結果に基づいて、OLSEと $\hat{\sigma}^2$ の一致性、および漸近的正規性を証明している。これらの証明を厳密にフォローすることで、計量経済学における漸近的結果の証明法と種々の収束概念のもつ意味を理解できるようになるであろう。

第4章では、最尤推定量(MLE)を含む極値統計量の漸近的性質を証明する。第1節では一致性、漸近的正規性を一般的な形で証明し、2節ではMLEの一致性、漸

近的正規性、漸近的有効性を証明する。第3節では非線形LSEの一致性、漸近的正規性を示す。第4節では繰返し計算法を述べ、第5節では漸近的検定法(Wald test等)、AIC、nonnestedモデルでの検定にふれる。第6節では最小絶対偏差推定量の漸近的性質を証明する。この章の議論は理解しやすく書かれている。

第5章では時系列分析を扱う。著者が述べているように、時系列分析の一層広範かつ詳細な議論は他書に譲り、本章では6章以下に必要な最小限の基礎理論に限定している。定常性の概念、自己相関関数、スペクトル密度関数の定義を与え、自己回帰モデル(AR(1), AR(2), AR(p))の性質を議論し、ARMA(p, q)モデルを紹介し、若干の性質が証明される。またAR(1)の係数の最小2乗推定量の一致性、漸近的正規性を詳細に証明し、最尤推定量と近似最尤推定量を議論している。予測の問題と分布ラグ・モデルも簡単にふれている。

第6章では、一般化最小2乗推定量GLSEを分散行列 Σ (未知)を用いたものとして定義し、第1節ではOLSEとGLSEの恒等条件をOLSEの効率性の問題と関連させて議論する。またGLSEの一致性の十分条件を与え、 Σ が特異の場合の推定問題にふれる。第2節では、 Σ にその1つの推定量を代入したGLSEをFGLSE(feasible GLSE)とよぶ。第3節の系列相関の節では、回帰変数が1つで誤差項がMA(∞)表現をもつプロセスに従う場合について、OLSEの漸近的正規性が証明される。FGLSEとGLSEの漸近的同等性の証明はAmemiya(1973)に譲られている。またMLEの漸近的正規性の証明はPierce(1971)に委ねている。この点本書の特徴をさらに強くするため、もう少し議論してもらいたかった。さらにDurbin-Watson検定統計量の分布の近似問題、回帰変数にラグ付被説明変数が含まれている場合のモデルを扱っている。第4節の見かけ上無相関な回帰モデルの節では、FGLSEを説明し、漸近的正規性証明を与え、Kariya(1981)等の結果が紹介される。第5節の不等分散モデルでは、最初にAmemiya(1983c)に従って部分的GLSEが議論される。この部分的GLSEに関連した部分は、第1節で述べた方がよいであろう。また「部分的」の部分は、計算上の狙いから情報をあえて落とすのであるから十分説得的とはいえない。またWhite(1980a)による $\sigma_i^2 = \sigma^2$ の検定法、2つの標本期間で分散が一定のモデル、 σ_i^2 が回帰係数に依存する場合のJobson and Fuller(1980), Carrol and Ruppert(1982 a, b)によるGLSEとFGLSEの漸近的同等性の結果等が叙述的に述べられている。他方、 $\sigma_i^2 = Z_i' \alpha$ による不等分散の場合に

ついては、Amemiya(1977b)に従って、 α の推定量の一致性、漸近的正規性、漸近的有効性が詳細に議論されている。

第7章での線形同時方程式モデルの扱いは、他のテキストと比べておどろくほど簡単である(全521頁中演習問題も含めて17頁)。また内容も古典の結果に限定されている。最初に識別性の明示的な定義を避け、一致推定量の存在性と同義語的に扱っているが、学生に対してはミスリーディングといえよう。次に、完全情報最尤推定量(FIMLE)、制限情報最尤推定量(LIMLE)、2段階最小2乗推定量(2SLSE)、の漸近的正規性が伝統的な形で簡潔に証明されている。推定量とその分布に関してFuller(1977)の修正とAnderson(1982)のサーベイ論文について非常に簡単にふれているが、いわゆる多くの漸近展開の結果について全くふれられていない。この点は著者のこれらの結果についての評価なのであろうか。この点、時間に関する漸進理論($t \rightarrow \infty$)の計量経済学の方法論に関する有効性と関係して、気になる点である。その他、2SLSEの解釈、2SLSEのGLSE化、3段階最小2乗推定量(3SLSE)を議論している。

第8章では、非線形同時方程式問題に18頁(含演習問題)さいている。非線形同時方程式モデルを積極的に扱っているテキストは少なく、実際の計量モデルが一般に非線形モデルであることを考慮すると、それをテキストで扱う意義は大きい。第1節では手段変数法の考えから、非線形2SLSEを定義し、一致性・漸近的正規性を証明する。また他の方程式体系が線形誘導形をもつという前提のもとに非線形LIMLEを考察し、その尤度関数から修正非線形2SLSEを定義し、極限分散に基づいて推定量を比較する。第2節では非線形同時推定法を扱い、非線形FIMLE、非線形3SLSEとその漸近的性質を議論している。第3節では仮説検定法、予測法、計算法についてふれている。

なお上記引用論文の出所については原書を参照された
い。
[刈屋武昭]