

氏名 李 採臣

学位の種類 学術博士

学位授与番号 博甲第955号

学位授与の日付 平成3年3月28日

学位授与の要件 自然科学研究科システム科学専攻

(学位規則第5条第1項該当)

学位論文題目 Criteria for the existence of minimum contrast estimates from pooled interval-censored data.

(プールされた区間データに基づく最小コントラスト推定値の存在に対する判定法の研究)

論文審査委員 教授 脇本和昌 教授 田中 豊 教授 垂水共之

教授 浅見正雄 教授 山本恭二

学位論文内容の要旨

本論文は確率変数の取り得る値がある区間 $[x, y]$ (x, y は既知) に属することしか観測されない場合 (プールされた区間データ), 多くの分布族に対する種々の推定量の存在性問題について有効な判定法を提案した。推定量が存在するかどうかを検討する従来の研究は, 小標本では困難であり, 微分方程式の解法が難解である等の欠点を持っていた。ここではそのような欠点を克服し, かつプールされた区間データを解析するための統一された方法を与え, それに基づいて実用的な判定法を導き出した。特に, プールされた区間データを(1)重複しない区間データ, (2)重複を含む区間データ, (3)2値反応データの場合にわけ現実に適用できる形にして判定法を求めた。この判定法は母数空間の境界上で推定関数の挙動を分析して求める方法 (境界確率解析法) によって導き出した。判定法の特徴として(1)の場合: 正則条件を満たしている分布族からの判定法は観測されたデータの頻度だけで表現され, それ故に分布の形に影響されない性質を持つ点で実用性が高い。(2)(3)の場合: 3母数分布族に限定して考え, その判定法はある種の最適解を含んでいることがわかり, 逐次近似法を用いて導出した判定法の有効性を調べるためにシミュレーションをおこなった。その結果, 我々が求めた判定法は有効であることが数値的に実証された。

論文審査の結果の要旨

本論文は、確率変数の取り得る値がある区間 $[x, y]$ (x, y は既知) に属することしか観測されない場合に対し、多くの分布族からの標本に基づく最尤推定値、最小自乗推定値など種々の推定値の存在性問題に関する有効な判定法を提案している。従来、推定値の存在性を調べるための有用な方法として目的関数の微分方程式の解法、コントラスト関数の母数空間上での凸性を利用する方法、Brouwer の不動点定理の利用法などの方法があるが、不完全な情報しか観測されない場合に、微分方程式の解法は難解であり、またコントラスト関数の凸性の証明が困難であり、標本の大きさが有限の場合に不動点定理が有用でないなどの欠点を持っていた。本論文では上記のような欠点を克服し、かつ、不完全なデータを解析するための統一された方法を提案し、それに基づいて実用的な判定法を導き出したことに意義がある。不完全データとしては、プールされた区間データを対象としている。これを細分化してプールされたグループトデータ、区間データ、2値反応データの場合にわけ、現実に適用できる形にして判定法を求めている。判定法を求めるための数学的方法としては、母数空間の境界上あるいはその付近でコントラスト関数の挙動を調べる方法（境界確率解析法）を提案した。この方法によりかなり一般的な条件のもとでも満足の行く形の判定法を提供できる。現実にパラメトリックモデルとしてよく採用される確率分布族に対して求めた判定法の特徴として、 k -正則の分布族からプールされたグループトデータが観測された場合の判定法は観測されたデータの頻度だけで表現され、それ故に分布の形に影響されない性質を持つという点で実用性が高い。また、3母数分布族（対数正規等）から区間データ（あるいは、2値反応データ）が観測された場合の判定法では、ある種の最適解を求めるために逐次近似法が必要となる。導出した判定法の有効性をシミュレーション実験で調べた結果、有効であることが数値的に実証された。

以上のように、本論文は従来の研究の発展に寄与が大きく、学術博士の学位に価値あるものと認めた。