



Title	極値統計量と順序統計量の理論的研究
Author(s)	高橋, 優也
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/157
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	高橋	倫也
学位の種類	工学	博士
学位記番号	第7473	号
学位授与の日付	昭和61年11月21日	
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当	
学位論文題目	極値統計量と順序統計量の理論的研究	
論文審査委員	(主査) 教授 丘本 正	
	(副査) 教授 坂口 実 教授 稲垣 宣生	助教授 白旗 慎吾

論文内容の要旨

この論文では、一変量と多変量の極値統計量の漸近理論と、順序統計量の統計的推測への応用について研究した。

第1章では、一変量確率標本から得られる極値統計量の漸近理論を取り扱った。正則変動関数の理論を用いて、極値統計量が極値分布に弱収束する様子と弱収束するための条件を調べた。まず、有限な端点を持つ分布から得られる標本の場合に極値統計量の基準化係数の決定に関する結果を得た。次に、極値統計量が二重指數分布に弱収束するための簡単な十分条件を示し、そのときの基準化係数の式表現を導いた。この条件は、統計学で用いられる多くの分布に適用できることを例で示した。この章の結果は、Resnickのtail equivalenceの結果の拡張と応用になっている。

第2章では、多変量確率標本から得られる多変量極値統計量の漸近理論を取り扱った。一変量極値分布に関する基本的な結果が多変量極値分布の場合にも成立することを示し、周辺独立性による多変量極値分布の特徴付けを行った。この特徴付けにより多変量極値分布の満たす不等式の下限を精密化した。また、Marshall & Olkinの多変量極値理論の結果を用いてResnickのtail equivalenceの結果を多変量の場合に拡張した。

第3章では、順序統計量の理論を用いて分布の外れ値の性質について考察した。まず、形状パラメーターが変動するWeibull分布族がNeyman & Scottのいうoutlier-prone completelyであることを示した。また、標本にoutlierが発生しやすいかどうかを示すGreenによって定義された外れ値の性質を調べて、次の結果を得た。二つの分布のtailの比が正則変動関数になるならば二つの分布は同じ外れ値の性質を持つ。極値分布の型と外れ値の性質の間には関係がある。

最後に第4章では、順序統計量と極値統計量の統計的推測への応用について考察した。まず、時間打切り取替えなしの寿命試験を考えた。Padgett & Weiにより示された、故障個数を検定統計量とする逐次検定方式の結果の改良と拡張を行った。また、同じ検定統計量に基づく他の逐次検定方式を提案し、OC関数、平均標本時間等を求めた。提案した方式は帰無仮説が正しいとき早く帰無仮説を受容する。次に、極値統計量の関数が最大確率推定量となる非正則な推定問題を考え、二つの最大確率推定量の危険関数の比の極限によって二次の漸近有効性が議論できることを示した。

論文の審査結果の要旨

本論文は、極値統計量と順序統計量の理論に関して著者が発表して来た一連の研究論文の集大成である。

第1章は、1次元の場合の極値統計量を扱う。基準化された極値統計量の漸近分布である極値分布は3つの型 Φ , Ψ , Λ のどれかに一致することが知られているが、著者はまず極値分布が Ψ になるための必要十分条件を与え、次に極値分布が Λ になるための十分条件と基準化係数を定める公式を与える2つの定理を得た。

第2章では、極値統計量を多次元化して、多次元極値分布の成分が確率的に独立であるための必要十分条件を最も簡単な形で与えた。次に極値分布の型と分布の裾の確率の同等性との間の関係を明らかにする定理を得た。

第3章では、外れ値の起こり易さを順序統計量を利用して考察し、まずWeibull分布の族が完全outlier-proneであることを証明した。また極値分布の2つの型 Φ , Λ と外れ値の性質との関係を調べた。

第4章では、まず逐次寿命検定においてPadgett-Weiの方式を一般化して、帰無仮説が正しいとき採択を早くする1つの方式を得た。次に非正則推定論への応用を論じ、最大確率推定量の2つの列に対し、2次の効率の算式を構成した。

これらの結果は、極値統計量と順序統計量の理論への著しい貢献であって博士論文として価値あるものと認める。