

Title	経験分布関数に基づいた統計量の漸近分布
Author(s)	安藝, 重雄
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35575">https://hdl.handle.net/11094/35575</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名・(本籍)	あ	き	しげ	お
	安	藝	重	雄
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7432	号	
学位授与の日付	昭和61年9月11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	経験分布関数に基づいた統計量の漸近分布			
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 教授 石井 恵一

### 論文内容の要旨

経験分布関数の汎関数となるような統計量の漸近分布は、その汎関数が或る意味で微分可能性や連続性を持てば、一般的な取り扱いが可能になる。この論文では経験分布の汎関数として、主に二種類のものについて考察した。ひとつは「可微分」統計量、あるいはミーゼス汎関数と呼ばれるもので、第1章と第2章において考察した。もうひとつのものは、経験分布関数を点過程と見たときのマルチンゲール項のある位相に関する連続汎関数であり、第3章で取り上げた、尚、経験過程のマルチンゲール項の漸近的な性質を調べることは、特に母数模型に対する適合度検定問題への分布型に依存しない接近法と関連して、現在最も重要な研究課題のひとつである。

第1章では、ミーゼスの理論のひとつの応用としてCramér-von Mises型の統計量を用いた「分布の対称性」の検定問題について考えた。対称の中心が未知の場合にそれを推定した後でこの統計量を用いる時の漸近分布を導出した。その漸近分布は、対称の中心が既知の場合とは異なり(未知の)分布と、用いた推定量の型に依存する。

第2章では、ミーゼスの理論の二標本問題への拡張を試みた。二標本の統計量を扱えるようにミーゼス汎関数の定義を拡張し、その漸近分布の一般的な表現を与えた。その結果、二標本の統計量が或る正規条件を満たせば、その漸近分布は、2つの独立なBrownian bridgesに関する多重確率積分の和で表現できることが分かった。

第3章では、経験過程のマルチンゲール項の連続汎関数としていくつかの適合度検定統計量を提案し、それらの漸近分布について考察した。先ず $[0, 1]$ 上の一様分布からの大きさ $n$ のランダムサンプルから作られる経験分布関数の $n$ 倍が点過程になることに注目した。そこで点過程の理論と局所二乗可積分

マルチンゲールに対する中心極限定理を適用して、経験過程のマルチンゲール項が  $D[0, 1]$  において標準ウィナー過程へ弱収束することを示した。この結果を用いて、経験過程のマルチンゲール項に基づく線形汎関数、Kolmogorov-Smirnov 型の統計量、及び Cramér-von Mises 型の統計量の帰無仮説の下での漸近分布を導出した。また、これらの統計量の系列が Bahadur の意味の標準系列になるための十分条件を与え、通常よく用いられる統計量に対する Bahadur の漸近効率の計算も行った。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、経験分布関数の汎関数として表わされる統計量の漸近分布に関する著者の一連の研究論文をまとめたものである。

第 1 章では、1 次元確率分布の未知の中心に関する対称性を検定するためのクラメール・ミーゼス型の統計量が可微分汎関数であることを利用して、その漸近分布を導出することに成功した。

第 2 章では、ミーゼス汎関数を 2 標本問題に一般化して、汎関数の漸近分布が 2 つの独立な Brownian bridge に関する多重確率積分の和として表されることを証明し、その応用として 2 標本 U 統計量の漸近分布を導出した。

第 3 章では、主要定理として著者は経験過程のマルチンゲール項が区間  $[0, 1]$  上の関数空間  $D[0, 1]$  において標準ウィナー過程に弱収束することを証明した。次にこのマルチンゲール項に基づく具体的な線形汎関数のいくつかの形について漸近分布を求め、さらに、その応用として、ネイマンのスムーズ検定、コルモプロフ・スミルノフ型統計量、クラメール・ミーゼス型統計量が扱えることを示した。

これらの諸結果は統計的漸近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。