

自己評価報告書

平成 23 年 4 月 6 日現在

機関番号：33917

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2011

課題番号：20540126

研究課題名(和文) 頑健統計量に基づく多重比較法

研究課題名(英文) Multiple comparison procedures based on robust statistics

研究代表者

白石 高章 (Takaaki Shiraishi)

南山大学・情報理工学部・教授

研究者番号：50143160

研究分野：数物系科学

科研費の分科・細目：数学・数学一般(含確率論・統計数学)

キーワード：数理統計、生物統計、計算機統計

1. 研究計画の概要

(1) 多群連続モデルに対する Tukey (1953) and Kramer (1956) 型の多重比較法として, Puri and Sen (1971) や Shiraishi (1990) で提案された順位推定法と Shiraishi (1996) (2007) によって提案された頑健統計量を基に, マルチステップ多重比較としてノンパラメトリック法とセミパラメトリック法を考察する。

(2) 離散モデルにおける多重比較法を提案し、手法の数理理論を構築する。

2. 研究の進捗状況

(1) 各 X_{ij} は平均が μ_i の独立な連続分布関数 $F(x-\mu_i)$ をもつ多群連続モデルを扱った。平均相違の多重比較法である正規分布の下でのテューキー・クレーマー型多重比較検定を改良した手法として、テューキー・ウェルシュの方法と REGW (Ryan/Einot-Gabriel/Welsch) 法が閉検定手順としてよく使われる。これらの閉検定手順よりも一様に検出力が高い閉検定手順を提案することに成功した。このとき、閉検定手順が正当であるための正則条件を明確にした。さらに、群(標本)の数が大きくないとき、提案した閉検定手順がペリの方法 (Peritz (1970)) よりも一様に検出力が高いことを示すことができた。平均相違のノンパラメトリック多重比較検定として、順位に基づく閉検定手順を提案し、これまでのシングルステップのノンパラメトリック多重比較検定やノンパラメトリック閉検定手順よりも優れていることを示した。対照群との相違のダネット型の多重比較法として、パラメトリックとノンパラメトリックの逐次棄却型検定法を提案した。標本サイズが異なる場合も含め、

提案した逐次棄却型検定法が閉検定手順になっていることを導いた。さらに、この逐次棄却型検定法の検出力はダネットの方法やステイールの方法よりも一様に高いことが解った。M 統計量に基づくセミパラメトリックな多重比較法も論じた。

(2) 医学生物データの解析に有効な多群 2 項モデルにおいて逆正弦変換を使った多重比較検定法を、すべての比率の相違と対照群の比率の相違に関して提案し、漸近理論を構築した。提案した検定法はシングルステップ法と閉検定手順である。閉検定手順は検出力の高い方法が提案できた。すべての比率の多重比較検定として、正確な理論を構築できた。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

多群連続モデルにおける頑健な多重比較法の理論は構築できた。2 元配置モデルにおける多重比較法はまだ 1 部しかできていない。離散モデルに対する多重比較法として、基礎となる多群 2 項モデルについてシングルステップとマルチステップの多重比較法を提案し理論を構築した。

4. 今後の研究の推進方策

(1) 多群連続モデルを扱った白石高章の論文 (2011b) を基に、平均パラメータに制約のある場合の多重比較検定、2 元配置モデルにおける閉検定手順について論述する。

(2) 医学生物データの解析に有効な多群 2 項モデルにおけるこれまでの同時信頼区と多重比較検定が、白石高章 (2009), (2011a) によって与えられた。これらの論文を基に、ポアソンモデルと多項モデルにおける多重比較法について論述する。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計6件)

- (1) 白石高章, 多群2項モデルにおける逆正弦変換による多重比較検定法, 応用統計学, 査読有, 40巻, 2011
- (2) 白石高章, 多群モデルにおけるすべての平均相違に関する閉検定手順, 計量生物学, 査読有, 32巻, 2011
- (3) T. Shiraishi, Multiple comparisons based on studentized M-statistics in a randomized block design, Commun. Statist., SerA, 査読有, 39巻, 2011, 1563-1573.
- (4) 白石高章, 多群2項モデルにおける対数変換による同時信頼区間, 応用統計学, 査読有, 38巻, 2009, 131-150.
- (5) 白石高章, 多群モデルにおけるウィルコクソンの順位和に基づくノンパラメトリック同時信頼区間, 応用統計学, 査読有, 37巻, 2008, 125-150.