

氏名	梁 祐 誠
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	理 学
学位授与番号	博甲第2573号
学位授与の日付	平成15年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科資源管理科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Studies on Diagnostic Techniques in Multivariate Analysis (多変量解析における診断技法の研究)
論文審査委員	教授 田中 豊 教授 栗原 考次 教授 梶原 毅

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

論文の前半では、尤度関数をモデルパラメータの関数として表現することが困難な主成分分析や正準相関分析においてCookの局所影響を誘導してそれに基づく影響診断法を提案し、数値例に適用してその性能の検討を行った。さらに、Tanaka(1994)やTanaka and Zhang(1999)で議論された影響関数法と局所影響法の同値性がここでも成り立つことを示した。また、近年因果分析の方法として注目されているグラフィカルモデリングにおいて影響関数を導き、それにもとづく影響診断法を提案した。論文の後半では主成分分析、正準相関分析、探索的因子分析の場合について、Atkinson and Rianiのforward探索法の考え方にしがたしたロバストな影響診断法を提案し、その性能をTanaka and Watadani(1994)のロバスト影響診断法と数値的に比較した。この方法の基本になる考えは影響観測値を含まない最小サイズの部分集合からスタートし、すべての観測値をモデルへの近さによって並べて逐次部分集合のサイズを大きくしていくと言うものである。その結果、複数個の影響観測値の集合を検出する性能は変わらなかったが、提案した方法は各観測値のモデルに対する影響を視覚的に分かりやすく示し、マスク効果がどのように現れるかについての詳しい情報を提供してくれることが分かった。

論文審査結果の要旨

診断技法の主要な研究方法に、影響関数法とクックの局所影響法がある。前者は観測値一つ一つの影響の評価、後者は全観測値の同時的な影響の評価に適しているとされていたが、Tanaka(1994)、Tanaka & Zhang(1999)は尤度関数が陽に表される時、両者は一定の条件のもとで同じ結果を与えることを示した。本論文の前半では、主成分分析、正準相関分析のように尤度関数は陽には表せないが、等式制約の形でモデルが記述できる場合についても、上の同値性がいえることを示し、それに基づいてこれらの多変量解析におけるクックの局所影響の考え方による診断技法を提案している。

本論文の後半では、Atkinson & Riani(2000)が回帰分析の診断のために導入した前進探索型のロバスト診断法を一般の多変量解析の場合に応用したロバスト診断法を提案し、先行研究であるTanaka & Watadani(1994)の最小体積楕円推定量(MVE)に基づくロバスト法と、その性能を数値的に比較している。前進探索法の基本的な考えは外れ値を含まない最小サイズの部分集合から出発して解析を行い、全観測値をモデルへの近さに基づいて並べて、逐次、部分集合のサイズを大きくして行こうというものであるが、近さの尺度としては回帰の場合の残差の代わりに尤度を用いている。数値的検討の結果、Tanaka & Watadani(1994)と比較すると、ロバストな性能は両者とも同様によいが、それに加えて、さらに詳細な情報が得られることを示している。

これらの研究は多変量解析の診断技法として新しい有用な方法を提供するものであり、この分野の発展に大きく寄与するものと判断される。

以上より、本論文は博士(理学)の学位に値するものと判定した。