

異質性を考慮した見かけ上独立なポアソン回帰モデルによる 市場反応分析

筑波大学大学院ビジネス科学研究科 青柳 憲治
筑波大学 佐藤 忠彦

集計的市場反応分析を行う際、データは時系列など何らかの形に集計されたものを用いる。例えば、個人ごとの購買パネルデータを集計すると、カウントデータになる。また、市場反応分析を行う際は、競合商品の存在も考慮する必要がある。これらを統計モデルで表現するためには、多変量のカウントデータを扱うモデルの導入が自然であるが、これらのモデルは、計算コストの点から一般にはパラメータの推定が困難であることが多い。本研究では、この点を緩和することができ、かつ拡張性の高いモデルの枠組みを提案する。具体的に述べると、観測データはそれぞれ独立なポアソン分布に従うとし、その平均パラメータが、商品を次元とした分散共分散を持つ多変量正規分布に従うと考える。また、この平均パラメータは、メトロポリス・ヘイスティング法で直接発生させる。さらに、モデルを階層化することで、消費者の異質性を表現する。このモデルは、単変量ポアソン分布を用いるため、尤度が単純な形になる。これは、多変量ポアソン分布の導入によって生じる計算量の問題を回避できることを意味する。また、事前分布にポアソン分布を導入する必要がなく、正規分布の枠組みでモデルを構築できる。これは、拡張性が極めて高いことを意味する。モデルの妥当性を議論するために、提案モデルをカレールの ID 付き POS データに適用した。その際、17 SKU を同時にモデル化した。結果として、提案モデルは DIC の点で比較モデルよりも優れていることが示唆された。また、ポアソン分布の平均値パラメータの分散共分散行列から、SKU 間の類似構造に関する知見が得られた。なお、提案モデルとは異なるアプローチとして、多項プロビットモデルなどを用いて、非集計データをモデル化することも考えられるが、この場合、本研究のような、多数の競合商品のモデル化は困難である。