

# 論文概要

博士（経営学）

## 製薬企業の人的販売における市場反応メカニズムの研究

筑波大学

ビジネス科学研究科 企業科学専攻

井上 友彦

本研究は、製薬企業における人的販売の市場反応メカニズムを明らかにすることを目的とする。製薬企業はMRと称される専門の営業員を組織化し、顧客である医師に対して「ディテール」と呼ばれる営業活動を行っている。MRのディテール活動は製薬マーケティングの中核を成し、顧客である医師との最も密接なカスタマー・リレーションシップ・マネジメント（CRM）上の接点となる。一方で、営業活動に関する費用は莫大となり、ディテールの生産性向上や資源配分の最適化は、新薬の開発戦略と並んで製薬企業の最も重要な経営課題となる。製薬企業が人的販売に関する戦略を高度化し、巨額の投資を正当化するためには、市場反応のメカニズムに関する深い理解に基づいて、その売上効果を適正に評価する必要がある。

本研究では上記の目的を達成するための、科学的で汎用性の高い方法論として、統計モデリングによる実データからの情報抽出というアプローチを提案する。その際、実務的な関心がとくに高い一方で既存の知見が希薄な、「ディテール・ストック構造」、「医師の異質性」、「時間的異質性」、「ディテールの質的異質性」、「日本市場における実証」という5つの項目を主要な着眼点とする。具体的には、(1) 当期のディテールと過去のディテール・ストックは医師ごとにどのように売上に影響を与えているのか、(2) ディテール・ストックは製品訴求と顧客関係構築という2つの質的側面から、いかに医師別のディテール反応性に影響を及ぼしているのか、(3) ディテール・ストックの効果や形成のされ方、ディテールの売上への貢献度は時間的にどう変化するのか、を異なる3つのアプローチでモデル化する。本研究では、医師別の異質性パラメータの評価、時間的異質性による時変パラメータの評価、潜在的なストック変数を用いた2次元閾値構造の評価のため、それらを柔軟かつ精緻に表現できるベイジアンモデリングの手法を適用する。本研究で提案するモデルによって市場反応メカニズムに関する新たな情報や知見が獲得され、製薬企業における人的販売の資源配分最適化の実現に大きく寄与する可能性を示す。また、顧客セグメンテーションやOne-to-Oneマーケティング、製品ライフサイクル・マネジメントといった観点からの、製薬マーケティングの高度化の可能性についても議論する。

研究テーマ1（第3章）では、過去のディテールが繰り越され当期の売上に影響を与えるというディテール・ストックの構造を導入し、当期効果とストック効果を同時に評価する医師レベルの市

場反応モデルを提案した。医師の異質性を仮定し、反応係数や繰越率の異質性と共通性を医師の属性変数で説明する階層ベイズモデルを採用した。パラメータ推定のための Metropolis within Gibbs 型の MCMC アルゴリズムを提示し、実データを用いて医師別の反応係数と繰越率およびそれらを説明する階層モデルの回帰係数の推定値を得た。同時に、ディテール・ストックを含まないモデルと提案モデルを対数周辺尤度と DIC によって比較し、ストック構造を考慮した提案モデルの方が優れていることを確認した。推定結果は、ディテールの当期効果と比較してストック効果の方が平均的に大きいことを示唆した。また、ディテール・ストックの形成には長期的なディテールの継続が必要であり、一度ストックされた水準は磨耗しづらいという特徴を明らかにした。また、専門医が非専門医よりもストック効果が大きい一方で、ディテールの継続性が求められることも示唆された。さらに、当期効果とストック効果の両面から見た反応性の違いによって医師を4つのグループに分類し、ディテールをグループ間で再配分するシミュレーションをおこなった。シミュレーションの結果は、14% から 24% の売上増を予測し、医師の異質性を考慮した売上反応モデルの適用による効率化の可能性を示した。

研究テーマ2 (第4章) では、ディテールの製品訴求と顧客関係構築という質の異なる2つの作用に対応し、製品訴求ストックと顧客関係ストックという2種類の潜在的なストック変数を導入した。2つのストック変数がそれぞれ閾値を持ち、ディテールの当期効果が4つのレジームに振り分けられる構造によって、医師レベルの市場反応をモデル化した。医師の異質性を仮定し、各ストック変数を構成する繰越率、レジームを分ける2つの閾値パラメータ、4レジーム別の反応係数の違いが、医師の属性変数によって説明される構造を階層ベイズモデルによって定式化した。パラメータ推定のための Metropolis within Gibbs 型の MCMC アルゴリズムを提示し、実データを用いて医師別パラメータと階層パラメータの同時事後分布を推定した。また、提案モデルを、ストック変数を含まない1レジームモデル、製品訴求ストックのみ仮定した2レジームモデルと DIC によって比較し、2種のストック変数と閾値からなる4レジームの提案モデルが優れていることを確認した。推定結果は、顧客関係ストックが一定以上になると、売上のベースラインは高くなるが、当期ディテールの売上に対する反応性は低くなる傾向を示した。加えて、顧客関係ストックは製品訴求ストックに比べて平均的に蓄積されやすく、閾値を超えやすい傾向も示された。また、専門医では非専門医との比較において、顧客関係ストックに依存しない製品訴求効果の即時性が示唆された。さらに、医師ごとに推定した各レジーム占有率をもとにクラスタリングを行い、医師クラスターごとの反応性やストック形成の特徴を解釈し、営業資源最適化の方策について考察を与えた。

研究テーマ3 (第5章) では、集計レベルの市場反応について、ディテール・ストックの形成と売上に対する効果が動的に変化する構造を導入し、時間的異質性の仮定のもと切片、反応係数、繰越率を時変係数とするモデルを提案した。具体的には、市場反応分析における繰越効果の表現に多用される幾何分布ラグモデルの自然な拡張として、時変係数幾何分布ラグモデルを提案し、一般状

態空間モデルによって定式化した。各時変係数からなる状態変数だけでなく、潜在的なストック変数の分布についても粒子によって時点ごとに近似するよう工夫した粒子フィルタのアルゴリズムを提示し、実データを用いてモデルを推定した。同時に、基本的な幾何分布ラグモデルの構造は同じであるが、時変係数を含まない従来型のモデル、切片のみ時変とするモデル、切片と反応係数のみ時変とするモデルの3つと提案モデルをAICによって比較し、繰越係数を含むすべてのパラメータが時変となる提案モデルが優れていることを確認した。モデルの推定結果から、ベースライン売上、ディテールの売上反応性、繰越率それぞれの時間変化の様子が可視化された。また、推定結果からディテールの時変長期効果および時変弾力性を計算する方法を提示した。さらに、時変係数を用いて変動するディテールの売上寄与率を定義し、製品ライフサイクル・マネジメントにおける実務的な応用の可能性を示した。

3つの研究テーマを通して、製薬企業の人的販売における市場反応には以下のようなメカニズムが存在することが明らかになった。まず、MRによるディテールは売上に対して基本的に正の反応性を持つ。また、即時的な当期効果よりも長期的な活動継続によるストック効果が顕著であり、過去のディテールの繰り越し構造を含んだモデルが必須となる。加えて、ストック変数が市場反応に与える影響は直接的な効果としてだけでなく、ストックの閾値構造によって反応性が変化する間接的なメカニズムも存在する。また、市場反応におけるディテールの作用を、製品訴求と顧客関係構築という質の異なる両側面から理解することは有益である。さらに、ディテールによる市場反応メカニズムにおいて医師の異質性を考慮することは極めて重要である。海外の先行研究によって示されている異質性の積極的な評価による高次情報の抽出は、医師レベルのID付き処方データが利用できない日本市場においてもモデリング上の工夫次第で可能であり、実務上も有益な点が多いことを本研究は示している。また、時間的異質性も無視することはできないことを、時変係数を含む集計レベルのモデリングによる結果は示唆している。