参入・退出をともなう動学的フランチャイズ市場と再販売価格維持*

楠田康之**

概　要

再販売価格維持（resale price maintenance; RPM）が持つ長期的な影響を分析するために，Perry and Besanko（1991）の 2 段階に製品差別化された流通モデルの動学化を試みる．フランチャイザーがロイヤルティのみを加盟する小売店に課すフランチャイズ市場の分析に Pakes, Ostrovsky, and Berry（2007）の参入・退出をともなう動学モデルを適用し，数値計算によってマルコフ均衡解を求める．さらに，モンテカルロシミュレーションにより，状態が発生する確率分布を再現し，消費者の厚生を評価する．それにより，RPM は上限 RPM，下限 RPM を問わず，小売店の参入を増やし，それにより消費者の厚生を高める可能性が大きいという結果が得られた．また，下限 RPM の場合，フランチャイザーは高いロイヤルティを，上限 RPM の場合，低いロイヤルティを課すことがわかった．この結果は，従来から示唆されてきた RPM が小売店の利潤を調整することで参入をうながす効果をもち，それは消費者の利益にもなりうるという仮説を支持するものである．さらに，シミュレーション分析により，RPM 規制が政策当局者により過大評価される可能性を示した．

1　はじめに

流通市場において，再販売価格維持（resale price maintenance: RPM）は古くから今日まで論争となってきた問題である．垂直的な取引構造の中で上流の製造業者，フランチャイザーなどが下流の小売業者，加盟店などに対して小売価格の決定に関する垂直的取引制限を与えるこの行為は，現実には経済学というよりは法律的問題として，原則的に *per ce illegal* と見なされてき

＊　本稿は名古屋大学課題設定型ワークショップ（ゲーム理論とその応用）（2010 年 7 月 16 日），慶応大学応用ミクロ経済学・若手研究者ワークショップ（2010 年 7 月 31 日），神戸大学ビジネスエコノミックス・ワークショップ（2010 年 8 月 1 日），および日本経済学会 2010 年度秋季大会（2010 年 9 月 18 日，関西学院大学）で報告されたものである．参加者からの有益なコメントに謝意を表する．

＊＊日本福祉大学経済学部 E-mail: kusuda@n-fukushi.ac.jp
URL: http://mihama-w3.n-fukushi.ac.jp/ins/kusuda/

た[1]．その一方で，経済学の観点からも，この行為が持つ経済的意味は，垂直的取引構造の中の意思決定の調整という観点から古くから分析されてきた．再販売価格維持（以下，RPM）はその価格制限の方向において 2 つに分けられる．ここでは，小売価格がある水準を越えることを制限するものを「上限 RPM」と呼び，ある水準を下回ることを制限するものを「下限 RPM」と呼ぶことにする．上限 RPM が小売価格を引き下げ，いわゆる二重マージンを解消させるという意味で経済厚生を高める効果を持つことによりおおむね経済的な評価が確定しているのに対して，下限 RPM の評価はいまだ議論が継続しているように思える．伝統的な観点では下限 RPM は小売価格を引き上げるので，その分消費者余剰を低下させ，さらに需要の減少により社会厚生を低下させることになる．ところが一方，下限 RPM は小売価格を維持することにより小売店の利潤を増加させる．このことは下流市場にさらなる小売店の参入をうながし，結果として財の多様性をもたらし消費者の利益となるという見方もできる．前者の効果よりも後者の効果が大きければ，下限 RPM は *rule of reason* の観点から見て規制されるべきではない．

この問題に関して，Perry and Besanko（1991）は 2 段階の製品差別化モデルによって RPM への再評価を与えた．彼らのモデルでは，2 人の製造業者がそれぞれそれらの財を供給する多数の小売店を持ち，製造業者間でもブランドにおいて製品差別化が存在する一方，同一の製造業者に属する小売店間でも製品差別化が存在する．したがって，RPM はブランド内競争に影響を与え，それによって決定するそれぞれのブランドの小売価格はブランド間競争に影響を与えることになる．Perry and Besanko（1991）は，製造業者が卸売価格とフランチャイズ料の両方を課すことができる場合は，上限 RPM はかえって小売価格を引き上げ，下限 RPM は逆に小売価格を引き下げることになることを示した．上限 RPM がフランチャイズ料の増加を担保することにより競争を緩和するのに対し，下限 RPM は小売利潤を確保しつつ販売量を増やそうとするために競争を促進させるからである．この Perry and Besanko（1991）のモデルでは，各製造業者に属する小売店の数が重要な役割を果たしている．各製造業者は卸売価格，フランチャイズ料，RPM によって小売利潤を決定するが，小売店はその利潤が少しでも高い方を好み，別のチェーンへスイッチすることができる．つまり，各フランチャイザーは小売店獲得競争に直面している．ところが，彼らのモデルでは，静学的な均衡のみを扱っているために，各製造業者が決定する小売店 1 人あたりの小売利潤はつねに均等となっていなければならない．また，小売店の数に関して対称均衡のみを考慮しているので，小売店の数が違った場合，製造業者，小売店はどのような行動をとり，小売店数は動学的にどのような経路をとるかについては詳細な分析が残されている．さらに，不確実性を考慮していないので市場の状態が 1 つに確定する結果となるが，現実には消費者の嗜好や参入企業の特性に関する多様性により，市場は多様な構造になるはずであろう．彼

1）独占禁止法（反トラスト法）において，*per ce illegal*（「当然違法」）とは，ある行為を目的や影響にかかわらず違法とする原則である．それに対して，*rule of reason*（「合理の原則」）とは，その行為が市場に対してどの程度に反競争的な効果があるか，ケースバイケースで判断するという原則である．

らのモデルはこのような疑問に回答を与えるための拡張の余地を残しており，2段階の製品差別化のある市場での RPM の長期的な影響を検討するためには，その動学モデルの定式化が必要不可欠である．

本稿では，RPM が持つ長期的な影響を分析するために，Perry and Besanko (1991) の2段階に製品差別化された流通モデルの動学化を試みる．ただし，問題を明確にするために，ロイヤルティのみを課すフランチャイザーと，それに加盟する小売店によるフランチャイズ市場を扱い，小売店が参入・退出する動学モデルを定式化し，数値計算によってマルコフ均衡解を求めていく．それにより，RPM は上限 RPM，下限 RPM を問わず，小売店の参入を増やし，それにより消費者の厚生を高める可能性が大きいという結果が得られた．また，下限 RPM の場合，フランチャイザーは高いロイヤルティを，上限 RPM の場合，低いロイヤルティを課すことがわかった．この結果は，従来から示唆されてきた RPM が小売店の利潤を調整することで参入をうながす効果をもち，消費者の利益にもなりうるという仮説を支持するものである．さらに，RPM 規制の政策評価のために，RPM が容認から厳格化へ方針転換した後のシミュレーション分析を行った．その結果，政策当局者は RPM が排除されることによる消費者厚生の増大を予測するのに対し，実際には消費者厚生は低下することがわかった．

本稿の動学モデルの概要は以下のとおりである．このモデルでは，フランチャイザー，小売店ともに長期的な利益を最大化するように行動する．各小売店は，フランチャイザーが市場の状態に依存して決めるロイヤルティの率（以下,「ロイヤルティ率」）を考慮しつつ，将来に渡る利潤の期待割引価値が最大になるように加盟するチェーンを決定する．また，すでにあるチェーンに加盟している小売店は，やはりそのチェーンと契約を継続した場合の将来の期待割引価値と契約を解除した場合の価値を比較して，継続するか退出するかを決定する．これにより，将来の期待小売店数が決定する．フランチャイザーはこの期待小売店数を考慮しつつ，将来の割引価値を最大にするように加盟する小売店に課すロイヤルティ率を決定する．ロイヤルティ率を高くすれば短期的な利潤は増えるが，それにより加盟する小売店の数を減らし，ライバルのチェーンに対して不利になることから長期的な損失となる．逆に，ロイヤルティ率を下げすぎれば，（このモデルでは他に利潤のソースがないので），やはり長期的に利潤を下げることになる．このような動学的な調整により，小売店数に対して課す最適なロイヤルティ率が決まる．これがまた，小売店の行動を決定することになるのである．

本稿で用いたこのような市場の動学モデルの基本モデルは，Pakes, Ostrovsky, and Berry (2007) である．Ericson and Pakes (1995), Pakes and McGuire (1994) を先駆的な論文とするこのようなアプローチ（PM モデル）は，この十年ほどに様々な分野の市場分析に応用されてきており，静学的な均衡分析では解明しきれなかった市場構造の動学的な推移のメカニズムを明らかにしてきている．それらのカバーする領域は，生産能力拡大投資，水平的合併，広告効果，ネットワーク外部性など多岐に渡る問題に及んでいる．このような動学的な効果を明らかにすることで，従来の政策評価は再検討される余地が生まれている．例えば，Besanko and

Doraszelski（2004）は生産能力拡大投資の動学的分析を行っており，また最近では Chen（2009）が水平的な合併の経済厚生を検討している．言うまでもなく，流通も産業組織論の重要な分析対象であるが，筆者の知る限り，これに対して PM モデルを適用した研究はまだ不十分である．特に，RPM など垂直的制限の長期的な影響に関するより一層の解明が必要であり，本稿の研究はその 1 つの寄与となることを期待している．

本稿のモデルと Pakes, Ostrovsky, and Berry（2007）の異なる点は，Pakes, Ostrovsky, and Berry（2007）が投資行動の存在しないシンプルな参入・退出の動学的なメカニズムを提示しているのに対して，本稿は流通におけるロイヤルティを彼らが省略した投資戦略と見なして，第 3 の主体（フランチャイザー）の戦略行動をモデルの中に組み込んだことである．これにより，フランチャイズ市場のメカニズムがはっきりとモデル化され，垂直的取引制限の長期的効果が明確になった．また，3 主体による PM モデルに対して数値計算のアルゴリズムを提示したことも本稿の 1 つの特徴となっている．さらに，経済厚生の評価方法として，2 種類の確率分布を用いることを提案していることも新しい試みであると言えよう．

本稿の目的は，従来指摘されてきた RPM の参入促進効果を検討し，動学モデルにより RPM の再評価を行うことである．そこで，仮説として，⑴ フランチャイザーが下限 RPM を課せば，チェーン全体の利潤は上昇し，ロイヤルティ率を高く設定してもなお小売店のチェーンへの参入が促進されること，⑵ フランチャイザーが上限 RPM を課せば，逆にロイヤルティ率は下げられ，RPM ではなくロイヤルティによって小売店の参入をうながすこと，を検証する．

本稿の構成は以下のとおりである．続く第 2 節では基本モデルを定式化する．基本モデルは 2 つのパートに分かれ，まず，1 期ごとに繰り返される製品差別化の下での価格競争ゲームを考え，次にこれを多期間に渡る動学ゲームへ拡張する．第 3 節では数値計算のアルゴリズムについて説明し，実際の計算方法について述べる．また，状態に依存した厚生水準や利潤を評価するための方法についても説明する．第 4 節で計算結果とそれに対する考察を述べ，政策的なインプリケーションを引き出す．第 5 節では，政策当局者は RPM 規制によりどの程度の消費者厚生の増大を予測し，その予測は実際の消費者厚生の推移とどのぐらい乖離するかをシミュレーション分析により示す．第 6 節により結語とする．

2　基本モデル

2.1　消費者行動と需要

Perry and Besanko（1991）にしたがい，消費者の需要関数を導出する．Perry and Besanko（1991）では，本論では CES 型効用関数を設定しているのに対し，Appendix ではロジット型効用関数を設定して本論と同じ結論を導き出している．そこで本稿では，直感的な意味のわかりやすさと小売価格が平易な形となることから，基本モデルとしてロジット型効用関数を想定する．

代表的な消費者 h が，2 つのフランチャイズチェーンのいずれかに加盟している小売店よりあ

る財を1つ購入する．チェーン $\ell \in 1,2$ に加盟する小売店の数を m_ℓ とし，消費者 h がチェーン ℓ に加盟する小売店 $i \in \{1,...,m_\ell\}$ から財を購入したときの効用を次のように書く．

$$v_{i\ell}^h = v + \xi_\ell^h + \eta_{i\ell}^h - r_{i\ell} \tag{1}$$

ただし，v は財そのものからの効用，ξ_ℓ^h はチェーンブランドから発生する効用，$\eta_{i\ell}^h$ は小売店による効用，$r_{i\ell}$ は小売価格である．つまり，財はチェーンブランドによっても差別化されるが，同じチェーン内の小売店によっても差別化される．チェーンブランドがチェーン内の小売店で共通なのに対し，同じチェーン内でも小売店は（例えば店舗の立地などのように）それぞれの特性を持っている．

ここで，次のような仮定を置く．

仮定1　ξ_ℓ^h と $\eta_{i\ell}^h$ は互いに独立な確率変数であり，それぞれスケール ϕ，θ のタイプ I 極値分布（*type I extreme-value distribution*）にしたがう[2]．各消費者にはそれぞれ独立に ξ_ℓ^h と $\eta_{i\ell}^h$ が割り当てられる．

この仮定により，消費者の問題は次のような2段階のロジットモデルに分けて考えることが可能となる．まず，第1段階で，消費者はいずれかのフランチャイズチェーン（1あるいは2）を選択する[3]．次に，そのフランチャイズチェーンに加盟する小売店 $i=1,...,m_\ell$ のうち1つを選び財を購入する．いったん ℓ を決定したら，小売店を決定する段階で他のチェーンに加盟する小売店を選択することはできない．

効用最大化問題を解くことより，消費者の間接効用関数は次のようにあらわされる．

$$u(D) = \phi \cdot \ln D - (\phi + \theta)\gamma \tag{2}$$

ここで，$D \equiv D_1^{\theta/\phi} + D_2^{\theta/\phi}$，$D_\ell \equiv \Sigma_{i=1}^{m_\ell} \exp[(v - r_{i\ell})/\theta]$ とする．また，γ はオイラー定数であり約0.5772 である[4]．これより，小売価格が $r_{j\ell}$（$j=1,...,m_\ell$; $\ell=1,2$）であるとき，チェーン ℓ に加盟する小売店 i が直面する需要関数は，その財を購入する消費者数の期待値として次のように導出される．

$$q_{i\ell}(r_{i\ell}) = \exp[(v - r_{i\ell})/\theta] \cdot D_\ell^{-(\phi-\theta)/\phi} \cdot D^{-1} \cdot N \tag{3}$$

ただし，N は消費者の数（市場サイズ）である．

2.2　小売価格の決定

フランチャイザーが小売店に対して RPM を課すことができない場合とできる場合において，

2）ここで，スケール σ のタイプⅠ極値分布とは，分布関数

$$F(\varepsilon) = \exp[-\exp(-\varepsilon/\sigma)]$$

であらわされる．

3）Perry and Besanko（1991）のように，一般的にはそのどちらのチェーンも選ばないという選択肢を考えることも可能であるが，本稿では必ずいずれかのチェーンを選択しなければならないとする．

4）（2）式の簡単な導出手順を Appendix に示した．

小売価格がどのように決定されるか示す．分析を簡単にするために，各小売店間，各フランチャイザー間の戦略的関係をモデルから消去するために，次の仮定を設ける．

仮定 2　*RPM* が課されない場合，小売店は独占的競争の解として小売利潤を最大化するように小売価格を決定する．*RPM* が課される場合，フランチャイザーは独占的競争の解としてチェーン利潤（*channel profit*）を最大化するように小売価格を決定する．

この仮定により，ロジットモデルでは，各チェーンの需要量はそれぞれの小売店の数によって決定され，各チェーン全体の利潤は，RPM を課さない場合と課す場合で単に小売マージンの違いとなることがわかる．Perry and Besanko（1991）のモデルでは製造業者が小売業者に対し卸売価格とフランチャイズ料を課すのに対し，本稿ではフランチャイザーがロイヤルティのみを課すとする．このように仮定する理由は，戦略を１つとすることでモデルを単純化できるからであるとともに，フランチャイズ市場においてはフランチャイザーが卸売価格を決定できるとは限らないからである[5)]．

RPM を課すことができない場合（NRPM）　まず，フランチャイザーが RPM を課すことができない場合，小売価格は各小売店の利潤最大化により決定する．したがって，チェーン ℓ が小売店に課すロイヤルティ率を s_ℓ であらわすと，小売店の利潤最大化問題は次のように書ける．

$$\max_{r_{i\ell}} \ \pi_{i\ell}(r_{i\ell})=(1-s_\ell)(r_{i\ell}-w)q_{i\ell}(r_{i\ell}) \tag{4}$$

ただし w は卸売価格ですべてのチェーン，小売店で同一のものとする．独占的競争のもとでは，小売店は自分の戦略が D_ℓ，D に与える影響を考慮しないため，解は容易に次の形で求まる．

$$r^{NRPM}=w+\theta \tag{5}$$

このときの小売店の需要量を q_ℓ としよう．チェーン利潤は，チェーンの小売店数の組（m_1, m_2）の関数として次のように求められる．

$$\begin{aligned}\Pi_\ell^{NRPM}(m_1, m_2) &\equiv (r^{NRPM}-w)q_\ell m_\ell \\ &= \theta N.\frac{m_\ell^{\theta/\phi}}{m_1^{\theta/\phi}+m_2^{\theta/\phi}}\end{aligned} \tag{6}$$

チェーン利潤は小売マージン（θ）と小売店の数によって決定され，RPM を課すことができる場合との比較が容易になることがわかる．ロイヤルティ率 s_ℓ によって小売店１店あたりの利潤は $\pi_\ell^{RPM}=(1-s_\ell)\Pi_\ell^{NRPM}/m_\ell$ となる．

5）Perry and Besanko（1991）でも，フランチャイズ料を営業利益（operating profit）のシェアと見なすことによって彼らのモデルが channel profit のシェアを決める問題として見なせることを示唆している．

RPM を課すことができる場合（RPM）　フランチャイザー ℓ は小売店の数の組（m_1, m_2）を観察した上で，チェーン小売価格 r_ℓ を決定する．ここで，本稿が Perry and Besanko (1991) と異なるのは，フランチャイザーは小売価格によって小売店の数に影響を与えられないことである．Perry and Besanko (1991) では，小売利潤の高い方へすべての小売店が移動できるため，均衡において $\pi_1 = \pi_2$ が満たされる必要があるが，本稿では，小売店は瞬時に他のチェーンにスイッチできず，小売店の数は長期的に決定される．さらに，次の仮定を設ける．

仮定 3　*RPM* を課すことができる場合，各フランチャイザーは所与のロイヤルティ率のもとで，1 期間のチェーン利潤を最大化するように小売価格を決定する．

つまり，小売価格の変化による小売利潤の変化を通じた小売店移動への影響をフランチャイザーは考慮しない．よって，このモデルでは，小売価格を“短期的な戦略”とし，ロイヤルティ率を“長期的な戦略”として見なすことでそれぞれの戦略の効果を切り離して考えることが可能となる．

フランチャイザー ℓ の問題は次の通りである．

$$\max_{r_\ell} \Pi_\ell(r_\ell) = (r_\ell - w) q_\ell(r_\ell) m_\ell \tag{7}$$

ただし，$q_\ell(r_\ell)$ は（3）式と同一である．独占的競争に直面する各フランチャイザーは D を所与として問題を解くので小売価格は次の形になる．

$$r^{RPM} = w + \phi \tag{8}$$

これにより，$\theta > \phi$ の場合は上限 RPM となり，$\phi > \theta$ の場合は下限 RPM となることがわかる．

小売価格にかかわらず需要は小売店の数によって決まるので，チェーン利潤は容易に次の形であらわされる．

$$\Pi_\ell^{RPM}(m_1, m_2) = (\phi/\theta)\,\Pi_\ell^{NRPM}(m_1, m_2) \tag{9}$$

このように，$\Pi_\ell^{NRPM}(m_1, m_2)$ も $\Pi_\ell^{RPM}(m_1, m_2)$ と同様に小売店数の加重比によって決定する．小売店 1 店あたりの利潤は $\pi_\ell^{RPM} = (1 - s_\ell)\Pi_\ell^{RPM}/m_\ell$ となる．

それぞれのチェーンの市場シェアは，$\theta/\phi \to 0$ のとき½に近づき，$\theta/\phi \to 1$ のとき市場シェアは加盟する小売店の数に比例する．

図 1，2 にそれぞれのケースにおけるチェーン 1 のチェーン利潤と，チェーン 1 に加盟する小売店 1 店が最大得られる利潤（ つまり，$s_1 = 0$ のときの利潤）を示す．以下では，（θ, ϕ）を (4, 5)，(5, 4)，(4.5, 4.5) の 3 つのケースに分けて，それぞれ RPM と NRPM のケースについて考える．つまり，順番に「下限 RPM（$\theta < \phi$）」，「上限 RPM（$\theta > \phi$）」，「NRPM と RPM が無差別（$\theta = \phi$）」のケースである．いずれの利潤も小売店数の組に依存して決定するので，利潤曲面は（m_1, m_2）平面の上に描くことができる．チェーン利潤は，相手に対して自分の小売店の数が多いほど大きくなる（図 1）．一方，小売店 1 店あたりの利潤はその加盟するチェーンの小売店数が多いほど小さくなる（図 2）．明らかに，フランチャイザーは相手に対して自分に加盟する小売店が多い方が有利であるので，小売店を獲得しようという動機が生まれる．また，

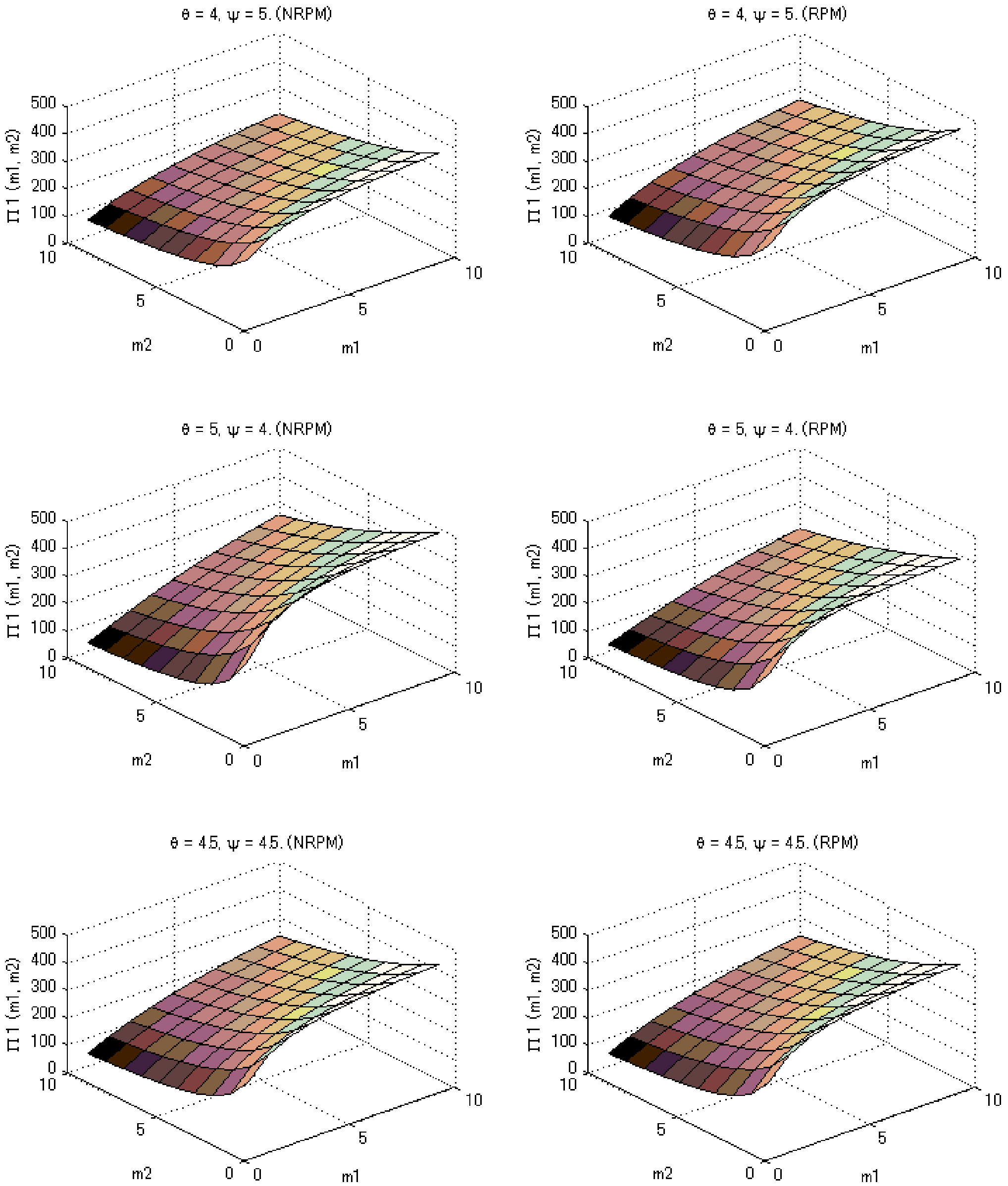

図1：チェーン利潤 Π_1 (m_1, m_2)

(m_1, m_2) = (1, 10) でチェーン利潤は最小になることに注目できる．つまり，チェーン利潤が高いところではロイヤルティ率を高くする余地があるが，(1, 10) 付近ではチェーン 1 は小売店にとって魅力的なところではないため，参入者を引きつけるために（退出者を出さないために），ロイヤルティ率を下げる必要がある，ということがこれより予想できる．さらに，いずれの利潤に関しても，(θ, ϕ) = (4, 5) の場合は RPM の方が NRPM よりも大きくなるのに対して，(5,

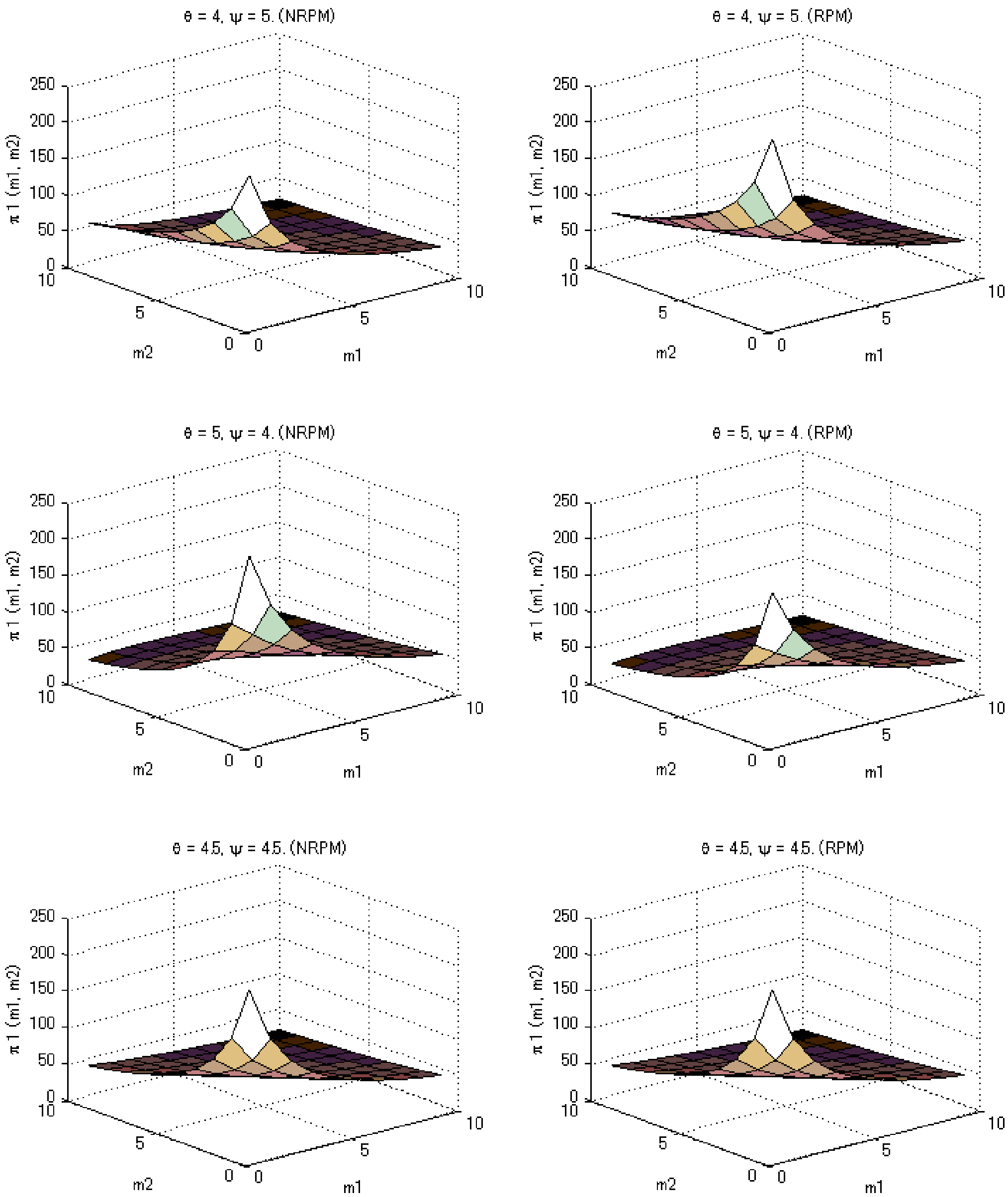

図 2：小売店 1 店あたりの利潤 π_1（m_1, m_2）（s_1＝0 のとき）

4）の場合は NRPM の方が RPM よりも大きくなる．したがって，（4, 5）の場合は RPM の方がロイヤルティ率を高くできる余地があり，（5, 4）の場合は NRPM の方がロイヤルティ率を高くできる余地があることが予想できる．

次に，（2）式の間接効用関数 u に r^{NRPM} または r^{RPM} を代入したものを（m_1, m_2）の関数として u^* であらわす．図 3 は，$v=10$，$w=0$ としたときの $u^*(m_1, m_2)$ を描いたものである．

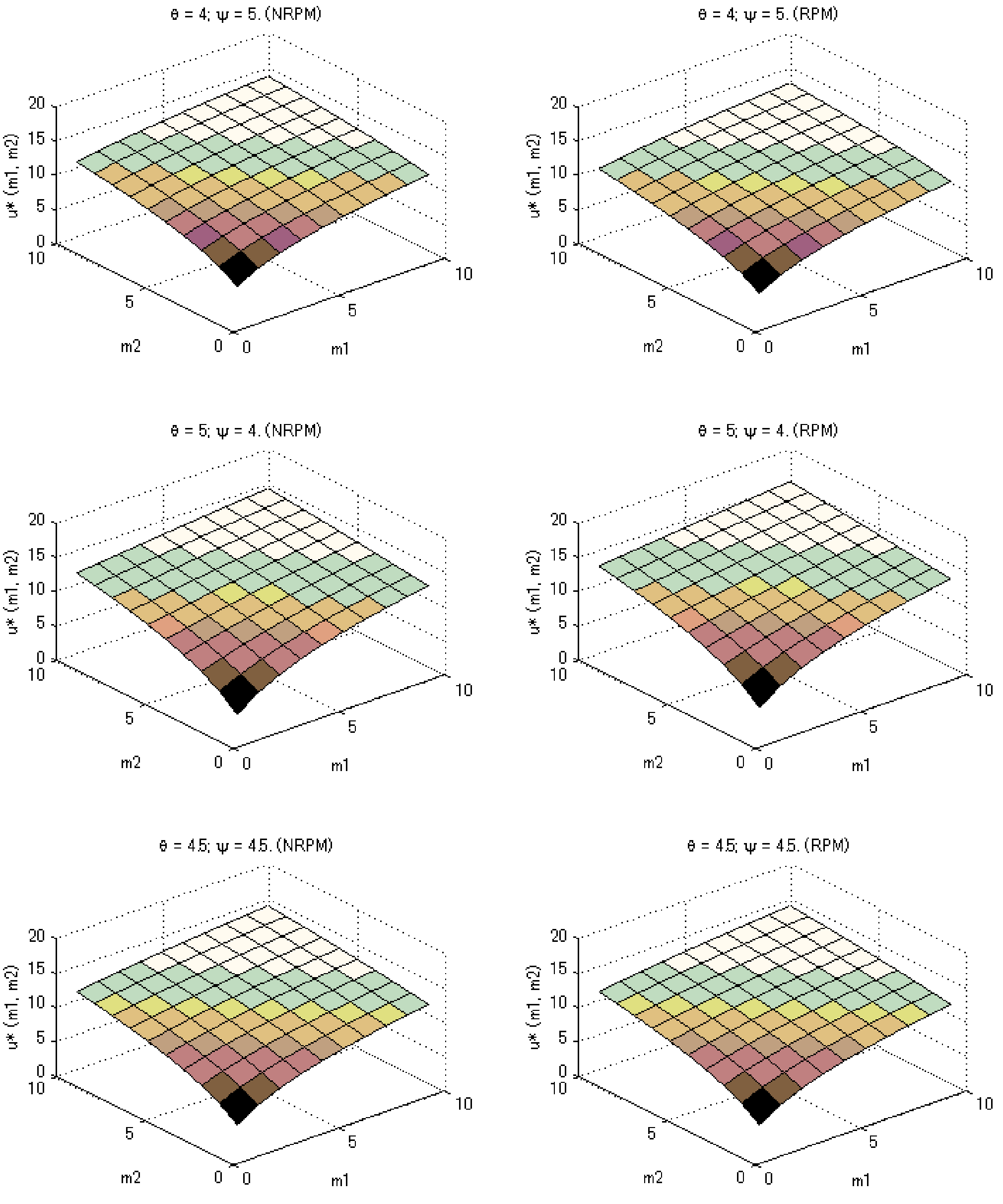

図 3：消費者の効用 u^{*}（m_1, m_2）

これは，m_1, m_2 が大きいほど大きくなる．つまり，小売店の数が多く，小売店の多様性が大きいとき消費者は利益を得る．また，(4, 5) の場合（下限 RPM）は NRPM が，(5, 4) の場合（上限 RPM）は RPM が消費者の利益となるのも直感と合致する．

2.3　参入・退出の動学ゲーム

上で考えた小売価格の設定ゲームが何期間にもわたって繰り返し行われるような動学ゲームを定式化する[6]．すでにいずれかのチェーンに加盟している小売店を「既存者（c)」，これからいずれかのチェーンに加盟しようとしている小売店を「参入者（e)」と呼び区別して考える．潜在的な参入者の数は１期ごとに ε 人と決まっており，それらのうちの m_ℓ 人がチェーン ℓ に加盟し，それ以外は参入を見合わせる．一方，チェーン ℓ に加盟している既存者（m_ℓ 人）のうち，x_ℓ 人が契約を解除して市場から退出する．（直接他のチェーンに移動することはできない．）それらの移動によって次の期の小売店数が決定するので，推移確率は参入者と既存者がどのような選択をとるかに依存し，さらにそれらの選択は各チェーンが設定するロイヤルティ率に依存する．以下，既存者，参入者，フランチャイザーの問題を定式化し，推移確率を計算する．

既存者の問題　既存者は退出か継続かいずれかを選択する．退出するのは期末で，その期の利潤と“sell-off value”の割引価値（ϕ）を受け取る．ϕ は小売店間で独立な確率変数であり，その確率分布を $F^\phi(\phi)=1-\exp(-\phi/\sigma)$ とする（σ は正のパラメータ)．継続する場合はその期の利潤とそのチェーンと継続して得られる将来の期待割引価値（VC_ℓ）の合計を受け取る．したがって，既存者の Bellman 方程式は次のようになる．

$$V_\ell^c(m_1, m_2, \phi; \Theta)=\max\Big\{(1-s_\ell)\frac{1}{m_\ell}\Pi_\ell(m_1, m_2; \Theta)+\delta\phi,$$

$$(1-s_\ell)\frac{1}{m_\ell}\Pi_\ell(m_1, m_2; \Theta)+\delta VC_\ell(m_1, m_2; \Theta)\Big\} \tag{10}$$

ただし，δ を割引因子，Θ をパラメータベクトルとする．また，$\Pi_\ell(m_1, m_2; \Theta)$ は（6)（9)式と同一のものである．

継続する場合の割引価値 VC_ℓ は V_ℓ^c より次のように再帰的に定義される．

$$VC_\ell(m_1, m_2; \Theta)$$

$$=\sum_{\substack{e_1, e_2\\ x_1, x_2}}\int_{\phi'} V_\ell^c(m'_1, m'_2, \phi'; \Theta)\,F^\phi(d\phi')\,p_\ell^c(e_1, e_2, x_1, x_2 \mid m_1, m_2, \chi_\ell^c=1; \Theta) \tag{11}$$

ただし，$m'_\ell=m_\ell+e_\ell-x_\ell$ とする．ここで，$p_\ell^c(e_1, e_2, x_1, x_2 \mid m_1, m_2, \chi_\ell^c=1; \Theta)$ は，状態（m_1, m_2）のとき参入者と退出者が（e_1, e_2, x_1, x_2）となる確率である．ここで，$\chi_\ell^c=1$ はチェーン ℓ の加盟を継続することをあらわす．この確率は，既存者自身が継続することを条件とする確率であり，その perception にもとづいたものとなっている．

6）ここでのモデルは，Pakes, Ostrovsky, and Berry（2007）のものと基本的には同じである．ただし，第３の主体であるフランチャイザーを含んでいる．さらに，以下の点で異なる．（1）潜在的参入者の数は確率変数ではなく決まった定数とする，（2）参入コストそのものは同一だが，参入者は特性変数を持つ．（2）によって，参入によるネットの利益が０を下回っても参入が起きることになる．

参入者の問題　潜在的参入者はチェーン 1，2 のいずれかと契約を結んで参入するか，参入しないかを選択する．参入前に，各潜在的参入者はチェーン ℓ に対して，例えば，店舗の立地やチェーンとの相性などの特性 ε_ℓ を観察する．もし参入する場合は，参入コストとして κ を参入者が負担する．したがって，チェーン ℓ に参入した場合，次の期以降得られる利潤の将来の期待割引価値を VE_ℓ とすれば，チェーン ℓ を選択する条件は次の 2 つの条件となる．

$$\delta\, VE_\ell(m_1, m_2\,;\,\Theta) - \kappa + \varepsilon_\ell > 0 \tag{12}$$

$$\delta\, VE_\ell(m_1, m_2\,;\,\Theta) - \kappa + \varepsilon_\ell > \delta\, VE_{-\ell}(m_1, m_2\,;\,\Theta) - \kappa + \varepsilon_{-\ell} \tag{13}$$

（$-\ell$ は ℓ でない方のチェーンをあらわす.）

既存者の問題と同様に，継続する場合の割引価値 VE_ℓ は次のように定義される．

$$\begin{aligned} &VE_\ell\,(m_1, m_2\,;\,\Theta) \\ &= \sum_{\substack{e_1,\,e_2\\x_1,\,x_2}} \int_{\phi'} V^c_\ell\,(m'_1, m'_2, \phi'; \Theta)\, F^\phi(d\phi')\, p^e_\ell(e_1, e_2, x_1, x_2 \mid m_1, m_2, \chi^c_\ell = 1\,;\,\Theta) \end{aligned} \tag{14}$$

ただし，$m'_\ell = m_\ell + e_\ell - x_\ell$．ここで，$p^e_\ell$ は参入者自身が参入してチェーン ℓ に加盟する条件（$\chi^e_\ell = 1$）のもとで，参入者の perception にもとづいた確率である．

フランチャイザーの問題　フランチャイザー ℓ は加盟する小売店に課すロイヤルティ率 $s_\ell \in [0, 1]$ を 1 期ごとに決定する[7]．その期のロイヤルティ率は，そのとき加盟しているすべての小売店に適用される．（つまり，フランチャイザーと小売店はロイヤルティを含む長期契約を結ぶわけではない.）仮定 3 で仮定したようにフランチャイザーは小売価格を短期的な戦略として用いる一方，ロイヤルティを長期的な利得を最大にするように決定する．したがって，将来の期待割引価値を EV_ℓ とすれば，フランチャイザー ℓ の Bellman 方程式は次のように定式化できる．

$$V_\ell(m_1, m_2\,;\,\Theta) = \max_{s_\ell}\, s_\ell\, \Pi_\ell(m_1, m_2\,;\,\Theta) + \delta\, EV_\ell(m_1, m_2\,;\,\Theta) \tag{15}$$

期待割引価値 EV. の定義は次のとおりである．

$$EV_\ell(m_1, m_2\,;\,\Theta) = \sum_{\substack{e_1,\,e_2\\x_1,\,x_2}} \int_{\phi'} V_\ell(m'_1, m'_2\,;\,\Theta)\, p_\ell(e_1, e_2, x_1, x_2 \mid m_1, m_2\,;\,\Theta) \tag{16}$$

ただし，$m'_\ell = m_\ell + e_\ell - x_\ell$．ここで，$p_\ell$ は既存者の perception にもとづく確率である．

推移確率　既存者，参入者，フランチャイザーの確率 $p^c_\ell, p^e_\ell, p_\ell$ は，VC_ℓ, VE_ℓ によって整合的に形成される．まず，チェーン ℓ に加盟している m 人の小売店のうち，（$m-x$）人が継続し x 人が退出する確率は次のような二項分布になる．

$$\begin{aligned} &B_\ell\,(x, m \mid m_1, m_2\,;\,\Theta) \\ &= \binom{m}{x} F^\phi\left[VC_\ell(m_1, m_2\,;\,\Theta)\right]^{m-x} \left\{1 - F^\phi\left[VC_\ell(m_1, m_2\,;\,\Theta)\right]\right\}^x \end{aligned} \tag{17}$$

7）本稿では，純粋戦略に限定する．

次に，潜在的参入者の ε_ℓ はスケール 1 のタイプ I 極値分布にしたがうとしよう．すると，潜在的参入者がチェーン ℓ に参入する確率は，次のようになる（Appendix も参照）．

$$\mu_\ell = D_\mu^{-1}\exp(\delta VE_\ell(m_1, m_2\,;\Theta) - \kappa)[1 - \exp(-D_\mu)]$$

$$\text{ただし } D_\mu = \sum_{\ell'=1,2}\exp(\delta VE_{\ell'}(m_1, m_2\,;\Theta) - \kappa) \tag{18}$$

一方，参入しない確率 μ_0 は次のとおりである．

$$\mu_0 = \exp(-D_\mu) \tag{19}$$

したがって，ε 人の潜在的参入者のうち，e_ℓ 人がチェーン ℓ に加盟し，$e_{-\ell}$ 人がチェーン $-\ell$ に加盟し，残りが参入しない確率は次のような多項分布になる．

$$\mu(e_\ell, e_{-\ell}, \varepsilon \mid m_1, m_2\,;\Theta) = \frac{\varepsilon!}{(\varepsilon - e_\ell - e_{-\ell})!\,e_\ell!\,e_{-\ell}!}\,\mu_0^{\varepsilon - e_\ell - e_{-\ell}}\,\mu_\ell^{e_\ell}\,\mu_{-\ell}^{e_{-\ell}} \tag{20}$$

B と μ によって推移確率は次のように定義される．

$$\begin{aligned}&p_\ell^c(e_1, e_2, x_1, x_2 \mid m_1, m_2, \chi_\ell^e = 1\,;\Theta)\\&= B_\ell(x_\ell, m_\ell - 1 \mid m_1, m_2\,;\Theta)\cdot B_{-\ell}(x_{-\ell}, m_{-\ell} \mid m_1, m_2\,;\Theta)\cdot \mu(e_\ell, e_{-\ell}, \varepsilon \mid m_1, m_2\,;\Theta)\end{aligned} \tag{21}$$

$$\begin{aligned}&p_\ell^e(e_1, e_2, x_1, x_2 \mid m_1, m_2, \chi_\ell^e = 1\,;\Theta)\\&= B_\ell(x_\ell, m_\ell \mid m_1, m_2\,;\Theta)\cdot B_{-\ell}(x_{-\ell}, m_{-\ell} \mid m_1, m_2\,;\Theta)\cdot \mu(e_\ell - 1, e_{-\ell}, \varepsilon - 1 \mid m_1, m_2\,;\Theta)\end{aligned} \tag{22}$$

$$\begin{aligned}&p_\ell(e_1, e_2, x_1, x_2 \mid m_1, m_2\,;\Theta)\\&= B_\ell(x_\ell, m_\ell \mid m_1, m_2\,;\Theta)\cdot B_{-\ell}(x_{-\ell}, m_{-\ell} \mid m_1, m_2\,;\Theta)\cdot \mu(e_\ell, e_{-\ell}, \varepsilon \mid m_1, m_2\,;\Theta)\end{aligned} \tag{23}$$

以上の基本モデルを数値計算で解き，状態（m_1, m_2）に対する最適戦略を求める．

3　数値計算とシミュレーション

3.1　アルゴリズム

前節の基本モデルを数値計算によって解くために，プログラミングのためのアルゴリズムをここで提示する．基本的には，あるパラメータのもとで各主体の Bellman 方程式を状態ごとに解き，V_ℓ, VC_ℓ, VE_ℓ を更新するループを繰り返していく．このモデルはフランチャイザー，既存者，参入者の 3 つの立場から最適戦略を決定しなければならないため複雑なものになっている．しかし，チェーン 1 とチェーン 2 は状態（m_1, m_2）において対称的であるので，V_2 は V_1 の転置行列となる．VC, VE についても同様である．よって，チェーン 1 についてのみ計算すればよい．アルゴリズムは以下のようなステップをとる．

ステップ 1　$t = 0$ とする．初期値として，V_1^0, V_2^0, VC_1^0, VC_2^0, VE_1^0, VE_2^0 を設定する[8)]．パラ

8）ここでは（m_1, m_2）を省略し，これらを行列表示とする．

メータ$\Theta=\{M, N, S, \theta, \phi, RPM, \varepsilon, \kappa, \delta, \sigma\}$を設定する．ただし，$M$はチェーンに加盟する小売店数の最大数，$S$は$s_1$のグリッド数，$RPM$は1のときRPMをとり，0のときRPMをとらないことを示す．

ステップ2

(2-1) tを1つ進める（$t=t+1$）．V_1^cをs_1とϕの関数として次のように計算する．

$$V_1^c(s_1, \phi)=\max\left\{(1-s_1)\frac{1}{m_1}\Pi_1+\delta\phi, (1-s_1)\frac{1}{m_1}\Pi_1+\delta VC_1^{t-1}\right\} \tag{24}$$

(2-2) VC_1^{t-1}, VE_1^{t-1}の転置行列をVC_1^{t-2}, VE_1^{t-2}とする．$\mathcal{V}C_1(s_1)$と$\mathcal{VE}_1(s_1)$を次のように計算する．

$$\mathcal{V}C_1(s_1)=\sum_{\substack{e_1, e_2\\ x_1, x_2}}\int_{\phi'} V_1^c(s_1, \phi')F^{\phi}(d\phi')p_1^c(VC_1^{t-1}, VC_1^{t-2}, VE_1^{t-1}, VE_1^{t-2}) \tag{25}$$

$$\mathcal{VE}_1(s_1)=\sum_{\substack{e_1, e_2\\ x_1, x_2}}\int_{\phi'} V_1^c(s_1, \phi')F^{\phi}(d\phi')p_1^e(VC_1^{t-1}, VC_1^{t-2}, VE_1^{t-1}, VE_1^{t-2}) \tag{26}$$

(2-3) $\mathcal{V}C_1(s_1)$と$\mathcal{VE}_1(s_1)$より$\mathcal{EV}_1(s_1)$を次のように計算する．

$$\mathcal{EV}_1(s_1)=\sum_{\substack{e_1, e_2\\ x_1, x_2}} V_1^{t-1}p_1(\mathcal{V}C_1(s_1), VC_1^{t-2}, \mathcal{VE}_1(s_1), VE_1^{t-2}) \tag{27}$$

(2-4) s_1に関して$s_1\Pi_1+\mathcal{EV}_1(s_1)$の最大値を求め，$V_1$, s_1を更新する．

$$V_1^t=\max_{s_1}\ s_1\Pi_1+\mathcal{EV}_1(s_1) \tag{28}$$

$$s_1^t=\operatorname*{argmax}_{s_1}\ s_1\Pi_1+\mathcal{EV}_1(s_1) \tag{29}$$

ステップ3

(3-1) V_1^cにs_1^tを代入する．

$$V_1^c(s_1^t, \phi)=\max\left\{(1-s_1^t)\frac{1}{m_1}\Pi_1+\delta\phi, (1-s_1^t)\frac{1}{m_1}\Pi_1+\delta VC_1^{t-1}\right\} \tag{30}$$

(3-2) VC_1, VE_1を次のように更新する．

$$VC_1^t=\sum_{\substack{e_1, e_2\\ x_1, x_2}}\int_{\phi'} V_1^c(s_1^t, \phi')F^{\phi}(d\phi')p_1^c(VC_1^{t-1}, VC_2^{t-1}, VE_1^{t-1}, VE_2^{t-1}) \tag{31}$$

$$VE_1^t=\sum_{\substack{e_1, e_2\\ x_1, x_2}}\int_{\phi'} V_1^c(s_1^t, \phi')F^{\phi}(d\phi')p_1^e(VC_1^{t-1}, VC_2^{t-1}, VE_1^{t-1}, VE_2^{t-1}) \tag{32}$$

(3-3) V_1^t, VC_1^t, VE_1^tを転置したものをV_2^t, VC_2^t, VE_2^tとし，(2-1)へ戻る．

収束を確認して，(2-1)～(3-3)のループを終了する．

3.2 数値計算と評価の方法

前節のアルゴリズムにしたがってプログラミングし，異なるパラメータのもとで解を求めた．

その概要は以下のとおりである．まず，モデルをとおしたパラメータをM=10, N=100, S==11, ε=3, κ =5, δ =1 / 1.05, σ =0.75, に設定した．つまり，各チェーンは最大 10 の小売店を持ち，消費者の規模を 100 とした．ロイヤルティ率は {0%, 10%, . . . , 100%} と 10% 刻みに 11 個の離散戦略とした．参入する潜在的な小売店は毎期 3 人あらわれるとし，参入コストを 5 とした[9]．割引因子 δ と，ϕ の確率分布 F^{ϕ} の指数パラメータ σ は Pakes, Ostrovsky, and Berry（2007）と同じ数字を用いた．以上の設定のもとで，（θ, ϕ）を（4, 5)，(5, 4)，(4.5, 4.5）の 3 つのケースに分けて，それぞれ RPM と NRPM のケースを計算した．

次に，経済厚生の評価ルールについて説明する．まず，消費者の厚生は 2.2 節で定義した間接効用関数 u^* を用いることとした．これは状態（m_1, m_2）ごとに異なるので，次の加重平均により消費者厚生の評価とすることとした．

$$CU \equiv \sum_{m_1=1}^{M} \sum_{m_2=1}^{M} P(m_1, m_2) \cdot u^*(m_1, m_2) \tag{33}$$

ここで，P は各状態（m_1, m_2）が起きる確率である．P として 2 つの分布を用いた．1 つは，(23）式の $p_1(=p_2)$ を要素とする推移確率行列の極限分布（limiting distribution）であり，もう 1 つは，モンテカルロシミュレーションによって，ある期間がたったあとの状態を多数生起させ，その頻度を分布として用いるというものである．この 2 つはそれぞれ長所と短所がある．極限分布は理論的に妥当ではあるが，数値計算により求めると困難をともなう．p_1 は状態の点 $m=(m_1, m_2)$ から $m'=(m_1', m_2')$ に写す推移確率であるからこれを $Q_1(m, m')$ と書けば $\Sigma_{m'} Q_1(m, m')=1$ が成り立たなければならないが，数値計算により求めた確率では 1 より小さくなり，確率として劣化してしまう．そこで近似的な確率として，$\big(Q_1(m, m')\big)_{(m, m')}$ を 10 回かけあわせたものの列ごとに平均をとったものを極限分布とした[10]．一方，モンテカルロシミュレーションによる確率は計算上とても扱いやすいが，初期点に依存してしまう欠点がある．ここでは，（m_1, m_2）を 1 つ固定し，次にB_1, μ にしたがって乱数を発生させ p_1 によって 1000 回シミュレーションを行って 10 期先の状態の頻度を調べ，それを 1000 で割ったものを分布として用いた．本稿ではこれを便宜上,「モンテカルロ分布」と呼ぶ．

供給側の厚生も 1 チェーンあたりのチェーン利潤 $\Pi_1(m_1, m_2)$ を用いて次のように P による加重平均で評価することとした．

$$E\Pi \equiv \sum_{m_1=1}^{M} \sum_{m_2=1}^{M} P(m_1, m_2) \cdot \Pi_1(m_1, m_2) \tag{34}$$

9）Pakes, Ostrovsky, and Berry（2007）では，ε がランダムであるケースを扱っているが，本稿ではこれを固定し，その値をすべての主体が知っていると仮定する．

10）Q_1は 2 次元ベクトル（m_1, m_2）の関数であるので，計算では，(1, 1) → 1, (1, 2) → 2, . . . として，（m_1, m_2）に 1, . . . , $M \times M$ の通し番号をつけて並び替えた（$M \times M$）×（$M \times M$）の行列を推移確率行列とした．

4　結果と考察

4.1　数値計算とシミュレーションの結果

すべての結果は，図4〜9と表1〜4に示した[11]．まず，図4〜6に，3つのパラメータセット$((\theta,\phi)=(4,5),(5,4),(4.5,4.5))$に対する$V_1$，$VC_1$，$VE_1$を示す．明らかに$V_1$は$m_1$が$m_2$に対して大きいところで大きくなる．これはほぼ図1のチェーン利潤Π_1と似かよったものになっている．次に，VC_1とVE_1はほぼ同じような形状であり，おおむねm_1が小さいほど大きくなる．しかし，m_1がとても小さく，かつm_2がとても大きい場合（$(m_1, m_2)=(1,10)$付近）ではそれほど大きくはない．V_1は，(4, 5)の場合ではRPMの方がNRPMよりも，また，(5, 4)の場合ではNRPMの方がRPMよりも大きくなる．VC_1, VE_1についても違いは大きくないが同じ関係が見られる．

図7には各パラメータセットにおけるロイヤルティ率s_1を示した．いずれの場合も，相手のm_2に対して自分のm_1が小さいほど，ロイヤルティ率は小さくなる．特に，$(m_1, m_2)=(1,10)$付近では，$s_1=0$となる．表1には，それぞれのパラメータセットにおいて，NRPMとRPMのケースの平均ロイヤルティ率（$=\frac{1}{M\times M}\sum_{m_1}\sum_{m_2}s_1(m_1,m_2)$）を示した．いずれの場合も，RPMのロイヤルティ率がNRPMよりも低くなることはない．表4では，それぞれのパラメータセットにおいて，状態ごとにNRPMとRPMのロイヤルティ率を比較した．‘N’(‘R’)はNRPM(RPM)の方が，ロイヤルティ率が高いことを示す．等しい場合は‘D’とした．(4, 5)の場合，N＝14個，R＝40個，D＝46個でRPMでロイヤルティ率が高い場合が多く，(5, 4)の場合，N＝82個，R＝2個，D＝16個でNRPMでロイヤルティ率が高い場合が多い．(4.5, 4.5)の場合はすべて等しくなる．

最後に消費者効用とチェーン利潤をRPMとNRPMで比較する．図8は極限分布LimProbを，図9はモンテカルロ分布MCProbを描いたものである．すべてのケースにおいて2つの分布はほぼ一致している．ただし，LimProbは劣化している分だけ高さが低く，MCProbは対称性が損なわれている部分がある．(4, 5)の場合も(5, 4)の場合も分布はRPMにおいてm_1, m_2が大きいところに偏っていることが見てとれる．表2では，LimProbを用いた場合と，MCProbを用いた場合のCUを示している．(4, 5)のときのLimProbをのぞいておおよそRPMの方がNRPMより優っていることがわかる．表3は期待チェーン利潤を示している．これは各ケースで明確に対照的であり，(4, 5)の場合はRPMが優越しているが(5, 4)の場合はNRPMが優越し，(4.5, 4.5)ではほぼ等しい結果となった．

11) 計算はすべてMatlabによるプログラミングにより行った．(CPU: Intel Core 2 T5500, 1.66GHz) 個々のケースのiterationは30回で，それぞれの計算所要時間は約8時間30分であった．すべてのプログラムソースは以下のサイトで閲覧可能である．(ただし実行にはStatistics Toolboxが必要となる．)
http://mihama-w3.n-fukushi.ac.jp/ins/kusuda/

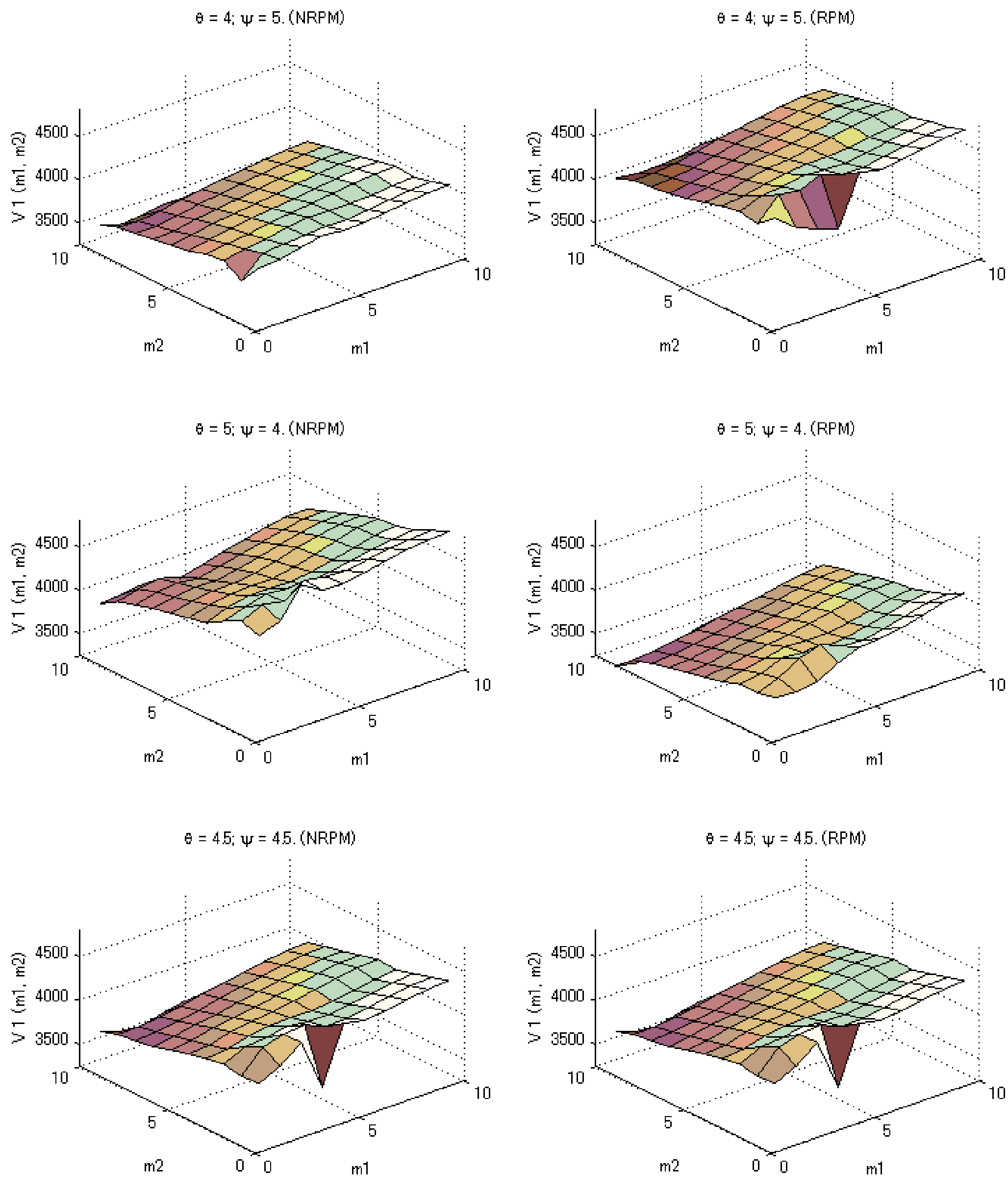

図 4：フランチャイザー 1 の期待割引価値 $V_1\,(m_1,\,m_2)$

4.2　考察と問題点

上で得られた結果より，第 1 節で立てた仮説を検証し，一定の政策的なインプリケーションを与える．

まず，ロイヤルティ率について観察する．図 7 と表 4 より，下限 RPM ではおおよそ RPM を課したときロイヤルティ率が上がり，上限 RPM では下がることが確認できる．フランチャイザー

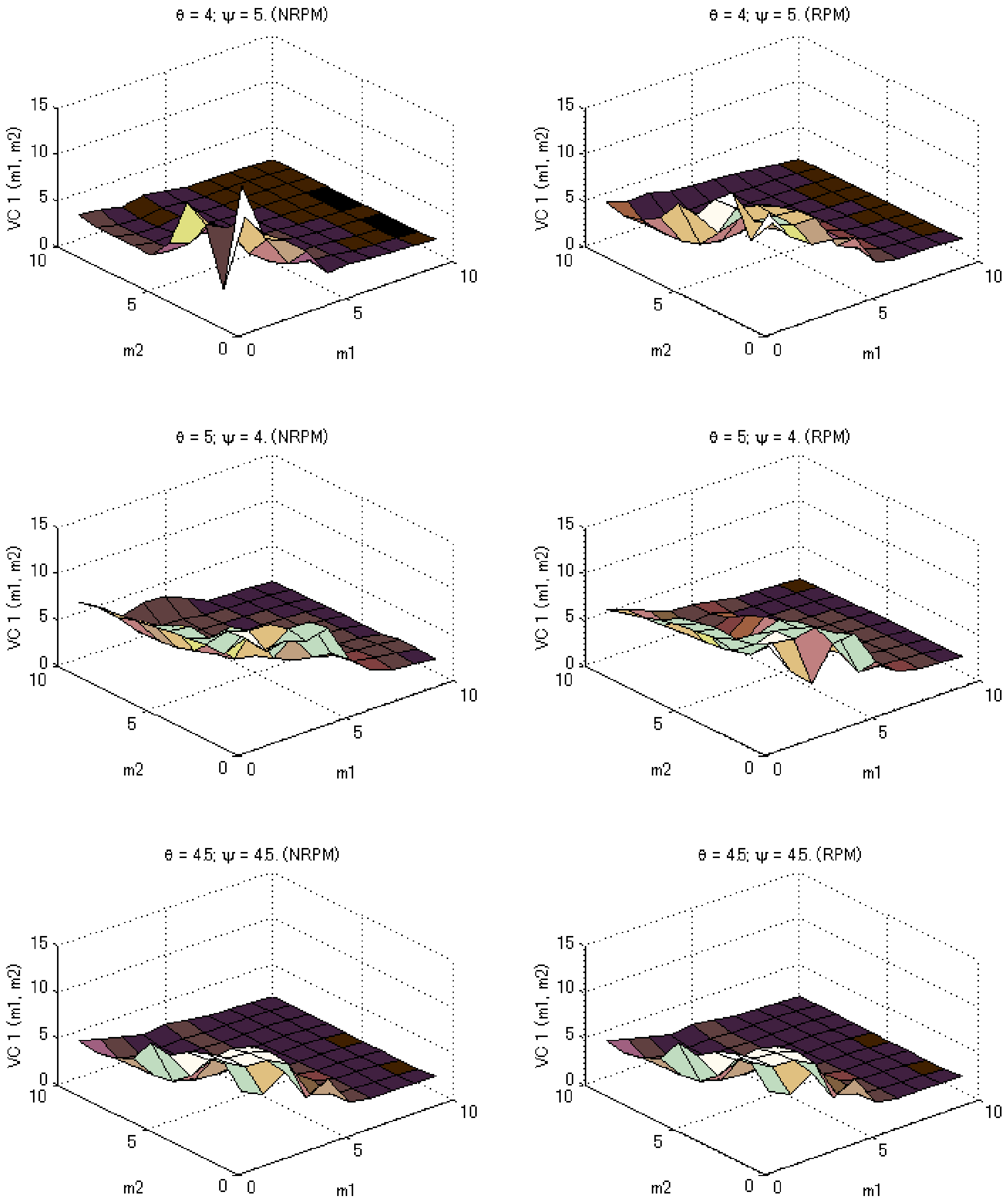

図5：チェーン1の既存者の期待割引価値 $VC_1(m_1, m_2)$

は自分のチェーンに加盟する小売店が少なければロイヤルティを下げて参入をうながすとともに退出を防ごうとする．特に相手の小売店が多い場合には，ロイヤルティ率を0としてチェーン利潤をすべて小売店に移転する．つまり，一種の投資を行っていることになる．言い換えれば，自分の小売店が少ない場合は，1店舗追加することによる投資効率が大きくなり，フランチャイザーは現在利得を犠牲にし将来利得から利益を得ようとする．これは，動学モデルにおける投資戦略

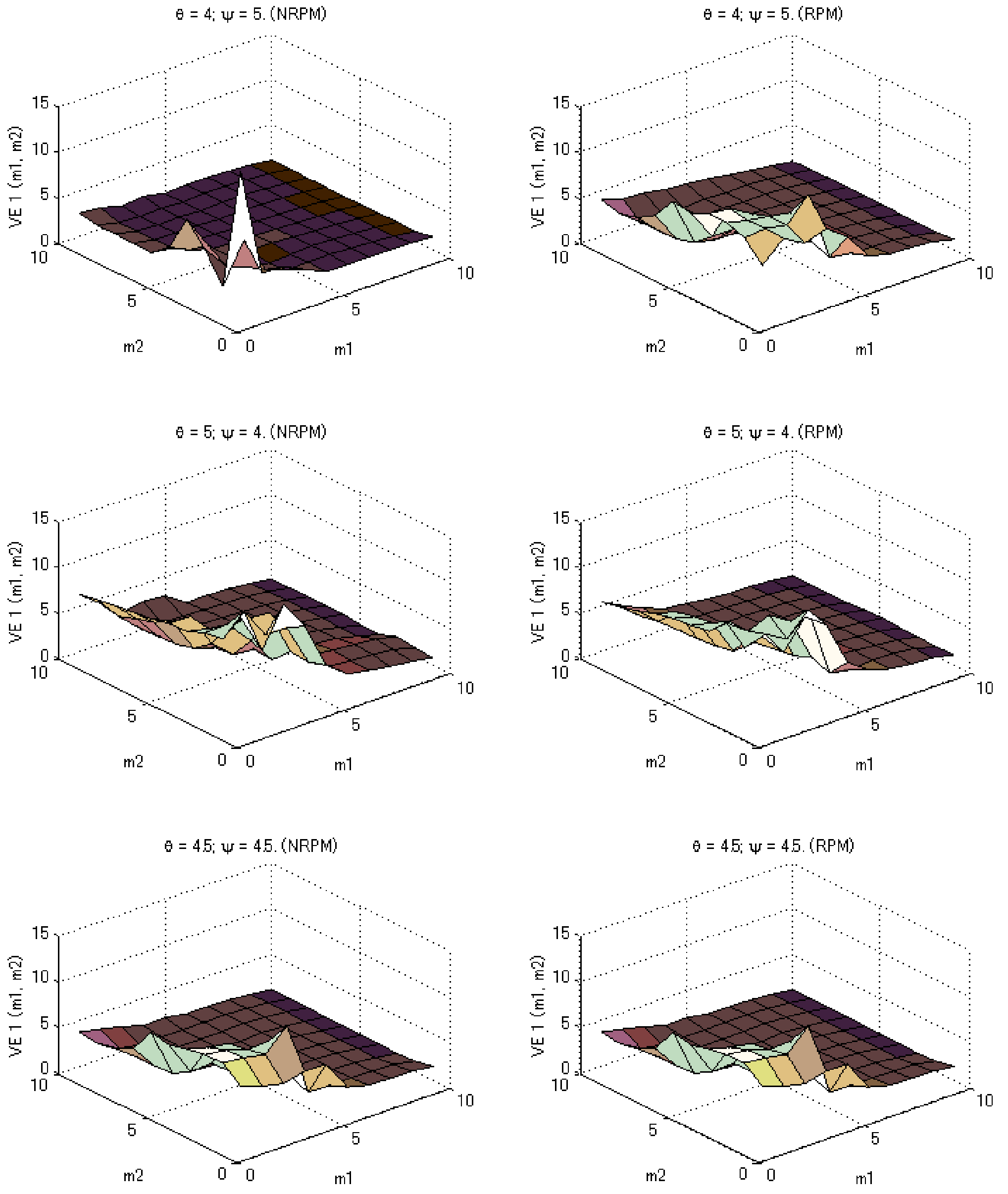

図６：チェーン１への参入者の期待割引価値 $VE_1(m_1, m_2)$

として自然なものである[12]．しかし，下限 RPM を課してチェーン利潤を高く維持することがで

12）一方，このようなモデルでしばしば見られる "give up" はここでは見られなかった．つまり，相手が強すぎる場合，逆に投資効率は減少するため，投資をあきらめてしまう可能性がありうるが，いずれの結果においても自分が小さいとき（$1 \leq m_1 \leq 3$），相手が大きくなるにつれて単調的に s_1 は下げられていることがわかる．

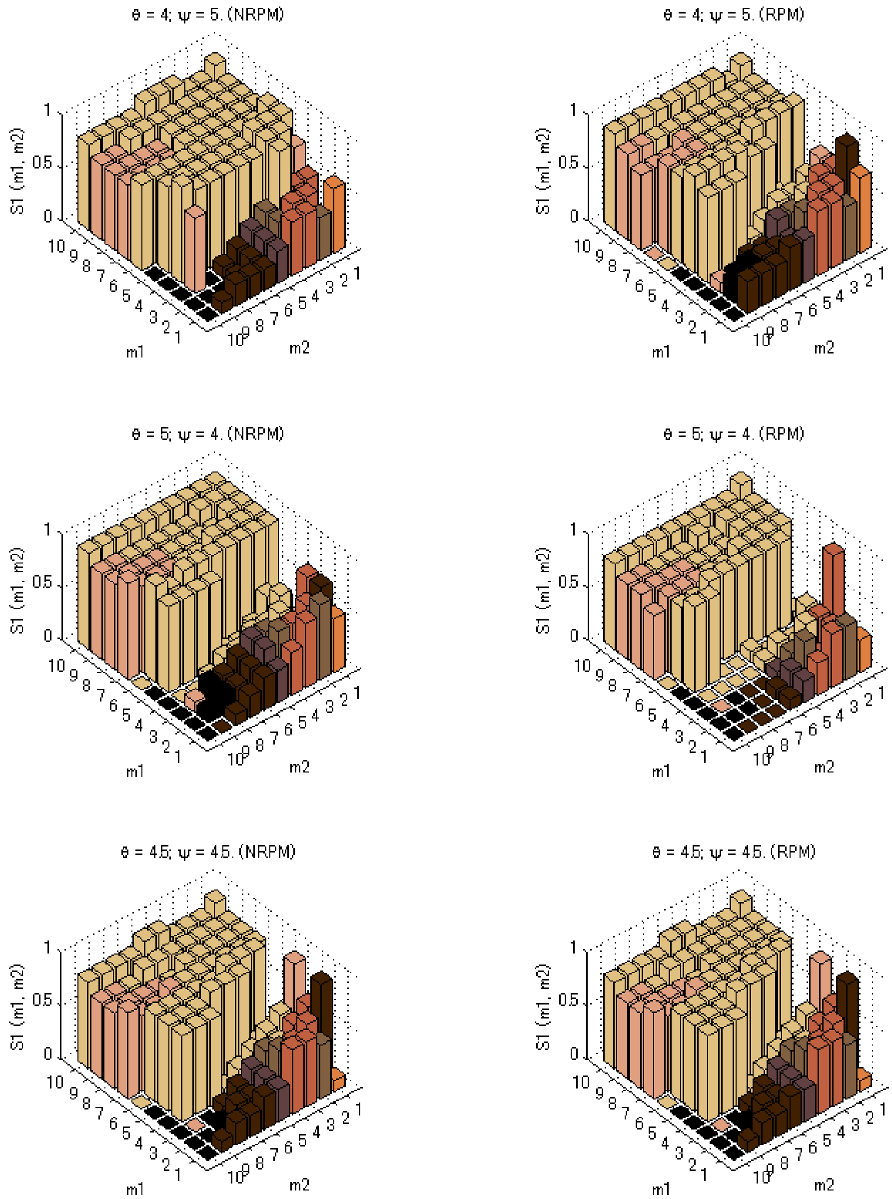

図7：ロイヤルティ率 s_1 (m_1, m_2)

きるならば，それにより参入をうながしつつロイヤルティ率を上げられる．上限 RPM ではチェーン利潤が下がるのでロイヤルティ率は下げなければならない．これは事前の仮説と合致する．興味深いことに，いずれの場合でも参入はうながされる結果となり，図 8，9 より明らかなように小売店の期待数は増えることになる．

これにもとづいて，消費者の厚生に関して評価を与える．まず，図 3 によって，消費者の効用

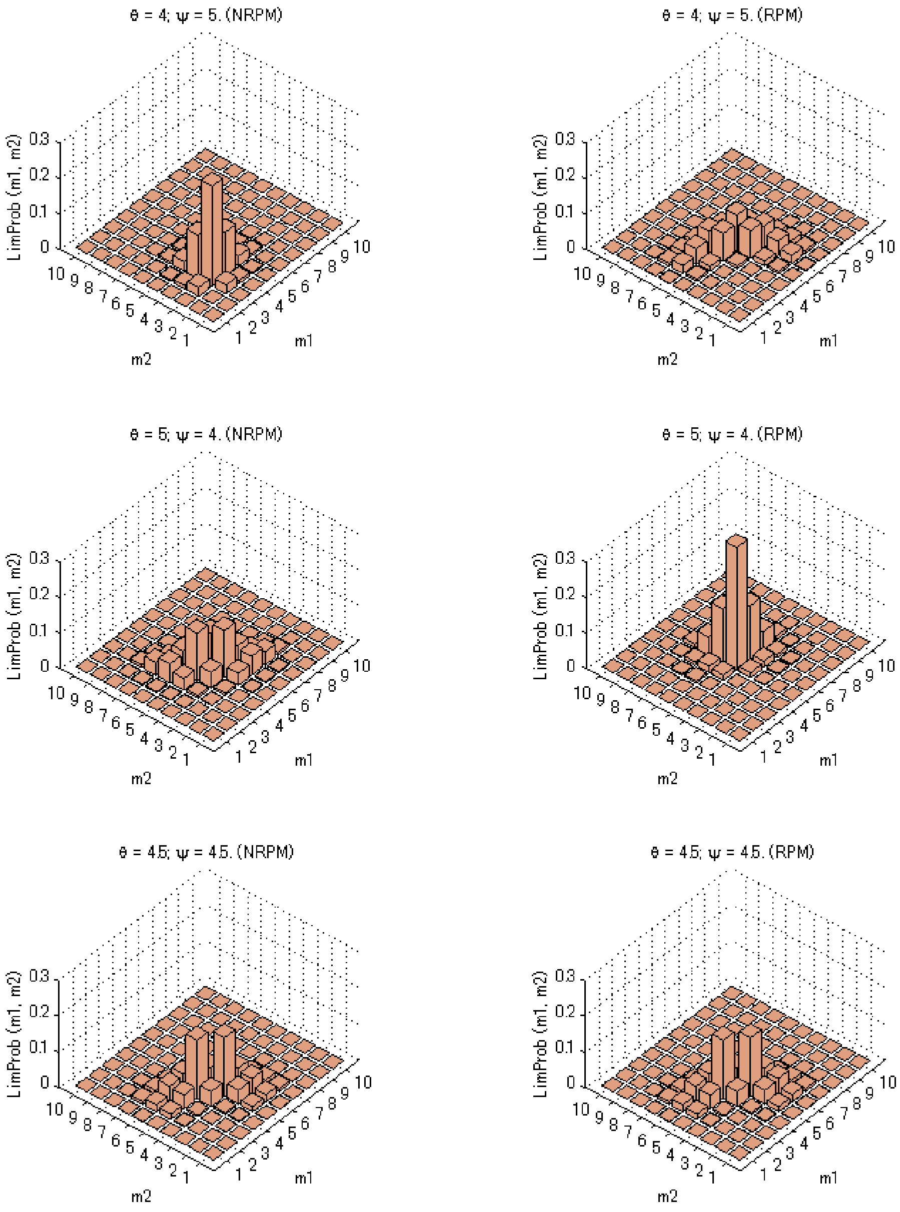

図 8：極限分布 LimProb

は小売店の数が多いほど上昇することを確認しておく．下限 RPM の場合，u^* そのものは NRPM が RPM を優越しており，それは直感的な意味で RPM が消費者の不利益になることを示しているが，表 2 で見たように，動学モデルの中で“実際に状態が実現する可能性の高さ”で期待値を作り再評価したもの（CU）は，むしろ RPM の方が高くなる可能性がある[13]．これは

13）もっとも，LimProb で評価したとき（4, 5）では 8.0251＞6.8107 となり逆の結果となっている．

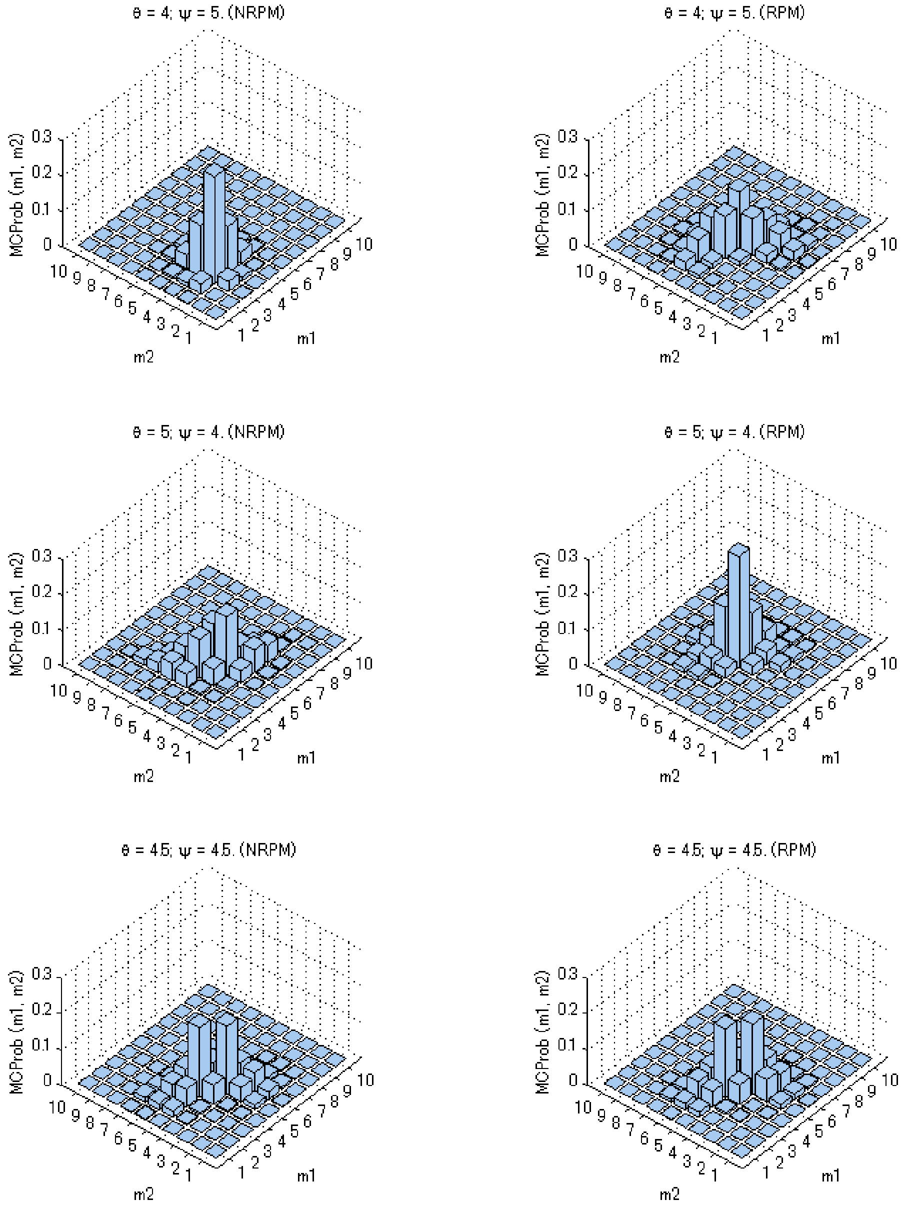

図 9：モンテカルロ分布 MCProb

NRPM より RPM の方がより財の多様性をもたらすからであり，従来より指摘されてきた RPM の便益をサポートする結果となっている．さらに，下限 RPM は競争を抑制する結果，それぞれのチェーンに対して大きな利潤をもたらす（表 3）．結果として，下限 RPM は経済全体に対して好ましい結果をもたらす可能性があることが示された．

表 1：Average Royalty Rate.

$\theta=4,\ \phi=5$		$\theta=5,\ \phi=4$		$\theta=4.5,\ \phi=4.5$	
NRPM	RPM	NRPM	RPM	NRPM	RPM
0.6320	0.6130	0.5780	0.4450	0.5720	0.5720

表 2：Consumer Utility.（CU）

	$\theta=4,\ \phi=5$		$\theta=5,\ \phi=4$		$\theta=4.5,\ \phi=4.5$	
	NRPM	RPM	NRPM	RPM	NRPM	RPM
LimProb	8.0251	6.8107	10.0211	11.5717	8.7708	8.7708
MCProb	9.2423	9.4918	10.3550	11.9336	10.1884	10.1849

表 3：Expected Profits.（$E\Pi$）

	$\theta=4,\ \phi=5$		$\theta=5,\ \phi=4$		$\theta=4.5,\ \phi=4.5$	
	NRPM	RPM	NRPM	RPM	NRPM	RPM
LimProb	174.1324	180.0850	241.6903	192.9233	194.1646	194.1646
MCProb	198.4337	249.9398	254.8052	199.4492	224.4947	226.2166

問題点　以上の結果は，パラメータの大きさに強く依存している．この分析の限界について以下の点を指摘する．

まず，今回用いたパラメータでは，θ と ϕ の大きさに大きな違いを与えなかった．つまり，ブランド内差別化とブランド間差別化の大きさが近い市場を想定している．したがって，下限 RPM の場合であっても，RPM のもたらす価格の上昇は NRPM に比べてそれほど大きくないかわりに，RPM の持つ参入促進効果が強くあらわれた結果となった．もし $\theta<\phi$ のケースで θ に対して ϕ が十分に大きければロイヤルティ率は 1 に近づくだろう．その結果，この市場に対する参入が減少する可能性が残る．

次に，今回の分析では，参入者の特性 ε_ℓ の分布をスケール 1 のタイプ I 極値分布とし，そこにはパラメータを用いなかった．しかし，実際には小売店が参入と参入しないを選択する際には，外部のオプションに対する相性の度合いが強く関係しているだろう．

最後に，今回の分析では RPM を長期的な戦略としては扱わなかった．しかし，個々のチェーンは RPM を課すか課さないかをそのチェーンの状態によっていつでも決定できる可能性がある．すると，一方のチェーンが RPM を課すがもう一方は課さないという非対称な戦略が均衡となる可能性もある．したがって，このモデルの自然な拡張として，個々のチェーンがロイヤルティ率と RPM の組を戦略とする動学モデルが考えられるであろう．

表 4：Higer Royalty Rates:

（Upper: $\theta=4$, $\psi=5$; Middle: $\theta=5$, $\psi=4$; Lower: $\theta=4.5$, $\psi=4.5$）‘N’＝NRPM, ‘R’＝RPM, ‘D’＝DRAW.

		m_2									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	D
	2	R	R	R	R	D	R	R	R	R	D
	3	R	R	N	D	R	D	R	R	N	D
	4	N	N	N	N	N	N	D	D	N	D
m_1	5	N	N	N	D	D	R	R	R	R	D
	6	D	R	R	R	D	D	D	D	D	N
	7	D	D	D	D	D	D	R	R	R	N
	8	D	D	D	D	D	D	R	D	D	D
	9	D	D	D	D	D	D	D	D	R	R
	10	D	D	R	D	D	D	R	R	R	R

		m_2									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	N	N	N	N	N	N	N	N	D	D
	2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	D
	3	R	R	N	N	N	N	N	N	N	D
	4	D	N	N	N	N	N	N	D	D	D
m_1	5	N	N	N	N	D	N	N	D	D	D
	6	N	N	N	N	N	N	N	N	N	D
	7	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	8	N	N	D	N	N	N	N	N	N	N
	9	N	N	N	N	D	N	N	N	N	N
	10	D	N	N	N	N	N	N	N	N	N

		m_2									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	2	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
m_1	5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	8	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	9	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	10	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D

5　政策シミュレーション

もし，政策当局が間違った予測にもとづいて政策を選択したならば，経済厚生はかえって悪化する可能性がある．Chen（2009）は，企業が生産能力に投資する動学ゲームにより，水平的合併の経済的影響は政策当局によって誤って評価される可能性を示した．ここでは，Chen（2009）の方法により，各経済主体が本稿のモデルにしたがって行動するとき，政策当局が RPM を規制したとすればどのような影響があるかをシミュレーションによって分析する．

一般に，RPM はチェーン内部での意思決定であり，外部の政策当局がそれを立証することは難しい．つまり，契約書に残されない“暗黙の RPM”が容認されている可能性がある．そこでまず，その発見コストが大きいなどの理由で RPM が容認されている状況を仮定し，これを「RPM レジーム」と呼ぼう．一方，政策当局が規制政策の方針を転換し，RPM を厳しく規制する状況を「NRPM レジーム」と呼ぶ．以下のシミュレーションでは，RPM レジームにおいて，本稿の RPM モデルにしたがって各経済主体が行動している期間が 100 期続いた後，政策当局が方針変換により RPM を厳しく規制することを宣言すると仮定する．つまり，それ以降は本稿の NRPM モデルにしたがって各経済主体は行動する．この方針変換以降，政策当局が予想する結果と実際にモデルから起きる結果を比較し，どの程度それらが乖離するかを観察する．

このようなシミュレーションを，以下のように行った．まず，$(m_1, m_2)=(1, 1)$ を初期点として，本稿の RPM モデルにしたがって 100 期のデータを生起させる．次に，100 期目の状態を初期点として，NRPM モデルにしたがってさらに 100 期のデータを生起させる．この 200 期のデータ生起を「実験」と呼び，この実験を 1000 回行った．

図 10，11 は，それぞれ（$\theta=4,\ \phi=5$），（$\theta=5,\ \phi=4$）のときのシミュレーションの結果を示したものである．それぞれ上から市場に参入している小売店の総数（m_1+m_2），消費者効用（$u^*(m_1, m_2)$），チェーン 1 のチェーン利潤（$\Pi_1(m_1, m_2)$）を期間にわたってプロットした．実線は，実際に各経済主体がとった行動にもとづいて得られた水準であるのに対し，100 期目以降の破線は政策当局の事前の予測水準である．まず，図 10 の上段の小売店総数を見ると，初期点に依存する最初の約 10 期をのぞけば RPM レジームでは約 9.5 で推移している．しかし，100 期目以降，徐々に調整され最終的に約 7 まで下がることがわかる．一方，政策当局は 100 期目以前の 50 期を観察し，その平均を NRPM レジームの予測水準とするとしよう．したがって，100 期目以降の予測ギャップは約 2.5 ということになる．次に，中段の消費者効用を見ると，RPM レジームでは約 9.5 の水準で推移している．政策当局者は，上の小売店総数の予測水準にもとづき，NRPM レジームに移行することによって消費者効用が約 10.5 まで上昇すると期待する．ところが，実際には，移行直後では一時的に消費者効用は上昇するものの，それは政策当局者の予測よりも低く，その後徐々に下がり，最終的には RPM レジームの水準よりもやや低くなってしまう．下段のチェーン利潤は約 250 から約 200 へ低下する．この場合のみ，政策当局者の予測はほぼ一

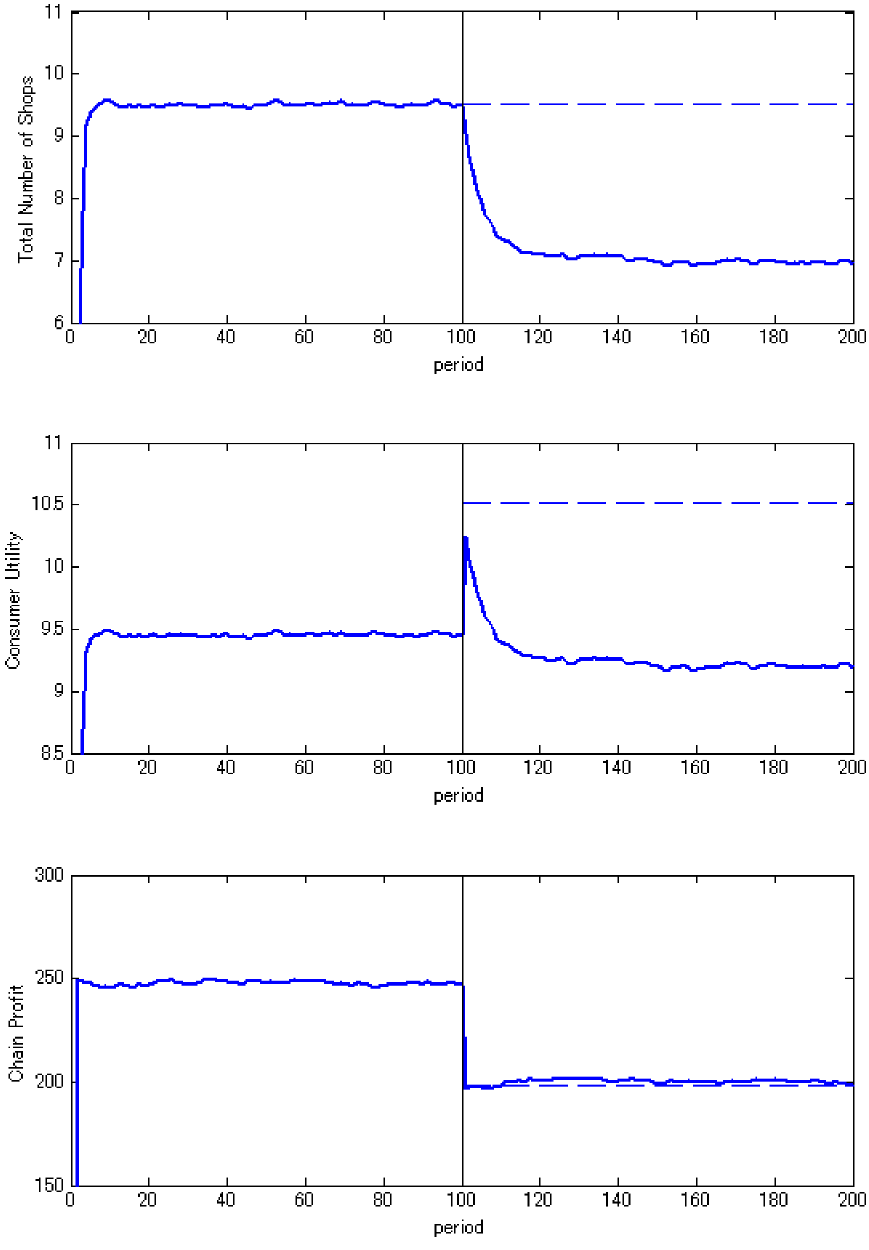

図 10：政策シミュレーション（θ =4, ψ =5）

致する．しかし，消費者効用，チェーン利潤ともに下がってしまうので，RPM 規制により明らかに経済厚生は低下することがわかる．

図 11 では異なるパラメータの下での結果を示した．この場合も同様に，レジーム転換後，小売店総数と消費者効用は低下する．また，消費者効用の低下幅は政策当局者が予測するよりも大

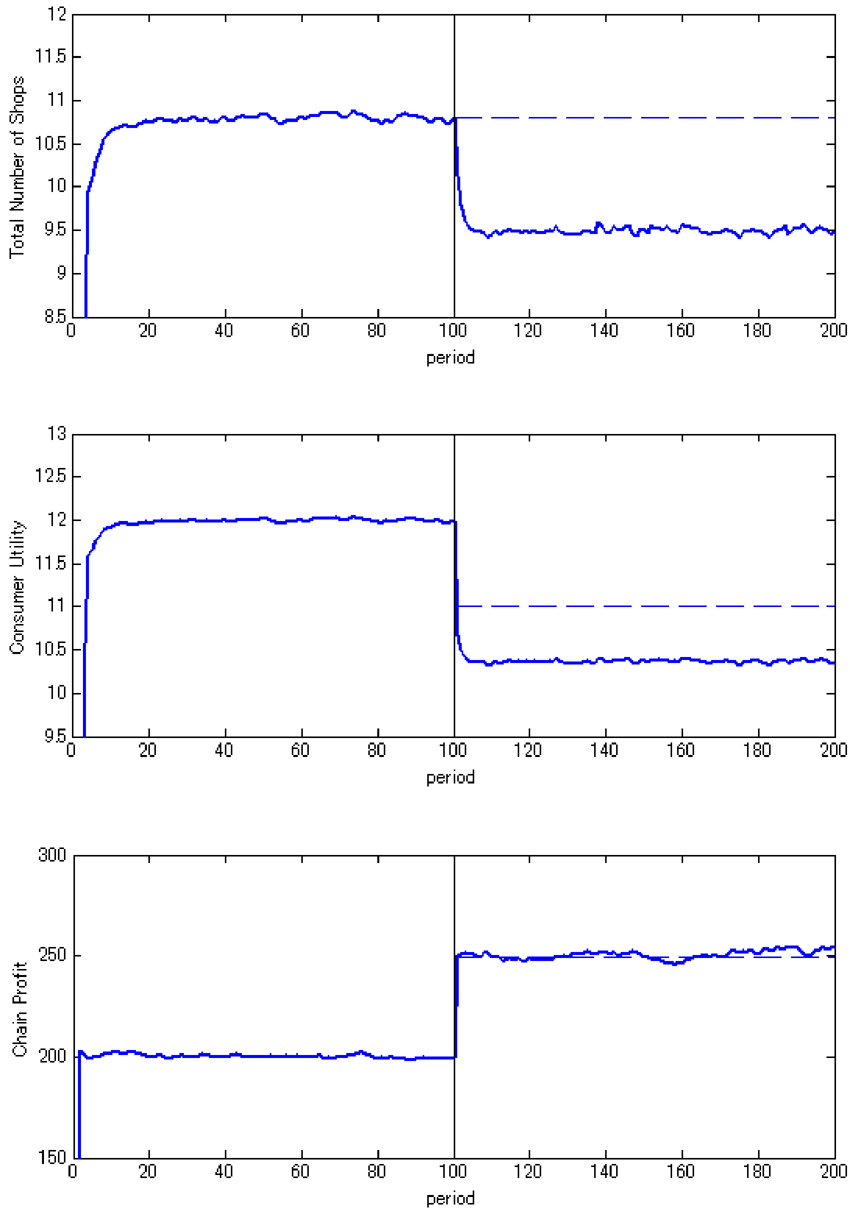

図 11：政策シミュレーション（$\theta=5$, $\psi=4$）

きいものとなる．ただし，このパラメータの下では，NRPM の方がチェーン利潤が高いので，そもそも RPM がとられない可能性が高い．

6 結語

本稿では，RPM の長期的な効果を PM モデルの枠組みによって分析した．冒頭に述べたように，PM モデルによる動学的な産業組織分析はここ近年急速に発展してきたものであり，様々な分野における市場成果と政策評価の見直しに対してさらなる期待が寄せられている．幸いなことに，コンピュータの性能の向上によってプログラミングによる動的計画問題の数値計算と，それにもとづくモンテカルロ実験によるシミュレーションがとても容易になった．しかし，いまなお従来の寡占理論とそのような計算にはへだたりがあり，この分野における“参入障壁”となっている．この障壁を軽減するためには，従来の理論的土台と整合的で頑健な理論モデルの構築と，そのモデルを数値計算で解くためのアルゴリズムの開発が不可欠である．特に流通市場の分析においては，水平，垂直に関係した多数の主体を含む複雑なモデルが要求される．この研究がそのような問題に対して，ささやかな寄与となれば幸いである．

参考文献

Berry, S., J. Levinsohn, and A. Pakes (1995), "Automobile Prices in Market Equilibrium," *Econometrica,* 63 (4): 841-890.

Besanko, D. and U. Doraszelski (2004), "Capacity Dynamics and Endogenous Asymmetries in Firm Size," *Rand Journal of Economics,* 35 (1): 23-49.

Besanko, D., M. K. Perry, and R. H. Spady (1990), "The Logit Model of Monopolistic Competition: Brand Diversity," *Journal of Industrial Economics,* 23: 397-415.

Besanko, D. and M. K. Perry (1994), "Exclusive Dealing in a Spatial Model of Retail Competition," *International Journal of Industrial Organization,* 12: 297-329.

Chen, J. (2009), "The Effects of Mergers with Dynamic Capacity Accumulation," *International Journal of Industrial Organization,* 27: 92-109.

Doraszelski, U. and A. Pakes (2006), "A Framework for Applied Dynamic Analysis in IO," Armstrong, M. and R. Porter (eds), *Handbook of Industrial Organization,* Vol 3, North-Holland, Amsterdam.

Ericson, R. and A. Pakes (1995), "Markov Perfect Industry Dynamics: A Framework for Empirical Work," *Review of Economic Studies,* 62: 53-82.

Imai, S., N. Jain, and A. Ching (2008), "Bayesian Estimation of Dynamic Discrete Choice Models," QED Working Paper, No. 1114, Queen's University.

Perry, M. K. and D. Besanko, (1991) "Resale Price Maintenance and Manufacturer Competition for Exclusive Dealerships," *Journal of Industrial Economics,* 39 (5): 517-544.

Pakes, A. and P. McGuire, (1994) "Computing Markov-Perfect Nash Equilibria: Numerical Implications of a Dynamic Differentiated Product Model," *Rand Journal of Economics,* 25 (4): 555-589.

Pakes, A., M. Ostrovsky and S. Berry (2007), "Simple Estimators for the Parameters of Discrete Dynamic Games (with entry / exit examples)," *Rand Journal of Economics,* 38 (2): 373-399.

Train, K., (2003), Discrete Choice Methods with Simulation, Cambridge University Press, http://elsa.berkeley.edu/books/choice2.html

A　需要関数の導出

2段階のロジットモデルでの需要関数の導出法を簡単に示す[14]．消費者はまずチェーン ℓ を選び，次にそのチェーンに加盟する小売店を選ぶので，後ろ向きに解くことができる．チェーン ℓ を選んだ消費者 h は（1）式の効用を最大にするように小売店 i を選ぶとする．ここで w を次のように定義する．

$$w \equiv \max_{j=1,\ldots,m_\ell} \{v + \eta_{i\ell}^h - r_{j\ell}\} \tag{A.1}$$

w の確率分布を G とすると，それは次のようになる．

$$\begin{aligned} G(w) &= \prod_{j=1}^{m_\ell} F\left[w - (v - r_{j\ell})\right] \\ &= \exp\left[-D_\ell \exp(-w/\theta)\right] \end{aligned} \tag{A.2}$$

したがって，チェーン ℓ を選んだときに消費者が得られる最大効用の期待値を v_ℓ^h とすると，それは次のように計算できる．

$$\begin{aligned} v_\ell^h &= \int_{-\infty}^{\infty} wG(dw) + \xi_\ell^h \\ &= \theta\left\{\ln D_\ell - \int_0^{\infty} \ln z \exp(-z)dz\right\} + \xi_\ell^h \end{aligned} \tag{A.3}$$

ここで，{•} の第2項の積分は有限値をとり「オイラー定数」として知られている．これを γ であらわすと，$\theta(\ln D_\ell - \gamma) + \xi_\ell^h$ となる．

消費者は，第2段階で得られる v_ℓ^h の最大値を予想し，その期待値を前提として第1段階でチェーンを選択することになる[15]．$y \equiv \max_{\ell=1,2}\{v_\ell + \xi_\ell^h\}$ とし（$v_\ell \equiv \theta \ln D_\ell$），その分布関数を $H(y)$ として同様の計算を行うことより，$\theta(\ln D_\ell - \gamma) + \xi_\ell^h$ の最大値の期待値を求めることができる．

$$\begin{aligned} u(D) &= \int_{-\infty}^{\infty} yH(dy) - \theta\gamma \\ &= \phi\left\{\ln D - \int_0^{\infty} \ln z \exp(-z)dz\right\} - \theta\gamma \end{aligned}$$

14）Perry and Besanko（1991）の他に，Besanko and Perry（1994），Besanko, Perry, and Spady（1990）を参考にした．さらに詳しい導出については以下を参照のこと．
http://mihama-w3.n-fukushi.ac.jp/ins/kusuda/paper/blp deriv04.pdf

15）ここで，第1段階では期待値のみを前提とした選択であるのに，第2段階で実現した v_ℓ^h が負になる場合もある．その場合でも消費者は購入しないことを選択できず，チェーン ℓ に加盟する小売店から1つを選ばなければならない．これは Perry and Besanko（1991）の指摘するようにこのモデルの弱点であるが，本稿の設定では，効用が負になっても必ず消費者は財を購入することを前提としている．

この間接効用関数を小売価格 $r_{i\ell}$ で偏微分することによりチェーン ℓ に加盟する小売店 i の需要関数が（3）式のように求まる．

最後に，Perry and Besanko（1991）のように第1段階の選択で消費者がいずれのチェーンも選ばない選択肢をとれる場合を考える．その前提では上の式の y の積分は0から∞となるため，

$$u(D)=\phi\left\{\ln\ D\left[1-\exp(-D)\right]-\int_0^D \ln z\exp(-z)dz\right\}-\theta\gamma \tag{A.4}$$

となる．これより需要関数は次のようになる．

$$q_{i\ell}(r_{i\ell})=\exp\left[(v-r_{i\ell})/\theta\right]\cdot D_\ell^{-(\phi-\theta)/\phi}\cdot D^{-1}\cdot\left[1-\exp(-D)\right]\cdot N \tag{A.5}$$

ここで，$\exp(-D)$ はいずれのチェーンも選択しない確率であるので，需要関数に $\left[1-\exp(-D)\right]$ がかけられている．（18）式の確率に $\left[1-\exp(-D_\mu)\right]$ がかけられているのはこの理由による．