2003年度

博士学位請求論文

価格の循環的運動と景気循環

—価格サーチ・モデルによる分析—

名古屋大学大学院経済学研究科

氏　名　　河合　伸

指導教官　　皆川　正　教授

はしがき

本論文は，筆者が名古屋大学大学院経済学研究科博士後期課程在籍中に執筆した論文（共著を含む）を加筆・修正して博士学位論文としてまとめたものである。本論文の目的は，産業集中度の低い小売市場における「価格の反循環性」を価格サーチ・モデルを用いて理論的に示すことにある。通常，価格は景気循環に対して順循環的に動くものと考えられがちであり，歴史的にも 1990 年代後半から 2004 年現在の日本経済，あるいは 1930 年代のアメリカのように景気後退（あるいは成長の停滞）に伴うデフレーション（物価の持続的下落）が観測されているが，そのような時期はむしろまれであって，それ以外の時期には物価は反循環的に動くことが実証研究によってあきらかにされている (Kydland and Prescott 1990, Cooley and Ohanian 1991)。また，デフレ下の経済でも，ある市場において価格が上昇することは十分にありうることである。Domowitz, et.al. (1986b) 等による実証研究では，産業集中度の低い産業において価格運動は硬直的であるか，あるいは反循環的であることが示されている。これに対して，Bils (1989a,b)，Rotemberg and Saloner (1987) 等，価格の反循環性を説明する理論の多くは，産業集中度の高い独占市場や寡占市場においての分析が中心であって，産業集中度の低い市場における研究はこれまでほとんどなされていない。そのため本論文はこうした観点から産業集中度の低い市場における価格の反循環性の理論的分析を行う。本論文のモデルに共通する特徴は，非分割財 (indivisible good) の部分均衡分析であり，景気循環は外生的なショックとして与えている点である。景気循環のメカニズムを内生的に説明することは本論文の視野の外であることは予め断っておきたい。さらに景気循環を景気上昇期と下降期とに区別し，それぞれ所得の上昇，下落を伴うものと仮定する。

本論文の構成は以下のとおりである。第 1 章では，価格と景気循環との相関関係に関する実証研究の結果が従来の標準的な経済理論ではうまく説明できないことをあげ，ニュー・ケインジアンの立場からの研究を概観する。その上で，景気循環との関連についての皆川 (1994)，有賀・大日（1996）の指摘を述べ，問題提起を行う。

第２章では，価格サーチと景気循環との関係を理論的にあきらかにする。従来の価格サーチ理論に余暇を考慮した効用関数を導入し，サーチ費用を機会費用と物理的費用とに区別した消費者の主体的意思決定モデルを構築する。その結果，有賀・大日 (1996) で「サーチ費用が景気に対して反循環的ならば価格の反循環性を示すことができる」という指摘について,「サーチ費用が景気に対して順循環的であっても価格の反循環性を示すことができる」ということを示す。

第３章では，世代重複構造をもつ原子的市場 (atomistic market) における分析を行う。原子的市場とは，完全競争市場とほとんど同じ構造をもつ（したがって低集中度の産業である）が，市場の競り売り人が存在せず，企業が価格設定を行い，かつその設定された価格について消費者は十分な情報をもたない市場である (Hey 1974)。したがって消費者はどの店がどの価格を設定しているか知りえず，ランダムにサーチを行う。この設定の下，景気後退期に低所得者層の一部が市場から退出するならば，価格の反循環的な動きを説明できることを示す。

第４章では，第３章と同じ原子的市場において，企業がランダム・プライシング戦略を採るというモデル設定を変更して，各企業が同一戦略を採り続けるような市場を考察する。消費者ははじめ，店の設定価格を知らないためランダムに選択して消費するが，一度低価格店を訪れると，次の期には低価格店の場所を知り，そこに訪れることができる。第３章と異なるのは価格分布が生じなくなる点であるが，こうした設定の下で景気の動きに対して反循環的な価格運動を導出する。

第５章では，第３章と第４章とは異なり，企業数を可変とし，寡占小売市場を考察する。通常の寡占モデルと異なるのは，各小売店がメーカー希望小売価格を所与として割引競争をする点である。そのとき一物一価が成り立たず，低価格（割引価格）において価格分散 (price dispersion) が生じる。景気後退期に一部の所得を失った消費者が市場から退出すると，価格分散 (price dispersion) が生じ，均衡価格が競争価格水準から上方へ離散する。この現象は企業数が多い（したがって低産業集中度である）市場において生じやすいことから競争的な市場における価格の反循環性を示す。

最後に第６章では結論を述べる。結論においては，本論文の総括と今後の研究課題について述べる。

本論文を完成させるにあたっては，多くの方々からのご協力やご助言をいただいた。特に指導教官である皆川正教授には共同研究活動を通じて非常に多くのご指導をいただくと

同時に，論文執筆や研究発表における多くの機会を与えていただいた。皆川先生との共同研究における成果の多くが本論文の土台となっており，それなくしてはこの論文は完成しなかったといっても過言ではない。さらに先生には研究途中で何度も行き詰まりまたくじけそうになる筆者に対して実に的確に叱咤・激励していただいた。今日こうして研究活動を続けられているのは先生のそうしたご鞭撻の賜物である。また副指導教官である立石寛助教授には，論文の書き方や論理展開，そして数式展開の仕方について，細やかなご指導をいただいた。今日論文を書くにあたって立石先生からいただいたご助言は一つの指針となっている。また自主勉強会を通じて京都大学経済研究所の西山慶彦助教授，本学環境学研究科の佐藤泰裕先生には数理解析の手法について大変多くのことを吸収させていただいた。この勉強会は筆者にとって知的興奮を覚え，活発な議論を通じて自身の分析力を高める上で大変貴重な機会となった。第2章は『経済科学』に掲載予定のものである。同誌のレフェリーの先生より多くの貴重なコメントをいただいた。またセミナー担当教官をしていただいた和合肇教授からも有益なコメントをいただくことができた。第3章に関しては Minagawa and Kawai (2003) を国際経済動態研究センターの Discussion Paper に掲載するにあたって，荒山裕行教授より多くの有益なコメントや議論をしていただくことができた。第5章に関しては Minagawa and Kawai (2004) は慶応義塾大学でのセミナー「経済の数理解析」や京都大学数理解析研究所での「研究集会」において発表する機会をいただいた。その際，慶應義塾大学の丸山徹教授，防衛大学の武藤功助教授には大変お世話になった。また慶応義塾大学の中村慎助教授からはセミナーを通じて重要なコメントをいただいた。これら諸先生方に対して，ここに記して感謝の意を表したい。ただし，本論文における誤りはすべて筆者の責任であることはいうまでもない。

また博士号を取得するにあたっては，創価大学の学部2年生のときに志して以来，実に約10年の歳月が流れたことになる。その間に多くの先生，先輩，学友，大学職員の方々に支えられてきた。寮生時代には創価大学創立者池田大作先生より様々な形で激励をいただき学問の道を志す原点を築くことができた。また故・砂田吉一創価大学教授にはゼミの指導教官として大変にお世話になった。謹んでご冥福をお祈り申し上げたい。さらに創価大学，関東学園大学の修士課程では尊敬申し上げる福岡正夫慶應義塾大学名誉教授より，経済学の考え方をはじめ，学問の師匠として大変多くの薫陶を受けることができたことは筆者の何よりの宝物である。また繰り返しとなるが，本学にて皆川正教授の下で6年の長きにわたり学問ができたことは，筆者にとって膨大な幸せである。

また北野重人氏，杉浦裕晃氏，村上敬進氏，小林照義氏をはじめ本学の諸先輩，諸学友の方々には，本学へ単身編入してきた筆者に対して大変暖かく接してくれると同時に学問上様々な助言をいただいた。通例孤独になりがちな研究生活をそれなりに充実して過ごせたのもこうした方々のおかげである。また博士課程3年次の1年間は，日本育英会より奨学金をいただけたことで経済的な負担を軽減することができた。最後になるが，大学時代から現在にいたるまで，筆者のことを理解してあたたかく見守ってくれている両親をはじめ家族，親戚，友人・知人の皆様にこの場をお借りして深く感謝申し上げたい。

2004年1月　　　　河合　伸

目 次

図 目 次

第1章　価格理論と景気循環

第1章では，過去の研究を概観するとともに，本論文が取り上げる問題の所在をあきらかにする。

1.1　過去の研究

価格運動と景気循環との関係について，古典派の標準的な経済理論では，景気上昇期[1)]に価格は上昇し，景気後退期に価格は下落する（図 1.1）。すなわち，価格運動は景気循環

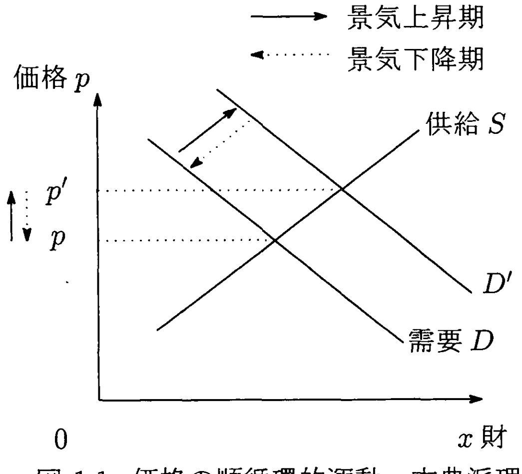


図 1.1: 価格の順循環的運動：古典派理論

に対して順循環的である。しかし現実では市場によって価格運動が反循環的となる場合がある[2)]。日米の各産業の価格・限界費用比率であらわされるマーク・アップ[3)]に関する

[1)]景気の局面は景気上昇期と下降期の２局面だけに焦点をあて，国民所得が増加する局面を景気上昇期とし，減少する局面を景気下降期と定義する。所得の増加、減少は労働時間と（名目）賃金率の動きに分けることができるが，ここでは賃金率が順循環的に変動するものと仮定する。そして景気循環は一貫してモデルの外から与えられたものとして議論する。

[2)]マクロ指標としての物価水準の動きについても，1920〜30 年代の大恐慌期を除く１９世紀と第２次世界大戦後において価格と産出量の相関関係は負の相関を示している（Kydland and Prescott 1990, Cooley and Ohanian 1991）。

[3)]ここでマーク・アップは価格・限界費用比率 (P/MC) と定義する。ただし限界費用を実際に観測することは容易ではないため，Domowitz, et.al. (1986a,b) のように限界費用の代わりに平均費用を用いて推定する

Domowitz, et.al. (1986b) 等による実証研究によると，産業集中度の高い産業ではマーク・アップは順循環的になるが，産業集中度の低い産業ではそれは反循環的になる[4)]。また有賀・他 (1992)，有賀・大日 (1996) は産業を製造と流通の２つの段階に分け，製造段階の産業，中でも産業集中度の高い産業ほどマーク・アップの順循環性が強いこと，逆に流通段階の産業，とりわけ上流企業と密接な取引関係をもたない小売企業が集中している部門においてはマーク・アップの反循環性が強く，また限界費用は順循環的であることを示した。これらマーク・アップと限界費用の動きから，産業集中度が低く比較的競争的であると考えられる部門では，価格運動は景気循環に対して硬直的であるか，あるいは反循環的であることがわかる。

他方，ケインズ理論では,「雇用は労働の限界生産力と実質賃金率が等しいところで決定する」という古典派の第１公準より，労働の限界生産力逓減の法則が成り立つならば，実質賃金率は景気に対して反循環的に動く。しかし実証では実質賃金率は景気に対して順循環的に動くことが知られている (Geary and Kennan 1982)。これは名目賃金率が景気に対して順循環的に動くならば，価格は硬直的か反循環的に動くことを意味している。すなわち価格と景気循環との相関関係については，古典派理論・ケインズ理論，いずれにおいてもうまく説明できない。

価格の反循環性を説明する理論は，供給サイドからの技術革新等，いわゆる「供給ショック」による説明，需要サイドからの需要の価格弾力性の順循環性による説明がある (図 1.2)。そして，前者がニュー・クラシカルの立場で，後者がニュー・ケインジアンの立場である。本論は後者の立場から価格の反循環性を説明することを目的としている[5)]。後者の先行研究には顧客資本モデルの Phelps and Winter (1970) をはじめ，Okun (1981), Stiglitz (1984), Rotemberg and Saloner (1986)，Bils (1989a,b)，そして Wilson and Reynolds (2003) 等がある[6)]。これらの研究は，詳細は異なるが，主として独占市場や寡占市場を分析の対象としており，概して景気後退期に需要の価格弾力性が非弾力的となることを通じて価格の

こともある。そのためそれらの結果を扱う場合には一定の留意が必要である。この議論に関する代表的なサーベイとしては Carlton (1989) を参照されたい。

[4)]Bils (1987) は限界費用は景気に対して順循環的 (procyclical) な動きを示すが，マーク・アップは反循環的 (countercyclical) となることを示している。

[5)]価格の反循環性と実質賃金率の順循環性，そして限界費用の順循環性というそれぞれの実証結果を総合すると，ニュー・ケインジアンの見方がより納得的な説明を与えると筆者は考える。ニュー・クラシカルの考え方によれば限界費用は反循環的とならねばならないからである。

[6)]価格（あるいはマーク・アップ）の動きに関するより詳しいサーベイとしては，皆川 (1994)，有賀・大日 (1996)，そして小田切 (2001) 第 10 章を参照されたい。

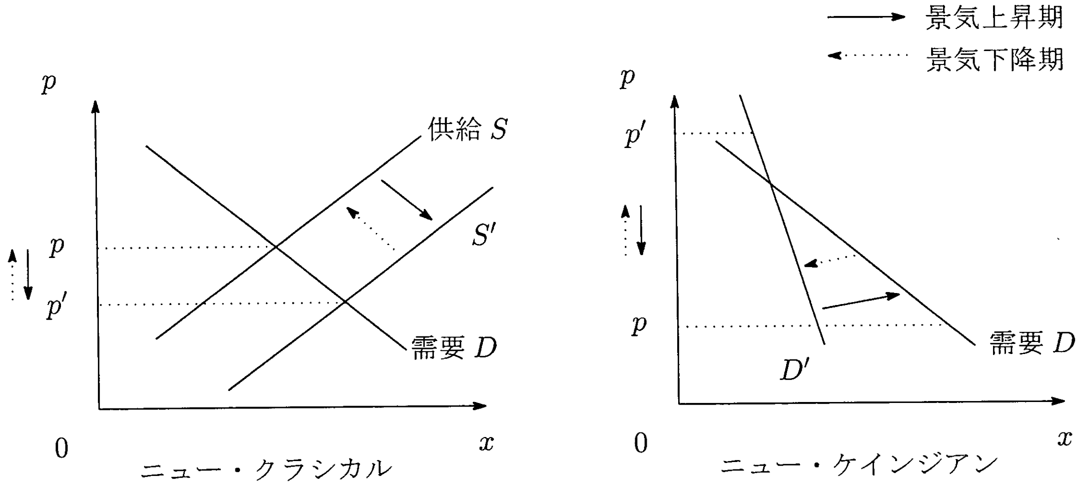


図 1.2: 価格の反循環的運動

反循環性を説明する。例えば Bils (1989a) は経験財[7]の顧客市場において次のように説明する。すなわち，景気上昇期には，まだ財の価値を知らない新規の消費者が多く参加しているので，需要が弾力的となっており，企業は彼らを顧客として獲得するために価格を下げて対応する。しかし，景気後退期には，新規に市場に参加する消費者は減少するため，需要が非弾力的となり，企業は新規参加者のために価格を低くするよりも，すでに財の価値を経験し，そのため高い留保価格をもつ顧客に対して，独占力を行使するほうが有利となる。こうした状況の下では，たとえ景気後退期に要素価格の低下などによって限界費用が下落したとしても，製品の価格が切り下げられることはなく，むしろ引き上げられるであろう。

1.2　問題提起

Bils (1989a)，Rotemberg and Saloner (1986) に代表されるこれらの分析は，相対的に産業集中度の高い産業における価格の反循環性を説明するが，有賀・大日 (1996) も指摘するように，それは実証結果と整合的ではない。皆川 (1994) によれば，価格サーチ・モデルを用いた Stiglitz (1979)(1989) のモデルは，サーチ費用と市場の価格分布の関係をあきらかにしようとしたものであるが，もしも景気の後退が，サーチ費用の下落をもたらすならば，産業集中度の低い産業における価格の反循環性を導き出すことができる。

しかしながら，皆川 (1994)，有賀・大日 (1996) は価格サーチ・モデルと景気との関係が

[7]経験財とは実際に消費するまではその価値が不確実な財のことをいう。

必ずしもあきらかでないことを指摘している。皆川 (1994) は次のように説明する。サーチ費用の解釈次第で二つの異なった考え方がある。第一は，Stigler (1961) のようにサーチ費用をサーチに要する時間の機会費用としてとらえる考え方である。このような解釈のもとでは，サーチ費用の大きさと景気の動きとは正の関係にあると見るのが妥当かもしれない。なぜなら，好景気のときには賃金率の上昇で余暇の重要性が増し，逆に不景気のときには賃金率の低下により余暇はそれほど貴重な存在ではなくなるからである。第二は，Manning and Morgan (1982) のようにサーチ費用をサーチに必要な運賃，自動車のガソリン代，あるいは電話代などのいわゆる物理的な費用としてとらえるものである。この場合には，サーチ費用と景気とは負の関係にあると考えてよいであろう。なぜなら，景気が良いときにはサーチ費用はそれほど大きな負担とはならないが，景気が悪くなるとその大きさは決して無視できなくなるからである。そして，第一の解釈ならば価格の反循環性を示すことが可能であるが，第二の解釈ならば結論は逆転する。

また有賀・大日 (1996) は，次のように説明する。価格サーチ・モデルにおいて，需要の価格弾力性を決めるのは，価格分布のばらつきとサーチ費用である。サーチの便益は価格分布のばらつきが大きいほど高く，サーチ費用が低いほど高い。したがって，反循環的なサーチ費用か，順循環的な価格分布のばらつきを示すことができれば，需要の価格弾力性は順循環的となる（その結果，価格の動きは反循環的となる）。しかしながら，たとえその考え方にしたがうにしても，サーチを行う消費者の分布そのものが，景気上昇期と後退期では異なる可能性もある。もしも，景気後退期に需要の価格弾力性が低い消費者の割合が増えるならば価格の反循環性は成立するが，サーチの機会費用が低く所得の低い消費者の比率が高まるならその結論は逆転する。

これら二つの議論は全く正反対のことを主張しているとも取れるが，実はそうではない。それは Stiglitz (1979)(1989) のモデルは 2 期間モデルであり，サーチは各期に 1 回のみと限定していることから，サーチ費用の効果も通常の価格サーチ・モデルとは異なるものになるためである。

次章以降の内容は以下のとおりである。第 2 章では，価格サーチと景気循環との関係を理論的にあきらかにする。従来の価格サーチ理論に余暇を考慮した効用関数を導入し，サーチ費用を機会費用と物理的費用とに区別した消費者の主体的意思決定モデルを構築する。その結果，有賀・大日 (1996) で「サーチ費用が景気に対して反循環的ならば価格の反循環性を示すことができる」という指摘について，「サーチ費用が景気に対して順循環的であっ

ても価格の反循環性を示すことができる」ということを示す。

第 3 章では，世代重複構造をもつ原子的市場 (atomistic market) における分析を行う。原子的市場とは，完全競争市場とほとんど同じ構造をもつ（したがって低集中度の産業である）が，市場の競り売り人が存在せず，企業が価格設定を行い，かつその設定された価格について消費者は十分な情報をもたない市場である (Hey 1974)。したがって消費者はどの店がどの価格を設定しているか知りえず，ランダムにサーチを行う。この設定の下，景気後退期に低所得者層の一部が市場から退出するならば，価格の反循環的な動きを説明できることを示す。

第 4 章では，第 3 章と同じ原子的市場において，企業がランダム・プライシング戦略を採るというモデル設定を変更して，各企業が同一戦略を採り続けるような市場を考察する。消費者ははじめ，店の設定価格を知らないためランダムに選択して消費するが，一度低価格店を訪れると，次の期には低価格店の場所を知り，そこに訪れることができる。第 3 章と異なるのは価格分布が生じなくなる点であるが，こうした設定の下で景気の動きに対して反循環的な価格運動を導出する。

第 5 章では，第 3 章と第 4 章とは異なり，企業数を可変とし，寡占小売市場を考察する。通常の寡占モデルと異なるのは，各小売店がメーカー希望小売価格を所与として割引競争をする点である。そのとき一物一価が成り立たず，低価格（割引価格）において価格分散 (price dispersion) が生じる。景気後退期に一部の所得を失った消費者が市場から退出すると，価格分散 (price dispersion) が生じ，均衡価格が競争価格水準から上方へ離散する。この現象は企業数が多い（したがって低産業集中度である）市場において生じやすいことから競争的な市場における価格の反循環性を示す。

最後に第 6 章では結論を述べる。結論においては，本論文の総括と今後の研究課題について述べる。

第2章　価格サーチ行動と景気循環

第２章[1)]では消費者の価格サーチ行動と景気循環との関係を理論的にあきらかにする。そのためには，第１章で取り上げた皆川 (1994) の指摘にあるように，サーチ費用を機会費用と物理的費用とに明確に区別する必要があるが，従来の価格サーチ理論（Stigler (1961)，Hey (1979)，Manning and Morgan (1982)，Stiglitz (1979)(1989)，そして長島・新堂 (2002a,b) 等）ではサーチ費用を機会費用と物理的費用とに明確に区別されていない。そこで，従来のモデルに余暇の消費を含む効用関数を導入し，労働と余暇とサーチ時間の選択問題として再定式化する。分析を通じて，機会費用の低下には，サーチ回数を増やす効果に加えて，市場から退出する効果も存在することが判明する。その結果「景気循環に対してサーチ費用が反循環的に反応するならば，需要の価格弾力性が順循環的になる」（有賀・大日 1996）との主張とは別に「景気循環に対してサーチ費用が順循環的であっても需要の価格弾力性が順循環的になる」ことを示すことができる[2)]。また，本章の後半では Stiglitz (1989) のモデルに余暇の選好を考慮した効用関数[3)]を導入して価格の反循環性を説明する。本章の議論の大前提として，サーチ費用を物理的費用と機会費用に区別したとき，景気に対して相関をもつのは機会費用のほうで，それは景気に対して順循環的に動くものであるという仮定をおく。

第２章の構成は以下のとおりである。次の第１節において，価格分布の存在する市場における消費者の最適な価格サーチ行動を分析する。この目的のため Stigler (1961)= Hey (1979) 流の価格サーチ・モデルを効用関数を明示した形で再構築する。第２節では，景気循環を外生的とし，特に景気後退局面におけるサーチ費用としての，機会費用・物理的費用の変化の効果を分析する。第３節では，Stiglitz モデルを再解釈することにより，価格の反循環性が説明できるかどうかを考察する。第４節は第２章のまとめを行う。

[1)]本章は河合 (2004)『経済科学』Vol.51, No.4 に公開セミナーにおいていただいたコメントをもとに加筆・修正したものである。

[2)]こうした観点に基づいて第３章では所得分布を導入して議論している

[3)]ただし第１節とは異なり Stiglitz (1989) と同じ準線形効用関数を用いて議論する。

2.1　モデル

Stigler=Hey 流の価格サーチ・モデル[4]を考察する。すなわち，消費者の意思決定問題として，非分割財 (indivisible good)x の消費決定を主な考察対象とした部分均衡分析を行う。消費者は M 人存在し，選好は同質的とする。各消費者は財 x を1単位のみ消費できるものとする。したがって $x \in \{0,1\}$ である。企業数（小売店）は N とし，それぞれが異なる価格で財 x を販売しているものとしよう。消費者は財 x の価格分布 $F(p)$ は知っている[5]が，個々の店の価格は知らないものとする。そこで各消費者は財 x を購入するために，N 個の小売店（企業）の中からランダムに1つの店を選択して，その店の価格（各店につき1つの価格とする）を知る。この行動を「サーチ」と呼び，サーチ1回につき通信費，交通費等の物理的費用（サーチ費用）$c > 0$ がかかるものとする。また財 x を購入するためには少なくとも一回はサーチをしなければならないものとし，消費者はあらかじめ決定した回数のサーチをした後に，その中の最低価格で財 x を購入するものとしよう。

消費者は次のような同質的な効用関数をもつものとする。

$$U(x,m,l) = (1+ax)m^b l^{1-b}, \quad a>0, \quad 0<b<1. \tag{2.1}$$

ここで $x \in \{0,1\}$ は非分割財，$m \in \mathbb{R}_+$ は残余所得，$l \in \mathbb{R}_+$ は余暇の消費である。効用関数を明示的に扱うことによって，従来のモデルでは考察されていなかった消費者の市場参加問題を分析することが可能となる。このタイプの効用関数は，形は異なるが，Gabszewicz and Thisse (1979)，Shaked and Sutton (1982)，そして Minagawa and Kawai (2003) などによって用いられたものと本質的には同一である[6]。しかし，前2者と違い，Minagawa and Kawai (2003) と本章では，効用関数を x 財の消費について統一的に取り扱えるように工夫がなされている。また本章と Minagawa and Kawai (2003) との違いは余暇の効用を新たに取り入れている点である。

次に予算制約についての仮定を述べよう。消費者は賃金率 $w > 0$ の下で労働 L を選択

[4]本章はサーチ回数を予め決めてサーチを行う「固定標本サーチ (fixed-sample-size search)」あるいは「予定サーチ (pre-determined search)」を考察の対象とする。これに対してサーチを行うごとに新たなサーチをするかどうかを決定するサーチを「逐次サーチ (sequential search)」というが，本章では考察の対象としない。なお逐次サーチについては Hey (1979) を参照されたい。

[5]ここでの価格分布 $F(p)$ は，消費者が過去の経験などから形成している主観的な確率分布であり，この価格分布が実際の価格分布であるという保証はない。ただし，議論を簡単にするため，この価格分布はすべての消費者の共有知識であると仮定する。

[6]形式的には財 x が非分割財で，かつその効用関数が $(1+ax)u(m,l)$ のように，財 x の効用と残余所得の効用とが加法分離的でないタイプである（加法分離型の効用関数については第 2.3 節参照）。

し，賃金所得 wL を得る。そしてサーチ回数を $n \in \mathbb{N}$ とすると，予算制約式は次のようになる。

$$E[p|n]x + m = wL - cn \tag{2.2}$$

ここで $E[p|n]$ は財 x の価格分布 $F(p)$ から導出されるサーチ $n \geq 1$ 回における期待価格をあらわしている[7]。さらに労働の初期賦存量を $\bar{L} > 0$ とし，サーチ 1 回につき時間 1 単位を消費するものと仮定すると，労働と余暇とサーチの関係は[8]，

$$\bar{L} \equiv L + l + n \tag{2.3}$$

となる。(2.3) 式を(2.2) 式に代入することにより予算制約式(2.2) は，

$$E[p|n]x + m + wl = w\bar{L} - (w + c)n \tag{2.4}$$

と，財 x と残余所得 m そして余暇 l とサーチ回数の選択問題となる。右辺の第 2 項から，サーチ費用は物理的費用 c だけでなく機会費用 w も含んでいることがわかる。これはサーチ活動が余暇または労働時間を犠牲にして行われるためである。したがって，物理的費用に機会費用を加えた (w+c) が，余暇の選択を考慮した場合の，サーチの「限界費用」である。以上をまとめると，消費者は所与の価格分布 $F(p)$ とサーチ費用 (w, c) の下，次の効用最大化問題を解く。

$$\text{問題 I} \qquad \max_{x,m,l,n} U(x, w, c) = (1 + ax)m^b l^{1-b} \tag{2.5}$$

$$\text{s.t. } E[p|n]x + m + wl = w\bar{L} - (w + c)n \tag{2.6}$$

ここで分析を容易にするために，次の仮定をおく。

仮定 2.1

$$x = \begin{cases} 0, & n = 0, \\ 1, & n \geq 1. \end{cases}$$

[7] 例えば価格が区間 $[0, 1]$ に一様分布している場合，$E[p|n] = 1/(n + 1)$ となる（付録：補題 2.2 参照）。

[8] より一般的にはサーチ時間をサーチ回数の増加関数として $S(n)$ とすることもできる。今回は $S(n) = n$ のケースである。

仮定 2.1 によって x 財1単位を消費するかしないかという問題は，サーチをするかしないかという問題に集約され，サーチをしない場合は，財 x は消費せず，サーチをするならば，財 x を購入することを前提にして何回サーチをすると期待効用を最大にできるかという2段階の問題に帰着する。

この仮定の下，次の補題が成立する（以下の2つの補題の証明は付録を参照されたい）。

補題 2.1 仮定 2.1 の下，問題 I は次の問題 II となる。

$$\text{問題 II} \qquad \max_{n} \ V(w,c,n) = \begin{cases} \beta w^b \bar{L}, & n = 0, \\ \dfrac{\beta(1+a)I(n)}{w^{1-b}}, & n \geq 1. \end{cases}$$

ここで $\beta \equiv b^b(1-b)^{1-b}$，$I(n) \equiv w\bar{L} - (w+c)n - E[p|n]$ である。

次の補題は期待限界利得 $E[p|n] - E[p|n+1]$ に関するものである。

補題 2.2 (Hey 1979) ランダム・サーチの下，期待限界利得の値は正でかつ逓減し，0に収束する。すなわち，

$$\begin{aligned} E[p|n] - E[p|n+1] &> 0 \\ E[p|n] - E[p|n+1] &> E[p|n+1] - E[p|n+2] \\ \lim_{n\to\infty} \{E[p|n] - E[p|n+1]\} &= 0 \end{aligned}$$

である。

補題 2.1，2.2 より，次の命題が成立する。

命題 2.1 仮定 2.1 の下，$n \geq 1$ における最適サーチ回数 $\hat{n}$ は，次の支出最小化問題

$$\min_{n} \ E[p|n] + (w+c)n \tag{2.7}$$

によって求めることができる。また，そのときの最適サーチ回数 $\hat{n}$ は，

$$\hat{n} = \min \{n | n \geq 1, \ w + c > E[p|n] - E[p|n+1]\} \tag{2.8}$$

であらわすことができる（図 2.1 参照）。

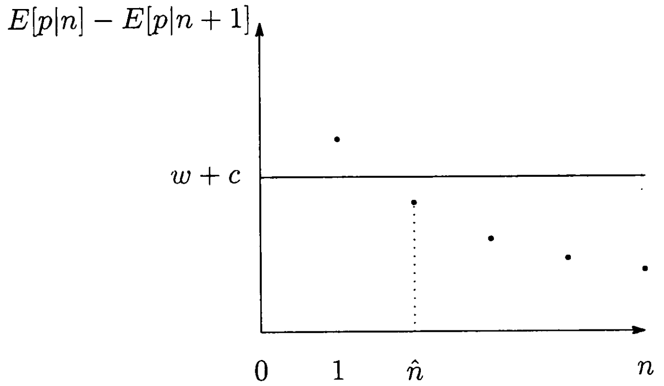


図 2.1: $n \geq 1$ におけるサーチ回数 $\hat{n}$ の決定

証明　まず (2.7) 式を証明する。仮定 2.1 より，補題 2.1 が成立する。そこで問題 II は，

$$\max_{n} \ V(w,c,n) = \begin{cases} \beta w^b \bar{L}, & n=0, \\ \dfrac{\beta(1+a)I(n)}{w^{1-b}}, & n \geq 1. \end{cases} \tag{2.9}$$

とあらわすことができる。これより $n \geq 1$ の場合，所得 $I(n)$ を最大にする n を選択することが最適であることがわかる。ここで $I(n)$ は残余所得と余暇に振り向けられる所得の大きさを示しており，

$$I(n) = \begin{cases} w\bar{L} & n=0 \\ w\bar{L}-(w+c)n-E[p|n] & n \geq 1 \end{cases} \tag{2.10}$$

である。したがって，$n \geq 1$ のときは $I(n)$ の第 2 項と第 3 項の和を最小にすればよい。すなわち(2.7) 式である。

次に(2.8) 式を証明する。補題 2.2 より，サーチによって期待限界利得は逓減し，0 に収束するのに対して，限界費用は $w+c>0$ で一定であることから，所与の $(w+c)$ の下，(2.8) 式の $\hat{n}$ は一意に存在する。そして $\hat{n} \geq 2$ ならば，それは次の条件式を満たす。

$$E[p|\hat{n}-1]-E[p|\hat{n}] \geq w+c > E[p|\hat{n}]-E[p|\hat{n}+1] \tag{2.11}$$

また $\hat{n}=1$ ならば，次の条件式を満たす。

$$w+c > E[p|\hat{n}]-E[p|\hat{n}+1] \tag{2.12}$$

(2.11) 式は，$\hat{n}$ 回目のサーチにおいて期待限界利得は限界費用と等しいかそれを上回っているが，$\hat{n}+1$ 回目において期待限界利得が限界費用を下回ることを示している。そのと

き消費者は，$\hat{n}-1$ 回よりは $\hat{n}$ 回を，$\hat{n}+1$ 回よりは $\hat{n}$ 回をそれぞれ選択するため，サーチ回数を $\hat{n}$ とすることが最適であることがわかる。$\hat{n}=1$ の場合は，$E[p|0]-E[p|1]$ が定義されていないため，(2.11) 式は成立しない。この場合(2.12) 式と補題 2.2 より，サーチ回数 n を増やしていくと，限界費用 $(w+c)$ と期待限界利得 $E[p|n]-E[p|n+1]$ の差は拡大していく一方なので，$n \geq 1$ の中では $\hat{n}=1$ が少なくとも最適なサーチ回数であることがわかる。そして，このようにして求められた $\hat{n}$ は(2.7) 式の解に他ならない。■

命題 2.1 の「必ず 1 回はサーチする」という状況下で最適サーチ回数を求める問題は，Stigler (1961), Hey (1979) によっても導出されている[9]。ただし，その解である $\hat{n}$ は $n \geq 1$ の場合，すなわち市場に参加する場合の最適サーチ回数であり，(2.9) 式からもわかるとおり，市場に参加しない場合，すなわち $n=0$ の場合との比較を問題として残している。従来のモデルではこの問題は考慮されていないが，景気循環との関連を分析する上では，それは非常に重要な問題となる。以下，この問題を詳細に分析してみよう。

最適消費行動の決定

命題 2.1 の(2.7) 式より，$n \geq 1$ の場合の最適なサーチ回数 $\hat{n}$ が求められるので，これを問題 II の(2.9) 式に代入すると，次のように，2 者択一の問題となる。すなわち，サーチをして財 x を 1 単位購入するか，サーチをしないで財 x を購入しないかの問題である。

$$\max_{n} V(w,c,n) = \begin{cases} \beta w^b \bar{L}, & n=0 \\ \dfrac{\beta(1+a)I(\hat{n})}{w^{1-b}}, & n=\hat{n} \end{cases} \tag{2.13}$$

ここで，次の命題が成立する。

命題 2.2 仮定 2.1 の下，消費者が x 財を購入するための条件は，

$$\alpha w\bar{L} \geq E[p|\hat{n}] + (w+c)\hat{n}, \quad 0<\alpha<1 \tag{2.14}$$

であらわされる。ここで，$\alpha \equiv \left(\frac{a}{1+a}\right)$ である。

証明　仮定 2.1 と(2.13) 式より，消費者が財 x を購入するための条件は $V(w,c,\hat{n}) \geq V(w,c,0)$ である。したがって，

$$(1+a)I(\hat{n}) \geq w\bar{L} \tag{2.15}$$

[9] ただし，証明方法は同じではなく，$\hat{n}$ の正確な導出もなされていない (Hey (1979) Ch.11.2 参照)。

である[10)]。$I(\hat{n})=w\bar{L}-(w+c)\hat{n}-E[p|\hat{n}]$ と(2.15)式より，(2.14)式を得る。　■

命題2.2の(2.14)式より，消費者は x 財を購入するかどうかの決定を，x 財に対する支出を最小化した上で，その支出が初期賦存量価値 $w\bar{L}$ の一定割合の大きさを超えていないかどうかによって判断することがわかる。

命題2.1の(2.8)式と命題2.2の(2.14)式より，次のような「サーチ関数」と「市場参加条件」を導出することができる。

＜サーチ関数＞

$$\hat{n}(w,c)=\min\ \{n|n\geq 1,\ w+c>E[p|n]-E[p|n+1]\} \tag{2.16}$$

＜市場参加条件＞

$$\alpha\bar{L}\geq\frac{E[p|\hat{n}(w,c)]}{w}+\left(1+\frac{c}{w}\right)\hat{n}(w,c) \tag{2.17}$$

ここで「サーチ関数」は，消費者が市場に参加する場合 $(n\geq 1)$ において，サーチ費用 (w,c) が与えられたときの最適なサーチ回数を示す関数である[11)]。また「市場参加条件」は，財 x を購入するか否か，すなわちその市場に参加するか否かを決定する条件式である。この市場参加条件は消費者の主観的評価である財 x の消費と所得の限界代替率がその客観的評価である価格比以上であれば市場に参加することを意味している。

2.2　サーチ費用変化の効果

本節ではそのサーチ費用 (w,c) の変化が消費行動に与える効果を分析しよう。例えば機会費用 w の増加は限界費用 $(w+c)$ を増加させる一方で，(2.17)式より実質的なサーチの限界費用 $(1+c/w)$ を減少させることがわかる。以下，機会費用と物理的費用それぞれの変化が，消費者のサーチ行動にどのような影響を及ぼすのかをより厳密に分析してみよう。

機会費用の変化

まずは，物理的費用 c を任意の水準に固定して，機会費用 w の変化による効果を分析する。ここで次の命題が成立する。

[10)]両者が無差別の場合は財 x を購入するものと仮定する。

[11)]最適サーチ回数は当然，価格分布の変化にも影響を受けるが，価格分布変化の効果は考察の対象外とする。

命題 2.3 仮定 2.1 の下，$n \geq 0$ における最適サーチ回数 n^* は，$w \geq \underline{w}$ において機会費用 w の非増加階段関数となり，$n^* = \hat{n}(w,c)$ である。また $w < \underline{w}$ においては，$n^* = 0$ となる。ここで $\underline{w}$ は，

$$\underline{w} = \min \left\{ w | w > 0,\ \alpha \bar{L} \geq \frac{E[p|\hat{n}(w,c)]}{w} + \left(1 + \frac{c}{w}\right) \hat{n}(w,c) \right\} \tag{2.18}$$

によって与えられる。

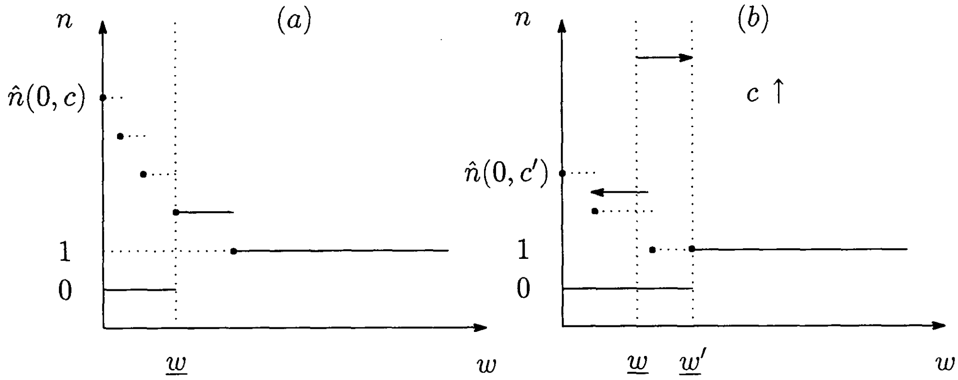


図 2.2: 機会費用とサーチ回数 $c < c'$

証明　はじめに，サーチ関数 $\hat{n}(w,c)$ が非増加階段関数となることを示す。サーチ関数(2.16)より，w が上昇すると条件式の左辺の制約が緩くなるため，最適サーチ回数 $\hat{n}$ は減少する(図 2.1 参照)。そのとき，サーチ回数は離散なので，階段関数となる。したがって，サーチ関数は機会費用 w の非増加階段関数である。さらに，期待限界利得がサーチ回数の減少とともに逓増することから，いわゆる「階段の幅」は w の上昇とともに逓増する（図 2.2 (a) 参照)。

次に，市場参加条件(2.17) の右辺は w の減少関数であることを示す。そこでまず市場参加条件を満たすような任意の水準にサーチ費用 $(w', c) \in \mathbb{R}^2_{++}$ を固定する。このとき $w' = \min \{w | \hat{n}(w,c) = \hat{n}(w',c)\}$ とする。すると $w = \{w | \hat{n}(w,c) = \hat{n}(w',c)\}$ においては $\hat{n}$ は変化しないため，市場参加条件の右辺は(2.17) 式より，あきらかに w の減少関数である。次に，$w'' < w'$ において，最適なサーチ回数がちょうど $\hat{n}(w',c) + 1$ になったとしよう。すなわち $w'' = \sup \{w | \hat{n}(w'',c) = \hat{n}(w',c) + 1\}$ である。そのとき市場参加条件の右辺

について次の関係が成立する。

$$\begin{aligned}\frac{E[p|\hat{n}(w'',c)]}{w''}+\left(1+\frac{c}{w''}\right)\hat{n}(w'',c)>&\frac{E[p|\hat{n}(w'',c)]}{w'}+\left(1+\frac{c}{w'}\right)\hat{n}(w'',c)\\>&\frac{E[p|\hat{n}(w',c)]}{w'}+\left(1+\frac{c}{w'}\right)\hat{n}(w',c)\end{aligned}\tag{2.19}$$

ここで最初の不等号は $w''<w'$ であることから成立し，次の不等号は，$\hat{n}(w',c)$ が (w',c) の下で支出を最小化するサーチ回数であることから成立する。以上の議論が任意の $w>0$ でいえることから，市場参加条件の右辺は w の減少関数であることがわかる。したがって，(2.18) 式で定義される $\underline{w}$ は一意に存在する。そして $w\geq\underline{w}$ においては，市場参加条件は常に満たされ，最適なサーチ回数はサーチ関数 $\hat{n}(w,c)$ であらわされる。一方，$w<\underline{w}$ においては，市場参加条件が満たされないため，消費者は市場に参加しない。すなわち最適なサーチ回数は $n^*=0$ である。

最後に，十分大きい w において $n^*=1$ であることを示す。$\bar{w}=\min\ \{w|\hat{n}(w,c)=1\}$ とすると，$w>\bar{w}$ においては，市場参加条件を満たし続けることから，$n^*=1$ である（図 2.2 (a) 参照）。 ■

命題 2.3 より，物理的費用 c が上昇すると，同じ機会費用の下でも最適なサーチ回数が減少することに加え，市場から退出する機会費用の水準 $\underline{w}$ も上昇するため，消費者は市場から退出しやすくなることがわかる（図 2.2 (b)）。また機会費用の低下に伴う物理的費用の相対的な上昇は，市場参加条件(2.17) に影響を及ぼすのみで，市場に参加した場合の最適サーチ回数の変化とは関係がないことがわかる[12]。

物理的費用の変化

次に機会費用 w を任意の水準に固定して物理的費用 c の変化による効果を分析してみよう。機会費用の場合と同様に，ここで次の命題が成立する（証明は命題 2.3 と全く同様にしてできるため，省略する（図 2.3 (a) 参照））。

命題 2.4 仮定 2.1 の下，$n\geq 0$ における最適サーチ回数 n^* は，$c\leq\bar{c}$ において物理的費用の非増加階段関数となり，$n^*=\hat{n}(w,c)$ である。また $c>\bar{c}$ においては，$n^*=0$ となる。

[12] このように効用関数から議論をすることによって，従来のモデルでは分析されていなかった市場への参入・退出に関する分析が可能となるのである。

ここで $\bar{c}$ は,

$$\bar{c} = \max\ \{c|c > 0,\ \alpha\bar{L} \leq \frac{E[p|\hat{n}(w,c)]}{w} + \left(1 + \frac{c}{w}\right)\hat{n}(w,c)\} \tag{2.20}$$

によって与えられる。

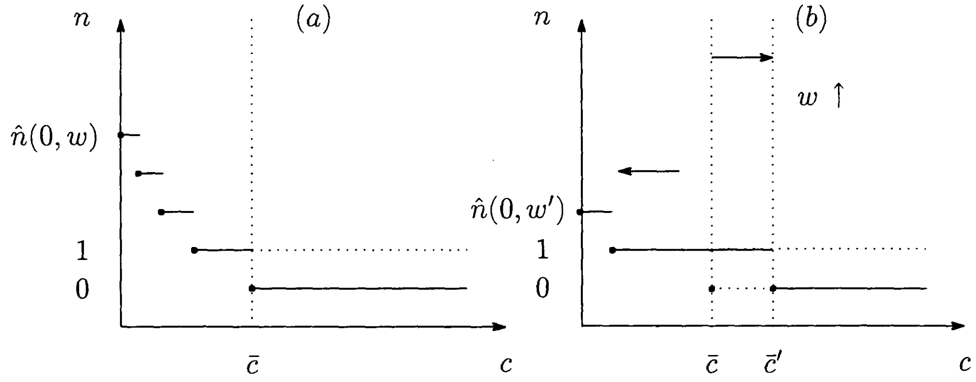


図 2.3: 物理的費用とサーチ回数 $w < w'$

命題 2.4 より，機会費用 w が上昇すると，同じ物理的費用の下でも最適なサーチ回数は減少することに加え，市場から退出する物理的費用の水準 $\bar{c}$ も上昇するため，消費者は市場から退出しやすくなることがわかる（図 2.3 (b))。

以上の議論において，サーチ費用を機会費用と物理的費用に区別して，それぞれの効果を分析した。最初に述べたように有賀・大日 (1996) によれば，価格の反循環性の説明にはサーチ費用の反循環性がいえればよい。なぜなら，サーチ費用の反循環性が需要の価格弾力性の順循環性を生むからである。命題 2.3，命題 2.4 より，サーチ関数に関していえば，たしかにサーチ費用と需要の価格弾力性は負の関係にある。そして消費者のサーチ費用が同一ならば市場参加条件を満たす範囲に限定してその効果を分析することが可能である。しかし消費者のサーチ費用が分布している場合，市場参加条件を考慮すると，サーチ費用の分布状態によって需要の価格弾力性は異なるものとなる。例えば，サーチ費用の上昇が機会費用の上昇ならば，既存の消費者を非弾力的にするが，新たに市場参加条件を満たすこととなった弾力的な消費者が市場に参加してくることもありうる。また物理的費用の上昇ならば，やがて既存の非弾力的な消費者を市場から退出させ，その割合を低下させる可能性がある。逆にサーチ費用が低下した場合，それが物理的費用の低下によるものならば，既存の消費者を弾力的にするが，あらたに非弾力的な消費者が参加してくるかもしれない。また機会費用の低下によるものならば，やがて既存の弾力的な消費者を市場から

退出させ，需要を非弾力的なものにする可能性もある。これは有賀・大日 (1996) の指摘を理論的に分析した結果である。したがって，サーチ費用の反循環性について安定的な結果を保証するためには，大きくわけて次の 2 つの方法が考えられる。1 つは，サーチ費用を消費者間で同一にした上で，かつその変化の範囲を特定化する方法である。もう 1 つは，サーチ費用に分布がある場合，サーチ費用の変化をある特定の階層に限定して，その結果の分布を仮定する方法である。

2.3　価格の循環的運動 -Stiglitz モデル再考

本節では，前節までの議論を踏まえて，Stiglitz (1979)(1989) モデルの再解釈を行う。そこで Stiglitz モデルを次の 2 つのモデルに分けて議論をすることにしよう。前半のモデルは，Stiglitz モデルが暗黙的に想定する効用関数を用いると，サーチ費用が物理的費用のみであらわされるため，価格の反循環性を説明するモデルとしてあまり適切でないことを示す。後半のモデルは，余暇を考慮した効用関数を用いると，サーチ費用に機会費用を含めて分析することが可能となり，価格の反循環性を説明することが可能となることを示そう。それではまず前半のモデルから議論をはじめよう。

消費者

Stiglitz (1979)(1989) と同様に，市場価格は高価格 p_h が $1-\lambda$，低価格 p_l が λ の割合で分布しているものとする。サーチは 1 回のみ行われ，第 2 回目のサーチ費用は禁止的高価 (prohibitively expensive) な水準と仮定する。消費者は次の効用最大化問題を解く。

$$\max_{x,m} ax + m$$
$$\text{s.t. } px + m = y - c$$

ここで y は所得である。すなわち $y \equiv wL$ である。p は財 x の価格で店内で知ることができる。$c > 0$ は前節同様，物理的費用である。なお，この効用関数は第 2.1 節の(3.7) 式と異なり，余暇の効用がなく，財 x の効用と残余所得 m の効用とが加法分離的となっている点に注意しよう。この効用関数については，Stiglitz (1989) p780-注 9 を参照されたい。そこで第 2.1 節の問題 II に対応するように効用関数を変形すると，

$$\max_{x} \; ax + (y - px - c)$$

となる。消費者が高価格店において財 x を一単位買うか買わないかの留保価格は，

$$a + (y - p_h - c) \geq y - c \tag{2.21}$$

より，$p_h = a$ である。

次に効用関数を 2 期間に拡張し，第 1 期目に幸運にも低価格店を訪れた消費者は，第 2 期目のために財 x を 1 単位余分に購入できるものとする。そのときの留保価格は次の条件式により求められる。

$$a + (y - 2p_l - c) + \gamma(a + y) \geq a + (y - p_l - c) + \gamma(a + (y - \bar{p} - c)) \tag{2.22}$$

ここで $\gamma \in (0, 1)$ は割引因子であり，$\bar{p} = (1 - \lambda)p_h + \lambda p_l$ は平均価格である。左辺は第 1 期に 2 単位買う場合の生涯の効用であり，右辺は第 1 期は 1 単位だけ購入し，第 2 期にもう一度市場に参加して購入する場合の効用である。これより，留保価格は，

$$p_l = \gamma(\bar{p} + c) \tag{2.23}$$

である。ここで $\gamma = 1/(1 + \delta)$ とおくと，割引因子 γ は Stiglitz (1979) における貯蔵費用 δp に対応するものであることがわかる。平均価格の定義より，(2.23) 式を p_l について解くと，次式を得る。

$$p_l = \frac{\gamma(1 - \lambda)p_h}{1 - \gamma\lambda} + \frac{\gamma c}{1 - \gamma\lambda} \tag{2.24}$$

$p_h = a$ と合わせて，これを「利潤最大化条件」と呼ぶ。

企業と市場均衡

簡単化のために限界費用を 0 と仮定すると，企業の利潤は収入によってあらわされる。均衡においては高価格店と低価格店の利潤が等しくなっている必要がある。次式は左辺が高価格店の，右辺が低価格店の利潤である。

$$p_h \cdot \frac{(1 + 1 - \lambda)M}{N} = p_l \cdot \frac{(2 + 1 - \lambda)M}{N} \tag{2.25}$$

ここで λ は，低価格の分布を示す $\bar{p}$ の定義にあらわれる λ と同一のものである。また M は消費者数を，N は企業数を示している。各期の高価格店には，(M/N) の若者が訪れ 1

単位購入し，前期に高価格店を訪れた老人 $(1-\lambda)(M/N)$ が 1 単位購入する[13]ことから，高価格店の収入は左辺であらわされる。低価格店の収入は，若者が 2 単位購入していくこと以外は高価格店の場合と同様であるから，右辺であらわされる。これより，次式を得る。

$$p_l = \frac{(2-\lambda)p_h}{3-\lambda} \tag{2.26}$$

これを「等利潤条件」と呼ぶ。これら利潤最大化条件(2.24) と等利潤条件(2.26) とを図に示したのが図 2.5 である。図中の横軸は低価格店の割合を，縦軸は低価格水準をそれぞれ示している．利潤最大化曲線上では，低価格店は利潤を最大にしていることを示し，低価格戦略をとる場合，低価格店の割合に応じて利潤最大化曲線上の価格を選択する。等利潤曲線上では，高価格戦略と低価格戦略が等利潤であり，等利潤曲線より下側（上側）では，高価格店のほうが低価格店より利潤が高く（低く）なっていることを示している。ここで

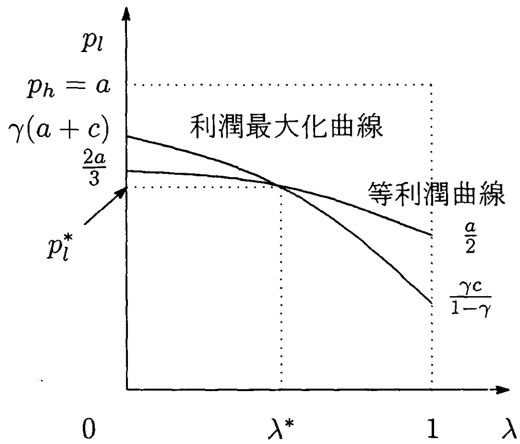


図 2.4: 2 価格均衡 (TPE) の存在

均衡を保証するため次のことを仮定する。

仮定 2.2 消費者は第 1 期目は必ず市場に参加する。また第 1 期目に高価格店を訪れた消費者は第 2 期目に必ず市場に参加する。

ここで図 2.5 より，次の命題が成立する。

命題 2.5 (Stiglitz 1979, 1989) 仮定 2.2 の下，

$$\gamma > \frac{1}{3}, \quad \left(\frac{1-\gamma}{2\gamma}\right) a > c > \left(\frac{2-3\gamma}{3\gamma}\right) a$$

[13] ここで消費者は世代重複しているものと仮定している。Stiglitz モデルでは，明確に仮定されていないが，この仮定は必要である。

ならば，$\lambda^* \in (0,1)$ は一意に存在する。

また，図 2.5 より，物理的費用 c の下落が均衡価格（低価格）水準を上昇させる。すなわち物理的費用の運動が景気循環に対して順循環的ならば，価格の反循環性を説明することが可能となる。しかしながら，物理的費用と景気循環との相関関係は実証的に必ずしも明らかではなく，通常は一定と考えられるため，この設定のままでは皆川 (1994) の指摘のように，価格の反循環性を説明するモデルとしては適切ではない。

余暇の選好を考慮したモデル

次に余暇を考慮した効用関数で Stiglitz(1989) モデルを再解釈すると，価格の反循環性を説明することが可能となることを示そう。そこで第 2.1 節の問題 I で考えた効用関数を応用して，次のような効用最大化問題を考える[14)]。

$$\begin{aligned}\max_{x_i,m_i,l_i}\ & ax_1 + m_1^b l_1^{1-b} + \gamma\left[a(x_{21}+x_{22}) + m_2^b l_2^{1-b}\right]\\ \text{s.t. } & p_1(x_1+x_{21}) + m_1 + wl_1 = w\bar{L} - (w+c)n_1\\ & p_2\, x_{22} + m_2 + wl_2 = w\bar{L} - (w+c)n_2\\ & x_{21}x_{22} = 0\end{aligned}$$

ここで添え字の 1, 2 は消費者の第１期目，第２期目を指す。また，(x_{21}, x_{22}) はいずれも第２期の消費をあらわすが，購入時期によってそれを区別している。したがって x_{21} と x_{22} は同時に 1 となることはない。それが制約式にある $x_{21}x_{22} = 0$ の意味である。また p_i は確率変数である。先程同様サーチ回数は１回までである。ここで Minagawa and Kawai (2003) モデルとの違いは４つあり，財 x の効用と残余所得の効用が加法分離的となっている点と，第１回目のサーチ費用が 0 ではない点，そして余暇の選好を考慮している点，最後に消費者が全てにおいて同質的である点である。補題 2.1 の証明と同様にして上の問題は次の問題に置き換えることができる。

$$\begin{aligned}\max_{x_1,x_{21},x_{22}}\ & ax_1 + \frac{\beta}{w^{1-b}}(w\bar{L} - (w+c)n_1 - p_1(x_1+x_{21}))\\ & + \gamma\left[a(x_{21}+x_{22}) + \frac{\beta}{w^{1-b}}(w\bar{L} - (w+c)n_2 - p_2\, x_{22})\right]\end{aligned}$$

[14)] この問題の詳細な分析は第３章で行う。

この問題から導出される留保価格は，(2.21)，(2.22) 式と同様に求めると，次のようになる。

$$p_h = a \tag{2.27}$$

$$p_l = \gamma(\bar{p} + w + c) \tag{2.28}$$

ここで Stiglitz モデルとの違いは，低価格 p_l のサーチ費用の部分に機会費用が入ったことのみである。したがって次の命題が成立する。

命題 2.6 仮定 2.2 の下，

$$\gamma > \frac{1}{3}, \quad \left(\frac{1-\gamma}{2\gamma}\right)a > w + c > \left(\frac{2-3\gamma}{3\gamma}\right)a \tag{2.29}$$

ならば，景気後退期における機会費用の機会費用 w の低下は，低価格 p_l を上昇させ，かつ平均価格 $\bar{p}$ も上昇させる。

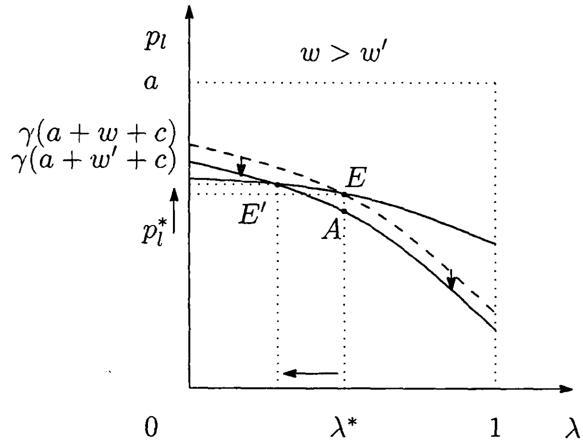


図 2.5: 価格の反循環的な運動

図 2.5 は，景気後退期における機会費用 w の低下が利潤最大化曲線を下方へシフトさせ，新たな均衡点 E' が等利潤曲線の左上方へ移り，λ^* の低下と p_l^* の上昇をもたらす場合を示している。機会費用の低下は，利潤最大化曲線の下方シフトを通じて λ^* における留保価格 p_l を点 A の高さまで低下させる。ここで点 A は等利潤曲線の下側に位置するため，低価格店は高価格店より利潤が低い。そのため低価格店の一部は高価格店へと移行するため低価格店の割合 λ^* は減少する[15)]。λ^* の低下は来期の平均価格 $\bar{p}$ の上昇を通じて留保価格 p_l を上昇させる。その結果，残った低価格店は価格を引き上げることができ，高価格店との利潤の差が縮小する。そして新たな均衡点 E' までこの過程が続くのである。

[15)] 低価格戦略から高価格戦略に変更する速度は，低価格水準を調整する速度より遅いものと仮定する（Stiglitz 1979 p209 参照）。

2.4　まとめ

本章は消費者の価格サーチ行動と景気循環との関係について，サーチ費用としての機会費用と物理的費用の変化が消費行動に与える効果を中心に分析した。まず景気循環に対して機会費用は順循環的であり，物理的費用は一定であるものとして議論すると，皆川 (1994)，有賀・大日 (1996) の指摘について次のことがいえる。はじめに皆川 (1994) の指摘のとおり，Stiglitz (1979)(1989) モデルを直接用いて議論することは必ずしも適切ではない。なぜなら，第 2.3 節で議論したように，Stiglitz モデルはサーチ費用を物理的費用として捉えるため，サーチ費用の低下による価格の反循環性を説明することができないためである。次に有賀・大日 (1996) が想定するようなサーチ費用の反循環性による説明も適切ではない。なぜなら，景気循環に対してサーチ費用は反循環的とはならないからである。

結局，価格サーチ・モデルを用いた価格の反循環性の説明には，機会費用の順循環性による説明が必要となる。そこで物理的費用は同一かつ一定であると仮定した上で，機会費用が同一である場合と分布している場合とに分けて分析してみよう。まず，機会費用が全ての個人において同一である場合には，その変化の範囲を市場退出水準以上に限定することによって第 2.3 節の後半のモデルのように価格の反循環性を導くことができる。一方，機会費用が分布している場合には，今度はその分布の変化によって分析してみることが必要となる。Minagawa and Kawai (2003) は，機会費用の分布の代わりに所得分布を用いて，価格の反循環性を導出している。

Stiglitz モデルを発展させたこれら２つのモデルにおいて，有賀・大日 (1996) の推論とは逆に，サーチ費用（機会費用）の「順循環性」が需要の価格弾力性の順循環性を説明できるのはなぜであろうか。その理由は，Stiglitz モデルは各期のサーチ回数を１回と仮定し，２期間の最適化問題を解くモデルであり，本章の第３節までのモデル，すなわち有賀・大日 (1996) の想定するモデルとはその構造が大きく異なっているためである。本章の第 2.3 節後半のモデルは次のように説明する。例えば景気後退期における機会費用の低下は，来期の市場への参加費用を低下させるため[16]，貯蔵のための留保価格が低下する，そのとき「高価格は不変のまま，低価格が低下すること」により需要が非弾力的となるのである。これに対して，Minagawa and Kawai (2003) モデルは所得分布による市場退出効果を用いてそれを説明する。例えば景気後退期における低所得者の割合の低下は，低価格店の販売数

[16] 市場参加条件を満たす範囲に限定して議論している点に注意されたい。

量の減少を招くため利潤が低下する，このとき「高価格は不変のまま，低価格の需要が減少すること」により需要が非弾力的となるのである。

付録

補題 2.1 仮定 2.1 の下，問題 I は次の問題 II となる。仮定 2.1 の下，問題 I は次の問題 II となる。

$$\text{問題 II} \qquad \max_{n}\ V(w,c,n) = \begin{cases} \beta w^b \bar{L}, & n = 0, \\ \dfrac{\beta(1+a)I(n)}{w^{1-b}}, & n \geq 1. \end{cases}$$

ここで $\beta \equiv b^b(1-b)^{1-b}$，$I(n) \equiv w\bar{L} - (w+c)n - E[p|n]$ である。

証明　まずサーチ回数 n を所与として，問題 I より，残余所得と余暇の需要を n の関数として求めると次のようになる。

$$m(w,c,n) = bI(n) \tag{2.30}$$

$$l(w,c,n) = \frac{(1-b)I(n)}{w} \tag{2.31}$$

そこで(2.30)，(2.31) 式を問題 I の効用関数(3.7) に代入すると，次の間接期待効用関数を得る。

$$V(w,c,n) = \frac{\beta(1+ax)I(n)}{w^{1-b}}$$

したがって，仮定 2.1 の下，問題 I は問題 II となる。

補題 2.2 ランダム・サーチの下，期待限界利得の値は正でかつ逓減し，0 に収束する。すなわち，

$$E[p|n] - E[p|n+1] > 0$$

$$E[p|n] - E[p|n+1] > E[p|n+1] - E[p|n+2]$$

$$\lim_{n\to\infty}\{E[p|n] - E[p|n+1]\} = 0$$

である。

証明　各店を一軒ずつ n 回ランダムにサーチしたときに，価格 p より低い価格を発見できない確率は，

$$1 - G(p|n) = [1 - F(p)]^n$$

である。これより逆に p より低い価格を発見できる確率は，

$$G(p|n) = 1 - [1 - F(p)]^n \tag{2.32}$$

である。この (2.32) 式を p で微分すると，価格 p を n 回のランダム・サーチによって発見できる確率 $g(p|n)$ がでる。

$$g(p|n) = nf(p)[1 - F(p)]^{n-1} \tag{2.33}$$

したがって期待価格 $E[p|n]$ は，最小価格を m，最大価格を u，すなわち $m = \max\ [p|F(p) = 0]$，$u = \min\ [p|F(p) = 1]$ とすると，(2.33) 式より，

$$E[p|n] = \int_m^u p\ nf(p)[1 - F(p)]^{n-1} dp \tag{2.34}$$

となる。また部分積分によって，(2.34) 式は，

$$E[p|n] = u - \int_m^u \{1 - [1 - F(p)]^n\} dp \tag{2.35}$$

とあらわすことができる。(2.35) 式より期待限界利得は，

$$E[p|n] - E[p|n+1] = \int_m^u F(p)[1 - F(p)]^n dp$$

である。この式より $F(p)[1 - F(p)]^n$ は 0 に一様収束するため，積分と極限の交換ができ[17]命題の各式を導出することができる。

市場参加条件と留保価格

補題 2.1 の $n = \hat{n}$ における間接効用関数

$$(1 + ax)\frac{\beta}{w^{1-b}}(w\bar{L} - (w + c)n - E[p|n]x)$$

[17]詳しくは，松坂 (1997) を参照されたい。

を簡略化して，

$$(1+ax)BI$$

とおく。このとき $B \equiv \beta/w^{1-b}$ である。所得は I とおく。このとき財 x を 0 から 1 へ追加的に消費するときの効用の増分すなわち限界効用 MU_x は aBI である。また財 x を 1 単位消費した場合の所得の限界効用 MU_I は $(1+a)B$ である。したがって所得 I，$x=1$ における限界代替率は，

$$\frac{MU_x}{MU_I} = \frac{aI}{1+a} = \alpha I \tag{2.36}$$

となる。，限界代替率 = 価格比の式は x 財の消費が離散的なため限界代替率 ≥ 価格比であるかぎり財を消費すると考えると，形式的には，

$$\frac{MU_x}{MU_I} \geq \frac{p_x}{p_I} \tag{2.37}$$

である。ここで $p_I = 1$ であることを考慮して，(2.36) 式を(2.37) 式に代入すると，

$$\alpha I \geq p_x \tag{2.38}$$

を得る。

仮に今，すでにサーチを行っているものとすると，そのときの所得は $I = w\bar{L} - (w+c)n$ によってあらわされる。また価格は財の価格 p である。よって，(2.38) 式は，

$$\alpha(w\bar{L} - (w+c)\hat{n}(w,c)) \geq p$$

である。これを 1 単位購入するかしないかの留保価格という。また，サーチを行う前には，

$$\alpha w\bar{L} \geq E[p|\hat{n}(w,c)] + (w+c)\hat{n}(w,c)$$

となる。これが参加条件である。

数値例

ここでは，[0,1] 区間の一様分布，

$$F(p) = \begin{cases} 0, & \text{if } p < 0, \\ p, & \text{if } 0 \leq p \leq 1, \\ 1, & \text{if } p > 1. \end{cases}$$

を用いて，シミュレーションを試みる。よく知られているように (Stigler 1961)，一様分布の場合，n 回サーチしたときの期待最低価格は，(2.34) 式，あるいは(2.35) 式より，

$$E[p|n] = \frac{1}{n+1}$$

である。これを図示したのが，図 2.6 の曲線である。図は横軸にサーチ回数を，縦軸にそのときの最低価格をとっている。そして，これとは別に実際に一様分布から価格を n 回無作為に取り出して，その最低価格をプロットしたのが，同じく図 2.6 の点で示された部分である。もちろん，n 回サーチを繰り返し行い，その期待値をとると，$1/(n+1)$ に収束す

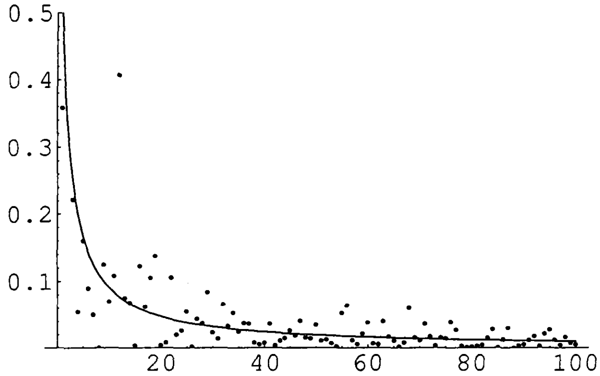


図 2.6: 価格サーチー理論値とシミュレーション

ることも確認できる。

例，$n = 9$ のとき，理論値は $1/(9+1) = 0.1$ である。

試行回数	10	100	1000	10000
期待値	0.12195	0.10034	0.982202	0.100029

Mathematica Ver 4.0 Student Version にて作成

第3章　セールス・モデル

第3章[1]では，Stiglitz (1989), Minagawa and Kawai (2003) を下に，原子的市場 (atomistic market)(Phelps and Winter 1970, Hey 1974) と呼ばれる市場で分析を行う。原子的市場とは，Hey (1974) によれば完全競争市場とほとんど同じ構造をもつが，市場の競り売り人が存在せず，企業が価格設定を行い，かつその設定された価格について消費者は十分な情報をもたない市場を指している。例えば小売店においてメーカー希望小売価格とは異なる価格を自由に設定するような市場である。消費者はどの店がどの価格であるかは知りえず，ランダムに小売店を選択する。Stiglitz (1989) と異なり市場には高所得者と低所得者が参加している。景気後退期には低所得者層の一部が市場から退出するため，低価格での売上が減少する。そのため高価格店の割合は上昇する一方で低価格店の割合は減少する。すると，消費者は将来低価格店に入ることのできる確率が減少するため，現在の低価格店における留保価格水準を上昇させることとなる。これに呼応して，店舗は低価格の水準を引き上げることになる。本章のモデル及び Minagawa and Kawai (2003) が Stiglitz (1989) と異なる点は4つある。まず世代重複モデルを用いて議論している。次に消費者の意思決定問題を2期間の効用関数を使って厳密に分析している。そしてサーチ費用や貯蔵費用を用いないで議論している。最後に高所得者と低所得者に分けて議論している。これから展開するモデルはその Minagawa and Kawai (2003) を下に，効用最大化問題についてより基礎的なレベルからモデルを展開する。

本章の構成は以下のとおりである。第1節では，まず消費者の効用最大化問題から需要関数を導出する。次に企業の利潤最大化行動より，2価格均衡が存在することを示す。第2節では，景気後退期に低所得者の一部が市場から去ることにより，価格の反循環的運動を説明する。第3節では，混合戦略の概念を用いると，2価格均衡が企業の利潤最大化行動のみで統一的に導出できることを示す。第4節は本章のまとめを行う。

[1]本章は Minagawa and Kawai (2003) School of Economics Nagoya University Economic Research Center *Discussion Paper* No.145, を共著者の了解を得て邦訳し，加筆・修正したものである。

3.1 モデル

非分割財 (indivisible good)x の市場を考察する。ここで財 x は貯蔵可能だが，消費した時点で消滅する財とする[2)]。市場は第1期にはじまり以後無限期間にわたり存続していくものとする。消費者は2期間生存し，各期ごとに M 人ずつ生まれてくるものとする。また各期の消費者は2つの所得階層に分布しており，このうち高所得者の割合を $1-\pi$，低所得者の割合を $\pi \in (0,1)$ とする。

財 x を販売する N 個の企業 (小売店) はそれぞれ $1-\lambda$ の割合で高価格を，$\lambda \in [0,1]$ の割合で低価格を値付けするものとし，どの企業も販売にかかる費用は0とする。

消費者は市場の価格分布（高価格と低価格がどの割合で分布しているか）については知っているが，どの店がどちらの価格を付けているかについては知らないものする。そこで彼らは市場に参加するとき，小売店の中からランダムに1つの店を選び，そこでの価格を所与として行動するものとする。各期間のサーチ機会はランダム・サーチ1回のみでそのときのサーチ費用はゼロとする[3)]。一方，企業は価格分布と所得分布について正確な情報をもっているが，店に訪れた客のうちだれが高所得者でだれが低所得者かは区別できないものとする[4)]。

消費者の意思決定問題

消費者は各期に x 財を1単位購入するかしないかの選択をするものとする。ただし，第1期において財を1単位余分に購入でき，それを第2期の消費のために貯蔵することができるため，第2期の消費については，第1期に購入して貯蔵しておいたものを消費する場合と，第2期に新たに購入して消費する場合とで区別することが有用である。そこで (x_{21}, x_{22}) をそれぞれ第1期で購入した場合，第2期に購入した場合の消費量として扱うことにしよう。$x_{21}=1$ のときは消費者は第2期の市場には参加しないため $x_{22}=0$ となる。各期の残余所得は $m_i \in \mathbf{R}_+$ for $i=1,2$ とする。消費者は同質的とし，その選好は次の効用関数

2) 缶詰やペットボトル入りの飲料がその一例である

3) 2回目以降は非常に高いサーチ費用がかかるものとする。

4) これから価格分布が生じるモデルを考察するが，それは所得分布に起因するものではない。

であらわされる。

$$\begin{aligned} & u_1(x_1, m_1) + \gamma u_2(x_{21}, x_{22}, m_2) \\ & \qquad = (1 + a x_1) m_1 + \gamma (1 + a x_{21} + a x_{22}) m_2, \qquad (3.1) \\ & \qquad x_{21} x_{22} = 0,\ a > 0,\ \gamma \in (0,1) \end{aligned}$$

ここで γ は時間選好率である。効用関数はその消費パターンに応じて次のようになる。

$$u_1(0, m_1) + \gamma u_2(0, 0, m_2) = m_1 + \gamma m_2,$$

$$u_1(1, m_1) + \gamma u_2(0, 1, m_2) = (1 + a) m_1 + \gamma (1 + a) m_2, \qquad (3.2)$$

$$u_1(1, m_1) + \gamma u_2(1, 0, m_2) = (1 + a) m_1 + \gamma (1 + a) m_2. \qquad (3.3)$$

このような離散選択を扱った効用関数は，古くは Marshall の初期草稿の中に見出すことができるが（Whitaker(1975)，福岡 (1999) 参照），各期の効用関数が乗法的な形になっているのは Shaked and Sutton(1982)，Gabszewicz and Thisse(1979)(1980) などによって用いられている。われわれのモデルでは，それを 2 期間に拡張し，かつ x_{21} という価値貯蔵手段としての財の選択を考慮している点がこれまでのモデルにない点である。図 3.1 はこの効用関数の無差別曲線を 1 期間だけ取り出したものである。定義域となる消費集合は $x = 0$ における m 軸上と，$x = 1$ において垂直に伸びた直線上である。図 3.1-(a) は合成財の消費に関して危険中立的な効用関数で図 3.1-(b) は同じく危険回避的な効用関数である。破線で結ばれている点が効用の無差別な財の組合せである。この破線を無差別曲線と呼ぶことにすると，単調増加変換によっても無差別曲線の形状は変わらない。また m が減少するにつれてその傾きは逓減することがわかる（図 3.1 (a)）。この無差別曲線の傾きが逓減する性質は Stiglitz(1989) にあるような (準) 線型の効用関数からは得られない（図 3.1 (b)）。

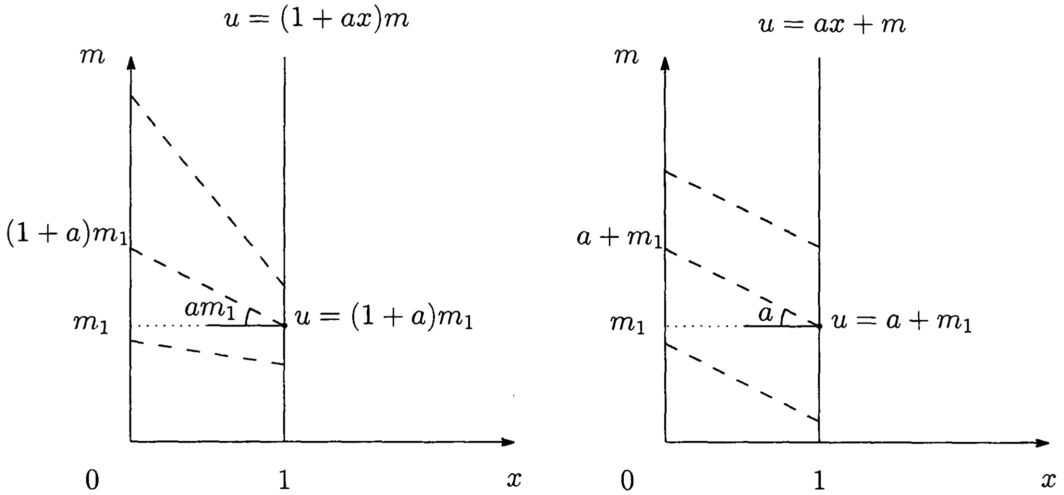
今，仮に不確実性がないものとして予算制約式を立てると次のようになる。

$$p_1 x_1 + p_1 x_{21} + m_1 = y, \qquad (3.4)$$

$$p_2 x_{22} + m_2 = y, \qquad (3.5)$$

$$x_{21} x_{22} = 0.$$

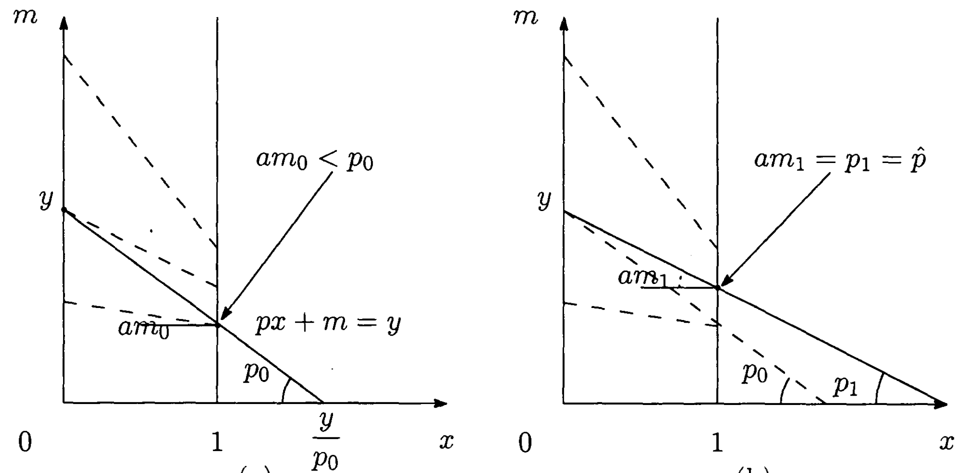
ここで，消費者は毎期 $y \in \mathbf{R}_+$ の所得を得ているものとする。p_i は各期の価格で $p_i \in \mathbf{R}_+$, for $i = 1, 2.$ とする。ここで $x_{21} = 1$ ならば第 2 期の予算制約式は，$m_2 = y$ となり所



(a) 乗法的効用関数　(b)(準) 線形効用関数

図 3.1: 効用関数と無差別曲線

得のすべてが合成財の消費に充てられることとなる。図 3.2 は $x_{21} = 0$ と仮定したときの第 1 期の予算制約式を先の図 3.1 に重ね合わせたものである。図 3.2-(a) ではある価格 p_0 の下，$x = 1$ において $am_0 < p_0$ となっており，この場合消費者は $x = 0$ を選択する。つづく図 3.2-(b) では価格 p_0 より低い価格 p_1 の下，$x = 1$ において $am_1 = p_1$ となっており，x を 1 単位消費してもしなくても無差別となる。このときの価格を留保価格 $\hat{p}$ と呼ぶ。また分析を容易にするため，この価格において消費者は $x = 1$ を選択するものと仮定する。したがって留保価格以下の価格では消費者は $x = 1$ を選択する。



(a)　(b)

図 3.2: 予算線と最適消費点

ここで通常は所与の価格の下で効用を最大にする消費量を決定するのであるが，ここでは財 x は離散的に選択されかつその上限が1と決まっているので，与えられた価格の下で1単位購入するかどうかという問題になってくる。言い換えると効用関数が離散的な消費集合上に定義されているため通常のラグランジュアンによる解法を使うことができない。そこで一旦，予算制約式(3.4)，(3.5) を効用関数 u に代入して新たな効用関数

$$v = (1 + ax_1)(y - p_1 x_1 - p_1 x_{21}) + \gamma(1 + ax_{21} + ax_{22})(y - p_2 x_{22}) \tag{3.6}$$

を得る[5]。仮に今，第1期の効用関数を取り出してみると，

$$v_1 = \begin{cases} y, & (x_1, x_{21}) = (0,0), \\ (1+a)(y - p_1), & (x_1, x_{21}) = (1,0), \\ (1+a)(y - 2p_1), & (x_1, x_{21}) = (1,1). \end{cases}$$

となっている。

第1期において市場に参加する前の消費者にとって，価格 (p_1, p_2) はそれぞれ $\{1-\lambda, \lambda\}$ の確率で $\{p_h, p_l\}$ の値をとる確率変数となる。したがって，第1期における消費者の生涯の期待効用関数は次のようにあらわされる。

$$v = E[(1 + ax_1)(y - p_1 x_1 - p_1 x_{21}) + \gamma(1 + ax_{21} + ax_{22})(y - p_2 x_{22})] \tag{3.7}$$

ここで扱う2期間の消費者の意思決定問題は，図3.3にみるように意思決定の木として表現することができる。これより2期間の中に合計5段階の意思決定にかかわる節を持っていることがわかる。このうち第1期は3段階である。それぞれ○で示してある部分が意思決定の節である。(Yes,No) の枝は各期の市場に参加するかどうかを決める節である。また $(1-\lambda, \lambda)$ で示してある枝は消費者が自らの意思で選ぶことができない不確実性を示している。そして $x_1 = 1, x_1 = 0$ となっているのは，x_1 を購入するかしないかの選択を示している。これらの節でそれぞれの選択のための留保価格が導かれる。図中の●における留保価格が最終的に重要となる意思決定の節である。この問題を解くときは動的計画法を用いることが望ましい。動的計画法とは意思決定の最終段階からはじめて，最適な経路を見つける方法である。

ここで，効用関数のパラメターに次の仮定をおく[6]。

[5] ここから x_{21} が異時点間の代替問題に絡んでくることがわかる。
[6] この仮定の経済学的含意については章末付録を参照されたい。

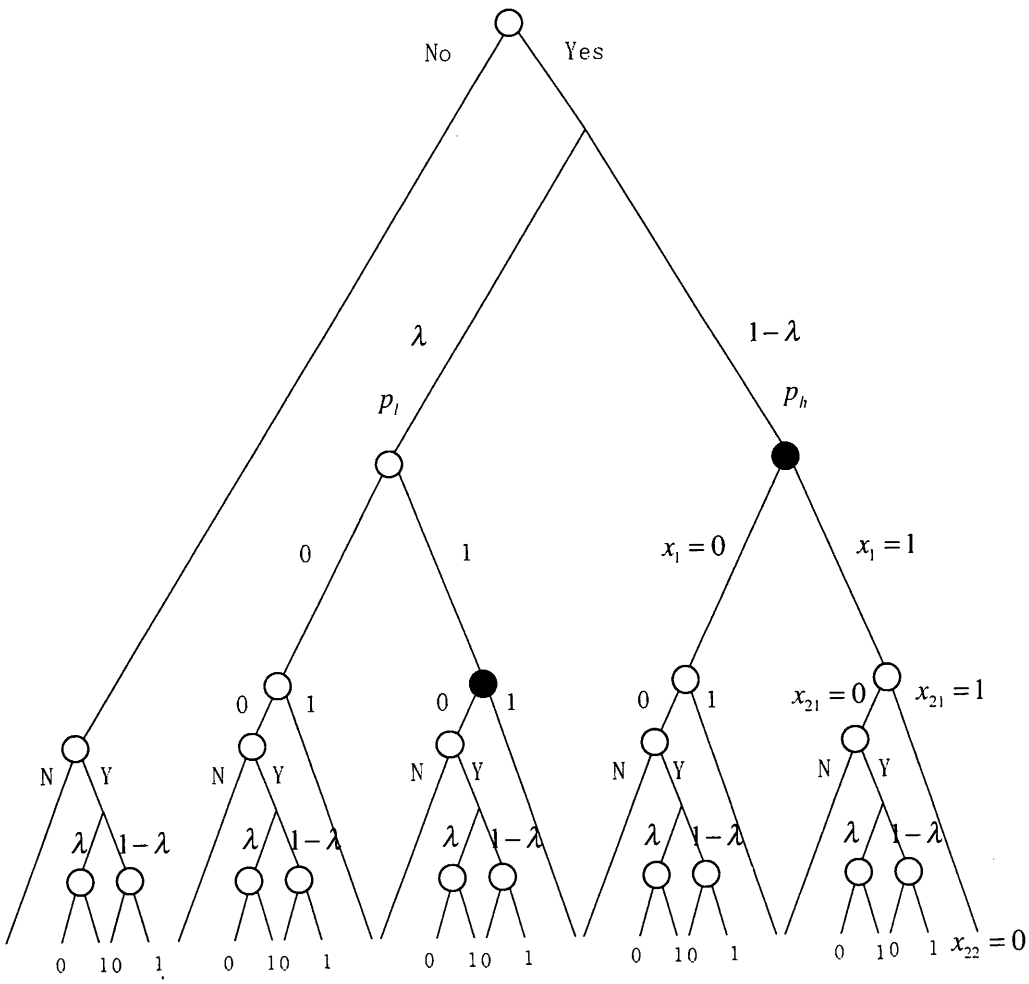

No
Yes
λ
$1-\lambda$
p_l
p_h
0
1
$x_1=0$
$x_1=1$
0 1
0 1
0 1
$x_{21}=0$
$x_{21}=1$
N Y
λ $1-\lambda$
0 1 0 1
$x_{22}=0$

図 3.3: 意思決定の木

仮定 3.1

$$1 \geq \gamma(1+a)$$

補題 3.1 仮定 *3.1* の下，期待効用関数(3.7) より次の需要関数を導出することができる。

第 1 期

$$x_1 + x_{21} = \begin{cases} 2, & \hat{p}_1(y) > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y) \geq p_1, \\ 1, & \hat{p}_1(y) \geq p_1 > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y), \\ 0, & p_1 > \hat{p}_1(y) > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y), \end{cases} \tag{3.8}$$

第 2 期 ($x_{21} = 0$ のとき),

$$x_{22} = \begin{cases} 1, & \hat{p}_{22}(y) \geq p_2, \\ 0, & p_2 \geq \hat{p}_{22}(y). \end{cases} \tag{3.9}$$

ここで，

$$\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) = \left(\frac{a}{1+a}\right) y$$
$$\hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y) = \min\{\gamma((1-\lambda)p_h + \lambda p_l), (1-\lambda)\hat{p}_{22}(y) + \lambda p_l\} \tag{3.10}$$

であり，$\hat{p}_1, \hat{p}_{21}, \hat{p}_{22}$ はそれぞれ x_1, x_{21}, x_{22} の留保価格をあらわしている。

この需要関数を図示したのが図 3.4 である。需要関数の導出については章末の付録を参照されたい。

企業の意思決定問題

企業は 4.1 節での消費者の需要関数を熟知しているものとする。各期に消費者は 1 回しかサーチしないことから，店内に入ってきた客に対して企業は価格支配力を持つ。販売のための限界費用をゼロとすると，収入と利潤が一致するため，企業は収入が最大になるように行動する。このとき，需要構造から，高価格を設定し消費者に 1 単位だけ購入させる高価格戦略と，低価格を設定し一度に 2 単位購入させる低価格戦略とが考えられる。

この経済のように消費者が高所得と低所得の 2 つの所得層に分布しており，高所得者の割合を $1-\pi$，低所得者の割合を π として示すと，所得分布に応じて次の補題が成立する。

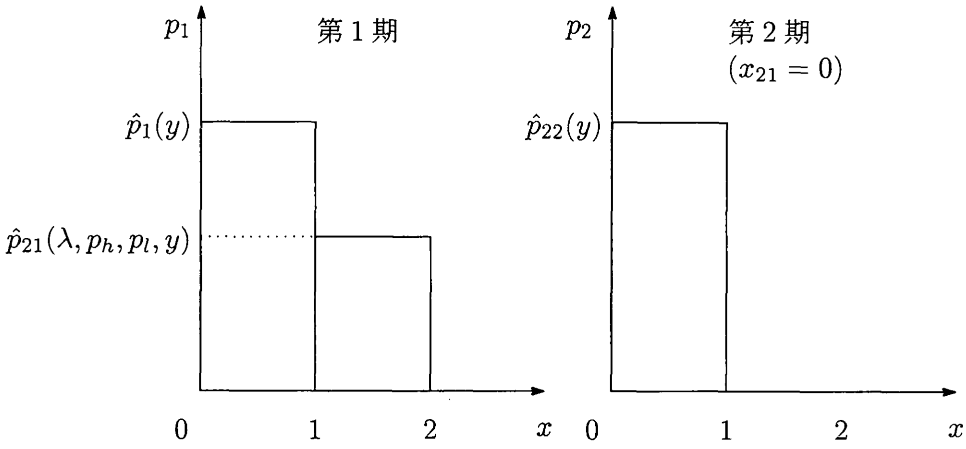


図 3.4: 個別需要曲線

補題 3.2 高価格戦略と低価格戦略，それぞれにおいて利潤を最大にする価格は次のように価格分布と所得分布の関数としてあらわされる。

$$p_h(y) = \left(\frac{a}{1+a}\right) y \tag{3.11}$$

$$p_l(\lambda, y) = \left(\frac{\gamma(1-\lambda)}{1-\gamma\lambda}\right) p_h(y) \tag{3.12}$$

ここで，もし $\theta_y > (1-\pi)$ ならば，$y = y_l$ であり，もし $(1-\pi) > \theta_y \geq \beta$ ならば，$y = y_h$ である。なお，$\theta_y \equiv y_l/y_h$ である。

証明　まず最適な高価格戦略から分析する。高価格にはそれぞれの所得に応じて次の *2* つの候補がある。

$$p_h(y) = \begin{cases} \hat{p}_{22}(y_h), & y = y_h, \\ \hat{p}_{22}(y_l), & y = y_l. \end{cases}$$

当然 $y_h > y_l$ より $p_h(y_h) > p_h(y_l)$ である[7]。

$p_h = p_h(y_h)$ のときは，その定義より $p_h > \hat{p}_{22}(y_l)$ となるため，低所得者は高価格店では財を購入しない。このとき，第 *1* 期目の消費者のうち高価格店に訪れる確率は M/N であり，そのうち $(1-\pi)$ の若者が *1* 単位購入する。また，前期に高価格店を訪れた老人が今期もまた高価格店を訪れる確率は $(1-\lambda)M/N$ であり，そのうち高所得者のみが *1* 単位

[7] ここで Stiglitz(1989) の場合は，高価格の候補が 1 つであったのに対して，ここでは高価格の候補が 2 つとなる。これは所得格差によるものだが 4.1 節でも触れたように Stiglitz(1989) のように準線型の効用関数では，たとえ所得格差があったとしても留保価格は変わらない。

購入する。したがってこの場合の各企業の販売量は，次のようになる。

$$q_{hh} = ((1-\pi) + (1-\pi)(1-\lambda))\frac{M}{N} = (2-\lambda)(1-\pi)\frac{M}{N} \tag{3.13}$$

ここで q_{hh} は販売量をあらわしており，最初の添え字が高価格戦略を示す h で，後の添え字が主に高所得者を対象としていることを示す h とする。

また $p_h = p_h(y_l)$ のときは，全ての消費者が高価格店において *1* 単位購入するのでこの場合の販売量は，

$$q_{hl} = (1 + (1-\lambda))\frac{M}{N} = (2-\lambda)\frac{M}{N} \tag{3.14}$$

である。したがって，各企業の高価格戦略における利潤を示すと次のようになる。

$$\pi_h = \begin{cases} p_h(y_h)\cdot q_{hh}, & \text{where} \quad p_h(y_h) = \hat{p}_1(y_h) = \hat{p}_{22}(y_h), \\ p_h(y_l)\cdot q_{hl}, & \text{where} \quad p_h(y_l) = \hat{p}_1(y_l) = \hat{p}_{22}(y_l). \end{cases}$$

ここで $p_h = p_h(y_h)$ の場合の方が $p_h = p_h(y_l)$ の場合と比べて利潤が大きくなる条件は，

$$\begin{aligned} p_h(y_h)(1-\pi)(2-\lambda)(M/N) &> p_h(y_l)(2-\lambda)(M/N) \\ y_h(1-\pi) &> y_l \end{aligned} \tag{3.15}$$

である。すなわち，$(1-\pi) > \theta_y$ である。したがってもし $(1-\pi) > \theta_y$ ならば，$p_h = p_h(y_h)$ とするのが最適である。逆に $\theta_y > (1-\pi)$ ならば，$p_h(y_l)q_{hl} > p_h(y_h)q_{hh}$ となり，$p_h = p_h(y_l)$ とするのが最適となる。

次に最適な低価格戦略を考察する。まず，$\theta_y > (1-\pi)$ の場合から分析する。このとき，$p_h = p_h(y_l) = \hat{p}_{22}(y_l)$ なので，(3.10) 式より最適な低価格は，

$$p_l = \gamma((1-\lambda)p_h(y_l) + \lambda p_l) \tag{3.16}$$

より求められる。これを p_l について解くと，

$$p_l(\lambda, y_l) = \left(\frac{\gamma(1-\lambda)}{1-\gamma\lambda}\right) p_h(y_l) \tag{3.17}$$

と λ と y_l の関数として求められる。

次に $(1-\pi) > \theta_y$ ならば，$p_h = p_h(y_h)$ となる。さらに $\theta_y \geq \gamma$ ならば，

$$\left(\frac{a}{1+a}\right) y_l \geq \gamma\left(\frac{a}{1+a}\right) y_h \geq \gamma\left((1-\lambda)\left(\frac{a}{1+a}\right) y_h + \lambda p_l\right)$$

より，

$$\hat{p}_{22}(y_l) \geq \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y)$$

である。以上の議論より，$p_h = p_h(y_h)$ のとき，

$$p_h = p_h(y_h) > \hat{p}_1(y_l) \geq \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y_h) > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y_l)$$

である。

仮に低価格戦略として $p_l = \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y_h)$ をつけたときは，今期の高所得者のみが *2* 単位購入し，低所得者は *1* 単位購入する。そして前期に高価格の店を訪れた老人が高所得者，低所得者の区別なく *1* 単位購入する。あとは前期に低価格店を訪れた低所得者が *1* 単位購入することになるため，その販売量は図 *3.5* の C にあたる大きさになる。すなわち，

$$\begin{aligned} q_{lh} &= \left\{ \frac{2(1-\pi)M}{N} + \frac{\pi M}{N} + \frac{(1-\lambda)M}{N} + \frac{\lambda\pi M}{N} \right\} \\ &= (2 + (1-\lambda)(1-\pi))(M/N) \end{aligned} \tag{3.18}$$

である。

次に低価格戦略として $p_l = \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y_l)$ をつけたときは，今期の若者は全員 *2* 単位購入し，前期に高価格の店を訪れた老人が全員 *1* 単位購入するため，その販売数は図 *3.5* の D にあたる大きさになる。すなわち，

$$q_{ll} = \left\{ \frac{2M}{N} + \frac{(1-\lambda)M}{N} \right\} = (3-\lambda)(M/N) \tag{3.19}$$

である。

したがって，$(1-\pi) > \theta_y$ における各企業の低価格戦略における利潤は次のようになる。

$$\pi_l = \begin{cases} p_l(\lambda, y_h) \cdot q_{lh}, & \text{where} \quad p_l(\lambda, y_h) = \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y_h) \\ p_l(\lambda, y_l) \cdot q_{ll}, & \text{where} \quad p_l(\lambda, y_l) = \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l, y_l) \end{cases}$$

である。そしてこれらの利潤を比較すると，$(1-\pi) > \theta_y$ の下では常に $p_l = p_l(\lambda, y_h)$ の場合の方が利潤が高くなることがわかる。以下でそれを確認する。

$$\begin{aligned} p_l(\lambda, y_h)(2 + (1-\lambda)(1-\pi))(M/N) &\geq p_l(\lambda, y_l)(3 - \lambda(1-\pi))(M/N) \\ y_h(3 - \lambda - (1-\lambda)\pi) &\geq y_l(3 - \lambda(1-\pi)) \\ \frac{(3 - \lambda(1-\pi) - \pi)}{(3 - \lambda(1-\pi))} &\geq \theta_y \\ 1 - \frac{\pi}{3 - \lambda(1-\pi)} &\geq \theta_y \end{aligned} \tag{3.20}$$

である。ここで左辺は常に $(1-\pi)$ よりも大きいことから，(3.20) 式は常に満たされることがわかる。 ■

以下では次の条件が成立しているもとでの経済を考察の対象とする。

仮定 3.2

$$(1-\pi) > \theta_y \geq \gamma$$

この仮定から，この経済（市場）が高所得者の割合が比較的大きく，かつ所得格差の大きさがそれほど大きくないようなケースと考えられる。例えば先進国の耐久消費財の市場などはこのようなケースにあたるといえよう。図 3.5 の需要曲線はこの条件を満たしているケースである。A の値は今期の若者のうち高所得者の人数 $(1-\pi)M$ と前期に高価格店を訪れ，今期再び市場に参加している老人の人数 $(1-\lambda)M$ のうち高所得者の数 $(1-\lambda)(1-\pi)M$ を合計した人数 $(2-\lambda)(1-\pi)M$ に，ある店に訪れる確率 (1/N) をかけた値である。同様にして B の値は価格 $\hat{p}_1(y_l)=\hat{p}_{22}(y_l)$ の下では，全ての若者が 1 単位消費し (M)，かつ前期に高価格店を訪れた全ての老人 $((1-\lambda)M)$ が 1 単位を消費する。そしてさらに前期に低価格店を訪れたが 1 単位しか購入していない低所得者の老人 $(\lambda\pi M)$ が 1 単位購入する。そしてそれらを合計した $(2-\lambda(1-\pi))M$ に $1/N$ をかけた値である。C は若者のうち高所得者の在庫需要を，D は若者のうち低所得者の在庫需要をさらに加えた値を示している。

補題 3.2 より，仮定 3.2 の下では，$p_h = p_h(y_h)$ かつ $p_l = p_l(\lambda, y_h)$ となる。これより，利潤最大化をおこなうときの条件は，

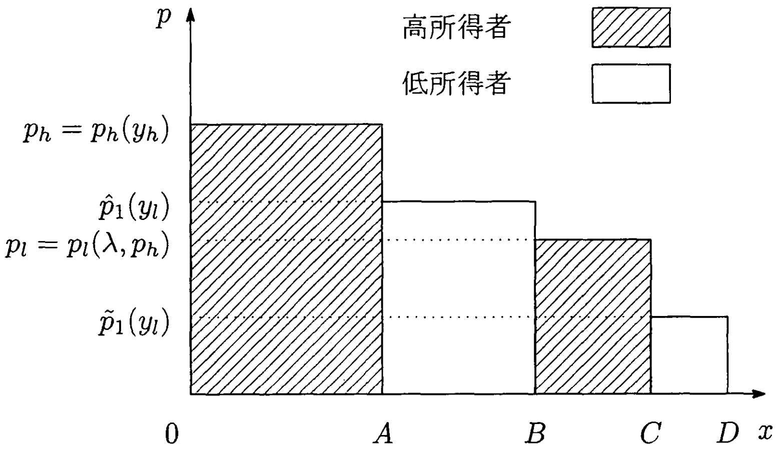
$$\frac{p_l}{p_h} = \frac{\gamma(1-\lambda)}{1-\gamma\lambda}$$

である。またそのきのそれぞれの戦略から得られる利潤は，

$$\pi = \begin{cases} p_h(y_h)(1-\pi)(2-\lambda)(M/N), & p_h = p_h(y_h), \\ p_l(\lambda, y_h)(2+(1-\lambda)(1-\pi))(M/N), & p_l = p_l(\lambda, y_h) \end{cases} \tag{3.21}$$

である。すると (3.21) 式における 2 つのケースの利潤が等しくなるための条件，すなわち等利潤条件は，

$$\frac{p_l}{p_h} = \frac{(2-\lambda)(1-\pi)}{(2+(1-\lambda)(1-\pi))}$$



$A : (2-\lambda)(1-\pi)(M/N)$
$B : (2-\lambda(1-\pi))(M/N)$
$C : (2+(1-\lambda)(1-\pi))(M/N)$
$D : (3-\lambda(1-\pi))(M/N)$

図 3.5: 仮定 3.2 の下での個別企業の需要曲線

である。ここで利潤最大化条件と等利潤条件を同時に満たす $\lambda^* \in (0,1)$ が存在すれば，この市場では 2 つの価格が同時に存在しうることがわかる。すなわちある $\lambda^* \in (0,1)$ において，

$$\frac{(2-\lambda^*)(1-\pi)}{(2+(1-\lambda^*)(1-\pi))} = \frac{\gamma(1-\lambda^*)}{1-\gamma\lambda^*} \tag{3.22}$$

となる λ^* が存在すればよい。

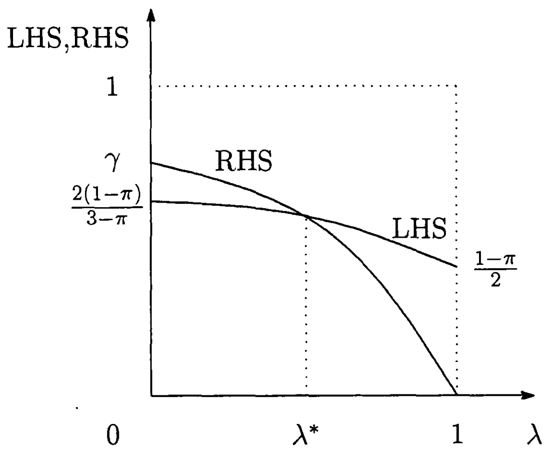


図 3.6: 等利潤条件と λ^* の存在

命題 3.1 仮定 3.1，3.2 の下，$\gamma \geq \frac{2}{3}$ であれば，利潤最大化条件かつ等利潤条件を満たす $\lambda^* \in (0,1)$ が存在し，かつそれは一意である。

証明　まず(3.22) 式より，左辺と右辺はそれぞれ，λ に関して連続かつ強い減少関数となっていることがわかる。すなわち，

$$\forall\ \lambda \in [0,1], \quad \frac{\partial LHS(\lambda)}{\partial \lambda} < 0, \quad \frac{\partial RHS(\lambda)}{\partial \lambda} < 0. \tag{3.23}$$

である。次に図 3.6 からもわかるように，$\lambda = 1$ のときは，

$$LHS = \frac{1-\pi}{2}, \quad RHS = 0.$$

である。ここで $\pi \in (0,1)$ より必ず $LHS > RHS$ となることがわかる。一方，$\lambda = 0$ のときは，

$$LHS = \frac{2(1-\pi)}{3-\pi}, \quad RHS = \gamma. \tag{3.24}$$

なので，図 3.6 と(3.24) 式より，

$$\frac{2(1-\pi)}{3-\pi} < \gamma$$

ならば，(3.23) 式より，$\lambda^* \in (0,1)$ が存在し，かつ一意であることがわかる。 ■

3.2　価格の反循環的な動き

前節において仮定 3.1 と 3.2 の下において，$\gamma \geq 2/3$ であれば命題 5.2 が成立することがわかった。そこでここからは新たに次の仮定をおくことにする。

仮定 3.3

$$\gamma \geq \frac{2}{3}$$

仮定 3.2 と合わせると，

$$(1-\pi) > \theta_y \geq \gamma \geq \frac{2}{3} \tag{3.25}$$

となる。この条件のもとで，次の命題が成立する。

命題 3.2 仮定 3.1，3.2，3.3 の下，π の減少は低価格 p_l の上昇をもたらす。

証明　まず仮定 3.1，3.2，3.3 の下では，命題 5.2 が成立するので，そのときの均衡値を $\lambda^* \in (0,1)$ とすると，均衡においては等利潤条件 (3.22) が満たされるため $LHS(\lambda^*) = RHS(\lambda^*)$ である。そのためここで両辺を λ と π に関して微分すると，

$$\begin{aligned}\frac{d\lambda^*}{d\pi} &= \frac{\frac{2-\lambda^*}{2+(1-\lambda^*)(1-\pi)}(1-LHS(\lambda^*))}{\left(\frac{\gamma}{1-\gamma\lambda^*}(1-RHS(\lambda^*)) - \frac{1-\pi}{2+(1-\lambda^*)(1-\pi)}(1-LHS(\lambda^*))\right)} \\ &= \frac{\frac{2-\lambda^*}{2+(1-\lambda^*)(1-\pi)}}{\left(\frac{\gamma}{1-\gamma\lambda^*} - \frac{1-\pi}{2+(1-\lambda^*)(1-\pi)}\right)}.\end{aligned} \tag{3.26}$$

を得る。ここで分母が正であるための十分条件は $\gamma > 1/2$ なので，仮定 3.3 はこの条件を満たしている。したがって (3.26) 式より，

$$\frac{d\lambda^*}{d\pi} > 0. \tag{3.27}$$

である。さらに(**??**) 式より，

$$\frac{dp_l(\lambda)}{d\lambda} < 0. \tag{3.28}$$

なので，結局 (3.27)，(3.28) 式より，

$$\frac{dp_l}{d\pi} = \frac{dp_l(\lambda^*)}{d\lambda^*} \cdot \frac{d\lambda^*}{d\pi} < 0.$$

である（図 3.7)。　■

これより仮定 3.1，3.2，3.3 の下で，π の低下は低価格の店の割合が減少するとともに低価格 p_l の上昇をもたらすということが示すことができた[8)]。では，不況期には果たして π の値は減少するのであろうか。もしもそうであれば，市場において反循環的な価格の動きが観察されることになる。ここでわれわれは，Phelps and Winter(1970), Okun(1981), Stiglitz(1984), Bils(1986) をはじめとする一連の研究をあらためて思い起こす必要がある。彼らによれば，景気の後退期には，サーチ活動を械極的に行なうことで弾力的な需要をもつ消費者が失業あるいは破産の危険などの理由から留保価格が著しく低くなって市場を去り，コンスタントな需要を持った消費者のみが市場に残るために不況期には需要が非弾力

8) ここで p_h は不変であることに注意せよ。

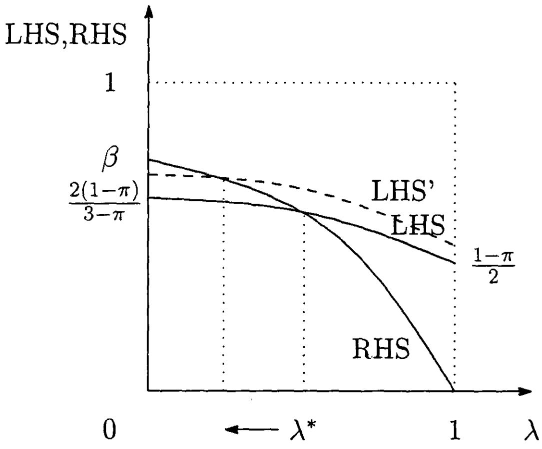


図 3.7: 低所得者の割合の低下による効果

化し，マークアップが上昇する。以上のモデルにおいても，不況期にまず市場を去るのは，資産もなく失業の危険にさらされている低所得者層であることが容易に推察できる。そしてそれが事実ならば，不況期に市場全体としての顧客数は減少するかもしれないが，低所得者層からの退出割合が，高所得者層のそれを上回っているかぎり高所得者の比率は増大する[9]。もちろん，このことは市場によって異なるであろう。しかし，たとえば耐久消費財の市場などではこうしたストーリーが十分に考えられるのである。したがって，不況になって所得が著しく減少した消費者は当該市場から退出する。このとき，π は減少することがわかる。そこでもう一度このケースが成り立つ条件(3.25) 式,

$$(1-\pi) > \theta_y \geq \gamma \geq \frac{2}{3}$$

をみてみよう，この式は高所得と低所得との格差がそれほどなく，かつ低所得者層の比率が低い経済，つまり資本主義経済が発達した国における市場において，満たされうる式であることがわかる。

3.3　対称混合戦略ナッシュ均衡

前節までで，Stiglitz(1989) を基礎としながら，価格の景気に対する反循環的な動きが起きうることを示すことができた。本節では，単に等利潤条件として求めた λ^* を企業の混

[9]詳しくは付録を参照せよ。

合戦略による行動の帰結として捉えうるということを示すことにしよう[10]。

今，企業数が十分大きいものとする。そこで，企業 i を除く他の企業はすべて同じ戦略を取るものとしてそれらの行動をまとめて $-i$ で表すことにしよう。そして，企業 i の産業全体に占める割合はほとんど無視でできるものとすると，他のすべての企業が高価格戦略をとった場合は $\lambda = 0$ に相当し，逆に低価格戦略をとった場合は $\lambda = 1$ に相当するものとする。

そこで，高価格戦略として高所得者の $p_h = p_h(y_h)$ を選択するものとし，一方低価格戦略としては $p_l = p_l(\lambda, y_h)$ を選択するものとする。ここで改めて確認すると，

$$p_h(y_h) = \left(\frac{a}{1+a}\right) y_h$$

であり，

$$p_l(\lambda, y_h) = \frac{\gamma(1-\lambda)}{1-\gamma\lambda}\left(\frac{a}{1+a}\right) y_h$$

である。以下では所得 y_h に関しては所与として扱うため，簡単化のため特に断らない限り所得変数は明示しないで議論を進めていく。すなわち，

$$p_h(y_h) = p_h$$
$$p_l(\lambda, y_l) = p_l(\lambda)$$

とする。

ここで任意の $\lambda \in [0,1]$ に対して，企業 i が高価格戦略をとったときの利得（収入）は

$$p_h(2-\lambda)(1-\pi)\frac{M}{N}$$

によって表すことができる。一方，低価格戦略を選択したときの利得は

$$p_l(\lambda)(2+(1-\lambda)(1-\pi))\frac{M}{N}$$

によって表される。

ここで仮に他のすべての企業が高価格戦略をとったとすると $(\lambda = 0)$，企業 i の利得は，高価格戦略のとき

$$p_h\left(\frac{2(1-\pi)M}{N}\right)$$

[10] ここでの混合戦略は Osborne and Rubinstein(1994) の第 3 章，*Mixed Strategy Nash Equilibrium as a Steady State* の解釈に基づいている。

となり，低価格戦略のときは

$$p_l(0)\left(\frac{(3-\pi)M}{N}\right)$$

となる。

逆にすべての企業が低価格戦略をとったとすると $(\lambda=1)$，企業 i の利得は，高価格のとき

$$p_h\left(\frac{(1-\pi)M}{N}\right)$$

であり，低価格戦略のときは

$$p_l(1)\left(\frac{2M}{N}\right)$$

となる。

これを図に示すと図3.8のようになる。

		企業 $-i$	
		p_h	$p_l(1)$
企業 i	p_h	$p_h\left(\frac{2(1-\pi)M}{N}\right)$	$p_h\left(\frac{(1-\pi)M}{N}\right)$
	$p_l(\lambda)$	$p_l(0)\left(\frac{(3-\pi)M}{N}\right)$	$p_l(1)\left(\frac{2M}{N}\right)$

図 3.8: 純粋戦略

ここで次の命題が成立する。

命題 3.3 仮定3.1，3.2，3.3の下では，純粋戦略ナッシュ均衡は存在しない。

証明　まず，純粋戦略におけるナッシュ均衡を調べる。

$$p_h\left(\frac{(1-\pi)M}{N}\right)>p_l(1)\left(\frac{2M}{N}\right)$$

$$p_h(1-\pi)>0$$

なのでこれは常に満たされることがわかる。よって，他のすべての企業が低価格戦略できたならば，企業 i は高価格戦略をとることが最適となる。次に，他のすべての企業が高価格戦略できた場合はどうであろうか。このとき

$$p_h\left(\frac{2(1-\pi)M}{N}\right) > p_l(0)\left(\frac{(3-\pi)M}{N}\right)$$

すなわち，

$$\begin{aligned} y_h 2(1-\pi) &> \gamma y_h(3-\pi) \\ \frac{2(1-\pi)}{3-\pi} &> \gamma \end{aligned}$$

ならば，高価格戦略をとることが支配戦略となり，この経済の均衡価格は p_h のみとなる。逆に

$$\gamma \geq \frac{2(1-\pi)}{3-\pi} \tag{3.29}$$

ならば，この経済には純粋戦略におけるナッシュ均衡は存在しない。ここで $\pi \in (0,1)$ であるから(3.29) 式の右辺の値域は $(0, 2/3)$ である。したがって $\gamma \geq 2/3$ ならば (3.29) 式は常に満たされることがわかる。したがって，仮定 3.3 より，これは満たされるので所望の結果が得られた。 ■

命題 3.3 より，仮定 3.1，3.2，3.3 の下では，この経済に純粋戦略ナッシュ均衡が存在しないことが判明したので，次は混合戦略による均衡を考察することにしよう。ここで注意することは企業数が十分に大きいことから，各企業は他の個々の企業の戦略との戦略的な関係を持つことはなく，他企業の混合戦略の総体として現れる λ を観察して戦略を決定する点である。大数の法則より他企業がすべて λ の混合戦略を採っていれば，実際に観察される価格分布も λ であらわされるのである[11]。そこで次の命題が成立する。

命題 3.4 仮定 3.1，3.2，3.3 の下，対称混合戦略ナッシュ均衡 λ^* が一意に存在する。

証明　ここで，企業 i が高価格戦略をとったときの期待利得は

$$p_h\left(\frac{2(1-\lambda)(1-\pi)M}{N} + \frac{\lambda(1-\pi)N}{M}\right) = \frac{p_h(2-\lambda)(1-\pi)M}{N}$$

[11] この逆は成り立たない。すなわち，価格分布が λ であらわされるからといって，各企業が混合戦略 λ を採っている必然性はない。しかしこの議論において重要なのは，実際に観察される価格分布が λ のとき，あたかも各企業が λ の混合戦略を採っているものとして考えられるということ，これである。

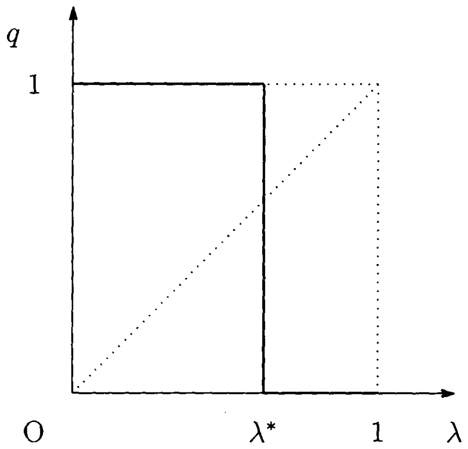


図 3.9: 対称混合戦略ナッシュ均衡

であり，低価格戦略をとったときの期待利得は

$$p_l(\lambda)\left(\frac{(1-\lambda)(3-\pi)M}{N}+\frac{2\lambda M}{N}\right)=\frac{p_l(\lambda)(3-\lambda-(1-\lambda)\pi)M}{N}$$

である。ここで，企業 i の期待利得を導出すると，

$$(1-q)\left\{\frac{p_h(2-\lambda)(1-\pi)M}{N}\right\}+q\left\{\frac{p_l(\lambda)(3-\lambda-(1-\lambda)\pi)M}{N}\right\}$$

となる。これより，

$$p_h(2-\lambda)(1-\pi)<p_l(\lambda)(3-\lambda-(1-\lambda)\pi)$$

のとき，すなわち

$$\frac{p_h(2-\lambda)(1-\pi)}{(3-\lambda-(1-\lambda)\pi)}<p_l(\lambda)$$

ならば，$q=1$ を選択し，

$$p_h(2-\lambda)(1-\pi)>p_l(\lambda)(3-\lambda-(1-\lambda)\pi)$$

のとき，すなわち

$$\frac{p_h(2-\lambda)(1-\pi)}{(3-\lambda-(1-\lambda)\pi)}>p_l(\lambda)$$

ならば，$q=0$ を選択することが最適となる。そして，

$$p_h(2-\lambda)(1-\pi)=p_l(\lambda)(3-\lambda-(1-\lambda)\pi)$$

のとき，すなわち

$$\frac{p_h(2-\lambda)(1-\pi)}{(3-\lambda-(1-\lambda)\pi)}=p_l(\lambda)$$

ならば，そのとき混合戦略は $q\in[0,1]$ において無差別となる。したがって，企業 i の混合戦略を含む反応関数を図示すると図 3.9 のようになる。

ここで対称ナッシュ均衡においては $q=\lambda$ となっていなければならない。したがって図 3.9 からも解かるとおり，45 度線とこの反応関数との交点が対称混合戦略ナッシュ均衡である。■

以上のことより，この経済の均衡 λ^* は，単に等利潤条件として求められるだけでなく，企業の戦略的行動の帰結として求められることがわかった。混合戦略で行動するということは，ある 1 企業が高価格と低価格を一定の割合で交互に付けていくこと意味しており，まさにセールス・モデルと呼ぶにふさわしい結論である。

3.4　まとめ

これまで考察してきたのは，2 期間生きる消費者の OLG モデルにおいてどのような形で価格が決定され，それが景気の動きにどのように反応するかについてであった。言うまでもなく，こうした考察は，対象となる市場をどう特定化するかによって全く異なったものになってくる。たとえば，それが食料品の市場であるか，あるいは耐久消費財の市場であるかは，結論に大きな影響を与えるのである。ここでは，不況期における低所得階層の市場からの退出という枠組みを前提としているので，どちらかと言えば耐久消費財の市場に近いモデルと言うことができる。また，ここで検討されたのが，あくまでも定常状態での均衡であることにも言及しておく必要がある。もとより，Bils(1989) も指摘するように，顧客の購買行動の動学的な側面は分析の重要な要因である。すなわち，消費者にとってある店の製品が彼の好みに合うか否かは実際に買ってみなければ分からず，消費者はそれを確かめるために購買する。もしも，その製品が気に入れば，消費者は以前にもまして高い価格を支払っても良いと考えるであろう。その結果，店は高い価格を付けて古い顧客を搾取するか，あるいは低い価格を付けて新規の消費者を引きつけるかという選択に迫られることになる。この場合，もし好況期により多くの新規消費者が市場へ参入してくるならば，企業はこれをマークアップを低め，将来の顧客を今まで以上に獲得する絶好の機会として

とらえることが予想できる。しかし，Bilsがそうであるように，こうしたストーリーを景気循環の中，一般的な形で解くのは容易なことではない。この点については，より興味深い結果がえられそうなだけに，今後さらに検討する必要があるものと思われる。

また，以上で考察されたSalesモデルでは，ある企業が今期付けた価格が次期にも成立するとは限らない。しかし，現実には市場に価格分布が存在したとしても，それぞれの店はある価格を付け続けてていくことが多い。この場合には消費者は 1 期目にある店に入ることによってその店の値段を知ることができる。そして，その店が消費者にとってメリットがあるならば，2 期目もその店を訪れるであろう。このような前提に基づくモデルを考察してゆくことは，もう一つの興味深い課題である。続く第 4 章，第 5 章においてこのケースを分析することにしよう。

付録

個別需要関数の導出：補題 3.1 の証明

動的計画法を用いて，図 3.3 の各節における留保価格を導出する。

x_{22} の選択問題

第 2 期の店内における消費者の意思決定問題を考える。これは図 3.3 における一番下の節の問題である。すなわち消費者は既にどちらかの店に入っており，そこで第 2 期の消費のために財 x を購入するかどうかをその店の価格 p_2 をみて決定する。よってこの段階においては不確実性は存在しない。また $x_{21}x_{22}=0$ より，x_{22} の選択問題は，$x_{21}=0$ でなければならない。したがって効用関数は(3.7) 式より次のようになる。

$$v=(1+ax_1)(y-p_1x_1)+\gamma(1+ax_{22})(y-p_2x_{22}) \tag{3.30}$$

ここで x_1 はすでに過去において選択された値である。そこで，第 2 期の店内で財 x を購入するかどうかの条件は(3.30) 式より，

$$v=\begin{cases}(1+ax_1)(y-p_1x_1)+\gamma(1+a)(y-p_2), & x_{22}=1,\\ (1+ax_1)(y-p_1x_1)+\gamma y, & x_{22}=0.\end{cases}$$

なので，第2期の効用についてのみ比較すればよいことがわかる。したがって，

$$(1+a)(y-p_2) \geq y,$$
$$\left(\frac{a}{1+a}\right) y \geq p_2.$$

より，x_{22} を1単位購入するかどうかの留保価格は（以下，単に x_{22} の留保価格 $\hat{p}_{22}(y)$ と呼ぶ），

$$\hat{p}_{22}(y) = \left(\frac{a}{1+a}\right) y \tag{3.31}$$

となる。これより x_{22} の留保価格は，所得水準に依存していることがわかる。これは図3.2においても確認できる。

したがって，x_{22} の需要関数は，次のようになる。

$$x_{22} = \begin{cases} 0, & p_2 > \hat{p}_{22}(y), \\ 1, & p_2 \leq \hat{p}_{22}(y). \end{cases}$$

第2期の市場への参加

ここでは段階を1つ遡って第2期の市場へ参加するかどうかの決定問題をみていくことにする。図3.3からもわかるとおり，この段階においても依然 $x_{21}=0$ でなければならない。ただし，選択によっては第2期の効用に不確実性が存在する。したがって効用関数は形式的に(3.7)式より，

$$v = (1+ax_1)(y-p_1x_1) + \gamma E[(1+ax_{22})(y-p_2x_{22})] \tag{3.32}$$

となる。

ここでもし $\hat{p}_2(y) \geq p_h > p_l$ ならば，第2期の市場に参加した場合，どちらの価格であっても1単位購入することから期待効用は(3.32)式より，

$$\begin{aligned} v &= (1+ax_1)(y-p_1x_1) + \gamma[(1-\lambda)(1+a)(y-p_h) + \lambda(1+a)(y-p_l)] \\ &= (1+ax_1)(y-p_1x_1) + \gamma(1+a)(y-p^e) \end{aligned} \tag{3.33}$$

となる。ここで $p^e \equiv (1+\lambda)p_h + \lambda p_l$ である。そして第2期に市場に参加しない場合は(3.32)式より，

$$(1+ax_1)(y-p_1x_1) + \gamma y$$

である。そこで両者を比較すると，

$$v=\begin{cases}(1+ax_1)(y-p_1x_1)+\gamma(1+a)(y-p^e), & \text{参加}\\(1+ax_1)(y-p_1x_1)+\gamma y, & \text{不参加}\end{cases}$$

より，この場合も第2期の効用についてのみ比較すればよいことがわかる。したがって，

$$\begin{aligned}(1+a)(y-p^e)&\geq y\\\left(\frac{a}{1+a}\right)y&\geq p^e\\\hat{p}_2(y)&\geq p^e\end{aligned}\tag{3.34}$$

となり，期待価格が第2期の市場に参加するための条件となっていることがわかる。これは $\hat{p}_2(y)\geq p_h>p_l$ においては $\hat{p}_2(y)\geq p^h>p^e$ が成立しているため，消費者は必ず市場に参加する。

次に $p_h>\hat{p}_2(y)\geq p_l$ であったとしよう。このとき，第2期の市場に参加した場合，高価格であれば1単位も購入せず，低価格であれば1単位購入することから期待効用は(3.32)式より，

$$\begin{aligned}&(1+ax_1)(y-p_1x_1)+\gamma[(1-\lambda)y+\lambda(1+a)(y-p_l)]\\&=(1+ax_1)(y-p_1x_1)+\gamma[(1+\lambda a)y-\lambda(1+a)p_l]\end{aligned}\tag{3.35}$$

となる。そして第2期に市場に参加しない場合は(3.32)式より，

$$v=(1+ax_1)(y-p_1x_1)+\gamma y$$

なので両者を比較すると，

$$v=\begin{cases}(1+ax_1)(y-p_1x_1)+\gamma[(1+\lambda a)y-\lambda(1+a)p_l], & \text{参加}\\(1+ax_1)(y-p_1x_1)+\gamma y, & \text{不参加}\end{cases}$$

より，やはりこの場合も第2期の効用についてのみ比較すればよいことがわかる。したがって，

$$\begin{aligned}(1+\lambda a)y-\lambda(1+a)p_l&\geq y\\\left(\frac{a}{1+a}\right)y&\geq p_l\\\hat{p}_2(y)&\geq p_l\end{aligned}$$

となる。これは $p_h>\hat{p}_2(y)\geq p_l$ においては満たされているため，消費者は必ず参加する。

x_{21} の選択問題

ここからは，第1期の店内にまで時間が遡り，すでに x_1 については選択を終えており，所与の p_1 の下で，第2期の消費のために財を購入するかどうかを選択する問題を扱う。前節までとは違い，異時点間の代替問題が生じてくる。すなわち，効用関数(3.7) からわかるとおり，x_{21} の購入は第1期の効用を低め，第2期の効用を高めることとなる。この段階における効用関数は(3.7) 式より，

$$v = (1 + ax_1)(y - p_1x_1 - p_1x_{21}) + \gamma E[(1 + ax_{21} + ax_{22})(y - p_2x_{22})] \tag{3.36}$$

である。ここでやはり $x_1 \in X$ はすでに選択されている任意の値である。このとき図3.3からもわかるとおり，理論的には $x_1 = 0$ かつ $x_{21} = 1$ のような，あまり現実的でない選択肢も存在する。しかし，後に見るように効用関数に通常の仮定を置けば，このようなケースは排除することができる。したがって x_{21} の選択問題は，消費者にとって，すでに1単位購入した後で，もう1単位購入するかどうかの問題として捉えられることがわかる。以下ではそのことを厳密に検討し x_{21} の留保価格を導出する。

もし $\hat{p}_2(y) \geq p_h > p_l$ ならば，(3.33) 式から第2期において市場に参加した場合の期待効用がわかっているため，消費者の選択肢は(3.36) 式より次のようになる。

$$v = \begin{cases} (1 + ax_1)(y - p_1x_1 - p_1) + \gamma(1 + a)y, & x_{21} = 1, \\ (1 + ax_1)(y - p_1x_1) + \gamma(1 + a)(y - p^e), & x_{21} = 0. \end{cases}$$

したがって x_{21} の留保価格の条件は，

$$(1 + ax_1)(y - p_1x_1 - p_1) + \gamma(1 + a)y \geq (1 + ax_1)(y - p_1x_1) + \gamma(1 + a)(y - p^e)$$
$$-(1 + ax_1)p_1 + \gamma(1 + a)y \geq \gamma(1 + a)(y - p^e)$$

より，

$$p_1 \leq \left(\frac{\gamma(1 + a)}{(1 + ax_1)}\right)p^e$$

でなければならない。ただし留保価格は x_1 の値によって異なることがわかる。すなわち，

$$p_1 \leq \begin{cases} \gamma p^e, & x_1 = 1, \\ \gamma(1 + a)p^e, & x_1 = 0. \end{cases} \tag{3.37}$$

である。

そこで $x_1 = 1$ のときの x_{21} の留保価格を $\hat{p}_{21}$ とするとその値は(3.37) 式より，

$$\hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l) = \gamma p^e = \gamma((1-\lambda)p_h + \lambda p_l) \tag{3.38}$$

となる。消費者が知っている 2 つの価格のうち高価格は

$$p_h > \gamma p^e = \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l) \tag{3.39}$$

であるから，消費者は高価格の店では $x_{21} = 0$ を選択する。

次に $x_1 = 0$ のときの x_{21} の留保価格は(3.37)，(3.38) 式より，

$$\hat{p}'_{21}(\lambda, p_h, p_l) = \gamma(1+a)p^e = (1+a)\hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l) \tag{3.40}$$

である。このとき，$\hat{p}'_{21} > \hat{p}_{21}$ である。ここで仮定 3.1 より，

$$p_h > \gamma(1+a)p^e = \hat{p}'_{21}(\lambda, p_h, p_l) \tag{3.41}$$

である。

次に $p_h > \hat{p}_2(y) \geq p_l$ のときを考えよう。(3.35) 式より，第 2 期において市場に参加した場合の期待効用がわかっているため，消費者の選択肢は次のようになる。

$$v = \begin{cases} (1+ax_1)(y - p_1x_1 - p_1) + \gamma(1+a)y, & x_{21} = 1, \\ (1+ax_1)(y - p_1x_1) + \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l], & x_{21} = 0. \end{cases}$$

したがってこの場合における x_{21} の留保価格の条件は，

$$(1+ax_1)(y - p_1x_1 - p_1) + \gamma(1+a)y \geq (1+ax_1)(y - p_1x_1) + \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l]$$

$$-(1+ax_1)p_1 + \gamma(1+a)y \geq \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l]$$

より，

$$p_1 \leq \left(\frac{\gamma a(1-\lambda)}{1+ax_1}\right)y + \left(\frac{\gamma\lambda(1+a)}{1+ax_1}\right)p_l$$

でなければならない。これより，留保価格は x_1 の値によって異なることがわかる。すなわち，(3.31) 式を考慮すると，

$$p_1 \leq \begin{cases} \gamma[(1-\lambda)\hat{p}_2(y) + \lambda p_l], & x_1 = 1, \\ \gamma(1+a)\left((1-\lambda)\hat{p}_2(y) + \lambda p_l\right), & x_1 = 0. \end{cases} \tag{3.42}$$

なので $x_1 = 1$ のときの x_{21} の留保価格を $\hat{p}_{21}$ とするとその値は，(3.42) 式より，

$$\hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y) = \gamma[(1-\lambda)\hat{p}_{22}(y) + \lambda p_l] \tag{3.43}$$

となる。これより

$$p_h > \hat{p}_{22}(y) > \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y) \tag{3.44}$$

であることがわかる。

次に $x_1 = 0$ のときは，

$$\hat{p}'_{21}(\lambda, p_l, y) = \gamma(1+a)[(1-\lambda)\hat{p}_{22}(y) + \lambda p_l] \tag{3.45}$$

となる。これより，仮定 3.1 の下では，

$$p_h > \hat{p}_{22}(y) > \hat{p}'_{21}(\lambda, p_l, y) > \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y) \tag{3.46}$$

であることがわかる。ここで x_{21} の選択問題についてまとめる前に，x_1 の選択問題を考察する。

x_1 の選択問題

第1期に財を1単位購入するかどうかの選択問題を扱う。まずはじめに(3.39) 式，(3.41) 式，そして(3.44) 式，(3.46) 式より，高価格の店においてはいずれにしても $x_{21} = 0$ を選択することがわかる。

そこでまず高価格の店における x_1 の留保価格をみていくことにしよう。このとき $p_1 = p_h, x_{21} = 0$ なので効用関数は(3.7) 式より，

$$v = (1 + ax_1)(y - p_h x_1) + \gamma E[(1 + ax_{22})(y - p_2 x_{22})] \tag{3.47}$$

である。

ここで $\hat{p}_2(y) \geq p_h > p_l$ ならば，(3.33) 式より，消費者の選択肢は(3.47) 式より次のようになる。

$$v = \begin{cases} (1+a)(y-p_h) + \gamma[(1+a)(y-p^e)], & x_1 = 1, \\ y + \gamma[(1+a)(y-p^e)], & x_1 = 0. \end{cases}$$

したがって，高価格店における留保価格は，

$$
\begin{aligned}
(1+a)(y-p_h) &\geq y \\
\hat{p}_1(y) \equiv \left(\frac{a}{1+a}\right) y &\geq p_h
\end{aligned} \tag{3.48}
$$

である。ここで(3.31) 式より，$\hat{p}_1(y) = \hat{p}_2(y)$ である。したがって $\hat{p}_2(y) \geq p_h > p_l$ のとき(3.48) を満たすので，$x_1 = 1$ である。

次に $p_h > \hat{p}_2(y) \geq p_l$ の場合を考察する。ここで(3.47) 式，(3.35) 式より，消費者の選択肢は次のようになる。

$$
v = \begin{cases} (1+a)(y-p_h) + \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l], & x_1 = 1, \\ y + \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l], & x_1 = 0. \end{cases}
$$

したがって，第 1 期の留保価格は，

$$
\begin{aligned}
(1+a)(y-p_h) &\geq y \\
\hat{p}_1(y) \equiv \left(\frac{a}{1+a}\right) y &\geq p_h
\end{aligned}
$$

である。(3.31) 式より，やはり $\hat{p}_1(y) = \hat{p}_2(y)$ である。ここで $p_h > \hat{p}_2(y) \geq p_l$ のときはこの条件を満たさないため，消費者は $x_1 = 0$ を選択する。

続いて，低価格店における x_1 の選択についてみていくことにする。この時点における効用関数は(3.7) 式より，

$$
v = (1+ax_1)(y-p_lx_1-p_lx_{21}) + \gamma E[(1+ax_{21}+ax_{22})(y-p_2x_{22})] \tag{3.49}
$$

である。

もし $\hat{p}_{22}(y) \geq p_h > \hat{p}'_{21}(\lambda, p_h, p_l) > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l) \geq p_l$ ならば，このとき $x_{21} = 1 (x_{22} = 0)$ なので，効用関数(3.49) は，

$$
v = (1+ax_1)(y-p_lx_1-p_l) + \gamma(1+a)y \tag{3.50}
$$

となる。これより

$$
v = \begin{cases} (1+a)(y-2p_l) + \gamma(1+a)y, & x_1 = 1, \\ y - p_l + \gamma(1+a)y, & x_1 = 0. \end{cases}
$$

なので，

$$(1+a)(y-2p_l) \geq y - p_l$$

より，第 1 期の留保価格は，

$$\hat{p}_1'(y) \equiv \left(\frac{a}{1+2a}\right) y \geq p_l \tag{3.51}$$

である。ここでは $\hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l) \geq p_l$ なので，$\hat{p}_1'(y) \geq \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l)$ ならば，(3.51) 式は満たされることになる。(3.38) 式より，$\hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l)$ は $\lambda = 0$ のとき，最大値 γp_h となる。このケースでは p_h の最大値は $\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y)$ なので，結局，$\hat{p}_1'(y) \geq \gamma \hat{p}_{22}(y) \geq \gamma p_h \geq \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l) \geq p_l$ であることを確かめればよい。

そこでこのはじめの 2 つの価格を比較すると，

$$\left(\frac{a}{1+2a}\right) y \geq \left(\frac{\gamma a}{1+a}\right) y \tag{3.52}$$

である。これは，

$$\frac{1+a}{1+2a} \geq \gamma \tag{3.53}$$

という条件となる。ここで仮定 3.1 が成立していると，

$$\frac{1+a}{1+2a} \geq \frac{1}{1+a} \geq \gamma$$
$$\frac{1}{1+2a} \geq \frac{1}{1+2a+a^2} \geq \frac{\gamma}{1+a}$$

より，(3.53) は常に成立していることがわかる。以上の結果から仮定 3.1 の下，ここでは，必ず $\hat{p}_1'(y) \geq p_l$ が成立する。よって $p_1 = p_l$ のとき消費者は $x_1 = 1$ を選択することがわかった。

次に $\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq p_h > \hat{p}_{21}'(\lambda, p_h, p_l) \geq p_l > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l)$ の場合を考える。このとき (3.49)，(??) 式より，

$$v = \begin{cases} (1+a)(y-p_l) + \gamma[(1+a)(y-p^e)], & x_1 = 1, \\ y - p_l + \gamma(1+a)y, & x_1 = 0. \end{cases}$$

なので，両者を比較すると，

$$(1+a)(y-p_l) + \gamma[(1+a)(y-p^e)] \geq y - p_l + \gamma(1+a)y$$

$$a(y-p_l) - \gamma(1+a)p^e \geq 0$$

$$\hat{p}_1'(y) \equiv y - \frac{\hat{p}_{21}'(\lambda, p_h, p_l)}{a} \geq p_l \tag{3.54}$$

ここでは $\hat{p}'_{21}(\lambda, p_h, p_l) \geq p_l$ なので，条件(3.54) 式は，

$$
\begin{aligned}
y - \frac{\hat{p}'_{21}(\lambda, p_h, p_l)}{a} &\geq \hat{p}'_{21}(\lambda, p_h, p_l) \\
\left(\frac{a}{1+a}\right) y &\geq \hat{p}'_{21}(\lambda, p_h, p_l) \\
\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) &\geq \hat{p}'_{21}(\lambda, p_h, p_l)
\end{aligned}
$$

であり，常に満たされることがわかる。したがって $x_1 = 1$ である。ところがこのとき(??) 式より $x_1 = 1$ のとき $x_{21} = 0$ となるため，$\hat{p}'_{21}$ は x_{21} の留保価格とはならないことがわかる。したがってこれ以降は $\hat{p}'_{21}(\lambda, p_h, p_l)$ は考察の対象外とする。

次に $\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq p_h > p_l > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l)$ の場合を考えよう。このとき $x_{21} = 0$ となるため(3.49) 式より，

$$
v = \begin{cases} (1+a)(y - p_l) + \gamma[(1+a)(y - p^e)], & x_1 = 1, \\ y + \gamma[(1+a)(y - p^e)], & x_1 = 0. \end{cases}
$$

なので，両者を比較すると，

$$
\begin{aligned}
(1+a)(y - p_l) &\geq y \\
\left(\frac{a}{1+a}\right) y &\geq p_l \\
\hat{p}_1 &\geq p_l
\end{aligned}
$$

である。したがってここではこの条件を満たしているため $x_1 = 1$ である。

ここからは高価格店では購入しないケースについて考察する。

もし $p_h > \hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) > \hat{p}'_{21}(\lambda, p_l, y) > \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y) \geq p_l$ ならば，このとき $x_{21} = 1 (x_{22} = 0)$ なので，効用関数(3.49) は，

$$
v = (1 + a x_1)(y - p_l x_1 - p_l) + \gamma(1+a)y \tag{3.55}
$$

となる。これより

$$
v = \begin{cases} (1+a)(y - 2p_l) + \gamma(1+a)y, & x_1 = 1, \\ y - p_l + \gamma(1+a)y, & x_1 = 0. \end{cases}
$$

なので，x_1 の選択は第 2 期の効用に影響を及ぼさないため，第 1 期の効用のみ比較すると，

$$
(1+a)(y - 2p_l) \geq y - p_l
$$

より，

$$\hat{p}_1'(y) \equiv \left(\frac{a}{1+2a}\right) y \geq p_l \tag{3.56}$$

である。ここでは $\hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y) \geq p_l$ なので，$\hat{p}_1'(y) \geq \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y)$ ならば，(3.56) 式は満たされることになる。結局，仮定 3.1 の下，ここでは必ず $\hat{p}'(y) \geq p_l$ が成立する。よって $p_1 = p_l$ のとき消費者は $x_1 = 1$ を選択することがわかる。

次に $p_h > \hat{p}_1(y) = \hat{p}_2(y) > \hat{p}_{21}'(\lambda, p_l, y) \geq p_l > \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y)$ の場合を考える。このとき(3.49)，(??)，そして(3.35) 式より，

$$v = \begin{cases} (1+a)(y-p_l) + \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l], & x_1 = 1, \\ y - p_l + \gamma(1+a)y, & x_1 = 0. \end{cases}$$

なので，両者を比較すると，

$$\begin{aligned} (1+a)(y-p_l) + \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l)] &\geq y - p_l + \gamma(1+a)y \\ (a - \gamma a(1-\lambda))y &\geq (a + \gamma\lambda(1+a))p_l \\ ay - \gamma(1+a)\left((1-\lambda)\left(\frac{a}{1+a}\right)y + \lambda p_l\right) &\geq a p_l \\ \hat{p}_1' \equiv y - \frac{\hat{p}_{21}'(\lambda, p_l, y)}{a} &\geq p_l \end{aligned} \tag{3.57}$$

ここで case2-2 においては $\hat{p}_{21}'(\lambda, p_l, y) \geq p_l$ なので，条件(3.57) 式は，

$$\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq \hat{p}_{21}'(\lambda, p_l, y)$$

であり，常に満たされることがわかる。したがって，$x_1 = 1$ である。ところが(??) 式より，$x_1 = 1$ のとき $x_{21} = 0$ となるため，$\hat{p}_{21}'(\lambda, p_l, y)$ は x_{21} の留保価格とはならないことがわかる。したがってこれ以降は $\hat{p}_{21}'(\lambda, p_l, y)$ は考察の対象外とする。

次に $p_h > \hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq p_l > \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y)$ の場合を考えよう。このとき $x_{21} = 0$ となるため(3.49) 式より，

$$v = \begin{cases} (1+a)(y-p_l) + \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l)], & x_1 = 1, \\ y + \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l)], & x_1 = 0. \end{cases}$$

なので，両者を比較すると，

$$(1+a)(y-p_l) \geq y$$
$$\left(\frac{a}{1+a}\right) y \geq p_l$$
$$\hat{p}_1(y) \geq p_l$$

である。ここではばこの条件を満たしているため $x_1 = 1$ である。

第 1 期の市場への参加

これまでの選択結果をもう一度まとめると，次のようになる。これは離散型選択問題における個別需要関数として捉えることができる。

$p_1 = p_h \qquad 1-\lambda,$

case1 $\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq p_h > p_l \qquad (x_1, x_{21}, x_{22}) = (1, 0, 1)$

case2 $p_h > \hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq p_l$

$$(x_1, x_{21}, x_{22}) = \begin{cases} (0,0,0), & 1-\lambda, \\ (0,0,1), & \lambda. \end{cases}$$

$p_1 = p_l \qquad \lambda,$

case1-1 $\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq p_h > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l) \geq p_l$, $\quad (x_1, x_{21}, x_{22}) = (1, 1, 0).$

case1-2 $\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq p_h > p_l > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l),\quad (x_1, x_{21}, x_{22}) = (1, 0, 1)$

case2-1 $p_h > \hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) > \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y) \geq p_l$, $\quad (x_1, x_{21}, x_{22}) = (1, 1, 0).$

case2-2 $p_h > \hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq p_l > \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y),$

$$(x_1, x_{21}, x_{22}) = \begin{cases} (1,0,0) & 1-\lambda \\ (1,0,1) & \lambda \end{cases}$$

これをもとに第 1 期の市場に参加した場合の効用は第 1 期において高価格の店に入ってから後の最適経路の期待効用と，低価格の店に入ってから後の最適経路の期待効用をそれぞれの店に入る確率で加重した生涯の総期待効用関数(3.7) となる。すなわち，

$$v = E[(1+ax_1)(y - p_1 x_1 - p_1 x_{21}) + \gamma(1 + a x_{21} + a x_{22})(y - p_2 x_{22})] \tag{3.58}$$

である。一方参加しなかった場合の期待効用は，

$$y + \gamma E[(1 + ax_{22})(y - p_2 x_{22})]$$

である。これは第 1 期の市場に参加しないため $(x_1, x_{21}) = (0, 0)$ となり，第 2 期は 3.4 節において，参加することがわかっているためである。

case1-1 $\hat{p}_{22}(y) \geq p_h > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l) \geq p_l$

$$v = \begin{cases} (1-\lambda)((1+a)(y-p_h) + \gamma(1+a)(y-p^e)) & \\ +\lambda((1+a)(y-2p_l)) + \gamma(1+a)y), & \text{参加} \\ y + \gamma(1+a)(y-p^e) & \text{不参加} \end{cases}$$

これより

$$(\hat{p}_{22}(y) - (1-\lambda)(1-\gamma\lambda)p_h) \geq (\lambda(2-\lambda\gamma))p_l$$

低価格と高価格がこの関係を満たしていれば消費者は市場に参加する。今このケースでは $\hat{p}_{22}(y) \geq p_h$ なので，

$$\begin{aligned} (1+\gamma(1-\lambda))p_h &\geq (2-\gamma\lambda)p_l \\ p_h &\geq 2p_l - \gamma p^e \\ p_h &\geq 2p_l - \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l) \end{aligned} \tag{3.59}$$

を満たしていればよいことになる。そして $\hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l) \geq p_l$ より，(3.59) 式の十分条件は，

$$p_h \geq \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l)$$

であることがわかる。$case1 - 1$ ではこれが満たされるため，消費者は市場に参加する。

case1-2 $\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq p_h > p_l > \hat{p}_{21}(\lambda, p_h, p_l)$

$$v = \begin{cases} (1-\lambda)((1+a)(y-p_h) + \gamma(1+a)(y-p^e)) & \\ +\lambda((1+a)(y-p_l)) + \gamma(1+a)(y-p^e)) & \text{参加} \\ y + \gamma(1+a)(y-p^e) & \text{不参加} \end{cases}$$

したがって，

$$((1+a)(y-p^e)) + \gamma((1+a)(y-p^e)) \geq y + \gamma((1+a)(y-p^e))$$
$$((1+a)(y-p^e)) \geq y$$
$$\left(\frac{a}{1+a}\right) y \geq p^e$$
$$\hat{p}_2(y) \geq p^e$$

したがって，消費者は市場に参加することがわかる。

case2-1 $p_h > \hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) > \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y) \geq p_l$

$$v = \begin{cases} (1-\lambda)(y+\gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l]) \\ +\lambda[(1+a)(y-2p_l) + \gamma(1+a)y], & \text{参加} \\ y + \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l], & \text{不参加} \end{cases}$$

$$(1+\gamma(1-\lambda))\hat{p}_{22}(y) \geq (2-\gamma\lambda)p_l$$
$$\hat{p}_{22}(y) \geq 2p_l - \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y) \tag{3.60}$$

今，$\hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y) \geq p_l$ なので，(3.60) 式の十分条件は，

$$\hat{p}_{22}(y) \geq \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y)$$

である。しがたって，消費者は市場に参加する。

case2-3 $p_h > \hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) \geq p_l > \hat{p}_{21}(\lambda, p_l, y)$

$$v = \begin{cases} [(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l] \\ +\gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l], & \text{参加} \\ y + \gamma[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l], & \text{不参加} \end{cases}$$

これより，

$$[(1+\lambda a)y - \lambda(1+a)p_l] \geq y$$
$$\left(\frac{a}{1+a}\right) y \geq p_l$$
$$\hat{p}_{22}(y) \geq p_l \tag{3.61}$$

したがって消費者は市場に参加することがわかる。

以上を総合すると，消費者の個別需要曲線は(3.8) 式，(3.9) 式，そして図 3.4 のごとくとなる。第 2 期の需要は $x_{21}=0$ の場合に該当している。これより 2 期間とも $\hat{p}_1(y)=\hat{p}_2(y)$ で 1 単位購入することがわかる。さらに $\hat{p}_{21}$ については，$\hat{p}_{22}(y)\geq p_h$ の場合と，$p_h>\hat{p}_{22}(y)$ の場合で異なる値をとるが，これを本節の(3.10) のように一つの表記に置き換えることができる。

$$\hat{p}_{21}(\lambda,p_h,p_l,y)=\min\{\gamma((1-\lambda)p_h+\lambda p_l),(1-\lambda)\hat{p}_{22}(y)+\lambda p_l\}$$

これより第 1 期においては $\hat{p}_{21}(\lambda,p_h,p_l,y)\geq p_l$ ならば 2 単位購入するのに対して，第 2 期には最後の期であるためもう 1 単位余分に購入するということはない。

仮定 3.1 の経済学的含意

仮定 3.1 は今期何も消費しなかった場合の所得の限界効用のほうが，来期 1 単位消費した場合の所得の限界効用の割引現在価値よりも高いことを意味している。すなわちこの仮定は第 1 期において 1 単位のみ購入した場合は，それを今期に消費することを保証するための条件である。以下ではそのことを数式を用いて確認する。

今，第 1 期に 1 単位だけ購入した x 財をそのまま第 1 期に消費する場合の留保価格は，

$$\begin{aligned}(1+a)(y-p_1)+\gamma y &\geq y-p_1+\gamma(1+a)y\\ a(y-p_1)&\geq \gamma a y\\ p_1&\leq(1-\gamma)y\end{aligned}$$

より

$$\bar{p}(y)=(1-\gamma)y \tag{3.62}$$

である。これよりもし $p_1>\bar{p}(y)$ であれば，第 1 期に 1 単位だけ購入した財を今期に消費しないで次期に持ち越してから消費するという，奇妙な結論になってしまう。したがって x_1 の留保価格が $\hat{p}_1(y)$ であることから。$\bar{p}(y)\geq\hat{p}_1(y)$ でなければならない。すなわち，

$$(1-\gamma)\geq\frac{a}{1+a}$$

でなければならない。この条件は仮定 3.1 によって満たされることがわかる。

π の変化

M 人のうち $1-\pi$ を高所得者の割合，π を低所得者の割合とする。そして $1-\eta$ を高所得者のうち市場に残る割合，η を市場から退出する割合とし，また $1-\alpha$ を低所得者のうち市場に残る割合，α を市場から退出する割合とする。

ここで高所得者，低所得者ともに市場から退出する場合に結果的に π が低下する条件式は，

$$\frac{(1-\alpha)\pi M}{(1-\eta)(1-\pi)M+(1-\alpha)\pi M} < \pi$$

この式を整理すると次式を得る。

$$\alpha > \eta$$

したがって，低所得者の退出する人の割合が高所得者のそれを上回る限りは π は減少することがわかる。

第4章　顧客市場モデル

第4章では，企業が同一戦略を採り続け，かつそのことを消費者が知っている状況のもとで価格の反循環性を説明する。第3章において，企業がランダムに高価格戦略と低価格戦略を採用する市場を考察した。しかし低価格店は常に低価格戦略を採用し，高価格店は高価格戦略を採用し続けるような市場がある。例えば，ディスカウント・ストアは低価格店，コンビニエンス・ストアは高価格店と考えられるであろう。このようなとき第3章における結論はどのように変わるのであろうか。過去の研究において Salop and Stiglitz (1977) は常に同じ価格を設定するモデルであり，これに対して Varian (1980) は常に同じ価格を設定しつづけるならば，いずれ高価格店はなくなるであろうと指摘する。また Stiglitz (1989) においては企業の価格設定行動がランダムでなくてもよいと述べているが，それが成立するのは消費者が市場に参加するときは常にランダムに店を選ぶ場合に限られる。そこで本章では，新たに市場に参加する消費者は前節同様ランダムに店を選択するが，一度低価格店を訪れた消費者は，次の期は確実にその店を訪れることができるものとして考察する。この結果，Varian (1980) の指摘どおり価格分布は消滅し，単一価格均衡が実現する[1)]が，価格の反循環性は第3章とは異なるメカニズムによって説明できることを示す。

4.1　モデル

非分割財 x の市場を考察する。市場は第1期にはじまり以後無限期間にわたり存続しており，消費者は各期に M 人ずつ生まれ，2期間生存するものとする。この2期間を「若年期」と「老年期」と呼ぶことにしよう。各期の消費者は2つの所得階層に分布しており，このうち高所得者の割合を $1-\pi$，低所得者の割合を $\pi \in (0,1)$ とする。財 x を販売する N 個の企業 (小売店) はそれぞれ $1-\lambda$ の割合で高価格を，$\lambda \in [0,1]$ の割合で低価格を値付けするものとし，どの企業も販売にかかる費用は0とする。消費者は市場の価格分布に

[1)] より精確にいうと2価格均衡が存在するがその均衡は不安定であり，安定的な均衡は高価格あるいは低価格のいずれかの単一価格均衡である。

ついて正確な情報をもっている（すなわち市場で取引されている低価格と高価格の水準は知っている）が,「若年期」にはどの店がどの価格を付けているかについては知らないものする。そこで消費者は市場に参加するとき，経済に散在する小売店の中からランダムに1つの店を選んでそこでの価格を所与として行動するものとする。各期間に利用可能なサーチの機会はランダム・サーチ1回のみでそのときのサーチ・コストはゼロとする[2)]。一方，企業は価格分布と所得分布について正確な情報をもっており，価格設定の段階で一定の価格支配力を持つこととなる。第3章と違い，企業は同一の価格戦略を採り続けるものとする。そして消費者もそのことを知っており,「老年期」の消費者は「若年期」に訪れた店の価格だけは知り得るものとしよう。したがって,「若年期」に高価格店を訪れた場合,「老年期」には再度ランダムサーチを行うこととなる[3)]が，低価格店を訪れた場合は,「老年期」にサーチを行う必要はなくなる。

消費者

基本設定は第3章と同じである。消費者は各期に x 財をたかだか1単位だけ消費できるものとする。よって消費集合は $X=\{0,1\}$ である。そこで第1期の消費を $x_1 \in X$ とする。ただし，第1期において財を1単位余分に購入でき，それを第2期の消費のために貯蔵することができるものとする。よって第2期の消費についてはそれを購入した時期で区別して (x_{21}, x_{22}) をそれぞれ第1期で購入した場合，第2期に購入した場合の消費量として扱うことにする。$x_{21}=1$ のときは消費者は第2期の市場には参加しないため $x_{22}=0$ となる。各期の残余所得は $m_i \in \mathbf{R}_+$ for $i=1,2$ とする。すべての消費者は以上の消費集合上に第3章と同様に次のような効用関数を持つものとしよう。

$$\begin{aligned}&(1+ax_1)(y-p_1(x_1+x_{21}))+\gamma(1+ax_{21}+ax_{22})(y-p_2x_{22}),\\&x_{21}x_{22}=0,\ a>0,\ \gamma\in(0,1)\end{aligned} \tag{4.1}$$

ここで γ は時間選好率を表している。

第3章と異なり，第1期に低価格店を訪れた消費者は，第2期にもう一度同じ店を訪れれば同じ低価格で財を購入できる。したがって，第1期においてもう1単位在庫として購

[2)] 2回目以降は非常に高いサーチ・コストがかかるものとする。したがって消費者は一度選んだ店を変更することはできないことから，その店がつけた価格に対してプライステイカーとなる。

[3)] このとき企業数が多数のため，一度訪れた高価格店を除いても価格分布に影響はないものとする。

入するときの留保価格 $\hat{p}_{21}$ は，次の式で求められる。

$$(1+a)(y-2p_l)+\gamma(1+a)y \geq (1+a)(y-p_l)+\gamma(1+a)(y-p_l) \tag{4.2}$$

これより，$\gamma \geq 1$ でなければならないが，それは仮定と矛盾する。この場合，消費者は在庫需要を持たない。したがって需要関数は次のようになる。

$$\begin{aligned} x_1 &= \begin{cases} 1, & \text{if } p_1 \leq \left(\frac{a}{1+a}\right) y, \\ 0, & \text{otherwize,} \end{cases} \\ x_{21} &= 0, \\ x_{22} &= \begin{cases} 1, & \text{if } p_2 \leq \left(\frac{a}{1+a}\right) y, \\ 0, & \text{otherwize.} \end{cases} \end{aligned} \tag{4.3}$$

この需要関数より，各消費者は各期にたかだか 1 単位しか購入しないことがわかる。したがって留保価格は，

$$\hat{p}_1(y) = \hat{p}_{22}(y) = \left(\frac{a}{1+a}\right) y \tag{4.4}$$

である。

企業

第 3 章と同様に所得分布が高所得者と低所得者の 2 つの階層に分かれているとき，高価格戦略は高所得者のみをターゲットに低価格戦略は全消費者をターゲットにする戦略として定義できる。したがってそれぞれ戦略の価格は次のとおりである。

$$\begin{aligned} p_h &= \hat{p}(y_h) = \left(\frac{a}{1+a}\right) y_h \\ p_l &= \hat{p}(y_l) = \left(\frac{a}{1+a}\right) y_l \end{aligned} \tag{4.5}$$

ここで世代間，世代内いずれにおいても消費者間で情報の交換は行われないものと仮定すると，一度低価格店を訪れた経験のある消費者以外は，正確な情報を持たない。そのため高価格戦略における販売量は，新たに市場に参加することとなる若者の世代が店をランダムに選択し，そのうち高所得者のみが財を購入するのでその販売量は $(1-\pi)M/N$ となる。また前期に高価格店を訪れた顧客のみが再び店をランダムに選択し，そのうち高所得

者のみが財を購入するので，その販売量は $(1-\pi)(1-\lambda)M/N$ となる。したがって，高価格店の収入は，

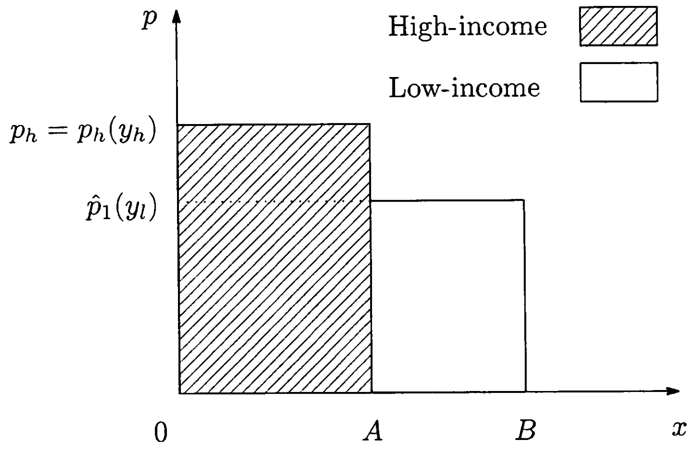
$$p_h q_h = p_h \cdot (2-\lambda)(1-\pi)\frac{M}{N} \tag{4.6}$$

となる。

次に低価格戦略における販売量は，若者の世代はランダムに店を選択し，かつ全ての消費者が財を購入するため M/N であり，前期に高価格店を訪れた消費者もランダムに店を選択するため $(1-\lambda)M/N$ である。一方，前期に低価格店を訪れた顧客は今期も同じ低価格店を訪れることができるから，その数は低価格店 1 店舗あたりで換算すると $\lambda M/\lambda N = M/N$ であることがわかる。したがって，低価格店の収入は，

$$p_l q_l = p_l \cdot (3-\lambda)\frac{M}{N} \tag{4.7}$$

である。(図 4.1 参照)



$A : (2-\lambda)(1-\pi)(M/N)$
$B : (3-\lambda)(M/N)$

図 4.1: 個別企業の需要曲線

4.2　価格の反循環的な動き

前節の議論を下に，利潤最大化条件は(4.5) 式より，

$$\frac{p_l}{p_h} = \frac{y_l}{y_h} \tag{4.8}$$

であり，等利潤条件は(4.6)，(4.7) 式より，

$$\frac{p_l}{p_h} = \frac{(2-\lambda)(1-\pi)}{(3-\lambda)} \tag{4.9}$$

である。図 4.2 は，所得格差 $\theta_y \equiv y_l/y_h$ が $2(1-\pi)/3$ 以上のケースである。このとき利潤最大化条件を満たす価格差 $P_l \equiv p_l/p_h$ は常に等利潤条件を満たす P_l よりも上方に位置するため，全ての企業にとって低価格戦略が支配戦略となる。したがって，そのときの均衡価格は $\hat{p}(y_l)$ である。ここで高所得者と低所得者の割合 π の値は一定とし，景気後退期に所得格差が $\theta_y \leq \frac{1}{2}(1-\pi)$ となるまで拡大したとすると[4]（図 4.3 参照），こんどは全ての企業にとって高価格戦略が支配戦略となる。したがって均衡価格は $\hat{p}(y_h)$ まで上昇する。すなわち価格の反循環的な動きが示されるのである[5]。したがって次の命題が成立する。

命題 4.1　初期値に $\lambda = 0$ すなわち $\theta_y > 2(1-\pi)/3$ のとき，y_l の下落に伴う θ_y の下落は，$\theta_y > (1-\pi)/2$ の範囲では，均衡価格を下落させるが，$\theta_y < (1-\pi)/2$ となると，均衡価格を低価格均衡から高価格均衡へと上昇させる。

次に所得格差 θ_y を固定して π を変化させる場合を考えてみよう。このとき次の命題が成立する。

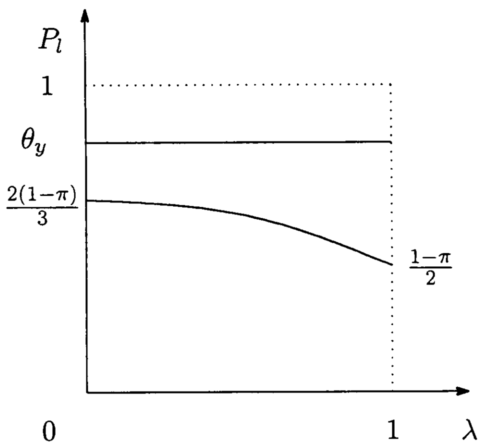


図 4.2: 低価格均衡：$\theta_y \geq \frac{2}{3}(1-\pi)$

命題 4.2 $\theta_y > \frac{1}{2}$ ならば，π の値にかかわらず均衡は常に低価格均衡となる。$\theta_y < \frac{1}{2}$ ならば，景気後退局面で π が下落し $\pi < 1 - 2\theta_y$ となった時点で均衡は低価格均衡から高価格

[4]所得格差についての実証研究については，樋口 (2001) を参照せよ。

[5]なお景気後退期に所得格差が拡大していく過程においては，高所得水準は一定で低所得水準が低下すると考えるのが妥当であるから，$\hat{p}(y_l)$ は低下していることに注意されたい。

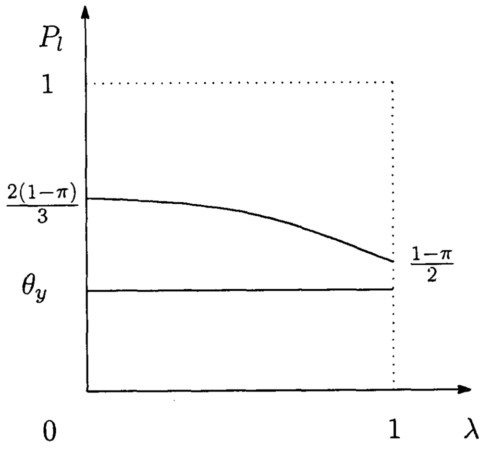


図 4.3: 高価格均衡：$\theta_y < \frac{1}{2}(1-\pi)$

均衡へ移動する。景気回復局面では，π が上昇し $\pi > 1 - 3\theta_y/2$ となった時点で，高価格均衡から低価格均衡へと移動する。

4.3　まとめ

本章では，企業が同一価格戦略を採りつづける場合について考察した。その結果大きく分けて次の 2 つのことがわかった。1 つは価格分布は消滅し，単一価格均衡が実現することである。より厳密にいうと，2 価格均衡は存在するが，第 3 章と異なりその均衡は不安定となる。そのため，比較静学をする場合には，それが均衡であり続けることはない。一方，単一価格均衡は局所的に安定な均衡であり，ある一定のパラメター変化に対して，連続的に反応する。ただし，大域的には不安定であるため，ある時点で均衡は非連続的な反応をする。それが次にあげる結論の第 2 点目である。

もう一つは，その単一価格均衡が不況時に低価格均衡から高価格均衡へ非連続的に増加する形で価格の反循環性を説明できることである。先述したように，単一価格均衡は局所的に安定であるが，大域的には不安定である。興味深いのは高価格均衡と低価格均衡との間のジャンプ（非連続な変化）のタイミングが景気上昇局面と下降局面とでは異なる点である。これは一度実現した均衡がある程度粘着性を持っていることをあらわしており興味深い。

第5章　割引競争モデル

第5章[1]では，第4章と同様に，各企業が同一戦略を採りつづけるモデルを考察する。第4章のモデルと異なる点は企業数 N を可変的とし，寡占市場における企業間の戦略的な関係を分析する点にある。また高価格を「メーカー希望小売価格」あるいは「定価」と捉え，企業間で所与と仮定する。また各企業は，数量限定で「値引き」販売を行うものとする。したがって企業の戦略変数は通常の寡占モデルとは異なり，価格と数量の2変数となる。例えば，家電量販店の広告をみると「数量限定」で格安の品を用意して集客を図っている。あるいは，バーゲン・セールも数量が限られている。消費者はあらかじめ低価格品には人が殺到すると予想し期待効用を形成すると仮定する。こうして高価格と低価格が確率的に販売される点では第2章と同じであるが，第2章のモデルと異なる点は，第2章ではその不確実性が販売期間の不確実性に起因するものであったのに対して，第5章ではそれが財の販売数量の「希少性」に起因するものである点である。ここでの「希少性」とは企業が戦略的に販売数量を限定することにより，その財の供給量が希少となることを指している。通常の希少性においてはその財の価格が高価格となり需給が調整されるのに対して，戦略的に作り出された希少性では逆にその財の価格が低価格で販売される点が大きく異なっている。第5章は価格の反循環性の導出のほかに価格分布の生じるモデルとしても興味深い結論を引き出している。価格分布のモデルは第2章において紹介したモデルのほかに，実に様々なモデルがある[2]。それらのモデルに共通していえることは，消費者の側に企業がつける価格に対しての情報の不確実性を仮定してることである。そこで第2〜4章のモデルのように消費者はサーチを通じて (例，Salop and Stiglitz 1977, Stiglitz 1979, Carlson and McAfee 1983, Burdett and Judd 1983)，その情報を得たり，企業の宣伝活動を通じて情報を得る (例，Butters 1977, Bester and Petrakis 1995)。さらに消費者の

[1] 本章は京都大学数理解析研究所『講究録』に掲載予定の論文 Minagawa and Kawai (2004) を共著者の了解を得て邦訳し，加筆・修正したものである。

[2] これについては Stiglitz 1989 や Shy 1995 の第16章を参照されたい。また，ランダム・マッチング・モデルを用いて貨幣経済における議論は Kamiya and Sato (2003) を参照されたい。

側か企業の側に異質性を仮定することもしばしばある (例，Reinganum 1979, Wilde and Schwartz 1979, and Rob 1985). 特に情報が完全である場合は，経済主体の異質性はかかせない (Luski 1976 and Reitman 1991)。その中で Chen and Kong (2001) は完全情報と同質的な経済主体の下で，なお価格分布が生じることを示している。ただしその代わりに生産設備費用関数や混雑費用関数を新たに導入している。Minagawa and Kawai (2004) は，Chen and Kong (2001) をさらに発展させて，そうした費用関数を用いないでも価格分布が生じることを発見した。しかもその均衡は無数に存在するのである。本章は，その Minagawa and Kawai (2004) を下に，そこでは分析されていない価格の反循環性の説明を新たに試みている。

本章の構成は以下のとおりである。次の第1節において2企業の複占市場における割引競争モデルを構築し，均衡が不決定となること，さらに対称ナッシュ均衡が連続体で存在することを示す。第2節においては，企業の利得関数を再定義することによって，均衡の不決定性の原因をあきらかにするとともに，対称的な費用構造の下で，非対称なナッシュ均衡の連続体が存在するという結果を示す。第3節では，企業数を N 企業に拡張して同様の議論をする。

5.1　モデル

非分割財 x の小売寡占市場を考察の対象とする。企業数は2，消費者数は M とする。ここで高価格 p_h は一般に「定価」あるいは「メーカー希望小売価格」と呼ばれているものと考えよう。そのため高価格 p_h は企業（小売店），消費者ともに所与とする。企業 i は消費者に対して，財 x を低価格 $p_{li} \in [0, p_h)$ で $s_i \in (0, N]$ 単位販売することができる。同質的な消費者は各人たかだか1単位購入するものとし，次のような効用関数をもつものとする。

$$u = (1 + ax)(y - px)$$

ここで，$a > 0$ は留保効用，$y > 0$ は所得，p は x 財の価格，$x \in \{0, 1\}$ は非分割財の消費をあらわしている。したがって，

$$u = \begin{cases} y, & x = 0, \\ (1+a)(y-p), & x = 1, \end{cases} \tag{5.1}$$

である。これより，財 x の留保効用は $(a/(1+a))y$ であることがわかる（図 5.1)。この効用関数は第3章，第4章で用いられたものと同一である。

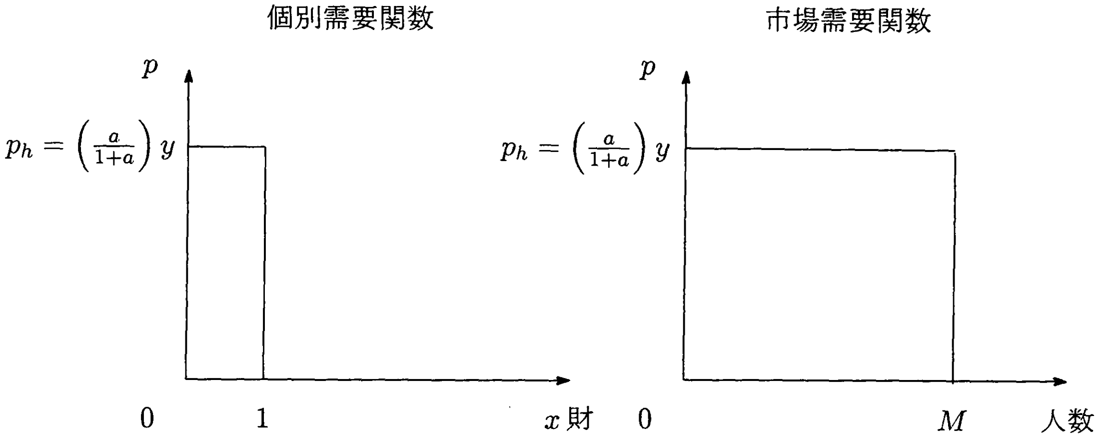


図 5.1: 個別需要関数と市場需要関数

仮定 5.1 高価格 p_h は留保効用 a に等しいものとし $(p_h = a)$ 企業も消費者もこれを所与として行動する。

さらに，企業 i に来店する顧客数を m_i とおき，企業（小売店）i において財 x を低価格で購入できる確率を次のように示す。

$$\lambda_i = \begin{cases} \frac{s_i}{m_i} & s_i < m_i, \\ 1 & s_i \geq m_i \end{cases} \tag{5.2}$$

消費者

同質的な消費者は各小売店における確率を所与として行動する。また，低価格で財を購入できない場合，高価格で購入する機会があるものとする。したがって，消費者の小売店 i における期待効用は(5.1) 式と(5.2) 式より次式によって表される。

$$\lambda_i(1+a)(y-p_{li}) + (1-\lambda_i)(1+a)(y-p_h)$$

今仮に，$s_i \leq m_i$, for $i = 1, 2$ としよう。このとき，均衡においてどちらの店に入っても同じ効用となる条件は次式で示される。

$$\begin{aligned} &\frac{s_i}{m_i}(1+a)(y-p_{li}) + \left(1-\frac{s_i}{m_i}\right)(1+a)(y-p_h) \\ &= \frac{s_j}{m_j}(1+a)(y-p_{lj}) + \left(1-\frac{s_j}{m_j}\right)(1+a)(y-p_h) \end{aligned}$$

これに，$m_i + m_j = M$ という条件が加わると m_i は，

$$m_i(p_h, p_{li}, p_{lj}, s_i, s_j) = \left(\frac{(p_h - p_{li})\, s_i}{(p_h - p_{li})\, s_i + (p_h - p_{lj})\, s_j} \right) M \tag{5.3}$$

となる。これが各企業が直面する需要関数である[3]。ここで $(p_h - p_{li})s_i$, for $i = 1, 2$ は，低価格で財を購入した消費者の消費者余剰：

$$((1+a)(y - p_{li}) - (1+a)(y - p_h))s_i = (1+a)(p_h - p_{li})s_i \tag{5.4}$$

を示している。すなわち，この需要関数から消費者余剰の大きい企業に多く顧客が集まることがわかる。また，これを割引価格とその数量の関係でみると，

$$\frac{\partial m_i(\cdot)}{\partial p_{li}} < 0, \frac{\partial m_i(\cdot)}{\partial s_i} > 0, \quad \text{and} \quad \frac{\partial m_i(\cdot)}{\partial p_{lj}} > 0, \ \frac{\partial m_i(\cdot)}{\partial s_j} < 0,$$

より，価格を下げ，数量を増やすことが，顧客数を増やすことにつながり，ライバル企業のそうした行動によって，顧客を奪われることがわかる。

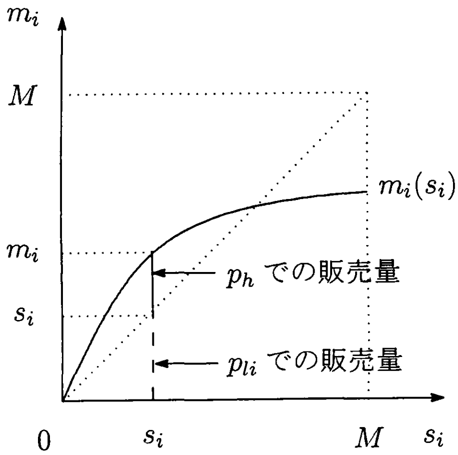


図 5.2: 戦略 s_i に伴う個別企業の需要曲線

企業

まず，在庫を準備するための費用は0と仮定して議論をする。企業 i は，p_{lj},s_j を所与として，商品を先着（厳密には抽選）で限定 s_i 単位まで低価格 p_{li} で販売し，残りの客には高価格 p_h で販売するものとする。運悪く商品を購入できなかった消費者は高価格で財を

[3] この需要関数のより詳細な分析については章末の付録を参照せよ。

購入する。これは一度店に訪れた消費者にとって，他の店に行くための物理的費用が十分に大きいことによる。

需要関数(5.3) 式を所与とした企業 i の利潤最大化問題は，次のようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned}\max_{p_{li},s_i} \ \pi_i &= p_{li}s_i + p_h(m_i(p_{li}, s_i, p_{lj}, s_j) - s_i) \\ &= p_{li}s_i + p_h\left(\frac{M\,(p_h - p_{li})\,s_i}{(p_h - p_{li})\,s_i + (p_h - p_{lj})\,s_j} - s_i\right)\end{aligned} \tag{5.5}$$

この問題を p_{li}、s_i について解くと次の1階の条件を得る。

$$p_{li} = p_h - \frac{\sqrt{Mp_h(p_h - p_{lj})s_j} - (p_h - p_{lj})s_j}{s_i} \tag{5.6}$$

$$s_i = \frac{\sqrt{Mp_h(p_h - p_{lj})s_j} - s_j(p_h - p_{lj})}{p_h - p_{li}} \tag{5.7}$$

この連立方程式による解は不決定であることが直ちにわかる。しかしここで対称性の仮定

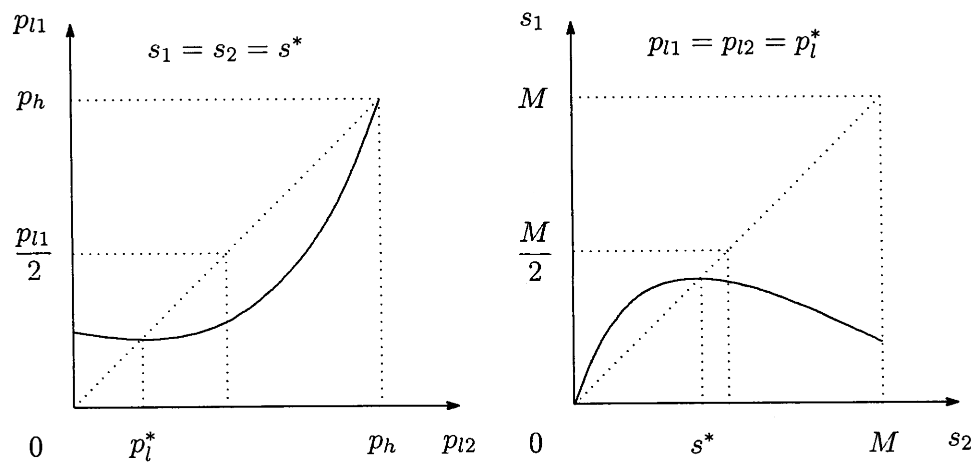


図 5.3: 対称ナッシュ均衡

より，$p_l^* = p_{li} = p_{lj}$ かつ $s^* = s_i = s_j$ として(5.6)、(5.7) 式より解を求めると，価格と販売量の解を得ることができる。

$$p_l^* = \left(1 - \frac{M}{4s^*}\right)p_h, \quad s^* = \frac{p_hM}{4(p_h - p_l^*)}$$

このとき，

$$(p_h - p_l^*)s^* = \frac{p_hM}{4} \tag{5.8}$$

を満たす，(p_l^*, s^*) の組み合わせのうち，それらが達成可能であるためには $s^* \leq m^*$ となっている必要がある。ここで(5.3) 式より $m^* = M/2$ となることから $s^* \leq M/2$ でなくてはならない。これを(5.8) 式に代入すると，$p^* \leq p_h/2$ でなければならないことがわかる。一方，$p^* \geq 0$ であることから，やはりこれを(5.8) 式に代入して，$s^* \geq M/4$ を得る。

以上の議論から次の命題が成立する。

命題 5.1 仮定 5.1 の下，対称ナッシュ均衡の連続体が存在し，

$$(p_h - p_l^*)s^* = \frac{p_h M}{4}, \quad \frac{M}{4} \leq s^* \leq \frac{M}{2}, \quad 0 \leq p_l^* \leq \frac{p_h}{2}.$$

を満たす戦略の組み合わせ (p_l^*, s^*) は全てナッシュ均衡である。

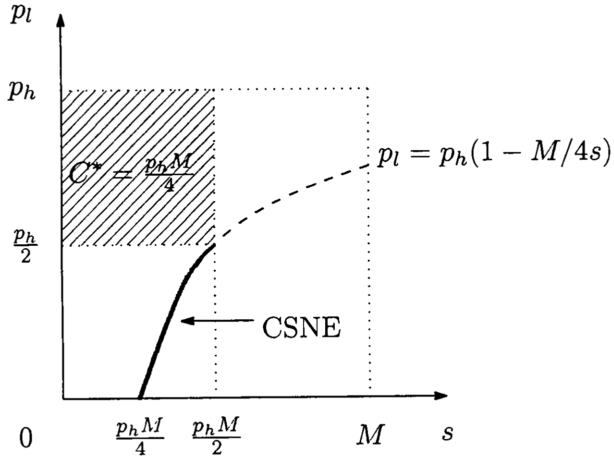


図 5.4: 連続体対称ナッシュ均衡の存在 (CSNE)

5.2　複数価格均衡の存在

利潤(5.5) は，

$$\begin{aligned}\max_{C_i}\ \pi_i &= p_h \left(\frac{M\,(p_h - p_{li})\,s_i}{(p_h - p_{li})\,s_i + (p_h - p_{lj})\,s_j} \right) - (p_h - p_{li})s_i \\ &= p_h M \left(\frac{C_i}{C_i + C_j} \right) - C_i\end{aligned} \tag{5.9}$$

とあらわすことができる。ここで $C_i \equiv (p_h - p_{li})s_i \in (0, p_h N]$ である。これより，企業 i は，C_j を所与として C_i を選択する。C_i を増加させるには p_{li} を減少するか，s_i を増加さ

せればよいが，C_i の増加は，消費者に余剰を提供することによる利潤減少効果をもつ一方，市場シェアを広げ顧客を獲得することによる利潤増大効果をもつことがわかる。

そこで C_i を代理の戦略変数として企業 i の 1 階の条件を求めると，

$$p_h M \left(\frac{C_j}{(C_i + C_j)^2} \right) = 1$$

である。左辺は C_i を変化させることによる限界収入を，右辺はその限界費用をあらわしており，限界収入＝限界費用となるように C_i を決定すればよい。また 1 階の条件は，

$$C_i = p_h M \left(\frac{C_j}{C_i + C_j} \right) - C_j$$

とできる。この式から $C_j > 0$ のとき，企業 i が利潤最大化をするには，自企業の放棄する余剰の大きさ C_i を，他企業が得ている利潤の大きさである左辺に等しくさせればよいことがわかる。2 階の条件は任意の $C_i > 0$ に対して，$C_j > 0$ ならば，

$$-p_h M \left(\frac{C_j}{(C_i + C_j)^3} \right) < 0$$

である。反応関数を求めると，

$$C_i = \sqrt{p_h M C_j} - C_j$$

である。これよりナッシュ均衡は，

$$C^* = \frac{p_h M}{4} \tag{5.10}$$

である[4)]。ただし $C^* = \frac{p_h M}{4}$ であることから，本来のゲームの最適戦略は，

[4)] $C_j = 0$ の場合は，利潤が，

$$\pi_i = p_h M - C_i \tag{5.11}$$

したがって，(5.11) 式より，$C_j = 0$ のとき，企業は $C_i = 0$ を選択することで，

$$\pi_i = p_h M \tag{5.12}$$

となり利潤は最大となる。したがって，$C_i = C_j = C^* = 0$ は対称ナッシュ均衡であるかのように思われるが，$C^* = 0$ においては，互いが p_h の単一価格をつけるため，消費者の数はそれぞれの企業に $M/2$ ずつでなければならない。したがって $C_j = 0$ のとき，$C_i = 0$ における企業 i の利潤は，

$$\pi_i = \frac{p_h M}{2}$$

である。これより，$C_j = 0$ のとき，企業 i の利潤は $C_i = 0$ において不連続であり，利潤は減少するため，企業 i の最適戦略は $C_i \to 0$ であるが $C_i > 0$ となっているはずである。これは互いに $C^* = 0$ の場合，ほんの少し値引きをすることによって市場のすべての消費者を顧客とできることから企業は値下げをする誘引を持つため，$C^* = 0$ はナッシュ均衡ではないことがわかる。

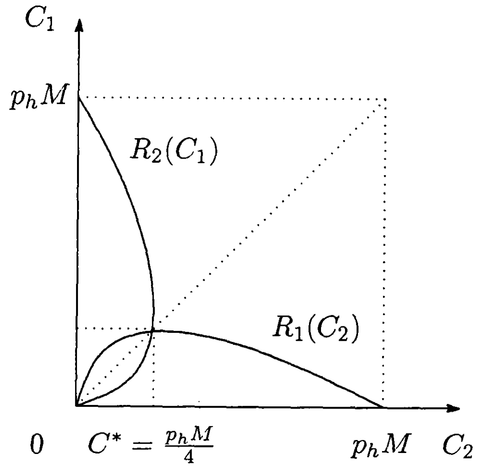


図 5.5: 最適反応関数

$$(p_h - p_{li}^*)s_i^* = \frac{p_h M}{4}$$

を満たす (p_{li}^*, s_i^*) のうち，

$$\frac{M}{4} \leq s_i^* \leq \frac{M}{2}, \quad 0 \leq p_{li}^* \leq \frac{p_h}{2} \quad \text{for } i = 1, 2.$$

を満たすものであり，それらすべてがナッシュ均衡となる。これは $p_{li}^* \geq 0$ であるためには，(5.14) 式より，$s_i^* \geq M/4$ でなくてはならず，また均衡においては $m^* = M/2$ であるため，複数均衡が達成可能であるためには $s_i^* \leq M/2$ でなければならないからである。またこうすることによって議論の前提として仮定した $s_i \leq m_i, \ \forall\, i$ の条件を満たすことができる。

命題 5.2 仮定 5.1 の下，非対称ナッシュ均衡の連続体が存在し，

$$(p_h - p_{li}^*)s_i^* = \frac{p_h M}{4}, \quad \frac{M}{4} \leq s_i^* \leq \frac{M}{2}, \quad 0 \leq p_{li}^* \leq \frac{p_h}{2} \quad \text{for } i = 1, 2. \tag{5.13}$$

を満たす戦略の組み合わせ $\{(p_{li}^*, s_i^*)\}_{i=1}^2$ は全て均衡である。

もちろん命題 5.1 の対称均衡は，命題 5.2 の非対称均衡に含まれる。これより 2 企業のゲームにおいては p_h も含めれば対称均衡においては 2 価格が，非対称均衡においてはそれぞれの企業が異なる低価格を設定していることから 3 価格が同時に存在する。そしてこれらの均衡は(5.13) 式を満たす範囲に無数に存在する。前節の分析では，対称ナッシュ均衡の存在のみ示すことができたが，ここでは低価格において価格分布が生じる非対称ナッシュ均衡の存在とその均衡が無数に存在することをあきらかにした。

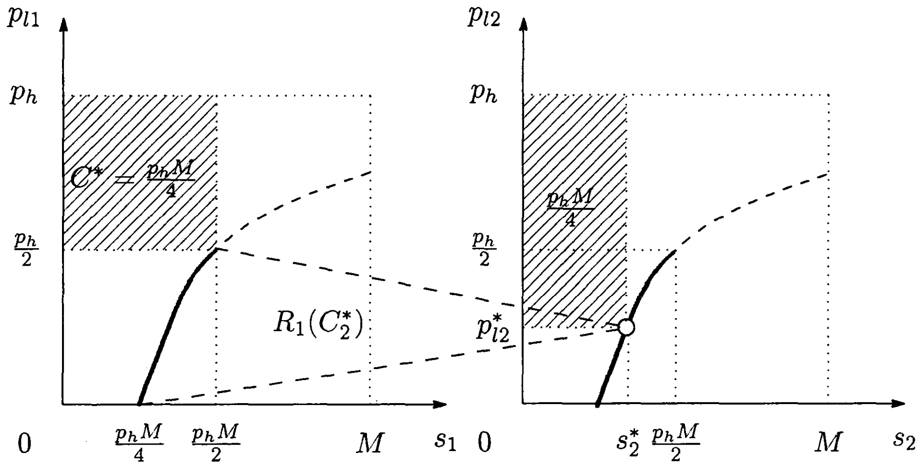


図 5.6: 連続体非対称ナッシュ均衡の存在

N 企業の寡占市場

ここで企業数を 2 から N に一般化して議論する。消費者の期待効用の均等条件は，全ての $i, j = 1, 2, \ldots, N$ において，

$$\frac{s_i}{m_i}(1+a)(y-p_{li}) + \left(1-\frac{s_i}{m_i}\right)(1+a)(y-p_h)$$
$$= \frac{s_j}{m_j}(1+a)(y-p_{lj}) + \left(1-\frac{s_j}{m_j}\right)(1+a)(y-p_h)$$

これに，$\sum_{i=1}^{N} m_i = M$ という条件が加わる。対称性の仮定から均衡において他の企業の顧客数は等しいとすると $m_j = (M/(M-1)) - m_i$ である。これより m_i は，

$$m_i(C_i, C_j) = M\left(\frac{C_i}{C_i + (N-1)C_j}\right)$$

である。そこで企業 i の反応関数を求めると，

$$C_i = \sqrt{p_h M(N-1)C_j} - (N-1)C_j$$

である。これより，対称ナッシュ均衡は，

$$C^* = \frac{p_h M(N-1)}{N^2} \tag{5.14}$$

となる。さらに達成可能な範囲は，

$$\frac{M(N-1)}{N^2} \le s_i^* \le \frac{M}{N}, \quad 0 \le p_{li}^* \le \frac{p_h}{N} \quad \text{for } i = 1, 2.$$

である。以上の議論より，次の命題が成立する。

命題 5.3 仮定 5.1 の下，非対称ナッシュ均衡の連続体が存在し，

$$(p_h - p_{li}^*)s_i^* = \frac{p_h M(N-1)}{N^2}$$

かつ，

$$\frac{M(N-1)}{N^2} \leq s_i^* \leq \frac{M}{N}, \quad 0 \leq p_{li}^* \leq \frac{p_h}{N} \quad \text{for } i = 1, 2. \tag{5.15}$$

を満たす戦略の組み合わせ $\{(p_{li}^*, s_i^*)\}_{i=1}^N$ は全て均衡である。このとき，企業 i の利潤は，

$$\pi_i^* = \frac{p_h M}{N} - \frac{p_h M(N-1)}{N^2} = \frac{p_h M}{N^2}, \quad \forall\, i$$

である。

5.3　企業数の変化と余剰分析

本節と続く次節においては，前節までのモデルを展開し，価格分布の変化とその反循環性について考察する。まず本節では企業数の変化に伴う価格分布の変化と余剰分析を行う。

企業数の変化

まずは，企業数を変化させ，それに伴う価格分布の変化を調べよう。まずはじめに(5.14) 式に $N = 1$ を代入すると，$C^* = 0$ となる。すなわち，企業は割引戦略をとらず独占価格 p_h を設定することを意味する。次に $N = 2$ の場合は，命題 5.2 にあるように複占均衡となる。

それでは，企業数を無限大にしたらその収束先はどうなるであろうか。(5.15) 式より，

$$\lim_{M\to\infty} p_{li}^* = 0 \quad \text{and} \quad \lim_{M\to\infty} s_i^* = 0.$$

である。ここで前半の式 $\lim p_{li}^* = 0$ は極限においては価格分布 (price dispersion) が消滅することを意味している。後半の式 $\lim s_i^* = 0$ は企業がすべてを低価格で販売していると採るべきである。0 に収束しているのは企業の販売数量そのものが 0 に収束しているためである（すなわち $\lim m^* = 0$）。事実，(5.15) 式より，市場全体の低価格販売量は，

$$\left(1 - \frac{1}{N}\right) M \leq S^* < M, \quad \text{where } S^* = \sum s_i^*.$$

である。これより S^* の極限は,

$$\lim_{N\to\infty} S^* = M.$$

である。以上の議論を総合すると，複数価格均衡あるいは価格分布は企業数の増大にしたがって競争均衡価格 ($p_l = 0$) に収束するといえよう。これは，価格分布が単一価格に収束するということを除けば通常の不完全競争市場にいえることと同じである。

以上の議論から次の命題が成立する。

命題 5.4 企業数の増大にしたがって,

1. 複数価格均衡は唯一の競争価格均衡に収束する。
2. 均衡価格数は増大するが，その分布の幅は縮小する。

余剰分析

複数価格均衡において企業は(5.9) 式からもわかるとおり，C^* が等しいことから等利潤条件を満たしている。そのため（市場全体の）生産者余剰は,

$$PS^*(N) = N\pi^* = p_h M - NC^* = \frac{p_h M}{N}$$

となる。また（市場全体の）消費者余剰は(5.4) 式より,

$$CS^*(M) = N(1+a)C^* = (1+a)\frac{p_h M(N-1)}{N}$$

である。これより，総余剰は,

$$TS_2 = PS_2 + CS_2 = \left(1 + \left(1 - \frac{1}{N}\right)a\right)p_h M$$

以上より，企業数の増加にしたがって，消費者余剰はもちろんのこと，市場全体の総余剰も増加することがわかる[5)]。

5.4　価格の反循環的な動き

ここでは費用関数の導入を行い，企業数の決定を考察する。その上で産業集中度の低い（ここでは企業数の多い）産業において価格の反循環性が観察されやすいことを示す。そ

[5)] ただし，所得からの効用と x 財からの効用が加法分離的な場合，消費者余剰は C^* そのものなので，消費者余剰は増加するが，総余剰に変化はない。そのため総余剰に関する結論は一般的ではない。

のために次の費用関数を用いる。

$$K(n_i) = kn_i + A, \tag{5.16}$$

ここで $k \in [0, p_h)$ は限界費用，$A > 0$ は固定費用でいずれも一定とする。小売店の費用構造は Varian (1980) にもあるように，一定の固定費用と一定の販売費用（限界費用あるいは原価）からなっているものと考えられよう。また限界費用が k であることから低価格の下限をあらためて k としよう。したがって $p_{li} \in [k, p_h)$ かつ $C_i \in (0, (p_h - k)N]$ となる。これより企業 i の利潤は，

$$\begin{aligned}
\pi_i &= p_h n_i - C_i - K(n_i) \\
&= p_h N \left(\frac{C_i}{C_i + (N-1)C_j} \right) - C_i - k \left(N \left(\frac{C_i}{C_i + C_{-i}} \right) \right) - A
\end{aligned}$$

となる。費用関数(5.16) を利潤に代入すると，企業の最大化問題は次のようになる。

$$\max_{C_i \in (0, (p_h - k)N]} \pi_i(C_i, C_j) = (p_h - k) N \left(\frac{C_i}{C_i + (N-1)C_j} \right) - C_i - A$$

これより，1 階の条件は，

$$(p_h - k) N \left(\frac{(N-1)C_j}{(C_i + (N-1)C_j)^2} \right) = 1.$$

であり，最適反応関数は，

$$C_i = R(C_j) \equiv \sqrt{(p_h - k)N(N-1)C_j} - (N-1)C_j$$

となる。

命題 5.5 仮定 5.1 の下，非対称ナッシュ均衡が連続体で存在し，

$$C^* = (p_h - p_{li}^*) s_i^* = \left(1 - \frac{1}{N} \right) \frac{(p_h - k)M}{N},$$

かつ，

$$k \le p_{li}^* \le \frac{p_h}{N} + \left(1 - \frac{1}{N} \right) k, \quad \text{and} \quad \left(1 - \frac{1}{N} \right) \frac{M}{N} \le s_i^* \le \frac{M}{N}. \tag{5.17}$$

を満たす戦略の組み合わせ $\{(p_{li}^*, s_i^*)\}_{i=1}^N$ は全て均衡である。均衡における企業 i の顧客はいずれの均衡においても同数で $m_i^* = m^* = M/N$ となる。このとき，企業 i の利潤もまた同じで，

$$\pi_i^* = \pi^* = \frac{(p_h - k)M}{N^2} - A, \quad i = 1, 2, \ldots, N.$$

となる。

さらに，企業数は利潤ゼロの条件より次の式より求めることができる。

$$N^* = \sqrt{\frac{(p_h - k)M}{A}} \tag{5.18}$$

これより，固定費用 A の大きさ，市場参加人数 M の大きさで企業数が決定し，したがって価格分布の範囲をも決定することがわかる。ただし，固定費用が大きく，したがって企業数が少ない場合は，価格分布の範囲が広く，観察される価格の数は少ないため，企業数の変化に伴う価格分布の変化には明確な関係を見出しにくい。一方，固定費用が小さく企業数が多い産業では，価格数は多いがその分散の範囲は競争価格を下限とした，その近傍に集中しているため，仮に，企業数が減少すると，価格は上方へ分散することとなる。したがって，次の命題が成立する。

命題 5.6 固定費用 A が小さい，低集中度の産業において，景気後退にともない消費者の一部が市場から退出すると，価格が反循環的に動く。

5.5　まとめ

第５章では，完全情報，同質的個人の下でなお，価格分布が均衡において生じることを示した上で，それが価格の反循環的運動を引き起こすメカニズムを解明した。通常，完全情報の下で価格分布は生じる余地はないと考えられるがここでは，消費者の期待効用が財の差別化を生み出すことがそれを可能とさせる一因となっている。命題 5.4 において示したことはデータによって反証可能な命題である。また命題 5.6 は，Wilson and Raynolds (2003) とモデルは異なるが結論は同様である。

付録

需要関数の導出について

消費者は、企業の設定した割引価格とその数量をみて、期待効用を計算し、どちらの店を選ぶのが最適であるかを決定する。このとき、消費者は潜在的顧客数 N の大きさを知っているものとする。今高価格 p_h が留保価格に等しいので，消費者は、企業１を選ぶか、企業２を選ぶかを決定するが，簡単化のため選択するのは一度きりとしよう。企業の戦略空

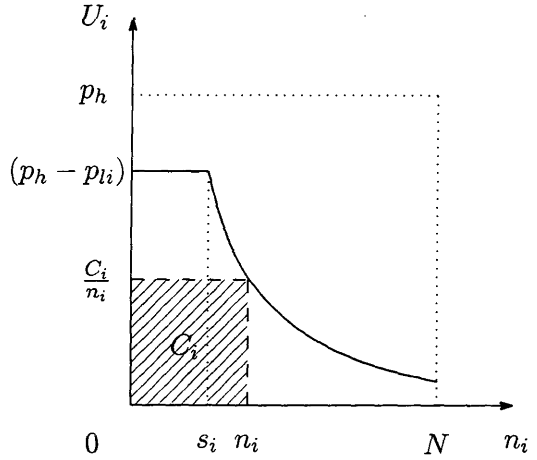


図 5.7: 企業 i における顧客 1 人あたりの消費者余剰

間を $p_{li} \in [0, p_h)$ かつ $s_i \in [0, N]$ とする。すると，$C_i \in [0, p_h N]$ である。ここで任意の $C_i \in [0, p_h N]$,i=1,2 が与えられたとき，消費者が企業 i を選択した場合の期待効用 U_i は，

$$V_i(p_h, p_{li}, s_i) = \lambda_i(a + y - p_{li}) + (1 - \lambda_i)(a + y - p_h) \tag{5.19}$$

ここで，

$$\lambda_i = \begin{cases} 1, & 0 \leq n_i < s_i, \\ \frac{s_i}{n_i}, & s_i \leq n_i \leq N \end{cases} \tag{5.20}$$

とする。これより，所与の $C_1, C_2 > 0$ の下，$n_i \in [0, N]$ において，(5.19) 式と (5.20) 式より，

$$V_1(p_h, p_{l1}, s_1) \gtreqless V_2(p_h, p_{l2}, s_2) \ \Leftrightarrow \ U_1(n_1) \gtreqless U_2(n_2) \tag{5.21}$$

である。ここで

$$U_i(n_i) = \begin{cases} (p_h - p_{li}), & \text{if } 0 \leq n_i < s_i, \\ \frac{C_i}{n_i}, & \text{if } s_i \leq n_i \leq N. \end{cases}$$

である。$U_i(n_i)$ を図示したのが，図 5.7 である。図からもわかるように，$U_i(n_i)$ は，最大値が $(p_h - p_{li})$ で，最小値が C_i/N の非増加関数である。$n_1 + n_2 = N$ より，$n_2 = N - n_1$ を $U_2(n_2)$ に代入する。

$$U_i(n_i) \gtreqless U_j(N - n_i) \tag{5.22}$$

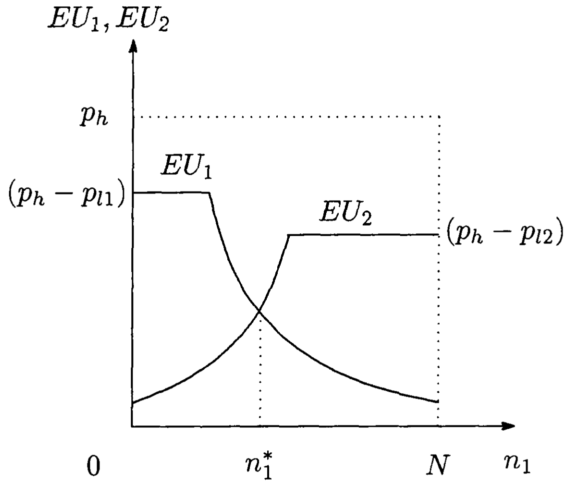


図 5.8: n_i の決定：等効用かつ $s_i \leq n_i^*$(i=1,2) が成立するケース

これより $U_1(n_1)$ は n_1 の非増加関数である一方，$U_2(N-n_1)$ は n_1 の非減少関数である。(5.22) 式を用いて企業 i の需要関数を導出しよう。

われわれの関心は等効用が成立しかつ $s_i \leq n_i$ (i=1,2) となる場合（図 5.8）である。この場合は，λ_i の定義より，$s_i \leq n_i$ (i=1,2) において，

$$\frac{C_i}{n_i} = \frac{C_j}{N - n_i}$$

が成立している。$(j \neq i)$ したがって，

$$n_i = N\left(\frac{C_i}{C_i + C_j}\right) \quad \text{for } i = 1, 2,\ i \neq j,$$

である。これより，$s_i \leq n_i$ (i=1,2) となるためには，

$$0 < C_i + C_j \leq \min\{(p_h - p_{li})N, (p_h - p_{lj})N\}$$

であればよいことがわかる。

したがって次の補題が成立する（図 5.9）。

補題 5.1 任意の $C_1 > 0, C_2 > 0$ に対して，等効用が成立してかつ $s_i \leq n_i^*$*(i=1,2)* となるための必要十分条件は，

$$C_1 + C_2 \leq \min\{(p_h - p_{l1})N, (p_h - p_{l2})N\}$$

である。

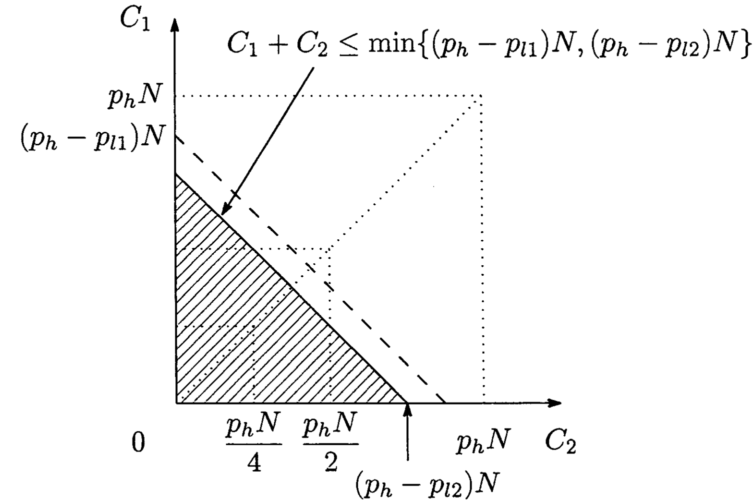


図 5.9: $s_1 \leq n_1$ かつ $s_2 \leq n_2$ を満たす戦略の組み合わせの集合

図 5.10 は，企業数が 2 の場合の反応曲線と補題 5.1 の条件を満たす範囲を図示したものである。命題の $0 \leq p^*_{li} \leq p_h/2$ という条件が満たされていれば，反応曲線の交点としてあらわされるナッシュ均衡は補題 5.1 の条件を満たしていることがわかる。

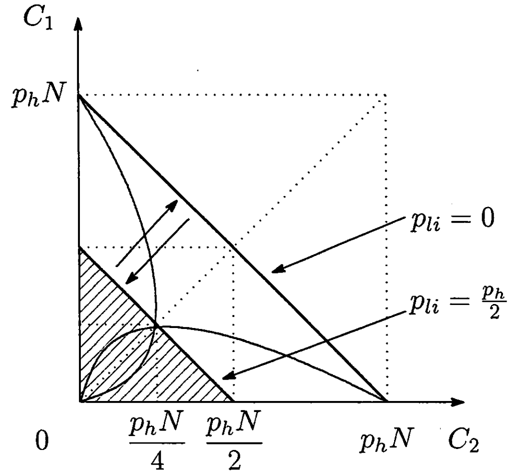


図 5.10: 等効用条件を満たす境界線の変化

繰り返しゲーム

ゲームが 1 回かぎりの場合は企業には補題 5.1 の条件を破る誘因が存在する[6)]。そこで企業が守りつづける理由として無限繰り返しゲームにおける暗黙の共謀を考えよう。各企業はト

[6)] ただし，両企業が均衡において低価格を p_h/N^2 以下に設定しているならばそのような誘因は存在しない。

リガー戦略を採用する。戦略は補題の条件を過去に一度でも破っていたら，$(p_{li}, s_i) = (0, N)$ とする。このときの利得は双方とも 0 である。そうでなければ等効用条件が成立するものとして行動する。したがって，均衡から逸脱するときの利得は，

$$p_{li}M - \frac{p_h M}{4} \tag{5.23}$$

である。一方，均衡を維持したときの期待利得は

$$\frac{\delta}{(1-\delta)} \cdot \frac{p_h M}{4}$$

である。ここで δ は企業の主観的割引率である。したがって，

$$p_{li}M - \frac{p_h M}{4} \leq \frac{\delta}{(1-\delta)} \cdot \frac{p_h M}{4} \tag{5.24}$$

である限り，均衡から逸脱しない。さて，このゲームのナッシュ均衡において，低価格の最大値は $p_h/2$ であった。したがって，仮に企業 2 が $(p_h/2, M/2)$ を設定していたとき，企業 1 は $(p_h/2, M)$ を設定すれば全ての顧客を獲得することができる。したがって裏切った場合の利得(5.23) 式の最大値は $p_h M/4$ である。これより，(5.24) 式は，

$$1 \leq \frac{\delta}{(1-\delta)}$$

となる。したがって $\delta \geq 1/2$ であれば，裏切るインセンティブはないことがわかる。

第6章　結論

全章を通じて産業集中度の低い市場においての「価格の反循環性」を理論的に示した。価格が反循環的に動くことを説明するにあたっての重要な点は，第1章における有賀・大日 (1996) の指摘にあるように市場における需要の価格弾力性の順循環的な動きを導出している点である。ただし本論文では有賀・大日 (1996) の推測とは異なり，サーチ費用の順循環性あるいは所得の順循環的な動きに基づいて価格の反循環性を導出している。第2章では，サーチ費用としての機会費用の低下が，貯蔵目的の追加的な需要を減少させることを通じて需要を非弾力的にする。第3〜5章では，一部の低所得者が市場から退出することで需要を非弾力的にする。各章のモデルの特徴として，第2章においては，サーチ費用のうち，機会費用が景気循環と密接に関係していることから，その変化の果たす役割を考察した。機会費用の低下が需要を弾力的にするという従来の考え方に対して，反対に需要を非弾力的にする場合を示すことによって，価格サーチ・モデルを通じて価格の反循環性を説明することが可能であることを確かめた。第3章以降はそれぞれ少しずつ異なるモデル設定において価格の反循環性が生じることを説明した。3章，4章では企業の価格設定行動がランダムなのか，確定的なのかによって異なる状況が生まれることが判明した。これらの章において共通しているのは主に2点ある。第1点は所得格差を用いて議論している点である。第2点は原子的市場 (Atomistic Market) において議論をしている点である。それに対して第5章では消費者は同質的で，かつ寡占市場の分析から企業数を増加させることで原子的市場 (Atomistic Market) へと近似させる接近法を用いた。

また，本論文の諸モデルは「価格分布」の存在を逐一検討することによって，単一価格が変動することを説明することにとどまらず，その分布の変化をも記述できている点が大きな特徴といえよう。このような観点でみると，第2，3章のモデルは，価格分布の分散は順循環的になるといえる。これは，Dana (1999) を支持するものである。その一方で，第5章のモデルは価格分布の分散は逆循環的となる。これは，Wilson and Reynolds (2003) を支持するものである。これらは，市場によって異なるものと解するべきで，相反する結

論と捉えるべきではない。それは市場の調整過程がワルラスの調整過程とマーシャルの調整過程によって説明されるようなものである。

本論文では，冒頭に述べたように，部分均衡分析を行っており，景気循環を外生的に与えていた。今後は労働市場を同時に考慮したモデルで一般均衡分析を行うつもりである。また特定の効用関数を仮定した上で議論を進めてきたがより一般的な効用関数の下で分析してみることが今後必要となるであろう。なぜならば，本稿における結論が効用関数の形状に依存していることも十分ありうるからである。

参考文献

有賀健，大日康史 (1996)「製造・流通各段階におけるマーク・アップの循環性に関する研究」『フィナンシャル・レビュー』，38 号，91-126 頁。

有賀健，坂本和典，金古俊秀，佐野尚史 (1992)「戦後日本の景気循環　−価格・賃金・マークアップ−」『フィナンシャル・レビュー』，22 号，130-161 頁。

Bester, H. and E. Petrakis (1995) "Price Competition and Advertising in Oli-gopoly," *European Economic Review*, Vol. 39, pp. 1075-1088.

Bils, M., (1987) "The Cyclical Behavior of Marginal Cost and Price", *American Economic Review*, Vol. 77, No. 5, pp. 838-855.

Bils, M., (1989a) "Pricing in a Customer Market", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 104, No. 4, pp. 699-718.

Bils, M. (1989b) "Cyclical Pricing of Durable Goods," *National Bureau of Economic Research Working Paper*, 3050.

Burdett, K. and Judd, K. L. 1983 "Equilibrium Price Dispersion," *Econometrica* 51: 955 -969.

Butters, G. (1977) "Equilibrium Distribution of Sales and Advertising Prices," *Review of Economic Studies*, Vol. 44, No. 3, pp. 465-491.

Carlson, J. A. and R. P. McAfee (1983) "Discrete Equilibrium Price Dispersion," *Journal of Political Economy*, Vol. 91, No. 3, pp. 480-493.

Carlton, D. W., (1989) "The Theory and the Facts of How Markets Clear: Is Industrial Organization Valuable for Understanding Macroeconomics?", in: Schmalensee, R.

and R.D.Willig, eds., *Handbook of Industrial Organization,* Ch. 15, pp. 909-946.

Chen, Z. and Y. Kong (2001) "Price Dispersion in a Model of Identical Agents with Perfect Information," Carlton University Economic Papers No. 30. http://netec.mcc.ac.uk/WoPEc/data/Papers/carcarecp01-04.html

Cooley, T. F., and L. E. Ohanian, (1991) "The Cyclical Behavior of Prices", *Journal of Monetary Economics*, pp.25-60.

Dana, J. D., (1999) "Equilibrium Price Dispersion under Demand Uncertainty: the roles of costly capacity and market structure", *RAND Journal of Economics*, Vol. 30, No. 4, pp. 632-660.

Domowitz, I., R. G. Hubbard and B. C. Petersen (1986a) "Business Cycles and the Relationship Between Concentration and Price-Cost Margins," *Rand Journal of Economics* Vol. 17, No. 1, pp. 1-17.

Domowitz, I., R. G. Hubbard and B. C. Petersen, (1986b) "Intertemporal Stability of the Concentration-Margins Relationship", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 35, No. 1, pp. 13-34.

福岡正夫 (1999) 『歴史のなかの経済学』, 創文社, 286-287 頁。

Gabszewicz, J. J. and J. F. Thisse, (1979) "Price Competition, Quality and Income Disparities", *Journal of Economic Theory*, Vol. 20, No. 3, pp. 340-359.

Gabszewicz, J. J. and J. F. Thisse, (1980) "Entry (and Exit) in a Differentiated Industry," *Journal of Economic Theory* Vol. 22, pp. 327-338.

Green, J. E. and Porter, R. H., (1984) "Noncooperative Collusion under Imperfect Price Information", *Econometrica*, Vol. 52, No. 1, pp. 87-100.

Geary, P. T. and Kennan, J., (1982) "The Employment-Real Wage Relationship: An International Study", *Journal of Political Economy*, Vol. 90, pp. 854-871.

Hey, J. D. (1974) "Price Adjustment in an Atomistic Market," *Journal of Economic Theory* Vol. 8, pp. 483-499.

Hey, J, D., (1979) *Uncertainty in Microeconomics,* Martin Robertson, Ch. 11.2, pp. 83-87.

樋口美雄 (2001) 『雇用と失業の経済学』, 日本経済新聞社, 101-155 頁。

Kamiya, Kazuya and Takashi Sato 2003 "Equilibrium Price Dispersion in a Matching Model with Divisible Money," *International Economic Review*, forthcoming.

河合伸 (2004) 「価格サーチと景気循環」『経済科学』, 51 巻, 4 号, 掲載予定。

Kydland and Prescott (1990) "Business Cycles: Real Facts and a Monetary Myth", *Quarterly Review*, Federal Reserve Bank of Minneapolis, pp. 3-18.

Manning, R. and P. Morgan, (1982) "Search and Consumer Theory", *Review of Economic Studies*, Vol. 49, No. 2, pp. 203-216.

松坂和夫 (1997) 『解析入門 2』 岩波書店, 104 頁。

皆川正 (1994) 「価格の循環的動き：展望」『経済学論集』, 59 巻, 4 号, 23-39 頁。

Minagawa, T. and S. Kawai, (2003) "Cyclical Price Movements in an Atomistic Market", *Discussion paper*, Nagoya University Economic Research Center, No. 145, pp. 1-33, http://erc2.soec.nagoya-u.ac.jp/

Minagawa, T. and S. Kawai, (2004) "Multiple Price Equilibria in a Customer Market", RIMS Kokyuroku, forthcoming.

長島直樹, 新堂精士 (2002a) 「情報サーチと消費者行動 －消費者はネット情報をどのように使っているか」『研究レポート』富士通総研 (FRI) 経済研究所, 130 号, 1-22 頁。

長島直樹, 新堂精士 (2002b) 「消費者行動のモデル化に関する一考察 －情報処理の観点から」『研究レポート』富士通総研 (FRI) 経済研究所, 138 号, 1-21 頁。

小田切宏之 (2001) 『新しい産業組織論』, 有斐閣, 203-224 頁。

Okun, A. M., (1981) *Price and Quantities: A Macroeconomic Analysis,* Brookings Institution. Ch. IV, pp. 134-181.

Osborne, M. J. and A. Rubinstein (1994) *A Course in Game Theory*, MIT press.

Phelps, E. S. and S. G. Winter, (1970) "Optimal Price Policy under Atomistic Competition", in: E. Phelps (ed.) *Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory*, W. Norton, pp. 309-337.

Reinganum, J. (1979) "A Simple Model of Equilibrium Price Dispersion," *Journal of Political Economy*, Vol. 87, No. 4, pp. 851-858.

Rob, R. (1985) "Equilibrium Price Distribution," *Review of Economic Studies*, Vol. 52, No. 3, pp. 487-504.

Rotemberg, J. and G. Saloner, (1987) "A Supergame-Theoretic model of Price Wars during Booms", *American Economic Review*, Vol. 76, No. 3, pp. 390-407.

Salop, S. and J. E. Stiglitz (1977) "Bargains and Ripoffs: A Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion," *Review of Economic Studies*, Vol. 44, No. 3, pp. 493-510.

Shaked, A. and J. Sutton, (1982) "Relaxing Price Competition through Product Differentiation", *Review of Economic Studies*, Vol. 49, No. 1, pp. 3-13.

Shy, O. 1995 *Industrial Organization*, Cambridge, Mass. MIT Press 1995.

Stigler, G. J., (1961) "The Economics of Information", *Journal of Political Economy*, Vol. 69, No. 3, pp. 213-225.

Stiglitz, J. E., (1979) "On Search and Equilibrium Price Distributions", in: Boskin, M.J., (ed.), *Economics and Human Welfare: Essays in Honor of Tibor Scitovsky*, Academic Press, pp. 203-216.

Stiglitz, J. E., (1984) "Price Rigidities and Market Structure", *American Economic Review*, Vol. 74, No. 2, pp. 350-355.

Stiglitz, J. E., (1987) "Competition and the Number of Firms in a Market: Are Duopolies More Competitive than Atomistic Markets?", *Journal of Political Economy*, Vol. 95, No. 5, pp. 1041-1061.

Stiglitz, J. E., (1989) "Imperfect Information in the Product Market", in: Schmalensee, R., Willig, R. D., (eds.), *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 1. North-Holland, pp. 769-807.

Varian, H. R. (1980) "A Model of Sales," *American Economic Review* Vol. 70, No. 4, pp. 651-659.

Whitaker, J. K. ed., (1975) *The Early Economic Writings of Alfred Marshall, 1867-1890*, Vol.1.

Wilson, B.J. and S. S. Reynolds, (2003) "Market Power and Price Movements over the Business Cycle", mimeo, http://www.u.arizona.edu/ sreynold/buscycle.pdf, pp. 1-52.