

2010 年度 卒業論文

携帯電話市場分析

慶應義塾大学 経済学部
石橋孝次研究会 第 11 期

清水 裕介

はしがき

携帯電話という商品が世の中に出て、30年が経過した。最初に登場した携帯電話は自動車電話と言われ、今では携帯電話の前身として想像がつかないほど巨大であったらしい。それが今では片手に収まるサイズになってしまい、電話のみならずメール、インターネット、音楽再生と色々なことが出来る機器となった。私が初めて携帯電話というものを持ったのは中学生のときであった。今から考えると、電話とメールしか付いていないとてもシンプルなものであったが、当時の私にとって、家の電話を使用しなくても電話できるということ、メールを使って24時間自由に友人と連絡が取れることに驚き、感動したものである。それからの高校生活、大学生活では携帯電話も進化していき、電話・メールを用いての連絡手段として、インターネットを用いての検索手段として、アプリなどでの暇つぶし手段として重要な役割を果たしてくれた。また、携帯電話があったお陰でコミュニケーションの幅が広がった。学生生活の傍らには常に携帯電話があったといっても過言ではない。そしてその携帯電話も今では小学生が普通に持ち歩き、中学生はごく当たり前のようになっている。そして統計的には日本国民1人1台所有していることになっている。ここ十年でもっとも急激に普及したのは携帯電話であろう。そして、近年はスマートフォンの需要が伸び、多くの人々がスマートフォンを所有している。スマートフォンを用いれば、すでにパソコンと同じようにインターネットに接続できるである。普及し始めた当初、誰がここまで進化すると想像したであろうか。いまだに携帯電話の進化は止まらない。私はこの急激に普及し、もはや生活必需品とまでなっていて、進化の止まらない携帯電話にとっても興味を持ち、卒業論文で研究したいと思った。そこで私はゼミのテーマである産業組織的に分析をしたいと思い、携帯電話の市場に着目した。飽和市場となった現在、携帯電話市場では何が起きているのか。飽和市場では、加入者の新規獲得するためには、新規開拓はできないため、他社から奪ってくる必要がある。さらにNTTドコモ、KDDI、ソフトバンクモバイル、イーモバイルの寡占市場となっている。このように飽和状態であり、市場に企業が4つしか存在せず、さらに1人が2つも3つも買わない商品をどのように販売し、利益をあげるのか。そのためにはどのような戦略が採られているのか。これらの疑問を市場という観点でミクロ経済学の理論と実証分析を用いて研究していく。

目次

序章	1
第1章 現状分析	2
1.1 携帯電話市場の特徴	2
1.2 海外との比較	3
1.3 携帯電話市場の歴史と現状	5
1.4 各社の料金プラン	7
1.5 多面性市場としての携帯電話市場	8
第2章 料金設定の先行研究	11
2.1 セグメント別における料金プラン	11
2.2 定額料金制と従量料金制の優劣	14
2.3 二部料金制と選択的二重料金制	17
第3章 市場支配力の実証分析	22
3.1 先行研究	22
3.2 実証分析	26
3.3 市場支配力分析の結論	29
第4章 多面性市場としての分析	33
4.1 実証モデルの導出	33
4.2 先行研究の実証分析	36
4.3 多面性市場の結論	38
第5章 携帯電話加入者の実証分析	40
5.1 実証分析	40
5.2 加入分析の結論	41
第6章 結論	43
参考文献	45

序章

本論文では携帯電話市場について分析を行う。携帯電話について経済学で分析する手法は数多く存在するが、私は携帯電話の市場に着目し様々な観点から分析を行う。携帯電話のサービスが開始されて約 30 年が経過した。最初は電電公社の独占から始まり、通信自由化によって参入企業が増加したが、合併・吸収を繰り返し現在では大手 3 社と新規 1 社の寡占市場となっている。また、寡占市場でも 1 社が 50% 近くをシェアしている。そしてすでに携帯電話は 1 人 1 台所有し、市場は飽和状態である。このようにめまぐるしく、特殊な市場は他にはそうそう存在しない。どうしてこのような形になったのか。そして現在、市場ではどのような競争が行われているか。消費者はどのような観点から携帯電話を購入しているのか。これらの事柄をミクロ経済学の理論や実証分析を用いて研究していく。

第 1 章では現在の携帯電話市場の現状を分析する。特殊な市場たる所以、海外との比較、市場の歴史、料金設定等を見ていく。第 2 章では理論を用いて携帯電話の料金を分析する。現在、日本では二部料金制やサービスによる定額制など様々な料金プランが存在する。理論から理想的な料金プランとは何かを考察する。第 3 章では市場支配力に着目し、実証分析を行う。この章では何が利益率に影響を与えるのかを分析し、その結果から結論を導き出す。第 4 章では携帯電話市場を多面性市場として捉え、公式サイトを代表とするコンテンツと加入者数の関係を実証分析を用いて分析を行う。第 5 章では今までの全ての章のまとめを行い、この論文としての結論を出す。

第 1 章 現状分析

この章では、携帯電話市場の現状について分析していく。1.1 節では、携帯電話市場の特徴について見ていく。1.2 節では、日本の携帯電話事情と海外の携帯電話市場の違い・共通点を見ていく。1.3 節では、日本の携帯電話市場に着目して変遷とシェアや契約件数などの現状を見ていく。1.4 節では、日本の携帯電話各社の料金プランの比較を行う。1.5 節では、携帯電話市場を多面性市場として捉え、分析をしていく。

1.1 携帯電話市場の特徴

この節では、携帯電話市場の特徴、特に他の市場と異なる特徴について見ていく。大きな特徴として、以下の3つがあげられる。

- ・ 携帯電話産業は垂直統合形態である

通信事業者が電話サービスとインターネット・アクセス・サービスの双方のみならず、端末の開発、インターネット上のコンテンツ制作や料金徴収に深く関与する。

- ・ 技術進歩と新サービスの普及が速い

1993年3月にデジタル方式のサービスが開始され、1997年にはデジタル方式の利用者は加入者の95%に達し、2000年度にはアナログ方式のサービスは終了した。そしてデジタル方式よりも高速な通信を可能にした第3世代サービスが2001年10月に開始され、電気通信業者協会が公表するデータでは2008年末現在では92.7%が利用している。方式の移行期とサービスの普及期が重なっていたこと、端末や方式の更改が利便性を向上させたことから、消費者はこれまでの方式のサービス終了を意識することなく、短期間で新方式へと移行していった。他産業では、数十年を要することが、携帯電話市場では短期間に完了し、これらの急速な技術進歩は、サービス内容や競争形態に変化をもたらした。

- ・ 寡占市場である

携帯電話サービスは1979年に日本電信電話公社によって自動車電話の名称で開始された。1985年の制度改革によって新規参入が認められたが、周波数の制約によって、参入企業が制限された。結果、全国を地域ブロックに分け、地域ごとにNTTのほか、新規参入1社を認めることになった。しかし、NTT以外は合併を繰り返し、現在では、

全国的規模の NTT、KDDI、ソフトバンクの 3 社による寡占市場であると言える。

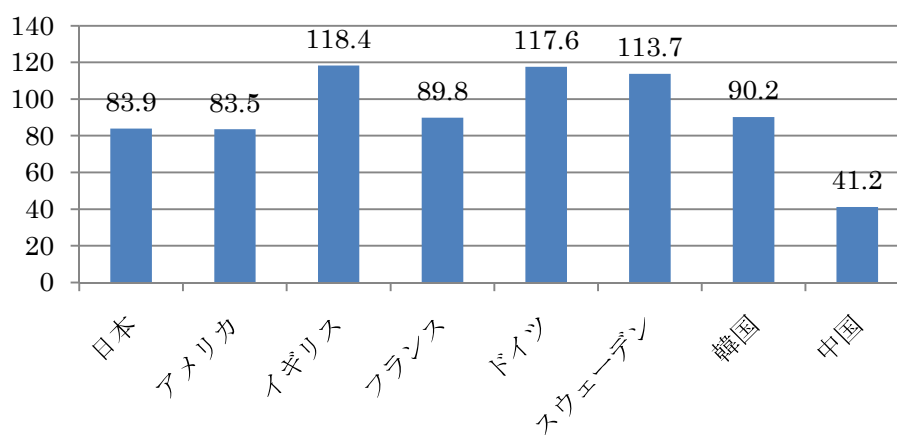
しかし、最近の検索技術の進展は、いわゆる一般サイトと呼ばれる通信事業者が関与しないウェブ・サイトの普及を後押ししている。また、2008 年 7 月のアップル社の iPhone 発売は、メーカー主導のビジネスモデルを打ち出した。この 2 点から、携帯電話の産業構造における変革が起き始めている。また、現在では、新規加入の伸びは鈍化し、市場は成熟段階へと入った。国内市場の大幅な拡大を望めないため、各社は既存加入者の囲い込みと他社の顧客獲得を戦略としている。また、現在は NTT を中心に進められている次世代ネットワーク(NGN)は従来の固定通信網と移動体通信網との統合を目指している。

1.2 海外との比較

日本国内の普及台数は、電気通信事業者協会のデータによると、2010 年 10 月現在、1 億 1590 万台となっている。また、日本の 2010 年 10 月現在の人口は、1 億 2738 万人となっている。一人で 2 台持ちをしている人もいるが、ほぼ日本国民 1 人 1 台持っているということが分かる。普及率は 90.9%であり、国内市場は飽和状態であることも推測できる。

次に世界各国の携帯電話事情に目を向けてみる。ITU の 2007 年のデータによると各国の普及率は以下のようにになっている。

図 1.1 世界各国の携帯電話普及率



出所：ITU2007 年データより作成

図 1.1 によると、イギリスやドイツ、スウェーデンなど 100%を超えている国も存在する。日本の普及率は先進諸国とほぼ同様の普及状態と言える。しかし、日本固有の特徴がいくつか存在する。

まず、前節で述べたように、日本の携帯電話産業は垂直統合型である。韓国を除く、他の先進諸国は、通信、端末、サービスが個別に展開されている水平分業型である。

第 2 に、これも前節で述べたように日本では第 3 世代が 90%以上を占めているが、世界的には、第 2 世代と言われる GSM 方式が 80%を占めており、第 3 世代は 20%に満たない。

第 3 に、携帯によるインターネットアクセス比率が約 84%で、韓国と並び、突出している。しかし、世界的には 20~30%程度である。これは、NTT ドコモが世界に先駆けて開発した iモードの成功による部分が多い。

第 4 に、日本ではプリペイド式携帯電話の加入件数は約 150 万件で、諸外国と比べると、とても少ない。プリペイド式携帯電話とは、事前に通話分のカードを購入し、登録することで、利用できるサービスである。

第 5 に SIM ロックが採用されていることである。日本国内でも SIM ロック・フリーの端末が販売されているが、諸外国と比べると数が少ない。これは、日本の携帯産業が垂直統合型であることが要因とされている。しかし、2011 年 4 月から NTT ドコモが SIM ロック・フリーの端末を販売することを発表している。

第 6 に日本は国内端末メーカーが多く、それらによって端末の供給が占められている。日本の携帯端末は、シャープ、パナソニック、NEC、東芝、富士通をはじめとする多くのメーカーによって供給されている。また、ノキアやモトローラ、サムスンなども参入してきているが、そのシェアはわずかである。このような状況になっているのも日本のみである。日本は端末メーカーの数が諸外国より多い。しかし、近年は国内でスマートフォンが続々と販売され、数を伸ばしてきている。また、日本国内のメーカーは海外でほとんどシェアを取ることができない。これは、海外ではカメラ、ワンセグやおサイフ機能、GPS や音楽再生などに消費者が価格に見合うだけの価値を見出していないことが原因である。

このように比べると、日本の携帯電話は電子メール、カメラ、ブラウザ機能などを搭載した第 3 世代の高性能な携帯電話が普及しているが、欧米諸国とは異なる発展をしていることが分かる。

欧米では高性能端末のことをスマートフォンと呼ばれ、メールはもちろんのこと、スケジュール管理や表計算などパソコンの持っている機能を搭載し、OS が公開され、

ソフトをカスタマイズできる携帯端末がシェアを拡大している。これらのスマートフォンは通信会社が開発しているのではなく、端末メーカーが独自に開発をしている。

日本国内でも、ソフトバンクがアップル社の iPhone を発売し、続いて、NTT ドコモや KDDI も Android 搭載の携帯を発売し、スマートフォンへの需要が高まってきている。

1.3 携帯電話市場の歴史と現状

・歴史

日本での携帯電話の始まりは 1979 年に電電公社が始めた「移動電話（自動車電話）」のサービス開始であると言われている。このころは周波数が有限であるという理由から規制が厳しく、サービスを行っていたのは電電公社のみであった。しかし、1985 年に電気通信事業法や NTT 会社法の施行、省令改正によって「通信自由化」が行われた。民間企業が各種通信産業に参入を開始した。また、NTT が発足したのもこの年である。1987 年に NTT が初のポータブル電話機「ショルダーフォン」を発売し、87 年には小型化した携帯電話機を発売した。1988 年に日本移動通信(IDO、現在 au)や関西セルラーなど DDI セルラーグループ各社(現 au)が新規参入し、NTT の独占体制が終了した。93 年には NTT グループから NTT ドコモへ移動通信事業が移管され、またデジタル方式携帯電話サービスが開始された。94 年にはデジタルホングループ（現ソフトバンクモバイル）、ツーカーグループが新規参入した。99 年には NTT ドコモと ID がアナログ方式が終了した。デジタルホンデジタルツーカーグループが統合し、J-フォングループに。そして、同年に携帯電話からインターネット接続サービス「i モード」、「EZweb」、「J-スカイ(現 Yahoo!ケータイ)」が開始された。2000 年には加入台数が 5000 万台を超え、固定電話を上回った。またこの年に KDD、DDI、IDO が合併し KDDI が発足し、au ブランドでサービスを開始した。沖縄セルラーを除く DDI セルラーグループ各社が株式会社エーユーに統合された。また J-フォンから初のカメラ付き携帯電話が発売された。01 年には KDDI が株式会社エーユーを吸収合併した。J-フォンは写メールサービスを開始した。NTT ドコモは先駆けて第 3 世代の携帯電話サービスを開始した。翌年の 02 年に au、J-フォンも第 3 世代の携帯電話サービスを開始した。03 年には J-フォンがボーダフォンに社名を変更した。04 年には NTT ドコモがオサイフケータイを始めた。また、運転中の携帯電話が禁止されたのもこの年である。05 年には、ツーカーグループが KDDI と合併した。06 年にはワンセグサービスが開始された。KDDI が Google と提携。Google 検索エンジンを使用開始した。また、

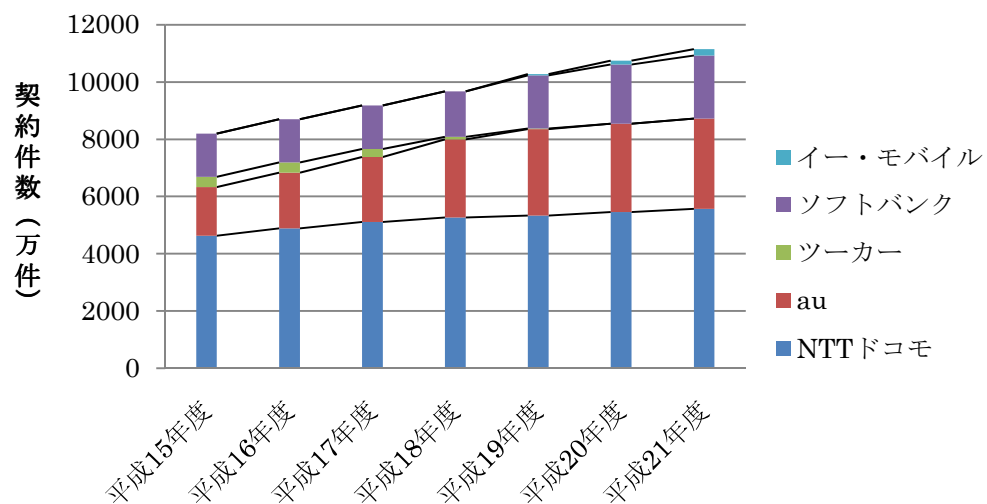
ボーダフォンが買収されソフトバンクモバイルに社名が変更され、検索エンジンもYahoo!検索エンジンを使用開始した。ナンバーポータビリティ制度の実施が開始された。07年には加入台数は1億台を超えた。08年にはNTTドコモが全国一社体制になった。また、ソフトバンクからiPhone3Gが発売された。これ以降、スマートフォンが注目され、2010年6月にKDDIからスマートフォンが発売され、大手3社すべてでスマートフォンを発売しているという状況である。

携帯電話が普及し始めてからそんなに時間が経っていないが、激しく状況が変化してきて今に至っていることがわかる。

・現状

日本国内の携帯電話市場の契約件数とシェアの移り変わりは以下のようになっている。ソフトバンクは、平成19年以前は前身であるボーダフォン、J-フォンのデータを用いている。

図 1.2 契約件数とシェアの推移



出所：電気通信事業者の公表データより作成

2008年には、国内で契約件数が1億件を超えている。図より年々契約件数は増加していることがわかるが、増加率は徐々に減少していることがわかる。また、NTTドコモは2010年についてシェア50%を割ることになった。

1.4 各社の料金プラン

現在、日本国内には大きく分けて、合計4社の携帯電話事業者が存在している。各社の料金プランの一部を以下で紹介する。

表 1.1 携帯電話各社の料金プラン

	NTTドコモ		au(KDDI)	
	バリューコース	ベーシックコース	シンプルコース	フルサポートコース
主な特徴	端末代金は高いが、基本使用料は従来より安い	端末購入時に割引がある一方、基本使用料は従来水準	端末料金は高いが、基本使用料が従来より安い	端末購入時に割引がある一方、基本使用料は従来水準
利用期間条件	なし	2年間 (中途解約は解除料発生)	なし	2年間 (中途解約は解除料発生)
料金プラン (月額基本料)	新料金プラン (従来から1600円割引) タイプSS:2000円 タイプS:3000円 他5種以上	従来の料金プラン タイプSS:3600円 タイプS:4600円 他5種以上	新料金プラン(2プラン) シングルプランL: 2500円(10円/分) シンプルプランS: 1000円(15円/30秒)	新料金プラン (従来から1600円割引) タイプSS:2000円 タイプS:3000円 他8種以上
各種割引	・基本使用料割引適用 ・通話料割引適用	・基本使用料割引適用 ・通話料割引適用	・基本使用料割引なし ・通話料割引適用	・基本使用料割引適用 ・通話料割引適用

	ソフトバンク	イー・モバイル	
	ホワイトプラン	ケータイ定額プラン	ケータイプラン
主な特徴	端末料金は高いが、基本使用料が従来より安い	端末購入時に割引がある一方、基本使用料は従来水準	端末購入時に割引がある一方、基本使用料は従来水準
利用期間条件	なし	2年間 (中途解約は解除料発生)	2年間 (中途解約は解除料発生)
料金プラン (月額基本料)	ホワイトプラン 980円(通話料) ・ソフトバンク携帯あて 1~21時 無料 ・ソフトバンク携帯あて 21時~1時 及び 他社 携帯あて 21円/30秒	定額プラン 1780円(通話料) ・イー・モバイル同士なら 24時間無料 ・他社との通話 21円/30秒	ケータイプラン 2000円~5980円/月 (データ通信料) +通話料
各種割引	・Wホワイトで通話料半額 ・ホワイト家族加入で家族間通話料24時間無料	・基本使用料割引適用 ・通話料割引適用	・基本使用料割引適用 ・通話料割引適用

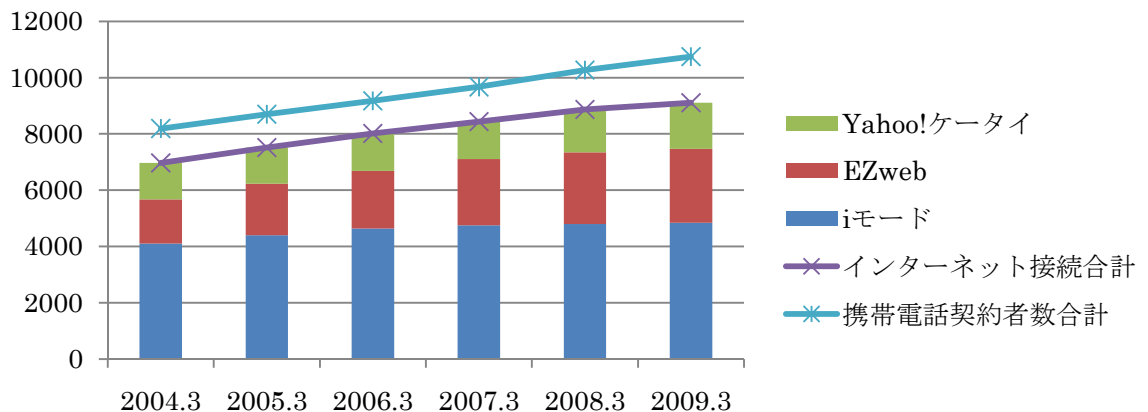
出所：春日(2008)より引用・作成

表 1.1 は各社の基本となるプランである。割引や追加サービスを含めると数多くの料金プランが存在しており、消費者に合わせた料金プランが作成できるが、実際は多種多様にわたってしまい、消費者が把握しにくいのが現状である。どのプランも共通していることは基本料金＋使用料金という、二部料金を採用しているということである。

1.5 多面性市場としての携帯電話市場

1.2 節で述べたとおり、日本は音声通話のみならず、携帯電話を通じたインターネットが多く利用されている。2008 年度末のデータでは、9,118 万がインターネット接続サービスを利用しており、携帯電話契約件数の 84.8%を占める。

図 1.3 携帯電話加入者数とインターネット接続数の推移

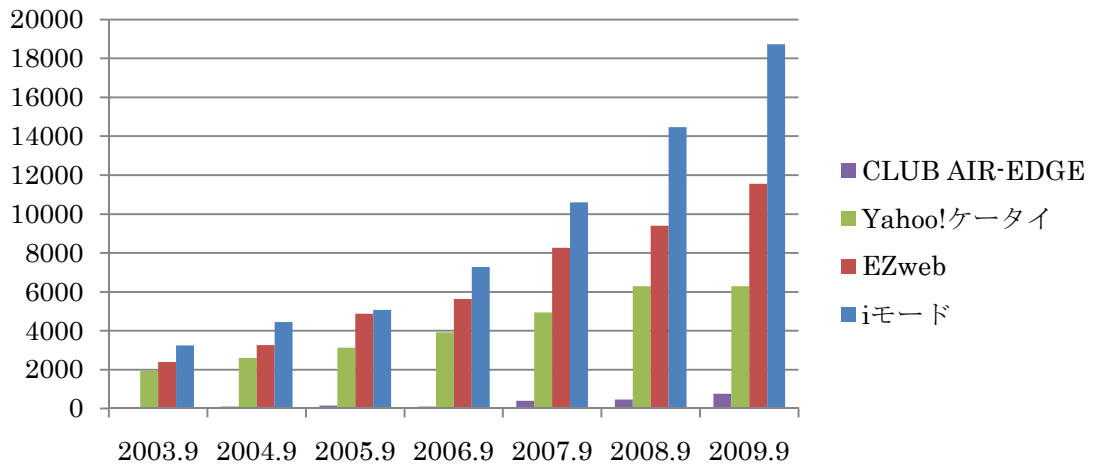


出所：電気通信事業者協会の公表データより作成

インターネット利用が普及したのは、1997年にNTTドコモがiモードを開始し、プラットフォームサービスの成功がきっかけであると言われる。

iモードなどの特定の携帯電話事業者に加入し、携帯電話事業者が提供するポータルサイトに掲載されているウェブ・サイトの事を公式サイトと言う。公式サイトとして、掲載されるには携帯電話事業者の企画審査を通り、承認される必要がある。それ以外のサイトは、一般サイト、非公式サイト、勝手サイトなどと呼ばれる。近年は、一般サイトの方が、消費者に接続されている。

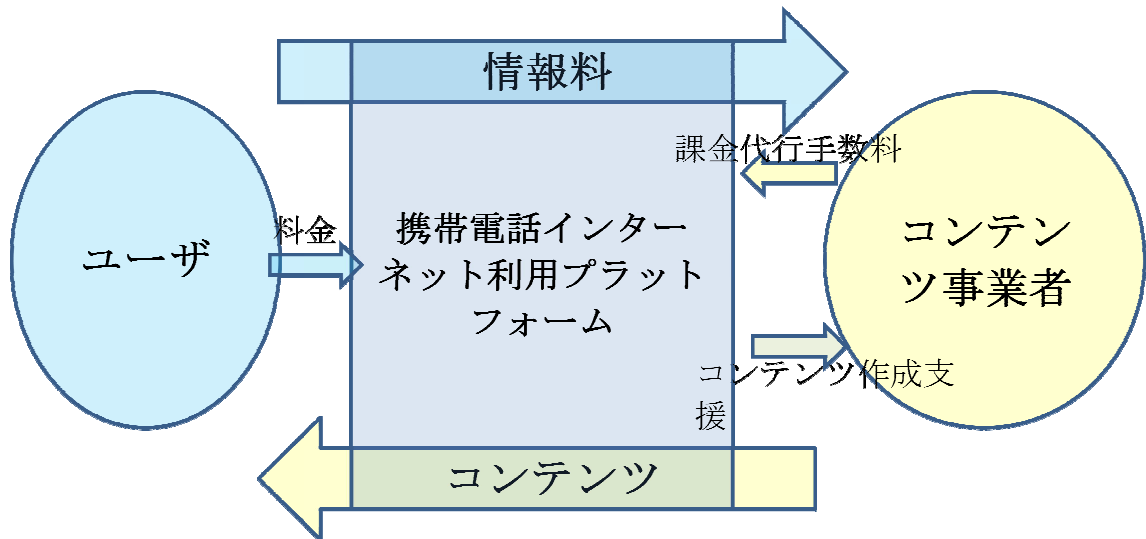
図 1.4 公式サイト数の推移



出所：総務省の公表データより作成

上の図は公式サイト数の推移を表わしている。年々公式サイトは増加していることが分かる。しかし、一般サイト数は公式サイト数を上回っており、正確なサイト数は調査されていない。

公式サイトについてのそれぞれの関係を表わすと、以下のようになる。



日本の携帯電話市場は、携帯電話事業者が加入者とコンテンツ事業者の2つのグループにインターネット利用プラットフォームを提供している。コンテンツ事業者はコンテンツの作成支援を受け、コンテンツを作成し、プラットフォームを通じてユーザにコンテンツを提供し、携帯電話事業者に課金を代行してもらい、その手数料を携帯電話事業者に支払うという形で活動をしている。ユーザはプラットフォームを通じて

コンテンツを使用し、その料金を携帯電話事業者に支払っている。つまり、携帯電話事業者は携帯電話のユーザに対して通話データ通信を提供する一方、コンテンツ事業者に対してコンテンツ配信プラットフォームを提供し、課金代行手数料を得る、多面性市場だと言える。

第4章では、公式サイト数の増加がユーザ数つまり携帯電話加入者数を増加させるという間接ネットワーク効果が働くか否かの実証分析を行う。

第2章 料金設定の先行研究

この章では、料金設定の先行研究を紹介する。1.4 節で、携帯電話事業者各社はほぼ似たような料金設定をしている。理論上では、本来どのような料金設定が最適であるかをこの章で分析をする。2.1 節では Dipak ,J. , E. Muller and N.Vilcassim (1999) “Pricing Patterns of cellular Phones and Phonecalls : A Segment – Level Analysis” を紹介する。2.2 節では林 (2006) 「ブロードバンドネットワークのプライシング:定額料金制 vs 従量料金制」を紹介する。2.3 節では Hayashi, K. (2004) “Flat Rate, Usage-Sensitive Rate, Two-Tier Pricing and Self Selective Dual Tariff for Shared Facilities,” を紹介する。

2.1 セグメント別における料金プラン

この節では Dipak ,J. , E. Muller and N.Vilcassim (1999) を紹介する。この論文は消費者を2種類のセグメントに分け、セグメントの違いによる料金プランを考察している。まず消費者の最適化問題を考察し、次に企業の最適化問題を考察する。その後、どのような料金プランが採られるのかを考察する。

2.1.1 消費者の最適化問題

消費者側の最適化問題を考察する。消費者を収入の多いビジネス / パーソナル (h) と収入の少ないパーソナル (l) に分ける。市場は、2種類の消費者と1つの企業の2期ゲームを考える。収入を R 、割引率を r とする。消費者は効用を最大化する。

$$\max_{x_{ij}} \pi_i = x_{i1}(R_i - c_1) - P_1 L_1 + (1/r_c)x_{i2}(R_i - c_2) - (1/(1+r_c))P_2 L_2 \quad (2.1)$$

where :

c_j = 分あたりの通話料 ($j=1,2$)

x_{ij} = 使用量 ($i=h,l \quad j=1,2$)

P_j = 携帯端末の料金 ($j=1,2$)

$$L_1 = \begin{cases} 0 & \text{if } x_{i1} = 0 \\ 1 & \text{if } x_{i1} > 0 \end{cases}$$

$$L_2 = \begin{cases} 0 & \text{if } L_1 = 1 \text{ or } L_1 = 0 \text{ and } x_{i2} = 0 \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases}$$

仮定より、 $R_h(x) > R_l(x)$ である。この関数を次のように定義すると

$$R_h(x) = \alpha x^{-a},$$

$$R_l(x) = \beta x^{-b}$$

where $a < b$ and $\alpha > \beta$

となり、(2.1) 式から

$$a < 1, b < 1$$

$$x_{hj}^a = \alpha(1-a)/c_j$$

$$x_{lj}^b = \beta(1-b)/c_j$$

が導ける。 $a < b, \alpha > \beta$ より $\alpha(1-a)/c_j > \beta(1-b)/c_j$ となる。つまり、 $x_{hj}^a > x_{lj}^b$ がある。また、 $a < b$ より $x_{lj}^b > x_{lj}^a$ となる。この 2 式より、 $x_{hj}^a > x_{lj}^a$ が得られ、 $x_{hj} > x_{lj}$ となる。つまり、高い収入のセグメントの最適な使用量は低い収入のセグメントの最適な使用量より多いということがいえる。

次に企業側を考察していく。企業は端末料金に関して以下の 3 つの戦略がある。

- ・スキミング：1 期目は高い価格をつけ、2 期目は低い価格をつける
- ・ペネトレーション：どの期においても低い価格をつける
- ・エクスクルーシブ：両方の期で高い価格をつける

実際に端末料金について考える。次の期に高くなると予想して 1 期目に消費者が購入するときの留保価格を

$$P_h^* = (1+1/r_c)x_h(R_h - c_h) \quad (2.2)$$

とする。次の期に低くなると予想して 1 期目に消費者が購入するときの留保価格を

$$\bar{P}_h = x_h(R_h - c_h) + (1/(1+r_c))\bar{P}_l \quad (2.3)$$

とする。パーソナルのセグメントがペネトレーションの時 1 期目に購入する、もしくはスキミングの時 2 期目に購入するときの留保価格を

$$\bar{P}_l = (1+1/r_c)x_l(R_l - c_l) \quad (2.4)$$

とする。(2.3) 式に (2.4) 式に代入すると

$$\bar{P}_h = x_h(R_h - c_h) + (1/r_c)x_l(R_l - c_l) \quad (2.5)$$

となり、収入の高いセグメントの方が収入の低いセグメントに比べ、端末料金が高くなるのがわかる。

次に通話料金について考える。企業の数 n を 1 つ、消費者の数を N と仮定する。端末料金が \bar{p}_l のとき両方のセグメントが購入する。そのときの企業の利潤は

$$\Pi_l = N_h x_h(c - v) + N_l x_l(c - v) \quad (2.6)$$

と表わせる。1 階の条件を考える。

$$\frac{\partial \Pi_l}{\partial c} = N_h(x_h'(c-v) + x_h) + N_l(x_l'(c-v) + x_l) = 0 \quad (2.7)$$

$$x_h' = \frac{\partial x_h}{\partial c} = -\frac{1}{ac} x_h \quad (2.8)$$

$$x_l' = \frac{\partial x_l}{\partial c} = -\frac{1}{bc} x_l \quad (2.9)$$

(2.8)、(2.9) 式を (2.7) 式に代入すると

$$N_h x_h \left(1 - \frac{c-v}{ac}\right) + N_l x_l \left(1 - \frac{c-v}{bc}\right) = 0 \quad (2.10)$$

となる。この式の解を \bar{c}_l とする。

次に、端末料金が P_h, P_h^* のとき、高い収入を得ているセグメントのみしか購入しない。そのときの企業の利潤は

$$\Pi_h = N_h x_h (c-v) \quad (2.11)$$

となり、(2.6) 式と比べると明らかに $\Pi_l > \Pi_h$ であることがわかる。(2.11) 式の 1 階の条件を考える。

$$\frac{\partial \Pi_h}{\partial c} = N_h (x_h'(c-v) + x_h) = 0 \quad (2.12)$$

これを解くと、 $c_h - v = av/(1-a)$ が得られ (2.12) 式に代入すると

$$N_l x_l \left(1 - \frac{av/(1-a)}{bv/(1-a)}\right) = N_l x_l \left(1 - \frac{a}{b}\right) > 0 \quad (2.13)$$

が得られる。これより $c_h < c_l$ が明白であり、また c_h, Π_l は増加させることが可能である。

2.1.1 では、次のことがわかった。端末料金が P_h^i もしくは \bar{P}_h のときの通話料金は、端末料金が \bar{P}_l のときの通話料金より低くなる。つまり、 $c_h < c_l$ ということがわかった。

2.1.2 企業の最適化問題

1 期目は現存の企業のみが、端末販売と通話料サービスを行い、2 期目は新たな企業が参入するとする。このときの企業の最適な戦略をこの節で考察する。 K は生産コストとし、1 期目にスキミングの戦略とペネトレーションの戦略を採ったときの利潤を表わすと以下のようになる。

$$\Pi^1(\text{skimming}) = (\bar{P}_h - K)N_h + 0.5 \cdot \frac{1}{1+r} \times (\bar{P}_l - K)N_l + \Pi_h + \frac{1}{r} \Pi_l \quad (2.14)$$

$$\Pi^1(\text{penetration}) = (\bar{P}_l - K)(N_h + N_l) + \Pi_l + \frac{1}{r} \Pi_l \quad (2.15)$$

また

$$\bar{K} = P_l + \frac{r+1}{r+0.5} \times \frac{\Pi_l - \Pi_h - N_h(\bar{P}_h - P_l)}{N_l}$$

とおくと、 $K \geq \bar{K}$ のときスキミングが支配戦略となる。2期目以降は2社による非協力ゲームを考える。 $r < 1$ のときはトリガー戦略となる。最適な戦略と端末料金、通話料の組み合わせを考える。スキミングもしくはペネトレーションの場合、 (\bar{P}_l, c_l) が均衡となる。エクスクルーシブの場合、 (\bar{P}_h, c_h) が最初の選択となるが、新規参入企業が市場獲得のため、 (\bar{P}_l, c_l) とするため、現存企業も (\bar{P}_l, c_l) とする。

つまり、2.1.2節では $r < 1$ のとき次のような結論が得られる。コストが高い場合、つまり $K \geq \bar{K}$ のときスキミングが均衡となる。コストが中間か低い場合、つまり $K < \bar{K}$ のときペネトレーションが均衡となる。また、エクスクルーシブは均衡にならない。競争的な市場では、端末価格は低くなり通話料は高くなるということがわかった。

2.2 定額料金制と従量料金制の優劣

この節では、林 (2006) 「ブロードバンドネットワークのプライシング:定額料金制 vs 従量料金制」を紹介する。定額料金制と従量料金制の優劣を理論的に考え、比較していく。事業者の通信設備にトラフィック容量の限界があり、個人特性が分散している状況を仮定する。日本の携帯電話の料金プランの多くは固定料金と従量料金の組み合わせである二部料金制が採られている。この論文ではその状況から料金体系を以下のように設定した。

$$p(q(a)) = f + gq(a) \quad (2.16)$$

ここで、 q はサービス需要量、 f は定額料金、 g は1単位あたりの従量料金である。市場にはこのサービスの潜在的ユーザとなる個人は多数存在し、連続変数の a によって特徴づけられるとする。個人 a の効用関数は

$$U(a) = aq(a) - \frac{1}{2}bq^2 + m(a) \quad (2.17)$$

となる。 $q(a)$ は個人 a のサービス需要量であり、 $m(a)$ はこのサービス以外のすべての財の消費量である。また、この効用関数 $q(a)$ は0以上の範囲で定義されるものとする。個人 a には予算制約があるが、理論の簡単化のためにすべての個人は均

等な所得を得ていると仮定する。そして、潜在的ユーザたる個人の特性 a は一定の範囲に一様分布していると仮定する。すなわち、 $a \in [\underline{a}, \bar{a}]$, $\underline{a} \geq 0$ である。また、サービス事業者は 1 社のみとし、可能なサービス供給能力を F で表わすとする。そうすると、社会余剰は以下のように表わすことができる。

$$SS = \int_{\underline{a}}^{\bar{a}} \{aq(a) - 1/2bq^2\} da \quad (2.18)$$

また、 $\bar{a} - \underline{a} > \sqrt{2bF}$ が成立しているとする。これは、ネットワーク容量より特性分散の方が大きいことを表わしている。

2.2.1 従量料金制下での均衡

予算制約 $gq(a) + m(a) = w(a)$ となり、この制約下での効用関数 (2.17) 式を最大化する個人 a のサービス需要量は

$$q_u(a) = \frac{a - g}{b} \quad (2.19)$$

となる。 q は非負なので $a < g$ となる個人の需要量は 0 とし、限界的な個人を $a_1 (= g)$ とする。均衡では総需要と供給能力が一致するので

$$\int_{\underline{a}}^{\bar{a}} q(a) da = \frac{(g - \underline{a})^2}{2b} = F \quad (2.20)$$

以上より、均衡従量料金 g^* は

$$g^* = a_1 = \bar{a} - \sqrt{2bF} \quad (2.21)$$

となる。均衡時の個人のサービス需要量 $q_U(a)$ は

$$q_U(a) = \frac{a - g^*}{b} = \frac{a - \bar{a} + \sqrt{2bF}}{b} \quad (2.22)$$

となる。 $a = a_1$ のときは需要量が 0 となるので

$$\bar{a} - a_1 = \bar{a} - g^* = \sqrt{2bF} \quad (2.23)$$

がユーザ総数となる。

2.2.2 定額料金制下での均衡

次に定額料金制が採られたときの均衡を考える。定額料金制時は、市場に参加して利得が正になるユーザのみが契約するとする。つまり、定額料金支払い後の余剰が非負である限り、限界効用が 0 となる水準までサービスを需要する。すなわち、

a がユーザであれば $a - bq(a) = 0$ より、サービス需要量は

$$q_F(a) = \frac{a}{b} \quad (2.24)$$

となる。このときのユーザが獲得する純効用は

$$CS_F(a) = aq_F(a) - \frac{b\{q_f(a)\}^2}{2} - f = \frac{a^2}{2b} - f \quad (2.25)$$

となる。定額料金制では、(2.25) 式が非負である限りユーザである。0 となる限界的な個人は以下のように定まる。

$$a_2 = \sqrt{2bf} \quad (2.26)$$

したがって定額料金制下でのユーザ総数は

$$a - a_2 = a - \sqrt{2bf} \quad (2.27)$$

となる。こうしたユーザの需要量を集計すると社会全体のサービス需要量となる。

すなわち

$$AD_F = \int_{\sqrt{2bf}}^a q(a) da = \frac{1}{2b} (a^2 - 2bf) \quad (2.28)$$

である。均衡ではサービスの総需要量と総供給量が一致するので

$$\frac{a^2}{2b} - f = F \quad (2.29)$$

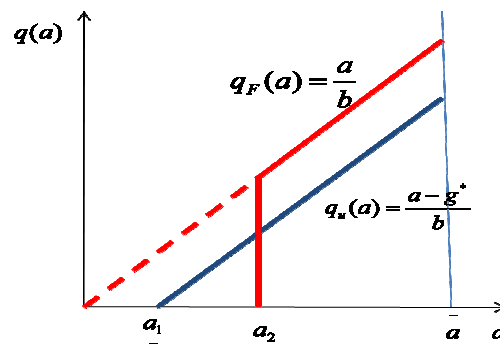
となる。(2.29) 式を成立させる f^* が定額料金である。すなわち

$$f^* = \frac{a^2}{2b} - F \quad (2.30)$$

2.2.3 定額料金制と従量料金制の比較

2.2.1 節と 2.2.2 節で得られた結果から、定額料金制が採られたときと従量料金制が採られたときを比較していく。得られた需要関数と個人の特性の関係を以下に示す。

図 2.1 定額料金制均衡下と従量料金制均衡下での需要プロファイル



出所：林 (2006)

以上の図から従量料金制から定額料金制の移行に伴い、

- ・サービス利用者は減少する
- ・ヘビーユーザの利用量は増大する。
- ・ライトユーザは市場から退出する

の3点がわかった。

次に事業者の収益に注目すると

$$R_U - R_F = (a - \sqrt{2bF})F - \frac{F(a^2 - 2bF)}{a + \sqrt{a^2 - 2bF}}$$

$$= \frac{F}{a + \sqrt{a^2 - 2bF}} \left(a - \sqrt{2bF} \right) \left(\sqrt{a^2 - 2bF} - \sqrt{2bF} \right)$$

となる。 $2bF < a^2 < 4bF$ ならこの式は負になり、 $4bF < a^2$ ならば正となる。 $4bF < a^2$ は通信容量制約が厳しいときに成立しやすい。つまり、従量料金制から定額料金制に移行に伴い通信容量の制約が厳しいときはサービス事業者の収益は減少する。

最後に社会余剰に注目する。従量料金制均衡下での社会余剰と定額料金制均衡下での社会余剰はそれぞれ

$$SS_U = \int_{a_1}^{a_2} CS_U(a) da + \int_{a_2}^a CS_U(a) da + R_U$$

$$SS_F = \int_{a_2}^a CS_F(a) da + R_F$$

となる。したがって $\Delta SS = SS_U - SS_F$ は

$$\Delta SS = \int_{a_1}^{a_2} CS_U(a) da + \int_{a_2}^a \{CS_U(a) - CS_F(a)\} da + (R_U - R_F) \quad (2.31)$$

となる。 $4bF < a^2$ のとき、この (2.31) 式の符号は正となる。つまり、 $\Delta SS > 0$ である。すなわち、従量料金制から定額料金制への移行に伴い、社会余剰は減少することがわかった。

以上5点より定額料金制より従量料金制の方が優れていることがわかった。

2.3 二部料金制と選択的二重料金制

この節では Hayashi, K. (2004) “Flat Rate, Usage-Sensitive Rate, Two-Tier Pricing and Self Selective Dual Tariff for Shared Facilities,” を紹介する。2.2 節の理論を応用した理論であり、2.2 節での定額制と従量制、この節の二部料金制、

選択二重料金制を比較していく。

2.3.1 二部料金制

二部料金制のときの均衡を考える。そのときの料金体系は、

$$P(q) = f_T + g_T q \quad (2.32)$$

2.2 節と同様、 q はサービス需要量、 f は定額料金、 g は 1 単位あたりの従量料金である。消費者余剰が f_T である個人 a を a_3 とする。サービス需要量は (2.19) 式と同じで

$$q(a) = \frac{a - g_T}{b} \quad (2.33)$$

となる。このときの消費者余剰 CS は

$$CS(a) = \frac{q(a)(a - g_T)}{2} = \frac{(a - g_T)^2}{2b}$$

であり、 $a = a_3$ のときの CS は仮定より f_T と等しくなる。

$$CS(a) = \frac{(a_3 - g_T)^2}{2b} = f_T$$

より、 a_3 は定まり、

$$a_3 = \sqrt{2bf_T} + g_T \quad (2.34)$$

となる。また均衡では社会のサービス需要量 AD と総供給量 F が等しいので、

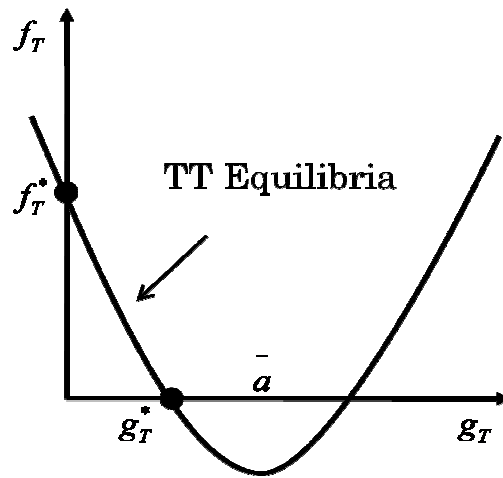
$$AD_F = \int_{a_3}^a q(a) da = \frac{(a - g_T)^2}{2b} - f_T = F$$

となり、以上の式より

$$f_T^* = \frac{(a - g_T^*)^2}{2b} - F \quad (2.35)$$

となる。(2.35) の式を図示してみる。

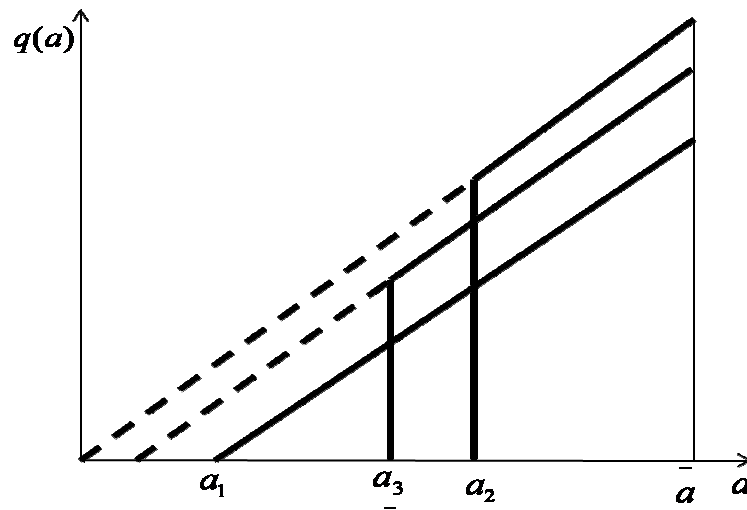
図 2.2 二部料金制時の均衡



̄ : Hayashi (2004)

そうすると均衡は $(0, f_T^*)$ から $(g_T^*, 0)$ の曲線上に存在する。社会余剰で考えると、定額制のときの均衡である $(0, f_T^*)$ よりも従量料金制を示す $(g_T^*, 0)$ のときの方が大きくなる。つまり、二部料金制で考えても結果は従量料金制のときの方が社会余剰の観点では優れているということがわかる。また、需要プロファイルを図示すると次の頁のようになる。

図 2.3 二部料金制時の需要プロファイル



出所 : Hayashi (2004)

2.3.2 選択的二重料金制

ここでは、選択的二重料金制時の均衡を考える。選択的二重料金制とはサービス

事業者が2種類の料金プランを提案し、消費者が自分の使用量と効用を考え自ら料金プランを選ぶことのできる料金制である。つまり、料金体系を式で表わすと

$$p(q) = \begin{cases} f \\ gq \end{cases}$$

となり、消費者は定額料金 f もしくは従量料金 gq を選択する。従量料金を選択したときの消費者余剰 CS_{US} は

$$CS_{US}(a) = aq(a) - \frac{1}{2}bq^2 - gq(a)$$

となる。この式に(2.19) 式 $q_{us}(a) = a - \frac{g}{b}$ を代入する。

$$CS_{US}(a) = \frac{(a-g)^2}{2b} \quad (2.36)$$

また定額料金制を選択したときの消費者余剰 CS_{FR} は(2.25) 式より

$$CS_{FR}(a) = \frac{a^2}{2b} - f \quad (2.37)$$

であった。従量料金制でも定額料金制でも無差別な個人 a を \bar{a}_4 とする。

$$\bar{a}_4 = \frac{g^2 + 2bf}{2g} \quad (2.38)$$

個人 a は $\bar{a}_4 < a$ のとき定額料金制を選択し、 $a < \bar{a}_4$ のときは従量料金制を選択する。このときの総需要量 AD_{SSDT} は

$$AD_{SSDT} = \int_{\bar{g}}^{\bar{a}_4} q_{US}(a) da + \int_{\bar{a}_4}^{\bar{a}} q_{FR}(a) da = \frac{1}{2b} (\bar{a}^2 - 2bf)$$

となり、これは総供給量 F と等しい。

$$\frac{1}{2b} (\bar{a}^2 - 2bf) = F$$

よりこの式を解いて

$$f^* = \frac{\bar{a}^2}{2b} - F \quad (2.39)$$

となる。この値は (2.30) 式と同じであり、つまり定額料金制時の固定料金と等しくなる。

次に \bar{a}_4 と g の関係をみると

$$\frac{d\bar{a}_4}{dg} = -\frac{bf}{2g^2} < 0$$

であり、これより \bar{a}_4 が減ると g が増える。つまり、 g が増えると定額料金の契約

を結ぶ契約者が増加するということである。前節の計算結果を用いると、均衡の時の従量料金 g^* は $\bar{a} - \sqrt{2bF} \leq g^* \leq \sqrt{\bar{a}^2 - 2bF}$ であり、 $g^* = \bar{a} - \sqrt{2bF}$ となるのは、 $a_4 = \bar{a}$ のときであり、 $g^* = \sqrt{\bar{a}^2 - 2bF}$ となるのは $a_1 = a_4$ となるときである。つまり、 $g^* = \sqrt{\bar{a}^2 - 2bF}$ のとき個人の消費者は定額料金制を選択し、均衡は定額料金制のときの均衡と等しくなる。また、 $g^* = \bar{a} - \sqrt{2bF}$ のとき個人の消費者は従量料金制を選択し、均衡は従量料金制の均衡と等しくなる。2.2 節では、定額料金制と従量料金制では従量料金制の方が優位であると説明した。その結果を用いると今回の結果も定額料金制の均衡より従量料金制の均衡の方が優れていることになり、さらに言うなれば、結果従量料金制が選択される選択的二重料金制よりも純粋な従量料金制の方が優れていることがわかった。

2.2 節と 2.3 節をまとめると、従量料金制が一番効率的であるという結論を得た。

第3章 市場支配力の実証分析

この章では、寡占市場である携帯電話市場において携帯電話事業者が市場支配力を持つかどうかの検証を行う。3.1節では、先行研究である山崎・久保田・野口（2008）の「携帯電話市場における市場支配力に関する実証分析」を紹介する。3.2節では、先行研究を踏まえ、実際に自分で推定式を作りデータを取り実証分析を行う。3.3節では、3.2節で行った実証分析の結果を踏まえ、結論を導き出す。

3.1 先行研究

この節では、山崎・久保田・野口(2008)の実証分析の先行研究を紹介する。総務省(2006)は携帯電話市場のシェア構造を見て、NTTドコモと他の競争事業者とのシェア格差は大きく、市場では引き続き大きな存在となっているとして、NTTドコモが単独で市場支配力を行使しうる立場にあると評価している。この論文では、他社に比べ圧倒的なシェアを誇るNTTドコモが市場支配力を有しているかを分析している。NTTドコモの市場シェアと市場支配力との関係性について2つのアプローチを用いて検証する。

3.1.1 分析アプローチ1

国内の携帯電話市場の構造と市場成果との因果関係について実証的に検証を行い、市場シェアやHHI指数、労働生産性等の指標がNTTドコモの利益率にどのような影響を及ぼすのかの実証研究である。その結果を受け、市場支配力仮説が成立するか否かを確認する。

市場支配力仮説とは、市場構造が市場行動を決定し、市場行動が市場成果をもたらすという考え方である。市場シェアが上位企業に集中していることが市場支配力につながり、競争的な企業行動の原因となるという仮説である。

一方、市場シェアと市場支配力との関係をめぐって、市場支配力仮説とは相反する仮説として、効率性仮説がある。効率性仮説とは、より効率的な企業が競争に勝って成長し、結果、効率的な企業が大規模になり、市場集中度が高くなるという仮説である。

この論文では、市場支配力仮説を取り入れ、同仮説が成立するかを検証している。検証するにあたって、推定モデルを以下のように定める。

$$PCM_{it} = \beta_0 + \beta_1 share_{it} + \beta_2 HHI_{it} + \beta_3 prodlabour_{it} + \gamma X_{it} + u_{it} \quad (3.1)$$

ここで、*PCM*はプライス・コスト・マージン、*share*は加入者数シェア、*HHI*は HHI 指数、*prodlabour*は労働生産性、*X*は *PCM*を説明するその他の諸変数を集めたベクトル、*u*は誤差項である。この推定では、規模の経済性をコントロールするために、*X*として売上高広告費、市場規模、従業員数を考慮している。データは 1996 年～2006 年の 11 年間、被説明変数の *PCM*は総資産利益率を代理変数として採用している。これらのデータは NTT ドコモの地域会社 9 社の財務諸表、電気通信事業者協会のデータより作成している。推定結果は以下のとおりである。

表 3.1 推定結果

Variable	Coefficient	Std.Err.
share	0.219	0.308
HHI	-0.001	0.004
prodlabour	0.122 **	0.016
advrevenue	0.712	1.738
employee	0.004	0.003
marketscale	0.000	0.000
intercept	-12.673	8.972
N		99
within R2		0.667
F(14.84)		27.984

(注)**は 5%有意水準

出所：山崎・久保田・野口(2008)

有意となった変数は、労働生産性を表わす変数 (*prodlabour*) のみであった。それ以外の市場シェア (*share*) や HHI 指数 (*HHI*)、売上高広告費 (*advrevenue*)、従業員数 (*employee*)、市場規模 (*marketscale*) らの変数は有意とはならなかった。

つまり、以上の推定結果より NTT ドコモの利益率に対して影響を与えるのは、労働生産性のみであり、市場の集中度を表わす市場シェアや HHI 指数は NTT ドコモの利益率に対して統計的に有意な影響を与えているとは言えない。すなわち、携帯電話市場においては市場支配力仮説の成立が確認できず、NTT ドコモは市場支配力によって超過利潤を獲得しているとは言いきれないという推定結果を得た。

3.1.2 分析アプローチ 2

今度は Web アンケート調査のデータを基に離散選択モデルを用いて、携帯電話会社

への加入需要を推定している。そこで推定された係数を用いて、需要の価格弾力性を推計し、さらに PCM と需要の価格弾力性の情報から NTT ドコモの競争度を測定し、NTT ドコモが市場支配力を保有しているか否かについての検証をしている。

データは 2008 年 2 月 1 日～6 日を期間として、有効回答者数は 3,221 名となった。また、サンプリングの際、市場シェアと相当するように割付調整を行っている。

まず、加入需要行動を条件付きロジットモデルを用いて分析する。以下にロジットモデルの概要を説明する。

選択者 n が J 個の選択肢の中から 1 つの選択肢 $j \in J$ を選択する状況を想定し、そのときに得られる効用を $U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} \forall j \in J$ とする。ここで、 V_{nj} は観察可能な代表的効用である。この代表的効用は選択肢固有の属性 x_{nj} と個人特有の属性 s_n に依存する。代表的効用を選択肢属性と個人属性の関数として $V_{nj} = V(x_{nj}, s_n)$ と表記する。 ε_{nj} は観察不可能な部分、つまり誤差項である。選択者 n が選択肢 i を選択する確率 P_{ni} は

$$P_{ni} = \text{prob}(V_{ni} + \varepsilon_{ni} > V_{nj} + \varepsilon_{nj} \forall j \neq i) = \text{prob}(\varepsilon_{nj} < \varepsilon_{ni} + V_{ni} - V_{nj} \forall j \neq i)$$

となる。条件付きロジットモデルでは誤差項 ε_{nj} が IID の極値分布に従うと仮定する。従って、 ε_{ni} を所与とした時、分布は $\exp(-\exp(-(\varepsilon_{ni} + V_{ni} - V_{nj})))$ となる。 ε_{nj} は IID であるため、 i 以外の任意の j に対して積を取ることで、 ε_{ni} を所与とした選択確率 $P_{ni} | \varepsilon_{ni}$ を求めることができる。

$$P_{ni} | \varepsilon_{ni} = \prod_{j \neq i} e^{-e^{-(\varepsilon_{ni} + V_{ni} - V_{nj})}}$$

所与としていた ε_{ni} に対して積分を行うことで、 P_{ni} を得ることができる。

$$P_{ni} = \int \left(\prod_{j \neq i} e^{-e^{-(\varepsilon_{ni} + V_{ni} - V_{nj})}} \right) e^{-\varepsilon_{ni}} e^{-e^{-\varepsilon_{ni}}} d\varepsilon_{ni}$$

この積分を計算することで選択確率は以下の式で表わすことができる。

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}}}{\sum_j e^{V_{nj}}} \quad (3.2)$$

今回の推定モデルでは被説明変数を NTT ドコモ、au、ソフトバンクの 3 つを選択肢とした。説明変数は割引前基本料金 (*Basic Price*)、週当たりの通話時間 (*Call Time*)、週当たりのメール数 (*Mail No.*)、ウェブ閲覧をよく利用するユーザのダミー変数 (*Web*)、静止画をよく送受信するユーザのダミー変数 (*Picture Data*)、動画をよく送受信するユーザのダミー変数 (*Movie Data*) とした。

これらの被説明変数、説明変数で推定した結果は以下のとおりである。

表 3.2 推定結果

Variable	Coefficient	std.Err.
Basic Price	-0.00014**	0.00002
Call Time DoCoMo	-0.00083*	0.00037
Call Time au	-0.00117*	0.00050
Mail No. DoCoMo	0.00119	0.00084
Mail No. au	0.00184*	0.00087
Web DoCoMo	-0.13882	0.10149
Web au	0.08213	0.10884
Picture Data DoCoMo	-0.03674	0.13154
Picture Data au	-0.04317	0.14068
Movie Data DoCoMo	-0.01495	0.17474
Movie Data au	0.20669	0.18255
DoCoMo	1.33323**	0.07895
au	0.76711**	0.08670
N		9663
Log-likelihood		-3243.75508
X2(13)		589.75021

(注)**は 5%有意水準、*は 10%有意水準

出所：山崎・久保田・野口(2008)

推定結果のよると、割引前基本料金、通話時間、au のメール送受信回数が有意な変数となった。

次に得られた推定結果より需要の価格弾力性を導出している。ある説明変数 z_{ni} に関する選択確率 P_{ni} の自己弾力性 $\epsilon_{iz_{ni}}$ は、

$$\epsilon_{iz_{ni}} = \frac{\partial P_{ni}}{\partial z_{ni}} \frac{z_{ni}}{P_{ni}} = \frac{\partial V_{ni}}{\partial z_{ni}} P_{ni} (1 - P_{ni}) \frac{z_{ni}}{P_{ni}} = \frac{\partial V_{ni}}{\partial z_{ni}} z_{ni} (1 - P_{ni}) \quad (3.3)$$

となる。また、交差弾力性 $\epsilon_{iz_{nj}}$ は、

$$\epsilon_{iz_{nj}} = \frac{\partial P_{ni}}{\partial z_{nj}} \frac{z_{nj}}{P_{ni}} = -\frac{\partial V_{nj}}{\partial z_{nj}} z_{nj} P_{nj} \quad (3.4)$$

推定された係数と以上の式を用いて計算した需要の価格弾力性を以下の表のとおりである。

表 3.3 需要の価格弾力性の結果

		需要		
		NTTドコモ	au	ソフトバンク
価格	NTTドコモ	-0.326	0.329	0.329
	au	0.071	-0.475	0.071
	ソフトバンク	0.219	0.219	-0.320

出所：山崎・久保田・野口(2008)

NTT ドコモに関する自己弾力性は-0.326 となった。au、ソフトバンクとの交差弾力性は 0.329 となっている。同様に au の自己弾力性は-0.475、交差弾力性は 0.071。ソフトバンクの自己弾力性は-0.320、交差弾力性は 0.219 となっている。

最後に競争度を計算していく。まず、PCM は以下のように表わすことができる。

$$PCM = \frac{\omega}{\varepsilon} \quad (3.5)$$

ここで、 ω を競争度とし、 ε は需要の価格弾力性を表わす。この ω によって市場構造を以下のように分類することができる。 $\omega = 0$ のとき、市場全体の供給量は変化しない。企業は価格を所与として行動している。 $\omega = share$ のとき、自社が生産量を変更してもライバル社はそのままの生産量を維持する。つまり、同質財の寡占市場に対応する。 $\omega = 1$ のとき、自社の生産量の変化に対してライバル企業も同量変化させる。結託あるいは独占の状況に対応する。

前の式を変形することによって、以下の式を得ることができる。

$$\omega = PCM \cdot \varepsilon \quad (3.6)$$

この論文では、PCM に NTT ドコモの総資産利益率 12.4% (2007 年 3 月期) を用いて、需要の価格弾力性に先程求めた値 0.326 を代入すると、 $\omega = 0.04$ となり極めて 0 に近い数値となった。この結果、携帯電話市場において NTT ドコモは価格を所与として行動している、つまりプライステイカーであると言え、市場支配力を有しているとは言い難いと言える。

3.1.3 結論

3.1.1 では携帯電話市場の構造要因と市場成果との関係性について実証を行い、結果、市場シェアや HHI 指数が NTT ドコモの利益率に有意に影響を与えているとは言えなかった。つまり、市場支配力仮説が成立しているとは言えないという結果が導き出された。

3.1.2 では、加入需要の推定から、需要の価格弾力性及び NTT ドコモの競争度を測定した。この分析の結果も、NTT ドコモはプライステイカーとして市場で行動しているとなり、市場支配力を有しているとは言い難い結果となった。

以上、2 点の推定結果より山崎・久保田・野口(2008)の論文では NTT ドコモが市場支配力を有しているとは言えないという結論となった。

3.2 実証分析

この節では、自ら行った実証分析を紹介する。共謀仮説の実証を行った Shepherd

(1972) や効率性仮説の実証を行った Martin (1988) を参考に推定モデルを以下のようにした。また、山崎・久保田・野口 (2008) では、NTT ドコモに市場支配力仮説が成立するかの実証であったが、この論文では NTT ドコモのみならず KDDI、ソフトバンクモバイルの携帯電話事業者 3 社で実証し、推定結果を比較していく。

$$PCM_{it} = \alpha + \beta_1 share_{it} + \beta_2 prolabor_{it} + \beta_3 ad_{it} + \beta_4 msize_{it} + \beta_5 emp_{it} \quad (3.7)$$

以下、被説明変数、各説明変数の説明をする。

- ・ *PCM* 総資産利益率を代理変数とした。経常利益÷総資産で算出した。
- ・ *share* 各社の加入者の市場シェアを変数とした
- ・ *prolabor* 労働生産性を変数とした。人件費、通信設備使用料、減価償却費、租税公課、営業利益の合計を付加価値とし、その値を従業員数で除した値を用いた。
- ・ *ad* 広告売上高比率を変数とした。広告宣伝費÷売上高で算出した。
- ・ *msize* 日本国内の携帯電話契約数を変数とした。
- ・ *emp* 各社の従業員数を変数とした。

これらのデータは、各携帯電話事業者の財務諸表や有価証券報告、決算短信、電気通信事業者協会などのデータを利用して作成した。分析期間は四半期データの取ることのできた 2001 年からの 2010 年の 3 月までとした。推定結果は以下の表のとおりである。

表 3.4 NTT ドコモ推定結果

Variable	Coefficient	T
<i>share</i>	35.9612015	0.21571842
<i>prolabor</i>	0.116676172	1.02502839
<i>Ad</i>	2197.542216	1.40945862
<i>msize</i>	5.02E-07	1.18065905
<i>emp</i>	0.008255703	* 2.15399114
R ²	0.873811	

(注)*は 10%有意水準

上記の表は、NTT ドコモで回帰分析した結果を表わしている。決定係数は 0.8738 となった。山崎・久保田・野口 (2008) では、労働生産性を表わす *prolabor* のみが有意となっていたが、今回の推定結果では、労働生産性は有意とならず、従業員数を表

わす *emp* のみが有意な変数となった。また、市場シェア (*share*) や市場規模(*msize*) は先行研究同様、有意な変数とはならなかった。

表 3.5 KDDI 推定結果

Variable	Coefficient		T
<i>share</i>	119.281378		1.187527
<i>prolabor</i>	0.244915977	**	2.054688
<i>ad</i>	185.864166		0.376352
<i>msize</i>	1.3418E-07		0.290454
<i>emp</i>	0.000554051		0.257696
R ²	0.958532		

(注)*は 10%有意水準

上記の表は、KDDI で回帰分析した結果を表わしている。決定係数は 0.9585 となった。この推定結果では、労働生産性 を表わす *prolabor* のみが有意な変数となった。KDDI の推定結果でも、市場シェア (*share*) や市場規模 (*msize*) は先行研究同様、有意な変数とはならなかった。

表 3.6 ソフトバンクモバイル推定結果

Variable	Coefficient		t
<i>share</i>	162.3456003		1.33025688
<i>prolabor</i>	0.766212644	*	2.14844602
<i>ad</i>	1238.395503		1.36516338
<i>msize</i>	1.2088E-05		0.45448019
<i>emp</i>	0.078178858		0.76954178
R ²	0.716075		

(注) *は 10%有意水準

上記の表はソフトバンクモバイルの推定結果を表わしている。決定係数は 0.7161 となった。KDDI と同様、労働生産性 を表わす *prolabor* のみが有意な変数となった。ソフトバンクモバイルの推定結果でも、市場シェア (*share*) や市場規模 (*msize*) は先行研究同様、有意な変数とはならなかった。

3.3 市場支配力分析の結論

この節では、3章で分析したことの結論を導きだす。

3.1節では、山崎・久保田・野口（2008）の論文を紹介した。3.1.1では携帯電話市場の構造要因と市場成果との関係性について実証を行い、結果、市場シェアや HHI 指数が NTT ドコモの利益率に有意に影響を与えているとは言えなかった。つまり、市場支配力仮説が成立しているとは言えないという結果が導き出された。3.1.2では、加入需要の推定から、需要の価格弾力性及び NTT ドコモの競争度を測定した。この分析の結果でも競争度が低くなり、NTT ドコモはプライステイカーとして市場で行動しているという結果になり、市場支配力を有しているとは言い難い結果となった。以上、2点の推定結果より山崎・久保田・野口（2008）の論文では NTT ドコモが市場支配力を有しているとは言えないという結論となった。

3.2節では自ら行った実証分析の結果を紹介した。NTT ドコモでは従業員のみが利益率に有意に影響を与える変数となった。KDDI、ソフトバンクモバイルでは労働生産性のみが利益率に有意に影響を与える変数となった。3社とも、シェアは利益率に対して統計的に有意な影響を与えていないということが示された。

山崎・久保田・野口（2008）では、シェア等が利益率に影響を与えていないため携帯電話市場では市場支配力仮説が成立していないと結論づけた。しかし、私は別の2種類の結論を導き出した。

ひとつめは市場支配力仮説を用いることは間違っているという結論である。市場支配力仮説とは市場構造が市場行動を決定し、市場行動が市場成果をもたらすという考え方である。市場シェアが上位企業に集中していることが市場支配力につながり、競争的な企業行動の原因となるという仮説であった。一方、市場シェアと市場支配力との関係をめぐって、市場支配力仮説とは相反する仮説として、効率性仮説があった。効率性仮説とは、より効率的な企業が競争に勝って成長し、結果、効率的な企業が大規模になり、市場集中度が高くなるという仮説であった。Martin (1988) では、労働生産性が利益率に有意に影響を与えているとき効率性仮説が成立するとしている。私の実証では労働生産性が有意な変数であった。つまり、市場支配力仮説で考えていくのではなく、効率性仮説で考えるべきであるということである。NTT ドコモは元々市場にシェア半分以上を所有し存在していたため、大規模に成長するということがなかったため、労働生産性が有意とならず、効率性仮説も当てはまらない。しかし、KDDI やソフトバンクは、合併・吸収など様々な変遷を経て現在の立ち位置を確立した。そのため、2社は労働生産性が有意な変数となり、効率性仮説が当てはまると考える。

すなわち、携帯電話市場で勝ち残るには、効率性が重要であるという結論がでた。

しかし、実証を行った 2001 年から 2010 年のデータを見ると 3 社ともにシェアに大きな変化は見られない。その様子を以下に表にしてみる。

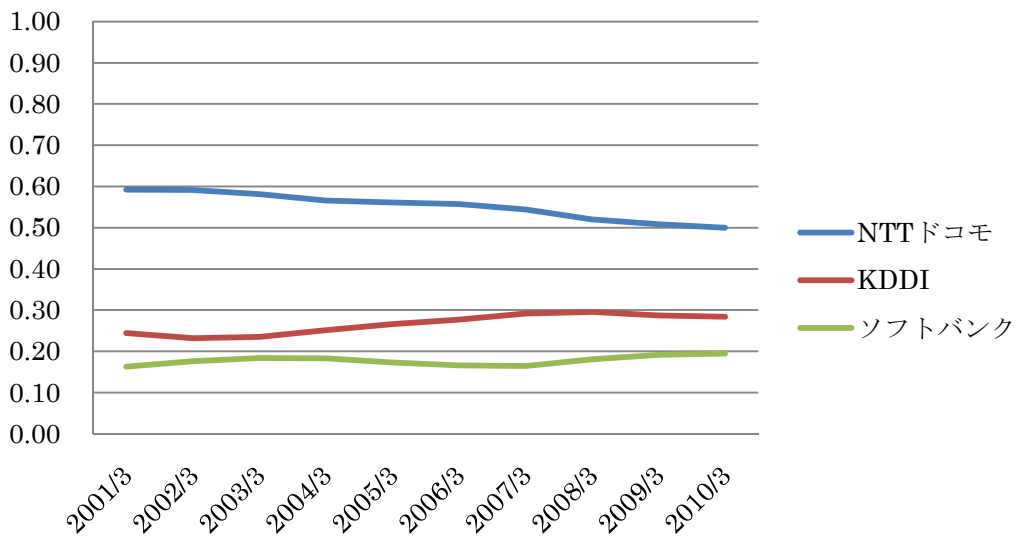
表 3.7 シェアの推移

	NTTドコモ	KDDI	ソフトバンク
2001/3	0.5924	0.2444	0.1632
2002/3	0.5914	0.2322	0.1764
2003/3	0.5812	0.2348	0.1838
2004/3	0.5656	0.2513	0.1831
2005/3	0.5612	0.2659	0.1729
2006/3	0.5571	0.2772	0.1657
2007/3	0.5440	0.2915	0.1645
2008/3	0.5197	0.2953	0.1810
2009/3	0.5080	0.2869	0.1919
2010/3	0.4999	0.2837	0.1950

出所：電気通信事業者協会の公表データより作成

ここ 10 年で NTT ドコモは 59%～49%までに徐々にシェアを減らしている。対して、KDDI は 24%～29%の間を、ソフトバンクは 16%～19%の間を動きながら徐々に増えていることがわかる。次の頁にシェア推移の図を載せているが、あまり大きな変化が見られないことがわかる。

図 3.1 シェアの推移



出所：電気通信事業者協会の公表データより作成

実証で扱ったデータでは、シェアの大きな成長は見られなかった。つまり、効率性仮説では、効率化に成功した企業が成長していくということであったが、この状況に対して効率性仮説を用いてよいかは疑問が少々残る。

対して、利益率は変動をしている。年次ごとに見た 2005 年から 2010 年までの抜粋データを以下に掲載する。

表 3.8 総資産利益率の推移

	NTTドコモ	KDDI	ソフトバンク
2005/3	0.210	0.116	0.112
2006/3	0.150	0.119	0.055
2007/3	0.126	0.130	0.032
2008/3	0.129	0.141	0.024
2009/3	0.120	0.141	0.043
2010/3	0.124	0.122	0.074

出所：各社有価証券報告書等から作成

各社の利益率に相関関係は見られなかったため、景気の変動はあまり関係と思われる。また、シェアの推移よりは変動しているように見える。しかし、シェアが高い企業ほど利益率が高くなっている。

以上のように考えると、利益率に影響に及ぼす変数は発見できなかった。効率性仮説も携帯電話市場の歴史から考えると成立しているように見えたが、実際のデータではシェアはほとんど変動はなく、効率性仮説が確実に成立しているとは言えない状況であった。また、NTT ドコモは市場シェアを半分以上保有しているにも関わらず、市場支配力によって超過利潤を獲得しているとは考えられないという結果も得た。そして、同一社内でのシェアの変動は利益率の変動に影響がないという結果が得られた。これは、市場がほぼ飽和状態であり、シェアを多少伸ばしたところで携帯電話使用者は多くは増えないため利益に影響を及ぼさないのではないかと、また変化が激しい市場のため、各社ともにシェアの多少の増減によって利益に多大な影響が出ないようにも工夫しているのではないかと推察した。

第4章 多面性市場としての分析

この章では、携帯電話市場を1.5節で見たように多面性市場として捉え、分析を行う。先行研究である黒田（2009）「日本の携帯電話プラットフォームの構造モデル分析」を紹介する。4.1節では、ミクロ経済学と多面性市場の特徴を踏まえ理論的に実証モデルの導出を行う。4.2節では4.1節で導出したモデルを用いて実証分析を行う。4.3節では、4.1節、4.2節の結果をもとに結論を出す。

4.1 実証モデルの導出

この節では黒田（2009）の携帯電話市場を多面性市場としてみた実証分析の先行研究を紹介する。実証分析をするにあたって、まず実証モデルの導出を行う。

モデルのプレイヤーは、携帯電話事業者・コンテンツ供給者・消費者の3者である。消費者はプラットフォームに加入するための料金と、プラットフォームに加入した際にコンテンツの多様性から得られる効用を比較してどのプラットフォームに加入するか、もしくは加入しないかを選択する。プラットフォームに加入する消費者が増大すれば、コンテンツ市場の規模が拡大するため、存続可能なコンテンツ事業者が増加する。つまり、消費者とコンテンツ事業者には間接ネットワーク効果が働く。そのため、携帯電話事業者はコンテンツ事業者に対して固定費を削減するような補助を行うと同時に、プラットフォーム提供事業者としてコンテンツ事業者に対し、決済代行サービスを提供し、そのコンテンツの売り上げから一定の割合で手数料を取ることにする。以下に消費者の効用が公式サイト数に依存することを示し、またこの公式サイト数が消費者の加入することを示す。次に、携帯電話事業者の補助と課金代行手数料が、公式サイト数と消費者数に影響を与えることを示し、最後に消費者がプラットフォームに加入した際に得られる間接効用から消費者の携帯電話事業者の選択行動を導く。

4.1.1 コンテンツ参入方程式の導出

コンテンツ市場の均衡から、コンテンツ参入方程式を導出する。プラットフォーム j に加入する消費者がコンテンツから得られる部分効用を X と置く。このときのコンテンツ i の価格を p_{ci} 、コンテンツ i の消費量を x_i 、コンテンツ間の代替性を $\rho (0 < \rho < 1)$ とおく。プラットフォーム j において提供されているコンテンツ数を N_j とし、消費者のコンテンツへの支出額を E_x とし、 E_x を所与としてコンテンツから得られる効用を最大化する問題を考える。

$$\max X_j = \left[\sum_{i=1}^{N_j} x_i^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}} \quad s.t. \quad E_X = \sum_{i=1}^{N_j} p_{ci} x_i \quad (4.1)$$

ラグランジュ乗数を λ とおくと利潤最大化の 1 階の条件より、各コンテンツの消費量は

$$x_i = \frac{(p_{ci} \lambda)^{\frac{1}{\rho-1}}}{X}$$

これを予算制約に代入し λ を消去すると、

$$x_i = \frac{p_{ci}^{\frac{1}{\rho-1}} E_X}{\sum_{i=1}^{N_j} p_{ci}^{\frac{\rho}{\rho-1}}}$$

両辺を ρ 乗して i について集計すると、

$$EX = X \left(\sum_{N_j} p_{ci}^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right)^{\frac{\rho-1}{\rho}}$$

を得る。ここでコンテンツの価格指数 P_X を

$$P_X = \left(\sum_{N_j} p_{ci}^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right)^{\frac{\rho-1}{\rho}} \quad (4.2)$$

とおく。コンテンツ事業者間の対称性を仮定し、 $p_{ci} = p_c$ とおくと、 $P_X = N_j^{\frac{\rho-1}{\rho}} p_c$ である。以上より、一人当たりの各コンテンツの消費量は

$$x_i = p_c^{\frac{1}{\rho-1}} p_X^{\frac{-\rho}{\rho-1}} E_X \quad (4.3)$$

となる。手数料は消費者の各コンテンツの消費量に影響を与えないことがわかる。

次に、コンテンツ事業者の供給側の均衡を考える。ここでは、コンテンツ事業者は全て公式サイト事業者であると仮定し、コンテンツ事業者は通信事業者へコンテンツ売り上げの一定割合 t を手数料として支払い、携帯電話事業者からの補助金 T を所与として、利潤最大化を行っているとする。このときのコンテンツ事業者の利潤関数は、

$$\pi = p_c(1-t)x_i - C(x_i) + T \quad (4.4)$$

となる。コンテンツ制作費用を $C(x) = \alpha + \beta x$ とする。 α は固定費用、 β を一単位当たりの費用とする。利潤最大化の 1 階の条件より、コンテンツ価格は

$$p_c^* = \frac{\beta}{(1-t)\rho} \quad (4.5)$$

となる。

自由参入条件下では利潤が 0 になるまで参入が起きるので、均衡において各企業の利潤は 0 となる。均衡価格のもと、利潤が 0 になる各企業の生産量は、

$$x^* = \frac{\alpha - T}{\beta} \left(\frac{\rho}{1 - \rho} \right) \quad (4.6)$$

となる。

コンテンツの潜在的購入者数を n_j とする。総支出額とコンテンツ事業者の売上げの総和は等しいため $N_j^* p_i x^* = n_j E_x$ となり、均衡参入数は、

$$N_j^* = \frac{(1-t)}{\alpha - T} (1 - \rho) n_j E_x \quad (4.7)$$

となる。これは、加入者数、補助金、コンテンツへの支出の増加関数となり、手数料、固定費の減少関数となる。また、このとき、手数料、コンテンツ事業者の固定費、消費者のコンテンツへの支出は観察不可能なため、

$$\beta_{n_j} = \frac{(1-t)}{\alpha - T} (1 - \rho) E_x \quad (4.8)$$

とおくと、(4.7) 式は以下のように書き直すことができる。

$$N_j^* = \beta_{n_j} n_j \quad (4.9)$$

(4.9) 式から加入者数とコンテンツ事業者数は比例関係となることがわかる。これより、この式をコンテンツ参入方程式と呼ぶことにする。 β_{n_j} は間接ネットワーク効果の強さを表わす係数となる。また、推定にあたっては、後に述べる消費者の携帯電話加入選択行動がコンテンツ数に依存するため、右辺の加入者数 n_j はコンテンツ数の関数となる。従って、推定では操作変数を用いる。

4.1.2 携帯電話加入需要方程式の導出

今度は、消費者の携帯電話加入選択行動から加入需要方程式の導出を行う。消費者がコンテンツから得られる効用は

$$X_j = \left[\sum_{i=1}^{N_j} x_i^\rho \right]^{\frac{1}{\rho}} \quad (4.10)$$

であった。コンテンツの対称性より、消費者は各コンテンツを同量 x だけを消費するので、

$$X_j = (N_j x^\rho)^{\frac{1}{\rho}} = N_j^{\frac{1}{\rho} - 1} p_c^{-1} E_x$$

となる。コンテンツ数の増加が効用に与える影響が線形とは限らないので、コンテンツ数の対数を効用関数に含めることにする。

消費者 i はコンテンツから得られる効用の対数とプラットフォーム加入の際に支払う料金 p_{aj} を考慮して加入プラットフォームを選択すると仮定し、プラットフォーム

j に加入することで得られる効用

$$\begin{aligned} U_{ij} &= \alpha_j + \beta_p p_{aj} + \beta_{xj} \log X_j + \varepsilon_{ij} + \xi_j \\ &= \alpha_j + \beta_p p_{aj} + \beta_{xj} \left(\frac{1}{\rho} - 1 \right) \log N_j + \beta_{xj} \log(p_c^{-1} E_x) + \varepsilon_{ij} + \xi_j \end{aligned} \quad (4.11)$$

を最大にするプラットフォームを選択すると仮定する。このとき、

$$\alpha_j^* = \alpha_j + \beta_{xj} \log(p_c^{-1} E_x) \quad (4.12)$$

$$\beta_{Nj} = \beta_{xj} \left(\frac{1}{\rho} - 1 \right) \quad (4.13)$$

$$V_{ij} = \alpha_j^* + \beta_p p_{aj} + \beta_{Nj} \log N_j + \xi_j \quad (4.14)$$

とおくと、(4.11) 式は以下のように書き直す事ができる。

$$U_{ij} = \alpha_j^* + \beta_p p_{aj} + \beta_{Nj} \log N_j + \varepsilon_{ij} + \xi_j = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (4.15)$$

ここで、 β_{Nj} は間接ネットワーク効果の強さを表わす係数である。 ε_i は分析者には観察不可能な消費者の属性であり、選択肢間では独立で同一の極値分布に従うとする。

このとき、消費者 i が選択肢 j を選ぶ確率 P_{ij} は

$$P_{ij} = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_k \exp(V_{ik})} \quad (4.16)$$

となり、両辺の対数を取り、未加入の対数確率を引くことで

$$\log(P_{ij}) - \log(P_{i0}) = \alpha_j + \beta_p p_{aj} + \beta_{Nj} \log N_j + \xi_{ij} \quad (4.17)$$

を得る。ここで、 P_{i0} は携帯電話を利用しない確率である。これより、この式を携帯電話加入需要方程式と呼ぶことにする。推定においては集計データを用いるため、代表的個人の選択確率の不偏推定量である加入率を利用する。また、携帯電話価格は市場の需給の要因によって変化する。コンテンツ数も加入者数の関数である。さらにシェアも内生変数である。そのため、推定ではこれらの変数に対応した操作変数を用いる。

4.2 先行研究の実証分析

4.1 節で得られたコンテンツ参入方程式と携帯電話勘乳需要方程式を用いて、実際に実証分析を行っている。分析対象の携帯電話事業者は NTT ドコモ、KDDI、ソフトバンクモバイルとしている。データは 2002 年 4 月から 2008 年 9 月までのデータを扱っている。被説明変数となる事業者のシェアには、電気通信事業者協会の公表する加入者数のデータを用いている。説明変数である音声料金は音声売り上げを通話分数で除した数値を用いている。データ通信料金はデータ通信売り上げを公式サイト数で除した数値を用いている。

携帯電話加入需要方程式では、音声料金、データ通信料金、コンテンツ数が内生変数となる。それぞれ、日本銀行の企業向けサービス物価指数から地価、受注ソフトウェア、専用線の価格指数を操作変数としている。

コンテンツ参入方程式では、加入者数が内生変数となる。この変数の操作変数は固定電話の価格指数としている。

以上のことを踏まえ、3SLS を用いて携帯電話加入需要方程式とコンテンツ参入方程式の連立方程式体系の推定された結果は以下の通りである。

表 4.1 携帯電話加入需要方程式の推定結果

	β	t
$\cdot y = \ln(S_j) - \ln(S_0)$		
NTT	-5.0007**	-6.7160
KDDI	-5.4959**	-12.4280
SB	-1.1509**	-7.1170
音声料金	-0.0106**	-2.8340
データ通信料金	-0.0130**	-2.7270
Log(公式サイト)*NTT	0.6515**	8.2030
Log(公式サイト)*KDDI	0.6535**	13.4400
Log(公式サイト)*SB	0.0878**	7.6510
N		237
R2		0.8423
A-R2		0.8374

(注)**は 1% 有意水準

出所：黒田 (2009)

表 4.2 コンテンツ参入方程式の推定結果

	β	t
$\cdot y = \text{公式サイト数}$		
加入者数*NTT	125.23**	28.759
加入者数*KDDI	189.75**	21.46
加入者数*SB	158.69**	11.671
N		237
R2		0.5529
A-R2		0.5491

(注)**は 1% 有意水準

出所：黒田 (2009)

推定結果によると、携帯電話加入需要方程式では音声料金の係数、データ通信料金の係数が共に負の値を取り、有意となっている。また、コンテンツの多様性が効用に与える影響についても全ての事業者について正で有意となっている。これは、消費者が各公式サイトから間接ネットワーク効果の大きさの比を表わしている。NTT ドコモ、KDDI の公式サイト数の増加がもたらす間接ネットワークの効果はソフトバンクの効果より大きいということが分かる。また、コンテンツ参入方程式の推定結果より、どの事業者でも加入者数と公式サイト数には正の相関関係が見られた。次に、加入需要の音声料金弾力性、データ通信料金弾力性、コンテンツ弾力性を計算している。

表 4.3 携帯電話加入需要弾力性

音声料金弾力性	NTT	KDDI	SoftBank	未加入
NTT	-0.2574	0.1605	0.1605	0.1605
KDDI	0.0737	-0.3234	0.0737	0.0737
SoftBank	0.0445	0.0445	-0.3176	0.0445

データ通信料金弾力性	NTT	KDDI	SoftBank	未加入
NTT	-0.0032	0.0020	0.0020	0.0020
KDDI	0.0014	-0.0060	0.0014	0.0014
SoftBank	0.1242	0.1242	-0.8873	0.1242

コンテンツ弾力性	NTT	KDDI	SoftBank	未加入
NTT	0.4402	-0.2744	-0.2744	-0.2744
KDDI	-0.1279	0.5611	-0.1279	-0.1279
SoftBank	-0.0118	-0.0118	0.0839	-0.0118

出所：黒田（2009）

データ通信弾力性は価格弾力性よりも低い値であるため、価格弾力性の水準から判断すれば、携帯電話市場では料金による加入者獲得競争はさほど機能していなかったと考えられる。また、コンテンツ弾力性は KDDI がもっとも大きく、NTT ドコモ、ソフトバンクモバイルとなっている。そして、音声料金、データ料金らの弾力性に比べ、コンテンツの弾力性は大きい。つまり、日本の携帯電話市場における加入者獲得競争は利用料金による競争よりも、公式サイトを用いたサービスの質による競争の方が活発に行われていたと言える。

4.3 多面性市場の結論

4.2 節では、公式サイト数と加入者は相互に影響していることがわかった。また、

コンテンツ弾力性が音声料金弾力性・データ通信料金弾力性より大きかった。つまり、加入者獲得に公式サイトの影響力は大きいということがわかった。しかし、実際にそうなのか。今や公式サイトより勝手サイトと呼ばれる一般サイトの方が多く、携帯電話でインターネット利用するときに7割は一般サイトを閲覧するという統計も採られている。

表 4.4 iメニューサイトと一般サイト閲覧比率

	2007/3	2008/3	2009/3	2010/3	2011/10
iメニューサイト	32%	38%	37%	33%	29%
一般サイト	68%	62%	63%	67%	71%

出所：NTT ドコモ公式サイトのデータより作成

上記の表は NTT ドコモがデータを採った、iメニューサイトと一般サイトの閲覧の比率である。2倍以上の割合で一般サイトの方が閲覧されている。

また、実際に携帯電話を購入するときに公式サイト数を気にするであろうか。身近な人達に尋ねてみたが、サイト数で携帯電話会社を選択する人は一人もいなかった。では何故、加入者数と公式サイト数に相関関係があったのか。それは、4.1 節で実証モデルの導出で用いたように間接ネットワーク効果があったからだと思われる。では、実際に直接、携帯電話加入者数に影響を与えるのは何なのか。その実証を5章で行っていく。

第5章 携帯電話加入者の実証分析

この章では、携帯電話加入者を被説明変数として実証分析を行い、加入者数の増加に何が影響するのかを分析する。4章の先行研究では公式サイト数の多様性と加入者数に間接ネットワーク効果が見られた。本当に音声料金・データ通信料金は関係ないのかも分析していく。5.1節では、実証分析の結果を紹介する。5.2節では5.1節の結果から結論を導き出す。

5.1 実証分析

この節では、実証分析の結果を紹介する。4章で紹介した黒田(2009)をもとに自ら実証モデルを組み立ててみた。価格以外にも、サービスや電波の面でも差別化が行われているのではないかと考えた。結果、実証モデルは以下のとおりにした。

$$\log(sub_{it}) = \alpha + \beta_1 ARPUc_{it} + \beta_2 ARPUD_{it} + \beta_3 \log(base_{it}) + \beta_4 \log(shop_{it}) \quad (5.1)$$

(5.1) 式を基本として、実際の推定ではNTTドコモ、KDDI、ソフトバンクをダミー変数とした。以下で各変数の説明をする。

- ・ $ARPUc$: 音声のARPU
- ・ $ARPUD$: データ通信のARPU

ARPUとは、Average Revenue Per Userの略であり、各事業者が公表している月次の加入者一人あたりの料金のことである。

- ・ $base$: 携帯電話の電波を発信する基地局の数
- ・ $shop$: ドコモショップ、auショップ、ソフトバンクショップなどの携帯電話の専門ショップの数

音声ARPUとデータ通信ARPUは料金なので、高ければ加入者も減ると考え、 $ARPUc$ と $ARPUD$ の係数はマイナスと予想する。基地局の数が増えれば電波が強く広範囲に届きやすくなるので、 $base$ の係数はプラスと予想する。専門ショップの数が増加すれば、支払いができたり、サービスが利用しやすくなるので $shop$ の係数はプラスと予想する。実際に実証分析を行って得た結果を次の頁に掲載する。

表 5.1 実証結果

Variable	Coefficient	t
NTT ドコモ	0.535550958 **	11.08567
KDDI	0.201381778 **	4.82725
ソフトバンク	0.175649887 **	4.13784
<i>ARPUc</i>	-5.45001E-05 **	-3.73366
<i>ARPUd</i>	-2.57602E-05	-1.45187
log(<i>base</i>)	0.201483876 *	2.27232
log(<i>shop</i>)	0.003567865	1.87221
R ²	0.995028	

(注)**は 5%有意水準、*は 10%有意水準

決定係数は 0.995028 と高い値がでた。*ARPUc*、*ARPUd*の係数はマイナス、*base*、*shop*の係数はプラスと、係数の符号は予想と一致した。有意となった変数は音声料金を表わす *ARPUc* と基地局を表わす *base* であり、データ通信料金を表わす *ARPUd* と専門ショップ数を表わす *shop* は有意とならなかった。

5.2 加入分析の結論

この節では、前節の実証結果から得られる結論を述べる。まず、音声料金の係数が負で有意となったことから、音声料金が上がれば加入者数が減少するということが統計的に説明できた。また、基地局の係数が正で有意となったことから基地局の増加が加入者の増加に正の影響を与えることがわかった。基地局は増加すれば、携帯電話の電波受信がよくなるためだと思われる。また、専門店のショップ数は加入者の増加に影響を与えているとは統計的にいえない。

つまり、消費者は携帯電話各社に加入するときに音声料金と携帯電話の電波を考慮していることがわかった。携帯電話会社はサービス向上のため、基地局増設と専門ショップの新規開設を行っているが、消費者にとっては専門店ショップ数はそこまで影響していない。しかし、電波を良く受信できるかどうかは気にするようである。確かに携帯電話に電波が届かなければ、電話もメールもインターネット接続もできず、携帯電話としての価値がない。携帯電話にとっては電波が届くか届かないかは死活問題であるため、電波の受信状況は有意となったのかもしれない。また、NTT ドコモ、KDDI、ソフトバンク 3 社ともに近年、電波改善に取り組んでいる。NTT ドコモ、KDDI は無料で電波調査を行っており、ソフトバンクは電波改善宣言をし、基地局を倍増す

ることを宣言している。

飽和状態となった携帯電話市場で加入者を獲得するために、各社は価格競争のみではなく、電波状況を改善する、専門ショップを増やすなどのサービス向上を行っており、また消費者も価格のみではなく、電波状況なども考慮して携帯電話会社を選択していると推察できる。携帯電話はただ端末を販売して利益をあげるのではなく、付随するサービスによって利益をあげる形態の収益構造であり、消費者も端末を購入して終わるのではなく、使用して料金が発生する。そういった特徴が他のひとつの市場で決定されるモノの市場と携帯電話市場が異なる原因であろう。また、電波状況はその端末そのものの品質・特性ではなく、携帯電話事業者ごとに異なる特性であるということも特徴であろう。

携帯電話市場でのシェア獲得競争は、

- ・ 通信料金の価格競争のみではない
- ・ 個々の品質のみならず、電波等のサービスも影響する

の以上 2 点が重要であり、これらが携帯電話市場の特徴であるということをこの章の結論とする。これを用いてのさらなる考察は次の 6 章で行うことにする。

第6章 結論

この章では、今までの各章で得た結論をもとにこの論文の結論を出していく。

第1章の現状分析では携帯電話市場の現状分析を行った。この章では携帯電話市場は他の市場と比べて、寡占である、技術進歩・新サービスの普及が早く変化の激しい市場である、収益型が垂直統合形態であるの3点が大きな特徴であると述べた。

第2章では料金設定の理論分析を行った。第1章の現状分析によれば、現在は基本使用料金+使用料の二部料金制が多く採られ、サービスとして定額制が多く存在している。2章では、セグメントごとに料金プランを変える、定額制よりも従量制の方が優れているという結論が出された。これは、個人個人に合わせた料金を設定できるならばそれぞれに合わせた料金プランが理想的であるという話である。しかし、現実では個人の効用等は観察できないため、実現は非現実的である。そういったことが不可能であるから、実際は色々なサービスが提供され、個人に合わせてそれらのサービスを組み合わせることでより個人の理想に近い料金プランを作ろうとしているのではないか。携帯電話各事業者はあたりの通話料金・通信料金のみならず、個人に合わせた料金プランを作れるような各種サービスでも差別化を行っているであろうと推測できる。

第3章では市場支配力に関しての実証分析を行い、同一社内でのシェアの変動は利益率に影響を及ぼさないという結論を得た。これは、携帯電話という商品の特徴故ではないか。携帯電話は、もはや国民1人1台持っているまで普及し、市場は飽和状態であり、シェアを獲得するには他社と契約している人を獲得してこななければいけない。今は、携帯電話各社とも最低2年や3年間は契約を続行させるようにしている。期間内に解約をすると違約金を支払う必要がある。このような状況で、シェアを大幅に増やすためには多くの加入者を他社から奪ってこななければならない、これには多くのハードルが存在する。以上のようなことから、1人に何個も売れる市場とは異なり、シェアの変動で利益率が大きく変動しないような市場構造となっているのではないかと推測できる。

第4章では、黒田(2009)の論文を紹介した。この論文では、2つの結論がでた。ひとつめは、携帯電話市場は多面性の市場として見ることができ、加入者数と公式サイト数は間接的ネットワーク効果が働くとする結論である。ふたつめは、弾力係数で比べてみるとコンテンツの弾力係数の方が音声や通信料金の弾力性よりも大きいことから音声・通信料金よりも消費者はコンテンツに関しての方が敏感であるという結論

である。このことから、携帯電話各事業者は加入者獲得競争において利用料金による競争よりもコンテンツ等のサービスの質による競争を行っているかと推測できる。

第 5 章では加入者はどんな変数によって影響を受けるのかを分析をした。第 4 章では公式サイト数は間接的な影響を与えていたが、直接的には何が影響するかの分析を行った。この分析では、加入者数は音声 ARPU と基地局数に影響を受けた。これは、消費者が音声料金などの料金のみならず、電波状況が良いかなどのサービスをも気にして携帯電話を購入することを示している。

以上の各章の結論から本論文の結論を出す。私は携帯電話市場は他に類を見ない特殊な市場だと考える。その根拠のひとつは第 1 章で得た 3 つの特徴である。寡占であるといっても元々 NTT が独占しており、各社が参入してきた今でもシェア 50% を占めている。また、変化が激しく速い市場のため戦略を打ち出したところで長期的な視野では結果が見れず、長期的な結果を確認しないまま、次の戦略を打ち出さなければ取り残されてしまう市場でもある。さらにすでに 1 人 1 台所有している状況であり、市場は飽和状態となっている。そしてこの 3 点目である収益構造が垂直統合形態であるというのが議論を複雑にしている要因のひとつであると考え。購入の際、消費者は何を考えるのか。端末・料金プラン・電波の 3 つに分けられると考える。端末とは携帯端末であり、これは端末そのものの料金とその端末の機能である。料金プランは各社・人ごと、場合によっては端末ごとに異なる料金である。電波は各社の携帯電話の電波状況であり、携帯電話会社によって異なる。そう考えると、端末は端末そのもので判断され、料金を払うのは 1 回限りである。しかし、料金プラン・電波は長期的なものであり携帯電話会社ごとに判断される。この二重の形が議論を複雑にしていると考え。前者の端末ごとの分析は困難であり、また本論文の目標ともずれてしまうため、分析を行わなかった。後者に関しては第 4 章、第 5 章で行った。これらの章の結果から消費者は音声などの料金も気にしつつ、コンテンツや電波などの料金とは関係ないサービス面も気にして携帯電話の加入を行っているという結論を得た。実際に携帯電話各社は各ホームページ等で電波状況の改善に力を注いでいることなどを宣伝していることから、各社も料金のみならずサービスの質での差別化を行おうとしていることが推測できる。

以上のことから、携帯電話は他の財とは異なる特殊な市場である・携帯電話市場に影響するのは目に見える料金のみではなくサービスが大きく影響するの 2 点を本論文の結論としたい。

参考文献

- 浅井澄子 (2008), 「携帯電話市場の特徴」『経済セミナー』11月号, pp.16-22.
- 春日教測 (2008), 「携帯電話料金の決まり方」『経済セミナー』11月号, pp.23-27.
- 黒田敏史 (2009), 「日本の携帯電話プラットフォームの構造モデル分析」『公益事業研究』61巻3号, pp.1-11.
- 宍倉学 (2008), 「日本の端末メーカーの国内競争と国際競争力」『経済セミナー』11月号, pp.33-38.
- 田中辰雄 (2002), 「携帯電話産業におけるネットワーク外部性の実証」『三田会雑誌』95巻3号, pp.119-132.
- 中村彰宏 (2007), 「携帯電話番号・メールアドレス・コンテンツポータビリティに関するコンジョイント分析」, 『公益事業研究』, 59巻2号, pp.69-77.
- 林健太 (2006), 「ブロードバンドネットワークのプライシング:定額料金制 vs 従量料金制」 JSIC annual report, pp.39-48.
- 山崎将太・久保田茂裕・野口正人 (2008), 「携帯電話市場における市場支配力に関する実証分析」『InfoCom REVIEW』Vol.45, pp.2-11.
- 総務省 (2006), 「電気通信分野における競争状況の評価 2006」
- Albon, R. and R.York (2008), “Should Mobile Subscription be Subsidised in Mature Markets?,” *Telecommunications Policy*, **32**(5), pp.294-306.
- Dipak ,J. , E. Muller and N.Vilcassim (1999), “Pricing Patterns of cellular Phones and Phonecalls : A Segment – Level Analysis,” *Management Science*, **45**(2), pp.131-141.
- Hayashi, K. (2004), “Flat Rate, Usage-Sensitive Rate, Two-Tier Pricing and Self Selective Dual Tariff for Shared Facilities,” *DP-2004-001-E*, Stanford Japan Center.
- Iimi, A. (2005), “Estimating Demand for Cellular Phone Services in Japan,” *Telecommunications Policy*, **29**(1), pp.3-23.
- Ida, T. and K.Toshihumi,(2009), “Discrete Choice Model Analysis of Mobile Telephone Service Demand in Japan,” *Empirical Economics*, **36**, pp.65-80.
- Martin, S. (1988), “Market Power and/or Efficiency?,” *Review of Economics and Statistics*, **70**, pp.331-335.

Shepherd, G. (1972) , “The Elements of Market Structure”, *Review of Economics and Statistics*,**54**(1), pp. 25-37.

総務省 ホームページ <http://www.soumu.go.jp/>

社団法人 電気通信事業者協会 ホームページ <http://www.tca.or.jp/>

NTT ドコモ ホームページ <http://www.nttdocomo.co.jp/>

KDDI ホームページ <http://www.au.kddi.com/>

ソフトバンク ホームページ <http://mb.softbank.jp/mb/>

ビジネスコミュニケーション社 ホームページ <http://www.bcm.co.jp/>

ITU ホームページ <http://www.itu.int/en/pages/default.aspx>

ミックナイン ホームページ <http://official.mic9.co.jp/>

携帯・PHS 関連@wiki <http://www6.atwiki.jp/k-p/>

携帯電話比較.net <http://www.peacetiki.com/>

あとがき

私は本論文で携帯電話の市場について研究した。携帯電話・市場のふたつをテーマにしたのはよかったが、それからが大変であった。私はこの論文を書くにあたって、まず携帯電話を経済学的に分析している論文を探した。しかし、携帯電話が本格的に普及し始めたのはここ十数年。この十数年間に急激に普及したため、理論・実証の研究がとても少ないのである。さらに、私自身研究、データ収集の際に感じたのだが、急激な変化が起きており、携帯電話市場は単純な理論で説明できるものではない。また、海外の論文を参考にしようとしても日本の携帯電話は独自の普及をしており、機能面ではどの国より発達をして、海外の理論は日本では通用しないのである。しかし、私は諦めずに論文を探し、携帯電話市場について研究を重ねた。それでも出てくる論文は料金分析が多く、私が注目した市場に関しての論文は一握りであった。そこで私は思い当たったのだ。ないのであれば作ればいいと。様々な論文を参考にして自分の仮定を証明できる理論を作った。今まで与えられたものを解くことばかりしかしてこなかった私にはとても新鮮であり、楽しいものであった。また、今まで使うことしかしていなかった携帯電話を経済学を使って分析するというのも楽しかった。一消費者ではなく、企業は何を考えているのか、それが消費者に伝わっているのか。このように視点を変えるだけで視野が広がったのだ。この経験を基に私はもっと日常的なことも経済学的に、多面的に考えていきたいと思う。また、携帯電話はこれからますます進化してくであろう。5年後ですら、どのようになっているかは想像がつかないが、携帯電話の止まらない進化をずっと見ていきたいと思う。

最後にゼミで2年間指導してくださり、また論文作成にあたって多くのアドバイスを下さった石橋孝次先生、悩んだときに相談に乗ってくれたり、アドバイスをくれたゼミ員のみんなや友人たち、最後まで支えてくれた家族に、この場を借りて感謝の意を表したいと思う。多くの方の支えがあり、この論文を完成できたことを誇りに思う。ありがとうございました。