

# ネットワーク外部性とスイッチングコストの経済分析

2005年11月

競争政策研究センター共同研究

ネットワーク外部性とスイッチングコストの経済分析

【執筆者】

田中辰雄

慶應義塾大学経済学部助教授

(公正取引委員会競争政策研究センター客員研究員)

tatsuo@econ.keio.ac.jp

矢崎敬人

東京大学先端科学技術研究センター特任助手

(公正取引委員会競争政策研究センター客員研究員)

yasaki@aee.rcast.u-tokyo.ac.jp

村上礼子

近畿大学経済学部講師

reimurakami@kindai.ac.jp

下津秀幸

公正取引委員会競争政策研究センター研究員

hideyuki\_shimozu@jftc.go.jp

【この共同研究における役割分担と位置付けについて】

- 1 この共同研究は、田中辰雄が全体を統括し、第1章・3章・7章を執筆し、矢崎敬人が第2章、村上礼子が第4章・5章、下津秀幸が第6章を担当した。
- 2 2004年12月及び2005年3月の競争政策研究センターワークショップにおいて、参加者との議論から多くの示唆を得た。  
特に、第6章の法的検討については、川濱昇京都大学大学院法学研究科教授（競争政策研究センター主任客員研究員）と林秀弥名古屋大学大学院法学研究科助教授（競争政策研究センター主任研究官）からたいへん多くの助言をいただいた。また、公正取引委員会の若手職員とも議論を重ね、それらの成果も反映されている。
- 3 本稿の内容は筆者たちが所属する組織の見解を表すものではなく、記述中のあり得べき誤りは筆者たちのみの責任に帰する。

## ネットワーク外部性とスイッチングコストの経済分析

### <目 次>

|     |                                  |    |
|-----|----------------------------------|----|
| 第 1 | 問題設定と本報告の狙い                      | 1  |
| 1   | 出発点の問題意識 — ネットワーク外部性と独占問題        | 1  |
| 2   | 本報告書の構成と前報告書との対応関係               | 4  |
| 第 2 | ネットワーク効果とスイッチングコスト：文献展望          | 6  |
| 1   | はじめに                             | 6  |
| 2   | 互換性とネットワーク効果                     | 6  |
| 3   | スイッチングコストとロックイン                  | 17 |
| 4   | 結語                               | 23 |
| 第 3 | オペレーションシステム（OS）                  | 24 |
| 1   | 背景                               | 24 |
| 2   | アンケートと記述的結果                      | 25 |
| 3   | モデルと推定結果                         | 32 |
| 4   | 要約と結論                            | 40 |
| 第 4 | IP 電話                            | 41 |
| 1   | はじめに                             | 41 |
| 2   | 市場の概観                            | 41 |
| 3   | IP 電話におけるネットワーク外部性とスイッチングコスト     | 50 |
| 4   | アンケート調査結果                        | 53 |
| 5   | 離散選択モデル                          | 56 |
| 6   | IP 電話のスイッチとその要因                  | 61 |
| 7   | 結語                               | 64 |
| 第 5 | ルータ                              | 65 |
| 1   | はじめに                             | 65 |
| 2   | 市場の概観                            | 65 |
| 3   | ルータ及びスイッチにおけるネットワーク外部性とスイッチングコスト | 67 |
| 4   | アンケート調査結果                        | 68 |
| 5   | 離散選択モデル                          | 70 |

|    |                |    |
|----|----------------|----|
| 6  | 結語             | 74 |
| 第6 | 独占禁止法による対応について | 75 |
| 1  | はじめに           | 75 |
| 2  | 独占禁止法による対策     | 76 |
| 3  | 政策的含意          | 86 |
| 4  | 結語             | 86 |
| 第7 | まとめ            | 89 |
|    | 参考文献           | 91 |
|    | 資料（アンケート調査の概要） | 97 |

## 第1 問題設定と本報告の狙い

### 1 出発点の問題意識 — ネットワーク外部性と独占問題

ネットワーク外部性は財又はユーザーの間のインターフェースに働き、独占化傾向を生むことがある。

例えばオペレーションシステム（以下「OS」という。）と、その上のアプリケーションソフトはAPIというインターフェースで結ばれている。ここで複数のインターフェースが存在していると、ユーザー数が大きいインターフェースのアプリケーションソフトが増え、それがさらにユーザー数を増やすという正のフィードバックが生じて、ひとつのインターフェースだけが生き残る傾向がある。

ルータやファックスなどの通信機器の場合には、通信機器の間の接続規格（例えばTCP/IPの規格やファックスG4規格等）がインターフェースであり、ある規格を使うユーザーのシェアが最大となると、それに対応する機器が増え、その規格のユーザーがますます増えて、市場に生き残るのは一つのインターフェースだけになりやすい。このように、市場競争の中から決まるインターフェースはデファクトスタンダードと呼ばれる。

このとき、インターフェースが特定製品から切り離されている完全な公開規格に独占は生じない。例えばファックスやUSB、無線LANの規格などはインターフェースが完全に公開されており、多くの企業が参入する競争的な市場になっている。しかし、このインターフェースが特定の製品と結びついていると、その製品が独占的なシェアを得てしまうことになる。OSの場合はまさにこれで、現在の支配的インターフェースは特定のOS製品であるマイクロソフト社のウィンドウズと一体化しており、ゆえにウィンドウズのシェアが圧倒的になっている。このようにインターフェースが特定企業の製品と一体化している場合、競争政策上の問題が生じうる。

この場合の問題とは、特に反競争的行為（一見経済合理性があると思われる行為を含む。）がなくても特定企業のシェアが増え、市場への新規参入が閉ざされて競争が減退してしまうという問題である。ネットワーク外部性があるときの一番簡単な理論モデルをつくると、市場均衡では一つの企業だけが生き残ることを示すことができる（詳しくは第2章参照）。

これは規模の経済の強い産業では独占が起こりやすいという議論と論理としては同じである。実際に水道・電気・ガスなど特に規模の経済が大きいとされる産業では、市場競争をあきらめて公益事業体がつくられている。ネットワーク外部性は、人によっては需要の側の規模の経済と呼ばれることがあるように、論理としては供給側の規模の経済と同じであり、参入が閉ざされて独占が生じうる。

このとき競争政策はどうあるべきか。これが出発点の問題意識である。アメリカの

マイクロソフト裁判で実際に問われたのは抱き合わせ販売や不公正な取引方法であったが、その背景には、このネットワーク外部性による独占が常に意識されていた。

この問題を慎重に考えようとする、問われるべき課題がいくつか出てくる。議論を明確化するために、あえて一足飛びに単純化して結論的な主張を述べてみよう。

「ネットワーク外部性のあるインターフェースが特定企業の製品と一体化すると、参入が閉ざされて独占が成立し、競争が阻害される。ゆえに競争政策が必要である。」

この主張は一見してもっともなような気がするかもしれないが、実はいくつかの課題を含んでいる。それらを解決しなければ主張として受け入れられない。本報告書では次の3つの課題について考えよう。それは、技術革新との比較、スイッチングコストとの分離、法的対応の3つである。

#### <課題1：技術革新との比較>

ネットワーク外部性がある製品では参入が閉ざされて独占が成立するというが、この独占は技術革新によって新しい製品ができれば崩されないだろうか。言い換えれば、ネットワーク外部性を越える技術革新が起きれば、参入ができるのではないだろうか。例えば、日本語ワープロでいえば、かつてはPC98時代には「松」というソフトがあり、これが「一太郎」へ、そしてマイクロソフト社の「ワード」に切り替わってきた。表計算ソフトにも「ビジュアル」→「マルチプラン」→「ロータス123」→「エクセル」という流れがあるし、OS自体についても、かつてはCP/MとMS-DOSが争い、その後、マックやLinuxが現れている。パソコン以外に目を向けると、テレビゲーム機器が典型的に独占的商品が移り変わってきた。これらの製品にはいずれもネットワーク外部性が働いていたと思われるが、それにもかかわらず、ネットワーク外部性を超える新機能の製品が登場することで、旧世代の製品を駆逐してきたのである。このような歴史を見ると、ネットワーク外部性があると新規参入が不可能になるというのは事実と反するといわざるを得ない。情報通信産業の製品には技術革新が激しいものが多く、この主張には一定の説得力がある。

しかしながら、ワープロも表計算も、ワード・エクセルが独占的シェアをとってから挑戦者が現れていない。それ以前は5年以上覇権が続いた例はなかったが、すでにワード・エクセルの覇権は10年を超えようとしている。OSについてもLinuxのシェアは個人ユースでは微々たるシェアでしかない。テレビゲームは依然として世代ごとの覇権競争が続いているが、パソコンについてはその兆しが見られない。ネットワーク外部性は、インターネット登場以降は互いのファイル交換や通信の常態化で、その大きさは強まった可能性がある。

ここでネットワーク外部性を技術革新で超えられるかどうかは経験的な問いである。

ネットワーク外部性があるなら技術革新があっても参入はできないと先験的に判断するのは誤謬である。しかし、同時に技術革新があればネットワーク外部性があっても参入できると先験的に判断するのも誤謬である。判断の是非は両者の大きさに依存し、大きさは経験的に測定しなければならない。

技術革新の大きさは、新機能に対してユーザーがどれくらいの価値を見出すか、あるいは技術革新によるコストダウンで価格がどれくらい引き下げられるかによって金額として測られる。ネットワーク外部性の大きさも金額で測定できるから、両者を比較することで参入の可能性を検討することができる。これが第一の課題となる。

### <課題2：スイッチングコストとの分離>

次にスイッチングコストの問題がある。ネットワーク外部性があると機能・価格面で劣っていても、シェアが高いという理由である財を選択し続ける。このロックイン効果の大きさを測定することでネットワーク外部性は測られる。しかし、ロックインを引き起こすのはネットワーク外部性だけではない。もう一つの有力な要因としてスイッチングコストがある。

スイッチングコストは、ユーザーがいったん利用する財・サービスを選んだ後、他社の財・サービスに切り替えるときに発生するコストである。すでにある財・サービスを選んでいてゆえに発生するコストであり、その財を使い続ける限りは発生しない。例えば、操作方法に互換性がないと、他の製品に切り替えるとまた操作方法を覚えなければならないというコストがかかる。また、すでにその製品の補完財あるいはファイルなどを多数保有している場合は、切り替えによってそれらが無駄になるコストが発生する。利用にあたって、工事や設置費用がかかる時もスイッチングコストとなる。これらスイッチングコストがあるときも、ユーザーは後から出た他社製品が少々機能・価格面ですぐれていても、既存製品を使い続けるのでロックイン効果が生じる。このロックインという点では、スイッチングコストとネットワーク外部性は同じ効果を持つ。

しかし、両者には重大な違いがある。ネットワーク外部性によるロックインは正のフィードバックがかかるので、特定の財・サービス(正確にはそのインターフェース)のシェアが高まる方向に圧力がかかる。しかし、スイッチングコストはシェアにかかわらずすべての製品について同じように働くので、シェアの大きい企業が特に有利になるわけではない。たとえシェア5%の製品でも、ユーザーがその操作方法に慣れており、また補完財をたくさん持っていれば、同じようにスイッチングコストが発生し、ユーザーはその製品にロックされる。スイッチングコストの効果は現状でのシェアの固定化であり、最大シェアの企業のシェアをさらに高めるわけではない。

そして、スイッチングコストがあるとき、経済厚生がどうなるかはモデルの設定によるので一概に言えず、競争政策の在り方は一義的ではない(第2章参照)。特にスイ

ツチングコストだけが存在して、かつその存在が事前に分かって競争する場合は、市場均衡が最適点となる可能性がある。ただし、ネットワーク外部性によって特定企業がすでに圧倒的なシェアをとっている場合は、事後的には参入障壁がスイッチングコストによりさらに高められ、競争圧力を低下させる要因になるだろう。

いずれにせよ、ネットワーク外部性とスイッチングコストの働きは異なるので、両者を分離して測定する必要がある。これが第二の課題である。

### <課題3：法的対応>

最後に法的対応の問題がある。仮にネットワーク外部性（とスイッチングコスト）の大きさが技術革新では対抗し得ないほどに大きく、参入が事実上閉ざされていることが明らかになったとしよう。その場合は独占状態が継続し、独占に伴う経済厚生悪化（価格の高止まりや製品改良の停滞）が生じる。これへの対策として一番強力なのは、インターフェースの完全公開である。インターフェースを誰でも平等に製品化できるものにしてしまえば、特定企業の独占力は失われて競争が回復するからである。インターフェースの公開という対策はその企業の財産の一部の開放であり、営業譲渡に近い強力な介入である。そのような介入を、実施することが法的に可能なのだろうか。

また、ネットワーク外部性による独占は、独占禁止法上問題となる「行為」がなくても生じてしまう。すなわち、その企業が誠心誠意に公正に競争していても独占状態に達してしまう。しかし、独占禁止法は右行為を取り締まることを旨としており、なんらそのような行為がないのに取り締まることには慣れていない。ネットワーク外部性による独占に対し、独占禁止法によりそもそも対応できるのだろうか。これが第三の課題である。

## 2 本報告書の構成と前報告書との対応関係

以上3つの課題に答えることが本報告書の課題である。すでにこの研究チームでは平成14年度の調査でネットワーク外部性の推定を行い、報告書としてまとめている<sup>1</sup>。上記問題点の中の2と3はそのときに積み残した問題であり、今回の報告書はこれに答えようとするものである。

本報告書の構成は以下のとおりである。第2章ではネットワーク外部性とスイッチングコストについてのサーベイを行う。ネットワーク外部性とスイッチングコストは、互換性をキーワードにして統一した議論の中で語るができることが述べられる。第3章では、実証の例としてパソコンのOSをとりあげる。ユーザーの利用履歴をつかった推定によればOSでのネットワーク外部性とスイッチングコストの効果はきわ

---

<sup>1</sup> 田中・矢崎・村上（2003）

めて大きく、これに機能向上で対抗しなければならないとすれば、一挙に10年分の技術革新を行わなければならない。これは現実的と思えず、機能向上すなわち技術革新でネットワーク外部性に対抗するのは難しく、参入が阻害されていると判断される。第4章はIP電話の例である。IP電話でのネットワーク外部性は検証されるものの、まだ価格引下げで対抗できる水準である。現在最大シェアを持つ企業（ヤフー）のシェアが低下中であることから、ネットワーク外部性の大きさがそれほど大きくはないことがわかる。第5章は、ルータをとりあげる。ルータの場合、ネットワーク外部性の効果は存在しているが、技術革新で対抗できないほどではない。それよりもスイッチングコストはやや大きく、これが最大シェアの企業（シスコ社）に有利に働いているが、それでも技術革新で崩せる程度である。第6章は法的対応を検討する。OS市場に焦点をあて、同市場における競争が阻害される原因が、独占禁止法上問題となる行為にある場合と参入障壁の存在という市場構造にある場合とに分けて検討する。第7章はまとめと要約を与える。

## 第2 ネットワーク外部性とスイッチングコスト：文献展望

### 1 はじめに

消費者が財やサービスを購入する際に、異なる企業がどのような財（サービスを含む。以下同じ。）をどのような価格で提供しているかのみを考慮するのではなく、しばしば自分がこれまでにどの企業から財を購入してきたか、また他の消費者がどの企業から財を購入しているかをも考慮に入れる。他の消費者との情報のやり取りが重要である場合には、やり取りが円滑に行われるようにするために、各消費者は他者が用いている財と互換性を持つ財を選ぼうとする。自らの情報の蓄積が重要である場合には、それを活用することができるよう、各消費者は新たな財を購入する際に過去に購入した財と互換性を持つものを選ぼうとする。技術進歩により情報のやり取りや蓄積の機会は大幅に増加した現在において競争政策の在り方を検討する前提として、経済学の実証分析ツールを用いるとこのような状況をどのように捉えることができるのかを整理しておく必要がある。そこで本章では、消費者間あるいは異時点間の財の互換性の有無がどのような効果をもたらすかを経済学的にどのように捉えることができるのかについて、主要な文献を紹介しつつ概観する。<sup>2</sup>

### 2 互換性とネットワーク外部性

#### (1) ネットワーク外部性とネットワーク効果

個々の消費者がある財（サービスを含む）を消費することから得る便益が、その時点でそれと同一または互換的な財を用いている消費者の数に依存する場合には、ネットワーク効果が働いているという。<sup>3</sup>つまり、自分が得る便益が、自分が消費する財と他人が消費する財との間の互換性に依存する場合にはネットワーク効果が働いている。したがってネットワーク効果は需要側における複数の消費者にまたがる規模の経済性と捉えることもできる。

---

<sup>2</sup> ネットワーク外部性の分析について理論的及び政策的観点から概観したものとして Katz and Shapiro (1994) や Gandal (2002) がある。また、ネットワーク外部性やスイッチングコストについての理論的研究を中心とした網羅的な文献サーベイとして Farrell and Klemperer (2004) がある。

<sup>3</sup> 自分の財と互換性を持つ財を用いている消費者の数が増加したときに自分が受ける便益が増加する場合には正のネットワーク効果が働いているといい、自分が受ける便益が減少する場合には負のネットワーク効果が働いているという。Leibenstein (1950) は、ある財（あるいはある種の財）の消費者の数が増えると個々の消費者がその財から得る便益が上がることをバンドワゴン効果と、またある財（あるいはある種の財）の消費者の数が増えると個々の消費者がその財から得る便益が下がることをスノップ効果と呼んだ。バンドワゴン効果の概念を、互換性を有する財を対象として厳密に定義し直したものが正のネットワーク効果であり、同様にスノップ効果の概念を定義し直したものが負のネットワーク効果であるとも考えることができる。現実には互換性を持つ財を消費する消費者の増加が自らの便益を増加させる場合の方が多いと考えられ、本章においては以下特記しない限り、ネットワーク効果は正のネットワーク効果を指すものとする。

互換性が問題になるのは、個別の財を結びつけるインターフェースの部分である。例えば、電話の場合は通信方法がインターフェースであり、電力の場合は電圧やコンセントの形状がインターフェースである。キーボードの場合（David（1985））はキー配列がインターフェースになる。ワープロソフトであればファイル形式もソフトの操作方法もインターフェースである。

ネットワーク効果には直接的な効果と間接的な効果がある。

自分の財と互換的な財を他人が消費すること自体が自分が増える便益を増加させる場合には直接的なネットワーク効果が働いているという。例えば、ファックス機を使用している他の消費者の数が増加すれば、自分がファックスメッセージを送ることができる相手が増え、自分自身がファックス機を使用することから得る便益も増加するので、ファックス機には、またファックス機市場においては、直接的なネットワーク効果が働いていると考えられる。同じファイル形式のソフトを持つ消費者の数が多いほど個別の消費者の便益が増加するワープロソフトのように、物理的なネットワークがなくてもネットワーク効果は働き得る。

これに対し、自分の財と互換的な財を多くの消費者が消費することによって、それらの財と補完的な財がより活発に供給され、したがって自分自身が補完財の消費から得る便益が増加する場合には間接的なネットワーク効果が働いているという。例えば、自分が使っているビデオゲーム機と同種のビデオゲーム機を使う消費者の数が増えれば、そのビデオゲーム機上で遊ぶことができるビデオゲームに対する需要が増加し、するとゲームソフトメーカーはより多様なビデオゲームを供給するようになり、個々のビデオゲーム機ユーザーの選択肢の幅は広がり、便益が増加するので、ビデオゲーム機には、またビデオゲーム機市場においては、間接的なネットワーク効果が働いていると考えられる。

ある製品・サービスの一つの機能Aのユーザーの増加が同じ製品・サービスの別の機能Bに対する需要を増加させ、機能Bのユーザーの増加が機能Aに対する需要を増加させるというような場合、間接的なネットワーク効果は双方向に働いている。例えば、あるクレジットカード会社のカードを保有する消費者の数が増えれば、個々の小売店にとってその会社のカードを使うことができるようになることから得られる便益が増加するので、より多くの小売店がその会社のカードを採用することになる。また、あるクレジットカード会社のカードを使うことができる小売店が増加すれば、個々の消費者にとってその会社のカードを保有することから得られる便益が増加するので、より多くの消費者がその会社のカードを保有することになる。現実には、上記のビデオゲーム機の事例を含め、間接的なネットワーク効果は多くの場合双方向に働いている。

複数のユーザー群に対して異なった機能を提供するような製品・財はしばしばプラットフォームと呼ばれる。クレジットカード会社やインターネット・オークション・

サイトはプラットフォームを提供していると捉えることができる。プラットフォームを提供する経済主体の行動とそれに関わる政策に関する分析は近年漸く端緒についたところであり、今後の研究の進展が期待される。

なお、直接的なネットワーク効果と間接的なネットワーク効果が同時に働く場合もある。例えば、職場でより多くの人々が自分と同じ表計算ソフト、あるいは互換性を持つ表計算ソフトを使用していれば、自分がその表計算ソフトで作成した表をより多くの人に読んでもらうことができるので、表計算ソフト市場では直接的なネットワーク効果が働いていると考えられる。また、より多くの人々が自分と同じ表計算ソフトを使っていれば、操作方法上の問題が生じたときに助言を得ることができるであろうし、またマニュアル、ガイドブックの類もより充実している可能性が高い、つまり助言、マニュアル、ガイドブックといった補完財がより多く供給されるので、表計算ソフトには、また表計算ソフト市場では、間接的なネットワーク効果も働いていると考えられる。

ネットワーク効果のうち市場機構を媒介することなく及ぼされるものをネットワーク外部性と呼ぶ。<sup>4</sup>したがって、間接的なネットワーク効果は通常、厳密にはネットワーク外部性ではない。また、直接的ネットワーク効果の場合も、ある企業がネットワーク全体を所有していて、必要に応じて消費者に補助金を払うこと等を通じてその企業の観点から望ましいネットワークの大きさを誘導することができるのであれば、このネットワーク効果はネットワーク外部性ではない。このネットワークの大きさと社会的に望ましいネットワークの大きさの間に残存している乖離は外部性によるものではなく独占自体によるものである。更に、生産に規模の経済が働く場合、あるネットワークに加入している消費者が多いほど限界費用が下がり、そのネットワークがつける価格も下がることによってそのネットワークに加入する消費者がより大きな便益を得ることがあるが、このような場合にも、ネットワーク外部性は働いていないもののネットワーク効果は働いている。<sup>5</sup>ただし現実には、直接的なネットワーク効果はネットワーク外部性によって引き起こされていることは多い。本章では、他章での記述に合わせてネットワーク外部性の用語を中心的に用いるが、議論のほとんどはネットワーク効果全般に当てはまる。

## (2) 消費者間調整と価格設定

ネットワーク外部性が働く市場の 1 つの特性を浮き彫りにするために、Rohlf s

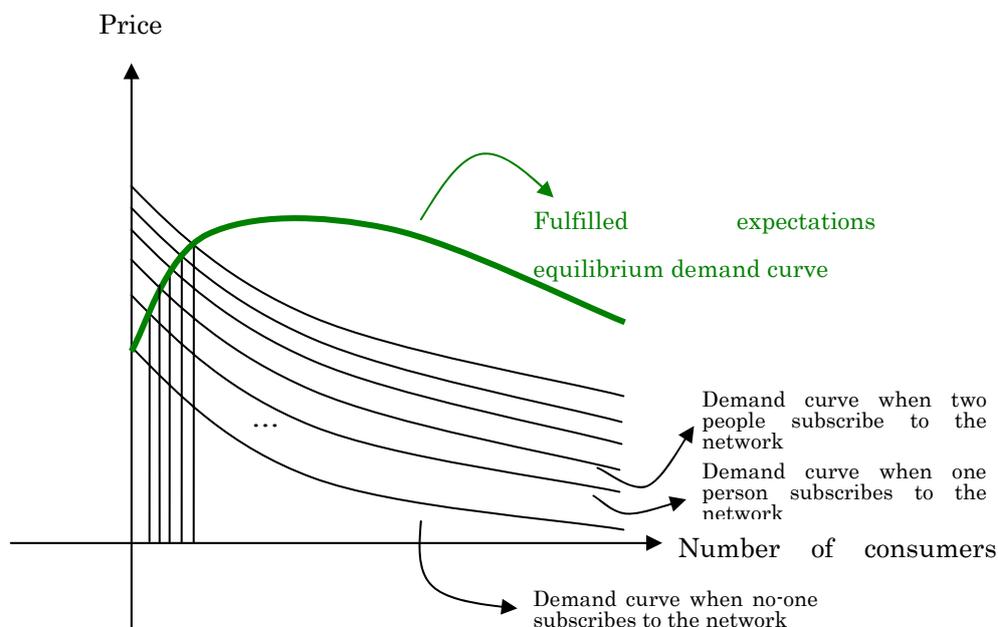
---

<sup>4</sup> 外部性の標準的な定義は「ある経済主体の行為が、他の経済主体に対して付随的な効果を市場機構を媒介することなく及ぼす現象」というものである（奥野・鈴木（1988）、Mas-Colell, Whinston, and Green（1995）等を参照）。

<sup>5</sup> ネットワーク効果とネットワーク外部性の相違について、より詳しくはLiebowitz and Margolis（1994, 1998）等を参照のこと。

(1974) のモデルに基づき、まず企業が1つ、財も1種しかないケースを考える。<sup>6</sup>この財を消費することから各消費者が得る便益は、この財を消費する消費者の人数に依存する。ネットワークの大きさと各消費者が得る便益の関係を図示する。縦軸が個別消費者の便益の価格評価を、横軸がネットワークの大きさを表している。ネットワークの大きさを所与とした場合の需要曲線は、それぞれの場合について図1の細い曲線のように描くことができる。消費者は横軸上に原点から右にこの財を消費すること自体から得る便益が大きい消費者から順に並べられているとすれば、価格と実現するネットワークの大きさは太い曲線で与えられる。均衡において実現する需要曲線はこの太い曲線である。

図1 ネットワーク外部性と需要曲線



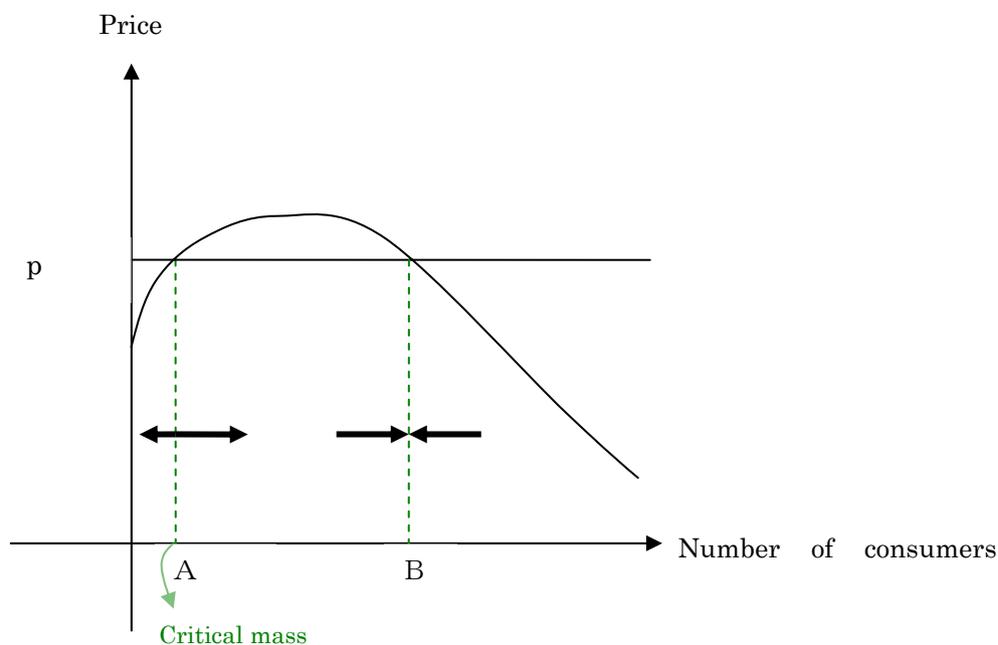
ある価格  $p$  を所与としたときの、個別の消費者の静学的な意思決定を考える(図2)。現時点で誰もこのネットワークに加入していなければ、誰も新たに加入する誘因を持たない。のみならず、ネットワークの大きさが  $A$  に満たなければ、既にネットワークに加入している消費者もネットワークから外れる誘因を持ち、ネットワークは大きさがゼロになるまで縮小し続ける。他方、既にネットワークの大きさが  $A$  を若干でも超えていれば、まだネットワークに加入していない限界的な消費者は加入する誘因を有

<sup>6</sup> ネットワーク産業の特質としてネットワーク外部性を取り上げ、これを経済学的に分析する作業は1970年代より行われてきている。電気通信産業のネットワーク外部性を分析した Rohlfs (1974) は初期の重要な貢献である。

し、ネットワークは大きさがBになるまで拡大し続ける。ネットワークの大きさがBを超えている場合、Bより右方に位置する消費者はネットワークから外れる誘因を有し、ネットワークは大きさがBになるまで縮小する。したがって、Aは不安定な均衡点であり、Bは安定的な均衡点となる。ネットワークの大きさがAより小さければネットワークは縮小し続け、Aより大きければネットワークは拡大し続けるので、Aは臨界値 (critical mass) と呼ばれることがある。

価格  $p$  が所与であり、現時点でネットワークの大きさがゼロである状況を考える。消費者が個別にネットワーク加入の是非の意思決定を静学的に行っている限りどの消費者もネットワークに加入することはない。しかし、もし消費者が集合的に意思決定を行うことができるのであれば、Bより左方に位置する消費者は全員いっせいにネットワークに加入することを決定することになる。また、もし各消費者が、Bより左方に位置する他の消費者が皆ネットワークに加入するという予想を形成すれば、実際にBより左方に位置する消費者は全員ネットワークに加入することになる。したがって、ネットワークの大きさに関して各消費者が形成する期待や複数の消費者が集合的に意思決定を行うことができるかどうか重要になる。これが消費者間の調整問題である。

図2 価格が所与の下での均衡



企業の戦略としては、他の消費者がその企業のネットワークに加入するというような期待を個々の消費者が持つように仕向けるような行動が考えられる。製品の仕様を

早い段階で広く公開することを通じて、他者による補完財の提供を促すという行動はその一例である。また初期段階で価格を十分引き下げる、場合によっては価格をゼロにまで引き下げることによって臨界値をゼロに引き下げ、ネットワークの自律的な拡大プロセスの開始を促す戦略もしばしば取られる。初期におけるこのような低価格は浸透価格と呼ばれることがある。

### (3) 複数ネットワークと互換性

次に、複数の企業間がそれぞれネットワークを有する場合を検討する。複数のネットワークの間の互換性（物理的なネットワークの場合には相互接続）の企業への効果は2つある。一方では、互換性によりネットワーク外部性の及ぶ範囲が広がるため、より多くの消費者がいずれかのネットワークに加わることとなる。他方で、互換性により、消費者がネットワークに加わることから得る便益のネットワークによる差異が縮小され、製品差別化の度合いが実質的に縮小されるために、企業間の競争はより激しいものとなる。企業にとって前者による利潤の増加が後者による利潤の減少よりも大きい場合には互換性が実現する。ただしこれらのうち、ネットワーク拡大によるメリットは、既に確保しているネットワーク（インストールドベースともいう）が小さい企業にとっての方が大きい。したがって、一般的に、インストールドベースが小さい企業の方が大きい企業よりも互換性を求める誘因が大きい。

なお一般に、複数の当事者がそれぞれ互換性を求める場合にのみそれらの間の互換性が実現するが、インターフェースにおけるコンバーターの設置により、一方的に互換性を確保することが可能な場合もある。

ネットワーク外部性が働く市場においては多くの場合、大きなシェアを有する個々の企業の行動が社会全体として望ましいものから乖離してしまうことに政策上留意する必要がある。<sup>7</sup>まず、大きなインストールドベースを獲得した企業には、自社製品と他社製品との間に互換性が生じないように、あるいは互換性が完全にならないようにすることによって自社製品が消費者の目に一層魅力的に映るようにし、より多くの消費者を確保し自らの市場支配力を強化しようとする誘因が働く。<sup>8</sup>他方、社会全体にとっては2つの考慮がある。1つは、各企業に対してイノベーションの成果の一定部分を確保させることによってイノベーション活動への誘因を与えることである。もう1つは、ネットワーク外部性からの便益を最大にするために、この産業内の各製品間に互換性を確保し、また既に行われたイノベーションの成果を社会全体で最大に享受する

<sup>7</sup> ネットワーク外部性が働いている寡占市場で生じる均衡の性質や互換性提供の誘因についての理論的分析は Katz and Shapiro (1985, 1986), Farrell and Saloner (1985, 1986) 以降活発に行われている。

<sup>8</sup> ただし、ネットワーク外部性が十分に強い場合、すなわち、ネットワークの大きさが少し拡大することによってネットワークに加入している消費者が得る便益が大きく向上する場合には、大きなインストールドベースを獲得した企業が、競争相手企業に互換性を提供した方がより多くの利益を挙げることができる (Economides (1996))。

ために、それを開発者に独占させないことである。<sup>9</sup>したがって、大きなインストールベースを既に獲得した企業は、自社製品と他社製品間の互換性を社会的に見て過小な水準に止める誘因を持つ。政策当局は、一般に、このような個別企業の誘因と社会的な誘因の乖離を縮小するような政策を用いることが望ましい。<sup>10</sup>

#### (4) 新技術と消費者行動

ネットワーク外部性が十分に強く働いている産業であるネットワークAが十分に大きなインストールベースを獲得している場合、それより良質のサービスを提供するネットワークBが現われたとしても、それがAと互換性を持たなければ（あるいは互換性が不完全であれば）、価格が十分下がらない限り個々の消費者はAに加入し続けることを選好することになる。この場合、古い技術への「過剰な慣性（excess inertia）」が働いているという。

他方、複数の企業が新技術に基づく製品を提供するような場合に、それぞれがインストールベースの拡大のために限界費用よりも低い浸透価格をつけると、新技術が社会的に見て最も効率的な水準よりも多く採択されることがある。また、ある消費者Xが新しいネットワークBのサービスを魅力的に感じなくても、十分に多くの他の消費者がBのサービスを魅力的に感じれば、今までのネットワークAからBに多くの消費者が移り、AとB間の互換性が不完全であれば、ネットワーク外部性によって消費者XもBに移ったほうが高い便益を得ることになる。新技術を魅力的と感じない消費者も、旧ネットワークA、新ネットワークBに働くネットワーク外部性の大きさの違いによってAからBに移行する場合がある。これらのように、新技術が社会的に最も効率のよい水準と比べて多く採択される場合、新しい技術への「過剰なモーメント（excess momentum）」が働いているという。<sup>11</sup>

技術選択を含む動学的な競争政策を策定するに当たっては、これら双方の可能性を踏まえる必要がある。

#### (5) 市場シェアとイノベーション

ネットワーク外部性が働いている産業における動学的な競争政策の在り方を検討するに当たり、市場シェアと研究開発インセンティブの関係は重要な論点になる。技術革新を行った企業はその成果から多くを獲得することができればその企業の研究開発への誘因は高いものとなる。したがって、技術革新の結果として見込まれる市場シェアが大きい方が研究開発の誘因は高いと考えられる。他方、製品市場において低価格

<sup>9</sup> 例えば特許権は、イノベーションを行った企業に対して一定期間技術を独占的に使用する権利を与えつつ、イノベーションの成果の公開を通じてそれを社会全体に広めるという役割を持つ。

<sup>10</sup> Farrell and Saloner (1986) はこれを物理的なネットワークの文脈で、Chou and Shy (1990) や Church and Gandal (1992) が非物理的なネットワークの文脈でこれを示している。

<sup>11</sup> 過剰な慣性や過剰なモーメントについての詳細な理論的分析については Farrell and Saloner (1992) を参照。

をつける等の努力をせずとも高い市場シェア，ひいては高い利潤が獲得できるのであれば，研究開発への誘因は低くとどまる。市場シェアと研究開発の誘因の関係はこの両者のトレードオフに依存する。

#### (6) 実証研究

個別の産業における競争政策の実施に際しては，その産業におけるネットワーク外部性あるいはネットワーク効果の大きさを知っている必要がある。

データ上，手法上の制約のため理論分析と比べると出足が遅れたものの，1990年代以降，特定の産業分野についてネットワーク効果の存否やその大きさを実証的に把握する試みが行われてきている。ネットワーク効果の実証研究に用いられてきた手法は大きく3種類ある。

1つ目はヘドニック価格モデルである。各製品について品質，ネットワークの大きさ，市場価格についてのデータを入手し，価格を被説明変数，品質についての諸変数とネットワークの大きさを表す変数を説明変数とする回帰分析を行う。品質変数をコントロール変数として価格をネットワークの大きさに回帰させると考えればよい。品質を所与とすると，ある製品のネットワークが大きい方がその製品のユーザーが受ける便益は上昇し，より高い価格を払ってでもその製品を入手したいと考えるであろう。したがって，正のネットワーク効果が働くのであれば，この回帰式を推定すると，ネットワークの大きさを表す変数の係数推定値は正になる。ネットワークの大きさを表す変数としては，インストールデータベースの実数の他に，一般にデータをより入手しやすい製品の市場シェアを用いる場合もある。ヘドニック価格モデルを用いた実証分析として，米国の表計算ソフト市場を分析した Brynjolfsson and Kemerer (1996) や Gandal (1994) 等がある。

2つ目は離散選択モデルである。ヘドニック価格モデルがいわば誘導型のモデルであったのに対し，個々の消費者の効用最大化というミクロ的基礎から明示的にモデル構築を行うのが離散選択モデルである。各消費者は，品質，価格その他の製品に関わる情報から各製品を入手したときの効用を計算し，それが最大になるような購入行動を選択する。通常，各消費者は1つの製品を1単位のみ購入することが仮定されている。離散選択モデルと呼ばれる所以である。また，外部オプション (outside option) の選択という形で，いずれの製品も購入しないという選択肢も用意されている。各製品について品質，ネットワークの大きさ，市場価格についてのデータを，また各消費者がいずれの製品を選択したかについてのデータを入手する。離散選択モデルの分析では，各製品が選択されるか否かを被説明変数とし，品質についての諸変数，価格変数を説明変数とする回帰分析を行う。被説明変数が0または1の値をとるので，ロジットまたはプロビットが用いられることが多い。離散選択モデルを用いてネットワーク効果の推定を行う際に最も頻繁に用いられるのが入れ子型ロジット (nested logit)

モデルである。消費者の選択は 2 つのステップで行われており、片方のステップで 1 つの製品グループを選び、もう一方でその製品グループ内で 1 つの製品を選ぶというのが入れ子型ロジットモデルの構造である。ここで、互換性を有する製品群を 1 つの製品グループとしてこの分析を行い、同一製品群内の各製品の選択確率の相関が高く、かつネットワークが大きい製品群の選択確率が高ければネットワーク効果が生じていると考えられる。筆者たちは、ネットワーク機器であるルータのうちミッドレンジ以上のものの日本市場について入れ子型ロジットモデルを用いてネットワーク効果の大きさを推定した (Tanaka and Murakami (2003))。

各消費者による購入行動についてのデータがなくてもその代わりに各製品の市場シェアがあればネットワーク効果を推定することができる。Berry (1994) によって開発された手法を簡潔に紹介する。

各期、各個人 (あるいは家計) は財 (モノまたはサービス) を 1 単位購入するか、あるいは全く購入しない。個人  $i$  は、財  $j$  を選択することによって間接効用

$$u_{ij} = \beta_0 + \sum_k x_{jk} \beta_k + \xi_j - \alpha p_j + \gamma N_g + \varepsilon_{ij},$$

を最大化する。ここで  $x_j$  は財  $j$  の観察可能な特性、 $\xi_j$  は分析者にとって観察不可能な製品特性 (ただし  $E(\xi_j) = 0$ )、 $p_j$  は価格、 $N_g$  は財  $j$  がグループ  $g$  に属するときのネットワーク効果を表す。また  $\beta_0$ 、 $\beta_k$ 、 $\varepsilon_{ij}$  は分析者にとって観察不可能な、各個人固有のパラメータであり、 $\varepsilon_{ij}$  は第 1 種極値分布に従うものとする。

ここで  $\delta_j = \beta_0 + \sum_k x_{jk} \beta_k + \xi_j - \alpha p_j + \gamma N_g$  と置くと、間接関数は  $u_{ij} = \delta_j + \varepsilon_{ij}$  と書くことができる。ここで、 $\delta_j$  は財  $j$  を購入することから消費者が得る平均的な効用水準であり、外部選択肢 (いずれの財も購入しない選択肢) から得られる平均的効用水準がゼロになるよう正規化されている。

単純なロジットモデルでは、財  $j$  の市場シェアは  $s_j = e^{\delta_j} / \sum_j e^{\delta_j}$  で与えられる。しかし、これは異なった選択肢から個人が得る効用の間に相関がないことを前提としている。もし異なる財の間で互換性がある場合とない場合があるならば、相互に互換的なグループ  $A$  に属する財を嗜好する消費者は、その財が入手不可能であっても、やは

りグループAに属する別の財を選好する傾向があると考えられよう。複数の選択肢から得られる効用の間に相関がある場合には入れ子型ロジットモデルを使うことができる。

グループ  $g$  のグループとしての市場シェア（グループシェア）を  $s_g$ 、グループ  $g$  内における財  $j$  のシェア（グループ内シェア）を  $s_{j/g}$  と置くと、入れ子型ロジットモデルでは、財  $j$  の市場シェアは  $s_j = s_g s_{j/g}$  と表現することができる。ただし、

$$s_g = \frac{\left[ \sum_{j \in g} e^{\delta_j / (1-\sigma)} \right]^{1-\sigma}}{\sum_g \left[ \sum_{j \in g} e^{\delta_j / (1-\sigma)} \right]^{1-\sigma}}, \text{ 及び}$$

$$s_{j/g} = \frac{e^{\delta_j / (1-\sigma)}}{\sum_{k \in g} e^{\delta_k / (1-\sigma)}}$$

である。ここで、 $\sigma$  はこのグループ内の異なった選択肢から得られる効用の間の相関の度合いを表し、個人が上記の間接効用を最大化しているのであれば  $0 \leq \sigma \leq 1$  である。<sup>12</sup> もし  $\sigma = 0$  であればグループ内の効用の相関はなく、この入れ子型ロジットモデルは単純なロジットモデルに帰着する。もし  $\sigma = 1$  であれば相関関係は完全である。

外部選択肢の市場シェアを  $s_0$  と置くと、 $\delta_0 = 0$  より、

$$s_0 = \frac{1}{\sum_g \left[ \sum_{j \in g} e^{\delta_j / (1-\sigma)} \right]^{1-\sigma}}$$

が成立する。ここで、 $s_0 + \sum_j s_j = 1$  が成立している。

財のシェアと外部選択肢のシェアの対数を取ると、

<sup>12</sup> より厳密な議論についてはCardell (1997) を参照のこと。

$$\ln(s_j) - \ln(s_0) = \frac{\delta_j}{1-\sigma} - \sigma \ln \left[ \sum_{k \in g} e^{\delta_k/(1-\sigma)} \right]$$

が導出される。他方、グループシェアと外部選択肢のシェアの対数を取ると、

$$\ln(s_g) - \ln(s_0) = (1-\sigma) \ln \left[ \sum_{k \in g} e^{\delta_k/(1-\sigma)} \right]$$

となる。これらから  $\ln \left[ \sum_{k \in g} e^{\delta_k/(1-\sigma)} \right]$  を含む項を消去することにより、

$$\ln(s_j) - \ln(s_0) = \delta_j + \sigma \ln(s_{j/g})$$

が導出される。平均効用水準  $\delta_j$  を元の形に戻すことにより、

$$\ln(s_j) - \ln(s_0) = \beta_0 + \sum_k x_{jk} \beta_k - \alpha p_j + \gamma N_g + \sigma \ln(s_{j/g}) + \xi_j$$

が導出される。Berry 型入れ子型ロジットモデルではこれが推定式となる。

Berry 型の入れ子型ロジットモデルを用いて特定の産業におけるネットワーク効果を推定したものとして、米国のビデオ・レコーダー市場を分析した Park (2003) や Ohashi (2003)、米国の電話帳市場を分析した Rysman (2004) 等がある。日本のワープロソフト市場については筆者たちがこの手法で分析している (Yasaki and Murakami (2003))。

ヘドニック価格モデルにおいても離散選択モデルにおいても、通常、需要側の推定に市場価格が用いられている。しかし、言うまでもなく、市場価格は需要側だけでなく供給側の要因にも影響されるので、このような推定は同時決定の問題に晒されている。同時決定の問題を除去するために、ラグ変数がしばしば用いられる。より厳密には需要側と供給側の同時推定が望ましいことは言うまでもないが、このような分析のためには費用データが必要となる。しかし製品レベルにおける企業の費用データの入手は極めて困難であるため、次善の策として需要側のみの推定が行われることが多いというのが現状である。

3つ目は時系列モデルである。これはハードウェア/ソフトウェアの構造がある産業において、ハードウェアのインストールベースの時系列とそれと互換的なソフトウェアの種類の数の時系列の間に相関があるかどうかをベクトル自己回帰モデル等を用いて検証するものである。データが入手可能であれば、製品の財や価格に関するデータも制御変数として用いることによって間接的なネットワーク効果の有無と大きさをより正確に把握することができる。時系列モデルを用いてネットワーク効果を検証

したものとして、日本のビデオ・ゲーム産業を分析した田中（2003）等を挙げる事ができる。

### 3 スイッチングコストとロックイン

#### (1) スイッチングコストとは何か

消費者が財の購入元を変更する際に変更しないときと比べて労力や資源を余分に投入する必要がある場合、このような余分な労力や資源がスイッチングコストと呼ばれる。スイッチングコストには、変更後の財と互換性を持つ補完財の入手に掛かる対価や手間、新購入元との間に取引関係を構築する際に掛かる手間、以前の購入元との間の取引関係を打ち切ることに掛かる対価や手間、変更後の財の使用への習熟に掛かる手間、変更に伴う心理的な負担などがある。スイッチングコストには、ポイントカードのような、価格設定を通じて作り出される金銭的なコストもある。消費者がある財を消費することから得る便益が、過去にそれと同一または互換的な財を消費した経験の大きさに依存するという、時間を通じた需要における規模の経済があり、かつ財の購入元を切り替えるとこの規模の経済を全く、あるいは不完全にしか享受することができない場合にスイッチングコストが働くと捉えることができる。

どのような財・サービスにも多かれ少なかれスイッチングコストがあると考えられるが、情報の蓄積と互換性が重要な分野ではスイッチングコストが市場のパフォーマンスに大きな影響を与えることになる。

#### (2) スイッチングコストと効率性

スイッチングコストが存在すると、消費者は既に取引関係を有している企業にロックインされる傾向が生じるので、短期的には企業は高価格を設定することができ、企業間の価格競争や品質競争は緩和される。他方、財・サービスの導入時、消費者がロックインされる前には企業は価格を低く設定して顧客を獲得しようとする。したがって、価格が全体でみてスイッチングコストがない場合と比べて高くなるとは限らない。

13

例えば、もし企業が長期的な価格の経路について事前にコミットすることができるのであれば、消費者は、品質でコントロールした上で最も安価な（適切に割引済みの）

<sup>13</sup> スイッチングコストが存在する状況の経済分析の端著は、企業の現在の売上が過去の売上に依存するとして均衡分析を行った Selten (1965) に見ることができるが、ここでは消費者の最適化行動は分析されていない。Farrell (1986) は第2期の市場シェアが同期の両企業の価格の差と第1期の両者の市場シェアに依存する2期間複占モデルを用い、より大きなインストールベースを持つ企業の方が第2期に高い価格をつけることを示した。von Weizsäcker (1984) は線型ホテリングモデルでスイッチングコストが存在する状況での消費者の最適化行動を分析した。ただし、ここでは企業は各期に同じ価格をつけるものと仮定されていた。1980年代後半以降、初期に低価格をつけ、消費者がロックインされた後に高価格をつけるというような動学的な企業行動を捉えるモデル分析が本格的に行われるようになった (Klemperer (1987a, 1987b, 1987c, 1988) 他)。

合計価格で財を提供する企業から購入することになり、スイッチングコストの存在は消費者の選択や効率性に影響を及ぼさない。

また、企業が価格の時間的経路について事前にコミットすることができなくても、最も単純なモデルにおいては、やはり各企業は価格の経路について競争を行うこととなり、スイッチングコストの存在は競争の減退につながらない。これは次のように理解される。費用構造が同一の2社、割引と製品差別化はなし、2期のモデルで、消費者の選択が離散型である（消費者は各期に財を1単位購入するか、または全く購入しない）とする。この単純なモデルでは、両企業は、第1期の結果を所与として、第2期においては

$$(\text{第2期費用}) + (\text{スイッチングコスト})$$

を価格として設定する。両企業は第2期におけるこのような価格設定を読み込み、第1期には

$$(\text{第1期費用}) - (\text{スイッチングコスト})$$

を価格として設定する。したがって、合計価格は各期の費用の和となり、非効率が生じない。両企業は財のライフサイクルに渡る価格について競争を行うのである。ここで、この最も単純なモデルを基本モデルと呼ぶことにする。

しかし、現実の状況はしばしばこれより複雑で、スイッチングコストとそれに起因するロックインは次のような影響を経済に及ぼす。

まず、需要が右下がりである場合には、上記の価格設定では、第1期にのみ購入し、第2期には購入しない消費者が生じ、単純なモデルの場合と比べて、価格が低い第1期には過大の、そして価格が高い第2期には過小の生産量となる(Klemperer (1987a))。また、企業が十分な流動性を有していなかったり危険回避的であったりするならば、第1期に設定される価格は効率的な価格経路上での価格を上回る。また、後述のようにスイッチングコストは市場支配力を変化させる（多くの場合市場支配力を強化する。ただし、減退させる場合もある。）ため、これによっても価格経路に歪みが生じる。さらに、以下のような場合にもスイッチングコストによって非効率が生じうる。

### (3) スイッチングコストと価格差別

ここまで取り扱ってきた単純なモデルにおいては単一の世代の消費者のみが存在することが仮定されていた。しかし、現実には、一般的には財をはじめて購入しようとする消費者が各期に新たに現われる。このような場合でも、企業が世代別に異なった価格設定を行うことができるのであれば、前節の議論が成立する。

企業が世代別に異なった価格設定を行うことができない、つまり第3種の価格差別を行うことができない場合でも、新規企業の参入に対する障壁がないのであれば、均衡においては、既にロックインされている消費者を有する企業は高い価格を設定してこれらロックインされている消費者のみに販売し、ロックインされている消費者を有

さない企業は新世代の消費者のみに販売する。新規参入企業の期待利潤はゼロであり、非効率が発生しない。

企業数が固定されていて、世代別の価格設定ができないとしても、新世代の消費者の獲得はあらかじめロックインされている旧世代消費者に対し高い価格をつけ高い収入を得る企業と、低い価格をつけることによって新世代の消費者を獲得する企業が出てくる場合がある。この場合、既に多くのロックインされている消費者がいる企業の方が高い価格をつける。<sup>14</sup>このように、財が特性の上で差別化されていない場合でも、スイッチングコストが存在することによって市場が分割される場合がある。新規参入はないので企業は正の利潤を獲得するが、特にスイッチングコストが存在する場合にはそれが存在しない場合よりも多くの利潤を獲得することになる。

企業数が固定されていて世代別の価格設定ができないという、前段落と同一の仮定の下でも、各期において各企業が同一の価格を設定するような均衡もあり得る。この場合、低価格を設定して新世代消費者を獲得する誘因と高価格を設定してロックインされている旧世代消費者から高い収入を得る誘因のトレードオフがバランスされるような価格が選択される。<sup>15</sup>この場合、市場シェアが高い企業、つまり既に多くの消費者がロックインされている企業の方が高い価格を設定するが、これは新世代の消費者にとってはこの企業から購入することの魅力を減少させることになるので、長期的には市場シェアの差は減少していくことになる。<sup>16</sup>

逆に、規模の経済がある場合には、既に大きなインストールベースを獲得している企業の方が低い限界費用で生産を行うことができ、この場合にはロックインされている消費者が多い企業の方が低価格をつけることになる。このような場合には、新たな消費者は大きなインストールベースがある企業から財を購入することとなり、ネットワーク効果が働くことになる。またこれにより、市場シェアの差が拡大していく。

1718

#### (4) 消費者によるスイッチ行動

ここまでは、均衡では消費者は財の購入元を変更しない事例を中心に取り上げてきた。しかし現実には、消費者の嗜好の変化や企業による価格設定が新世代向けと旧世代向けで異なっていること等により、消費者が財の購入元を変更することはしばしば見られる。

<sup>14</sup> 上記脚注 11 で見たとおり、Farrell (1986) は、スイッチングコストは明示しないものの、市場シェアが過去の市場シェアに依存する場合についてこのような結果を示している。スイッチングコストを明示的に取り込んだ分析としては、Farrell and Shapiro (1988) は各期に旧世代と新世代の消費者が 1 人ずついる状況を、また Padilla (1995) は多数の消費者がいる状況をモデル化している。

<sup>15</sup> Beggs and Klemperer (1992) や Chow (1995) がこのような、各企業が同一の価格をつけるような状況を分析している。

<sup>16</sup> Beggs and Klemperer (1992) や Chen and Rosenthal (1996) を参照。

<sup>17</sup> ネットワーク外部性がないのにネットワーク効果が働く一例である。脚注 3 を参照。

<sup>18</sup> Beggs (1989) を参照。

ここまで見てきたように、企業は消費者の世代別に価格を設定することができるのであれば多くの場合、新世代に対しては低い価格を設定して自社に引きつけようとし、既に自社にロックインされた旧世代に対しては高い価格を設定して収入を増やそうとする。さらに、複数の企業がある場合には、旧世代の消費者のうち他社にロックインされているものに対しては低い価格を設定することによって、スイッチングコストを加味しても自社製品の方が魅力的になるようにして他社から消費者を奪う戦略も取られうる。

#### (5) スwitchingコストと新規参入

スイッチングコストがあるときにはそうでないときと比べて、新規参入企業が既存企業から消費者を奪う形で参入することは困難になる。他方で、既存企業はスイッチングコストがあるときには既存顧客層から高い収入を得るために高い価格を設定することから、新規参入企業が新規顧客を開拓することによって参入することはスイッチングコストがないときと比べて容易になる場合がある (Klemperer (1987c), Farrell and Shapiro (1988))。

#### (6) スwitchingコストの内生的決定

通常、企業はスイッチングコストの大きさに影響を与えることができる。自社製品の操作方法を他社製品の操作方法と大きく異なるように作ればスイッチングコストは大きくなる。また、ポイントカードの導入によって人為的にスイッチングコストを作成して自社サービスに消費者をロックインさせることもできる。

スイッチングコストの大きさが企業の戦略変数である場合に企業がそれをどのように設定するか、及びその消費者への影響をまとめると次のようになる。

(a) スwitchingコストの存在が効率性を阻害する場合、企業はスイッチングコストの減少を選好し、消費者誘因もこれと整合的である。スイッチングコストによる価格経路や品質経路が非効率である場合、企業はスイッチングコストを減少させる誘因を持つのである。企業はまた、mix-and-match を容易にするためにスイッチングコストを減少させる誘因を持つ。

(b) スwitchingコストの存在が効率性を促進する場合、企業はスイッチングコストの増加を選好し、消費者誘因もこれと整合的である。例えば継続的な関係が効率的である場合、スイッチングコストの増加によって非効率なスイッチングを防ぐことは企業誘因とも社会的誘因とも整合的となる。

(c) スwitchingコストが企業の市場支配力を促進している場合、既存企業はスイッ

ティングコストの増加を愛好し、これは消費者利益と相反する。企業が提供する財やサービスの状態に関する企業・消費者間の情報の非対称性や消費者が感じる不確実性が十分に小さければ、消費者は複数の企業が提供する財やサービスを比較して最も魅力的な財・サービスを提供する企業から購入することによって最大の便益を得る。したがって、多くの場合、スイッチングコストは小さい方が消費者は本人にとって最善の財・サービスを選択しやすい。他方、企業は、スイッチングコストを高く維持することによって競争を緩和すれば高い価格をつけることができ、大きい利潤を得ることができる。

- (d) スwitchingコストが市場支配力を阻害している場合、既存企業はswitchingコストの減少を愛好するが、これは消費者利益と相反する。これが生じるのは次のような状況である。

複数コンポーネントからなる製品間の複占における価格競争を考える。コンポーネント間の整合性がない場合には、合計費用が高い方が均衡合計価格となる。整合性が完全の場合には、各コンポーネントにおける高い方の費用の合計が均衡合計価格になる。後者は前者よりも大きい。この場合には企業は整合性を（社会的誘因よりも）過大に愛好する。(Einhorn, 1992)

また、整合性がある場合には、ある企業のあるコンポーネントの価格減少はもう一方の企業による補完財の需要の増加につながる。したがって、整合性がない場合と比べてこのもう一方の企業による価格削減の誘因は減少する。<sup>19</sup>

#### (7) スwitchingコストと競争政策

以上見てきたように、switchingコストが存在する場合には、企業は初期には、限界費用を下回る低価格を設定し消費者がある程度ロックインされた後に高価格を設定するという行動が見られるが、このような価格パスが効率性を阻害しているとは必ずしも言えない。不当廉売の規制に当たってはこのような可能性にも留意すべきと考えられる。

switchingコストが利潤や消費者余剰に与える影響は一義的なものではなく、switchingコストの存在が経済厚生を悪化させると一概には言えない。しかし、以下の理由から、一般的には、switchingコストを小さくすることができるのであればそれは社会厚生の改善に貢献すると考えられる。第1に、switchingコストが存在すると、財・サービスの導入時における顧客獲得のための過剰な広告やマーケティングに伴い社会的な費用が生じる傾向がある。第2に、消費者のロックインは企業と消費者の間のマッチングが非効率になることを意味し、社会的な損失が発生する。第3に、実際に消費者が購入元を変更する際には、switchingコストが社会的損失とし

<sup>19</sup> Matutes and Regibeau (1988) を端緒とするmix-and-match についての一連の研究を参照。

て発生する。第4に、スイッチングコストが存在すると新規参入企業は顧客を獲得しにくくなり、参入が阻害される傾向が生じる。したがって、政策上は、スイッチングコストがある場合にはそうでない場合よりも、既存企業による市場の独占化行動や合併についてより細かい注意を払っておく必要が生じる。第5に、消費者が既存技術を用いて作られた財にロックインされる結果、技術革新が阻害される。

#### (8) 実証研究

データ上の制約を背景に、ネットワーク効果と同様、スイッチングコストについても長く理論的研究が実証的研究に先行してきた。マーケティングの文脈でブランド・ロイヤルティを計測する試みが行われてはいたが、スイッチングコストに関する本格的な実証研究が行われるようになったのは1990年代以降である。スイッチングコストに関する実証研究には、理論モデルから導出される結果の妥当性を検証・分析するタイプのもものと、具体的な市場におけるスイッチングコストの測定を目的とするものがある。

消費者の財購入行動についての個票データが入手可能な場合には、離散選択モデルを用いることによってスイッチングコストの大きさを測定することができる。Greenstein (1993) は米連邦政府のメインフレーム・コンピュータ調達に関する分析で、既にある企業のシステムを導入している官庁は、新たに調達するコンピュータもこれと同じ企業から購入する傾向があることを示し、これはスイッチングコストによるものであろうとした。Shum (1999) は食用シリアルについて個票データを用いた離散選択モデルからスイッチングコストの大きさを計算している。同様に、Chen and Hitt (2002) はオンライン証券について、離散選択モデルを用いてスイッチングコストの相対的な大きさを導出している。

しかし、個票データの入手は多くの場合困難である。そこで、このような場合に市場で観察される価格、シェア等のデータから間接的にスイッチングコストを導出するための工夫がなされてきた。例えば、Shy (2002) はフィンランドの銀行市場について、各行が他行よりスイッチングコスト折込済みの利子率が他行より低くならないような競争を行っているとは仮定した上で、各行の利子率と市場シェアの関係を表現する式からスイッチングコストを計算している。Kim, Kliger, and Vale (2003) は、同じく銀行市場について、ベルトラン競争下の需要関数、供給関数の1階の条件を推定し、スイッチングコストを導出している。

これまでの実証研究のいずれにおいても、企業も消費者も時点ごとに最適化行動をとっていることが前提とされている。前節までで見てきたように、スイッチングコストの存在下では動学的な意思決定が重要な役割を果たしている。動学的な意思決定を反映した実証分析は今後の大きな課題と考えられる。

#### 4 結語

本章ではネットワーク外部性やスイッチングコストとは何か、それらはどのようなときに生じどのような効果を持つか、どのように計測するか、どのような政策的対応があり得るかについて、主要な既存研究に触れながら概観した。

ネットワーク外部性もスイッチングコストも需要側に働く規模の経済と考えることができる。ネットワーク外部性は互換性を有する財を消費する異なった個人の消費の間に働く規模の経済と捉えられる。スイッチングコストは同一の消費者による互換性を有する財の異なった時点における消費の間に働く規模の経済と捉えられる。

これらが存在することが社会厚生に与える影響は産業構造、需要状況、ゲームのタイミングについての仮定に依存する。ネットワーク外部性があると、大きなインストールベースを有する企業はそうでない企業よりも同一の粗便益を消費者にもたらず財を高い価格で販売することができ、大きなインストールベースを有する企業が他社に互換性を提供する誘因は、少なくとも静学的には社会的に最も効率的な水準と比べて過小となる。スイッチングコストは消費者のロックインを引き起こす。ロックイン以前の時点における競争が活発化するために、スイッチングコストの存在がただちに非効率を意味するわけではないが、価格経路が費用と乖離することから生じる数量の歪み、顧客獲得段階における過剰なマーケティング、マッチングの非効率、実際にスイッチングが起きる場合にかかる費用、大規模な参入の減退等が生じる場合が多く、これらの場合には非効率が生じる。

### 第3 オペレーションシステム（OS）

#### 1 背景

パソコンのOSはネットワーク外部性が働く財として言及されることがもっとも多い製品の一つである。マイクロソフトの独占問題はこのOSが事実上の標準となり、それにワープロ・表計算・ブラウザなどアプリケーション・ソフトウェアをバンドルする形で拡大してきた。これらアプリケーションソフトについてもネットワーク外部性が働き、その分析例は多い（例えば Brynjolfsson and Kemerer (1996), 田中・矢崎・村上(2003)。しかし、そもそものOS本体についてのネットワーク外部性の分析は、あまり行われていない。スイッチングコストの推定例もほとんど知られていない。これにはいくつか理由が考えられる。

第一に、OSが単体で売られていないために価格のデータがとりにくい。OSの価格はPCの価格に上乗せされており、ユーザーはOSを選択するとき間接的には価格を考慮はする。しかし、OS単体を直接的に考慮するわけではなく、パソコン本体のさまざまな機能と価格を考慮する。したがって、厳格には一緒に購入するパソコンのスペックまで合わせて推定を行うのが正攻法であるが、そうすると制御するデータが多くなりすぎて分析が困難である。

第二に、OSの機能変数が取りにくい。多くのネットワーク外部性の実証では価格と並んで、その財の機能変数が必須である。機能的に見て劣っているにも関わらず、シェアが高いゆえにその財が選ばれつづけるときに、ネットワーク外部性は明瞭に実証されるからである。競争政策の観点から見ても、機能変数は欠かせない。マイクロソフト裁判のときのマイクロソフト側の反論は、機能変数（すなわち技術革新）でネットワーク外部性をくずせるという点であったからである。しかしながら、OSはアプリケーション・ソフトウェアのベースとなる製品であり、それ単体としての機能を特定しにくい。OSの機能としては、操作のしやすさ、機能の豊富さ、動作の安定性などが要因となるが、これらの機能を数値的に表す指標は存在しないからである。事実としては、ユーザーはこのOSは使いやすいか、不安定であるなどの評価を持っている。しかし、それを測る方法が知られていない。

財にとってその価格と機能（品質）は最重要な属性である。この属性が明らかでないことは分析を著しく困難にしており、これまで多くの研究がOSを分析対象としなかったのはこれが原因と思われる。本論では個々のユーザーにアンケートを行うことで、これらデータの不備の問題を解決し、OSでのネットワーク外部性とスイッチングコストを測定することを試みる。

## 2 アンケートと記述的結果

### (1) アンケート票の構成

アンケートは以下のように行った。

- ・方法：ウェブアンケート会社（マイボイスコム株式会社）への委託によるアンケート調査
- ・対象：20歳以上50歳未満の男女
- ・サンプルサイズ：3319人（男1652人，女1667人）
- ・年齢構成：

| 年齢 | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 人数 | 396人  | 703人  | 609人  | 504人  | 681人  | 426人  |
- ・実施日：2005年1月

アンケートは過去にさかのぼってOS選択の理由を尋ねた。過去にさかのぼるためには、それなりの長さのパソコン利用歴を必要とするため、10代のサンプルは対象から除き、20代以上とした。男女比は等しくとってある。実施日は2005年1月である。

主たる調査項目は以下のとおりである。

#### ・OSの利用履歴

OSの各バージョンの利用履歴を過去にさかのぼり、1994年から答えてもらった。個人のOS選択を聞きたいので、仕事で使っているパソコンではなく、個人用のパソコンのOSを答えてもらっている。複数あるときは主要なものを答えてもらうようにした。候補は以下のとおりである。

- |               |              |
|---------------|--------------|
| 1=MS-DOS      | 8=system7    |
| 2=Windows3.1  | 9=MacOS7     |
| 3=Windows95   | 10=MacOS8    |
| 4=Windows98   | 11=MacOS9    |
| 5=WindowsMe   | 12=MacOSX    |
| 6=Windows2000 | 13=Linux     |
| 7=WindowsXP   | 14=その他 Unix  |
|               | 15=その他OS     |
|               | 16=PCを使っていない |

1番から7番までがWindows系列のOSの各バージョンで、8番から12番まではマ

ック系列のOSである。13番・14番がユニックス系である。

- ・OSの選択理由

それぞれバージョンアップした際にそのOSを選択した理由を複数回答・ならびに単数回答（複数回答のなかでさらに重要なものを一つ選ぶ）で答えてもらった。

- ・OSの機能評価

OSの機能の主観的な点数評価である。理想のOSの点数を100点としたとき、これまで使ってきたOSに点数をつけるとするとどうなるかを答えてもらった。さらに、これまで使ったことの無いOSについても、主観的に評価できるときはつけてもらっている。すなわちWindowsしか使ったことの無い人にもMacOSの機能を自分なりに評価してもらった。自分が選んだOS以外のOSについての評価は、以下で試みる離散選択モデルでは必須の変数である。

- ・OSの価格

OSの価格も覚えている場合に答えてもらった。ほとんどのユーザーはOSをパソコン組み込みの形で買うので、OSの価格は答えられず、わからないという答えがかえってくる。しかし、ごく少数であるが、OS価格を答えてくれた人がおり、この価格は、単品として売っているOSの価格と考えられる。そこでユーザーの答えた価格の平均値をもってOSの市場価格とみなすことにする。この市場価格は一時点ではひとつしかないと仮定し、ユーザーの買い方による差、すなわち単品で買うか、プリインストールで買うかによる価格差などの価格差は無視する。その意味で価格は大雑把な推定値になる。

- ・よく利用しているアプリケーション・ソフトウェアの数

すでに購入したアプリケーション・ソフトウェアはスイッチングコストになる。なぜならOSを異なる製品系列すなわちマックからウィンドウズへ、などのように変更するとこれまでに使っていたアプリケーション・ソフトウェアが使えなくなるからである。このスイッチングコストはアプリケーション・ソフトウェアの本数が多ければ多いほど大きくなる。そこで、月に2～3回使うソフトウェアを「よく使う」ソフトウェアをとし、それが何本くらいあるかを各OSの時代にさかのぼって答えてもらった。

以上をまとめると、例えば次のようなデータが得られることになる。この例では、まず1994年にはMacを使っていて、96年にMacの次のOS7に切り替えたが、98年にWindows98に乗り換えている。Windowsの次のMeや2000へのバージョン・アップ

は見送り続け、2003年にXPにバージョンアップしている。それぞれのOSへの機能評価は40点、70点、60点、80点である。マックからウインドウズに移ったとき、機能評価点数がやや下がったことになる。価格はマックOS7の時だけ覚えていて28,000円であったと解答している。よく使うソフトウェアの数は、順に6本、7本、5本、8本となっている。1998年にWindows98に乗り換えたときは、マック上のよく使うソフト7本をあきらめて新規購入したことになる、このスイッチングコストを乗り越えるだけの便益がWindows98にあったことになる。

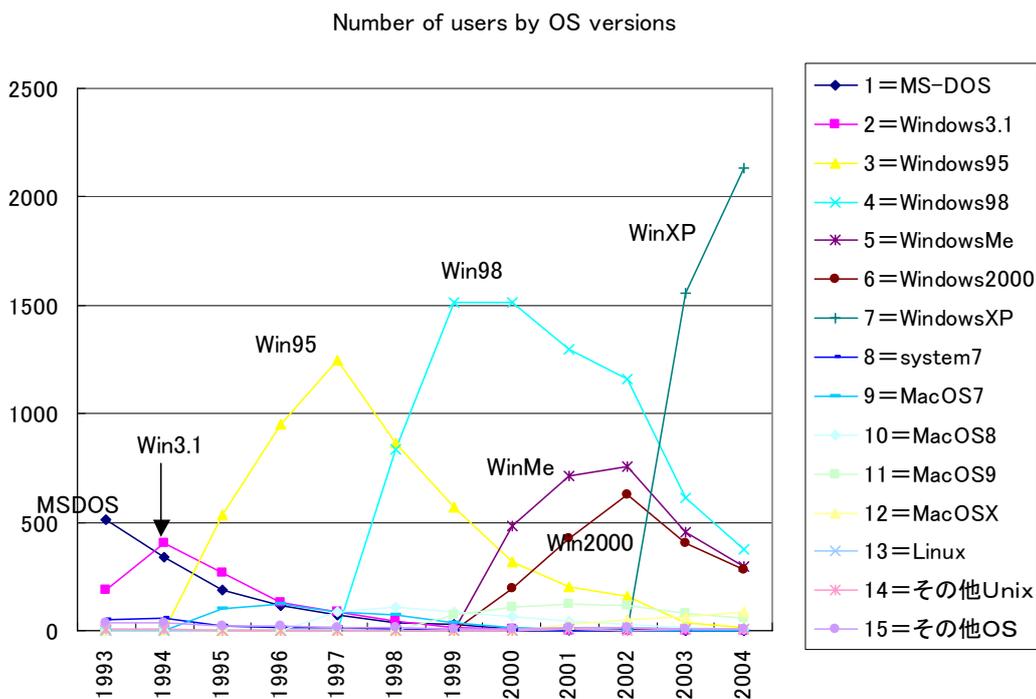
Example

|           | 1994 | 1995 | 1996   | 1997 | 1998  | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003  | 2004 |
|-----------|------|------|--------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|
| OS選択      | Mac  | -    | MacOS7 | -    | Win98 | -    | -    | -    | -    | WinXP | -    |
| EV(評価)    | 40   |      | 70     |      | 60    |      |      |      |      | 80    |      |
| Price     | NA   |      | 28000  |      | NA    |      |      |      |      | NA    |      |
| N of Soft | 6    |      | 7      |      | 5     |      |      |      |      | 9     |      |

(2) いくつかの記述統計

まず、OSのユーザー数の推移を表示する。図3はOSの各バージョンごとのユーザー数の推移である。

図3 OSごとのユーザー数の推移



MS-DOS から Windows3.1 へ、さらに Windows95, Windows98 とウインドウズ系列の OS がユーザー数を増やしており、さらに WindowsMe, Windows2000 を経て WindowsXP でユーザーを急激に増やしている。一方、マックユーザーはごくわずかであり、その下に横ばいになっているグラフがすべてマックユーザーのものである。なお、Unix ユーザーはほとんど皆無に近かった。そこで以下の分析では Unix ユーザーを除いて分析を行う。なお、このグラフで全体としてユーザー数が増加傾向にあるのは、アンケートに答えたユーザーが昔はパソコンを利用していなかったためであり、したがって、この増加基調はこの 10 年間のパソコンユーザー数の増加を反映している。

ネットワーク外部性とスイッチングコストの観点からは、アプリケーション・ソフトウェアの互換性がある製品は同じ製品とみなすべきである。そこでウインドウズ系列の OS (MS-DOSも同じ系列とみなす) を一つの OS とし、マック系列の OS を一つの OS としてみよう。MS-DOSを同じウインドウズ系列に入れるのには抵抗があるかもしれない。しかし、MS-DOS上のソフトは基本的にはWindows3.1 で動いていたし、Windows3.1 の上のソフトのかなりの部分もWindows95 の上で動いた。互換性はバージョンがとなりあう OS の間でとれていれば十分である。<sup>20</sup>

こうしてつくったウインドウズ系列すなわち Win とマック系列 Mac のシェアのグラフが図 4 (a) である。Win のシェアが一貫して高いことがわかる。Mac のシェアはわずかに変動しながらも 10%前後に留まっている。

OS のシェアは他のデータソースからもとることができて、それが図 4 (b) である。両者を比較すると、1998 年以降はほとんど変わらないが、1997 年以前では図 4 (b) ではウインドウズ系 OS のシェアがやや低いという特徴がある。この理由は、図 4 (b) のシェア推定では企業が使っているパソコン (その多くは Unix など) が入っていること、並びにホビーユースのパソコン (X6800 や FM TOWNS など) が入っているためと思われる。

<sup>21</sup>

分析にあたって、(a) と (b) のうちどちらを使うかは迷うところであるが、トートロジーを避けるために図 4 (b) のグラフのシェアを用いた。

---

<sup>20</sup> この点で一番問題があるのは Windows3.1 と Windows95 の互換性である。この両者の OS の間の違いはかなりあって、Windows3.1 の上のソフトは Windows95 の上で動かないことがよくあったと言われる。ただし、その互換性の無さの度合いは正確にはわかっていない。本報告では、互換性がそれでもかなりあったと前提して以下の分析を進める。この前提は検討を要するが、後に示すように互換性が疑わしい Windows95 以前を除いて推定しても同じ推定結果が得られるので、この前提が間違っても結論の大勢に影響は無い。

<sup>21</sup> ウェブサーベイに答える人は、個人で使っているパソコンだけについて答えているので、Unix は少なくなるだろう。また、FM TOWNS, X6800 はホビー PC なので、ユーザーは若い層に限られており、彼らが成長とともに個人でのパソコンの利用をやめしまったとすれば、ウェブサーベイでは出てこないことになるだろう。

図 4 (a) OSのシェア (データソース: 今回のサーベイ)

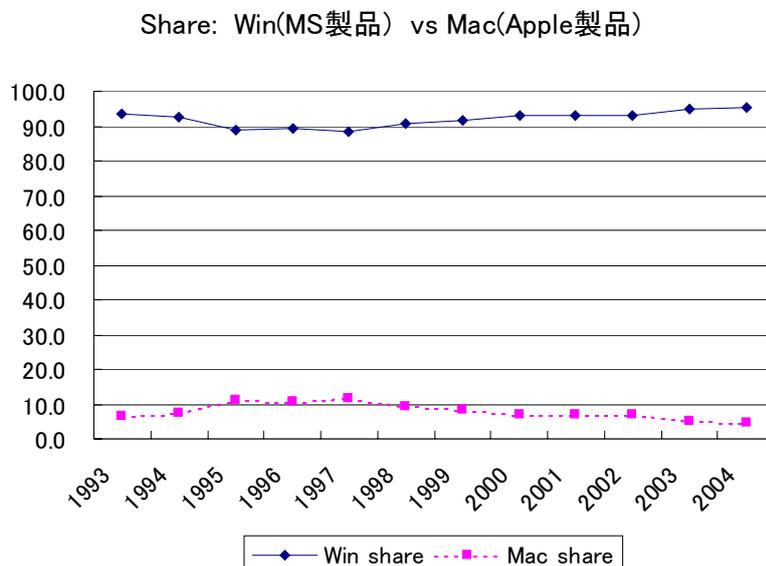
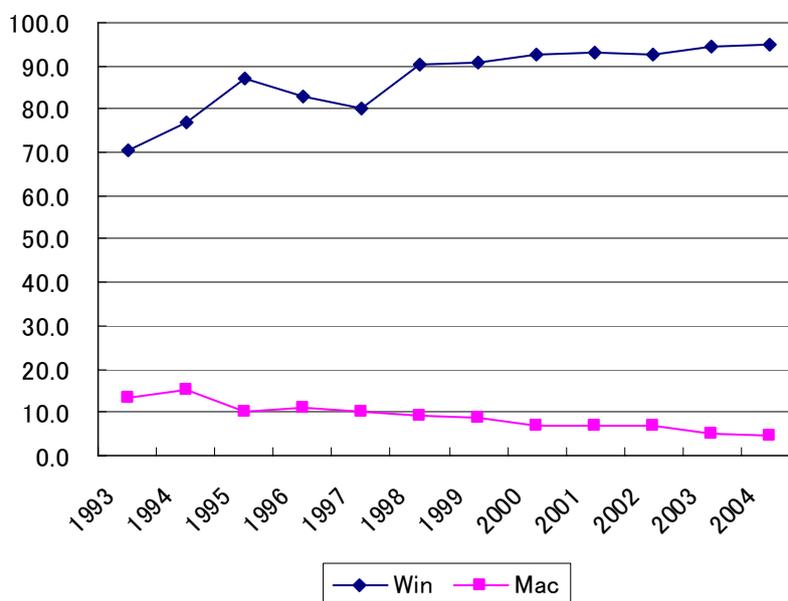


図 4 (b) OSのシェア

Win vs Mac share, source=パソコン白書、Web資料館など



(データソース: パソコン白書・ウェブ資料館など)

続いてOS選択の理由を見てみよう。OSのバージョンごとになぜそのOSを選

んだのかの理由を尋ねた。OS 選択の理由の候補は以下の 10 個を用意した。

#### OS 選択の理由

- 1=機能・性能が優れているから →機能・性能
- 2=このOS 対応のソフトが多いから →ネットワーク外部性
- 3=このOS のユーザーが周りに多く便利だから →ネットワーク外部性
- 4=このOS 対応のソフトをすでに多く購入してしまったため →スイッチングコスト
- 5=現在のOS を使い慣れているから →スイッチングコスト
- 6=職場と同じOS なので →ネットワーク外部性&スイッチングコスト
- 7=価格が安いから →価格
- 8=パソコンショップにはこのOS 入りのパソコンしかなかったため
- 9=機能・性能・デザイン面で選んだパソコンにOS が入っていた
- 10=その他

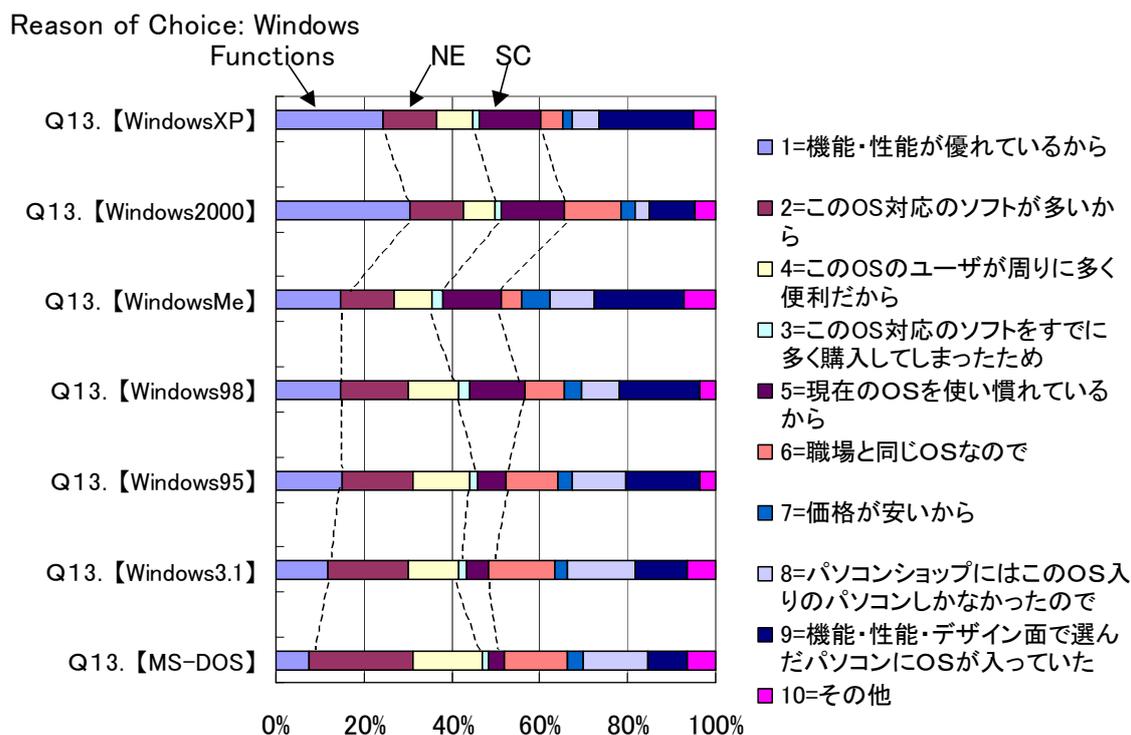
ここで、1 の機能・性能はOS としての本来の機能を指している。2 はアプリケーション・ソフトウェアの多さ、3 は周囲に使い方を聞く友人の多さが理由なので、ネットワーク外部性の要因である。4 はすでに購入したアプリケーション・ソフトウェアの数、5 はこのOS の使い方に慣れたという要因で、スイッチングコストの要因である。6 の職場と同じOS というのはネットワーク外部性としてもスイッチングコストとしても働き得る要因である。7 は価格である。最後に8 と9 はややこの中では異質であり、そもそもOS は選択対象ではなかったということである。ユーザーによってはこのようにOS をそもそも選択肢としていない人もいると思われるので、そのユーザーを取り出しておく。

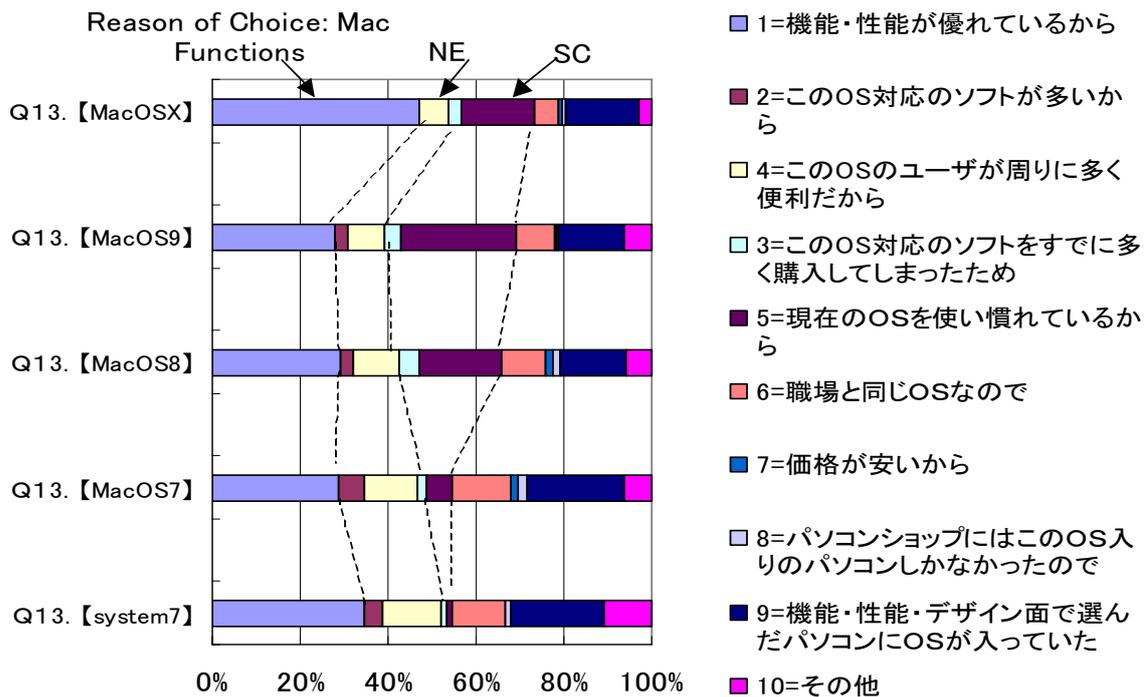
図5 がその回答をOS ごとにシェアとしてあらわしたグラフである。ここからいろいろなことが読み取れる。まず、ウィンドウズについて見ると、特に圧倒的に大きな理由があるわけではなく、理由は分散している。そのうえで特徴的なことをいくつかあげると、まず機能・性能を理由に挙げる人が次第に増えてきている。Windows2000 は法人向けのOS を個人向けに手直ししたものであるためやや別格として無視すると、機能・性能を理由としてウィンドウズを選ぶ人が当初は 10% 以下だったのが、20% 以上に増えてきていることがわかる。逆にネットワーク外部性の大きさは縮小傾向にある。当初は、OS 選択理由の 40% 近くがアプリケーションソフトの多さやユーザーが多くて便利であるなどのネットワーク外部性要因であったが、それが次第に縮小し、今では 20% 程度であり、機能・性能要因と同じ程度の大きさになってきている。一方、スイッチングコストは上昇傾向にある。すでにアプリケーションソフトを購入してしまったから、あるいはそのOS を使い慣れたからという理由でOS を選ぶ人の割合は、当初の 5% から 15% へと増加してきている。全体

としては、当初は40%以上を占めたネットワーク外部性は次第にその重要性を減じ、今では機能・性能とスイッチングコストと同じ程度の重要性になったように見える。この限りでは、ネットワーク外部性より技術革新の効果が大きいというマイクロソフト側の主張を支持する結果とも解釈できる。

しかしながら、減少してきたとはいえ、ネットワーク外部性の大きさはまだ20%あり、機能・性能と同じ程度の大きさがある。技術革新で機能・性能を上げてネットワーク外部性に対抗できるかどうかは定量的な評価をしてみないとわからない。さらに、この調査は同じ人間の過去の記憶に基づくため、加齢にともなうバイアス効果の可能性がある。例えば人は年をとると新しいものを新たに覚えることにおっくうとなり、新製品の操作方法を学ぶのに抵抗を感じるようになる。スイッチングコストの上昇はそのためであるかもしれない。そうだとすればユーザーの年齢構成を一定とすると何も変化しないことになるので、この上昇は見かけだけとなる。ネットワーク外部性の減少も同様に加齢効果の可能性がある。なぜなら、年齢を経るに従って、人は多くのソフトウェアを利用する意欲を失い、定番ソフトウェアを使うだけになる可能性が考えられるからである。定番ソフトウェアだけを使うとすればネットワーク外部性の便益は低下する。したがって、ネットワーク外部性が減少しているかどうか、特に技術革新の効果で消せるほどに低下したのかについては定量的な評価が必要である。

図5 OS選択の理由：上段ウィンドウズ，下段マック





次にマックを見ると、機能・性能は低下傾向であったのが、カーネルに Unix を採用した MacOSX で機能・性能が大幅に増えている。ネットワーク外部性が低下し、スイッチングコストが上昇している点はウィンドウズと同様である。ウィンドウズと比較すると機能・性能とスイッチングコストの割合が高く、ネットワーク外部性が少ない。マック上のソフトウェアはウィンドウズより少ないので、ネットワーク外部性の効果が小さいのは当然である。マックを選択する理由は、機能・性能面で優れているか、あるいはすでに慣れているので他に変わたくないという理由が、(ウィンドウズに比べて)相対的には多いことになる。いずれにせよ、このような選択理由の大きさがどれくらいであるかは、このアンケートからはわからず、モデルによる計量的評価が必要になる。

### 3 モデルと推定結果

#### (1) モデルの構成

ネットワーク外部性の推定方法は、離散選択モデルでのOS選択に、シェア（1年前のシェア）がどれだけ影響を与えているかで推定できる。離散選択モデルは以下のように定式される。

まず、一般論として、ユーザー*i*が選択肢*j*を選ぶときの効用が次式で与えられると仮定する。選択肢*j*はウィンドウズあるいはマックというようなOSの種類をあらわす。

$$V_{ij} = b * Price_{ej} + c * EV_{ij} + d * NE_{ej} + e * SC_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

ここで、 $Price_{ej}$  は選択肢  $j$  の価格であり、価格は購入のためのコストなのでその上昇は効用を下げるから、係数  $b$  の期待される符号はマイナスである。 $EV_{ij}$  は個人  $i$  が選択肢  $j$  に対して与える財としての評価（機能の評価）である。その財の評価が上昇すれば効用は増加するから係数  $c$  の期待される符号はプラスである。 $NE_{ej}$  は選択肢  $j$  のネットワーク外部性を表す変数である。通常は選択肢  $j$  の市場シェア  $Share_{ej}$  を用いるが、より簡便には最大シェアの選択肢でだけ 1 をとるダミー変数を使うこともできる。ネットワーク外部性が働くのであれば、シェアが大きい選択肢ほど効用が増加するので、係数  $d$  はプラスとなる。 $SC_{ij}$  はスイッチングコストを表す変数であり、選択された  $j$  がこれまでと異なる選択肢である場合にだけ値をとり、そうでない場合はゼロとなる。スイッチングコストはコストであるので係数  $e$  の期待される符号はマイナスとなる。最後の  $\varepsilon$  は誤差項で極値分布 (Extreme Value Distribution) をすると仮定される。

$V_{ij}$  はユーザー  $i$  が選択肢  $j$  を選ぶときの効用である。したがって、ユーザー  $i$  は、選択肢のなかで効用が最大になる選択肢を選ぶ。すなわち、他のすべての選択肢  $k$  より選択肢  $j$  の効用が高いとき、選択肢  $j$  を選ぶというのが合理的な行動である。

$$V_{ij} > V_{ik} \quad (j \text{ 以外のすべての } k \text{ について})$$

このとき、誤差項  $\varepsilon$  が Extreme Value Distribution しているとすると、選択肢  $j$  が選ばれる確率は、次式で与えられることがわかっている。

$$P_{ij} = \exp(V_{ij}) / \{\sum_j \exp(V_{ij})\}$$

そこで実際に与えられた選択結果を使い、観察された選択結果が生じる確率 (=  $\Pi P_{ij}$ , ただし  $P_{ij}$  は実際に選択された選択肢の確率) を最大にするように (1) 式の係数  $b, c, d, e$  を定める (最尤法)。

この各係数  $b, c, d$  の値の比をとることで、それぞれの変数の効果の大きさを知ることができる。例えば  $d/c = (\text{シェア変数の係数}) / (\text{機能変数})$  は、シェアが 1 単位が変化するとき、効用を一定に保つためには機能変数が何単位変化しなければならないかを表す。この値が小さければ、機能（技術革新）によってシェア効果（ネットワーク外部性）を凌駕しやすくなる。逆にこの値が大きければ、機能を少々あげてもシェアによる有利さを崩せないことになり、ネットワーク外部性による独占を崩せないことになる。

## (2) 変数の説明

利用する変数は以下のとおりである。

### (a) 選択肢

選択肢はウインドウズとマックの2種類に単純化する。バージョンによる差は考えない。ユーザーはPCの新規購入あるいは買い替えの際に、ウインドウズ系列とマック系列どちらにするかを選択する。選択されなかったが考慮された他のOSのバージョンは、その時点の最新バージョンとする。すなわち、先にあげた例(下に再掲)でいえば、2003年にはユーザーはWindowsXPを購入しているが、そのときにはマックの最新版であるMacOSXを潜在的な代替OSとして考えていたと仮定する。Unixはユーザー数が非常に少ないので無視する。また、当然であるがパソコンを利用していない期間は推定から除く。

### Example

|           | 1994 | 1995 | 1996   | 1997 | 1998  | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003  | 2004 |
|-----------|------|------|--------|------|-------|------|------|------|------|-------|------|
| OS選択      | Mac  | -    | MacOS7 | -    | Win98 | -    | -    | -    | -    | WinXP | -    |
| EV(評価)    | 40   |      | 70     |      | 60    |      |      |      |      | 80    |      |
| Price     | NA   |      | 28     |      | NA    |      |      |      |      | NA    |      |
| N of Soft | 6    |      | 7      |      | 5     |      |      |      |      | 9     |      |

### (b) 価格Price<sub>j</sub>

OSの各バージョンの価格は市場価格を使うべきであるが、OSの価格はそもそも捉えにくく、また市場価格のデータを過去にさかのぼって入手することは難しい。そこで、すでに述べたように本調査ではユーザーに答えてもらう方法をとった。すなわちOS価格を覚えていた人に答えてもらった価格の平均値を用いる。OS価格は、パソコン本体価格に含まれており、通常のユーザーは選択の際に直接は意識しないと考えられるので、間接的な効果を見ることになる。すなわち、かなりの誤差のある推定である事を覚悟する。

### (c) 機能評価EV<sub>ij</sub>

機能評価は100点満点でユーザーにつけてもらった主観的評価である。ここには問題がひとつある。自分で利用したOSについては問題なくつけてくれたが、自分で利用したことの無いOSの機能評価は「わからない」という答えを示す人が少なくない。例えば上の例では2003年にWindowsXPを選んだが、そのときの対抗OSであるMacOSXの機能評価を問われてもよくわからないと答える人が多く存在するということである。このようなユーザーを除くとサンプル数は著しく減少してしまう。

しかし、仮にわからないと考える人でも、マックではなくウインドウズを選ぶ以上、個々のバージョンについての評価は無理でも、マックシリーズ全体、あるいはウインドウズシリーズに全体ついて、なんらかの主観的評価は持っているはずである。例えば一貫してウインドウズを使っていてマックを考慮したこともないという人でも、マックのOSの全般的な性能が、自分の選択を変えさせるほど極端に優れたものではない、という判断はしているはずである。

そこで、設問の最後に、マックとウインドウズを(バージョンによらず)全体として何点くらいか評価してもらおう問いを設け、必ず答えてもらった。この答えで得られた比率を使って各バージョンの点数評価を行った。例えば、上記の例で2003年時点でWindowsXPには80点を与えているが、MacOSXの機能評価はわからないとして答えていないとする。しかし、この人がウインドウズ全体に50点とマック全体に40点という機能評価点を与えているとする。するとこの比率を使って、MacOSXの評価点は80点 \* (40/50) = 64点と計算される。

(d) NE<sub>j</sub>

ネットワーク外部性を表す変数としてはシェアが標準的であるが、代替的にダミー変数も用いた。

・ Share<sub>j</sub>

選択肢 j の市場シェア、すなわち各OSのシェアである。すでに述べたようにトロロジーを避けるために、このサーベイで得られたシェアではなく別のソースから得られたシェア(図4(b)のシェア)とし、かつ1年前の値を使った。ネットワーク外部性が働いていれば係数はプラスである。

・ a<sub>j</sub>

選択肢ごとの定数項ダミー変数である。この場合はウインドウズにだけ1をとるダミーとした。ウインドウズのシェアが高いため、ネットワーク外部性が働いていれば、この定数項はプラスになる。ダミー変数は説明変数として登場した変数以外の影響をすべて表すために、ネットワーク外部性以外の効果、例えばブランド効果と広告効果などを含む。すなわちブランド効果・広告効果との違いが見えにくくなるという欠点がある。

22

(d) SC<sub>ij</sub>

スイッチングコスト要因としても二つの変数を使った。

<sup>22</sup> ネットワーク外部性とブランド・広告効果との区別のためには、定数項ダミーとシェア変数を同時に式に入ればよい。しかし、OSではウインドウズのシェアが安定して高いため、シェア変数と定数項の説明変数としての性質が似てしまい、多重共線的な状態が生じ、推定値が不安定化する。本報告ではどちらか一方だけを用いた。その代償として、本調査では特に定数項ダミーを使った場合、ブランド効果・広告効果などを完全にはコントロールできてはいないことになる。

・  $NPS_{ij}$

第一は利用しているアプリケーションソフト数である。使っているアプリケーションソフト数が多ければ、OSを変えたときにそのアプリケーションソフトを買い換えなければならないのでスイッチングコストになる。この変数は同じOSを選んだときはゼロであり、異なるOSを選んだときにだけ、正の値をとる。

・  $Expe_{ij}$

もうひとつは、そのOSの利用していた期間である。OSを利用していた期間が長ければ長いほど操作方法に慣れるので、スイッチングコストは大きくなるだろう。この変数も同じOSを選んだときはゼロであり、異なるOSを選んだときに正の値をとる。

いずれもコストなので期待される符合はマイナスである。

### (3) 推定結果

推定はすべてのデータをプールして行った。人によっては何度もOSをバージョンアップする人もいれば、ひとつのバージョンを長く使う人もいるが、その差は問わず、これらのデータをすべてプールしている。すなわち、4回バージョンアップした人も2回の人もいて、前者では4回分データがとれ、後者からは2回分しかデータがとれない。このような差は無視して、すべてプールして推定した。

スイッチングコストについて2通り、ネットワーク外部性について2通りの変数を用意したので、組み合わせの数は4通りとなる。以下、表1にその推定結果をまとめて示す。

まず、価格の係数がすべての場合で正になっており、理論に反する結果が出ている。価格が高いほど選択されるということは合理的ではない。こうなった理由としては、価格と相関する他の重要な説明変数が抜けている可能性が考えられる。抜けている説明変数の第一の候補は、パソコン・ハードウェアの性能・価格・品揃えであろう。ユーザーはOS単体を選ぶわけではないからである。実情としてOSの価格はウィンドウズは上昇傾向に、マックは低下傾向にある。ここでウィンドウズ搭載のパソコンのハードウェアの性能・価格・品揃えなどが上昇したとすれば、結果としてOS価格が高いほうが選ばれることになる。ウィンドウズ搭載のパソコンハードメーカーは複数あって競争しており、その結果ハード価格が下がり、品揃えも充実しており、この説明が実際に生じた可能性がある。この点は今回の調査の問題点の一つであり、一定の留保条件となる。

それ以外の変数の符号は理論に合致している。機能評価はプラス、スイッチングコストはマイナスに、ネットワーク外部性はプラスに出ており理論どおりである。ただし、スイッチングコストでは利用年数のp値が極端に高く、有意にでなかった。<sup>23</sup> 以

<sup>23</sup> 利用年数が有意に出なかった理由は不明であるが、利用年数が増えるとパソコンに慣れて知識が増え、

下ではスイッチングコストについては有意にできたケース1とケース3を念頭におくことにする。

表1 推定結果

|           |                              | case1<br>全期間      | case2<br>全期間     | case3<br>全期間      | case4<br>全期間     |
|-----------|------------------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| 価格        | Price<br>(単位=1000円)          | 0.0123<br>(0.00)  | 0.0199<br>(0.00) | 0.0270<br>(0.00)  | 0.0337<br>(0.00) |
| 機能評価      | EV<br>機能評価(0点-100点)          | 0.0522<br>(0.00)  | 0.0457<br>(0.00) | 0.0528<br>(0.00)  | 0.0461<br>(0.00) |
| スイッチングコスト | NPS<br>アプリケーションソフト数(本)       | -0.1589<br>(0.00) |                  | -0.1612<br>(0.00) |                  |
|           | Expe<br>そのOSの利用年数(年)         |                   | -34.25<br>(1.00) |                   | -34.32<br>(1.00) |
| ネットワーク外部性 | Share<br>(前年のOSのシェア, 単位=%)   | 0.0244<br>(0.00)  | 0.0222<br>(0.00) |                   |                  |
|           | A WINDOW<br>定数項(Windowsの定数項) |                   |                  | 1.8655<br>(0.00)  | 1.7022<br>(0.00) |
|           | 対数尤度(logL)                   | -1576.9           | -814.7           | -1577.2           | -810.1           |
|           | 対数尤度(logL)係数なし               | -4779.2           | -4860.3          | -4779.2           | -4860.3          |
|           | 対数尤度(logL)定数項のみ              | -2098.6           | -2135.1          | -2098.6           | -2135.1          |
|           | 擬似決定係数(係数なしとの比較)             | 0.670             | 0.832            | 0.670             | 0.833            |
|           | 擬似決定係数(定数項のみとの比較)            | 0.249             | 0.618            | 0.248             | 0.621            |
|           | 観測数                          | 6895              | 7012             | 6895              | 7012             |

カッコ内はp値

以上、係数が安定していることを確認したうえで、係数の値の評価に移ろう。

まずなよりの関心の対象であるネットワーク外部性と技術革新の効果を比較するために、シェアと機能評価の係数を比較する。Case1ではシェアの係数は0.0244、機能評価の係数は0.0522なので、シェア2%の差が機能評価1点に相当することになる。現在のシェアの差80%ポイントを前提とすると、ネットワーク外部性の効果は $0.0244 \times 80 = 1.9487$ となり、これを機能変数の係数で割ると、ネットワーク外部性を相殺するために必要な機能差が出せる。得られた値は $1.9487 / 0.0522 = 37.3$ となり、現在のシェアの差によるネットワーク外部性をひっくり返すには、機能面で37.3点の差をつければよいということになる。さらに、ネットワーク外部性の測定方法として定数項をとっても同じ結果が得られる。Windowsの定数項の値はcase3で見ると1.8655であり、シェアから求めた値1.9487と近い値が得られているからである。以上をまとめてネットワーク外部性の大きさは機能評価に直すと40点弱、case1でいえば37.3点であると結論付けよう。

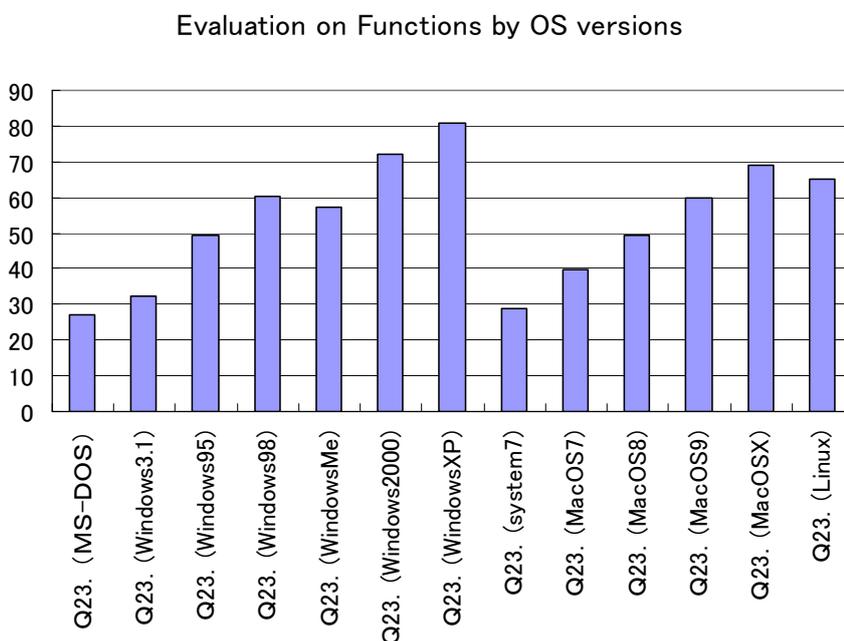
---

エキスパート化して逆にスイッチングコストが減少する可能性がある。推定上の技術的な問題の可能性も残っている。本報告では妥当な結果が得られたアプリケーション・ソフトウェアの本数の方を用いる。

問題はこの 37.3 点の機能差が技術革新で実現可能な水準であるかどうかである。ここで OS 機能評価点数の記述統計を見てみよう。

図 6 は、OS の各バージョンについて機能評価点数の平均値をグラフに示したものである。この 10 年間に OS の機能は着実に上昇してきている。10 年前が 30 点程度であったのがいまでは 80 点程度にまで上昇している。しかし、逆に言うと 10 年というのは、技術革新の激しい IT 業界では非常な長期間であり、それだけの長期間でようやくこの程度である。実際には比較的同じ時期での OS の機能差を見ると差が 10 点を超えることはない。そもそも、バージョンアップでの機能の向上自体が 10 点程度である。例外は Windows95 が登場したときだけで、それでも 17 点であった。平均的なバージョンアップを 10 点程度とすれば、ネットワーク外部性に対抗するためには、通常のバージョンアップの機能向上の 4 倍程度には機能を引き上げなければならないことになる。バージョンアップの頻度を 2.5 年に一度とすれば、これは 10 年を一気にジャンプすることを意味する。これは事実上非常に困難であるといわざるを得ない。<sup>24</sup>

図 6 OS の機能評価の平均値の推移



むしろ実際には個人間でのばらつきが大きい。ウインドウズよりマックのほうがはるかによいと判断する人も無視し得ない少数存在しており、これがマックが消えてし

<sup>24</sup> なお、実際にはここに見るように Windows95 以降はマックよりウインドウズのほうが機能評価がやや上になっており、事実面から見て逆転の見込みは乏しい。

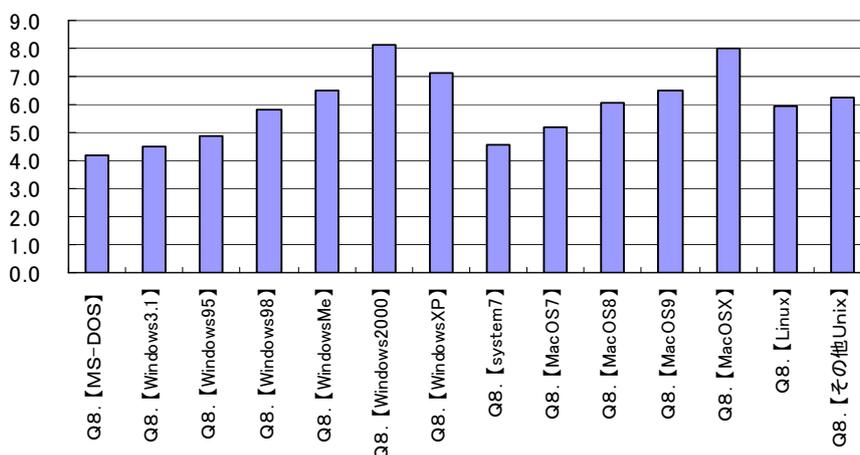
まわらない理由になっている。いわば製品差別化が効いており、それゆえに完全な独占にならずに済んでいる。この事実は、製品差別化の存在を導くが、だからといってネットワーク外部性が効いていないということの意味するわけではない。ネットワーク外部性は、機能変数換算で10年分の力をもって働いている。

次にスイッチングコストの大きさの影響を見よう。アプリケーション・ソフトウェアの数NPSの係数は、case1とcase3でほぼ同じ値0.16が得られている。実際のアプリケーションソフトの数をそのとき使っていたOS別に示したのが図7である。最近では7本くらいになっているので、7本を仮定してスイッチングコストを求めると、 $0.16 \times 7 = 1.12$ となる。これを機能換算すると、 $1.12 / 0.528 = 21$ となり、スイッチングコストを相殺するためには機能評価で21点の差をつける必要があることになる。この21点も大きな値である。すでに見たように平均的には10点程度しかバージョンアップで機能向上しない。20点を超える機能差をつけることは不可能ではないが難しいだろう。

ネットワーク外部性とスイッチングコストをあわせる  $37 + 21 = 58$  点となる。すなわち、平均的なウィンドウズユーザーをマックユーザーに切り替えさせるためには50点を超える機能差をつけなければならないことになる。図6の機能向上の歴史を見ると、技術革新によってこれだけの機能差をつくりだすことは事実上難しい。ネットワーク外部性とスイッチングコストによる参入障壁は巨大であり、ウィンドウズに対抗して新規参入するのは不可能に近いのではないと思われる。なお、実際に本調査ではユニックス(Linux)のユーザー数が無視できるほど少なかったことを付記しておきたい。Linuxは数多くの機能的な利点を指摘され、ウィンドウズへの対抗馬として話題に上ることが多いが、個人ユーザーにはほとんど浸透していない。

図7 よく使うアプリケーション・ソフトウェアの数

number of application soft that are used a few times a month, by OS age



#### 4 要約と結論

OSについてユーザーの購買履歴に基づいてネットワーク外部性を測定した。その結果、現在のネットワーク外部性の大きさを機能的な差で相殺するには、100点満点の機能評価で37点の機能差をつけなければならないことがわかった。通常のバージョンアップでの機能向上が10点程度であることを考えると、この差を実現することは難しい。通常のバージョンアップでの機能向上の4倍近い機能向上を一気に実現できなければならないからである。OSのバージョンアップの頻度を2.5年とすれば、これは一気に10年をスキップするような画期的な技術革新を実現することを意味する。この技術革新は巨大であり、事実上困難であるだろう。

また、スイッチングコストも大きい。スイッチングコストは機能評価に換算すると21点であり、ネットワーク外部性より小さいが、なお、通常のバージョンアップでの機能向上10点ではひっくりかえせないほどの大きさである。スイッチングコストは、現状のOSにユーザーを固定する効果を持つので、マック側にもシェアをこれ以上減らされないという防波堤の役割もはたす。しかし、同時にウィンドウズがシェアを落とさないという効果も持ち、新規参入企業にとっては参入障壁になる。

ネットワーク外部性とスイッチングコストをあわせると $37+21=58$ 点となり、50点を越える点数差が必要になる。言い換えれば、ウィンドウズユーザーをマックユーザーに切り替えさせるためには、機能的に50点以上の差をつけなければならない。このような巨大な機能差を技術革新でつけることは難しい。OS市場はネットワーク外部性とスイッチングコストによって参入が閉ざされており、新規参入が困難な市場になっていると結論付けられる。すなわち、競争から隔離された市場になっている。

## 第4 IP電話

### 1 はじめに

田中・矢崎・村上（2003）の第3章で、IP電話市場におけるネットワーク外部性について検証したが、IP電話が本格的に普及し始めてまだ間もない時期でありデータの収集が困難であったため、十分な分析を行うことができなかった。さらに、スイッチングコストを考慮した計量的分析を行っていないという課題が残されていた。本研究では、より充実したデータを用いて、ネットワーク外部性とスイッチングコストを分離し定量的に検証することを目的としている。

本章の構成は以下のとおりである。2節では、日本におけるIP電話市場の現状や市場構造などについて概観する。3節では、IP電話についてどのようなネットワーク外部性やスイッチングコストが働きうるのかということについて説明する。4節では、ユーザーがIP電話についてネットワーク外部性及びスイッチングコストを認識しているかどうかということを確認するためにアンケート調査を行った結果を示す。5節では、IP電話市場におけるネットワーク外部性及びスイッチングコストを統計的手法を用いて定量的に把握する。6節では、スイッチングコストについて、補足的な考察を行う。最後に結論を述べる。

### 2 市場の概観

#### (1) IP電話とは

ここで、IP電話とは、ネットワークの一部又は全部においてIPネットワーク技術を利用して提供する音声電話サービスであり、050番号を取得している、あるいは取得することが可能なサービスとする。ただし、WWW等のアプリケーションに利用されているものと同じIPネットワーク（いわゆるインターネット）を利用する、いわゆるインターネット電話は除く。<sup>25</sup> IP電話の利用を開始するに当たってはIP電話機能付のモデムやアダプターの設定が必要になるが、それさえ行えばユーザーはそれまで使用していた電話機を引き続き使うことができる。050番号のIP電話は、発信可能な相手が一部限定されているなど、その利便性は現時点では従来の固定電話に及ばないが、徐々に改善される方向にある。さらに、FTTHなどでは、加入電話の電話番号がそのまま利用でき緊急通報などの面でも問題の少ないいわゆるOAB～J番号のIP電話の提供も始まっているが、それらはサービス提供開始間もないので本調査の対象とはしていない。

<sup>25</sup> インターネット電話はユーザーがソフトウェアをPC上にインストールして行うもので、事業者の関与は極めて小さく、極端なケースでは全くなくてもよい。ソフトバンクBBのBBフォンなどのいわゆるIP電話サービスとは、ビジネスモデルがはっきり異なり、ここでは分析の対象外とする。

## (2) 普及の現状

日本においてブロードバンド・インターネットは急速に普及している。F T T H, A D S L, C A T Vインターネットを合計した契約数は、2004年12月時点で1800万件を越えており<sup>26</sup>、また、その料金水準及び速度は、世界で最も低廉・高速であるといわれている。<sup>27</sup> I P電話はA D S LやF T T Hなどブロードバンド・インターネット回線上で提供されるものであることから、ブロードバンド・インターネットの普及に伴いI P電話の利用も増加することが予想される。ブロードバンド・インターネットユーザーのうちI P電話を利用しているユーザーの割合は、マイボイスコム<sup>28</sup>の定期アンケート<sup>28</sup>によれば2004年12月時点において46.3%であった。<sup>29</sup>

総務省<sup>30</sup>によると、2004年度末時点のI P電話契約者数は830万件<sup>31</sup>で、前年比57.2%増となっており、その伸びは著しい。2004年度末時点の加入電話の契約者数が5163万件、I S D Nが798万件であり、その時点でのI P電話の契約者数はそれらの一般の固定電話契約者数の約7分の1程度に過ぎないが、すでにI S D Nの契約者数を上回るなど存在感を持ち始めている。

また、総務省「平成16年度通信利用動向調査」によると、世帯のうちでI P電話を利用している率は2003年末に7.3%であったが2004年末には5.4%増加し12.7%になったとされている(図8)。全世帯でみるとI P電話を利用しているのはまだ約1割程度と決して大きくはないものの増加傾向にあることが伺える。

<sup>26</sup>総務省「ブロードバンド契約数等の推移」

<sup>27</sup>総務省「平成16年版情報通信白書」

<sup>28</sup>調査の概要は下記の通りである。

調査時期：2004年12月

調査対象：マイボイスコム(株)の登録モニター16,027人

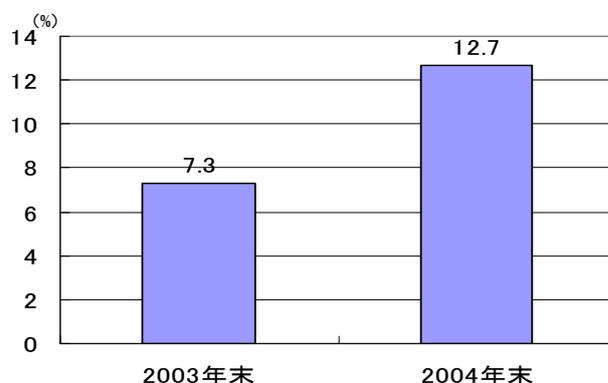
集計結果は<http://www.myvoice.co.jp/voice/enquete/7701/index.html> 参照。

<sup>29</sup> I P電話を利用している割合を回線の種類別に見ると、A D S L(65.9%)、C A T V(8.9%)、光ファイバー(25.1%)となっている。

<sup>30</sup> [http://www.soumu.go.jp/s-news/2005/050608\\_6.html](http://www.soumu.go.jp/s-news/2005/050608_6.html)

<sup>31</sup> O A B～J番号のI P電話を含む。

図8 世帯のIP電話利用率



出所：総務省「平成16年度通信利用動向調査」

### (3) 通話料金

通話料金については、同じIP電話事業者あるいは提携しているIP電話事業者のユーザーの間では通話料無料となっている。<sup>32</sup>また、同じIP電話ユーザー間の通話のみならず、他の固定電話及び相互接続している他社のIP電話への発信も可能である。この場合、有料ではあるが、市内・市外通話、携帯電話への通話、国際電話のいずれの場合にもIP電話の方が一般の固定電話より安い場合がほとんどである（表2参照）。それらの従量料金は、IP電話事業者間で差が見られ、また、基本料金がかかる事業者とかけられない事業者が存在する。

表2 従量部分の通話料金の比較（単位 円，税込み価格 2005年4月時点）

|              | 一般の固定電話（NTT東日本） | IP電話（BBフォン）         |
|--------------|-----------------|---------------------|
| 市内通話（3分）     | 8.925           | 7.875 <sup>33</sup> |
| 市外通話（3分）     | 94.5            |                     |
| 携帯電話への発信（1分） | 22.05           | 21                  |

### (4) 参入状況

IP電話は、ブロードバンドの付加サービスとしてインターネットサービスプロバイダー（以下「ISP」という。）によって提供されている。<sup>34</sup>ADSL上で利用可能なIP電話の提供開始時期は、BBフォン（ソフトバンクBBがADSLと併

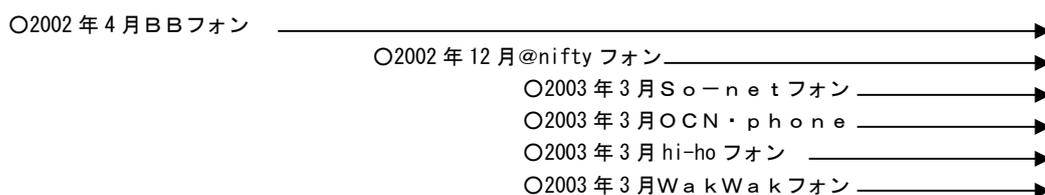
<sup>32</sup>相手が無料通話可能であるためには、同じISP（あるいは、提携しているISP）に加盟しており、かつ同じVoIP基盤を使っていることを要する。同じISPに加入していても相手と自分のVoIP基盤が異なる場合には、無料通話はできない。

<sup>33</sup>NTT東西に支払う接続料の引き上げに伴い、2005年7月より8.3895円に値上げされている。

<sup>34</sup>また、IP電話用の回線をISPに提供する事業者としてエヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社、日本テレコム株式会社等が存在している。

せて提供している I P 電話)が 2002 年 4 月であり, また他の事業者については So-net フォンなど 2003 年になってサービス提供を開始したものがほとんどである(図 9)。また, 本調査の対象ではないものの, O A B ~ J 番号の個人向け I P 電話が K D D I より光プラス電話として 2003 年 10 月から, N T T 東日本及び N T T 西日本により光電話として 2004 年半ば以降提供されている。

図 9 主な I P 電話のサービス開始時期



(5) シェア

ユーザーアンケート (2004)<sup>35</sup>によって得た I P 電話ユーザー 3075 人の I P 電話への加入時期のデータから, 各事業者の加入者ベースのシェアをストック・フローともに月次で算出した。2003 年 4 月ごろに主要 I S P によるサービスが出揃うまでは, ファーストムーバーである BB フォンがストックベースで見ると 80%程度のシェアを維持していたが, 各社の参入に伴いしだいにシェアを失い, 2004 年 12 月時点では 60%程度となっている (図 10)。<sup>36</sup>また, フローベースで見ると, やはり BB フォンのシェアは減少し, 特に 2004 年に入ってから BB フォンのシェアが 20%近くまで落ち込む月もあるなど, しだいに競争が激しくなっていることが推測される (図 11)。

BB フォンのストックベースのシェアは, 2004 年 12 月時点においても依然として高水準ではあるものの, 一人勝ちが進む方向にはないことから, こうしたシェアの推移を見る限り, ネットワーク外部性やスイッチングコストが働いているとしても, 他の事業者はそれ以外の要因をもって首位企業に対抗可能なのではないかということが推測される。

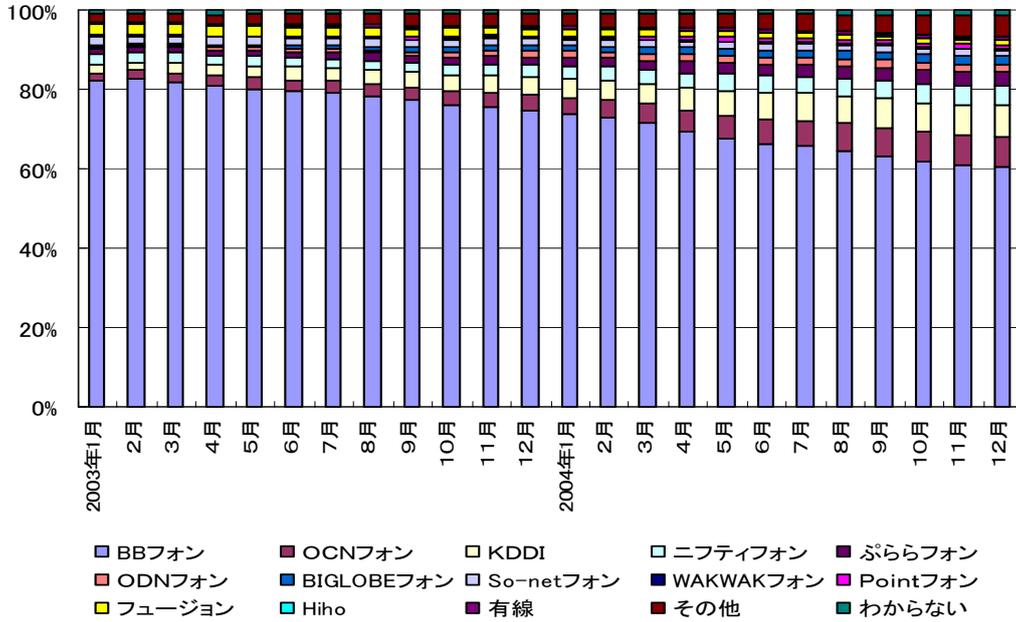
<sup>35</sup> 調査の概要は, 資料 1 (P99) を参照のこと。

<sup>36</sup> ソフトバンクは, 2001 年 9 月の ADSL の提供開始以降, 順調に ADSL 加入者を獲得してきたが, 2002 年 4 月にサービスを開始した BB フォンもそれとともに加入者を増やしてきた。ADSL とともに利用すれば基本料が無料になることや, キャンペーン活動により, 新規 ADSL 加入者の多くが BB フォンへの登録を行うことにつながったと言われている。

|               | 2003 年 6 月 | 2003 年 9 月 | 2003 年 12 月 | 2004 年 3 月 | 2004 年 6 月 | 2004 年 9 月 |
|---------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| Yahoo!BB 加入者数 | 282.2      | 324.8      | 369.4       | 400.4      | 428.2      | 449.0      |
| BB フォン加入者数    | 252.0      | 298.9      | 345.7       | 378.2      | 403.8      | 424.7      |

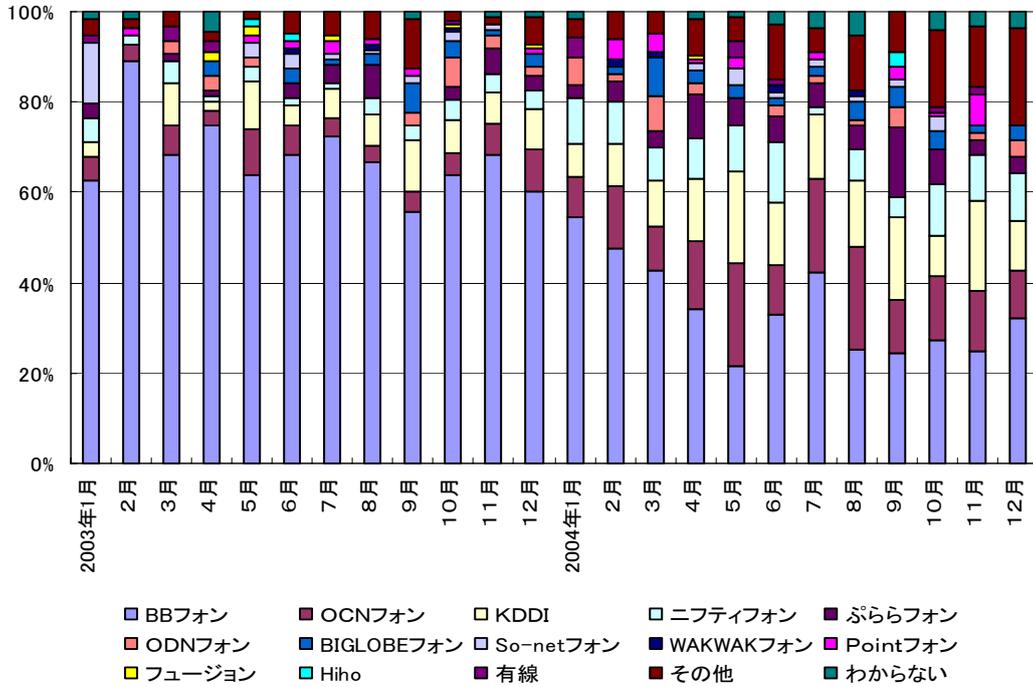
出所: ソフトバンク公表データ (単位: 万人)

図10 シェア推移（加入者数ストックベース）



出所：ユーザーアンケート（2004）より集計

図11 シェア推移（加入者数フローベース）



出所：ユーザーアンケート（2004）より集計

## (6) IP電話と固定電話の代替関係

IP電話市場の競争の実態を検証にするにあたり、どこまでを一つの市場と見るかという、いわゆる市場の画定の観点からIP電話と一般の固定電話との代替関係を見極めることが必要となる。ユーザーの立場からすれば、IP電話も一般の固定電話も、ある決まった場所において音声によって相手と通信する手段であることから、その2つのサービスにはある程度代替性があると考えられる。IP電話と一般の固定電話の代替性が高ければ、両者を合わせてひとつの市場とみなし、その中での競争状態を見る必要がある。そこで、アンケート結果等から、調査時点において、IP電話と一般の固定電話がどのような関係にあるのか見ておくことにする。

ユーザーアンケート（2003）<sup>37</sup>において、IP電話利用者398人にIP電話に加入した理由を尋ねたところ、最も多かったのは「毎月の電話料金が安くなるため」で72.9%の人がこの選択肢を選んだ。「加入しているISPがIP電話サービスの提供を開始したため」（60.6%）、「無料キャンペーンを行っていたため」（43.2%）の回答がそれに続いている（表3）。一方、IP電話未利用者1,680人にIP電話を利用していない理由を尋ねたところ、「固定電話の利用頻度が低いので（IP電話を利用していない）」という回答が最も多かった（56.4%）。次いで、「現在利用している一般の固定電話で満足しているため」という回答が多かった（46.5%）（表4）。このことから、固定電話の利用が少ないユーザーあるいは固定電話に満足しているユーザーは、IP電話を一般の固定電話の代替財とは見ていない傾向はあるものの、一般の固定電話料金を安くしたい（利用の多い）固定電話利用者については、IP電話を一般の固定電話の代わりに使うという傾向が窺える。<sup>38</sup>

表3 IP電話に加入した理由（複数回答）

|                              | 回答者数(%)    |
|------------------------------|------------|
| 加入しているISPがIP電話サービスの提供を開始したため | 241 (60.6) |
| 無料キャンペーンを行っていたため             | 172 (43.2) |
| 毎月の電話料金が安くなるため               | 290 (72.9) |
| 今後、普及していくと考えたため              | 129 (32.4) |
| 通話の品質が一般の固定電話と遜色がなくなってきたため   | 82 (20.6)  |
| その他                          | 22 (5.5)   |

出所：ユーザーアンケート（2003）（有効回答数398）

<sup>37</sup> 調査の概要は、田中・矢崎・村上（2004）の資料1を参照。

<sup>38</sup> マイボイスコム定期アンケートでは、IP電話ユーザーのうち、98.6%がIP電話の利用開始後に固定電話にかかる月額通話料金が低下したと回答している。

表 4 IP電話を利用していない理由（複数回答）

| 理 由                           | 回答者数(%)   |
|-------------------------------|-----------|
| 現在加入しているISPではIP電話サービスを提供していない | 317(18.9) |
| 固定電話の利用頻度が低いため                | 947(56.4) |
| 110番、119番などの緊急電話等の利用ができないため   | 213(12.7) |
| 音質が悪いため                       | 153(9.1)  |
| 接続がすぐ切れるため                    | 119(7.1)  |
| 現在利用している一般の固定電話で満足しているため      | 782(46.5) |
| IP電話のことをよく知らないため              | 510(30.4) |
| その他                           | 151(9.0)  |

出所：ユーザーアンケート(2003)（有効回答数 1680）

マイボイスコム の定期アンケート結果を利用して、ユーザーのIP電話利用の意思決定に影響を与える要因をロジットモデルにより検証した。IP電話の利用が可能なブロードバンド・インターネットを利用している回答者について、（一般の固定電話に加えて）IP電話を利用している場合を1、IP電話を利用していない場合を0とする2値ロジットモデルを採用し、説明変数は、一般の固定電話にかかる平均的な月額電話料金総額（基本料込み）、<sup>39</sup>一般の固定電話と比較したときのIP電話の音質の評価、<sup>40</sup>一般の固定電話と比較したときのIP電話の信頼性の評価<sup>41</sup>である。

IP電話に加入した理由として最も多かったのが「毎月の電話料金が安くなるため」であったこと（表3）から、一般の固定電話にかかる月額電話料金が高いユーザーほどIP電話を利用しているという結果が予想される。また、IP電話に加入した理由として、「通話の品質が一般の固定電話と遜色がなくなってきたため」を選んだユーザーが2割程度おり、品質が加入の判断材料のひとつであることから、固定電話と比較したときのIP電話の音質及び信頼性を高く評価しているユーザーほどIP電話に加入すると思われる。<sup>42</sup>

推定の結果が表5である。予想どおり、IP電話利用開始前の月額固定電話料金総額が高いユーザーほどIP電話を利用しているという結果が得られている。また、信頼性の評価が高いほど、IP電話の利用の意思決定にプラスの有意な影響を与え

<sup>39</sup> IP電話利用者については、IP電話利用開始前の固定電話にかかる月額電話料金のデータを使用した。

<sup>40</sup> 回答者に5段階で評価してもらった。評点は以下の通りである。5＝固定電話より優れている、4＝固定電話並みである、3＝固定電話よりやや劣る、2＝固定電話より劣る、1＝固定電話より非常に劣る。IP電話及び固定電話の機能評価については、客観的に評価できる基準やデータが入手できなかったため、個々のユーザーの主観的な評価を用いた。IP電話を利用していないユーザーについても、固定電話と比較してIP電話の機能をどう見ているかということをお答えしてもらったわけだが、たとえ実際にIP電話を利用したことがなくても、IP電話を利用しないという意思決定をする際に自分なりにIP電話と固定電話を比較してその決定を行っているのだから主観的な評価は可能である。

<sup>41</sup> 回答者に5段階で評価してもらった。評点は以下の通りである。5＝固定電話より優れている、4＝固定電話並みである、3＝固定電話よりやや劣る、2＝固定電話より劣る、1＝固定電話より非常に劣る。

<sup>42</sup> 音質及び信頼性の評価は加入時点の評価の方が望ましいが、利用可能であったのは調査時点の評価であった。加入時点と調査時点の評価が変わらないという前提を置いている。

ている。音質については予想どおり符号はプラスであったが、有意ではなかった。

これらのことから、IP電話と一般の固定電話はある程度代替的であるということをもととることができる。

表5 推定結果

| 説明変数     | 係数        | t 値       |
|----------|-----------|-----------|
| 定数項      | -1.202    | -12.66*** |
| 月額固定電話料金 | 0.0000373 | 3.85***   |
| 音質       | 0.023     | 0.79      |
| 信頼性      | 0.236     | 7.71***   |

N=9153 Log likelihood=-6221.66

また、従来、IP電話の音質と信頼性は一般の固定電話に比べると劣っているとわれてきた。IP電話の品質が一般の固定電話に大きく劣っているとユーザーが考えているならば、ユーザーがその2つを代替財としてみなしているとは考えにくい。

マイボイスコムによる定期アンケートにおいて、IP電話を利用しているユーザーに現在使っているIP電話の音質及び信頼性を一般の固定電話と比較して評価してもらった。その結果（表6）によると、IP電話の音質、信頼性共に、約半数が「固定電話並みである」と回答しており、「固定電話よりやや劣る」がそれに続いている。総じて言えば、IP電話の音質及び信頼性はやはり固定電話より劣っているといえることができる。

表6 IP電話の音質及び信頼性（2004年12月時点）

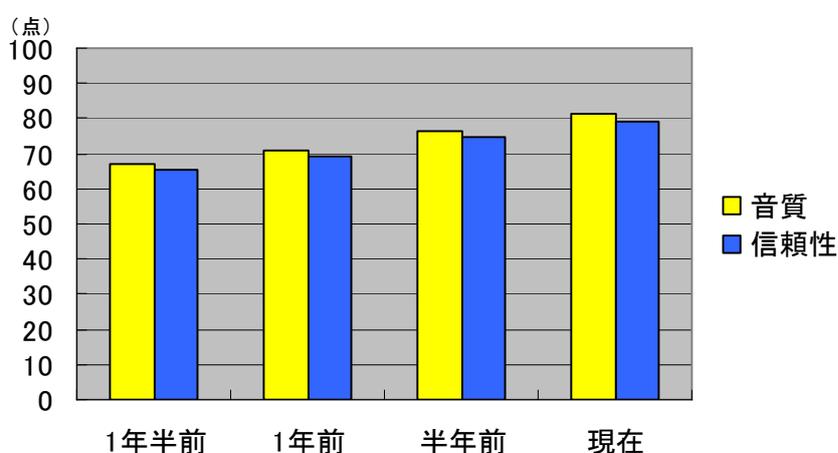
| 選択肢         | 音質           | 信頼性          |
|-------------|--------------|--------------|
|             | 回答者数 (%)     | 回答者数 (%)     |
| 固定電話より優れている | 217 (4.6)    | 196 (4.2)    |
| 固定電話並みである   | 2456 (52.7)  | 2187 (46.9)  |
| 固定電話よりやや劣る  | 1182 (25.4)  | 1477 (31.7)  |
| 固定電話より劣る    | 572 (12.3)   | 602 (12.9)   |
| 固定電話より非常に劣る | 234 (5.0)    | 202 (4.3)    |
| 合計          | 4661 (100.0) | 4664 (100.0) |

出所：マイボイスコム定期アンケート

また、IP電話の音質や信頼性は徐々に改善されてきたとも言われている。そこで、IP電話ユーザーはその音声及び信頼性を一般の固定電話と比較してどのように評価しているのかということの時系列で調査した。調査時点（2004年12月）から半年毎に1年半前まで遡り、一般の固定電話を100点とした場合のIP電話の音質

及び信頼性について評価してもらった。音質・信頼性それぞれについて、個々の回答者の評点を単純平均した結果が図 12 である。それをみると、音質・信頼性ともに I P 電話の評価は徐々に高くなってきているものの、直近（2004 年 12 月）の評価において音質が固定電話 100 点に対し 81 点、信頼性が 79 点となっており、I P 電話の音質・信頼性ともに一般の固定電話に対して見劣りすることは否めないといえることができる。

図 12 I P 電話の音質及び信頼性（時系列）



出所：ユーザーアンケート（2004）

さらに、音声・信頼性だけでなく、110 や 119 などの緊急通報ができないなど発信先に制限があるという点でも I P 電話は一般の固定電話に劣っていることが指摘されており、この点でも、I P 電話が完全に一般の固定電話に完全に代わることは考えにくい。

ユーザーアンケート（2003）において「I P 電話は同じ事業者又は提携関係にある事業者間でないと利用できないことや、緊急電話及び携帯電話等への発信ができないなどのような問題点があるが、今後、これらの問題が解決された場合に、現在利用している固定電話の契約を解約するか」どうか尋ねたところ、約 3 分の 2 の I P 電話利用者が「固定電話を解約しない」と回答している。このことから、問題点が解決された場合でさえ利用者は I P 電話と一般の固定電話を完全に代替的であると認識しているわけではなく、むしろ一般の固定電話と補完的に利用するものと思われる。<sup>43</sup>

<sup>43</sup> マイボイスコム の定期アンケート結果によれば、I P 電話を利用している回答者の 98.6% が一般の固定電話と I P 電話を併用していた。

これらのことから、ユーザーは、IP電話を一般の固定電話と代替的に利用している傾向はあるということではあるが、IP電話は一般の固定電話に比べて品質の面で劣り、また、IP電話を利用するからといって一般の固定電話を解約するわけではないことなどから、ユーザーはIP電話と一般の固定電話を完全に代替的であると考えているわけではないと思われる。したがって、現時点では、IP電話をひとつの市場と見なして、その競争の実態をレビューすることに一定の合理性があると思われる。

もっとも、最近になって一般の固定電話と品質や使い勝手において見劣りしない0AB～J番号のIP電話が光ファイバーを中心に提供され始めた。そのサービスは、今回調査対象としている050番号取得のIP電話よりも一般の固定電話との代替性が高いと考えられており、それらの普及が進めば市場の画定を見直す必要が出てくるということには留意すべきである。

### 3 IP電話におけるネットワーク外部性とスイッチングコスト

#### (1) IP電話におけるネットワーク外部性

ネットワーク外部性とは、その財・サービスを利用するユーザーが増えるほどそのユーザーの効用が高くなるという現象である。<sup>44</sup> IP電話は、同じIP電話事業者（あるいは提携IP電話事業者）の利用者同士であれば無料通話が可能であるため、ユーザー数が多い事業者と契約した方が、ユーザーはより高い便益を得ることができる。したがって、ユーザーがIP電話に加入する際には、無料通話ができる相手が多いサービスに加入しようとすると考えられ、その結果、ユーザー数が多い事業者がますます加入者を増やすことになる。

また、固定電話でよく通話する相手がIP電話に加入している場合、自分もそのIP電話に加入することによってより高い便益を得ることができるので、その相手と同じIP電話に加入しようとする力が働く。この場合も、自分の選択が他の利用者の選択に影響を受けている。個々のユーザーについて考えると、例えば、その相手が下位事業者のユーザーであれば自分もその事業者と契約することとなり、この場合は首位事業者と契約するわけではない。しかし、全体としてみれば、よく話す相手が首位事業者のユーザーである確率が最も高く、結果として、首位事業者のユーザーがますます増えることになるので、このような場合にもネットワーク外部性が働いているといえる。<sup>45</sup>

また、ネットワーク外部性には直接的外部性と間接的外部性があるが、IP電話において働くのはいうまでもなく直接的なネットワーク外部性である。

<sup>44</sup> ネットワーク外部性の理論的整理については第2章を参照のこと。

<sup>45</sup> Rohlfs(1974)では、ユーザーにとって、加入者全体ではなく、ある部分的なグループ内でのコミュニケーションが重要な場合を、より現実的なケースとして考察している。

また、一般の固定電話には加入せず、IP電話だけを利用することも可能であり、そのような場合には、同じあるいは提携しているIP電話サービス利用者間の通話しかできないので、ユーザーにとっては加入者が多い事業者へ加入するという直接的ネットワーク外部性が強く働く。しかし、ここでは、一般の固定電話とIP電話を併用するユーザー<sup>46</sup>に働くネットワーク外部性を念頭においている。その場合には、一般の固定電話によりすべての発信はすでに確保されている。固定電話にかかる電話料金の高さが深刻であるユーザーについては、無料通話になるかどうか重要であるので加入者が多い事業者へ加入するというネットワーク外部性がはたらく。しかし、そもそも固定電話について支払う電話料金がそれほど多くないため、無料になるかどうかはそれほど重要ではないユーザーの場合には、そのようなネットワーク外部性への意識は低い。したがって、一般の固定電話とIP電話を併用するユーザーに働くネットワーク外部性は、一般の固定電話に加入せずIP電話だけを利用する場合に比べて強くないと推測される。

BBフォンが極めて高いシェアを占めるに至った要因としては、サービスの提供開始が早かったことによる優位性（ファーストムーバーアドバンテージ）、低価格戦略<sup>47</sup>、無料キャンペーンや広告宣伝など様々な要因とともに、ネットワーク外部性がひとつの重要な要因であると考えられる。

ネットワーク外部性が存在する場合、ユーザー数が増えるほど利便性が向上するので、さらにユーザーが増え、1つの事業者（あるいはグループ）が一人勝ちする方向へ向かう力が働く。ひとたび勝負がつくと、その強い市場支配力により、一人勝ち企業が独占価格を付け超過利潤を享受することが可能になる。技術革新が活発な市場においては、新技術によって既存の独占企業を乗り越えることも可能であるが、そうでない場合、独占による厚生ロスが発生する可能性が高い。

ネットワーク外部性により独占が形成され、競争が減退し、その弊害が明らかである場合には、競争政策としての介入が検討されるべきである。<sup>48</sup>よって、IP電話においてそのような弊害が認められる場合には、無料通話の相互接続を義務付けるような政策的介入が期待されることになる。

さらに、IP電話を利用するためにはブロードバンド・サービスへの加入が基本的に必要であることから、IP電話においてネットワーク外部性が強く働き一つの企業あるいはグループが市場支配力を持つ場合、IP電話市場における市場支配力が、

<sup>46</sup> マイボイスコム の定期アンケート結果によれば、IP電話を利用している回答者の98.6%が一般の固定電話とIP電話を併用し、1.4%がIP電話のみの利用者であった。

<sup>47</sup> ネットワーク外部性が働く場合、独占を達成するまでの段階で極端に価格を下げてシェアを獲得し、圧倒的に高いシェアに到達した後に価格を引き上げるという戦略的価格設定がみられることがある。BBフォンは、月額基本料金を無料にするなど低価格戦略を採っている。この戦略は、ネットワーク外部性を意識した戦略的価格設定である可能性もある。

<sup>48</sup> ネットワーク外部性が働く場合の独占禁止法上の対応については、田中・矢崎・村上（2003）第1章及び本報告書第6章を参照のこと。

ブロードバンド・サービスにおいても地位を拡大する要因（レバレッジ）となり得ることにも注意が必要である。

ネットワーク外部性を定量的に把握し、それが技術革新などの他の要因によって対抗可能かどうかということ調べることにより、ネットワーク外部性が競争を阻害しているかということの判断が可能になる。

## (2) IP電話におけるスイッチングコスト<sup>49</sup>

IP電話は、ISPが提供するインターネット接続サービスの付加サービスであることから、IP電話を変更する際には基本的にはISPの変更を伴う。ISPを変更する場合には、メールアドレスの変更を通信相手に通知したりモデムの再設定などの手間隙、変更手続などのスイッチングコストが発生し、ISP乗り換えの妨げとなることが予想される。そのようなISP変更に係るコストが存在するために、すでにインターネット接続サービスを利用するためにISPと契約しているユーザーがIP電話を新たに契約しようとする場合、すでに契約しているISPが提供するIP電話に加入しようとする力が働くであろうし、IP電話を他のIP電話に変更できる場合にも、IP電話の変更を思いとどまろうとすると考えられる。いうまでもなく、このコストは、全く新規にインターネット接続サービスとIP電話に加入するユーザーには発生しない。しかし、ナローバンドインターネットを含むインターネット世帯普及率が8割を超えている状況<sup>50</sup>の下では、すでに契約しているISPのスイッチングコストがIP電話の選択そしてスイッチに与える影響を考慮することは重要であると考えられる。

また、IP電話を変更する際に発生するスイッチングコストは、ISP変更に係るコストだけに限られるというわけではない。IP電話には050番号が付与され、それにより一般の固定電話あるいは他のIP電話からの着信が可能になる。ユーザーが一般の固定電話へ加入している場合には、IP電話に新たに加入してもそれまでの電話番号への着信は引き続き可能であるが、他のIP電話利用者や一般の固定電話利用者が当該IP電話ユーザーのIP電話に発信する場合には当該IP電話ユーザーの050番号をダイヤルする必要がある。その050番号はIP電話事業者をスイッチする場合には変更を強いられるため、そのことによりそれまでその050番号へ発信していた相手へ番号変更の通知をする手間が発生する。一般の固定電話との併用である限り050番号の変更の通知が不完全であっても支障をきたすことが比較的少ないことから、一般の固定電話や携帯電話の電話番号や電子メールのメールアドレスの変更に伴う通知と比較すると、050番号の変更通知の手間は深刻に受け取られないと思われるものの、050番号のポータビリティが確保されていないことから、

<sup>49</sup> スイッチングコストの理論的整理及びスイッチングコストが働く場合の競争政策上の対応については第2章を参照のこと。

<sup>50</sup> 総務省情報通信統計データベース「インターネット普及率の推移」

ユーザーがロックインされIP電話変更の際のスイッチングコストが発生するという可能性もないとはいえない。携帯電話市場においては、スイッチングコストを軽減し競争を促進するために番号ポータビリティが確保されるという動き<sup>51</sup>がある。

さらに、IP電話変更の際のスイッチングコストとしては、ISP変更にかかるスイッチングコストや050番号の変更通知の手間以外にも、IP電話の解約・新規契約にかかる契約上の手間や機器の設定などのコストとしてユーザーに認識されているということもありうる。

スイッチングコストがあるとユーザーはサービス間を移動しにくくなるため、各事業者の市場における地位は維持されやすくなる。ネットワーク外部性に加えてスイッチングコストが存在する場合、ライバル企業が既存の独占企業を乗り越えることはますます困難になる。競争政策上の観点から、スイッチングコストが競争を阻害しているかどうかということについて関心を持つべきである。そこで、それを検証するために、スイッチングコストを定量的に把握し、それが技術革新などの他の要因によって対抗可能かどうかということを経営政策上重要となる。

52

#### 4 アンケート調査結果

IP電話においてネットワーク外部性及びスイッチングコストが働いているかということを見るために、まず、ユーザーへのアンケート調査を実施し、ユーザーがそれらを認識しているかということを検証した。

##### (1) ネットワーク外部性

ネットワーク外部性の存在を確認するために、ユーザーにIP電話事業者を選んだ理由を尋ねた。用意した11の選択肢は以下の通りである。

- ① 通話品質が良いため
- ② 無料通話ができる相手が多いため
- ③ 電話したい相手とそのIP電話会社を使っていたため
- ④ 固定電話・携帯電話への通話料が他のIP電話より安い
- ⑤ 導入時の無料キャンペーン期間が長かったため
- ⑥ 顧客サービス・対応が良かったため
- ⑦ 知名度のある事業者だったため

<sup>51</sup> 2006年を目途に制度化されることとなっている。

<sup>52</sup> また、ひとたびユーザーが困り込まれた後に発生する補修サービス（アフターマーケット）などでは、ユーザーが困り込まれた本体の市場をひとつの市場と捉えうるのではないかという市場の画定に関連する議論がある。例えば、「東芝エレベータテクノス事件」（大阪高裁平成5年7月30日判決）において、そうした論点を含んでいたとする見方がある（川濱他（2003））。そのような場合にもスイッチングコストの定量的な把握が競争政策上有益であろう。

- ⑧ これまで利用してきたISPが提供しているIP電話だったため
- ⑨ 機器の設置・設定の手間が少なくてすむため
- ⑩ 現在住んでいる地域で利用可能なIP電話がその会社しかないため
- ⑪ その他

選択肢②「無料通話ができる相手が多いため」及び選択肢③「電話したい相手はそのIP電話を使っていたため」が、ネットワーク外部性要因を示す選択肢である。他に、品質・価格・サービス等に係る選択肢を設けた。

集計結果は表7の通りである。回答は複数回答による。ネットワーク外部性要因である選択肢②「無料通話ができる相手が多いため」については、無料通話可能ユーザー数が最も多いBBフォンのユーザーの36.2%がこの選択肢を選択しており、BBフォンを選んだ最も重要な要因となっている。また、BBフォン以外のユーザーについては、最も重要な要因というわけではないものの、13.7%がこの選択肢を選んでいる。もうひとつのネットワーク外部性要因である選択肢③「電話したい相手はそのIP電話を使っていたため」という選択肢も回答者全体の約10%が選んでいるという結果が得られた。

したがって、ユーザーはネットワーク外部性をかなりの程度意識してIP電話事業者を選択しているといえることができる。

表7 IP電話事業者選択理由（複数回答）

| 理 由                            | BBフォン利用者<br>(%) | その他のIP電<br>話利用者 (%) |
|--------------------------------|-----------------|---------------------|
| 通話品質が良いため                      | 42(2.2)         | 87(7.6)             |
| 無料通話ができる相手が多いため                | 681(36.2)       | 157(13.7)           |
| 電話したい相手はそのIP電話会社を使っていたため       | 221(11.7)       | 76(6.6)             |
| 固定電話・携帯電話への通話料が他のIP電話より安い      | 447(23.7)       | 210(18.3)           |
| 導入時の無料キャンペーン期間が長かったため          | 570(30.3)       | 247(21.5)           |
| 顧客サービス・対応が良かったため               | 36(1.9)         | 87(7.6)             |
| 知名度のある事業者だったため                 | 346(18.4)       | 120(12.2)           |
| これまで利用してきたISPが提供しているIP電話だったため  | 392(20.8)       | 434(37.8)           |
| 機器の設置・設定の手間が少なくてすむため           | 193(10.2)       | 137(11.9)           |
| 現在住んでいる地域で利用可能なIP電話がその会社しかないため | 53(2.8)         | 36(3.1)             |
| その他                            | 190(10.1)       | 156(13.6)           |

出所：ユーザーアンケート（2004）（有効回答数 BBフォンユーザー1883、その他のユーザー1149）

また、アンケート調査において、「IP電話加入時に加入者数を考慮したか」との問いを別途設けた。その結果、40.4%のIP電話ユーザーが「考慮した」と回答し

ている（表8）。

以上により、ユーザーアンケートからは、ユーザーはIP電話を選択する際にネットワーク外部性を意識しているということを示唆する結果が得られた。

表8 IP電話加入時に加入者数を考慮したか

| 選択肢     | 回答数 (%)      |
|---------|--------------|
| 考慮した    | 1207 (40.4)  |
| 考慮しなかった | 1782 (59.6)  |
| 合計      | 2989 (100.0) |

出所：ユーザーアンケート(2004)

## (2) スイッチングコスト

ユーザーがIP電話事業者を選ぶ場合、すでにISPと契約してインターネット接続サービスを利用しているユーザーについては、ISP変更に伴うスイッチングコストのために、そのISPが提供するIP電話に加入しようとする傾向があると思われることについてはすでに述べた。そこで、ユーザーにIP電話事業者の選択理由を尋ねた前述のアンケートの中で、「これまで利用してきたISPが提供しているIP電話だったため」という選択肢（選択肢⑧）を設けた。

その集計結果（表7）を見ると、BBフォンユーザーについては20.8%、BBフォン以外のユーザーについては37.8%の回答者がこの選択肢を選んでおり、BBフォン以外のユーザーについては、このことがIP電話事業者を選ぶ際の最も重要な要因となっている。<sup>53</sup>既存のインターネット接続ユーザーがIP電話事業者を選択する場合、既に利用しているISPが提供するIP電話を選択する傾向にあるといえる。これは、ISP変更に伴うスイッチングコストが存在し、そのことが、ひいてはIP電話をスイッチする際のスイッチングコストとして作用するであろうことを示唆している。

ユーザーが、実際に、ISP変更に伴うスイッチングコストをどのように認識しているのかということについては別途アンケート調査を行っている。現在使っているISPを変更する予定がない、あるいは何らかの事情があって変更できないと考えているブロードバンドユーザー1892人に現在のISPを使い続ける理由を尋ねた。その集計結果が表9である。これを見ると、「ISPを変更すると、メールアドレスの変更を周知することや、モデムの再設定といった手間がかかるため」が最も多く選ばれており、ISP変更の際に生じるスイッチングコストのために、ユーザーはISPの変更を思いとどまっている傾向があることが伺える。ただし、「通信速度、

<sup>53</sup> ISP変更に伴うスイッチングコストは、すでにISPと契約してインターネット接続サービスを利用しているユーザーに意識されるものであるため、そのようなユーザーに限定して「これまで利用してきたISPが提供しているIP電話だったため」を選択した回答者数を集計しなおすと、（限定しない場合が23.9%であるのに対し）30.4%が選択しているという結果が得られた。

利用料金及びサービス面において満足しているため」という選択肢も「メールアドレスの変更を周知することや、モデムの再設定といった手間がかかるため」とほぼ同程度選ばれており、ISPを変更しないのは、必ずしもスイッチングコストのためばかりではなくそのISPに対する満足度が高いことも重要な要因であることには留意する必要がある。

表9 ISPを使い続ける理由（複数回答）

| 選択肢   | 回答数 (%)    |
|---|------------|
| 通信速度、利用料金及びサービス面において満足しているため                        | 748 (39.5) |
| ISPを変更すると、メールアドレスの変更を周知することや、モデムの再設定といった手間がかかるため    | 775 (41.0) |
| 現在住んでいる地域に、そのISP以外に現在利用しているブロードバンド回線を提供しているISPがないため | 109 (5.8)  |
| 競争が激しいことにより、現在利用しているISPが月額利用料を下げているため               | 95 (5.0)   |
| その他   | 165 (8.7)  |

出所：ユーザーアンケート（2003）（有効回答数 1892）

このことにより、ユーザーはISP変更の際のスイッチングコストを認識しており、そのことが、ひいてはIP電話のスイッチングコストになりうるということができる。

## 5 離散選択モデル

次に、IP電話におけるネットワーク外部性及びスイッチングコストが働いているか、また働いているとすればそれらは競争を阻害しているといえるかどうかということについて統計的手法により検証した。

### (1) 分析手法

ユーザーアンケートによって得られた個票を用いて、離散選択モデルにより分析を試みた。個人*i*のサービス*j*に対する効用 $v_{ij}$ 、及び個人*i*がIP電話サービス*j*を選択する確率 $P_{ij}$ は以下のように表せる。

$$P_{ij} = \frac{\exp(v_{ij})}{\sum_{k=1}^J \exp(v_{ik})}$$

$$v_{ij} = X_j \beta + \alpha p_j + \gamma NE_j + \delta SC_{ij}$$

選択肢 $j$ は、BBフォンなどの選択可能なIP電話である。また、 $X_j$ はIP電話サービス $j$ の機能変数、 $P_j$ はIP電話サービス $j$ の価格である。さらに、ここでは、ネットワーク外部性及びスイッチングコストがユーザーのIP電話の選択に与える影響に関心があることから、ネットワーク外部性要因 ( $NE_j$ ) 及びスイッチングコスト要因 ( $SC_{ij}$ ) を加える。最尤法によりパラメーター $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\delta$ を推定する。

## (2) データセット

ユーザーが選択可能な事業者は、サービスを全国展開している主要な8社であるとして分析した。<sup>54</sup>

IP電話の通話料金は、回答者から得たIP電話にかかる平均的な月額利用料金（基本料金込み）を使用した。<sup>55</sup>安く利用できるサービスほど選ばれるという関係があることが予想され、係数 $\alpha$ の符号はマイナスになることが期待される。

無料通話できる相手が多いほど高い便益を受けるという意味でのネットワーク外部性を検証するための変数として、無料通話可能ユーザー数ベースのシェア<sup>56</sup>を用い

<sup>54</sup> ブロードバンド・インターネットユーザーによるIP電話の選択を考えてみると、まず、IP電話を「利用する」かそれとも「利用しない」という意思決定を行い、さらに「利用する」という意思決定をしたユーザーはいくつかあるIP電話会社から1社を選んで契約することになる。このようなユーザー行動を離散的選択モデルとして設計するとき、IP電話を「利用する」ユーザーがどのような選択をしたかというだけでなく、IP電話を「利用しない」というoutside optionを取り入れた形（そのうえで、「利用する」場合のIP電話の選択をネストする）の方が望ましいが、予算の制約から、そのために必要なデータを揃えることができなかった。したがって、IP電話ユーザーのみからなるサンプルを用いユーザーのIP電話事業者選択行動に限って分析することとなった。

<sup>55</sup> IP電話の料金は、需給の結果として決まるという性質のものではなく、各社は戦略的に料金水準及び料金体系を決定し、通常、長期にわたり固定的である。

<sup>56</sup> 無料通話可能ユーザー数ベースのシェアは、他のIP電話事業者と提携していない事業者が提供するサービスについては、その事業者のシェアに等しく、他のIP電話事業者と提携している場合には、それらの事業者のシェアの和を用いている。ただし、事業者のシェアをもって、ユーザーが無料通話できる相手が多いと考えている状況を代理しているとは限らないという批判がありうる。IP電話の選択に際し、ユーザーが事業者のシェア（あるいは加入者数）を考慮しているとしても、別の意味で考慮しているかもしれないからである。そこで、IP電話に加入する際に、その事業者が提供するIP電話に加入しているユーザー数を考慮したかどうかということを探ね、「している」と回答した1207人について、どのような理由で加入者数を考慮しているかということを探ねた結果を参考までに示す。

IP電話加入時にIP電話加入者数を考慮した理由

| 理由                    | 回答数 (%)      |
|-----------------------|--------------|
| 経営状況について信頼できるため       | 246 (20.4)   |
| 顧客サービスが充実していると考えられるため | 225 (18.6)   |
| 無料通話ができる相手が多いと考えられるため | 724 (60.0)   |
| その他                   | 12 (1.0)     |
| 合計                    | 1207 (100.0) |

出所：ユーザーアンケート(2004)

「経営状況について信頼できるため」及び「顧客サービスが充実していると考えられるため」という理由を選んだ回答者がそれぞれ20%程度いることに対して、「無料通話ができる相手が多いと考えられるため」

た。また、ユーザーが無料通話可能なユーザー数についての最新の情報を入手するためある程度の時間を要すると思われることから3ヶ月前のシェアを使った。ネットワーク外部性が存在していれば、そのシェアが高いほど選ばれるという関係が見出されるはずであり、係数 $\gamma$ の符号がプラスになることが期待される。

スイッチングコストを検証するための変数として、既に契約していたISPが提供するIP電話である場合に1、そうでない場合に0とするダミー変数を採用した。既にISPと契約してインターネットを利用している場合、そのISPが提供するIP電話を選択する傾向があることから、係数 $\delta$ の符号がプラスになることが期待される。

さらに、機能評価については、各回答者に、自分が使っているIP電話及び他の選択可能なIP電話の音声について3段階で評価してもらった（3＝優れている 2＝普通 1＝問題あり）。信頼性についても同様の評価をもらった。IP電話の機能についての客観的評価やデータは入手できなかった。この方法では、自分が実際に契約していないIP電話についてもその機能をどう見ているかということを確認してもらった。たとえば実際にそれらのIP電話を利用したことがなくても、いずれかのIP電話を利用するという意思決定をする際に、自分なりにIP電話同士を比較してその決定を行っているのだから主観的な評価は可能である。個々のユーザーは、音声・信頼性のいずれについてもそれらを高く評価しているサービスを選択する傾向があると思われる、係数 $\beta$ の符号はプラスであることが期待される。

また、ある携帯電話への発信が、その他の携帯電話への発信の場合より割り引かれる場合がある。例えば、KDDIフォンからauの携帯電話に発信する場合には、他の携帯電話会社へ発信する場合の通話料金より安い。したがって、自宅のIP電話から（家族の誰かが）アンケート回答者の携帯電話に発信することが多い場合、その発信の料金が安いIP電話を選ぶ可能性がある。そこで、アンケート回答者が契約している携帯電話との通話に割引がある場合を1、そうでない場合を0とするダミー変数を入れた。自分が持っている携帯電話との間で割引があるIP電話を選ぶ傾向がある場合、同ダミー変数の係数の符号はプラスになることが期待される。電気通信事業者の中には、固定電話、携帯電話、インターネット接続サービス、IP電話など電気通信関連のサービスを豊富に揃え、複数のサービスに加入すると割り引くという形でユーザーを囲い込む戦略をとる事業者があるが、この変数を入れることによりそうした戦略の効力を検証することも可能になる。

### (3) 推計結果

各社のサービス提供が出揃った後の2003年6月から2004年11月までにサービス

---

を選択したユーザーが60%と最も高い。このことから、加入者数（あるいはシェア）という説明変数を「無料通話できる相手の多さ」と解釈することは無理がないと思われる。

の利用を開始したユーザーのデータをプールして推計した。推定結果は表 10 のとおりである。ネットワーク外部性及びスイッチングコストの係数はともに有意であり、符号も期待通りであった。この結果は、IP 電話に関してネットワーク外部性もスイッチングコストも存在するということを示唆している。また、価格、音質・信頼性についても係数は有意であり、符号も期待どおりであった。携帯電話との通話割引があるかどうかのダミー変数の係数は、有意な正の結果が得られており、そうした戦略が顧客獲得に効果を発揮していることを示唆している。

競争政策上の観点からは、ネットワーク外部性やスイッチングコストが存在しているとして、それらが競争を阻害しうるかということが重要である。現時点では首位事業者と下位事業者のシェアの差は 50%を越えているが、下位事業者がそのシェアの差から発生するネットワーク外部性を乗り越えるために必要な値引きは、推定結果より、月額 600 円程度であるとの結果を得た。その数値は、サンプルの平均月額 IP 電話利用料金 1,659 円と比較すると対応可能な範囲であると思われ、また、下位事業者同士が提携することによりそのハードルはより低くなる可能性もある。

一方、既存の ISP を変更することに係るスイッチングコストを乗り越えるために必要な値引きは月額 300 円程度との結果を得たが、これも、平均月額 IP 電話利用料金と比し対抗可能な範囲である。田中・矢崎・村上（2004）において、ISP の変更に伴うメールアドレスの変更及びモデムの再設定に特に限定したスイッチングコストを算出した結果、<sup>57</sup>月額 152 円という結果を得た。本調査で把握した ISP の変更にかかるスイッチングコストは、メールアドレスの変更やモデムの再設定の手間だけでなく解約・新規契約の手間にいたるまで包括的に把握するものであり、さらには、表 9 のアンケート結果にもあるように、ユーザーが今の ISP を変更したくないという意志の中には、ユーザーがすでに利用していた ISP をサービスその他の面で評価している分も含まれている。よって、今回得た月額 300 円程度という結果が前回調査で得られた月額 152 円という結果より大きくなることは整合的である<sup>58</sup>。

<sup>57</sup> 田中・矢崎・村上（2004）第 5 章において、以下の手順で ISP 変更のスイッチングコストを算出した。

①「他の ISP が月額利用料（ISP 利用料、回線利用料等含む）をいくりに設定すれば、現在利用している ISP をやめて他の ISP に切り替えますか」と尋ねる。

②「仮に、ISP を切り替えても、モデムの再設定やメールアドレスの変更などを行わなくてもよい場合があったとします。その場合、そうした手間を掛けなくて済むならば、月額利用料が前問①でお答えいただいた月額利用料より多少高くても構わないと考えますか」と尋ねる。

③設問②について「多少高くても構わない」と回答したユーザーに対しては「その月額利用料がいくらくらいであれば ISP を切り替えますか」と尋ねる。

ISP 変更のスイッチングコスト＝金額③－金額①

<sup>58</sup> 携帯電話との通話割引があることも、スイッチングコストの一つと捉えることも可能である。これを含めたスイッチングコストに対抗するために必要な値引きは月額 400 円程度となる。さらに、IP 電話のスイッチングコストとしては、前述のように、IP 電話契約の解約及び新規契約手続きにかかる手間などのコストが含まれることから、実際の IP 電話のスイッチングコストは、さらに高くなる可能性がある。様々な要因により生じるスイッチングコストを、できるだけ個別にかつ網羅的に把握することが望ましいが、その点は今後の課題としたい。

さらに、ネットワーク外部性に対抗するために必要な音質や信頼性の改善度は、音質については13段階程度のアップ、信頼性については4段階程度のアップが必要であり、スイッチングコストに対抗するためには、音質については9段階程度、信頼性については3段階程度のアップが必要とされるとの結果を得た。一般の固定電話と比較したIP電話の音質・信頼性の推移（図12）によれば、1年半の間に、IP電話の音質については2割程度の品質向上（67点→81.1点）、信頼性についても2割程度の品質向上（65.3点→79.3点）が見られ、さらに今後、少なくとも一般の固定電話と同等の品質までの2割程度の向上はありえるだろう。しかし、音質や信頼性についての技術フロンティアがどこにあるかということにもよるが、3段階（3＝優れている 2＝普通 1＝問題あり）での評価における2～14段階の品質向上を期待するのは非現実的ではないかと思われる。そのように考える場合、音質・信頼性の改善により、ネットワーク外部性やスイッチングコストに対抗できる可能性は低い。

これらのことから、IP電話におけるネットワーク外部性やスイッチングコストは、技術の進歩によって対抗できる可能性は低いが、料金により対抗可能であると考えられる。つまり、IP電話市場において、ネットワーク外部性、スイッチングコストともに働いていることは認められるものの、競争を阻害するほど大きいとまではいえないと考えられる。

首位企業は、ファーストムーバーであったがゆえに、競争開始時点から高いシェアを有しており、ネットワーク外部性が強く働くのであれば極めて有利な状況にあったにもかかわらず、こうしたことにより、シェアを伸ばす（維持する）ことができなかったものと思われる。

表10 推定結果

| 説明変数                         | 係数      | t 値       |
|------------------------------|---------|-----------|
| IP電話月額料金                     | -0.0088 | -13.82*** |
| 3ヶ月前の無料通話可能ユーザー数ベースのシェア      | 0.099   | 7.22***   |
| 既に契約していたISPが提供するIP電話かどうかのダミー | 2.668   | 20.10***  |
| 音質                           | 0.368   | 2.10**    |
| 信頼性                          | 1.291   | 7.54***   |
| 所有している携帯電話との通話割引があるかどうかのダミー  | 0.752   | 2.30**    |

N=1053 Log likelihood=-739.75 定数項は省略。

また、手法やデータに関して、いくつか問題点や課題がある。各社は初期費用の無料・割引キャンペーンや宣伝広告に力を注ぎ、IP電話事業者選択理由の集計結果（表7）にもあるように、そのことが加入者の意思決定に大きな影響を及ぼした

にもかかわらず、それらを考慮していない点は改善を要する。また、ネットワーク外部性の検証として加入者数の実数を説明変数とした分析も有益であると思われる。

IP電話は市場が立ち上がってまだ間もなく、ネットワーク外部性はその性格上、傾向に注視することが重要であると思われる。ネットワーク外部性を強く意識するユーザー（一般の固定電話にかかる料金節減の意思が極めて強いため無料通話可能かどうかにかかわらずユーザー）ほど早期にIP電話に加入し、後になるほどネットワーク外部性をあまり意識しないユーザー（とりあえず電話料金が安くなれば、必ずしも無料でなくてもよいと考えるユーザー）の加入が増加するという傾向があるならば、ネットワーク外部性は時間の経過とともに弱まるものと思われる。

## 6 IP電話のスイッチとその要因

前節では、IP電話のスイッチングコストとして、ISP変更にかかるコストのみ考慮しているが、それ以外にもIP電話の変更に伴うスイッチングコストがあるならば、それらも含まれるべきである。

そこで、ユーザーのIP電話のスイッチという意思決定に影響を与えている要因について、アンケート調査及び統計的手法を用いて検証することとする。

### (1) ユーザーアンケート結果

アンケートの回答者であるIP電話ユーザーに「現在利用しているIP電話を変更する具体的な予定はあるか」と尋ね、それに対して、「ある」「考えているが何らかの事情があって変更できない」「ない」という3つの選択肢を設け、2,983の有効回答を得た。その集計結果が表11である。

表11 現在利用しているIP電話を変更する具体的な予定はあるか

| 選択肢                    | 回答数 (%)      |
|------------------------|--------------|
| ある                     | 247 (8.3)    |
| 考えているが何らかの事情があって変更できない | 238 (8.0)    |
| ない                     | 2498 (83.7)  |
| 合計                     | 2983 (100.0) |

出所：ユーザーアンケート(2004)

そのうち、「考えているが何らかの事情があって変更できない」「ない」を選択した回答者2,736人に対して、「現在利用しているIP電話を使い続ける理由」を尋ねた。選択肢は次の通りである（複数回答）。

- ① 通話料・品質・サービスに満足しているため

- ② 050 番号の変更の通知の手間がかかるため
- ③ ISPを変更しなければならないため
- ④ 解約する手続が面倒である
- ⑤ 新たに加えるときの、モデムの再設定や各種手続が面倒である
- ⑥ その他

使い続ける理由としては、それに満足しているから（選択肢①）という場合と、スイッチングコストが障害になっている場合が考えられる。後者のスイッチングコストとして、050 番号の変更通知の手間（選択肢②）、ISP 変更にかかるコスト（選択肢③）、解約及び新規契約にかかる手間（選択肢④、⑤）の選択肢を設けた。

その結果が表 12 である。まず、スイッチング要因（選択肢②～⑤）と比較すると、「満足しているため」（選択肢①）を選択した回答者は 8.6%と少ない。このことから、IP 電話をスイッチしないのは、スイッチングコストによるところが大きいのということがいえる。スイッチングコスト要因では、選択肢②「050 番号の変更の通知の手間」、選択肢⑤「新規加入にかかる手間」に続き、選択肢④「解約にかかる手間」が多く選ばれている。ISP 変更にかかる手間も約 1 割の人に意識されているが、他と比較するとそれほど強く意識されているとはいえない。このことからすると、IP 電話をスイッチする際に生じるスイッチングコストの把握について、ISP を変更することに係るコストを考慮するだけでは不十分である可能性がある。

表 12 その IP 電話を使い続ける理由（複数回答）

| 理 由                          | 回答者数 (%)    |
|------------------------------|-------------|
| 通話料・品質・サービスに満足しているため         | 247 (8.6)   |
| 050 番号の変更の通知の手間がかかるため        | 887 (31.0)  |
| ISPを変更しなければならないため            | 267 (9.3)   |
| 解約する手続が面倒である                 | 670 (23.5)  |
| 新たに加えるときの、モデムの再設定や各種手続が面倒である | 978 (34.2)  |
| その他 <sup>59</sup>            | 1033 (36.2) |

出所：ユーザーアンケート(2004)（有効回答者数 2736）

## (2) 2 値ロジットモデル

そこで次に、ユーザーが IP 電話をスイッチする意思決定にどのような要因が影響を与えているかということを経験的手法により検証することとする。

「現在利用している IP 電話を変更する具体的な予定はあるか」という問いに対して、「ある」「考えているが何らかの事情があって変更できない」「ない」という選択

<sup>59</sup> 具体的に記述された内容を集計すると「加入したばかりだから」という理由が多かった。

肢を設けたが、「ある」の場合を1,「考えているが何らかの事情があって変更できない」及び「ない」の場合を0とする2値ロジットモデルにより,ユーザーがIP電話をスイッチしようとする意思にどのような要因が影響を与えているかということを検証した。

説明変数としては,パソコン暦(年数),利用中のIP電話の音声の評価(3段階評価。3=優れている 2=普通 1=問題あり),利用中のIP電話の信頼性の評価(3段階評価。3=優れている 2=普通 1=問題あり),自分の050番号を知っている相手の数,これまでにIP電話を変更したことがあるかどうかのダミー(変更したことがあれば1,そうでなければ0)を用いた。

パソコン暦が長いほど,パソコン関連の諸手続や機器の設定などに慣れているためにスイッチが容易であると思われることから,係数の符号は正であることが予想される。また,利用中のIP電話の音声や信頼性についての評価が低いほど,別のIP電話にスイッチしたいと考えるであろうことから,それらの係数の符号はいずれも負であることが期待される。さらに,自分の050番号の変更の通知にかかる手間隙が小さいほど(現在の自分の050番号を知っており,それが変更になれば通知を要するであろう相手の人数が少ないほど)スイッチしやすいであろうことから,自分の050番号を知る相手数の係数の符号は負であることが予想される。また,かつてIP電話を変更した経験があるほどそれに伴う手間への対処についてのノウハウが蓄積されていることから,そうした経験が豊富であるほどスイッチしやすいと考えられ,係数の符号は正であることが期待される。

表 1 3 推定結果

| 説明変数            | ケース 1    |          | ケース 2    |          |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|
|                 | 係数       | t 値      | 係数       | t 値      |
| 定数項             | -0.787   | -2.85*** | -0.820   | -2.95*** |
| パソコン暦           | 0.029    | 2.34**   | 0.030    | 2.41**   |
| 音質評価            | -0.486   | -3.11*** | -0.485   | -3.07*** |
| 信頼性評価           | -0.504   | -3.14*** | -0.503   | -3.14*** |
| 050 番号を知っている相手数 | 0.0048   | 0.53     |          |          |
| 無料通話相手数         |          |          | 0.051    | 1.1      |
| IP 電話変更暦        | 0.600    | 2.17**   | 0.603    | 2.18**   |
| N               | 2733     |          | 2733     |          |
| log likelihood  | -747.305 |          | -747.778 |          |
| MacFadden R2    | 0.042    |          | 0.042    |          |

推定の結果,パソコン暦,音声評価,信頼性評価,IP電話変更暦については符

号も期待どおりであり、有意な結果が得られた（表 13 のケース 1）。これらの結果は、「現在利用している IP 電話を使い続ける理由」を尋ねたアンケート結果（表 12）と整合的であるといえる。ただし、自分の 050 番号を知っている相手の数が少ないほどスイッチしやすいという関係が期待されたにもかかわらず、有意な結果を得ることはできなかった。そこで、自分の 050 番号の変更の通知をするのは、自分の 050 番号を知っている相手の中でも特に、利用中の IP 電話で実際に無料通話している相手への通知の必要性が高いと考えることができるので、050 番号を知っている相手数に代えて無料通話している相手数を説明変数として使ったが、これについても期待どおりの結果は得られなかった（表 13 のケース 2）。

ただし、ここで用いたデータは、ユーザーが IP 電話を実際に変更したデータではなく、あくまでも調査時点での「予定」のデータであり、しかも、「IP 電話の変更を考えていない」あるいは「変更できない」と回答した人の 4 割近くのユーザーが、その理由として「IP 電話に加入したばかりである」ことを挙げていることから「変更の予定」を尋ねることは時期尚早であるとも考えられる。したがって、ここで得られた結果は、実際に起こるであろうユーザーのスイッチ行動とは隔たりがある可能性が高い。

ここでの分析では、050 番号の変更通知の手間がスイッチングコストになっているということを統計的には確認することはできなかった。ただし今後、携帯電話の場合ほどではないにせよ、050 番号のポータビリティが確保されていないことがスイッチングコストとして顕在化しないと限らないので注視の必要はあると思われる。

## 7 結語

本章では、IP 電話市場におけるネットワーク外部性及びスイッチングコストが存在するかどうか、存在するとすれば競争にどの程度の影響を与えているのかということを検証した。

アンケートの結果、ネットワーク外部性・スイッチングコストともにユーザーが認識していることが認められた。統計的な分析の結果も、IP 電話市場にネットワーク外部性・スイッチングコストともに働いているということを示唆する結果が得られた。ただ、その大きさは値下げで対抗することが可能な範囲であると思われる、競争を阻害しているとまではいえないと考えられる。

## 第5 ルータ<sup>60</sup>

### 1 はじめに

田中・矢崎・村上（2003）の第4章において、ルータ市場におけるネットワーク外部性の検証を試みた。そこでは、ユーザーである企業等へのアンケート調査から、ルータ市場においてはネットワーク外部性と同様にスイッチングコストが重要であるということを確認しながら、スイッチングコストを考慮した計量的な分析ができなかったことが課題として残っていた。そこで、今回は、ルータ市場におけるネットワーク外部性とスイッチングコストを分離して定量的に検証することを目的とする。

本章の構成は以下の通りである。2節では、日本におけるルータ市場の現状や市場構造などについて概観する。3節では、ルータについてどのようなネットワーク外部性やスイッチングコストが働きうるのかということについて説明する。4節では、ユーザーがルータについてネットワーク外部性及びスイッチングコストを認識しているかどうかということを確認するためにアンケート調査を行った結果を示す。5節では、離散選択モデルによりルータ市場におけるネットワーク外部性及びスイッチングコストを定量的に把握する。最後に結論を述べる。

### 2 市場の概観

#### (1) ルータとは

インターネットは、LAN (Local Area Network) あるいはWAN (Wide Area Network) といったネットワーク同士を相互に接続することによりコンピューター同士の通信を可能にするものであるが、そうした接続に必要とされるのがルータ、LANスイッチ（レイヤ3スイッチ、レイヤ2スイッチ）、ハブなどのネットワーク機器である。ハブとLANスイッチはLAN内での電気信号を中継する機能を持つ機器であるのに対して、ルータは異なるネットワーク上に存在するIPアドレスにIPパケットを中継する機器で、ネットワーク間のルーティングを行う機能を有している。

ルータは、処理能力・用途の違いから3つのカテゴリーに分けて考えるのが一般的である。それは、ISP・通信キャリア向けのバックボーンルータやISP向けのエッジルータを中心とするハイエンドルータ、中規模・大規模企業向けのリモートアクセスルータやローカルルータを中心とするミッドレンジルータ、家庭・SOHO向けのローエンドルータである。要求されるスピード・容量・回線モジュール・

---

<sup>60</sup>本調査のアンケート作成にあたっては、ベンダーの技術者の方々、またユーザーである大企業の情報システム管理者の方々に、貴重な御意見をいただいた。深く感謝したい。

その他機能などはその3つのカテゴリーごとに異なっている。

ローエンドタイプのものについては、操作方法も単純で、接続相手との相性の問題も小さいために、ネットワーク外部性あるいはスイッチングコストは働かないであろうと考えられることから調査対象とはせず、ミッドレンジ以上のタイプについてのみ調査した。

ミッドレンジの定義については、おおよその共通認識はあっても、業界の基準などがあるわけではなく、ベンダーごとあるいは市場調査会社によってその定義が異なるというのが実態である。したがって、アンケート回答に際し、ミッドレンジの定義は回答者の判断にまかせることとした。

分析に利用したデータは、ユーザー（ISP、大企業、大学など）へのアンケート調査により収集した。<sup>61</sup>

## (2) 市場構造

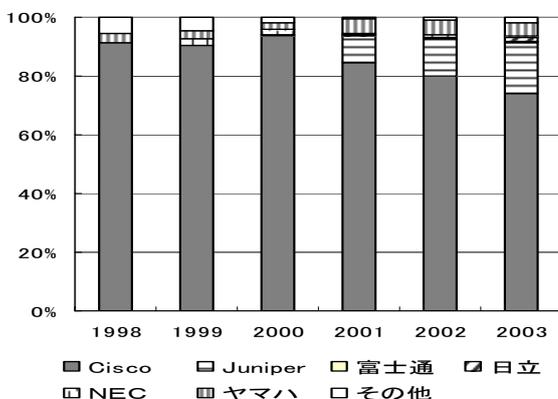
アンケートにおいて、ユーザー各社の会計年度末時点でのベンダーごとのミッドレンジ以上の保有台数を尋ね、それを集計することによって年次の台数・ストックベースのシェアを算出した。ミッドレンジ以上の機器すべてについて集計した結果が、図13である。シスコが首位となっており、そのシェアは60%前後で推移している。シスコが継続的に圧倒的な地位にあり、ひとり勝ちが進む方向にあるとまではいえないまでも、かなり安定的に推移しているということがわかる。<sup>62,63</sup>

<sup>61</sup> 調査の概要は、資料1を参照のこと。

<sup>62</sup> 販売はNECが行っているが製品は実質シスコ製品という場合でも、ベンダーをNECであるとした回答も相当数含まれている可能性があり、その場合には、シスコのシェアはもっと高くなる。

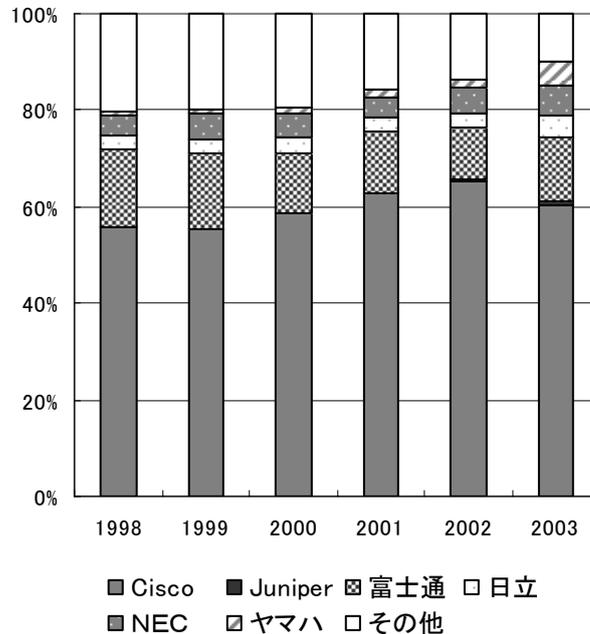
<sup>63</sup> ISPが保有しているハイエンドルータについて、十分なデータを集められたとはいえないまでも、参考までに集計したシェアの結果を下記に示す。

ハイエンドルータのシェア推移



ハイエンドルータにおけるシスコのシェアは、2001年以降低下傾向にはあるものの、2003年度末時点で75%を維持している。そうしたシスコの地位の低下をもたらしたといわれるのが、高い技術を有する新興企業であるジュニパーである。ジュニパーは、2003年度末時点で約20%のシェアを獲得するに至っている。

図13 ルータのシェア推移（ミッドレンジ以上のストックベース）



出所：アンケート調査結果を集計

### 3 ルータにおけるネットワーク外部性とスイッチングコスト

ここでは、ルータについて、どのようなネットワーク外部性やスイッチングコストが働きうるのかということについて、具体的に整理する。

ネットワーク外部性については、まず、互換性から生じるネットワーク外部性が挙げられる。インターネットに接続されたすべてのルータは、業界標準の通信規約であるTCP/IPに準拠した仕様となっており、その限りにおいて基本的に、異なるベンダーの製品同士の互換性は確保されている。ただ実際には、仕様等の解釈などに関してベンダー間に差があることなどから、ベンダー間の互換性は完全ではなく、同じベンダー同士の方がどちらかという相性が良いということがあるといわれる。そのために、ルータを選択するにあたり、外部の接続先と同じベンダーの製品を選ぶ傾向があると思われる。

ルータのようなハイテク機器は、仕組みが複雑で、その操作が高度に専門的であり高い知識を必要とする。かつ、そうした技術や知識がベンダー固有のものであることから、技術情報を入手しやすいベンダー製品の方がユーザーにとっては利便性が高い。

ユーザーの多くは、メーリングリストなどインターネット上で、他のユーザーの技術者などと技術情報・評判・導入事例・トラブル事例等の情報を入手する。ユーザー

が多いベンダーほどそうした情報は多くなり、情報入手可能性はより高くなる。また、あるベンダーの製品が普及すればするほど、そのベンダー製品のノウハウ本のタイトル数、雑誌記事などが増え情報収集しやすくなるということもある。

したがって、ユーザー数が多いベンダーほど他のユーザーとの情報のやりとりが容易になり、また、そうであればあるほどますますユーザーが増加するという正のフィードバック現象が起こる。

さらに、スイッチングコストについてはまず、ノウハウの蓄積という点が挙げられる。ネットワーク構築そのものの工事、高度な設定や変更などはインテグレーターが請け負うことが多いが、その後の運用管理、簡単な設定・変更はユーザー企業自身が行うことが通常である。運用管理、簡単な設定・変更といえどもある程度の技術力が必要であるため、使用する機器についての知識・ノウハウの社内における蓄積が不可欠である。ユーザー企業は、その複雑な知識・ノウハウの習得のために多大な労力をかけている。また、インテグレーターに任せきりになることの弊害を避けるために、運用管理についてだけではなく、純粋に技術に強い要員の確保にも努めている。

そうしたノウハウの蓄積はベンダー固有のものであるため、ベンダーの製品の扱いにひとたび習熟すると別のベンダーに切り替えることに躊躇し、既存のベンダーにロックインされることとなる。また、このようなスイッチングコストは継続ユーザーに固有のもので、はじめてルータを使用するユーザーには発生しない。

また、内部の他の機器との相性もスイッチングコストの源泉となりうる。ルータと内部の他の通信機器についても、基本的にはどのベンダーの機器でも相互接続可能ではあるものの、相性の良し悪しがあり、しかもそれは同じベンダー同士であるほど相性がよいということであるならば、自社ネットワーク内の通信機器を同じベンダーでそろえることが企業にとって合理的であるということになる。その場合、ルータだけ他のベンダーに切り替える場合のスイッチングコストは高くなり、既存のベンダーにロックインされるということになる。

#### 4 アンケート調査結果

ユーザーがルータのベンダーを選んだ理由について、以下の10個の選択肢を用意し、重視するものを選択してもらった（3つまでの複数回答）。

- ① 外部の接続相手が持つルータとの互換性・相性
- ② そのベンダーを使う他のユーザーから技術情報が入手できること
- ③ 自社内における他のネットワーク機器との互換性・相性
- ④ 既にそのメーカーのルータまたはスイッチを使用して利用ノウハウを社内に蓄積していたこと
- ⑤ 単体としての機能の豊富さ、バージョンアップの速さ

- ⑥ 故障しないという意味での安定性・信頼性
- ⑦ 価格が安いこと
- ⑧ サポートが良いから
- ⑨ システムインテグレーター (SI)、ネットワークインテグレーター (NI) の推奨
- ⑩ その他

選択肢①及び②はネットワーク外部性要因である。選択肢③及び④がスイッチングコスト要因である。その他に、機能・価格・サービスなどに関する選択肢を設けた。時系列変化をみるために、調査時点 (2004 年 11 月) 及び 5 年前を区別して答えてもらった。

その結果 (表 14) を見ると、調査時点・5 年前ともに最も重視されているのは「安定性・信頼性」であり、回答者の 7 割前後がこれを選んでいる。「外部の接続相手のルータとの互換性・相性」という意味でのネットワーク外部性は、5 年前は 27.4% が選択したが現時点では 19.6% に低下している。ベンダー間の相性の問題が技術的に解消される方向にあることにより、こうした傾向が見られるものと考えられる。この意味でのネットワーク外部性をユーザーはある程度認識していることが示されたが、その影響は薄れる傾向にあることを示唆する結果が得られた。また、「他のユーザーから技術情報が入手できる」という意味でのネットワーク外部性の効果については、一貫して 7% 程度の回答者によって選択されるにとどまっている。これらのことから、ルータのネットワーク外部性はユーザーに認識されているということ是可以する。

一方、スイッチングコストについては、「自社内の他の機器との相性」は、現在・5 年前ともに約半数の回答者が選択しており、これは「安定性・信頼性」に次いで 2 番目に多い。さらに、「ノウハウの蓄積」も調査時点で、約 3 割の支持があった。「ノウハウの蓄積」は時間の経過とともに増加するものであり、このことは 5 年前より現時点のほうが重視されていることに現れている。それらの結果から、スイッチングコストは、ユーザーがベンダーを選択する際の重要な要因となっているといえることができる。<sup>64</sup>

<sup>64</sup> 選択理由のうち最も重視するものをひとつ選んでもらったが、その集計結果は下記のとおりである。これからも、ユーザーは安定性・信頼性を最も重視しており、ネットワーク外部性・スイッチングコストも認識しているが、スイッチングコストの方がより重要であるということがわかる。

最も重視するベンダー選択理由 (%)

こうした結果から、ユーザーによってネットワーク外部性、スイッチングコストともに認識されており、さらに、ネットワーク外部性要因よりもむしろスイッチングコスト要因の方がユーザーのベンダー選択に関して大きな影響を与えていると思われる。

表 14 ベンダー選択理由（単位 %）

| 理由   | 現在   | 5年前  |
|--|------|------|
| 外部の接続相手が持つルータとの互換性・相性                      | 19.6 | 27.4 |
| そのベンダーを使う他ユーザーから技術情報が入手できること               | 7.3  | 7.4  |
| 自社内における他のネットワーク機器との互換性・相性                  | 51.2 | 51.9 |
| 既にそのメーカーのルータまたはスイッチを使用して利用ノウハウを社内に蓄積していたこと | 30.4 | 22.0 |
| 単体としての機能の豊富さ、バージョンアップの速さ                   | 13.3 | 13.6 |
| 故障しないという意味での安定性・信頼性                        | 72.1 | 68.0 |
| 価格が安いこと                                    | 36.0 | 29.8 |
| サポートが良いから                                  | 24.0 | 23.9 |
| SI、NIの推奨                                   | 39.7 | 47.5 |
| その他  | 3.6  | 3.4  |

## 5 離散選択モデル

### (1) データ

自社のネットワークに使用している主要なルータ及びスイッチを合わせて10台まで選び、それらの機器ごとに、ベンダー・品番・購入価格・機能などの事項を回答してもらうことによって、離散選択モデルによる分析に必要なデータセットを得た。

まず、何をもちて「主要な」ルータとするかということについてであるが、その判断には、処理の量が多い機器である、あるいは高価な機器であるなどいろいろな基準があると思われるが、判断は回答者に任せた。また、例えば大企業の場合、数十台のルータやスイッチを保有している企業が多数を占めるが、回答者の負担を考

| 理由   | 現在   | 5年前  |
|--|------|------|
| 外部の接続相手が持つルータとの互換性・相性                      | 7.6  | 13.4 |
| そのベンダーを使う他ユーザーから技術情報が入手できること               | 1.0  | 0.7  |
| 自社内における他のネットワーク機器との互換性・相性                  | 15.4 | 16.8 |
| 既にそのメーカーのルータまたはスイッチを使用して利用ノウハウを社内に蓄積していたこと | 7.9  | 4.3  |
| 単体としての機能の豊富さ、バージョンアップの速さ                   | 3.1  | 2.2  |
| 故障しないという意味での安定性・信頼性                        | 37.4 | 31.4 |
| 価格が安いこと                                    | 7.6  | 5.0  |
| サポートが良いから                                  | 2.9  | 2.5  |
| SI、NIの推奨                                   | 16.0 | 22.3 |
| その他  | 1.1  | 1.3  |

えて10台まで記入するという方法を探った。

離散選択モデルの選択肢としては、ミッドレンジのcisco3000番台のシリーズに相当するクラスの機器を提供する3つの主要なベンダー（シスコ、富士通、日立）とした。1999年から2003年の間に購入あるいはリース契約した機器のデータをプールして分析に用いた。<sup>65</sup>

価格については、機器の入手には購入の場合とリースの場合があるため、購入の場合には購入価格を用い、リースの場合には、1年間のリース料、契約年数及びリース料率（1.9%として計算）から算出した支払総額を用いた。また、ルータ及びスイッチを使用するに当たっては、保守にかかる費用が発生する。ユーザーが機器を選択する際には、そうしたコストも考慮するものと思われる。したがって、機器の選択について分析する場合には、保守料を含めた価格も用いるべきであると考え、調査票でも年間保守料について尋ねた。その結果、やはり保守料は無視できない大きさであると思われるものの、分析のために十分な情報量を集めきれず、ここでの分析には反映されていない。価格は低い方が選ばれることが合理的であるので、符号は負になることが期待される。

ネットワーク外部性を検証するための変数としては、インストールベースが大きいベンダーの機器ほど選ばれやすいと考えられることから、1期前（1年前）の各ベンダーのストックベースのシェアを用いた。符号は正であることが期待される。

スイッチングコストを代理する変数として、リプレイス前のベンダーと同じ場合には1、そうでない場合には0をとるダミー変数を用いた。ベンダー選択理由として、自社内の他のネットワーク機器との互換性・相性が安定性・信頼性に次いで重視され（表14）、リプレイス前のベンダーと同じベンダーが選ばれる傾向があることが期待されることから、符号は正であることが予想される。また、スイッチングコストは、ユーザーが企業全体としてそのベンダーに関するノウハウを蓄積していることから発生する場合もあり、その場合には、各ユーザーの社内におけるベンダーシェアを説明変数として用いることによって検証可能である。しかし、そのようなデータが揃ったサンプルに限定すると、サンプル数が大幅に減少したために分析を見送った。

また、アンケート結果によると、ベンダーを選択する際にユーザーが最も重視するのが、安定性・信頼性であったことから（表14）、安定性・信頼性を代理する変数を入れた。安定性・信頼性を判断する基準として、ハードウェアを交換の必要があまりないことや、トラブルがあまり起こらないので購入元にクレームの連絡をする

<sup>65</sup> そのようなクラスだけでなく、ハイエンドクラスも交えて入れ子型離散選択モデルを使って分析する方法等もあるが、ハイエンドの主たるユーザーであるISPからの回答が十分に得られず、離散選択モデルに必要なハイエンドのデータ数を集めることができなかった。また、アンケート結果においても示されているように、ネットワーク外部性は弱まる方向に、スイッチングコストは強まる方向にあるので、期間を区切って分析し、時系列変化をみることも意味があると考えられるが、期間を区切るとデータ数についての問題が大きくなるので、そのような分析は今後の課題としたい。

ことがないといったことが挙げられると考え、アンケートで機器ごとの 1 年間のハードウェアの交換回数及びクレームの回数の情報を収集し、それらを分析に用いた。<sup>66</sup>安定性・信頼性を重視するならば、ハードウェアの交換回数、クレームの回数ともに少ないほど選ばれることが期待され、よって、符号は負であることが予想される。

他に、最大処理能力の指標であるシステムバンド幅を入れた。同じクラスの機器の間でも、処理能力が高い方が選ばれるということであれば、符号は正になることが予想される。

## (2) 推計結果

推計結果は表 15 のとおりである。まず、シェアの係数は有意ではなく、ネットワーク外部性を見出すことはできなかった。価格については、係数の符号は期待どおり負であったが有意ではなかった。一方、スイッチングコストについては、同じベンダーのリプレイスかどうかのダミー変数の係数は正で有意であった。このことは、(スイッチングコストが存在するがゆえに)リプレイス前のベンダーと同じベンダーが選ばれる傾向があることを示すものである。このような結果は、アンケート結果において、ユーザーはスイッチングコストはかなり認識しているが、ネットワーク外部性についての意識は大きくなかったことと整合的であるということはある。

では、スイッチングコストが働いていることが認められるとして、それが競争を阻害するほどの大きさであるかどうかの問題になる。アンケート調査によれば、ユーザーがベンダーを選択する際に最も重視するのは安定性・信頼性であった。安定性・信頼性を代理する変数として用いたクレームの回数及びハードウェアの交換回数の2つの変数については、クレームの回数は有意でなかったが、ハードウェアの交換回数は有意な結果が得られ、1年間のハードウェアの交換回数が少ないほど(安定性・信頼性に優れ)選ばれやすいということが示されている。そこで、スイッチングコストとハードウェアの交換回数の変数の係数の比較により、ベンダーがハードウェアの交換回数を年に 0.5 回程度減らすことができれば、スイッチングコストに対抗可能である。最も交換回数が多いベンダーで年間平均約 0.9 回の交換であることを考えると、そうした程度の技術的な改善は期待してよいのではなかろうか。その場合、スイッチングコストは技術的な向上で対抗可能であり、競争を阻害するとははいえないと結論付けることができる。

---

<sup>66</sup> ユーザーは、安定性・信頼性について、ベンダーごとの評判を参考にして購入するものと考え、いずれも、ベンダーごとの平均値を用いた。

表 15 推定結果

| 説明変数                 | 係数         | t 値     |
|----------------------|------------|---------|
| 価格                   | -0.0000103 | -0.45   |
| システムバンド幅             | -0.0017    | -1.35   |
| シェア                  | -0.011     | -0.26   |
| 同じベンダーのリプレイスかどうかのダミー | 1.85       | 7.54*** |
| クレームの回数              | 2.74       | 1.60    |
| ハードウェアの交換回数          | -3.52      | -2.40** |
| N                    | 559        |         |
| Log likelihood       | -348.13    |         |

定数項は省略

#### <参考> ヘドニックプライスモデル

前回調査では、ルータについて働くネットワーク外部性を、ヘドニックプライスモデルにより検証した。その際、価格については、各ベンダーの価格表から得た価格データを使用した。実際の取引価格と乖離しているという点で問題があった。そこで、参考までに、取引価格及び実装された機能に関する情報も入手した今回のデータを用いて、再度、ヘドニックプライスモデルによる分析を行うこととする。

ヘドニックプライスモデルとは、製品価格を機能その他で説明するモデルである。<sup>67</sup>この場合、説明変数としてネットワーク外部性を表す変数（シェア）やスイッチング要因を表す変数を入れ、それらが製品価格にどのような影響を与えているかということを見るものである。ネットワーク外部性をユーザーが評価していれば、シェアが高いほど製品価格が高くなるという関係を見出すことができる。

被説明変数は、1999年以降に購入またはリース契約した各製品の価格である（単位千円）。ここでのサンプルにはハイエンドの機器のデータも含んでいる。説明変数としては、ネットワーク外部性を表す前年のベンダーシェア、スイッチングコストを表す同じベンダーのリプレイスかどうかのダミーの他には、最大処理能力を示すシステムバンド幅、実装している回線のポート数や機能の変数を用いた。

推定結果は表 16 のとおりである。ここでもやはり、ネットワーク外部性については有意な結果を得ることができなかったが、スイッチングコストについてはその存在を示唆する結果が得られた。しかし、そのスイッチングコストが競争を阻害するほどに大きいかということについては、例えば、より高速の回線（10ギガイーサ）やより優れた技術（IPv6）を導入することによって、対抗可能な大きさである

<sup>67</sup> 詳細は、田中・矢崎・村上（2003）を参照のこと。

ことが示された。

表 16 推定結果

| 説明変数           | 係数      | t 値     |
|----------------|---------|---------|
| 定数項            | 1727.21 | 0.81    |
| システムバンド幅       | 0.18    | 8.17*** |
| 前年のシェア         | 22.3    | 1.01    |
| 同じベンダーのリプレイス   | 1839.4  | 1.94*   |
| 10GE           | 12048.2 | 7.94*** |
| GE             | 1262.4  | 8.76*** |
| IPv6           | 6600.3  | 1.68*   |
| N              | 762     |         |
| R <sup>2</sup> | 0.361   |         |

年ダミーは省略。また、実装している回線や機能の結果は一部省略。

## 7 結語

ここでは、ルータというネットワーク機器について、ネットワーク外部性とスイッチングコストが作用しているのではないかということについて、アンケート調査及び統計的手法により検証した。

その結果、アンケート調査においては、ネットワーク外部性はユーザーによって認識されていると考えられるものの、その影響は決して大きくはなかった。一方、スイッチングコストについては、ユーザーによって強く認識されており、ネットワーク外部性よりも影響が大きいことを示唆する結果が得られた。

また、統計的手法によっては、ネットワーク外部性は見出すことができなかったが、スイッチングコストについてはその存在を示唆する結果が得られた。この結果は、アンケート調査においてネットワーク外部性よりスイッチングコストの方が強く認識されていたことと整合的である。

また、スイッチングコストが競争に与える影響については、スイッチングコストが安定的な地位の維持の一因であるということが出来るものの、その程度は技術力により対抗可能な範囲であると思われ、競争を阻害しているとまではいえないと思われる。

## 第6 独占禁止法による対応について<sup>68</sup>

### 1 はじめに

第3章ないし第5章における経済分析によって、パソコン用OS市場（以下「OS市場」という。）については、ネットワーク外部性及びスイッチングコストの存在によって参入が閉ざされており、新規参入が困難な市場になっていること、IP電話市場については、ネットワーク外部性及びスイッチングコストは存在しているがその大きさは競争上問題とするほどのものではないこと、そして、ルータ市場についてはネットワーク外部性がほとんど存在せず、スイッチングコストは存在するものの競争上問題とするほどのものではないことが示された。本項では、ネットワーク外部性及びスイッチングコストの存在によって新規参入が困難となっているという分析結果となったOS市場をとりあげて論じることとする。第3章における経済分析結果が示していることは、OS市場には技術革新等によって崩されることが期待し得ないほど高い参入障壁（以下、本章において、単に「参入障壁」という。）があり、新規参入が非常に困難になっているということである。もちろん、この分析結果のみから、直ちに独占禁止法の規定に照らして問題か否かを判断できるものではない。では、この分析結果を前提として、どのような場合に、競争政策上どのような対策が採れるのだろうか。本章においては、この点を検討することとする。

ネットワーク外部性の下での競争政策の在り方については、田中・矢崎・村上（2003）以来、著者らが投げかけてきた問題である。今回の研究もその報告書以来続いている議論を踏まえてのものであるが、まず、田中・矢崎・村上（2003）においてどのような議論（法的対応部分）がなされてきたのかを簡単に振り返りたい<sup>69</sup>。

田中・矢崎・村上（2003）における法的対応における問題意識は大きく分けて次の2点である。一つ目は、ネットワーク外部性の存在による参入障壁は、独占禁止法上問題となる行為がなくても発生・維持・強化されてしまうという点である。この点は、独占禁止法が事業者の同法上問題となる行為を排除することによって、市場における公正かつ自由な競争を維持・促進することを基本としているところ、事業者のそのような行為がなくても生じてしまうネットワーク外部性の存在に起因する参入障壁による競争減退に対し、同法では対処しにくいのではないかという問題である（問題点1）<sup>70</sup>。二つ目は、その競争減退を回復させるために採りうる措置の内容についてである。田中・矢崎・村上（2003）では、①インターフェース情報の完全オープン化を、それが何らかの理由でできない場合には次善の策として②独占部門とその他の部門と

<sup>68</sup> 本章において引用されている条項は、特に断りのない限り独占禁止法の条項である。また、括弧内の条項は、平成18年1月4日に施行される改正独占禁止法の条項である。

<sup>69</sup> 詳細については田中・矢崎・村上（2003）を参照のこと。また、田中・矢崎・村上（2004）においては、法的検討は行っていない。

<sup>70</sup> 田中、矢崎、村上（2003） 9, 24

の切り離しを行うことが適当ではないかという提案をしている<sup>71</sup>。著者らが問題提起している上記競争減退に対し、何らかの措置を命ずる場合に、上記①や②の措置を命じることが法律上可能か否か、また命じるべきか否かという問題である(問題点-2)<sup>72</sup>。田中・矢崎・村上(2003)では、これらの問題点について、明確な解答が得られていない。

本項では、これら問題点-1及び2について、考え方を整理しながら、田中・矢崎・村上(2003)において提案させていただいたネットワーク外部性があるときの競争政策アプローチを完成させたい<sup>73</sup>。

以下では、次項において、ネットワーク外部性及びスイッチングコストに起因する参入障壁が存在するという競争上の問題が生じているOS市場について、同市場における競争が既存事業者の独占禁止法上問題となる何らかの行為によって阻害されている場合とそのような行為が見当たらない場合に分けて、独占禁止法の規定に基づきとり得る対策について論じる。3項では、2項の検討結果を踏まえ、OS市場における競争の維持・促進のための政策的含意を述べ、最終項において、ネットワーク外部性があるときの競争政策アプローチを完成させて、本項をまとめることとしたい。

## 2 独占禁止法による対策

第3の経済分析は、ネットワーク外部性とスイッチングコストによりOS市場には参入障壁が存在し、競争上好ましくない状態になっていることを示している。この分析結果から直ちに、独占禁止法上の規定に基づき、何らかの対策がとれるものではない。まずは、OS市場における競争の実態を調べる必要がある。競争が行われていない(減退・阻害されている)ようであれば、では、具体的にどのような原因によってどの程度阻害されているのか、阻害されるおそれがあるのかを把握する必要がある。以下では、OS市場における競争が既存事業者の独占禁止法上問題となる何らかの行為によって阻害されている、もしくは阻害されるおそれがある場合(既存事業者の行為(一見経済合理性があるような行為を含む。以下同じ。)に競争阻害の原因がある場合)と、そのような行為が見当たらないが、参入障壁の存在という市場構造によってOS市場における競争が減退している場合(市場構造に競争減退の原因がある場合)に分けて、それぞれ独占禁止法上どのような対策がとれるかを検討する。

### (1) 既存事業者の行為に競争阻害の原因がある場合

インターフェース情報の不開示・差別取扱い、戦略的バージョンアップ、OS

<sup>71</sup> 田中、矢崎、村上(2003) 10, 11

<sup>72</sup> 田中、矢崎、村上(2003) 26

<sup>73</sup> 田中・矢崎・村上(2003)(PP15~29)では、第0ステップ(調査のトリガー(ネットワーク外部性がありそうか))→第1ステップ(ネットワーク外部性の実証)→第2ステップ(独占の弊害の有無)→第3ステップ(構造的な改善措置の効果と副作用の検討)→構造的な改善措置の実行というアプローチを提案しており、第2ステップまでの検討を終えている。

とその他の財との抱き合わせ行為等は、基本的にこの場合に該当すると考えられる。これらの行為の該当条項等については、公正取引委員会（2001）及び公正取引委員会（2002）がその考え方を示している。

#### ア インターフェース情報の不開示・差別的取扱い

本行為が問題となる事例としては、例えば、既存事業者が専有しているインターフェース情報を搭載するOSが技術標準となっている場合等、アプリケーションソフト事業者やその他のOSメーカーが事業を行うためには、同情報が必要不可欠となっている場合で、当該事業者が、インターフェース情報を不開示とすることによって、OS市場又はアプリケーションソフト市場における競争が制限されるという事例が挙げられる。

このような事例における法適用について、競合OSに対応したアプリケーションソフトを製造・販売していることのみをもって、インターフェース情報を開示しなかったり、開示時期を遅らせたりする行為は、それによって、OS市場又はアプリケーションソフト市場における公正な競争が阻害されるおそれがある場合は、不公正な取引方法に該当するものと考えられる（一般指定2項〔不当な取引拒絶〕、第4項〔差別取扱い〕等に該当）。さらに、それら行為により前記市場における競争事業者の事業活動を排除し、又は支配することによって同市場における競争が実質的に制限される場合は私的独占に該当することとなる<sup>74</sup>。

このようなインターフェース情報に係る事例としては、EUにおけるマイクロソフト事件（2004年3月24日欧州委員会決定）が挙げられる。これは、OSの一種であるグループサーバーのインターフェース情報（ウィンドウズの互換性に関する技術情報）についてであるが、同情報の不開示が問題となった事件である。本事件において、欧州委員会は、マイクロソフトが競争事業者に対しウィンドウズと互換性のあるグループサーバーの上記情報を提供することを拒絶しており、これはマイクロソフトのグループサーバー市場における支配的地位の濫用に該当し、EC条約82条に違反するとして、マイクロソフトに対し、同社の競争事業者のグループサーバーがほとんどのパソコンに搭載されているウィンドウズOSと「交信」できるようにするために必要なインターフェースを120日以内に競争事業者に開示するなどを命じている<sup>75</sup>。

なお、マイクロソフトは、この欧州委員会の命令を受け入れ、一部ソフトの無料公開に同意している模様である<sup>76</sup>。

#### イ 戦略的バージョンアップについて

<sup>74</sup> 公正取引委員会（2002） 8, 9

<sup>75</sup> EC（2004）

<sup>76</sup> 平成17年6月7日東京新聞

既存事業者が、頻繁にOSをバージョンアップさせ、互換OSの開発を事実上不可能にすることによって、OS市場又はアプリケーションソフト市場における公正な競争が阻害されるおそれがある場合は、競争政策上問題となる。例えば、既存事業者が自社のインターフェース情報を搭載したOSについて、技術的に一度にバージョンアップできるにも関わらず、合理的な理由もなくそれを複数回に分けてバージョンアップするなど、同行為によって、不当に自社の顧客を囲い込み、OS市場やアプリケーションソフト市場における公正な競争を阻害しているおそれがあると認められる場合には、不公正な取引方法に該当することになると考えられる（一般指定第15項〔競争者に対する取引妨害〕等に該当）。

新しく追加した機能に関するインターフェース情報の提供方法については、上記アの考え方と同様、当該新規機能に係るインターフェース情報を不開示若しくは差別的に開示することにより、当該新機能に係るアプリケーションソフト市場における公正な競争を阻害するおそれがあると認められる場合には、不公正な取引方法に該当し、違法となる（第4項〔差別取扱い〕に該当）<sup>77</sup>。

また、バージョンアップする予定がないにも関わらず、優れた機能がじきに付加される旨の情報を流すような行為についても、これにより、不当に自社の顧客を囲い込むこととなり、OS市場やアプリケーションソフト市場における公正な競争が阻害されるおそれがあると認められる場合には不公正な取引方法に該当し違法となる（一般指定第8項〔ぎまんの顧客誘引〕、一般指定第15項〔競争者に対する取引妨害〕に該当）。同行為はさらに優良誤認として景品表示法違反となる可能性もある（景品表示法第4条第1項第1号）。<sup>78</sup>

#### ウ OSとその他の財との抱き合わせ

既存事業者が、そのOS（主たる商品）にアプリケーションソフト（従たる商品）をバンドルさせて販売するような行為は、OS市場における独占力をてこに、アプリケーションソフト市場において独占化又は独占力の維持・強化を図る行為となり得るものであり、同行為によって、OS市場又はアプリケーションソフト市場における公正な競争が阻害されるおそれがあると認められる場合には不公正な取引方法に該当し違法となり得る（一般指定第10項〔抱き合わせ販売〕に該当）。また、同競争が実質的に制限される場合には私的独占に該当することになると思われる<sup>79</sup>。

このような事例としては、前述のEUマイクロソフト事件（2004）がある。同事件は、ウィンドウズOSとウィンドウズ・メディア・プレイヤーとの抱き合

<sup>77</sup> 公正取引委員会（2002）10

<sup>78</sup> 公正取引委員会（2001）19-20 参考

<sup>79</sup> 公正取引委員会（2001）20 参考

わせについても問題視した事件である。欧州委員会は、「ウィンドウズOSに抱き合わせられることによってほとんどのパソコンにウィンドウズ・メディア・プレイヤーが搭載されることは、音楽、映画その他メディア企業、ソフトウェア開発会社、コンテンツプロバイダが競合する音楽・動画再生ソフト用の商品を開発するインセンティブを人為的に減殺して」おり、「欧州委員会による介入がなければ、ウィンドウズへのウィンドウズ・メディア・プレイヤーの抱き合わせは、最終的にマイクロソフトに有利なように市場を『ひっくり返す』（"tip"）可能性が高い。これによって、マイクロソフトは、暗号化技術、インターネットを通じた音楽配信ソフト、デジタル著作権管理など、関連するデジタルメディア分野の市場を支配することが可能になる。」と認定し、90日以内に、ウィンドウズ・メディア・プレイヤーが組み込まれていないバージョンのウィンドウズOSをパソコン製造業者に提供しなければならないと命じた<sup>80</sup>。

以上のように、既存事業者の行為により、OS市場やアプリケーション市場における競争が阻害されている、若しくは阻害されるおそれがある場合は、現行の独占禁止法実体規定において対応することが可能である。

## （２）市場構造に競争減退の原因がある場合

では、独占禁止法上問題となる行為が見当たらないが、ネットワーク外部性やスウィッチングコストの存在により、参入障壁が存在しているという市場構造に着目して独占禁止法上の措置をとることはできるだろうか。このような問題に対しては、第8条の4（独占的状态に対する措置）（第8条の4）の規定の適用が考えられる。つまり、OS市場<sup>81</sup>を独占的状态と認定し、その市場における競争回復手段を命じるということである。以下、独占的状态規定の適用について検討する。

### ア 独占的状态規定の概要

公正取引委員会は、独占的状态があるときは、営業の一部の譲渡等の競争を回復させるために必要な措置を命じることができる（第8条の4（第8条の4））。ここで独占的状态とは第2条7項（第2条7項）において定義されている。同規定によると次の要件①に該当する事業分野<sup>82</sup>において、要件②ないし④が認められることを独占的状态と呼ぶ。

**要件①** 一定の商品<sup>83</sup>及び類似の商品<sup>84</sup>の価額又は同種の役務の価額の国内総供給

<sup>80</sup> EC (2004)

<sup>81</sup> OSは、OS業という一定の事業分野を構成する。（公正取引委員会（1977））

<sup>82</sup> 一定の商品（後掲注80）と類似の商品（後掲注81）により構成される事業分野。パソコン用OSの場合は、そのみで一定の事業分野を形成する（前掲注78）。

<sup>83</sup> 「一定の商品」とは、同種の商品（機能及び効用が同種である商品）に「当該同種の商品」に「当該同

価額が 1000 億円超であること

**要件②** 上位 1 事業者の市場占拠率が 50%超又は上位 2 事業者の市場占拠率が 75%超であること

**要件③** 当該事業分野に参入障壁が存在すること

**要件④** 一定の商品又は役務の価格が、相当の期間、下方硬直的であること、かつ、当該事業者が著しく過大な利益率を得ているか、又は著しく過大な販売費及び一般管理費を支出していること

独占的状态があるときは、公正取引委員会は競争を回復させるために必要な措置を命ずることができるのだが、その場合でも次の（消極）要件に該当する場合は同措置を命ずることはできない。（第 8 条の 4 第 1 項ただし書（第 8 条の 4 第 1 項ただし書））。

**要件⑤** 当該措置を命じることにより、当該事業者につき、その供給する商品若しくは役務の供給に要する費用の著しい上昇をもたらす程度に事業の規模が縮小し、経理が不健全になり、又は国際競争力の維持が困難になると認められる場合

**要件⑥** 当該商品又は役務について、例えば、主務官庁等により、競争を回復するに足りると認められる他の措置が講ぜられる場合

さらに、要件⑤及び⑥を満たすということで競争回復措置を命ずる場合でも次の点に配慮する必要がある（第 8 条の 4 第 2 項（第 8 条の 4 第 2 項））。

**配慮事項** 資産及び収支そのほかの経理の状況や役員及び従業員の状況等に基づき、当該事業者及び関連事業者の事業活動の円滑な遂行並びに当該事業者により雇用されている者の生活の安定

その他、競争回復措置を命ずる手続についても、独占禁止法違反に対する排除措置手続とは異なる、より慎重な手続が規定されている（下図参照）。主な特徴は、

- ・ 一般人からの措置要求がない
- ・ 主務大臣とのやりとりが 2 回（審査開始前の通知と審判開始前の協議）ある点（第 45 条の 2（第 46 条）<sup>85</sup>、第 49 条第 4 項（第 53 条第 2 項））
- ・ 審決の種類も同意審決と審判審決に限っている点（第 53 条の 3（第 65 条）、第 54 条（第 67 条））
- ・ 確定しなければ審決を執行することができない点（第 58 条（第 70 条の 2 第 4 項））
- ・ 審判を開始する前に公聴会を開催する必要がある点（第 72 条の 2（第 73 条））

等である。

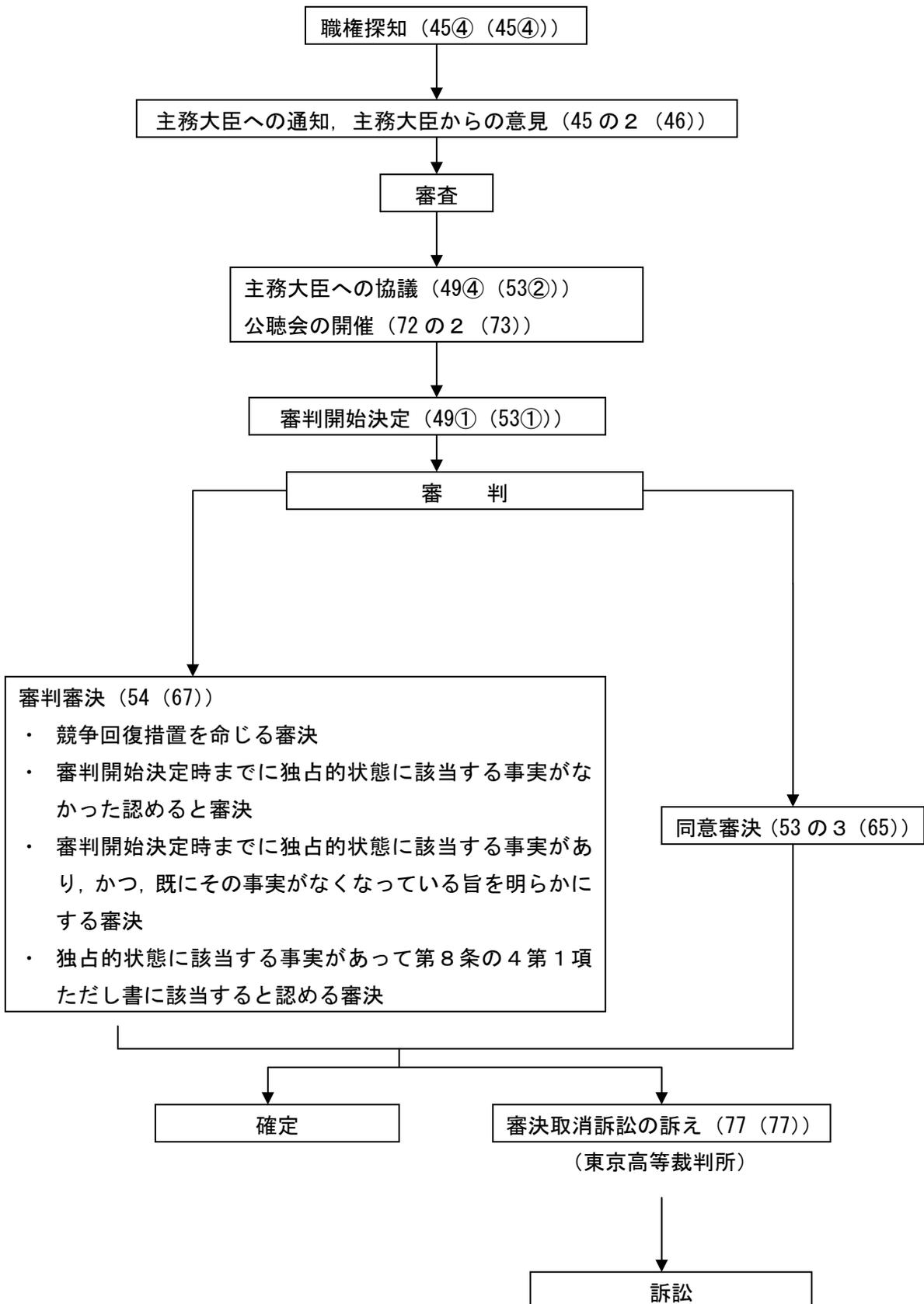
---

種の商品に係る通常の事業活動の施設又は態様に重要な変更を加えることなく供給することができる商品」を含めたものである。（公正取引委員会（1997）参照）

<sup>84</sup> 「類似の商品」とは「一定の商品」とその機能及び効用が著しく類似している商品のことである。（公正取引委員会（1997）参照）

<sup>85</sup> カッコ内の条項は、平成 18 年 1 月 4 日に施行される改正独占禁止法の条項である。以下同じ。

<独占的状态に対する措置手続図>



## イ 独占的状态規定の評価

同規定が導入された当時に顕在化していた寡占市場における管理価格問題に対する措置として、同規定の存在自体について一定の評価がなされているが<sup>86</sup>、上記(1)にあるような発動までの要件・手続が厳格すぎ、したがって、同条項の発動の実現可能性について否定的な見方をする意見が多い<sup>87</sup>、<sup>88</sup>。菊地元一教授は、上記要件④とその要件該当事実の存在を判断する基準時とを考慮し、同意審決又は正式審決によって競争回復措置が現実にとられる可能性は極めて乏しいと指摘する<sup>89</sup>。つまり、

<sup>86</sup> 高橋(1987) 40

<sup>87</sup> 例えば、

・「ところが、昭和52年改正によって新設された『独占的状态』に対する措置(独禁八条の四・二条七項)は、『抜けざる宝刀』と呼ばれるように、過剰な要件が課され、実効性はほとんどないといってよい。但し、そこでの市場における弊害要件として、相当期間にわたる価格の下方硬直性が規定されているので、構造要件を充たすような寡占の大企業も、この弊害要件に該当しないような価格行動を行うであろうと期待する向きもあるが、これが本制度の本来の機能でないことは言うを俟たない。」(舟田(1985) 139)

・「しかしこの規定は今のところ、シンボルのような存在であるにすぎず、実際に適用される可能性は極めて低い。企業の分割を命じるというのはドラスティックな介入であり、気軽に発動できないからである。」(白石(1997) 98)

・「このように独占的状态に対する競争回復措置は、手続面で多くの歯止めがかけられ、『抜けざる宝刀』にすぎないと評価されています。」(菊地(1999) 225)

・「措置の内容が企業分割等ドラスティックなものであるだけに、成立要件、措置要件、措置の要件及び措置の手続が、非常に複雑かつ慎重なものとなっていること、またそのため、措置の権限発動が著しく困難なものとなっていることも本制度の特徴となっている。」(高場(1998) 35)、「独占的状态に関する制度は、以上のとおり成立要件、措置の要件及び措置の手続のすべてにわたって複雑であり、その中には、措置の発動の回避を可能にする手段(弊害要件の除去、競争を回復するための措置等)も含まれている。このような制度となったのは、国民経済に重要な地位を占める事業者が対象となるため、競争政策と産業政策・対外経済政策等との調和が求められたからであるが、結果的に、競争回復措置が実際に発動されることはほとんどありえないものとなっているとするのが一般的見解である。」(同 43)

・「独占的状态に対する競争回復措置の発動については、通常の独占禁止法違反に対する排除措置と違い、きわめて慎重な手続が規定されている。実際には『抜かざる伝家の宝刀』ともいわれるゆえんである。」(矢部(2000) 153)

・「『独占的状态』というのは、独占禁止法2条7項の定義によれば、市場規模500億円を超える事業分野において一の事業者の市場選挙率が2分の1を超え、または二の事業者の合計占拠率が4分の3を超えている『市場構造』の許で、競争者の市場参加が著しく困難であることの外、価格が下方硬直的となっていること等の『市場における弊害』がある場合をいうものとされている。このような定めが、該当の場合を出来るだけ絞ることを狙いとするものであることは明らかなことで、このような定めの下では、八条の四により『競争を回復させるために必要な措置』が命じられる場合が現実には生じるとは、なかなか考えられないのである。」(今村(1987) 5)

・「今日までこれについての規定の発動はなく、そのことがこの制度の発動要件の過度の厳格性によるものであるとするならば制度の見直しのための検討が必要となろう。事実、同制度に対しては『本措置の規定する構造要件及び弊害要件のすべてを充足する事態が果たして経済的にあり得るかという疑問』や『独占的状态に対する措置は、『抜けざる宝刀』と呼ばれるように、過剰な要件が課され、実効性はほとんどないといってよい』との評価が行われている。」(高橋(1987) 41)、「独占的状态の規制制度は、一般的にみれば独占的状态に関する要件についても、また競争回復措置命令の発動に関する要件についても、要件が厳格すぎて、制度としての実効性に相当程度欠けているといわざるを得ないであろう。」(同 64)

<sup>88</sup> 金沢教授は、独占的状态に対する措置の評価として、①反自由主義経済的な措置とする見解、②有効性を否定ないし困難視する見解、③伝家の宝刀的なものとし弊害規制的效果に期待する見解、④構造規制としての評価を与えられながらも歯止めの導入等に批判的である見解、そして⑤構造規制としての企業分割措置としての価格・利潤規制との選択・併用に関し、論議を進化すべしとする見解の5つの見解を照会している。(金沢(1979) 82-88)

<sup>89</sup> 菊地(1982) 295

正式審決によって、競争回復措置を命ずることができる場合は審判最終時でなお前記要件①ないし④を充たしている場合のみであるが、要件④は当該事業者の行動（費用支出行為、価格設定行為）に依拠した要件であり同事業者が要件④に該当する価格設定行為等を自制することによって、容易に独占的状态とは認定されなくなってしまうということである。独占的状态の認定に相当程度の期間（3～5年）が必要とされること<sup>90</sup>また競争回復措置命令発動のための審判手続も長期間を要すること<sup>91</sup>が予想されることを考えれば、同事業者はその間のいずれかの時期に自らの行為を自制すればよいのであり、確かにこのように考えれば審判最終時まで独占的状态という「状態」が継続することは相当程度まれであると思われる。このことは、その発動を困難にする原因が独占的状态規制自体に内在していることを示している。

その他、例えば、審判開始前の主務大臣への協議規定や公聴会の開催義務についても不要ではないかとの意見がある<sup>92</sup>。また、要件⑤及び⑥についても、「構造規制の目的からいえば、必ずしも必須の要件とはいえないものである」との意見もある<sup>93</sup>。

#### ウ OS市場に対する独占的状态規定の適用について

第2章における経済分析によって、ネットワーク外部性の存在のために競争から隔離されていると指摘されたOS市場については、平成17年5月24日以降、「独占的状态の定義規定のうち事業分野に関する考え方」（昭和52年公正取引委員会）の別表に掲載されている。同別表には、独占的状态の定義規定のうち市場構造要件（2（2）アの要件①及び②）を満たす、若しくは今後の経済状況の変化によっては満たすこととなると思われる事業分野が掲載されている<sup>94</sup>。さらに、第2章の経済分析によって、参入障害が高いことが示されている。これらのことから、OS市場は、2（2）アの要件①ないし③を充足していることが予想され、仮に要件④のいわゆる弊害要件に該当するような場合には、同市場は、独占的状态に該当することになる。今後は、前述の要件④にいう、OS市場における一般的な利益率や販売費及び一般管理費とは何か等を念頭に同市場の監視を行っていく必要がある。

#### （3）排除措置・競争回復措置について

本項では、上記（1）において公取委が既存事業者の行為を独占禁止法実体規定違反と認定した場合、また、上記（2）においてOS市場を独占的状态と認定した場合、では、どのような排除措置そして競争回復措置を命じることが可能か、命じるべきか

<sup>90</sup> 加藤（1978）100

<sup>91</sup> 菊池教授は「わが国で独占的状态に関する審判手続が終結するまでには、少なくとも五年程度を要する」のではないかと指摘している（脚注89 294—295）。

<sup>92</sup> 今村（1986）335

<sup>93</sup> 金沢（1979）81

<sup>94</sup> 別表掲載要件は、国内総供給価額が950億円超である事業分野であって、上位1事業者の市場占拠率が45%超又は上位2事業者の市場占拠率の合計が70%超の事業分野である。

を検討する。

#### ア 排除措置について

実体規定違反事件については、独占禁止法上問題となった行為の態様、排除措置を命じることによる競争への影響の度合い等を考慮して、個々の事件に応じた排除措置が命じられることになるが、田中・矢崎・村上（2003）では、OSがネットワーク外部性を有している点で、通常の財とは異なっており、その財市場では独占への内在的傾向が存在していること（つまり、ネットワーク外部性が存在する市場では、競争法違反行為を排除するだけでは不十分ではないかということ）を踏まえ、①インターフェース情報の完全オープン化を、それが何らかの理由でできない場合には次善の策として②独占部門とその他の部門との切り離しを行うべきという提案を行っている。①については、インターフェース部分をその製品から切り離し、完全にオープンにすれば、互換OS等が開発され、特定企業の独占力が弱まることを期待しているものであり、②については、独占モジュールを製造する部門とその他のモジュールを製造する部門を分離して、それぞれ別の事業者が製造するようになれば、独占部門の独占力を弱くし、他の部門における独占化行為が困難になることを期待しているものである<sup>95</sup>。

まず、そもそもこのような措置を命じることが法律上可能なのかという問題がある。この点、公正取引委員会は、独占禁止法違反行為を認定した場合は、「当該行為の差止め、営業の一部の譲渡その他これらの規定に違反する行為を排除するために必要な措置」（第7条（第7条））、「当該行為の差止め、契約条項の削除その他当該行為を排除するために必要な措置」（第20条（第20条））を命じることができるとあるところ、文理上は当該行為を排除するためであればあらゆることを命じ得る。

しかし、だからといって、上記①や②を命じるべきということになるのであろうか。上記①や②が、単純に独占禁止法違反行為を排除するための措置ではないために問題となる。この点、排除措置命令が、違法行為によってもたらされた現在の違法状態（競争が阻害されている状態）を排除するだけでなく、もって、原状回復（競争状態の回復）を図る措置<sup>96</sup>であることに鑑みると、行為の排除だけではこの原状回復を図るのに不十分である場合は、行為の排除に追加してその他の措置も命じることができると考えるのが適当である。

次に、上記①や②の措置の是非を考える。上記①や②の措置は非常に規制の強い措置であり、まずは、その他の措置で競争状態の回復が可能かどうかを検討すべきであろう。あらゆる措置を検討した結果、やはり上記①や②の措置が必要だということになれば、そのような措置をとることも検討の遡上にあがってくる。しかし、

<sup>95</sup> 田中・矢崎・村上（2003） 11

<sup>96</sup> 和田 260

ここで問題としている市場がOS市場であるところ、上記②については、同市場における競争回復にどれだけ効果があるかは疑問の余地なしとはしないところである<sup>97</sup>。この措置は、むしろ、例えばOS市場における独占者が、OS市場における独占力を濫用してその他の市場における競争を阻害している場合に、その排除措置の一つとして検討の遡上によってくることがあり得るものである。他方、①については、確かに、競争事業者による互換OSの開発が促進され、OS市場の競争回復に資する効果があるが、この措置についても、例えば、イノベーションにより成功した企業に対して厳しすぎる、イノベーションのインセンティブを殺いでしまうといった批判<sup>98</sup>があるところ、そのような措置をとるべきかどうかは、これらの措置が競争を回復させるために真に必要なかどうか、問題としている行為がそのような措置をとる必要があるほどの行為かどうか、同措置をとることによる短期的な影響・長期的な影響等を相当程度慎重に検討する必要がある。

グループサーバーについてであるが、インターフェース情報を開示させた事例としては、前述のEUのマイクロソフト事件があげられる（2（1）ア参照）。我が国においても同様の事件が取り上げられれば、競争回復のために必要な排除措置として同様の措置が命じられることは十分考えられるところ、例えば、OSインターフェース情報の不開示により、競合OSを排除するといった事件が起これば、同情報の開示という上記①の措置が命じられることも考えられる。

#### イ 独占的状态に対する競争回復措置

本項で問題としている、OS市場に生じている高い参入障壁は、ネットワーク外部性及びスイッチングコストの存在に起因するものであり、それらを弱める方向の競争回復措置が命じられるべきである。著者らは既存事業者が有しているOSのインターフェース情報を公開させることにより、他のOSメーカーが既存OSの互換OSを製造できるようにすることが肝要かと考える。なぜなら、そうすることにより、現存ユーザーが使用しているアプリケーションソフトがどのメーカーのOSに対しても稼動するようになり、ユーザーが被るスイッチングコストを低め、OS市場への新規参入が容易になり、OS間の競争が活発になることが期待されるからである。

では、このような措置を命じることが可能なのであろうか。この点、第8条の4は、「(公正取引委員会は) 営業の一部の譲渡その他当該商品又は役務について競争を回復させるために必要な措置を命ずることができる」と規定する。営業の一部の譲渡とは、当該商品又は役務に係る生産設備、販路等の相当割合を既存の下位事業者に対して譲渡したり、新会社を設立して譲渡したりすることであり、営業の一部の譲渡以外の措置としては、特定資産の譲渡、株式の処分、役員兼任の禁止、特許・ノウハウの

<sup>97</sup> その他、OS部門には例えばアプリを製造させないという条件も付す必要があり、本報告書が問題としているケースに限らず、同措置内容については検討課題が多い。

<sup>98</sup> 滝川（2004）

公開などが考えられる<sup>99</sup>。ここで、特許の公開は、技術格差が参入阻害要因となっている場合に、命じられ得るとされている<sup>100</sup>。これは、特許を公開することによって、技術格差を縮小し、もって競争を回復させようとの意図だと思われるが、そうであれば、本項において問題にしている状態について、著者らは、インターフェース情報が特定の一社によって専有されていることに起因する技術格差が参入障壁をもたらしていると考えており、その参入障壁を取り除くために、その原因となっているインターフェース情報を公開させるという措置をとることは可能と思われる。ただし、8条の4を適用する際の消極要件、配慮事項は当然その制約となる。

### 3 政策的含意

まず、既に高い参入障壁が存在し、競争から隔離された市場になっているOS市場における既存事業者が行う独占禁止法違反行為については厳正かつ迅速に対処し、問題となっている財がネットワーク外部性を有している点等を考慮しつつ、個々のケースに応じた排除措置を適切に行う必要がある。

次に、独占的状態の観点からであるが、上記2(2)ウにあるとおり、第2条第7項第3号(第2条第7項第3号)の弊害要件を念頭に、OS市場を監視していく必要がある。他方、OS市場における独占的状態に係る問題については、上記2(3)イで述べたとおり、インターフェース情報をオープンにすれば解消されるのではないかと思われるところ、第8条の4(第8条の4)のような厳格すぎるほどの手続は必要ではなく、同条をもう少し使いやすいスリムな規定にしてはどうか、同規定の制度設計についてはいろいろと批判もあるところであり(上記2(2)イ参照)、第8条の4(第8条の4)の発動を致命的にしている要件④(弊害要件)や各種手続についてその是非について再度検討してはどうかといった見解もある。

### 4 結語

本項では、ネットワーク外部性を有する財市場における競争政策の在り方として、2つの場合に分けて考えた。上記2(1)のケースと2(2)のケースである。前者については、第3条(第3条)又は第19条(第19条)の実体規定を適切に適用することにより、OS市場における独占禁止法違反行為に対し厳正に対処することが期待される。また、後者については、現行法における状態規制としての第8条の4(第8条の4)による対応が考えられるところ、その弊害要件の立証等を念頭にOS市場を監視する必要があるといった指摘を行った。

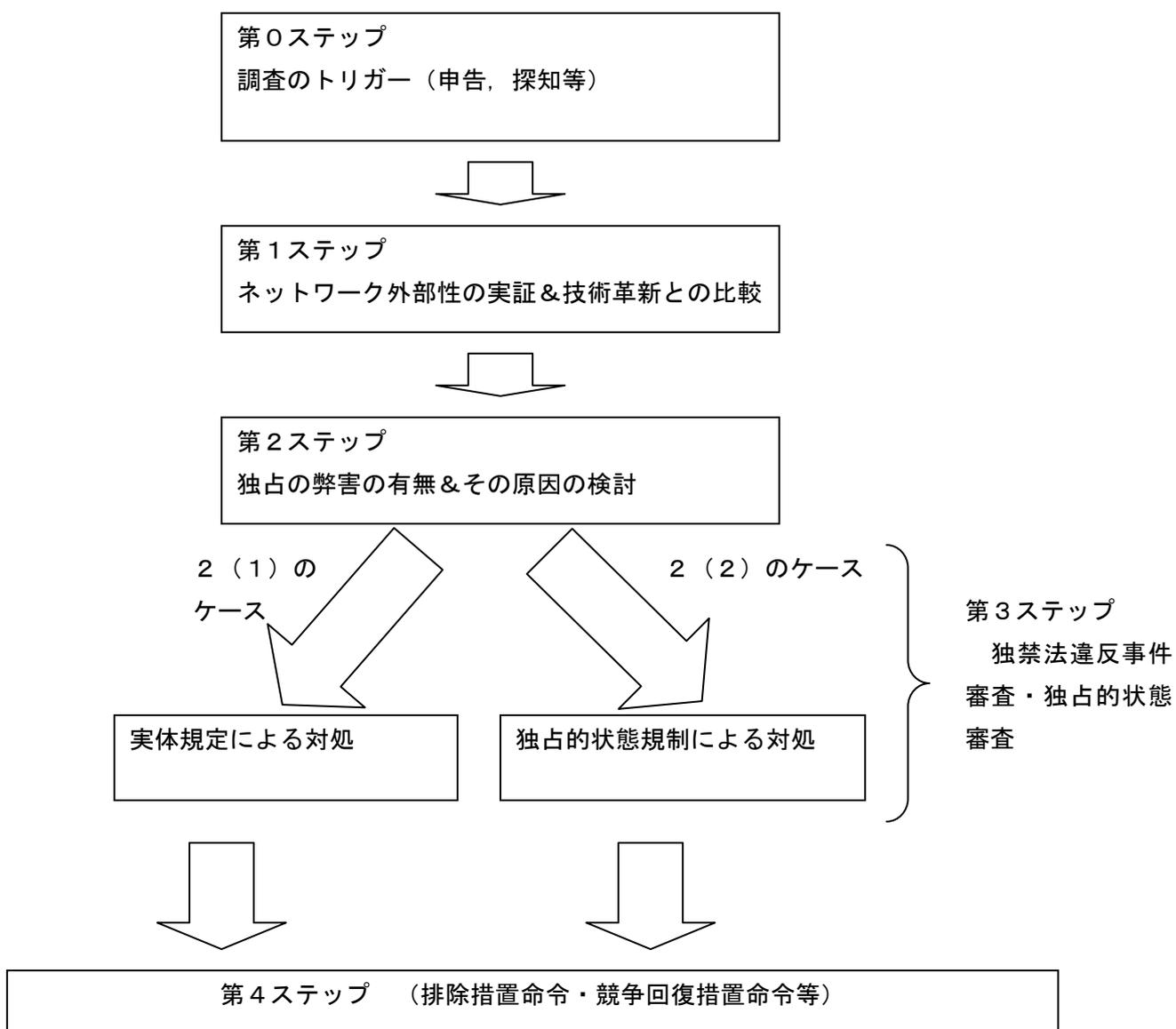
これらを踏まえ、ネットワーク外部性があるときの競争政策アプローチを完成させてみると次のようになる。

<sup>99</sup> 鵜瀨 (1997) 319

<sup>100</sup> 前掲注 63 参照

第0ステップにおいて、独占禁止法上問題ではないかと思われる情報に接した後、第1ステップにおいてネットワーク外部性の存在とその大きさを経済分析により確認し、第2ステップにおいてネットワーク外部性があることによる弊害等（参入障壁等）そして、その原因を検討する。第2ステップのあと、田中・矢崎・村上（2003）では第3ステップ（構造的な改善措置の効果と副作用の検討）に進むことになるのだが、本稿での検討結果を踏まえると、弊害が生じている原因によって、事件審査ステップ又は独占的状态審査ステップに進むこととなる。つまり、2（1）のケースと2（2）のケースのそれぞれにおける審査である。前者の場合、現行実体規定にて対応することになり、後者の場合は、第8条の4（第8条の4）の適用を考えることになる。その後、第4ステップとして排除措置命令若しくは競争回復措置命令等（独占禁止法上問題となる事実が見当たらない場合は措置をとらない等）のステップへと進むということになる。アプローチを最後まで図に示してみると次のようなイメージになる。

<ネットワーク外部性があるときの競争政策アプローチ>



## 第7 まとめ

本報告書では、ネットワーク外部性とスイッチングコストの競争政策上の含意について考察を行い、この二つを計量的に計測し、最後に法的措置を検討した。以下、簡単に要約する。

ネットワーク外部性もスイッチングコストも、互換性がある製品群に関して働く性質である。ネットワーク外部性は互換性のあるインターフェースに働くので、そのインターフェースが特定企業の製品と一体化されていると、その企業の独占化傾向が生まれ、競争は阻害される。スイッチングコストが競争に及ぼす効果は複雑であって一概には言い難いが、傾向としてはシェアを固定化して競争を低下させるだろう。

そこで、OS、IP電話、ルータの3製品について個々のユーザの購買行動をたずね、これから離散選択モデルを使って、ネットワーク外部性とスイッチングコストの推定を試みた。その結果、次のような結果が得られた。

OSについてはネットワーク外部性とスイッチングコストはいずれも大きく、技術革新でこれに対抗することは難しい。すなわちネットワーク外部性とスイッチングコストは、個々の企業努力では越えられない参入障壁を作り出しており、このままでは競争は期待できない。

一方、IP電話では、ネットワーク外部性とスイッチングコストはいずれも検出されたものの、その大きさは小さく、技術革新などの企業努力で十分対抗できる程度の大きさとどまる。ルータの場合、ネットワーク外部性は検出されず、スイッチングコストは存在してはいるものの、やはり技術革新などの企業努力で対抗できる程度にとどまる。したがって、IP電話とルータについては、市場にまかせたままでも、競争が継続することを期待できる。

以上をまとめると、OSについてだけ、競争政策発動の必要性が示唆されたことになる。

### <分析結果のまとめ>

|      | ネットワーク外部性 | スイッチングコスト |
|------|-----------|-----------|
| OS   | 大         | 大         |
| IP電話 | 小         | 小         |
| ルータ  | 無し        | 小         |

大：存在しており、かつ技術革新で対抗し得ないほど大きい。

小：存在しているが、技術革新で対抗できる程度の大きさ

無し：統計的には検出されず

実際に政策をどのような形で発動できるかについては、OS市場における競争が減退している原因による。その原因が既存事業者の行為にある場合は独占禁止法の実体規定

により対応可能である。他方、その原因がネットワーク外部性に起因する参入障壁の存在といった市場構造にある場合は、第8条の4の適用を検討することになる。

以上が本報告の要約である。本報告が、ネットワーク外部性とスイッチングコストがあるときの競争政策の分析として、有用であるかどうかは読者の判断によるしかない。報告者は、ここで述べた実証分析の結果は論争的であることを承知しており、ことさら推定結果の正しさを強く主張するつもりはない。しかし、ここで示した分析の「アプローチ」は有用であると考えている。すなわち、ネットワーク外部性もスイッチングコストも重要なのはその大きさであり、大きさが競争を阻害する(参入を不可能にする)のに十分な大きさであれば、競争政策の発動を考えるべきである。言い換えれば、(i)ネットワーク外部性とスイッチングコストの測定→(ii)技術革新との比較→(iii)競争政策の発動の可能性の検討、というアプローチの有用性を主張したい。本報告書の最大の目的は、このようなアプローチの有用性を、実際の例を用いて検討することである。

## 参考文献

- Beggs, Alan (1989), "A Note on Switching Costs and Technology Choice," *Journal of Industrial Economics*, 37, 437-440.
- Beggs, Alan and Paul Klemperer (1992), "Multiperiod Competition with Switching Costs," *Econometrica*, 60, 651-666.
- Berry, Steven T. (1994), "Estimating Discrete-Choice Models of Product Differentiation," *Rand Journal of Economics*, 25, 242-262.
- Brynjolfsson, Erik and Chris F. Kemerer (1996), "Network Externalities in Microcomputer Software: An Econometric Analysis of the Spreadsheet Market," *Management Science*, 42, 1627-1647.
- Cardell, Scott N. (1997), "Variance Components Structures for the Extreme-Value and Logistic Distributions with Application to Models of Heterogeneity," *Econometric Theory*, 13, 185-213.
- Chen, Pei-Yu (Sharon) and Lorin M. Hitt (2002), "Measuring Switching Costs and Their Determinants in Internet Enabled Businesses: A Study of the On-Line Brokerage Industry," *Information Systems Research*, 13(3), 255-274.
- Chen, Yongmin and Robert W. Rosenthal (1996), "Dynamic Duopoly with Slowly Changing Customer Loyalties," *International Journal of Industrial Organization*, 14, 269-296.
- Chou, Chien-Fu and Oz Shy (1990), "Network Effects Without Network Externalities," *International Journal of Industrial Organization*, 8(2), 259-270.
- Chow, Gregory C. (1995), "Multiperiod Competition With Switching Costs: Solution by Lagrange Multipliers," *Journal of Economic Dynamics and Control*, 19, 51-57.
- Church, Jeffry and Neil Gandal (1992), "Network Effects, Software Provision, and Standardization," *Journal of Industrial Economics*, 40(1), 85-103.
- David, Paul (1985), "Clio and the Economics of QWERTY," *American Economic Review*, 75(2), 332-337.

Economides, Nicholas (1996), "Network Externalities, Complementarities, and Invitations to Enter," *European Journal of Political Economy*, 12(2), 211-233.

Eihorn, Michael A. (1992), "Mix and match Compatibility with Vertical Product Dimensions," *Rand Journal of Economics*, 23(4), 535-547.

Farrell, Joseph (1986), "Note on Inertia in Market Share," *Economics Letters*, 21, 73-75.

Farrell, Joseph and Garth Saloner (1985), "Standardization, Compatibility and Innovation," *Rand Journal of Economics*, 16(1), 70-83.

Farrell, Joseph and Garth Saloner (1986), "Installed Base and Compatibility: Innovation, Product Preannouncements, and Predation," *American Economic Review*, 76(5), 940-955.

Farrell, Joseph and Paul Klemperer (2004), "Coordination and Lock-in: Competition with Switching Costs and Network Effects," available from <http://www.paulklemperer.org/>.

Farrell, Joseph and Carl Shapiro (1988), "Dynamic Competition with Switching Costs," *Rand Journal of Economics*, 19, 123-137.

Gandal, Neil (1994), "Hedonic Price Indexes for Spreadsheets and an Empirical Test for Network Externalities," *Rand Journal of Economics*, 25(1), 160-170.

Gandal, Neil (2002), "Compatibility, Standardization and Network Effects: Some Policy Implications," *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 80-91.

Greenstein, Shane N. (1993), "Did Installed Base Give an Incumbent Any (Measurable) Advantage in Federal Computer Procurement?," *Rand Journal of Economics*, 24, 19-39.

Katz, Michael L. and Carl Shapiro (1985), "Network Externalities, Competition and Compatibility," *American Economic Review*, 75(3), 424-440.

Katz, Michael L. and Carl Shapiro (1986), "Technology Adoption in the Presence of Network Externalities," *Journal of Political Economy*, 94(4), 822-841.

- Katz, Michael L. and Carl Shapiro (1994), "Systems Competition and Network Effects," *Journal of Economic Perspectives*, 8(2), 93-115.
- Kim, Moshe, Doron Kliger, and Bent Vale (2003), "Estimating Switching Costs: The Case of Banking," *Journal of Financial Intermediation*, 12(1), 25-56.
- Klemperer, Paul (1987a), "Markets with Consumer Switching Costs," *Quarterly Journal of Economics*, 102, 275-394.
- Klemperer, Paul (1987b), "The Competitiveness of Markets with Switching Costs," *Rand Journal of Economics*, 18, 138-150.
- Klemperer, Paul (1987c), "Entry Deterrence in Markets with Consumer Switching Costs," *Economic Journal (Supplement)*, 97, 99-117.
- Klemperer, Paul (1988), "Welfare Effects of Entry into Markets with Switching Costs," *Journal of Industrial Economics*, 37, 159-165.
- Leibenstein, Harvey (1950), "Bandwagon, Snob and Veblen Effects in the Theory of Consumers' Demand," *Quarterly Journal of Economics*, 64(2), 183-207.
- Liebowitz, Stan J. and Stephen E. Margolis (1994), "Network Externality: An Uncommon Tragedy," *Journal of Economic Perspectives*, 8(2), 133-150.
- Liebowitz, Stan J. and Stephen E. Margolis (1998), "Network Externality" in *The New Palgrave Dictionary of Economics and the Law*, London: MacMillan.
- Mas-Collell, Andreu, Michael D. Whinston and Jerry R. Green (1995), *Microeconomic Theory*, Oxford: Oxford University Press.
- Matutes, Carmen and Pierre Regibeau (1988), "Mix and Match: Product Compatibility Without Network Externalities," *Rand Journal of Economics*, 19(2), 221-234.
- Ohashi, Hiroshi (2003), "The Role of Network Externalities in the U.S. VCR Market, 1978-86," *Journal of Economics and Management Strategy*, 12, 447-494.

Padilla, Atilano J. (1995), "Revisiting Dynamic Duopoly with Consumer Switching Costs," *Journal of Economic Theory*, 67, 520-530.

Park, Sangin (2003), "Quantitative Analysis of Network Externalities in Systems Competition: the VCR Case," unpublished manuscript, available from <http://ms.cc.sunysb.edu/~sanpark/wrkps.html>.

Rohlf, Jeffrey H. (1974), "A Theory of Interdependent Demand for Communication Service," *Bell Journal of Economics*, 5, 16-37.

Rysman, Marc (2004), "Competition between Networks: A Study of the Market for Yellow Pages," *Review of Economic Studies*, 71, 483-512.

Selten, Reinhard (1965), "Spieltheoretische Behandlung eines Oligopolmodells mit Nachfrägetragheit," *Zeitschrift für die Gesamte Staatswissenschaft*, (121), 301-324 and 667-689.

Shum, Matthew (2004), "Does Advertising Overcome Brand Loyalty? Evidence from the Breakfast-Cereals Market," *Journal of Economics and Management Strategy*, 13(2), 241-272.

Shy, Oz (2002), "A Quick-And-Easy Method for Estimating Switching Costs," *International Journal of Industrial Organization*, 20(1), 71-87.

Tanaka, Tatsuo and Reiko Murakami (2003), "Network Externalities in the Japanese Market of Routers," CPRC Discussion Paper Series CPDP-1-E, Competition Policy Research Center, Fair Trade Commission of Japan.

von Weizsäcker, Carl C. (1984), "The Cost of Substitution," *Econometrica*, 52(5), 1085-1116.

Yasaki, Yoshihito and Reiko Murakami (2003), "Network Effects in the Japanese Word-Processing Software Market," CPRC Discussion Paper Series CPDP-2-E, Competition Policy Research Center, Fair Trade Commission of Japan.

今村成和 (1987) 「独禁法改正後 10 年—その軌跡と評価—」 経済法学会編 『改正独占禁止法の 10 年—経済法学会年報第 8 号 (通巻第 30 号)』 有斐閣

今村成和（1986）『独占禁止法 [新版]』有斐閣

鶴瀨 恵子（1997）「第8条の4 独占的状态に対する措置」厚谷襄児・糸田省吾・向田直範・稗貫俊文・和田建夫編『条解独占禁止法』弘文堂

奥野正寛・鈴木興太郎（1988）『ミクロ経済学 II』岩波書店

加藤二郎（1978）「独占的状态」ジュリスト No.656

金沢良雄（1979）『独占禁止法の構造と運用』有斐閣

菊地元一（1981）「第三章の二 独占的状态」田中誠二・菊地元一・久保欣哉・福岡博之・坂本延夫編『コンメンタール独占禁止法』勁草書房

菊地元一（1982）「第二節 独占的状态に対する競争回復措置の法理と構造」経済法学会編『独占禁止法講座IV カルテル [下] 昭和52年独占禁止法改正』商事法務研究会

菊地元一（1999）「24 独占的状态の規制」正田彬・実方謙二編『独占禁止法を学ぶ [第4版]』有斐閣

公正取引委員会（1977）「独占的状态の定義規定のうち事業分野に関する考え方」

公正取引委員会（2001）「技術標準と競争政策に関する研究会報告書」  
(<http://www.jftc.go.jp/pressrelease/01.july/010725.pdf>)

公正取引委員会（2002）「ソフトウェアライセンス契約等に関する独占禁止法上の考え方—ソフトウェアと独占禁止法に関する研究会報告書—」  
(<http://www.jftc.go.jp/pressrelease/02.march/020320.pdf>)

白石忠志（1997）『独禁法講義』有斐閣

滝川敏明（2004）「EUと米国のマイクロソフト事件比較—支配的企業の取引拒絶と抱合わせの規制」公正取引 No. 647

高橋岩和（1987）「高度寡占対策としての同調的価格引上げに関する報告徴収制度および独占的状态の規制制度について」経済法学会編『改正独占禁止法の10年—経済法学会年報第

8号（通巻第30号）』有斐閣

高場俊光（1998）「5 独占的状态」川越憲治編『現代裁判法大系 22 独占禁止法』新日本法規

田中辰雄（2003）「ハード・ソフト間のネットワーク外部性の実証」新宅純二郎・田中辰雄・柳川範之編『ゲーム産業の経済分析：コンテンツ産業発展の構造と戦略』東洋経済新報社

田中辰雄・矢崎敬人・村上礼子（2003）『ネットワーク外部性の経済分析～外部性下での競争政策についての一案～』公正取引委員会競争政策研究センター共同研究報告書 CR01-03  
(<http://www2.jftc.go.jp/cprc/reports/030902ne.pdf>)

田中辰雄・矢崎敬人・村上礼子（2004）『ブロードバンド・サービスの競争実態に関する調査』公正取引委員会競争政策研究センター共同研究報告書 CR01-04  
(<http://www2.jftc.go.jp/cprc/reports/houkoku.pdf>)

舟田正之（1985）「消費者取引における価格の適正化」淡路剛久・澤木敬郎・高木多喜男・谷川久・野村豊弘・前田達明・前田庸編『現代契約法大系 第4巻』有斐閣

矢部丈太郎（2000）「第4章 独占・寡占に対する補完的措置」伊従寛・矢部丈太郎編『独占禁止法の理論と実務』青林書院

和田建夫（1997）「第7条 排除措置」厚谷襄児・糸田省吾・向田直範・稗貫俊文・和田建夫編『条解独占禁止法』弘文堂

## 資料 アンケート調査の概要

### 1 OSに関するWebアンケート

委託先：マイボイスコム株式会社

実施時期：2005年1月

回収時期：2005年1月

回収データ：個人でPCを所有している50歳未満のユーザー3,319人

### 2 IP電話に関するWebアンケート

委託先：マイボイスコム株式会社

実施時期：2004年12月

回収時期：2004年12月

回収データ：個人でIP電話を利用しているユーザー3,075人

### 3 ルータ・スイッチに関するユーザーアンケート

実施時期：2004年11月

回収時期：2004年11月

アンケート郵送先：

- ・単体総資産600億円以上の東証一部上場企業及び銀行・保険会社1086社
- ・国立大学法人及び私立大学 203校
- ・ISP 101社

回収率：

- ・上場企業・銀行・保険会社 57.5%
- ・大学 62.9%
- ・ISP 39.2%

なお、本アンケート調査は、公正取引委員会事務総局経済取引局経済調査課が実施した。