

WORKING PAPER NO.

J-31

# ネットワーク産業の生態学

依田高典

京都大学大学院経済学研究科

2003年2月

Graduate School of Economics  
Faculty of Economics  
Kyoto University  
Kyoto, 606-8501 JAPAN

J-31

# ネットワーク産業の生態学

依田高典

京都大学大学院経済学研究科

2003年2月

# ネットワーク産業の生態学

依田高典

606-8501 京都市左京区吉田本町

京都大学大学院経済学研究科

TEL/FAX075-753-3477

ida@econ.kyoto-u.ac.jp

## 第1節 はじめに

清澄な水を熱し続けると、最初の水蒸気の泡が現れ、やがて一瞬のうちに爆発的に沸騰を始める。このよく知られた相転移現象は実は複雑な現象で、最初の泡が何時、何度で、何処から発生するのかを科学的に予想することはできない。生態学者ベイトソン(G. Bateson)が語るように、「一つの独立した個に関する供述と、それらをまとめた類に関する供述との間には、大きな隔たりが存在するからである。両者は異なった論理階型に属するのであり、一方から他方を正確に予測することはできない」(Bateson, 1979, 邦訳, p.55)からである。

現在、技術革新と規制緩和の結果、情報通信・エネルギー・交通運輸のようなネットワーク産業も煮えたぎった沸騰状態にある。しかし、「この産業が沸騰していること」と「この企業が最初に飛び出すこと」は異なった論理階型に属する供述であり、この産業の未来を予測不可能なものにしている。しかし、この事実は、我々がこの産業を社会科学的に分析できないということの意味するのではない。企業とそれを取り巻く経済環境の相互作用を研究し、システムの構造と機能を明らかにすることはできるからである。これが生態学的アプローチである。

ネットワーク産業の生態学的分析を本論ではただネットワーク経済学と呼び、ネットワーク産業に共通する特質を明らかにしたい。本論が明らかにするところでは、ネットワーク産業には二つの柱がある。

第一の柱は、ボトルネック独占と呼ばれるものである。ネットワーク産業では、電話の地域通信網・電力の送配電網・ガスのパイプライン・鉄道のように

大規模な投資を必要とするネットワーク・インフラを用いて、顧客にサービスを提供している。従って、巨大なネットワーク設備を持っていなければ、企業はネットワーク産業に参入し、競争することができない。しかし、近年では、電話の長距離通信・電力の発電と販売・天然ガスの精製と販売・車両の運営のようにネットワーク産業のある分野では、自由に参入したり競争したりすることが可能になっている。そこで、競争の頸木になるネットワーク設備「ボトルネック独占」をすべての事業者に開放し、競争を促進し、より低廉な料金で、より多様なサービスを消費者に提供できるような規制改革が重要な政策課題になっている。

第二の柱は、ネットワーク外部性と呼ばれるものである。ネットワーク産業には、消費者の効用が自ら消費するサービスそれ自体のみならず、同様のサービスを消費する消費者集団の規模に依存するという性質がある。例えば、あるコミュニケーション・ネットワークを考えてみると、消費者の目的はネットワークに加入することそれ自体ではなく、ネットワークに加入する他の沢山の消費者と対話することであるから、より大規模なより多くの加入者がいるネットワークを選んだ方が有利なはずである。このようなネットワークの効果を「ネットワーク外部性」と呼ぶ。ネットワーク外部性が十分に作用するには、個々のネットワークが相互接続され、インター・ネットワークが形成されることが必要である。どのような条件でネットワークが自律的に発展していくのか、いかにして相互接続の阻害要因を取り除くかが、やはり政策課題になっている。

ここでいうボトルネック独占は供給側の規模の経済性であり、ネットワーク外部性は需要側の規模の経済性である。規模の経済性が存在するシステムではいわゆるポジティブ・フィードバックが働き、初期値に応じて異なった振る舞いを示す。その場合、必ずしも効率的でない技術が普及したり、非効率的な技術がいつまでも居座り続け、社会的効率性を妨げることが起こる。また、システムが非線形なので、パラメータを変化させたときの影響が極めて不確定になり、産業政策の効果が予測不可能になるという問題も起きる。つまり、ネットワーク産業は複雑系なのである。本論文では、こうしたネットワーク産業の特質を順を追って解説していこう。

## 第2節 ネットワーク経済学の誕生

本節では、ネットワーク産業の生態学であるネットワーク経済学という新しい学問がどのようなものであるかを解説しよう。第1項では、古い産業組織論から新しい産業組織論への移行を論じる。第2項では、自然独占性の議論からコンテストビリティ理論への移行を論じる。第3項では、伝統的な公益事業規制からインセンティブ規制への移行を論じる。

## 第1項 古い産業組織論から新しい産業組織論へ

### 伝統的産業組織論とは

戦後米国他の先進諸国の独占禁止政策に大きな足跡を遺した経済学を「伝統的産業組織論(Old Industrial Organization Theory)」と呼ぶ。伝統的産業組織論には、大きく分けて二つの学派が存在し、互いに拮抗してきた。

#### 「ハーバード学派(Harvard School)」

1930年代チェンバリン(E.H.Chamberlin)とメイスン(E.S.Mason)を先駆けとし、50、60年代ベイン(J.S.Bain)とケイブス(R.E.Caves)によって体系的に完成された経済理論・政策思想集団を指す。「SCPパラダイム」と呼ばれる構造(Structure)→行動(Conduct)→成果(Performance)という因果関係を想定し、集中度の高い市場では利潤率が高いと考える立場。厳しい反トラスト政策を主張し、分離分割による構造的措置が必要と考える<sup>1</sup>。

#### 「シカゴ学派(Chicago School)」

ノーベル賞経済学者スティグラー(G.J.Stigler)に道を切り拓かれ、デムゼッツ(H.Demsetz)やポズナー(R.Pozner)等によって発展された一群の経済理論・政策思想集団を指す。「強固な事前均衡」と呼ばれる市場メカニズムへの強い信頼から、「価格理論のレンズ」を産業組織の分析に厳密に適用する。集中度と利潤率の正相関は一時的不均衡にすぎず、あるにしても大企業の優れた効率性を反映するものであると考える<sup>2</sup>。

それでは、両学派の見解を分かつビジョンの相違は一体何なのだろうか。ハ

<sup>1</sup>ハーバード学派の独占禁止政策は、1968年米国司法省「合併ガイドライン」として結実し、水平合併・垂直合併・混合合併のいずれにも厳格な規制がうたわれ、IBM分割訴訟・ゼロック分割訴訟・AT&T分割訴訟のような歴史的訴訟が相次いだ。

<sup>2</sup>1981年レーガン(R.Reagan)が大統領に就任すると、反トラストの「シカゴ革命」と呼ばれる人事刷新が行われた。その改革は、1982年米国司法省「合併ガイドライン」となって結実した。そこでは、垂直合併・混合合併は水平的競争制限を生じない限り原則合法であり、また水平的合併規制も大幅に緩和すべきことがうたわれた。

ハーバード学派は基本的に「大企業性悪説」をとる。彼らは、企業間共謀ならびに高い参入障壁に守られた競争制限的行為によって、大企業は超過利潤を貪ると考える。他方で、シカゴ学派は基本的に「大企業性善説」をとる。彼らは、市場の「自然淘汰」をくぐり抜けた企業こそ「適者生存」の具現であり、裁量的な政府介入は市場メカニズムの効率性を損なうので、原則自由放任が望ましいと考える。率直に言って、新しい産業組織論が席捲する今日、ハーバード学派とシカゴ学派の学説それ自体を詳細に吟味する現代的意義は乏しく、両者の見解の相違は実は素朴なビジョンに根ざしていると言えよう。経済学派の仰々しい理論的・政策的論争も振り返ってみれば、往々にしてかくの如きものである場合が多く、この不幸な茶番劇は時と所を変えて繰り返される。

### 新しい産業組織論とは

伝統的産業組織論の歴史はハーバード学派とシカゴ学派の激しい拮抗の歴史である。しかし、1970年代以降意外な事態が進行した。ハーバード学派でもシカゴ学派でもない第三の潮流、「新しい産業組織論(New Industrial Organization Theory)」が誕生したのである。新しい産業組織論の誕生には二つの背景がある。第一に、伝統的産業組織論は内在的に非整合な所がある。ハーバード学派は、現実の市場が完全競争と独占の中間だと認識していたが、不完全競争を有効に分析するための市場行動論を持たなかった。シカゴ学派は、産業組織論がマイクロ経済学の一応用分野であると認識していたが、そこで用いるモデルは完全競争と独占の域を出ない素朴なものでしかなかった。第二に、「ゲーム理論の静かな革命」は不完全競争市場の「戦略的相互依存性」をマイクロ経済学的視点から分析することを可能にした。こうして、「産業経済学の理論的発展の黄金時代」(Martin 1993)という状況が到来したのである。

1990年代クリントン(B.Clinton)大統領の時代に入って、新しい産業組織論は徐々に独占禁止政策に「ポスト・シカゴ学派(Post-Chicago School)」として影響力を持ち始めてきた。その代表的識者シュマレンジー(Schmalensee 1982)は、新しい産業組織論が独占禁止政策の「実証的分析(Positive Analysis)」において長所を持っていると考える。実証的分析とは、「説明的側面」すなわち独占禁止法上の違法性と違法の場合の損害額の分析である。ハーバード学派は市場が不完全競争であることを重視し、シカゴ学派は経済モデルの演繹的な分析の意義を説く。新しい産業組織論は、それら両方の主張を取り入れたモデルを開発し

ている。他方で、そこで得られた知見を独占禁止政策に応用する際、ゲーム理論的分析の「均衡の複数性と限定合理性」「理論上の予言の非頑健性」「実証の困難性」のような問題点を考慮するべきであろう(Schmalensee 1988)。率直に言って、ゲーム理論の産業組織論における躍進振りはただ目を見張るばかりであるが、「全てを説明する理論は何も説明していない」という警句を思い出すべきである。優秀なゲーム理論家の参入は、退屈な分野と見なされていた産業組織論のイメージを一変させたが、産業組織論の学問的果実を本当に実り豊かにしたかどうかとなると、まだ判別しかねる所がある。

## 第2項 自然独占性からコンテストビリティへ

### 自然独占性とは

ネットワーク産業は巨大な固定資本・インフラ設備を必要とするので、複数の企業が競争することが本質的に困難であり、また社会的にも非効率的であると考えられてきた。2社よりも1社の生産の方が効率的である経済的性質を「自然独占性(Natural Monopoly)」と呼ぶ。自然独占的産業とは電気・電話・ガス・交通のような最終消費者の生活に必需性が高い「公益事業(Public Utilities)」のことである。各公益事業法は破滅的競争や資本設備の重複を回避するために「参入・退出規制」や独占防止や資源配分の効率化のために「価格・投資規制」を行うことの法的権限を政府に与えている。

図1に基づいて説明しよう。需要規模(D)に比して固定費用が甚大である産業では、平均費用(AC)が生産量(Q)に応じて逡減する性質がある。これを「規模の経済性(Economies of Scale)」と呼び、このような産業ではただ一つの企業が生産を行うことが効率的になる。価格(P)が限界費用(MC)に等しい生産量( $Q_{mc}$ )が「社会的最善・パレート最適」である。しかし、自然独占的産業で企業が自由に価格設定できるならば、限界収入(MR)と限界費用(MC)が等しくなるよう独占的価格設定を行う。独占利潤最大化の下では、価格が  $P_{mc}$  から  $P_m$  に上昇し、生産量が  $Q_{mc}$  から  $Q_m$  に低下するので、「死荷重(Dead Weight Loss)」が発生する。これが自然独占的産業における「市場の失敗(Market Failures)」である。

<図1挿入>

そこで、政府は自然独占企業に営業免許を賦与する代わりに、価格規制を行い資源配分の効率化を図る。価格規制には次のような方式がある。

「限界費用料金設定」

$P=P_{mc}$  は社会厚生が最大化される最善状態である。ただし、企業側に固定費用(灰色部分)だけの赤字が発生するので、自己採算性が保たれない。

「平均費用料金設定」

$P=P_{ac}$  は企業の収支均等の条件下で社会厚生が最大化される次善状態である。

「二部料金設定」

固定費を「基本料金」、限界費用を「従量料金」で徴収するので、社会厚生は最善であり、企業に赤字は発生しない。

率直に言えば、自然独占性の考え方は、官僚機構と独占企業との結託である。19世紀末から20世紀初頭にかけて、米国では独占企業をめぐる分離分割訴訟が相次いだ。1913年、「キングスベリ誓約」によって、AT&Tが政府の公益事業規制の傘下に入る代償として、公益事業特権を獲得できたように、官僚は企業を監督する権限を手に入れ、企業は独占を守ることを許されたのである。穿った見方をすれば、席捲しつつある社会主義・共産主義に対する資本主義の一つの自衛策であったのだろう。

### コンテストタビリティ理論とは

シカゴ学派のデムゼッツは、1960年代において公益事業のパフォーマンスが悪化する中、「公益事業規制は必要か」という本質的な疑問を投げた(Demsetz 1968)。彼は公益事業免許が「競り(Bidding)」に掛けられるならば、公益事業規制は必要ないと考えた。この考え方はボウモル達に大きな影響を与え、1970年代ボウモル達による「コンテストタビリティ理論(Contestability Theory)」登場の幕上げを担った(Baumol, Panzar & Willig 1982)。コンテストタブル市場とは次のような条件を満たす市場である。

「コンテストタブル市場(Contestable Market)」

- (1) 全企業は同質的な費用関数・需要関数を持つこと。
- (2) 全企業は参入退出が自由、つまり「埋没費用(Sunk Cost)」が存在しないこと。
- (3) 既存企業は時間ラグをもってしか価格を変更できないこと。



(4) 消費者は価格差異に対して時間ラグなく反応できること。

コンテストブル市場では、常に潜在的参入企業が虎視眈々と、既存企業が超過利潤を食ろうものならば、電撃的に参入・退出(Hit & Run)して利潤をかすめ取るので、既存企業は超過利潤を享受できず、せいぜい平均費用価格設定に甘んじなければならない。コンテストブル市場の持続可能な産業構造は図 2 のように二つのケースに分類できる。

「パレート最適( $P=AC=MC$ )」

複数以上の企業が U 字型費用関数の最低点で限界費用価格での生産を行い、産業の需給均衡も成り立つ。

「ラムゼー次善( $P=AC>MC$ )」

自然独占企業が平均費用価格での生産を行う。

従って、市場がコンテストブルであるならば、潜在的参入圧力によって、自動的に社会厚生上望ましい資源配分が実現し、参入・退出を制限する公益事業規制は不要となる。

<図 2 挿入>

### コンテストビリティ理論の批判的検討

コンテストビリティ理論は 1970 年代から 1980 年代にかけて経済学の学界で大変な力を持った。この理論の登場によって多くのネットワーク産業の自由化・規制緩和が始まったとも言われている。例えば、米国航空産業は長らく民間航空委員会(CAB)によって規制されてきたが、1978 年航空規制緩和法(ADA)が施行され、CAB も間もなく廃止された。これに他国が次々と追随していった。航空会社が自前で空港やターミナル施設を建設する必要がなく、航空機のリース、レンタルや中古市場が発達し、他路線への転用も容易であることから、航空産業は埋没費用のないコンテストブル市場であると考えられたからである。

コンテストビリティ理論は時代の寵児となったが、間もなく総攻撃を受け、やがて必ずしも説得的な理論ではないことが判明した。第一に、コンテストビリティ理論は必ずしも頑健ではなかった。理論によれば、市場がコンテストブルであるならば、公益事業規制は必要ない。これは正しい。それでは、現実の市場はコンテストブルであろうか。答えは否である。リースや中古市場の整った航空機でさえ、市場退出時に回収不能となる部分の比率は大きい(松岡 1994)。

わずかでも、埋没費用が存在する場合、コンテストタビリティ理論の命題は成立しなくなるのである(Schwartz & Reynolds 1983, Schwartz 1986)。第二に、米国航空産業が規制緩和された後、一時的に市場の集中度は下がったが、1980年代半ばから「ハブ・アンド・スポーク」「コンピューター予約システム(CRS)」「イールド・マネジメント」「常顧客優待制度(FFP)」と呼ばれる新しい経営戦略が登場し、再び高度に寡占化していった<sup>3</sup>。

### コンテストタビリティ理論が遺したもの

米国では ADA の成立と CAB の廃止により、徹底的な航空産業の規制撤廃が実施された。コンテストタビリティ理論によれば、規制はなくとも市場は上手く機能するはずであった。確かに、規制撤廃以後、新規参入航空会社(ex.ピープル・エクスプレス)の増加と旧州内航空会社(ex.サウスウエスト)の躍進がみられ、実質1マイルあたり平均運賃「イールド(Yield)」は低下した。しかし、1986年以降、多くの参入航空会社と旧州内航空会社が大手航空会社に吸収合併され、実質イールドも上昇に転じた。1989年以降、大航空会社が相次いで連邦破産法第11条の保護に入り、債務返済を凍結された下で営業を行った。最後には、コンテストタビリティ理論家も航空産業といえどもコンテストタブルな市場ではなく(Baumol & Willig 1986)、航空規制緩和主導者もコンテストタビリティは十分な独占防止手段とはならないと認めざるを得なかった(Kahn 1988a)。

率直に言えば、コンテストタビリティ理論は時代に咲いた徒花であり、有害無益な理論としか思われぬ。しかし、最近、私はコンテストタビリティ理論の現代的意義を高く評価するべきだと考えるようになった。第一に、コンテストタビリティ理論は固定的資本設備の「上下分離」の可能性を提示した。自然独占性の考え方では、設備を敷設する権利と運用する権利を一体のものと考え、規模・範囲の経済性の観点から、公益事業規制という枠組みを必然と見なしたのである。しかし、コンテストタビリティ理論は、設備を敷設する権利と運用する権利を峻別し、設備を運用する権利の転用・転売可能性を考慮に入れ、規模・範囲

---

<sup>3</sup>1980年代初期こそ、米国航空産業にコンテストタビリティ命題が適合しているという実証研究が報告されたが、その後コンテストタビリティ命題を否定する実証研究が相次いだ。第一の批判は、航空運賃のような市場成果が市場集中度と正の相関を持っているという報告である。同理論が正しければ、市場成果は市場集中度と関係ないはずである。第二の批判は、航空運賃や消費者余剰のような市場成果が実際の競争相手の有無に正の相関を持っているという報告である。同理論が正しければ、望ましい市場成果は潜在的競争だけで達成されるはずである。詳細は、長谷川(1997)、Joskow & Rose (1989)を参照せよ。

の経済性と競争的枠組みとの両立する理論的可能性を明示したのである。第二に、コンテストビリティ理論は市場構造それ自体を構築しようとする「動的産業政策」の可能性を提示した。公益事業規制は、自然独占性という市場構造を与件として、その市場行動を規制しようとした。対して、コンテストビリティ理論は、もしも非コンテストブルな市場をコンテストブルな市場に転換できるならば、公益事業規制は必要ないことを示唆している。こうした上下分離・動的産業政策が果たして思惑通り機能するのかどうか疑問の余地は多いが、コンテストビリティ理論が現在の規制改革の中心的論点「構造的措置」「分離分割論」を意図せざる形で先取りしていたことは興味深い。

### 第3項 公益事業規制からインセンティブ規制へ

#### 公益事業規制とは

公益事業規制では、「公正報酬率規制(Fair Rate of Return Regulation)」と呼ばれる方式が採用されてきた。公正報酬率規制では、真実・有効資産(Rate Base)に公正報酬率(Fair Rate of Return)を掛けた公正報酬を営業費用に足して需要で割り、単価を求める。価格  $P$ 、営業費用  $C$ 、資産  $K$ 、公正報酬率  $\rho$ 、負債利率  $i$ 、負債/資産  $D/K$ 、自己資本利率  $r$ 、自己資本/資産  $E/K$ 、需要量  $Q$  とすると、 $P=(C+\rho K)/Q$ 、 $\rho=iD/K+r E/K$  と表せる。公正報酬率規制の利点は、(1)社会的受容性と公平性を持ち、(2)規制のラグ効果が働き、(3)投資の安定性とサービス水準の確保ができることである(植草 1996)。他方、公正報酬率規制の問題点は、(1)経済的な非効率性を招き、(2)規制の失敗が発生することである。第一に、公正報酬率規制では政府の査定能力の限界のため技術的非効率性「X 非効率性」が発生し、また報酬が資産に依存するので過剰資産の傾向「Averch-Johnson 効果」が生じる。第二に、政府と企業の交渉による公正報酬率の決定には恣意性がつきまとい、政府が企業に取り込まれてしまう事態「規制の虜(Regulatory Capture)」が起こりかねない。また、情報の非対称性のため政府の規制能力には限界があり、規制コストも高くつく。

#### インセンティブ規制とは

近年では企業にある程度の裁量権を与えて、望ましい経済的成果を引き出そうとする規制方式が採用されるようになってきた。それが「インセンティブ規

制(Incentive Regulation)」である。インセンティブ規制には、次のようなタイプがある。

#### 「利潤分配(Profit Sharing)規制」

公正報酬以上の利潤を達成した場合、企業に超過利潤の一部を獲得することを許容し、生産効率化のインセンティブを与える規制<sup>4</sup>。 $\Pi$ ：獲得利潤、 $\Pi_0$ ：基準利潤、 $\Pi_a$ ：実現利潤、 $\alpha$ ：分配ウェイトとすると、 $\Pi = \Pi_0 + \alpha(\Pi_a - \Pi_0) = (1 - \alpha)\Pi_0 + \alpha\Pi_a$ と表せ、実際に企業が得る獲得利潤は基準利潤と実現利潤の加重和となる<sup>5</sup>。

#### 「プライス・キャップ(Price Cap)規制」

価格上限の範囲内で料金体系のリバランシングを認める規制<sup>6</sup>。 $P_t$ ： $t$ 期の平均価格、 $RPI$ ：物価上昇率、 $X$ ：生産性向上率、 $Z$ ：制度・投資・原料等の調整率とすると、 $P_t = P_{t-1}(1 + RPI - X + Z)$ と表せる<sup>7</sup>。この規制の利点は(1)経営効率化のインセンティブ、(2)価格のリバランシング、(3)規制の透明化・簡素化、(4)規制コストの削減、(5)Averch-Johnson 効果の回避等である。他方、問題点は(1)急激な価格リバランシングの弊害、(2)生産性向上率 $X$ 項決定の困難さ、(3)過小投資とサービス劣化等である。

#### 「ヤードスティック(Yardstick)規制」

地域の独占企業の経済実績を比較して間接的競争を作り出す規制<sup>8</sup>。日本の私鉄・バスの標準原価方式はヤードスティック規制の一例である<sup>9</sup>。そこでは、個別的环境要因を補正した原価をもとに上位・中位・下位に分け、それぞれの減額査定額を変えている。ヤードスティック規制が

<sup>4</sup>米国の戦後の電力産業では一種の利潤分配契約が結ばれ、NTTの幅公正報酬率規制も一種の利潤分配方式と見なせる。さらに、ガス事業法の報償契約においてガス事業者が地方政府に納付する報償金に利潤分配規制の一種である「スライディング・スケール法」が採用された。

<sup>5</sup>Leob & Magat (1979)は、政府が企業に社会厚生残余請求権を認めることによって、最適な資源配分が達成されることを論じた。

<sup>6</sup>プライス・キャップ規制は、1983年に英国の電気通信にその適用を主張した Littlechild Report 以来、非常に沢山の国と産業で導入されている。日本の電気通信産業でも、NTTの経営形態の見直しに合わせて、NTT東日本・西日本の電話・ISDN・専用の基本サービスにプライス・キャップが2000年度から適用された。

<sup>7</sup>Vogelsang & Finsinger (1979)は、プライス・キャップ規制を通じて、料金がラムゼー型の平均費用価格設定に動学的に収束することを論じた。

<sup>8</sup>Shleifer (1985)は、ヤードスティック規制を通じて、最適な資源配分が達成されることを論じた。

<sup>9</sup>日本の乗合バスではブロックごとの標準原価を求め、「1/2 実績原価+1/2 標準原価」に基づき、ヤードスティック規制を採用した。それは伝統的規制とヤードスティック規制のハイブリッド規制であるという意味でも興味深い。

本当に上手く機能するかどうかは、費用・需要条件の企業間等質性と企業間の共謀の不可能性に掛かっている。とりわけ前者は大きな問題である。

その他、事業免許を競売にかける「フランチャイズ・ビidding(Franchise Bidding)」、規制スキームに裁量性を持たせ企業に自己選抜させる「ベイズ型プリンシパル・エージェント規制」、様々な規制方式の混合である「ハイブリッド(Hybrid)規制」等がある<sup>10</sup>。

近年では、非常に多様な規制スキームが考案されている。しかし、率直に言えば、インセンティブ規制が未だに伝統的公正報酬率規制を遥かにしのぐパフォーマンスを発揮しているようには思われない。例えば、プライス・キャップ規制において X 項の決定が一番厄介な問題であり、X が低すぎると企業に超過利潤を許し、X が高すぎると企業に経営不安を招く。結局、X は企業が公正報酬を獲得できるように政治的に設定されるため、プライス・キャップ規制と伝統的規制の区別は曖昧となる。また、政府間の規制スキームのヤードスティックな競争が必要なことも重要である。ある政府機関がある規制方式を導入したら、負けずと別の政府機関も別の規制方式を考案する<sup>11</sup>。このような規制主体間の競争が規制スキームの向上に貢献しよう。畢竟、現在日本に欠けているのはこの点である。

### 第3節 ボトルネック独占

本節では、供給側の規模の経済性であるボトルネック独占を解説しよう。第1項では、ボトルネック独占とは何かを論じる。第2項では、ボトルネック独占を開放するためのアクセス・チャージ政策を論じる。第3項では、ボトルネック独占の厚生経済学的特質を論じる。

---

<sup>10</sup>ベイズ型規制は大きく分けて、企業のタイプが私的情報となる「アドバース・セレクション(Adverse Selection)」モデルと(2)企業の行動が私的情報となる「モラル・ハザード(Moral Hazard)」モデルの二つがある。Baron & Myerson (1982)は前者、Laffont & Tirole (1986)は後者の代表的モデルである。ある識者(B.M. Mitchell & I. Vogelsang)の言葉を借りれば、「ベイズ学派の規制メカニズムは理論闘争には勝利したが、まだ料金設定実務にさほど規範的な影響を及ぼしていない」。

<sup>11</sup>米国の情報通信産業を例にとれば FCC を筆頭に DOJ・FTC・USTR・PUC 等がそれぞれ独自の立場から政策・競争・規制を担当しているのであって、必ずしも明確な役割分担があるわけではない。

## 第1項 ボトルネック独占とは

### ボトルネック独占と不可欠設備

ネットワーク産業の特徴は巨大な資本設備・インフラを必要とすることである。電話でいえば、市内交換機から各端末までの市内通信回線網。電力でいえば、発電所から各需要家までの送電・配電網。ガスでいえば、天然ガス基地から各需要家までのパイプライン。このような設備は競争の頸木という意味で「ボトルネック独占(Bottleneck Monopoly)」あるいは「不可欠設備(Essential Facility)」と呼ばれる。既存企業がボトルネックや不可欠設備を所有し、新規参入事業者がそれを利用してサービスを提供する場合、両者の間で公正有効な競争条件を担保するような政策をとらなければ、新規参入者は既存企業に太刀打ちできないだろう。そこで、米国では 20 世紀初頭から鉄道や電力において次のような法理が定められてきた(Sidak & Spulber 1998, 木村 1999)。

#### 「不可欠設備法理」

- (1) 複製の困難な不可欠設備の所有者は第三者とそれを共有する義務がある。
- (2) また、その共同使用を拒絶してはならない。
- (3) もし拒絶すれば独占行為にあたる。

従って、不可欠設備の所有者は、その利用者に対して「イコール・アクセス(Equal Access)」「非差別的料金(Nondiscriminatory Tariff)」さらに最近では「アンバンドリング(Unbundling)」を提供しなければならない。具体的な事例を挙げると、鉄道の交換接続点(1912年 U.S. v. Terminal Railroad)、電力の送電設備(1973年 Otter Tail Power. v. U.S.)、電話の市内交換網(1983年 MCI v. AT&T)に不可欠設備法理が適用された。近年では技術情報の知的財産権(1998年 Intergraph v. Intel)にも同法理が及んでいる。

### 行動的措置と構造的措置

ボトルネック独占設備をどのように開放するかがネットワーク産業の自由化・規制緩和の政策課題となる。これには、二つの考え方がある。

#### 「行動的措置(Behavior Remedy)」

ボトルネック独占企業の事業戦略、例えば参入・退出・料金・投資・兼

業・規格標準化などに対して政府が行政的に介入すること。

具体的には、市場支配率の高い支配的な企業にだけ重い規制をかける「非対称規制(Asymmetric Regulation)」やボトルネック独占設備の会計を分離したり、情報公開を求めるような規制のこと。行動的措置の欠点は「裁量型規制」になりやすく、行政の管理におかれた「手錠付きの競争」に陥ることである。

#### 「構造的措置(Structure Remedy)」

規制産業の様々な事業活動に従事するための資格要件を公開して、規制産業の構造を設計する規制のこと。

例えば、米国の電気通信産業や英国の電力産業の事業者の垂直分離と営業地域の分割がこれに当たる。日本でも電電公社・NTTの経営形態をめぐって約15年にわたり議論が繰り広げられ、最後は持ち株会社方式の再編成に落ち着いたが、その余波は今もくすぶっている。構造的措置の欠点は決定までに法廷闘争を含めて長い時間を要し、その間に産業構造や技術条件が大きく変化してしまうことである。また、分離分割を行うことによる規模・範囲の経済性の喪失とそれに伴う国際競争力の低下を懸念する声も強い。

結局のところ、行動的措置によっても構造的措置によってもボトルネック独占問題を一挙に解決することは困難である。重要な論点は、従来の「裁量型・事前規制」をより透明かつ中立的な「ルール型・事後規制」に転換することの方ではなかろうか。この点で興味深いのは近年の欧州の電気通信事業規制の事業法から競争法へのシフトである<sup>12</sup>。現在、英国 OFCOM や EU 委員会は、電気通信市場の競争状況を判定する「有効競争レビュー(Effective Competition Review)」を実施し、有効な競争が未だ生起しておらず、「支配的な事業者(Significant Market Power)」が存在する場合のみ事前規制を継続することと定めている。実際には、有効競争レビューを実施する上で(1)規制改革先進国の英国で新しい情報通信サービスの有効競争がさほど進んでいないという逆説、(2)新興市場(Emerging Market)における市場の画定の恣意性、(3)産業融合時代に古い産業の支配的事業者のみ規制することの陳腐さ、(4)縦割り行政による産業横断的なレビューの困難さなど幾つかの課題が残されているが、それでも今後の検討に値する競争政策である。

---

<sup>12</sup> 有効競争レビューに関しては、(株)情報通信総合研究所・神野新氏の京都大学経済学部「情報通信産業論」講義内容から多くを教わった。

## 第2項 ボトルネック独占の相互接続政策

### アクセス・チャージとは

ボトルネック独占設備を共有する際に支払うべき料金を「アクセス・チャージ(Access Charge)」と呼ぶ。ここでは長距離通信網と地域通信網を持つボトルネック独占電話会社 X と長距離通信網だけを持つ新規参入電話会社 N を例にとる。X は長距離と地域の通信網を持っているので、自前で最終サービスを消費者に提供できる。N は X の地域通信網を使用しなければ、最終サービスを消費者に提供できない。この時、N はどれだけのアクセス・チャージを X に支払うべきであろうか。基本的には、二つの考え方があり得る。

#### 「増分費用ルール(Incremental Cost Rule)」

X の地域通信網を N に開放する場合に追加的に発生する保守・管理・運用のような費用のみを単価割して料金を設定する方式。

#### 「単独採算費用ルール(Stand Alone Cost Rule)」

N が単独で一から地域通信網を建設する場合の資本・設備から保守・管理・運用までの全ての費用を単価割して料金を設定する方式。

増分費用ルールは新規参入者が長距離・地域通信網の共通費用を一切負担しないので、アクセス・チャージの下限といわれる。単独採算費用ルールは新規参入者が共通費用を全て負担するので、上限といわれる。実際には、次のような中間的な方式が採用される(Baumol & Sidak 1994)。

#### 「効率的投入財価格ルール(Efficient Component Pricing Rule)」

X の地域通信網を N に開放することによって、X は収益の一部を失う。そこで、X は自らの逸失利得を増分費用に上乗せした額を単価割して料金を設定する方式。

#### 「増分費用 plus ルール(Incremental Cost Plus Rule)」

増分費用ルールは X に共通費用の回収を認めないので、X は過去の投資を償還できなくなる。そこで、増分費用に一定比率のマークアップを付加した額を単価割して料金を設定する方式。

効率的投入財価格ルールは、新規参入がない場合でもある場合でも同額の収入を確保できるので、ボトルネック独占企業にとって合理的アクセス・チャージとなる。しかし、一般に、ボトルネック独占企業の収入には、独占的なレントや非効率的な費用による水増し分が含まれているので、社会的には効率的と



いえない。そこで、現在、多くのネットワーク産業で採用されているアクセス・チャージ・ルールは増分費用 plus ルールの方である。

### 未来志向の TELRIC とは

1990 年代後半に脚光を浴びたルールが「未来指向(Forward-Looking)長期増分費用」あるいは「TELRIC(Total Element Long Run Incremental Cost)」である<sup>13</sup>。同ルールの提唱者は、TELRICこそ「配分効率性(効率的参入誘因)」「技術的効率性(費用最小化誘因)」「動的効率性(効率的投資誘因)」を与えるものだと主張している(Economides & White 1994, 1995)。米国の FCC・英国の OFTEL・日本の総務省がそろって未来指向長期増分費用ルールを採用している現在、アクセス・チャージのグローバル・スタンダードとなった感がある<sup>14</sup>。

「TELRIC(Total Element Long Run Incremental Cost)」<sup>15</sup>

- (1) 「未来指向の費用」。「アンバンドリング(Unbundling)」によって細分化されたネットワークの構成要素ごとに、現在の技術水準からみて合理的な費用のみを計上するので、埋没費用は排除されなければならないし、技術革新がある場合、歴史的原価より低水準となる。
- (2) 最も効率的な生産方式で計算された「最小化費用」。全ての生産要素を可変的と想定した場合の「長期費用」。
- (3) 一般に地域通信サービスは規模の経済性を持つので、アンバンドルされた要素の全ての需要量を考慮して計算された「平均費用」。
- (4) 共通費用配賦のためのマークアップは認められるが、独占的レントや経営非効率性に起因するマークアップは認められない。

TELRIC は洗練されているものの、依然課題の多いルールでもある。理由をいくつか列挙しよう。(1)費用算出にあたって会計情報とモデル情報の間の非整合性が発生し、現在の財務会計・監査制度の存在意義を否定する。(2)現実のネットワーク構造を無視して仮想上の効率的ネットワークをモデル化し、歴史的

<sup>13</sup> 会計情報を用いた費用算定方式を「トップダウン」、仮想的なモデル情報を用いた費用算定方式を「ボトムアップ」という。また、資本設備等の固定費用を歴史的費用で計算する場合を「バックワード・ルッキング」、現在の費用で計算する場合を「フォワード・ルッキング」という。

<sup>14</sup> 実際には、米国においてすら、TELRIC は広く認められたルールというわけではなく、市内通信網に新規参入市内事業者が接続する際の接続料金(Interconnection Charge)には TELRIC が採用されているが、市内通信網に長距離事業者が接続する際の接続料金(Access Charge)には従来の歴史的費用を用いた費用積み上げ型&プライス・キャップ規制が採用されている。

<sup>15</sup> Hausman(1997)は TELRIC を資本設備のレンタル価格とみなし、完全競争下では「TELRIC=資本設備の限界費用×(利子率+技術進歩率+資本減耗率)」であることを導出した。

費用を排除することは、ボトルネック事業者に多大な「回収不能費用(Stranded Cost)」を負わせることになり、財務危機を引き起こす。(3)規制当局が一方的に規制スキームを変更し、事業者に損失を負わせることは規制契約の不当な破棄にあたり、「規制の剥奪(Regulatory Taking)」と呼ばれる。(4)将来の投資インセンティブが損なわれ、社会的インフラの過小投資を引き起こし、長期的なサービスの質・信頼性が損なわれる。(5)実際には、試験研究費・一般管理費のような共通費用を加える長期増分費用 plus 方式が採用されるが、恣意的な均一マークアップが加えられる場合が多く、そのための経済理論(ex.ラムゼー価格)が考慮されていない。(6)電話ネットから IP ネットへ急速に変化しつつある現在、その都度エンジニアリング・モデルを改訂することは事実上困難であるし、規制費用も極めて大きい。(7)電話のボトルネックを前提とした古い概念であり、有線・無線の様々な代替的アクセスが登場し、施設ベースのネット間競争が始まっている時代にはそぐわない。

### 新しいアクセス・チャージの必要性

率直に言えば、現行の長期増分費用方式のアクセス・チャージをめぐる監督官庁・事業者間の論争点は、例えば交換機の機能を一部切り出したき線点 RT の費用を誰に負担させるかというような歴史的・実務的問題であり、接続料金はかくあるべきという本質的な問題ではない。電気通信の分野では無線や CATV のような代替的技術の登場、エネルギーの分野ではコージェネや分散型電源の普及により、従来のようなボトルネック独占型の産業構造が急速に崩れつつある。ここで解説したボトルネック独占を前提としたアクセス・チャージの適用範囲は縮小しつつあり、代わって光ファイバー・アクセス網や次世代携帯電話網、基幹パイプラインのような新しいインフラの投資誘因と両立できるようなアクセス・チャージ・ルールの策定が火急の課題となっている。

### 第3項 ボトルネック独占の基本定理

ここまで、ボトルネック独占をめぐる諸問題を解説してきた。そこで、本項では、ボトルネック独占に関する厚生経済学的性質を理論的にまとめ、本節の結論としよう。次のような「コンポ・モデル(Component Model)」を考える。例えば、コンポAは長距離通信網を表し、B は地域通信網を表す。各コンポは 2

種類あり、 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $B_1$ 、 $B_2$  で表す。コンポの組み合わせをシステムと呼ぶと、最終財としてのシステムには  $A_1B_1$ 、 $A_1B_2$ 、 $A_2B_1$ 、 $A_2B_2$  の 4 種類ある。モデルの詳細は APPENDIX I にまとめられている。

ここでは、図 3 のように「ボトルネック独占モデル」と「ネットワーク間競争モデル」という 2 つの産業構造を考えよう。ボトルネック独占モデルは 1way 接続モデルとも呼ばれ、一つの会社が別の会社に接続を必要とするが、その反対は成り立たないようなネットワーク構造を表す。そこでは、一つのレベルを独占する支配的事業者と部分的参入事業者の 2 つがある。支配的事業者は  $A_1$ 、 $B_1$ 、 $B_2$  を提供し、参入事業者は  $A_2$  のみを提供する。他方で、ネットワーク間競争モデルは 2way 接続モデルとも呼ばれ、発信するユーザーがそれぞれ異なるローカル・ネットワークに属し、それぞれの事業者は他事業者から着信のための接続を購入してもしなくてもよいようなネットワーク構造を表す。そこでは、支配的な事業者は存在せず、 $A_1$ 、 $B_1$  を提供する事業者と  $A_2$ 、 $B_2$  を提供する事業者がある。

#### <図 3 挿入>

果たして、ボトルネック独占とネットワーク間競争のどちらの産業構造が社会厚生上望ましいだろうか。このことをまとめたのがボトルネック独占の第一定理である。

##### 「ボトルネック独占の第一定理」

ネットワーク間競争の方がボトルネック独占よりも総生産量が大きく、社会厚生上優れる。

何故ネットワーク間競争の方がボトルネック独占よりも社会厚生が高いのだろうか。2 つの理由がある。一つは「垂直的外部性の内部化」の作用である。つまり、垂直統合事業者は各コンポの需要ではなく、システムの需要を考慮して価格設定する。言い換えれば、ネットワーク間競争は「二重マージン」によってシステム価格が上昇することを避けることができる。もう一つは「水平的競争効果」の作用である。つまり、コンポを独占的に所有する企業が存在しないために、システム間の価格競争が有効に働き、システムの需要が喚起される。

それでは、社会厚生上劣るボトルネック独占をどのように規制すればよいのだろうか。ここでは、ボトルネック独占の規制モデルとして、「アクセス・チ

「アクセス・チャージ規制」と「構造分離規制」を考えよう。アクセス・チャージ規制とは、ボトルネック独占構造を垂直分離しないで、ボトルネック独占コンポの価格のみを公的に規制する行動的措置である。構造分離規制とは、ボトルネック独占構造を垂直分離し、分離されたボトルネック独占コンポを公的に規制する構造的措置である。

果たして、アクセス・チャージ規制と構造分離規制のどちらの産業構造が社会厚生上望ましいだろうか。このことをまとめたのがボトルネック独占の第二定理である。

#### 「ボトルネック独占の第二定理」

アクセス・チャージ規制の方が構造分離規制よりも総生産量が大きく、社会厚生上優れる。

これは、アクセス・チャージ規制では、垂直的外部性が内部化されるので、垂直統合事業者は各コンポではなくシステムの需要の観点から利潤極大化を図るのに対して、構造分離規制では事業者は各コンポの需要の観点から利潤極大化を図るからである。アクセス・チャージ規制と構造分離規制が等値となるのは、ボトルネック独占コンポが限界費用価格設定される場合である。

以上のボトルネック独占の基本定理をネットワーク産業にあてはめてみよう。1つの垂直統合事業者があるレベルのコンポを独占するボトルネック独占と2つの垂直統合事業者が互いに競争するネットワーク間競争とを比較すると、ネットワーク間競争の方がボトルネック独占よりも社会厚生上優れている<sup>16</sup>。従って、新規参入事業者が代替的アクセスを使ってボトルネック独占分野に参入し、エンド・エンドでサービスを提供することは競争上有益である。しかし、実際には、新規参入事業者がエンド・エンドで代替的なネットワークを構築するには膨大な時間と費用が必要である。そこで、ボトルネック独占を前提として、ボトルネック独占事業者の市場支配力を規制しなければならない。アクセス・チャージを規制する行動的措置と事業者のアンバンドルを行う構造的措置を比較すると、行動的措置の方が構造的措置よりも社会厚生上優れる。これは、構造的措置の結果、垂直分離された事業者はシステムではなくコンポの観点から利潤最大化し、結果としてシステム価格が上昇するからである。ボトルネッ

---

<sup>16</sup> ここでは、お互いの供給するコンポはアンバンドルされていて、異なる事業者のコンポをバラ買いしてシステムを構成することが可能という前提が置かれていることに注意されたい。この前提は、この産業でオープン・アクセスが実現していることを意味している。

ク独占の市場支配力を事業者から構造的に剥奪し、競争可能なコンポのみを分権的意思決定に委ねることが社会的に最適ではないことが以上から論証される。

この結論はやや意外である。支配的事業者を細かく分離分割し、よりアトミックな競争構造を作り出すことが社会経済的パフォーマンスを劣化させる可能性を指摘しているからである。英国や米国加州の電力産業におけるアンバンドリングが予想通りの経済的帰結をもたらしていない事実を考える上で、これらの理論的含意は興味深いのではないだろうか。

## 第4節 ネットワーク外部性

本節では、需要側の規模の経済性であるネットワーク外部性を解説しよう。第1項では、ネットワーク外部性とは何かを論じる。第2項では、ネットワーク外部性を発揮させる為の標準化政策を論じる。第3項では、ネットワーク外部性の厚生経済学的特質をモデル分析から論じる。

### 第1項 ネットワーク外部性とは

#### 直接的・間接的ネットワーク外部性

ネットワーク産業には、加入者の需要及び便益がシステムの加入者数やネットワークの規模のそれ自体に依存する性質がある。例えば、データ交換プロトコルの標準化の不完全な携帯電話の加入を考える際、より大きな規模を持つネットワークに加入した方が消費者の利便性が高まる。このような性質を「ネットワークの外部性(Network Externalities)」と呼ぶ。Katz & Shapiro(1994)はネットワーク外部性を2つに類型化している。

#### 「直接的ネットワーク外部性」

電話のような通信ネットワークでは、需要が価格のみならずネットワークの規模の関数である。私的限界便益が社会的限界便益を下回るので、ネットワークの私的な規模は社会的に最適な規模に比して過少となる傾向がある。

#### 「間接的ネットワーク外部性」

消費者間のシステムの選択が効用に直接影響を及ぼすわけではないが、コンテンツの多様性や価格を通じて間接的に影響を及ぼす。例えば、特

定のハードにのみ使用できるソフトが充実しているために、そのハードの市場優位が「ロックイン(Lock-in)」してしまう。

ネットワーク外部性が存在する場合、次のようなネットワーク産業特有の問題が重要になる(Katz & Shapiro 1985, 1986a, 1986b)。

#### 「既得基盤(Installed Base)」

ネットワーク外部性が存在する場合、需要側に規模の経済性が発生する。もしも消費者がある企業規格やネットワークが優位になると予想すれば、消費者はその規格やネットワークに対する支払意志額を高め、実際その規格やネットワークが優位になる。

#### 「互換性の社会的誘因」

ネットワーク外部性が存在する場合、企業は規格やネットワーク間の互換性を設定するための適切な誘因を持つか否かという問題が発生する。実際、互換性に対する企業の私的誘因と社会的誘因との間では乖離が発生し、互換性は社会的に過小な水準しか達成されない傾向を持つ。

### ネットワーク外部性の市場の失敗

ネットワーク外部性が存在する場合、ネットワーク産業は市場メカニズムが必ずしも社会的に望ましい資源配分を保証しないという市場の失敗が起きる(Farrell & Saloner 1985, 1986)。

#### 「過剰慣性(Excess Inertia)」

非効率的な旧技術が既得基盤を持つために、効率的な新技術の採用が阻害される場合。

#### 「過剰転移(Excess Momentum)」

非効率的な新技術が将来普及すると予想されるために、効率的な旧技術を駆逐してしまう場合。

典型的な過剰慣性の事例は、タイプライターのキーボード配列の設計である(David 1985)。ショールズ(C.L. Sholes)によるタイプライターの開発は1867年10月にまで遡るが、昔のキーボードは早打ちに十分対応してなく、しばしば鍵盤が絡まってしまった。そこで、タイピングの速度を落とす目的で、今では標準配列として普及している QWERTY 配列が登場した。こうして QWERTY が普及すると、今度はタイピングの低速度が普及阻害要因となる。そこで、より学習しやすくかつ速度を向上させるために 1932 年 DVORAK 配列が開発された。し

かし、既に QWERTY が既得基盤を固め普及し尽くしていたために、DVORAK は業界標準とはなり得なかった。

## 第2項 ネットワーク外部性の標準化政策

### 標準化の類型化

ネットワーク市場では小さな初期値が大きな持続的効果を持つので、既得基盤を形成するための普及戦略が重要である。例えば、ハード部門とソフト部門の垂直統合やソフト提供の排他的契約のような戦略、さらには標準化の戦略的意思決定等を列挙できよう。「標準(Standards)」とは暗黙あるいは公的合意の結果、生産者によって支持される技術仕様の集合のことである。構成部品の分類、資材・性能作業の仕様、手順の記述、量や質の測定基準を標準の例に挙げられよう。標準をその形成プロセスに応じて次のように類型化できる(David 1995)。

#### 「スポンサー無し標準(Unsponsored Standards)」

特定の創業者あるいはそれに準ずるものが財産権を有するわけではないが、社会的に良く典拠付けられた形式で存在している標準。

#### 「スポンサー付き標準(Sponsored Standards)」

単一ないし複数のスポンサーが間接あるいは直接の財産権を有し、他企業に対して採用を推奨する標準。

#### 「合意標準 (Agreement Standards)」

米国国立標準協会(ANSI)に所属する組織のような自主的な標準設定機関によって制定される標準。

#### 「強制的標準(Mandated Standards)」

規制権限を持っている政府機関によって制定される標準。

前二者のタイプの標準は市場競争を経て形成されるものであり、「デファクト(事実上の)標準(de facto Standards)」と呼ばれる。第一の例としてはキーボードの QWERTY 配列、第二の例としては VTR の VHS やパソコン OS の Windows が挙げられる。後二者のタイプの標準は標準制定委員会の裁量や法令の制定を経て形成されるものであり、「デジュリ(公的)標準(de jure Standards)」と呼ばれる。第三の例としては国際標準化機構(ISO)の定める標準シリーズ、第四の例としては工場設備の一酸化窒素等の有害物質の排出制限規制が挙げられる。

## 高まるデファクト標準の重要性

標準化の近年の特徴は、デファクト標準の重要性の高まりである。デファクト標準を獲得することの意義は、企業にとって計り知れない。例えば、(1)消費者への製品認知度の向上、(2)規模の経済性による費用メリットの享受、(3)周辺装置とソフトウェアのような補完的製品の増加等が挙げられよう。デファクト標準をめぐる競争で最も知られた例は家庭用VTRのVHSとBetaの争いである。VTRはもともと米国のTV局の業務用ニーズから開発され、1970年のU-matic(テープ幅3/4インチ、記録時間30分)はソニー・松下・日本ビクターの統一規格であった。やがて、それが家庭用VTRとして発展して行くのだが、普及する鍵は「1/2インチで2時間記録」をクリアできるかだという家電業界の暗黙の合意があった。1975年他社に先駆けてソニーがBetamax1号機(1/2インチ、1時間記録)を発売した。1976年1年遅れてビクターがVHS1号機(1/2インチ、2時間記録)を発売した。ソニー規格は当初2時間録画の条件を満たしていなかったが、1977年2時間録画のBetamaxを発売した。しかし、既に松下・ビクターはOEMやライセンスの供与で強力なVHS陣営を確立していた。1978年にVHSがVTRの50%のシェアを獲得すると、一度もシェアの再逆転は起こることなく、1988年ソニーがVHSを発売するに至ってVTR規格競争は終止符を打った<sup>17</sup>。

## 新しい標準化の枠組み

デファクト標準が現代において重要な役割を果たしていることに疑いはないが、もう一つ新しい現象も進行している。それはデファクトともデジュリとも区別が困難な標準が増えてきたことである。デファクト標準とデジュリ標準の境界線が明確でなくなってきた理由として、いずれの標準にせよ、多数勢力を獲得すべきコンソーシアムの形成が必要となっていることとデジュリ標準の開発段階からの先取り標準化が進んでいることが挙げられる。そこで、山田(1997)は「結果的デファクト標準」(VHS・MS-DOS・PC/AT・TCP/IPのように市場競争において圧倒的なシェアを獲得すること)と「戦略的デファクト標準」(X/OPEN・DVD・DAVICのように仕様設計時において多数派になるためのコン

<sup>17</sup>柴田氏はVHSがデファクト標準となった理由を2つ挙げている(山田編1992の柴田高氏講演)。(1)「1/2インチカセットで2時間記録」の暗黙の合意のうちソニーは録画時間の条件をクリアせず見切り発車した。(2)ソニーの優れた技術よりも平均より半歩上の「手の届きそうな高嶺の華」の技術水準の方が業界の支持を得られやすかった。



ソーシアムを形成すること)の区分を設けている。

最近ではDVD(Digital Video Disk)が最も興味深い事例である。DVDの開発には二つの規格が存在し、統一規格の座をめぐる激しい競争が繰り広げられた。一つはソニー・Philips が提唱する厚さ 1.2mm ディスク単盤・片面 3.7GB のMMCD(Multi Media CD)規格、もう一つは東芝が提唱する厚さ 0.6mm ディスク張合わせ構造・5GB のSD(Super Density)規格であった。光ディスクの基本特許を持つソニー・Philips は CD 資産の継承を強調する戦略をとった。そこで、特許料の継続的支払いに不満を持った東芝は独自規格支持のための多数派工作に努力した。Time Warner のバックアップが功を奏したこともあり、ハリウッドの映画会社は早くから東芝規格を支持していた。さらに、松下が土壇場で東芝陣営に付いたために、東芝陣営が圧倒的優勢に立った。交渉か、譲歩か、決裂か。劣勢のソニーは苦しい立場に立たされた。両規格の統一を望む IBM や Microsoft、Apple など米国コンピューター業界のテクニカル・ワーキング・グループ(TWG)の仲裁を受け、東芝とソニーは 1995 年 9 月ようやく規格統一の基本合意に到達した。しかし、統一案の骨子は従来の SD 規格に沿ったもので、わずかに MMCD 規格を採用したものである<sup>18</sup>。

### 第3項 ネットワーク外部性の基本定理

ここまで、ネットワーク外部性をめぐる諸問題を解説してきた。そこで、本項では、ネットワーク外部性に関する厚生経済学的性質を理論的にまとめ、本節の結論としよう。2つの企業が存在し、それぞれがネットワーク・サービスを提供しているとしよう。ネットワークの外部性が存在し、消費者の効用はネットワークの規模に依存している。モデルの詳細は APPENDIX II にまとめられている。

Rohlf's (2001)が指摘しているように、ネットワーク外部性が有効に作用するかどうかは、ネットワーク間の接続の有無にかかっている。また、接続は二類型化され、第一は一方の企業だけが接続する 1way 接続、第二は両方の企業がリンクする 2way 接続である。さらに、企業を費用効率的な企業と非効率的な

---

<sup>18</sup> DVD 規格統一に合意した 10 社が規格策定のための作業組織「DVD フォーラム」を設けている。しかし、その後の DVD の規格統一過程をみると、極めて多難な道のりである。再生専用型 DVD では、まだ DVD オーディオ(音楽用)が 2 規格に分裂している。書き込み型 DVD では、まだ DVD-RAM(書き換え可能型)が 3 規格に分裂している。

企業があるとする、1way 接続は費用効率的な企業の接続と非効率的な企業の接続に分類できる。

果たして、2way 接続・効率的企業の 1way 接続・非効率的企業の 1way 接続・非接続の 4 つの産業構造のうち、どの産業構造が社会的に望ましいだろうか。このことをまとめたのがネットワーク外部性の第一定理である。

「ネットワーク外部性の第一定理」

ネットワーク外部性が存在するもとでは、接続の程度が促進されればされるほど、また効率的企業の接続の方が非効率的企業の接続よりも、社会厚生上望ましい。

従って、(1)2way 接続(2)効率的企業の 1way 接続(3)非効率的企業の 1way 接続(4)非接続の順で社会厚生上優れている。それでは、果たして、企業は接続を促進しようとする自発的インセンティブを持っているだろうか。企業の接続の意思決定は戦略依存的な非協力ゲームとして定式化できる。このことをまとめたのがネットワーク外部性の第二定理である。

「ネットワーク外部性の第二定理」

両企業とも接続を促進しようとするインセンティブを持つので、社会厚生上望ましい 2way 接続が実現する。

第一定理・第二定理から、通常のネットワーク外部性の解説はやや負の側面を強調していることが判る。第一に、ネットワークの外部性は存在しないよりも存在する方が社会的に望ましい。第二に、ネットワークの外部性のもとで、接続が促進されればされる程、社会厚生上望ましくなる。第三に、企業は接続を促進することによって利潤が増大するので、接続のインセンティブも存在する。従って、ネットワーク外部性それ自体が社会的に有害であったり、接続問題が市場の失敗の根本であったり、常に企業の意思決定が非効率的なわけではない。しかし、この結論は接続の費用を考慮に入れると、修正されなければならない。接続の費用が接続の利潤に比べて非常に高くなると、接続が社会的に望ましい状況でも、先ず非効率的な企業の接続インセンティブが消失し、次に効率的な企業の接続インセンティブも消失する。

以上の理論的考察から次のような政策的含意を導くことができよう。ネットワークの外部性は相互接続によって消費者の便益を高め、さらには企業の利潤機会も高める。従って、ネットワーク外部性それ自体は大変有益なものであり、公害・社会的費用のようなそれ自体有害な負の外部性とは本質的に異なる。従

来、経済理論はネットワーク外部性の負の側面を強調するきらいがあったが、そのような理解ではインターネットのような成功した自律的ネットワークの発展を説明できないだろう。ネットワーク外部性が存在するからといって、必ずしも市場が失敗するわけでもないし、公的規制が必要なわけではない。

## 第5節 ネットワーク経済学の課題

ここまで、供給側の規模の経済性であるボトルネック独占と需要側の規模の経済性であるネットワーク外部性を論じ、ネットワーク経済学の最近の成果を紹介してきた。本節では、複雑系・ユニバーサル・サービス・ネットワーク産業の融合のようなネットワーク経済学の今後の課題を論じよう。

### 第1項 複雑系としてのネットワーク産業

今まで強調したように、ネットワーク経済学の二つの柱は供給側の規模の経済性であるボトルネック独占と需要側の規模の経済性であるネットワーク外部性である。それらをまとめて「ネットワークの経済性(Network Economies)」と呼ぼう。

#### 「ネットワークの経済性」

供給側の規模の経済性の源泉は、ボトルネック独占を生む規模・範囲・密度の経済性である。そして、それらは埋没費用・取引費用を伴うので、一度発生すると非可逆的な参入・退出障壁を作り出し、企業に莫大な先行者利得をもたらす。対して、需要側の規模の経済性の源泉は、ネットワーク外部性である。そして、それらは消費者選択のスイッチング費用を作り出すので、やはり非可逆性を生む。

ネットワークの経済性の重要なポイントは、今までの「単純系 (Simplicity)」の経済学から「複雑系(Complexity)」の経済学へパラダイムの転換を余儀なくしていることである(Arthur 1989)。

#### 「複雑系の経済学」

ネットワークの経済性をどの企業が占有できるかは予測不可能であり、初期時点の「ゆらぎ」が大きく影響する。また、ネットワークの経済性

は正のフィードバックを持つが故に、独り勝ち構造はロックインし、長期間持続する。ネットワーク社会では、主流派経済学が想定してきた一般均衡状態のような静的楽観主義は妥当しない。正のフィードバックのために、複数均衡の中の最適均衡に収束する保証はなく、早期に「クリティカル・マス」を獲得した非最適な戦略や技術が普及し(過剰転移)、そのまま長期間ロックインする(過剰慣性)からである。

畢竟、ネットワーク社会の初期値鋭敏性とロックインに代表される「経路依存性(Path Dependency)」は「時間が重要(Time Matters)」であることを改めて教えてくれる。ネットワーク社会は必然的に非可逆性、非可塑性、内生的構造変化の特徴を持つことになる。だから、ネットワーク経済学の究極的目標は、企業の成長と多様化、技術革新の生成、商品のライフサイクル、消費者の選好の変遷、産業構造の発展と衰退、地域・国家の覇権の興亡のような自己組織的な現象を説明・理解することにこそある(Antonelli 1997)。

## 第2項 次世代ユニバーサル・サービス

現代の電気通信産業において、「ユニバーサル・サービス(Universal Service)」は、全国の市民が「あまねく公平に」電気通信を利用できることをうたう理念である(Mueller 1997, 林・田川 1994)。その理念は次のような要件に分類される(Bonnett 1999)。

「ユニバーサル・サービス」

「非差別性 (Nondiscrimination)」：「コモン・キャリッジ(Common Carriage)」の要件とも呼ばれ、全ての消費者に非差別的なサービスの提供をしなければならないこと。

「地理的利用可能性(Availability)」：「最後の手段の提供者(Carrier of Last Resort)」の要件とも呼ばれ、サービス地域内の全ての消費者にサービスを提供しなければならないこと。

「経済的利用可能性(Affordability)」：事業者は需要を持つ全てのユーザーに対して経済的に支払い可能な対価でサービスを提供しなければならないこと。

率直に言えば、歴史上、ユニバーサル・サービスの理念はしばしば既得権益の擁護にすり替えられてしまった。あまねく公平な電話の利用をうたうユニバ

ーサル・サービスはそもそも生臭い概念であり、20世紀初頭 AT&T が社是としてユニバーサル・サービスを提唱したときは独占の擁護であり、20世紀後半 AT&T 独占の枠組みの下では内部相互補助の保持が目的であった。現在、ユニバーサル・サービス政策を議論する際には、音声通信(POTS)のような既存サービスをいつ・どこまで守るかという「旧世代ユニバーサル・サービス」と高速インターネット・アクセスのような新しいサービスをいつ・どこから導入すべきかという「次世代ユニバーサル・サービス」を峻別する必要がある。POTSのような古いサービスがやがて大容量・高速な広帯域インターネット・サービスの一環として吸収されてしまうことは明らかである。また、そのためのネットワーク技術も電話から IP ベースに急速に変化しつつある。

早晩なくなる衰退サービスを保護するために今更ユニバーサル・サービス基金を作ることは、実施費用の最小化の観点からも支持されにくい。今更 POTS だけの提供を目的としてクリーム・スキミングするような奇妙な事業者はいないだろう。競争的事業者・新規参入者のターゲットは高速有線・高速無線のブロードバンド・アクセス・サービスなのであり、そこに VoIP・IP 電話サービスが乗っかるにすぎない。だから、本当に問われねばならないのは次世代ユニバーサル・サービスをどのように確保するのか、デジタル・デバイドをどのように解消するかである。しかし、この場合でも、「はじめに基金ありき」の議論をするべきではない。ネットワーク普及では、高密度地域・大口需要家をめぐるネットワーク間競争こそが初期の普及に貢献した歴史的事例が電話・電力・ガス・鉄道にわたって数多くある。従って、ユニバーサル・サービスの問題が本当に議論されなければならないのは、新サービスの初期の普及が一巡し、ネットワーク普及の私的インセンティブと社会的インセンティブが乖離し、もはやサービスの自律的な拡大が望めなくなってからでも良い。歴史的に全国規模で普及したネットワーク設備の中で、内部あるいは外部の相互補助サポート・メカニズムが重要になるのは、一定程度の普及段階が過ぎた後であった事例が案外多いのではないか。現在のユニバーサル・サービスが昔からユニバーサルであったわけではない。

### 第3項 ネットワーク産業間の融合

近年のネットワーク産業の特徴は、技術革新と規制緩和に伴う諸産業の融合

である。植草(2000, p.19)は産業融合のことを次のように定義している。

「産業融合(Industrial Fusion)」

従来は異なる産業に分類されていた複数の産業が、技術革新によって相互に代替できるようになったり、規制緩和によって相互参入が容易になって、双方の産業が一つの産業に融合し、相互の産業の企業が競争関係に立つ現象のこと。

一つの事例は通信と放送の融合である。光化・デジタル化、大容量・高速化のような情報技術(IT)の発展に伴い、電話・データ通信のような電気通信産業と出版・メディアのような放送産業を峻別する必要がなくなってきた。同様の融合は、主エネルギー源として液化天然ガスを用い、熱電併給が進んでいる電力産業とガス産業の間にもみられる。

従って、伝統的な産業区分のもとでは、ボトルネック独占であった産業構造が新しい技術革新の結果、ネットワーク間競争的な産業構造に変化してくる。しかし、経済制度は技術革新ほど連続的に改変できないので、古い産業構造を前提とした公益事業法や参入・退出規制、兼業規制などが桎梏となってしまう。この場合、産業融合を阻むものは事業者の既得権益や監督官庁の縦割り行政である。

既にボトルネック独占の基本定理として論証したように、ボトルネック独占型産業構造よりもネットワーク間競争型産業構造の方が社会厚生上望ましく、またネットワーク外部性の基本定理として論証したように、ネットワークの融合は社会厚生上望ましい。

従って、これからの産業政策は、ある産業内部の市場支配力をどのように抑制するのか、あるサービスの不可欠設備をどのように開放するのかという古典的問題ではなくて、従来地域独占・ボトルネック独占であった異なる産業間で産業融合を促し、相互参入・相互接続のルール作りを速やかに進めることが重要である。支配的事業者はそれぞれの分野でユニバーサル・サービス義務を負わされていることが多いので、企業の体質として供給責任を度外視したクリーム・スキミング的な参入は避けられ、新しくユニバーサル・サービス政策のメカニズムを設けなくても十分に僻地・小口の需要家の地理的・経済的な利用可能性は確保されるだろう。ネットワーク産業の競争促進と供給責任を両立させる最も有効な方法は、産業内部の分離分割政策を進めることなく、産業間の融合を押し進め、それぞれのボトルネック独占事業者が、一方でエンド・エ

ンドでサービスを提供したり、他方で相互接続をしながら、競争するような産業構造を目指すことではないだろうか。

## 第6節 むすび

ネットワーク産業の本質は供給側にも需要側にも1足す1が2にならないという優加法性があることである。再びベイトソンの言葉を引けば、「寄せ集めた全体が部分の和より大きくなるのは、部分の組み合わせが単なる加法ではなく、乗除法あるいは論理積の形成といった性格を持つ」(Bateson, 1979, 邦訳, p.117)からである。そのために、足し算引き算でネットワーク産業を規制改革したり、自由化したりする結果、非常に不安定な経済的帰結を招いてしまうことがある。「合体の瞬間の閃き」を正確に予測して、産業政策をデザインすることはできない。しかし、正確に予測できないということを理解の上で、産業政策をデザインすることはできる。未来の技術革新がどのようなもので、それに最適に対応した産業組織がどのようなものかを経済学者も経済官僚も事業者も判ろうはずがない。そして、そのときの予測誤差が増幅されてしまったときに悲劇は起こる。電話がつながらない、電力が供給されない、水道水が枯渇する、列車が脱線する。そうした産業事故がいわば制度改革の失敗という人災として引き起こされる危険性を十分に考慮の上、どのような不確定性に対しても十分に対処できる自由度の高い制度設計を心がけることが肝要であろう。このことは決して既存の支配的事業者の既得権益を守ることではない。十分に供給責任を負うことのできる事業者が相互に競争しあい、規模の経済性・範囲の経済性の法則に則った合従連衡・合併・スピンオフを繰り返し、また技術革新の結果もはや峻別する必要のない産業が相互に融合し、よりレベルの高い供給責任とより高い技術を持つ事業者が誕生し、結果的に消費者により低廉でより質の高いサービスを提供できることが大切なのではなからうか。

## APPENDIX I ボトルネック独占の基本定理

### 基本的定義と仮定

以下は Ida(2002)、Ida(2003)の紹介である。先ず、2つのレベルのコンポ(Component)があり、AとBとしよう。また、各コンポは2つのタイプがあり、 $A_1/A_2$ と $B_1/B_2$ とする。2つのコンポーネントの組み合わせをシステムと呼ぶ。システムは、 $A_1B_1/A_1B_2/A_2B_1$ ならびに $A_2B_2$ の4種類ある。 $A_1$ と $B_1$ の価格を $P_1$ と $Q_1$ とすると、システム $A_1B_1$ の価格 $S_{ij}$ はコンポの価格の和なので、次式のように与えられる。

$$S_{ij}=P_i+Q_j, i,j=1,2 \quad (1.1)$$

次に、簡単にシステム $A_iB_j$ に線形な需要関数 $D_{ij}$ を仮定し、需要の高さを $a$ 、価格の自己効果を1、価格の交叉効果を $c$ とすると、システムの需要曲線を次式のように与えられる。

$$\begin{aligned} D_{11} &= a - S_{11} + c(S_{12} + S_{21} + S_{22}), & D_{12} &= a - S_{12} + c(S_{11} + S_{22} + S_{21}) \\ D_{21} &= a - S_{21} + c(S_{22} + S_{11} + S_{12}), & D_{22} &= a - S_{22} + c(S_{21} + S_{12} + S_{11}) \end{aligned} \quad (1.2)$$

コンポの需要曲線は次式のように与えられる。例えば、コンポ $A_1$ の需要 $D_{A1}$ はシステム $A_1B_1$ と $A_1B_2$ の需要 $D_{11}$ と $D_{12}$ の和である。

$$\begin{aligned} D_{A1} &= D_{11} + D_{12}, & D_{A2} &= D_{21} + D_{22} \\ D_{B1} &= D_{11} + D_{21}, & D_{B2} &= D_{12} + D_{22}. \end{aligned} \quad (1.3)$$

以下では、単純化のため、生産の費用はゼロとし、また解の存在のため予め $1 > 3c > 0$ を仮定する。

### ボトルネック独占モデル

ボトルネック独占あるいは1wayモデルとは、2つのタイプの企業が存在する産業構造である。第一はコンポ $A_1/B_1/B_2$ を提供するボトルネック独占企業 $X$ で、第二はコンポ $A_2$ のみ提供する部分的新規参入企業 $N$ である。企業 $X$ と $N$ の利潤関数 $\Pi_X$ と $\Pi_N$ は次式のように与えられる。企業 $X$ は価格 $P_1/Q_1/Q_2$ を決定し、企業 $N$ は価格 $P_2$ を決定する。

$$\Pi_X = P_1 D_{A1} + Q_1 D_{B1} + Q_2 D_{B2}, \quad \Pi_N = P_2 D_{A2} \quad (1.4)$$

利潤極大化の一次条件は、利潤関数 $\Pi_X$ と $\Pi_N$ を価格 $P_1/Q_1/Q_2$ と $P_2$ によって微分することによって得られる。システムの諸生産量は表1aに与えられている(右上付1wで表示)。

### ネットワーク間競争モデル

ネットワーク間競争あるいは2wayモデルとは、ボトルネック独占企業が存在せず、企業 $X$ が $A_1/B_1$ を提供し、企業 $N$ が $A_2/B_2$ を提供する産業構造である。コンポ $A/B$ にはそれぞれ互換性があり、コンポ $B_1$ は $A_1$ のみならず $A_2$ とも組み合わせ可能とする。 $B_2$ も同様とする。企業 $X$ と $N$ の利潤関数 $\Pi_X$ と $\Pi_N$ は次式のように与えられる。企業 $X$ は価格 $P_1/Q_1$ を決定し、企業 $N$ は価格 $P_2/Q_2$ を決定する。

$$\Pi_X = P_1 D_{A1} + Q_1 D_{B1}, \quad \Pi_N = P_2 D_{A2} + Q_2 D_{B2}. \quad (1.5)$$

利潤極大化の一次条件は、利潤関数 $\Pi_X$ と $\Pi_N$ を価格 $P_1/Q_1$ と $P_2/Q_2$ によって微分することによって得られる。システムの諸生産量は表1bに与えられている(右上付2wで表示)。

### ボトルネック独占とネットワーク間競争の比較

ボトルネック独占の総生産量とネットワーク間競争の総生産量を比較すると、次の定理を得る。

$$\text{ボトルネック独占の第一定理: } \Sigma \Sigma D^{1w} < \Sigma \Sigma D^{2w}$$

第一定理は、ボトルネック独占の総生産量よりもネットワーク間競争の総生産量の方が大きいことを表す。価格は限界費用よりも大きく、社会的にみて過少生産の状態にあるので、総生産量が多い方が社会厚生上優れると大まかに考えることができる。



### ボトルネック独占の規制モデル

ボトルネック独占よりもネットワーク間競争の方が社会厚生が高いことが分かった。それでは、ボトルネック独占の社会厚生を高めるためにどのような規制を採用すればよいのだろうか。ここでは、2つのボトルネック独占の規制モデルを比較しよう。

### アクセス・チャージ規制

政府はボトルネック独占企業 X の垂直統合構造をそのままにし、ボトルネック独占コンポ B<sub>1</sub>/B<sub>2</sub> の接続料金 Q<sub>1</sub>/Q<sub>2</sub> を水準 f にアクセス・チャージ規制する。企業 X と N の利潤関数  $\Pi_X$  と  $\Pi_N$  は次式のように与えられる。企業 X は価格 P<sub>1</sub> を決定し、企業 N は価格 P<sub>2</sub> を決定する。

$$\Pi_X = P_1 D_{A1} + f D_{B1} + f D_{B2}, \quad \Pi_N = P_2 D_{A2}. \quad (1.6)$$

利潤極大化の一次条件は、利潤関数  $\Pi_X$  と  $\Pi_N$  を価格 P<sub>1</sub> と P<sub>2</sub> によって微分することによって得られる。システムの諸生産量は表 1c に与えられている(右上付 1w-pc で表示)。

### 構造分離規制

政府はボトルネック独占企業 X から、ボトルネック独占コンポ B<sub>1</sub>/B<sub>2</sub> を構造分離し、さらにボトルネック独占コンポ B<sub>1</sub>/B<sub>2</sub> の接続料金 Q<sub>1</sub>/Q<sub>2</sub> を水準 f に規制する。企業 X と N の利潤関数  $\Pi_X$  と  $\Pi_N$  は次式のように与えられる。企業 X は価格 P<sub>1</sub> を決定し、企業 N は価格 P<sub>2</sub> を決定する。

$$\Pi_X = P_1 D_{A1}, \quad \Pi_N = P_2 D_{A2}. \quad (1.7)$$

利潤極大化の一次条件は、利潤関数  $\Pi_X$  と  $\Pi_N$  を価格 P<sub>1</sub> と P<sub>2</sub> によって微分することによって得られる。システムの諸生産量は表 1d に与えられている(右上付 1w-ub で表示)。

<表 1 挿入>

### アクセス・チャージ規制と構造分離規制の比較

アクセス・チャージ規制の総生産量と構造分離規制の総生産量を比較すると、次の定理を得る。

$$\text{ボトルネック独占の第二定理: } \Sigma \Sigma D^{1w-pc} \geq \Sigma \Sigma D^{1w-ub}$$

第二定理は、アクセス・チャージ規制の総生産量の方が構造分離規制の総生産量よりも大きいことを表す。価格は限界費用よりも大きく、社会的にみて過少生産の状態にあるので、総生産量が大きい方が社会厚生上優れると大まかに考えることができる。また、第二定理において、等号が成り立つのはボトルネック独占コンポの価格 f がゼロ、つまり接続料金が限界費用価格設定されるときだけである。

## APPENDIX II ネットワーク外部性の基本定理

### 基本的定義と仮定

企業は 2 つあり、クールノー競争すると考える。消費者はネット(Network)に加入するか否かを決定する。消費者がネットに加入した場合の便益は加入したネットが接続しているネットの総規模に依存すると仮定する。x<sub>i</sub> は企業 i のネットの規模を表し、i=1,2 とする。y<sub>i</sub><sup>e</sup> は企業 i のネットに接続するネットの総期待規模を表す。R + ky<sub>i</sub><sup>e</sup> は企業 i のネットに

加入する支払意志額を表す。R は消費者のタイプであり、区間  $(0, A]$  上を密度 1 で一様分布すると仮定する。また、 $k(0 < k < 1)$  はネット外部性の程度を表す。 $P_i$  は企業  $i$  のネットへの加入料とし、 $R + ky_i^e - P_i$  はタイプ R の消費者が得る純効用である。

ネットの期待規模を除いて、ネット・サービスが等質的とすれば、 $P_1 - ky_1^e = P_2 - ky_2^e$  が成立し、R が密度 1 で一様分布するので、 $A - (P_i - ky_i^e)$  はネット加入者数を表す。N をネットの総規模とすると、 $N = x_1 + x_2$  となる。従って、 $A - (P_i - ky_i^e) = N$  がネットの需給均衡条件を表し、 $P_i = A + ky_i^e - N$  は需給均衡価格を表す。最後に、 $C_i$  を企業  $i$  の限界費用とし、 $C_1 = 0, C_2 = C > 0$  と仮定する。つまり、企業 1 の方が企業 2 よりも費用効率的な企業である。

### 最大化問題と利潤極大条件

クールノー競争(C)を想定しているので、利潤関数、生産者余剰、消費者余剰、社会厚生は次のように定義される。

$$\begin{aligned} \Pi_1 &= x_1(A + ky_1^e - N^C), \quad \Pi_2 = x_2(A + ky_2^e - N^C), \quad \Pi^C = \Pi_1 + \Pi_2 \\ S^C &= \int_{A-N^C}^A (R + N^C - A) dR, \quad W^C = \Pi^C + S^C \end{aligned} \quad (2.1)$$

企業 1 と 2 の利潤極大問題は  $\text{Max } \Pi_1, \Pi_2$  であり、利潤極大条件は次のように与えられ、その均衡生産量は以下の通りである。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi_1}{\partial x_1} &= A + ky_1^e - 2x_1 - x_2 = 0, \quad \frac{\partial \Pi_2}{\partial x_2} = A + ky_2^e - x_1 - 2x_2 - c = 0 \\ x_1 &= \frac{A + 2ky_1^e - ky_2^e + c}{3}, \quad x_2 = \frac{A - ky_1^e + 2ky_2^e - 2c}{3} \end{aligned} \quad (2.2)$$

ここでは、(1)両企業とも接続しない非接続(CN)、(2)費用効率的な企業 1 だけが接続する 1way 接続(CO1)、(3)費用非効率的な企業 2 だけが接続する 1way 接続(CO2)、(4)両方の企業が接続する 2way 接続(CT)という 4 つの産業構造が分析される。均衡概念としては、消費者の期待ネット規模が利潤極大生産量と一致するという期待自己実現均衡(FEE)を仮定する。以下では、接続に応じて 4 つの産業構造の FEE を順次分析しよう。

第一に、非接続(CN)のケースの FEE から始める。接続がないので、消費者の期待ネット規模は自分が加入する企業の均衡ネット規模に等しいので、方程式  $y_1^e = x_1, y_2^e = x_2$  が成立する。こうして、FEE(CN)生産量・利潤・余剰・厚生は表 2a のように与えられる。

第二に、費用効率的な企業の 1way 接続(CO1)のケースの FEE を分析する。企業 1 だけの接続なので、消費者の企業 1 の期待ネット規模は企業 1 と 2 の均衡ネット規模の和に等しく、企業 2 の期待ネット規模は企業 2 の均衡ネット規模に等しいので、方程式  $y_1^e = x_1 + x_2, y_2^e = x_2$  が成立する。こうして、FEE(CO1)生産量・利潤・余剰・厚生は表 2b のように与えられる。

第三に、費用非効率的な企業の 1way 接続(CO2)のケースの FEE を分析する。企業 2 だけの接続なので、消費者の企業 2 の期待ネット規模は企業 1 と 2 の均衡ネット規模の和に等しく、企業 1 の期待ネット規模は企業 1 の均衡ネット規模に等しいので、方程式  $y_1^e = x_1, y_2^e = x_1 + x_2$  が成立する。こうして、FEE(CO2)生産量・利潤・余剰・厚生は表 2c のように与えられる。

第四に、2way 接続(CT)のケースの FEE を分析する。両方の企業の相互接続なので、消費者の期待ネット規模は企業 1 と 2 の均衡ネット規模の和に等しいので、方程式  $y_1^e = x_1 + x_2, y_2^e = x_1 + x_2$  が成立する。こうして、FEE(CT)生産量・利潤・余剰・厚生は表 2d のように与えられる。

<表2挿入>

### 社会厚生と比較

4つのケースの産業構造の社会厚生を比較しよう。第一に、常に $W^{CT} > W^{CN}$ なので、2way接続の方が非接続よりも社会厚生上望ましい。第二に、常に $W^{CT} > W^{CO1}$ なので、2way接続の方が費用効率的な企業の1way接続よりも社会厚生上望ましい。第三に、 $W^{CO1} > W^{CO2}$ なので、費用効率的な企業の1way接続が費用非効率的な企業の1way接続よりも社会厚生上望ましい。第四に、 $W^{CO2} > W^{CN}$ なので、費用非効率的な企業の1way接続が非接続よりも社会厚生上望ましい。以上から、次の定理を得る。

ネットワーク外部性の第一定理：接続の程度が大きくなればなるほど、社会厚生が大きくなる。また、費用効率的な企業の接続の方が、費用非効率的な企業の接続よりも社会厚生上望ましい。

### 接続のインセンティブ

ネットワーク外部性が存在する場合、企業間の接続が促進されれば、社会厚生上望ましいことが判った。それでは、企業側に接続を促進するようなインセンティブは存在するだろうか。2つの企業の接続・非接続を非協力ゲームとして定式化すると表3のようになる。

<表3挿入>

そこで、ナッシュ均衡を求めるために、それぞれの利得を比較すると、次のようになる。

$$\begin{aligned} \Pi_1^{CT} \geq \Pi_1^{CO2} &\Leftrightarrow 0 \leq \frac{A}{2-k}, & \Pi_1^{CO1} \geq \Pi_1^{CN} &\Leftrightarrow 0 \leq \frac{(1-k)A}{2-k} \\ \Pi_2^{CT} \geq \Pi_2^{CO1} &\Leftrightarrow 0 \leq \frac{A}{1-k}, & \Pi_2^{CO2} \geq \Pi_2^{CN} &\Leftrightarrow 0 \leq (1-k)A \end{aligned} \quad (2.3)$$

$0 < k < 1$ なので、(2.3)は全て成立する。従って、費用効率的企業も、費用非効率的企業も、共に接続を採用することが支配的戦略であり、両企業が接続することがナッシュ均衡になる。以上から、次の定理を得る。

ネットワーク外部性の第二定理：企業には接続のインセンティブが存在するので、社会厚生上望ましい産業構造が達成され得る。

この楽観主義的な結論は、両企業が接続する際に追加的費用が掛からないという仮定に基づいている。もしも接続の費用を考慮し、それが十分に大きくなると、もはや第二定理は成立しなくなる。先ず、費用非効率的企業の接続インセンティブが失われ、続いて費用効率的企業の接続インセンティブが失われる。

## 参考文献

- 依田高典(2001)『ネットワーク・エコノミクス』日本評論社。  
植草益(2000)『産業融合』岩波書店。  
木村順吾(1999)『情報政策法』東洋経済新報社。  
長谷川通(1997)『エアライン・エコノミクス』中央書院。  
林鉦一郎・田川義博(1994)『ユニバーサル・サービス：マルチメディア時代の「公正」概念』中公新書。  
松岡憲司(1994)『賃貸借の産業組織分析』同文館。  
山田英夫編(1992)『産業科学技術の動向に関する基礎調査』機会振興協会経済研究所・日本システム開発研究所。  
山田英夫(1997)『デファクト・スタンダード：市場を制覇する規格戦略』日本経済新聞社。
- Arthur, W.B. (1989), "Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Small Events," *Scientific American* (February): 92-99.  
Antonelli, C. (1997), "The Economics of Path-Dependence in Industrial Organization," *International Journal of Industrial Organization* 15: 643-675.  
Baron, D.P. and R.B. Myerson (1982), "Regulating a Monopolist with Unknown Cost," *Econometrica* 50: 911-930.  
Bateson, G. (1979), Mind and nature : a necessary unity, John Brockman Associates (佐藤良明訳(1982)『精神と自然：生きた世界の認識論』思索社)。  
Baumol, W.J., J. Panzar, and R.D. Willig (1983), "Contestable Markets: An Uprising in the Theory of Industry Structure: Reply," *American Economic Review* 73.3: 491-496.  
Baumol, W.J., and R. Willig (1986), "Contestability: Developments since the Book," *Oxford Economic Papers* (Supplement) 38: 9-36.  
Baumol, J. B. and J. G. Sidak (1994), Toward Competition in Local Telephony, Cambridge, MIT Press.  
Bonnett, T.W. (1999), "The New States Role in Ensuring Universal Telecommunications Services," in B.A. Cherry, et al. (eds.) (1999).  
David, P.A. (1985), "Clio and the Economics of QWERTY," *American Economic Review* 75.2: 332-337.  
David, P. A. (1995), "Standardization Policies for Network Technologies: the Flux between Freedom and Order Revisited," in Hawkins et al. (1995): 15-35.  
Demsetz, H. (1968), "Why Regulate Utilities," *Journal of Law and Economics* 11: 55-65.  
Economides, N. and L. J. White (1994), "Networks and Compatibility: Implication for Antitrust," *European Economic Review* 38: 651-662.  
Economides, N. and L.J. White (1995), "Access and Interconnection Pricing: How Efficient is the Efficient Component Pricing Rule?" *Antitrust Bulletin* XL(3): 557-579.  
Farrell, J. and G. Saloner (1985), "Standardization, Compatibility, and Innovation," *Rand Journal of Economics* 16.1: 70-83.  
Farrell, J. and G. Saloner (1986), "Installed Base and Compatibility: Innovation, Product Preannouncements, and Predation," *American Economic Review* 76.5: 940-955.  
Hausman, J. (1997), "Valuing the Effect of Regulation on New Services in Telecommunications," Kahn, A.E. (1988), "Surprise of Airline Deregulation," *American Economic Review* 78.2: 316-322.  
Ida, T. (2002), "The Interconnection and Pricing of the Internet," in M. Kagami and M. Tsuji (eds.), Digital Divide or Digital Jump: Beyond IT Revolution, IDE-JETRO: 168-190.  
Ida, T. (2003), "Analysis of Internet Topology with Three-Components Model," Graduate School of Economics, Kyoto University, Working Paper No. 67.  
Joskow, P.L., and N.L. Rose (1989), "The Effects of Economic Regulation" in R. Schmalensee, and R.D. Willig (eds.) Handbook of Industrial Organization vol.II, Elsevier Science Publishers: 1449-1506.

1449-1506.

- Katz, M.L. and C. Shapiro (1985), "Network Externalities, Competition, and Compatibility," *American Economic Review* 75.3: 424-440.
- Katz, M.L. and C. Shapiro (1986a), "Product Compatibility Choice in a Market with Technological Progress," *Oxford Economic Papers Special Issue on the New Industrial Economics*: 146-165.
- Katz, M.L. and C. Shapiro (1986b), "Technology Adoption in the Presence of Network Externality," *Journal of Political Economy* 94.4: 822-841.
- Katz, M. and C. Shapiro (1994), "Systems Competition and Network Effects," *Journal of Economic Perspectives* 8.2: 93-115.
- Laffont J.J. and J. Tirole (1986), "Using Cost Information to Regulate Firm," *Journal of Political Economy*, 94: 614-641.
- Leob, M. and W.A. Magat (1979), "A Decentralized Method for Utility Regulation," *Journal of Law and Economics* 22: 399-404.
- Mueller, M. (1997), Universal Service, The MIT Press.
- Rohlfs, J.H. (2001): Bandwagon Effects in High-Technology Industries, The MIT Press.
- Schmalensee, R. (1982), "Antitrust and the New Industrial Economics," *The American Economic Review* 72.2: 24-28.
- Schmalensee, R. (1988), "Industrial Economics: An Overview," *The Economic Journal* 98: 643-681.
- Schwartz, M. and R.J. Reynolds (1983), "Contestable Markets: An Uprising in the Theory of Industry Structure: Comment," *American Economic Review* 73.3: 488-490.
- Schwartz, M. (1986), "The Nature and Scope of Contestability Theory," *Oxford Economic Papers (Supplement)* 38: 37-57.
- Sidak, J.G. and D.F. Spulber (1998), Deregulatory Takings and the Regulatory Contracts, Cambridge University Press.
- Shleifer A. (1985), "A Theory of Yardstick Competition," *RAND Journal of Economics* 16: 319-327.
- Vogelsang, I. and Finsinger (1979), "A Regulatory Adjustment Process for Optimal Pricing by Multiproduct Monopoly Firm," *Bell Journal of Economics* 10.1: 157-171.

図 1：自然独占産業

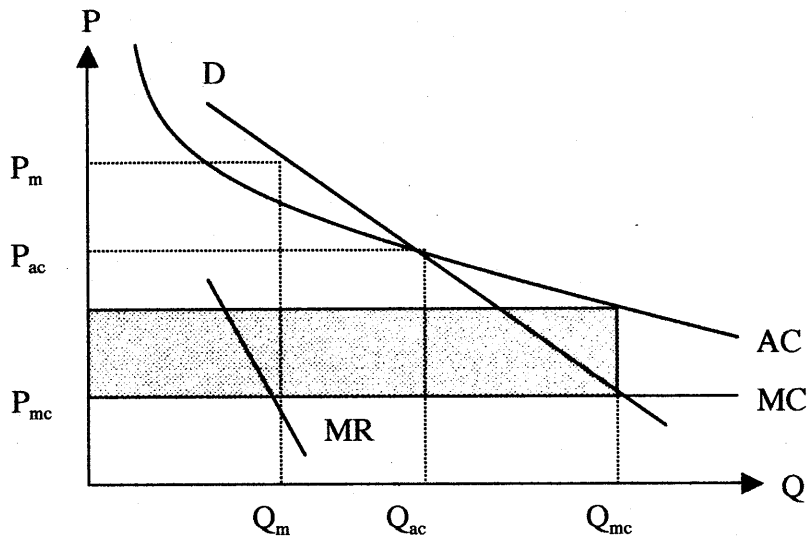


図 2：2つの持続可能な産業構造

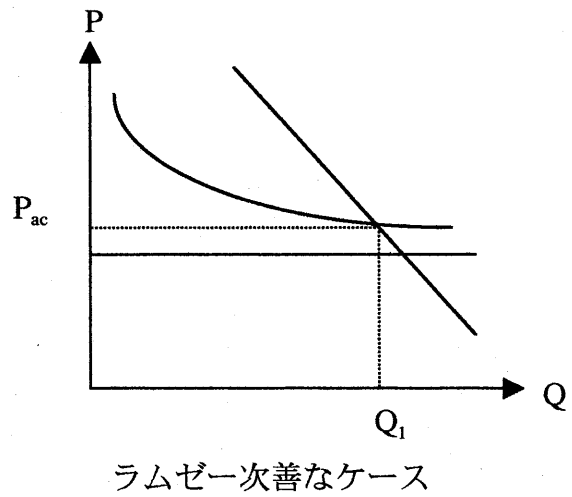
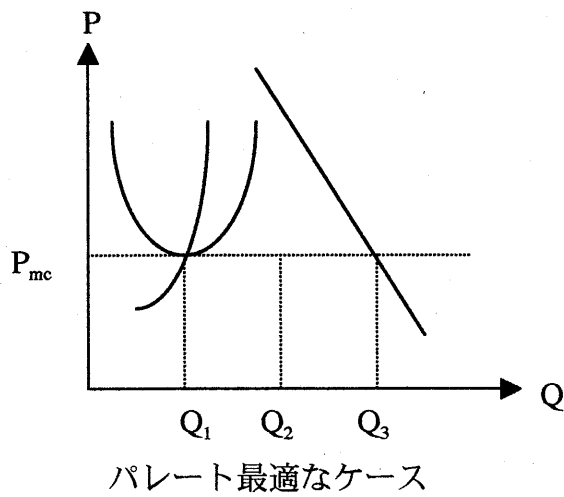


図3：ボトルネック独占(左)とネットワーク間競争(右)

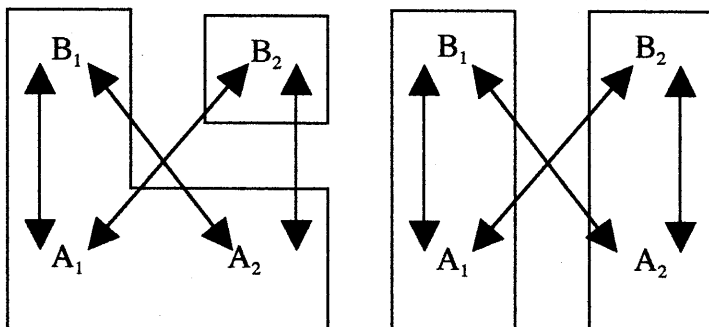


表 1: 各システム需要と総生産量

(a) ボトルネック独占(1w)

$D_{11}^{1w}$	$D_{12}^{1w}$	$D_{21}^{1w}$	$D_{22}^{1w}$	$\Sigma\Sigma D^{1w}$
$\frac{a(3-c)}{6(1-c)}$	$\frac{a(3-c)}{6(1-c)}$	$\frac{a}{3}$	$\frac{a}{3}$	$\frac{a(5-3c)}{3(1-c)}$

(b) ネットワーク間競争(2w)

$D_{11}^{2w}$	$D_{12}^{2w}$	$D_{21}^{2w}$	$D_{22}^{2w}$	$\Sigma\Sigma D^{2w}$
$\frac{a(3-5c)}{7-17c}$	$\frac{a(3-5c)}{7-17c}$	$\frac{a(3-5c)}{7-17c}$	$\frac{a(3-5c)}{7-17c}$	$\frac{4a(3-5c)}{7-17c}$

(c) アクセス・チャージ規制(1w-pc)

$D_{11}^{1w-pc}$	$D_{12}^{1w-pc}$	$D_{21}^{1w-pc}$	$D_{22}^{1w-pc}$	$\Sigma\Sigma D^{1w-pc}$
$\frac{a(1-c)+c(-1+2c+3c^2)f}{2-4c}$	$\frac{a(1-c)+c(-1+2c+3c^2)f}{2-4c}$	$\frac{(1-c)(a+(-1+2c+3c^2)f)}{2-4c}$	$\frac{(1-c)(a+(-1+2c+3c^2)f)}{2-4c}$	$\frac{2a(1-c)+(-1+2c+3c^2)f}{1-2c}$

(d) 構造分離規制(1w-ub)

$D_{11}^{1w-ub}$	$D_{12}^{1w-ub}$	$D_{21}^{1w-ub}$	$D_{22}^{1w-ub}$	$\Sigma\Sigma D^{1w-ub}$
$\frac{(1-c)(a+(-1+3c)f)}{2-4c}$	$\frac{(1-c)(a+(-1+3c)f)}{2-4c}$	$\frac{(1-c)(a+(-1+3c)f)}{2-4c}$	$\frac{(1-c)(a+(-1+3c)f)}{2-4c}$	$\frac{2(1-c)(a+(-1+3c)f)}{1-2c}$



表 2 : FEE 生産量・利潤・余剰・厚生

(a) 非接続(CN)

$x_1^{CN}$	$x_2^{CN}$	$\Pi_1^{CN}$	$\Pi_2^{CN}$	$S^{CN}$	$W^{CN}$
$\frac{(1-k)A+c}{(1-k)(3-k)}$	$\frac{(1-k)A-(2-k)c}{(1-k)(3-k)}$	$(x_1^{CN})^2$	$(x_2^{CN})^2$	$\frac{(x_1^{CN} + x_2^{CN})^2}{2}$	$\frac{3(x_1^{CN} + x_2^{CN})^2 - 4x_1^{CN}x_2^{CN}}{2}$

(b) 企業 1 の 1way 接続(CO1)

$x_1^{CO1}$	$x_2^{CO1}$	$\Pi_1^{CO1}$	$\Pi_2^{CO1}$	$S^{CO1}$	$W^{CO1}$
$\frac{A+(1-k)c}{k^2-3k+3}$	$\frac{(1-k)A-(2-k)c}{k^2-3k+3}$	$(x_1^{CO1})^2$	$(x_2^{CO1})^2$	$\frac{(x_1^{CO1} + x_2^{CO1})^2}{2}$	$\frac{3(x_1^{CO1} + x_2^{CO1})^2 - 4x_1^{CO1}x_2^{CO1}}{2}$

(c) 企業 2 の 1way 接続(CO2)

$x_1^{CO2}$	$x_2^{CO2}$	$\Pi_1^{CO2}$	$\Pi_2^{CO2}$	$S^{CO2}$	$W^{CO2}$
$\frac{(1-k)A+c}{k^2-3k+3}$	$\frac{A-(2-k)c}{k^2-3k+3}$	$(x_1^{CO2})^2$	$(x_2^{CO2})^2$	$\frac{(x_1^{CO2} + x_2^{CO2})^2}{2}$	$\frac{3(x_1^{CO2} + x_2^{CO2})^2 - 4x_1^{CO2}x_2^{CO2}}{2}$

(d) 2way 接続(CT)

$x_1^{CT}$	$x_2^{CT}$	$\Pi_1^{CT}$	$\Pi_2^{CT}$	$S^{CT}$	$W^{CT}$
$\frac{A+(1-k)c}{3-2k}$	$\frac{A-(2-k)c}{3-2k}$	$(x_1^{CT})^2$	$(x_2^{CT})^2$	$\frac{(x_1^{CT} + x_2^{CT})^2}{2}$	$\frac{3(x_1^{CT} + x_2^{CT})^2 - 4x_1^{CT}x_2^{CT}}{2}$

表 3：接続のインセンティブ

		企業 2	
		接続	非接続
企業 1	接続	$\Pi_1^{CT}, \Pi_2^{CT}$	$\Pi_1^{CO1}, \Pi_2^{CO1}$
	非接続	$\Pi_1^{CO2}, \Pi_2^{CO2}$	$\Pi_1^{CN}, \Pi_2^{CN}$