

日本の携帯電話産業における通信キャリアと 端末メーカーの取引構造の変化

小 林 崇 秀

1. はじめに

日本の携帯電話端末メーカーの競争力低下が言われて久しい。2000年代半ばごろに、国内端末メーカーの国際競争力の低下が問題視されると¹、それはやがて国内にも飛び火し、現在では海外市場どころか国内市場での存続すら危ぶまれるようになった。実際、近年では、国内メーカーの整理、統合が進みつつある。

こうした国内メーカーの競争力低下の要因として度々とりあげられるのが、「通信キャリア主導型の垂直統合モデル²」であり、それを支えてきた通信キャリアと端末メーカーの垂直的な取引関係である。海外では、通信サービスと端末は市場として明確に分離され、各個別々に提供されることが多い。いわゆる「水平分離モデル」と称されるものである。これに対し、日本の垂直統合モデルでは、通信キャリアが端末の開発から販売に至るまで積極的に関与し、端末の高機能化と、通信料金と端末価格の内部相互補助を実現しようとする。その結果、高機能端末が低価格で入手できるという、世界でも類を見ない環境がこのモデルの下で生み出された。しかし、その一方で、時に「ガラパゴス」とも称される国内過剰適応を生み出し、これが日本メーカーの競争力を削いできたというのである（北，2006；宮崎，2008）。そして、現在、スマートフォンの普及やそれに伴う海外メーカーの参入によって、このモデルの根幹をなしてきた通信キャリアと端末メーカーの関係が崩壊しつつあると言われている。

本稿では、こうした日本の通信キャリアと端末メーカーの関係について取り上げる。具体的には、通信キャリアと端末メーカーからなる取引ネットワークの構造を時系列に記述し、ネットワーク分析の視点から、当該ネットワークの構造的変化を定量的に分析する。ここで取引ネットワークという言葉を用いたのは、実際の通信キャリアと端末メーカーの取引関係が一对一の排他的関係ではなく、複数の通信キャリアと端末メーカーの取引からなるネットワーク構造を有したものになっているからである。

¹ 例えば、経済産業省で開かれた「携帯電話機産業の将来のあり方に関する有識者懇談会（2006年）」、総務省で開かれた「携帯電話の国際競争力強化に関する勉強会（2006年）」、同「ICT国際競争力懇談会（2006年）」、同「モバイルビジネス研究会（2006年）」などで議論されてきた。

² 本来は、コンテンツプロバイダーやサービスプロバイダーとの関係までもを含む概念であるが、本稿では特に端末メーカーとの関係においてこの言葉を使用する。

2. 日本の通信キャリアと端末メーカーの取引ネットワーク

2.1 取引関係の特徴

日本の通信産業は、伝統的に通信キャリアと端末メーカーの結びつきが強い業界である。古くは、日本電信電話公社の時代にまで遡るが、同公社は、通信機器の開発や調達において、いわゆる「電電ファミリー」³といわれる企業群によって担われる垂直的な取引構造を作り上げてきた。同公社は、通信キャリアでありながら、世界有数の研究所を有し、その先端技術開発能力を背景に、「電電ファミリー」との関係において主導的な役割を果たしてきた。機器の調達にあたっては、システムの信頼性と高度化を徹底的に追及し、かなり厳しい製品仕様をメーカー各社に要求した。それは時に自由貿易を妨げる構造障壁であるとして、海外からの非難的になるほどのものであった⁴。しかしながら、こうした関係が、情報通信関連における国内メーカーの技術力を飛躍的に引き上げる役割を果たしたと言われている（井上，1986；Fransman，1995）。

携帯電話においても、程度の差はあるものの、通信キャリアを中心とした垂直的な取引関係が形成されている。そもそも日本の端末は、そのほとんどが各通信キャリア向けに開発された専用端末である。開発にあたっては通信キャリアが主導的な役割を果たし、基本コンセプトや製品仕様にはキャリアの意向が強く反映される。通信キャリアは、競合キャリアとの競争や、新たな収益源の確保という観点から、付加価値が高く、差別性の高い、多機能、高性能端末を要求する。端末メーカーは、通信キャリアの意向を十分に踏まえた上で開発を行い、キャリアの開発承認を得たのちに製造を行う。製造した端末はキャリアブランド品として一定量が通信キャリアに納入される。エンドユーザーへの販売は、通信キャリアが行い、通信サービスとの抱き合わせ（bundle）によって、通信料金と端末価格の内部相互補助を実現し、低い端末価格を設定する。

このように日本では、通信キャリア主導の垂直的取引関係のもとで、世界的にみても高機能な機種が低価格で多数導入されてきた。携帯電話によるインターネット接続サービス、カメラ付携帯電話、GPS機能付携帯電話、ワンセグ対応携帯電話、おサイフケータイ等は、いずれも世界に先駆けて日本で製品化されたものばかりである。

しかしながら、こうした端末の開発には高額な開発コストが伴い、端末メーカーにはその回収リスクが発生する。しかも、通信キャリアは、端末の主要部材についても汎用品ではなく、新規開発を伴う専用品を要求する⁵。加えて、こうした高機能機種が半年から1年という、極めて早いペースで市場に投入されるため、回収も短期間のうちに行わなければならない。そこで、通信キャリアは、こうした端末メーカーのリスクを排除するために、あらかじめ一定量の買い入れをメーカーに担保し、端末メーカーの開発リスクを通信キャリアに転嫁しようとする。一説によれば、キャリアが端末メーカーに発注する初期ロットの売上で、端末メーカーはおおよそその開発費用を回収できるという（王，2007）。そして最終的には通信キャリアが吸収したリスクは通信料金からの内部相互補助によって賄われることとなる。以上のような関係が、通信キャリアを中心とした垂直的取引において機能していたのである。

³ 中核メーカーとしては、NEC、日立製作所、富士通、沖電気があげられる。

⁴ 例えば、Tyson（1993）。

⁵ 安本（2010）によると、2008年の時点では専用部品が端末費用の7～8割を占めていた。

2.2 ネットワーク構造

このような特徴を持つ、日本の通信キャリアと端末メーカーの取引関係であるが、この関係は必ずしも一対一の排他的なものではない。実際の取引は、複数の通信キャリアと複数の端末メーカーが重複的に取引を行うネットワーク構造になっている。

しかしながら、その取引も通信キャリアと端末メーカーとの間で無差別に行われているわけではない。むしろ、各通信キャリアには取引上関係性の強いメーカーが存在する。例えば、NTTドコモなら、NEC、パナソニック、富士通、三菱電機といったNTT時代からの取引メーカーである。これらのメーカーは、他の通信キャリアとの取引も行うが、投入する新機種数やその取引量は、関係性の強いキャリアに集中する傾向がある。

これは、先にも述べた通り、取引される端末がキャリア向けに開発された専用端末であることと関係する。開発は通信キャリアとの共同開発で行われるため、様々な部分で秘密保持契約が発生する。そのため開発した端末を、別のキャリア向けに展開しようとしても、それが当該契約に触れれば、展開は不可能である。特注度が高ければ高いほどその傾向は強くなる。そのため、別のキャリアに端末を提供するためには、別の開発プロジェクトを立ち上げ、新たに当該キャリア向けの開発を行うか、開発の前段階で、複数キャリアへの納入を前提にした仕様を通信キャリアに認めさせなければならない。しかし後者は、通信キャリアと端末メーカーのパワー関係に依存する部分であり、既存の垂直統合モデル下では、その実現は極めて困難である。そのため、端末メーカーは前者の手段を取らざるを得なくなるが、高い開発コストと短い開発期間という厳しい開発環境においては、利用できる経営資源の関係から、特定の通信キャリアを中心とした戦略をとらざるを得ないのである。このように通信キャリアと端末メーカーの取引ネットワークは、端末メーカーに対して排他的関係を強いるものとはなっていないが、通信キャリアからの影響を多分に受ける構造になっているのである。

ところが、近年、特にスマートフォンの普及に伴い、こうした構造に変化が生じてきた。いわゆる水平分離化の流れである。日本では依然として通信サービスと端末のバンドリングが行われており、本当の意味での水平分離化には程遠い状況であるが、少なくともこれまでの垂直統合モデル下で行われてきた開発段階における通信キャリアの関与は弱まっているものと見られている。実際、Appleに代表される海外メーカーは、自社開発した端末を海外をも含めた不特定の通信キャリアに提供するという、垂直統合下の日本メーカーとは異なる開発様式をとりながらも、日本でのシェアを拡大している。一方の日本メーカーはこの流れに対応できず、2008年以降、相次いで事業の撤退や整理統合を強いられることとなった⁶。

3. 分析の目的、データ、方法

本稿では、NTTドコモ、KDDI⁷、ソフトバンク⁸の主要通信キャリア3社と、同キャリアと

⁶ 三菱電機の撤退（2008年）、三洋電機の京セラへの事業売却（2008年）、東芝と富士通の事業統合（2010年）、NEC、カシオ、日立の事業統合（2010年）等である。

⁷ 現在はKDDIであるが、2000年までは、関東地方、山梨県、長野県、東海地方を担当する日本移動通信と、それ以外の地域を担当するセルラーグループによって運営されていた。本稿では、特に注釈のある場合を除いて、これら企業をKDDIとして統一表記する。

⁸ 現在はソフトバンク（2007-2015年はソフトバンクモバイル）であるが、それ以前はボーダフォン（2003-2006年）、ジェイフォン（1991-2003年※1991-2000年まではデジタルホングループ）と事業主体を変えてきた。本稿では、特に注釈のある場合を除いて、これら企業をソフトバンクとして統一表記する。

取引のある端末メーカーからなる取引ネットワークの構造に焦点を当てる。分析期間は、1997年度から2014年度までである。分析の目的は通信キャリアと端末メーカーの取引ネットワークの構造がどのように変化してきたのかを、ネットワーク分析の手法に基づき定量的に明らかにすることである。

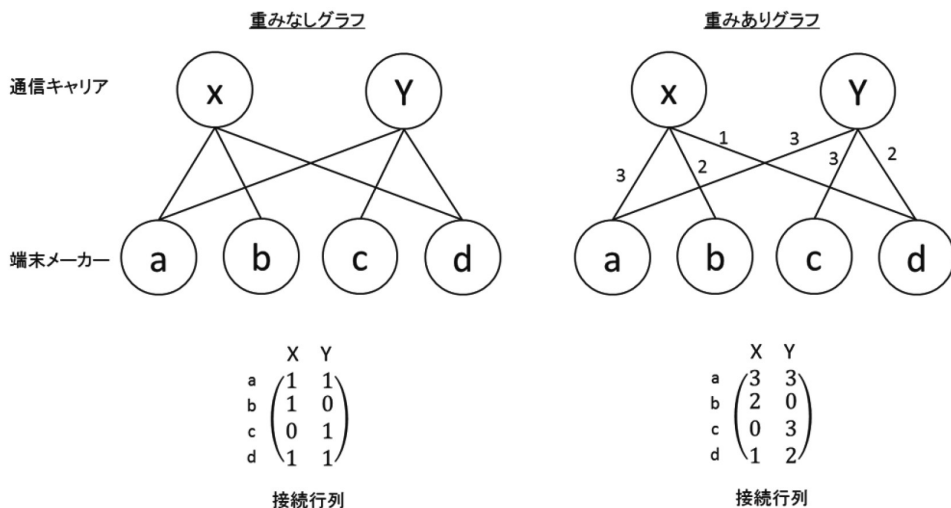
3.1 ネットワーク分析

ネットワーク分析とは、社会的行為を行う複数の行為者間の「関係」を定量的に測定し、その関係構造を探る研究方法である（安田，1994；鈴木，2009）。分析は、グラフ理論の手法に基づき、ネットワークの関係構造を行列によって抽象化したり、点と線によって図示化したりすることで行われる。図示化されたものは「グラフ」と呼ばれ、それを構成する点は「頂点」や「ノード（node）」と呼ばれる。一方、線は「辺」や「エッジ（edge）」、ネットワーク分析の文脈では「紐帯（tie）」と呼ばれる（Freeman, 1978；安田，1994）。

ネットワーク分析では、関係構造の諸特徴を示す様々なネットワーク指標が定量的に求められる。ネットワークに含まれるノード数は、ネットワークの大きさ（size）を示す尺度である。各ノードを結ぶ辺の数は次数（degree）と呼ばれ、行為者の、あるいはネットワーク全体の活動量を示す。また密度（network density）とは、ネットワーク内のすべてのノードによって存在可能な辺の数に対する、実際の辺の数の比率を表すものであり、ネットワークを構成する行為者間の関係がどれだけ密接であるかを示す指標である。一方、中心性とは、ネットワークを構成する各ノードが、ネットワークにおいてどれだけ中心的であるかを示す指標であり、代表的なものとしては、次数中心性、近接中心性、媒介中心性、固有ベクトル中心性などがある（安田，2001）。

本稿の分析対象となる通信キャリアと端末メーカーとの取引ネットワークは、二部グラフ（bipartite graph）として表せるものである（Faust, 1997）。二部グラフとは、グラフに含まれるノードが二つの部分集合に分けられ、同じ部分集合内のノード同士には辺が存在せず、部分集合間에만辺が存在するようなグラフである（図1）。本稿の分析の場合、通信キャリアと端

図1 二部グラフと接続行列



末メーカーが別々の部分集合となる。また二部グラフを行列に表したものは「接続行列 (incidence matrix)」と呼ばれ、部分集合間の対応関係を数量的に示したものである。例えば、図1の重みなしグラフのように通信キャリア X と端末メーカー a に取引関係が存在する場合、該当する成分に1の値が入る。取引がなければ0の値が入る。またノード間の関係に關係の強さを反映したい場合は、辺に重み (weight) を掛けることもできる (図1右)。本稿の分析では、通信キャリアと端末メーカーの間で1年間に取引された新機種数で重み付けしたグラフについても併せて検討していく。

3.2 データ

分析に用いたデータは以下の手順によって収集、加工された。

まず、1997年度から2014年度までに開発、販売された国内端末を対象に、機種名、通信キャリア、端末メーカー、通信システム世代（第2世代、第3世代など）、機種タイプ（フィーチャーフォンかスマートフォンか）に関するデータを収集した。収集に当たっては、リックテレコム社の刊行している月刊誌「テレコミュニケーション」の新製品情報欄である「NEWPRODUCTS」をデータソースとして利用した。分析の対象としたのは、NTTドコモ、KDDI⁹、ソフトバンクのキャリアブランドのフィーチャーフォン¹⁰ならびにスマートフォンであり、PHS端末や無線データ通信カード、Wi-Fiルーター、タブレット端末は除外した。またメーカーブランドであるSIMフリー端末や、キャリアブランドであっても法人専用である機種は除外した。その結果、最終的に1508機種のデータが収集された。

この端末データをもとに、通信キャリアを列項目、端末メーカーを行項目にした接続行列を年度ごとに作成した。

3.3 分析の手順と方法

分析は以下の手順と方法によって行う。

1) まず、取引ネットワークの規模と活動量の時系列的な変化を分析する。ここでいう規模とは取引ネットワークにどれだけの端末メーカーが参加しているのかを示すものであり、活動量とは取引ネットワークの中で実際にどれだけのやりとりが行われているのかを示すものである。よって、規模については、取引ネットワークを構成する各年度の「端末メーカーの数」で測定し、活動量についてはネットワークを通じて取引される各年度の「新機種の数」によって測定する。分析は、業界全体に加え、通信キャリア別、システム世代別（第2世代、第3世代、第3.5世代、第4世代）、端末のタイプ別（フィーチャーフォン、スマートフォン）といった各属性別でも行う。端末メーカーの業界全体の数は各年度の接続行列の行数によって求められ、通信キャリア別の数は、各年度における重みなし接続行列における各キャリアの列和として求められる。一方、新機種数は、業界全体では、各年度の重み付き接続行列の成分の総和として求められ、通信キャリア別の数は、各年度の重み付き接続行列における各キャリアの列和として求められる。

2) 次に取引ネットワークの密度の時系列的な変化を分析する。すでに述べたように、密度とはネットワークを構成する行為者間の関係がどれだけ密接であるかを示す指標である。二部グ

⁹ 2000年以前のデータは、セルラーグループのデータを利用した。

¹⁰ スマートフォンではない従来型の携帯電話。

ラフの場合、密度が高ければ、端末メーカーは複数の通信キャリアと取引を行っている傾向が強いと解釈できる。通常、密度は、ネットワーク内のすべてのノードによって存在可能な辺の数に対する、実際の辺の数の比率として求められるが、二部グラフの場合、ノードは二つの部分集合に振り分けられるため、一方の部分集合に含まれるノード間で辺は成立しない。よって、二部グラフの密度は、二つの部分集合間で成立可能な辺の数に対する、実際の辺の数の比率として算出する必要がある (Borgatti and Everett, 1997)。従って、ここでは、通信キャリアと端末メーカーの間で実現可能な取引の組み合わせの数に対する、実際に行われた取引の組み合わせの比率によって密度を測定する。実現可能な取引の組み合わせは、各年度の接続行列の行数と列数の積として求められる。実際に行われた取引の組み合わせの数は各年度の重みなしの接続行列の成分の総和として求められる。なお密度の最大値は1となる。

3) 最後に取引ネットワーク内における通信キャリアと端末メーカーの、取引構造によってもたらされる、相対的なパワー関係を測定し、その時系列的な変化を分析する。ここで「取引構造によってもたらされる」としたのは、求められるパワー関係についての指標が、必ずしも絶対的な両者間のパワー関係を示すものではないからである。パワー関係は、保有している資源や行為者の属性によっても影響を受ける (Emerson, 1963)。ここではあくまでも取引構造がもたらす潜在的なパワー格差の指標を提示するだけである。従って本稿では、このようなパワーを「構造パワー」と称して区別することにする。

ネットワーク分析においてパワーは「中心性」と密接な関係を持つ (安田, 1997; 金光, 2003)。従って、ここでは中心性尺度を利用して両者の取引構造上のパワー関係を測定する。利用するのは次数中心性である。次数中心性とは、各ノードの次数、すなわち、あるノードがどれだけ他のノードと関係を築いているのかによって中心性を判断しようとする尺度であり、次数が高ければ高いほど、そのノードはネットワーク内において中心的な位置を占めると考える。ここでの分析の場合、次数は取引される新機種数によって重み付けされたものを用いる。すなわち、端末メーカーの次数中心性は、すべての通信キャリアとの間で取引される新機種の数であり、通信キャリアの次数中心性は、端末メーカーとの間で取引される新機種の数である。そしてこの二つの指標を利用して、通信キャリアの取引メーカーに対するパワー指標を作成する。具体的にはまず、通信キャリアごとに、当該キャリアの各取引メーカーに対する次数中心性の比率を算出する。さらにそれを、当該キャリアの新機種数に占める当該端末メーカーの新機種数の比率で重み付けする。このようにして求められたものを、当該取引メーカーに対する当該通信キャリアのパワー指標とみなす。これを式に表すと、

$$P_{xa} = \left(\frac{D_a}{D_X} \right) \times \left(\frac{D_{xa}}{D_x} \right)$$

となる。ここで P_{xa} は、通信キャリア X の取引メーカー a に対する当該パワー指標を示し、 D_x は X の次数を、 D_a は a の次数を、 D_{xa} は X に向けられた a の次数を示す。例えば、図1の重みありグラフにおける通信キャリア X の端末メーカー a に対するパワー指標 P_{xa} は0.5となり、同様に通信キャリア Y の端末メーカー d に対するパワー指標 P_{yd} は0.09となる。なお、この数値が低ければ低いほど、通信キャリアの端末メーカーに対するパワーは大きくなる (逆に端末メーカーの通信キャリアに対するパワーは小さくなる) と解釈できる。さらにここでは、当該指標の通信キャリアごとの平均を求めることで、通信キャリア間の比較をも試みる。

4. 分析結果

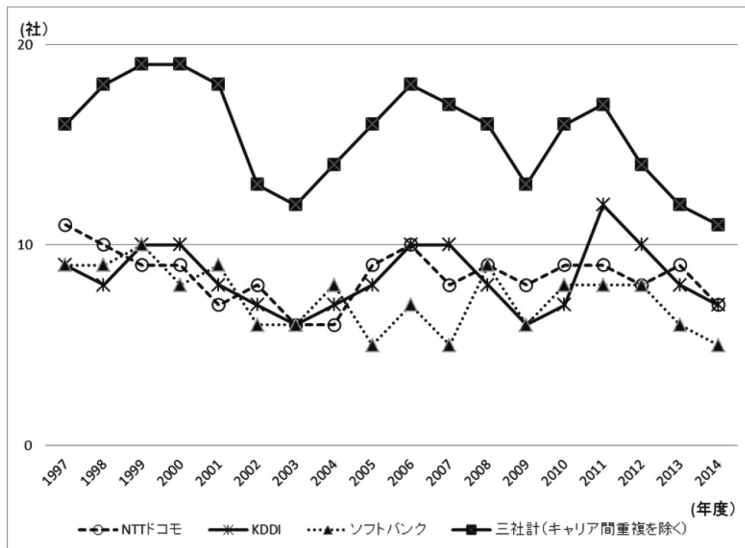
4.1 取引ネットワークの規模と活動量

1) 取引ネットワークの規模

図2は、NTTドコモ、KDDI、ソフトバンクと取引関係にある端末メーカーの数を時系列に示したものである。年度によるばらつきはあるが、全体として端末メーカーの数は漸減傾向にあることが伺える。

キャリア別にみると、こちらも年度によるばらつきはあるが、2005年度以降、ソフトバンクの取引メーカー数が、NTTドコモならびにKDDIの取引メーカーよりも少なくなっている。実際、2005年度以降の年間平均取引メーカー数を計算してみると、NTTドコモとKDDIがそれぞれ8.6社であるのに対し、ソフトバンクは6.7社に留まっている。

図2 端末メーカー数の推移（通信キャリア別）

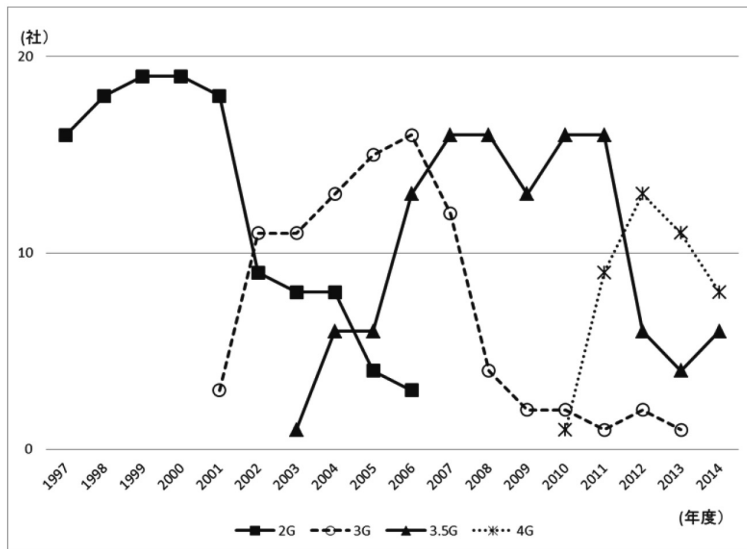


次にシステム世代別にピーク時¹¹の端末メーカー数をみると（図3）、第2世代で19社（1999年、2000年）、第3世代と第3.5世代は共に16社（第3世代：2006年、第3.5世代：2007年、2008年、2010年、2011年）、第4世代は13社（2012年）となっており、世代が進むにつれ減少している。また各世代の普及期¹²における平均端末メーカー数も、第2世代で15.3社、第3世代で14.7社、第3.5世代で15.4社となっているのに対し、第4世代では10.7社と、それまでの3分の2まで減少している。

¹¹ 最も端末メーカー数が多い年度。

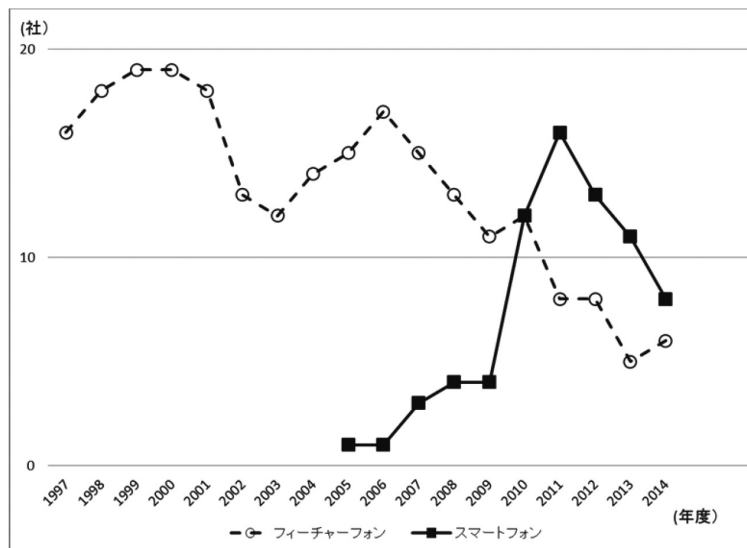
¹² 投入されたすべての新機種のうち当該世代の新機種の占める比率が当該年度において最も高くなる年度。システム世代別には、第2世代は1997-2003年、第3世代は2004-2006年、第3.5世代は2007-2011年、第4世代は2012-2014年となる。端末の機種別には、フィーチャーフォンが1997-2010年、スマートフォンが2011-2014年となる。

図3 端末メーカー数の推移 (システム世代別)



また, 端末のタイプ別にみると (図4), ピーク時の比較では, フィーチャーフォンが19社 (1999年, 2000年) であるのに対し, スマートフォンは16社 (2011年) となっている. 普及期における平均でも, フィーチャーフォンが15.1社 (1997-2010年) であるのに対し, スマートフォンは12社 (2010-2014年) となっており, 相対的にスマートフォンメーカーの数が少なくなっている.

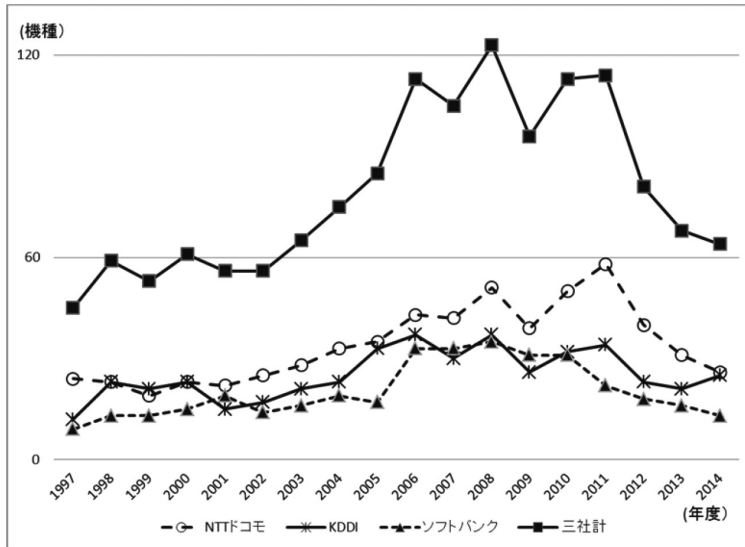
図4 端末メーカー数の推移 (タイプ別)



2) 取引ネットワークの活動量

一方、図5は、取引ネットワーク内で投入された新機種数を時系列に示したものである。全体としては、2003年度以降、増加に転じ、2006年度から2011年度にかけてピークを迎えた後、2012年度以降減少に転じている。

図5 新機種数の推移（通信キャリア別）



システム世代別にみると（図6）、第3.5世代において多数の新機種が投入されている。ピーク時における新機種投入数は、第2世代の61機種（2000年）、第3世代の73機種（2006年）に対し、第3.5世代では117機種（2010年）となっている。また普及期における平均でも、第2世代が47.7機種、第3世代が55.7機種であるのに対し、第3.5世代では97.8機種となっている。しかし、第4世代では、ピーク時が60機種、普及期平均が57.3機種となっており、第2世代、第3世代の水準に戻っている。

端末のタイプ別では（図7）、スマートフォンの新機種数がフィーチャーフォンの新機種数を下回っている。ピーク時の比較では、フィーチャーフォンが114機種（2008年）であるのに対し、スマートフォンは84機種（2011年）となっている。また普及期における平均では、フィーチャーフォンの78.4機種に対し、スマートフォンは68.6機種となっている。

キャリア別でみると（図5）、多くの年度においてNTTドコモの新機種数がKDDIならびにソフトバンクの新機種数を上回っている。分析期間中の年間平均新機種数は、NTTドコモが34機種、KDDIが25.2機種、ソフトバンクが20.4機種となっている。またスマートフォンに限っても、普及期における平均は、NTTドコモが29.5機種、KDDIが21.3機種、ソフトバンクが14.5機種となっており、ソフトバンクの新機種数はNTTドコモの半数となっている。

図6 新機種数の推移 (システム世代別)

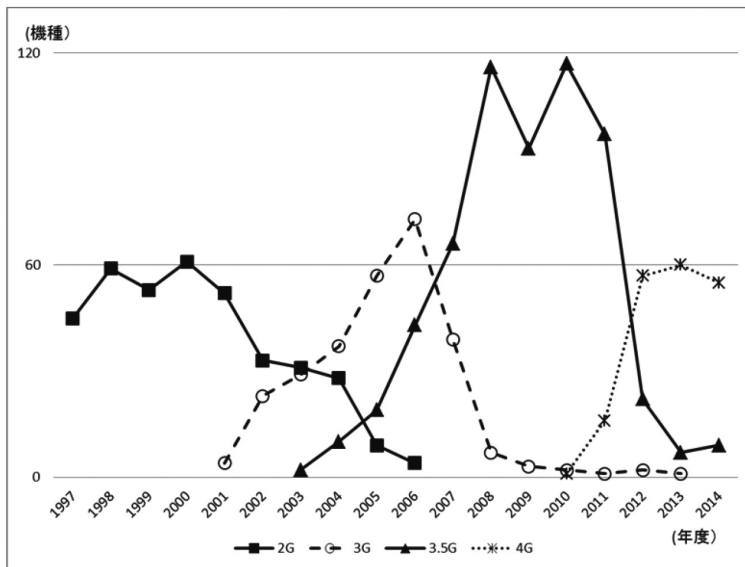
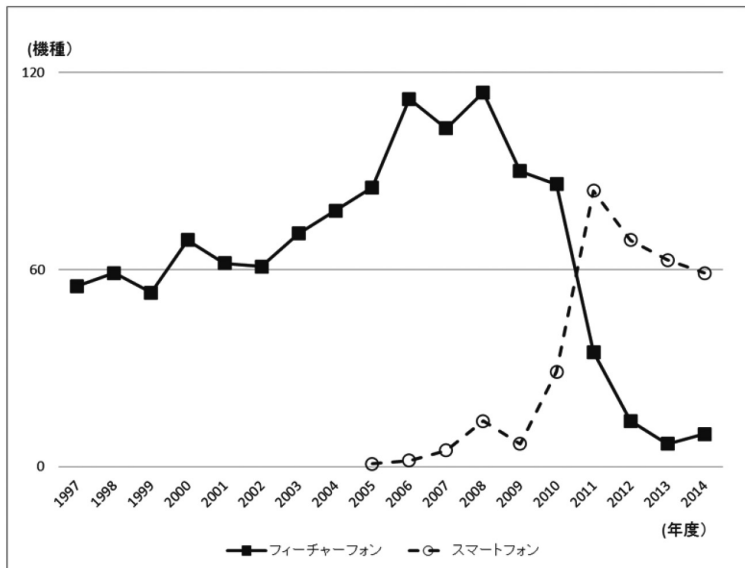


図7 新機種数の推移 (タイプ別)



4.2 取引ネットワークの密度

取引ネットワーク全体の密度は1997年度から2000年度にかけて低下し、その後下げ止まった後、2011年度以降に再び上昇に向かっている (図8)。

システム世代別にみると (図8)、第2世代から第3世代にかけて低下した後、第3.5世代から再び上昇し、第4世代で最も高い値を示している。ピーク時の密度は、第2世代で0.60 (1997

年），第3世代で0.44（2005年），第3.5世代で0.61（2012年），第4世代で0.67（2014年）となっており，また普及期における平均では，第2世代で0.51，第3世代で0.43，第3.5世代で0.50，第4世代で0.58となっている．また，推移のパターンとしては，当該世代の普及が進むにつれ，密度は上昇していき，次世代の普及とともに，低下していくという傾向が確認される．

図8 ネットワーク密度（システム世代別）

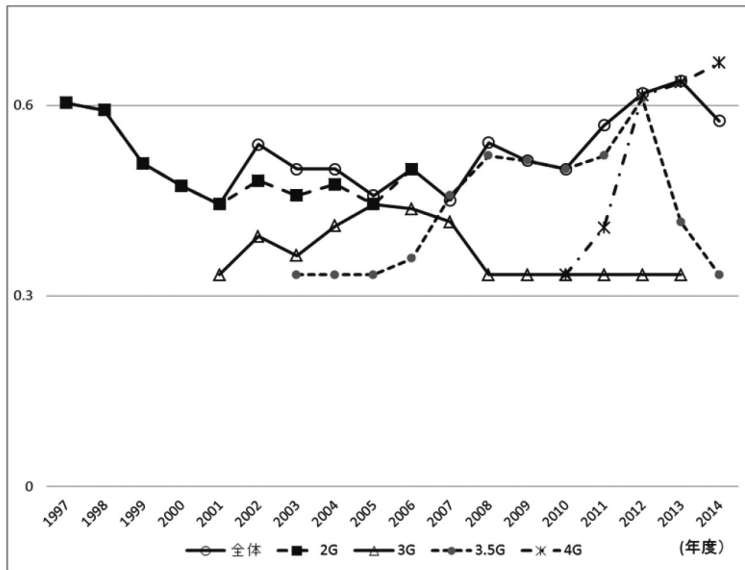


図9 ネットワーク密度（タイプ別）

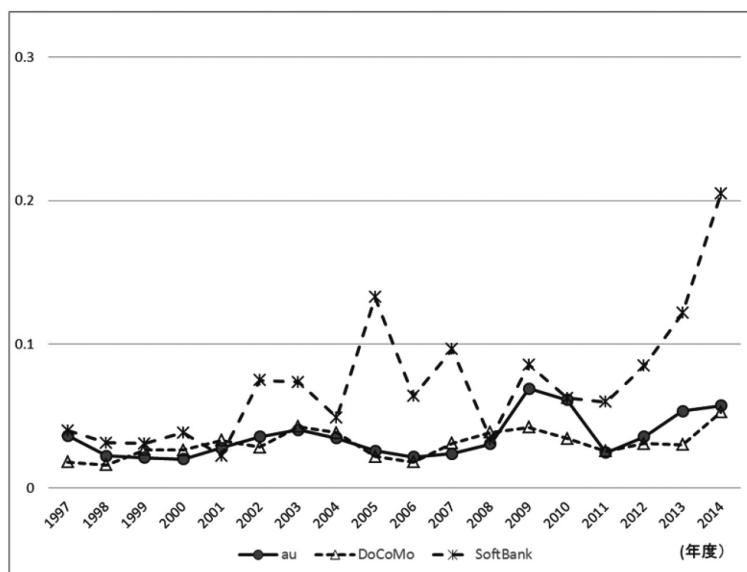


端末のタイプ別には、スマートフォンの取引ネットワーク密度がフィーチャーフォンよりも高くなっている。ピーク時の密度は、フィーチャーフォンが0.60 (1997年)、スマートフォンが0.67 (2014年¹³)、普及期における平均は、フィーチャーフォンが0.50、スマートフォンが0.62となっている。特にスマートフォンの取引ネットワーク密度は年々上昇傾向にある。

4.3 通信キャリアと端末メーカーのパワー関係

図10は、各キャリアのパワー指標の平均を時系列に示したものである。いずれも上昇傾向を示しているものの、中でも特にソフトバンクの上昇率が際立っている。ソフトバンクの指標は、2002年度に上昇し、その後、年度による偏差は大きいものの、2007年度までは、上昇前の平均 (1997-2001年, 0.032) の約2.6倍 (2002-2007年, 0.082) の水準で推移している。そして2008年度に一旦低下したものの、その後再び上昇し、2014年度には、上昇前の約6.4倍という高い数値 (0.204) を示している。特に近年の上昇は、スマートフォンの取引に影響を受けており (図11)、同取引におけるパワー指標は同社の全体平均を上回っている。以上のことから、ソフトバンクに対する端末メーカーの構造パワーは、2002年度より上昇し、スマートフォンの普及とともにさらに強まっていったとみられる。一方、NTTドコモとKDDIの指標も、確かに上昇傾向を示しているものの、その変化はソフトバンクと比べれば緩慢である。スマートフォンの取引ネットワークにおいても同様であり、これら2社については、平均上は、構造パワーに大きな変化が生じていないことが伺える。

図10 通信キャリアのパワー指標の推移



¹³ 2006年度も同様の数値を示しているが、当該年度の端末メーカーは1社のみであったため、ここでは参考外とした。

図11 通信キャリアのパワー指標の推移（スマートフォン）

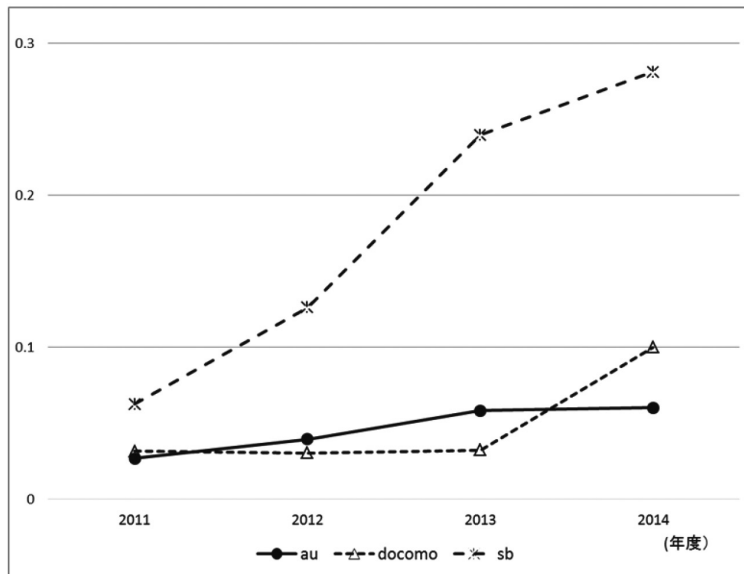


表1は、各通信キャリアと取引関係にある端末メーカーを3年区切りでリスト化したものである。表内の数字は各端末メーカーに対する当該通信キャリアのパワー指標を示している。以下、キャリアごとにその特徴を見ていく。

まずNTTドコモでは、【2000-2002年】までは、NEC、パナソニック、富士通、三菱電機といった、従来からの中核メーカーが高い数値を示している。しかし【2003-2005年】にシャープの指標が上昇し、【2009-2011年】ならびに【2012-2014年】にはNTTドコモの取引メーカーの中で最も高い数値を示すに至っている。さらに【2012-2014年】には新規取引メーカーであるAppleも高い数値を示している。一方、NECとパナソニックは、シャープやAppleと入れ替わる形で数値を下げており、スマートフォン事業の撤退とも相俟って、【2012-2014年】の数値は大幅に低下している。このようにNTTドコモでは、高い構造パワーを持つ端末メーカーの入れ替わりが観察される。しかし、上位メーカーの指標は、KDDIならびにソフトバンクと比べれば、それほど大きく変化しているわけではなく、構造パワーという観点からみれば、通信キャリアと端末メーカーの関係構造に大きな変化が及んでいるわけではないといえる。

次にKDDIであるが、【2006-2008年】までは京セラ、東芝、ソニー、三洋電気の数値が高くなっている。しかし、【2009-2011年】以降はシャープ、そして【2012-2014年】にはAppleがそれぞれ高い数値を示している。しかも、【2006-2008年】までの最上位のメーカーの数値と比べても、その差は大きい。これはNTTドコモの取引メーカーとの比較においても同様である。先に見たように、KDDI全体の平均は、分析期間を通して大きく変化しているわけではない。しかし、個々のメーカーレベルでみると、シャープやAppleといった、比較的新規に取引を始めたメーカーの指標が高い数値を示しているのは大きな特徴である。

一方、ソフトバンクでは、【2000-2002年】以降、各期間においてシャープが最も高い数値を示している。特に【2003-2005年】以降は際立っており、ソフトバンクに対する構造パワーがか

表1 通信キャリアのパワー指標の推移 (3年区切り, 端末メーカー別)

NTTドコモ											
1997-1999		2000-2002		2003-2005		2006-2008		2009-2011		2012-2014	
NEC	0.064	パナソニックモバイル	0.060	NEC	0.057	パナソニックモバイル	0.077	シャープ	0.089	シャープ	0.088
パナソニックモバイル	0.063	NEC	0.048	パナソニックモバイル	0.039	NEC	0.058	富士通	0.055	富士通	0.062
富士通	0.018	富士通	0.040	シャープ	0.039	シャープ	0.039	NEC	0.047	APPLE	0.046
三菱電機	0.016	三菱電機	0.028	富士通	0.031	ソニー	0.017	パナソニックモバイル	0.043	ソニー	0.021
ノキア	0.009	ソニー	0.027	三菱電機	0.029	富士通	0.015	LG	0.015	サムスン電子	0.015
ソニー	0.007	シャープ	0.012	ソニー	0.020	三菱電機	0.011	ソニー	0.008	LG	0.010
国際電気	0.006	日本無線	0.003	三洋電機	0.005	LG	0.007	サムスン電子	0.004	NEC	0.010
日本無線	0.004	東芝	0.003	ノキア	0.000	HTC	0.003	東芝	0.003	パナソニックモバイル	0.007
京セラ	0.003	国際電気	0.001	モトローラ	0.000	ノキア	0.001	Research in motion	0.001	ファーウェイ	0.001
東芝	0.003	エリクソン	0.000			三洋電機	0.001	HTC	0.000		
シャープ	0.003					モトローラ	0.000	ファーウェイ	0.000		
三洋電機	0.002					Research in motion	0.000				
デンソー	0.002										
エリクソン	0.001										
モトローラ	0.000										
標準偏差	0.021	標準偏差	0.022	標準偏差	0.020	標準偏差	0.025	標準偏差	0.030	標準偏差	0.030

KDDI											
1997-1999		2000-2002		2003-2005		2006-2008		2009-2011		2012-2014	
京セラ	0.058	ソニー	0.046	東芝	0.066	東芝	0.071	シャープ	0.181	APPLE	0.115
パナソニックモバイル	0.051	京セラ	0.040	三洋電機	0.053	京セラ	0.036	京セラ	0.037	シャープ	0.097
東芝	0.027	東芝	0.038	ソニー	0.034	ソニー	0.036	東芝	0.036	京セラ	0.079
NEC	0.019	三洋電機	0.034	京セラ	0.029	シャープ	0.031	ソニー	0.036	ソニー	0.023
ソニー	0.019	パナソニックモバイル	0.028	カシオ	0.020	パナソニックモバイル	0.019	NEC	0.028	富士通	0.018
三洋電機	0.019	カシオ	0.008	日立製作所	0.008	日立製作所	0.009	富士通	0.012	LG	0.016
デンソー	0.014	日立製作所	0.008	鳥取三洋	0.006	カシオ	0.009	APPLE	0.004	サムスン電子	0.012
富士通	0.011	鳥取三洋	0.005	バンテック	0.000	三洋電機	0.005	サムスン電子	0.002	HTC	0.005
日立製作所	0.003	デンソー	0.001			鳥取三洋	0.004	HTC	0.001	NEC	0.002
ノキア	0.003	モトローラ	0.000			バンテック	0.002	カシオ	0.001	バンテック	0.001
鳥取三洋	0.000					バンテック	0.001				
カシオ	0.000					日立製作所	0.000				
						モトローラ	0.000				
標準偏差	0.019	標準偏差	0.018	標準偏差	0.023	標準偏差	0.022	標準偏差	0.049	標準偏差	0.043

ソフトバンク											
1997-1999		2000-2002		2003-2005		2006-2008		2009-2011		2012-2014	
パナソニックモバイル	0.075	シャープ	0.072	シャープ	0.200	シャープ	0.125	シャープ	0.340	シャープ	0.375
NEC	0.049	東芝	0.047	東芝	0.145	東芝	0.114	パナソニックモバイル	0.066	APPLE	0.247
東芝	0.039	NEC	0.039	NEC	0.037	パナソニックモバイル	0.071	NEC	0.043	富士通	0.051
三菱電機	0.024	三菱電機	0.039	三菱電機	0.035	NEC	0.022	サムスン電子	0.016	京セラ	0.029
三洋電機	0.024	三洋電機	0.028	三洋電機	0.031	サムスン電子	0.017	APPLE	0.015	パナソニックモバイル	0.008
デンソー	0.022	パナソニックモバイル	0.027	ソニー	0.007	HTC	0.005	東芝	0.006	ソニー	0.008
シャープ	0.020	ケンウッド	0.011	ノキア	0.004	ノキア	0.003	ZTE	0.004	ZTE	0.004
バイオニア	0.013	デンソー	0.003	モトローラ	0.002	カシオ	0.003	京セラ	0.003	ファーウェイ	0.002
ノキア	0.013	バイオニア	0.002	サムスン電子	0.000	APPLE	0.000	HTC	0.003	モトローラ	0.000
富士通	0.009	ノキア	0.002					ファーウェイ	0.000		
ソニー	0.008										
ケンウッド	0.007										
標準偏差	0.020	標準偏差	0.023	標準偏差	0.071	標準偏差	0.050	標準偏差	0.104	標準偏差	0.136

なりの程度上昇していることが伺える。加えて、【2012-2014年】には、Appleの数値もシャープほどではないが、かなりの程度上昇している。【2009-2011年】以降の大幅な標準偏差の上昇からも示唆されるように、近年におけるソフトバンクの指標の急激な上昇は、シャープやAppleといった少数のメーカーによって実現されたものであると考えられる。

以上で見てきたように、程度の違いはあるものの、近年では各キャリアにおいてシャープならびにAppleの構造パワーが大きく上昇していることが明らかになった。またパワー指標の標準偏差が、【2009-2011年】以降、各キャリアにおいて上昇傾向を示していることから、各キャリアにおいては、多数の端末メーカーの構造パワーが均等に上昇しているというよりも、シャープやAppleといった少数のメーカーのパワーがキャリアにまたがって拡大しつつあると理解できよう。

5. 考察

以上の分析結果を踏まえ、ここでは、日本の通信キャリアと端末メーカーの取引ネットワークの変容について考察する。まずは、スマートフォンへの移行に伴い、取引ネットワークの構造にどのような変化が生じたのかをとりあげる。

すでに見てきたように、スマートフォンの取引メーカー数ならびに新機種数は、フィーチャーフォンのそれを下回っており、しかも、その数は年々減少している。このことは当該取引ネットワークの絶対的な規模ならびに活動量の縮小、低下を意味する。しかし、新機種数をメーカー数で除した値、すなわちメーカー当たりの新機種数を計算してみると、その値はスマートフォンの普及期を迎えた2011年以降、増加傾向を示している¹⁴。またスマートフォンの取引ネットワークにおける密度も同様に上昇していることから、メーカー数は減少したものの、個々のメーカーの取引キャリア数は増加し、なおかつ、各キャリアに対する新機種の投入量も増加しつつあることが分かる。実際、端末メーカー当たりの取引キャリア数は、第3世代以降のフィーチャーフォンでは平均1.39社であるのに対し、スマートフォンでは平均1.88社と増加している。つまり、スマートフォンへの移行に伴い、日本の携帯電話端末における取引ネットワークは、より少数の端末メーカーによって複数の通信キャリアの端末が賄われるという方向へ、その構造を変えつつあると考えられる。その少数の端末メーカーの代表がシャープやAppleであり、特定の通信キャリアへの依存度を低下させることによって、通信キャリアに対する構造パワーを上昇させてきたといえよう。そしてそれが従来の通信キャリア主導の取引関係に小さからぬ変化を引き起こしつつあると考えられるのである。

一方で、分析結果は、こうした変化が、スマートフォンの本格普及以前から起こり得た可能性を示唆している。確かに、Appleの参入という外的要因は、スマートフォンへの移行に伴う取引ネットワークの構造変化を説明するうえでの主たる変数であると考えられるが、取引ネットワークにおいて蓄積されてきた構造パワーという内部要因に目を向けた場合、スマートフォンの本格普及以前からすでにそれは、取引ネットワークの構造変化に潜在的な影響を及ぼしていたと考えられる。すなわちシャープの構造パワーである。分析結果からも明らかのように、シャープのソフトバンク¹⁵に対する構造パワーは2002年度から大きく上昇している。これは主要取引先であるソフトバンクが、2002年度以降新機種数を減少させたことで、同キャリアに占めるシャープの新機種比率が上昇したことと、同年よりシャープがNTTドコモとの取引を拡充させたことが引き金となっている。さらに2006年度にはKDDIとも取引を開始し、それ以降は主要キャリアすべてと取引を行うことになる。そしてこの頃から、「AQUOSケータイ」と称する同社の製品ブランドを冠した端末を各キャリアに提供し始めている。そして、2009年以降は、NTTドコモならびにKDDIに対しても構造パワーを上昇させている。

このようにシャープは、取引ネットワークにおける構造パワーを各通信キャリアに対して上昇させてきたが、従来のキャリア主導の取引ネットワークの構造を大きく変えるには至っていない。例えば、Appleが各通信キャリアとの取引にあたり、iPhoneというキャリア間でほとんど差のない端末を提供し続けているのとは対照的に、シャープはこれまで通り各通信キャリアの要求に従い、差別性の高い端末を提供し続けている。「AQUOSケータイ」についてもキャリ

¹⁴ 2011年ならびに2012年が5.3台、2013年が5.7台、2014年が5.9台となっている。

¹⁵ 正確にはその前身であるジェイフォン。

ア間の差別性は高い。

その原因として考えられるのは、第一に、取引ネットワークの範囲を世界レベルにまで拡張した場合、シャープの構造パワーは、多くの海外通信キャリアと取引のあるAppleらグローバル・メーカーに比して、それほど大きくはない可能性があることである。実際、Appleに限らず、サムスン電子やソニーといったグローバル・メーカーは国内市場においてもキャリア共通の端末を数多く投入している。

第二に、構造パワーとは別のパワーが、通信キャリアと端末メーカーの関係に影響を及ぼしており、それが取引ネットワークの変化を押さえつけている可能性があることである。山倉(1993)の指摘にもあるように、組織が他組織にパワーを持っていることは、組織の供給する資源が他組織にとって重要性が高く、それをもって他組織が組織に依存していることを意味する。この考え方に従うなら、通信キャリアは端末メーカーに対して、より重要性の高い資源を保有していることになる。例えば、すでに指摘したように電電ファミリーが日本電信電話公社と強い結びつきにあったのは、同公社からの膨大な発注量に加え、同社が持つ技術力にあったといわれている(Fransman, 1995)。携帯電話においても、その技術力からNTTドコモら通信キャリアが業界において果たす役割は大きいとされている。

しかし、このような可能性はあるものの、一方でシャープは国内取引ネットワーク内において構造パワーを脈々と蓄積させてきた。そしてそれは既存の通信キャリア主導型の垂直的構造に変化をもたらしうる潜在的な要因であったとも考えられるのである。

6. おわりに

最後に、残された課題について言及する。

第一に、本稿で取り上げた取引ネットワークの分析は、端末、すなわち物的資源の視点からしか行われていない。しかし、ネットワークを構成する紐帯は、物的資源に限らず、人的資源、金銭的資源、情報的資源といった視点からも論じることができる(堺, 2003)。本稿の考察でも指摘した、通信キャリアが保有している、重要性の高い資源には、上記資源のいずれか、あるいはその複数が含まれている可能性は極めて高い。

第二に、本稿の分析は、取引ネットワークの変化を記述的に示したものにすぎず、その変化が通信キャリアや端末メーカーのパフォーマンスにどのような影響を及ぼしたのかについては論じていない。本稿の冒頭でも指摘した、国内端末メーカーの競争力の低下と、キャリア主導の垂直的な取引構造がどのような関係にあるのかを分析するためには、今回の分析で求めた各種ネットワーク指標と、端末メーカーならびに通信キャリアの業績との関係を明らかにしていく必要があろう。

参 考 文 献

- Borgatti, S.P. and M.G. Everett. (1997) "Network analysis of 2-mode data," *Social Networks*, 19, pp.23-269.
- Emerson, R.M. (1963) "Power-Dependence Relations," *American Sociological Review*, 27, pp.31-41.
- Faust, K. (1997) "Centrality in affiliation networks," *Social Networks*, 19, pp.157-191.
- Fransman, M. (1995) *Japan's Computer and Communications Industry: the Evolution of Industrial Giants and Global Competitiveness*, Oxford University Press.

- Freeman, L.C. (1978) "Centrality in Social Networks Conceptual Clarification," *Social Networks*, 1, pp.215-239.
- 井上照幸 (1986) 『《電電ファミリー》に関する分析視覚の具体的展開 『天下り』から『研究開発』へ』『高崎経済大学附属産業研究所紀要』Vol.22, No.1, pp.71-87.
- 北俊一 (2006) 「携帯電話産業の国際競争力強化への道筋：ケータイ大国日本が創造する世界羨望のICT生態系」『知識資産創造』11月号, pp.48-57.
- 金光淳 (2003) 『社会ネットワーク分析の基礎』勁草書房.
- 宮崎智彦 (2008) 『ガラパゴス化する日本の製造業』東洋経済新報社.
- 王亭亭 (2007) 「『日本初 W-CDMA』の挫折」IT pro, < <http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20070620/275348/> >
- 堺新一 (2003) 『企業紐帯と業績の研究－組織間関係の理論と実証』文眞堂.
- 鈴木努 (2009) 『Rで学ぶデータサイエンス 8 ネットワーク分析』共立出版.
- Tyson, R (1993) *Who's Bashing Whom?: Trade Conflict In High-Technology Industries*, Institute for International Economics. (竹中平蔵監訳・阿部司訳『誰が誰を叩いているのか－戦略的管理貿易はアメリカの正しい選択?－』ダイヤモンド社.)
- 山倉健嗣 (1993) 『組織間関係 企業間ネットワークの変革に向けて』有斐閣.
- 安田雪 (1994) 「社会ネットワーク分析：その理論的背景と尺度」『行動計量学』, Vol.21, No.2, pp.32-39.
- 安田雪 (1997) 『ネットワーク分析 何が行為を決定するか』新曜社.
- 安田雪 (2001) 『実践ネットワーク分析 関係を解く理論と技法』新曜社.
- 安本雅典 (2010) 「日本の携帯電話産業」丸川知雄・安本雅典（編著）『携帯電話産業の進化プロセス』有斐閣, pp.47-96.
- 株式会社リックテレコム『テレコミュニケーション』1997年6月号～2014年6月号.

〔こばやし たかひで 姫路獨協大学経済情報学部准教授〕

〔2016年5月27日受理〕