

**MMRC**  
**DISCUSSION PAPER SERIES**


No. 366

戦略的提携ネットワークの形成要因：  
産業要因か、企業要因か、ネットワーク要因か？

東京大学大学院経済学研究科 経営専攻 博士課程  
若林 隆久

長崎大学経済学部 助教  
勝又 壮太郎

2011年9月

 **MONOZUKURI** 東京大学ものづくり経営研究センター  
Manufacturing Management Research Center (MMRC)

ディスカッション・ペーパー・シリーズは未定稿を議論を目的として公開しているものである。  
引用・複写の際には著者の了解を得られたい。

<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/index.html>

Which factor matters on the formation of the strategic alliance network:  
Industry, firm, or network?

Wakabayashi Takahisa

Graduate School of Economics, University of Tokyo

Katsumata Sotaro

Faculty of Economics, Nagasaki University

This article uses the inter-industry alliance network to investigate which factor matters on the formation of the strategic alliance network. For this purpose, we develop and compare three models which explain the network formation by firm factors, industry factors, and network factors respectively. The inter-industry alliance network data is obtained from “point tanken club”, a portal site about point programs and electronic moneys, at March 2010. The data is about exchange relationships among point programs and electronic moneys from 16 industries and represented as a directed network data containing 155 nodes and 665 ties. The estimation is executed by Markov Chain Monte Carlo sampling. The results show that all three factors affect the alliance behavior of firms. The firm factor model explains the alliance behavior the most. The results also reveal that the alliance relationship in this network is asymmetry and this network has the scale-free characteristics. Besides, more constrained dyads (dyads which have more redundant relations) have more tendencies to connect. This implies that firms in this alliance network pursue rents by forming close groups rather than by brokering fragmented relations.

Keywords: strategic alliance, point program, electronic money, network analysis

戦略的提携ネットワークの形成要因：産業要因か、企業要因か、ネットワーク要因か？

若林 隆久

東京大学大学院経済学研究科 経営専攻 博士課程

勝又 壮太郎

長崎大学経済学部 助教

複数の産業にまたがる提携ネットワークである企業ポイント交換ネットワークを対象として、その形成要因についてマルコフ連鎖モンテカルロ法を用いて推定を行った。分析の結果、産業要因、企業要因、ネットワーク要因のそれぞれが企業の提携行動に影響を与えており、最も説明力が高いのは企業要因であることが明らかになった。また、当該ネットワークが非対称な交換関係を持つスケールフリーネットワークであることが確認された。

キーワード：戦略的提携、ポイントプログラム、電子マネー、ネットワーク分析

## 1. はじめに

戦略的提携や企業間ネットワークといった概念がますます注目されるようになっていく。急速な技術進歩や顧客の嗜好の多様化など環境の不確実性が高くなっている状況では、企業には適切な経営資源を適時に用いることが求められる。そのためには、経営資源といったものを企業内で保有・構築するだけでなく、企業外部に存在する経営資源をも利用する必要がある。そこで、企業間の戦略的提携やネットワークを活用することが重要になる。

このような背景のもと、最近ではネットワーク的な視点に立った研究が増加している(若林, 2011)。これらの研究では企業が埋め込まれているネットワークに着目し、企業の行動やパフォーマンスを企業が埋め込まれているネットワークによって説明したり、企業間のネットワークがどのように形成されるかを説明したりしようとする。すなわち、企業の行動・パフォーマンスと企業間のネットワークの相互作用に着目している。ネットワークという概念を用いて、様々な領域において研究が進められてきた。

ネットワーク・アプローチは、企業の行動やパフォーマンスへの従来とは異なった説明として捉えられる。これまでの経済学や経営学では、個別企業の行動やパフォーマンスの違いを、個別企業が所属する産業の特徴(産業要因)や個別企業の持つ特異性(企業要因)によって説明してきた。一方、ネットワーク・アプローチでは企業が埋め込まれているネットワーク(ネットワーク要因)から個別企業の行動やパフォーマンスの違いを説明しようとする。

これら3つの要因による説明は必ずしも相対立するものではなく、産業要因と企業要因による説明にネットワーク要因による説明が付け加えられたと考えられる。このように考えた時、産業要因、企業要因、ネットワーク要因のそれぞれが個別企業の行動やパフォーマンスに対してどの程度影響力を持っているかが検討される必要があるだろう。

ところが、先行研究ではネットワークに着目した研究が増えている一方で、これら3つの要因が企業に与える影響を検討した研究は存在しない。その背景には、先行研究が扱っているネットワークのほとんどが一産業内のネットワークであり、企業要因はともかく産業要因を考慮することが不可能であるというデータの制約が存在している。

そこで、本稿では複数の産業にまたがるネットワークを対象として、産業要因、企業要因、ネットワーク要因の比較を行う。企業ポイント(企業が発行するポイントプログラムや電子マネー)間の提携関係のネットワークを対象として、企業の提携行動に対して各要因が与える影響を分析する。各要因を組み込んだモデルを定式化し、マルコフ連鎖モンテカルロ(Markov Chain Monte Carlo)法によってモデルの推定を行う。分析の結果、三つの要因は企業の提携行動に影響を与えていることが示された。また、三つの要因はそれぞれ補完的な関係にあり、最も説明力が大きい要因は企業要因であることが明らかになった。

本稿の構成は、以下の通りである。第2節では、企業行動を左右する要因に関する先

行研究の整理を行い、企業の提携行動を説明する要因について仮説を提示する。第3節では、本稿で用いる企業ポイント間の提携関係のネットワークデータについて説明する。第4節では、各要因を組み込んだ三つのモデルを定式化する。第5節では、分析結果を示す。最後に、第6節において結論とディスカッションを述べる。

## 2. 先行研究

### 2.1. 戦略的提携のネットワーク

企業経営に必要となる経営資源を用いるためには、それらを企業内で保有するか企業外にアクセスするかのどちらかを行わなければならない。急速な技術進歩や顧客の嗜好の多様化など環境の不確実性が高くなっている状況では、企業内に必要な経営資源すべてを保有することは不可能である。そこで、適切な経営資源を適時に用いるためには、企業の外部に存在する経営資源をうまく活用しなくてはならない。そこで、企業間の戦略的提携やネットワークといった企業間の協調に関する概念の重要性が増してきている。

戦略的提携は、アウトソーシング、OEM、共同研究開発、規格の決定、サービス間の相互乗り入れ、財務的な協力、株式相互持合い、など開発・生産・マーケティング・財務といった様々な機能にわたって幅広く行われている。企業の存続や競争優位の獲得のために、企業は戦略的提携をうまく活用しなければならない (Doz and Hamel, 1998; Khanna, Gulati, and Nohria, 1998)。企業は自社のコア・コンピタンスに集中するために、それ以外の機能のアウトソーシングを行う (Prahalad and Hamel, 1990; Hamel and Prahalad, 1994)。自社のサプライヤーとどのような関係を築くかが競争優位の構築に影響を与える (藤本・西口・伊藤編, 1998)。また、単純に企業外の経営資源にアクセスするために提携が組まれることもあれば、企業間関係を通じた学習によって経営資源を獲得するために提携が組まれることもある (Badaracco, 1991; Grant and Baden-Fuller, 2004)。企業外の情報や知識を取り入れ活用するための吸収能力は重要である (Cohen and Levinthal, 1990)。さらに、複数の企業が協調しなければならないような製品開発や標準決定の際には、提携を結んだ企業グループ間での競争が発生することもある (Gomes-Casseres, 1994)。

特に、近年では戦略的提携のネットワークへの関心が高まっている。経済主体の行動やパフォーマンスは埋め込まれている社会構造から影響を受けるという構造的埋め込みの理論 (Granovetter, 1985)が提唱されて以来、ネットワークに関して様々な研究が行われてきた。このようなネットワーク・アプローチでは、企業が埋め込まれているネットワークに着目し、企業の行動やパフォーマンスを企業が埋め込まれているネットワークによって説明したり、企業間のネットワークがどのように形成されるかを説明したりしようとする。

戦略的提携に関しても、構造的埋め込みの理論を背景として、相対する二企業間の戦略的提携を分析するだけでなく、多数の企業の間における複数の提携関係によって構成されるネットワークの分析を行うことが必要であるという主張がなされている (Gulati, 1998; Gulati, Nohria, and Zaheer, 2000)。企業の競争の場である企業同士のネットワーク構造をうまく活用した企業こそが高いパフォーマンスを達成できる (Burt, 1992) という考えのもと、企業がネットワーク内の位置から競争優位を獲得できるというネットワーク的な視点から企業間提携についての研究を行うべきであると論じられている。Kogut (2000)では、ネットワークが企業にもたらすレントを **Burt rent** と **Coleman rent** の2タイプに分類し、それぞれの特徴や発生源をまとめている。また、現実に存在する企業間提携のネットワークを対象として、ネットワークがもたらす利益やネットワークの形成要因となる企業の提携行動について様々な実証研究が行われている (Gulati, 1995; Gulati and Gargiulo, 1999; Powell, Koput, and Smith-Doerr, 1996; Powell, White, Koput, and Owen-Smith, 2005)。

ただし、このようなネットワーク・アプローチは企業の提携行動に対するひとつの説明の仕方ではないことには注意が必要である。これまでの経済学や経営学では、個別企業の行動やパフォーマンスの違いを、個別企業が所属する産業の特徴 (産業要因) や個別企業の持つ特異性 (企業要因) によって説明してきた。一方、ネットワーク・アプローチでは企業が埋め込まれているネットワーク (ネットワーク要因) から個別企業の行動やパフォーマンスの違いを説明しようとする。これら3つの要因による説明は必ずしも相対立するものではなく、産業要因と企業要因による説明にネットワーク要因による説明が付け加えられたと考えられる。このように考えた時、産業要因、企業要因、ネットワーク要因のそれぞれが個別企業の提携行動にどの程度影響力を持っているかが検討される必要があるだろう。

ところが、先行研究ではネットワークに着目した研究が増えている一方で、これら3つの要因が企業に与える影響を検討した研究は存在しない。その背景には、先行研究が扱っているネットワークのほとんどが一産業内のネットワークであり、企業要因はともかく産業要因を考慮することが不可能であるというデータの制約が存在している。

そこで、本稿では複数の産業にまたがるネットワークを対象として、産業要因、企業要因、ネットワーク要因の比較を行う。本稿で扱うネットワークは、企業ポイントの交換関係のネットワークである。企業ポイントの交換関係は企業ポイントを発行している企業間で企業ポイントの交換に関する相対の提携関係が結ばれていることを示しているため、企業の戦略的提携のネットワークとみなすことができる。多様な産業に所属する企業間で企業ポイントの交換に関する提携関係が結ばれていることがこのネットワークの特徴である。

以下では、産業要因、企業要因、ネットワーク要因という3つの要因に関する仮説を導出する。

## 2.2. 産業要因

個別企業の行動やパフォーマンスの違いを説明するひとつの方法として、産業内の集中度や競争の特徴といった個別企業が所属する産業の特徴による説明が存在する。

産業の特性が企業の行動やパフォーマンスに影響を与えるという主張の中で代表的なものは、戦略論におけるポジションニング・ビューである。ポジションニング・ビューでは企業のパフォーマンスをその企業が所属する産業によって説明しようとする。より魅力的な産業や産業内のサブセクターに位置する企業が競争優位を獲得し、高い利益率を達成することができる。代表的な研究としては、構造-行動-成果 (SCP) パラダイム (Bain, 1959)や業界構造分析 (Porter, 1980, 1985)が挙げられる。

また、制度派組織論も個別企業の行動を企業の所属する産業によって説明しようとしていると捉えられる。制度派組織論では、同じ組織フィールド内の企業は同じ制度的圧力にさらされることで同型化が生じるという主張がなされる (Meyer and Rowan, 1977; DiMaggio and Powell, 1983; Scott, 1995)。制度派組織論でいう組織フィールドは必ずしも産業と同一ではないが、既存研究では同一の産業に所属する企業は同一の組織フィールド内に位置していることを前提に分析が行われることが多い (例えば、Powell, White, Koput, and Owen-Smith, 2005)。

このように企業が所属する産業の特徴は企業の提携行動に影響を与えられ

### 仮説 1 :

企業の提携行動には、提携する企業が所属する産業固有の要因が影響を与えている。

## 2.3. 企業要因

一方、個別企業の行動やパフォーマンスの違いは、資源、知識、ルーチン、ケイパビリティといった個別企業の持つ特異性に注目することでも説明できる。

戦略論の分野では、前述のポジションニング・ビューに対置されるものとしてリソース・ベースド・ビュー (RBV)が存在する (Penrose, 1959; Lippman and Rumelt, 1982; Wernerfelt, 1984; Dierickx and Cool, 1989; Prahalad and Hamel, 1990; Barney, 1991; Hamel and Prahalad, 1994)。RBVでは企業のパフォーマンスを企業特殊な資源から説明しようとする。希少で価値があり模倣が困難な資源を保有する企業が競争優位を獲得し、高い利益率を達成することができる (Barney, 2007)。

また、RBVと親和的なパースペクティブとしてナレッジ・ベースド・ビューが挙げられる。ナレッジ・ベースド・ビューでは企業の持つ知識に着目し、企業内で知識を創り出すプロセスを明らかにし (Nonaka, 1994; Nonaka and Takeuchi, 1995)、企業のパフォーマンスの差や企業の境界を説明しようとする (Kogut and Zander, 1992)。

これらの研究では、企業を同質的な存在とみなす経済学とは異なり、企業の異質性に注目している (Nelson, 1991)点で共通している。このような企業の異質性は企業固有のルーチン (Nelson and Winter, 1982)やケイパビリティに求められることが多い。

このように個別企業の持つ特異性は企業の提携行動に影響を与えると考えられる。

#### **仮説 2 :**

企業の提携行動には、提携する企業固有の要因が影響を与えている。

#### **2.4. ネットワーク要因**

ネットワーク・アプローチでは企業が埋め込まれているネットワークから個別企業の行動やパフォーマンスの違いを説明しようとする。

前述のように、Granovetter (1985)によって「経済主体の行動やパフォーマンスは埋め込まれている社会構造から影響を受ける」という構造的埋め込みの理論を背景として、戦略的提携のネットワークに関する研究が行われてきた。各企業はその周囲を取り巻く企業その他との関係性のネットワークの中に埋め込まれており、そのネットワーク構造が企業の行動やパフォーマンスに影響を与えるという考えのもと、ネットワークがもたらす利益やネットワークの形成要因となる企業の提携行動について様々な研究が行われてきた。

現実に存在する企業間提携のネットワークを対象として、ネットワークがもたらす利益やネットワークの形成要因となる企業の提携行動について様々な実証研究が行われている。Gulati (1995)と Gulati and Gargiulo (1999)では、新素材、産業オートメーション、自動車部品、という三つの業界における提携関係について、長期間にわたる時系列データを用いて、企業の提携関係が結ばれる要因を提携の有無を非説明変数としたプロビットモデルによって分析を行っている。また、Powell, Koput, and Smith-Doerr (1996)では、バイオテクノロジー産業を対象として、企業の研究開発を中心とした提携行動、提携ネットワークにおける位置、企業の成長性の関係を研究している。同じくバイオテクノロジー産業を対象とした Powell, White, Koput, and Owen-Smith (2005)では、企業間の提携ネットワークがどのような論理に基づいて形成されるかを、時系列データを用い、提携の有無を非説明変数としたロジットモデルによって分析している。

このように企業が埋め込まれているネットワークは企業の提携行動に影響を与えると考えられる。

#### **仮説 3 :**

企業の提携行動には、提携する企業が埋め込まれているネットワークが影響を与えている。



### 3. データ

#### 3.1. 対象とするデータ

本稿では、企業ポイント間の提携関係のネットワークを取り扱う。企業ポイントとは、「有償契約にもとづいて発行される電磁的記録であって、契約にもとづく範囲内で金銭債務を弁済する効力を有する情報」（野村総合研究所 情報・通信コンサルティング一部 企業通貨プロジェクトチーム，2006）であり、より具体的には企業が発行するポイントプログラムや電子マネーを指す。企業ポイント間で交換を行うことができるネットワークは最近出現してきたものであり、「企業通貨」や「新しいお金」などと呼ばれて注目を集めている。多様な産業に所属する企業間で企業ポイントの交換に関する提携関係が結ばれていることが特徴である。

株式会社ポイ探が運営するポイント交換ルート検索サイト「ポイント探検倶楽部」から2010年3月4日に取得したポイント交換可能経路のデータを用いる。交換可能経路は、企業ポイントを発行している企業間で企業ポイントの交換に関する相対の提携関係が結ばれていることを示している。交換可能経路のデータは、各ポイントプログラム間で直接ポイントを移行できるか否かを示す方向性のある2値の隣接行列として表される。様々な産業に属する企業が自社の発行する企業ポイントの交換を行っており、ポイント探検倶楽部では各企業を属する業界によって16に分類している。本稿では、この業界分類を踏襲して分析を行う。

#### 3.2. データの概観

分析を行う前に、本研究で取り扱うネットワークデータを概観する。ポイント交換のネットワークは、若林(2008)が指摘するとおり、不可逆・非対称であり、たとえばポイント $a$ から $b$ への交換はできるが、 $b$ から $a$ への交換が不可能という関係が存在する。すなわち、ポイント交換ネットワークは有向グラフであり、これを考慮して指標を確認していく。対象とする2010年3月4日のデータでは、16の業界に分類される155の企業が登場しており、どの企業とも提携関係を結んでおらず孤立している企業は8ある。孤立点を除く147企業について見ると、企業間には665の提携関係が存在している（紐帯数=665）。主なネットワーク指標を見てみると、密度は0.031、ネットワーク全体のクラスタリング係数は0.120、平均パス長は2.814である。ネットワークの次数分布のベキ指数を計算したところ、入次数については2.097、出次数については2.007であった。

### 4. モデル

本節では、仮説検証のためのモデルを解説する。

まず、個々の仮説を検討するモデルの前に、大きな検討のフレームワークについて解

説する。本稿で用いるネットワークデータは2値の行列である。このネットワークを行列  $Z$  とおく。 $J$  を企業数とおくと、 $Z$  は  $J \times J$  の行列である。ここで、その  $(i, j)$  要素は  $z_{ij}$  とおくことができる。 $z_{ij} = \{0, 1\}$  である。ここで、 $z_{ij}$  が 1 ならば、企業  $i$  のポイントを企業  $j$  のポイントに変換することが可能であるということを示す。以降では、企業  $i$  を交換元企業、企業  $j$  を交換先企業と呼ぶ。

本稿の課題は、この交換関係  $z_{ij}$  に影響を与える要因を検討することである。そこで、2値の被説明変数をとる離散選択モデルを仮定し、説明変数として仮説に挙げた要因を組み込み、その説明力を検討する。この手法は、上述のように、先行的な研究でも実証に用いられている (Gulati, 1995; Gulati and Gargiulo, 1999; Powell, White, Koput, and Owen-Smith, 2005)。本稿では、離散選択モデルのうち、プロビットモデルを採用する。また、モデルにおいてパラメータ間に階層構造を仮定することと勝又・若林 (2011) の分析を踏襲することから推定法にはマルコフ連鎖モンテカルロ (MCMC) 法を用いる。モデルの詳細については勝又・若林 (2011) を参考にされたい。

プロビットモデルは、観測された  $z_{ij}$  の背景に、潜在的な交換傾向  $u_{ij}$  を仮定するもので、この交換傾向の高さに与える影響の程度を線形回帰モデルで表す。 $u_{ij}$  と  $z_{ij}$  の関係は以下のようになる。

$$u_{ij} \begin{cases} > 0 & \text{if } z_{ij} = 1 \\ \leq 0 & \text{if } z_{ij} = 0 \end{cases} \quad (1)$$

すなわち、 $u_{ij}$  が高くなれば  $z_{ij}$  が 1 をとる傾向が高くなり、 $u_{ij}$  が低くなれば  $z_{ij}$  が 0 をとる傾向が高くなるといえる。ただし、同企業交換  $z_{ii}$  は考慮しないので、分析対象の標本数は  $J \times (J - 1)$  である。

#### 4.1. 産業要因モデル

このモデルは、産業の要因によるネットワーク形成の説明力を検討するものである。企業  $i$  と企業  $j$  がそれぞれ業界  $c$  および業界  $d$  に属しているとする、業界  $c$  を交換元にもち、業界  $d$  を交換先にもつ企業  $(i, j)$  間の交換傾向は、 $\alpha_{cd}$  を説明変数とした回帰モデルとして表現することができる。

$$u_{ij} = \alpha_{cd} + \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

ここで、同業界交換の傾向は  $\alpha_{cc}$  で表すことができる。また、接続の非対称性を考え、 $\alpha_{cd}$  と  $\alpha_{dc}$  は必ずしも等しくはないという仮定をおく。このモデルによって、仮説 1 を検証することができる。

また、事前構造として、 $\alpha_{cd}$ には次のような階層構造を仮定する。

$$\alpha_{cd} = \kappa_c + \lambda_d + \zeta_{cd} \quad (3)$$

業界  $c$  の交換元として傾向を  $\kappa_c$  が説明し、業界  $d$  の交換先としての傾向を  $\lambda_d$  が説明するという構造である。上式では、識別性を満たすために、 $\lambda_c = 0$  という制約をおいている。

#### 4.2. 企業要因モデル

このモデルは、企業固有の要因によるネットワーク形成の説明力を検討するものである。企業  $i$  と企業  $j$  の交換傾向は、企業  $i$  の交換元としての傾向を  $\beta_i$  とおき、企業  $j$  の交換先としての傾向を  $\gamma_j$  とおくと、企業  $(i, j)$  間の交換傾向は次のように表現することができる。

$$u_{ij} = \beta_i + \gamma_j + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

識別性を満たすために、 $\gamma_j = 0$  という制約をおく。このモデルによって、仮説 2 を検証することができる。

#### 4.3. ネットワーク要因モデル

このモデルは、企業  $(i, j)$  間の交換関係形成に、企業  $i$  と企業  $j$  が埋め込まれているネットワーク上の位置が影響を与えていると仮定するモデルである。企業  $i, j$ 、および  $(i, j)$  間のネットワーク指標をそれぞれ  $v_i, w_j, x_{ij}$  とおくと、モデルは以下のような、パラメータ  $\delta$  を掛けた回帰モデルで表現することができる。1 は切片項である。

$$u_{ij} = (1, v'_i, w'_j, x'_{ij})\delta + \varepsilon_{ij} \quad (5)$$

ここで、企業  $i$  のネットワーク指標  $v_i$  としては、企業  $i$  の入次数、インプットドメイン、企業  $j$  の出次数、アウトプットドメインを用いる。ここで、入次数は企業  $i$  を交換先に行っている企業の数、インプットドメインは企業  $i$  の交換元を逆に辿っていったときの合計企業数である。企業  $j$  のネットワーク指標  $w_j$  としては、企業  $j$  の出次数、アウトプットドメインを用いる。出次数は企業  $j$  を交換元に行っている企業の数、アウトプットドメインは、企業  $j$  の交換先を辿っていったときの合計企業数である。また、企業  $(i, j)$  間のネットワーク指標は拘束度を用いる。拘束度は、Burt (1992) によって提案されたネットワーク指標であり、企業  $i$  と企業  $j$  の関係性に、二次的なつながりに注目してどの程度冗長性が存在するのかを表すものである。このモデルによって、仮説 3 を検証すること

ができる。

#### 4.4. モデルの推定

上記3種類のモデルに加えて、モデルの説明力を統計的に検討するために、切片項のみを説明変数とした NULL モデルも併せて推定し、その結果を比較する。

また、上述のように、推定には MCMC 法を用いるため、事前分布を設定する必要があるが、パラメータ  $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $\kappa$ 、 $\lambda$  の事前分布にはそれぞれ階層化した平均事前分布を用いる。この平均事前分布や、その他のパラメータについて、事前分布は全て十分に散漫な分布を用いる。イタレーションは 15,000 回行い、後半の 10,000 回をサンプルとして採取する。

### 5. 結果

#### 5.1. 仮説の検証

本節では、モデルの推定結果から仮説の検証を行う。まず、モデルが正しく推定されていることを確認するために Geweke (1992)の方法で収束の判定を行ったところ、全てのパラメータが収束されていることが確認された。

モデルの説明力の比較は、周辺尤度およびベイズファクターを基準に検討する。周辺尤度は、モデル全体の説明力を表すもので、0 から 1 の値をとり、値が高い方が、説明力があると判定することができる。多くの場合は対数をとって比較するので、負の値をとり、同様に値が高い方が説明力があると判定することができる。ベイズファクターは周辺尤度の比から求められる指標であり、これも対数をとって検討されることが多い。本稿でも対数をとった周辺尤度を比較する。周辺尤度の計算には、Newton and Raftery (1994)によって提案された方法を用いている。得られた対数尤度、対数周辺尤度およびベイズファクターは表 1 のとおりである。

表 1 各モデルの最大尤度、周辺尤度、ベイズファクター

	最大尤度	周辺尤度	ベイズファクター
産業要因モデル	-2188.74	-2209.76	756.35
企業要因モデル	-1917.45	-1953.14	1012.97
ネットワーク要因モデル	-2466.37	-2470.63	495.48
NULL モデル	-2965.47	-2966.11	—

ベイズファクターは NULL モデルとの比較である。すなわち、ベイズファクターを見て「 $H_0$ : NULL モデルと当該モデルの説明力に差がない」という仮説を検討するものである。数値の解釈については、Jefferys (1961)の基準では、4.61 を超えれば「 $H_0$ を棄

却する論拠が決定的である」とされ、Kass and Raftery (1995)の基準では5以上ならば「 $H_0$ の棄却をとて強くいえる」とされる。すなわち、すべてのモデルは NULL モデルよりも説明力があるということが出来る。また、尤度から尤度比検定を行った結果からも、3種類のモデルは全て NULL モデルよりも有意に当てはまりが向上していることが示された。産業要因、企業要因、ネットワーク要因がポイントの提携行動に影響を与えていることが示され、2節で提示した仮説は全て支持されたといえる。

モデルの説明力の比較を行うと、企業要因モデルが最も説明力が高く、続いて産業要因モデル、ネットワーク要因モデルとなった。

## 5.2. パラメータの検討

推定により得られたパラメータからネットワーク形成の要因をさらに詳細に考察する。第一に、若林 (2008)が指摘した提携関係の非対称性について統計的な検証を行う。本稿で分析に用いたモデルにおいて、企業の交換傾向は企業要因モデルの  $\beta_i$  および  $\gamma_i$  で表すことができる。 $\beta_i$ は企業  $i$  がどの程度交換元になる傾向が高いか、 $\gamma_i$ は企業  $i$  がどの程度交換先になる傾向が高いかを表すパラメータである。企業の提携行動において交換に対称性があるのならば、交換元傾向が高い企業は交換先傾向も高いという結果が確認できると考えられる。すなわち、 $\beta_i$ と  $\gamma_i$ の相関係数を取り、正で有意であれば企業ごとの提携傾向は対称であるといえる。同様に、産業ごとの交換元・交換先としての対称性は、産業要因モデルの  $\kappa_c$  および  $\lambda_c$  から確認することができる。 $\kappa_c$ は業界  $c$  がどの程度交換元になる傾向が高いか、 $\lambda_c$ は業界  $c$  がどの程度交換先になる傾向が高いかを表すパラメータである。 $\kappa_c$ と  $\lambda_c$ の相関係数について検討することで、産業ごとの対称性を確認することができる。

計算の結果、 $\beta$ と  $\gamma$ の相関係数は-0.212であり、有意な正の関係にはないことがわかった (片側検定:  $t = -2.614, p > 0.1$ , 両側検定の場合、1%以下の水準で負に有意)。これは、若林 (2008)による考察を補強するものであり、ポイントの交換ネットワークにおいては、企業ごとの思惑を反映した非対称な提携関係が形成されることが改めて示された。また、 $\kappa$ と  $\lambda$ については、相関係数は-0.560であり、これもまた有意な正の関係にはないことが分かった (片側検定:  $t = -2.533, p > 0.1$ , 両側検定の場合、5%水準で負に有意)。産業単位で見ても、ポイントを振り出す傾向の高い産業とポイントを受け入れる傾向の高い産業に差異があることが確認された。

提携関係の対称性・非対称性については、通常の企業間提携関係という方向のないネットワークを扱った研究では観察できないが、提携関係を結ぶことで得られる利得や果たしたい目的が企業間・産業間で異なることは明らかであり、ポイント交換という方向のあるネットワークで非対称性が改めて確認されたといえる。

第二に、ネットワーク指標が企業の提携行動に与える影響について考察する。表2は、ネットワーク要因モデルで推定されたネットワーク指標のパラメータ  $\delta$  をまとめたも

のである。HPD は最高時後密度区間をさす。HPD の計算方法は Chen, Shao and Ibrahim (2000)に従った。

まず、入次数、出次数についてはどちらも正で有意となっている。これは、提携企業数が多い企業は提携関係を結ぶ傾向が高くなるということを示している。すなわち、このネットワークでは Barabasi and Albert (1999)のいう優先的選択ルールが働いていると考えられる。前述のように、入次数、出次数ともにベキ分布であり、ベキ係数も2を超えていることが確認されており、ポイント交換ネットワークはスケールフリーネットワークであるといえる。

また、拘束度は Burt (1992)でも用いられている指標であり、ネットワークにおいて拘束度の低いところは構造的空隙 (structural hole)と呼ばれる。Burt (1992)によれば、ネットワーク内の行為者は構造的空隙を利用することで情報利益と統制利益という二種類の利益を獲得できる。しかし、このモデルでは拘束度は正で有意になり、拘束度が高いところに新しい提携関係が結ばれる傾向が高いという結果となった。これは Burt (1992)が提示した仮説とは逆の結果である。ポイント交換ネットワークにおいては、緊密なサブネットワークはより緊密になり、疎なサブネットワークはより疎になるという関係があるようである。

**表 2** ネットワーク要因モデル  $\delta$  の要約

	事後平均	事後標準偏差	HPD		
			2.5%	97.5%	
切片	-1.696	0.033	-1.761	-1.631	
入次数	0.024	0.003	0.018	0.029	***
インプットドメイン	-0.006	0.001	-0.007	-0.005	***
出次数	0.042	0.004	0.034	0.050	***
アウトプットドメイン	-0.016	0.001	-0.018	-0.014	***
拘束度	3.344	0.125	3.109	3.591	***

注) \*\*\* : > 0.1%、\*\* : > 1%、\* : > 5% (HPD 基準)

## 6. 結論とディスカッション

本稿では、複数の産業にまたがるネットワークである企業ポイント交換ネットワークを対象として、産業要因、企業要因、ネットワーク要因という三つの要因が企業の提携行動に対して与える影響を分析した。各要因が企業の提携行動に影響を与えるという仮説を立て、離散選択モデルを用いて仮説の検証を行った。

分析の結果、仮説は全て支持された。この結果は、これら三つの要因が補完的に企業の行動に影響を与えるということの意味している。個別企業の行動やパフォーマンスの

違いの要因はしばしば排他的な文脈で語られることがある（ポジショニング・ビューとリソース・ベースド・ビューの対立など）。しかし、本稿の分析の結果では、三つの要因が企業の提携行動に対して補完的に影響を与えていることが示された。

また、各要因の説明力を比較すると、企業要因モデルが最も説明力が高く、続いて産業要因モデル、ネットワーク要因モデルとなった。企業の提携行動に限らず最近ではネットワーク的な視点に立った研究が増加してきている。しかし、本稿の結果によれば必ずしもネットワーク要因の説明力が大きいわけではなく、企業要因や産業要因といった従来から指摘されてきた要因も含めてモデルを構築する必要性が示唆されている。

本稿の貢献は、従来は一産業のネットワークを対象として行われてきた先行研究とは異なり、複数の産業にまたがるネットワークを対象とすることで、産業要因、企業要因、ネットワーク要因という三つの要因を分けて論じた点にある。企業が所属する産業の特性をモデルに含めることで、企業の行動に影響を与える三つの要因の影響力を比較でき、これらの要因が補完的に働いていることを明らかにできた。

それ以外の分析結果も多くを示唆を含んでいる。第一に、企業ポイント交換ネットワークにおいては、他の多くのネットワークと同様に優先的選択ルール (Barabasi and Albert, 1999)が働いていることが明らかになった。すなわち、交換関係を多く持つ流通性の高い企業ポイントほど、交換関係を結ぶ際に人気が高いのである。ただし、企業要因・産業要因における交換元傾向・交換先傾向の負の相関は、単純に交換関係の数に対して優先的選択ルールが働いているわけではないことを示している。機械的に優先的選択ルールが作用しているのではなく、個々の企業の戦略や所属する産業の特性が交換関係の形成に影響を与えている。当該ネットワークに関してはネットワーク指標が企業に与える影響も一様ではないという分析結果も出ており (勝又・若林, 2011)、個々の企業の戦略や所属する産業の特性を考慮する必要性があることが強調される結果となった。

第二に、拘束度が高いところに新しい提携関係が結ばれる傾向が高いという Burt (1992)が提示した仮説とは逆の結果が得られた。これは、各企業が分断された関係を仲介する（構造的空間を埋める）ことよりも、交換関係の緊密なグループを形成する（結束性を高める）ことによって提携関係から利益を獲得しようとしていることを意味している。行為者に利益をもたらすのは構造的空間なのか結束性なのかということはネットワーク論の代表的な論点のひとつであるが、本稿の分析結果は企業ポイント交換ネットワークでは構造的空間を埋めることよりも結束性を高めることによって利益が得られるということを示している。このことは、本稿で対称とした企業ポイントの大部分を占めるポイントプログラムの主要な目的のひとつが顧客の囲い込みである (Nunes and Dréze, 2006)ことを考えれば、納得のいく結果である。ただし、企業ポイントの中には企業ポイント間の仲介を行うことで利益を獲得しようとしている企業ポイントが存在することや、既に企業ポイント交換ネットワークが十分に成長してしまっているため利益が出るような構造的空間は既に埋められてしまっているという可能性を考慮する必

要がある。

今後の研究の方向性としては以下の三点が挙げられる。第一の方向性は、企業ポイント交換ネットワークにおいて生じているパワー関係の探求である。本稿でも確認したように企業ポイント交換ネットワークにおいて、個々の交換関係においてもネットワーク全体においても非対称性が存在している（若林, 2008）。非対称性の一部は個々の企業の戦略や所属する産業の特性から生じているものであるが、ネットワーク内の交換関係を詳しく見てみるとそれらでは説明できない非対称が存在している。このような非対称性は各企業あるいは企業ポイントの間のパワー関係を反映したものであると考えられる。そこで、本稿で用いたネットワークデータに加えて、交換関係に関するデータを利用することで企業間のパワー関係とその源泉を明らかにするという研究が考えられる。

第二の方向性は、企業ポイント交換ネットワークにおいて生じている企業連合や企業グループの抽出である。分析の結果、拘束度が高いところで新しい提携関係が結ばれる傾向があることが明らかになった。このことは、企業は分断された関係を仲介することよりも、交換関係の緊密なグループ（企業連合）を形成することによって利益を獲得しようとしていることを示している。また、個々の企業の戦略や所属する産業の特性が企業のネットワーク上の位置に影響を与えているということは、ネットワークにおいて戦略グループ（Cool and Dierickx, 1993）が生じていることが予想される。ネットワークデータを用いることでこれらの企業連合や企業グループを抽出できる可能性がある。

第三の方向性は、モデルに用いるネットワーク指標の精緻化である。各要因を比較したところネットワーク要因の説明力が最も低かったが、この結果はモデルに適切なネットワーク指標を用いられていないことから生じているかもしれない。ネットワーク分析を行う際にどのようなネットワーク指標を用いるかについては必ずしも統一的な見解は存在していない。そのため、モデルに用いるネットワーク指標には改善の余地があるかもしれない。

## 参考文献

- Badaracco Jr., J. L. (1991) *The Knowledge Link: How Firms Compete Through Strategic Alliances*, Cambridge, MA: Harvard Business School Press (中村元一・黒田哲彦訳 (1991) 『知識の連鎖：企業成長のための戦略同盟』ダイヤモンド社).
- Bain, J. S. (1959) *Industrial Organization*. New York: Weily.
- Barabási, A.-L. and R. Albert (1999) “Emergence of Scaling in Random Networks,” *Science*, Vol. 286, pp. 509-512.
- Barney, J. (1991) “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage,” *Journal of Management*, Vol. 17, No. 1, pp. 99-120.
- Barney, J. B. (2007) *Gaining and Sustaining Competitive Advantage* 3rd ed., Upper Saddle



- River, N.J.: Pearson Prentice Hall.
- Burt, R. S. (1992) *Structural Holes: The Social Structure of Competition*, Cambridge, MA: Harvard University Press (安田雪訳 (2006) 『競争の社会的構造: 構造的空隙の理論』新曜社).
- Chen, M. H., Shao, Q. M., and J. G. Ibrahim (2000) *Monte Carlo Methods in Bayesian Computation*, New York: Springer.
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal (1990) "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1, pp. 128-152.
- Cool, K. and I. Dierickx (1993). "Rivalry, strategic groups and firm profitability," *Strategic Management Journal*, Vol. 14, No. 1, pp. 47-59.
- De Nooy, W., A. Mrvar, and V. Batagelj (2005) *Exploratory Social Network Analysis with Pajek*, New York: Cambridge University Press (安田雪監訳 (2009) 『Pajek を活用した社会ネットワーク分析』東京電機大学出版局).
- Dierickx, I. and K. Cool (1989) "Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage," *Management Science*, Vol. 35, No. 12, pp. 1504-1511.
- DiMaggio, P. J. and W. W. Powell (1983) "The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields," *American Sociological Review*, Vol. 48, No. 2, pp. 147-160.
- Doz, Y. L. and G. Hamel (1998) *Alliance Advantage: The Art of Creating Value Through Partnering*, Boston, MA: Harvard Business School Press (志太勤一・柳孝一監訳 (2001) 『競争優位のアライアンス戦略』ダイヤモンド社).
- 藤本隆宏・西口敏宏・伊藤秀史編 (1998) 『リーディングス サプライヤー・システム: 新しい企業間関係を創る』有斐閣.
- Gomes-Casseres, B. (1994) "Group Versus Group: How Alliance Networks Compete," *Harvard Business Review*, Vol. 72, pp. 62-74.
- Granovetter, M. S. (1985) "Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness," *American Journal of Sociology*, Vol. 91, No. 3, pp. 481-510.
- Grant, R. M. and C. Baden-Fuller (2004) "A Knowledge Accessing Theory of Strategic Alliances," *Journal of Management Studies*, Vol. 41, No. 1, pp. 61-84.
- Gulati, R. (1995) "Social Structure and Alliance Formation Patterns: A Longitudinal Analysis," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 42, pp. 35-67.
- Gulati, R. (1998) "Alliances and networks," *Strategic Management Journal*, Vol.19, pp.293-317.
- Gulati, R., N. Nohria, and A. Zaheer (2000) "Strategic networks," *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp. 203-215.
- Gulati, R. and M. Gargiulo (1999) "Where Do Interorganizational Networks Come From? ," *American Journal of Sociology*, Vol. 104, pp. 1439-1493.

- Hamel, G. and C. K. Prahalad (1994) *Competing for the Future*, Boston, MA.: Harvard Business School Press (一条和生訳 (2001) 『コア・コンピタンス経営：未来への競争戦略』 日本経済新聞社).
- Jeffreys, H. (1961) *Theory of Probability* 3rd ed., Oxford: Clarendon Press.
- Kass, R. E. and A. E. Raftery (1995) "Bayes Factors," *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 90, pp. 773-795.
- 勝又壮太郎・若林隆久 (2011) 「ロイヤルティ・プログラム交換ネットワークにおける企業提携行動の意思決定要因」『マーケティングサイエンス』第18巻第2号(近刊).
- Khanna, T., R. Gulati, and N. Nohria (1998) "The Dynamics of Learning Alliances: Competition, Cooperation, and Relative Scope," *Strategic Management Journal*, Vol. 19, No. 3, pp. 193-210.
- Kogut, B. (2000) "The Networks as Knowledge: Generative Rules and the Emergence of Structure," *Strategic Management Journal*, Vol. 21, No. 3, pp. 405-425.
- Kogut, B. and U. Zander (1992) "Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology," *Organization Science*, Vol. 3, No. 3, pp. 383-397.
- Lippman, S. A. and R. P. Rumelt (1982) "Uncertain Imitability: An Analysis of Interfirm Differences in Efficiency Under Competition," *The Bell Journal of Economics*, Vol. 13, No. 2, pp. 418-438.
- Meyer, J. W. and B. Rowan (1977) "Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony," *American Journal of Sociology*, Vol. 83, No. 2, pp. 340-363.
- Nelson, R. R. (1991) "Why Do Firms Differ, and How Does It Matter?," *Strategic Management Journal*, Vol. 12, special issue, pp. 61-74.
- Nelson, R. R. and S. G. Winter (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press (後藤晃・角南篤・田中辰雄訳 (2007) 『経済変動の進化理論』 慶應義塾大学出版会).
- Newton, M. A. and A. E. Raftery (1994) "Approximate Bayesian Inference with the Weighted Likelihood Bootstrap", *Journal of the Royal Statistical Society Series B*, Vol. 56, No. 1, pp. 3-48.
- Nonaka, I. (1994) "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation," *Organization Science*, Vol. 5, No. 1, pp. 14-37.
- Nonaka, I. and H. Takeuchi (1995) *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford: Oxford University Press (梅本勝博訳 (1996) 『知識創造企業』 東洋経済新報社).
- Nunes, Joseph C and Xavier Drèze (2006) "Your loyalty program is betraying you," *Harvard Business Review*, Vol.84, No.4, pp.124-131.
- 野村総合研究所 情報・通信コンサルティング一部 企業通貨プロジェクトチーム

- (2006) 『2010年の企業通貨』 東洋経済新報社.
- Penrose, E. T. (1995) *The Theory of the Growth of the Firm* 3rd ed., Oxford: Oxford University Press (日高千景訳 (2010) 『企業成長の理論 [第3版]』 ダイヤモンド社).
- Porter, M. E. (1980) *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, New York: Free Press (土岐坤・中辻萬治・服部照夫訳 (1995) 『競争の戦略』 ダイヤモンド社).
- Porter, M. E. (1985) *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, New York: Free Press (土岐坤・中辻萬治・小野寺武夫訳 (1995) 『競争優位の戦略：いかに高業績を持続させるか』 ダイヤモンド社).
- Prahalad, C. K. and G. Hamel (1990) "The Core Competence of the Corporation," *Harvard Business Review*, pp. 79-91.
- Powell, W. W., K. W. Koput, and L. Smith-Doerr (1996) "Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 41, No. 1, pp. 116-145.
- Powell, W. W., D. R. White, K. W. Koput, and J. Owen-Smith (2005) "Network Dynamics and Field Evolution: The Growth of Interorganizational Collaboration in the Life Sciences," *American Journal of Sociology*, Vol. 110, No. 4, pp. 1132-1205.
- Scott, W. R. (1995) *Institutions and Organizations*, Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications (河野昭三・板橋慶明訳 (1998) 『制度と組織』 税務経理協会).
- 若林隆久 (2008) 「企業ポイント交換市場の構造と形成」『組織科学』第42巻第2号, pp. 47-60.
- 若林隆久 (2011) 「ネットワーク接続のメカニズム—経営学輪講 Powell, White, Koput, and Owen-Smith (2005)」『赤門マネジメント・レビュー』第10巻第1号, pp. 35-52.
- Wernerfelt, B. (1984) "A Resource-Based View of the Firm," *Strategic Management Journal*, Vol. 5, No. 2, pp. 171-180.