

⇒ 論 説 ⇐

燕市プラスチック製品製造業における
取引関係構造のネットワーク分析*中東雅樹ⁱ・山田陽子ⁱⁱ・張文婷ⁱⁱⁱ・李健泳^{iv}

要旨

本論文は、燕市のプラスチック製品製造業企業間の取引ネットワーク構造を、企業間の仕入・販売の取引関係を包括的に捕捉したデータセットにより分析した。取引ネットワークの次数分布からは、他の企業間取引ネットワークと同様に、スケール・フリー・ネットワークの特徴を見出すことができる。さらに、燕市のプラスチック製品製造業企業は、仕入先に比べて販売先が多様であることに加え、仕入においては卸売業企業との取引が多く、販売においては製造業企業との取引が多くなっていることから、燕市のプラスチック製品は、他の製造業における仕入品として使われていることが示唆される。

1. はじめに

燕三条地域は日本有数の金属製品を製造している産業集積地として知られている。特に、燕地域の洋食器産業は、戦後の廉価なステンレス材の加工を行うことで高い研磨技術を獲得し、日米貿易摩擦やプラザ合意などの荒波に飲まれながらも強い産業基盤を築いていった（根橋、2020）。このような燕三条地域は、地域内の企業間ネットワークも強固なものがあると考えられていることもあって、外部からの関心は高く、同地域の企業間ネットワークに関する研究が数多く存在する。

そうしたなかで、燕市のプラスチック製品製造業は、歴史的にみると、金属製洋食器の輸入規制を契機にして他地域には類を見ない燕市独自のプラスチック産業の系列関係が形成され、強いネットワーク連携を築き上げるベースを整えていった。

ただし、企業間取引ネットワークを扱う多くの研究では、事例にもとづくネットワークの類

* 本論文は、新潟大学環東アジア研究センター（2022年4月以降、新潟大学アジア連携研究センター）の助成、および燕市の「燕市との共同研究」の助成を受けて行われた研究の成果である。

ⁱ 新潟大学経済科学部 准教授 E-mail: m-nakahigashi@econ.niigata-u.ac.jp

ⁱⁱ 新潟大学教育学部 准教授 E-mail: yamada@econ.niigata-u.ac.jp

ⁱⁱⁱ 新潟大学経済科学部 講師 E-mail: zwt@econ.niigata-u.ac.jp

^{iv} 新潟大学経済科学部 特任教授 E-mail: lee@econ.niigata-u.ac.jp

型化や既存のネットワーク理論による解釈論が主であり、取引ネットワーク自体の現状を把握するといった分析は不十分のままになっている。

本論文では、燕市のプラスチック製品製造業企業の取引関係をネットワークとして構築し、その構造に焦点を当てて分析する。既存の研究では、同地域の製造業の取引関係について、事例研究にもとづく分析は行われているが、取引関係全体を検討することは行われていないためである。

本論文の構成は、以下のとおりである。第2節では、燕市のプラスチック製品製造業の歴史に触れながら、燕市のプラスチック製品製造業を研究対象にする意義を説明する。第3節では、製造業を対象にした取引ネットワークに基づいた既存研究をふまえ、ネットワーク分析を用いることの意義を論述する。さらに、第4節では、燕市のプラスチック製品製造業企業の取引関係データに基づく分析フレームワークを示したうえで、第5節では、燕市のプラスチック製品製造業企業の取引ネットワーク構造の特徴を明らかにする。最後に第6節で本論文のまとめを述べる。

2. 燕市の産業集積としての特徴とプラスチック製品製造業の歴史¹

新潟県燕市は、越後平野のほぼ中央、新潟市と長岡市の間にあり、信濃川と中ノ口川、西川に沿って位置している。現在の燕市は、2006年3月に旧燕市・吉田町・分水町が合併して誕生している。

経済産業省「工業統計調査」によると、2019年における燕市の製造業における従業者4人以上の事業所数は701、従業者数は17,070人、製造品出荷額等は4,439億2,279万円となっている。また、製造品出荷額の業種別の構成比をみると、金属製品が50.1%、続いて生産用機械が17.5%、プラスチック製品製造業5.0%となっていることから、燕市では、金属製品を中心とする産業集積形態を持っているといえる。

燕市のプラスチック製品製造業は、1948年頃から燕市でプラスチックの金型を作り始め、三条や白根のプラスチック工場から受注したのが始まりで、その頃は、三条市の成型業者を通じて受注し、数少ない業者が旋盤を用いて腕用の型を製造していたに過ぎなかった。その後、プラスチック製品産地として発展する基礎となったのは、1960年頃からの生産地問屋が扱う茶托や菓子器、コップ、その他電気部品等の生産である。特に成型金型製作に対して、燕の彫刻、彫金の独特の技術と硬質メッキ技術が、金型製作と商品開発に大きく貢献したといわれている。

とくに、燕市のプラスチック製品製造業において特徴的な点は、洋食器業界との連携であ

¹ 本節のプラスチック製品製造業の歴史に関しては、小田（1993）、荒澤（1997）、燕商工会議所創立五十周年記念事業特別委員会記念誌編集部会編（2001）、根橋（2019）を参考にして記述している。

る。燕地域が、米国への輸出景気で活況を呈していた頃、アメリカ政府は「対日金属洋食器輸出制限」を日本に通告し、1959年10月から関税割当制度を実施した。これは、燕企業に市場を奪われたアメリカの洋食器メーカー業界団体の陳情によるものであった。ところが、対米輸出制限は全金属性の洋食器を対象にしていたことから、洋食器業界は、プラスチック部の異種材ハンドル製品が輸出規制の外にあったことを利用し、洋食器業界との連携した商品開発が急速に展開され、その製品が好評を得たこともあって生産が拡大された。これを契機に、プラスチック製の柄がついた洋食器の生産が発展し、プラスチック金型の生産が本格化し、プラスチック金型の生産業者が確固たる地位を築くようになったといえよう。

このように、燕市のプラスチック製品製造業企業の多くは、洋食器やハウスウェアの複合製品として広範に得意先を構成すると共に、これまで築き上げてきた技術によって、他の地域に比べて有利な状態のなかで発展しているといえよう。

さらに、燕市のプラスチック製品製造業においては、伝統的に「親方」からの「のれん分け」を奨励する一種の社会的風土があるために、燕市の地区内のプラスチック金型業者からの独立業者が多いといわれており、その数は三条市の4倍以上となっている²。このような面倒見の良い親方精神が燕市のプラスチック産業の系列関係の発展に貢献している可能性も考えられる。

3. 先行研究と本研究の意義

人と人、組織と組織の間のつながりを総称して社会ネットワークとよび、社会学・経営学では極めて大きな研究テーマになっている。社会ネットワーク論が本格的にビジネス、経営で注目され始めたのは1990年代の初めからで、ハーバードビジネス出版が企画した研究者と経営者との集まりの成果が Nohria and Eccles (1992) として出版されたことが転機となったといわれている(金光, 2018)。経営学の研究テーマとして取り上げられている社会ネットワーク論に関する主な理論には、① embeddedness theory (埋め込み理論)、② Strength of weak ties theory (弱いつながりの強さ理論)、③ Structural Hole Theory (構造的空隙理論)、④ Social Capital Theory (社会資本理論) があるといわれている(入山, 2019)。

これとは別に、さまざまな対象世界や現象で観察される大規模なネットワークが分析されるようになると、ネットワークに共通の特徴が存在することが示されるようになった。そして、1990年代後半になって、スモール・ワールド・ネットワークにおける Watts and Strogatz (1998)、スケール・フリー・ネットワークにおける Barabási and Albert (1999) がネットワーク形成を説明する理論モデルを提示する(上林, 2007) ことで、ネットワーク分析は、近年、さまざま

² 小田(1993)によると、燕市・三条市内のプラスチック金型業者からの独立業者の数は、燕市で22社、三条市で5社である。

まな分野で用いられるようになった。たとえば、経済学においては、日本経済学会の *Japanese Economic Review* (JER) のVol.72 (2021年1月) では「Special Issue on Economics and Complex Networks」というタイトルでネットワーク科学の特集が組まれている。

経営学においても、伝統的な社会ネットワーク論を発展させる形で、ネットワーク分析の手法を用いた分析がなされるようになった³。企業間の取引関係をネットワークとして分析した研究として、杉山ほか (2006)、松村ほか (2011)、森嶋 (2013) などがあり、このうち、杉山ほか (2006) は、日本経済新聞社の企業情報データベースをもとに企業間取引ネットワークを構築、分析し、スケール・フリー・ネットワークの特徴を有していることなどを明らかにしている。Giuliani and Bell (2005) は、チリのワイン産業集積地を調査対象地とし、産業集積内の企業の認知的役割と産業集積地の知識体系の全体的な構造を考察している。馬場・荻野 (2019) は、枕崎の鯉節製造業者のネットワーク構造とその構造を生み出すメカニズムを分析している。Hjertvikrem and Fitjar (2021) は、企業間の知識交換に作用すると考えられる、企業間連携と労働力の移動、モニタリングの間の相互関係を分析している。さらに、こうしたネットワーク分析を用いた研究には、企業間だけでなく、企業と行政機関、大学などの間における知識の創造やイノベーションとの関係を分析したものも存在する (與倉 2009, Brandão et al. 2019など)。

本論文は、燕市において独自の発展形態をとるプラスチック製品製造業企業の取引関係の構造について、ネットワーク分析の手法を用いて考察するものである。燕市を対象とした研究として、ネットワーク分析の手法を用いて燕市の金属加工産業のサプライチェーン構造を分析した武田 (2011) のように、金属加工産業を対象とするものが多く存在するが、本論文は、燕市のプラスチック製品製造業を調査した研究である。また、プラスチック製品製造業を対象にした研究には、イタリアのバイオプラスチック分野を調査対象とした Morone et al. (2015) がある。これは、二次的供給原料 (バイオ廃棄物) を使用しているバイオプラスチックニッチの発展の可能性と、この分野の十分な発展を妨げうる要因について考察した研究であり、本論文とは調査対象、調査目的が異なる。

4. 研究方法

4.1 分析データの概要

本論文の分析では、株式会社東京商工リサーチ (TSR) の企業情報データベースのうち「企業相関ファイル」を利用する。このデータは、TSR が企業信用調査を通じて収集したデータで、各企業が仕入先と販売先の企業として回答したものをまとめたものである。

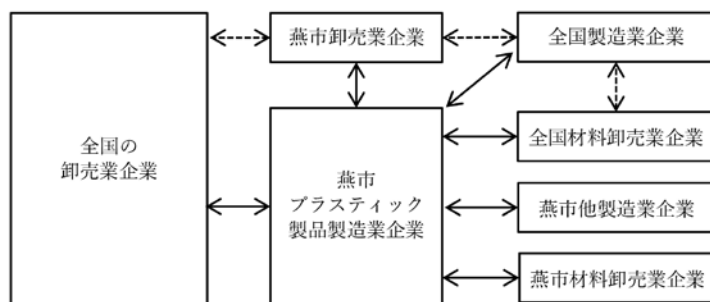
本論文で対象にする取引関係のデータは、燕市のプラスチック製品製造業企業を中心にし

³ ただし、若林 (2015) は、企業が持つ社会ネットワークがどのような経営資源なのか、そしてネットワークはマネジメント可能なのかという点についてはまだ明らかにはなっていないと指摘している。

て、その仕入先企業、販売先企業からなるもので、いずれも従業員4名以上の企業である。もちろん、取引関係の網羅的な捕捉の観点からは、従業員3名以下の企業を除外することは望ましくないが、TSRの企業情報データベースでの企業情報は規模が小さくなるほど捕捉度合いは低くなることをふまえ、従業員4名以上の企業に限定することとした。

また、本論文において中心となる燕市のプラスチック製品製造業企業は、燕市に本社がある企業で、その仕入先と販売先の企業は、製造業の企業間関係を扱った先行研究に倣って、製造業と卸売業の企業に限定している。さらに、燕市のプラスチック製品製造業企業が取引先企業を全て回答していない可能性も考慮し、燕市のプラスチック製品製造業企業と取引関係を有する企業は、燕市のプラスチック製品製造業企業が取引先企業として回答したものに加え、取引先企業が燕市のプラスチック製品製造業企業を取引先企業として回答したものも含めている。なお、本論文で用いる取引関係のデータは、図1の実線の矢印で示される燕市のプラスチック製品製造業企業と直接取引があるもののみであり、破線の矢印で表される取引先企業間の取引（全国材料卸売業と全国製造業者、燕市卸売業、全国の卸売業者の間の取引）は含まれていない点は注意を要する。

図1 燕市のプラスチック製品製造業企業を中心とした取引関係図



以上の設定下で、本論文で用いるデータは、燕市のプラスチック製品製造業企業が26社⁴、その企業と取引がある企業が120社、これら企業間での取引関係の総数は253である。なお、分析においては、独立した3社間以内の取引ペアの件数5件を除いた248件を用いている。

4.2 取引ネットワークの構築

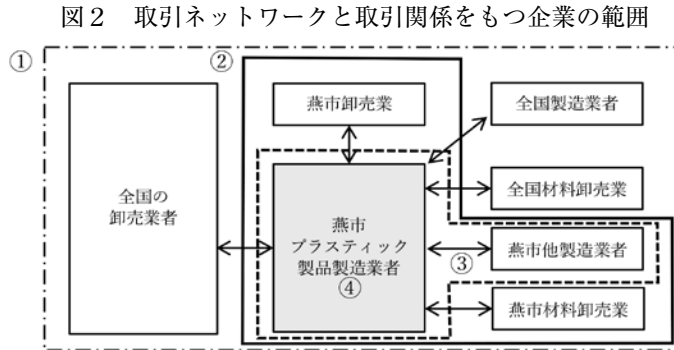
ネットワーク分析では、行為者をノード (node)、行為者間の関係をエッジ (edge) で表し、ノードとエッジでつながれたものをネットワークとよび、特定の行為者間の関係のパターンを表す。分野や執筆者によっては、ノードを点や頂点、エッジを線、辺、紐帯という用語を使うこともあるが、本論文では、それぞれノードとエッジとよぶことにする。また、ネットワーク

⁴ 経済産業省「工業統計調査」における2019年時点の従業員4名以上の事業所数は35である。

を表すときに、ノード間のエッジの有無のみで表す場合と、ノード間のエッジの方向性も含めて表す場合があり、前者を無向ネットワーク、後者を有向ネットワークとよぶ。本論文で用いるデータは、各企業の仕入先企業と販売先企業に関する情報を用いてネットワークを構成するため、有向ネットワークとなる。

本論文で用いるデータで取引ネットワークを構築する際、燕市のプラスチック製品製造業企業と取引関係をもつ企業の範囲により、構成される取引ネットワークが意味することは異なってくる。もし、特定の地域内の取引ネットワークを把握するのであれば、特定の地域に存在する企業間の取引関係が分かれば十分である。他方で、分析対象企業の取引ネットワークの特徴を把握するのであれば、分析対象企業の取引状況を網羅的に捉える必要がある。

本論文は、燕市のプラスチック製品製造業企業の取引関係の特徴の捕捉を目的にしているため、取引先企業の範囲として、①取引先を全国にした場合、②取引先を燕市内企業に限定した場合、③取引先を燕市の製造業に限定した場合、④取引先を燕市のプラスチック製品製造業に限定した場合の4つを用いる。これら4つの取引先企業の範囲を図1にあてはめて示したものが、図2である。①は図2全体(破線で囲まれた範囲)、②は太実線で囲まれた範囲、③は太破線で囲まれた範囲、④は灰色で塗りつぶされた範囲となる。



これらの4つのデータから構築される取引ネットワークは、大きく①から③と④で意味することは異なる。前者の①から③で構築される取引ネットワークは、燕市のプラスチック製品製造業企業の取引状況を表したネットワークであり、①よりも②、②よりも③で取引相手の範囲が狭まっていると考えればよい。これら異なる取引先企業の範囲のデータを用いて構築される取引ネットワークを比較することで、産業集積の観点や、他産業との取引関係も含めて、燕市のプラスチック製品製造業企業がもつ取引ネットワークの特徴を明らかにできる。他方で、④で構築される取引ネットワークは、燕市のプラスチック製品製造業企業の間での取引関係を表したネットワークである⁵。

⁵ このデータで構築される取引ネットワークは、燕市のプラスチック製品製造業企業を集合として規定したうえで、そのすべての企業間の取引関係から構成されることから、ホール・ネットワーク、もしくはソシオセントリック・ネットワークとよぶこともある(鈴木, 2017)。

本論文で行う分析に即せば、①の取引相手の範囲と②の取引相手の範囲で取引ネットワークに差があれば、取引先の地理的領域の範囲に差異が存在することを示唆していることになる。また、②の取引相手の範囲と③の取引相手の範囲で取引ネットワークに差があれば、卸売業との取引に特徴を有することを示唆していることになる。他方で、④で構築される取引ネットワークは、燕市内のプラスチック製品製造業企業間の取引関係を捉えていることから、同じ市域内の同業種とどういった取引ネットワークが存在するかを明らかにできるだろう。

4.3 分析フレームワーク

本論文では、まず、燕市のプラスチック製品製造業の取引ネットワークの特性を捉えることを目的に、上林（2007）においてネットワーク分析において構造の特性を捉える代表的な指標として挙げられている次数分布（degree distributions）、平均距離（average path length）、クラスター係数（clustering coefficient）を用いて分析する。

次数分布は、取引ネットワーク内の企業が取引関係を持つ企業数のばらつきを表す。本分析のネットワークは有向ネットワークであることから、燕市のプラスチック産業企業が仕入先として取引している企業数の分布（以下、仕入先企業数の分布とよぶ）および販売先として取引している企業数の分布（以下、販売先企業数の分布とよぶ）を示す。これらを別に扱うことで、燕市のプラスチック製品製造業が、企業間の垂直的な関係における位置付けを推測することが期待できる。なお、本分析では、燕市に本社があるプラスチック産業の企業に限定していることもあって分析対象となる企業数が少ないため、杉山ほか（2006）のように次数分布の統計的な検証は行わない。

平均距離⁶は、企業が取引関係を通じてネットワーク内の他企業とつながるために経由しなければならない企業数を表したもので、取引関係の密接度合いを表すものである。具体的には、企業数 N の取引ネットワークにおける企業 i と企業 j の距離 l_{ij} は、直接取引関係があれば $l_{ij}=1$ 、 d 個の企業を介してつながる場合には $l_{ij}=d+1$ 、企業を介しても全くつながらない場合には $l_{ij}=0$ とすると、有向ネットワークにおける平均距離 l は、以下のように定義される。

$$l = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i \neq j} l_{ij}$$

クラスター係数は、取引ネットワークを構成する企業の取引先企業間での取引状況を捉えたもので、取引ネットワーク内でのグループの形成度合いを表したものとイえる。具体的に、ネットワーク内の企業 i のクラスター係数 C_i は、企業 i と取引関係を持つ k_i 個の企業の間で取引関係を有する企業数を L_i とすると、

$$C_i = \frac{2L_i}{k_i(k_i - 1)}$$

⁶ 平均距離は、平均経路長と記載される場合もある。

で定義される。 k_i 個の企業間での取引関係の最大数が $k_i(k_i-1)/2$ であるので、 C_i は企業 i の取引先企業間で取引される割合を示したもので、高ければ高いほど、企業 i と取引先企業の間でグループが形成されているといえる。さらに、ネットワークに含まれる企業のクラスター係数の平均

$$C = \frac{1}{N} \sum C_i$$

は、ネットワーク全体におけるクラスター係数（平均クラスター係数）として定義される。

これら3つの指標のうち、ネットワーク全体で計算される平均距離 l と（平均）クラスター係数 C は、他のネットワークと比較することで意味をもつと考えられ、本分析で得られる指標のみで解釈することは困難である。したがって、本論文では、次数分布を中心に検討し、平均距離と平均クラスター係数は、参考で提示するにとどめる。

次に、燕市のプラスチック製品製造業企業の取引ネットワークの全体的な特徴をふまえ、ネットワークを構成する企業に着目した分析を行う。とくに、燕三条地域の製造業の特徴として、伝統的に、産地問屋がピラミッドの頂点に位置し、その下にメーカーが存在する構造であるものの、そのピラミッドはそれほど大きくはなく、小規模の問屋が幾つも君臨し、その下にこれも比較的小規模のメーカーが幾つもの問屋とつながった分業体制の組織構造であることが指摘されている（渡貫，2017）。本論文は、プラスチック製品製造業において渡貫（2017）が指摘した取引ネットワーク構造にあるかを検証する。

5. 分析結果

5.1 企業間取引関係のネットワーク構造

表1は、燕市のプラスチック製品製造業企業の取引先企業を、業種別・地域別に区分したものである。販売先企業における製造業と卸売業の比は69対31であり、新潟県内と新潟県外の比も70対30である。他方で、仕入先企業における製造業と卸売業の比は61対39であり、新潟県内と新潟県外の比も57対43となっている。つまり、取引依存度では新潟県内の方が新潟県外よりもかなり高くなっていることが分かる。

表1 燕市プラスチック製品製造業と取引先企業の現況

販売側業種	販売側業種		仕入側業種		備考	
	企業数	%	企業数	%		
燕市プラスチック製品製造業	26		全国製造業・卸売業	153		
			燕市製造業	45	34.4	製造業
			三条市製造業	12	9.2	69.5%
			新潟県内製造業	7	5.3	卸売業
			東京都内製造業	15	11.5	31.5%
			その他地域製造業	12	9.2	
			燕市卸売業	19	14.5	県内企業
			三条市卸売業	7	5.3	70.2%
			新潟県内卸売業	2	1.5	県外企業
			東京都内卸売業	7	5.3	29.8%
			その他地域卸売業	5	3.8	
			計	131	100.0	
全国製造業・卸売業	98		燕市プラスチック製品製造業	21		
燕市製造業	15	20.8				製造業
三条市製造業	5	6.9				61.1%
新潟県内製造業	8	11.1				卸売業
東京都内製造業	4	5.6				38.9%
その他地域製造業	12	16.7				
燕市卸売業	7	9.7				県内企業
三条市卸売業	4	5.6				56.9%
新潟県内卸売業	2	2.8				県外企業
東京都内卸売業	12	16.7				43.1%
その他地域卸売業	3	4.2				
			計	72	100.0	

(注) 燕市プラスチック製品製造業が複数の全国製造業・卸売業の企業と取引する可能性があるため、全国製造業・卸売業の企業数には重複した企業数が含まれている。

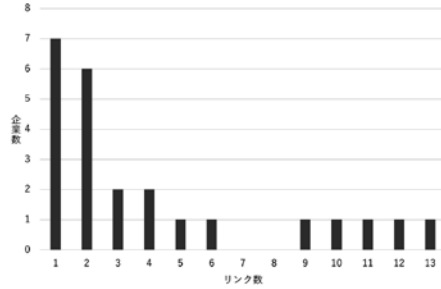
表2 ネットワーク内で取引関係を有する企業数と取引先企業数の平均

	仕入先		販売先	
	取引企業数	平均回数	取引企業数	平均回数
全国企業(製造業・卸売業)	24	4.13	26	5.92
燕市企業(製造業・卸売業)	11	2.36	23	3.39
燕市企業(製造業)	6	2.50	18	2.50
燕市企業(プラスチック製品製造業)	3	1.67	5	1.00

図2 燕市のプラスチック製品製造業における取引企業数分布

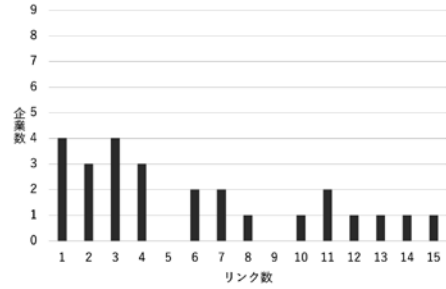
(1)仕入先企業数の分布

(1)-① 全国の仕入先

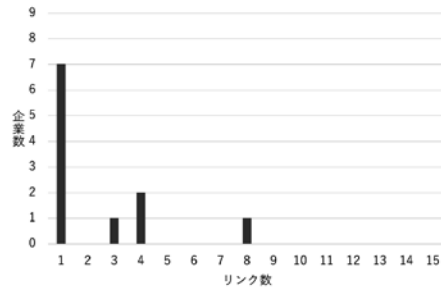


(2)販売先企業数の分布

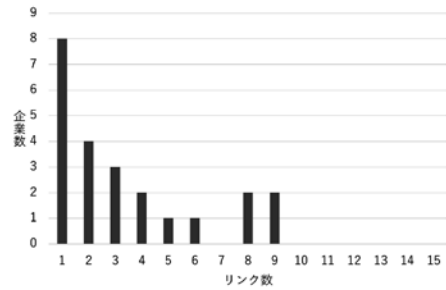
(2)-① 全国の販売先



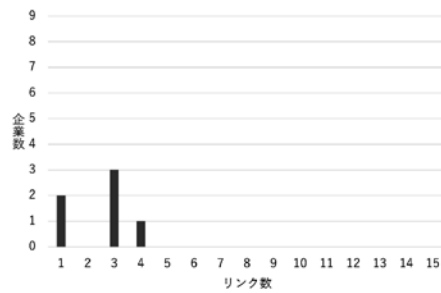
(1)-② 燕市内企業の仕入先



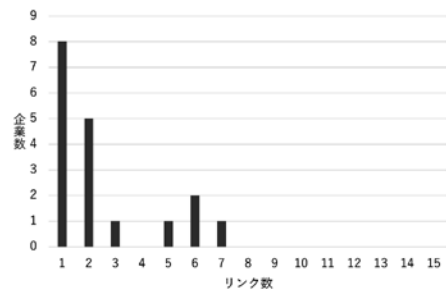
(2)-② 燕市内企業の販売先



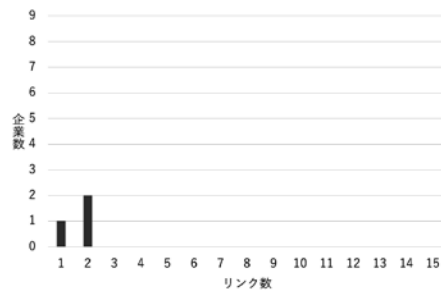
(1)-③ 燕市内同一産業企業の仕入先



(2)-③ 燕市内製造業企業の販売先



(1)-④ 燕市内同一産業企業の仕入先



(2)-④ 燕市内同一産業企業の販売先

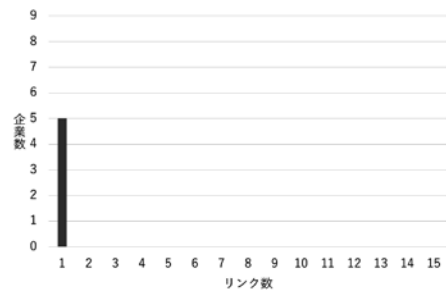


図2は、燕市のプラスチック産業企業の仕入先企業数の分布および販売先企業数の分布を描いたもので、表2は、次数分布の平均を計算したものである。これは、ネットワーク分析における平均次数に相当する、なお、図2と表2は、仕入先企業数、販売先企業数それぞれにおいて、異なる取引先企業の範囲で4つの異なる取引ネットワークのものを示している。

取引先企業数の分布は、仕入先、販売先ともに右に裾を引いた、ちょうどべき分布のようになっている。ネットワーク構造としては、スケール・フリー・ネットワークの特徴を有していることがわかる。また、仕入先企業数の分布では、2社以下の企業が半数以上を占めており、燕市のプラスチック製品製造業企業は、仕入先はそれほど多くないことがわかる。他方で、販売先企業数の分布は、販売先企業数が少ない企業において多少のばらつきがみられるものの、仕入先企業数の分布に比べ右裾が長く、販売先企業が多様に存在していることが推測できる。

そして、取引関係を燕市内に限定すると、燕市のプラスチック製品製造業の製造工程における役割が明瞭になる。まず、図2の(1)–④と(2)–④をみると、プラスチック製品製造業内では企業間で取引がほとんど行われていないことが分かる。他方で、取引先を燕市内企業に限定したネットワークの次数分布である図2の(1)–②と(2)–②、燕市内製造業の企業に限定したネットワークの次数分布である(1)–③と(2)–③をそれぞれ比較すると、どちらも、仕入よりも販売で多くの企業と取引していること、さらに仕入においては卸売業との取引が多くなっている一方で、販売においては、製造業との取引が大半を占めていることがわかる。以上から、燕市のプラスチック製品製造業は、製造工程からみれば、川上と川下の中間に位置しており、最終的製品の原材料の供給を担っているといってもよいだろう。

参考として、表3は、平均距離およびクラスター係数を示したものである。前述のように、これらの指標について詳細に検討はしないが、クラスター係数によれば、燕市のプラスチック製品製造業では、燕市の製造業およびプラスチック製品製造業企業の間でグループを形成していないことがわかる。

表3 取引ネットワークの平均距離とクラスター係数

	平均距離	クラスター係数
全国企業(製造業・卸売業)	2.225	0.016
燕市企業(製造業・卸売業)	1.783	0.018
燕市企業(製造業)	1.415	0.000
燕市企業(プラスチック製品製造業)	1.000	0.000

5.2 燕市プラスチック製品製造業の取引ネットワークの現状

図3は、燕市のプラスチック製品製造業企業の取引ネットワークを示しており、ネットワーク図のノードに、立地している市町村と業種に関する情報を加筆したネットワークである⁷。ネットワーク図を描くにあたって、取引ネットワークを構成する全ての企業を、企業番号で区別している。具体的に、図3のノードで示されている企業番号は、市名+業種3桁番号（小分類）+企業通番で構成されており、市名は、燕市の企業は「T」、三条市の企業には「S」、燕市・三条市以外の新潟県内企業は「N」、東京都の企業は「K」、その他地域の企業は「O」とコード化している。また、業種3桁番号（小分類）は、「TSR（東京商工リサーチ）業種コード」をそのまま使用し、本論文で用いる業種コードを表4に示している。ちなみに、製造業のTSR業種コードは中分類09～32である。

図3 燕市のプラスチック製品製造業企業の取引ネットワーク

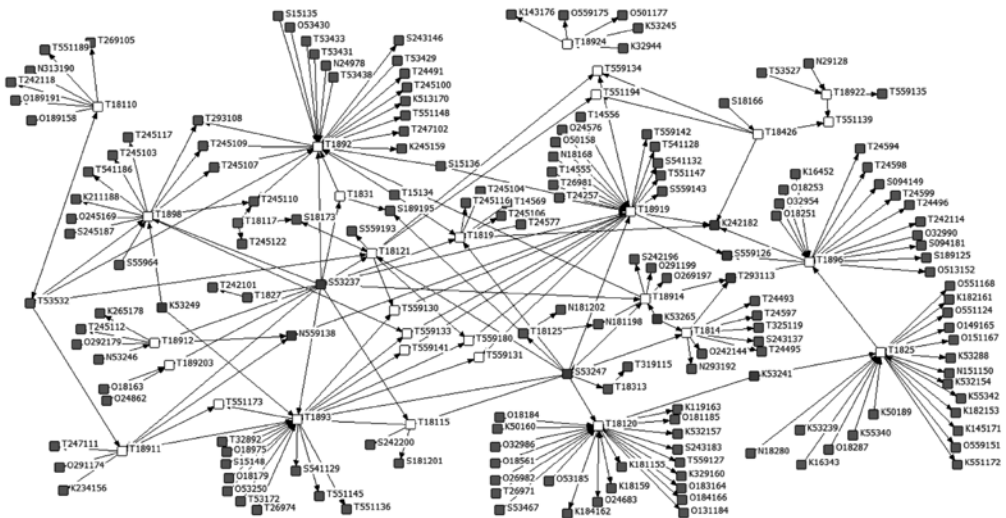


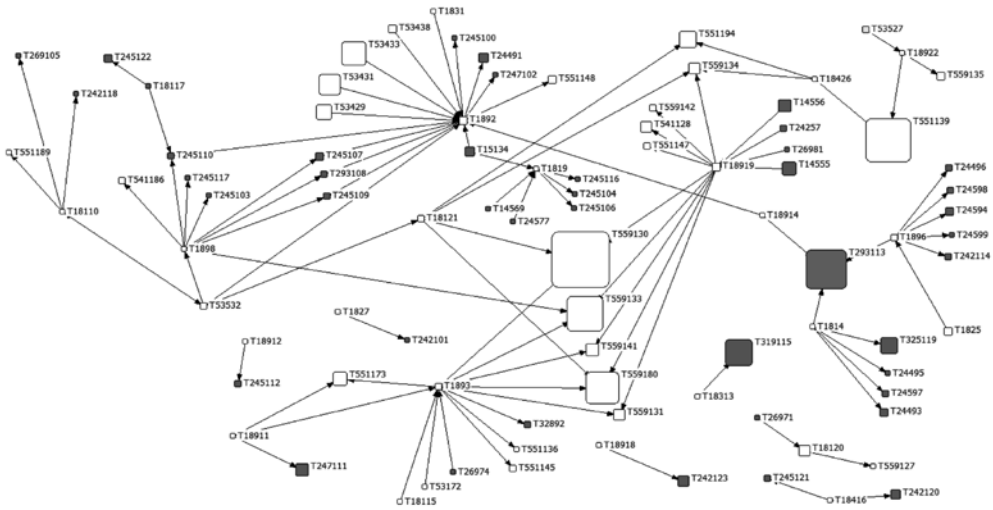
表4 燕市プラスチック製品製造業のTSRコードと取引関係のある卸売業のTSRコード

プラスチック製品製造業の小分類	TSRコード	卸売業の小分類	TSRコード
プラスチック板・棒・管製品製造業	181	各種商品卸売業	501
プラスチックシート・合成皮革製造	182	身の回り品卸売業	513
工業用プラスチック製品製造業	183	建築材料卸売業	531
発泡・強化プラスチック製品製造業	184	化学製品卸売業	532
プラスチック成形材料製造業	185	鉄鋼製品卸売業	534
その他のプラスチック製品製造業	189	非金属卸売業	535
		産業機械器具卸売業	541
		家具・建具・じゅう器等卸売業	551
		紙・紙製品卸売業	553
		他に分類されない卸売業	559

⁷ Analytic Technologies社のUCINET（Version 6.719）を用いて描いている。

さらに、図3から燕市内企業間での取引ネットワークのみを取り上げて描いたネットワーク図が図4である。図4における各企業のノードの大きさは売上高に比例させているが⁸、白色で示した企業は燕市内のプラスチック製品製造業企業と卸売業企業である。次数分布でも示唆されているが、燕市プラスチック製造業企業の仕入先企業及び販売先企業は、ともにプラスチック製品製造業企業とは異なる業種が多いことが分かる。さらに、図4によれば、プラスチック製品製造業企業とは卸売業企業の取引ネットワークでは、企業規模の大小に関係なくハブ機能を持つ企業が存在し、全体の取引ネットワークを支えていることが分かる。

図4 燕市のプラスチック製品製造業企業の燕市内企業との取引ネットワーク



⁸ 最小値を4に、最大値を40に設定したものである。

表5 取引ネットワーク上でハブ機能を持つ企業

業種	企業番号	従業員数	年間売上高 (千円)	決算日	出次数	入次数
プラスチック 製品製造業	T1896	27	668,004	2020年11月	12	7
	T1898	19	180,000	2020年4月	11	4
	T1893	30	560,000	2020年5月	10	13
	T1892	22	1,055,458	2019年5月	11	15
	T1814	7	130,000	2020年3月	8	2
	T1819	10	180,000	2020年2月	4	5
	T18110	4	50,000	2020年12月	7	1
	T18121	35	540,000	2020年2月	6	4
	T18919	53	991,733	2020年2月	14	10
	T18426	6	130,000	2020年3月	4	1
卸売業	T551194	33	4,150,058	2020年2月	—	—
	T551173	73	2,841,224	2020年10月	—	—
	T559131	60	2,042,789	2021年2月	—	—
	T559180	112	9,586,231	2020年12月	—	—
	T559130	230	18,332,000	2020年6月	—	—
	T559141	62	2,447,780	2020年6月	—	—
	T551139	125	13,971,334	2020年12月	—	—
	T559134	34	1,930,000	2020年12月	—	—
	T53532	10	539,453	2020年7月	—	—
	T559133	160	10,581,815	2020年7月	—	—

表5は、図4におけるハブ機能を持つ企業の従業員数と売上高を示している。年間売上高は決算日現在の数値である。さらに、表5には、取引ネットワークを構成する企業の集中度を明らかにするため、次数中心性の考え方を参考にして、各企業の販売先企業数である出次数と仕入先企業数である入次数を示している。次数中心性は、ある企業が他の企業と多くのエッジ(連結)を保持すればするほど、中心的であると解釈するものである。

図4と表5を照らし合わせることで、取引関係構造がある程度読み取ることができる。売上高の規模と出次数・入次数との相関関係は明確ではなく資料による更なる分析が必要であるが、各企業の出次数は入次数より大きい傾向を持つ。それは燕市のプラスチック製品が他の製造業の仕入品として多く使われている関係によるものであると考えられる。

7. まとめ

本論文は、歴史的に洋食器業界との連携という独自性をもっている燕市のプラスチック製品製造業を対象にして、企業間取引をネットワークとして捉えたうえで、その構造を分析した。

燕市のプラスチック産業の取引先の業態分布と地理分布をみると、販売先において製造業と卸売業の比は7対3の割合で、新潟県内と県外の比も7対3の割合であるが、仕入先においては製造業と卸売業の比が6対4の割合で、新潟県内と県外の比も6対4の割合である。すなわち、取引依存度は県内の方が県外よりもかなり高いことが分かる。また、ネットワークの特

性をみると、燕市のプラスチック製品製造業企業の取引ネットワークの次数分布は、先行研究と同様に、右に裾を引いた分布で、スケール・フリー・ネットワークの特徴がみられる。そして、仕入先に比べ販売先において多様性が存在し、取引先を燕市内に限定すると、燕市のプラスチック製品製造業企業の取引関係に関して、仕入においては卸売業との取引が多い一方で、販売においては、製造業との取引が大半を占めていることがわかる。このことから、燕市のプラスチック製品製造業は、製造工程からみれば、川上と川下の中間に位置しており、最終的な製品の原材料の供給を担っているといってもよいことがわかる。

今後の研究課題は、燕市のプラスチック製品製造業と産地問屋のネットワークから確認できたハブ企業としての燕市プラスチック製品製造企業と産地問屋の役割や特徴を事例研究により確認し、ネットワークを支える中核企業の意義を明らかにすることである。さらに、燕市は三条市の隣接地域として互いの補完関係が多くの研究で指摘されてきたが、燕市と三条市のプラスチック製品製造業と産地問屋のネットワークを比較することで、地域間の補完関係などを考察する必要がある。

参考文献

- Barabási, A. L. and R. Albert (1999) "Emergence of Scaling in Random Networks", *Science*, 286, 509-512.
- Brandão, F., Z. Breda and C. Costa (2019) "Innovation and Internationalization as Development Strategies for Coastal Tourism Destinations: The Role of Organizational Networks", *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 41, 219-230.
- Giuliani, E. and M. Bell (2005) "The Micro-determinants of Meso-level Learning and Innovation: Evidence from a Chilean Wine Cluster", *Research Policy*, 34, 47-68.
- Hjertvikrem, N. and R. D. Fitjar (2021) "One or All Channels for Knowledge Exchanges in Cluster?: Collaboration, Monitoring and Recruitment Networks in the Subsea Industry in Rogaland, Norway", *Industry and innovation* vol. 28, No. 2, 182-200.
- Morone, P., V. E. Tartiu and P. Falcone (2015) "Assessing the Potential of Biowaste for Bioplastics Production through Social Network Analysis", *Journal of Cleaner Production* 90, 43-54.
- Nohria, N. and R. G. Eccles (1992) *Networks and Organizations: Structure, Form and Action*, Harvard Business School Press.
- Watts, D. and S. Strogatz (1998) "Collective Dynamics of 'Small-World' Networks", *Nature*, 393, 440-442.
- 荒澤茂市 (1997) 『燕市産業の起源と変革』(株)荒澤製作所
- 入山章栄 (2019) 『世界標準の経営理論』ダイヤモンド社
- 小田宏信 (1993) 「燕・三条地区における金型産業の発展—プラスチック金型を中心に—」『地域調査報告』, Vol.5, 113-122
- 上林憲行 (2007) 「ネットワークからネットワーキングへ—ネットワーク科学の社会的・学術的な意義について」『システム／制御／情報』, Vol. 51, No. 8, 348-353
- 金光淳 (2018) 「社会ネットワーク論」『京都マネジメント・レビュー』第32号, 138-142

- 杉山浩平・本田治・大崎博之・今瀬真 (2006) 「ネットワーク分析手法による日本企業間の取引関係ネットワークの構造分析」『社会情報学研究』, Vol.11, No.2, 45-56
- 鈴木努 (2017) 『ネットワーク分析 第2版』 共立出版
- 武田至弘 (2011) 「企業間ネットワークの構造とイノベーションに関する研究—燕地域の金属加工産業を例にして—」『創造都市研究』, 第7巻第2号, 99-122
- 燕商工会議所創立五十周年記念事業特別委員会記念誌編集部編 (2001) 『試練と革新のあゆみ—燕商工会議所五十周年史』 燕商工会議所
- 根橋玲子 (2019) 「燕三条地域のものづくり DNA を探る—産業集積が企業に及ぼす影響の一考察—」『現代ビジネス研究所紀要』, 4, 1-12
- 根橋玲子 (2020) 「燕三条の金属産業集積における内発的発展の考察—担い手としての「企業家」像から—」『現代ビジネス研究所紀要』, 5, 1-12
- 馬場武・荻野誠 (2019) 「地域中小企業のネットワーク組織の可能性—鹿児島県枕崎市の鯉節製造業を例に—」『地域漁業研究』, 第59巻第3号, 129-137
- 松村嘉之・保田俊行・大倉和博 (2011) 「繊維関連取引におけるネットワーク分析—染色加工整理業界側面からのネットワーク分析—」『繊維製品消費科学』, 52巻12号, 49-52.
- 森嶋輝也 (2013) 「食料産業クラスターにおけるネットワーク形成」『フードシステム研究』, 第20巻2号, 120-130
- 與倉豊 (2009) 「産学公の研究開発ネットワークとイノベーション—地域新生コンソーシアム研究開発事情を事例として—」『地理学評論』, 82(6), 521-547
- 若林直樹 (2015) 「組織理論の発展における社会ネットワーク論の与えた新たな視点」『経済社会学会年報』, 37巻, 38-45
- 渡貫正治 (2017) 『産業集積に於けるネットワーク理論の視点による社会的分業の優位性：燕三条地域を例に』 新潟大学大学院現代社会文化研究科博士論文