

地域産業クラスターのネットワーク分析

野間口 隆郎

和歌山大学経済研究所

2016年

目 次

1. はじめに	1
1.1 問題意識	1
1.2 本研究の目的	2
2. 地域産業 地域の産業クラスターとしての織物産地	7
2.1 高野口産地（和歌山）	7
2.2 鶴岡産地（山形）	8
2.3 今治産地（愛媛）	11
3. ネットワーク分析	15
3.1 織物産地のネットワークモデル化	15
3.2 ネットワーク分析の実施	16
3.3 考察	24
4. まとめ	27

1. はじめに

本研究は、一般財団法人和歌山大学経済学部後援会より、「和歌山県地域に関する研究」
として研究助成金が交付され、おこなったものである。冒頭を借りて謝意を表したい。

1.1 問題意識

中小企業庁の2012年の中小企業・小規模事業者の数の速報によると、中小企業・小規模事業者の数は、1986年以降長期に渡って減少傾向にあり、その集計結果でもそのトレンドが持続していることが明らかになり、そのような厳しい状況を踏まえ、企業数の減少を食い止め、反転させることを目指し、中小企業庁では、中小企業・小規模事業者の支援に全力で取り組んでいるとしている。その中の施策として産学連携があげられている。

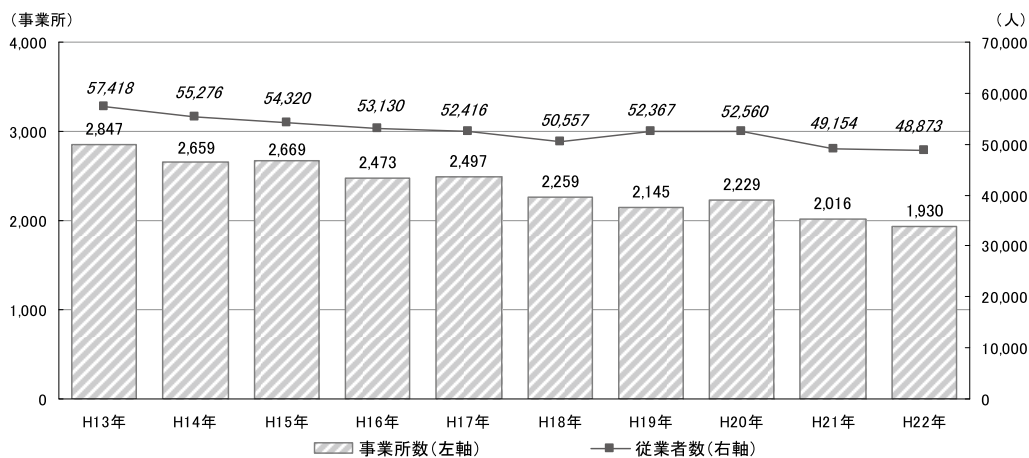
表1 中小企業・小規模事業者の数

	2009年（企業全体に占める割合）	2012年（企業全体に占める割合）	増減数（率）
中小企業・小規模事業者（全産業）	420万者 (99.7%)	385万者 (99.7%)	▲35万者 (▲8.3%)
うち小規模事業者（全産業）	366万者 (87.0%)	334万者 (86.5%)	▲32万者 (▲8.8%)
全規模（大企業と中小企業・小規模事業者の合計、全産業）	421万者	386万者	▲35万者 (▲8.3%)

出典：「平成25年12月26日中小企業庁 News Release 中小企業・小規模事業者の数（2012年2月時点）の集計結果を公表します」より
<http://www.meti.go.jp/press/2013/12/20131226006/20131226006.pdf>

平成23年版きのくに産業白書（和歌山県発行）によると、平成13年に製造業の事業所数2,847社、従業員数57,418人であったのに対して、平成22年には1,930社、従業員48,873人と減少している。

図1 和歌山県の事業所数、従業者数の推移（従業者4人以上の製造業）



出所：平成23年版きのくに産業白書 P.29 より

Porter(1990)および Saxenian(1994)によると、産業クラスターとして地域に産業が集積することにより、新事業が生まれ出され、既存の産業も再生するとしている。近年 Saxenian(1994)によると、産業クラスター内の社会システムがネットワーク型であること、産学連携が機能していることなどが新産業を生み出し、他地域との競争優位性となることを指摘している。和歌山地域では、新産業を生み出し、育成するイノベーションとインキュベーションの機能に課題がある。それは時代とともに産業クラスター機能の弱体化が進んでいることが原因ではないかとの問題意識がある。産業クラスター理論に基づき、試行的なパイロット対象として和歌山の繊維産業クラスターの現状を調査し、他地域の同種のクラスターとの比較を行う。産業クラスターにはネットワーク型の社会システムの次の9つの特徴が必要であるということである。

①参加における自発性、②意思決定の自律性、③普遍的な紐帯（普遍的な意識を共有する関係）、④伸縮的分業、⑤プログラム（規則）の柔軟性、⑥目標の柔軟性、⑦境界の柔軟性、⑧情報の共有、⑨互酬的報酬

1.2 本研究の目的

本研究の目的は、和歌山地域の地場産業をとりまく、社会システムでもある産業クラスターの問題点を抽出し、その解決の方向性を示すことである。また、その問題点を抽出することにより、和歌山大学が地場産業の基盤を整備・育成するための産学連携のあり方を検討することも目的である。そのため、繊維産業における織物業事業者・企業を対象とする。和歌山県には世界でも珍しい、独自のパイル織物産地が存在する。日本の宗教的、歴史的に大きな影響をもってきた高野山のふもとに位置する高野口産地である。実業的にも、学術的にも、織物産業、特に国内の織物産業は、海外の廉価な製品の流入により産業として消滅したかのような印象を持たれている。しかし、規模が縮小してはいるが健在である。

華々しく隆盛する産業には実業的、学術的にも注目が集まるが、縮小均衡している産業には光があたらない。縮小に歯止めをかけ維持・発展させる検討をすることが地域再生の一助となると考えられる。また、日本を美しく装う衣の文化は、新たな産業を生み出すための文化資本となると考えられる。そのため、本研究では、日本の美しい装いの源泉としての織物産業に注目することとした。

イノベーションを生み出す産業クラスターの条件のひとつとして、産学連携ができていくことが、新技術の開発が産業クラスター内の新事業を生み出すとされてきた。そして、産学連携は、新たな技術を生み出す大学の機能に着目し、大学に特許の取得を奨励し、そのライセンス提供による新事業の創設を目指してきた。そのため、全国の各大学に TLO (Technology Licensing Organization : 技術移転機関) の設置を推進してきた。経済産業省は TLO を大学の研究者の研究成果を特許化し、それを企業へ技術移転する法人であり、産と学の「仲介役」の役割を果たす組織と定義している。大学発の新規産業を生み出し、それにより得られた収益の一部を研究者に戻すことにより研究資金を生み出し、大学の研究の更なる活性化をもたらすという「知的創造サイクル」の原動力として産学連携の中核をなす組織だとしている。総務省の平成 20 年版 情報通信白書(2008) によると TLO の数は 1995 年に 0 であったものが 2000 年に 14 になり、2008 年には 52 であるとする。そして、大学の特許の実施許諾は増えているが、新規事業を多く生み出しているとはみることができないであろう。日本の大学は、特にアメリカの大学の産学連携の在り方を徹底的にまねすることで産学連携をおこなってきたが、米国ほどの成果をあげられてないのは、日本の大学に問題があると考えられるが、その産業側のクラスター内構造にも問題があるのではないかという問題意識である。

本研究は産学連携にフォーカスをすべき以前の条件として、産業クラスターを構成する主要な企業の在り方、特にネットワークに注目して研究をおこなった。そのため、分析ソフトウェアによる簡易的なネットワーク分析を行うこととした。

ネットワークは点と線からなりたつ。点はノード、線は辺 (エッジ) やリンクなどとよばれる。ネットワークは様々な構造を表現することができる。コンピュータ・ネットワークや交通網、分子構造などもネットワークである。ネットワーク分析では、人間関係や組織間関係が社会ネットワークとして分析される。この場合、ノードは個人や組織を、リンクは例えば友人関係や取引関係のような社会関係を表す。

金光 (2003) によると、社会科学分野におけるネットワーク分析とは、アクターの集合としての社会構造を数学的に分析することで、アクターの関わるイベントの生起を説明しようとする研究である。ここでイベントとは社会的出来事のことである。ネットワーク分析は数学におけるグラフ理論に基づいている。グラフ理論では、グラフを描くために表 2 のような行列 (隣接行列と呼ばれる) を作成することになる。

表2 隣接行列

(Simple Network Analysis Tool ホームページより)

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	1	0	0	1
B	1	0	1	0	0	0
C	1	1	0	1	1	1
D	0	0	1	0	1	0
E	0	0	1	1	0	0
F	1	0	1	0	0	0

行列の1行目と1列目にはアクター (a とする) を並べる。このとき a_i と a_j に関係がある場合には同行列の成分 (i, j) に数値「1」を表記し、無い場合は「0」を同行列の成分 (i, j) に数値として表記する。ただし、対角成分である (i, i) には a_i と a_i 同じアクターであるため、もともと関係を持たないため「0」が表記される。このようにして数値を表記した隣接行列は「ソシオマトリクス (社会関係行列)」とも呼ばれる。その隣接行列から作成されるグラフは「無向グラフ」と「有向グラフ」に分けられる。

a_i と a_j の関係性を「 a_i と a_j が友人関係がある」とする。その場合には a_i から a_j への関係と a_j から a_i への関係は対等もしくは同じである。すなわち、ソシオマトリクスの成分 (i, j) と (j, i) が同値になるということが出来る。このとき、グラフは方向性を持たないので単なる線 (エッジ)、または両矢印のエッジで表される。このようなグラフを無向グラフという。また、このような隣接行列をソシオマトリクスは対称 (symmetry) であるという。

表2の隣接行列 (対称なソシオマトリクス) に対応する無向グラフの例が図2である。

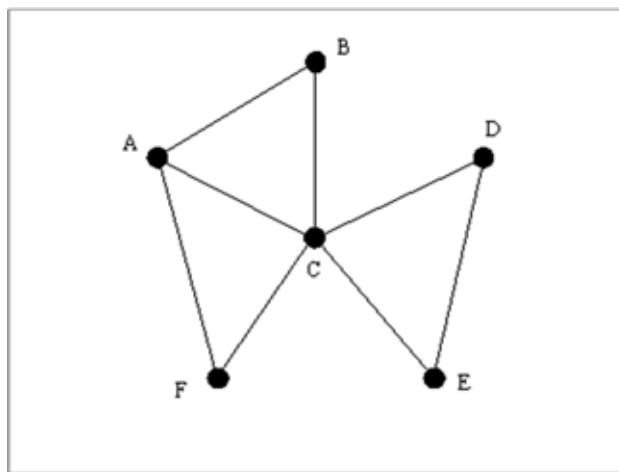


図2 無向グラフ

(Simple Network Analysis Tool ホームページより)

ネットワークはグラフ理論という数学の分野ではグラフと呼ばれる。ネットワークとグラフという言葉を使い分ける場合もあるが、ここではネットワークとグラフという言葉を用いて区別せずに使用する。

社会関係の中には、「同級生である」という関係のように常に対称である関係とは別に、必ずしも対称性が成り立たない関係もある。関係性をどちらか片方が一方的に知っているとする場合には、 a_i から a_j への関係と a_j から a_i への関係が異なることになる。その場合には、ソシオマトリクスの成分 (i, j) と (j, i) の値は必ずしも同値にはならない。このときグラフは方向性を持ち、片矢印のエッジで表される。このようなグラフを有向グラフという。また、このようなソシオマトリクスは非対称 (asymmetry) という。

そのような非対称なソシオマトリクス (隣接行列) とそれに対応する有向グラフの例をそれぞれ表3と図3に示す。ここではAの行 (横の並び) とBの列 (縦の並び) には1が入っているが、Bの行のAの列には0が入っている。これはAからBへの関係はあるが、BからAへの関係はないことを表している。

表3 隣接行列 (非対称なソシオマトリクス)
(Simple Network Analysis Tool ホームページより)

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	1	0	0	1
B	0	0	1	0	0	0
C	0	0	0	1	0	0
D	0	0	1	0	1	0
E	0	0	1	0	0	0
F	1	0	1	0	0	0

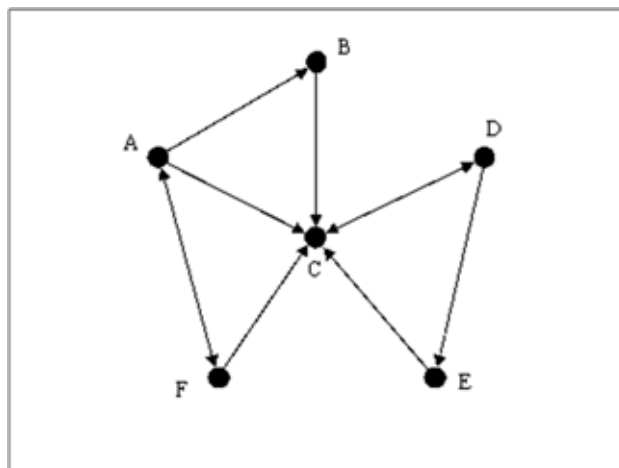


図3 有向グラフ
(Simple Network Analysis Tool ホームページより)

ネットワーク分析は、インターネットや飛行機の航路、ラジオやテレビの放送網、送電線などの様々な分野で使われている。インターネットのネットワークは世界中のコンピュータをつなぎ、空間を越えた人々の情報通信を可能にしている。インターネット技術がネットワーク分析の発展を促したと考えることができる。また、航空機の航路（ネットワーク）は世界中の空港と空港を結び、人々の移動を可能にすることで発展してきた。ネットワーク分析とはいわば点（コンピューターや空港）と線（インターネット回線や航路）で構成される主体間の関係を表す構造体を分析することである。ネットワーク分析をおこなうにあたり、インタビューにより情報収集をおこなった。本研究でおこなったインタビュー先は以下となる。

高野口産地（和歌山県高野口パイル織物産地）企業
鶴岡産地（山形県鶴岡絹織物産地）企業
今治産地（愛媛県今治タオル産地企業）企業

上記インタビューは、ネットワーク分析を行うための予備的インタビューであり、ネットワーク分析には、インタビュー先企業の機密保持のため産地の織物協同組合などのホームページ上の公知情報を利用している。

また、ネットワーク分析やイノベーションとアントレプレナーシップに関する最新の研究動向を情報収集するため、IMCIC2015 (International Multi-Conference on Complexity, Informatics and Cybernetics 2015 実施場所米国オーランド) における SIE2015 (Symposium on Innovation and Entrepreneurship2015) に参加した。当該カンファレンスでは、イノベーションとアントレプレナーシップを支えるのは、新たな技術を生み出す行動ではなく、ネットワークによる情報知識の交換行動であるとの確信を得ることができた。

2. 地域産業 地域の産業クラスターとしての織物産地

本章では、地域の産業クラスターとしての織物産地を概観する。その上でそれらの産地の産業クラスターとしての機能を比較分析する。

2.1 高野口産地（和歌山）

紀州繊維工業協同組合のホームページによると、和歌山県伊都郡高野口町その周辺の橋本市・かつらぎ町・九度山町は県の最北東部に位置し北は、かつらぎ山脈を境として大阪府に、東は奈良県に、それぞれ接しており、南は霊場高野山を中心とした山岳地帯に囲まれている。古くから高野口は、高野山への登山口として栄え、高野口という名も、そこから生まれた。温和な気候と豊かな自然に生まれ、紀ノ川の流れの中ほどに位置する高野口及びその周辺は明治時代からパイル織（編）物、（別名シール織物・シールメリヤス）の産地として知られ、現在でも日本一の生産高を持つという。

近年は発展途上国の追いあげ等の国際化時代を迎えて厳しい環境にある。それにたいして、消費者ニーズに応えるべく新技術、新商品の開発に取り組み、新製品づくりを産地全体でおこなっているとする。高野口産地の、パイル織（編）物（別名 シール織物・シールメリヤス）は、織（編）物の基布に毛（パイル糸）が織り（編む）込まれている特殊な有毛布地である。シールとは、「アザラシの毛皮（SEAL）に似た布地」という意味で合成繊維の開発により、いろいろな素材がパイル糸（毛）に使用されるようになり、独特の光沢と風合い、そして弾力性、保温に富む格調の高い特殊織（編）物として国内のみならず、世界的にも知られている。パイル織（編）物の製品は高級毛布をはじめ金華山織、綿ベロア生地などのシート生地、応接セット、椅子張り、壁装、カーテン、カーペット、クッション、スリッパなどのインテリア用品、婦人紳士子供用服生地、アウトウェア用生地、防寒用のショール、化粧用パフ生地などの衣料用品、毛布、シーツ、コタツ掛け・敷、布団、ひざ掛などの寝装用品、ぬいぐるみなどの玩具生地、人工芝用生地まで、あらゆる分野に用途が広がっている。高野口産地のパイル織物は、昭和の初めにドイツより W 力織機を導入したところから始まる。その後、国産 W 力織機、海外と技術提携した国産レピア W 織機、海外レピア W 織機、とその時代に開発された織機を導入して現在に至っている。

パイル織物を造るためには、W 織機と呼ばれる機械が使われる。普通の織機との違いは、横糸の導入が上下 2 つあることと、織りの動きに連動して、包丁が往復に動く機能が付いていることである。この包丁は織った生地を横糸と平行に 2 つに切る作業を行う。この 2 つに切る作業でパイル織物が生まれる。すなわち、上下面の間に糸が交差している形態の織が完成している状態であり、その交差している部分を切ることによってパイル生地が生まれる。上下面を裏地と呼び、交差している糸がパイルとなる。また、他の織機と同様に W 織機専用のドビー、ジャガードが機械に付く。しかし、織っただけでは製品にはならない。W 織機以外の機械による製造されたモノと同様に、この後の多様な行程をへて製品に

なる。

松下（2014）は、高野口産地の事業者数を紀州織物繊維工業協同組合の組合員数で類推している。図4にみるように、組合員数は減少傾向が強く、1993（平成5）年から2013（平成25）年の20年間で80社減少し、減少率が56%を超えている。おそらく高野口産地の事業所数も同様に減少傾向であると類推している。

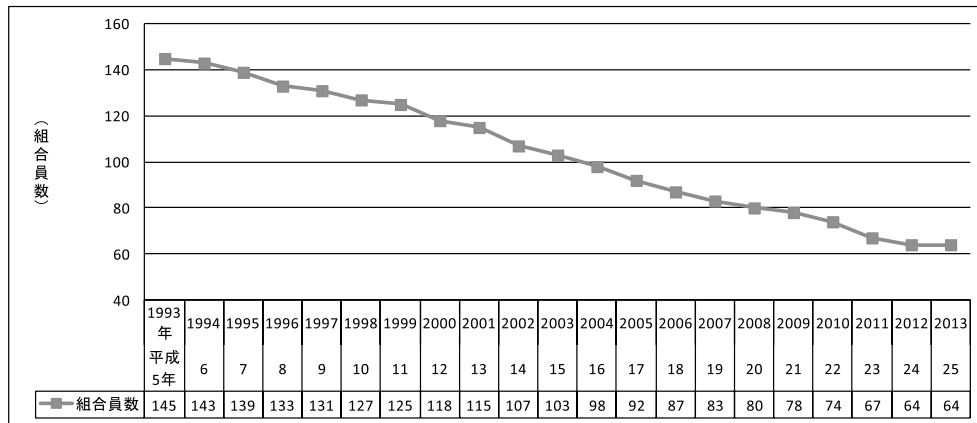


図4 紀州織物繊維工業協同組合の組合員数の推移
松下（2014）より引用

和歌山県の繊維産業の事業者団体として、他にもニット編物、染色、縫製、作業手袋の団体が存在するため、紀州織物繊維工業組合の組合員数が高野口パイル織物産地の事業者数規模を表していると考えられる。

高野口の産地では、過去に産業向け資材としてのパイルを大量に生産していたことから、それぞれの織屋の規模が大きく、産地問屋は一部例外として存在はあるものの、いわゆる企画から原材料調達、在庫管理、販売までを行う産地問屋は存在しなかった。消費地の問屋やアパレルとそれぞれが直接取引を行う形態であり、染工程や中間加工工程も内製化されている場合が多いといわれる。需要が伸びて、生産設備の稼働率が高い場合には問題はないが、需要が縮小していく局面では、産地で市場のニーズを把握し、その結果を製造業者にフィードバックするための商品企画開発を主導する機能がないことが考えられる。

2.2 鶴岡産地（山形）

鶴岡シルク株式会社ホームページによると、鶴岡絹織物産地は「キビソプロジェクト」で全国から注目を集めている。もともと最北東の絹産地である鶴岡は産地の中で最も後進地であった。ほとんどの産地は遅くとも江戸時代には成立しているが、鶴岡が産地として認められたのは明治も末のことである。鶴岡産地は、シルクロードの最東北端でもある。鶴岡の絹織物は、明治21年、3人の木綿機屋が金沢から織機と技術を導入し羽二重を織ったことから始まる。明治34年には17業者が354台の手織機を持ち、4万円の生産高が記録されている。そして齋藤外市という発明家が登場する。彼は鶴岡近郷の豪農に生まれた

が、若い頃から機械好きで、鶴岡で絹が織られ始めたことを聞き、羽二重に挑んだ。しかし、手織りの足踏機は不便で効率も上がらないので、明治 25 年（28 才）、力織機の発明を決意した。それから 7 年間、祖先代々からの家財を研究に蕩尽し、世間からは狂人扱いされながらも明治 32 年に特許を採択され「斉外式力織機」と命名した。早速、自ら運転し製織を始めたが、蒸気機関は、燃料が高く、スピードにムラがあり、なかなか思うほどの効率が上がらなかったといわれる。時あたかも明治 33 年に鶴岡に水力電気が開業するや、34 年に一家を挙げて鶴岡に移住し、工場を作り 20 台の力織機を据付け、電動力で運転した。これが絹織物を電力で製織した我が国の最初と言われている。明治 36 年に本格稼働を開始し一挙に 30 万円を生産するにいたった。当時、鶴岡は農業と商業が主体で未だ工業的な産業はなかったため、このニュースの反響は大きく、地主や豪商の資本は一斉に絹織物に流れ、明治 40 年には 100 台以上の織機をもつ大工場も数社出現したほどである。更に外市は欧米の嗜好が軽目朱子に転じてきたことを知り、朱子用力織機を考案、また朱子がスレを出し易い欠点を防ぐため「斉外式整練機」と整理法を発明、特許を得ている。そのため鶴岡は輸出を主とし、羽前朱子の名声は内外に発揚した。明治 44 年には 33 社、力織機数 1,390 台、生産高 122 万円、大正 8 年には生産高は 1 千万円を超え、鶴岡産地は確立された。

日本絹人織織物工業会によると、鶴岡産地の特徴は、最初から広幅、洋装輸出を目的とした産地であったとする。特に産地の域内に養蚕から製糸、製織、精練、染色、プリント、縫製と絹製品の生産にかかる一貫した工程が維持され活動している産地は現在では外にはない。また最初から工場、賃金形式であり、各社がリスクを持ち、自ら販売を行っているとしている。従って産元商社がなかったなど様々あるが、産地形成から 100 年を経過し、幾多の盛衰を経ているという。これらの大変化を乗り越えて現在に至ったのは、伝統に縛られることなく新しい織物や体制に挑戦する産地の伝統があるといわれる。

事業構想大学院大学（2014）によると、鶴岡シルクの地域産業再生が全国で有名になったのは、鶴岡市内の絹関連企業 4 社からなる鶴岡織物工業協同組合が、2007 年に立ち上げたプロジェクトが「kibiso（キビソ）」であるという。その記事は鶴岡産地の絹織物関連企業が合同で設立したキビソ製品の企画・販売を手がける鶴岡シルク株式会社の代表取締役社長大和匡輔氏がインタビューに答えている。それによると、キビソとは、カイコが繭を作る際に最初に吐き出す糸のことである。繭の一番外側の部分で、太くて硬いため加工しにくく、織物に使われることはなかった。眠っていた資源の可能性に気づいたのは、外部の視点がきっかけである。たまたま鶴岡を視察していた日本ファッションプロダクト協会代表理事の岡田茂樹氏（元ジュンコ・シマダジャパン社長）が、製糸工場の片隅に積み上げられていたキビソに注目。著名テキスタイルデザイナーの須藤玲子氏に紹介したところ、これは美しい。ぜひ織ってみたいという話になった。「織れるわけがない」という職人たちの声に対し、須藤氏が手織りしたサンプルは、風合いや感触も、今までのシルクにはないものだった。それを見た地元企業や職人たちも本気になり、機械量産のための細いキビソ糸を開発した。それに、国の補助金を活用し、岡田氏をプロデューサー、須藤氏をデザイ

ン監修に迎えてキビソプロジェクトが始まった。軽やかで立体感があり、また豊富なタンパク質を含むことから保湿力などの機能性にも優れるキビソは、大きな注目を集めることとなった。スカーフやバッグ、スリッパなどのアパレル商品やインテリア雑貨を、国内のさまざまなデザイナーと開発。高島帆布や今治タオルなど全国の産地とのコラボレーションも積極的に展開し、海外ブランドにもキビソは採用されている。

伝統産業の再生は難しく、仮に成功しても一過性で終わってしまう例が多い。キビソが進化を続ける理由について大和社長は、歴史が浅いからこそ、我々はうまくいくと述べる。鶴岡のシルク産業は100年以上の歴史があるとは言え、ほかの産地に比べたら雲泥の差である。そもそもゼロからのスタートであるため、桑の木は米沢産地から分けてもらい、カイコの育て方や生糸の作り方は桐生産地から教わった。外部から学び、イノベーションを起こそうという先人たちの哲学は、今も受け継がれているという。キビソも『この指とまれ』方式で、鶴岡や山形にこだわらず、メイド・イン・ジャパンの挑戦に賛同してくれる全国のデザイナーや産地とコラボレーションをするという。自分たちの仕事を守ることや、プライドにこだわり、外との交流を閉ざす伝統産業は多い。しかし、常に新しい血を取り入れ、学ぶことが、地域や伝統産業が進化する条件であることがわかる。キビソは今では多くの有名百貨店でも取り扱われているが、その地位に安住せず、大和社長ら鶴岡シルクのスタッフは今も全国を飛び回り、販売現場に立っているとされる。ブランディングには歴史とストーリーが必要である。店頭でお客様と触れ合い、キビソを五感で体験してもらい、庄内と藩士たちの絹にける想いを語る。これが一番大切なことだとする。

キビソを始めとする鶴岡のシルク産業の新しい挑戦は、地域全体を動かしている。鶴岡市は2010年に「シルクタウン・プロジェクト」をスタートしている。養蚕分野の人材育成、ものづくり支援、子どもへの文化啓発などを進めている。地元の鶴岡中央高校では、女子高生がシルクドレスをデザイン・制作し、ファッションショーを行う「シルクガールズ・コレクション」が始まった。大和社長は、ここが終着点ではなく、まだ折り返し地点としている。これからもっと、キビソと鶴岡シルクブランドを世界に発信していく。同時に、絹の可能性を広げたい。絹は天然のタンパク質素材であり、優れた機能性を持つ。バイオやメディカルなど、いろいろな分野への応用の可能性を秘めている。この市場への参入では、鶴岡の一貫生産、安心安全のトレーサビリティが必ず強みになるという。

鶴岡産地では、消費地から最も遠く、後発であることから、早くからスカーフに主力を絞り込んできたといわれる。また産地内の結束が高いことも特徴である。その理由の一つとしては、絹織物の製造の最終工程である絹練工程を産地内に持つことである。絹織物においては、絹練工程が絹織物の仕掛品を最終製品にする工程である。また、それまでの織や染の工程を含めた最終の品質をチェックする最終検品を行う、ブランドとして認定する工程である。その工程を経て、品質認証をうけたものが国内・海外に出荷される。絹練工程機業が産地内の機業と連携をとりそのネットワークを緊密なものにしてきたと考えることができる。そして、鶴岡産地では産地問屋は存在していない。

2.3 今治産地（愛媛）

四国タオル工業組合ホームページによると、今治タオルとは、四国の愛媛県北東部に位置する今治市とその周辺地域で生産されているタオルのことである。その始まりは1894(明治27)年に遡り、阿部平助氏が綿ネル機械を改造して、タオルの製造を開始したことから始まる。その後、明治43年に麓常三郎氏によりタオルを同時に二列織る機械が考案され、大正元年には中村忠左衛門氏により大衆向けのタオルが開発された。大正13年頃には、愛媛県工業講習所（現愛媛県産業技術研究所繊維産業技術センター）の技師であった菅原氏の指導により、高級なジャカード織りの今治タオルが生産されるようになった。現在では、質量共に日本一を誇り、日本国内はもちろん世界各地で愛用されている。1984年頃からコンピューター（画像処理システム、ダイレクトジャカード、電子ジャカード、エアジェット織機など）の導入により、生産額は急激に増大した。現在の織機台数約3,200台（能力換算）、従業員数約2,500人、年間生産額約150億円で、全国生産の60%以上を占め、質量共に日本一を誇っている。市内のタオルデザイナーが、バス・トイレだけではなく、様々な生活シーンで使用される「今治タオル」を開発している。

内閣府「選択する未来」委員会（2014）によると、成熟した先進国の中で労働集約型の小さな繊維産地が安価な海外商品ときちんと線引きできて復活をしている例というのはあまりないとする。例えば、アメリカを例にとるとノースカロライナ州にタオルの大きな企業・産地があるが、中国・インド・パキスタン・南米からの安価な輸入タオルにより、数年の短期間の間に廃業或いは加工、流通業などへの転業によりメーカーとして跡形もなく消滅しているとする。また、ヨーロッパにおいてもフランス・イタリアなどの高級タオルもポルトガル・トルコからの安価な輸入タオルによって、人件費の安い海外に生産拠点を移転するなど国産品はほぼ消滅してしまった。近年、その安いタオルの供給基地であったトルコでさえもインド・バングラディシュあたりからのタオル生産新興国からの輸入攻勢にさらされている状態である。

80年代後半より中国から開発輸入された廉価なタオル製品が激増し、今治タオルプロジェクトがスタートした2006年には、中国製品が内需数量の66.3%（輸入製品の83.5%）を占めていた。しかし、ここ数年は、中国の人件費等の上昇によりコスト競争力が弱まり、代わってベトナムからの輸入が増加している、2015年は内需数量の52.9%が中国製品で21.0%がベトナム製品になっている。そのような状況で、今治タオルがブランディングプロジェクトに成功し、2009年の最低出荷量から比べて約20%の伸びを示しているということは驚くべきことであるとする。今治産地が短期間に消滅せずに生き残れた要因としては、高い技術力はもとより小さな工場がたくさん集積し、それぞれが個性のある商品づくりをしていた点にある。アメリカのように一貫生産で大量生産型の大工場が中心となった産地では一網打尽に消滅してしまうという危険性がある。また、作っている商品についてもブランドこそ違うものの、見た目にはほとんどその違いが判らない商品群で、新興国の商品

とも差別化ができない商品であった。さらには、今治タオルは大手流通企業から発注を受け、ナショナルブランドやキャラクターブランドの OEM 生産をしながらも、上質で多様な商品を生産していた素地があり、それをブランド化することで、これまで寸断されていた産地と消費者のコミュニケーションが取れたことが、成功した要因であったといわれる。今治タオルのブランド戦略により、複雑な流通構造の改革が進み、削減された流通コストを商品の品質に付加することにより、ブランド価値が一層向上するという良い循環も生まれているという。

今治タオルは、2001年に構造改善ビジョンを策定して競争力ある産地への取り組みを開始すると共に、日本政府に対して中国製輸入タオルの制限を求め繊維セーフガード発動を要請したが、2004年4月に調査が打ち切りとなり、産地が一丸となり自主努力の道を探ることになった。そうした中、2006年に中小企業庁の JAPAN ブランド育成支援事業に今治タオルプロジェクトが採択され、佐藤可士和氏がクリエイティブディレクターに就任し、2007年2月、今治タオルのブランドマーク&ロゴを発表して、本格的に今治タオルのプロジェクトが開始された。

プロジェクトの成果により今治タオルの生産数量は、2008年のリーマンショックを経て2009年の9,381トンを底に5年連続して前年比で増加しており、2014年(11,298トン)は2009年に対して20.4%増と、回復を見せている。また、従業員数も、2年連続で前年比増となっており、地場産業として地域の雇用を守り拡大することにも貢献している。

なお、今治タオルブランド認定商品であることをタオルに縫着等して表示する指定副資材のネーム、タグ及びシールの払出枚数は、プロジェクトスタート時の2006年度6,200枚が2013年度は5,442万枚に達している。この指定副資材の払出については、認定制度を運営する四国タオル工業組合が取り扱い、その収益金で海外展示会や羽田空港ビル、JR渋谷駅、表参道駅など首都圏における電照看板広告、産地の人材育成事業などを実施するなど、今治タオルブランドのロイヤリティが、プロジェクトの大きな自主財源になっている。

近年では地元の若者だけでなく東京はじめ日本各地から今治タオルで働きたいという人が各工場で就業する。観光面についても週末や連休になると県外ナンバーが多く今治に流入しその多くがタオルショップに足を運んでいるという。年に数回開かれる感謝セール「今治タオルフェア」には日本各地から数万人の人々が訪れる一大イベントになっている。今では日本はもとより東南アジアやアメリカなどからこのセールに合わせて里帰りする顧客がある。日本人が数%地方のものを購入するだけで小さな町が活性化することを証明する事例である。日本の地域には埋もれたよい産物があるため、今後の地域には可能性があることを示している。

今治タオルジャパンホームページによると、今治タオル産地が1991年をピークに産地が5分の1に縮小する過程において、人材の確保・育成が出来なかったため、中堅・若手の人材が不足し、生産現場の高齢化という深刻な問題を抱えていた。それが今治タオルプロジェクトの成功により、若い人材が集まってきており、組合としても産地の将来を担う人

材育成への取り組みを始めているという。

まず、今治タオルの品質を支えるものづくり技術の継承と若手人材の確保育成を目指した取組みとして、平成 23 年に厚生労働省の認定を受けた四国タオル工業組合社内技能検定を平成 26 年まで毎年実施している。また、それは今後も継続予定だとする。

また、知識と経験に裏打ちされた最高の技術と技能を身に付けた人材が「タオルマイスター」に任命し、若手のみならず、中級・上級者の範となり指導する制度を平成 20 年に導入した。現在、5 名のタオルマイスターが若手を指導し、社内技能検定の運営においても中心的役割を担っている。更には、タオルアドバイザーの育成を目的とした「タオルソムリエ資格制度」を 2007 年に導入し、2014 年に実施した第 9 回までの資格試験の受験申込者数は 3,400 人で、そのうち合格者数は 1,893 人である。

他方、タオルを製織する組合員企業においては、ここ数年タオル織機の更新・増設を積極的に行っているが、染色加工と仕上げ縫製の工程のキャパシティが不足し、深刻な納期遅れや受注を断念するなど、産地が抱える問題も顕在化しており、分業で成り立つ産地が上手く機能しないケースもあった。そのため、仕上げ縫製に関しては、組合員企業が自社で縫製用のミシンを購入し、仕上げ部門の社員も新たに雇用するなどして内製化を進めると共に、組合では愛媛県立高等技術専門校と共同して縫製技能を習得するための「ヘム縫い養成講習」を開設するなど人材育成と確保がはかられた。産地内でミシンを販売する企業において、2010 年までは年間 10 台程度の販売数量だったのが、2011 年から 2013 年の 3 年間で約 180 台の販売実績があるという。また、染色加工においても、投資が多額になるため、設備の更新・増設がなかなか進まず一番の課題とされてきたが、最近になりボイラーなど周辺の省力化設備に加え、新たに染色設備を再投資する動きもあるという。

井上（2015）によると、織物の産地は、製造機能を担う製造業者と販売機能を担う産地問屋が産業クラスターの中核をなしているという。産地問屋は消費地問屋や商社との取引を通じて市場のニーズを把握し、その結果を製造業者にフィードバックする。商品企画開発を主導する。このような流れの中で、今治産地でもタオル産業クラスターにより需要に対応してきた。そして、今治のタオル産業にかかわるデータにおいて、特に注目すべきは、アウトサイダーの少なさだという。それは業界における結束力の強さを示すものである。四国タオル工業組合の専務理事によると、今治産地では「これが普通」だそうだが、他地域からの見学者等は「結束力が強い産地ですね」という感想を漏らす場合が多いと述べる。自分たちにとっては当たり前のことでも、他地域では実現が難しいということは大きな強みと考えている。商品開発や流通業界に対する提案ということでは激しい競争を行っているが、その競争で切磁琢磨をおこないつつ、全体としては同じ方向性を目指しているというイメージである。同じ方向に矢印を向けたベクトルは極めて強い。ともすれば逆方向のベクトルが多くなりがちな産地との違いがあると見ている。これは、これまで織屋の機能を兼ねた今治の産地問屋が、染屋、加工会社、縫製会社をネットワーク化していた可能性がある。いわゆる、製販の垂直統合といえる。そのためそれぞれのアクターが需要情報

に基づき緊密なネットワークでつながっていることを示している。プラザ合意後の円高で産地問屋は海外の生産拠点を探し活路を求めたとする。つまり、比較的狭い産地における産地問屋がこれまで産地をネットワーク化していたことが産業クラスターとしてのネットワークを結束力のあるものにしてきたとも考えられる。四国経済産業局特許室（2002）によると、今治産地の産地問屋は、大阪泉州の産地に比べ後発のため、織屋を兼業するところが多かったという。これは、産地が消費地の需要と産地の生産の調整を行う機能を発達させていたと考えられるであろう。

また、佐藤（2014）によると、1970年から、今治のタオル製品の主流は、バーバリー、セリーヌ、ミッソーニといった有名なブランドタオルのOEM（納入先商標の受託生産）になっていたとする。OEM生産といえば、メーカーがブランド業者と直接交渉しているため、メーカーの存在感が高いように感じる。しかし今治では、実際のデザイン、企画、営業、販売、在庫と言ったすべてを担当していたのは消費地の問屋である。産地の織屋や問屋にしてみれば、価格的には苦しいけれども、資金繰りや在庫の心配はない。しかし、その事業のコントロールと情報は消費地問屋が全てを握ることになった。そして、今治産地の名は有名ブランドの陰に隠れたまま、いつまでたっても浮かばれない状況で、減産と雇用削減を余儀なくされてきたという。

3. ネットワーク分析

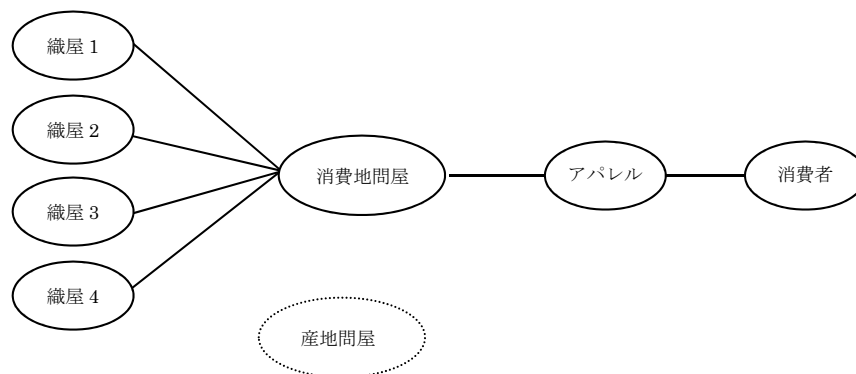
本章では、これまでみてきた3つの織物産地について、それらのサプライチェーンのネットワークをモデル化し、そのモデルをネットワーク分析することを試みる。

3.1 織物産地のネットワークモデル化

高野口産地サプライチェーンのモデル化

高野口産地では、比較的規模の大きいほとんどの工程を織屋が単独で行い、消費地問屋とつながるモデルである。現実の複雑なネットワークは条件が異なり比較できないため、各産地のサプライチェーンのネットワークを比較するため、産地企業を4社（鶴岡産地内企業が最小の4社のため。今治産地では産地問屋を産地内企業に含める。）、消費地問屋1社、アパレル1社、消費者1人の場合を比較することとした。アパレルの川下には、さらに卸業、小売業が存在するが、現在はアパレルが卸、小売業を兼ねるSPA（Specialty Store Retailer of Private Label Apparel）業態が盛んであり、また、アパレルまでが製造にかかわる業種のため、それより川下は、消費者として簡略化した。それは、製造業としての産地のアクターに関するネットワークの状態を浮き彫りにするためである。また、グラフの方向については、サプライチェーンでは、モノの流れと情報の流れはその流れる方向が互いになるため、双方向になる。すべて双方向であれば、方向を考慮する必要はないため、無向グラフを利用することとした。そのモデルが以下の図5である。

図5 高野口モデル

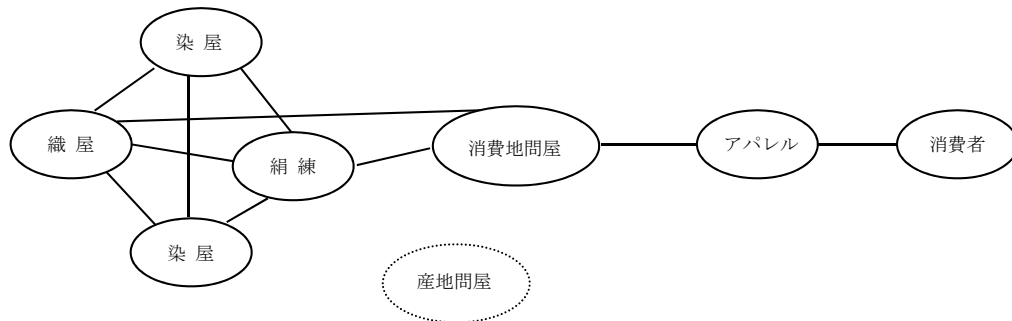


鶴岡産地サプライチェーンのモデル化

鶴岡産地のサプライチェーンは、絹練企業を最終工程としてすべての産地企業がつながるモデルである。また、消費地問屋が産地内企業の工程をコントロールするモデルでもある。絹練企業は消費地問屋に品質の等級（ブランド）を保証するため繋がりがあ

を以下の図6のように定義した。

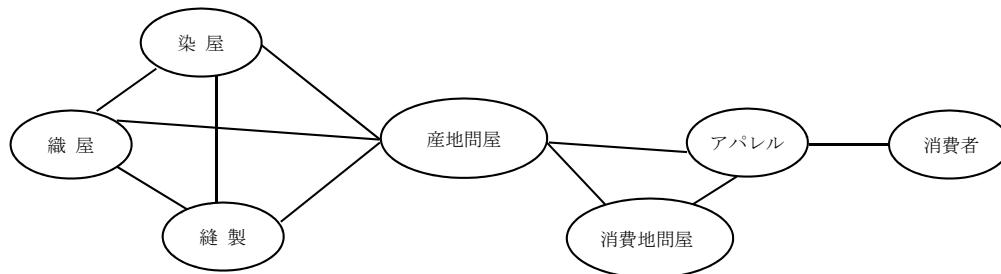
図6 鶴岡産地モデル



今治産地サプライチェーンのモデル化

今治産地では、すべての産地内企業を産地問屋がコントロールするモデルである。また、産地問屋は問屋としてアパレルから消費地の情報と製品の企画のための情報をとる繋がりを持つこととした。以下の図7が、そのモデルを示している。

図7 今治産地モデル



3.2 ネットワーク分析の実施

ネットワーク分析は、Simple Network Analysis Tool（簡易ネットワーク分析ツール）を利用した。Simple Network Analysis Tool は教育・研究目的であれば無償で利用できる。機能は以下のネットワーク分析の技法に限定されているが、小規模なグラフの分析であれば必要最低限の十分な分析ができる。

- ・ 距離行列、直径、平均距離の算出
- ・ 密度、推移性、相互性の算出
- ・ 次数中心性、媒介中心性、近接中心性、ボナチッチ（固有ベクトル）中心性の算出
- ・ ユークリッド距離、相関係数、 ϕ 係数による構造同値性の算出

以下の分析では、Simple Network Analysis Tool の設定として、無向（有向ではない）および二値（繋がりを 1、繋がりが無いことを 0 とし、距離は等しい）を選択した。また、距離行列、直径、平均距離、密度、推移性、次数中心性、媒介中心性、近接中心性、ボナチッチ中心性、ユークリッド距離、相関係数を出力するように設定した。φ 係数は二値かつ無向グラフの場合には相関係数と一致するため設定外とした。（実際にはおこなったが、相関係数と φ 係数が一致することが確認された。）

そして、図 5 の高野口産地モデルを元に、その隣接行列を以下の表 4 のように定義した。

表 4 隣接行列（高野口産地モデル）

	織屋 1	織屋 2	織屋 3	織屋 4	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	0	0	0	0	1	0	0
織屋 2	0	0	0	0	1	0	0
織屋 3	0	0	0	0	1	0	0
織屋 4	0	0	0	0	1	0	0
消費地問屋	1	1	1	1	0	1	0
アパレル	0	0	0	0	1	0	1
消費者	0	0	0	0	0	1	0

その実行結果は以下のようになる。

距離行列¹（高野口産地モデル）

	織屋 1	織屋 2	織屋 3	織屋 4	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	0	2	2	2	1	2	3
織屋 2	2	0	2	2	1	2	3
織屋 3	2	2	0	2	1	2	3
織屋 4	2	2	2	0	1	2	3
消費地問屋	1	1	1	1	0	1	2
アパレル	2	2	2	2	1	0	1
消費者	3	3	3	3	2	1	0
直径	3						
平均距離	1.905						
密度	0.286						
推移性	0						

¹ 距離は、ある点から出発して他のある点に到達するまで、最短でいくつのリンクをたどればよいかを表す。全ての点どうしの距離を行列で表記したものが距離行列である。

中心性（高野口産地モデル）

	次数	(標準化)	媒介数	(標準化)	近接性	(標準化)
織屋 1	1	0.167	0	0	0.083	0.5
織屋 2	1	0.167	0	0	0.083	0.5
織屋 3	1	0.167	0	0	0.083	0.5
織屋 4	1	0.167	0	0	0.083	0.5
消費地問屋	5	0.833	14	0.933	0.143	0.857
アパレル	2	0.333	5	0.333	0.1	0.6
消費者	1	0.167	0	0	0.067	0.4

中心化傾向（高野口産地モデル）

次数	媒介数	近接性
0.767	0.878	0.786

ボナチッチ中心性（高野口産地モデル）

織屋 1	0.437
織屋 2	0.437
織屋 3	0.437
織屋 4	0.437
消費地問屋	1
アパレル	0.541
消費者	0.237

ユークリッド距離（高野口産地モデル）

	織屋 1	織屋 2	織屋 3	織屋 4	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	0	0	0	0	2.828	1.414	2
織屋 2	0	0	0	0	2.828	1.414	2
織屋 3	0	0	0	0	2.828	1.414	2
織屋 4	0	0	0	0	2.828	1.414	2
消費地問屋	2.828	2.828	2.828	2.828	0	3.162	2.828
アパレル	1.414	1.414	1.414	1.414	3.162	0	1.414
消費者	2	2	2	2	2.828	1.414	0

相関行列（高野口産地モデル）

	織屋 1	織屋 2	織屋 3	織屋 4	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	1	1	1	1	NaN (非数値)	0.612	-0.25
織屋 2	1	1	1	1	NaN (非数値)	0.612	-0.25
織屋 3	1	1	1	1	NaN (非数値)	0.612	-0.25
織屋 4	1	1	1	1	NaN (非数値)	0.612	-0.25
消費地問屋	NaN (非数値)	NaN (非数値)	NaN (非数値)	NaN (非数値)	1	-1	NaN (非数値)
アパレル	0.612	0.612	0.612	0.612	-1	1	NaN (非数値)
消費者	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25	NaN (非数値)	NaN (非数値)	1

そして、図 4 の鶴岡産地モデルを元に、その隣接行列を以下の表 5 のように定義した。

表 5 隣接行列（鶴岡産地モデル）

	織屋 1	染屋 1	染屋 2	絹織 1	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	0	1	1	1	1	0	0
染屋 1	1	0	1	1	0	0	0
染屋 2	1	1	0	1	0	0	0
絹織 1	1	1	1	0	1	0	0
消費地問屋	1	0	0	1	0	1	0
アパレル	0	0	0	0	1	0	1
消費者	0	0	0	0	0	1	0

その実行結果は以下のようになる。

距離行列（鶴岡産地モデル）

	織屋 1	染屋 1	染屋 2	絹織 1	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	0	1	1	1	1	2	3
染屋 1	1	0	1	1	2	3	4
染屋 2	1	1	0	1	2	3	4
絹織 1	1	1	1	0	1	2	3
消費地問屋	1	2	2	1	0	1	2
アパレル	2	3	3	2	1	0	1
消費者	3	4	4	3	2	1	0

直径	4
平均距離	1.905
密度	0.476
推移性	0.682

中心性（鶴岡産地モデル）

	次数	(標準化)	媒介数	(標準化)	近接性	(標準化)
織屋 1	4	0.667	3	0.2	0.111	0.667
染屋 1	3	0.5	0	0	0.083	0.5
染屋 2	3	0.5	0	0	0.083	0.5
絹織 1	4	0.667	3	0.2	0.111	0.667
消費地問屋	3	0.5	8	0.533	0.111	0.667
アパレル	2	0.333	5	0.333	0.083	0.5
消費者	1	0.167	0	0	0.059	0.353

中心化傾向（鶴岡産地モデル）

次数	媒介数	近接性
0.267	0.411	0.298

ボナチッチ中心性（鶴岡産地モデル）

織屋 1	1
染屋 1	0.848
染屋 2	0.848
絹織 1	1
消費地問屋	0.661
アパレル	0.217
消費者	0.065

ユークリッド距離（鶴岡産地モデル）

	織屋 1	染屋 1	染屋 2	絹織 1	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	0	1.414	1.414	0	2.449	2.828	3.162
染屋 1	1.414	0	0	1.414	2	3.162	2.828
染屋 2	1.414	0	0	1.414	2	3.162	2.828
絹織 1	0	1.414	1.414	0	2.449	2.828	3.162
消費地問屋	2.449	2	2	2.449	0	2.449	2
アパレル	2.828	3.162	3.162	2.828	2.449	0	1.414
消費者	3.162	2.828	2.828	3.162	2	1.414	0

相関行列（鶴岡産地モデル）

	織屋 1	染屋 1	染屋 2	絹織 1	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	1	0.667	0.667	1	-0.167	-0.612	-1
染屋 1	0.667	1	1	0.667	0.167	-1	-0.612
染屋 2	0.667	1	1	0.667	0.167	-1	-0.612
絹織 1	1	0.667	0.667	1	-0.167	-0.612	-1
消費地問屋	-0.167	0.167	0.167	-0.167	1	-0.408	0.408
アパレル	-0.612	-1	-1	-0.612	-0.408	1	NaN (非数値)
消費者	-1	-0.612	-0.612	-1	0.408	NaN (非数値)	1

そして、図 5 の今治産地モデルを元に、その隣接行列を以下の表 6 のように定義した。

表 6 隣接行列（今治産地モデル）

	織屋 1	染屋 1	縫製 1	産地問屋	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	0	1	1	1	0	0	0
染屋 1	1	0	1	1	0	0	0
縫製 1	1	1	0	1	0	0	0
産地問屋	1	1	1	0	1	1	0
消費地問屋	0	0	0	1	0	1	0
アパレル	0	0	0	1	1	0	1
消費者	0	0	0	0	0	1	0

その実行結果は以下のようになる。

距離行列（今治産地モデル）

	織屋 1	染屋 1	縫製 1	産地問屋	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	0	1	1	1	2	2	3
染屋 1	1	0	1	1	2	2	3
縫製 1	1	1	0	1	2	2	3
産地問屋	1	1	1	0	1	1	2
消費地問屋	2	2	2	1	0	1	2
アパレル	2	2	2	1	1	0	1
消費者	3	3	3	2	2	1	0
直径	3						
平均距離	1.667						
密度	0.476						
推移性	0.652						

中心性（今治産地モデル）

	次数	(標準化)	媒介数	(標準化)	近接性	(標準化)
織屋 1	3	0.5	0	0	0.1	0.6
染屋 1	3	0.5	0	0	0.1	0.6
縫製 1	3	0.5	0	0	0.1	0.6
産地問屋	5	0.833	9	0.6	0.143	0.857
消費地問屋	2	0.333	0	0	0.1	0.6
アパレル	3	0.5	5	0.333	0.111	0.667
消費者	1	0.167	0	0	0.071	0.429

中心化傾向（今治産地モデル）

次数	媒介数	近接性
0.5	0.544	0.604

ボナチッチ中心性 (今治産地モデル)

織屋 1	0.779
染屋 1	0.779
縫製 1	0.779
産地問屋	1
消費地問屋	0.454
アパレル	0.489
消費者	0.149

ユークリッド距離 (今治産地モデル)

	織屋 1	染屋 1	縫製 1	産地問屋	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	0	0	0	2	2.449	2.828	2.828
染屋 1	0	0	0	2	2.449	2.828	2.828
縫製 1	0	0	0	2	2.449	2.828	2.828
産地問屋	2	2	2	0	2.449	2.828	2.828
消費地問屋	2.449	2.449	2.449	2.449	0	1.414	1.414
アパレル	2.828	2.828	2.828	2.828	1.414	0	2
消費者	2.828	2.828	2.828	2.828	1.414	2	0

相関行列 (今治産地モデル)

	織屋 1	染屋 1	縫製 1	産地問屋	消費地問屋	アパレル	消費者
織屋 1	1	1	1	0.408	-0.167	-0.667	-0.612
染屋 1	1	1	1	0.408	-0.167	-0.667	-0.612
縫製 1	1	1	1	0.408	-0.167	-0.667	-0.612
産地問屋	0.408	0.408	0.408	1	0.25	-0.612	NaN (非数値)
消費地問屋	-0.167	-0.167	-0.167	0.25	1	0.612	0.612
アパレル	-0.667	-0.667	-0.667	-0.612	0.612	1	NaN (非数値)
消費者	-0.612	-0.612	-0.612	NaN (非数値)	0.612	NaN (非数値)	1

3.3 考察

最初に、距離に関する考察を、以下の表7のようにおこなった。

表7 距離に関する指標の比較

		高野口	鶴岡	今治
直径	距離行列の最大値	3	4	3
平均距離	距離行列の平均	1.905	1.905	1.667
密度	対可能リンク数の実際リンク数割合	0.286	0.476	0.476
推移性	リンクが推移的 ² である割合	0	0.682	0.652
消費者産地内距離 最小値	産地内のノードから消費者までの最小 リンク数	3	3	2

距離の分析をみると、今治産地モデルでは距離がおおよそ短く、産地内の結束力や消費者との距離が近いことが分かる。高野口産地モデルは密度が低く、推移性がない。

中心性に関する考察を以下の表8のようにおこなった。

表8 中心性の比較

(標準化の値)		高野口	鶴岡	今治
産地内次数中心性 最大値	次数中心性:ノードのもつリンク数により 中心性を評価	0.167	0.667	0.833
産地内媒介中心性 最大値	媒介数中心性:あるノードが他の2つ ノードをつなぐ最短の経路上にいる程 度により、中心性を評価	0	0.2	0.6
産地内近接中心性 最大値	近接性:あるノードが他の全てのノード とどれくらい近いか、という点から中心 性を評価	0.5	0.667	0.857

次に、中心化傾向に関する考察を行った。中心化傾向とは、ネットワークにおいて各ノードがもつ中心性の値が、特定のノードだけ大きな値をもっているのか、あるいはどのノードも同じような値をもっているのかといった、ネットワーク全体での中心性の値のバランスを見る指標である。中心性の偏りが最も大きいと1の値となる。その結果が以下の表9となる。

² ネットワークから3つのノードを取り出したとき、それらを結ぶリンクが、三角形になっていれば推移的関係が成り立っている。例として、友達の友達は友達の関係

表 9 中心化傾向の比較

		高野口	鶴岡	今治
次数中心化傾向	ノードのもつリンク数により中心化傾向を評価	0.767	0.267	0.5
媒介中心化傾向	ノードが他の 2 つノードをつなぐ最短の経路上にいる程度により、中心化傾向を評価	0.878	0.411	0.544
近接中心化傾向	あるノードが他の全てのノードとどれくらい近いのか、という点から中心性化傾向を評価	0.786	0.298	0.604

偏りが高いのが高野口産地モデルであり、鶴岡産地モデルの偏りが低いことが分かる。

ボナチッチ中心性に関する考察をおこなった。ボナチッチ中心性とは、フィリップ・ボナチッチによって提案された中心性指標で、その特徴は、単に次数の多いノードを評価するだけでなく、次数の多いノードとつながったノードについても、その分だけ高く評価する点にある。ここでは、ボナチッチ中心性の最大値とそのノードの属性（産地内、産地外）を比較した。一般的には人間関係やビジネス関係では社会全体からの信頼度を表すとされている。その考察が以下の表 10 となる。

表 10 ボナチッチ中心性の比較

	高野口モデル	鶴岡モデル	今治モデル
ボナチッチ中心性最大値ノード	消費地問屋	織屋、絹練	産地問屋
ボナチッチ中心性最大値	1	1	1
ボナチッチ中心性最大値ノード属性	産地外	産地内	産地内
産地内最大値	0.437	1	1
産地内最大値ノード	織屋	織屋、絹練	産地問屋

鶴岡産地モデルと今治産地モデルでは、全体から信頼されるノードが産地内にある。

次に、ユークリッドの距離について考察をおこなった。ユークリッド距離はネットワーク上の経路をたどる距離ではなく、他者との関係のもち方がどれくらい似ているかという類似性の指標である。ただし、「距離」であるから、その値が小さいほど互いに似ている（同質である）ということになる。2 点の間のユークリッド距離が 0 のとき、両者は自分たち以外のネットワーク内の他者との関係が全く同じとなる。ここでは、同質性の高いユークリッド距離 0 の値のノードの関係数を比較した。その考察が以下の表 11 となる。

表 11 ユークリッド距離の比較

	高野口モデル	鶴岡モデル	今治モデル
ユークリッド距離 0 関係数	6	2	3

高野口産地モデルの同質性が高いことが分かる。また、鶴岡産地モデルでは産地内の同質性が低い。

次に、相関行列に関して考察をおこなった。ここの相関係数は、ネットワーク内の 2 つのノードの間の構造同値性の指標としての相関係数である。基本的には隣接行列の行要素と列要素に積率相関係数を適用したものと考えることができる。相関係数で構造同値性を評価する際にも、ユークリッド距離と同様に、2 つのノードがそれ以外のノードとの関係において、どの程度似通っているかを考える。通常の相関係数と同じく、その値は-1 から 1 の間の値をとり、類似性が最大るとき相関係数は 1 である。ここでは、相関係数が 1 であるノードの相関係数を比較した。その結果が以下の表 12 になる。

表 12 相関係数（相関行列）に関する比較

	高野口モデル	鶴岡モデル	今治モデル
相関係数 1 のノード関係数	6	2	3

4. まとめ

本研究では、和歌山地域の産業クラスターの現状の問題点を抽出することにより、和歌山地域の産業再生の方向性を検討することが目的であった。産業全体ではそれぞれの条件が異なり分析が曖昧になるため、業種、業態の絞り込みが必要である、そのため織物産業に注目して試行的なネットワーク分析を実施し、考察を試みた。

国内の織物産業は、見捨てられた産業と言われ、他の産業が様々な製品を海外に輸出するため、代わりに輸入する産業として位置づけられている。食料の自給は大切とは言われるが、衣料の自給は誰も注目しない。そのような中で、自力で産業再生を図る織物産地がある。それらの産地の構造をネットワーク分析し、和歌山の産業の構造と比較することで産業再生の取り組みの方向性を出せないかと考えた。本研究の今の段階でのまとめは、つぎのようになるだろう。

再生できる織物産地のネットワークの特徴は以下である。

- ・距離がおおよそ短く、密度が高く、推移性がある。
- ・消費者との距離が近い。
- ・産地内中心性が高い。
- ・中心性の偏りが低い。
- ・信頼度の高いノードが産地内にある。
- ・産地内の類似性（同質性）が低い。

これらが、仮に地域産業再生の条件であるとするならば、そのための施策は以下のようになるであろう。

- ・産地内での分業をすすめ、密度を高める。
- ・取引先に取引先を紹介し、推移性を高める。
- ・消費者との距離の近いネットワークを構築する。
- ・産地内に全体のサプライチェーンを調整する機能をもつ。
- ・産地内のあらゆる企業と連携をおこなう。
- ・産地内で、分業、差別化をおこなう。

最後に、本研究の今後の研究課題は、和歌山地域の他産業クラスター対象研究への横展開をすることであろう。例えば、メリヤス編物産地、染物産地、醤油産地、漆器産地である。また、今回はネットワーク分析から言える方向性の提言に留まっているため、具体的な方策を大学から産学連携提案として行うことである。最新の産業クラスター研究においては、成功しているシリコンバレーなどの産業クラスターではネットワーク型の社会システムの次の9つの特徴を持つという。

- ①参加における自発性、②意思決定の自律性、③普遍的な紐帯（普遍的な意識を共有す

る関係)、④伸縮的分業、⑤プログラム(規則)の柔軟性、⑥目標の柔軟性、⑦境界の柔軟性、⑧情報の共有、⑨互酬的報酬

この9つの特徴を推進する施策を産学連携でおこなうことが、本研究の今後の検討テーマであろう。また、本研究では、現実のネットワークではなく、サプライチェーンの最小単位を抽出し、モデル化することで比較分析をおこなった。現実のネットワークはノードの数が異なるため比較ができない。そのため比較分析にはモデル化が必要である。現実を表していないという批判に対して、本研究の分析は参考にできる程度のものであるレベルを出てないことも明らかである。しかし、現実の社会を全く同じ条件でシミュレーション(ネットワーク分析)することはできない。産業再生のための一定の示唆を得るためには、現実からの乖離を恐れずに本研究でおこなった実験室で行うようなモデルのシミュレーション(ネットワーク分析)実験も必要だと思う。

最後に、本研究は、一般財団法人和歌山大学経済学部後援会より、「和歌山県地域に関する研究」として研究助成金が交付されおこなったものである。重ねて謝意を表したい。

参考文献

- 中小企業庁(2012) 中小企業・小規模事業者の数の速報, 経済産業省中小企業庁
- 和歌山県(2012) 平成23年版 きのくに産業白書, 和歌山県商工観光労働部,
<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/060100/hakusyo/sangyouhakusyo23/23sangyouhakusyo.html> (2015年9月21日にアクセス)
- 総務省(2008) 平成20年版 情報通信白書, 総務省
- 金光淳(2003) 社会ネットワーク分析の基礎, 勁草書房
- M.E. Porter (1990) *The Competitive Advantage of Nations*, the Free Press, 1990.
- Saxenian, A. (1994) *Regional Advantage — Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press
- Simple Network Analysis Tool ホームページ, <http://www.geocities.jp/snatoool/index.html> (2015年9月21日にアクセス)
- 紀州繊維工業協同組合ホームページ, <http://www.koyaguchi.com/> (2015年9月21日にアクセス)
- 松下隆(2014) 縮小に対抗する大阪泉州・和歌山高野口 産地と企業 産開研論集第26号(平成26年3月発行) pp.43 - 55, <http://www.pref.osaka.lg.jp/aid/sangyou/jisyuronbun.html> (2015年9月21日にアクセス)
- 鶴岡シルク株式会社ホームページ, <http://www.t-silk.co.jp/hpgen/HPB/entries/51.html> (2015年9月21日にアクセス)
- 日本絹人繊維物工業会ホームページ, がんばる日本の繊維産地 鶴岡産地
<http://www.kinujinsen.com/Portals/0/pdf/sanchi/sanchi-news-29-turuoka.pdf> (2015年9月21日にアクセス)

- 事業構想大学院大学（2014）気づきをイノベーションに飛躍する絹伝統工芸 kibiso 大和匡輔（鶴岡シルク代表取締役），事業構想プロジェクトデザインオンライン 2014 年 11 月号
<http://www.projectdesign.jp/201411/pn-yamagata/001719.php>（2015 年 9 月 21 日にアクセス）
- 四国タオル工業組合ホームページ, <http://www.stia.jp/>（2015 年 9 月 21 日にアクセス）
- 内閣府「選択する未来」委員会（2014）今治タオルブランディング・プロジェクトによる産地の復活と新たな取組み, 第 4 回 成長・発展ワーキング・グループ資料 3 - 2 佐藤委員提出資料（その 2）,
<http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/future/wg1/0730/agenda.html>（2015 年 9 月 21 日にアクセス）
- 井上芳郎（2015）地域ブランド戦略を核とした地域活性化戦略－マーケティング視点からの考察－, 流通科学大学論集一流通・経営編－第 27 巻第 2 号, pp.1-16
- 四国経済産業局特許室（2002）四国地域における地場産業の知的財産活用方策に関する調査（平成 16 年度）
4. 地場産業の知的財産活用の方向性,
http://www.shikoku.meti.go.jp/soshiki/skh_b7/tokkyo/9_info/060531/www/contents/siryou/tyousa-h16/tyousa-h16.html（2015 年 9 月 21 日にアクセス）
- 佐藤可士和（2014）今治タオル 奇跡の復活 起死回生のブランド戦略, 朝日新聞出版
今治タオルジャパンホームページ http://www.imabaritoweljapan.jp/towel_sommelier/about.html（2015 年 9 月 21 日にアクセス）

地域産業クラスターのネットワーク分析

平成28年 2月15日発行

和歌山大学経済学部教授
著 者 野間口 隆郎

発 行 者 和歌山大学経済研究所
〒640-8510 和歌山市栄谷930
T E L : 073-457-7633
F A X : 073-457-7630
E-Mail : keiken@eco.wakayama-u.ac.jp
