

# 民間データを利用した産業連関表の網羅性の改善と 地域における産業変化の実証分析

○大里隆也 (株帝国データバンク) 赤木茅、出口弘 (東京工業大学)

## To improve comprehensiveness of Input-Output Table with private business data and Considerations of Changes in industrial linkage structure

\*T. Ohsato(Teikoku Databank, Ltd.) K. Akagi and H. Deguchi (Tokyo Institute of Technology)

**概要一** 産業連関表は、「間接効果(波及計算)が算出でき、かつ我々が手元で利用できるツールとしては、産業連関表が唯一のもの」と言われている重要な指標であり、その中の産業間の取引に関する中間生産表部分は、赤木(2015)、大里(2015)にて、アルゴリズムの構築及び部分的な検証が行われている。そのアルゴリズムにおいて、構築の前提として「構築の対象となる企業の取引・財務情報があること」と「企業の取引関係はTDBデータで完結していること」としているが、財務情報を入手している企業数は全国で約20万社程度と取引関係が完備されているとは言えない企業数となっている。本研究において、アルゴリズムで使用している企業の財務情報「原価」に対して、業種や規模別での売上原価率を算出し、原価が判明していない企業でも原価計算ができるようにアルゴリズムの改善を行った。また、企業数の網羅率を高めたことによって、小地域での連関表の考察が可能となるため、長野県の諏訪市における産業構造の変化の考察を行った。

**キーワード:** 産業連関表、地域経済分析、民間企業データ、データ分類

### 1 研究の背景

本研究は、企業データからの経済の実態把握や予測を目的とした株式会社帝国データバンク(以下、TDB)と東京工業大学が行っている先端データ解析共同研究講座(<http://www.tdb.dis.titech.ac.jp>)の一環である。使用したデータは、TDBが調査を行い蓄積した企業情報であり、具体的には企業間での取引情報や企業の財務情報である。本稿では、TDBが収集した企業データから、産業連関表の内、産業別商品算出表(V表)及び産業別商品投入表(U表)の構築に関する設計について赤木(2015)<sup>1)</sup>、大里(2015)<sup>2)</sup>によって行われており、これに対する構築アルゴリズムの良化の提案と、そのデータを利用した地域分析を行う。

#### 1.1 現在の産業連関表の課題

産業連関分析とは、ワシリー=レオンチェフ(1906-1999)によって体系化された、一国内で生産される商品の投入構造及び算出構造と生産部門間の相互依存関係を体系的に記述する経済統計であり、現在では一国の経済

の循環を捉える会計システムである国民経済計算(SNA: System of National Accounts)の中核をなしており<sup>3)</sup>、産業連関表は、「間接効果(波及計算)が算出でき、かつ我々が手元で利用できるツールとしては、産業連関表が唯一のもの」<sup>4)</sup>と言われている。

現在各省庁によって公表されている産業連関表には幾つかの問題点が存在する。まず、産業連関表が作成されるのが5年ごとであるということ。産業連関分析は、固定投入係数の仮定を置いており、その未更新期間においては産業連関表における産業間の相互依存関係及び、技術的な構造の変化がないものとして分析を行う。日本において産業連関表は、5年に一度作成されているため、今日の科学技術及び商取引の発展の速度を鑑みるに、年という期間はその構造が一定であると仮定するにはあまりに長い。

次の問題は、情報の粒度に自由度がないことである。現状の産業連関分析では一国全体の取引が全て集約された状態でのみ表現されており、各県などが県民経済計算などを作成してはいるものの、経済の全体像から産業や地域など様々な粒度での分析は行われていない。市町村などを対象とした小域産業連関表に関しては、それぞれの経済規模などを元に県や国の産業連関表を按分して作成されており、1次データを元にした分析は行われていない。また、地域間の産業の依存関係を表現した地域間産業連関分析も、現在では、国を九つに分割したものが存在するのみである。

#### 1.2 先行研究

前述の課題を解決するために、赤木(2015)と大里(2015)では、TDBの企業間の取引データを活用した産業連関表の構築アルゴリズムを構築した。それらでは、幾つかの課題が挙げられており、そのなかの一つとして、アルゴリズムの前提として「TDBデータに構築の対象となる企業の取引・財務情報があること」と「企業の取引関係は

		Demand sector (buyer)			Intermediate demand		Final demand					
		1	2	3	Total	Consumption expenditure outside households	Expenditure	Fixed capital formation	Increase in stocks	Exports	Total (Less) Import	Domestic production
Supply sector (seller)	1 Agriculture, forestry and fishery											
	2 Mining											
	3 Manufacturing											
Total												
Gross value added	Consumption expenditure outside households											
	Compensation of employees											
	Operating surplus											
	Depreciation of fixed capital											
	Indirect taxes (less) Current subsidies											
Total												
Domestic production												

Fig. 1: 産業連関表

TDBデータで完結していること」としているが、2014年において財務情報を入手している企業数は全国で約20万社程度と、TDBが保有する企業概要数約146万社と比較すると、取引関係が完備されているとは言えない企業数となっている。これは赤木(2015)、大里(2015)でも指摘されていた問題点である。

そのため、本研究においては、使用するデータの条件を広げるために、アルゴリズムで使用している企業の財務情報「原価」に対して、業種や規模別での売上原価率を算出し、原価が判明していない企業でも原価計算ができるようにアルゴリズムを改善する。

## 2 網羅性の改善

先行研究での構築アルゴリズムでは、経済的な財の交換を基礎づける簿記システムの数理的定式化した交換代数という形式、及びその計算に特化したプログラム言語AADL(Algebraic Accounting Description Language)を採択しているが、本研究においても、それを踏襲するものとする。

交換代数は一般に、何を、どのような単位で、いつ、誰が、どれだけ処理したかを表現する。それぞれの基底は基底集合を持ち、交換代数の基底はそれぞれの要素から構成される。このような代数的表現によって記述されることで、情報処理の過程に、数学的に保証された頑健性を保持することが可能になる。本稿で扱う産業連関表の作成では、交換代数における基底を拡張して、売上や、売上原価など簿記の諸要素も扱うほか、企業間の取引など複数の主体に関連するデータ群を基底として扱う。それらを基底として一貫して処理することで、構成された産業連関表全体から、それぞれの基底毎、例えば企業ごと、商品ごと、産業分類毎などに遡及して抽出、処理することが交換代数を利用することで容易となり、地域ごと産業連関分析を構成する際に大きなメリットとなるためである。

また、先行研究では、①品目分類（企業の取引データの品目をTDB産業分類(91項目)に分類）、②取引按分（①で分類されたそれぞれの取引品目ごとに受注企業の売上を按分、取引額保有データとの比較・修正）、③連関按分（①・②のデータを元に品目を産業連関表(91×91)のサプライサイドに配置した際に、そのそれぞれが需要側のどの産業分類に受容されているかの按分）、④産業連関表作成（③で按分された需要データをU表上に配置して、産業連関表を作成する）の4つのアルゴリズムを組んでいたが、本稿では②のアルゴリズムの補正を行う。

### 2.1 取引按分の改善

TDBは、企業への与信情報を調査する会社であり、その所有するデータは国の保有するデータと異なった特性がある。TDBのデータは、与信情報に活用されるため、会社同士(BtoB)を主体とする取引の網羅率は高い。一方で、一般消費者向け(BtoC)企業や個人事業者の網率は相対的に低い。

TDBと東京工業大学にて行っている先端データ解析共同研究講座より提供されているデータは目的毎に幾つかに分類され、Fig2 にその詳細を示す。

データ名	企業信用調査DB (CCR)	企業財務DB (COSMOS1)	企業概要DB (COSMOS2)
概要	企業信用調査の依頼を受け、現地取材による企業に関する詳細情報のデータベース。企業の取引などを収録。	上場・非上場企業の決算書データおよび各種財務比率を収録したデータベース。	全国全業種の企業情報を収録したデータベース。
収録項目	・業績推移、事業構成、 ・評点 ・登記・役員・大株主 ・従業員・設備概要 ・代表者 ・系列・沿革 ・仕入先および外注先、得意先 ・銀行取引・資金現況 ・現況と見通し	・貸借対照表 ・損益計算書 ・財務諸表分析表	商号、所在地、業種、資本金、業績、仕入先・得意先、評点
収録企業数	170万社	73万社	146万社
更新頻度	依頼ベースでの調査のため不定期。	CCRやCOSMOS2の調査時に入手できれば収録。	毎年更新。

Fig. 2: TDB データについて

先行研究では、TDB データから構成される集合を以下のように定義した。

取引カウント集合:  $I = \{1, 2, 3, \dots, 50, 000, 000\}$

産業分類2桁集合:  $Ind_2 = \{d_i | i = 1, 2, \dots, 91\}$

品目集合:  $G = \{\alpha_k | k = 1, 2, \dots, 780, 000\}$

TRD データ集合:  $TRD = \{ \langle x, y, z, i \rangle | x, y \in Ind_2, z \in G, i \in I \} \subseteq Ind_2 \times Ind_2 \times G \times I$

発注企業(Order):  $O = \{O_i | i = 1, 2, \dots, n\}$

発注企業製造原価(Cost):  $C = \{C_i | i = 1, 2, \dots, n\}$

受注企業(Receiver):  $R = \{r_j | j = 1, 2, \dots, m\}$

受注企業売上(Profit):  $P = \{p_j | j = 1, 2, \dots, m\}$

取引集合(Exchange):  $Ex = \{ \langle O_i, r_j \rangle \} \subseteq O \times R$

アルゴリズムは以下のように定義された。

被按分原価:  $DivC[o_i] = \{ dvc_i | divC_i = c_i \times (P_j / \sum_{c_i \in C} p_j), p_j \in P, c_i \in C, \langle o_i, r_j \rangle \in Ex[o_i] \}$

被按分売上高:  $DivP[\langle o_i, r_j \rangle] = \{ dp_j | divP_j = p_j \times (DivC[o_i] / \sum_{divC_i \in DivC[o_i]} divC_j), o_i \in O, r_j \in R \}$

目的:  $SelectionProfit = \{ \langle o_i, divC_i, divP_j \rangle | o_i \in O, r_j \in R, divC_i \in DivC[o_i], (divP_j \in DivP[r_j] \vee divP_j = divC_i \in DivC), \langle o_i, r_j \rangle \in Ex, divC_i \geq divP_j \}$

上記データがすべて完備されている企業の取引関係から発注先企業の原価額を積み上げにして、受注企業の売上高を按分している。しかしながら、2015年において売上高収録企業は約145万社と網羅性は高いが、原価額については年間で20万社しかなく、発注企業において原価が判明していない企業は算出対象外となっている。

TDBがもつデータで、COSMOS2と呼ばれる企業概要を収集した、約145万社の訪問や電話取材によって毎

年更新されるデータベースがある。COSMOS2には売上高の記載があり、145万社のうち99%は売上高が収録されているため、先行研究でのアルゴリズムにおいて網羅性を欠く要因は発注企業製造原価（Cost）であることが分かる。

本研究においては、企業概要に収録されている企業の売上高と、企業の業種や規模に即した売上原価率を求めることで、各企業の売上高原価の推定を行い、アルゴリズムに取り入れる。

## 2.2 売上高原価率の推定

TDBは、企業の単独財務情報を収集しており、1年間の決算期の間で約20万社を保有している。企業の属性として、TDBを通して世の中に対して決算書を公開しても良いという企業のため、財務情報が芳しい企業が比較的によくバイアスもあるが、企業規模としては大企業から中小企業まで全体的に網羅しており、本データでの売上原価率を求めた。

具体的には、2009年1月から2014年12月までに収集された決算書すべて、約110万期のデータを基に、企業の産業91分類と中小企業庁により定義された2つの企業規模<sup>9</sup>別に売上原価率の平均を算出した。売上高原価率を標準化させた一部を下図（Fig. 3）に示す。

売上原価が未生な企業に対する業種・規模別の売上原価率など集合や反映アルゴリズムとして、下記のとおりとなる。

$$\text{発注企業売上: } OP = \{op_i | i=1, 2, \dots, n\}$$

$$\text{企業別売上高原価率: } SCR = \{scr_k | k=1, 2, \dots, n\}$$

$$\text{発注企業推定売上原価: } EC = \{op_i \times scr_i, op_i \in OP, scr_i \in SCR\}$$

これによって、年間発注企業20万社の取引を対象としていたのが、発注企業50万社まで網羅性が向上され、アルゴリズムの前提としていた「取引が閉じられている世界」の納得性が高まった。

ここまで先行研究のアルゴリズムの改善を行ったが、本網羅性向上による精度の変化などは、次回以降の課題とさせていただく。

## 3 地域産業構造の変化の考察

今回の改善によって、計算の対象とした企業数が格段に増加した。前述のとおり TDB が保有するデータは、BtoB の取引についての網羅性は非常に高いため、

業種分類	標準化後 売上原価率	業種分類	標準化後 売上原価率
20 食料品・飲料・飲料製造業	0.43	31 皮革・同製品・毛皮製造業	0.38
22 繊維工業	0.84	32 窯業・土石製品製造業	0.69
23 衣服・その他の繊維製品製造業	0.54	33 鉄鋼業	1.25
24 木材・木製品製造業	0.99	34 金属製品製造業	0.79
25 家具・装飾品製造業	0.70	35 一般機械器具製造業	0.66
26 パルプ・紙・紙加工品製造業	0.79	36 電気機械器具製造業	0.70
27 出版・印刷・同関連業	0.03	37 輸送用機械器具製造業	1.19
28 化学工業	0.25	38 精密機械・医療機械器具製造業	0.16
29 石油製品・石炭製品製造業	0.69	39 その他の製造業	0.66
30 ゴム製品製造業	0.66		

Fig. 3: 標準化後売上高原価率（製造業、中小企業）

地域の BtoB の産業構造の変化を測ることができると考える。また、連関表の生産表は、地域別の企業の特徴を把握し構築しているため、時系列的な変化や地域比較には有用であるため、本研究においては、工業地域として有名な長野県の諏訪市を取り上げて、2010年から2014年までの産業構造の変化が数値として捉えているかの検証を行う。

なお、産業連関表を用いた地域を迫る先行研究として、本田(2006)<sup>6</sup>では、市区町村別の産業連関表の構築を行っているが、省庁のデータでは秘匿処理されている箇所が多いため、市区町村個別の特徴を表した個別データを用いた構築はできていない。

また、朝日(2004)<sup>7</sup>では、名古屋の産業連関表を算出しているが、他地域と比較し投入係数を推計するといった方法をとっており、その地域の特性が表現できているかは難しいため、現状では地域のデータを活用した産業連関表は作成されていない。

## 3.1 長野県諏訪市のこれまでと現況

長野県の諏訪地域は精密、一般、電機など機械系製造業の一大集積地である。豊富な水と澄んだ空気は精密機械に適しており、「東洋のスイス」と呼ばれている。

歴史的な背景として、明治期には製糸業が発達したが、戦時統制策などによって衰退し、これにかわるものとし産業として機械工業の積極的な誘致に乗り出し、昭和14年に帝国ピストンリング、第二次世界大戦中には、第二精工舎諏訪工場（現在のセイコーエプソン）、高千穂製作所（現在のオリンパス光学工業）など工場誘致が進められた。戦後、諏訪地域は機械工業の民需転換を図り、時計、カメラ、オルゴール等の精密機械工業の一大集積地を形成し、東洋のスイスと呼ばれるまでに発展した。

現在は、IT技術の進歩に伴い、コンピュータや周辺機器を扱う電気機械へと事業内容をシフトさせ、精密機械への特化構造から一般機械や電気機械を含む広範な産業構造へと転換を図っているが、製造品は衰退の一途をたどっている。

工業統計調査によると、諏訪市の2013年製造品出荷額等は76,797百万円であり、これは長野県シェアでは18.24%となっている。また2002年から2013年にかけての製造品出荷額等増加率は約76.11%となっており急激に下落している。なお、直近で比較しても2010年と2013年では88.97%と減少傾向にある。

## 3.2 諏訪市内の産業連関表による産業構造変化の考察

諏訪市は製造品出荷額が減少していることから、工業地域としては衰退していることが分かるが、その構造がどのように変化したかを把握することは、今後の地域政策を決定するためには必要である。本研究においては、諏訪市内に本社をもつ製造業企業が域内と域外からどのようにモノを仕入れてどのように販売しているかを、産業連関表を用いて、産業構造の時系列変化を確認していく。

比較には、2012年から2014年までに調査された取

2014年	域内需要														製造業以外
	食料品 飼料飲料	パルプ 紙加工品	出版・印刷 用品	化学工業 品	窯業・土石 製品	鉄鋼・非鉄 金属	金属製品	一般機械 器具	電気機械 器具	輸送用機械 器具	精密機 械	その他の 製造業	製造業 以外		
20	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
21	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	
22	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	
23	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
24	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	3%	3%	
25	0%	0%	1%	0%	0%	7%	0%	4%	20%	15%	8%	3%	70%	0%	
26	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	9%	4%	0%	0%	
27	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	1%	1%	0%	4%	0%	
28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	5%	0%	0%	
29	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	2%	0%	
製造業以外	19%	0%	0%	0%	0%	1%	10%	46%	10%	6%	3%	6%	0%	0%	

  

2010年	域内需要														製造業以外
	食料品 飼料飲料	パルプ 紙加工品	出版・印刷 用品	化学工業 品	窯業・土石 製品	鉄鋼・非鉄 金属	金属製品	一般機械 器具	電気機械 器具	輸送用機械 器具	精密機 械	その他の 製造業	製造業 以外		
27	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	11%	
28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	
29	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	4%	8%	1%	0%	6%	0%	
30	0%	0%	1%	0%	0%	17%	0%	1%	15%	12%	6%	1%	65%	0%	
31	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	0%	5%	0%	
32	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	2%	1%	0%	3%	0%	
33	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4%	0%	1%	0%	0%	
34	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3%	2%	13%	1%	5%	0%	
35	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
36	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
37	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
38	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
39	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
製造業以外	0%	0%	0%	0%	1%	1%	7%	38%	10%	8%	34%	1%	0%	0%	

Fig. 4: 諏訪市内の産業構造変遷

引データと、2008年から2010年までに調査された取引データを用いる。各集計データを2014年と2010年と表示することにする。なお、分類にどのような商材が取引されているかの一部をAPPENDIXにて例示している。

上手に、諏訪市に本社を置く製造業企業における、2010年から2014年の市内産業構造の変遷図 (Fig. 4) を示す。表について、縦軸は商品を生産するためにお金をどの程度投入されるか、横軸は生産した製品がどの位原材料として他の産業に売られているかを示している。また、製造業同士の産業の変化や、製造業から製造業以外への産業の構造変化を分かりやすくするために各セルの数値 (%) は、下図 (Fig. 5) で示しているように、製造業同士での取引額の割合 (①) と、製造業以外の投入 (②) と需要 (③) における割合を示している。セルの色は、割合が大きいものから色が赤くなっている。

まず、市内での製造業同士の構造変化を比較する。具体的な数値は公表できないが、合計の流通量としては増加していた。これは、TDB データのバイアスによるものの可能性があるため、今回は割合でその変化を示している。

「一般機械器具」から「電気機械器具」や「輸送用機械器具」に取引が多いという傾向は変わらないが、2010年の合計27%と比較して2014年は35%と集中度合いが高まっている。また、「一般機械器具」から「鉄鋼・非鉄金属」への割合が、17%から7%へと減少している。

産業連関表として集計したデータを確認すると、2010年と2014年では、「電気機械器具」と「輸送用機械器具」に属する商品を生産しているある諏訪市内の製造企業が、「電気機械器具」と「輸送用機械器具」

2014年	域内需要														製造業以外
	食料品 飼料飲料	パルプ 紙加工品	出版・印刷 用品	化学工業 品	窯業・土石 製品	鉄鋼・非鉄 金属	金属製品	一般機械 器具	電気機械 器具	輸送用機械 器具	精密機 械	その他の 製造業	製造業 以外		
20	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
21	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	
22	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%	
23	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
24	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	3%	3%	
25	0%	0%	1%	0%	0%	7%	0%	4%	20%	15%	8%	3%	70%	0%	
26	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	1%	9%	4%	0%	0%	
27	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	1%	1%	0%	4%	0%	
28	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	5%	0%	0%	
29	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	1%	0%	0%	2%	0%	
製造業以外	19%	0%	0%	0%	0%	1%	10%	46%	10%	6%	3%	6%	0%	0%	

Fig. 5: 表の見方

に属する商品の取り扱いを増やしていったことや、域内からの仕入取引数を増やしていることから、「一般機械器具」から「電気機械器具」と「輸送用機械器具」の取引集中度合いが高まった。一方で、「鉄鋼・非鉄金属」は、取引している企業や流通額にほとんど変化がないために、全体の割合としては減少していることとなった。

また、「金属製品」からの仕入割合 (横の合計) が15%から7%と減少している。個社データを確認すると、ここでも前述で出てきたある企業が、2010年では多く存在していたが、2014年では減少していることが原因であった。その要因として、取引品目として「電気機械器具」と「輸送用機械器具」に属するモノの取り扱いを増加させた一方で、「金属製品」に属するモノの仕入れを減少させたことであることと、後述に述べる域外からの仕入れに転換したと考えられる。

次に、諏訪市内における製造業企業に対する製造業以外からの仕入れ (投入合計②) を考察する。

「一般機械器具」の割合が38%から46%で大きい傾向にあることは変わらない。これは前述にもあった企業が、域内での取引している品目に変化があったためと考えられる。

「食料品・飼料飲料」が0%から19%と大きく増加している。これは、地元の農業協同組合とつながりをもつ企業の取引が判明し、その取引額が大きいことが要因である。いわゆる「地産地消」としての動きが見られ、諏訪市としては非常に良い傾向である。

また、大きな変化として、「精密機械・医療機械」が34%から3%へと大きく減少している。これは、「機械工具卸」の企業が2010年では域内の製造業へ卸していたのを、2014年集計では域外の製造業企業への卸に転換していたことによって起きた事象である。

域内の取引の考察の最後として、販売 (需要合計) の割合の変化を見ていくが、ここは大きな構造変化がないため、省略する。

これまでの考察から、諏訪市は、前述の企業1社の売上高が飛びぬけて大きく、その企業の経営判断の影響が非常に大きくなり、1社の取引構造が変化することによって、諏訪市の構造も変化していることが分かった。

### 3.3 諏訪市外への産業構造変化の考察

これまでの考察から、諏訪市内の産業構造の変化を考察してきたが、ここからは、諏訪市内の製造業が諏訪市外への産業にどのように仕入れ・販売しているかを考察する。

使用データなどの算出条件・設定は変えずに、域外への投入の合計を算出した。域外地域への投入合計を表 (Fig. 6) に示す。具体的な数値は示すことができないが、2010年と2014年では額の変化率は98.7%と若干減少

投入合計	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	食料品 飼料飲料	パルプ 紙加工品	出版・印刷 用品	化学工業 品	窯業・土石 製品	鉄鋼・非鉄 金属	金属製品	一般機械 器具	電気機械 器具	輸送用機械 器具	精密機 械	その他の 製造業	製造業 以外							
2014年	0%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	2%	12%	9%	7%	2%								
製造業以外	3%	0%	1%	0%	1%	1%	5%	6%	22%	17%	9%	2%								
2010年	2%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	4%	3%	2%	1%	1%								
製造業以外	1%	0%	1%	0%	0%	0%	1%	3%	5%	32%	24%	16%	3%							

Fig. 6: 域外地域への投入合計

している。

表から、全体的なグラデーションの変化がないことから、割合傾向に変化がないことが分かる。

しかしながら、「精密機械・医療機械」が2%から7%へ増加しているが、これは前述でも述べた通り、諏訪市内で仕入れていたものが域外からの仕入れに変換したことによる変化である。当該企業は、諏訪市に多大な影響を持つというのは述べたとおりであるが、仕入れの方法を変えたのみで5%もの数値変化を及ぼしてしまう。

また、製造関連の割合の合計が、2010年から2014年にかけて13%から33%に増加していることから、域外への製造品の依存率が高まっている。これは、域内での製造業同士のつながりが弱まっていることを示している可能性があり、諏訪市内で工業地域が機能していないのかもしれない。

次に、域外への販売傾向を考察していく。域外地域への需要合い計を下表 (Fig. 7) に示す。具体的な数値は示すことができないが、2010年と2014年では額の変化率は200%を超え、非常に増加している。

表から、域外販売について「一般機械器具」「電気機械器具」「輸送用機械器具」が大きいという傾向に変化はない。諏訪市に大きな影響を与えている企業が、これらの商材を主に扱っているため、域外への販売も大きくなっているためである。特に「電気機械器具」は、域外への販売割合を43%から51%に伸ばしている。これは、前述の企業が取り扱っている品目が増えつつあることを示しており、諏訪市としては該当企業への依存度が高まっていることが分かる。

一方で、衰退している分類もあり、「金属製品」は域外への販売割合の合計が12%から2%へ減少している。「金属製品」を取り扱っている上位企業に取引の大きな変化はなく、「金属製品」としての販売規模が変化していないことと、域外への取引数が純減していることによって引き起こされたものである。

また、「出版・印刷」も7%から1%へ減少している。これは、諏訪市の印刷企業への発注が2010年では見られたものの、2014年では諏訪市への発注が減少していたことによるものである。

域外に販売することによって、自地域にお金を流入してくるという意味では、金額自体が増加している

需要合計	2014年		2010年	
	製造関連	以外	製造関連	以外
20 食料品 飼料飲料	0%	0%	1%	1%
26 ハルブ紙 紙加工品	0%	0%	0%	0%
27 出版・印刷	0%	1%	0%	7%
28 化学工 業・土石	0%	0%	1%	0%
32 窯・土石	0%	0%	0%	2%
33 鉄鋼・ 非鉄金属	0%	0%	1%	2%
34 金属製品	1%	1%	6%	6%
35 一般機械器 具	2%	14%	3%	13%
36 電気機械 器具	17%	34%	15%	28%
37 輸送用機械 器具	2%	18%	0%	0%
38 精密機械・ 医療機械	3%	4%	3%	2%
39 その他の 製造品	1%	1%	3%	6%

Fig. 7: 域外地域への需要合計

ことは良いことではあるが、成長している産業の一方で衰退している産業が明確に表れた域外販売の考察であった。

このように、民間データを用いて産業連関表を構築することによって、具体的にどの企業が何をどのように変化したかを1社1社追うことができるようになる。これは、実経済の状況を、実企業を用いて解説するだけでなく、経済波及効果やストレステストなどにおいて、具体的にどの企業に影響を及ぼすこととなるかが理解できる。もし、今回の諏訪市のケースでも、上記の該当企業が、仮に事業に失敗し大幅に事業を縮小したとして、その企業と取引のある企業への影響や、縮小に対する地域の影響を把握することが可能となる。

#### 4 今後の課題

本稿では、帝国データバンクが保有している企業情報を用いた産業連関表のアルゴリズムにおける網羅性の向上と、長野県諏訪市を題材とした地域の産業連関表の算出による時系列比較を行った。

今回構築したアルゴリズムの検証ができていないため、それは今後の課題とさせていただく。また、他にもいくつかの課題点が残されており、それらは今後の課題として記したい。

本稿で作成された産業連関表の商品粒度で地域を見るためには大雑把な分類であり、より細かい商品分類が必要となる。現在は、自由記述によって記載された取引品目を取引業種によって分類している (TSCA) が、この分類方法を、機械学習によって精度の高い分類方法を検討することと並行して、512 分類での正解データを目視によって教師付きデータとして構築していくことを目指していく。

次に、現在構築できるのは産業連関表の一部であり、輸出入や政府需要、付加価値項などの経済波及効果を測定するために必要な部分がない。これに対しては、TDB が保有する他の勘定科目等情報を利用して作成することを行っていく。

最後の課題として、地域分析を行った際に一般消費者を表す「最終消費額」の項が、省庁のものと比較すると非常に小さいことが分かった。これは、TDB が保有しているデータが与信目的に調査されたものであり、BtoB は網羅していても、BtoC は充足性が低いことが原因と考えられる。そのため、地域の消費力を示すモデルを、消費統計や POS データを活用して構築していくことを目指す。

#### 参考文献

- 1) Kaya Akagi, et. : Input-Output Table constructed with private business data and its algebraic description, 2015 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (2015)
- 2) 大里隆也, 他: 民間データを利用した産業連関表のアルゴリズム構築と検証, 計測自動制御学会 システム・情報部門学術講演会 (2015)
- 3) 宍戸駿太郎: 産業連関分析ハンドブック, 東洋経済新報

社(2010)

- 4) <http://www.pref.chiba.lg.jp/toukei/toukei-data/sangyou/h17/17riyo.html#a04>
- 5) <http://www.chusho.meti.go.jp/soshiki/teigi.html>
- 6) 本田 豊, 他:市町村地域産業連関表の作成と応用, 立命館経済学 (第49巻・第4号), 51/75 (2006)
- 7) 朝日幸代:平成7年名古屋市産業連関表の作成の試み, 産業連関 Vol.12, No.1 16/24 (2004)

## APPENDIX 分類と取扱い品目の一部

品目分類は、基本的には日本標準産業分類の中分類に近い分類となっているが、具体的に該当している取引品目名を一部例示する。

分類	主な品目名	
20 食料品飼料飲料	菓子	清酒
	飼料	麺類
	水産加工品	乳製品
	漬物	パン
	牛乳・乳製品	
26 パルプ紙紙加工品	段ボール	段ボール・紙器
	紙器	紙管
	段ボール箱	紙器ほか
	ダンボール	段ボール製品
	段ボールシート	段ボール紙器
27 出版・印刷	印刷	印刷・製本
	印刷物	書籍
	各種印刷	新聞
	印刷ほか	印刷外注
	出版物	製本
28 化学工	インキ	各種塗料
	インク	顔料
	香料	印刷インキ
	接着剤	各種化学薬品
	化学工業薬品	
32 窯・土石	生コン	砕石
	生コンクリート	コンクリート2次製品
	コンクリート二次製品	瓦
	コンクリート製品	
	ダイカスト製品	鋼板加工
33 鉄鋼・非鉄金属	鋳物	電線・ケーブル
	電線	鋳物製品
	鋳造品	鋳物製造
	鍛造品	鋳造
	メッキ加工	製缶板金
34 金属製品	プレス加工	製缶
	板金加工	金属プレス加工
	サッシ	金属加工
	金型	遊技台
	機械	各種機械部品
35 一般機械器具	機械部品	パチンコ台
	各種機械	遊技機
	機械部品加工	産業機械
	プリント基板	電子機器部品
	制御盤	ワイヤーハーネス
36 電気機械器具	電子機器	自動制御装置
	制御盤	プリント基盤
	配電盤	
	船舶修理	有償支給
	自動車部品加工	エンジン
37 輸送用機械器具	船舶建造・修理	造船・修理
	有償支給材	自動車部品製造
	特殊車両	
	レンズ	電子計測機器
	眼鏡枠	ガスメーター
38 精密機械・医療機械	各種計器	眼鏡部品
	試験機	各種試験機器
	プラスチック製品	試作品
	プラスチック部品	発泡スチロール
	合成樹脂製品	FRP製品
39 その他の製造品	看板	