

愛知県産業連関表の GTAP データベースへの応用

名古屋市立大学大学院経済学研究科附属経済研究所 板倉 健*

名古屋市立大学大学院経済学研究科博士後期課程 岩本 朋大

要旨

本稿では、愛知県産業連関表を応用することにより、世界経済の俯瞰図である GTAP データベースに収録されている日本について、愛知県とその他日本へデータを分割する方法について記述する。また、他の都道府県や市区町村の産業連関表が利用可能であれば、この方法が応用可能である点についても述べる。

1. はじめに

本研究の背景には、貿易政策や環境政策など国レベルで施行される政策が国内地域におよぼす影響への関心の高まりがある。貿易政策の例としては自由貿易協定 (FTA: Free Trade Agreement) や経済連携協定 (EPA: Economic Partnership Agreement) など様々であるが、近年に締結された大型の協定として、2018年に発効した環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定 (CPTPP: Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership) や、2020年に署名された地域的な包括的経済連携 (RCEP: Regional Comprehensive Economic Partnership) 協定などがある。環境政策では、2016年に発効したパリ協定や、2050年までの脱炭素社会・カーボンニュートラルの実現に向けた政策などが挙げられる。

国レベルでの政策がおよぼす経済的な影響の分析や試算の多くは、日本全体を対象とし将来時点での効果を考察する数量的な事前分析を行なっている。分析においては、日本と諸外国の複数産業を対象とするため、計算可能な一般均衡 (CGE: Computable General Equilibrium) モデルや応用一般均衡 (AGE: Applied General Equilibrium) モデルと呼ばれる、多地域・多産業を構成要素とする数値計算モデルが利用されてきた。CGE モデルの基礎データには各国の産業連関表が含まれている。産業連関表は経済の俯瞰図であり、

* 本研究は、名古屋市立大学経済研究所、(独)環境再生保全機構 環境研究総合推進費 (IPMIEERF20S11821)、JSPS 科研費 JP19K01677 の助成を受け実施した。

各産業の生産物が産業間で取引され、国内外への流通を経て、最終的には消費や投資として需要される取引関係を金額で評価している。

産業連関表の概要を示したものが図1である。ここでは2015年の日本の産業連関表を簡略化して示している。日本の産業を3つに分類し、農業(A) 製造業(M) サービス業(S)とする。図中の製造業(M)の列を上から順にみると、農業(A)で生産された財のうち21兆円分が製造業(M)で中間投入として需要されていることが分かる。製造業(M)での産業内取引は134兆円であり、サービス業(S)からの中間投入が134兆円である。製造業(M)の粗付加価値(VA)は104兆円であり、中間投入の合計と足し合わせた303兆円が製造業(M)の国内生産額(X)となる。ここで粗付加価値(VA)は、労働や資本など生産要素への対価や税金や補助金などを合計したものである。次に、図中の製造業(M)の行を左から右へ順にみると、製造業(M)で生産された財のうち、3兆円分が農業(A)の中間投入として需要されている

図1 産業連関表の概要

	中間需要			最終需要			X	
	A	M	S	C+I+G	EXP	IMP		
中間投入	A	2	21	10	4	0.2	-23	14
	M	3	134	66	99	66	-64	303
	S	3	44	187	461	21	-15	701
	VA	7	104	438				
	X'	14	303	701				

注：単位1兆円、四捨五入による誤差を含む。A農業、M製造業、Sサービス業、VA粗付加価値、X国内生産額、C消費、I投資、G政府支出、EXP輸出、IMP輸入。

出所：平成27年（2015年）産業連関表から計算。

ことが分かる。同様に、製造業(M)とサービス業(S)でそれぞれ134兆円、66兆円が需要されている。日本国内での消費(C)と投資(I)と政府支出(G)の合計が製造業(M)に対する国内最終需要であり、その大きさは99兆円となっている。日本の製造業(M)への海外からの需要は輸出(EXP)が対応し66兆円である。一方で、海外の製造業(M)への日本からの需要は輸入(IMP)によるため、輸入分をマイナスで控除する。中間需要と最終需要を合計し、輸入(IMP)を控除することで国内生産額(X)を得る。他の産業についても同様に解釈ができる。

日本経済の俯瞰図を簡略化した産業連関表(図1)にみることでできたように、地域経済の俯瞰図は地域を対象とした産業連関表にみることでできる。都道府県レベルの地域については都道府県産業連関表が

作成公開されている。全ての都道府県について2011年を基準年とする産業連関表が利用可能であり、2015年基準の都道府県産業連関表も順次公開されている。本稿では、地域と国と世界をつなぐデータベースを構築することを目的として、愛知県産業連関表を世界経済のデータベースに応用する。次節以降では、日本と愛知県の産業連関表、そして応用先のGTAP (Global Trade Analysis Project) データベース (Aguiar et al., 2019) の分割方法について述べる。

2. 産業部門分類の決定と集計

2011年基準の愛知県産業連関表は、愛知県県民生活部統計課のホームページからダウンロード可能である¹。産業連関表に含まれる産業数は部門分類の種類により異なる。愛知県のホームページから入手可能であるのは、13部門 (統合分類)、43部門 (統合大分類)、110部門 (統集中分類)、188部門 (統合小分類)であった。GTAPデータベース (Aguiar et al., 2019) は各国経済を65産業に分類しているため、分類上の調整ができるだけ可能となるよう、ダウンロード可能な分類のうち最も詳細な188部門 (統合小分類) を利用する。

表1は愛知県産業連関表とGTAPデータベースを50産業に集計するための対応表である。国連の商品分類であるCentral Product Classification (CPC)や、産業分類であるInternational Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC) Rev.4を参照して対応表を作成しているが、厳密には部門対応が一致しない産業もある。しかしながら、より詳細な産業分類である基本分類の産業連関表が利用可能となれば、データベース間の対応関係を精緻化することができる。

愛知県産業連関表の最終需要部門の集計は、家計消費支出 (統合小分類7211)、対家計民間非営利団体消費支出 (7212) を消費 (C)、一般政府消費支出 (7311)、一般政府消費支出 (社会資本等減耗分) (7321) を政府支出 (G)、県内総固定資本形成 (公的と民間) (7411, 7511)、在庫純増 (7611) そして調整項 (7711) を投資 (I) とした。家計外消費支出 (列) (7111) の扱いは、Suzuki (2019) にならい研究・対事サに含めた。都道府県産業連関表には、輸出 (EXP) (8011, 8012) に加え、国内他地域への移出 (8111) が計上されていることが特徴的である。移出も対象地域外の需要をみたすものと解釈し、愛知県を「国」とみなすならば、愛知県以外のその他日本への「輸出」として扱うことができる。ただし、データ集計作業課程に限った扱いであり、CGEモデル内では輸出と移出を明確に区別して定義する必要がある。最終需要部門での控除項目は、輸入 (IMP) (8511, 8512)、関税と輸入商品税 (8611, 8711)、その他日本から愛知県への移入 (8811) である。移入は移出と反対の解釈をして、その他日本から愛知県への「輸入」として集計作業を行う。

¹<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/toukei/102011.html> 2020年11月13日にアクセス

表 1. 産業部門対応表

No.	産業	愛知県産業連関表分類コード	GTAP コード
1	穀類	0111	pdr wht
2	野菜果実	0112 0113 0114	v_f osd
3	他作物	0115 0116 0131	c_b ocr gro pfb
4	畜産	0121	ctl oap rmk wol
5	林業	0151 0152 0153	frs
6	漁業	0171 0172	fsk
7	石炭原油ガス	0621	coa oil gas
8	鉱物	0611 0631 0639	oxt
9	食肉	1111	cmt
10	畜産食料品	1112	omt mil
11	食料品	1113 1114 1115 1116 1117 1119 1131	pcr ofd sgr vol
12	酒類たばこ	1121 1129 1141	b_t
13	繊維工業製品	1511 1512 1513 1514 1519	tex
14	衣服他繊維	1521 1522 1529	wap
15	木材木製品	1611 1619	lum
16	その他製造業	1621 3116 3911 3919 3921 6632	omf
17	パルプ紙印刷	1631 1632 1633 1641 1649 1911	ppp
18	化学	2011 2021 2029 2031 2041 2042 2049 2051 2061 2081 2082 2084 2089	chm
19	医薬品	2071	bph
20	石油石炭製品	2111 2121	p_c
21	プラスチック製品	2211 2221 2229	rpp
22	革製品	2311 2312	lea
23	窯業土石製品	2511 2521 2531 2591 2599	nmm
24	鉄鋼	2611 2612 2621 2622 2623 2631 2699	i_s
25	非鉄金属	2711 2712 2721 2729	nfm
26	金属製品	2811 2812 2891 2899	fmp
27	機械	2911 2912 2913 2914 2919 3011 3012 3013 3014 3015 3016 3017 3019 3111 3112 3113 3114 3115	ome
28	電子情報機器	3211 3299 3331 3332 3411 3412 3421	ele
29	電気機械	3311 3321 3399	eeq
30	自動車	3511 3521 3531	mvh
31	他輸送機械	3541 3591 3592 3599	otn
32	建設	4111 4112 4121 4131 4191	cns
33	電力熱供給業	4611 4622	ely
34	ガス	4621	gdt
35	水道	4711 4811	wtr
36	商業	5111 5112 6631	trd
37	金融	5311	ofi
38	保険	5312	ins
39	不動産	5511 5521 5531 6911	rsa dwe
40	その他輸送	5711 5712 5721 5722 5731 5732 5761	otp
41	水運	5741 5742 5743	wtp
42	航空輸送	5751	atp
43	倉庫運輸	5771 5781 5789	whs
44	郵便情報通信	5791 5911 5919 5921 5931 5941 5951	cmn
45	公務	6111 6112 6421	osg
46	教育	6311 6312	edu
47	研究・対事サ	6321 6322 6611 6612 6699 6811	obs
48	医療福祉	6411 6431 6441	hht
49	個人サービス	6599 6731 6741 6799	ros
50	宿泊業飲食	6711 6721	afs

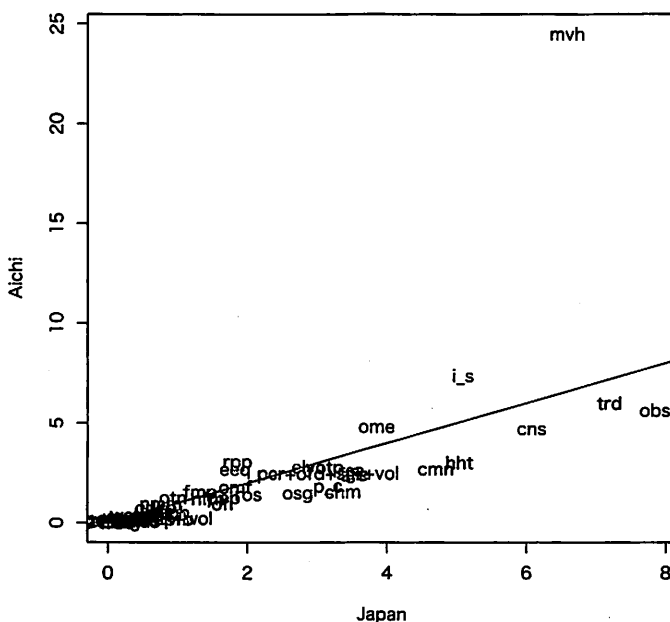
出所：平成 23 年（2011 年）愛知県産業連関表と Aguiar et al.(2019)から作成

粗付加価値部門の集計では、賃金・俸給（9111）、社会保険料（雇用主負担）（9112）、その他の給与及び手当（9113）を労働サービスへの対価、営業余剰（9211）、資本減耗引当（9311,9321）を資本サービスへの対価、そして間接税と補助金（9411,9511）として集計する。家計外消費支出（行）（7111）の扱い

は Suzuki(2019)に準じて研究・対事サに含める。以上により、愛知県産業連関表の内生部門、最終需要部門、粗付加価値部門を 50 産業に集計する。

次に、日本全体を対象とする平成 23 年 (2011 年) 産業連関表の統合小分類を利用して、愛知県産業連関表で行なったのと同じ集計作業を行う。日本の統合小分類では産業数が 190 部門であり、愛知県の 188 部門と比べると写真感光材料 (2083) と二輪自動車 (3522) が加わった分類となっている。50 産業への集計では、前者を化学、後者を自動車に含めた。日本全体を対象とした産業連関表であるため、移出・移入はもちろん計上されていない。

図 2 日本と愛知県の産業別中間投入額シェア (%) の比較



出所：平成 23 年 (2011 年) 産業連関表と平成 23 年 (2011 年) 愛知県産業連関表から作成

50 産業に集計されたデータを用いて愛知県を日本と比較すると、2011 年次の愛知県の経済規模は日本のおよそ 7%であることが分かる。生産額で比較すると愛知県は日本の約 7.7%であり、粗付加価値額では約 6.7%である。産業間取引である中間投入額についてみると 8.5%であった。中間投入総額に占める各産業の割合を求めたものが図 2 である。図中の直線は傾き 1 の直線であり、日本と愛知県の産業別中間投入額シェアが同じであればこの線上に産業名が位置することになる。愛知県の産業特性を反映して、自動車 (mvh) 産業の中間投入額シェアは突出して大きく (約 25%)、日本 (約 7%) のおよそ 4 倍となっている。自動車産業と関連する、鉄鋼 (i_s)、機械 (ome)、プラゴム製品 (rpp) や電気機械 (eeq) においても

愛知県の産業別中間投入額シェアが日本を上回っている。日本の産業別中間投入額シェアが愛知県より大きい産業は、研究・対事業所サービス (obs)、商業 (trd)、建設 (cns)、医療福祉 (hnt)、郵便情報通信 (cnn) などである。

表 2. 最終需要部門 (兆円,%)

	日本 (a)	愛知 (b)	b/a
消費	282.9	17.7	6.2
政府支出	98.8	4.5	4.6
投資	91.6	6.7	7.3
輸出	70.9	8.4	11.9
移出	..	17.5	..
輸入	-77.2	-5.6	7.3
関税	-0.8	-0.1	6.4
商品税	-5.2	-0.3	6.8
移入	..	-17.9	..

出所：平成 23 年 (2011 年) 産業連関表と
平成 23 年 (2011 年) 愛知県産業連関表から作成

最終需要部門について、日本と愛知県を比較したものが表 2 である。表中の各項目は 50 産業を集計した結果である。愛知県の消費額は 18 兆円程度であり、日本の消費の 6.2%を占めている。先に生産額や粗付加価値額についてみたのと同程度に、愛知県の投資は日本の約 7%となっている。一方で、愛知県からの輸出額は 8 兆円と大きく、日本の輸出全体の 12%程である。愛知県とその他日本との移出・移入額は非常に大きく、それぞれ 17.5 兆円と 17.9 兆円であり、愛知県での消費額に匹敵する規模であることが特徴的である。

3. GTAP データベースへの応用

米国のパデュー大学国際貿易分析センター (Center for Global Trade Analysis) が中心となり、国際的な経済政策の数量的な分析を目的として、1993 年から国際貿易分析プロジェクト (GTAP: Global Trade Analysis Project) が進められてきた。GTAP プロジェクトは、全世界を対象とする GTAP データベース、それを基礎とする CGE モデルを開発公開している。第 10 版となる GTAP データベース (Aguiar et al., 2019) は、世界 121 カ国と 20 の集計された地域から構成される世界全体を、65 産業の生産、貿易、消費について網羅した世界経済

の俯瞰図となっている。また、複数年（2004, 2007, 2011, 2014 年）にわたる情報を収蔵する大型のデータベースでもある。今回の研究で使用する愛知県と日本の産業連関表の基準年が 2011 年であるため、GTAP データベース第 10 版の対応年を使用する。ただし、2011 年は東日本大震災が発生した年であり、1 ドル 80 円を割る円高となった年であることに留意する。

GTAP データベースに収録されている日本を対象として、愛知県とその他日本に分割することを目標とする。まず、GTAP データベースの 65 産業を 50 産業に集計する。データベースに付属する GTAPAgg2 という集計プログラムを使用し、表 1 の対応表に従って 50 産業を定義する。国と地域の集計は、日本を 2 つの地域に分割することが目的であるので、日本とそれ以外の集計であれば諸外国はいくつのもであっても良い。もちろん、分割後のデータベースを利用し CGE モデルによる政策シミュレーションを計画するのであれば、分析目的に即した国と地域の集計を行う必要がある。ここでは簡単化のために、日本、RCEP 加盟国、その他世界（ROW: Rest of the World）の 3 地域として集計したデータベースを用意し、日本を愛知県とその他地域に分割する。分割を行う際の基本的な方法は、50 産業に集計した愛知県産業連関表と日本の産業連関表との比率を用いて、GTAP データベース中の日本を分割することである。

分割対象となるデータは GTAPAgg2 で生成されるファイルのうち、set.har、basedata.har、default.prm に含まれている。具体的な分割対象のデータは表 3 に示されている。国民経済計算や所得会計にもとづくデータ間の関係は紙面の都合で省略するが、Itakura and Oyamada (2015) で詳細を確認することができる。

表 3. 分割対象となる GTAP データ

basedata.har		default.prm	sets.har
SAVE	VIMS	INCP	H1
VDGA	VIWS	SUBP	
VDGM	VXWD	RFLX	
VIGA	VXMD		
VDPA	VTWR		
VDPM	VST		
VIPA	VIGM		
V DFA	VIPM		
VDFM	VIFM		
VIFA	VKB		
EVOA	VDEP		
EVFA	DPSM		
VFM			

出所：Aguireret al. (2019)より作成

表3のSAVEは貯蓄額データである。産業連関表の最終需要部門合計から消費と政府支出を引き、愛知県と日本の比率を求め、貯蓄額に掛け合わせることで、愛知県とその他日本に按分する。VDGA, VDGM, VIGAは、国内財(D)と輸入財(I)への政府支出(G)を購入者価格(末尾A)と市場価格(末尾M)で評価した額(V)である。50部門に集計した産業連関表の政府支出から、愛知県と日本の比率を求めてそれぞれ按分する。同様に、消費(P)であるVDPA, VDPM, VIPAについても、産業連関表の消費から比率をもとめてそれぞれを按分する。国内財(D)と輸入財(I)への各産業からの支出がVDFA, VDFM, VIFAであり、産業連関表から比率を求めて按分する。GTAPデータベースと産業連関表の情報が一致しない場合には、GTAPデータベースを基準とする。例えば、産業連関表では0であるがGTAPデータベースには正のデータがある場合には後者を使用し、按分には対応する項目を含む総額を用いる。GTAPデータベースを基礎とするCGEモデルの構築を意図していることが理由であるが、産業連関表の情報を優先することも可能である。

EVOAは生産要素サービスへの支出総額であり、GTAPデータベースには生産要素として、土地、天然資源、非熟練労働、熟練労働、資本がある。産業連関表の粗付加価値部門からは土地や天然資源を生産要素とした場合の情報が得られないため、GTAPに収録されているデータを愛知県と日本の粗付加価値部門総額の比率で分割する。非熟練労働、熟練労働については、労働サービスへの対価を産業連関表から求めて、日本とその他日本に按分する。資本についても同様に、資本サービスへの対価を利用して按分する。EVFAは産業ごとの生産要素サービスへの支出であり、同様の方法で産業ごとに分割を行う。VFMは生産要素使用に対する税または補助金を含めた生産要素サービスへの産業別支出である。そのため、EVFAを対応する税または補助金で割り戻すことでVFMを得る。

VIMSは財別相手国別の輸入額であり関税込みで評価されている。産業連関表からは相手国別の情報を得ることができないため、財別の輸入を用いて愛知県とその他日本に按分する。愛知県の財別相手国別の輸出・輸入情報を利用することが理想的ではあるが、それらの情報を入手整備することは容易ではない。VWSはc.i.f.(cost, insurance, and freight; 運賃保険料込み)価格で評価された輸入額データである。VIMSをGTAPデータベースから計算される関税率で割り戻すことでVWSを求めることができる。VXWDはf.o.b.(free on board; 本船甲板渡し)価格での財別相手国別の輸出額である。GTAPデータベースから輸送マージンを求めVWSから割り引くことでVXWDを求める。VXMDは輸出税または補助金が付加される前の価格で評価されているため、VXWDを輸出税または補助金で割りもどして計算することができる。VTWRは国際輸送マージン支払いのデータであるため、愛知県とその他日本に按分したc.i.f.価格とf.o.b.価格の貿易データから得ることができ、輸送モード(水運、航空輸送、その他輸送)の比率は日本全体に準ずるものとして計算する。国際輸送サービスの供給データがVSTであり、愛知県とその他日本の輸送モード産業の生産額比で按分する。VIMSを経済主体別に分割したものがVIGM, VIPM, VIFMでありこの比率を適用し、愛知県とその他日本のVIMSを分割する。

VKBは資本ストックであり、愛知県の域内総生産額(Gross Regional Products)と日本の国内総生産額(GDP)の比率で按分する。VDEPは資本減耗であり、GTAPデータベースでは4%であるためそれに従う。DPSMは消費、政府支出、貯蓄に関して動的に定義される分配パラメータであり、GTAPデータベースの規定値を適用する。他のパラメータはdefault.prmに収録されており、支出関数のパラメータINCPとSUBP、

期待投資収益率の適応性パラメータ RFLX についても GTAP データベースの規定値を適用する。国と地域の定義データ H1 に含まれる日本 (Japan) は、愛知県 (Aichi) とその他日本 (RoJapan) に sets.har ファイルで修正をする必要がある。

表 4. C.I.F.価格評価による 2 国間輸入 (10 億ドル)

	RCEP	ROW	RoJapan	Aichi	Total
RCEP	1,314	2,671	371	30	4,386
ROW	2,323	12,401	503	38	15,265
RoJapan	443	424	0	228	1,095
Aichi	50	69	224	0	342
Total	4,130	15,565	1,097	296	21,088

出所：平成 23 年 (2011 年) 産業連関表,平成 23 年 (2011 年) 愛知県産業連関表,Aguiar et al.(2019)から作成

表 5. 愛知県と世界の GDP 比較 (10 億ドル)

Rank	Region	C	I	G	EXP	IMP	GDP
1	USA	10,703	2,840	2,533	1,914	-2,491	15,500
2	China	2,785	3,555	1,041	2,053	-1,942	7,492
3	Japan	3,475	1,187	1,175	1,010	-942	5,906
	RoJapan	3,258	1,101	1,121	890	-873	5,498
4	Germany	2,097	768	709	1,635	-1,452	3,757
5	France	1,661	665	698	737	-855	2,906
6	Brazil	1,602	548	497	284	-316	2,615
...							
27	Taiwan	284	98	58	339	-294	486
28	Austria	236	99	87	218	-211	429
29	South Africa	255	80	86	115	-120	417
30	Nigeria	279	66	36	103	-73	412
	Aichi	217	86	54	120	-69	408
31	Thailand	193	94	59	277	-252	371
32	UAE	227	95	32	206	-211	349

出所：平成 23 年 (2011 年) 産業連関表,平成 23 年 (2011 年) 愛知県産業連関表,Aguiar et al.(2019)から作成

愛知県とその他日本の移出・移入に関する情報は GTAP データベースには存在しない。そのため、産業連関表の移出・移入情報を、GTAP データベースと整合的な為替レートでドル建てに変換し、愛知県とその他日本を「国」として扱い2地域間での「輸出」「輸入」として対応するデータに仮置きする。表4は c.i.f.価格で評価した2国間輸入を示している。表中の列名は輸入国を、行名は輸出国である。愛知県 (Aichi) の列を下にみていくと、愛知県の RCEP 加盟国からの輸入は 300 億ドル、その他世界 (ROW) からの輸入が 380 億ドルであることが分かる。愛知県のその他日本 (RoJapan) からの移入は 2280 億ドルにも のぼり、輸入と比較して相当に大きな値であることが明らかである。また一方で、その他日本の愛知県からの移入額は 2240 億ドルであり、この値もとても大きい。日本の総輸入額を求めるには、愛知県とその他日本が RCEP 加盟国とその他世界から輸入する額を合計する。2011 年の日本の総輸入額は 9420 億ドルであることが計算できる (30+38+371+503=942)。この値は次に示す表5の日本の輸入額と一致する。

愛知県の域内総生産額 (Gross Regional Products) を世界各国の国内総生産額 (GDP) と比較したものが表5である。2011 年の愛知県の GDP (または GRP) は 4080 億ドルであり、世界各国のランキングで 30 位のナイジェリアよりやや小さく、31位のタイを上回る大きさであることが分かる。ランキング3位の日本全体と4位のドイツの間には、その他日本 (RoJapan) が位置している。愛知県とその他日本との移出と移入に注意して輸出 (EXP) と輸入 (IMP) を計上しているため、両者の合計は日本の輸出入の数値と一致する。消費 (C)、投資 (I)、政府支出 (G) についても同様であり、日本を愛知県とその他日本という地域に整合的に分割できていることがマクロ経済指標である GDP とその構成要素から確認することができる。

表6.愛知県と世界の自動車 (mvh) 産業の生産額比較 (10 億ドル)

Rank	Region	Domestic	Export	Output Total
1	China	665	40	705
2	USA	499	123	622
3	Japan	325	164	489
4	Germany	150	266	416
	RoJapan	245	104	350
5	Korea	77	63	140
	Aichi	80	59	139
6	Brazil	121	16	137
7	Mexico	38	73	111
8	France	32	58	91
9	UK	42	49	90

出所：平成 23 年 (2011 年) 産業連関表,平成 23 年 (2011 年) 愛知県産業連関表,Aguiar et al. (2019) から作成

GTAP データベースを日本とその他日本に分割した結果を産業について確認する。愛知県の特徴的な産業である自動車 (mvh) を 50 産業の中から選択し、世界各国と比較したものが表 6 である。国内で生産された財は、自国 (Domestic) か海外 (Export) へ供給される。2011 年の愛知県と世界の自動車産業を国内生産額 (Output Total) でランキングすると、愛知県は世界 6 位のブラジルよりも生産額が大きく 5 位の韓国に次ぐ規模の 1390 億ドルであることが分かる。また、愛知県とその他日本の合計が日本と一致することも確認できる。他の産業についても同様に、日本を国内 2 地域に分割ができていることが確認できる。

以上の手順と方法により、GTAP データベースの日本を愛知県とその他日本に分割する作業が完成する。今回は 2011 年の愛知県を対象とした応用であったが、産業連関表が存在する他の都道府県についても同様の手順と方法で GTAP データベースに応用することが可能である。ただし、都道府県によっては産業連関表の部門分類が統合小分類で公開されていないため、統合中分類や統合大分類を使用することになる。その場合には、今回適応した 50 産業分類よりもさらに集計した分類となるため部門数が減少する。

4. まとめと今後の課題

本研究では、愛知県と日本の産業連関表を利用することにより、世界経済の俯瞰図である GTAP データベースに収録されている日本について、愛知県とその他日本という国内 2 地域に分割する応用方法と手順を明らかにし、GTAP データベース第 10 版の 2011 年に応用した。愛知県の応用結果は良好であり、他地域への応用可能性を十分に有していることが分かった。2011 年の都道府県産業連関表は 47 都道府県すべてについて利用可能であるため、産業部門数に違いはあるが、どの都道府県であっても GTAP データベースに組み込むことが可能であるといえる。この点は重要であり、地域と国と世界を整合的に統合した一つのデータベースで記述することで、政策の効果を継ぎ目なく定量的に分析することが可能となる。貿易政策や環境政策など国レベルでの政策施行が、世界と国と地域にどのような影響を及ぼすかを分析する基盤となる。

今後の課題はデータベースの分割統合作業の精緻化と効率化、データベースを利用する CGE モデルの開発である。前者については、産業連関表と GTAP データベースを加工するプログラムである GEMPACK (Harrison and Pearson, 1996) を活用し、より一般的な工程と可能な範囲での自動化を行うことである。また、2011 年に加えて 2015 年の都道府県産業連関表の公開が進んでいることから、両年で応用を行うことも課題となる。さらには、都道府県レベルよりさらに踏み込んだ市町村レベルの産業連関表の入手可能性と応用を検討する。日本のみならず、他国の地域産業連関表についても検討したい。

分割統合したデータベースを利用する CGE モデルの開発では、国内での移出と移入の扱いを明示的に導入することが最初の課題となる。多くの CGE モデルで仮定される産地による財の差別化 (Armington, 1969) を手掛かりとして既存 CGE モデルの拡張を行う。独占的競争や異質な企業を仮定する場合についても検討を行うことも課題である。

参考文献

愛知県 県民生活部 統計課 (2016) 『平成 23 年 (2011 年) 愛知県産業連関表』

総務省 (2015) 『平成 23 年 (2011 年) 産業連関表』

総務省 (2019) 『平成 27 年 (2015 年) 産業連関表』

Armington, P.S. (1969), "A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production," *IMF Staff Papers*, 16(1), pp.159-178.

Aguiar, A., Chepeliev, M., Corong, E., McDougall, R. & van der Mensbrugge, D. (2019), "The GTAP data base: Version 10," *Journal of Global Economic Analysis* 4(1), 1–27. Retrieved from <https://www.jgea.org/ojs/index.php/jgea/article/view/77>

Harrison, W.J. & Pearson, K.R. (1996), "Computing Solutions for Large General Equilibrium Modeling Using GEMPACK," *Computational Economics*, 9, pp.83-127.

Itakura, K., & Oyamada, K. (2015), "Extending GTAP Data Base and A CGE Model with Global Input-Output Linkage," Chapter 12 in Otsubo ed., *Globalization and Development: Leading Issues in Development with Globalization*, Routledge, pp.344–363.

Suzuki, S. (2019), "Japan," Chapter 7.1 in *GTAP 10 Data Base Documentation*, https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v10/v10_doco.aspx