

# 企業の異質性を組み入れた拡張産業連関表の作成とその効果

内閣府上席主任研究官 萩野 寛

岡山大学学術研究院社会文化科学領域（経済）准教授（内閣府経済社会総合研究所研究協力者） 金 志映

## 1. はじめに

経済のグローバル化が進む中で、グローバルバリューチェーンの実態を明らかにする付加価値貿易（Trade in Value Added、TiVA と呼称される）指標が注目を集めている。付加価値貿易は、国際貿易における各国の貢献を付加価値で測るものであり、同指標は、貿易統計や国際収支統計とは異なった視点を提供するものである。

OECD は、WTO と共同で付加価値貿易指標を開発し、2013 年から、2005 年以降のデータを公表している。また、APEC でも、加盟国を対象に、APEC TiVA を 2005 年と 2012 年について作成する取り組みを進める等、OECD 以外でも国際的な取り組みがみられる。

付加価値貿易指標は、国際産業連関表を基に作成されるため、同指標の精度向上には当該産業連関表の改善が必要となる。OECD では、そうした認識に基づき、国際産業連関表の元データとなる主要国から提供される産業連関表や供給使用表のアップグレードを求めている。

こうした状況の下、萩野・田原・金（2020）は、企業活動基本調査、経済センサス活動調査（以下、「経済センサス」という）や鉱工業投入調査といった、代表的な企業単位、事業所単位の統計を用い、マイクロデータのマッチングを行うことによって、我が国として、産業連関表あるいは供給使用表に組み入れるべき異質性について、検討を行った。

本稿は、そうした検討を踏まえ、我が国の拡張産業連関表を作成し、その意義について検討を行う。

以下では、「2.」で、付加価値貿易指標の概要を、「3.」で国際産業連関表と付加価値貿易指標の関係を整理したうえで、「4.」では、企業の異質性と産業連関表の拡張について、萩野・田原・金（2020）の検討をレビューする。これを踏まえ、「5.」で、日本の産業連関表の国内表・輸入表を拡張し、「6.」では、拡張の効果を測るべく垂直分業指標の算出を行う。「7.」では、まとめとして、拡張産業連関表の意義を吟味するとともに、今後の検討課題を整理することとする。

## 2. 付加価値貿易指標の概要

OECD は、WTO と共同で付加価値貿易指標を開発し、2013 年から公表している。付加価値貿易指標は、経済のグローバル化が進む中で、国際貿易における各国の貢献を付加価値という視点から表章しようとするものであり、グローバルバリューチェーンの実態を、貿易統計や国際収支統計とは異なった観点から示すことができる。

付加価値貿易データベースは、1995～2018 年について、以下の項目を掲載している。経済活動（産業）を 45 に区分して、OECD 加盟 38 か国およびその他主要 28 か国（中国、インド、インドネシア、ブラジル、ロシア、南アフリカ、サウジアラビア等）を対象としている。

（付加価値貿易の概要）

- I. 主要指標
- II. 輸出総額に含まれる国内・国外付加価値
- III. 国外最終需要に含まれる国内・国外付加価値
- IV. 源泉国・最終消費国別の輸出総額に含まれる付加価値
- V. 輸入総額に含まれる付加価値の源泉

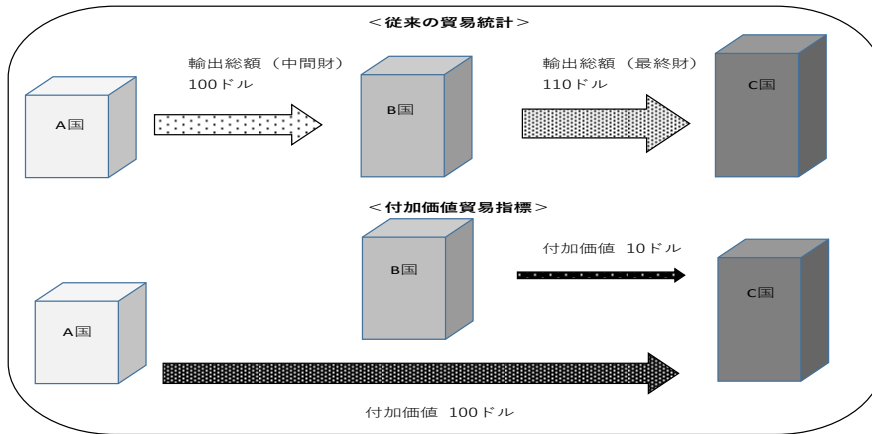
付加価値貿易指標の意義については、以下の三点が指摘されることが多い。第一に、相手国別貿易収支が実態を反映した形になることである。すなわち、企業が生産コスト削減や効率改善のため、グローバル生産ネットワーク、あるいはグローバルバリューチェーンを構築し、中間財を頻繁に取引する動きが進むと、現行の国民経済計算や国際収支統計の枠組みでは、輸出入の金額が膨らんで行く。また、最終消費国では、中間財生産国との貿易は計上されず、最終財の生産国（グローバルバリューチェーンの最後に位置する国）に対する貿易赤字ばかりに焦点が当たる。これに対し付加価値貿易指標では、輸出に関わった国々について、各々が生み出した付加価値のみが計上されることから、そうした問題が解消されることになる。

例えば、図 1 に示すように、A 国で中間財を生産し、B 国において当該中間材を加工して最終消費地である C 国に輸出する、といった典型的なケースを想定しよう。国民

経済計算や国際収支統計では輸出入金額の全てが計上され、C国の貿易赤字を生み出すものとしてB国の輸出110のみが認識される。これに対し、付加価値貿易指標では、A国の付加価値100、B国の付加価値10のみが計上される。このように、A国からの輸出がB国で付加価値を上乗せしてC国へ再輸出されているという、財貨の流れに沿

ったイメージが計数にそのまま表わされる。この結果、C国の貿易赤字は、対B国の赤字が100減る一方、対A国の赤字が同額増加し、C国の貿易赤字の殆どがA国により産み出された付加価値に起因するという実態が示されることになる。

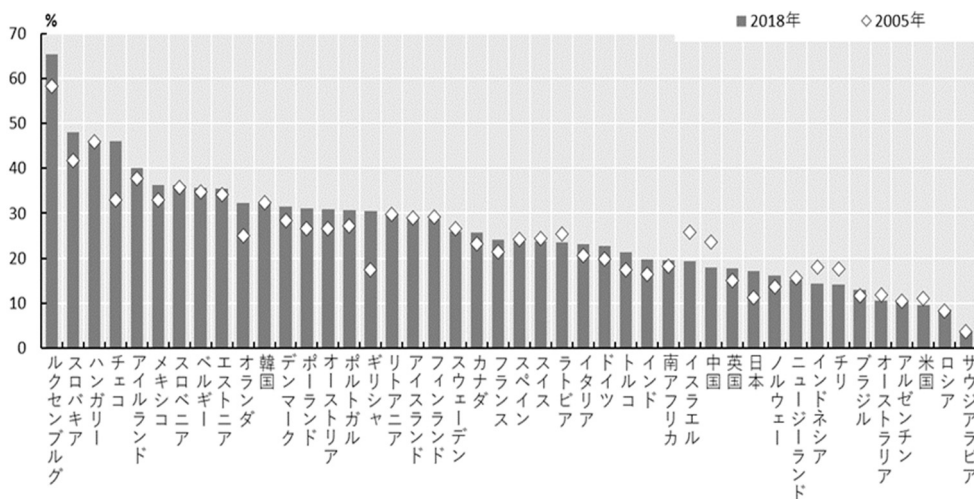
(図1) 付加価値貿易指標の概念図 (筆者作成)



第二に、輸出品を製造するために海外から中間財を輸入するというグローバルバリューチェーンの実態を、国内付加価値、外国付加価値という概念を導入して的確に示すことである。国内付加価値、外国付加価値は、輸出品の価値のうち、自国の貢献分と外国の貢献分を区分するものである。一般に、輸出に占める外国付加価値の割合

(図2)は、米国や日本といった国内でバリューチェーンが構築されている大国や、サウジアラビアやロシアといった資源国では低く、ルクセンブルグ、スロバキア、ハンガリー、メキシコといったグローバルバリューチェーンに深く組み入れられた国では高くなる傾向がある。

(図2) 主要国における輸出に占める外国付加価値の割合



(出所) OECDの付加価値貿易統計 (<http://oe.cd/tiva>)

外国付加価値の割合を時系列で見ると(図3)、自国企業がグローバルバリューチェーンを構築して行き、海外

で付加価値を付けられた中間財の輸入を増やすようになると、外国付加価値の割合は徐々に高くなっていく。EU、

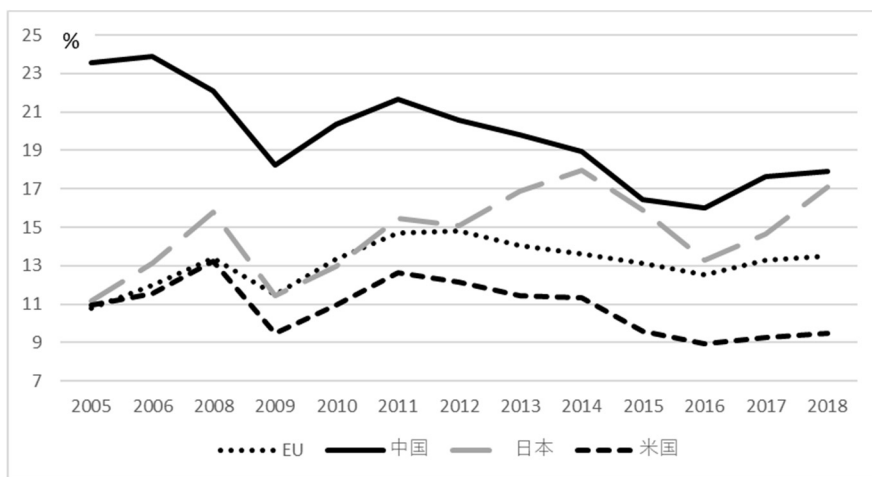
米国、日本は、2005年には10%程度で並んでいたが、その後、米国では伸び悩みが見られた一方、EUや日本では上昇している。なお、EUの外国付加価値の水準は、各国別に見た場合(図2)の方が、EU全体として見た場合(図3)よりも高いが、これは、各国別には、EU域内からの中間財輸入が外国付加価値と位置づけられるのに対し、EU全体では、これが国内付加価値と位置づけられることに起因している。

一方、中国の外国付加価値は、2016年まで低下した後、ここ最近では、再び上昇している。2016年までは、国内のバリューチェーンの充実化により、中間財の国内供給が進んでいることをうかがわせる。この点、外国付加価値

が低下する背景として、①外国資本が主導する生産プロセスに地場の企業が加わる、②輸出品の生産に必要な素材や部品を、輸入に全面的に依存するのではなく、国内で供給できるように裾野産業が発達する、③裾野産業も含めた輸出に関わる産業・企業の生産性が向上し、高付加価値化する、といったメカニズムが生じていた可能性がある。これに対し、2017年以降は、日本やEUのように、グローバルバリューチェーンを構築して、海外から中間財を調達する動きが進んでいると考えられる。

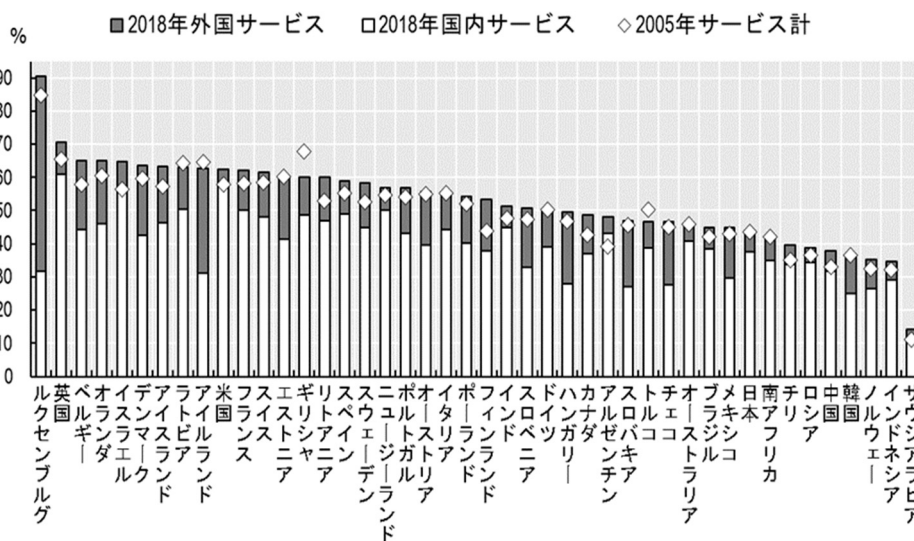
このように、輸出に占める外国付加価値の割合をみると、グローバルバリューチェーンにおける空間的・時間的な各国の立ち位置について、有用な示唆が得られる。

(図3) 日・米・EU・中国における輸出に占める外国付加価値の推移



(出所) OECD の付加価値貿易統計 (<http://oe.cd/tiva>)

(図4) 主要国における輸出に占める外国・国内サービスの割合



(出所) OECD 付加価値貿易指標 (<http://oe.cd/tiva>)

第三に、財貨の貿易におけるサービスの役割を明らかにすることである。OECDの付加価値貿易指標では、サービス産業が国内の生産者に対して供給したサービスを特定することができる。

付加価値貿易指標に基づき、輸出に占めるサービスのウェイトをみると(図4)、OECDおよびG20諸国においては25~40%となる。さらにこれを、国内で供給されたサービスと外国から輸入されたサービスに分けると、ルクセンブルグ、アイルランド、ハンガリー、リトアニア、エストニアといった欧州の小国では、外国サービスが国内サービスよりも大きいことが明らかになる。これに対し、日本は、米国やロシア等とともに、国内サービスが外国サービスよりも遙かに大きい。

### 3. 国際産業連関表と付加価値貿易指標

付加価値貿易は国際産業連関表を用いて作成される。国際産業連関表とは、各国毎に作成される産業連関表を、幾つかの国を対象に、国際取引により結びつけたものである。

国際産業連関表の枠組みは、例えば日米を対象に、産業×産業のマトリックスを示すと、表1の通りであり、日本および米国の国内取引は両国の産業連関表に基づいており、日本と米国の間の取引は、両国の貿易に相当するものであり、貿易統計や国際収支統計に基づいている。

(表1) 国際産業連関表の枠組み

(投入)		(産出)		中間消費				最終需要			総産出
				日本		米国		日本	米国	その他の世界への輸出	
		農業	工業	農業	工業						
中間投入	日本	農業									
		工業									
	米国	農業									
		工業									
		その他の世界からの輸入									
		生産税-補助金									
		付加価値									
		総投入									

(出所) 筆者作成

国際産業連関表は、世界経済の結びつきが強まる中、各国経済の他国に対する依存度を分析することに役立つ。例えば、米国でのiPhone需要が低迷した場合、日本はiPhoneの完成品を生産していないため、日米間の輸出入金額には大きな影響が及ばず、二国間の貿易統計には影響が表出しない。しかし、米国向けiPhoneが中国で生産されていて、iPhoneに必要な部品が日本から中国へ輸出されている場合、米国での需要低迷は中国でのiPhone生産を下押しし、結果的に日本産部品への需要が縮小、日本経済にも負の影響が及ぶこととなる。

このような構造を把握する上で有用なのが、国際産業連関表である。国際産業連関表を分析する上でのポイントは、生産される全ての財・サービスが、①他の最終財生産に利用される中間財(=iPhoneの部品など)、または②家計・企業・政府等の最終財需要に基づき消費される最終財(=iPhoneなど)のいずれかに分類されており、各国・各産業間での取引が明らかとなっていることである。世

界の全ての財・サービスの生産が、巡り巡って世界の最終需要を満たすために行われていると捉えれば、各国・各産業の生産が、どの地域の最終需要に依存しているかを分析することが可能となる。

OECDは、従来から、輸入品と国産品を区別することで国外製品の輸入浸透度を産業別に計測する等、グローバルバリューチェーンの分析に注力してきたが、付加価値貿易指標の開発は、そうした取り組みをさらに進めたものと言える。すなわち、国際産業連関表を作成するためには、対象となる財貨やサービスについて、各国の産業連関表で中間投入と最終需要に区分し、貿易統計についても、商品別の区分等に基づき、中間財と最終財に区分して行くことによって、中間財を供給する産業や国をトレースすることが必要となる。これにより、例えば、輸出に占める国内付加価値と外国付加価値を区分することができるようになる。

ただ、このように輸入中間財が付加価値貿易指標の鍵

であるにも拘わらず、OECD では、そうしたデータを入手できないことがあり、そうした場合、比例推計を行っている。ここで、比例推計とは、各産業内である国からの輸入における最終財と中間財の比率が、輸入全体の最終財と中間財の比率に等しい、といった仮定を置いて計算することを意味する。したがって、産業毎に、さらには、産業を輸入中間財の投入に係る異質性に基づき更に分割した形で輸入中間財データを利用できれば、推計の精度が高まると考えられている。後者の点については、OECD や主要国の専門家は、産業連関表・供給使用表の拡張と称し、国際的な統計整備に取り組んでいる（萩野, 2015; 萩野, 2016; 萩野・時子山, 2016; 萩野・田原・時子山, 2017; 萩野・田原・金, 2020; OECD Expert Group on Extended Supply-Use Tables, 2014; OECD 2014, 2015; APEC Committee on Trade and Investment, 2019）。

#### 4. 企業の異質性と産業連関表の拡張

付加価値貿易指標はグローバルバリューチェーンの分析等に極めて有用であるが、3. で述べた通り、その作成には課題もある。具体的には、付加価値貿易指標は、国際産業連関表を基に推計されることから、産業連関表に特有の技術仮定の問題を抱えており、特に、輸出財生産への

輸入中間財の投入比率を産業毎に決定して行く（産業毎に同一の係数を適用する）点が、実態を反映しないのではないか（例えば輸出企業と非輸出企業との間で輸入中間財の投入比率は大きく異なるのではないか）と指摘されている。

こうした状況の下、OECD は、付加価値貿易の推計方法を改善すべく、経済活動分類を超えた企業の異質性を織り込むことを検討している。付加価値貿易指標は、OECD 国際産業連関表を基に作成されるため、同指標の精度向上には当該産業連関表の改善が必要となる。そこで、OECD は、国際産業連関表の元データとなる主要国から提供される産業連関表／供給使用表の拡張を求めている。拡張された OECD 産業連関表は、表 2 のようになる。

OECD は、企業の異質性を把握して行くことが付加価値貿易指標に有用であるとの観点から、①輸出企業と非輸出企業、②大企業と中小企業、③外資企業と本邦企業、④海外子会社保有企業と非保有企業の間で、輸入中間財比率（利用した輸入中間財の金額を産出額で除したもの）に大きな違いがあることに着目している。OECD は、輸入中間財の利用が大きくなると、輸出に占める外国付加価値のウェイトが高くなるため、①～③の企業の異質性を付加価値貿易指標の作成に反映させることができれば、同指標の精度を改善させることができると考えている。

（表 2）OECD が提案する拡張国際産業連関表

		A国						B国						C国						最終需要			
		産業1		産業2		産業3		産業1		産業2		産業3		産業1		産業2		産業3		A国	B国	C国	
		輸出	非輸出	外資	本邦	外子有	外子無	輸	非	外	本	有	無	輸	非	外	本	有	無				
A国	産業1	輸出																					
		非輸出																					
	産業2	外資																					
B国	産業3	外子有																					
		外子無																					
	産業1	輸出																					
C国	産業2	非輸出																					
		外資																					
	産業3	外子有																					
	外子無																						
中間消費計																							
付加価値																							
産出計																							

（出所）OECD（2014, 2015）を参考に筆者が作成。

我が国でも、国際的な議論・要請に対応すべく ESUT の作成を検討することが必要である。萩野・田原・金（2020）は、企業のどのような異質性がわが国において重要であるかについて、以下のように分析した。

すなわち、企業の所有形態（本邦・外資企業）による区分については、我が国の場合、外資企業の国際財貨貿易における重要度が極めて低く、産業連関表の拡張において、本邦企業と外資企業を区分するプライオリティーは、然

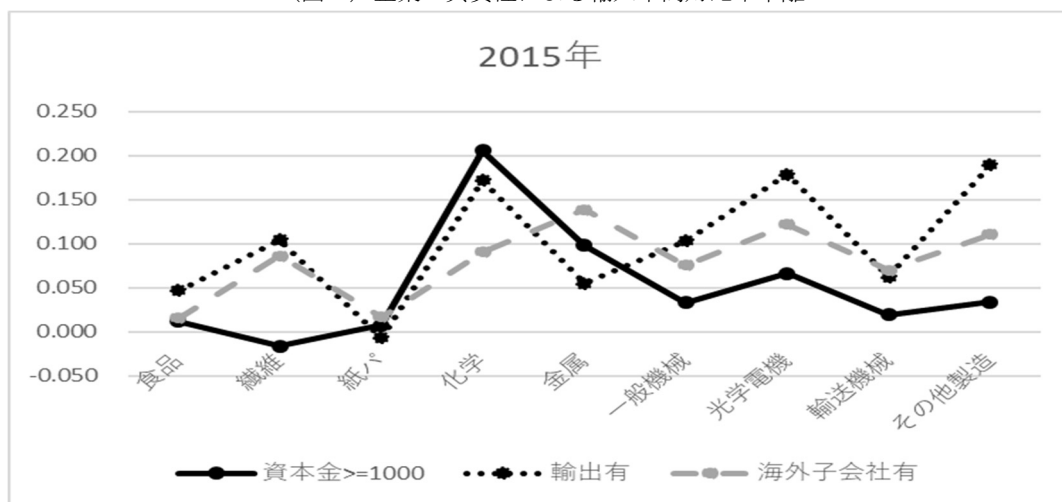
程高くない。

一方、輸出・非輸出、大・中小企業、海外子会社の有無については、何れも、重要な異質性と考えられる。萩野・田原・金(2020)における、輸出・非輸出、大・中小企業、海外子会社の輸入中間財比率乖離の計測結果(図5)をみると、海外子会社を保有する企業と保有しない企業との輸入中間財比率の乖離は、金属においてのみ輸出・非輸出企業間、大・中小企業間の輸入中間財比率乖離を大きく上回っている。これは、金属産業においては原材料を輸入に頼る企業が多く、そうした企業が原材料の開発や採掘にあたり海外子会社を活用していることに起因すると考えられる。このように、金属産業では輸入中間財の多寡を左右する企業の異質性として海外子会社保有が最も重要な要素と考えられるが、その他の産業では必ずしも決定

的に重要な要素であるとは言えない。ただ、紙・パルプについては、海外子会社を保有する企業と保有しない企業との輸入中間財比率の乖離が、輸出・非輸出企業間の輸入中間財比率乖離に拮抗している。この背景には、金属と同様、原材料輸入にあたり海外子会社を活用するといった事情があると考えられる。

また、繊維でも、海外子会社を保有する企業と保有しない企業との輸入中間財比率の乖離が、輸出・非輸出企業間の輸入中間財比率乖離に拮抗している。これは、海外子会社を保有する少数の企業が集中的に輸入を行う、という状況を反映したものと考えられる。すなわち、海外の安い人件費を活用する目的で海外進出を行った企業では、海外子会社が日本での生産の後方に位置する結果、海外子会社からの輸入が嵩む、といった構図がうかがわれる。

(図5) 企業の異質性による輸入中間財比率乖離



(出所) 萩野・田原・金(2020)

ただ、繊維については、海外子会社保有企業が少なく、海外子会社保有企業の輸出ウェイトが、大・中小企業の区分を導入する場合に比べ小さい(表3、シャドーの部分)。他方、繊維では、大・中小企業の区分を導入しようとする

と、本区分での輸入中間財比率の乖離は負値になり、不都合である。こうしたことを勘案すると、繊維については、輸出・非輸出の区分を採用することが適当と考えられる。

(表3) 製造各産業における輸出ウェイト(2015年)

	食料品	繊維	紙パ	化学	金属	一般機械	光学電気	輸送機械	その他製造
輸出企業のウェイト	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
大企業のウェイト	-	94.35%	-	90.55%	-	-	-	-	-
海外子会社保有のウェイト	-	22.51%	77.07%	-	63.20%	-	-	-	-

(出所) 経済産業省・企業活動基本調査の調査票情報を用い、筆者が独自集計。

## 5. 拡張産業連関表の作成

輸入中間財比率に関する企業の異質性の検討結果を踏まえると、産業連関表の拡張にあたり、食品加工、繊維の

ほか、一般機械、電気光学機器、輸送機器といった加工組立産業では、輸出・非輸出の区別が重要である一方、化学については大・中小企業の区部が、金属、紙パについては、海外子会社保有の有無が重要と言える。

そうした異質性を組み入れるべく、総務省を中心に政府 10 府省が共同して作成した、非競争輸入型の産業連関表（2015 年表、5 年に一度作成されるものでベンチマーク産業連関表と呼称される）を用い、以下の手順で輸入表と国内表を各々拡張した。

まず、国内表を、取引基本表から輸入表を差し引いて作成し、108 のアクティビティ・商品の統合中分類について、産業とみなしたうえで、付加価値貿易指標に合わせた 18 の産業分類に転換・集約した（表 4）。

（表 4）2015 年産業連関表の国内表・輸入表（単位：10 億円）

(国内表)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	総産出
1	1,389	0	5,827	0	239	3	0	0	0	0	0	0	42	1,013	2	0	1	341	12,888
2	0	1	0	0	5	261	36	1	0	0	0	159	309	0	0	0	0	1	848
3	1,367	0	5,026	1	17	115	0	0	0	0	1	0	2	5,532	8	0	0	807	38,341
4	52	3	25	539	42	79	25	31	79	62	21	14	54	300	111	43	113	421	3,586
5	274	2	885	28	3,615	646	98	125	351	121	182	120	460	1,400	1,814	687	714	2,098	16,926
6	862	32	1,128	328	1,062	14,537	668	1,174	2,027	2,700	448	1,371	2,968	846	5,314	103	1,190	7,463	65,493
7	13	18	513	8	273	674	16,078	4,720	2,711	4,197	236	19	3,834	345	100	4	125	351	47,886
8	2	4	0	0	14	63	20	4,196	346	408	7	33	121	93	13	0	1,113	596	34,067
9	2	0	1	0	3	2	31	1,340	6,271	2,084	47	1	162	53	57	6	917	252	35,055
10	51	0	0	0	0	0	0	8	0	22,788	0	0	0	0	747	0	1,682	220	55,378
11	24	1	41	12	108	120	369	17	26	24	58	169	108	68	213	5	173	281	4,614
12	132	36	610	117	665	1,918	1,411	415	609	718	62	3,407	218	4,765	1,719	333	836	5,719	34,081
13	30	3	18	8	49	167	126	53	79	34	6	504	19	320	529	87	812	787	60,837
14	843	17	2,745	263	1,276	2,304	1,344	1,446	1,598	2,138	318	591	1,626	4,772	2,094	188	1,484	5,572	128,109
15	771	182	1,417	110	732	2,121	1,123	952	1,084	1,011	759	1,765	1,817	10,123	13,859	3,051	7,195	8,295	104,984
16	72	33	213	63	155	339	277	253	209	232	96	642	405	1,863	1,255	738	6,717	1,981	35,448
17	269	47	1,293	125	499	2,285	739	1,242	1,443	1,487	175	2,593	3,043	11,473	16,105	4,344	14,717	12,674	155,508
18	21	3	44	3	17	69	27	66	40	20	8	91	55	371	837	111	336	2,497	177,614
総産出	12,888	848	38,341	3,586	16,926	65,493	47,886	34,067	35,055	55,378	4,614	34,081	34,081	60,837	128,109	35,448	155,508	177,614	1,017,818

(輸入表)																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	その他合計
1	178	0	1,660	29	124	203	0	0	0	0	55	0	1	129	0	0	0	46	2,808
2	0	1	11	1	48	10,130	1,275	1	3	6	4	7,459	7	1	0	0	1	4	20,293
3	118	0	1,949	8	2	108	0	0	0	0	9	0	0	1,626	1	0	0	101	7,806
4	24	1	13	306	40	54	5	10	18	31	10	3	26	170	32	11	37	169	5,155
5	8	0	36	2	762	41	8	6	14	6	30	42	122	126	137	21	38	86	2,631
6	132	6	240	131	101	5,796	77	118	259	289	76	371	137	145	680	17	94	3,582	14,882
7	4	2	7	1	31	56	2,640	307	867	600	15	5	229	23	6	0	10	27	5,844
8	2	0	0	0	0	0	6	1,420	15	93	1	16	3	12	6	0	376	287	5,674
9	1	0	0	0	3	0	11	598	3,898	604	32	0	77	6	54	1	352	86	15,310
10	21	0	0	0	0	0	0	1	0	2,060	0	0	0	0	69	0	104	0	4,588
11	4	0	5	31	7	7	7	21	11	13	112	1	23	35	23	3	104	257	2,263
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	190	0	0	0	0	1,234
15	5	1	18	3	17	64	24	47	60	22	4	81	18	424	3,169	259	189	403	5,931
16	10	1	7	2	5	25	7	8	7	9	1	2	9	28	278	898	76	14	1,399
17	3	1	98	7	22	141	18	48	61	73	7	129	167	611	611	289	807	486	3,785
18	1	0	8	0	2	15	6	15	30	7	1	17	6	30	216	14	32	53	2,410
総輸入	491	10	3,921	510	1,118	16,394	4,029	2,482	5,085	3,704	345	7,898	625	2,274	1,008	53	1,115	4,645	87,354

(産業分類)																	
1 農業、狩猟業、林業及び漁業	7 第1次金属及び金属製品製造業	13 建設業															
2 鉱業及び採石業	8 他に分類されない機械器具製造業	14 卸売・小売業並びにホテル及びレストラン															
3 食料品、飲料品及びたばこ製造業	9 電気及び光学機器製造業	15 運輸、倉庫、郵便及び通信用業															
4 織物、繊維製品、皮及び履物製造業	10 輸送用機械器具製造業	16 金融・保険業															
5 木材、紙、紙製品製造業及び印刷、出版業	11 他に分類されない製造、再生業	17 不動産、物品賃貸業及び事業サービス業															
6 化学品及び非金属鉱物製品製造業	12 電気、ガス及び水供給業	18 共同体、社会及び個人サービス業															

\* 国内表における 2 行 14 列の部分は、負値となったためゼロで置き換えた。

（出所）総務省産業連関表を用い筆者作成

次に、企業の異質性を組み入れるような拡張を行うべく、国内表において、輸出・非輸出、大・中小企業、海外子会社の有無といった異質性にに基づき、製造業の各産業を 2 つの区分に按分した。具体的には、企業活動基本調査のマイクロデータを用いて売上のウェイトを算出し、投入額に乗じた。この計算で用いるウェイトは、食料品、繊維、一般機械、光学電気、輸送機械、その他製造については、輸出企業のウェイト、化学については大企業のウェイト、紙パおよび、金属については、海外子会社保有企業のウェ

イトである（表 5）。なお、繊維では、売上高についても、海外子会社保有企業のウェイトが相対的に小さく、輸出・非輸出の区分採用した妥当性が確認できる（表 5 のシャドーの部分）。

そうした売上高ウェイトを、産業を集約した表に適用すると、国内表を拡張することができ、上記で算出した輸入中間財比率の乖離を輸入表に適用することで、拡張輸入表を作成することができる（表 6、製造業の部分のみを掲載）。

(表5) 製造各産業における売上高のウェイト (2015年)

	食料品	繊維	紙パ	化学	金属	一般機械	光学電気	輸送機械	その他製造
輸出企業のウェイト	33.70%	63.62%	39.57%	74.51%	61.95%	71.17%	76.18%	80.65%	71.67%
大企業のウェイト	-	82.53%	-	80.25%	-	-	-	-	-
海外子会社保有のウェイト	-	29.45%	29.10%	-	42.18%	-	-	-	-

(出所) 経済産業省企業活動基本調査の調査票情報を用い、筆者が独自集計。

(表6) 我が国の2015年拡張使用表 (単位: 10億円)

(拡張国内表)

	3		4		5		6		7		8		9		10		11		
	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	
1	1,964	3,864	0	0	94	144	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2
2	0	0	0	0	2	3	195	67	22	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1,694	3,332	0	0	7	11	86	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	8	17	343	196	17	25	59	20	16	10	22	9	61	19	50	12	15	6	6
5	298	587	18	10	1,430	2,184	481	165	61	37	89	36	267	84	97	23	130	52	52
6	380	748	209	119	420	642	10,831	3,706	414	254	836	339	1,544	483	2,178	522	321	127	127
7	173	340	5	3	108	165	502	172	9,960	6,118	3,359	1,361	2,065	646	3,385	812	169	67	67
8	0	0	0	0	6	9	47	16	13	8	2,986	1,210	264	82	329	79	5	2	2
9	0	0	0	0	1	2	1	0	19	12	954	387	4,777	1,494	1,681	403	33	13	13
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	0	18,379	4,409	0	0	0
11	14	27	8	4	43	65	89	31	229	140	12	5	20	6	20	5	42	16	16
総産出	12,920	25,421	2,281	1,305	6,698	10,228	48,797	16,696	29,664	18,223	24,244	9,823	26,705	8,350	44,663	10,715	3,307	1,307	1,307

(拡張輸入表)

	3		4		5		6		7		8		9		10		11	
	輸出	非輸出	海子有	海子無	海子有	海子無	大	中小	海子有	海子無	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出
1	559	1,101	18	11	36	88	163	40	0	0	0	0	0	0	0	0	40	16
2	4	7	1	0	14	34	8,129	2,001	538	737	1	0	2	1	5	1	3	1
3	1,053	895	5	3	1	2	87	21	0	0	0	0	0	0	0	0	7	3
4	4	9	247	60	12	28	43	11	2	3	7	3	14	4	25	6	7	3
5	12	24	1	1	280	482	33	8	3	5	4	2	10	3	5	1	21	8
6	81	159	84	48	29	71	6,784	-989	32	44	84	34	197	62	233	56	55	22
7	2	4	1	0	9	22	45	11	2,727	-87	218	88	661	207	484	116	11	4
8	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	1,731	-310	11	3	75	18	1	0
9	0	0	0	0	1	2	0	0	5	7	426	173	4,105	-207	487	117	23	9
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,199	-139	0	0
11	2	4	20	11	2	5	5	1	3	4	15	6	8	3	10	2	258	-146
財貨投入計	1,718	2,203	396	114	383	734	15,289	1,105	3,313	716	2,486	-4	5,009	76	3,525	179	424	-80

(出所) 産業連関表、経済産業省・企業活動基本調査の調査票情報を用い筆者作成

この際、輸入中間財比率の乖離は、総産出に適用しているが、その乖離を生じさせるのは、自産業からの輸入であると想定しており、そうした取り扱いとなるよう、表7の対角セル(シャドーの部分)を残差として計算している。これは、萩野・時子山(2016)が、輸入中間財比率の乖離が、自らの産業で産出する財貨(例えば、輸送機械産業にける輸送機械部品)において輸入中間財比率の乖離が最も大きくなる旨、分析したことを踏まえたものである。

ここで、輸入中間財の乖離を適用するにあたっての、具体的な計算方法は、以下のとおりである。すなわち、例えば、輸出企業と非輸出企業の乖離を取り上げ、Aをある産業の輸出企業の生産額、Bを同産業の非輸出企業の生産額、Cを産業全体の財貨輸入額、xを輸出企業の輸入額とすると、当該産業の輸入中間財比率乖離Dは、

$$\frac{x}{A} - \frac{C-x}{B} = D$$

と計算されている。従って、これをxについて解くと、

$$x = \frac{ABD + AC}{A + B}$$

と計算できる。

このような方法で輸入表を作成すると、化学、金属、一

般機械、光学電気、輸送機械、その他製造業で、負値が生じる。これは、輸入中間財比率の違いが過度に反映されたからであり、その原因は、基礎データに違いがあること(中小企業を含まない企業活動基本調査で算出した比率を包括的な産業連関表に適用したこと)にあると考えられる。

そこで、予め、産業連関表に輸入中間財比率を乗じ、輸入中間財金額の差額を計算しておき、当該差額を、最大の輸入中間財比率が生じると想定される、自産業からの輸入に反映させる方法で、輸入表を作成した(表7)。この結果、拡張輸入表から得られる輸入中間財比率の乖離値は、企業活動基本調査を用いて算出した乖離値と異なることになるものの、産業連関表の負値は解消される。

なお、萩野(2016)は、全ての産業に輸出・非輸出の異質性を組み入れて拡張使用表を作成したが、紙パ、化学、金属については、輸出企業のウェイトと、海外子会社保有企業ないし大企業のウェイトと大きな乖離があり、何れの異質性を採用するかで、国内表の様態が大きく異なることに留意が必要である。この点に鑑み、全ての産業に、輸出・非輸出の異質性を組み入れた拡張表も作成した(表8)。具体的には、輸出企業の売上高ウェイトを用いて国



内表を拡張し、輸出・非輸出企業間の輸入中間財比率の乖離を適用して輸入表を拡張した。本表においては、紙パにおいては輸入中間財比率の乖離が負値となることが問題である。当該拡張輸入表は、萩野（2016）における、2011

年の拡張輸入表と比べてみることができ、同表が、SNA 産業連関表に基づいた作成されていること等に留意が必要である。

（表 7）負値を解消した 2015 年拡張輸入表（単位：10 億円）

3		4		5		6		7		8		9		10		11	
輸出	非輸出	海子有	海子無	海子有	海子無	大	中小	海子有	海子無	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出
1	559	1,101	18	11	36	88	163	40	0	0	0	0	0	0	0	40	16
2	4	7	1	0	14	34	8,129	2,001	538	737	1	0	2	1	5	1	3
3	1,065	884	5	3	1	2	87	21	0	0	0	0	0	0	0	7	3
4	4	9	175	131	12	28	43	11	2	3	7	3	14	4	25	6	7
5	12	24	1	1	390	372	33	8	3	5	4	2	10	3	5	1	21
6	81	159	84	48	29	71	4,582	1,213	32	44	84	34	197	62	233	56	55
7	2	4	1	0	9	22	45	11	1,598	1,042	218	88	661	207	484	116	11
8	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	838	582	11	3	75	18	1
9	0	0	0	0	1	2	0	0	5	7	426	173	2,403	1,495	487	117	23
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,145	915	0	0
11	2	4	20	11	2	5	5	1	3	4	15	6	8	3	10	2	89
財貨投入計	1,730	2,191	305	205	494	624	13,087	3,307	2,184	1,845	1,593	889	3,307	1,778	2,471	1,233	255

（出所）産業連関表、経済産業省・企業活動基本調査の調査票情報を用い筆者作成

（表 8）輸出・非輸出のみを組み入れた 2015 年拡張輸入表（単位：10 億円）

3		4		5		6		7		8		9		10		11	
輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出	輸出	非輸出
1	559	1,101	18	11	49	75	151	52	0	0	0	0	0	0	0	40	16
2	4	7	1	0	19	29	7,547	2,582	790	485	1	0	2	1	5	1	3
3	1,065	884	5	3	1	1	81	28	0	0	0	0	0	0	0	7	3
4	4	9	180	127	16	24	40	14	3	2	7	3	14	4	25	6	7
5	12	24	1	1	377	385	30	10	5	3	4	2	10	3	5	1	21
6	81	159	84	48	40	61	4,303	1,493	48	29	84	34	197	62	233	56	55
7	2	4	1	0	12	18	41	14	1,430	1,210	218	88	661	207	484	116	11
8	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	838	582	11	3	75	18	1
9	0	0	0	0	1	2	0	0	7	4	426	173	2,403	1,495	487	117	23
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,145	915	0	0
11	2	4	20	11	3	4	5	2	4	2	15	6	8	3	10	2	89
財貨投入計	1,730	2,191	310	201	518	600	12,199	4,195	2,291	1,738	1,593	889	3,307	1,778	2,471	1,233	255
準産金額	182		53		-8		2,810		221		256		908		231		65

（出所）産業連関表、経済産業省・企業活動基本調査の調査票情報を用い筆者作成

## 6. 拡張産業連関表に基づく垂直分業指標の推計

付加価値貿易指標を推計する手法の研究は、Hummels et al. (2001) の垂直分業 (Vertical Specialization, VS) 指標の作成から始まった。垂直分業指標は、OECD 国際産業連関表を用いて計算された、輸出に占める輸入中間財の比率であり、付加価値指標における、輸出に含まれる外国付加価値に該当するものである。同指標は、1 国の産業連関表を用いても推計することができる。すなわち、輸出による直接輸入を対象にした垂直分業指標を  $VSI_d$ 、産業を 1~n に分類する中で、ある産業の輸出を  $X$ 、国全体の輸出を  $\Sigma X$  とし、 $A^m$  を輸入係数、 $U$  を 1~n の行単位ベクトル（産業毎の指標を集計することを意味）とすると、同指標は、次式のように示すことができる。

$$VSI_d = U * A^m * X * \Sigma X^{-1} \quad (1)$$

ところで、輸入は、直接的にも間接的にも生じうる。例えば、自動車メーカーは自動車を輸出するにあたって、シャーシ（自動車の基本骨格）を輸入するかもしれないし、

国内で調達するかもしれないが、国内のシャーシメーカーは、その部材を輸入するかもしれない。したがって、垂直分業指標は、輸出による国内需要の増加から生じる輸入も含め、輸出から派生する全ての輸入を計算の対象にしなければならない。輸出による国内需要の派生は、レオンティエフ逆行列を用いることによって計算できるから、 $A^d$  を国内取引の投入係数とし、 $(I - A^d)^{-1}$  をレオンティエフ逆行列とすると、直接・間接波及の双方を含む垂直分業指標  $VSI$  は、次式のように計算することができる。

$$VSI = U * A^m * (I - A^d)^{-1} * X * \Sigma X^{-1} \quad (2)$$

これを踏まえ、拡張による効果を検証すべく、非拡張産業連関表（表 4）、拡張産業連関表（表 7）各々を用いて VS 指標を計測してみた。まず、輸入係数行列にレオンティエフ逆行列を乗じた行列を垂直分業係数と呼称し、非拡張産業連関表（表 9）、拡張産業連関表（表 10）各々について、垂直分業係数を計算した。そのうえで、垂直分業係数を産業ごとに合計したものを、垂直分業係数産業計とする。



産業分類を把握することを意味する。この結果、国内付加価値が輸入中間財に体化して国内に戻ってきた時、これを捕捉することができる。例えば日米を対象に、産業×産業のマトリックスを示すと、その他の世界を内生的に取り扱う国際産業連関表は、表 12 のようになる。

これに対し、その他の世界を外生的に取り扱う国際産業連関表は、表 1 のようになる。同表では、その他の世界への輸出は、全てが最終財として計上され、中間財と最終

財が示されない。このため、国内付加価値が輸入中間財に体化して国内に戻ってきた時、これを捕捉することができない。日本の産業連関表のみに基づいて作成した垂直分業指標も、これと同様の構造的制約がある。従って、より精緻な分析のためには、本稿で作成した拡張国内表・輸入表を OECD 産業連関表に組み入れ、輸出に占める外国付加価値を再計算する必要がある。

(表 11) 拡張／非拡張産業連関表に基づく垂直分業指標（金額は 10 億円）

産業	拡張要素	拡張産業連関表に基づく計算				非拡張産業連関表に基づく計算						
		垂直分業係数産業計	輸出額	垂直分業額	垂直分業指標	垂直分業係数産業計	輸出額	垂直分業額	垂直分業指標	輸入中間財に含まれる国内付加価値	国内付加価値控除後の垂直分業額	国内付加価値控除後の垂直分業指標
農業		0.17	0	0		0.12	0	0		0.6%	0	
鉱業		0.10	33	3		0.07	33	2		0.5%	2	
食料品	輸出	0.43	155	66		0.18	155	29		1.2%	28	
	非輸出	0.38	0	0								
繊維	輸出	0.96	131	126		0.24	131	32		1.6%	31	
	非輸出	0.41	0	0								
紙パ	海外子有	0.47	289	135		0.16	375	60		0.9%	59	
	海外子無	0.42	86	36								
化学	大企業	0.54	6811	3673		0.36	7,521	2,679		1.8%	2,630	
	中小企業	0.55	711	388								
金属	海外子有	0.35	2,866	1,014		0.16	4,535	739		1.9%	725	
	海外子無	0.31	1,669	521								
一般機械	輸出	0.34	8,685	2,943		0.16	8,685	1,348		7.1%	1,253	
	非輸出	0.36	0	0								
光学電気機械	輸出	0.43	14,294	6,200		0.25	14,294	3,536		8.2%	3,245	
	非輸出	0.52	0	0								
輸送機械	輸出	0.42	22,919	9,644		0.21	22,919	4,756		4.3%	4,552	
	非輸出	0.48	0	0								
その他製造	輸出	0.52	526	275		0.16	526	86		7.9%	79	
	非輸出	0.51	0	0								
電気ガス水道		0.31	23	7		0.30	23	7		0.8%	7	
建設		0.08	23	2		0.10	23	2		1.5%	2	
卸小売り		0.09	18,051	1,602		0.15	18,051	2,650		1.2%	2,618	
運輸倉庫		0.12	158	20		0.08	158	13		2.7%	13	
金融保険		0.08	0	0		0.06	0	0		1.1%	0	
不動産・賃貸		0.05	16	1		0.04	16	1		1.0%	1	
共同体・社会・個人		0.09	278	25		0.07	278	21		2.4%	20	
計		9.50	77,725	26,680	34.3%	2.87	77,725	15,961	20.5%	2.1%	15,632	20.1%

(出所) 産業連関表、経済産業省・企業活動基本調査の調査票情報、OECD 付加価値貿易指標を用い筆者作成。

(表 12) その他の世界を内生的に扱った国際産業連関表の枠組み

(商品)	(産業)		中間消費				最終需要			総産出		
			日本		米国		その他の世界		日本		米国	その他の世界
			農業	工業	農業	工業	農業	工業				
中間投入	日本	農業										
		工業										
	米国	農業										
		工業										
	その他の世界	農業										
		工業										
生産税－補助金												
付加価値												
総投入												

(出所) APEC Committee on Trade and Investment (2019)を基に筆者作成

## 7. まとめと今後の課題

本稿では、グローバルバリューチェーンの分析手段となる付加価値貿易指標について、その概要や国際産業連関表との関連性を整理したうえで、付加価値貿易指標の改善のために提案されている拡張産業連関表に関し、そこに組み入れるべき企業の異質性を検討した。総じてみれば、加工組立産業では輸出・非輸出による区分が、素材産業では大・中小企業や海外子会社有無による区分が有用との結論が得られ、そうした異質性を組み入れた拡張産業連関表を試作した。さらに、拡張産業連関表および非拡張産業連関表に基づき、付加価値貿易指標の外国付加価値に該当する垂直分業指標を作成し、輸入中間財比率の違いに着目した拡張により、垂直分業をより広く捕捉することになることを確認した。ただ、当該推計をより正確に行うためには、輸入中間財に含まれる国内付加価値を把握する必要があり、そのためには、その他の世界を内生的に取り扱う国際産業連関表を活用する必要があることも示した。今後、より精緻な分析のために、本稿で作成した拡張国内表・輸入表をOECD産業連関表に組み入れ、輸出に占める外国付加価値を再計算することとしたい。

この間、産業連関表や産業連関表において、産業分類を、①本邦企業（海外子会社非保有本邦企業）、②本邦の多国籍企業（海外子会社保有本邦企業）、③外国の多国籍企業に支配される企業（外資企業）といった範疇に区分に区分する拡張方法も提案されている。本章では、外資企業では、国際貿易に占める外資企業のウェイトが低いとの結果が得られ、海外子会社保有の有無による区分は、加工組立産業では、輸入中間財比率の大きな乖離を産み出さないと示唆が得られたが、GDPやGNIに対する貢献という観点では、これらが重要な区分である可能性もある。今後、そうした点も検討して行くこととしたい。

以上

### (参考文献)

- 田口博之・植村仁一（2018）「ASEAN 諸国の貿易障壁削減効果—差異のある自由化促進の必要性—」『マクロ計量モデルの基礎と実際—東アジアを中心に—』アジ研選書47.
- 萩野覚（2015）「付加価値貿易指標改善に係る OECD の取り組み—2015年3月開催 OECD 財貨サービス貿易統計作業部会に係る出張報告を兼ねて—」『季刊国民経済計算』No.157.
- 萩野覚（2016）「拡張産業連関表の整備に向けた取組—OECD・拡張産業連関表専門家グループ第2回会合および APEC 付加価値貿易テクニカルグループ第2回会合への出張報告を兼ねて—」『季刊国民経済計算』No.159.
- 萩野覚・時子山真紀（2016）「付加価値貿易指標の改善に向けた拡張輸入表の作成—輸入中間財比率の違いを反映する方法の検討—」『季刊国民経済計算』No.160.
- 萩野覚・田原慎二・時子山真紀（2017）「付加価値貿易指標改善を目的とする拡張産業連関表の整備—OECD との協働に向けて—」『季刊国民経済計算』No.161.
- 萩野覚（2020）「次期 SNA 改訂に係る AEG グローバリゼーションサブグループの検討課題」『季刊国民経済計算』No.166.
- 萩野覚・田原慎二・金志映（2020）「拡張使用表に組み入れるべき企業の異質性」『季刊国民経済計算』No.166.
- 山田光男（2010）「日本企業の海外生産と産業連関分析」国際東アジア研究センター『東アジアへの視点』.
- APEC Committee on Trade and Investment (2019) Methodologies of Constructing the APEC TiVA Database for Better Understanding Global Value Chains in the APEC Region.
- De Becker, Koen and Norihiko Yamano (2012) “International Comparative Evidence on Global Value Chains, OECD Science,” *Technology and Industry Working Papers* 2012/03.
- Hagino, Satoru (2017) “Identifying Firm Heterogeneity in Japan by Developing TEC and TEC Plus Data,” *Fukuyama University Journal of Economics*.
- Hummels, David, Jun Ishii and Kei-Mu Yi (2001) “The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade,” *Journal of International Economics*, 54, pp.75-96.
- Ito, Koji, Ivan Desiatnicov and Kyoji Fukao (2017) “Japanese Plants’ Heterogeneity in Sales, Factor Inputs, and Participation in Global Value Chains,” *RIETI Discussion Paper Series*, 17-E-117.
- Johnson, Robert C. and Guillermo Noguera (2012) “Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added,” *Journal of International Economics*, 86(2), pp.224-236.
- OECD Expert Group on Extended Supply-Use Tables (2014) Draft: Terms of Reference.
- OECD (2014) Extending OECD’s Work on Measuring Trade in Value-Added, STD/CSSP(2014)7.
- OECD (2015) Firm Heterogeneity and Trade in Value-Added, STD/CSSP/WPTGS(2015)23.
- OECD (2018) Addressing the Challenges of Globalisation in National Accounts, COM/SDD/DAF(2018)6.
- Stehrer, Robert (2012) “Trade in Value-Added and Value-Added in Trade,” *WIIW Working Papers*, 81, pp.1-19.
- Yamano, Norihiko and Nadim Ahmad (2006) “The OECD Input-

Output Database: 2006 Edition, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2006/8.