

第3章

多地域間産業連関表の比較による アジア国際産業連関表の特徴

内 田 陽 子

はじめに

近年、国際貿易は急速な拡大を示しており、その背景に中間財交易の増加があることが指摘されている。中間財交易の増加は、財の生産において工程の分解が可能となり、それまで最終財の生産を行うことができなかった国が、それぞれの国の生産技術や要素賦存状況などに応じて自国に適した工程をよび込み、中間財の生産をはじめたことによるものである。このような中間財取引の増加については、中間財・最終財の区別なく財の取引を計上する従来の貿易統計による把握は難しく、より詳細な取引データへの需要が高まりをみせている。多地域間産業連関表（多地域間表）には、部門別・原産地別・仕向け地別・経済主体別の取引情報が記載されており、多地域間表を用いることで中間財交易についてのより詳細な分析を行うことが可能となる。アジア経済研究所（アジ研）は、1970年代半ばよりアジア・太平洋地域を対象とする多地域間表であるアジア国際産業連関表（アジア表）の作成を行ってきたが、近年では、欧米の国際機関や研究機関においても多地域間表の作成・公表が行われるようになってきた。Tukker and Dietzenbacher (2013) は、理想的な多地域間表として、できるだけ詳細な部門分類をもち、できるだけ多くの国や地域をカバーし、社会会計表や環境会計表を付帯した年次多

地域間表を挙げている。しかしそのような表を作成することはデータの制約などから難しく、それぞれの表は、独自の対象期間・対象国・部門および概念的枠組みのもとで作表を行っている。各表を比較する際、どの表がより優れているかという視点でとらえるのではなく、それぞれの研究課題に関してどの表が適しているかという視点でとらえるべきであろう（Dietzenbacher et al. 2013, 74）。そのため、多地域間表を利用した分析を行う際には、どのような枠組みのもとでそれぞれの表が作表されているかを理解し、分析目的に合わせて各多地域間表からもっとも適した表を選ぶことが重要となってくる。

これまで公表されてきた主要な多地域間表は、アジア表のほかにフローニンゲン大学の作成する表（WIOD表）、経済協力開発機構（OECD）の作成する表（OECD表）、パデュー大学から公表されているデータ集（GTAP表）、シドニー大学が作成する表（Eora表）、ノルウェー科学技術大学他が作成する表（EXIOBASE表）がある。またWIOD表にアジア5カ国（バングラディシュ、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム）を加えたアジア開発銀行の作成する表（ADB表）もある。

さまざまな多地域間表が公表されるようになって以降、多地域間表をめぐる研究は、作成手法や利用とともに、多地域間表の比較・検証についても議論されるようになってきた（Inomata and Owen 2014, 242）。Geschke et al. (2014) は、EXIOBASE表をEora表の作成枠組みにしたがって再構成し、また逆にEora表についてもEXIOBASE表の作成方法にしたがって再構成を行い、表の作成方法が生むちがいについて分析を行っている。Jones et al. (2014) はWIOD表、OECD表、GTAP表を共通の部門に分類し、国連のマクロ経済統計と各表から集計した値を比較している。Steen-Olsen et al. (2014) は、WIOD表、GTAP表、Eora表、EXIOBASE表の4表について統一の部門に集計し、集計がCO₂乗数に与える影響について考察している。Stadler, Steen-Olsen and Wood (2014) は、生み出す付加価値や人口の大きさ、天然資源の含有量などから、その他世界の重要性を指摘し、とくに環境分析を行う際には、その他世界の投入産出構造のちがいが分析結果に無

視できない影響を与えることを指摘している。

本章ではアジア表のほかに、ADB表（WIOD表released 13に準拠）とOECD表（edition 2016）およびGTAP表（version 9）の3表を使用し、さまざまな指標を用いた比較を通じて、アジア表の特徴をとらえることを目的としている¹⁾。まず第1節において、本章で使用する多地域間表の概要を紹介した後、第2節において多地域間表の要である輸入表の作成方法および連結方法について紹介する。第3節では、各表から抽出した経済指標が国際連合から公表されている国民経済計算（UNNA）や貿易統計（UN Comtrade Database）からどの程度乖離しているかを概観する。続いて、第4節ではアジア表を基準とした各表との平均絶対差率（Mean Absolute Percentage Difference: MAPD）、第5節では付加価値貿易指標をそれぞれ計測し、結果について比較を行う。最後に、さまざまな指標を用いて比較した結果から、アジア表の特徴と拡張の方向性について議論する。

第1節 多地域間産業連関表の概要

多地域間表の作成については、アジア表が先駆的な役割を果たしてきたが、近年では国内表の整備状況が向上したことやデータへの需要の高まりを背景に国際機関や研究機関においても作成・公表されるようになってきた。本節では、アジア表、ADB表、WIOD表、OECD表、GTAP表の概要を紹介する。表3-1は、各多地域間表の概要についてまとめたものである。表3-1に挙げられている多地域間表のなかで、アジア表、WIOD表、ADB表、

1) 多地域間表はバージョンによって作表方法や概念が微妙に異なっていることから、本章で使用した表のバージョンを明記した。またADB表については、表の概念や多地域間表へのリンク方法はWIOD表に倣って作成されており、作成方法などについては簡単な文書が公開されている（Mariasingham, J.）。本章では、作成方法や概念についてはWIOD表を参照し、実際に表を利用する際には、ADB表を用いる。これはアジア表と共通する対象国が、ADB表のほうがWIOD表よりも3カ国多いことによる。

表3-1 多地域間産業連関表の概要

データベース名	作成機関	対象年次	対象国	部門	評価価格	単位	形式	付帯表 (対象年次)	再輸出	サービス貿易	その他世界
アジア国際 産業連関表 (アジア表)	日本貿易振興機構 アジア経済研究所	1975	8	56							
		1985	10	24			対称表 (商品×商品)	雇用表、輸入関税表 (2000、2005)	なし	なし	外生国
		1990、1995	10	78	生産者価格	千US ドル					
		2000、2005	10	76							
World Input- Output Database (WIOD表)	フローニンゲン大学 など12機関	1995-2011 (Release 2013)	40	35	基本価格	百万US ドル	対称表 (産業×産業)	社会会計表、環境会計表 (1995-2011) 社会会計表 (2000-2014)	なし*1	あり	内生国
		2000-2014 (Release 2016)	43	56							
ADB-MRIO (ADB表)	アジア開発銀行	2000、2005-2008、2011	45	35	基本価格	百万US ドル	対称表 (産業×産業)	なし	なし	あり	内生国
Inter-Country Input-Output tables (OECD表)	経済協力開発機構	1995、2000、2005、 2008、2009、2010、 2011 (2015 ver.)	61	34	基本価格	百万US ドル	対称表 (産業×産業)	なし*2	なし	あり	内生国
		1995-2011 (2016 ver.)	63								
GTAP (GTAP表)	パデュー大学 世界貿易分析 プロジェクト	1990 (ver. 1)	15	37							
		1992 (ver. 2)	24	37							
		1992 (ver. 3)	30	37							
		1995 (ver. 4)	45	50	購入者 価格	百万US ドル	対称表 (商品×商品)	貿易におけるタイムコ スト、土地利用データ ベースなど (2004)	なし	ver.7から 一部の国 について あり	内生国
		1997 (ver. 5)	66	57	および 生産者価格						
		2001 (ver. 6)	87	57							
		2004 (ver. 7)	113	57							
		2004、2007 (ver. 8)	129	57							
		2004、2007、2011 (ver. 9)	140	57							

(出所) 桑森・玉村・佐野 (2017)、Dietzenbacher et al. (2013)、Timmer et al. (2015)、Marasingham (http://www.wiod.org/otherdata/ADB/ADB_MRIO_SM.pdf)、Walmsley, Hertel and Hummels (2014) より筆者作成。

*1：加工貿易に関する再輸出入は可能な範囲で表中に含まれている。

*2：中国およびメキシコは、国内での外国資本の活動を考慮して他国とは異なる区分となっている。具体的には、中国は国内産業、加工貿易、非加工貿易、サービス産業に区分されており、メキシコは、グローバル産業、非グローバル産業、サービス産業に区分されている。

OECD表は中間投入と最終需要の輸入の詳細が記載された多地域間表であるが、GTAP表は多地域間表作成のためのバランスのとれた部品が揃っている状態であり、いわゆる多地域間表ではないことに注意されたい。GTAPも多地域間表を公表しているが、先行研究ではGTAPが作成した多地域間表を使用するケースよりも、分析目的に合わせてGTAPデータを利用し独自の表を作成するケースのほうが多い。GTAPデータを利用して作成された多地域間表としては、Koopman et al. (2010), Koopman, Wang and Wei (2014), Johnson and Noguera (2012), Uchida and Oyamada (2017) などがある。本章では、Uchida and Oyamada (2017) でGTAPデータをもとに作成した多地域間表をGTAP表として利用する。

1-1. 対象期間・対象国・部門

桑森・玉村・佐野(2017)は、アジア表とその他機関による多地域間表には対象期間と対象国という2つの大きなちがいがあることを指摘している。アジア表の対象期間は、作成の歴史が古いこともあり1975年から利用可能であるのに対し、他機関による表はもっとも古い表でGTAP表の1990年表となっている。時系列比較という点でみると、アジア表は24部門にまで統合すれば、1985年表から時系列比較が可能である。他方、GTAP表はバージョンによって部門数などが異なるため、バージョンを越えての比較、たとえばバージョン1の1990年表とバージョン9の2004年表の比較はできない。したがって、アジア表以外で時系列比較可能なもっとも古い表は、WIOD表とOECD表の1995年表となる。

対象国・地域については、アジア表は10カ国であるのに対し、OECD表は63カ国とアジア表よりもはるかに多い²⁾。このような対象国数のちがいは、部門数のちがいや表の作成方法によるところが大きい。詳細な部門分類によ

2) 2018年12月に公表されたOCED表(edition 2018)は64部門となっている。

る表の作成には、共通の部門分類に統一するための部門の統合や分割が必要になり、表の作成により多くのコストがかかる。そのため、対象国数は限定せざるを得ず、部門数と対象国数にはトレード・オフの関係があるといえるだろう（桑森・玉村・佐野 2017, 30-31）。

表3-2は、各多地域間表の部門を第1次産業、第2次産業、第3次産業で分類した場合の産業別部門数を示したものである。なお、カッコ内はそれぞれの産業が全部門に占める割合を示している。全体的に、第1次産業の割合は低く、WIOD（ADB）表、OECD表では2部門6%にとどまっている。アジア表とGTAP表は第2次産業の占める割合がもっとも大きいのに対して、WIOD（ADB）表とOECD表は第3次産業の占める割合がもっとも大きい。WIOD（ADB）表とOECD表の第3次産業の割合が大きいのは、これらの表の作成目的が、付加価値貿易の計測など、国際的な付加価値連鎖の把握であることによる。Johnson（2014）は付加価値貿易額でみたとき、サービス貿易は財貿易に比べて相対的に大きくなり、製造業はサービス業から国境を越えた投入を行っていることを指摘している。輸出に占める製造業とサービス業の割合を取引総額でみた場合、それぞれ67%と20%であるのに対し、付加価値貿易額でみた場合はそれぞれ39%と41%となり、サービス貿易のシェアが製造業貿易のシェアを超える結果となる（田中 2015）。このように、国際的な付加価値連鎖におけるサービス貿易の役割は大きく、サービス貿易を考慮しなければ正確な国境を越えた付加価値連鎖の把握は難しい。以上のことから、WIOD表、OECD表はサービス貿易をより詳細な部門で計上し、

表3-2 産業別セクター数

	アジア表	WIOD 表 (ADB 表)	OECD 表	GTAP 表
第1次産業	12 (16%)	2 (6%)	2 (6%)	11 (19%)
第2次産業	48 (63%)	14 (40%)	15 (44%)	28 (49%)
第3次産業	16 (21%)	19 (54%)	17 (50%)	18 (32%)

（出所）筆者作成。

サービス貿易の把握を試みていると考えられる（サービス貿易については p.112「1-4. サービス貿易」を参照）。

1-2. 価格評価・単位

産業連関表の価格評価は、購入者価格評価、生産者価格評価、基本価格評価の3種類の評価方式がある。購入者価格は、①国内商業マージン・国内運輸コスト、②生産物に課せられる商品税マイナス補助金、③基本価格を合算したものと定義される。生産者価格は、購入者価格から①を差し引いたものであり、基本価格は購入者価格から①と②を差し引いたものになる。1993年に改訂された国民経済計算体系における国際基準（93SNA）では、生産者と使用者間で財の取引を同一の価格評価で把握することが望ましいとしており、産業連関表は基本価格評価であらわすことを推奨している（ISW-GNA 1994, 459）。多地域間表の価格評価は、アジア表は生産者価格であり、WIOD（ADB）表、OECD表は基本価格、GTAP表は購入者価格と生産者価格の2種類の価格評価となっている。

1-3. 表形式

産業連関表の表形式は、表の行と列が同じ単位で分類された対称表と称される形式となるが、対称表は商品×商品表および産業×産業表の2種類の形式に分けられる。商品×商品表は生産物を製造する際の技術的な関係をあらわす一方で、産業×産業表は産業間の相互依存関係をあらわしている。多地域間表の表形式は、アジア表とGTAP表は商品×商品の対称表であり、WIOD表とOECD表は産業×産業の対称表となっている。商品×商品表と産業×産業表のちがいは、部門が異なる体系で分類されているという点だけではなく、取引表の値やその他の統計との整合性にも影響を及ぼす。

93SNAが提唱する産業連関表の作成方法は、供給・使用表を作成したう

えで技術に関する仮定を置き、対称表に変換するという方法であるが、作成国・機関によって作成方法にはばらつきがある³⁾。供給・使用表を対称表へ変換するには、①商品技術仮定 (Model A)、②固定された産業販売構造仮定 (Model B)、③産業技術仮定 (Model C)、④固定された生産物販売構造仮定 (Model D) のいずれかの仮定が用いられる。Model A および Model C を用いることで、供給・使用表は商品×商品表に変換され、Model B および Model D を用いることで、産業×産業表に変換される。Model A および Model B の仮定を使用して変換を行う場合は表中にマイナス値が現出する。他方、Model C および Model D の仮定を使用した場合、マイナス値の現出はない。Model A は商品×商品表を作成する際にもっとも多く採用される仮定であり、Model D は産業×産業表を作成する際に採用される仮定である (Eurostat 2008)。

対称表を商品×商品表とするのか産業×産業表とするのかについては、それぞれの方法に一長一短があることが指摘されている (Rueda-Cantuche 2011)。Model A は、生産物は生産される産業に関係なく同一の投入構造をもつという仮定であり、Model A を使用して商品×商品表を作成した場合、取引表からは生産の技術的な関係が明らかとなる。他方、Model A を使用することで得られた商品×商品表の取引額は実際の市場における取引額や観測値とは異なり、得られた表を他の統計データと統合することは難しくなる。また Model D を使用して産業×産業表を作成した場合、Model A を使用した場合に比べて比較的簡単に表を作成することができ、出来上がった対称表は、その他の統計データと整合的である⁴⁾。

多地域間表のうち、アジア表は商品×商品の対称表を対象国から収集している。GTAP は、商品×商品表での表の提供を要請しているが、対象国の統

3) たとえば日本の産業連関表は供給・使用表の作成は経由せず、直接商品×商品表を作成する (総務省 2015, 61) など、作表の方法は国によって異なる。

4) 付加価値の値についていえば、商品×商品表ではその内訳が供給・使用表とは異なるが、産業×産業表の付加価値は供給・使用表と完全に一致している。

計事情などにより提供される表の形式は異なってくる。GTAPは対象国から提供された表を商品×商品表に統一し、GTAPデータとして提供している。WIOD (ADB) 表は、対象国の供給・使用表を使用して貿易部分でリンクし、対象国すべてを含んだ世界供給・使用表 (world supply-use tables) を作成する。作成された世界供給・使用表にModel Dを用いて産業×産業の対称表に変換を行う。WIOD表は産業ベースの社会会計表などの付帯表と合わせて使用することが考慮されており、産業×産業表となっている。またWIOD表については、世界供給・使用表も公表されているため、分析目的に合わせて、対称表を産業×産業表から商品×商品表に変更することも可能である。OECD表は、対象国から対称表もしくは供給・使用表の提供を受け、提供された表が商品×商品表もしくは供給・使用表の場合、Model Dを用いて産業×産業表に統一する。Yamano and Ahmed (2006) は、OECDが産業×産業の対称表を公表している理由として以下4点を挙げている。ひとつ目にはOECDから公表されている構造分析データベースなどの他のデータベース⁵⁾と併せて使用することが考慮されている点、2つ目として産業連関表を使用した政策分析はおもに「産業」が対象となるため、産業×産業表のほうがより直接的に分析目的に応えることができる点、3つ目として、統計的な質の問題である。商品×商品の対称表は、主産物がどの産業で生産されるかに関係なく、同一の生産技術のもと生産されると仮定しているが、実際の企業データからは、主産物は企業によって異なる生産技術のもとで生産されることが明らかであり、同一の生産技術仮定に矛盾があるとしている。最後に、4つ目として供給・使用表から対称表への変換が比較的簡単である点を指摘している。

5) たとえば、構造分析データベース (Structural Analysis Database: STAN) に加えて、構造と人口統計データベース (Structural and Demographic Statistics Database)、国際エネルギー機関 (排出) データベース [International Energy Agencies (Emissions) Database]、直接投資データベース、労働統計、企業の研究開発に関するデータベースなど、産業をベースとしたデータベースコレクションがある。

1-4. サービス貿易

サービス貿易については、1994年に「サービス貿易に関する一般協定」(General Agreement on Trade in Services: GATS) が締結されて以降、2002年にサービス貿易に関するマニュアル (Manual on Statistic of International Trade in Services: MSITS) が出版されるなど、国際機関においてサービス貿易に関する統計の整備が進められてきた。国際機関から公表されているサービス貿易統計としては、①OECDの国際サービス貿易統計 (International Trade in Service by Partner Countries: TISP)、②Eurostatの国際収支統計 (Eurostat's Balance of Payments: EBOPS)、③国際連合のサービス貿易統計 (UN Services Trade Database)、④国際通貨基金の国際収支統計 (IMF Balance of Payments Statistics: BoP) の4統計が挙げられる。OECD表、WIOD表、GTAP表は、これら4統計のいずれかを利用して、サービス貿易を取引表に取り込んでいる。OECD表は、①～③の統計を使用しサービス貿易データを作成しているが、欠損値が多くみられるため、計量経済学的手法により推計を行い、欠損値を埋める作業を行っている (Inomata et al. 2013, 241)。Ditzenbacher et al. (2013) は、①～③の3統計をもとにサービス貿易の精査を行い、もっともエラーが少ないデータは③国際連合のサービス貿易統計であると指摘している。そのためWIOD (ADB) 表は、おもに③に基づいてサービス貿易部分を作表している。GTAP表のサービス貿易については、Version 7については国際通貨基金の国際収支統計をサービス貿易のデータソースとして使用し、Version 9については②Eurostatの国際収支統計と③国際連合のサービス貿易統計を使用している。Version 9では、貿易統計を用いた信頼度指数 (Gehlhar 1996) の作成を経由して、指数に基づいたデータ選定を行い、一定の質を確保したサービス貿易データを作成したうえで④との比較調整を行い、サービス貿易データとして公表している (Leeuwen and McDougal 2016)。アジア表については、サービス輸出は、運輸、商業部門のみであり、それ以外は、その他世界に対する輸出として一括計上される。

1-5. その他世界

アジア表は、10の内生国・地域およびいくつかの外生国・地域で構成されている⁶⁾。アジア表の外生国・地域は、国内取引構造はもたず、輸入相手先として部門別に取引が計上されている。多地域間表を比較すると、その他世界を外生国（地域）として扱っているのは、アジア表のみであり、WIOD（ADB）表、OECD表、GTAP表は内生国として扱っている。その他世界を内生国として扱う場合、投入産出構造が必要となるが、WIOD表はその他世界の投入産出構造を平均的な開発途上国6カ国（ブラジル、ロシア、インド、中国、インドネシア、メキシコ）の投入産出構造を加重平均することで推計している。また、その他世界のマクロ経済データは国連の国民所得統計から取り、その他世界の輸出入は、貿易統計から得られる総輸出入からWIODの対象国である40カ国分を引いた残差として求められる（Ditzenbacher et al. 2013, 93）。OECD表はその他世界の構造にインドネシアの投入産出構造を利用している（Inomata, Meng and Yamano 2013, 240）。GTAP表は、まず全世界244カ国（地域）を、国内産業連関表（各国表）が入手可能な120カ国（地域）と各国表が入手可能でない国々で構成される19の複合地域とその他世界に分類する⁷⁾。複合地域はそれぞれ地理的に近い国々で構成され、複合地域の産業連関表は、以下の手順により作成される。

- ① GTAPが収集した各国表のうち、日本、米国、韓国などの詳細な部門分類で作成された産業連関表を1次表とする。
- ② それぞれの地域を構成する国々の総GDPを求め、各国のGDPシェアを計測する。
- ③ 複合地域を構成している国ごとに1人当たりGDPが似た1次表を近隣

6) 2005年表の外生国（地域）は、香港、インド、EU（25カ国）、その他世界で構成され、2000年表は、香港、EU（15カ国）、その他世界で構成されている。1985年、1990年、1995年表は、香港、その他世界となっている。

7) その他世界は、南極大陸などの遠隔地領土についての産業連関表になる。

国から選び、選ばれた1次表に各国のGDPシェアを当てはめることで投入産出構造の推計を行う。

④ ③で得られた表を複合地域ごとに集計する（Narayanan 2016, 3）。

1-6. 再輸出

多地域間表の輸出に再輸出は含まれない。しかし「加工貿易」を目的とした再輸出入については、WIOD表は可能なかぎり中間投入部分に含んでいることに注意が必要である（Ditzenbacher et al. 2013, 76）。

第2節 各国表への連結（リンク）作業

多地域間表の対象各国から公表されている産業連関表（各国表）は、部門数や価格評価、間接的に計算される金融仲介サービス（Financial Intermediation Services Indirectly Measure：FISIM）の取り扱いなど、さまざまな点でちがいがみられる。多地域間表作成機関は、多地域間表への連結（リンク）作業前にこれらのちがいをなくし、各国表を統一的な基準のもとに揃えたうえでリンクを行う⁸⁾。

2-1. 共通部門分類

多地域間表の部門分類の設定は、まずは対象各国に共通する部門分類を設定する必要がある。共通部門分類は、対象国の部門の概念や定義などを比較して決定する。玉村・桑森・佐野（2017）は、多地域間表の部門分類は、分析利用の観点から対象各国の産業の特徴および対象国間の貿易の特徴を生か

8) アジア表のリンク作業の詳細については、第1章を参照。

した詳細な分類体系になることが望ましいとしている⁹⁾。各国表を統一の部門分類のもと集計するためには、各表の部門を統合あるいは分割する必要がある。部門分割には、詳細な統計資料が必要となるが、そのようなデータを手に入れることは容易ではなく、共通部門分類を設定する際には、データの制約から部門統合が行われることが一般的であり、対象国数が多くなれば、部門数は減る傾向にある¹⁰⁾。

アジア表の部門分類は、もっとも部門数の多い国の部門分類を基軸部門分類とし、各国の産業構造や貿易構造を考慮しながら共通の部門分類を設定し、その後各国部門分類を共通部門分類に統一させるという手法をとっている（玉村・桑森・佐野 2017, 43）。アジア表は共通部門分類を設定後、各国表を共通部門分類に変換する作業を各国の専門家に依頼している。WIOD表の共通部門分類の設定は、国際標準産業分類（ISIC）Rev.3およびEU KLEMSデータベースに準拠している。WIOD表は、各国表を収集し、公表データのみを使用するという方針のもと、WIODプロジェクト内で各国表を共通部門へ変換する。OECD表は、OECDが国際標準分類（ISIC）に基づくOECD分類に統合した表の作成を依頼し、各国の統計機関が作表して提供する（Yamano and Ahmed 2006）。GTAPについても、ISICに基づいたGTAP分類による作表を依頼し、提供者は依頼に沿って各国表の変換を行う。提供を受けた表について、GTAPがマクロ統計との整合性の確認等を行い、GTAP分類より少ない部門数で提供された表については、追加的な統計資料や1人当たりGDPレベルの似た国の構造などを用いてGTAP側で部門分割を行っている。

9) 各多地域間表の部門分類の特徴については、第1節第1項を参照。

10) 多地域間表の作表の際、部門分割は一般的には避ける方向にあるが、Lenzen（2011）は、詳細な統計資料による部門分割でない場合でも、分割された表から得られる乗数はかなり精密なものになるとのモンテカルロ・シミュレーションを利用した分析結果を示している。

2-2. 概念調整

各国表は、それぞれ独自の方針のもとで作表を行っており、表によって民間消費支出やFISIMなどの扱いも異なっている。多地域間表は、これらの扱いをできるだけ共通の基準のもとで統一させる必要があり、そのために各国表の調整を行う。

民間消費支出については、国民概念を採用するのか国内概念を採用するのかによって、海外での支出の取り扱いが変わってくる。国民概念を採用する場合は、居住者の海外での支出は民間消費支出に計上され、非居住者の国内での支出は計上されない。金融仲介サービスは、68SNAの指針にしたがって帰属利子として中間消費に計上するケースと、93SNAで新しく導入されたFISIM方式により、付加価値を産出させるサービス産業として中間消費・最終需要へ配分されるケースの2通りのケースが考えられる。

アジア表は、民間消費支出については国民概念を採用しており、国内概念で作表を行っている表については、非居住者の国内市場での支出を取り除き、居住者の海外での支出を加える作業を行っている。帰属利子については、93SNAにしたがい金融サービス部門の中間消費と最終需要部門へ配分されるよう各国表の調整を行っている。WIOD表は、民間消費支出については、国内概念で作表しており、居住者・非居住者の別なく国内での取引すべてが民間消費支出に計上される。金融仲介サービスについてはFISIM方式を採用しており、各国から収集した供給・使用表の対象年次が古い場合、FISIMの行ベクトルが存在しないケースがあり、その場合はFISIMの行ベクトルを作成し、金融サービスの産出シェアや総付加価値に占める産業別シェアを使用して中間消費および最終需要へ帰属利子を配分する（Dietzenbacher et al. 2013, 78）。OECD表もWIOD表と同様に民間消費支出は国内概念で作表しているが、非居住者の国内での支出はその他の調整項目（SBFD including other adjustments）として、また居住者の海外での支出は比較不可能な輸入（non-comparable import）として別掲されている。OECD表は、帰

属利子を最終需要部門には配分せず、総付加価値に占める産業別シェアを用いて各産業の中間消費として配分している。各産業に配分された帰属利子は、各産業の付加価値から差し引くことで総産出には影響を与えない（Yamano and Ahmed 2006）。GTAPは民間消費支出については国内概念で作表しているが、金融仲介サービスをどのように扱っているのかについては不明である。

2-3. 輸入表の作成

各国表の形式は輸入の取り扱いによって、競争輸入型と非競争輸入型の2つの形式に分けることができる。競争輸入型は同一部門に属する財について国産財と輸入財を区別せず需要先に一括して計上し、輸入財は輸入の列ベクトルとして別途マイナス計上する形式である。他方非競争輸入型は、同一部門に属する財について国産財と輸入財の消費を区別し、国産財・輸入財の取引はそれぞれの別のマトリクスに記載する形式である。多地域間表の作成のためには、各国表は非競争輸入型でかつ輸入表は国別・部門別に分割されている形式に変換する必要がある。図3-1は、輸入表の作成方法を各地域間表ごとに示したものである。

(1) 非競争輸入型表の作成

まず非競争輸入型表の収集であるが、各国表が非競争輸入型であればその表を利用すればよいが、競争輸入型しか公表していない国も多くある。その場合、輸入表を作成し、各国表を非競争輸入型に変換する作業が必要である。変換の代表的な手法は、以下の2通りである。

- ① 比率仮定方式：単純化のための技術仮定である比率仮定を置き、全消費のうちの一定割合は輸入財であるとの仮定のもと、競争輸入型表を国産財マトリクスと輸入財マトリクスに機械的に分割する方法。
- ② BEC分類を利用した方式：国連の広域経済カテゴリー（Broad Economic

Categories: BEC) 分類を使用し、輸入財を最終用途ごとに消費財・資本財・中間財の3財に仕分けし、シェアを計算する。得られたシェアと輸入比率仮定を用いて、国産財マトリクスと輸入財マトリクスに分割する。

アジア表は、各国表が競争輸入型の場合には、当該国の専門家が①を用いて非競争輸入型に変換する。GTAP表は、非競争輸入型表が入手できない場合には、データ提供者に対して①の方法で輸入表を作成し提供するように指示している (Huff, McDougal and Walmsley 2000, 7)。WIOD (ADB) 表・OECD表は、輸入表が入手できない場合は、②の方法により作成している。

(2) 国別部門別輸入表の作成

多地域間表作成のためには、輸入表をさらに対象国別部門別に分割する必要がある。分割の方法は、非競争輸入型表を作成する方法と同様、①比率仮定方式と②BEC分類方式の2通りになる。①では、集計した2国間貿易統計から計算される国別シェアを用いて輸入表を分割し、②では2国間貿易統計をBEC分類で仕分けしたうえで国別最終用途別に分割する。それぞれの用途に分割された輸入表は比率仮定を用いて財別に分割される。①の方法では、同一の産業部門で生産された財はすべての国において需要構造が同一となるという問題点があるが、②の方法を用いた場合、各国の需要構造は最終用途によって異なり、需要構造は国によって異なってくる。①の問題点を避けるため、アジア表は「輸入財需要先調査」を行い、調査の結果を需要構造に反映させるよう調整を行っている。

国別部門別輸入表の作成方式は、アジア表、WIOD表、OECD表の3表は、部門変換やドル変換、国際運賃保険料を差し引くタイミングなどが異なるだけで、基本的には各国表の輸出入データと貿易統計から得たシェアを用いて分割する (図3-1参照)。他方GTAP表は国連の貿易統計 (UN Comtrade Database) からデータを収集し、GTAP分類に統合する前のHS6桁の段階で2国間での輸出入の突合を行う。輸出入で齟齬がある場合には信頼度指数

(Gehlhar 1996)に基づいてデータを選択している。そのようにして作成された国際統計に基づく輸入表を、各国表から作成された輸入表と差し替え、バランス調整を行っている。GTAP表が国際統計を基準としているのは、国際統計が統一の分類で整理されていることによる (Aguiar, Narayanan and McDougall 2016)。

データソースは、財貿易に関してはすべての表で共通して国連の商品貿易統計 (UN Comtrade Database) であり、OECD表のみOECD発行の国際商品貿易統計 (International Trade by Commodities Statistics: ITCS) を併用している。サービス貿易に関しては、第1節第4項を参照されたい。

2-4. 延長推計

多地域間表の対象年次に各国表がない場合には、国民所得統計などから得られるデータを用いて延長推計が行われる。一般的に推計に利用されている手法として、RAS法、クロス・エントロピー法、連立方程式で解を求める方法の3手法が挙げられる。Jackson and Murray (2004) はRAS法やクロス・エントロピー法を含む10種類の推計方法を比較検証し、RAS法による推計がもっとも効率的で実際の値に近い値になるとしている。他方、Robinson, Cattaneo and El-Said (2001) は、RAS法で推計された供給・使用表とクロス・エントロピー法で推計された供給・使用表を比較し、取引額でみた場合にはRAS法によって推計された表の精度が高く、投入係数でみた場合にはクロス・エントロピー法によって推計された表の精度が高いことを、モザンビークの供給・使用表を用いて示している。また細江 (2013) は、推計にマクロデータのみ用いる場合にはクロス・エントロピー法を適用したケースのほうが誤差は少なく、他方マクロデータに加えてミクロデータも利用できる場合には、クロス・エントロピー法を利用する効果は限定的で、誤差はかえって大きくなることもあるとしている。多地域間表作成機関が使用している延長推計は、RAS法が一般的であり¹¹⁾、GTAPのみ連立方程式で解を

求める方法とクロス・エントロピー法を併用している。具体的には、GDPなどマクロデータに関する制約については、連立方程式法による推計が用いられ、輸入に関する制約については内生変数の数（部門別最終用途別輸入額）が外生変数の数（部門別総輸入額）を超えるため連立方程式による推計は行えず、クロス・エントロピー法による推計を行っている。またGTAP以外の機関による表は国民経済計算と整合的になるよう調整しているのに対して、GTAPは国際機関によるデータと整合的になるよう調整しているという特色がある。

2-5. 関連データの推計

多地域間表は、対象国間の取引は基本価格、生産者価格または購入者価格のいずれかの価格で評価される。価格変換の際には、①部門別国内商業マージン・国内運輸コスト、②部門別輸入関税・輸入商品税、③国別部門別国際運賃・保険料率が必要である。①および②については、各国表から収集される。③国別部門別国際運賃・保険料率については、国際貿易統計から得られるC.I.F.価格とF.O.B.価格の差から求めることができる。アジア表、WIOD（ADB）表、OECD表はこの方法で国際運賃・保険料率を得ているが、すべての対象国・部門について収集可能ではなく、多くの欠損値が存在する。欠損値については、アジア表は重力方程式を用いて推計を行っている（Kuwanori 2006）。GTAP表の国際運賃・保険料率の推計方法は、他表とは異なり、独自の方式を採用している。C.I.F.価格とF.O.B.価格差から国際運賃・保険料率が求められるのは他表と同様であるが、データソースは国際貿易統計ではなく、米国の国勢調査局（United States Bureau of the Census）の貿易統計となる。国勢調査局の貿易統計から、輸送形態別（陸運・海運・空運）に部門別平均運賃・保険料率を計算し、貿易相手国同士の地理的条件からもっと

11) RAS法は競争輸入型表の推計に用いられるが、非競争輸入型表の推計に適用することは難しく、適用のためにさまざまな工夫が必要となる。詳細は第5章を参照。

も適切な輸送形態を選び、得られた部門別国際運賃・保険料率を適用している (Gehlhar and McDougall 2016)。

2-6. リンク作業

リンク前作業を終え、同一の基準で作成された各国表がすべて揃うと、つぎは各国の貿易マトリクスをリンクするという多地域間表作成のもっとも重要な局面に入る。多地域間表がいかに正確に地域間の産業・貿易構造をとらえることができるかは、いかに正確な輸入マトリクスが作成できるかにかかっているともいえ、輸入マトリクスの作成は多地域間表の要であるといえるだろう。リンク作業は大きく分けて2通りの方法がある。ひとつには、輸出統計は再輸出なども含んでおり、輸入統計より偏向している可能性を考慮して、自国の産業連関表における相手国への輸出ベクトルを相手国の自国からの輸入マトリクスと置き換えることで各国表の連結を行う方法である。もうひとつは、輸出入統計を比較し、より信頼性の高い統計を選択する方法である。いずれの方法をとった場合でも、自国の相手国への輸出額と、相手国の自国からの輸入額が一致するとはかぎらず、行方向の合計値と国内生産額とのあいだに誤差が生じることになる (桑森・玉村・佐野 2017)。このような誤差は *mirror statistical problem* としてさまざまな研究が行われているが (Gehlhar 1996; Wang, Gehlhar and Yao 2010)、その原因として、①貿易品目の格付けのちがい、②中継貿易の取り扱い、③貿易額を計上する際の閾値やタイミングのちがいなどが挙げられている。誤差が生じた際は、アジア表以外の作成機関ではRAS法やクロス・エントロピー法などの機械的な方法により調整を行っている。アジア表は、①の誤差に関して部門別に輸入マトリクスに計上されている貿易額と輸出ベクトルに計上されている貿易額を比較することで誤差の原因となっている部門を特定し、特定品目を移動させることで誤差の金額を縮小させるという方法をとっている¹²⁾。

12) アジア表のリンク作業の詳細は、第1章を参照。

第3節 アジア表とその他機関による 多地域間産業連関表のマクロ経済指標比較

本節ではJones et al. (2014) に倣い、各多地域間表から抽出した4つのマクロ経済指標〔国内総産出 (GDP)、国内総支出 (GDE)、財とサービスの総輸出、財とサービスの総輸入〕が、国連の国民経済計算データベース (UNNA) から得たマクロ経済指標や国連の貿易統計 (UN Comtrade Database) とどの程度乖離しているのかを比較分析し、アジア表の特徴を把握することを目的としている。アジア表、ADB表、OECD表との比較の際には2005年のUNNAからマクロ経済指標を得たが、GTAPの対象年次は2004年であることから、GTAP表との比較の際には2004年のUNNAおよびUN Comtrade Databaseから指標を得た。

分析に使用する多地域間表は、全表について8カ国 (中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、米国)・22部門に統合している。部門統合は、国際標準産業分類 (ISIC) Rev. 3に基づいて行った (表3-3)。アジア表の「その他世界」は外生国であるため、他機関が作成した表についても、アジア表に合わせて外生化している。またアジア表とGTAP表は生産者価格評価であるのに対し、その他の2表は基本価格であるため、比較の際には注意が必要である。

3-1. 国内総生産 (GDP)

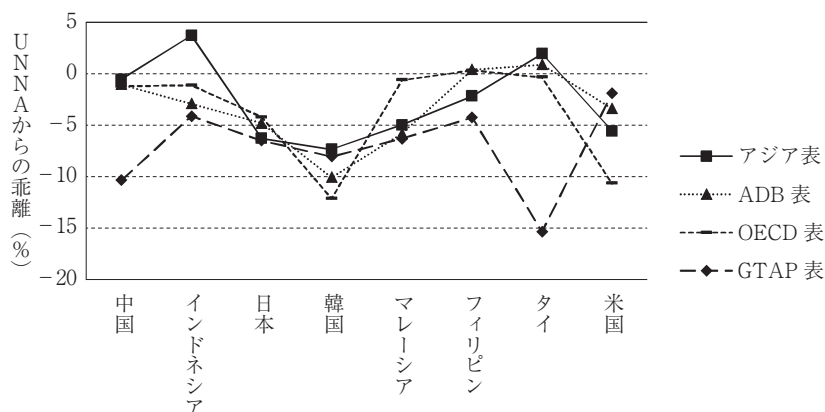
多地域間表からGDPを得るには、表の付加価値部分を集計する必要がある。付加価値を集計する際、「補助金を差し引いた商品税」は付加価値の一部として集計に組み入れ、国際運賃・保険料は組み入れない。各多地域間表の付加価値を集計することで得られたGDPとUNNAから得た各国のGDPとを、UNNAからのGDPを基準として比較した (図3-2)。図からは、UNNAの

表3-3 統一部門分類

統一部門分類	部門名	アジア表	ADB表 (ISIC Rev 3)	OECD表 (ISIC Rev3.1)	GTAP表
i01	農林水産業	001-007, 012	C 1	C01-C05	pdr, wht, gro,v_f, osd, c_b, pfb, ocr, ctl, oap, rmk, wol, frs, fsh, pcr
i02	鉱業・採石業	008-011	C 2	C10-C14	coa, oil, gas, omn
i03	食料品・飲料・ たばこ	013-017	C 3	C15-C16	cmt, omt, vol, mil, sgr, ofd, b_t
i04	繊維製品	018-023	C 4 -C 5	C17-C19	tex, wap, lea
i05	製材・ その他の木製品	024, 026	C 6	C20	lum
i06	パルプ・紙・印刷・ 製本	027-028	C 7	C21-C22	ppp
i07	石油製品	034	C 8	C23	p_c
i08	化学	029-033, 035-037	C 9 -C10	C24-C25	crp
i09	非鉄金属製品	038-040	C11	C26	nmm
i10	金属製品	041-043	C12	C27-C28	i_s, nfm, fmp
i11	造船・ その他輸送機器	057-058	C13	C29	otn
i12	機械	044-054, 059	C14	C30-C33	ele, ome
i13	自動車・オートバイ	055-056	C15	C34-C35	mvh
i14	家具	025, 060	C16	C36-C37	omf
i15	電力・ガス・水道	061-062	C17	C40-C41	ely, gdt, wtr
i16	建設	063-064	C18	C45	cns
i17	商業	065	C19-C22	C50-C55	trd
i18	運輸	066	C23-C26	C60-C63	otp, wtp, atp
i19	通信	067	C27	C64	cmn
i20	金融及び保険	068	C28	C65-C66	ofi, isr
i21	教育・研究・公務	070, 075	C31,C32,C33	C75, C80, C85	osg
i22	分類不明	069, 071-074, 076	C29, C30, C34, C35	C70-C74, C90-C95	obs, ros, dwe

(出所) 筆者作成。

図3-2 各多地域間表から集計したGDPとUNNAから得たGDPとの乖離
(a.1) 国内総生産 (GDP)



(出所) 筆者作成。

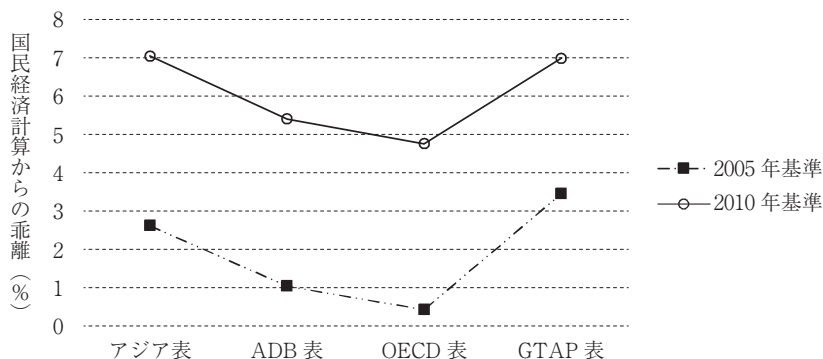
GDPと各表のGDPの乖離は+2%から-15%の範囲であることがわかる。アジア表のみにしてみると、+2%から-8%の乖離がある。アジア表は作表の最終過程でマクロ経済統計との比較を行い、アジア表とマクロ経済統計の乖離率を±5%程度に収めるよう調整を行っているが、±5%を超える乖離を示す国が4カ国（日本、韓国、マレーシア、米国）存在している。これは、作表時に国民経済計算から収集したGDPと現在UNNAで公表されているGDPの値が異なることによると考えられる。国民経済計算は基準年にしたがって順次改定を実施しており、UNNAなどの国際統計は最新の基準年に基づいたデータを掲載している。今回UNNAより収集したGDPは2010年を基準年としているが、2005年表の作表時に使用されたGDPは2005年を基準としているため、乖離が生じた可能性がある。図3-3は、各地域間表から得た日本のGDP（2005年基準）が、日本の国民経済計算から得たGDP（2005年および2010年基準）と比較して、どの程度乖離しているかを示したものである。

2005年基準の日本の国民所得統計と比較すると、各地域間表の乖離率は

5%以内に収まっている。他方、2010年基準の国民所得統計と比較すると各地域間表の乖離率は5%を超える。国民所得統計改定の際は、新たなデータを取り入れて再推計を行っていることもあり、改定後の数値は改定前の数値より増加する傾向にある。そのため、同じ2005年のGDPであっても、作表時のGDPより新しい基準年に基づいたGDPのほうが大きくなる傾向にある。つまり基準年が新しくなればなるほど作表時のGDPとの乖離が大きくなるといえよう。図3-2には、UNNAのGDPと各地域間表のGDPとの乖離が示されている。図からはほぼすべての国・表でUNNAからのGDPより多地域間表からのGDPのほうが小さいという結果が示されている。これは統計の基準年が改定されたことによる影響と考えられる。また作表時のGDPとUNNAのGDPが乖離する原因として、基準年のちがいのほかに、作表の最終段階で用いられるバランス調整の影響も考えられるだろう（第2節第6項参照）。RAS法などの機械的な手法で行方向の合計と国内生産額を一致させる調整を行うことで、国民経済計算から得たGDPとの誤差が生まれる可能性もある。

図3-2から、アジア表は、GTAP表を除いたADB表、OECD表とほぼ同じ傾向を示していることがわかる。GTAP表は、中国とタイのGDPが他の

図3-3 各多地域間表から集計したGDPと国民所得統計からのGDPとの乖離（日本）



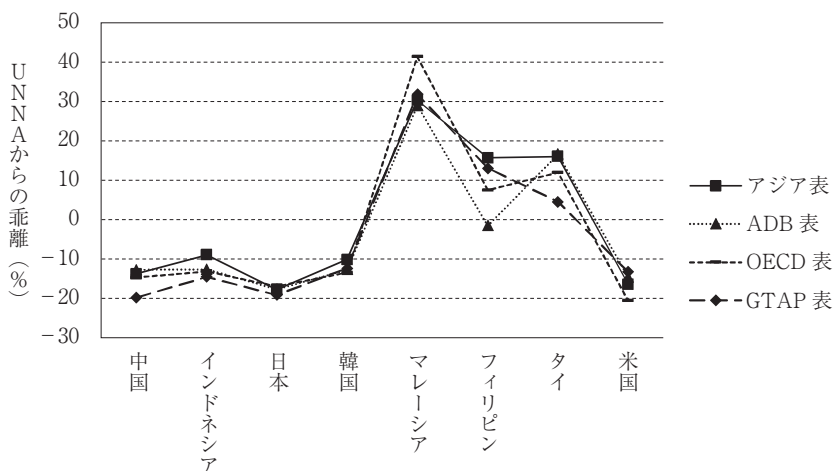
(出所) 筆者作成。

3 地域表と比べて異なる傾向を示している。これはGTAPが、GDPを当該国の国民経済計算からではなく、国際統計から得ていることによると考えられる。

3-2. 国内総支出 (GDE)

最終需要については、UNNAの国内総支出 (GDE) との比較を行うため、GDEと同概念となるよう多地域間表の項目から国内最終需要、輸出最終需要、輸出中間需要を抽出し集計を行った (図3-4)。UNNAのGDEと各地域間表の乖離率は、+41%から-20%の範囲となっている。多地域間表の乖離の方向をみると、乖離率のちがいはあるものの、すべての表が同じ方向で乖離していることがわかり、各多地域間表で大きなちがいはみられない。国別でみると、ほぼすべての国で±20%以内の乖離率で収まっているが、マレーシアの乖離率のみすべての表で20%を超え、もっとも大きい乖離はOECD表の41%である。この原因としては、マレーシアのGDEに関する統

図3-4 各多地域間表から集計したGDEとUNNAからのGDEとの乖離



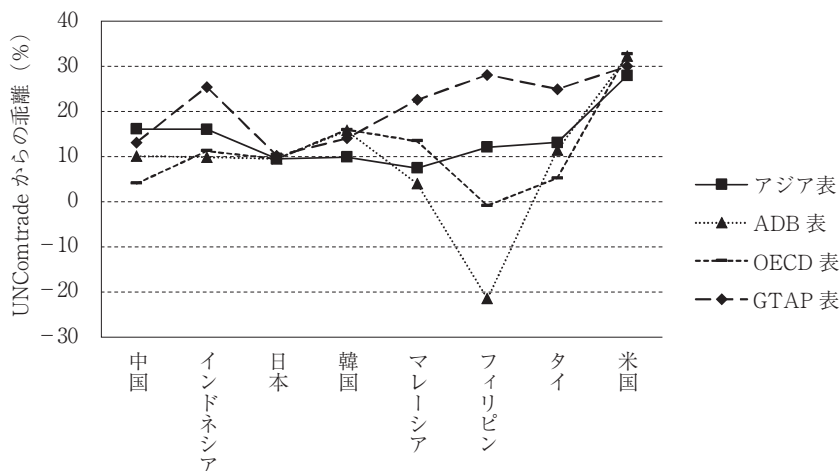
(出所) 筆者作成。

計（民間最終消費支出，一般政府消費支出，総固定資本形成，在庫純増，輸出，輸入）で，なんらかの改定があったことが推測される。

3-3. 総輸出

ここでは，UN Comtrade Databaseからの輸出額と各多地域間表からの輸出額との比較を行う（図3-5）。多地域間表から算出した総輸出額は，多地域間表の中間財輸出と最終需要輸出の合計値である。ADB表のフィリピン以外は，多地域間表からの輸出額のほうが，UN Comtrade Databaseから得た輸出額よりも大きいことがわかる。この差が生じる原因として，3点挙げることができる。まず1点目は，各国の統計機関が作成した貿易データと国際貿易データとのちがいである。GTAP表以外の多地域間表は，国際貿易統計から国別財別のシェアをとり，各国の統計機関が作成した財別の合計値をもとに，輸入表の分割を行っている。そのため，各国で作成した貿易額とUN Comtrade Databaseの貿易額に乖離が生じることになる。2点目は，

図3-5 各多地域間表から集計した総輸出とUN Comtradeからの総輸出との乖離



（出所） 筆者作成。

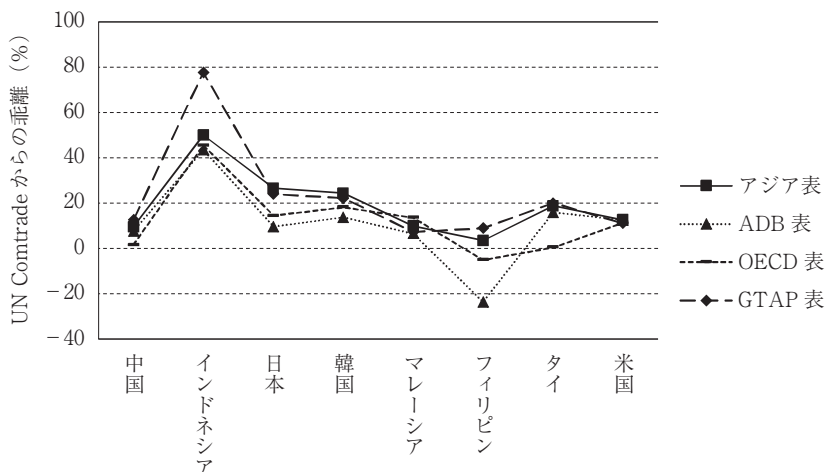
サービス貿易の取り扱いによる差である。UN Comtrade Databaseは財貿易のみを取り扱い、サービス貿易は取り扱っていない。他方、アジア表以外の多地域間表は、サービス輸出も輸出に含むことから、多地域間表の輸出額は、UN Comtrade Databaseの輸出額に比べサービス輸出の分だけ大きくなると考えられる。3点目は、価格評価のちがいである。UN Comtrade Databaseから得た輸出データはF.O.B.価格であるが、多地域間表から得た輸出データは中間財輸出については生産者価格もしくは基本価格であり、最終財価格はF.O.B.価格である。この価格評価差は、UN Comtrade Databaseのデータより多地域間表のデータのほうが小さくなる方向に働くと考えられる。図3-5からは、下方への圧力はフィリピンでみられるのみであるが、それぞれの原因が相互に作用し合って、図3-5のような結果を示していると考えられる。

3-4. 総輸入

ここでは、UN Comtrade Databaseからの輸入額と各多地域間表からの輸入額との比較を行う（図3-6）。なお多地域間表からの輸入額は、中間財輸入額と最終財輸入額の合計である。UN Comtrade Databaseの輸入額と地域間表の輸入額には、総輸出のケースと同様、価格評価差がある。つまり、UN Comtrade Databaseからの輸入額はC.I.F.価格評価であり、多地域間表の輸入額は中間財輸入が生産者価格もしくは基本価格であり、最終財輸入はF.O.B.価格である。このような価格評価差から生じる乖離を少なくするため、多地域間表からの輸入の合計は、輸入中間需要と輸入最終需要および国際運賃・保険料を合計することにより算出した。

総輸出のケースと同様に、ADB表のフィリピン以外は、多地域間表からの輸入額のほうが、UN Comtrade Databaseから得た輸入額よりも大きいことがわかる。これらの原因については、輸出のケースと同様、輸入表作成の際の問題、サービス貿易の取り扱い、価格評価差の3点が考えられる。

図3-6 各多地域間表から集計した総輸入とUN Comtradeからの総輸入との乖離



(出所) 筆者作成。

3-5. 小括

本節では、各多地域間表から抽出した4つのマクロ経済指標が、UNNAから得たマクロ経済指標やUN Comtrade Databaseから得た貿易額とどの程度乖離しているのかを調べ、アジア表の特徴をとらえることを目的として分析を行った。4つのマクロ経済指標について、アジア表は他の多地域間表が示す乖離率と大幅に異なることはなく、どの指標についても安定した値を示していることが明らかになった。他方GTAP表は、タイのGDP、マレーシア、タイ、フィリピンの総輸出、インドネシアの総輸入など、他の多地域間表が示す乖離率から大幅に異なる値を示すケースが多くみられた。これはGTAP表がデータソースや輸入表の作成方法など、他の多地域間表とは異なる成り立ちをもつことが原因のひとつと考えることができる。

第4節 アジア表と他機関による多地域間表との構造比較

本節では、アジア表と各多地域間表の平均絶対差率（MAPD）を算出し、アジア表と各多地域間表の構造比較を行う。MAPDは、6項目〔（a）国内中間投入、（b）輸入中間投入、（c）国内最終需要、（d）輸入最終需要、（e）総産出、（f）付加価値〕について算出した。算出方法は以下のとおりである。

（a）国内中間投入にかかわる MAPD（DDI）：

$$DDI_s = \frac{\sum_i \sum_j |A_{ijrs(r=s)}^{IDE} - A_{ijrs(r=s)}^*|}{\sum_i \sum_j A_{ijrs(r=s)}^{IDE}} \times 100 \quad (* = ADB, OECD, GTAP)$$

（b）輸入中間投入にかかわる MAPD（DII）：

$$DII_s = \frac{\sum_i \sum_j \sum_r |A_{ijrs(r \neq s)}^{IDE} - A_{ijrs(r \neq s)}^*|}{\sum_i \sum_j \sum_r A_{ijrs(r \neq s)}^{IDE}} \times 100 \quad (* = ADB, OECD, GTAP)$$

（c）国内最終需要にかかわる MAPD（DDF）：

$$DDF_s = \frac{\sum_i |F_{irs(r=s)}^{IDE} - F_{irs(r=s)}^*|}{\sum_i F_{irs(r=s)}^{IDE}} \times 100 \quad (* = ADB, OECD, GTAP)$$

（d）輸入最終需要にかかわる MAPD（DIF）：

$$DIF_s = \frac{\sum_i \sum_r |F_{irs(r \neq s)}^{IDE} - F_{irs(r \neq s)}^*|}{\sum_i \sum_r F_{irs(r \neq s)}^{IDE}} \times 100 \quad (* = ADB, OECD, GTAP)$$

（e）総産出にかかわる MAPD（DGO）：

$$DGO_s = \frac{\sum_j |X_{js}^{IDE} - X_{js}^*|}{\sum_j X_{js}^{IDE}} \times 100 \quad (* = ADB, OECD, GTAP)$$

（f）付加価値にかかわる MAPD（DVA）：

$$DVA_s = \frac{\sum_j |V_{js}^{IDE} - V_{js}^*|}{\sum_j V_{js}^{IDE}} \times 100 \quad (* = ADB, OECD, GTAP)$$

ただし、

A_{ijrs} ： r 地域の i 産業から s 地域の j 産業への中間取引

F_{irs} ： r 地域の i 産業から s 地域の j 産業への最終需要

X_{js} : s 地域 j 産業の総産出

V_{js} : s 地域 j 産業の付加価値

IDE, ADB, OECD, GTAP : アジア表, ADB 表, OECD 表, GTAP 表

とする。平均絶対差率の値が小さければ類似度が高く、大きければ乖離度が高いと読み取ることができる。

表 3-4 はアジア表を基準に ADB 表, OECD 表, GTAP 表との平均絶対差率をまとめたものである。総産出と付加価値に関する平均絶対差率は、中間投入や最終需要に比べて比較的小さいことがわかる。この原因として、各国の産業連関表をリンクする際には付加価値や総産出には手を加えず、中間投入や最終需要部分で調整することが挙げられるだろう。

国内取引の領域で乖離が生じる原因として、①価格評価のちがいが、②機械的にバランスをとったことによる影響、③各多地域間表のあいだでの産業分類の格付けのちがいの 3 点が指摘できる。①同じ生産者価格で評価されているアジア表と GTAP 表との乖離は平均で 50.01% となっているが、基本価格で評価されている ADB 表と OECD 表のアジア表からの乖離は平均でそれぞれ 50.89% と 58.14% と、アジア表と GTAP 表間の乖離より大きくなっており、これは価格評価のちがいによって生じた可能性がある。②機械的にバランスをとったことによる影響については、RAS 法などの機械的な手法を適用してバランスをとったことにより、誤差が取引行列内にばらまかれ、誤差のたまる場所が表によって異なるために、アジア表とその他の表との乖離が生じた可能性がある。③各多地域間表間での産業分類の格付けのちがいについては、部門分類は国際標準分類に従ってはいるものの、各国間でどの産業をどの分野に格付けするかについては微妙なちがいが生まれ、そのちがいが各多地域間表の乖離に影響を与える可能性も指摘できる。国内最終需要の領域でアジア表とその他の地域間表に乖離が生じる原因は、②バランスの問題と③産業分類の格付けのちがいの 2 点になる。①の価格評価によるちがいは、国内最終需要はすべての表で同一の価格評価となるため生じない。

表3-4 アジア表を基準とした平均絶対差率

アジア表と ADB 表の平均絶対差率

国名	(1) 国内中間投入	(2) 輸入中間投入	(3) 国内最終需要	(4) 輸入最終需要	(5) 総産出	(6) 付加価値
中国	54.03	69.69	40.67	71.93	0.42	0.21
インドネシア	62.04	90.52	26.27	70.90	3.53	2.25
日本	44.22	71.08	40.30	57.27	0.25	0.03
韓国	34.93	54.74	35.73	80.68	0.43	0.23
マレーシア	48.57	69.36	32.79	69.75	0.10	0.55
フィリピン	89.13	76.98	44.30	214.42	6.80	4.16
タイ	36.50	55.03	25.08	73.41	1.39	0.51
米国	37.75	57.74	40.89	37.19	0.14	0.25
平均	50.89	68.14	35.75	84.44	1.63	1.02

アジア表と OECD 表の平均絶対差率

国名	(1) 国内中間投入	(2) 輸入中間投入	(3) 国内最終需要	(4) 輸入最終需要	(5) 総産出	(6) 付加価値
中国	54.09	89.76	28.24	79.69	0.43	0.23
インドネシア	52.18	82.57	27.61	93.90	3.41	2.09
日本	49.54	70.55	36.91	67.64	0.32	0.12
韓国	36.57	60.56	31.73	76.27	0.44	0.16
マレーシア	80.28	79.99	58.82	81.57	1.01	2.14
フィリピン	82.72	74.42	38.08	161.61	7.27	4.16
タイ	64.07	86.42	31.93	90.48	1.15	0.08
米国	45.63	74.83	36.41	52.47	0.21	0.19
平均	58.14	77.39	36.22	87.95	1.78	1.15

アジア表と GTAP 表の平均絶対差率

国名	(1) 国内中間投入	(2) 輸入中間投入	(3) 国内最終需要	(4) 輸入最終需要	(5) 総産出	(6) 付加価値
中国	46.13	91.75	32.90	53.96	0.89	1.29
インドネシア	65.94	94.91	28.41	70.46	3.14	3.54
日本	36.32	91.31	33.80	37.71	0.19	0.14
韓国	41.43	83.98	43.07	55.55	0.60	0.68
マレーシア	34.03	81.27	43.74	48.34	0.40	0.15
フィリピン	79.52	99.76	35.78	121.18	7.72	6.22
タイ	41.70	79.95	35.86	59.00	1.96	2.78
米国	54.98	94.89	39.86	35.04	0.31	0.08
平均	50.01	89.73	36.68	60.16	1.90	1.86

(出所) 筆者作成。

輸入中間投入および輸入最終需要は、もっとも大きい乖離が生じる領域である。乖離は、国内取引のケースと同様、①～③の要因によって生じると考えられるが、それに加えて、輸入表の作成手法のちがいが大きな要因であると考えられる。輸入中間投入と輸入最終需要とを比較した場合、ADB表とOECD表は輸入最終需要のほうがアジア表からの乖離率は大きくなるが、GTAP表は輸入中間投入のほうが大きくなる。

それぞれの表のアジア表からの乖離率を8カ国の平均値で比較した場合、輸入最終需要以外ではADB表がもっとも小さい値を示していることから、アジア表はADB表との類似度が高いといえるだろう。また、国別でみたときに、フィリピンの輸入最終需要データはどの表と比べても乖離率が高い。これは、フィリピンの貿易統計が2002年から2010年にかけてカバレッジや分類が変更されたこと（Philippine Statistics Authority 2014）による可能性も指摘できるだろう。

第5節 付加価値貿易によるアジア表と 他機関による多地域間表の比較

これまでマクロ指標や構造比較などで、多地域間表の数値そのものの比較を行ってきたが、本節では、多地域間表を用いて付加価値貿易指標の計測を行い、その結果について検討する。なお、本章で用いられる多地域間表のその他世界は外生化されているため、その他世界を迂回した付加価値貿易については、計測対象ではないことに注意が必要である。

本節では、輸出入取引額に対する付加価値輸出額の比率を計測する。付加価値輸出は、s国の輸出により誘発されたr国の付加価値として求められ、輸出によって誘発された国内付加価値と輸出によって誘発された輸入付加価値の2種類について算出することができる。

5-1. 輸出取引額に対する国内付加価値

ある国の輸出需要により国内生産が誘発され、その生産に必要とされる中間財投入の多くが国内で賄われている場合、国内で誘発される付加価値は多くなる。他方、生産に必要とされる中間財投入の多くが輸入により調達されている場合、国内で誘発される付加価値は少なくなるだろう。ここでは、輸出によって誘発される国内付加価値の計測を行う。定義は以下のとおりである。

$$D = \hat{V}B^dE$$

ただし、

\hat{V} : 付加価値係数 (V_{js}/X_{js}) をあらわす対角行列

B^d : レオンチェフ逆行列 B_{ijrs} から国内部分を抽出した対角ブロック行列 $B_{ijrs} (r=s)$

E : 中間輸出と最終需要輸出の両方を含んだ最終需要ベクトル

である。

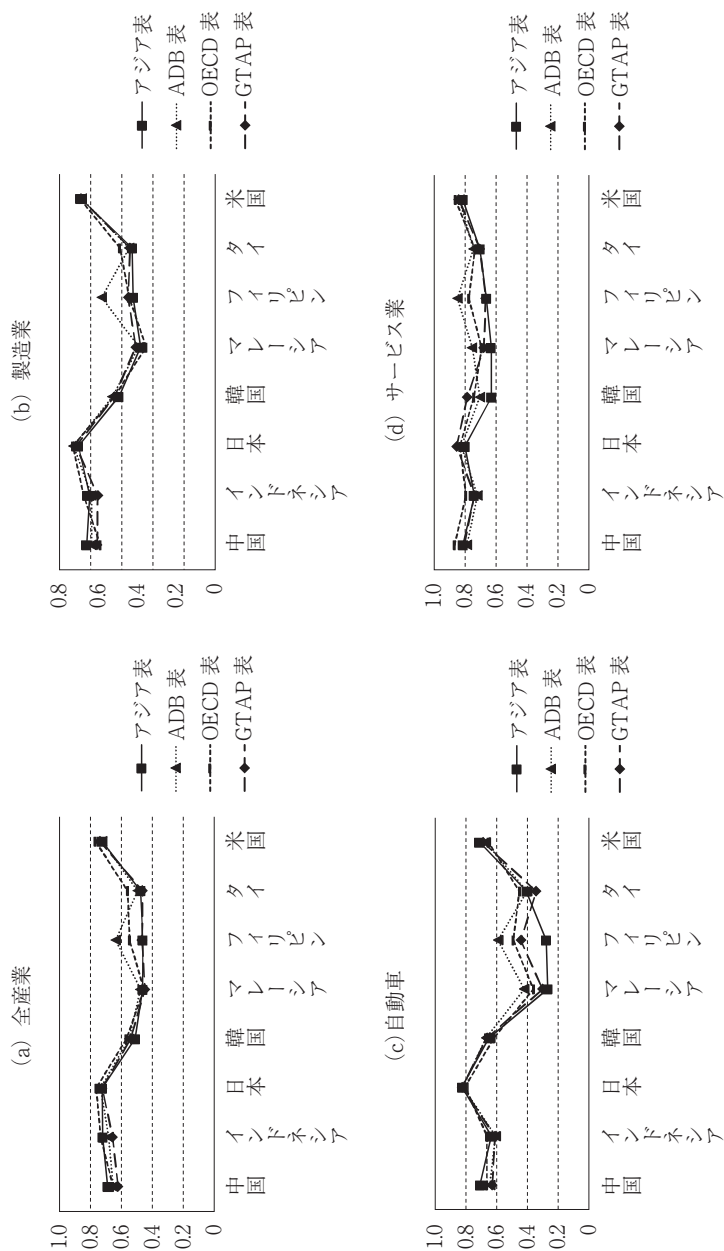
よって、総輸出額に対する輸出誘発国内付加価値 (Domestic Value Added Exports: VAXD) はつぎのようになる。

$$VAXD \equiv D/GE \quad (「/」は、各要素同士の除算を意味する。)$$

ここで、 GE は r 国の総輸出である。

図3-7は、輸出取引額に対する国内付加価値輸出額の比率を、(a) 全産業、(b) 製造業、(c) 自動車産業、(d) サービス業の4つのケースについて示している。全産業の指標をみると、フィリピン以外の国は、すべての表で同じ傾向を示していることがわかる。中国、インドネシア、日本、米国は輸出に対する国内付加価値輸出額が60～70%後半となっているが、韓国、マレーシア、タイは、45～50%のあいだを推移している。中国、インドネシア、日本、米国は国内市場が大きく、国内市場向け製品ののための調達から販

図3-7 輸取出引額に対する国内付加価値輸出額の比率



(出所) 筆者作成。

売までの生産ネットワークが国内で形成されており、輸出品もこれらのネットワークを利用して生産されたことによると考えられる。一方、韓国、マレーシア、タイでは、素材や部品の調達を国内のみでは行えず、海外からの輸入に依存しながら財の生産を行っており、垂直特化が深化していることを示している。製造業のみの国内付加価値比率をみると、全産業に比べて全体的に下方に移動している。自動車産業は、製造業とは異なる動きをみせており、日本の国内付加価値比率は若干上昇しているが、マレーシアの国内付加価値比率は40%近辺（全産業）から25%近辺（自動車）へと低下している。サービス業の輸取引額に対する国内付加価値輸出額の比率は平均して70%後半となっており、製造業よりも高い国内付加価値比率を示している。これは、国内の製造業が海外からサービスの中間投入を行うのではなく、国内から投入していることによる。アジア表は、サービス業の付加価値比率の計測において、すべての国でもっとも低い値を示している。これは、アジア表がサービス貿易については運輸・商業部門のみ取引額を計上しており、それ以外の部門については取引額を計上していないことから、サービス業の付加価値貿易を十分とらえきれていないことによると考えられる。

5-2. 輸出額に対する外国付加価値

ある財の生産に、国内の中間投入があまり必要とされず、輸入中間投入がより多く使用される場合、輸出需要により生み出される国内付加価値は少なくなり、輸入付加価値が多くなる。輸出に誘発される外国付加価値の総輸出に占める割合は以下のとおり定義される。

$$M = \hat{V}B^mE$$

ただし、

B^m : レオンチェフ逆行列 B_{ijrs} から国内部分を除外した（輸入部分を抽出した）非対角ブロック行列 $B_{ijrs} (r \neq s)$

である。

よって、総輸出額に対する輸出誘発外国付加価値シェア (Foreign Value Added Exports: VAXM) はつぎのようになる。

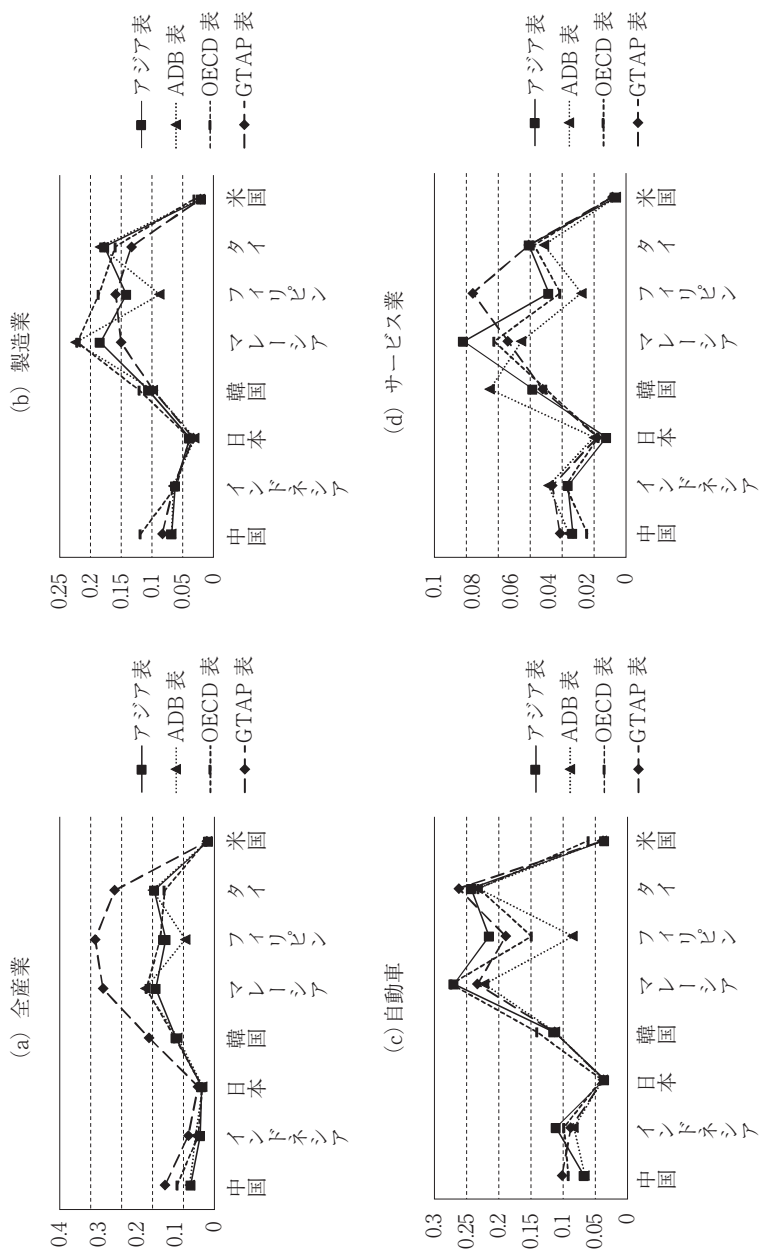
$$VAXM \equiv M/GE \text{ (「/」は、各要素同士の除算を意味する。)}$$

図3-8は、輸出取引額に対する外国付加価値輸出額の比率を示したものである。比率は、国内付加価値と同様、(a) 全産業、(b) 製造業、(c) 自動車産業、(d) サービス業の4つのケースについて計測を行った。外国付加価値比率は、国内付加価値比率に比べておよそ3分の1となっており、かなり低い値を示している。全産業でみた場合、GTAP表以外の3表が同じ傾向を示しているのに対して、GTAP表は日本、米国以外の6カ国について外国付加価値の割合が高く計測されている。GTAP表の全産業のみが異なる値を示しているのは、GTAP表の製造業及びサービス業は他の表と同じ傾向を示していることから、1次産業が原因の可能性も指摘できる。サービス産業は、表や国によってばらつきが大きくみえるが、実際は1~8.5%のあいだにすべての動きが収まっており、ばらつきはそれほど大きくはない。サービス産業の外国付加価値比率の低さからは、サービス業の海外からの投入の少なさをあらわしている。また国別でみると、国内付加価値のケースと同様に、マレーシアおよびフィリピンが各多地域間表によって異なる動きを示していることがわかる。アジア表は、マレーシアの外国付加価値の割合が、製造業、自動車産業、サービス産業で他の表に比べて高めに計測されていることがわかる。

5-3. 製造業およびサービス業が輸出に占めるシェア

Johnson (2014) は、付加価値貿易額でみた場合、貿易全体に占める製造業の割合は通常の「取引額で測った貿易」と比較して相対的に小さく、サービス業の割合は相対的に大きくなると指摘している。これは、製造業がサービス業からの中間投入を行い、財の生産を行っていることによる。Johnson (2014) は2008年のWIOD表を使用して、製造業とサービス業について、取

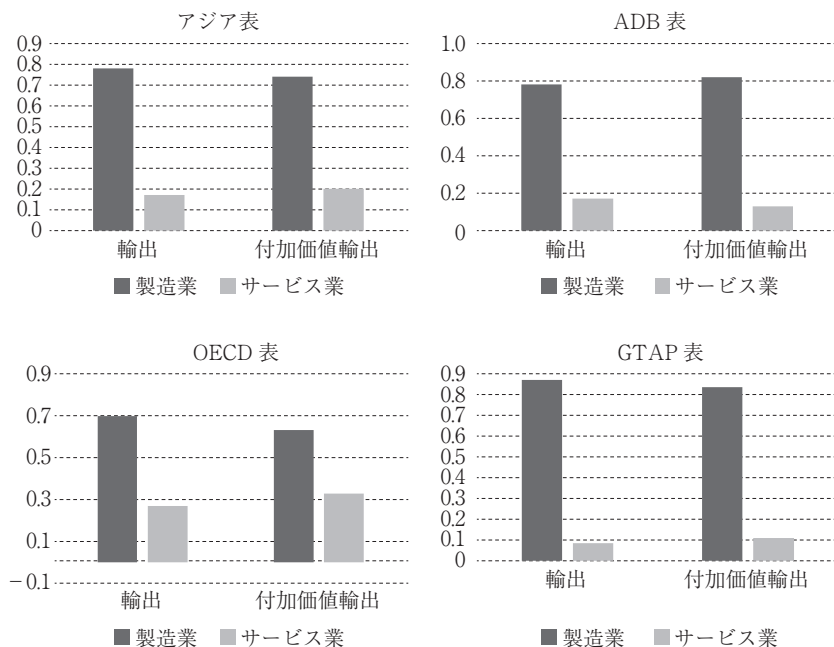
図3-8 輸取出引額に対する外国付加価値輸出額の比率



(出所) 筆者作成。

引額で測った輸出に占めるシェアと輸出付加価値に占めるシェアの2通りを計測した。取引額で測った製造業のシェアとサービス業のシェアを比較すると、製造業のシェアがサービス業のシェアの3倍程度大きいのに対して、輸出付加価値で測ると、製造業のシェアとサービス業のシェアが同程度であることを指摘している。製造業とサービス業のシェアを取引額で測ったケースと輸出付加価値で測ったケースについて、各多地域間表の計測結果を示したのが、図3-9である。なお、ここでの計測結果は、多地域間表の対象8カ国間について計測したものであり、WIOD表を用いてその他世界を含む40カ国を対象に計測した結果との直接的な比較は難しいことに注意が必要である。図3-9からは、取引額で測った輸出でみた場合、製造業は70～87%、サービス産業は9～27%を占めているが、付加価値で測った輸出額は、製造

図3-9 製造業とサービス業の輸出に占めるシェア



(出所) 筆者作成。

業は63～84%，サービス産業は9～33%を占めていることがわかる。取引額で測ったサービス業のシェアに比べて、付加価値で測ったサービス業のシェアは大きいが、WIOD 2008年表のように、輸出付加価値に占める製造業とサービス業のシェアが同程度というほど、サービス業のプレゼンスは高くない。これは、WIOD 2008年表は、サービス貿易のデータが充実しているヨーロッパ地域を含んでおり、今回使用した多地域間表は、対象国がヨーロッパ地域を含まないアジアを中心とした8カ国であることも影響していると考えられる。

アジア表は、サービス業として表に取引が記載されている部門は、運輸・商業部門のみであるが、サービス業の付加価値輸出に占めるシェアが、取引額輸出に占めるシェアをわずかながら上回っており、サービス業の付加価値貿易における重要性をある程度とらえることに成功しているといえるだろう。

おわりに

本章では、アジア表のほかに、ADB（WIOD）表とOECD表およびGTAP表の3表について、その概要と作成方法を紹介した。また各表を統一の部門に統合し、マクロ経済指標、平均絶対差率、付加価値指標の3指標を計測した。計測結果についてアジア表を基準に比較し、アジア表の特徴を明らかにしている。

価格評価や表形式、輸入表の作成方法の類似性という点では、各地域間表はWIOD（ADB）表とOECD表、アジア表とGTAP表の2グループに分けることができるが、輸入表の作成にまつわる作業である輸入財需要先調査とリンク後の調整方法に関しては、アジア表独自の作業であることが明らかとなった。アジア表は調査に基づいた詳細な部門分類で作表を行っており、生産物を製造する際の技術的な関係をあらわす商品×商品表の形式をとってい

ることから、たとえば需要関数の推計や全要素生産性の推計など、生産技術に関する分析に有用だと考えられる。他方アジア表は、作成過程において「その他世界」を外生化していることから、「その他世界」を通じた波及効果をとらえることができない。またサービス貿易についても、運輸・商業部門のみ取り扱い、運輸・商業以外のサービス貿易は「その他世界」に一括計上していることから、サービス貿易に関する分析を行う際には注意が必要である。近年、国際的な分業が進展するなかで国際的な付加価値連鎖に関する研究が注目を集めており、最終節でも総輸出額について付加価値を生み出す源泉ごとに分解し、付加価値指標についての比較および考察を行っている。しかし付加価値連鎖に関する分析は「その他世界」との連鎖と、財の生産にはサービス業からの投入が不可欠であるという意味でサービス貿易が重要な役割を果たしており、アジア表は「その他世界」とサービス貿易を積極的に取り扱っていないことから、アジア表を利用した付加価値連鎖の分析には注意が必要である。

本章では、アジア表とその他機関が作成した3表を、国連の国民経済計算や貿易統計と各地域表から集計したデータの比較、アジア表と各多地域間表との平均絶対差率による比較、付加価値貿易指標による比較を通じてアジア表の特徴をとらえることについても試みた。検討の結果、他機関が作成した表については、指標によっては他表からの大きな乖離を示すことがあったが、アジア表については、すべての指標において他表から大きな乖離を示すことはなかった。国別にみると、フィリピンに基準から大きく外れる値が散見された。これは、フィリピンの貿易統計が2002年から2010年にかけてカバレッジや分類が変更されたこと（Philippine Statistics Authority 2014）による可能性も指摘できよう。

さまざまな多地域間表が作成されているなかで、今後のアジア表の方向性として、①サービス貿易を取り入れる、②加工貿易を考慮する、③中継貿易を考慮する、④輸入表を作成する際、BEC分類による仕分けを利用する、⑤より詳細な輸入財需要先調査を行い、他の表との差別化を図るなどが考え

られるだろう。

〔参考文献〕

〈日本語文献〉

- 桑森啓・玉村千治・佐野敬夫 2017.「アジア国際産業連関表の概要——作成手順と特徴——」桑森啓・玉村千治編『アジア国際産業連関表の作成——基礎と延長——』日本貿易振興機構アジア経済研究所.
- 田中鮎夢 2015.『新々貿易理論とは何か——企業の異質性と21世紀の国際経済——』ミネルヴァ書房.
- 総務省 2015.『平成21年（2005年）産業連関表——総合解説編——』総務省.
- 細江宣弘 2013.「産業連関表の推定誤差と応用一般均衡分析における予測誤差」GRIPS Discussion Papers, 13-16.

〈外国語文献〉

- Aguir A., B. Narayanan and R. McDougall 2016. “An Overview of the GTAP 9 Data Base.” *Journal of Global Economic Analysis* 1 (1): 181-208.
- Dietzenbacher, E., B. Los, R. Stehrer, M. Timmer and G. De Vries 2013. “The Construction of World Input-Output Tables in the WIOD Project” *Economic Systems Research* 25 (1): 71-98
- Eurostat 2008. “Eurostat Manual of Supply, Use and Input-Output Tables.” *Methodologies and Working Papers* (Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities).
- Gehlhar, M.J. 1996. “Reconciling Bilateral Trade Data for Use in GTAP.” *GTAP Technical Paper* 10.
- Gehlhar, M.J and McDougall R. 2016. “Chapter 9. C: Transport Margins and Ports.” *Center for Global Trade Analysis*, Purdue University, West Lafayette, IN: Global Trade Analysis Project.
- Geschke, A., R. Wood, K. Kanemoto, M. Lenzen and D. Moran 2014. “Investigating Alternative Approaches to Harmonise Multi-Regional Input-Output Data.” *Economic Systems Research* 26 (3): 354-385.
- Huff, K., R. McDougall and T. Walmsley 2000. “Contributing Input-Output Tables to the GTAP Data Base.” *GTAP Technical Paper* 1, Purdue University, West Lafayette, IN: Global Trade Analysis Project (GTAP).
- Inomata, S., N. Yamano and B. Meng 2013. “Developing International Input-Output Database: IDE-JETRO and OECD Experiences.” In *Trade in Value Added: Developing New Measures of Cross-Border Trade*, edited by Aaditya

- Mattoo, Zhi Wang and Shang-Jin Wei: The World Bank.
- Inomata, S. and A. Owen 2014. "Comparative Evaluation of MRIO Databases." *Economic Systems Research* 26 (3): 239-244.
- Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization (IDE-JETRO) 2013. *Asian International Input-Output Table 2005*. Chiba: IDE-JETRO.
- Inter-Secretariat Working Group on National Accounts (ISWGNA) 1994. *System of National Accounts 1993*. Commission of the European Communities-Eurostat, International Monetary Fund, OECD, United Nations and World Bank.
- Jackson, R. W. and A. T. Murray 2004. "Alternative Input-Output Matrix Updating Formulations." *Economic Systems Research* 16 (2): 135-148.
- Johnson, R. C. 2014. "Five Facts about Value-Added Exports and Implications for Macroeconomics and Trade Research." *Journal of Economic Perspectives* 28 (2): 119-142.
- Johnson, R. C. and G. Noguera 2012. "Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added." *Journal of International Economics* 86 (2): 224-236.
- Jones, L., Z. Wang, L. Xin and C. Degain 2014. "The Similarities and Differences among Three Major Inter-Country Input-Output Databases and Their Implications for Trade in Value-Added Estimates." *Paper Presented in the 19th Annual Conference on Global Economic Analysis*, Washington D.C..
- Koopman R., W. Powers, Z. Wang and S. Wei 2010. "Give Credit Where Credit Is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains," *NBER Working Paper* 16426, The National Bureau of Economic Research.
- Koopman, R., Z. Wang and S. Wei 2014. "Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports." *American Economic Review* 104 (2): 459-494.
- Kuwamori, K. 2006. "The Role of Distance in Determining International Transport Costs: Evidence from Philippine Import Data." *IDE Discussion Paper Series* 60. Chiba: IDE-JETRO.
- Lenzen, M. 2011. "Aggregation Versus Disaggregation in Input-Output Analysis of the Environment." *Economic Systems Research* 23 (1): 73-89.
- Leeuwen, V. N. and R. McDougall 2016. "Chapter 9.D: Services Trade Data." *GTAP Resource Paper* 5137, Purdue University, West Lafayette, IN: Global Trade Analysis Project.
- Mariasingham, J. "ADB Multi-Region Input-Output Database: Sources and Methods." (http://www.wiod.org/otherdata/ADB/ADB_MRIO_SM.pdf).
- Narayanan G. B. 2016. "Chapter 8.F: Representative Table and Composite Regions." Center for Global Trade Analysis. Purdue University, West

- Lafayette, IN: Global Trade Analysis Project.
- Philippine Statistics Authority 2014. *2014 Philippine Statistical Yearbook*. Manila, Philippines: Philippine Statistics Authority.
- Robinson, S., Cattaneo, A. and El-Said, M. 2001. "Updating and Estimating a Social Accounting Matrix Using Cross Entropy Methods." *Economic Systems Research* 13 (1): 47-64.
- Rueda-Cantuche, José 2011. "The Choice of Type of Input-Output Table Revisited: Moving towards the Use of Supply-Use Tables in Impact Analysis." *Statistics and Operations Research Transactions* 35 (1): 21-38.
- Stadler, K., K. Steen-Olsen and R. Wood 2014. "The 'Rest of the World': Estimating the Economic Structure of Missing Regions in Global Multi-Regional Input-Output Tables." *Economic Systems Research* 26 (3): 303-326.
- Steen-Olsen, K., A. Owen, E.G. Hertwich and M. Lenzen 2014. "Effects of Sector Aggregation on CO₂ Multipliers in Multiregional Input-Output Analyses." *Economic Systems Research* 26 (3): 284-302.
- Timmer, M. P., E. Dietzenbacher, B. Los, R. Stehrer and G. J. de Vries 2015. "An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: the Case of Global Automotive Production." *Review of International Economics* 23 (3): 575-605.
- Tukker, A. and E. Dietzenbacher, 2013. "Global Multiregional Input-Output Frameworks: An Introduction and Outlook." *Economic Systems Research* 25 (1): 1-19.
- Uchida, Y. and K. Oyamada 2017. "Evaluating the Asian International Input-Output Table in Comparison with the Three Major Multinational Input-Output Tables." *IDE Discussion Paper Series* No. 663. Chiba: IDE-JETRO.
- Walmsley, T. L., T. Hertel and D. Hummels 2014. "Developing a GTAP-Based Multi-Region, Input-Output Framework for Supply Chain Analysis." In *Asia and Global Production Networks: Implications for Trade, Incomes and Economic Vulnerability*, edited by B. Ferrarini, and D. Hummels, Cheltenham: Edward Elgar.
- Wang, Zhi, M. Gehlhar and S. Yao 2010 "A Globally Consistent Framework for Reliability-Based Trade Statistics Reconciliation in the Presence of an Entrepôt." *China Economic Review* 21 (1): 161-189.
- Yamano, N. and N. Ahmad 2006. "The OECD Input-Output Database: 2006 edition." *STI Working Paper*. OECD.

