

第5章

2011年北東アジア国際産業連関表の簡易延長推計

玉村 千治・桑森 啓・内田 陽子

はじめに

第2章から第4章までは、2005年アジア国際産業連関表（2005年アジア表）を対象として、さまざまな方法で国際産業連関表の評価を試みてきたが、アジア経済研究所（アジ研）では、各国の協力機関と共同してアジア表を作成すると同時に、その過程において、データの推計方法など、国際産業連関表の作成に関するさまざまな研究を行ってきた。その一環として、データの制約が厳しいなかで迅速にアジア表を作成する手段として、RAS法を修正して適用することにより、アジア表を簡易延長推計する方法についても模索してきた（佐野 2011および佐野・玉村・桑森 2017を参照）。

そこで、本章では、アジア表の延長推計方法について、評価を行うことを試みる。以下では、まず2005年アジア表を用いて北東アジアの国々を対象とした2011年の簡易延長表を作成するとともに、前章までで検討してきたアジア表の評価方法を利用して簡易延長推計の方法の妥当性を検討する。

第1節 対象国および対象年次

まず、簡易延長推計を行う対象国と対象年次を決定する。表5-1は、ア

表5-1 産業連関表の作成状況（2019年1月現在）

	作成機関	2005	2006	2007	2008	2009
Indonesia	BPS	175×175	-	-	-	-
	(BPS)	-	-	-	-	-
	ADB	-	-	-	15×15	-
	OECD	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
	WIOD	56×56	56×56	56×56	56×56	56×56
Malaysia	DOS	120×120 ^b	-	-	-	-
	ADB	15×15 ^b	-	-	-	-
	OECD	33×33 ^b	33×33 ^b	33×33 ^b	33×33 ^b	33×33 ^b
Philippines	PSA	-	240×240	-	-	-
	OECD	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
Singapore	DOS	136×136 ^b	-	136×136 ^b	-	-
	ADB	15×15	-	-	-	-
	OECD	33×33 ^b	33×33 ^b	33×33 ^b	33×33 ^b	33×33 ^b
Thailand	NESDB	180×180	-	-	-	-
	ADB	-	-	15×15	-	-
	OECD	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
China	NBS	42×42	-	135×135	-	-
	(NBS)	(42×42)	-	(135×135)	-	-
	ADB	15×15	-	-	-	-
	OECD	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
	WIOD	56×56	56×56	56×56	56×56	56×56
Taiwan	NSB	-	554×554	-	-	-
	ADB	-	15×15	-	-	-
	OECD	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
	WIOD	56×56	56×56	56×56	56×56	56×56
Korea	BOK	403×403	403×403	403×403	403×403	403×403
	(BOK)	(403×403)	(78×78)	(78×78)	(78×78)	(78×78)
	OECD	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
	WIOD	56×56	56×56	56×56	56×56	56×56
Japan	基本表	520×405	-	-	-	-
	延長表	-	-	-	-	-
	SNA 表	91×91	91×91	91×91	91×91	91×91
	OECD	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
	WIOD	56×56	56×56	56×56	56×56	56×56
U.S.A.	BEA	73×73	73×73	389×389	73×73	73×73
	OECD	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
	WIOD	56×56	56×56	56×56	35×35	35×35

（出所） 各機関のホームページなどに基づいて筆者作成。

（注1） b：基本価格表はあるが、生産者価格表が存在しない（添え字がない場合は、生産者価格表が存在）。

（注2） 太字の数字はベンチマーク表であることを示す。

（注3） インドネシアのカッコ内の数字は、ホームページから利用可能な表の部門数をあらわす。

（注4） 中国のカッコ内の数字は、ホームページから利用可能な表の部門数をあらわす。

（注5） タイの2010年のイタリックの数字は、暫定版（preliminary）であることを示す。

（注6） 韓国のカッコ内の数字は、ホームページから利用可能な表の部門数をあらわす。

（注7） WIODのデータは43カ国からなる多国間表における当該国の情報。

2010	2011	2012	2013	2014	2015
185×185 ^b	-	-	-	-	-
(17×17 ^b)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
33×33	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
56×56	56×56	56×56	56×56	56×56	-
124×124 ^b	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
33×33 ^b	33×33 ^b	33×33	33×33	33×33	33×33
-	-	-	-	-	-
33×33	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
127×127 ^b	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
33×33 ^b	33×33 ^b	33×33	33×33	33×33	33×33
180×180	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
33×33	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
41×41	-	139×139	-	-	-
(41×41)	-	(139×139)	-	-	-
-	-	-	-	-	-
33×33	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
56×56	56×56	56×56	56×56	56×56	-
-	526×526	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
33×33	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
56×56	56×56	56×56	56×56	56×56	-
403×403	403×403 ^b	161×161 ^b	161×161 ^b	161×161 ^b	-
(161×161)	(78×78)	(161×161 ^b)	(161×161 ^b)	(161×161 ^b)	-
33×33	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
56×56	56×56	56×56	56×56	56×56	-
-	518×397	-	-	-	-
-	-	516×395	516×395	516×394	-
91×91	91×91	91×91	91×91	-	-
33×33	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
56×56	56×56	56×56	56×56	56×56	-
73×73	73×73	73×73	73×73	73×73	73×73
33×33	33×33	33×33	33×33	33×33	33×33
56×56	56×56	56×56	56×56	56×56	-

ジア表の対象国について、2005～2015年の期間の産業連関表の作成状況をまとめたものである。

アジア表は10カ国・地域から構成されるが、すべての対象国・地域について、対象年次の表が利用できるわけではない（第1章参照）。本章の目的は、簡易延長推計の方法の妥当性を評価することであるから、10カ国・地域のすべてを対象とすることは適切ではなく、評価が可能となるだけの情報が利用できる国と年次を選択する必要がある。また、補章で詳しく議論するように、簡易延長表の分析への応用可能性も簡易延長推計の目的のひとつであるため、対象国と対象年次は、ある程度幅広い分析目的に適したものである必要がある。これらの点を踏まえ、表5-2のとおり簡易延長表の概要を決定した。

表5-2に示すとおり、対象年次は2011年、対象国・地域は北東アジアの4カ国および米国とした。対象年次を2011年とした大きな理由として、日本と台湾の2カ国について、詳細な基本表が利用できることが挙げられる。また、韓国については、2011年は延長表ではあるが、①基本表と同じ403部門からなる詳細な表が利用可能であること、②基本表の対象年次が前年の2010年であり、2011年延長表との間隔が1年間しかないため構造変化も少なく、延長表の精度も高いと考えられることなども、2011年を対象年次として選択した理由である。

上記のデータの利用可能性に加え、国際産業連関表としての意義および分析上の利便性を考慮して、中国および米国を追加することとした。すなわち、中国を加えることにより、北東アジアという地域的なまとまりをもつ「北東アジア国際産業連関表」（以下では「北東アジア表」と略記）という性格

表5-2 簡易延長表の概要

対象年次	2011年
対象国・地域	中国、韓国、台湾、日本、米国
内生部門数	16部門

（出所） 筆者作成。

をもたせることができる。さらに世界1位と2位の経済規模を有し、上記の3カ国と密接な経済関係をもつ中国と米国を加えることは、表の分析ツールとしての可能性を飛躍的に向上させることになると考えられる。また、データの利用可能性の点からも、基本表は存在しないものの、複数の機関から表が公表されており、簡易延長推計と評価を行うことは可能と判断した。

2005年アジア表は76部門から構成されるが、表5-1から明らかとなっており、中国や米国については、それ以下の部門数を有する表しか利用することができないため、16部門にまで統合して延長推計を行うこととした（部門分類については第1章における付表を参照）。

第2節 2011年北東アジア国際産業連関表の簡易延長推計

本節では、2011年北東アジア表の簡易延長推計を行う。まず、簡易延長推計のためのプログラムについて説明した後、このプログラムを用いて行った2011年北東アジア表の延長推計について報告する。なお、延長推計プログラムや延長推計のためのデータの作成方法については、佐野・玉村・桑森(2017)で詳しく説明されているため、ここでは2011年表北東アジア表の延長推計にかかわる点を中心に簡単に述べるにとどめることとする。

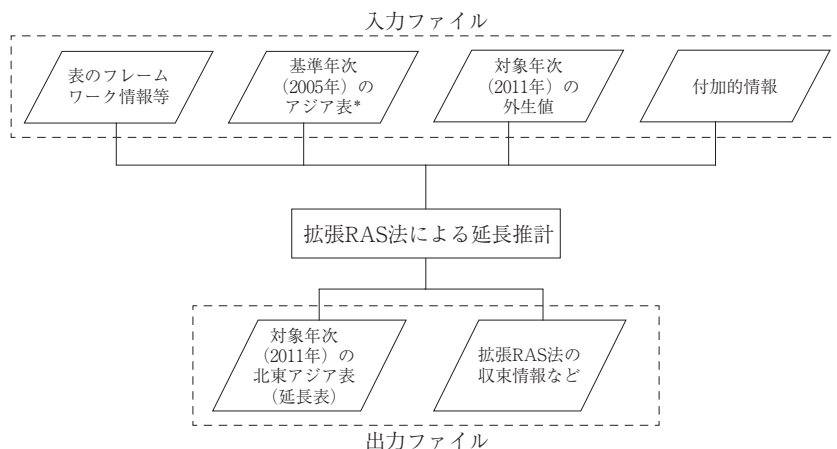
2-1. 延長推計プログラムの概要

アジア表の簡易延長推計プログラムは、佐野(2011)によって開発された。このプログラムでは、対象年次のデータを外生値として与え、基準年次のアジア表の構造を用いて反復計算（イタレーション）を行って対象年次のアジア表を推計するRAS法をベースとして、適宜追加的な情報（additional information）を反映させることによって（拡張RAS法）¹⁾、より正確な延長表

1) 本章では、佐野(2011)により作成されたプログラムに基づく延長推計の方法を「拡

を推計することを可能にしている。佐野（2011）の方法は、特定の取引の値を固定することにより、追加的な情報を延長推計に反映させる Israilevich（1986）のERAS（extended RAS）やGilchrist and St. Louis（1999; 2004）のTRAS（two-stage RASまたはthree-stage RAS）と類似しているが、拡張RAS法の場合、ひとつの取引（セル）だけでなく、特定の範囲の合計値（たとえば農業の付加価値額や国内生産および輸入を含めた特定部門の取引額など）についても固定することができ、より柔軟に付加的情報を反映させることにより、国際産業連関表の延長推計に適用しやすくしている点で他の方法とは異なる特徴をもっている。拡張RAS法による延長推計プログラムの概要は図5-1のとおりである。

図5-1 延長推計プログラムの概要



（出所） 佐野・玉村・桑森（2017, 153）の図5-1に基づいて筆者作成。

*：基準年次（2005年）のアジア表は、北東アジア表の表形式に変換したもの。

張RAS法」とよぶ。同様または類似の名称として、「修正RAS法」（modified RAS method）、「一般化RAS法」（generalized RAS method）、「拡張RAS法」（extended RAS method）などが用いられることがあるが、筆者によりその内容は異なるため注意が必要である（Miller and Blair 2009, 333参照）。

図5-1に示すとおり、佐野（2011）によって開発された延長推計プログラムでは、基準年次（2005年）のアジア表や対象年次（2011年）の外生値および付加的情報を入力ファイルとして与えれば、これらの情報を用いて拡張RAS法による延長推計が行われ、対象年次（2011年）の北東アジア表（延長表）が得られる。

なお、入力ファイルにおける「表のフレームワーク情報」では、対象国や部門数、付加価値項目数、拡張RAS法における反復計算の回数などを指定している。出力ファイルにおける「拡張RAS法の収束情報など」のファイルでは、反復計算の各段階での誤差（収束状況）や各部門の最終的な誤差など拡張RASのパフォーマンスに関する情報が報告される。

2-2. 2011年北東アジア国際産業連関表の簡易延長推計

ここでは、図5-1に示される延長推計プログラムを用いて、2011年北東アジア表の延長推計を行う。以下では、延長推計に必要なデータの作成について、図5-1の入力ファイルの区分にしたがって説明した後、延長推計を行った結果について報告する。

（1）2005年アジア表の北東アジア表の表形式への変換

延長推計は2005年アジア表の構造を利用して行われるが、第1節で述べたとおり、本章ではそのうちの5カ国のみが対象であるから、10カ国からなるアジア表の表形式を、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイの5カ国を外生化することにより、図5-2に示される北東アジア表の表形式に変換する²⁾。

2) 具体的には、外生化する5カ国の国内取引を削除し、外生扱いにする5カ国と内生5カ国との輸入については、生産者価格からC.I.F.価格に変換して「その他世界からの輸入」に足し上げることにより、図5-2の形式に変換する。

図5-2 北東アジア国際産業連関表のレイアウト

		中間需要 (A)					最終需要 (F)					輸出 (L)			
		中国	台湾	韓国	日本	米国	中国	台湾	韓国	日本	米国	香港への輸出	インドへの輸出	その他世界への輸出	総産出
コード		(AC)	(AN)	(AK)	(AJ)	(AU)	(FC)	(FN)	(FK)	(FJ)	(FU)	(LH)	(LG)	(LW)	(XX)
中国	(AC)	A^{CC}	A^{CN}	A^{CK}	A^{CJ}	A^{CU}	F^{CC}	F^{CN}	F^{CK}	F^{CJ}	F^{CU}	L^{CH}	L^{CG}	L^{CW}	X^C
台湾	(AN)	A^{NC}	A^{NN}	A^{NK}	A^{NJ}	A^{NU}	F^{NC}	F^{NN}	F^{NK}	F^{NJ}	F^{NU}	L^{NH}	L^{NG}	L^{NW}	X^N
韓国	(AK)	A^{KC}	A^{KN}	A^{KK}	A^{KJ}	A^{KU}	F^{KC}	F^{KN}	F^{KK}	F^{KJ}	F^{KU}	L^{KH}	L^{KG}	L^{KW}	X^K
日本	(AJ)	A^{JC}	A^{JN}	A^{JK}	A^{JJ}	A^{JU}	F^{JC}	F^{JN}	F^{JK}	F^{JJ}	F^{JU}	L^{JH}	L^{JG}	L^{JW}	X^J
米国	(AU)	A^{UC}	A^{UN}	A^{UK}	A^{UJ}	A^{UU}	F^{UC}	F^{UN}	F^{UK}	F^{UJ}	F^{UU}	L^{UH}	L^{UG}	L^{UW}	X^U
国際運賃・保険料		(BF)	BA^C	BA^N	BA^K	BA^J	BA^U	BF^C	BF^N	BF^K	BF^J	BF^U			
香港からの輸入		(CH)	A^{HC}	A^{HN}	A^{HK}	A^{HJ}	A^{HU}	F^{HC}	F^{HN}	F^{HK}	F^{HJ}	F^{HU}			
インドからの輸入		(CG)	A^{GC}	A^{GN}	A^{GK}	A^{GJ}	A^{GU}	F^{GC}	F^{GN}	F^{GK}	F^{GJ}	F^{GU}			
その他世界からの輸入		(CW)	A^{WC}	A^{WN}	A^{WK}	A^{WJ}	A^{WU}	F^{WC}	F^{WN}	F^{WK}	F^{WJ}	F^{WU}			
輸入関税及び輸入商品税		(DT)	DA^C	DA^N	DA^K	DA^J	DA^U	DF^C	DF^N	DF^K	DF^J	DF^U			
付加価値		(VV)	V^C	V^N	V^K	V^J	V^U								
総投入		(XX)	X^C	X^N	X^K	X^J	X^U								

(出所) 筆者作成。

(2) 対象年次 (2011年) の外生値の収集・推計

表5-3および図5-3は、延長推計に使用したデータを示したものである。図5-1にあるとおり、延長推計に用いるデータには外生値と付加的情報があるが、付加的情報については次項で説明することとし、ここでは、まず最低限必要となる外生値について述べる。

上記データのうち、(1) 国別部門別国内生産額、(2) 国別項目別最終需要額および (3) 項目別付加価値総額については、表5-1に示される各国の産業連関表より得ることができる。すなわち、台湾と日本については2011年基本表、韓国については2011年延長表、中国についてはOECDが作成した2011年延長表を、それぞれ16部門に統合することにより算出した。米国については、商務省経済分析局 (Bureau of Economic Analysis: BEA) が作成した供給表 (V表) と使用表 (U表) より部門別国内生産額を計算した。

表5-3 延長推計に用いるデータとデータ・ソース

延長推計のためのデータ	データ・ソース
1. 外生値	
(1) 国別部門別国内生産額 (X^r) ^{*1}	各国産業連関表
(2) 国別項目別最終需要額 (F_k^r) ^{*2}	各国産業連関表
(3) 項目別付加価値総額 (V_i) ^{*3}	各国産業連関表
(4) 外生国・地域への輸出総額 (LG, LH, LW)	財輸出：UN Comtrade Database サービス輸出：IMF-BoP, ADB-KI ^{*6}
(5) 外生国・地域からの部門別輸入総額 (CG_i, CH_i, CW_i) ^{*4}	財輸入：UN Comtrade Database サービス輸入：IMF-BoP, ADB-KI
(6) 内生国間の輸入にかかる国際運賃保険料総額 (BF)	2005年アジア表
(7) 輸入にかかる輸入関税・輸入商品税総額 (DT)	2005年アジア表
2. 付加的情報	
(1) 国別部門別項目別付加価値額 (V_i^r)	各国産業連関表
(2) 外生国・地域への部門別輸出額 (LG_i^r, LW_i^r, LW_i^r)	財輸出：UN Comtrade Database サービス輸出：IMF-BoP, ADB-KI
(3) 相手国・地域別部門別輸入額 ($C_i^{rs}, C_i^{rs}, C_i^{rs}$) ($r \neq s$) ^{*5}	財輸入：UN Comtrade Database サービス輸入：IMF-BoP, ADB-KI
(4) 国別国際運賃・保険料 (BF^r)	2005年アジア表
(5) 国別輸入関税・輸入商品税 (DT^r)	2005年アジア表

(出所) 筆者作成。

*1: r (= C, N, K, J, U)は内生国をあらわす。

C : 中国, N : 台湾, K : 韓国, J : 日本, U : 米国

*2: k (= $PCE, GCE, GFCF, CS$)は最終需要をあらわす。

PCE (private consumption expenditure): 民間消費支出

GCE (government consumption expenditure): 政府消費支出

$GFCF$ (gross fixed capital formation): 国内総固定資本形成

CS (changes in stocks): 在庫変動

*3: l (= OS, WS, D, NIT)は付加価値項目をあらわす。

OS (operating surplus): 営業余剰

WS (wages and salaries): 雇用者報酬

D (depreciation): 資本減耗

$IT-S$ (indirect taxes less subsidies): 純間接税

*4: i (= $1, \dots, 16$)は内生部門をあらわす。

*5: s (= C, N, K, J, U, G, H, W)は輸入相手国をあらわす。

C : 中国, N : 台湾, K : 韓国, J : 日本, U : 米国, G : インド, H : 香港, W : その他世界

*6: データの略称の意味は以下のとおり。

IMF-BoP: International Monetary Fund – Balance of Payment Statistics

ADB-KI: Asian Development Bank – Key Indicators

(4) の外生国・地域への輸出総額については、以下の方法により算出した。まず財輸出については、UN Comtrade Databaseより各内生国のインド、香港への輸出額を抽出した³⁾。その他世界への輸出額については、各内生国の輸出総額から、他の内生4カ国への輸出額およびインド、香港への輸出額を差し引くことにより求めた。サービス輸出については、国際通貨基金 (International Monetary Fund: IMF) の国際収支統計 (Balance of Payment Statistics, BoP) から各国のサービス輸出額を取得した。ただし、BoPからは台湾のサービス輸出額は得られないため、台湾についてはアジア開発銀行 (Asian Development Bank: ADB) のkey indicators (ADB-KI) よりデータを入手した。これら財輸出とサービス輸出の金額を足し上げることにより、各外生国・地域への輸出総額を算出した。

(5) の外生国・地域からの部門別輸入総額については、輸出の場合と同様に、UN Comtrade DatabaseおよびBoP (台湾についてはADB-KI) を用いて算出した。ただし、財輸入の場合は部門別の輸入額を推計する必要があるため、UN Comtrade DatabaseをHS 4桁レベル (1253品目) で抽出し、北東アジア表の16部門に集計することにより部門別の輸入額を計算した。

(6) 内生国間の輸入にかかる国際運賃・保険料の総額および(7) 輸入にかかる輸入関税・輸入商品税の総額については、直接データを得ることができないため、2005年から変化はないと仮定し、それぞれ2005年アジア表から各国の国際運賃・保険料率および輸入関税・輸入商品税率の平均値を計算し、UN Comtrade Databaseより得られるC.I.F.価格評価の輸入額を乗じることによって推計した。

(3) 付加的情報の収集・推計

各国の産業連関表や貿易統計からは、上で収集した外生値以外にも、表5-3の「2. 付加的情報」に示されるより詳細な情報を得ることができる。

3) UN Comtrade Databaseでは、台湾の貿易データは明示的に報告されていないが、“Other Asia, n.e.s.”が台湾の貿易額にはほぼ一致するため、このデータを使用した。

これらの情報は、図5-3における影つきの部分に相当する。

(1)の国別部門別項目別付加価値額については、外生値データの収集に際して、16部門に統合した各国の産業連関表を作成しているため、各国について、部門別項目別に付加価値額を確定することができる。

(2)の外生国・地域への部門別輸出額については、UN Comtrade Databaseより詳細な財別輸出額を得ることができるため、相手国別の輸出データをHS4桁レベル(1253品目)で抽出し、16部門に統合することにより、相手国別部門別の輸出額を得ることができる。UN Comtrade Databaseの輸出額はF.O.B.価格で評価されているが、アジア表や北東アジア表の輸出額は生産者価格で評価されているため、抽出した輸出額から国内商業マージンおよび国内運輸コスト(domestic transport costs and domestic trade margins: TTM)を剥ぎ取って、生産者価格に変換する必要がある。このTTMデータを入手することは難しいため、国際運賃・保険料率や輸入関税・輸入商品税の場合

図5-3 延長推計に用いるデータ

A^{CC}	A^{CN}	A^{CK}	A^{CJ}	A^{CU}	F^{CC}	F^{CN}	F^{CK}	F^{CJ}	F^{CU}	L^{CG}	L^{CH}	L^{CW}	X^C
A^{NC}	A^{NN}	A^{NK}	A^{NJ}	A^{NU}	F^{NC}	F^{NN}	F^{NK}	F^{NJ}	F^{NU}	L^{NG}	L^{NH}	L^{NW}	X^N
A^{KC}	A^{KN}	A^{KK}	A^{KJ}	A^{KU}	F^{KC}	F^{KN}	F^{KK}	F^{KJ}	F^{KU}	L^{KG}	L^{KH}	L^{KW}	X^K
A^{JC}	A^{JN}	A^{JK}	A^{JJ}	A^{JU}	F^{JC}	F^{JN}	F^{JK}	F^{JJ}	F^{JU}	L^{JG}	L^{JH}	L^{JW}	X^J
A^{UC}	A^{UN}	A^{UU}	A^{UJ}	A^{UU}	F^{UC}	F^{UN}	F^{UU}	F^{UJ}	F^{UU}	L^{UG}	L^{UH}	L^{UW}	X^U
BA^C	BA^N	BA^K	BA^J	BA^U	BF^C	BF^N	BF^K	BF^J	BF^U				BF
A^{GC}	A^{GN}	A^{GK}	A^{GJ}	A^{GU}	F^{GC}	F^{GN}	F^{GK}	F^{GJ}	F^{GU}				CG
A^{HC}	A^{HN}	A^{HK}	A^{HJ}	A^{HU}	F^{HC}	F^{HN}	F^{HK}	F^{HJ}	F^{HU}				CH
A^{WC}	A^{WN}	A^{WK}	A^{WJ}	A^{WU}	F^{WC}	F^{WN}	F^{WK}	F^{WJ}	F^{WU}				CW
DA^C	DA^N	DA^K	DA^J	DA^U	DF^C	DF^N	DF^K	DF^J	DF^U				DT
V^C	V^N	V^K	V^J	V^U									V
X^C	X^N	X^K	X^J	X^U	F^C	F^N	F^K	F^J	F^U	LG	LH	LW	

(出所) 筆者作成。

(注) 太枠に囲まれた部分は表5-3における「1.外生値」を示しており、影つきの部分は「2.付加的情報」を示す。

と同様、2005年アジア表から各国の相手国別TTM率の平均値を計算し、輸出額に乘じることにより、生産者価格化を行った。なお、剥ぎ取ったTTMは、「015 商業・運輸」に足しまれる。

(3)の相手国・地域別部門別輸入額についても、輸出の場合と同様、UN Comtrade DatabaseからHS 4桁レベルで抽出した輸入額を16部門に統合することにより、C.I.F.価格評価の相手国・地域別部門別輸入額を得ることができる。ただし、アジア表や北東アジア表においては、内生国間の輸入取引は生産者価格評価であるため、国際運賃・保険料およびTTMを剥ぎ取ることにより、生産者価格に変換する必要がある。国際運賃・保険料およびTTMのデータを得ることは難しいため、2005年アジア表より各国の国際運賃・保険料率の平均値と相手国別のTTM率の平均値を求めることにより、内生国間の輸入取引の生産者価格化を行った。

(4) 国別国際運賃・保険料および(5) 国別輸入関税・輸入商品税については、外生値としての国際運賃・保険料および輸入関税・輸入商品税の総額は、実際には国別のデータを推計しその合計値として求めているため、国別のデータを付加的情報として与えることにより、より厳密な延長推計を行うことができる。

(4) 二面等価の成立

図5-3に示されるとおり、「(2) 対象年次(2011年)の外生値の収集・推計」において収集・推計した外生値は、北東アジア表における取引額を行方向に足し上げた合計値(産出額)か、あるいは列方向に足し上げた合計値(投入額)として定義される。同じ表における取引額の足し上げる方向が異なるだけであるから、行方向の合計値(産出額)と列方向の合計値(投入額)が一致する、いわゆる「二面等価の関係」が成立している必要がある。これは、以下の恒等式として表現される。

$$\begin{aligned}
 (5.1) \quad & (X^C + X^N + X^K + X^J + X^U) + (FC + FN + FK + FJ + FU) + LW \\
 & = (X^C + X^N + X^K + X^J + X^U) + BF + CW + DT + V
 \end{aligned}$$

しかし、表5-3に示されるように、外生値は各国の産業連関表や貿易統計など異なるデータから収集・推計されており、必ずしも(5.1)式が成立する保証はない。したがって、恒等関係が成立するように調整を施す必要がある。(5.1)式で示される二面等価の原則は、本来各国ごとの投入・産出関係において成立すべきものであるから、各内生国の行方向の合計値(産出額)と列方向の合計値(投入額)を計算し、列方向の合計値と行方向の合計値との差額を「その他世界からの輸入」に計上されている「サービス輸入」で吸収することにより調整を行った。

(5) 拡張RAS法による2011年北東アジア表の簡易延長推計

上で作成したデータに拡張RAS法を適用することにより、2011年北東アジア表の延長推計を行った。表5-4は、推計した2011年北東アジア表を1部門に縮約したものである。ただし、推計の過程において、いくつかの問題が生じたため、入力データに修正を施さざるを得なくなった。以下では、主要な修正点について述べる。

第1に、基準年次の表として使用した2005年アジア表にマイナス値が存在するため、RASの収束条件が満たされず、推計した表に大きな歪みが生じてしまうことである。マイナス値の多くは最終需要における「在庫」(changes in stocks)に集中しているため、最終需要を統合することにより、これらのマイナス値を消去したうえで拡張RAS法を適用した。この処理により、最終需要項目は1項目に統合せざるを得なかった。

第2に、特定の部門や取引に歪みが生じてしまうことである。具体的には、特定の国の特定の取引(セル)に極端に大きな値や不自然なマイナス値が生じてしまうなどの事態が発生する。このような問題が生じるおもな原因としては、①異なる情報から作成された入力データのあいだに不整合が生じることや、②付加的情報を与えることによりRASによる調整の余地が狭められ、特定の取引にひずみが集積してしまうことなどが挙げられる。たとえば、外生値として与えられる内生各国の部門別国内生産額は各国の産業連関

表5-4 2011年北東アジア国際産業連関表（簡易延長表，1部門縮約表）

(単位：億米ドル)																										
			中間需要 (A)						最終需要 (F)						輸出 (L)											
			中国 (AC)	台湾 (AN)	韓国 (AK)	日本 (AD)	米国 (AU)	中国 (FC)	台湾 (FN)	韓国 (FK)	日本 (FD)	米国 (FU)	香港への輸出 (LH)	インドへの輸出 (LG)	その他の世界への輸出 (LW)	総産出 (XX)										
コード	中国 (AC)	139339	284	604	700	1209	67292	105	199	1238	2282	2439	488	11054	227232											
	台湾 (AN)	732	4657	125	142	162	284	3750	13	59	182	394	42	1329	11869											
	韓国 (AK)	1048	146	14931	292	248	302	19	9630	91	290	322	127	3518	30965											
	日本 (AD)	1162	329	496	50718	482	577	141	137	57781	702	370	105	4743	117743											
	米国 (AU)	867	266	433	659	104613	320	84	126	607	148533	381	232	18239	275360											
	国際運賃・保険料 (BF)	171	64	42	50	129	48	9	10	31	195															
香港からの輸入 (CH)		107	12	19	8	15	48	5	4	8	31															
インドからの輸入 (CG)		218	29	71	51	194	16	2	8	17	181															
その他の世界からの輸入 (CW)		8781	1148	2789	4913	14761	2194	234	819	1443	8690															
輸入関税及び輸入商品税 (DT)		593	30	127	419	73	215	19	75	233	233															
付加価値 (VV)		74215	4905	11329	59792	153474																				
総投入 (XX)		227232	11869	30965	117743	275360																				

(出所) 2005年アジア国際産業連関表に基づいて筆者推計。

表から、付加的情報として与えられる内生各国の国別部門別輸出入額は貿易統計から、それぞれ作成されているため、これら異なるデータ・ソースから得られた値が整合的であるとはかぎらない。事実、韓国と台湾の「012 その他製造業」においては、この部門の他国への輸出額の合計がこの部門の国内生産額を上回ったため、バランスを取るために取引額が固定されていない国内取引で調整が行われた結果、この部門の国内取引がマイナスになるという結果が生じた。こうしたデータ間の矛盾を解消するため、これらの部門については国別部門別の輸出額の付加的情報を削除して制約を緩和することにより、国内取引がマイナスになることを回避することとした。

表5-4に示される2011年北東アジア表は、このような修正を経て作成された表であることに留意する必要がある。

第3節 2011年北東アジア国際産業連関表の評価

本節では、第2節で作成した2011年北東アジア表と対象各国の産業連関表を比較することにより、拡張RAS法による延長推計の妥当性について検討を行う。なお、北東アジア表に含まれる5カ国のうち、米国についてはもとの表が供給表（V表）と使用表（U表）であり、産業連関表とは表の概念が異なっており直接比較することが難しいため、ここでは米国を除く4カ国について比較検討を行った。

3-1. 評価の方法

2011年北東アジア表の評価は、延長推計した北東アジア表を各国部分に分割し、国内取引と輸入表を足し上げて図5-4のような競争輸入型表の形式に変更したうえで、同様の形式に加工した2011年の各国の産業連関表と比較することにより行う。

図5-4 競争輸入型産業連関表のレイアウト

中間取引 (A)	最終需要 (F)	輸出 (L)	(控除) 輸入 (M)	国 内 生産額 (X)
付加価値 (V)				
国内生産額 (X)				

(出所) 筆者作成

3-2. 中間投入比率の比較

まず、中間投入比率の比較を行う。表5-5は、米国を除く4カ国の各部門について、北東アジア表と各国表の中間投入比率を比較したものである。

延長推計に際して、各国表に基づいて部門別項目別付加価値が付加的情報として与えられ、付加価値部門の値が固定されていたことから、 $(1 - \text{付加価値率})$ として定義される中間投入比率は、各国表と北東アジア表とのあいだで大きな差は生じていない。各国の部門別の数値のうち、3列目は各国表の中間投入比率を北東アジア表の中間投入比率で除することによって各部門の乖離の度合いを示したものである。韓国の「001 化学」(5.2%) および「013 電力・ガス・水道」(6.7%)、日本の「012 その他製造業」(-6.4%)など、一部比較的大きな乖離を示す部門が散見されるものの、ほとんどの部門において乖離は5%以下に収まっている。また、全部門平均では、乖離は最大でも台湾の2.3%であり、深刻な乖離は生じていないように思われる。

なお、付加価値部門の値を固定したにもかかわらず、各国表と北東アジア表の中間投入比率に乖離が生じているのは、拡張RAS法を適用した後、残った誤差を付加価値部門に足し込むことにより消去したためである。

表5-5 中間投入比率の比較

部門	中国			台湾			韓国			日本		
	(NIO)	(NAIO)	(NIO/NAIO)	(NIO)	(NAIO)	(NIO/NAIO)	(NIO)	(NAIO)	(NIO/NAIO)	(NIO)	(NAIO)	(NIO/NAIO)
001	0.415	0.405	1.025	0.556	0.539	1.030	0.446	0.441	1.010	0.515	0.514	1.002
002	0.548	0.537	1.020	0.448	0.453	0.988	0.401	0.397	1.011	0.552	0.549	1.006
003	0.799	0.791	1.011	0.783	0.767	1.020	0.761	0.756	1.007	0.635	0.638	0.996
004	0.809	0.804	1.006	0.797	0.784	1.017	0.700	0.695	1.007	0.661	0.660	1.001
005	0.777	0.780	0.996	0.753	0.737	1.021	0.722	0.716	1.009	0.632	0.636	0.994
006	0.816	0.812	1.004	0.885	0.871	1.016	0.827	0.786	1.052	0.756	0.755	1.001
007	0.791	0.785	1.008	0.725	0.717	1.011	0.711	0.699	1.017	0.563	0.561	1.004
008	0.812	0.811	1.001	0.850	0.839	1.013	0.816	0.807	1.011	0.766	0.762	1.004
009	0.781	0.780	1.001	0.810	0.835	0.971	0.746	0.740	1.008	0.620	0.619	1.001
010	0.845	0.841	1.005	0.741	0.723	1.025	0.788	0.775	1.017	0.713	0.720	0.990
011	0.815	0.822	0.992	0.773	0.765	1.009	0.765	0.759	1.009	0.801	0.806	0.993
012	0.549	0.567	0.969	0.756	0.720	1.050	0.729	0.704	1.035	0.685	0.732	0.936
013	0.744	0.720	1.034	0.792	0.791	1.002	0.730	0.685	1.067	0.730	0.729	1.001
014	0.740	0.733	1.009	0.711	0.704	1.010	0.609	0.604	1.008	0.548	0.549	1.000
015	0.416	0.408	1.020	0.365	0.349	1.044	0.538	0.534	1.008	0.377	0.375	1.007
016	0.510	0.507	1.005	0.316	0.302	1.047	0.437	0.433	1.011	0.356	0.354	1.007
平均	0.678	0.673	1.007	0.600	0.587	1.023	0.646	0.634	1.019	0.492	0.492	1.001

(出所) 筆者作成。

(注) “NIO”および“NAIO”は、それぞれ「各国産業連関表」(National Input-Output Table)および「北東アジア表」(Northeast Asian International Input-Output Table)を示す。

3-3. 取引構造の比較

つぎに、より詳細に取引の構造を比較してみる。そのために、各表の投入係数（最終需要および輸出に関しては部門別シェア）について、相関係数（correlation coefficient）、標準誤差率（standard percentage error: STPE）および不等係数（Theil's U）の3つの乖離指標を計算し、各国表と北東アジア表の比較を行った（指標の計算方法については、第2章を参照のこと）。

表5-6は、3つの乖離指標の計測結果を示したものである。表5-6の(1)は、相関係数の計測結果を示している。(1)の結果をみると、中国と日本の輸出入構造の相関が低くなっているが、それ以外の取引（中間取引、付加価値、最終需要）については、相関係数は0.9以上の値を示しており、各国表と北東アジア表のあいだには、強い線形の関係が存在していることがわかる。

表5-6の(2)は、STPEの計測結果を示している。各国の左側の(%)の列がSTPEの値であり、右側の(シェア)の列は、その国の表全体のSTPEの値に各取引部分が占める割合を示している。STPEの結果をみると、各国表と北東アジア表について、相関係数の場合とは異なる関係が見出される。第1に、2つの表の取引構造には、かなり大きな乖離が存在することである。表全体の乖離度は、もっとも乖離の小さい韓国でも13.9%であり、もっとも乖離の大きい中国については、各国表と北東アジア表の中国部分とのあいだに24.7%の乖離が生じている。第2に、図5-4に示される表のどの部分において大きな乖離が生じているかを確認すると、いずれの国においても中間取引（投入係数表）であり、乖離全体の70%以上を占めていることがわかる。これは、中間取引の取引数（セルの数、16×16個）が他の部分よりも表全体において大きな割合を占めていることのほか、延長推計に際して輸出や付加価値は付加的情報により各取引の値を固定することができたため、ほぼ正確に対象年次である2011年の構造を反映することができたのに対し、国内取引や輸入取引については、利用可能な付加的情報が限られており値を

表5-6 2011年北東アジア表の各国産業連関表からの乖離

(1) 相関係数 (R)

	中国	台湾	韓国	日本
中間取引 (A)	0.923	0.952	0.969	0.963
付加価値 (V)	0.998	0.997	0.996	0.996
最終需要 (F)	0.993	0.987	0.999	0.999
輸 出 (L)	0.858	0.988	0.926	0.893
輸 入 (M)	0.672	0.906	0.915	0.84
全 体	0.96	0.974	0.982	0.984

(2) 標準誤差率 (STPE)

	中国		台湾		韓国		日本	
	(%)	(シェア)	(%)	(シェア)	(%)	(シェア)	(%)	(シェア)
中間取引 (A)	19.053	-77.1	16.671	-78.3	9.863	-70.9	10.747	-72.6
付加価値 (V)	0.627	-2.5	1.169	-5.5	1.037	-7.5	0.442	-3
最終需要 (F)	0.721	-2.9	1.1	-5.2	0.335	-2.4	0.327	-2.2
輸 出 (L)	1.877	-7.6	0.795	-3.7	1.384	-9.9	1.295	-8.7
輸 入 (M)	2.431	-9.8	1.562	-7.3	1.288	-9.3	1.995	-13.5
全 体	24.708	-100	21.297	-100	13.907	-100	14.806	-100

(3) 不等係数 (U)

	中国	台湾	韓国	日本
中間取引 (A)	0.331	0.272	0.221	0.237
付加価値 (V)	0.029	0.045	0.05	0.03
最終需要 (F)	0.107	0.205	0.042	0.039
輸 出 (L)	0.395	0.145	0.298	0.344
輸 入 (M)	0.575	0.314	0.319	0.462
全 体	0.258	0.204	0.171	0.171

(出所) 筆者作成。

固定することができなかったため、基準年次である2005年の取引構造に引きずられるとともに、拡張RAS法による調整のひずみが中間取引に集まってしまったことがおもな要因と考えられる。

表5-6の(3)は、不等係数の計測結果であり、この指標の値が大きいほど2つの表の乖離度が大きいことを意味している。計測結果をみると、中間

取引と貿易部分（輸出入）の値が大きく（乖離が大きく）、最終需要と付加価値の値は小さくなっている。

また、国ごとに比較すると、相関係数およびSTPEと同様、中国と台湾の乖離度が韓国および日本と比較して大きくなっている。また、台湾の輸出を除いては、中間取引よりも貿易部分の乖離度が高いことは興味深い。このことは、表全体の乖離に占める割合は中間取引部分が大きいものの、同じ領域を比較した場合の乖離（歪み）は貿易部分のほうが大きいことを意味している。

3-4. 後方連関効果の比較

取引構造において大きな乖離を示した中間取引の投入構造（投入係数表）は、逆行列係数表（レオンチェフ逆行列）に変換することを通じて波及効果の分析に用いられるため、北東アジア表の投入係数表と各国表の投入係数表の乖離が分析に及ぼす影響を把握することは重要である。そこで、上の投入構造の比較に用いられた投入係数表を用いて計算される逆行列係数表から、代表的な分析指標である後方連関効果を求めて比較を行うことにより、延長推計による乖離が分析に及ぼす影響について考察する。なお、後方連関効果の指標としては、逆行列係数表の列和を用いる。

表5-7と図5-5は後方連関効果の計測結果を比較したものである。表5-7は、各国の部門ごとの後方連関効果を比較した結果であり、図5-5は、表5-7の結果を散布図にプロットしたものである。図の横軸は各国表から計算された各部門の後方連関効果の値を示しており、縦軸は北東アジア表から計算された後方連関効果の値を示している。また、図のボックスに引かれた対角線は45度線であり、図中の点が45度線に近いほど、各国表と北東アジア表の後方連関効果の値の乖離が小さいことを示す。

表5-7における後方連関効果の乖離度を、表5-5の中間投入比率の乖離度と比較すると、多くの部門において、後方連関効果のほうが中間投入比率

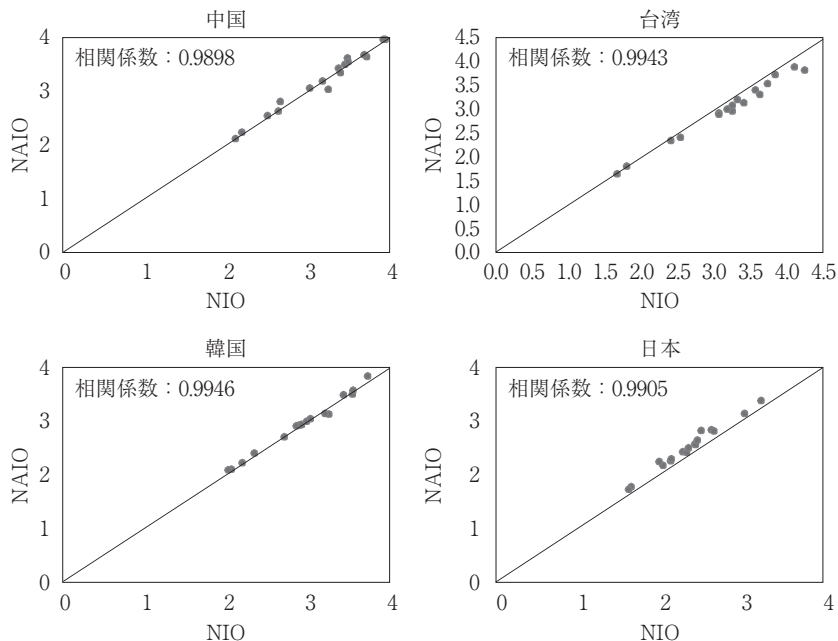
表5-7 後方連関効果の比較結果

部門	中国		台湾		韓国		日本	
	(NIO)	(NAIO)	(NIO/NAIO)	(NIO)	(NAIO)	(NIO/NAIO)	(NIO)	(NAIO)
001	2.120	2.117	1.001	2.669	2.414	1.106	2.275	2.206
002	2.645	2.636	1.003	2.535	2.346	1.081	2.138	2.079
003	3.024	3.063	0.987	3.196	2.917	1.096	2.973	2.895
004	3.486	3.625	0.962	3.858	3.541	1.090	3.063	2.964
005	3.454	3.497	0.988	3.382	2.964	1.141	3.115	3.009
006	3.495	3.542	0.987	4.233	3.883	1.090	3.335	3.101
007	3.381	3.429	0.986	3.193	2.896	1.102	3.005	2.902
008	3.720	3.648	1.020	4.368	3.819	1.144	3.818	3.799
009	3.694	3.684	1.003	3.969	3.723	1.066	3.516	3.450
010	3.947	3.969	0.994	3.540	3.134	1.129	3.630	3.463
011	3.924	3.965	0.990	3.695	3.406	1.085	3.634	3.537
012	2.666	2.807	0.950	3.755	3.315	1.133	3.295	3.110
013	3.250	3.034	1.071	3.453	3.207	1.076	2.792	2.674
014	3.401	3.342	1.018	3.375	3.086	1.094	2.938	2.885
015	2.193	2.235	0.981	1.926	1.811	1.063	2.421	2.383
016	2.511	2.551	0.984	1.799	1.651	1.089	2.098	2.074
平均	3.182	3.197	0.995	3.309	3.007	1.100	3.003	2.908
							2.444	2.470

(出所) 筆者作成。

(注) “NIO”および“NAIO”は、それぞれ「各国産業連関表」(National Input-Output Table)および「北東アジア表」(Northeast Asian International Input-Output Table)を示す。

図5-5 後方連関効果の比較



(出所) 筆者作成。

(注) “NIO”および“NAIO”は、それぞれ「各国産業連関表」(National Input-Output Table)および「北東アジア表」(Northeast Asian International Input-Output Table)を示す。

の場合よりも乖離の度合いが拡大していることがわかる。全部門の平均値を比較すると、中間投入比率の場合は、もっとも大きい台湾でも乖離が2.3%であったのに対し、後方連関効果の場合、やはり最大の乖離を示す台湾の値は10%に拡大している。台湾以外の3カ国については、中間投入比率の場合と極端な違いはみられないが、中国以外の2カ国（韓国、日本）については、中間投入比率の場合よりも大きくなっている。このことは、延長推計された北東アジア表が単純に中間投入比率を観察する場合に比べて、逆行列係数表を用いた分析を行う場合のほうが、各国表からの乖離が拡大することを示している。

各国の乖離の傾向を把握するため、表5-7の結果を散布図にプロットし

た図5-5をみると、中国は45度線の左上、右下の領域に満遍なく分布しており特定の傾向は見出されないが、台湾と韓国は45度線の右下の領域に多く分布しており、日本は45度線の左上の領域に多く分布している。とくに、台湾についてはすべての点が45度線よりも右下の領域に分布しており、かつ他の3カ国よりも各国表と北東アジア表のあいだの乖離が大きい。これは台湾と韓国の場合は、各国表の後方連関効果の値が北東アジア表の後方連関効果の値よりも大きく、北東アジア表を用いた後方連関効果の計測は、各国表を用いて計測される効果よりも過小に評価される可能性が高いことを意味している⁴⁾。一方、日本の場合は実際の日本表を用いて計算した場合よりも僅かではあるが過大になる傾向があることを意味している。図5-5は、後方連関効果の分析において、上で述べたようなシステムティックなバイアスが生じる可能性に留意する必要があることを示唆している。

後方連関効果の比較からは、拡張RAS法による延長推計により作成された表は総じて分析には耐え得る精度を有していると評価できると考えられる。しかし、分析結果の解釈に際しては、特定の国や部門にバイアスが生じる可能性があり、その点をふまえた解釈を行う必要があると考えられる。

おわりに

本章では、佐野（2011）が開発した拡張RAS法による延長推計手法を用いて2011年北東アジア表を作成するとともに、その妥当性について、各国の産業連関表からの乖離を計測することにより検討を行った。検討の結果、延長推計の方法および延長表について以下の点が明らかとなった。

4) 北東アジア表の場合、後方連関効果の計算に際しては、他の内生国の影響も受けるため、厳密にはその効果も考慮に入れる必要があり、一概な比較は難しい点に留意する必要があるが、その点を考慮しても計測結果が過小になる可能性は高いと推察される。

拡張RAS法による延長推計の方法は、従来提案されてきた方法に比べて細かな付加的情報を柔軟に反映させることができるという特徴があるが、付加的情報が増加するにしたがって、RAS法による調整の幅が狭められることになり、それ以外の取引（セル）にひずみが集積したり、異なるデータ・ソースから得られた情報を反映させることにより、相互に矛盾が生じてしまうなどの問題がある。

拡張RAS法により作成された北東アジア表の構造を中国、台湾、韓国、日本の各国表と比較したところ、北東アジア表と各国表のあいだには強い線形の関係が存在するが、投入構造には10～25%の乖離が生じ、その大部分は中間取引が占めていることが示された。また、逆行列係数表を用いた後方連関効果の分析への影響を検討した結果、①中間投入比率の場合よりも乖離が大きくなること、②国により乖離の方向にシステマティックなバイアスが生じる可能性があることが明らかとなった。

本章の検討結果からは、拡張RAS法によるアジア表などの国際産業連関表の延長推計には、データ間の整合性や各取引間のバランスに留意した付加的情報の反映により、特定の取引に歪みが集中することを回避するなどの改善の余地があることが示唆された。また、簡易延長表を用いた分析については、総じて分析には耐え得る精度を有する表は推計できていると評価できるものの、分析結果の解釈に際しては、特定の国や部門にバイアスが生じる可能性があることを認識しておく必要があると考えられる。

〔参考文献〕

〈日本語文献〉

- 佐野敬夫 2011.「国際産業連関表作成のための情報システム」猪俣哲史・桑森啓・玉村千治編『2005年国際産業連関表の作成と利用（Ⅱ）』日本貿易振興機構アジア経済研究所.
- 佐野敬夫・玉村千治・桑森啓 2017.「アジア国際産業連関表の簡易延長推計」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.

〈外国語文献〉

- Gilchrist, D.A. and L. V. St. Louis 1999. "Completing Input-Output Tables Using Partial Information, with an Application to Canadian Data." *Economic Systems Research* 11 (2): 185-194.
- 2004. "An Algorithm for the Consistent Inclusion of Partial Information in the Revision of Input-Output Tables." *Economic Systems Research* 16 (2): 149-156.
- Israilevich P. R. 1986 "*Biproportional Forecasting of Input-Output Tables*." Ph.D. Dissertation, University of Pennsylvania.
- Miller, R. E. and P. D. Blair 2009. *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

