

第2章

産業内貿易指数の作成における国 および産業の集計

——集計の方法とその影響の検討——

桑 森 啓

はじめに

本章の目的は、本研究会において作成した産業内貿易指数であるグルーベル＝ロイド指数の計測方法について検討を行い、指数の特徴を把握した上での適切な利用に資することである。グルーベル＝ロイド型の産業内貿易指数の作成に際しての課題には、貿易不均衡の存在に基づくバイアスの調整 (Grubel and Lloyd 1975ほか)、産業および国の集計 (Grubel and Lloyd 1975, Greenaway and Milner 1986, Lloyd 2002ほか)、自国データと相手国データの利用による指数の乖離など、さまざまな課題が存在するが、本章では、産業および国を集計する際の指数の計算方法について検討するとともに、実際の貿易統計データを用いて各計算方法の比較を行い、それぞれの方法の特徴を明らかにする。本章で集計の方法を取り上げる理由は、①貿易不均衡の調整など他の計測上の問題と比較して、産業や国の集計による影響を実証的に比較検討した事例が少ないこと、②本書のデータベースでは、品目や貿易相手国の集計 (対ASEAN, 対EU, 対世界など) が行われているとともに、自国についてもASEANの構成国を集計した指数も作成しており、これが本書のデータベースの特徴のひとつとなっていることから、集計方法の違いが指数の計測結果に及ぼす影響を把握することは、本書のデータベースの利用において重要な意味をもっていると考えられるためである。

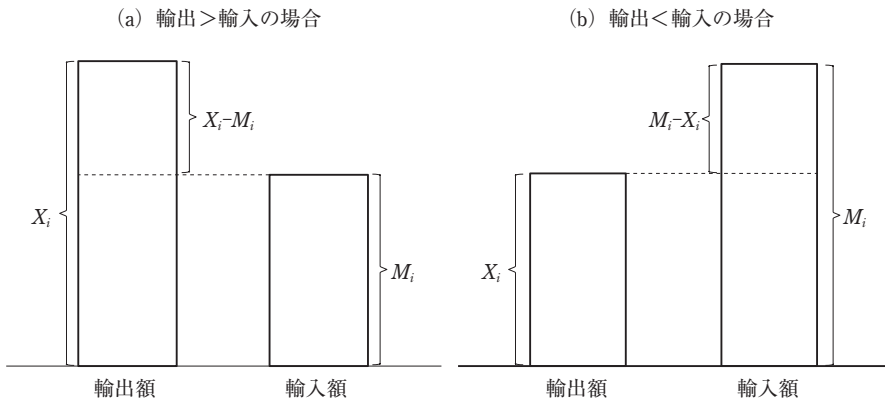
本章では、まず本研究会で作成したグルーベル＝ロイド型の産業内貿易指数の計算方法について説明した後、産業および貿易相手国を集計する方法について検討する。具体的には、①加重平均を用いて集計することにより産業内貿易指数を計算する方法と、②貿易額を足し上げてから産業内貿易指数を計算する方法の2つの方法について概念的に検討するとともに、貿易統計を用いて指数を計測した結果を比較することにより、計算方法の違いが分析に与える影響を実証的に考察する。

第1節 産業内貿易指数の計測方法

本節では、本研究会において作成した産業内貿易指数であるグルーベル＝ロイド指数について、その基本的な計算方法について説明する。

「産業内貿易」(Intra-Industry Trade: IIT)とは、「同一産業内に分類される財(およびサービス)の輸出と輸入が同時に行われる現象」(Grubel and Lloyd 1975, 1)として定義される⁽¹⁾。この現象を計測するにあたり、Grubel and Lloyd (1971, 1975)は、産業内貿易を同一産業における総貿易額(輸出額+輸入額)のうち、輸出額と輸入額が等しい部分の合計値として定式化した。いま、 r 国のある産業 i ($i=1, 2, \dots, N$)の s 国への輸出額を X_i^{rs} 、輸入額を M_i^{rs} とすると、産業内貿易の大きさ(IIT_i^{rs})は、総貿易額($X_i^{rs} + M_i^{rs}$)のうち、輸出額と輸入額が等しい部分の和として表される。産業内貿易の計測方法を図で表現すると、以下の図2.1のようになる。

図2.1 産業内貿易の計測



(出所) Guan (1991)を基に筆者作成。

図2.1 (a) のように、輸出 > 輸入 ($X_i^{rs} > M_i^{rs}$) の場合、Grubel and Lloyd (1975) の定義に従うと産業内貿易の大きさは

$$IIT_i^{rs} = (X_i^{rs} + M_i^{rs}) - (X_i^{rs} - M_i^{rs}) = 2 M_i^{rs}$$

と計算される。反対に、図2.1 (b) のように輸出 < 輸入 ($X_i^{rs} < M_i^{rs}$) の場合には、産業内貿易の大きさは

$$IIT_i^{rs} = (X_i^{rs} + M_i^{rs}) - (M_i^{rs} - X_i^{rs}) = 2 X_i^{rs}$$

と計算される。

したがって、産業内貿易の大きさは、以下のように一般的に定式化することができる。

$$(2.1) \quad IIT_i^{rs} = (X_i^{rs} + M_i^{rs}) - |X_i^{rs} - M_i^{rs}| = 2 \text{ Min} (X_i^{rs}, M_i^{rs})$$

すなわち、産業内貿易は、総貿易額 ($X_i^{rs} + M_i^{rs}$) から、純輸出額または純輸入額 ($|X_i^{rs} - M_i^{rs}|$) を差し引いたもの、換言すれば同一産業内で重複して行われている輸出額と輸入額の合計として定義される。また、Grubel and Lloyd (1971, 1975) は (2.1) 式の第2項で示される輸出額と輸入額の差 $|X_i^{rs} - M_i^{rs}|$ 、すなわち、同一産業内において輸出と輸入が重複しない部分を「産業間貿易」(Inter-industry Trade) と定義した。

$$(2.2) \quad IRT_i^{rs} = |X_i^{rs} - M_i^{rs}| \quad (IRT_i^{rs} : \text{産業間貿易})$$

したがって、(2.1) 式および (2.2) 式より、 r 国と s 国の2国間の総貿易額は「産業内貿易 (IIT_i^{rs})」と「産業間貿易 (IRT_i^{rs})」によって構成されることがわかる。

$$(2.3) \quad (X_i^{rs} + M_i^{rs}) = IIT_i^{rs} + |X_i^{rs} - M_i^{rs}| = IIT_i^{rs} + IRT_i^{rs}$$

(2.1) 式および (2.2) 式で表現される産業内貿易や産業間貿易の大きさは絶対額であるため、経済規模や貿易額の大きく異なる国々や産業間、あるいは異なる時点間の比較のためには、各形態の貿易額が総貿易額にどれだけの割合を占めているかというシェアで表現することが有益である。したがって、産業間貿易および産業内貿易は、以下の指数として定義することができる。

$$(2.4) \quad IRTI_i^{rs} = \frac{IRT_i^{rs}}{X_i^{rs} + M_i^{rs}} = \frac{|X_i^{rs} - M_i^{rs}|}{X_i^{rs} + M_i^{rs}} \quad \dots\dots\dots \text{産業間貿易指数}$$

$$(2.5) \quad IITI_i^{rs} = \frac{IIT_i^{rs}}{X_i^{rs} + M_i^{rs}} = \frac{(X_i^{rs} + M_i^{rs}) - |X_i^{rs} - M_i^{rs}|}{X_i^{rs} + M_i^{rs}} = 1 - \frac{|X_i^{rs} - M_i^{rs}|}{X_i^{rs} + M_i^{rs}} = 1 - IRTI_i^{rs} \quad \dots\dots\dots \text{産業内貿易指数}$$

(2.4) 式および (2.5) 式から明らかなおおり、産業間貿易指数および産業内貿易指数は、いずれも0と1の間の値をとる⁽²⁾。(2.5) 式の産業内貿易指数 $IITI_i^{rs}$ についてみると、 r 国における産業 i の s 国への輸出額 X_i^{rs} と r 国の s 国からの輸入額 M_i^{rs} が等しい場合、すなわち貿易が均衡している場合、産業内貿易指数 $IITI_i^{rs}$ の値は1となり、輸出額 X_i^{rs} あるいは輸入額 M_i^{rs} のいずれかが0の場合、 $IITI_i^{rs}$ の値は0となる。

第2節 産業および貿易相手国の集計

前節では、基本的な単一の産業および貿易相手国が1カ国（2国間）のケースにおける産業内貿易指数の計算方法についてみてきたが、分析目的により、使用する産業分類や相手国・地域は異なる。そこで、つぎに産業および相手国を集計する方法について検討する。

1. 産業の集計

まず、産業を集計する方法について検討する。なお、産業の集計に関しては、「望ましい産業分類とは何か」という問題が存在するが（Greenaway and Milner 1986ほか）、ここではこうした規範的な問題には立ち入らず、技術的な計算方法に絞って検討を行う。

いま、産業 ij ($i=1, 2, \dots, N; j=1, 2, \dots, M$) が、上位分類 i ($i=1, 2, \dots, N$) と下位分類 j ($j=1, 2, \dots, M$) の2つの階層により構成されているとする。このとき、 r 国のある産業 ij の s 国への輸出額は X_{ij}^{rs} 、輸入額は M_{ij}^{rs} と表現される。産業 ij の産業内貿易指数 (IIT_{ij}^{rs}) は、(2.5) 式より以下のように表わされる。

$$(2.6) \quad IIT_{ij}^{rs} = \frac{IIT_{ij}^{rs}}{X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs}} = \frac{(X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs}) - |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|}{X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs}} = 1 - \frac{|X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|}{X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs}}$$

この (2.6) 式で表わされる産業 ij の産業内貿易指数 IIT_{ij}^{rs} を、下位分類 j について集計し、より集計された上位分類 i の産業内貿易指数 \overline{IIT}_i^{rs} を計算する方法を考える。

(2.6) 式の産業内貿易指数において、取り得る産業の集計方法のひとつは、産業内貿易指数を加重平均する方法であり、次式により計算される。

$$(2.7) \quad \overline{IIT}_i^{rs} = \frac{\sum_j IIT_{ij}^{rs}}{\sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})} = \frac{\sum_j [(X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs}) - |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|]}{\sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})} = 1 - \frac{\sum_j |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|}{\sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})} = 1 - \frac{\sum_j |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|}{X_i^{rs} + M_i^{rs}}$$

(2.7) 式は、第 $i1$ 産業から第 iM 産業までの産業内貿易の総計 ($\sum_j IIT_{ij}^{rs}$) を上位分類である産業 i の総貿易額で除することにより、産業 i の産業内貿易指数 \overline{IIT}_i^{rs} を計算している。

産業を集計するもうひとつの方法は、産業 i を (2.7) 式のように M 個の産業の集計値としてとらえるのではなく、以下の (2.8) 式のように、あたかもひとつの産業としてとらえ、直接貿易額を集計することにより指数を計算する方法である。

$$(2.8) \quad \overline{IIT}_i^{rs} = \frac{\sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs}) - |\sum_j X_{ij}^{rs} - \sum_j M_{ij}^{rs}|}{\sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})} = 1 - \frac{|\sum_j X_{ij}^{rs} - \sum_j M_{ij}^{rs}|}{\sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})} = 1 - \frac{|X_i^{rs} - M_i^{rs}|}{X_i^{rs} + M_i^{rs}}$$

(2.8) 式から明らかなおとおり、(2.7) 式では、産業間貿易額（貿易収支） $|X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|$ が、個々の産業 j について計算した上で集計されている ($\sum_j |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|$) のに対し、(2.8) 式では産業 i の産業間貿易額 $|\sum_j X_{ij}^{rs} - \sum_j M_{ij}^{rs}|$ が直接計算され、産業 i をひとつの産業とみなして産業内貿易指数 \overline{ITI}_i^{rs} が計算されている。三角不等式 (triangle inequality) により、

$$\sum_j |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}| \geq |\sum_j X_{ij}^{rs} - \sum_j M_{ij}^{rs}|$$

が成立する。すべての産業 j について、 $X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}$ の符号（貿易収支）が等しい場合にのみ $\sum_j |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}| = |\sum_j X_{ij}^{rs} - \sum_j M_{ij}^{rs}|$ が成立する。したがって、2つの指数について、以下の関係が成立する。

$$(2.9) \quad \overline{ITI}_i^{rs} \leq \overline{ITI}_i^{rs}$$

(2.8) 式と (2.9) 式で示されるいずれの集計方法が適切かという問題について、Greenaway and Milner (1986) は、集計の対象となる下位分類の産業 j ($j=1, 2, \dots, M$) の異質性の程度に依存するとしている。もしも、集計される M 個の産業間で異質性が大きければ、それは異なる貿易収支 ($|X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|$) の符号として反映されるかもしれず、その場合、上位分類の産業 i をあたかもひとつの産業として計算された指数 \overline{ITI}_i^{rs} は過大な尺度となり、個々の産業 j の加重平均として計算された (2.8) 式で示される指数 \overline{ITI}_i^{rs} の方がより適切な尺度となり得るとしている。反対に、もしも貿易収支の不均衡の相殺が集計上の問題に起因するものであれば、加重平均による指数 \overline{ITI}_i^{rs} は産業内貿易の程度を過小に評価する傾向があるとしている。

なお、本研究会で作成したデータベースについて、産業（品目）を集計する場合には、(2.8) 式の考え方に基づいて、もとの貿易統計データにおける取引額を集計した後で産業内貿易指数を計算する方法を採用している⁽³⁾。

2. 貿易相手国の集計

つぎに、貿易相手国を集計する方法について検討する。国を集計する場合も、産業を集計する場合と同様の方法で行うことが可能である。すなわち、個々の相手国との産業内貿易指数を加重平均する方法と、相手国をあたかもひとつの国とみなして貿易額を集計した上で産業内貿易指数を計算する方法がある。

いま、貿易相手国 s を、任意に集計した地域 S ($\ni s$) (対 EU, 対世界など) とすると、個々の相手国について産業内貿易を加重平均した指数 \overline{ITI}_i^{rs} は、以下のようになる。

$$(2.10) \quad \overline{ITI}_i^{rs} = \frac{\sum_{s \in S} ITI_i^{rs}}{\sum_{s \in S} (X_i^{rs} + M_i^{rs})} = \frac{\sum_{s \in S} [(X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs}) - |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|]}{\sum_{s \in S} (X_i^{rs} + M_i^{rs})}$$

$$= 1 - \frac{\sum_{s \in S} |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|}{\sum_{s \in S} (X_i^{rs} + M_i^{rs})} = 1 - \frac{\sum_{s \in S} |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}|}{X_i^{rs} + M_i^{rs}}$$

一方、任意の貿易相手地域 S をあたかもひとつの国とみなした場合の産業内貿易指数 $\overline{\overline{ITI}}_i^{rs}$ は、以下のように計算される。

$$(2.11) \quad \overline{\overline{ITI}}_i^{rs} = \frac{\sum_{s \in S} (X_i^{rs} + M_i^{rs}) - |\sum_{s \in S} X_i^{rs} - \sum_{s \in S} M_i^{rs}|}{\sum_{s \in S} (X_i^{rs} + M_i^{rs})} = 1 - \frac{|\sum_{s \in S} X_i^{rs} - \sum_{s \in S} M_i^{rs}|}{\sum_{s \in S} (X_i^{rs} + M_i^{rs})}$$

$$= 1 - \frac{|X_i^{rs} - M_i^{rs}|}{X_i^{rs} + M_i^{rs}}$$

産業の集計する場合と同様、 $\sum_{s \in S} |X_{ij}^{rs} - M_{ij}^{rs}| \geq |\sum_{s \in S} X_i^{rs} - \sum_{s \in S} M_i^{rs}|$ より、(2.10) 式と (2.11) 式の間には、以下の関係が成立する。

$$(2.12) \quad \overline{ITI}_i^{rs} \leq \overline{\overline{ITI}}_i^{rs}$$

(2.10) 式および (2.11) 式によって示される 2 つの集計方法の妥当性についても、Greenaway and Milner (1986) による産業の集計に関する議論が当てはまると考えられる。すなわち、集計の対象となる国 s ($s \in S$) ごとに当該の産業 i の異質性が大きければ、国ごとに産業内貿易を加重平均した指数 \overline{ITI}_i^{rs} が適切であると考えられる。一方で、もしも各国間で産業の異質性が小さければ、任意の地域 S をひとつの国とみなして計算された産業内貿易指数 $\overline{\overline{ITI}}_i^{rs}$ も一定の妥当性を有していると考えられる。

本研究会で作成したデータベースでは、産業の集計の場合と同様、(2.11) 式の考え方に基づき、相手国・地域についてもとの貿易統計データにおける取引額を集計した上で産業内貿易指数を計算している。

第 3 節 実証分析——集計方法の違いが指数に与える影響の検討——

前節で示された産業および国の集計に関する 2 つの方法は、上で議論したとおり、それぞれ一定の合理性を有しており、一方が正しく、もう一方が誤っているという性質の問題ではない。現実には、いずれの産業および国についても、2 つの方法が想定している状況が程度の差はあ

れ混在していると考えるのが妥当であろう。したがって、これらの方法により計測される産業内貿易指数の値にどのような違いが生じるのかを実証的に確認し、それぞれの特徴を認識した上で、指数を使用することが重要であると考えられる。

そこで、本節では、上で検討した方法により、実際の貿易統計を用いて産業内貿易指数を計測し、計算方法によって指数の値にどの程度の差異が生じるかを確認する。ここでの目的は、本研究会で作成した産業内貿易指数の特徴を明らかにすることであるから、以下では、まず本研究会で作成した貿易指数の計算方法を説明する。その後、上で検討した集計方法により計算した指数の値と比較することにより、乖離の程度を確認する。

なお、ここでは、東アジアの事例として日本と中国、東南アジアの事例としてタイ、欧米の事例として米国の計4カ国を取り上げることとする。また、産業の集計については、HSの2桁分類（97～99品目）から21品目への集計を行うこととし（HS 2桁と21品目分類の対応表は、「第2部 データ編」の表2を参照のこと）、貿易相手国の集計については、対象国の貿易統計に計上されているすべての貿易相手国（対世界）について行うこととする。

1. 産業および貿易相手国の集計

産業および貿易相手国を集計する方法には、以下の4とおりの方法が存在する（表2.1参照）。

表2.1 産業および貿易相手国の集計方法

		貿易相手国	
		加重平均 (\widetilde{ITI}_i^{rs})	貿易額の集計 (\overline{ITI}_i^{rs})
産業	加重平均 (\widetilde{ITI}_i^{rs})	産 業：加重平均 相手国：加重平均	産 業：加重平均 相手国：貿易額集計
	貿易額の集計 (\overline{ITI}_i^{rs})	産 業：貿易額集計 相手国：加重平均	産 業：貿易額集計 相手国：貿易額集計

(出所) 筆者作成。

本研究会で作成したデータベースにおける産業内貿易指数は、第2節で述べたとおり、集計の対象となる品目と貿易相手国について、ひとつの産業に属する製品およびひとつの貿易相手国とみなして、貿易統計の取引額を集計した上で指数の計算を行っているため、表2.1の第4象限に示される組み合わせによる方法と考えることができる。具体的な計算方法は以下の(2.13)式のとおりである。

$$(2.13) \quad \widetilde{ITI}_i^{rs} = \frac{\sum_{s \in S} \sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs}) - |\sum_{s \in S} \sum_j X_{ij}^{rs} - \sum_{s \in S} \sum_j M_{ij}^{rs}|}{\sum_{s \in S} \sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})} = 1 - \frac{|\sum_{s \in S} \sum_j X_{ij}^{rs} - \sum_{s \in S} \sum_j M_{ij}^{rs}|}{\sum_{s \in S} \sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})}$$

本節では、この指数と比較して、まず、産業についての加重平均の影響を抽出するために、表2.1の第1象限にあるように、産業については加重平均を行い、貿易相手国については貿易額を集計した指数を作成する。つぎに、貿易相手国を加重平均することによる影響を抽出するために、表2.1の第3象限にあるように、産業については貿易額を集計し、貿易相手国については加重平均を行った指数を作成する。これらの指数は、以下の式により計算される。

$$(2.14) \quad \widehat{IIT}_i^{rs} = \frac{\sum_{s \in S} \sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs}) - \sum_j |\sum_{s \in S} X_{ij}^{rs} - \sum_{s \in S} M_{ij}^{rs}|}{\sum_{s \in S} \sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})} = 1 - \frac{\sum_j |\sum_{s \in S} X_{ij}^{rs} - \sum_{s \in S} M_{ij}^{rs}|}{\sum_{s \in S} \sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})}$$

$$(2.15) \quad \widetilde{IIT}_i^{rs} = \frac{\sum_{s \in S} \sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs}) - \sum_{s \in S} |\sum_j X_{ij}^{rs} - \sum_j M_{ij}^{rs}|}{\sum_{s \in S} \sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})} = 1 - \frac{\sum_{s \in S} |\sum_j X_{ij}^{rs} - \sum_j M_{ij}^{rs}|}{\sum_{s \in S} \sum_j (X_{ij}^{rs} + M_{ij}^{rs})}$$

(2.14) 式は、産業についての加重平均の影響を抽出するための指数であり、(2.15) 式は、貿易相手国についての加重平均の影響を抽出するための指数である。なお、第2象限に属する指数を計測することにより、産業および貿易相手国の両方について加重平均を行った場合の影響を測ることが可能となるが、各品目についてすべての貿易相手国のデータを抽出し、加重平均を計算することはデータ抽出のための作業量および計算量が膨大となるため、今回は分析の対象外とした。

2. 計測結果の検討

(1) 産業の加重平均の影響

表2.2は、本節での分析対象である4カ国の産業内貿易指数について、(2.13) 式および(2.14) 式に基づいて産業を集計することにより計算した値を、2000年と2013年の2時点について示したものである。各国の(A)の欄には、(2.14) 式に示されるように、集計の対象となる産業について加重平均を行って産業内貿易指数を計算した結果が示されている。隣の(B)の欄には、(2.13) 式で示されるように、集計の対象となる産業の貿易額を集計した上で産業内貿易指数を計算した結果が示されている。また、(B)/(A)の欄は、(B)の指数の値を(A)の指数の値で除したものであり、2つの指数の乖離の度合いを求めたものである。表2.2より、2つの集計方法により計算された産業内貿易指数の関係について、以下の点を指摘することができる。

第1に、(B)/(A)の値は、2000年および2013年のいずれの時点においても、すべての国および品目について1.0以上の値を示しており、(B)の欄における指数の値は、(A)の欄における指数の値と等しいか大きい値となっている。これは、貿易額を集計することにより計算される産業内貿易指数が、加重平均を用いて計算される産業内貿易指数と等しいか大きな値をとるという(2.9)式の三角不等式が示す関係と整合的な結果となっている。このことは、貿易額を集

計することによって計算される産業内貿易指数は、加重平均を用いて計算される産業内貿易指数に比べ、上方バイアスをもつことを意味している。

第2に、(A) 欄と (B) 欄の値が等しい、すなわち (B)/(A) の値が1である品目が2000年および2013年の両時点において多いことも特徴として挙げられる。2つの計算方法による違いがみられない品目が多い理由は、「第2部 データ編」における「表2 品目分類表」に示されるように、100品目弱のHS2桁分類から21品目分類への集計に際しては、集計された21品目分類の各品目に含まれるHS2桁分類の品目がたかだか数品目しかなく（HS2桁分類と21品目分類が1対1で対応しており、集計が行われない品目も存在する）、それらすべての品目において、貿易収支 $X_{ij}^s - M_{ij}^s$ の符号が同じになるケースも多いためである。

第3に、いずれの国およびいずれの時点においても、2つの指数の間で乖離が大きい品目はさまざまであり、とくに目立った傾向は観察されない。しかし、「100. 全品目合計」についてみると、乖離の度合いは国によっておおむね安定している状況が見て取れる。日本の場合、貿易額を集計することにより得られる (B) 欄の指数の値は、加重平均によって得られる (A) 欄の指数の値の約2倍となっている。中国については1.5~1.6倍、タイは1.3~1.4倍、米国については約1.1倍であり、日本の乖離の度合いが最も大きいことがわかる。

第4に、計算方法によって、国および産業の間で指数の大きさや順位に違いが生じていることである。

まず、産業についてみると、たとえば日本において、2つの指数の値の乖離の度合いが最も大きいのは「11. 繊維及び製品」であり、2000年において、加重平均による方法では産業内貿易指数の値が0.224であるのに対して、貿易額を集計することによる方法では、産業内貿易指数の値は0.502と2.24倍に上っている。2013年においても、同品目の乖離は1.8倍近い乖離を示している。また、中国の「8. 皮革・装身具」は、2000年における2つの指数の間の乖離が4倍を超えており、2013年においても3倍を超える大きな乖離を示している。そのほか、タイでは幾つかの品目で1.5~1.7倍の乖離を示す品目が存在し、米国においても「8. 皮革・装身具」は2013年に2倍を超える乖離を示している。このように大きな乖離は、指数の計算方法によって、(その品目の) 貿易全体に占める産業内貿易の割合について、異なる解釈が生じる可能性があることを意味している。

また、計算方法により、産業内貿易指数の水準に関する産業の序列も変わってくることになる。表2.3は、各国の産業内貿易指数について、(A) 欄と (B) 欄に示される2つの指数の値に基づいて産業を順位づけし、順位相関係数を計算した結果である⁽⁴⁾。

表2.3の結果からは、日本とタイの係数は、2000年と2013年のいずれの時点においても0.9を超える水準を示しており、計算方法の違いにより、順位に大きな差異は生じていないことがわかる。一方、中国は2000年に0.748、米国は2013年に0.675と他の結果と比べてやや低い値を示しており、計算方法により、順位に一定の違いが生じていることがわかる。

表2.2 産業の集計方法の比較 (対世界)

品 目	日 本			中 国			タ イ			米 国		
	(A)	(B)	(B)/(A)	(A)	(B)	(B)/(A)	(A)	(B)	(B)/(A)	(A)	(B)	(B)/(A)
<2000年>												
1 動物性生産品	0.051	0.051	1.007	0.678	0.687	1.014	0.420	0.536	1.275	0.607	0.880	1.450
2 植物性生産品	0.045	0.045	1.000	0.438	0.908	2.073	0.239	0.421	1.760	0.469	0.721	1.537
3 油脂	0.250	0.250	1.000	0.224	0.224	1.000	0.812	0.812	1.000	0.974	0.974	1.000
4 調製食料品	0.173	0.173	1.000	0.318	0.520	1.635	0.263	0.357	1.355	0.522	0.951	1.821
5 鉱物性生産品	0.042	0.042	1.000	0.512	0.545	1.065	0.447	0.497	1.113	0.211	0.211	1.001
6 化学	0.705	0.889	1.261	0.678	0.783	1.155	0.472	0.515	1.090	0.821	0.998	1.216
7 プラスチック類	0.604	0.604	1.000	0.654	0.654	1.000	0.739	0.739	1.000	0.809	0.910	1.125
8 皮革・装身具	0.107	0.107	1.001	0.145	0.596	4.123	0.383	0.659	1.720	0.351	0.562	1.603
9 木材及び製品	0.013	0.013	1.000	0.660	0.835	1.265	0.817	0.821	1.005	0.575	0.575	1.000
10 パルプ・紙製品	0.668	0.778	1.165	0.394	0.420	1.065	0.828	0.869	1.049	0.858	0.967	1.127
11 繊維及び製品	0.224	0.502	2.240	0.373	0.502	1.344	0.423	0.597	1.411	0.386	0.455	1.179
12 履物・帽子類	0.095	0.095	1.003	0.066	0.066	1.001	0.124	0.124	1.000	0.113	0.113	1.000
13 セメント類	0.741	0.761	1.027	0.528	0.611	1.158	0.680	0.727	1.069	0.683	0.683	1.000
14 貴金属製品	0.414	0.414	1.000	0.576	0.576	1.000	0.997	0.997	1.000	0.678	0.678	1.000
15 卑金属製品	0.504	0.756	1.500	0.456	0.893	1.959	0.539	0.559	1.036	0.714	0.714	1.000
16 機械類	0.587	0.587	1.000	0.922	0.922	1.000	0.950	0.957	1.007	0.911	0.911	1.000
17 輸送機器	0.211	0.238	1.126	0.606	0.815	1.344	0.786	0.948	1.207	0.569	0.726	1.276
18 精密機器類	0.601	0.616	1.025	0.864	0.979	1.133	0.943	0.998	1.058	0.859	0.949	1.105
19 武器類	0.799	0.799	1.001	0.522	0.522	1.001	0.368	0.368	1.000	0.557	0.557	1.000
20 雑品	0.614	0.773	1.260	0.099	0.099	1.000	0.323	0.327	1.012	0.412	0.412	1.001
21 美術品等	0.490	0.523	1.068	0.459	0.473	1.030	0.331	0.549	1.658	0.799	0.799	1.000
100 全品目合計	0.427	0.884	2.070	0.619	0.949	1.532	0.703	0.948	1.349	0.698	0.781	1.118
<2013年>												
1 動物性生産品	0.123	0.123	1.000	0.484	0.964	1.992	0.753	0.852	1.131	0.554	0.934	1.685
2 植物性生産品	0.050	0.050	1.000	0.301	0.524	1.737	0.374	0.579	1.547	0.475	0.722	1.519
3 油脂	0.195	0.195	1.000	0.106	0.106	1.000	0.515	0.515	1.000	0.782	0.782	1.000
4 調製食料品	0.183	0.183	1.000	0.493	0.723	1.467	0.367	0.459	1.250	0.642	0.902	1.406
5 鉱物性生産品	0.105	0.105	1.000	0.149	0.149	1.000	0.426	0.442	1.039	0.569	0.583	1.026
6 化学	0.601	0.995	1.655	0.781	0.876	1.121	0.639	0.831	1.300	0.818	0.971	1.187
7 プラスチック類	0.687	0.687	1.000	0.922	0.958	1.040	0.534	0.534	1.000	0.801	0.972	1.215
8 皮革・装身具	0.095	0.095	1.000	0.156	0.485	3.107	0.918	0.918	1.000	0.278	0.607	2.186
9 木材及び製品	0.020	0.020	1.000	0.769	0.869	1.131	0.487	0.488	1.002	0.722	0.722	1.000
10 パルプ・紙製品	0.785	0.785	1.000	0.294	0.913	3.105	0.749	0.749	1.000	0.858	0.858	1.000
11 繊維及び製品	0.194	0.345	1.781	0.250	0.257	1.027	0.653	0.776	1.189	0.275	0.398	1.447
12 履物・帽子類	0.049	0.049	1.000	0.071	0.071	1.000	0.530	0.568	1.071	0.117	0.117	1.000
13 セメント類	0.780	0.780	1.000	0.349	0.349	1.000	0.900	0.977	1.086	0.760	0.760	1.000
14 貴金属製品	0.957	0.957	1.000	0.536	0.536	1.000	0.698	0.698	1.000	0.950	0.950	1.000
15 卑金属製品	0.476	0.640	1.344	0.428	0.801	1.873	0.536	0.549	1.023	0.822	0.826	1.004
16 機械類	0.790	0.790	1.000	0.784	0.784	1.000	0.904	0.977	1.081	0.772	0.772	1.000
17 輸送機器	0.265	0.292	1.101	0.633	0.999	1.579	0.593	0.803	1.354	0.621	0.951	1.531
18 精密機器類	0.750	0.803	1.071	0.814	0.845	1.039	0.857	0.857	1.000	0.893	0.946	1.059
19 武器類	0.838	0.838	1.000	0.060	0.060	1.000	0.067	0.067	1.000	0.882	0.882	1.000
20 雑品	0.422	0.525	1.244	0.083	0.083	1.000	0.686	0.686	1.000	0.404	0.404	1.000
21 美術品等	0.487	0.488	1.002	0.050	0.055	1.101	0.351	0.351	1.000	0.861	0.861	1.000
100 全品目合計	0.458	0.924	2.019	0.551	0.896	1.625	0.655	0.948	1.447	0.695	0.821	1.181

(出所) World Trade Atlas に基づいて筆者計算。

(注) 1) (A) 欄は、(2.14) 式に基づいて、加重平均により計算された産業内貿易指数であり、(B) 欄は、(2.13) 式に基づいて、貿易額を集計することにより計算された産業内貿易指数である。

2) (B) 欄の指数は、「第2部 データ編」の表3の指数と同じ方法で計算されているが、本章では、データベース作成時から更新されたデータを用いて指数を計算しているため、本表の指数の値は、データ編の表3の指数の値とは一部異なっている。

表2.3 順位相関係数

	日 本	中 国	タ イ	米 国
2000年	0.977	0.748	0.925	0.814
2013年	0.948	0.831	0.922	0.675

(出所) 表2.2に基づいて筆者計算。

表2.4 産業内貿易指数の国間比較 (「100. 全品目合計」)

年	計算方法 (欄)	順 位			
		1 位	2 位	3 位	4 位
2000年	(A)	タイ (0.703)	米国 (0.698)	中国 (0.619)	日本 (0.427)
	(B)	中国 (0.949)	タイ (0.948)	日本 (0.884)	米国 (0.781)
2013年	(A)	米国 (0.695)	タイ (0.655)	中国 (0.551)	日本 (0.458)
	(B)	タイ (0.948)	日本 (0.924)	中国 (0.896)	米国 (0.821)

(出所) 表2.2より筆者作成。

各国間の産業内貿易指数の比較についてみると、計算方法の違いによる影響はより大きくなる。たとえば、表2.2における「100. 全品目合計」の値を、国ごとに比較してみると、表2.4のように順位づけられる。表2.4より、計算方法により、国の順位は大きく異なってくることがわかる。

(2) 貿易相手国の加重平均の影響

つぎに、貿易相手国の集計方法の違いによる影響について検討する。表2.5は、「100. 全品目合計」(総輸出額および総輸入額)について、各国の貿易相手国・地域を(2.13)式および(2.15)式の計算方法に基づいて集計し⁽⁵⁾、産業内貿易指数を2000年、2005年、2010年および2013年の4時点について計測した結果を示したものである。表2.2の場合と同様、(A)の欄には(2.15)式に基づく加重平均により産業内貿易指数を計算した結果、(B)の欄には(2.13)式に基づく貿易額を集計することにより産業内貿易指数を計算した結果がそれぞれ示されている。また、(B)/(A)の欄は、(A)欄の指数の値を(B)欄の指数の値で除することにより、2つの指数の乖離の度合いを求めたものである。

表2.5より、貿易相手国の集計方法の違いによる産業内貿易指数の計測結果の違いについて、以下の諸点を指摘することができる。

第1に、産業の集計の場合と同様、(B)/(A)の値は、すべての国および時点において、1.0よりも大きな値を示しており、(B)の欄における指数の値は、(A)の欄における指数の値よりも大きくなっている。この結果は、(2.9)式の三角不等式と整合的であり、貿易額を集計することによって計算される産業内貿易指数は、加重平均を用いて計算される産業内貿易指数に比べ、上方バイアスをもつことがわかる。

表2.5 貿易相手国の集計方法の比較（対世界、「100. 全品目合計」）

	日本			中国			タイ			米国		
	(A)	(B)	(B)/(A)	(A)	(B)	(B)/(A)	(A)	(B)	(B)/(A)	(A)	(B)	(B)/(A)
2000	0.651	0.884	1.358	0.652	0.949	1.457	0.709	0.948	1.338	0.738	0.781	1.058
2005	0.654	0.929	1.42	0.572	0.928	1.623	0.691	0.964	1.395	0.654	0.7	1.071
2010	0.69	0.948	1.375	0.568	0.938	1.652	0.689	0.972	1.411	0.701	0.801	1.143
2013	0.647	0.924	1.427	0.563	0.896	1.593	0.675	0.948	1.405	0.706	0.821	1.163

（出所）World Trade Atlas に基づいて筆者計算。

（注）1）（A）欄は、(2.14)式に基づいて、加重平均により計算された産業内貿易指数であり、（B）欄は、(2.13)式に基づいて、貿易額を集計することにより計算された産業内貿易指数である。

2）（B）欄の指数は、「第2部 データ編」の表3の指数と同じ方法で計算されているが、本章では、データベース作成時から更新されたデータを用いて指数を計算しているため、本表の指数の値は、データ編の表3の指数の値とは一部異なっている。

第2に、(B)/(A)で示される2つの計算方法による乖離の度合いは、計測期間を通じて日本とタイが1.3～1.4で推移しており、中国は1.5～1.6で他の3カ国よりやや大きくなっている。米国は1.1前後で4カ国中最も乖離の度合いが小さい。時点によって若干の違いはあるものの、国ごとにその大きさはおおよそ安定していると考えられる。

第3に、指数の具体的な値を比較すると、米国のように指数間の乖離が10%程度の場合には、いずれの計算方法によっても解釈に大きな差異は生じないと考えられるが、乖離が30～60%に達する他の3カ国については注意が必要であろう。2010年の中国の場合、（A）欄の加重平均による方法に基づけば、産業内貿易指数の水準は0.568と貿易額の約57%であるが、（B）欄の貿易額を集計する方法に基づけば、指数の値は0.938であり、産業内貿易が貿易額の大部分（約94%）を占めていることになり、計算方法により、（その品目の）貿易において産業内貿易が果たす役割が大きく異なってくるのがわかる。

また、産業内貿易の水準を国間で比較すると、計算方法による違いはより顕著になる。表2.6は、表2.4の産業を集計した場合と同様に、それぞれの方法で計算された産業内貿易指数の値に基づいて、4カ国を順位づけして並べたものである。この結果より、集計方法により国の順位には大きな違いが出てくるのがわかる。

おわりに

本章では、本研究会において作成した産業内貿易指数の適切な利用に資するため、指数の計測方法について実証的に検討することを通じて、その特徴を明らかにすることを試みた。検討の結果、集計方法が産業内貿易指数に及ぼす影響について、以下の点が明らかになったと考えられる。

表2.6 産業内貿易指数の国間比較（「100. 全品目合計」）

年	計算方法 (欄)	順位			
		1位	2位	3位	4位
2000年	(A)	米国 (0.738)	タイ (0.709)	中国 (0.652)	日本 (0.651)
	(B)	中国 (0.949)	タイ (0.948)	日本 (0.884)	米国 (0.781)
2005年	(A)	タイ (0.691)	米国 (0.654)	日本 (0.654)	中国 (0.572)
	(B)	タイ (0.964)	日本 (0.929)	中国 (0.928)	米国 (0.700)
2010年	(A)	米国 (0.701)	日本 (0.690)	タイ (0.689)	中国 (0.568)
	(B)	タイ (0.972)	日本 (0.948)	中国 (0.938)	米国 (0.801)
2013年	(A)	米国 (0.706)	タイ (0.675)	日本 (0.647)	中国 (0.563)
	(B)	タイ (0.948)	日本 (0.924)	中国 (0.896)	米国 (0.821)

(出所) 表2.5より筆者作成。

第1に、貿易額を集計することにより計算される産業内貿易指数は、加重平均に基づいて集計される産業内貿易指数と等しいか大きな値を取り、上方バイアスをもつことになる。乖離の程度は、産業によって異なるが、「100. 全品目合計」については、HS 2桁分類から21品目分類に産業を集計した場合には、貿易額を集計することによる方法が加重平均に基づく方法よりも日本では約2倍、中国では約1.5~1.6倍、タイでは約1.3~1.5倍、米国では約1.1倍大きな値をとる。また、貿易相手国を集計した場合には、貿易額を集計することによる方法が加重平均に基づく方法よりも日本とタイでは約1.3~1.4倍、中国では約1.5~1.6倍、米国では約1.1倍大きな値をとる。

第2に、異なる計算方法によって生じる指数の大きさの違いは、産業内貿易指数の水準に関する解釈に影響を及ぼす。たとえば、指数の乖離が2倍になれば、加重平均による方法では産業内貿易の水準が貿易全体の約半分であるのに対し、貿易額の集計による方法では、貿易額が貿易のほとんどすべてを説明することになる。

第3に、集計方法の違いは、産業内貿易指数の水準が高い産業や国の順位を変化させる。集計される品目や国の増加に伴って、異なる方法によって計算された産業内貿易指数の間での順位の違いも大きくなると考えられる。

したがって、指数の利用に当たっては、その計算方法を確認し、それぞれの方法がもつ上記の特徴に留意しつつ、慎重な読み取りを行っていく必要があるだろう。

〔注〕

⁽¹⁾ 産業内貿易は、より厳密には、序章で説明されているとおり、同一の産業に属する最終製品同士が相互に取引される「水平的産業内貿易」(Horizontal Intra-Industry Trade: HIIT)と同一産業に属するが、部品を輸入し最終製品を輸出する「垂直的産業内貿易」(Vertical Intra-Industry Trade: VIIT)の2つの類型にわけられるが、ここでは概念の詳細には立ち入らず、計測方法に絞って議論する。産業内貿易の概念については、Grubel (1977), Greenaway et al. (1995), 石戸ほか (2003)などを参照のこと。

- ⁽²⁾ Grubel and Lloyd (1971, 1975) では、(2.4) 式や (2.5) 式に100を乗じることにより、パーセント表示に変換した値を使用しているが、本章では、そのままの値を使用することとする。
- ⁽³⁾ 法傳・伊藤・貝沼 (1991) は、加重平均による方法よりも貿易額を集計する方法がより一般的に用いられている理由について、後者の方が前者よりも計算量が圧倒的に少なくて済むことを挙げている。
- ⁽⁴⁾ 表2.3の結果からは、相関係数の値が0.8を超えている国および時点が多くなっている。このように、総じて高い相関を示している要因として、表2.2でみたように、異なる計算方法を用いても産業内貿易指数の値が同じである品目が多いことが挙げられる。より多くの品目を集計し、2つの計算方法の間で指数の値に違いが出てくれば、順位の違いも大きくなると予想される。
- ⁽⁵⁾ 集計した貿易相手国・地域数は、各国の貿易統計に基づき日本が235カ国、中国が242カ国、タイが258カ国、米国が243カ国となっている。

〔参考文献〕

<日本語文献>

- Goh Aik Guan 1991. 「日本の産業内分業の推移——考察——」『日本経済研究』5月 58-64.
- 法傳充男・伊藤順一・貝沼直之 1991 「日本の産業内貿易」『経済分析』(経済企画庁経済研究所) (125) 7月 2-84.
- 石戸光・伊藤恵子・深尾京司・吉池喜政 2003 『東アジアにおける垂直的産業内貿易と直接投資』(RIETI Discussion Paper Series03-J-009) 経済産業研究所.

<英語文献>

- Greenaway, David, and Chris Milner. 1986. *The Economics of Intra-Industry Trade*. Oxford: Blackwell.
- Greenaway, David, Robert Hine, and Chris Milner. 1995. "Vertical and Horizontal Intra-Industry Trade: A Cross Industry Analysis for the United Kingdom." *Economic Journal* 105(433) Nov.: 1505-1518.
- Grubel, Herbert G. and Peter John Lloyd. 1971. "The Empirical Measurement of Intra-Industry Trade." *Economic Record* 47(4) Dec.: 494-517.
- . 1975. *Intra-Industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products*. London: Macmillan.
- Grubel, Herbert G. 1977. *International Economics*. Homewood: R.D. Irwin.
- Lloyd, Peter John. 2002. "Controversies Concerning Intra-Industry Trade," In *Frontiers of Research in Intra-Industry Trade*, edited by P.J. Lloyd and Hyun-Hoon Lee. Basingstoke: Palgrave Macmillan: 13-30.