

貿易結合度の適切な応用についての考察

| | |
|-----|--|
| 著者 | 熊谷 聡 |
| 権利 | Copyrights 日本貿易振興機構（ジェトロ）アジア 経済研究所 / Institute of Developing Economies, Japan External Trade Organization (IDE-JETRO) http://www.ide.go.jp |
| 雑誌名 | アジア経済 |
| 巻 | 53 |
| 号 | 3 |
| ページ | 57-68 |
| 発行年 | 2012-03 |
| 出版者 | 日本貿易振興機構アジア経済研究所 |
| URL | http://doi.org/10.20561/00040636 |

貿易結合度の適切な応用についての考察

くま がい さとる
熊 谷 聡

《要 約》

二国間の貿易関係の強さを分析する際に用いられる簡便な指標として、貿易結合度 (trade intensity index) がある。貿易結合度については、基準となる貿易額を計算する際に、自国同士の貿易がないことを考慮するかどうかについて、その重要性に反して、ほとんど議論が行われないうまとなつてゐる。本論では、自国同士の貿易がない点を考慮しない「標準」貿易結合度に対して、その点を考慮した指数を「修正」貿易結合度と呼び、両者を比較する。どのような場合にどちらの指数を用いるべきか、また、誤った指数を用いることでどのような影響がどのような大きさで出る可能性があるのかを詳しく検討し、両指数の望ましい使用方法を提示する。

はじめに

- I 貿易結合度と重力方程式
- II 輸出結合度と輸入結合度
- III 標準貿易結合度の問題点と修正貿易結合度
- IV 標準貿易結合度の問題の例示
- V 修正貿易結合度と使用上の注意
- VI 標準貿易結合度の上方バイアス
- VII 標準貿易結合度の使用が望ましい場合
- VIII 国と地域が混在する場合の貿易結合度の選択
- IX 標準貿易結合度と修正貿易結合度についての実例
おわりに

はじめに

二国間の貿易額の多寡を判断する貿易結合度 (trade intensity index) は、これまで多くの貿易分析において用いられてきた。こうした分析を注意深くみると、二国間の貿易額の多寡を判断する基準となる二国間貿易額の基準値について、

自国から自国への輸出入がないことを考慮せずに算出しているものと、それを考慮して算出しているものの2種類があることに気付く。ここでは便宜的に、前者を「標準」貿易結合度、後者を「修正」貿易結合度と呼ぶことにする。前者の例としては、古くは小島 (1959)、山澤 (1970) があり、近年では、通商白書 (2002; 2003; 2004; 2007) で用いられている。後者の例としては、所 (1961)、最近では Zhang and Witteloostuijn (2004) などがある。

Kunimoto (1977) は、両者を提示したうえで「自国同士の貿易がない」という点を考慮しているので、本論で言う修正貿易結合度の方が優れている、と明確に述べている。しかしその後、その応用において、貿易結合度の2つの算出方法は、注意深く比較・検討されないまま、現在

に至るまで混在してきたといえる。

おもに計算機の能力向上により、現在では、二国間の貿易額の多寡を学術的に分析する際には後述する重力方程式 (gravity equation) を用いることが多くなっている。しかし、白書や実務における分析においては、依然として貿易結合度が用いられることも少なくない。一方で、地域統合が進み、国と地域が混在する状況で貿易結合度を応用する機会が増えるにしたがって、2種類の貿易結合度を混同することによる問題が生じやすくなっている。したがって、その適切な使用方法について整理しておくことには依然として意義があると考えられる。

本稿では、2種類の貿易結合度について比較を行い、一般的には修正貿易結合度が優れていることをあらためて示すとともに、より計算が簡易な標準貿易結合度を用いることが、分析結果にどの程度影響するかを確認し、両者の望ましい使い分けについて提示する。

I 貿易結合度と重力方程式

二国間の貿易額はさまざまな要因によって決定され、それを説明したり、さらには予測したりすることは容易ではない。そもそも、国際貿易がなぜ行われるのか、という根本的な問いに対しても、その源泉を技術的差異に求めるリカード・モデルから、要素賦存の差に求めるヘクシャー＝オーリン・モデル、さらには規模の経済と多様性選好に求めるクルーグマン以降の新貿易論 [Krugman 1979; 1980] へと変遷してきている。

一方で、国際貿易の実証において、多く利用されてきているのが重力方程式と呼ばれる方

式である。重力方程式にはさまざまなバリエーションがあるが、Deardorff (1995) は「標準重力方程式」を以下のように定式化している。

$$(1-1) \quad T_{ij} = A \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}}$$

ただし、 T_{ij} は i 国と j 国の間の貿易額、 Y_i と Y_j はそれぞれの国の GDP、 D_{ij} は二国間の距離、 A は定数である^(注1)。

重力方程式の場合、両国の経済規模の積に比例し、距離に反比例するという形で二国間の貿易額のいわば「基準値」を算出する。これに、自由貿易地域ダミー、共通言語ダミー、国境隣接性ダミーなど、二国間の貿易額を基準値から乖離させると思われる要因を含めて回帰分析を行うことで、実際の貿易額に近づくとともに、各要因の符号およびその強さを計測する。重力方程式は二国間の貿易額の基準値を推計する有力な手段であるが、精緻な推計のためには、さまざまな付加的なデータが必要となる。また、理論的な裏付けをもつ厳密な推計を行うためには各国の物価指数が必要となる [Anderson and Wincoop 2003]。

一方で、二国間貿易の多寡を判断するより簡便な指標として用いられるのが、貿易結合度である。Kunimoto (1977) に従えば、貿易結合度の考え方は以下のように説明される。まず、国際貿易を決定する要因を2つに分ける。ひとつは総貿易額の水準を決定する要因、もうひとつは貿易額の地理的な分配 (すなわち、貿易相手) を偏らせる要因である。ここで、後者が存在しない仮想的な世界について考える。貿易額に地理的な偏りがない世界では、二国間の貿易額はどのようになると想定されるだろうか。貿易結合度の考え方は、各国の総輸出額 (輸入額) は、

貿易相手国の世界貿易に占める輸入シェア（輸出シェア）に応じて分配されるというものである。これが、二国間貿易の基準値^(注2)となる。この基準値に対する実際の貿易額の比をとったものが、貿易結合度である。重力方程式が一般に、輸出国・輸入国の経済規模（GDP）と二国間の距離を用いた回帰式で基準値を求めるのに対し、貿易結合度は輸出国（輸入国）の輸出総額（輸入総額）と貿易相手国の世界貿易に占める輸入シェア（輸出シェア）の積によって基準値を求める。使用するデータも少なく、計算方法も簡便であることが、依然としてさまざまな分析に用いられている所以である。

山澤（1970）によれば、貿易結合度は以下のように定義される。

$$(1-2) \quad I_{ij} \equiv \frac{X_{ij}}{X_i} \bigg/ \frac{X_j}{X..}$$

ただし X_{ij} は i 国から j 国への輸出、 $X_i \equiv \sum_j X_{ij}$ (i 国からの総輸出)、 $X_j \equiv \sum_i X_{ij}$ (j 国向けの総輸出)、 $X.. \equiv \sum_i \sum_j X_{ij}$ (全世界の総輸出) である。

右辺分母は、全世界の総輸出に占める j 国向けの輸出シェアを示す。これは、貿易額に地理的な偏りが無い世界を想定した場合の、 i 国の輸出に占める j 国向け輸出シェアの基準値となる。一方、右辺分子は、 i 国の総輸出に占める j 国向けの輸出の実際のシェアを示す。 I_{ij} はその比であるから、1 を超えれば（下回れば）、二国間の貿易が期待される貿易額に比べて多い（少ない）ことを示す。たとえば、右辺分母が 0.2、右辺分子が 0.3 であれば、 I_{ij} は 1.5 となり、これは、二国間の貿易関係が標準よりも強いことを示している。

なお、(1-2) 式を変形し、実際の輸出額と輸出額の基準値の比にしたものを以下に示す。

$$(1-2') \quad I_{ij} \equiv X_{ij} \bigg/ \left(\frac{X_j}{X..} X_i \right)$$

右辺分子が実際の輸出額、右辺分母が輸出額の基準値となる。

II 輸出結合度と輸入結合度

貿易結合度には、輸出データから算出した輸出ベースの貿易結合度（以下、輸出結合度）と輸入データから算出した貿易結合度（以下、輸入結合度）がある。上記 (1-2) 式は i 国から j 国への輸出結合度である。一方、 j 国の i 国からの輸入結合度は、以下のように定義される。

$$(1-3) \quad I_{ji}^M \equiv \frac{M_{ji}}{M_j} \bigg/ \frac{M_i}{M..}$$

ただし M_{ji} は j 国の i 国からの輸入、 $M_j \equiv \sum_i M_{ji}$ (j 国の総輸入)、 $M_i \equiv \sum_j X_{ji}$ (i 国からの総輸入)、 $M.. \equiv \sum_j \sum_i X_{ji}$ (全世界の総輸入) である。

右辺分母は、全世界の総輸入に占める i 国からの輸入シェアを、右辺分子は、 j 国の総輸入に占める i 国からの輸入のシェアを示す。 I_{ji}^M はその比であるから、1 を超えれば（下回れば）、二国間の貿易が基準値に比べて多い（少ない）ことを示す。

(1-3) 式を変形し、実際の輸入額と輸入額の基準値の比にしたものを以下に示す。

$$(1-3') \quad I_{ji}^M \equiv M_{ji} \bigg/ \left(\frac{M_i}{M..} M_j \right)$$

右辺分子が実際の輸入額、右辺分母が輸入額の基準値となる。

実際の貿易データにおいては、通常、 i 国から j 国への輸出と、 j 国の i 国からの輸入のデータはさまざまな理由により異なる。しかし、ここでは、 $X_{ij} = M_{ji}$ と仮定しよう^(注3)。この場合は、

(1-2) 式は次のように展開できる。

$$I_{ij} \equiv \frac{X_{ij}}{X_i} / \frac{X_{\cdot j}}{X_{\cdot\cdot}} = \frac{M_{ji}}{M_{\cdot i}} / \frac{M_{\cdot j}}{M_{\cdot\cdot}} = \frac{M_{ji}}{M_{\cdot j}} / \frac{M_{\cdot i}}{M_{\cdot\cdot}} \equiv I_{ji}^M$$

すなわち、 $X_{ij} = M_{ji}$ とした場合、輸出結合度と輸入結合度は常に等しくなり、どちらを用いても分析結果は同じになる。

Ⅲ 標準貿易結合度の問題点と修正貿易結合度

貿易結合度の基本的な考え方を再び述べると、もし、 i 国と j 国の貿易関係に特別な強弱がないと仮定すれば、 i 国の輸出総額に占める j 国向け輸出のシェアは、全世界の輸出総額に占める j 国向け輸出のシェアと等しくなるというものである。これを二国間の貿易額の基準値とみなし、実際の貿易額と比較する。

(1-2) 式および (1-3) 式で定式化される標準貿易結合度の大きな問題点は、貿易シェアの基準値の計算方法にある。 i 国から j 国への輸出結合度を算出する際に基準値 (分母) となるのは、全世界の貿易に占める j 国向けの輸出のシェア、つまり、世界市場において j 国市場がどの程度のシェアを占めているかである。しかし、 i 国からの輸出を考えると、当然、自国は輸出先にはならない。したがって、輸出結合度の基準となる貿易額の基準値は、世界市場全体ではなく i 国にとっての「その他世界 (Rest of the World: ROW)」すなわち $(X_{\cdot\cdot} - X_{\cdot i})$ に占める j 国市場のシェアに基づかねばならない。同様に、 j 国の i 国からの輸入結合度の基準となる貿易額の基準値は、 j 国にとっての ROW すなわち $(M_{\cdot\cdot} - M_{\cdot j})$ に占める i 国からの輸入のシェアでなくてはならない。この点を考慮する

と、輸出結合度、輸入結合度はそれぞれ、

$$(1-4) \quad \hat{I}_{ij} \equiv \frac{X_{ij}}{X_i} / \frac{X_{\cdot j}}{X_{\cdot\cdot} - X_{\cdot i}}$$

$$(1-5) \quad \hat{I}_{ij}^M \equiv \frac{M_{ji}}{M_j} / \frac{M_{\cdot i}}{M_{\cdot\cdot} - M_{\cdot j}}$$

となる。本論では、これらをそれぞれ、修正輸出結合度、修正輸入結合度と呼び、標準輸出結合度、標準輸入結合度と対比させる。

Ⅳ 標準貿易結合度の問題の例示

この、世界貿易額から自国貿易額を除するか否かという問題は、一見些細なものにみえるかもしれない。しかし、以下の例をみれば、自国貿易額を除さない標準貿易結合度には、大きな問題があることが分かる。まず、表1のような貿易マトリクスを仮定する。表頭に輸入国を、表側に輸出国を取り、枠外に各行列の合計値を記してある。

このマトリクスから、標準輸出結合度および、標準輸入結合度を計算したものが、表2-1および表2-2である。前述の通り、ここでは $X_{ij} = M_{ji}$ を仮定しているので、両者は完全に一致する。表2-1および表2-2をみれば、標準貿易結合度の問題点が目瞭然となる。すなわち、すべての輸出国・輸入国の組み合わせにおいて、貿易結合度が1を超えているのである。本来、貿易結合度はその値が1を超える場合に、二国間の貿易関係が標準よりも強いという意図の下に定義されているから、すべての値が1を超えるケースが発生するのは、指標として問題があることにある。

表3-1および表3-2に、表1から計算した、(1-2') 式および (1-3') 式の右辺分母にあたる輸

表1 サンプルとなる貿易マトリクス

| | | 輸入国 | | | |
|-----|----|-----|----|----|-----|
| | | A国 | B国 | C国 | |
| 輸出国 | A国 | | 10 | 20 | 30 |
| | B国 | 30 | | 40 | 70 |
| | C国 | 50 | 60 | | 110 |
| | | 80 | 70 | 60 | 210 |

(出所) 筆者作成。

表2-1 表1から求めた標準輸出結合度

| | | 輸入国 | | | |
|-----|----|------|------|------|--|
| | | A国 | B国 | C国 | |
| 輸出国 | A国 | | 1.00 | 2.33 | |
| | B国 | 1.13 | | 2.00 | |
| | C国 | 1.19 | 1.64 | | |

(出所) 筆者作成。

表2-2 表1から求めた標準輸入結合度

| | | 輸入国 | | | |
|-----|----|------|------|------|--|
| | | A国 | B国 | C国 | |
| 輸出国 | A国 | | 1.00 | 2.33 | |
| | B国 | 1.13 | | 2.00 | |
| | C国 | 1.19 | 1.64 | | |

(出所) 筆者作成。

出(輸入)額の基準値を示す。これらの表からは、行方向にも、列方向にも貿易額の合計が表1と一致していないことが分かる。また、貿易額の総計も表1に比べて大きく減少している。すなわち、標準貿易結合度における貿易額の基準値は、自国から自国への貿易がないことを考慮していないために過小になっており、それが原因で標準貿易結合度は過大になっていることが分かる。

表3-1 表1から求めた輸出額の基準値

(標準輸出結合度ベース)

| | | 輸入国 | | | |
|-----|----|-----|----|----|-----|
| | | A国 | B国 | C国 | |
| 輸出国 | A国 | | 10 | 9 | 19 |
| | B国 | 27 | | 20 | 47 |
| | C国 | 42 | 37 | | 79 |
| | | 69 | 47 | 29 | 144 |

(出所) 筆者作成。

表3-2 表1から求めた輸入額の基準値

(標準輸入結合度ベース)

| | | 輸入国 | | | |
|-----|----|-----|----|----|-----|
| | | A国 | B国 | C国 | |
| 輸出国 | A国 | | 10 | 9 | 19 |
| | B国 | 27 | | 20 | 47 |
| | C国 | 42 | 37 | | 79 |
| | | 69 | 47 | 29 | 144 |

(出所) 筆者作成。

V 修正貿易結合度と使用上の注意

表4-1および表4-2は、表1から求めた修正貿易結合度である。第1に、表の中に1を超える値と1を下回る値が混在しており、貿易結合度の趣旨と合致している。第2に、同じ貿易マトリクスから求めたにもかかわらず、表4-1と表4-2では違う値になっていることが分かる。修正貿易結合度を用いた分析を行う場合、それが輸入ベースのものか、輸出ベースのものかを明確に意識する必要がある。

表4-1から分かるように、修正輸出結合度を輸出国に注目して行方向に比較した場合、どちらかの値が1を上回り、もう一方は必ず1を下回っている。表4-2からは、修正輸入結合度を

表4-1 表1から求めた修正輸出結合度

| | | 輸入国 | | |
|-----|----|------|------|------|
| | | A国 | B国 | C国 |
| 輸出国 | A国 | | 0.62 | 1.44 |
| | B国 | 0.75 | | 1.33 |
| | C国 | 0.85 | 1.17 | |

(出所) 筆者作成。

表4-2 表1から求めた修正輸入結合度

| | | 輸入国 | | |
|-----|----|------|------|------|
| | | A国 | B国 | C国 |
| 輸出国 | A国 | | 0.67 | 1.11 |
| | B国 | 0.96 | | 0.95 |
| | C国 | 1.02 | 1.09 | |

(出所) 筆者作成。

輸入国に注目して列方向に比較した場合、どちらかの値が1を上回り、もう一方は必ず1を下回っていることが分かる。これは、3×3の貿易マトリクスにおいても、1を標準として貿易関係の強弱をみるという指数の意図と合致した結果を導きだすことができることを示している。

表1に基づく修正輸出（輸入）結合度の基準となる輸出（輸入）額の基準値を示した表5-1および表5-2をみると、表3-1および表3-2と異なり、貿易総額は表1と一致していることが分かる。また、表5-1の場合は行方向の、表5-2の場合は列方向の合計が表2と一致している。これは、修正貿易結合度の貿易額の基準値が、基準値としてより望ましいことを示すとともに、輸出国を固定し、輸出先別の結合度を分析する場合は、修正輸出結合度を、輸入国を固定し、輸出元別の結合度を分析する場合は、修正輸入結合度を用いるべきであることを示している。

表5-1 表1から求めた輸出額の基準値

(修正輸出結合度ベース)

| | | 輸入国 | | | |
|-----|----|-----|----|----|-----|
| | | A国 | B国 | C国 | |
| 輸出国 | A国 | | 16 | 14 | 30 |
| | B国 | 40 | | 30 | 70 |
| | C国 | 59 | 51 | | 110 |
| | | 99 | 67 | 44 | 210 |

(出所) 筆者作成。

表5-2 表1から求めた輸入額の基準値

(修正輸入結合度ベース)

| | | 輸入国 | | | |
|-----|----|-----|----|----|-----|
| | | A国 | B国 | C国 | |
| 輸出国 | A国 | | 15 | 18 | 33 |
| | B国 | 31 | | 42 | 73 |
| | C国 | 49 | 55 | | 104 |
| | | 80 | 70 | 60 | 210 |

(出所) 筆者作成。

VI 標準貿易結合度の上方バイアス

標準貿易結合度を国数の少ないマトリクスについて計算した場合、すべての輸出国・輸入国の組み合わせにおいて1を上回るケースが出てくることをすでに示した。これは、修正貿易結合度と比較して、それが上方に乖離する傾向があるためである。修正輸出結合度を基準とした、標準輸出結合度バイアスの大きさは、以下のようを求めることができる。

$$R \equiv I_{ij} / \hat{I}_{ij} = \left(\left(\frac{X_{ij}}{X_{i.}} / \frac{X_{.j}}{X_{..}} \right) / \left(\frac{X_{ij}}{X_{i.}} / \frac{X_{.j}}{X_{..} - X_{.i}} \right) \right)$$

$$= \frac{X_{..}}{X_{..} - X_{.i}} = \frac{1}{1 - X_{.i}/X_{..}}$$

ここで、 $S_i^M \equiv \frac{X_{.i}}{X_{..}}$ とおくと、 $R = \frac{1}{1 - S_i^M}$ となる。

世界市場に占める*i*国市場のシェアが大きいほど、標準輸出結合度は修正輸出結合度に対して上方に乖離する。例示すれば、世界市場に対して20パーセントの市場シェアをもつ国に注目して標準輸出結合度を計算すれば、それは、修正輸出結合度と比べて、25パーセント過大になる

($R = \frac{1}{1 - 0.2} = 1.25$)。一方で、*i*国市場のシェアが0に近づけば、標準輸出結合度は修正輸出結合度と一致していく。ここでの記述は省くが、標準輸入結合度の場合も修正輸入結合度に対して同様のバイアスが生じることは容易に確かめられる。

Ⅶ 標準貿易結合度の使用が望ましい場合

その一方で、修正貿易結合度よりも、標準貿易結合度を使用した方が望ましい場合も考えられる。それは、 $X_{ij} \neq 0$ または $M_{ji} \neq 0$ の場合である。具体的に考えられるのは、EU、NAFTA、東アジア間の貿易分析のような、自地域内の貿易を考慮する必要がある場合である。例として、表6のようなマトリクスを考えてみる。

このマトリクスについて、標準貿易結合度における輸出（輸入）額の基準値を示すと表7-1および表7-2のようになる。表7-1と表7-2は相互に完全に一致するとともに、行方向の合計、列方向の合計、総計ともに表6と完全に一致する。

一方で、表6のマトリクスについて、修正貿易結合度における輸出（輸入）額の基準値を示すと表8-1および表8-2のようになる。表8-1と表

表6 対角線上の取引がある貿易マトリクス

| | | 輸入地域 | | | |
|------|-----|------|-----|-----|-----|
| | | A地域 | B地域 | C地域 | |
| 輸出地域 | A地域 | 30 | 10 | 20 | 60 |
| | B地域 | 30 | 50 | 40 | 120 |
| | C地域 | 50 | 60 | 70 | 180 |
| | | 110 | 120 | 130 | 360 |

(出所) 筆者作成。

表7-1 表6から求めた輸出額の基準値

(標準輸出結合度ベース)

| | | 輸入地域 | | | |
|------|-----|------|-----|-----|-----|
| | | A地域 | B地域 | C地域 | |
| 輸出地域 | A地域 | 18 | 20 | 22 | 60 |
| | B地域 | 37 | 40 | 43 | 120 |
| | C地域 | 55 | 60 | 65 | 180 |
| | | 110 | 120 | 130 | 360 |

(出所) 筆者作成。

表7-2 表6から求めた輸入額の基準値

(標準輸入結合度ベース)

| | | 輸入地域 | | | |
|------|-----|------|-----|-----|-----|
| | | A地域 | B地域 | C地域 | |
| 輸出地域 | A地域 | 18 | 20 | 22 | 60 |
| | B地域 | 37 | 40 | 43 | 120 |
| | C地域 | 55 | 60 | 65 | 180 |
| | | 110 | 120 | 130 | 360 |

(出所) 筆者作成。

8-2はともに、行方向の合計、列方向の合計、総計のすべてにおいて、表6の額を上回ってしまう。すなわち、自地域内の貿易があるマトリクスにおいて修正貿易結合度を用いると、貿易額の基準値が過大になる（=指数が過小になってしまう）ことを示している。

表8-1 表6から求めた輸出額の基準値

(修正輸出結合度ベース)

| | | 輸入地域 | | | |
|-----|-----|------|-----|-----|--|
| | | A地域 | B地域 | C地域 | |
| | | 輸出地域 | A地域 | B地域 | |
| A地域 | 26 | 29 | 31 | 86 | |
| B地域 | 55 | 60 | 65 | 180 | |
| C地域 | 86 | 94 | 102 | 282 | |
| | 167 | 183 | 198 | 548 | |

(出所) 筆者作成。

表8-2 表6から求めた輸入額の基準値

(修正輸入結合度ベース)

| | | 輸入地域 | | | |
|-----|-----|------|-----|-----|--|
| | | A地域 | B地域 | C地域 | |
| | | 輸出地域 | A地域 | B地域 | |
| A地域 | 22 | 30 | 43 | 95 | |
| B地域 | 44 | 60 | 87 | 191 | |
| C地域 | 66 | 90 | 130 | 286 | |
| | 132 | 180 | 260 | 572 | |

(出所) 筆者作成。

VIII 国と地域が混在する場合の貿易結合度の選択

輸出については、分析対象に、国と、自地域内貿易が想定される地域が混在する場合、自地域内貿易がある行について標準輸出結合度を、それ以外については修正輸出結合度を用いるべきである。すなわち、

$$I_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_{i.}} \bigg/ \frac{X_{.j}}{X_{..}} \text{ for } i = \{k \mid X_{kk} \neq 0\}$$

$$\hat{I}_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_{i.}} \bigg/ \frac{X_{.j}}{X_{..} - X_{.i}} \text{ for } i \neq k$$

輸入については、自地域内貿易がある列について標準輸入結合度を、それ以外については修

表9 国と地域が混在するマトリクス

| | | 輸入 | | | |
|-----|----|----|-----|-----|--|
| | | A国 | B国 | C地域 | |
| | | 輸出 | A国 | B国 | |
| A国 | | 10 | 20 | 30 | |
| B国 | 30 | | 40 | 70 | |
| C地域 | 50 | 60 | 70 | 180 | |
| | 80 | 70 | 130 | 280 | |

(出所) 筆者作成。

表10-1 表9から求めた輸出額の基準値

| | | 輸入 | | | |
|-----|----|------|-----|-----|--|
| | | A地域 | B地域 | C地域 | |
| | | 輸出地域 | A国 | B国 | |
| A国 | | 11 | 20 | 30 | |
| B国 | 27 | | 43 | 70 | |
| C地域 | 51 | 45 | 84 | 180 | |
| | 78 | 56 | 146 | 280 | |

(出所) 筆者作成。

表10-2 表9から求めた輸入額の基準値

| | | 輸入 | | | |
|-----|----|-----|-----|-----|--|
| | | A地域 | B地域 | C地域 | |
| | | 輸出 | A国 | B国 | |
| A国 | | 10 | 14 | 24 | |
| B国 | 22 | | 33 | 55 | |
| C地域 | 58 | 60 | 84 | 201 | |
| | 80 | 70 | 130 | 280 | |

(出所) 筆者作成。

正輸入結合度を用いるべきである。すなわち、

$$I_{ji}^M = \frac{M_{ji}}{M_{j.}} \bigg/ \frac{M_{.i}}{M_{..}} \text{ for } j = \{k \mid M_{kk} \neq 0\}$$

$$\hat{I}_{ji}^M = \frac{M_{ji}}{M_{j.}} \bigg/ \frac{M_{.i}}{M_{..} - M_{.j}} \text{ for } j \neq k$$

自地域内貿易がある場合とない場合が混在しているマトリクスの例を表9に示す。たとえば、日本、アメリカ、EU間の貿易マトリクスのような場合である。

表11 レアメタル(HS280530)の標準輸出/輸入結合度(2008)

| | | 輸入 | | | | |
|----|--------|------|-------|--------|--------|-------|
| | | 日本 | 中国 | ASEAN4 | NIES | その他世界 |
| 輸出 | 日本 | 0.00 | 16.79 | 4.43 | 2.24 | 0.24 |
| | 中国 | 1.13 | 0.00 | 0.52 | 0.79 | 0.79 |
| | ASEAN4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 366.43 | 0.00 |
| | NIES | 0.00 | 11.97 | 0.00 | 0.00 | 1.63 |
| | その他世界 | 0.02 | 2.89 | 4.76 | 2.74 | 4.00 |

(出所) COMTRADEデータベースを基に筆者作成。

表9について、上記のルールに基づいて貿易額の基準値を計算すると表10-1、表10-2のようになる。輸出額の基準値については、行方向の合計と総計が、輸入額の基準値については、列方向の合計と総計が表9と一致する。

IX 標準貿易結合度と修正貿易結合度についての実例

標準貿易結合度と修正貿易結合度を正しく用いたケースと、標準貿易結合度のみを用いたケースで、実際にはどの程度の差が出てくるのだろうか。Ⅶ節で示したように、世界貿易に占めるシェアが大きい国が含まれない場合には、さほど大きな違いは生じない。しかし、以下の2つのようなケースでは、指数が大きく異なってくる場合がある。

第1のケースは、輸出国/輸入国が偏った特定の産品について、貿易結合度を求めるケースである。表11はレアメタルについて標準貿易結合度を求めたものである^(注4)。レアメタルは、世界輸出に占める中国のシェアが88パーセントと極めて高く、また、世界輸入に占める日本のシェアが74パーセントと極めて高くなっている。こうした場合、国には修正貿易結合度を、地域

には標準貿易結合度を、という正しい方法を用いて表12-1および12-2のように計算を行うと、日本と中国の結合度が表11と大きく異なってくる。日本を輸出元とする輸出結合度は4分の1程度となり、また、中国を輸入先とする輸入結合度は、8分の1程度となっている。同様に、日本からNIESへの輸出結合度は、表11では2.24となり、世界標準よりも大きいことになるが、表12-1では0.59となり、逆に小さいことになる。一方、中国のその他世界からの輸入は表11では2.89となり、世界標準より大きいことになるが、表12-2では0.35となり、逆に小さいことになる。このように、修正貿易結合度を適切に用いるか否かで、分析結果が変わってくる。

修正貿易結合度を用いることで分析結果が変わる可能性があるもうひとつのケースは、特定の国に注目して輸出/輸入結合度のランキングを作成し、1を閾値として、二国間の関係が粗であるか密であるかを判断するような場合である。表13は対象をASEAN+6の域内貿易とし^(注5)、日本との間の標準輸入結合度・修正輸入結合度を計算したものである。タイとカンボジアについては、標準輸入結合度では1以上となり、日本の輸入という観点からの貿易関係が密であると判断されるが、修正輸入結合度では

表12-1 適切な計算方法に基づくレアメタル(HS280530)の輸出結合度(2008)

| | | 輸入 | | | | |
|----|--------|------|-------|--------|--------|-------|
| | | 日本 | 中国 | ASEAN4 | NIES | その他世界 |
| 輸出 | 日本 | 0.00 | 4.41 | 1.16 | 0.59 | 0.06 |
| | 中国 | 1.07 | 0.00 | 0.49 | 0.75 | 0.21 |
| | ASEAN4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 366.43 | 0.00 |
| | NIES | 0.00 | 11.97 | 0.00 | 0.00 | 1.63 |
| | その他世界 | 0.02 | 2.89 | 4.76 | 2.74 | 4.00 |

(出所) COMTRADEデータベースを基に筆者作成。

表12-2 適切な計算方法に基づくレアメタル(HS280530)の輸入結合度(2008)

| | | 輸入 | | | | |
|----|--------|------|------|--------|--------|-------|
| | | 日本 | 中国 | ASEAN4 | NIES | その他世界 |
| 輸出 | 日本 | 0.00 | 2.01 | 4.43 | 2.24 | 0.24 |
| | 中国 | 1.08 | 0.00 | 0.52 | 0.79 | 0.79 |
| | ASEAN4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 366.43 | 0.00 |
| | NIES | 0.00 | 1.43 | 0.00 | 0.00 | 1.63 |
| | その他世界 | 0.02 | 0.35 | 4.76 | 2.74 | 4.00 |

(出所) COMTRADEデータベースを基に筆者作成。

表13 ASEAN+6域内での日本の標準輸入結合度と修正輸入結合度(2008)

| 順位 | 相手国 | 標準輸入結合度 | 修正輸入結合度 |
|----|----------|---------|---------|
| 1 | 中国 | 1.90 | 1.50 |
| 2 | オーストラリア | 1.88 | 1.48 |
| 3 | インドネシア | 1.71 | 1.35 |
| 4 | ベトナム | 1.66 | 1.31 |
| 5 | タイ | 1.08 | 0.85 |
| 6 | カンボジア | 1.05 | 0.83 |
| 7 | ニュージーランド | 0.96 | 0.76 |
| 8 | フィリピン | 0.96 | 0.75 |
| 9 | マレーシア | 0.84 | 0.67 |
| 10 | 韓国 | 0.74 | 0.58 |
| 11 | インド | 0.48 | 0.38 |
| 12 | シンガポール | 0.30 | 0.24 |

(出所) COMTRADEデータベースを基に筆者作成。

1以下となり、逆に粗であるということになる。標準輸入結合度と修正輸入結合度を使った場合で順位の逆転は起こらないが、貿易シェアが大きな国を対象とした分析では、例示のように標準貿易結合度では1を上回り、修正貿易結合度では1を下回ることが起こりうる。

おわりに

本論では、これまで十分に比較検討されることなく、その一方が用いられることが多かった、標準貿易結合度と修正貿易結合度について、どのような場合にどちらを用いるべきか、また、誤った結合度を用いることでどのような影響がどのような大きさで出る可能性があるのかを詳しく検討してきた。結論としては、マトリクス内に自己取引がない「国」については修正貿易結合度を、自己取引がある「地域」については標準貿易結合度を用いるのが適切であるということになる。全世界・全品目を対象とした分析においては、適切な指数を用いなくても、分析結果に大きな影響が出るようなバイアスが生じる可能性は低い。一方で、特定の産品に絞った分析や、1を閾値にして二国間の貿易関係について疎か密かを分類するような場合には、分析結果が影響を受ける可能性が出てくる。

貿易結合度は計算が簡易であるために、白書や実務などで貿易分析の手法として用いられるケースが多いが、適切な分析結果を導き出すためには、本論で述べられたポイントを念頭に、標準貿易結合度と修正貿易結合度を正しく使い分けることが望ましい。

(注1) 重力方程式がなぜ、二国間の貿易額をかなりの程度説明できるかについては、その理

論的裏付けがいくつか提示されている [Anderson 1979; Anderson and Wincoop 2003]。

(注2) 貿易結合度における二国間貿易の基準値は、2次元のクロス表分析における各セルの期待値と類似の概念である。Kunimoto (1977) は、貿易結合度と顕示比較優位指数 (Revealed Comparative Advantage: RCA) について、輸出国・輸入国に財の種類を加えた3次元分割表の統計分析の応用として扱っている。貿易結合度、顕示比較優位指数に加えて産業内・産業間貿易指数も含めた広範な貿易指数のサーベイが Vollath (1991) によって行われている。

(注3) 実際、貿易データの分析においては、輸入側のデータの信頼性が高いことから、輸入データの輸入国と輸出国を逆にして、輸出データとして用いるケースも多い。

(注4) ここでは、輸入データを用いて、輸出入国を逆転したものを輸出データとしている。また、中国については香港・マカオを含み、3地域間の貿易は国内取引として、それを除去してデータを処理している。

(注5) ASEAN10カ国+日本、中国、韓国、インド、オーストラリア、ニュージーランド。ただし、2008年についてデータが報告されていないブルネイ、ミャンマー、ラオスについては除外した。また、中国には香港およびマカオが含まれる。

文献リスト

〈日本語文献〉

経済産業省『通商白書』各年版。

小島清 1959. 「日本輸出市場の構造：輸出結合度による分析」『一橋大学研究年報 経済学研究』第3号 1-90.

所哲也 1961. 「貿易市場結合度の有意性：日本の対米貿易結合度時系列共分散分析」『北海道大学経済学研究』第18号 1-26.

山澤一平 1970. 「世界貿易の結合度分析」『一橋大学研究年報 経済学研究』第14号 75-124.

〈英語文献〉

- Anderson, James A. 1979. "A Theoretical Foundation for the Gravity Equation." *American Economics Review* Vol. 69: 106-116.
- Anderson, James A. and Eric van Wincoop 2003. "Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle." *American Economic Review* Vol. 93: 170-192.
- Deardorff, Alan 1995. "Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World?" NBER working paper 5377.
- Krugman, Paul 1979. "Increasing returns, monopolistic competition, and international trade." *Journal of International Economics* Vol.9 No.4: 469-479.
- 1980. "Scale Economies, Product Differentiation and the Pattern of Trade." *American Economic Review* Vol. 70 No.5: 950-959.
- Kunimoto, Kazutaka 1977. "Topology of Trade Intensity Indices." *Hitotsubashi Journal of Economics* Vol. 17 No.2: 15-32.
- Vollath, Thomas 1991. "A Theoretical Evaluation of Alternative Trade Intensity Measures of Revealed Comparative Advantage." *Weltwirtschaftliches Archiv* Vol.127 No.2.
- Zhang, Jianhong and Arjen van Witteloostuijn 2004. "Economic Openness and trade Linkages of China: An Empirical Study of the Determinants of Chinese Trade Intensities from 1993 to 1999." *Review of World Economics* Vol. 140 No. 2: 254-281.

(アジア経済研究所新領域研究センター，2011年5月11日受領，2012年1月17日，レフェリーの審査を経て掲載決定)