

IV-155 貿易予測のための交易係数予測モデル

東北大学 学生員 O河野 達仁

東北大学 正会員 稲村 肇

1. 背景と目的

現在、多国籍企業の活躍、経済協力や多国間市場統合など経済のグローバル化が進み、貿易が国際分業を促進する役割を担ってきている。つまり世界経済は面的な相互依存関係を急速に強めてきているのである。

そこで我々は国際相互依存を考慮した貿易量予測モデルの開発を進めている。その一環として本研究ではまず従来の交易係数予測モデルの概略を述べ、考察を行う。次に現在我々が考えている商品の各国絶対価格を考慮したモデルを示す。

2. 交易係数予測モデル

交易係数(t_{ir})とは、「 r 国の i 財に対する総需要の内の s 国の i 財に対する需要の割合」である。

2.1 従来の交易係数の予測モデルの概要

①RAS法を用いる方法 ((財)高速道路調査会)

まず予測年次の各総需要額をもとめる。そこで基準年次の交易係数にRAS法を用いて交易係数が予測年次に合うように計算を行う。最後に交易係数の列和が1になるように比例配分により修正を行う。

②RAS-Adjusted-Gravityモデル(Liew-Liew)

最初にグラビティモデルにより貿易量マトリックスを作成する。地域内産業連関表の列和は地域内で生産された商品の量を、行和はその地域で受け取られた商品の量である。この貿易量マトリックスと地域内産業連関表の一致性を保つように、最初の貿易量マトリックスをRAS法により計算する。

③エントロピーモデル (ウィルソン)

エントロピー S を次のように定式化する。

$$S = - \sum_i \sum_r \sum_s x_{irs} \ln x_{irs}$$

x_{irs} : 地域 r から s へ輸送される商品 i の量

ここで交易パターンは需給バランス式と輸送費用を制約としてエントロピー S を最大化することで求められる。

④ロジットモデル (佐々木)

交易係数を、ある個人があらゆる地域の商品の内

特定の国の商品を選択する選択確率として捉え、その個人の選択行動を効用最大化行動としてモデル化する。 r 地域の人が s 地域の商品 i を選択する確率を P_{ir}^s と置くと次のロジットモデルが導出される。

$$P_{ir}^s = t_{ir}^s = \frac{\exp(v_{ir}^s)}{\sum_s \exp(v_{ir}^s)}$$

2.2 従来モデルの評価

①のモデルは収束計算により求めるという点で理論的でなくまた貿易構造の変化に対応しきれないことは明かである。②についてはグラビティモデルはモデル式に取り込むため地域の産出能力が先決変数として与えられなければならない地域間の産出能力と地域間交易との相互依存関係を考慮できない。③は精度が高いモデルではないことが実証されている。これは貿易という分野は過去の習慣、リスク評価の影響が大きいこと、さらに根本的問題として不完全情報化においてはエントロピー最大へと向かわないという問題がある。④は扱いやすさについて優れたモデルといえるが効用関数が線形のため予測年度が長期化するにしたがって交易が一方向的になるといった欠点がある。以上のように交易係数の推定モデルは理論的かつ精度の優れたモデルは開発されていない。これは実際の貿易構造を直接モデル化したものではないからだと考えられる。

3. 貿易構造

貿易構造は価格に注目すると2方向から考えられる。国内相対価格によるものと、多国間絶対価格によるものである。

3.1 国内相対価格による取引

a 国、 b 国の2カ国間の貿易を考える。 a 国内、 b 国内の商品にはそれぞれ国内の相対価格が高いものと低いものがある。ここで a 国の国内相対価格が低いものを b 国で売り、その利益で b 国の国内相対価格が低いものを買入れ、 a 国で売却することにより各国間の絶対価格に関わらず商社は利潤を上げられるという取引である。この取引は実際にはパー

ター貿易(物々交換)といった形で存在している。また貿易不均衡問題が生じたときにもこのような取引により調節を行っていると考えられる。

3.2 多国間絶対価格による取引

これはある国の商品を同時期に別の国で売り、各国間の価格差により利潤をあげる取引である。現在の貿易は一般的にはこの取引により行われている。

4. 交易係数推定モデル

我々は対象国を日本と交易の多い上位23カ国、品目分類を運輸省港湾調査分類表の中分類54品目、予測年度は10年程度を考えている。

ここで説明するモデルは一般的に行われている絶対価格のみを考慮したモデルである。まず品目*j*の中に商品(1, 2, ..., *i*)が存在すると考える。商品まで考慮するのは、ロジットモデルにみられた欠点すなわち交易が品目分類において一方的になるのを防ぐためである。これにより商品別には一方の国に交易が偏るということがあっても、品目別に考えるとそのような偏りを打ち消し合うといった実際に即した考え方が可能になる。ここでは簡単化のために国は*q*、*r*、*s*国の3国とする。ある基準年の多国間絶対価格比を表3-1に示す。絶対価格比はある国の単価で全ての国の単価を割ったもので例えば*q*国で割れば表に示す p_i^q は1になる。基準年以外については表3-2に示す。なお輸入国についてはFOB価格、輸出国についてはCIF価格を用いる。

表3-1 基準年の絶対価格比(比率)

国 \ 品	1	2	...	<i>i</i>
<i>q</i>	p_1^q	p_2^q	...	p_i^q
<i>r</i>	p_1^r	p_2^r	...	p_i^r
<i>s</i>	p_1^s	p_2^s	...	p_i^s
平均	a_{p1}	a_{p2}	...	a_{pi}

$$a_{pi} = \sqrt[p_i^q p_i^r p_i^s]{p_i^q p_i^r p_i^s}$$

表3-2 基準年以外の絶対価格比(比率)

国 \ 品	1	2	...	<i>i</i>
<i>q</i>	$k_q p_1^q$	$k_q p_2^q$	...	$k_q p_i^q$
<i>r</i>	$k_r p_1^r$	$k_r p_2^r$	...	$k_r p_i^r$
<i>s</i>	$k_s p_1^s$	$k_s p_2^s$	...	$k_s p_i^s$
平均	$K a_{p1}$	$K a_{p2}$	...	$K a_{pi}$

$$k_q = p_i^{q*} / p_i^q \quad (p_i^{q*}: \text{当年度の絶対価格比})$$

$$K = \sqrt[p_i^q p_i^r p_i^s]{k_q k_r k_s}$$

*q*国が輸入の場合の交易係数を(1)式で説明する。なお*R*は輸出国*q*、*r*、*s*を示し、それぞれの輸出国についてこの関数を設定する。

$$t^{Rq} = a_i^q \log(c \cdot a_{pi} / p_i^q) + a_i^r \log(c \cdot a_{pi} / p_i^r) + \dots + a_i^s \log(c \cdot a_{pi} / p_i^s) + \log b^{Rq} \quad \dots \dots (1)$$

$$t^{qR} + t^{rR} + t^{sR} = 1 \quad \dots \dots (2)$$

t^{Rq} : *R*国から*q*国への交易係数

p_i^q : *q*国における商品*i*の絶対価格比

a_{pi} : 商品*i*の多国間相乗平均価格

c : K/k_q (基準年は $c=1$)

a , b : パラメーター

ここで平均価格より低い国からのみ輸入が行われると考え、 a_{pi}/p_i^q の項は1以上の項についてのみ考慮に入れる。

この式は*R*国から*q*国への品目*j*の輸入は各商品が平均価格からみた価格に応じて輸入されるとした式である。なおパラメーター*b*については慣性要因を表した項と考える。

パラメーターの推定は交易係数の定義より(2)式を制約条件として時系列データに基づきラグランジュ未定乗数法を用いて行う。

4. 結論と今後の課題

本論で述べたように理論的、かつ精度の点で優れた交易係数推定モデルは開発されていない。これは実際の貿易構造を直接モデル化したものでないためと考え、本研究では商品の多国間絶対価格からみたモデル化を行った。これにより品目分類中の商品の規模が考慮でき、実質的な貿易構造を考慮できる。今後はこのモデルの精度を調べ、さらに国内相対価格による取引も考慮したモデルにする必要があると考えています。

参考文献

- 1) (財) 高速道路調査会; 東京湾横断道路の経済社会波及効果の予測に関する研究 その2 昭和53年
- 2) CHONG K. LIEW-CHUNG J. LIEW: MEASURING THE DEVELOPMENT IMPACT OF A TRANSPORTATION SYSTEM; JOURNAL OF REGIONAL SCIENCE VOL. 25 NO. 2
- 3) CHONG K. LIEW-CHUNG J. LIEW: MEASURING THE DEVELOPMENT IMPACT OF A PROPOSED TRANSPORTATION SYSTEM; REGIONAL SCIENCE & URBAN ECONOMICS VOL. 14
- 4) SASAKI, SHINMEI, KUNIHISA: MULTIREGIONAL MODEL WITH ENDOGENOUS PRICE SYSTEM FOR EVALUATING ROAD CONSTRUCTION PROJECTS; ENVIRONMENT AND PLANNING A, 1987, VOL. 19
- 5) SASAKI: A SYNTHETIC APPROACH TO THE SPECIFICATION OF A MULTIREGIONAL MODEL; THE ANNUAL OF APPLIED INFORMATION SCIENCES VOL. 11 NO. 2