

第3章

貿易価格指数の算式とその作成方法

野田容助

はじめに

貿易指数は通関統計データから得られた取引商品の金額および数量の変動を国、輸出入、商品グループ別に貿易金額指数、貿易価格指数および貿易数量指数の3種類に指数化したものである。輸出価格指数と輸入価格指数の比較により交易条件指数の作成も可能である^(注1)。物価指数が採用品目の価格によって算出されるのに対して、貿易価格指数は取引金額をその数量で除して得られる平均単価あるいは単位価格を使って計算されるところに特徴がある。多くの計量モデルはこの単位価格指数を用いており、とりわけ貿易関連モデルではこの貿易価格指数が各国別モデルのリンク変数として重要な役割を担っている。

本章では貿易価格指数の解説とその作成方法の概略を説明することを目的とする。貿易指数の作成において貿易指数の算式、基準時点の選定採用品目の決定、ウエイトの配分が重要な課題である。指数の算定については本章では指数における基本算式であるラスパイレス指数、パーシェ指数、フィッシャー指数を対象として固定基準とする。貿易統計の年データを対象としているため基準時点は期間を年とする。特に、固定基準を基礎とするラスパイレス指数は基準時点にウエイトを作成するための安定した年を選ぶことが重要であるとされており、本章ではアジア経済研究所国際連関表プロジェクトの作成年にあわせて1990年を基準時点とする。しかし、基準時点が毎年変更可能であることを想定している。

貿易価格指数を計算するために選定される商品分類コードの集まりは一般的には指数分類コードといわれる。本章では指数分類コードを商品グ

グループともいい、「貿易指数の推計とその評価」研究会の目的に合わせて SITC の上位桁レベル分類コード、国際産業連関表の 24 部門、ISIC を商品グループとして設定している。

貿易総額の中で採用された品目のみの占める取引額の割合を代表度あるいは代表率 (coverage) という。商品によってはその範囲、内容および構成が長期にわたって変化し、代表値が低くなることもある。また、貿易構造の変化によって商品の品質に変化が起こることがあり、このような問題は品質変化にともなう問題として指数では重要な位置を占めている。こうした指数作成に伴う諸課題のほかに貿易統計固有の不整合の問題もあるが、本章ではこれらの問題は省略して指数作成方法に絞ることにする。

1. 物価指数と限界理論

貿易指数も含めた一般の物価指数は経済理論的な接近としては消費者選好の理論にもとづいた同一無差別曲線上支出関数の比率として得られる^(注2)。消費者としての経済主体の行動は与えられた環境制約条件のもとで最適化問題を解いているととらえられ、経済主体の行動を叙述する最適化モデルを一般化して議論される。

1.1 消費者選好理論による物価指数

時点 t における財およびサービスからなる n 個の商品の集まりをベクトルで表して $C' = (C_1 \cdots C_n)$ としてその価格を $p_t' = (p_{1t} \cdots p_{nt})$ とする。この財およびサービスを数量にして $q_t' = (q_{1t} \cdots q_{nt})$ 購入するための支出金額を、

$$(1) \quad y_t = y_t(q_t) = \sum_{i=1}^n p_{it} q_{it} = p_t' q_t$$

とする。目的関数を効用水準 $u(q_t)$ 、環境制約条件としての予算制約式を支出金額の y_t とするとき、消費者選好の理論によれば消費者は支出金額の制約条件のもとで効用水準を最大にする数量 q を選択する。

$$(2) \quad \max u(q_t) \quad s.t. \quad y_t = p_t' q_t$$

ここで、*s.t.* は *subject to* を表し右の条件のもとでという意味である。ラグラ

ランジュ関数（ラグランジアン）を、

$$L(q_t, \lambda) = u(q_t) + \lambda(y_t - p_t' q_t)$$

とする。λはラグランジュ乗数である。このとき、最適解 q_t およびλの必要条件は、

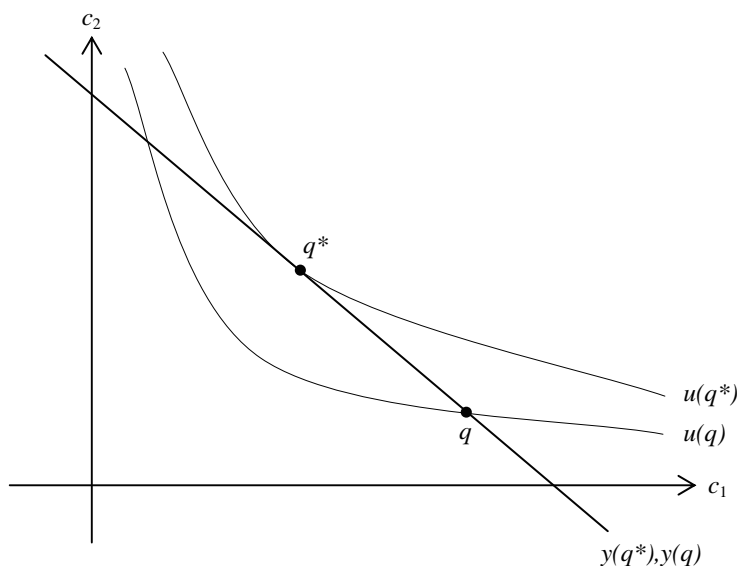
$$(3) \quad \partial L(q_t, \lambda) / \partial q_t = 0, \quad \partial L(q_t, \lambda) / \partial \lambda = 0$$

の連立方程式の解として求めることができる。(2)式において $u(q_t)$ が連続微分可能等のいくつかの条件を持たずとき(3)式の最適解は十分条件を満たす。したがって、最適解は、 $\partial u(q_t, \lambda) / \partial q = \lambda p_t$ と(1)式で示された $y_t = p_t' q_t$ の連立方程式の解である。この最適購入数量 q_t^* は価格 p_t と支出金額 y_t より決定され需要関数と呼ばれ、 $q_t^* = q(p_t, y_t)$ となる。最適購入数量 q^* と支出金額 y より最大効用水準は、

$$(4) \quad u^* = u(q^*) = u(q(p, y)) = u(p, y)$$

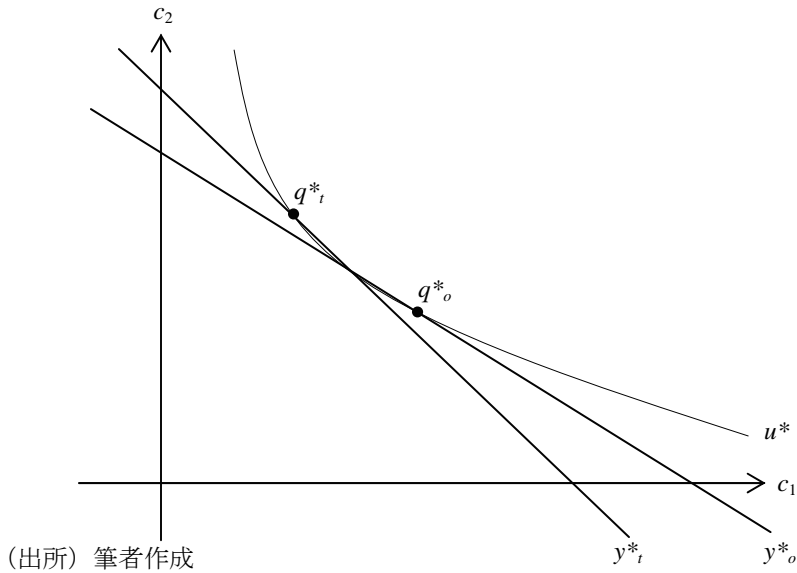
となり、価格と支出金額の関数となる。図1に(1)式で表された予算制約式を満たす最適購入数量 q^* と任意の数量 q 、無差別曲線である効用水

図1 最適購入量 q^* と任意の購入量 q における効用関数の関係



(出所) 筆者作成

図2 効用水準 u^* を不変とするとき、価格変化に伴う支出金額 y_t の変化



準 $u(q^*)$ の関係が示されている。図1から、 $y(q^*) = y(q)$ ならば $u(q^*) \geq u(q)$ となることわかる。

最大効用水準が得られたとき、この最大効用水準と同じ水準を維持しようとするれば時点によって価格が変化するのにもなって支出金額もまた変化することになる。この時点によって変化した支出金額の比によって価格変化の大きさを測ろうとするのが物価指数の考え方である。すなわち、物価指数はそれぞれの時点の価格に対する最適解の中で同一の効用水準に対応する支出金額の比で与えられる。(4)式より $q^* = q(u^*)$ であるので支出金額は p と u^* の関数となり、

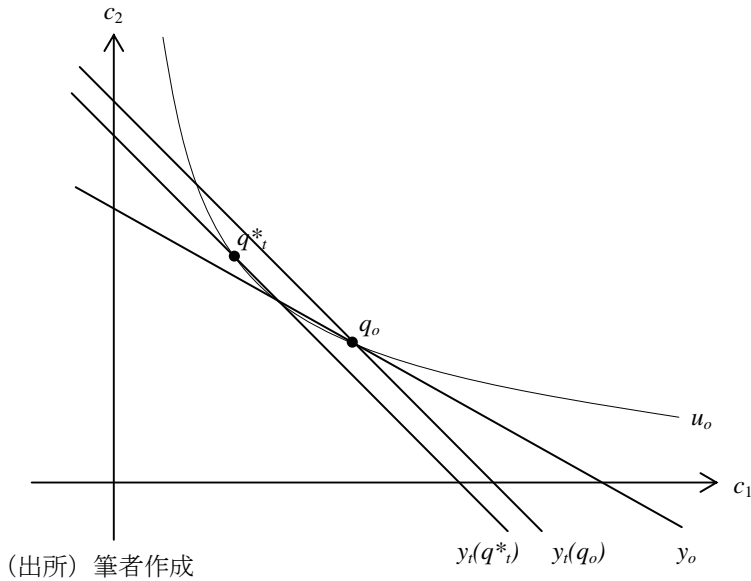
$$(5) \quad y^* = y(p, u^*)$$

と表される。効用水準を u^* とするとき、時点 t に対して (5) 式の支出金額を $y_t^* = y(q_t, u^*)$ とすれば、物価指数あるいは効用不変価格指数は、

$$(6) \quad P_{0t}(u^*) = y_t^* / y_0^* = y(q_t, u^*) / y(q_0, u^*)$$

として表される。この関係が図2に示されており、同一無差別曲線であ

図3 効用水準 u_0 に支出金額 y_0 の予算制約線が数量 q_0 で接している状態



る効用水準 u^* に勾配の異なる2本の直線が接している状態である。勾配の違いは価格の違いを意味する。

1.2 物価指数の限界

基準時点0の実際の購入数量 q_0 は消費者選好の理論にもとづいた最適解であり、予算制約線と効用水準 u_0 に対応する無差別曲線に接している。支出金額は予算制約式であるので $y_0 = y(p_0, u_0) = p_0'q_0$ として得られる。比較時点 t の数量は価格 p_t をもとにして最適効用水準を効用水準 u_0 に保つようにして求められ、 p_t と u_0 の関数として $q_t^* = q(p_t, u_0)$ となるが、(2)式において効用水準の関数が具体的な形で示されなければ q の関数の形が決まらず最適解としての q_t^* は確定しない。したがって、効用水準 u_0 を不変とした物価指数は(6)式から、

$$(7) \quad P_{0t}(u_0) = y_t^* / y_0 = p_t'q_t^* / p_0'q_0$$

として表される。(7)式において分母は確定しているが、分子は確定し

ていない。

図3に無差別曲線である効用水準 u_0 に支出金額 y_0 の予算制約線が数量 q_0 で接しているのが示されている。比較時点の価格は基準時点のそれとは異なっており、その違いは予算制約線の勾配の違いによって示される。比較時点の予算制約線と効用水準 u_0 の接点を最適解 q_t^* としてそのときの支出金額を $y_t(q_t^*)$ とする。さらに比較時点の予算制約線が q_0 を通るときの支出金額を $y_t(q_0)$ とする。図から明らかなように、 $y_t(q_t^*) < y_t(q_0)$ となる。この式の両辺を $p_0'q_0$ で割れば、

$$p_t'q_t^*/p_0'q_0 < p_t'q_0/p_0'q_0$$

となる。この不等式の左辺は(7)式から $P_{0t}(u_0)$ であり、右辺は後述するラスパイレス価格指数 $P_{0t}(L)$ である。 $P_{0t}(u_0) < P_{0t}(L)$ となることから効用水準 u_0 を不変とするときの効用不変価格指数の上限をラスパイレス価格指数とみなすことができる。

同じようにすれば、比較時点 t の実際の購入数量 q_t は消費者選好の理論にもとづいた最適解であり、予算制約線と効用水準 u_t に対応する無差別曲線に接している。支出金額は予算制約式の $y_t = y(p_t, u_t) = p_t'q_t$ として得られる。基準時点0の数量は価格 p_0 をもとにして最適効用水準を効用水準 u_1 に保つようにして求められ最適解 $q_0^* = q(p_0, u_1)$ となるが、 q_0^* は確定しない。図3と同じように図示して、 $P_{0t}(u_t) > P_{0t}(P)$ が得られる。この不等式の右辺は後述するパーシェ価格指数である。効用水準 u_1 を不変とするときの効用不変価格指数の下限をパーシェ価格指数とみなすことができる。

2. 指数の算式方法

基準時点0に対して比較時点 t として前向きの価格指数を数量の関数で表わして、

$$(8) \quad P_{0t}(q) = p_t'q / p_0'q$$

とする。前向きというのは基準時点0をもとにして比較時点 t を比較することを意味する。(8)式において数量を基準時点 $q = q_0$ とおいたものが前向きのラスパイレス(Laspeyres)基準時加重価格指数であり、

$$P_{0t}(L) = P_{0t}(q_0) = p_t' q_0 / p_0' q_0$$

と表す。このラスパイレス指数は基準時点の価格と数量がわかっているの
で各時点の価格だけを求めて計算できるため実際の指数計算ではよく用
いられる。しかしこの指数は基準時点から離れるにしたがって現実とかけ
離れてしまうので定期的に基準時点を変更し品目の入れ替えをする必要
がある。価格指数の(8)式において数量を比較時点 $q = q_t$ とおいたものが
前向きのパーシェ (Paashe) 比較時加重価格指数であり、

$$P_{0t}(P) = P_{0t}(q_t) = p_t' q_t / p_0' q_t$$

と表わす。パーシェ指数は比較時点の数量を採用するため、商品の構成の
変化に都合よく対応していくが、時系列でこの指数を評価するときには対
象とする年それぞれの数量を得なければならず、その作業は大変めんどろ
になる。

次に、(8)式において P と Q 、 p と q を入れ替えれば前向きの数量指数と
なる。すなわち、

$$(9) \quad Q_{0t}(p) = q_t' p / q_0' p$$

である。(9)式において $p = p_0$ とおいたものが前向きのラスパイレス基
準時加重数量指数であり、 $Q_{0t}(L) = Q_{0t}(p_0) = q_t' p_0 / q_0' p_0$ と表わす。(8)
式において $p = p_t$ とおいたものが前向きのパーシェ比較時加重数量指数
 $Q_{0t}(P) = Q_{0t}(p_t) = q_t' p_t / q_0' p_t$ である。

前向きの価格指数および数量指数において指数の中で用いられている
すべての 0 と t を入れ替えるとそれぞれ後向きの価格指数および数量指数と
なる。後向きというのは比較時点 t をもとにして基準時点 0 を比較すること
を意味する。また、金額の変化を表わす、

$$(10) \quad V_{0t} = p_t' q_t / p_0' q_0$$

を金額指数という。金額指数に対してラスパイレス価格指数とパーシェ数
量指数は次の関係が成り立つ。

$$\begin{aligned} P_{0t}(L) \cdot Q_{0t}(P) &= (p_t' q_0 / p_0' q_0) (q_t' p_t / q_0' p_t) \\ &= p_t' q_t / p_0' q_0 \\ &= V_{0t} \end{aligned}$$

同じことが $P_{0t}(P) \cdot Q_{0t}(L) = V_{0t}$ についてもいえる。

ラスパイレス価格指数とパーシェ価格指数の中間の値を持つ指標とし

てこの2つの指数の幾何平均により計算されるのがフィッシャー（Fisher）の理想計算式である。フィッシャー価格指数は $P_{0t}(F) = \{P_{0t}(L) \cdot P_{0t}(P)\}^{1/2}$ と表わされ、数量指数は $Q_{0t}(F) = \{Q_{0t}(L) \cdot Q_{0t}(P)\}^{1/2}$ と表わされる。フィッシャー指数は比較する2時点間の構造が著しく異なる場合によく用いられる。ラスパイレス指数やパーシェ指数と違って、

$$(11) \quad P_{0t}(F) \cdot Q_{0t}(F) = V_{0t}$$

となることがフィッシャー指数の特徴である。

2.1 基本的な指数の関係

ラスパイラス物価指数とパーシェ価格指数、それぞれの数量指数の統計的な関係は以下のようにして確かめることができる。基準時点0と比較時点 t における n 個の価格比と数量比を $i=1 \dots n$ に対してそれぞれ $u_i(p) = p_{it} / p_{i0}$ と $u_i(q) = q_{it} / q_{i0}$ とする。 $u_i(p)$ と $u_i(q)$ の標本相関係数 r は、

$$\begin{aligned} r &= \frac{P_{0t}(q_t)Q_{0t}(p_0) - P_{0t}(q_0)Q_{0t}(p_t)}{s(u_p)s(u_q)} \\ &= \frac{P_{0t}(q_0)Q_{0t}(p_0)}{s(u_p)s(u_q)} \left(\frac{P_{0t}(q_t)}{P_{0t}(q_0)} - 1 \right) \end{aligned}$$

となる（注3）。ここで、 $\sigma(U_p), \sigma(U_q)$ は $u_i(p)$ と $u_i(q)$ の分散を表しともに正である。この式を整理して、

$$\frac{P_{0t}(q_t)}{P_{0t}(q_0)} = \frac{Q_{0t}(p_t)}{Q_{0t}(p_0)} = 1 + r \frac{s(u_p)s(u_q)}{P_{0t}(q_0)Q_{0t}(p_0)}$$

が得られる。この式の右側の第2項目は r を除けば正である。したがって、 $r > 0$ であれば、 $P_{0t}(q_t) = P_{0t}(P)$ 、 $P_{0t}(q_0) = P_{0t}(L)$ であることから $P_{0t}(P) < P_{0t}(L)$ であり同時に $Q_{0t}(q_t) = Q_{0t}(P)$ 、 $Q_{0t}(q_0) = Q_{0t}(L)$ であることから $Q_{0t}(P) < Q_{0t}(L)$ を満足する。このことは価格指数および数量指数において基準時点から比較時点にかけて同じ方向に変動する傾向があればパーシェ指数はラスパイレス指数より大きな値をとることを意味する。すなわち、パーシェ指数 > フィッシャー指数 > ラスパイレス指数、の関係が成り立つ（注4）。 $r < 0$ であれば逆の関係となり、価格指数および数量指数において基準時点から比較時点にかけて逆方向に変動する傾向があれば

ラスパイレス指数はパーシェ指数より大きな値をとる。すなわち、ラスパイレス指数>フィッシャー指数>パーシェ指数、の関係が成り立つ。

2.2 指数連および連鎖指数

基準時点を0と固定したままで比較時点を $t = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$ として表される指数の時系列的な集まりを指数連という。指数連は連の中で100とされる年次を参照基準とするとき、参照基準およびウエート基準を定めることにより異なる指数を作成することが可能となる。一般的に価格指数連において価格指数 $P_{rs}(q)$ の r を参照基準、比較時点を s 、 q をウエート基準という。指数連の中でウエート基準が基準時点に固定されており同時に参照基準が基準時点である特別な場合はラスパイレス価格指数 $P_{0t}(L) = P_{0t}(q_0)$ であり、ラスパイレス価格指数連は、 $P_{0t}(L)$ 、 $t = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$ と表される。連における時間に対する比較の方向は前向き $t > 0$ であっても後ろ向き $t < 0$ でもかまわない。固定されたウエート基準を基準時点 q_0 とするラスパイレス価格指数連の一般式は $P_{rs}(L) = P_{rs}(q_0) = P_{0r}(L) / P_{0s}(L)$ 、 $t = \dots, -2, -1, 0, 1, 2, \dots$ となる。この式から $P_{rs}(L) = 1 / P_{sr}(L)$ であり、時点 s から時点 r の方向に対する後ろ向きの比較の指数が時点 s から時点 r への前向きの比較についての逆数になっていることがわかる。

一般に指数は基準時点0と比較時点 t の間の2つの状態の比較をすることで得られるため基準時点から比較時点までに価格および数量がとった変動経路は無視されてしまう。これに対して途中時点の価格および数量の影響を情報として含んだ指数が指数連鎖である。ラスパイレス価格連鎖指数は、

$$P_{rs}^C(L) = 100P_{01}(q_0)P_{12}(q_1) \cdots P_{t-1,t}(q_{t-1})$$

である。パーシェ価格指数連およびパーシェ価格指数連鎖についても同じようにして求められる。

2.3 デイビジア指数の算出

時間 t について連続的に変化する価格および数量をベクトルで表してそれぞれ $p(t)' = (p_1(t) \cdots p_n(t))$ と $q(t)' = (q_1(t) \cdots q_n(t))$ として物価指数を $P(t)$ 、

数量指数を $Q(t)$ とする。この物価指数と数量指数が常に、

$$(12) \quad P(t)Q(t) = p(t)'q(t)$$

を満たすとする。(12) 式を t について微分し、さらにこの式を (12) で除した後、 dt を乗ずれば

$$P(t)^{-1} dP(t) + Q(t)^{-1} dQ(t) = \{p(t)'q(t)\}^{-1} \{dp(t)'q(t) + p(t)'dq(t)\}$$

となり、

$$(13) \quad d \log P(t) + d \log Q(t) = \sum_{i=1}^n \omega_i(t) \{d \log p_i(t) + d \log q_i(t)\}$$

と表される。ここで、 $\omega_i(t) = \{(p(t)'q(t))^{-1} p_i(t)q_i(t)\}$ である。(13) 式において価格と数量を分離して価格については、

$$(14) \quad d \log P(t) = \sum_{i=1}^n \omega_i(t) d \log p_i(t)$$

として微分方程式で表わすことができ、(14) 式をディビジア価格指数という。同じように数量については、

$$(15) \quad d \log Q(t) = \sum_{i=1}^n \omega_i(t) d \log q_i(t)$$

として微分方程式で表わされ、(15) 式をディビジア数量指数という。

(14) 式および (15) 式は $p(t), q(t)$ の時間的な経路 C が与えられれば積分することで微分方程式の解が得られる。価格指数の (14) 式は、

$$f(t) = \sum_{i=1}^n \omega_i(t) d \log p_i(t)$$

とおけば、

$$\log P(t) = \log P(0) + \int_C f(t) dt$$

となり、この得られた解 $P(t)$ をディビジア積分指数の価格指数という。数量指数も同じようにして求めることができる。

2.4 ディビジア指数の離散的近似

実際問題では連続的な指数ではなく離散型の指数における近似が実用的である。価格指数における近似の第 1 の方法は前向き階差で置きか

えることである。前向きの階差は $dP(t) \rightarrow \nabla P_t = P_{t+1} - P_t$ と表され、(14) 式において、 $d \log P(t)$ は $\nabla P_t / P_t = (P_{t+1} - P_t) / P_t$ 、 $d \log p(t)$ は $\nabla p_t / p_t = (p_{t+1} - p_t) / p_t$ となり、 $P(t) = P_t$ 、 $p(t) = p_t$ となる。(14) 式は変更されて、

$$(16) \quad P_{t+1} / P_t = p_{t+1}' q_t / (p_t' q_t) = P_{t,t+1}(q_t) = P_{t,t+1}(L)$$

となる。(16) 式は基準時点が t であり比較時点が $t+1$ となる価格指数において基準時点の数量が採用されているのでラスパイレス価格指数となる。したがって、

$$(17) \quad P_t / P_0 = (P_1 / P_0)(P_2 / P_1) \cdots (P_t / P_{t-1}) = P_{01}(L)P_{12}(L) \cdots P_{t-1,t}(L)$$

となる連鎖式が得られる。(17) 式において $P_0 = 100$ とすれば (17) 式はラスパイレスの連鎖指数となる。

価格指数における近似の第 2 の方法は後向きの階差で置きかえることである。後向きの階差は $dP(t) \rightarrow \nabla P_t = P_t - P_{t-1}$ と表され、(14) 式において $d \log P(t)$ は $\nabla P_t / P_t = (P_t - P_{t-1}) / P_t$ 、 $d \log p(t)$ は $\nabla p_t / p_t = (p_t - p_{t-1}) / p_t$ となる。(14) 式は変更されて、

$$(18) \quad P_{t-1} / P_t = p_{t-1}' q_t / (p_t' q_t) = P_{t-1,t}(q_t)^{-1} = P_{t-1,t}(P)^{-1}$$

となる。(18) 式は基準時点が $t-1$ であり比較時点が t となる価格指数において比較時点の数量が採用されているのでパーシェ価格指数となる。したがって、

$$(19) \quad P_t / P_0 = (P_1 / P_0)(P_2 / P_1) \cdots (P_t / P_{t-1}) = P_{01}(P)P_{12}(P) \cdots P_{t-1,t}(P)$$

となる連鎖式が得られる。(19) 式において $P_0 = 100$ とすれば (19) 式はパーシェ価格連鎖指数となる。

3. 貿易価格指数の作成方法

通関統計データをもとにした貿易価格指数では輸出入の貿易取引はその取引金額と取引数量のみが得られるため、貿易価格指数の算定にあたっては採用された品目の一つ一つについて価格に相当する平均単価の計算が必要である。平均単価は当該品目に属する個々の貿易取引金額を共通の数量単位で測られた取引数量で除すことによって求められる。

貿易価格指数のもとになる貿易統計としてはアジア経済研究所の作成による世界貿易データシステム：AID-XT (Ajiken Indicators on Developing Economies: Extended for Trade Statistics) の基礎データを利用する^(注4)。AID-XT基礎データはOECD加盟国についてはOECD作成の貿易統計 (OEC D貿易統計)、OECD加盟国を除いたUN (United Nations) 加盟国についてはUN作成の貿易統計 (UN貿易統計)、台湾は台湾作成の貿易統計 (台湾貿易統計) から構成され、2002年3月現在において対象年度は1962年から1999年までをカバーしている。

貿易価格指数は他の指数と同じように複数の商品なら構成される商品グループとしての金額・価格・数量の動きを把握しようというものである。貿易統計には統計の継続性が重要であったのと同じように貿易価格指数の場合にも基準時点の改訂にもかかわらず算出された指数が改訂前の指数と接続可能であることが望ましい。貿易統計では商品のグループ化あるいは商品分類コードの対応表にもとづく変換が商品分類体系の改訂にもかかわらず統計の継続性を維持する役割を果たしている^(注5)。貿易価格指数については指数の基準年次改訂にもかかわらず新旧指数の接続を可能にする役割を果たすのが指数分類コードである。したがって、商品分類が改訂されているような場合にはたとえ基準時点が異なるとしても新旧指数の接続は意味を持つ。

本研究会「貿易指数の推計とその評価」では貿易統計およびそれから得られる貿易価格指数の継続性を維持させるために指数分類コードとしてSITCの上位桁レベルの商品分類コード、国際産業連関表の24部門の部門コードおよびISICの産業分類コードを利用している。SITCの上位レベルについては細かい分類で対応している商品分類コードにおいてお互いに相殺しあって表面上はその違いが表れなくなるという考えにもとづいている。また、SITCの各改訂版の商品貿易分類コードに対して国際産業連関表24部門の部門分類コードの対応表があり、1962年から99年までの貿易統計を部門分類コードにより同一の商品グループとして編集できるからである^(注6)。ISICは将来的に産業統計との突き合わせを想定しているからである。以下、価格指数の計算処理過程を以下に示す。この計算にあたっては既に商品貿易分類コードと国際産業連関表24部門の対応表の対応表が完成している

のでこの対応表を利用する。ISICについては貿易分類コードとの関係は現在作成中である。

[1] AID-XT基礎データに対して貿易統計の商品分類コードと国際産業連関表における24部門の分類コードの対応表にもとづいて貿易統計データのそれぞれの品目に産業連関表分類コード付けとSITCの大分類による集計をおこなう。

[2] 基準時点を確定し、貿易統計データのそれぞれの品目に対して採用品目であるか非採用品目であるかが決定される。採用品目のデータのみを抽出する。

[3] 採用された品目を利用して指数分類コードであるSITCの1桁レベル分類コード、国際連関表24部民分類コードあるいはISICの産業分類コードを対象とする貿易価格指数を作成する。

[4] 上位レベルの貿易価格指数の値はその分類に入るべき下位の分類コードを持つ分類品目の当該レベルにおける構成品目のウェイトで加重平均して貿易価格指数を計算することによって得られる。個別貿易価格指数あるいは上位レベルの貿易価格指数においてはすべて採用品目のみが計算の対象とされている点に注意する必要がある。

[5] 貿易総合価格指数の処理は商品グループの貿易価格指数の場合と異なり採用品目の他に非採用品目をも加味したウェイトを用いて加重平均して計算される。貿易総合価格指数についてのみ商品グループのカバレッジの違いが指数の値にバイアスをもたらすのを避けるため非採用品目のウェイトが反映させられている。

[6] 貿易金額指数を求める。

[7] 貿易数量指数については貿易金額指数を貿易価格指数で除して求められている。

3.1 採用品目の選定

貿易指数作成の基礎となる個別品目の選定について本章では次の基準をおいている。表1に示されているようにすべての商品が m 個の商品グループに分割され、その第 g 番目の商品グループに含まれる品目の個数は採用

表1 時点 t における商品グループの取引金額および取引数量

商品総額	商品グループ	採用	品目	金額・数量			
<i>total</i> $v_t(\bullet, \bullet) + v_t^*(\bullet, \bullet)$	1						
	2						
	⋮						
	g $v_t(g, \bullet) + v_t^*(g, \bullet)$				採用品目 $v_t(g, \bullet)$	1	⋮
						2	⋮
						⋮	⋮
						i	$v_t(g, i), q_t(g, i)$
						⋮	⋮
						$n(g)$	⋮
					非採用品目 $v_t^*(g, \bullet)$	1	⋮
2		⋮					
i'		$v_t^*(g, i'), q_t^*(g, i')$					
⋮		⋮					
⋮				⋮			
m							

(出所) 筆者作成

品目数を $n(g)$ 、非採用品目数を $n^*(g)$ とすれば $n(g) + n^*(g)$ である。時点が t であるときの第 g 番目の商品グループに所属し、そのグループの採用品目における第 i 番目の貿易取引額および貿易取引数量は、

$$\{v_t(g, i), q_t(g, i)\}, \quad g = 1 \cdots m, \quad i = 1 \cdots n(g)$$

と表わされるとする。

[1] 第 g 番目の商品グループ内に含まれる品目の中で取引額がある規準以上のものを採用品目の候補とする。

[2] 基準時点の近くで連続して取引のあるものを対象とする。すなわち、時点を基準時点の0から比較時点の t までの範囲として、 $0 < s \leq t$ となる自然数を s とする。抽出する品目を基準年から s 年まで連続して存在する品目に限定したいので、[1]の候補の中で時点が0から s までの連続した範囲にあるものを抽出する。また、 s を偶数として基準時点0の前後 $s/2$ の期間

に連続して存在するものを採用品目とすることも可能である。連続して取引がなくても s より小さい整数 s' に対して基準時点から s 年までの期間あるいは基準時点の前後 $s/2$ 年の期間に取引回数が s' であることが成り立てば採用品目とするという方法もある。

[3] 抽出された [1] において数量単位が同一であるもののみをさらに抽出する。

[4] 数量単位が同一でなくて抽出されなかった品目の中で、数量単位の変換をするなどして同一数量単位の時点の数が $t+1$ となるものについては抽出し、それを [2] へ追加する。

[5] バスケット品目を除外する。日本の財務省関税局では「バスケット」品目とは商品の指定が広範で個別品目の内容が雑多なため特に価格があいまいと思われる品目のことをいい、「調整食料品（その他のもの）」、「化学品（その他のもの）」等が含まれる。なお、特殊取扱品（再輸出品、船機用品等）も除外される。

以上の条件で採用品目が決定されたことになる。この採用品目をもとに元のデータに戻って採用品目と非採用品目の違いが分かるように識別コードを付ける。

3.1 商品グループにおける貿易価格指数の算定

表1では同グループにおける非採用品目の貿易取引額および数量も示されている。第 i 品目の採用品目においては基準時点および比較時点の異なる時点 t に対して同一数量単位であることが知られているとする。なお、同一数量単位ではないときは非採用品目としている。価格は $t \geq 0$ に対して採用品目の $i=1 \dots n(g)$ に対応して、

$$p_t(g, i) = v_t(g, i) / q_t(g, i)$$

として得られる。

第 g 番目の商品グループの貿易価格指数を計算するための価格は採用品目の $i=1 \dots n(g)$ に対応して $p_t(g) = (p_t(g, 1) \dots p_t(g, n(g)))'$ とし、それに対応する数量は $q_t(g) = (q_t(g, 1) \dots q_t(g, n(g)))'$ とする。第 g 商品グループのラスパイレス貿易価格指数を $P_{0t}(L: g)$ とすれば、(1)式において数量を基準

時点の $q_0(g)$ として、

$$\begin{aligned}
 P_{0t}(L:g) &= P_{0t}(q_0(g)) = p_t(g)'q_0(g) / p_0(g)'q_0(g) \\
 &= \sum_{i=1}^{n(g)} p_t(g,i)q_0(g,i) / \sum_{i=1}^{n(g)} p_0(g,i)q_0(g,i) \\
 &= \sum_{i=1}^{n(g)} \{p_t(g,i) / p_0(g,i)\} p_0(g,i)q_0(g,i) / \sum_{i=1}^{n(g)} v_0(g,i) \\
 &= \sum_{i=1}^{n(g)} \{p_t(g,i) / p_0(g,i)\} \{v_0(g,i) / v_0(g,\bullet)\}
 \end{aligned}$$

と表わされる。この式は取引金額を用いて表現されているので、採用品目の商品総額に対するウェイトを利用して書き直すことにする。採用品目の商品総額に対するウェイトとして、

$$w_t(g,i) = v_t(g,i) / v_t(\bullet,\bullet), \quad i=1 \dots n(g)$$

とすれば第 g 番目の商品グループのラスパイラス貿易価格指数は、

$$(20) \quad P_{0t}(L:g) = \sum_{i=1}^{n(g)} \{p_t(g,i) / p_0(g,i)\} \{w_0(g,i) / w_0(g,\bullet)\}$$

と表される。同じようにすれば第 g 番目の商品グループにおけるパーシェ貿易価格指数 $P_{0t}(P:g)$ は、(1) 式において数量を比較時点の $q_t(g)$ として、

$$\begin{aligned}
 (21) \quad P_{0t}(P:g) &= w_t(g,\bullet) / \sum_{i=1}^{n(g)} (p_0(g,i) / p_t(g,i)) w_t(g,i) \\
 &= \left(\sum_{i=1}^{n(g)} \{p_0(g,i) / p_t(g,i)\} \{w_t(g,i) / w_t(g,\bullet)\} \right)^{-1}
 \end{aligned}$$

となる。フィシャーの価格指数は (20) 式と (21) 式から計算され、

$$P_{0t}(F:g) = \{P_{0t}(L:g) \cdot P_{0t}(P:g)\}^{1/2}$$

である。

3.2 上位レベルの商品グループにおける貿易価格指数の算定

上位レベルの商品グループにおける貿易価格指数はそのグループに所属するすべての採用品目から計算することができるが、既に商品グループが得られているときはその結果を利用して計算することも可能である。す

すべての商品グループを $M = \{1 \cdots m\}$ とする。 h 個の商品グループ $g_1 \cdots g_h$ を集めて得られる上位レベルの商品グループを $G = \{g_1 \cdots g_h\}$ とすれば、 $G \subset M$ である。商品グループ G におけるラスパイラス貿易価格指数は、

$$\begin{aligned}
 P_{0t}(L:G) &= \sum_{k=1}^h \sum_{i=1}^{n(g_k)} p_t(g_k, i) q_0(g_k, i) / \sum_{k=1}^h \sum_{i=1}^{n(g_k)} p_0(g_k, i) q_0(g_k, i) \\
 &= \sum_{k=1}^h \sum_{i=1}^{n(g_k)} p_t(g_k, i) q_0(g_k, i) / \sum_{k=1}^h \sum_{i=1}^{n(g_k)} v_0(g_k, i) \\
 &= \sum_{k=1}^h \sum_{i=1}^{n(g_k)} \{p_t(g_k, i) / p_0(g_k, i)\} v_0(g_k, i) / v_0(G, \bullet) \\
 &= \sum_{k=1}^h P_{0t}(L: g_k) v_0(g_k, \bullet) / v_0(G, \bullet)
 \end{aligned}$$

と表される。この式は取引金額を用いて表現されているので、採用品目の商品総額に対するウェイトを利用して書きなおせば、

$$P_{0t}(L:G) = \sum_{k=1}^h P_{0t}(L: g_k) w_0(g_k, \bullet) / w_0(G, \bullet)$$

となる。商品グループ G のラスパイラス貿易価格指数はそれに所属する第 g 番目の商品グループのラスパイラス貿易価格指数に商品グループ G 内における取引額に対する第 g 商品グループのウェイトをかけた総和で求めることができる。すなわち、商品グループ G に所属する商品グループの貿易価格指数と採用品目の取引額のウェイトの加重平均として求めることができる。パーシェ貿易価格指数についても同じようにして計算すれば、

$$\begin{aligned}
 P_{0t}(P:G) &= \sum_{k=1}^h \sum_{i=1}^{n(g_k)} p_t(g_k, i) q_t(g_k, i) / \sum_{k=1}^h \sum_{i=1}^{n(g_k)} p_0(g_k, i) q_t(g_k, i) \\
 &= v_t(G, \bullet) / \sum_{k=1}^h \sum_{i=1}^{n(g_k)} \{p_0(g_k, i) / p_t(g_k, i)\} v_t(g_k, i) \\
 &= \left(\sum_{k=1}^h \sum_{i=1}^{n(g_k)} \{p_0(g_k, i) / p_t(g_k, i)\} w_t(g_k, i) / w_t(G, \bullet) \right)^{-1} \\
 &= \left(\sum_{k=1}^h P_{0t}(P: g_k)^{-1} w_t(g_k, \bullet) / w_t(G, \bullet) \right)^{-1}
 \end{aligned}$$

が得られる。この結果から第 g 商品グループにおけるフィッシャーの貿易価

格指数は、

$$P_{0t}(F:G) = \{P_{0t}(L:G) \cdot P_{0t}(P:G)\}^{1/2}$$

となる。商品グループの貿易価格指数の計算においてすべて採用品目のみが計算の対象になっていたことに注意する必要がある。

3.3 商品総額における貿易価格総合指数の算定

貿易価格指数の最後はすべての商品を対象とした貿易価格総合指数である。上位レベルの商品グループ G において G をすべての商品グループ M に置き換えれば「貿易総合価格指数」はできあがる。しかし、ここで、「」をつけているのは実際の貿易総合価格指数はこのようには計算されていないからである。商品グループおよびその上位レベルの商品グループの貿易価格指数を計算するさいに採用品目のみを対象として計算したことを繰り返し指摘しておいたが、貿易総合価格指数では個々の商品グループのカバレッジの違いが指数の値にバイアスをもたらすのを避けるため非採用品目も含めたウェイトを利用して計算されている。すなわち、貿易総合価格指数は商品グループおよびその上位レベルの商品グループのときにおこなった貿易価格指数の計算方法とは異なり、採用品目のほかに非採用品目をも加味したウェイト、

$$\{w_0(g,\bullet) + w_0^*(g,\bullet)\} / \{w_0(\bullet,\bullet) + w_0^*(\bullet,\bullet)\}, \quad g \in M$$

を用いて加重平均して計算される。ここで、*のつけられている値は表1に示されているように非採用品目の金額である。商品総額におけるラスパイラス貿易総合価格指数は、

$$P_{0t}(L:\bullet) = \sum_{g \in M} P_{0t}(L:g) \{w_0(g,\bullet) + w_0^*(g,\bullet)\} / \{w_0(\bullet,\bullet) + w_0^*(\bullet,\bullet)\}$$

と表わされる。同じように非採用品目のウェイトを考慮すれば商品総額におけるパーシェ貿易総合価格指数は、

$$P_{0t}(P:\bullet) = \left(\sum_{g \in M} P_{0t}(P:g)^{-1} \{w_t(g,\bullet) + w_t^*(g,\bullet)\} / \{w_t(\bullet,\bullet) + w_t^*(\bullet,\bullet)\} \right)^{-1}$$

と表わされる。この結果からフィッシャーの貿易総合価格指数は、

$$P_{0t}(F:\bullet) = \{ P_{0t}(L:\bullet) \cdot P_{0t}(P:\bullet) \}^{1/2}$$

として得られる。

3.4 基準時点の異なる貿易価格指数の接続

貿易価格指数は原則として5年ごとに基準時点を改訂しており、貿易統計の輸出入実績の変化に伴って採用品目数とその内容、基準時価格（平均単価）とウェイトも同時に変更される。一般的には貿易指数は基準時点以降の分についてのみ計算されるため、基準時点以前に遡っての貿易価格指数の動向分析を可能にするためには旧貿易指数と新貿易指数の接続が必要となる。貿易価格指数の過去への遡及は個別指数である商品グループにおける貿易価格指数と貿易価格総合指数に分けて計算される。

商品グループにおける貿易価格指数の遡及は指数の作成は基準時点以降の分についてのみおこなわれているので、それ以前については前基準時点での変化をそのまま採用し、

前基準時点の指数×100/前基準時点での現基準時点の指数

という形で接続がおこなわれている。すなわち、 t^* を前基準時点とするとき、 $t, t^* < 0$ であり、ラスパイレス貿易価格指数を算定式とすれば、接続さ

表2 基準時点の異なる価格指数の接続

年	前基準年次指数	基準年次指数	前基準時点にもとづく指数	基準時点にもとづく指数
85	100.0	.	100.0	83.6
86	104.7	.	104.7	87.5
87	108.9	.	108.9	90.5
88	111.5	.	111.5	93.2
89	114.0	.	114.0	95.3
90	119.6	100.0	119.6	100.0
91	.	103.5	123.8	103.5
92	.	105.3	125.9	105.3
93	.	107.4	128.5	107.4
94	.	109.9	131.4	109.9

(出所) 筆者作成

されたラスパイレス貿易価格指数を $P_{0t}(L, g)^*$ とおいて、

$$P_{0t}(L, g)^* = 100 P_{t^*, t}(L, g) / P_{t^*, 0}(L, g)$$

として計算される。表2において1990年を基準時点、1985年を前基準時点とする指数があるとき、この基準時点が異なる指数を接続するには t^* は-5と表され、 $P_{-5, 0} = 119.6$ であるので前基準時点で得られた指数連をすべて119.6で割って得られる。

貿易総合価格指数の遡及は個別指数の場合と同じように総合指数の基準時点での算出は基準時点以降についてのみおこなわれているので、それ以前の指数については上位レベルの上位レベルの商品グループにおける接続された価格指数を基準時点のウエイトで加重平均して求められる。接続されたラスパイレス貿易総合価格指数を $P_{0t}(L, \bullet)^*$ とおいて、

$$P_{0t}(L, \bullet)^* = \sum_{g \in M} P_{0t}(L, g)^* \{w_0(g, \bullet) + w_0^*(g, \bullet)\} / \{w_0(\bullet, \bullet) + w_0^*(\bullet, \bullet)\}$$

と表される。

3.5 貿易金額指数と貿易数量指数の算定

第g番目の商品グループにおける貿易金額指数 $V_t(g, i)$ は次のように定義される。

$$V_t(g, i) = \sum_{i=1}^{n(g)} p_t(g, i) q_t(g, i) / \sum_{i=1}^{n(g)} p_0(g, i) q_0(g, i)$$

上位レベルの指数は上の計算式において、 h 「商品」 の含む採用品目の範囲を当該レベルにおける分類に適合させて計算を行うことによって求められる。ここでは明示的に示してはいないが、この計算は採用品目のみを対象として計算していることに注意する必要がある。

また、貿易総合指数は、比較時の貿易額の輸出あるいは輸入を基準時の貿易額の同じく輸出あるいは輸入で除したものである。総金額指数はもちろん非採用品目を含めたすべての品目を対象として計算している。

次に貿易数量指数であるが。本章では簡単のためにフィッシャー貿易数量指数を利用しており、(11)式を利用することにより計算が行われているすべての貿易数量指数は、貿易金額指数を貿易価格指数で除して求めら

れている。すなわち、第 g 番目の商品グループについて貿易数量指数を求めると、

$$Q_{0r}(F:g) = V_{0r}(F:g) / P_{0r}(F:g)$$

となり、フィッシャー式による貿易数量指数を間接的に計算したことになる。前述したように、価格指数の算定式において P と Q 、 p と q をすべて入れ換えることにより数量指数になる。したがって、ラスパイレスおよびパーシェの貿易数量指数はそれぞれの貿易価格指数の算定式からこのような入れ換えによって得られる。

3.6 貿易価格指数作成の具体例

貿易価格指数の作成方法をUN貿易統計の報告国タイの輸入データを事例として示す。この事例において指数分類コードをSITCの1桁レベルの分類コード、対象年度を1989年から1999年までとして、煩雑さを避けるため相手国は世界のみを対象としている。

表3にタイの輸入において基準時点を1989年としたときに採用品目の選定基準に従って得られた代表値および採用された品目の個数が示されている。この表において rc (reporting country) は報告国であり128180はアジア研統一国コードのタイ、 d (direction of trade) は輸出入区分であり、1は輸入を表している。また、 c (commodity classification code) は商品分類であり、SITCの1桁レベルにおける商品分類コード、 y (year) は年を表している。また、 v (value) は1,000US\$で示された輸入取引総額、 $coverage$ は代表値、 n は品目総数、 $s.n$ (number of selected commodity classification code) は採用された品目数、 $s.n(\%)$ はその割合を示す。この表からタイでは1989年のSITCの1桁レベルの商品分類コード0において輸入取引総額は1,243,197US\$であり、代表値は0.99651なのでその積に相当する金額が採用品目のウェイトとして計算されることがわかる。また、1桁レベルの商品分類コード0の総品目数は258であり、採用品目数は142でありそれは55%にあたることをわかる。

表4に基準時点を1989年としたときに採用品目の選定基準に従って採用された品目とされなかった品目の状態が示されている。この表において

表3 タイの輸入取引額による代表値および採用品目の個数

<i>rc</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>y</i>	<i>v</i>	<i>coverage</i>	<i>n</i>	<i>s.n</i>	<i>s.n(%)</i>
128180	1	0	89	1243197	0.99651	258	142	55.039
128180	1	0	90	1415001	0.99480	268	142	52.985
128180	1	0	91	1768368	0.98367	270	138	51.111
128180	1	0	92	1936156	0.97623	273	137	50.183
128180	1	0	93	1848998	0.96932	275	136	49.455
128180	1	1	89	137419	0.99422	19	14	73.684
128180	1	1	90	215010	0.99659	19	14	73.684
128180	1	1	91	220422	0.99181	18	13	72.222
128180	1	1	92	211775	0.97704	20	13	65.000
128180	1	1	93	242474	0.98572	21	13	61.905

(出所) UN 貿易統計のタイにもとづき筆者作成

(注) *rc* は報告国 (128180 はタイ)、*d* は輸出入区分 (1 は輸入)、*c* は商品分類、*y* は年、*v* は *d* にもとづく輸出入区分の取引商品総額、*coverage* は代表値、*n* は総品目数、*s.n* は採用品目数、*s.n(%)* は採用品目数のパーセントを示す。

s (selection of commodity classification code) は品目の採用あるいは非採用状態を示し、0は採用であり1は非採用である。*qu* (quantity unit) は数量単位、*g* (sequential number of index classification) は指数分類コード内における採用品目の一連番号を示すが、非採用品については0である。*pc* (partner country) は相手国であり、000000は世界を示す。*v* (value) は取引金額、*q* (quantity) は取引数量である。表4には採用あるいは非採用にかかわらず品目ごとの金額および数量が示されている。採用品目には影をつけて非採用品目と区別できるようにしている。また、この表により貿易価格指数を計算して異常値が表れたときに計算の元になった金額と数量の組合せを確認することができる。

貿易価格指数の計算結果をまとめたのが表5である。この表にはラスパイレス、パーシェ、フィッシャーの3種類の貿易価格指数と同時に表3で示された取引総額、代表値、品目数が示されている。採用品目のみを対象とした指数分類コードとしてのSITC1桁レベルの分類コードを計算した後、非採用品目も含めた貿易総合価格指数も計算されている。貿易価格指数に

表4 タイの取引輸入額による採用 (0)、非採用 (1) の品目確定状況

<i>rc</i>	<i>dc</i>	<i>y</i>	<i>s</i>	<i>qu</i>	<i>g</i>	<i>pc</i>	<i>v</i>	<i>q</i>
128180	1 0	89	0	NO	1	000000	11859	7073
128180	1 0	89	0	NO	2	000000	645	16905
128180	1 0	89	0	NO	3	000000	1361	1653
128180	1 0	89	0	NO	4	000000	6962	1917150
128180	1 0	89	0	NO	5	000000	3909	814942
128180	1 0	89	0	NO	6	000000	959	347
128180	1 0	89	0	WO	7	000000	466	59
128180	1 0	89	0	WO	8	000000	519	64
128180	1 0	89	0	WO	9	000000	1039	147
128180	1 0	89	0	WO	10	000000	117	27
128180	1 0	89	0	WO	11	000000	172	59
			:					
128180	1 0	89	0	WO	136	000000	1129	932
128180	1 0	89	0	WO	137	000000	268	111
128180	1 0	89	0	WO	138	000000	2541	632
128180	1 0	89	0	WO	139	000000	978	430
128180	1 0	89	0	WO	140	000000	21543	5162
128180	1 0	89	0	WO	141	000000	11584	9002
128180	1 0	89	0	WO	142	000000	22822	5502
128180	1 0	89	1		0	000000	1	0
128180	1 0	89	1		0	000000	1	0
			:					
128180	1 0	89	1		0	000000	284	0
128180	1 0	89	1		0	000000	310	0
128180	1 0	89	1		0	000000	359	0
128180	1 0	89	1		0	000000	413	0
128180	1 0	89	1		0	000000	882	0
128180	1 0	90	0	NO	1	000000	14398	11125
128180	1 0	90	0	NO	2	000000	217	13215

(出所) UN 貿易統計のタイにもとづき筆者作成

(注) *rc* は報告国 (アジ研統一国コード'128180'はタイ)、*d* は輸出入区分 (1 は輸入)、*c* は商品分類、*y* は年、*s* は採用品目 (0) あるいは非採用品目 (1) の識別、*g* は商品グループ内における採用品目の一連番号 (非採用品目は0)、*qu* は数量単位 (アジ研統一数量単位'NO'は個数、'WO'はメトリックトン、空白は不明)、*pc* は相手国 (アジ研統一国コード'000000'は世界)、*v* は金額 (1,000US\$)、*q* は数量を表す。この表では採用品目 (*s* が0である部分) には影を付けてわかりやすくしている。

表5 ラスパイレス： $P_{0t}(L)$ 、パーシェ： $P_{0t}(P)$ 、フィッシャー： $P_{0t}(F)$
 にもとづく貿易価格指数連の作成結果

<i>c</i>	<i>y</i>	$P_{0t}(L)$	$P_{0t}(P)$	$P_{0t}(F)$	<i>v</i>	<i>coverage</i>	<i>n</i>	<i>s.n</i>	<i>s.n</i> (%)
	89	100.00	100.00	100.00	25762688	0.92063	2847	1971	0.69231
	90	165.85	76.05	112.30	33371369	0.90091	2869	1971	0.68700
	91	1284.85	16.27	144.58	37588300	0.89141	2881	1923	0.66748
	92	640.06	62.34	199.75	40686772	0.88955	2900	1891	0.65207
	93	7236.81	15.64	336.39	46239314	0.89497	2912	1891	0.64938
0	89	100.00	100.00	100.00	1243197	0.99651	258	142	0.55039
0	90	85.08	71.56	78.03	1415001	0.99480	268	142	0.52985
0	91	96.30	90.57	93.39	1768368	0.98367	270	138	0.51111
0	92	91.75	80.85	86.13	1936156	0.97623	273	137	0.50183
0	93	89.26	84.33	86.76	1848998	0.96932	275	136	0.49455
1	89	100.00	100.00	100.00	137419	0.99422	19	14	0.73684
1	90	111.27	111.31	111.29	215010	0.99659	19	14	0.73684
1	91	108.81	108.05	108.43	220422	0.99181	18	13	0.72222
1	92	124.79	121.81	123.29	211775	0.97704	20	13	0.65000
1	93	125.14	122.76	123.94	242474	0.98572	21	13	0.61905
2	89	100.00	100.00	100.00	1741512	0.97232	205	126	0.61463
2	90	115.27	107.32	111.22	2062379	0.97821	203	126	0.62069
2	91	116.67	106.74	111.59	2203708	0.97394	209	118	0.56459
2	92	108.55	98.92	103.63	2424861	0.95548	217	118	0.54378
2	93	101.60	94.04	97.75	2518885	0.97513	210	117	0.55714
3	89	100.00	100.00	100.00	2337205	0.99997	26	19	0.73077
3	90	123.28	122.63	122.95	3084029	0.99991	27	19	0.70370
3	91	124.19	124.25	124.22	3470647	0.99911	29	19	0.65517
3	92	108.08	109.56	108.82	3330417	0.99835	29	17	0.58621
3	93	102.88	101.05	101.96	3434549	0.99754	29	18	0.62069
4	89	100.00	100.00	100.00	27914	0.80881	27	17	0.62963
4	90	97.99	98.82	98.40	27202	0.95475	30	17	0.56667
4	91	111.10	97.52	104.09	29450	0.97626	29	16	0.55172
4	92	96.89	103.68	100.22	42192	0.82584	30	17	0.56667
4	93	94.28	94.52	94.40	47170	0.91410	29	17	0.58621
5	89	100.00	100.00	100.00	2963005	0.99488	454	398	0.87665
5	90	97.35	93.79	95.55	3482026	0.99556	457	398	0.87090
5	91	111.51	97.59	104.32	3616053	0.99253	455	394	0.86593
5	92	111.30	93.24	101.87	4336553	0.99173	454	391	0.86123
5	93	105.01	88.52	96.41	4738366	0.99355	462	391	0.84632
6	89	100.00	100.00	100.00	5469158	0.85807	790	563	0.71266

(出所) UN 貿易統計のタイにもとづき筆者作成

(注) タイの輸入額にもとづく指数連。商品分類 *c* の総額は空白で示される

についてはcが空白で示されている。

おわりに

本章では前半部分において貿易価格指数の基礎となる物価指数の経済理論の接近として消費者選考理論による物価指数から限界理論としてラスパイレス物価指数およびパーシェ物価指数が得られることを簡単に紹介した。つぎに、物価指数の算定方式として示したのはラスパイレス物価指数およびパーシェ物価指数であるが、その時系列として集まりがそれぞれの価格指数連あるいは価格連鎖指数である。特に価格連鎖指数についてはその理論的な導出となっているのがディビジア価格指数でありその離散的な近似がラスパイレスおよびパーシェの価それぞれの価格連鎖指数である。後半部分は貿易価格指数の作成とタイの輸入取引額データを利用した具体的な作成方法の紹介である。

貿易価格指数のタイの輸入データにおける結果の一部が表5に示されており、89年を基準時点としているため3種類の算定式によるこの年の貿易価格指数は当然100であるが、ラスパイレス貿易価格指数では90年が165.85であるのに対して91年のそれは一気に約8倍、93年のそれは44倍近くに跳ね上がっている。一方、パーシェ貿易価格指数は同じように増加はしているがラスパイレス貿易価格指数ほどの変動は示していない。本題からそれるので表5には示されていないが、SITC1桁レベルの分類コードが6,7,8のところラスパイレス貿易価格指数が異常に大きくなっており、さらに表4において価格と数量の組合せに特異な品目がいくつかあることも確かめられる。総合指数に異常値と思われる値が出現したのはこれらが原因である。

この異常値と思われる値を改めるには貿易価格指数の作成過程の最初へ戻って単位価格の安定性、品質の変化が価格指数に及ぼす影響等を含めていろいろな問題点を明らかにしつつ再調整をしていかなければならない。本章で紹介した貿易価格指数作成は貿易価格指数におけるほんの最初の部分である。来年度の研究会ではこうした具体的に発生してくる問題を通して貿易価格指数の今日的な課題を検討することになっている。

(注1) 交易条件指数は輸出価格指数を輸入価格指数で除して計算される。交易条件は輸出入価格の相対的関係の推移を見るものであり、国の対外購買力の変化を観察するのに利用される。

(注2) 無差別曲線が次の3つの仮定をもつときに消費者の正常的選択という。

(1) いかなる無差別曲線とも自分自身と交差せず、しかも他の無差別曲線とも交わらない、(2) 無差別曲線は原点に対して上方および右方に移動し、選択の順位が上位になる、(3) 無差別曲線の形は原点に対して凸である。

(注3) 対になった標本を $i=1 \dots N$ について $u_i(p)$ と $u_i(q)$ とする。この中で $i=1 \dots n$ の異なる標本が得られるとすると、この標本相関係数 r は、

$$(1) \quad r = \frac{\sum_{i=1}^N \{u_i(p) - \bar{u}(p)\} \{u_i(q) - \bar{u}(q)\}}{\{s(u_p)s(u_q)\}} \\ = \left\{ \sum_{i=1}^n \omega_i u_i(p) u_i(q) - \bar{u}(p) \bar{u}(q) \right\} / \{s(u_p)s(u_q)\}$$

として計算される。ここで、 $\bar{u}(p)$ と $s^2(u_p)$ は $u_i(p)$ の標本平均と標本分散、

$\bar{u}(q)$ と $s^2(u_q)$ は $u_i(q)$ の標本平均と標本分散、 $\omega = (\omega_1 \dots \omega_n)'$ とする。すべて

が1から構成される n 次元ベクトルを e とすれば、 $\omega'e = 1$ である。パーシエ価格指数 $P_{0t}(P)$ は

$$P_{0t}(P) = P_{0t}(q_t) = p_t' q_t / p_0' q_t = \sum_{i=1}^n p_{it} q_{it} / p_0' q_t \\ = \sum_{i=1}^n u_i(p) u_i(q) \{p_{i0} q_{i0} / p_0' q_0\} \{p_0' q_0 / p_0' q_t\}$$

と表される。ここで、 $\omega_i = p_{i0} q_{i0} / p_0' q_0$ とおけば、 $P_{0t}(q_t)$ は、

$$P_{0t}(q_t) = \sum_{i=1}^n \omega_i u_i(p) u_i(q) \{p_0' q_0 / p_0' q_t\}$$

である。また、右辺の右の項はラスパイレス数量指数の逆数であり、

$p_0' q_0 / p_0' q_t = Q_{0t}(p_0)^{-1}$ なので、この式を元の式に代入して、

$$(2) \quad \sum_{i=1}^n \omega_i u_i(p) u_i(q) = P_{0t}(q_t) Q_{0t}(p_0)$$

となる。また、ラスパイレス価格指数とラスパイレス数量指数は、

$$(3) \quad P_{0t}(q_0) = \sum \omega_i u_i(p) = \bar{u}(p), \quad Q_{0t}(p_0) = \bar{u}(q)$$

でありそれぞれ $u_i(p)$ および $u_i(q)$ の標本平均である。(2) 式と (3) 式を

(1) 式に代入すれば求める標本相関係数は、

$$r = \{P_{0t}(q_t)Q_{0t}(p_0) - P_{0t}(q_0)Q_{0t}(p_0)\} / \{s(u_p)s(u_q)\}$$

として得られる。

(注4) ラスパイレス指数およびパーシェ指数はともにプラスであるのでそれぞれ $a, b > 0$ とおく。フィッシャー指数は幾何平均であるので \sqrt{ab} と表わされる。

$\{(a+b)/2\} \geq \sqrt{ab}$ が成り立つ。 $a > b$ のとき、 $a > \{(a+b)/2\} \geq \sqrt{ab}$ である。また、

$ab > b^2$ なので、 $a > \sqrt{ab} > b$ となる。

(注5) 貿易統計のデータ項目は主要な分類カテゴリーとして報告国、年、輸出入区分、商品分類、相手国、数量単位の6項目と統計値として数量と金額の2項目を持つ。同じ項目を持ちながらも統計作成機関の間ではその定義やカバレッジが必ずしも整合性のとれた関係にあるわけではない。そのため、作成機関の異なる貿易統計から構成されているAID-XTは国際比較を可能にするように、その両者の貿易統計の分類カテゴリーを統一するための工夫がおこなわれている。統一が必要な分類カテゴリーは報告国や相手国に対する国・関税地域と商品分類に対応する数量単位である。国・関税地域についてはUN貿易統計で使用されているそれとOECD貿易統計で使用されているそれとを統一した概念で対応できるような範疇が必要であるが、AID-XTにはアジア経済研究所の作成した「アジア統一国コード」によりその統一化を試みている。数量単位についても同じように、両者の貿易統計に対する統一のための対応付けとして「アジア統一数量単位コード」がある。AID-XT基礎データというのは商品分類が詳細分類にもとづく分類コードから構成されており、しかもその分類コードに対応する取引額の合計が商品合計と一致したとみなされるデータである。

(注6) SITCの各改訂版と国際産業連関表の24部門の部門コードの対応関係については古河俊一・野田容助「商品分類と国際産業連関表部門分類(20部門)の対応関係」(『標準国際貿易商品分類と産業分類の対応関係』統計資料シリーズNo. 80 アジア経済研究所 1998)を参照すること。

【参考文献】

[1] 竹内啓編集委員代表『統計学辞典』東洋経済新報社 1989

- [2] 通商産業大臣官房調査統計部編『指数の作成と利用』鉱工業指数読本（第3版）通産統計協会 1994
- [3] 中村純「貿易価格指数の作成とその利用」（『アジ研ニュース』No.50 アジア経済研究所 1984）
- [4] 水野勝之『経済指数の理論と適用－消費分析への経済指数の適用』創成社 1998
- [5] 森田優三『物価指数の理論の展開』東洋経済新報社 1989
- [6] R・G・D Allen 溝口敏行・寺崎康博訳『指数の理論と実際』東洋経済新報社 1977