

# 資本・技能労働の補完性と ストルパー＝サミュエルソン効果

— 3要素・2財モデルによる分析 —

伴 ひかり

## 1 はじめに

周知のストルパー＝サミュエルソン定理によれば、ある財の価格の上昇はその財に集約的に使用される生産要素の実質価格を上昇させ、集約的に使用されない生産要素の実質価格を低下させる。2要素を技能労働と単純労働とすれば、技能労働集約財価格の上昇は技能労働賃金を単純労働賃金に比して上昇させ賃金格差を拡大することになる。

しかしながら、3要素の場合、後述するように、財価格の変化が相対要素価格に与える影響は要素集約度の順序だけでなく要素代替性（補完性）にも依存する。理論的には価格の上昇した財により集約的に使用される生産要素の相対価格が低下する可能性があり、技能労働集約財価格の上昇が賃金格差の縮小をもたらすことや、単純労働集約財価格の上昇が賃金格差の拡大をもたらすということがありえる。

このようなことを踏まえると、近年先進国のみならず途上国においても観察される賃金格差の拡大について、貿易の自由化と関連づけて考える際、要素集

---

\* 本稿は日本国際経済学会第66回全国大会（早稲田大学、2007年）で報告した内容を加筆修正したものである。渡邊隆俊先生（愛知学院大学）には貴重なご教示を戴いた。記して感謝する。勿論有り得る誤謬は筆者の責任である。また、本研究は住友財団2007年度環境研究助成（課題名：東アジア共生時代の公共政策と環境問題）を受けた。

資本・技能労働の補完性とストルパー＝サミュエルソン効果

約度と要素代替性の双方を考慮する必要があるだろう。幾つかの実証研究は資本・技能労働の補完性が時代や国によって異なることを示しており、資本・技能労働間の代替の弾力性の大きさの相違がもたらす影響は、特に無視できないのである<sup>(1)</sup>。

本稿では、3要素・2財の一般均衡モデルを用い、ストルパー＝サミュエルソン効果における要素集約度と要素代替性の相互作用を、理論的・実証的に検討する<sup>(2)</sup>。特に資本・技能労働の補完性の役割に焦点をあて、通常のストルパー＝サミュエルソン効果とは逆向きの相対要素価格変化が生じる条件を理論的に示し、実際のデータからそのようなことが起こるかどうかを検証する。

財価格外生の3要素・2財モデルを用いた理論的研究として、Batra and Casas (1976), Ruffin (1981), Jones and Easton (1983) 等がある。特に本稿に関連するのは Jones and Easton (1983) で、財価格変化の相対要素価格への影響が、要素集約度の順序や要素間の代替の弾力性の大小関係にどのように依存するかを一般的な生産関数の下で吟味している。伴 (2007) では生産関数を2段階 CES に特定化することによって、ストルパー＝サミュエルソン効果への要素集約度と要素代替性の影響をより明確にした。次節では伴 (2007) の結論を整理し、資本・技能労働間の代替の弾力性とストルパー＝サミュエルソン効果の間の関係を付け加える。

Thompson and Clark (1983) は、アメリカ経済を対象に3要素・2財モデルでの要素賦存の変化の影響について実証分析を試みている。本稿では、GTAP データを3要素・2財・14地域（オセアニア、中国、NIEs、日本、アセアン、南アジア、北米、中南米、西欧、東欧、ロシア、中東、アフリカ、ROW（その他））に統合した上で要素集約度を計算し、理論に照らし合わせてストルパ

---

(1) Griliches (1969), Goldin and Katz (1998), Papageorgiou and Chmelarova (2005) を参照。

(2) 本稿では、ある財の価格の上昇が、その財により集約的に使用されている要素の価格が相対的に上昇することをストルパー＝サミュエルソン効果と呼ぶ。

一＝サミュエルソン効果について予測した。要素集約度の条件からは、中国、NIEs、日本、アセアン、南アジア、西欧、東欧、中東、アフリカ、ROWでは、資本と技能労働が代替的になるほど、技能労働と単純労働間のストールパー＝サミュエルソン効果は強まり、オセアニア、北米、中南米、ロシアでは弱まると予測できる。さらに、後者の地域では、資本・技能労働間の代替の弾力性が十分大きい時、ストールパー＝サミュエルソン効果とは逆の方向に技能労働と単純労働の相対要素価格は動く予測できる。

関税撤廃に伴う相対要素価格変化が理論予想と一致するかを確認するため、生産関数を修正した GTAP モデルを用いてシミュレーションを実行した。その結果、要素シェアに依存することなく全ての地域において、資本・技能労働間の代替性の高まりは技能労働と単純労働の間のストールパー＝サミュエルソン効果を弱める結果となった。財価格が内生的なシミュレーションモデルにおいては、資本・技能労働間の弾力性の高まりが財の相対価格への影響を弱めることが原因と考えられる。また、オセアニア、北米、中南米、ロシアにおいて、ストールパー＝サミュエルソン効果と逆の方向の賃金動向が表れるのは、資本・技能労働間の代替の弾力性の値が標準の値よりかなり大きい場合であることが示される。

## 2 要素集約度と要素代替性の相互作用

伴（2007）では、生産関数を資本と技能労働の補完性を考慮できる2段階CESに特定化した3要素・2財モデルを用いて分析した。その中の財価格変化の相対要素価格に対する影響を、コストシェアのパターンでまとめたのが表1である。<sup>(3)</sup> パターンの名前の付け方は、各生産要素のコストシェアの産業間の比と1を大きいものから並べた順を示している。例えば、S1LKなら  $\theta_{s1}/\theta_{s2} > 1 > \theta_{L1}/\theta_{L2} > \theta_{K1}/\theta_{K2}$  を表す（ $\theta_{ij}$  は第  $j$  財の生産要素  $i$  のコストシェア、 $i = S$

(3) 本稿では、補完性の可能性としては資本・技能労働間のみを考察した。

表1 第1財価格の相対的上昇の影響

	シェアのパターン	$\frac{w_s^* - w_k^*}{P_1^* - P_2^*}$	$\frac{w_s^* - w_l^*}{P_1^* - P_2^*}$	$\frac{w_l^* - w_k^*}{P_1^* - P_2^*}$
SILK	$\frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}} > 1 > \frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}} > \frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}}$	+(S不利:弱)	+(L不利:強)	±(L不利:弱) 補完的な場合は+
S1KL	$\frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}} > 1 > \frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}} > \frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}}$	+(S不利:弱)	+(L不利:強)	±(L不利:強) 補完的な場合は+
KSIL	$\frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}} > \frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}} > 1 > \frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}}$	-(S有利:弱)	+(L不利:強)	-(L有利:弱)
SKIL	$\frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}} > \frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}} > 1 > \frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}}$	+(S不利:弱)	+(L有利:弱)	-(L不利:強)
LKIS	$\frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}} > \frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}} > 1 > \frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}}$	-(S有利:弱)	-(L有利:強)	±(L有利:強) 補完的な場合は-
KLIS	$\frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}} > \frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}} > 1 > \frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}}$	-(S有利:弱)	-(L有利:強)	±(L有利:弱) 補完的な場合は-
L1KS	$\frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}} > 1 > \frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}} > \frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}}$	-(S有利:弱)	-(L不利:弱)	+(L有利:強)
L1SK	$\frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}} > 1 > \frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}} > \frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}}$	+(S不利:弱)	-(L有利:強)	+(L不利:弱)
LS1K	$\frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}} > \frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}} > 1 > \frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}}$	+(S不利:弱)	±(L有利:強) 補完的な場合は+	+(L有利:強)
SL1K	$\frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}} > \frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}} > 1 > \frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}}$	+(S不利:弱)	±(L有利:弱) 補完的な場合は+	+(L有利:強)
K1LS	$\frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}} > 1 > \frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}} > \frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}}$	-(S有利:弱)	±(L不利:弱) 補完的な場合は-	-(L不利:強)
K1SL	$\frac{\theta_{K1}}{\theta_{K2}} > 1 > \frac{\theta_{S1}}{\theta_{S2}} > \frac{\theta_{L1}}{\theta_{L2}}$	-(S有利:弱)	±(L不利:強) 補完的な場合は-	-(L不利:強)

注:  $w_i^*$  は要素  $i$  の価格の上昇率,  $P_j^*$  は第  $j$  財価格の上昇率。

(技能労働),  $L$  (単純労働),  $K$  (資本))。また, Ruffin (1981) にしたがって, この場合の  $S$  と  $K$  のように両端の要素を extreme factor,  $L$  のように中央の要素を middle factor と呼ぶ。

## 2.1 技能労働と資本の相対価格

第1財価格の相対的上昇が技能労働と資本の相対価格へ及ぼす影響は, 表1

の第3列に示されている。第2財に対する第1財のコストシェア比が資本より技能労働が高いパターン（S1LK, S1KL, SK1L, L1SK, LS1K, SL1K）における正の符号は、第1財価格の相対的な上昇は技能労働に有利に働くことを意味する。逆に第2財に対する第1財のコストシェア比が技能労働より資本が高いパターン（KS1L, LK1S, KL1S, L1KS, K1LS, K1SL）における負の符号は、第1財価格の相対的な上昇は技能労働に不利に働くことを意味する。

符号の後の括弧内の「有利」・「不利」は該当する生産要素報酬が資本・技能労働の代替の弾力性（ $\sigma_{KS}$ ）が大きくなるにつれ相対的に有利になるか不利になるかを示している。「強」は、その結果ストルパー＝サミュエルソン効果が示唆する方向への変化が強まることを、「弱」は弱まることを意味する。例えば、S1LKにおいて、 $(\sigma_{KS})$ が大きくなると技能労働に不利に働き、技能労働賃金上昇率と単純労働賃金上昇率の差（ $w_s^* - w_l$ ）の値を小さくする。S1LKでは第1財で技能労働が単純労働より集約的であるので、このことはストルパー＝サミュエルソン効果を弱めることになる。他にも同様に、技能労働と資本の相対価格に関しては、資本と技能労働の代替の弾力性が大きくほど、ストルパー＝サミュエルソン効果が弱まることを示している。

## 2.2 技能労働と単純労働の相対価格

S1LK から SK1L の4つのパターンでは、第1財の相対的な上昇は単純労働よりも技能労働に有利に働く。これらのパターンの共通の特徴は、技能労働のコストシェアは第1財の方が、単純労働のコストシェアは第2財の方が大きいということである。LK1S から L1SK の4つのパターンでは、技能労働に比して単純労働が利益を受ける。これらのパターンの共通の特徴は、単純労働のコストシェアは第1財の方が、技能労働のコストシェアは第2財の方が大きいということである。残りの LS1K から K1SL の4つのパターンでは符号は代替の弾力性の値にも依存する。

財価格の変化がもたらす相対要素価格への影響と  $\sigma_{KS}$  の大きさの関係は、以

資本・技能労働の補完性とストルパー＝サミュエルソン効果

下のように技能労働賃金上昇率と資本レンタル率上昇率の差 ( $w_s^* - w_k^*$ ) の符号とコストシェアの順序の相互作用として決まってくる。

< $w_s^* - w_k^* > 0$  の場合>

この時、 $\sigma_{ks}$  の上昇と共に  $w_k^*$  が  $w_s^*$  に比して相対的に上昇する。資本と同じ財で単純労働のコストシェアが高い場合 (S1LK, S1KL), 所与の財の相対価格変化を実現するために、単純労働賃金は技能労働賃金より低下する必要がある (単純労働に不利に働く), ストルパー＝サミュエルソン効果は強まる。

資本と異なる財で単純労働のコストシェアが高い場合 (SK1L, L1SK, LS1K, SL1K), 単純労働賃金は技能労働賃金より低下する必要がない (単純労働に有利に働く)。SK1L, SL1K ではストルパー＝サミュエルソン効果を弱める方向に、L1SK, LS1K では強める方向に働く。

< $w_s^* - w_k^* < 0$  の場合>

この時、 $\sigma_{ks}$  の上昇と共に  $w_k^*$  が  $w_s^*$  に比して相対的に低下する。資本と同じ財で単純労働のコストシェアが高い場合 (LK1S, KL1S), 所与の財の相対価格変化を実現するために、単純労働賃金は技能労働賃金より上昇する必要がある (単純労働に有利に働く), ストルパー＝サミュエルソン効果は強まる。

資本と異なる財で単純労働のコストシェアが高い場合 (KS1L, L1KS, K1LS, K1SL), 単純労働賃金は技能労働賃金より上昇する必要がない (単純労働に不利に働く)。KS1L, K1SL ではストルパー＝サミュエルソン効果を強める方向に、L1KS, K1LS では弱める方向に働く。

単純労働と資本の相対価格についても同様で表の第5列に示してある。また表から、技能労働と単純労働賃金に関して、通常のストルパー＝サミュエルソン効果とは逆の影響が生じる可能性があるのは、LS1K と K1SL において資本と技能労働が十分非弾力的な場合、SL1K と K1LS において十分弾力的な場合

であることがわかる。

### 3 GTAP データによる要素集約度

ここではまず GTAP データベース (Version 6) を用いて、要素集約度を計算する。おおよその特徴を捉えるため、地域については、オセアニア、中国、NIEs、日本、アセアン、南アジア、北米、中南米、西欧、東欧、ロシア、中東、アフリカ、ROW（その他）の14地域に、産業については、第一次産業（食品産業を含む）と製造業（サービスを含む）の2部門に統合した<sup>(4)</sup>。生産要素は、データベースでは、天然資源、土地、資本、技能労働、単純労働の5種類から構成されるが、天然資源、土地を資本に統合し、3要素にした。

データベースに含まれる IO 表をもとに、各地域の各産業の投入係数を計算した。その結果が表2、表3である。表2は付加価値に占めるそれぞれの生産要素のシェア、即ち、最終生産物1単位生産するために直接必要な生産要素の投入係数で、表3は最終生産物1単位の生産に直接・間接必要な生産要素の投入係数である。全ての価格が1となるように単位をとっているため、投入係数とコストシェアは等しい。

いずれの表においても、中国と東欧では資本が middle factor で、資本のコストシェアは製造業より第1次産業で大きい。中国・東欧以外の地域では単純労働が middle factor で、その内、オセアニア、北米、中南米、ロシアでは製造業の方で単純労働のコストシェアが大きい。技能労働が middle factor になる地域はない。

製造業品を第1財、第1次産業品を第2財と仮定すると、中国と東欧は表1の S1KL、オセアニア、北米、中南米、ロシアは SL1K、NIEs、日本、アセアン、南アジア、西欧、中東、アフリカ、ROW は SILK に属する。

---

(4) GTAP データベース Version 6 は、2001年グローバル経済に対応しており、87地域、57部門、5生産要素から成る。GTAP については <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/default.asp> を参照のこと。本稿での統合の詳細は付表。

表2 直接投入係数

	オセアニア			中国			NIEs		
	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比
単純労働	0.35	0.34	1.03	0.42	0.52	0.80	0.32	0.35	0.91
技能労働	0.26	0.06	4.34	0.14	0.02	8.10	0.20	0.05	4.20
資本	0.39	0.60	0.65	0.44	0.46	0.96	0.48	0.60	0.80
	日本			アセアン			南アジア		
	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比
単純労働	0.36	0.37	0.98	0.27	0.27	0.99	0.35	0.37	0.92
技能労働	0.22	0.10	2.19	0.11	0.02	7.11	0.15	0.01	11.15
資本	0.42	0.53	0.79	0.61	0.71	0.86	0.50	0.61	0.82
	北米			中南米			西欧		
	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比
単純労働	0.35	0.30	1.17	0.29	0.28	1.06	0.29	0.30	0.94
技能労働	0.25	0.07	3.41	0.16	0.03	6.27	0.21	0.07	3.07
資本	0.40	0.63	0.63	0.55	0.70	0.78	0.51	0.63	0.81
	東欧			ロシア			中東		
	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比
単純労働	0.30	0.38	0.79	0.41	0.33	1.25	0.29	0.30	0.95
技能労働	0.14	0.03	4.39	0.17	0.02	7.42	0.15	0.02	7.11
資本	0.56	0.59	0.95	0.42	0.65	0.65	0.56	0.67	0.82
	アフリカ			ROW					
	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比			
単純労働	0.36	0.40	0.90	0.34	0.39	0.87			
技能労働	0.19	0.02	8.86	0.18	0.03	6.33			
資本	0.45	0.57	0.78	0.49	0.59	0.83			

注：比は、各生産要素の製造業の投入係数／第1次産業の投入係数。網掛けは2番目に大きいもの、即ち、middle factor を示している。

表3 直接・間接投入係数

	オセアニア			中国			NIEs		
	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比
単純労働	0.35	0.34	1.02	0.43	0.49	0.88	0.32	0.34	0.95
技能労働	0.25	0.14	1.76	0.12	0.05	2.36	0.19	0.10	1.81
資本	0.40	0.52	0.78	0.45	0.46	0.98	0.49	0.56	0.88



	日本			アセアン			南アジア		
	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比
単純労働	0.36	0.36	0.99	0.27	0.27	1.00	0.35	0.37	0.95
技能労働	0.22	0.16	1.38	0.10	0.04	2.70	0.14	0.04	3.25
資本	0.42	0.48	0.88	0.63	0.69	0.91	0.51	0.59	0.87
	北米			中南米			西欧		
	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比
単純労働	0.35	0.32	1.08	0.29	0.28	1.04	0.29	0.30	0.97
技能労働	0.25	0.15	1.60	0.15	0.07	2.22	0.20	0.13	1.55
資本	0.40	0.52	0.77	0.55	0.65	0.85	0.51	0.57	0.89
	東欧			ロシア			中東		
	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比
単純労働	0.30	0.34	0.89	0.39	0.36	1.08	0.29	0.30	0.97
技能労働	0.13	0.08	1.62	0.14	0.08	1.63	0.15	0.08	1.92
資本	0.56	0.58	0.98	0.48	0.56	0.85	0.56	0.63	0.90
	アフリカ			ROW					
	製造業	第1次	比	製造業	第1次	比			
単純労働	0.37	0.39	0.94	0.34	0.37	0.92			
技能労働	0.17	0.07	2.39	0.17	0.08	2.10			
資本	0.46	0.54	0.86	0.49	0.55	0.89			

注：比は、各生産要素の製造業の投入係数／第1次産業の投入係数。網掛けは2番目に大きいもの、即ち、middle factorを示している。

#### 4 関税撤廃のストルパー＝サミュエルソン効果

財価格外生のモデルによる理論的結果と第3節の結果をもとに、技能労働と単純労働間のストルパー＝サミュエルソン効果に関して、次のような予測ができる。

[予測1] 中国、NIEs、日本、アセアン、南アジア、西欧、東欧、中東、アフリカ、ROWにおいては、資本・技能労働が代替的になるほど、技能労働と単純労働間のストルパー＝サミュエルソン効果は強まるだろう。

[予測2] オセアニア、北米、中南米、ロシアにおいては、資本・技能労働が代替的になるほど、技能労働と単純労働間のストルパー＝サミュエルソン効

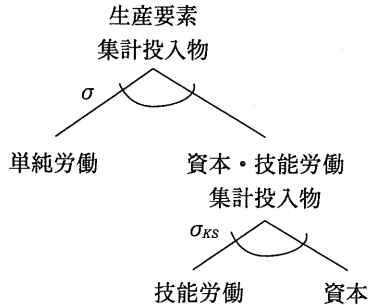


図1 修正した GTAP 生産関数

果は弱まるだろう。そして、もし資本と技能労働の代替の弾力性が十分大きいと、技能労働と単純労働間ストルパー＝サミュエルソン効果とは逆向きの効果が表れる可能性がある。

以上のような予測を、関税撤廃のシミュレーションによって確認することにする。シミュレーションには GTAP モデルの生産関数を図1のように修正したものを利用し、データは第3節と同様の3要素・2部門・14地域に統合したものをを用いた。

シミュレーションのシナリオは、大きく分けると製造業品の関税撤廃と第1次産業品の関税撤廃であり、それらを各地域について行った。例えば、日本なら、「日本の製造業品に対する他の地域の関税を撤廃する」、或いは、「日本の第1次産業品に対する他の地域の関税を撤廃する」といったシミュレーションである。これらのシミュレーションによって、前者は、日本の第1次産業品に対する日本の製造業品の相対価格の上昇を、後者は、日本の製造業品に対する日本の第1次産業品の相対価格の上昇を引き起こすと考えられる。

さらに、表4のように、資本と技能労働間の代替の弾力性の値  $\sigma_{KS}$  を10通り設定し、シミュレーションを実行した。単純労働と資本・技能労働集計投入物間の代替の弾力性  $\sigma$  は常に標準の値を使用した。パラメータセットVでは  $\sigma_{KS}$  と  $\sigma$  の値は同じで、IVからIについては、Vの値から20%ずつ減少させた値

表4 代替の弾力性の値

$\sigma_{KS}$	I	II	III	IV	V	$\sigma$
製造業	0.27	0.54	0.81	1.08	1.35	1.35
第1次	0.11	0.22	0.33	0.43	0.54	0.54
$\sigma_{KS}$	VI	VII	VIII	IX	X	
製造業	5.42	10.84	16.26	21.68	27.10	
第1次	2.17	4.34	6.51	8.68	10.86	

で、VIからXについてはVの値を4倍、8倍、12倍、16倍、20倍した値である。

表5は、製造業品の関税の撤廃の効果を示している。例えば、日本の列は、日本の製造業品に対する各国の関税を撤廃した時の各パラメータに対応した技

表5 製造業品の関税撤廃の賃金格差への影響

(%)

	オセアニア	中国	NIEs	日本	アセアン	南アジア	北米
I	1.49	1.94	0.91	0.21	6.65	2.53	0.16
II	0.85	1.11	0.48	0.11	3.55	1.40	0.08
III	0.59	0.81	0.33	0.07	2.42	0.98	0.05
IV	0.45	0.66	0.26	0.06	1.84	0.76	0.04
V	0.36	0.57	0.22	0.05	1.48	0.63	0.03
VI	0.08	0.29	0.08	0.02	0.39	0.21	△0.00
VII	0.03	0.25	0.06	0.01	0.20	0.14	△0.00
VIII	0.01	0.23	0.05	0.01	0.14	0.12	△0.01
IX	0.00	0.22	0.05	0.01	0.11	0.11	△0.01
X	△0.00	0.22	0.05	0.01	0.09	0.10	△0.01
	中南米	西欧	東欧	ロシア	中東	アフリカ	ROW
I	1.00	0.43	0.71	2.55	3.61	3.02	1.52
II	0.53	0.24	0.41	1.34	1.99	1.84	0.86
III	0.36	0.17	0.30	0.87	1.39	1.34	0.62
IV	0.27	0.13	0.25	0.62	1.07	1.07	0.49
V	0.22	0.11	0.22	0.47	0.88	0.90	0.42
VI	0.04	0.04	0.12	△0.03	0.28	0.35	0.18
VII	0.01	0.03	0.10	△0.11	0.17	0.25	0.14
VIII	0.00	0.03	0.10	△0.14	0.14	0.21	0.13
IX	△0.00	0.03	0.09	△0.15	0.12	0.20	0.12
X	△0.00	0.03	0.09	△0.16	0.11	0.19	0.12

注：各値は、技能労働賃金変化率(%)-単純労働賃金変化率(%で計算。△は負を表す。

表6 第1次産業品の関税撤廃の賃金格差への影響

(%)

	オセアニア	中国	NIEs	日本	アセアン	南アジア	北米
I	△6.93	△9.56	△2.71	△0.10	△16.84	△4.61	△1.85
II	△4.06	△5.71	△1.46	△0.05	△9.64	△2.64	△0.93
III	△2.86	△4.27	△1.03	△0.04	△6.77	△1.88	△0.60
IV	△2.20	△3.51	△0.80	△0.03	△5.23	△1.47	△0.43
V	△1.78	△3.04	△0.67	△0.02	△4.26	△1.22	△0.32
VI	△0.40	△1.58	△0.26	△0.01	△1.16	△0.42	0.00
VII	△0.15	△1.33	△0.19	△0.01	△0.61	△0.28	0.06
VIII	△0.07	△1.25	△0.16	△0.00	△0.42	△0.23	0.08
IX	△0.02	△1.20	△0.15	△0.00	△0.33	△0.21	0.08
X	0.00	△1.18	△0.15	△0.00	△0.33	△0.19	0.09
	中南米	西欧	東欧	ロシア	中東	アフリカ	その他
I	△9.03	△1.33	△5.58	△1.34	△2.52	△4.53	△9.46
II	△5.02	△0.73	△3.30	△0.71	△1.42	△2.81	△5.63
III	△3.46	△0.52	△2.47	△0.47	△1.00	△2.08	△4.14
IV	△2.62	△0.41	△2.04	△0.33	△0.77	△1.67	△3.35
V	△2.10	△0.35	△1.78	△0.25	△0.63	△1.41	△2.85
VI	△0.44	△0.14	△0.98	0.01	△0.20	△0.55	△1.27
VII	△0.14	△0.11	△0.85	0.06	△0.13	△0.39	△1.00
VIII	△0.05	△0.09	△0.80	0.08	△0.10	△0.34	△0.90
IX	0.00	△0.09	△0.78	0.08	△0.09	△0.31	△0.86
X	0.03	△0.08	△0.76	0.09	△0.08	△0.29	△0.83

注：各値は、技能労働賃金変化率(%)－単純労働賃金変化率(%)で計算。△は負を表す。

能労働賃金の変化率と単純労働賃金の変化率の差である。中国、NIEs、日本、アセアン、南アジア、西欧、東欧、中東、アフリカ、ROWにおいては、全て正の値で、製造業品価格の上昇によって、集約的な要素である技能労働賃金の単純労働賃金に対する相対価格は上昇するといえる。表で負の値をとっているのは、オセアニアのパラメータセット・X、北米のVI以降、中南米のIX以降、ロシアのVI以降である。理論モデルで予測したように、これらの地域では、十分弾力性が大きくなると、ストルパー＝サミュエルソン効果が示唆するのとは逆に、賃金格差が縮小する傾向がみられる。

表6は第1次産業品の関税撤廃の結果で、各数字は各国の第1次産業品の関税を撤廃した時の技能労働賃金の変化率と単純労働賃金の変化率の差である。

中国、NIEs、日本、アセアン、南アジア、西欧、東欧、中東、アフリカ、ROWにおいては、全て負の値で、第1次産業品の価格の相対的上昇によって、集約的でない技能労働賃金の単純労働賃金に対する相対価格は低下するといえる。表で正の値をとっているのは、オセアニアのパラメータセット・X、北米のVI以降、中南米のIX以降、ロシアのVI以降である。理論モデルで予測したように、これらの地域では、十分弾力性が大きくなると、 Stolper=Samuelson 効果が示唆するのとは逆に、賃金格差が拡大する傾向がみられる。

以上のように、[予測2]については理論どおりの結果が得られた。ただし、Stolper=Samuelson 効果と逆方向の賃金動向が生じる状況は、標準のパラメータを少なくとも4倍した値である。

次に、[予測1]についてであるが、表5と表6から、資本と技能労働間の代替の弾力性が大きくなると、middle factor のシェアに関わらず、いずれの地域においても Stolper=Samuelson 効果が弱まることを示している。

理論モデルと異なる結果の原因としては、理論モデルとシミュレーションで用いたモデルの違いが考えられる。第1に、理論モデルでは中間投入物は考慮しないが、シミュレーションモデルでは中間投入物も考慮している。第2に、理論モデルでは産業間では代替の弾力性に違いはないとしているが、シミュレーションモデルでは相違がある。第3に、理論モデルは価格外生のモデルであるが、シミュレーションモデルは内生であることである。

筆者は第3の理由が最も重要であると考え。なぜなら、第1の点については、シミュレーションモデルにおいて、中間投入物については固定係数を用いているので、要素需要に直接的な影響は小さいと考える。第2の点については、産業間で同じ代替の弾力性の値を用いてシミュレーションを日本について試みたところ、やはり、代替の弾力性の上昇は Stolper=Samuelson 効果を縮小する傾向が見られた。

財価格が内生的な場合、関税撤廃の効果が財の相対価格に及ぼす影響が、資本・技能労働間の代替の弾力性が大きくなると弱まること大きな原因と考え

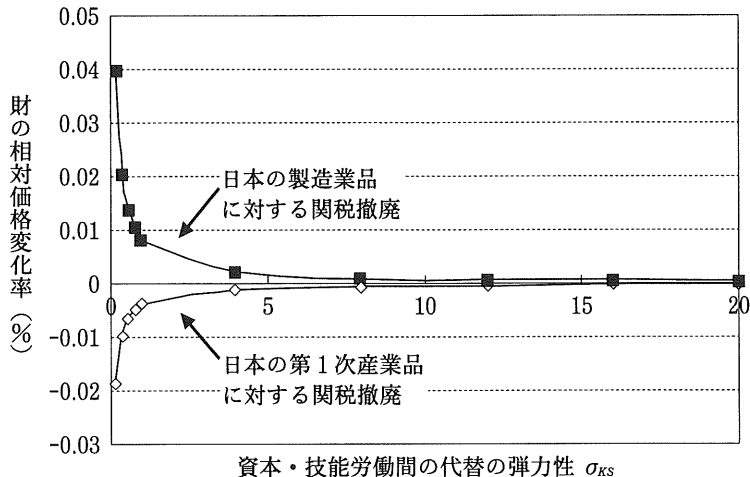


図2 関税撤廃に伴う財の相対価格変化率（日本）

られる。日本の製造業品と第1次産業品の関税撤廃の場合を例にとって、各パラメータに対する製造業品の第1次産業品に対する相対価格の変化率をプロットしたのが図2である。縦軸は、関税撤廃によって引き起こされる製造業品価格の変化率(%)から第1次産業品の変化率(%)を差し引いたものを示している。ただし、中間投入物の影響を除くために、価格は付加価値のみで測っている。横軸は製造業品の代替の弾力性を示している。図から、弾力性が大きくなると、財の相対価格変化は弱まることがわかる。日本以外の地域においても同様の結果が得られる。即ち、弾力性が大きくなると財の相対価格の変化自体が小さくなり、常にストルパー＝サミュエルソン効果が弱まる方向に働く。

## 5 結 び

本稿では、3要素・2財モデルにおいて生産関数を2段階CESに特定化し、財価格の変化が相対要素価格にもたらす効果についての比較静学を行った。その中で資本・技能労働の補完性や要素集約度の役割を考察した。

理論的には、技能労働、或いは、単純労働が middle factor の時、その

middle factor のシェアと代替の弾力性の大きさによっては、ストルパー＝サミュエルソン効果から予想される賃金格差の動向とは逆向きの変化が生じる可能性がある。しかし、データから計算した要素集約度からは、そのような可能性が起こるのは、資本と技能労働の間の代替の弾力性が大きい時で、plausible なパラメータの値では、通常のストルパー＝サミュエルソン効果が働くことが示された。

資本・技能労働の補完性が単純労働と技能労働に関してのストルパー＝サミュエルソン効果に与える影響は、価格一定の理論モデルにおいては、middle factor のシェアに依存した。しかし、関税撤廃のシミュレーションでこの点を確認すると、middle factor のシェアに依存することなく、代替性の高まりはストルパー＝サミュエルソン効果を弱める結果であった。価格が内生的なシミュレーションモデルにおいては、資本・技能労働間の弾力性の高まりが財の相対価格への影響を弱めることが原因と考えられる。

以上の点から、観察される賃金格差の拡大については次のようにいえよう。単純労働集約財価格の上昇にもかかわらず賃金格差が拡大することは理論的にはありえるが、途上国の賃金格差の拡大をこのことで説明することは難しいだろう。先の GTAP モデルで全ての関税を全ての地域で撤廃するというシミュレーションを行うと、むしろ多くの途上国は製造業品の輸出が伸び、賃金格差が拡大する。つまり、幾つかの途上国の賃金格差拡大の一つの理由は、グローバル化の中で技術や資本を導入し、相対的には技能労働集約的な製造業品を輸出していること、また、資本と技能労働の補完性がさらにグローバル化による賃金格差拡大を助長していることが考えられる。

最後に今後の課題を述べて、結びにかえる。まず、理論的には、財価格を生産化して関税撤廃の効果を分析する必要があるだろう。実証面については、本稿は3要素・2部門という最小の統合であるので、より現実的な統合の下でのシミュレーションを行い、ストルパー＝サミュエルソン効果における資本・技能労働の補完性の役割を確認することも必要であろう。

<付表>

産業の統合

製造業	tex wap lea lum ppp p_c crp nmm i_s nfm fmp mvh otn ele ome omf ely gdt wtr cns trd otp wtp atp cmn ofi isr obs ros osg dwe
第1次	pdr wht gro v_f osd c_b pfb ocr cfl oap rmk wol frs fsh coa oil gas omn cmt omt vol mil pcr sgr ofd b_t

地域の統合

オセアニア	aus nzl
中国	chn
NIEs	hkg kor twn sgp
日本	jpn
アセアン	idn mys phl tha vnm xse
南アジア	bgd ind lka xsa
北米	can usa
中南米	mex col per ven xap arg bra chl ury xsm xca
西欧	aut bel dnk fin fra deu gbr grc irl ita lux nld prt esp swe che xef
東欧	bgr hrv cze hun pol rom svk svn est lva itu
ロシア	rus xsu
中東	tur xme
アフリカ	mar tun xnf bwa zaf xsc mwi moz tza zmb zwe xsd mdg uga xss
ROW	xoc xea xna xfa xcb xer alb cyp mlt

参 考 文 献

- Batra, R. N. and F. R. Casas (1976), "A Synthesis of the Heckscher-Ohlin and the Neoclassical Models of International Trade," *Journal of International Economics*, 6, pp. 21-38.
- Goldin, C. and L. Katz (1998), "The Origins of Capital-Skill Complementarity," *Quarterly Journal of Economics*, 113, pp. 693-732.
- Griliches, Z. (1969), "Capital-Skill Complementarity," *Review of Economics and Statistics*, 51, pp. 465-468.
- Jones, R. W. and S. T. Easton (1983), "Factor Intensities and Factor Substitution in Genela Equilibrium," *Journal of International Economics*, 15, pp. 65-99.
- Papageorgiou, C. and V. Chmelarova (2005), "Nonlinearities in Capital-Skill Complementarity," *Journal of Economic Growth*, 10, pp. 59-89.



- Ruffin, R. J. (1981), "Trade and Factor Movements with Three Factors and Two Goods," *Economics Letters*, 7, pp. 177-182.
- Thompson, H. and D. P. Clark (1983), "Factor Movements with Three Factors and Two Goods in the U. S. Economy," *Economics Letters*, 12, pp. 53-60.
- 伴ひかり (2007), 「資本・技能労働補完性, 要素集約度, および, 相対要素価格——3要素・2財モデルによる分析——」, 神戸学院経済学論集, 第39巻第1・2号, pp. 101-122。