

Title	労働・資本・技術の代替メカニズムに視点を据えた日米発展パスの比較分析
Author(s)	渡辺, 千仞; 中久木, 雅之
Citation	年次学術大会講演要旨集, 13: 132-137
Issue Date	1998-10-24
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/5664">http://hdl.handle.net/10119/5664</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般論文

## 1C4 労働・資本・技術の代替メカニズムに視点を据えた日米発展パスの比較分析

渡辺千仞, ○中久木雅之 (東工大経営工学)

### 1.はじめに

アメリカ経済は、91年4月以降、8年目となる景気拡大が続いている。長期にわたる景気拡大、低失業、物価安定などを背景として、アメリカ経済の生産性はこれまでに比べて上昇し、インフレを伴わない新しい経済状態に入ったとする『ニュー・エコノミー論』が関心を呼んでいた。いっぽう日本では、バブルの崩壊とともに資産デフレが起こり『株価神話』、『土地神話』は崩壊し、金融機関は多額の不良債権を抱えることになった。資産デフレだけでなく消費者物価指数もさがり日本経済全体的にデフレ傾向が出てきている。また消費者物価指数だけでなく、GDPの成長も鈍化し、未だに日本経済は不況を脱しきれないでいる。

日本、アメリカの両国は、世界有数の経済大国であり、この両大国が1991年前後を境に全く対照的なパスを描いていることはまさに「大国の興亡」<sup>1</sup>を彷彿させる。この対照的なパスを、製造業における生産要素の代替メカニズムに焦点を当て分析を試みた。

### 2.日米の発展パス

これまでの日米の発展パスは次項の図1に示されるように、日本では経済拡大とともに労働供給は逼迫したが、資本・技術の代替が働き、投資・R&Dが誘発され、その結果経済が再拡大するという好循環システムが働いていた。一方アメリカでは経済拡大による労働供給の逼迫により、賃金は上昇しインフレを抑え込むために金融引締めが行われ、その結果投資は抑制され経済が停滞するというものであった。

しかし、図2に示すように日本ではかつての好循環システムは崩れ、逆にアメリカではかつての日本のような好循環のメカニズムが働いているのではないかと、そしてその変化の原因として経済の構造、社会的枠組みに変化があったのではないだろうか。

この好循環のメカニズムの状況を検証するために、生産要素間の代替メカニズムに着目する。代替メカニズムはその経済の構造もしくはその社会的枠組みを大いに反映しているものと考えられるからである。

---

<sup>1</sup> Paul Kennedy, 鈴木主税, 草思社, 1988

図1 これまでの日米の発展パス

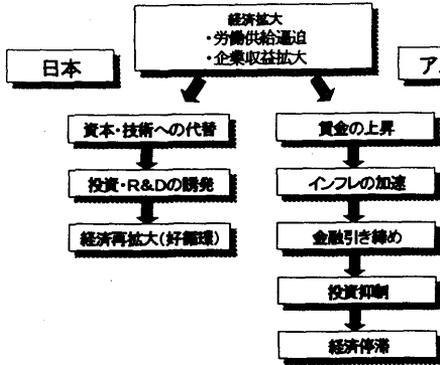
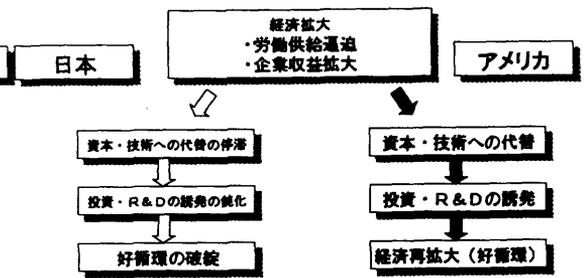


図2 現在の日米の発展パス



3.分析方法

生産要素の代替関係を分析する際には、Translog 型コスト関数(1)から得られるコストシェアの関係式(2)に、時系列データ<sup>2</sup>を用いて回帰分析を行って各パラメータを推定し、式(3)を用いて Allen の偏代替弾性値  $\sigma_{ij}$  を求めた。

$$\begin{aligned}
 \text{[コスト関数]} \quad \log c = \log c_0 + \alpha_0 \log y + \sum_{i=1}^n \alpha_i \log p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \beta_{ij} (\log p_i)(\log p_j) \\
 + \sum_{i=1}^n \gamma_i (\log y)(\log p_i) + \frac{1}{2} \gamma_0 (\log y)^2 \quad \dots\dots(1)
 \end{aligned}$$

$$\text{[コストシェア]} \quad M_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \beta_{ij} \log p_j \quad \dots\dots(2)$$

$$\text{[偏代替弾性値]} \quad \sigma_{ij} = \frac{\beta_{ij} + M_i M_j}{M_i M_j}, \quad 1 \leq i, j \leq n, \quad i \neq j \quad \dots\dots(3)$$

( $c$ :コスト  $y$ :生産  $p$ :価格  $M$ :コストシェア  $\alpha, \beta, \gamma$ :パラメータ)

また、Allen によると偏代替弾性値と生産要素の補完、代替の関係は次の表1のようになる。

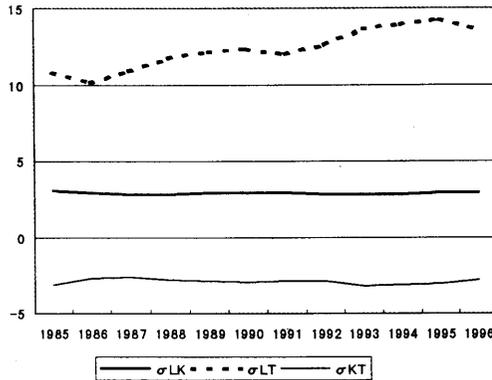
$\sigma_{ij} \geq 0$	代替関係
$\sigma_{ij} < 0$	補完関係

表1 偏代替弾性値

<sup>2</sup> 日本においては「国民経済計算年報」(経済企画庁)、「科学技術研究調査報告」(総務庁)、「毎月勤労統計要覧」「民間企業資本ストック」「工業統計表」(通産省)、「総合エネルギー統計」(資源エネルギー庁)などを基に作成した「渡辺研究室基本データベース」。アメリカにおいては「Survey of Current Business」(DOC)、「Science & Engineering Indicators」(NSF)、「Census Manufacturing Industry Productivity Database」(NBER)を基に作成。

## 4.分析結果

図3 偏代替弾性値 (アメリカ)



$$M_L = 0.0282 + 0.0062 \log(p_i / p_j) - 0.033 \log(p_k / p_l) - 0.022 \log(p_m / p_n) - 0.0030 \log(p_o / p_p) \\ (50.7) \quad (4.57) \quad (-7.12) \quad (-7.68) \quad (-5.52)$$

$$R^2 = 0.4763 \quad DW = 0.2728$$

$$M_K = 0.266 - 0.033 \log(p_i / p_j) + 0.093 \log(p_k / p_l) - 0.013 \log(p_m / p_n) - 0.011 \log(p_o / p_p) \\ (132) \quad (-7.12) \quad (4.93) \quad (-12.9) \quad (-5.75)$$

$$R^2 = 0.8453 \quad DW = 0.1821$$

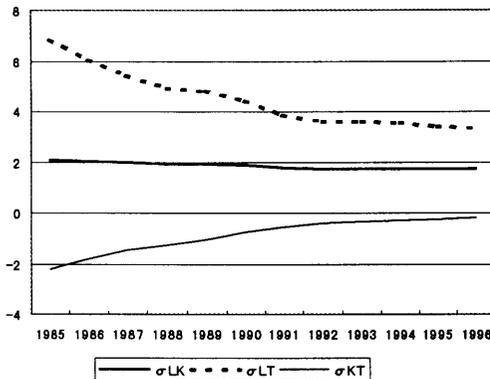
$$M_m = 0.509 - 0.220 \log(p_i / p_j) - 0.133 \log(p_k / p_l) + 0.167 \log(p_o / p_p) + 0.0011 \log(p_n / p_l) \\ (332) \quad (-7.68) \quad (-12.9) \quad (1.43) \quad (0.704)$$

$$R^2 = 0.8972 \quad DW = 0.3884$$

$$M_n = 0.212 - 0.0030 \log(p_i / p_j) - 0.112 \log(p_k / p_l) - 0.0011 \log(p_m / p_n) + 0.0137 \log(p_o / p_p) \\ (91.0) \quad (-5.52) \quad (-5.75) \quad (0.704) \quad (20.5)$$

$$R^2 = 0.9725 \quad DW = 0.8953$$

図4 偏代替弾性値 (日本)



$$M_L = 0.0156 + 0.0069 \log(p_i / p_j) - 0.0046 \log(p_k / p_l) - 0.0119 \log(p_m / p_n) - 0.0022 \log(p_o / p_p) \\ (1.55) \quad (6.13) \quad (-3.17) \quad (-5.61) \quad (-3.17)$$

$$R^2 = 0.9459 \quad DW = 0.2570$$

$$M_K = 0.560 - 0.0046 \log(p_i / p_j) + 0.0041 \log(p_k / p_l) - 0.0043 \log(p_m / p_n) - 0.0050 \log(p_o / p_p) \\ (24.7) \quad (-3.17) \quad (16.2) \quad (-18.2) \quad (-3.00)$$

$$R^2 = 0.7839 \quad DW = 0.2503$$

$$M_m = 0.00960 - 0.0119 \log(p_i / p_j) - 0.0784 \log(p_k / p_l) + 0.163 \log(p_o / p_p) + 0.0029 \log(p_n / p_l) \\ (0.313) \quad (-5.61) \quad (-18.2) \quad (24.5) \quad (1.51)$$

$$R^2 = 0.9588 \quad DW = 0.7527$$

$$M_n = 0.0280 - 0.0022 \log(p_i / p_j) - 0.0050 \log(p_k / p_l) - 0.0029 \log(p_m / p_n) + 0.205 \log(p_o / p_p) \\ (3.00) \quad (-3.17) \quad (-3.00) \quad (1.51) \quad (22.0)$$

$$R^2 = 0.8997 \quad DW = 0.2231$$

図3及び図4はそれぞれアメリカ、日本の偏代替弾性値の変化を表わしている。図中の記号L,K,Tはそれぞれ生産要素である労働、資本、技術を表わし、例えば $\sigma_{LK}$ は労働と資本の偏代替弾性値を表わしている。

表1におけるAllenの偏代替弾性値の定義に従えば、日米両国において労働と資本及び労働と技術は代替関係にあり資本と技術は補完関係にある事が分かる。ここで注目したいのが日米における時系列トレンドの相違である。日本においては労働と技術の代替関係及び資本と技術の補完関係が一貫して弱くなっているのに対して、アメリカにおいては86年以降労働と技術の代替関係が一貫して強くなっており、91年に多少弱くなっているが、その後はそれまで以上に労働と技術の補完関係が強くなっていることが分かる。

この分析では時系列データを用いたパラメータ推定を行っているために、推定誤差が生じる可能性があるが、アメリカにおいて回帰分析の期間の開始年と終了年を1年ごとに合計5年間ずらして合計25パターンの分析を行った結果が以下の図のようになり、偏代替弾性値を求めるうえで必要なパラメータの推定誤差は小さく、偏代替弾性値のトレンドに大きな変化はないことがわかる。

図5  $\sigma_{LK}$

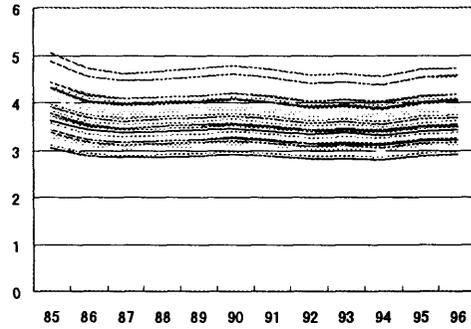


図6  $\sigma_{KT}$

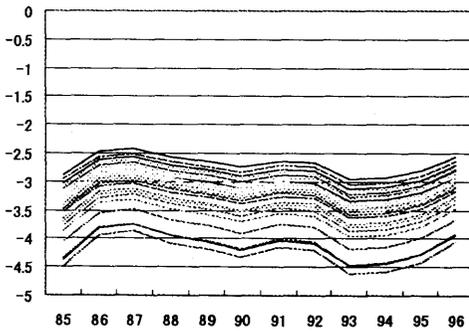
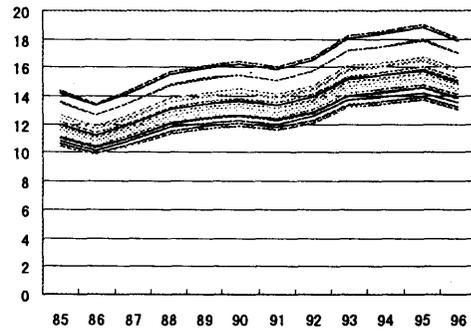


図7  $\sigma_{LT}$



## 5. 考察

代替弾性値の分析結果から解るように、日本においては労働・技術の代替関係および資本・技術の補完関係が弱くなっており、アメリカでは逆の傾向がある。これは、図1で示される日本の「好循環システム」がだんだんと機能を麻痺し、いっぽうアメリカがかつて日本にあった「好循環システム」が実現していることを示唆しているのではないだろうか。

現在はメガコンペティションの時代と呼ばれるほど、競争が激化している。規制緩和でこれまでにはなかった分野でビジネスチャンスが生まれ、その分野で勝ち残ろうとするためには多大な努力が要求される。また、経済のグローバル化とともに、世界を相手に競争しなくてはならなくなり、新興アジア諸国や中南米諸国などの労働コストの低い国を相手に品質とコスト面での競争にさらされている。このようなことにより、アメリカ経済の高付加価値化への圧力が高まってきているのである。高付加価値化への圧力というものは言い換えれば、高生産性への圧力であり、高い生産性を実現するために労働の技術・資本装備率を高める必要性が生まれてきたのである。

生産性を高める技術としてベンチャービジネスも活躍する情報技術の分野が挙げら

れる。コンピューターに代表される情報処理技術によってオフィスワークの生産性が上がったり、情報通信技術によって情報の共有化が促進、迅速化されることによって生産性が上がるからである。つまり、情報技術を受け入れることで生産性が上がり、これはまさに技術が労働を代替し、資本が技術を補完している典型例である。図8を見てわかるように、民間情報化投資は右片上がりで伸びており、その伸び率も高くなっている。また、設備投資に対する比率も年々高くなっている。以上のことからアメリカでの情報技術の占める重要性の大きさがうかがわれる。さらに、製造業とソフトウェア産業の技術スピルオーバーが、図9で示される。アメリカ特許で、製造業、ソフトウェア産業からのものと、共同で提出されたものを表しているが、こちらも年々増加傾向にあり、両分野の結びつきが強まっていることを示唆している。

図8 情報関連投資 (アメリカ)

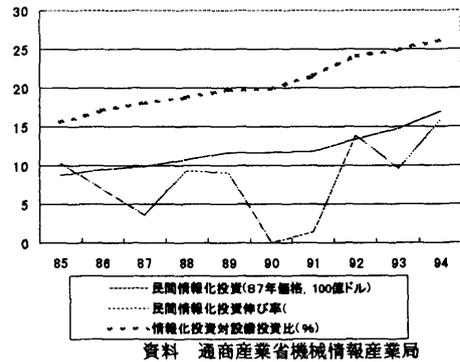
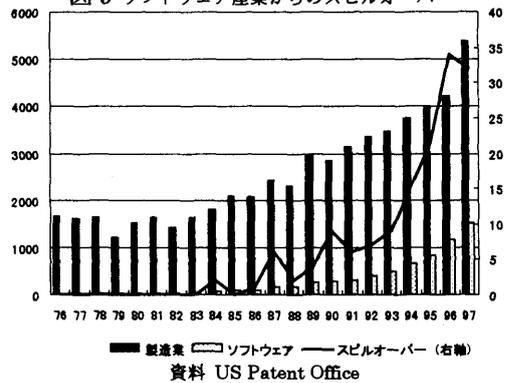


図9 ソフトウェア産業からのスピルオーバー

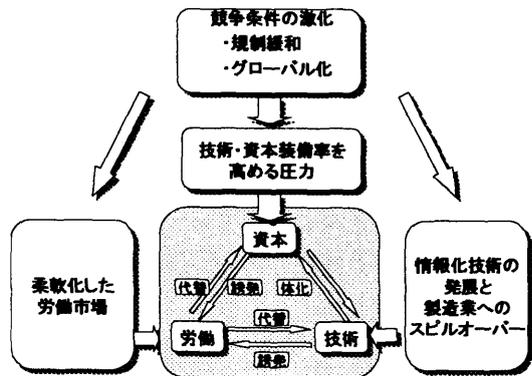


また、メガコンペティションの影響を受けた労働市場の変化も見逃せない。組織率の低下の影響はあるものの、生産性の低い労働者は低い賃金しかもらえないという風土が高まりつつあり、これが労働者の高生産性を意識させるのだ。生産性を高くするために労働者は技術を取り入れ、これが労働と技術の代替、技術と資本の補完を促進していると考えられる。

以上のことを図で示したのが図10である。アメリカにおいて労働と技術の代替の関係が伸びたのは、高付加価値化への圧力によって生まれた労働市場の変化、そしてその時期、ある意味偶然にも時代をリードするにまで発展した情報技術が、経済の高付加価値化というニーズにうまくマッチしたためではないだろうか。

経済がグローバル化し、ボーダレス化

図10 代替促進メカニズム



した現在では一国の経済が高成長をしているからといってそれが単純に勝利と呼べるものにはならないのではないだろうか。なぜなら、その国の企業にとっては市場はその国の中だけではなく、売り上げは他の国の経済の状況に大きく左右される。また、原材料を含めた貿易によって数多くの国が互いに依存し合っているからである。

日本は現在のアメリカの好景気を脅威としてではなく、逆に海外の市場が拡大されたと考えて、前向きに生産性を高める努力をしなければならないであろう。アメリカで見られるように、労働・技術の代替関係を高める情報技術への投資の促進、また労働者自身の意識改革が必要なのではないだろうか。

本研究では、アメリカと日本の競争優位の逆転を説明するために「好循環システム」における代替メカニズムに焦点を置いて分析を実証的に行ったが、代替を促進するメカニズムについては実証的に分析はできず、考察の範囲を脱していない。それゆえに今後の発展的課題としてこのメカニズムを実証的に明らかにすることが挙げられる。具体的には労働者の質の変化やスピルオーバー効果を考慮に入れた Translog 型コスト関数<sup>3</sup>およびその分析に必要なデータベースの構築が必要となってくるであろう。

#### <参考文献>

- 【1】 Chihiro Watanabe, "The Interaction between Technology and Economy National Strategies for Constrained Economic Environments", IIASA Working Paper, WP95-16 (1995)
- 【2】 岩崎 薫里「アメリカ経済好調の背景を探る」  
(Japan Research Review '97 Vol.7 No.12 日本総研)
- 【3】 渡部 良一/金児 真由美「ニュー・エコノミー論についての一考察 生産性は上昇しているか」(一調査分析の視点一 平成9年9月1日 経済企画庁)
- 【4】 藤本 一郎/喜多村 淳「アメリカの生産性と賃金の関係に関する分析」  
(『経済月報』1996年3月号 調査分析の視点2 経済企画庁)
- 【5】 Erik Brynjolfsson and Lorin Hitt "Information Technology as a Factor of Production: The Role of Differences among Firms", Econ Innovation of New technologies3,(1995)
- 【6】 「情報化白書 1996」(日本情報処理開発協会 1997年 コンピュータ・エージ社)
- 【7】 「技術進歩と経済成長に関する調査」(1992年 富士総合研究所)
- 【8】 「経済白書」各号 経済企画庁編
- 【9】 「エコノミスト臨時増刊 97 米国経済白書」(1997年 毎日新聞社)

---

<sup>3</sup> 参考文献【5】では情報技術が生産性に与える影響を Translog 型コスト関数を用いて分析している。