

Title	ITの自己増殖機能の誘発：供給サイドと需要サイドの拮抗力分析(ITと科学技術)
Author(s)	雷, 善玉; 渡辺, 千仞
Citation	年次学術大会講演要旨集, 18: 365-368
Issue Date	2003-11-07
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/6901
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

○雷 善玉（都立大社会科学）、渡辺千仞（東工大社会理工学）

1. 序

1.1 背景

工業化社会から情報化社会へのパラダイムシフトの中で、市場における最適資源配分を実現するためには、市場の供給サイド(売手)の構造のみならず需要サイド(買手)の構造を含めた市場構造の分析が不可欠である。

1980年代に圧倒的優位を持った日本全要素生産性(TFP)上昇率は、1990年代に激減した。技術の限界生産性は1980年代のトップから1990年代には最低レベルになった。それは工業化社会と情報化社会の市場構造の相違にあり、工業化社会では売手主導の市場構造で、日本の製造業はこれにマッチした。これに対して情報化社会の中核的ITは発展過程において売手と買手の相互作用を通じて新たな市場構造が付与され、それが更に技術を革新・競争力を高度化させるという自己増殖的な性格を内包しているが、日本の製造業はこれにマッチしないことが起因の一つである。

1.2 目的

以上の仮定を検証する上で売手、買手の「市場情報のしごき合い」を示す、拮抗力の分析の重要性を強調する。しかし、売手と買手間の拮抗力については学問的にも研究途上の段階であるので、本研究では1990年代の日本製造業を対象に、売手集中、買手集中と売手利潤率の関係に注目して、拮抗力の存在を実証分析する。その上、IT、拮抗力および自己増殖などの関係について検討する。

2. 拮抗力に関する研究

2.1 拮抗力の解釈

売手と買手の拮抗力について Galbraith [1]は「売手がある程度の独占的な力を手中に収め、その結果かなりの独占利潤の収穫を得ているという事実は、その取引相手の企業の側に、独占体による搾取から自分を守ることができるような力を出そうとする誘因が存在することを意味する。それはまた、これらの企業がそうすることに成功すれば、相手市場支配力の収益の分け前にあずかるという形で報酬を入手できるという意味している。このようにして、市

場支配力の存在はそれを相殺する別の立場の力を組織化しようとする誘因を生み出すのである」などを説明した。

2.2 買手と市場情報

買手が寡占的売手と成功的に交渉できる能力は現在の市場条件に関する情報に依存する。もし買手が少数の産業に限られているとすれば、買手は売手が直面する重要条件の情報を容易に入手でき、いつ価格に関する要求をすればよい分かる可能性がある。そして同じあるいは関連する買手の間で情報が交換されるなら、売手から最も低価格で購入できるかが分かる。買手はその情報を参考にして有利な価格交渉力を強化しやすい。例えば、売手の在庫が非常に大きい時、大量な注文が入ると、寡占売手は価格をカットする傾向がある。大きい買手はこの弱点を利用して市場の情報、特に売手に関する情報を得れば、集中的に注文できる。情報化社会でインターネットの登場は産業における旧来の生産・販売方式に基本的な変化をもたらしつつある。John [3]はインターネットについて以下のことを指摘した。①インターネットの登場は自動車産業における旧来の生産・販売方式に基本的な変化をもたらしつつある。②企業間取引(Business to Business)の分野では自動車産業におけるコピシントに体表されるオンライン資材調達システムが一般化しつつある。③買手は市場情報をまとめることにより、買手独占力が生まれる。そして市場の情報は市場の拮抗力に重要な働きをする。

2.3 先行研究

今まで「拮抗力」に関する様々な理論分析と実証分析を行った。実証分析の中で拮抗力の仮説の妥当性を確認するための統計的事実が2つある:事実①は売手集中度と買手集中度とは正の相関がある。事実②は産業の利潤率(売手の利潤率)と売手集中度とは正の相関、買手集中度とは負の相関がある。本研究では先行研究の問題点・疑問点を整理・分析しながら、拮抗力の妥当性に関する「統計的事実②」を軸に産業レベルのデータに立脚して実証分析することは合理的なアプローチと考えられ、注目する。

2.4 分析モデル

産業組織論により、市場の売手集中、買手集中、資本生

産、国際貿易(輸出、輸入)、販売活動(広告、交際費)などは製造業の利潤率に影響を与える、そしてこれらの要因を回帰分析によって確認するモデルは以下(1)式のようになる。

$$PCM = \alpha_0 + \alpha_1 SCR + \alpha_2 BCR + \alpha_3 CAP + \alpha_4 EXP + \alpha_5 IMP + \alpha_6 ADV + \alpha_7 SPV + \varepsilon \quad (1)$$

記号の定義は以下のとおりである。

PCM: 価格 - 費用マージン(利潤率); SCR: 売手集中度; BCR: 買手集中度; CAP: 資本生産比率; EXP: 輸出集約度; IMP: 輸入集約度; ADV: 広告集約度; SPV: 交際費集約度; α_0 : 定数項; α_i ($i = 2, 3, \dots, 7$): 回帰係数; ε : 誤差。

このモデルで日本の製造業を対象に5年間各時点のデータを集めてパネル分析を行う。結果は表1にまとめる。パネル分析では個別効果を確率変数として扱うかどうかの問題になる。個別効果を確率として扱うモデルは「ランダムモデル」、非確率変数(定数)として扱うモデルは「固定効果モデル」である。いずれのモデルを用いるかについてはランダム効果モデルを帰無仮説とした特定化の誤りに関する Hausman 検定の結果に依存する。まずモデル(1)、(2)を見ると Hausman 検定の結果から、帰無仮説であるランダム効果モデルを棄却することが誤りである確率が64.4%となり、本研究ではランダム効果モデル(2)により分析が選択される。結果により、売手集中度の係数推定値は正で有意となった。買手集中度の推定値は負で有意な推定値が得られた。理論によって資本生産比率は価格 - 費用マージンの相関がある、また資本生産比率と集中度が相関しているため、説明変数の中で資本生産比率を除いた推定も実施した、結果はモデル(3)、(4)に示した。Hausman 検定の結果ここでもランダム効果モデル(4)が選択される。モデル(2)と(4)の推定結果を比較すると、売手集中度、買手集中度の係数符号は同じとなり、係数の値はほとんど変わらない。これらの結果は「統計的事実②」により、日本の製造業の売手と買手は産業発展とともに、お互いに相手に対して抵抗したことがわかった。そして情報化社会に入った日本の製造業は国際競争力を発揮するために、市場の拮抗力を十分認識ながら、自己増殖機能の発現を図ることが重要である。

3. 需給の拮抗力、情報技術の普及過程における機能自己増殖メカニズム

表1 1991-97年の日本の製造業のパネルデータによる分析¹⁾

	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	α_7	adj.R ²
(1)固定モデル	—	0.056 (1.60)	-0.094** (-2.10)	0.003 (1.31)	-0.119 (-1.16)	0.063** (2.48)	-0.958 (-0.84)	-0.435 (-0.44)	0.876
(2)ランダムモデル	22.147 (6.33)	0.058* (1.72)	-0.084* (-1.95)	0.013 (0.57)	-0.112 (-1.17)	0.056** (2.41)	-0.766 (-0.78)	-0.468 (-0.50)	0.875 x ² (7): 5.132 p値: 0.644
(3)固定モデル	—	0.057 (1.61)	-0.095** (-2.14)	—	-0.119 (-1.16)	0.063** (2.54)	-0.945 (-0.83)	-0.455 (-0.47)	0.876
(4)ランダムモデル	22.662 (6.63)	0.059* (1.75)	-0.088** (-2.06)	—	-0.113 (-1.19)	0.058** (2.53)	-0.752 (-0.76)	-0.541 (-0.59)	0.873 x ² (6): 3.239 p値: 0.771

注: 1)1993、96年の統計が存在しないため、両年のデータは含まない。

2)サンプルは140、括弧内はt値、**、*はそれぞれ5%及び10%有意を示す。

3.1 GDP 成長率、TFP 成長率、技術の限界生産性と拮抗力の関係

3.1.1 TFP 成長率の支配要因

(2)式は GDP 成長率貢献要因を示す。V は GDP、X は労働と資本、T は技術ストック、R は研究開発費、TFP は全要素生産性である。

$$\begin{aligned} \frac{\Delta V}{V} &= \sum_{X=L,K} \left(\frac{\partial V}{\partial X} \cdot \frac{X}{V} \right) \frac{\Delta X}{X} + \left(\frac{\partial V}{\partial T} \cdot \frac{T}{V} \right) \frac{\Delta T}{T} \\ &\approx \sum_{X=L,K} \left(\frac{\partial V}{\partial X} \cdot \frac{X}{V} \right) \frac{\Delta X}{X} + \frac{\partial V}{\partial T} \cdot \frac{R}{V} \\ &\quad \overline{TFP \text{成長率}} \end{aligned} \quad (2)$$

労働の高齢化、低成長下での資本のもとで、日本の産業の競争力は全要素生産性(TFP)上昇率に依存する。それは技術の限界生産性($\partial V / \partial T$)と研究開発強度(R/V)の積で示される。

3.1.2 技術の限界生産性の支配要因

技術ストックが時間 t に応じて増大し、また、中・長期的に成長がなだらかに変化することを前提とすると、GDP 成長は(3)式のように、ロジスティック成長モデルに表わされる [6]。ここに、a は普及係数を、 \bar{V} は GDP の天井を示す。(3)式は技術の限界生産性を示すが、価格が競争条件下で決定され、企業が利潤最大化を追及することを前提とすると、技術の限界生産性は実質技術価格(P)に一致するので、(3)'式が得られる。

$$\frac{\partial V}{\partial T} = aV \left(1 - \frac{V}{\bar{V}} \right) \quad (3)$$

$$aV \left(1 - \frac{V}{\bar{V}} \right) = P \quad (3')$$

3.1.3 新機能創出の計測

(3)'式の両辺を時間 t で微分することにより (4)式が得られる。ここに $FD = \frac{\bar{V}}{V}$ で、これは新機能創出度を示す [6]。

(4)式から新機能創出度FDが次のように求められる。

$$FD = \frac{2}{1 - \frac{\Delta P}{P}} = \frac{2}{1 - \frac{\Delta P/P}{a\Delta T}} = \frac{2}{1 + \frac{1}{aT\lambda}} \quad (5)$$

ここに、 $\lambda = \frac{\Delta T}{-\frac{\Delta P}{P}}$ (技術の価格弾性値) (6)

3.1.4 市場の拮抗力状態の新機能創出の支配要因への影響

(5)式により、新機能創出(FD)は①技術の普及速度(a)、②価格弾性値(λ)及び③技術ストック(T)に支配され、これらの増加に応じて増加する。これらはいずれも市場の拮抗力に影響される。

(1) 市場の拮抗力と技術の普及速度(a)

技術の普及速度と市場構造の変化との間には有意な関係が見られる。Harald Gruber [2]は市場構造の独占から寡占への変化が普及速度を加速されるという結論を導いている。理論的に、市場構造は独占の場合、市場の参入障壁が高くて新入企業は簡単に市場進入できない、それはイノベーションの普及を阻止する。しかし、市場の拮抗力の強化は製造業に独占の市場支配力を低下させ、競争レベルへ変化させる。その過程で、市場の拮抗力の増大とともに、売手の独占力の減少、市場の新入者の増大、普及速度の提高という変化があつて新機能創出も増加している。

(2) 市場の拮抗力と技術の価格弾性値(λ)

需給の拮抗力の強化は市場の支配力を低下するにつれて需要サイドの要求が高まり、供給サイドもこれに応えざるを得なくなってくる。すなわち、市場の価格は独占の高いレベルから、競争レベルの低い価格へ変化する。同時に、魅力ある高機能の製品に対する要求も高まり、これに応えるために技術ストックの増大が不可欠となる。従つて技術価格の弾性は大きくなる。式(6)に照らせば、技術の価格弾性値λは拮抗力の強化を通じて最終的に増加すべきである。

(3)市場の拮抗力と技術ストック(T)

需給の拮抗力があつて、市場の需要は多様化になる。そして、供給者は市場の需要者のニーズに対応により、利潤を守るために、製造業は技術多様化の努力が必要である。その上、抵抗した供給者は独占力を回復するため、現在の投資分野で、技術を強化し、新しい分野でさらに、技術の開発に力をいれる。また市場の拮抗力は技術の陳腐化を快速した。それに対処するためには、研究開発のスピードアップが不可欠である。でも、

技術の激しい変化の現で、ただ自分の力で技術革新をして成功できるという認識する企業はすくなくなる。したがって、現在企業の水平統合、垂直統合は増えている。企業の統合により、同じ分野の技術を強化し、技術者を集めて研究開発を加速できる。企業の技術ストックは増えている。

以上の分析により、市場の拮抗力は市場構造を大きく変化する。その変化につれて技術の普及速度、価格弾性値及び技術ストックは増大している。(2)、(3)式に照らせば、FDは拮抗力の増大に応じて上昇するにより、技術の限界生産性とGDP成長率は増加していることを示す。図1は市場の拮抗力の強化に誘発された好循環を示す。

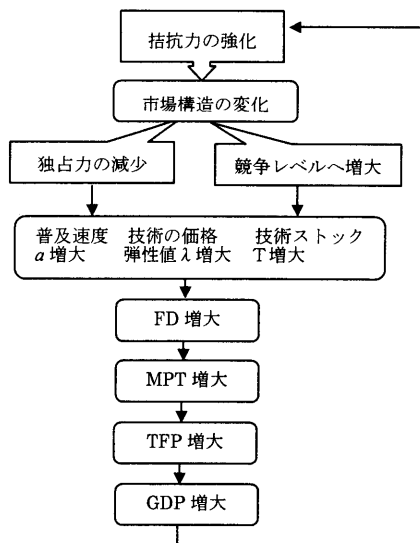
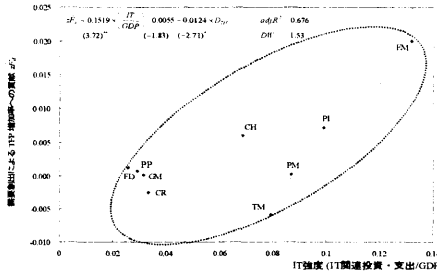


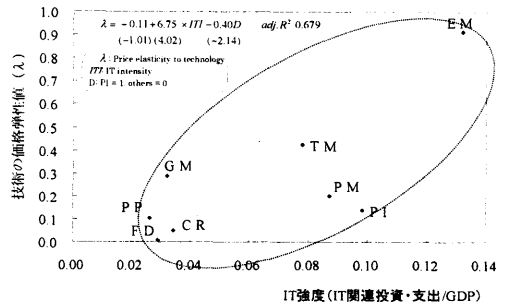
図1. 市場の拮抗力の強化に誘発された好循環。

3.1.5 需給の拮抗力、情報技術の普及過程における自己増殖

情報技術の普及プロセスは市場の拮抗力との相互作用により触発され、または拮抗力も情報技術との相互作用により触発され変化する。このプロセスを通じて、売手は市場の買手のニーズに対応するより、技術価値も向上し、イノベーションを誘発する中心的役割を演じる。また潜在的買手数は増加し、買手技術を促進し、形成された市場売手の支配力を破壊し、市場の価格を低下させ、売手からの利潤を分享する。売手と買手はもつと高いレベルで対抗するとともにお互いに自分の利潤を守るため、自己増殖するという「好循環サイクル」を形成する。



(1) 需要創出 (F_d) との相関。



(2) 技術の価格弾性値 (λ) との相関。

図2. 日本の製造業のIT強度と需要創出、技術の価格弾性値との相関 (1995 - 1998).

3.2 IT強度と拮抗力の貢献

ITの投資の増加によるTFPおよび新機能への影響は深刻かつ複雑である。図2の左側は需要の創出($z F_d$)とIT強度との相関の分析の結果である。そのうち、 $z = (1 - \text{利益率} - 1 * \text{コストの生産弾性値})$ である、 F_d は最終需要の変化率である[8]。結果により、IT関連投資・支出の増加とともに、最終の需要は同じ方向へ変化する。つまり、ITの関連投資の増大→需要創出の上昇→TFP増加→GDP増加→IT強度はさらに増大、という連続的な良い影響がある。そして情報化社会へのシフトに対する需要創出のため、ITの投資などへの努力を無視できないだろう。同時に図2の右側での分析の結果により、技術の価格弾性値(λ)とIT強度とは正の相関があり、そしてITにふさわしい投資・支出が技術の価格弾性値を提高、新機能創出など良い結果を期待できる。

情報技術の迅速な発展は市場構造を大きく変化させ、市場の供給と需要はお互いに高いレベルで激しく抵抗する。需給の拮抗力の強化はIT強度と同じように、技術の需要サイドに需要の創出を誘発され、供給サイドに新機能の創出気を取りこさせる。それにつれて供給の技術限界生産性は増加され、全要素の成長率を上昇してGDP成長率も増大する。ITの投資はさらに拡大される。このダイナミズムは図3に示す。

4. 結論

90年代の日本の製造業を対象として、製造業の利潤率に影響する要因の回帰分析により、日本の製造業の売手と買手の間で拮抗力があることを明らかになった。これから、製造業は買手からの厳しい拮抗力という現実を認識しながら、競争戦略について努力すべきである。すなわちIT自己増殖機

能と新機能創出の方面で絶えず累積努力、累積学習は製造業の高い競争力を身につけるための方向である。

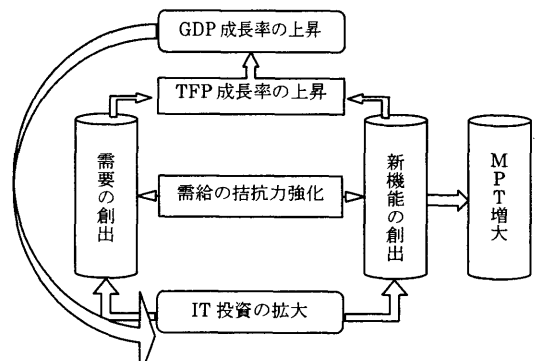


図3. IT化による拮抗力誘発のダイナミズム。

基本データ

『工業統計表』(通産省、各年)、『産業連関表』(経済産業省、各年)、『累積出荷集中度』(公正取引会、各年)、『事業所、企業統計調査報告』(総務庁、各年)

参考文献

- Galbraith, J. K., 1952. American Capitalism. Boston, Houghton Mifflin.
- Harald Gruber., 2001. Competition and innovation the diffusion of mobile telecommunications in Central and Eastern Europe. Information Economics and Policy 13, 19-34.
- John E. Kwoka, JR., 2001. Automobiles: the old economy collides with the new. Review of Industrial Organization 19, 55-69.
- Watanabe, C., Konodo, R., Ouchi, N., Wei, H. and Griffy-Brown, C., 2003. Institution elasticity as a significant driver of IT functionality development. Technological Forecasting and Social Change (in print).
- Watanabe, C. and Hobo, C., 2003. Co-evolution between international motivation and external expectation as a source of firm self-propagating function creation. Technovation (in print).
- Watanabe, C., Hur, J.Y. and Matsumoto, K., 2003. Technological diversification and firm's techno-economic structure: an assessment of Cannon's sustainable growth trajectory. Technological Forecasting and Social Change (in print).
- 馬場正雄、楠田儀、福林良治、横倉尚、「買手構造と市場成果」経済分析(1977)第64号 121-169.
- 渡辺千代(2002)「社会経済への浸透過程における技術の性格形成メカニズム：製造技術とITとの比較分析—情報社会に対応する技術政策への覚醒—」『研究・技術計画学会第17回年次学術大会講演要旨集(2002)67-70.

¹ 技術の価格弾性値(λ)は(6)式により、計算する。そのうち、 $-\Delta P/P$ は生産要素の要素価格に対する一次同次性、価格が競争条件下で決定され、企業が利潤最大化を追及することと前提とするなどにより、以下の式で示す。 $-\Delta P/P = (\alpha \Delta w/w + \beta \Delta k/k) / \gamma$ 。ただし、 α 、 β 、 γ ：労働、資本、技術の弾性値。w、k、p：それぞれ実質労働、資本、技術価格。