JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

| | |
|---|---|
| Title | サービス化経済のパラドックスに関する実証分析2 ：サービス分野における日中両国の経済構造変化とエネルギー効率化に関する要因分析 |
| Author(s) | 堀尾，容康；渡辺，千仭 |
| Citation | 年次学術大会講演要旨集，23：507-510 |
| Issue Date | 2008-10-12 |
| Type | Conference Paper |
| Text version | publisher |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/7612 |
| 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 | 一般講演要旨 |

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ａ１６

# サービス化経済のパラドックスに関する実証分析　２
# サービス分野における日中両国の経済構造変化と
# エネルギー効率化に関する要因分析

○堀尾　容康（東工大社会理工学）、渡辺千仭（東工大社会理工学）

## 1. 背 景

### 1.1 高度経済成長とエネルギー消費

経済成長とエネルギー消費の増大とは密接な関係を持ち、工業化初期段階におけるエネルギー消費は、経済成長の速度よりも大きくなる傾向を示す。日本を例にとると、1960 年代の平均年間 GDP 成長率 8%に比べ、エネルギー消費の増大は 11%、すなわち対 GDP エネルギー消費弾性値は 1.4 となり、70 年代エネルギー危機に直面するまで、非効率な生産システムと安価なエネルギーの上に高度経済成長が行われた。その後、省エネルギー投資の強化等により、日本の対 GDP エネルギー消費弾性値は 0.64（1980 年）にまで減少した。

### 1.2 再び上昇するエネルギー消費弾性

1980 年以降、日本、韓国、中国の対ＧＤＰエネルギー消費弾性値の 5 年毎の推移を図 1 に示す。日本は 1985 年より緩やかに 1995 年まで減少した後、再び 2000 年に急速に上昇した。韓国は、1995 年まで上下しながら推移し、2000 年に底を打ったのち再び 2005 年に上昇した。中国は、1980-1990 年より弾性値は 1 を超えて推移し、2000 年に 0.6 まで下降した後、再び 2005 年には 0.93 まで上昇した。

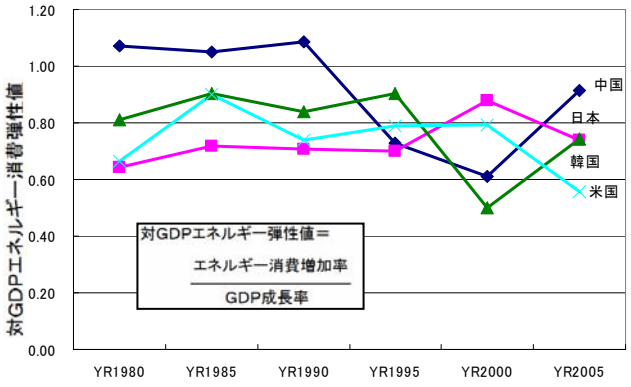



**図 1. 日本、韓国、中国、米国の対ＧＤＰエネルギー消費弾性値の推移** *(1980-2005)*.

また、図 2 に示すとおり中国の経済成長率は 1999 年を 1 つの底として上昇し日本の過去の高度成長に匹敵する 10%程度の成長を続け、エネルギー消費を拡大させている。

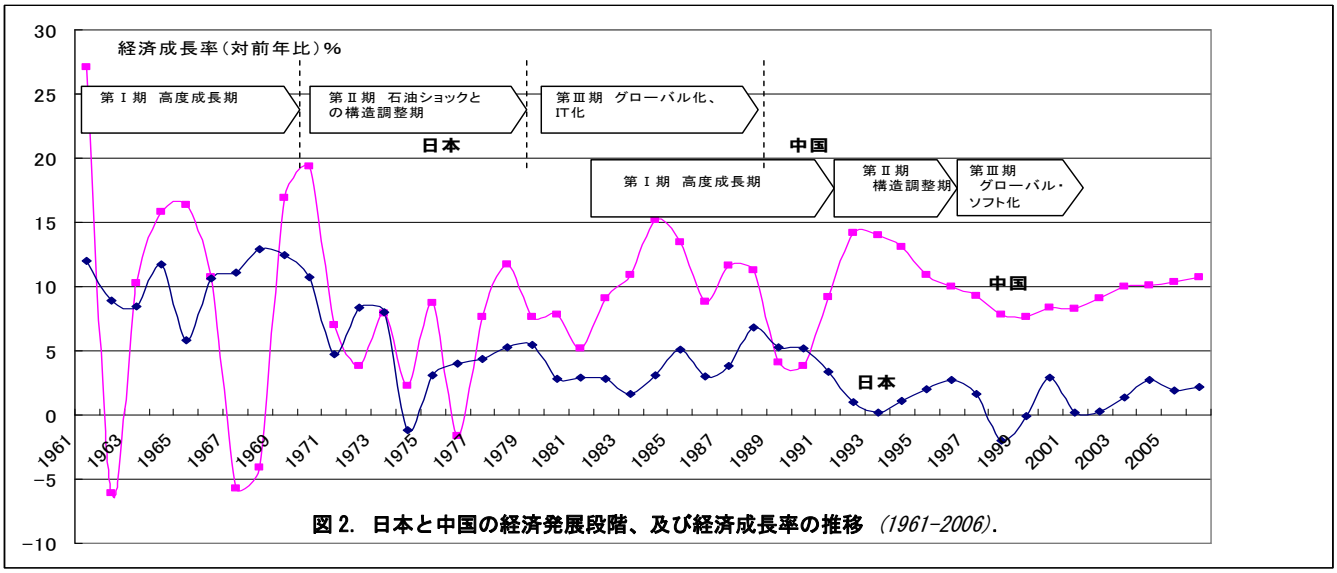



**図 2. 日本と中国の経済発展段階、及び経済成長率の推移** *(1961-2006)*.

### 1.3 仮説的見解

以上の観察(1)(2)に基づき、(3)の仮説的見解の実証を行う。

(1)サービス化経済への期待

経済のサービス化による新しい価値の創造、ＩＴ等の技術革新による生産性の上昇により、エネルギー依存からの脱却が期待されてきた。

(2)各国で強まるエネルギー消費への依存傾向

東アジア地域、特に、日本、韓国、中国では 1995 年から 2000 年の間に再び経済成長速度に対するエネルギー消費の拡大速度が上昇。(エネルギー消費弾性値のリバウンド)

(3)仮説：サービスによるエネルギー消費誘発拡大

経済成長に対応し、敏感にサービス産業の生産が伸張し、エネルギー消費が加速。また、サービス産業のエネルギー消費効率も低く、経済成長に伴い、エネルギー消費誘発が拡大。

## 2. 強まるサービス産業の経済への影響力

### 2.1 強まるサービス産業の影響力

経済のサービス化は、映画や理容といった単なる生産・消費対象としての位置づけが変化し、経済の各種の生産を結びつけるいわば媒介としての重要な機能を持ちつつあると考えられる。図３に、日本と中国の各国産業連関表を用い、それぞれの高度成長期における各産業の位置づけの変化を、感応度係数と影響力係数を用いて示す。

(1)感応度係数（経済成長速度を１とした場合の当該産業の生産成長速度）

(2)影響力係数（当該産業の生産成長速度を１とした場合の、他産業に及ぼす生産加速の大きさ）

すなわち、各係数が１を超えて大きいほど、その国の経済に支配的役割を持つことを示す。

日本は、対事業所サービス、広告、調査、情報サービス、修理といった対産業向けのサービス生産が大きな支配力を持ち（感応度、影響力＞1)、また、卸・小売、金融・保険、運輸、通信の経済成長に対する生産の加速が大きい（感応度＞１)。

中国は、感応度、影響力ともに１を超えるサービス産業は存在しないが、サービス化の進展とともに各サービス業が次第に大きな支配力を持ちつつある。

### 2.2 経済活動の媒介としてのサービス

経済のサービス化は、個人消費の「モノ」離れのような消費性向の変化として把握されるとともに、企業の生産活動における通信や金融・保険、物流、研究やデザイン、市場調査等の位置づけの増大として現われる。

物流を例にとると、原材料の輸送、部品の配送、完成品の流通、廃棄物の収集とリサイクルといった各生産段階において媒介としての機能を持ち、生産全体の効率が物流の効率に大きく支配される。

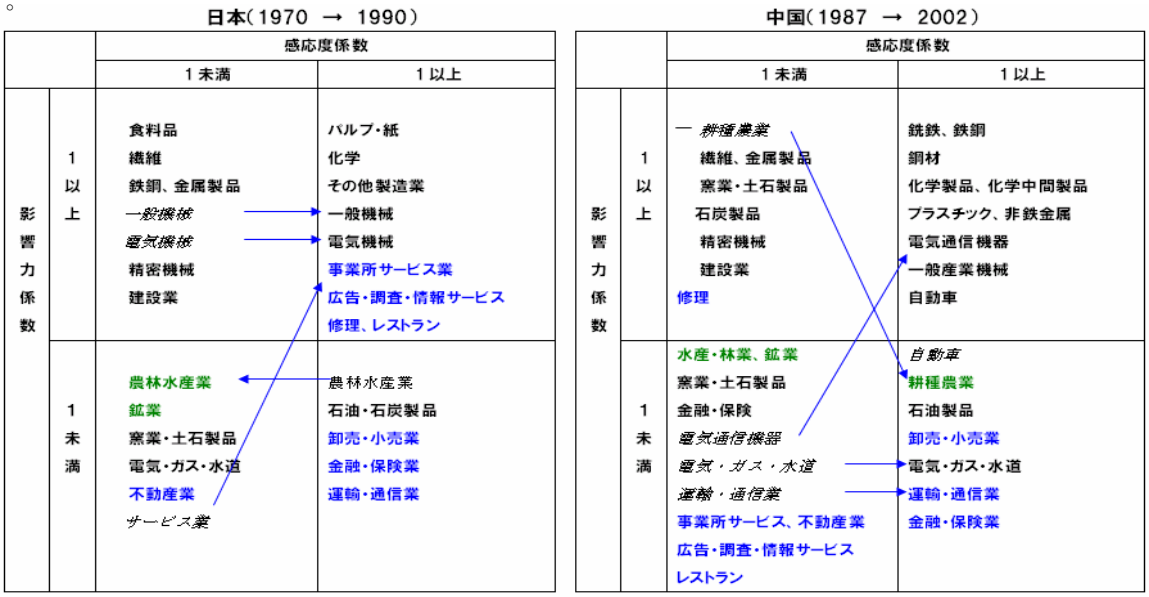



**図 3. 影響力係数及び感応度係数からみた日中両国の産業構造の推移** *(日本 1970-1990, 中国 1987-2002).*

### 2.3 サービス産業によるエネルギー誘発拡大

経済活動の媒介としてのサービス産業に着目し、サービス産業自身のエネルギー消費と他産業へのエネルギー消費誘発を日本と中国を対象に分析した。(図 4a はサービス業、図 4b は製造業を表す)

(1)エネルギー感応度係数（経済全体のエネルギー消費拡大速度を１とした場合の当該産業のエネルギー消費の拡大速度の比）

(2)エネルギー影響力係数（当該産業のエネルギー消費の拡大速度を１とした場合の、他産業全体に及ぼすエネルギー消費加速の大きさ）

日本のサービス部門において、物流、その他事業所サービスや商業、金融・保険のように経済全体に比べて３倍から５倍もの速度でエネルギー消費を行う産業セクターが存在する。一方、中国では、商業（3 倍）を除き、大部分が 0.5-1.5 倍の範囲である。これは、製造業の分布と極めて対照的である。

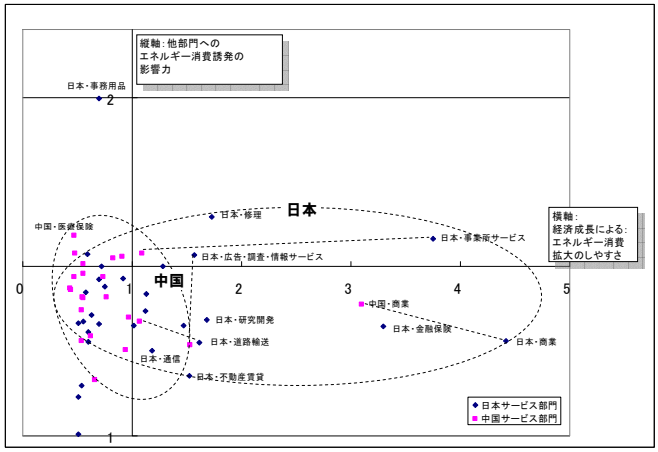



**図 4a. 第三次産業（サービス業）におけるエネルギー消費の比較（日本、中国）.**

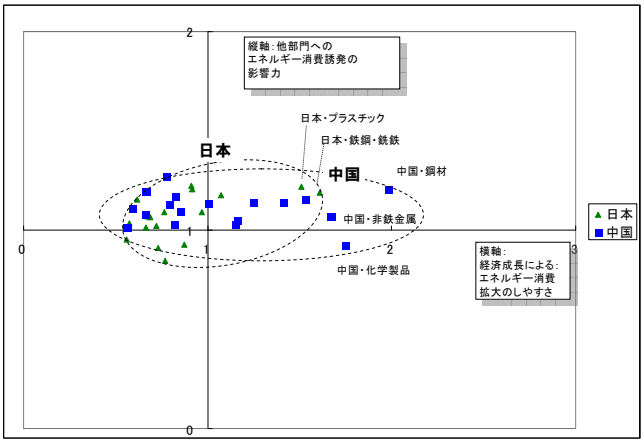


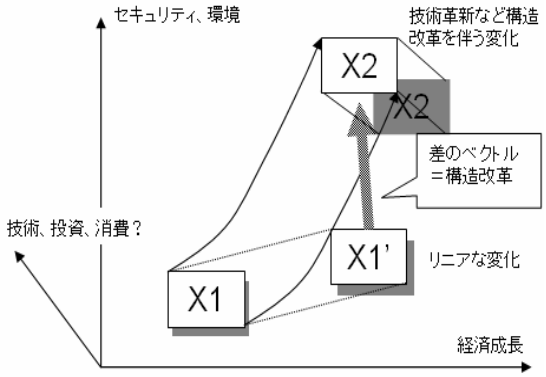

**図 4b. 第二次産業（製造業）におけるエネルギー消費の比較（日本、中国）.**

## 3. 大きな構造改革余地が残るサービス産業

### 3.1 構造改革の定量化・ベクトル化

日中両国のサービス産業のエネルギー消費効率化に関する構造改革は、製造業等で行われた各種の省エネルギー化努力と比較して、どの方向性でどの程度の大きさなのかを把握するため、計量経済モデル分析の１つである「比例成長からの乖離（DPG: Deviation from Proportional Growth)」分析を用い実証を行った。

図５に DPG の概念を示す。構造変化は、時点 1 と時点 2 の産業連関表の投入行列の差分として表される。構造改革ベクトルは、時点 1 の経済がそのままの傾向変化すると仮定した(X1-X1’)ベクトルと現実に生じた変化の(X1-X2)との差である。




$$\delta X = X_2 - \alpha X_1 \quad (1)$$

$$X_1 = A_1 X_1 + F_1 - M_1 \quad (2)$$

$$= (I - A_1)^{-1}(F_1 - M_1) \quad (2)'$$

$$\delta X = B_2 \delta F - B_2 \delta M + B_2 (A_2 - A_1)\alpha X_1 \quad (3)$$

$Xn$ : $n$期の生産量（ベクトル ）
$An$ : $n$期の財・サービス生産 と原材料投入を表す係 数行列
$Fn$ : $n$期の最終需要（ベクト ル＝消費、投資、在庫、輸 出）
$Mn$ : $n$期の輸出（ベクトル）
$B_n = (I - A_n)^{-1}$ : レオンチェフ逆行列

**図 5. 構造変化に関するＤＰＧ（比例成長からの乖離）分析手法**

### 3.2 製造分野に比べ小規模なサービスの改革

図６に日本と中国の構造改革に関する DPG 分析の結果を示す。構造改革のベクトルは、消費、投資、在庫、輸出入、中間投入の多次元で構成されるため、ここでは縦軸に中間投入（＝エネルギー・資源の効率化)、横軸にベクトルの長さ(＝構造改革の大きさ)として表現した。

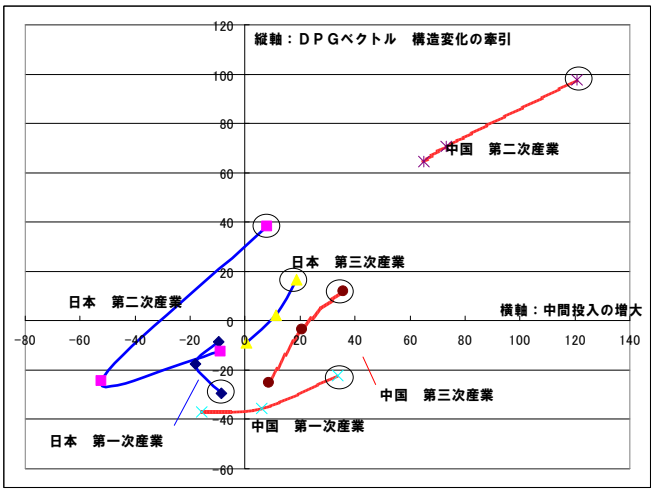



**図 6. 日本と中国の高度成長期における産業構造の変化**

*(日本 1970-1990, 中国 1987-2002).*

日本では、1970-1980 年に製造分野では大きくエネルギー・資源を効率化させ、生産拡大のための引代余地を確保した上で、1980 年代以降の生産拡大をエネルギー・資源消費の大幅増を行わずに実現したのに対し、日中のサービス産業、及び中国の製造業はエネルギー・資源消費依存型の生産構造を強めてきている。このことから、日中のサービス業および中国の製造業には大きな改革余地が残されていると考えられる。（図７）

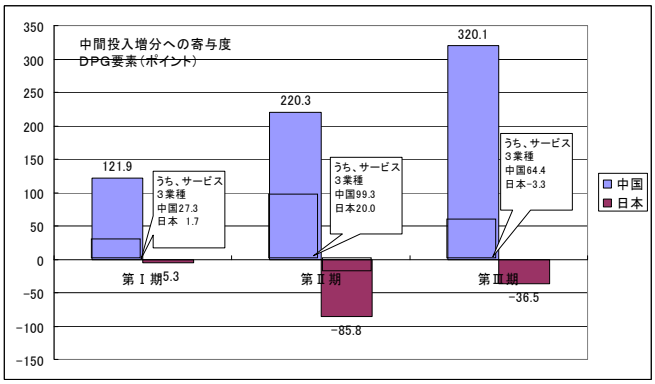



**図 7. 日本と中国の各経済成長段階における中間投入増分への寄与度の推移** *(日本 1970-1990, 中国 1987-2002).*

# 4. 結　論

## 4.1 総　括

(1) 経済成長に対応し敏感にサービス産業の生産が伸張し、経済活動の媒介としての役割からエネルギー消費誘発を拡大した。

(2) サービス産業はエネルギー消費効率も低く、経済成長に伴い、エネルギー消費誘発が拡大するなど、構造改革を行うべき余地が大きい。

## 4.2 今後の課題

経済のサービス化に伴い、物流や金融など各種の生産活動の媒介としての役割が増大する中、サービス分野における技術革新（イノベーション）が重要となる。このため、サービス産業の経済全体におけるイノベーション・スピルオーバー効果の分析を通じ、構造改革のための重点化が必要である。(2A17 において実証)

## 参考文献

[1] 経済企画庁経済研究所編、環境問題への計量経済学的接近、経済分析第 157 号(1997. 11)

[2] 日本接続産業連関表、内閣府・総務省他１１省庁編(1990-2005)，中国投入産出表、中国国家統計局中国統計年鑑(1987, 1992, 1997, 2002)

[3] Energy Demand and Supply Outlook 2006, Economy Review, APEC(2006)

[4] Chow,G.C.(1993),"Capital Formation and Economic Growth in China", Qwarterly journal of economics Vol. 108. Aucust, pp809-842.

[5] Horio H., Watanabe C., The paradox of a Service-Oriented Economy for Sustainability: Co-evolution between Innovation and Resources Effectuation by a Global Complement, Journal of Services Research 7:1,503-521.

[6] Ichimura, S. (1993)"Development of Econometric Models in Asian-Pascific Countries." In S. Ichimura and Y.Matsumoto ed., Econometric Models of Asian-Pacific Countries, Springer-Verlag.

[7] Watanabe, C. (1992),"Trends in the Substitution of Production Factors to Technology", Research Policy 21:6,481-505

[8] Watanabe, C. , Kishioka, M. , and Carvajal, C.A. (2004), "IT Substitution for Energy Leads to a Resilient Structure of a Survival Strategy of Japan's Electric Power Industry", Energy Policy 33:8, 1069-1084

[9] Watanabe, C., Kondo, R., Ouchi, N., Wei, H., and Griffy-Brown, C. (2004), "Institutional Elasticity as a Significant Driver of IT Functionality Development", Technology Forecasting and Social Change 71:7,l723-750