

中国における電力改革の考察

立正大学大学院経済研究科 孫 永瑞

1. 本研究の主眼

近年、中国における電力改革についての研究は、国際諸国の電力改革との比較が多く、改革の理論的根拠についての検討が不足している。それゆえ、一部の専門家からは、電力改革を全面的な市場競争状態にしようという声が上がっている。政府の改革の主眼も、競争の効率を強調する傾向がある。本論文は、中国における電力改革の研究不足に鑑みて、電力産業の規制緩和と競争促進の理論的本質を明らかにするものである。本研究によって、中国における電力産業の競争促進の結果、それに見合う新たな規制形態が必要であるというようないくつかの結論・主張が明らかにされた。

2. 中国電力改革の要因

本論文は、電力産業の性質の視点から、中国の電力産業を国家独占段階・官民連携段階・市場競争段階の3つの段階に分類した。国家独占段階(1949～1980)では、国(中央政府)は電力工業部を設立し、行政的に全国の電力事業を統一した。その時の電力市場は、最終消費市場しかなかった。電力投資および運営などの費用は、すべて政府の財政に依存した。1980年以降の官民連携段階は、急速な経済発展に伴って、電力資金の不足によってもたされた電力供給不足の問題が顕在化した。国は電力供給不足問題を解決するために、民間部門・外資からの投資資金の注入を実施した。経営上は合理的報酬を認めた。さらに1990年代には独立採算制の確立などの政策が打ち出された。しかし、官民連携段階に民間部門・外資による投資は、大部分低効率の火力発電の電源建設に集中した。1990年、低効率の火力発電による環境破壊と資源浪費は政府によって問題視された。1996年国は「九・五か年規画綱要」のときに可持続発展の概念を提示し、電力産業全体に生産の効率を上げるように指示した。その結果、1998年電力産業内の組織改革が実施され、発電部門と送電部門との分離が実験的に実施された。ここで注目すべきは官民連携段階において電力産業の投資主体の多元化に伴って独立発電事業者が市場に出てきたことである。これは2002年以降の市場競争段階での電力市場における競争の導入につながるものである。

2002年電力市場の改革は外的要因もあった。1962年に、アバーチ＝ジョンソンの研究により、米国の公益事業は規制によって、企業に生産要素の非効率な使用を促すことが明らかにされた。更に、1971年にGeorge J. Stiglerは、米国における公益事業の規制についての弊害を指摘した。そのあと、W.J. Baumolを代表とする多くの学者によって、従来の自然独占の概念の再検討が行われた。その同時に、独占企業の利潤追求の傾向があることを利用して、自由参入・自由退出できるコンテストابل・マーケット(Contestable Market)理論を提示した。この理論によって、自然独占への規制の必要性がないことが明らかに示され、米国における公益事業の規制緩和の理論的根拠となった。また、情報技術の急速な発展と発電における技術進歩は、電力自由化改革のもう1つ重要な原因であった。

従って、20世紀90年代にアメリカ、イギリスを中心として市場競争を導入するという電力自由化改革が実施された。欧米から始まった電力改革は、ある程度電力産業の費用低下、効率性の上昇、価格の低下という効果をもたらした。中国でも2002年に規制緩和と競争促進を主旨とする電力改革が行われた。改革の方式は、従来の垂直管理の電力産業を分割するというものである。

3. 改革の現状

2002年3月、国家計画委員会が提案した電力体制改革法案が、国務院によって採択され、同年4月、

この法案が公表された。この法案の内容は、国家電力会社を 11 の会社に分割し、それと同時に、「国家電力監督管理委員会」を設立するということであった。この 11 の会社には、5 つの発電企業、4 つの電力関連設備建設会社、2 つの送・配電会社が含まれている。市場分割によって、国家・地域・省レベルで 3 つの電力市場が整備され、電力資源の最適配分が強く期待された。

4. 発電市場の運営ルール

上記述べた 5 つの発電企業、いくつかの民営発電企業と独立発電事業者に所属している発電所は、それぞれ全国各地に分布している。これらの発電所は、上記の 2 つの送・配電会社に対して発電サービスを競争的に供給することになる。発電市場の競争は、価格提示による入札制が利用された。その際、個別発電所における発電量は、入札制による発電量と非入札制による発電量の 2 つ部分に分けられる。入札制による発電量は瞬時取引の発電量に対応し、非入札制による発電量は契約取引に当てはまる。ここの瞬時取引にせよ、契約取引にせよ、すべては、価格に従って競争的に行われる。供給の安定化を図るために、契約取引に関しては、その契約権利を売ったり買ったりすることが許された。つまり、先物取引は導入する予定があった¹。また、契約取引に関しては、発電所は必ず送・配電会社と契約する必要がある。その代わりに、発電所は直接大口需要家と契約して送・配電会社に託送してもらうことができる。

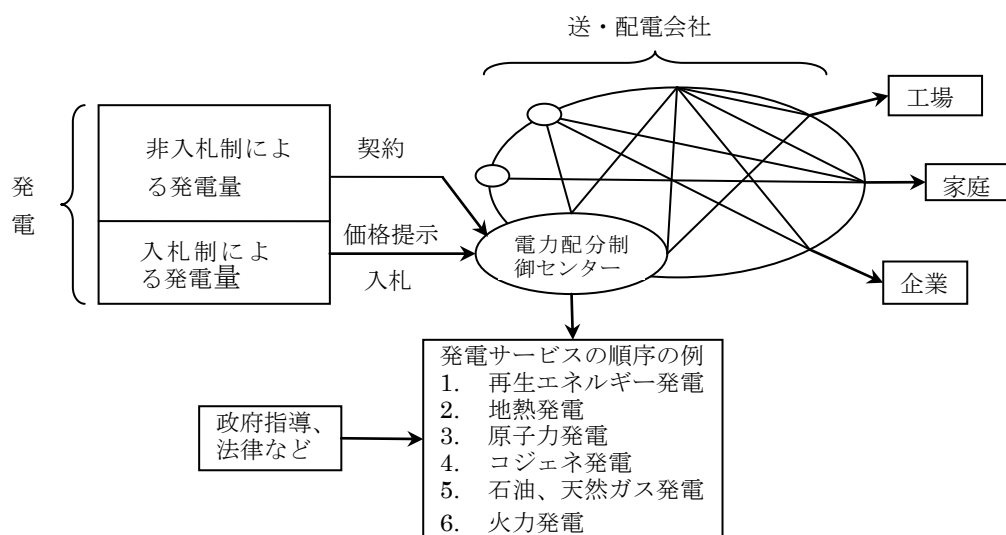


図 1 発電企業と送・配電会社との関係

瞬時取引、契約取引は、送・配電会社に所属している「電力配分制御センター²」において行われる。その時、市場競争に参加している発電所は、送・配電会社に対して価格提示によって競争的に電力サービスを提供する。この提示された価格を受けて、電力制御センターは、各発電サービスに発電順位を付ける。この発電順位は、発電企業の環境保護意識を高めさせるために設置されたものである。発電企業のグリーン電力を優先的に発展させるため、発電企業の発電順位は、1. 再生エネルギー発電、太陽光発電、風力発電、水力発電、2. 地熱発電、3. 原子力発電、4. コージェネ発電、5. 石油・天然ガス発電、6. 石炭火力発電である。発電順位が付けられた発電所は、その順位別に発電サービスの価格にしたがい、競争的に電力を供給する。こうして、決定された各発電サービスは送・配電会社の送・配電網を通じて最終販売市場に消費者に提供する。以上のことを図示すれば、図 1 のようになる。

¹ この先物取引は、競争的に行われるが、現実には実施されていない。

² この電力配分制御センターは、実際の発電市場となり、各省・地域に別個に設置されている。

5. 電力改革の現状の問題点

まず、改革の方向は何よりも不明であるという点である。すなわち、電力市場の改革は、市場競争を導入することを中心としているが、その競争がどの程度までなされるべきかが明確ではない。一方、上記の運営ルールに従って、発電会社が発電した電力は、売れない心配がないため、競争による価格低下の改革目標が達成できないであろう。

発・送電分離によって、発電会社と送電会社の間における統一な経営意志がなくなり、責任の分散、および情報の分断など問題が起りやすい。なお、発電部門と送電部門を分離すると、発電会社は需要に合わせた設備形成を行う誘因がなくなる恐れがある。むしろ、投資を控えて供給力不足になった方が、電力価格が上昇し利益が大きくなる。また、送・配電会社は買い手独占の位置が付けられ、市場の不公平をもたらしやすい。

市場の参入・退出は安全供給に脅威を与えている。現在、自由参入・自由退出は国による規制が課せられているにもかかわらず、環境破壊は現実的に発生している。本論文で指摘したいことは、改革は、国全体の利益にかなうものであるため、単に効率化を促進するだけでなく、安定供給確保、環境保全などの公益的課題との両立を図ることも重要であるということである。

6. 電力改革の理論的検討

電力の消費者にとって、ある人の電力消費が他の人の電力消費を妨げないことは、通常の社会経済活動の中で感じられている。実際、我々は感じているのが電力消費の非競合性である。ここで電力の消費は政府から保証されていることが注意されたい。一方、支払い意思がない電力消費者にとって、市場から排除されるのは可能である。このことは、電力消費の排除可能という。しかし、現実の社会は電力消費がしばしば低料金の形で保証されている。原因は電力が生活の基盤になっているからである。言うまでもなく、消費における非排除性および非競合性という性質の両方を完全に具えた財・サービスを純公共財と呼ばれている。これと比較して、排除性や競合性という点で私的財の性質のある程度具えた純公共財と純私的財の中間的なところに位置する財を準公共財という。以上の議論によって、電力財は、正に準公共財の性質を持っているので、本論文は電力財を準公共財として扱う。電力財に対する理解を深めるために、その特性は均質性と貯蔵困難および唯一性などがある。電力産業の特徴は装備型産業、供給と消費の同時均衡などがある。

7. 需要曲線と平均費用曲線の位置関係

中国は、従来の電力供給者が自然独占の形態であった。自然独占は独占の特別な例であり、企業の長期平均費用逡減の状況にある。長期平均費用逡減は、企業の収穫逡増を意味している。さらに、収穫逡増により企業の生産活動が活発になり、生産規模が拡大していく。もし、この状況がずっと続けていけば、中国の一国の電力需要を跨ることができることになる。ところが、電力企業の平均費用が無限に逡減して行かず、必ずある点で大規模生産による不効率を生じ、平均費用逡増になっていく。このことは、図2に示されている。図2の横軸が電力生産量 X を、縦軸が平均費用 AC を取っている。点 A は、平均費用逡減と逡増の変曲点である。平均費用曲線 AC に対しては、点 A の左は規模の経済を、点 A の右は規模の不経済を表している。需要曲線 DD と平均費用曲線 AC の位置関係を見てみよう。図2では、需要曲線 DD が平均費用曲線 AC の変曲点の左にある。これは、電力企業の平均費用が逡減の範囲以内で中国の電力需要を満たすことができるということを示している。ところで、経済発展により、図2の電力需要曲線 DD は DD' に平行移動した場合、需要曲線 DD が平均費用曲線 AC の変曲点の右に

ある。図3は需要曲線 DD' 平均費用曲線 AC の変曲点の右にある場合であり、図2から抽出されたものである。規模の不経済が生じる時に、電力企業にとって、さらに生産する動機がないはずである。つまり、電力企業は、 X_D の生産量を提供するより、電力の生産量を減らして、規模の経済が存在するぎりぎりまでの X_A の電力生産量を提供の方が経済的である。この時、 X_D までの電力需要は、既存の電力企業による供給するか、あるいはもう1つの電力企業が電力市場に新規参入して既存の電力企業と一緒に供給するかが、我々が抱えている疑問のところである。この問題に関しては、判断の基準が電力産業の総費用であろう。ここで、もし2つの企業が産出量 X_I を供給し、市場を等しく分け合うならば、企業1と企業2は $AC_2 > AC_1$ の平均費用を負担することになる。両企業が市場を等しく分割するならば、各々の平均費用は異なるが、両企業の総費用は常に1つの企業のそれを超過する。したがって、産出量をどのように分割しても、両企業の生産は、1つの企業の生産よりも費用がかかることになる。これは自然独占が存在するという意味を意味する。

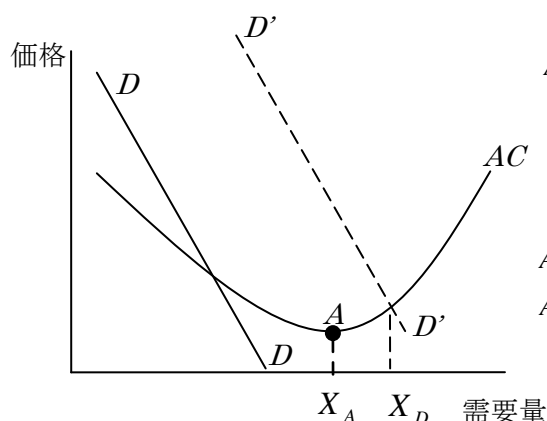


図2 電力供給

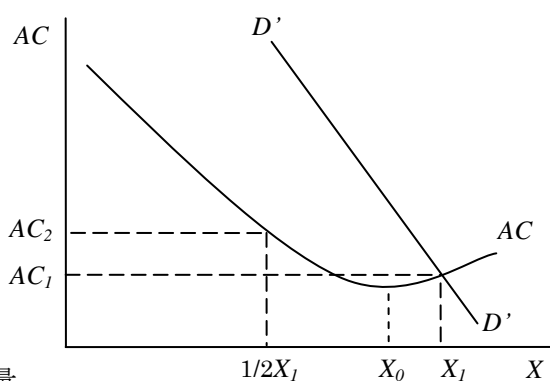


図3 自然独占

従って、自然独占であるかどうかは、企業の総費用に依存する。劣加法性は、自然独占が存在する本質的に意味している。劣加法性は次の式で表すことができる。

$$C(Y_1, \dots, Y_n) < C(Y_{11}, \dots, Y_{1k}) + \dots + C(Y_{n1}, \dots, Y_{nk})$$

この Y_{nk} は、第 k 財が n 企業生産するときの生産量を表している。

8. コンテストブル・マーケット (Contestable Market)

コンテストブル・マーケットというのは、自然独占が成立しても、独占者が市場支配力によって、利潤最大行動を取れば、潜在的参入者が市場に参入する恐れがあるので、独占を維持することができないことである。このことは、図4に示されたように、独占者は利潤最大を行動する時、限界費用 (MC) と限界収入 (MR) を交わる点で、生産量 X_1 と価格 P_1 が決められる。もし、この時潜在的参入者は、 P_1 よりわずかに低い価格を提示すれば、需要をすべて奪うことになってしまう。この脅威によって利潤最大行動の制約を受ける独占者は、平均費用曲線 (AC) と需要曲線 DD を交わる点 B で決める生産量 X_2 と価格 P_2 に向き、自動的に収束していく。結果的に、コンテストブル市場で成立する価格と生産量の組み合わせは、規制を受ける独占者の価格と生産量の組み合わせと一致することになる。この意味で、規制は行っても行わなくても、同じ結果を得られるので、規制の必要性がなくなる。これは、1970年代に規制緩和の根拠になっている。

ここで重要なのは、コンテストブル市場で自由参入と自由退出が前提条件とされていることである。つまり、潜在的参入者にとっては、市場に順調に参入できる社会環境と退出しても巨大な埋没費用が

発生しないという条件を揃えなければならないことである。しかしながら、巨大な埋没費用についての認識・判断は、曖昧であり、規制者の価値判断に依存する。

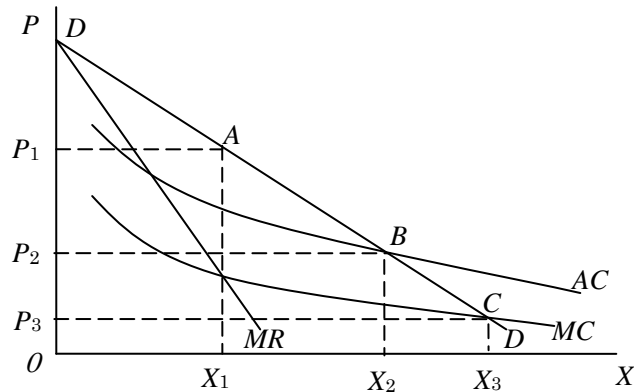


図4 価格形成

9. 価格形成

1980年以降、経営上は電力産業の合理的報酬が認められた。さらに1990年代に独立採算制の確立などの政策が打ち出された。独立採算は、制度化された公的支出のもとで要求される収支の均衡であり、すべての費用を料金収入で賄わなければならないということではない。独立採算の下で独占企業の価格形成は限界費用価格形成、平均費用価格形成がある。限界費用価格形成は、欠損が生じる。平均費用価格形成は欠損が生じない。平均費用価格形成は資源の最適配分という観点からは大きな欠点を持っているが、しかし損失が発生しないという価格形成なので、現実的には採用しやすいという特徴を有している。

一般に公益事業は、複数の財を提供している。その場合、収支均衡なおかつ社会厚生最大を達成できる何らかの価格形成は存在しないのか。この疑問に対する解答はラムゼイ価格形成原理である。この考えの下で、逆需要関数を用いて以下のように特定することができる。以下の式の中のCSは消費者余剰、PSは生産者余剰、Rは企業の収入を表している。

$$\begin{aligned}
 TS &= CS + PS = CS + R - C(X) \\
 &= \sum_{i=1}^k \int_0^{X_i} D^{-1}(x_i) dx_i - C(X) \\
 \max_{X_i} TS &= \sum_{i=1}^k \int_0^{X_i} D^{-1}(x_i) dx_i - C(X) \\
 \text{subject to } &\sum_{i=1}^k x_i D^{-1}(x_i) - C(X) = A
 \end{aligned}$$

制約付きの目的関数TSに関する最大化問題なので、ラグランジュ関数を用いて解くことができる。ラグランジュ関数Lを最大するため、 x_i についての偏微分の一次条件はゼロでなければならない。さらに、逆需要関数に基づいて得られた需要の価格弾力性公式を利用すれば、次の式が得られる。

$$\frac{P_i - MC_i}{P_i} = B \frac{1}{\varepsilon} \dots \dots \text{式④}$$

これは、価格の限界費用からの乖離率が弾力性の逆数に比率するべきであることを意味している。つまり、制約条件の下で採算が合う社会的総余剰を最大にするために、最適価格の設定は、価格と限界費用の相対的な差がこの財の価格弾力性に反比例するように決定される。このことは、ラム

ゼイの逆弾力性ルールと呼ばれている。もっと分かりやすく言えば、採算が合うための価格の設定は、需要の価格弾力性が小さい財には限界費用より高く、需要の価格弾力性が大きい財には限界費用より低く設定されるべきである。

$\frac{1}{\varepsilon}$ は、ラーナー(A. Lerner)の独占度と呼ばれている。 B は、 $B = \frac{\lambda}{1+\lambda}$ をラムゼイ係数と呼ばれ、

収支条件が満たされるようにラグランジュ関数によって生じたものである。競争均衡のときのラムゼイ係数 B は、ゼロである。独占均衡のときのラムゼイ係数 B は、1 である。 B は、ゼロのときに、 $\lambda=0$ である。完全競争市場であれば、ラムゼイ価格は $P=MC$ であり、コンテストブル・マーケットであれば、ラムゼイ価格は $P=AC$ となる。

1970 年 Baumol and Bradford の研究によって、上記の $i=1, 2, \dots, k$ のような複数財でも単一財と同様の結果が得られ、その際の価格はラムゼイ価格となる。1964 年 Dreze の研究によって、交差弾力性があるラムゼイ価格ルールがより一般化された。

したがって、企業の収支均衡であれば、規制される独占企業の価格形成と、規制されない独占企業の価格形成は、結果的にラムゼイ価格が選択されることになる。この場合、ラムゼイ価格形成は平均費用価格形成と一致することになる。従って、独占企業に対する政府規制は必要ないことになる。

10. 終わりに

本論文は、中国における電力事業でなされている競争の推進とその理論根拠を議論してきた。実際には、その改革による競争の促進は規制を無くすことではない。むしろ、競争促進は、それに見合う新たな規制形態を生むことになるかもしれない。また、現段階で電力市場の完全競争を促進しようとしている改革の動きは、以上の議論によりまったく支持できないのである。ここで、電力市場に競争の導入を否定することではないが、規制者の政府は、競争の導入による環境破壊問題、安全供給問題などに新たに直面しなければならないことを強調している。従って、今後、規制者である政府は競争の効率というよりも、むしろ競争により持たされるマイナスの面を配慮する必要がある。

従って、如何に消費者の利益を維持しながら、電力産業の効率を上げることができるかは、これから大きな研究の課題の 1 つである。また、如何に電力資源の最適配分ができるか、どのように電力産業の運営効率を高めるのか、さらにどういうふうにより電力の効率性と公益性を取ることができるのか、というますます重要になる問題は、今後の研究意識の出発点となる。電力市場主体(発電事業者・送電・配電・消費者)の行動を中心にして、電力政策への取り組みにおいて果される政府の役割、そして電力における政策形成・政策評価、電力料金について考察していくことは、これから一層の研究の目的となる。

主要参考文献

- [1]. G.J. Stigler, "The Theory of Economic Regulation," *Bell Journal of Economics and Management Science*, pp.3-21, 2, Spring, 1971
- [2]. W.J. Baumol, J.C. Panzar, R.D. Willing, *Contestable Markets and the Theory of Industrial Organization*, New York : Harcourt Brace Jovanovich, 1982
- [3]. Kenneth E. Train 著, 山本 哲三・金沢 哲雄監訳『最適規制—公共料金入門—』文眞堂, 1998. 6
- [4]. 加藤 寛, 浜田 文雅著『公共経済学の基礎』有斐閣, 1996. 3