

# 電力市場改革をめぐる3つの論点

～プール、顧客の選択、外部性～

経済学部 特別客員教授

西村 陽

## 1. はじめに

本稿は、1990年代以降世界規模で進行しつつある電力市場への競争モデル導入（その多くは供給独占からの移行という意味で『自由化』と表現されている場合もある）について、基本的な構造を解明しながら、経済学的な主要論点についての分析・考察を行うものである。

電力市場改革、特に英国（イングランド・ウェールズ）やカリフォルニア州を中心とした欧米各国の電力体制変更や競争導入については、すでに電力会社・シンクタンク、公的機関等からたくさんの実証研究が行われ<sup>\*)</sup>、日本の電力改革を進める上での有効な基礎データとなっている。本稿ではそうした欧米の実証研究については代表的なファクトの紹介を中心とし、むしろそれらを包括した形でのミクロ理論・経営戦略論等との結び付き、理論と実際の電力ビジネスの一致・不一致に焦点を当て、今後の電力市場改革の世界潮流、日本の電力市場改革へのインプリケーションを引き出すことを中心とした。

そのため、本稿では電力市場改革の多くの論点の中から、経済学・戦略論的な議論が中核となるものを取り上げていくが、その手順としてまず電力市場改革論の背景にある世界の電力ビジネスのバックグラウンド・歴史、市場・競争モデルが出てくる過程とその伝播、国・地域別の事業構造の違い等を概観し、その上でそれぞれの論点について述べていくこととした。

## 2. 電力市場改革の基本潮流と3つの論点

### (1) 電力市場改革の前提としての『電力史』

電力市場改革は、世界各国でまさに進行中の大きな動きである。欧州・米国を中心とする先進国でも、アジア・東欧・南米等の発展途上国でも、電力の小売り市場や発電市場に複数以上プレーヤーを参加させ、競争を導入する動きが加速している。しかしながら、こうした動きを理解し、日本の電力市場改革にとっての意味を考える上で、世界各地でどのような経緯を経て電力ビジネスが発展してきたのかを見ておくことが有益である。

表1は、電気技術の進歩と米国・日本・英国・ドイツにおける電力ビジネスの発達史をまとめたものである。日本を含めて先進諸国のどの国においても電力ビジネスは、ガス燈や屋内ランプ、さらには産業用の蒸気機関といった既存の光源・エネルギーを駆逐する形でベンチャービジネスとして始まった。はじめは電気という新技術に着目した起業家たちが発電機を設置し、顧客を集めながら成長した。その後、電気が商品として普及するとともに、かつ発電所・送電線同士を結びつける電力系統（グリッド）が出来上がるとともに、電力ビジネスは個別のベンチャー企業が行うのではなく誰かが資本集約を行なって系統管理を行なう必要が生じた。

この段階で、世界の電気事業は数少ない民間による資本集約を行なったグループと、大多数の国営・公営グループに分かれることになる。『数少ない民間』とは、モルガン（証

表1 欧米における技術の進歩と電気事業体制の変遷

年代	技術の進歩と社会情勢	米 国	日 本	ドイツ	イギリス
1880	1879 エジソン、メンロパークの実験 直流のよる小規模電灯システム	1882 ニューヨークで最初の電灯会社営業開始		1883 ドイツ・エジソン社設立	1882 ロンドンで最初の電灯の会社営業開始 同年 電灯法制定
1890	直流送電 対 交流送電の対立 多相交流を用いた電灯+電力システム	ひとつの都市内に、小規模事業者が多数存在する状況	1887 東京電燈創立 1889 神戸電灯設立 全国各地方都市別の電力会社が誕生。 1894年:11社 1908年:116社 1930年:735社	1887 ヘルリン電気会社(BEW)設立 立取益の一部分を市に上納するかわりに、地域独占を認められる。(供給責任を負う。)	電気事業に対する広範な規制 一定期間後、自治体が電気事業を強制的に買い取る権利を規定
1900	発電所の大型化による「規模の経済」の実現 大規模水力発電所の建設と高電圧長距離送電技術の発達	技術力のある事業者が同一都市内の他の事業者を順次吸収合併する形で効率化が進展(地域独占の進行)	<b>民営が中心</b>	自治体所有の電気事業者が相次いで設立される。 ジーメンス・ハルススケ社とAEG社の主導で高い技術力が維持される。	
1910	第1次世界大戦の勃発による大量のエネルギー需要の発生 ↓ 超大規模発電所の建設 既存の電力システムの相互連結	<b>民営が中心</b>	第1次大戦下の不況で電力会社が合併が促進され、5大電力は支配的地位を確立。(1936年:シェア760.8%) 各社が激しい自由競争を展開	1915 ヘルリン市がBEWを買い取り市営化。 ゴルバ・チオルネウイツ、クナップザックの2大巨大発電所建設	
1920	終戦による需要の喪失 ↓ 巨大発電所を活用するための広域送電システム建設の要請	持株会社による電気事業の系列化、集約化が進行 (私営か公営かをめぐる論議を生む)		1919 電化法制度 ドイツ全体に統一された電気供給システムを構築するとの内容	1919 電気供給法制定 地域の電気供給を総合的に開発する「共同電気機関」の設立を規定
1930	大恐慌の発生	1933 TVA法による国営電源開発 1935 公益事業持株株式会社(PUHCA)による持株会社解体		<b>公営化・一部民営へ</b>	1926 イングランド全域をカバーするグリッド(送電網)建設を決定所有、運営を担当する(CEB設立(国営化)) 1938 ナショナル・グリッド完成

(出所) ヒューズ「電力」他により作成。

券会社）・GE（ゼネラル・エレクトリック・重電メーカー）といった企業の系列の持ち株会社が全国の電力ビジネスを統合した米国<sup>\*2</sup>と、5大電力会社（東京電燈・東邦電力・大同電力・日本電力・宇治川電気）による小売競争・買収・資本集約が進んだ日本の2か国であり、大多数の国営グループとは、英国・フランス・イタリア・ドイツ（一部民営）・北欧諸国・オーストラリア・ニュージーランド・東欧・ソ連・中国・中南米諸国・アジアの発展途上国群である<sup>\*3</sup>。

\*ただし、民営の道をとった2か国のうち米国は1929年の大恐慌を契機に持株会社の放漫・非効率経営が露見（株価暴落等）し、持株会社の解体、州毎の規制による多数の小規模電力会社の体制に移行した。また日本は、1930年代に戦時色が強まる中『民有・国営』という特異な体制に移行し、日本発送電+9配電会社という国営下の発送／配電分離時代が1951年まで続いた。<sup>\*4</sup>

## （2）グローバル・スタンダードとしての 国営・独占

『グローバル・スタンダード』という言葉が出てきたのは1990年代だが、20世紀初頭から1980年代まで世界の電気事業体制に『世界標準』があったとすればそれは『国営・独占』であった。発・送・配電・小売というビジネスはほとんどの国で公的部門・公社で公務員によって営まれた。この公営体制は、同じ地域独占を基本スタイルとして民間ビジネスとして発展した米国・日本と比べて構造上の大きな特徴を持っていた。それは大きく次の二点に集約される。

①公営体制下で発達した電気事業は、欧州型福祉国家の影響を受けつつ、強い労働組合と硬直的な労使関係を持ち<sup>\*5</sup>、民間ビジネスで発達した米国・日本に比べて著しく低い生産性上昇スピードしか持っ

ていなかったこと。

②国内に多数の電力資本が存立する米国・日本に対して、公的部門独占で電気事業を行ってきた諸国においては、競争モデルを導入する際に、単純な参入・小売自由化ではなく、公的部門の計画的分解、人工的競争設計が不可欠であったこと。

この『グローバル・スタンダードとしての国営・独占』という電力ビジネスの特徴は、電気通信・交通・ガスといった他のネットワーク型産業にももちろん見られるものだが、特に電力ビジネスにだけ見られるのは、世界経済の最大プレーヤー、セカンドプレーヤーである米国・日本がこの『グローバル・スタンダードとしての国営・独占』と全く違った状況にあったということである。このことが、電力市場への競争導入が全世界的にかなり進んだ現在にあっても、なお米国デューク・エナジー、サザングループ、日本の10電力会社のような垂直統合・独占プレーヤーが残り、独自のモデルを模索しつつある前提条件となっている点をまずふまえておく必要がある、というのが電気事業史から引き出せる示唆である。

## （3）小売・発電競争モデルの提示（1983） とその後の経緯

国営・独占がスタンダードであった電力市場に小売レベル・発電レベルの競争の可能性が（経済学的な見地から）初めて具体的に示されたのは、1983年、MITのP.ジョスコウ教授他による『Markets for Power』（電力の市場）<sup>\*6</sup>によってであった。ここではまず小売レベルでの競争（異なる電力販売者を顧客が選択する市場）の可能性が示され、次に『プール市場』と呼ばれる一定時間単位の入札システムによって発電市場での競争の可能性が述べられた。

それまで電力ビジネスは、発電・送電・配電（送電／配電は電力のネットワークを電圧

によって分類したもの)全体としての強い『規模の経済性』<sup>\*7</sup>が働くことされ、それが公営、または発送配電垂直統合企業(米国や日本の電力会社)による地域独占、料金規制という規制スタイルの理論的根拠となっていた。しかしながらジョスコウは、『電力ビジネスの規模の経済性はもはやネットワーク部分にしか働かない可能性がある』と示唆する。

事実、1970年代以降の世界各国の電気事業は、事業全体についての規模の経済性が働きにくい状況にあった。二度にわたる石油危機と経済の成熟化で電力需要の伸びが大幅に鈍化したにもかかわらず、設備投資はそれに即応して縮小することができず、国によっては人員規模も拡充し続けた。また英国をはじめとして市場性・競争力のない国産石炭を主力電源としていた国々にとっては労使関係の歪み、1980年代以降の石油価格の安定・下落がさらに電気事業の経営効率を悪化させた。

『MARKETS FOR POWER』でジョスコウが指摘したのは次の3点である。

- ①電力供給の独占が高い事業効率を保障するものではなく、これまでの規制のパフォーマンスをチェックし、枠組みの変更を検討する必要がある。
- ②電力供給システムのうち自然独占部分であるネットワークを共有のインフラとすることによって、複数以上の事業者が参画して小売部分の競争を行うことが可能だ。
- ③発電市場においては発電部分と共有のインフラであるネットワークを切り離し、単位時間毎の入札取引システム(プールシステム)を使うことによって疑似的市場を作り出すことができる。またそこで決められる価格は限界費用を代替するもので、資源配分上の蓋然性も高い。

『MARKETS FOR POWER』が発表された(筆者が大学4年生の時であり、筆者はすでに様々な電気事業関係者と接触する機会を持

っていた)後の世界の電気事業の『市場・競争モデル』への反応は冷ややかなものであった。当時英国では国営のCEGB(発電・送電公社)以外の発電事業者(のちにそれはIPP=INDEPENDENT POWER PRODUCER-独立系発電事業者と呼ばれ、世界共通用語となった)を募集したが、この時点ではまだ英国内の民間企業に『電力ビジネス』という概念が育っておらず、この発電部門自由化は不発に終わった。また米国では、カリフォルニア州等を中心に再生可能エネルギー(風力・地熱等の非化石燃料消費型発電技術)、高効率エネルギーシステム(主としてガス・コージェネレーション・システム)をQF(認定施設)として電力会社に取り義務を課すという形でIPPの参入を図り、量的にはカリフォルニアの電力供給の10%以上を占めるまでになったが、こうした制度の歪みによる高価格IPPが高い電気料金の原因となり、1995年以降のカリフォルニア電力改革の引き金となった。<sup>\*</sup>

<sup>7</sup> いずれにせよ、1980年代前半時点での世界の電気事業ではまだまだ『国営・独占』がグローバル・スタンダードであり、『規模の経済』が短期的理由でやや小さくなったとしても、電力供給システムは発送配電統合・独占・公営しかありえないというのが多くの関係者の見方であったと言える。

そうした見方を大きく変えたのが、英国サッチャリズムの影響下で1990年から始められた英国(正確にはイングランド&ウェールズ)電気事業の大改革である。英国電気事業規制当局であるOFFER(OFFICE OF ELECTRICITY REGULATION)は、発送電公社であったCEGB(発送電公社)を2つの火力発電会社(ナショナルパワー社・パワージェン社)、1つの原子力発電会社(ニュークリア・エレクトリック社)、送電会社(ナショナル・グリッド社)の4つに分け、順次株を売り出して民営化するとともに、12の配電会社(イングランド・ウェールズを12の地域に別けて配電

業務を行っていた公社組織）も株の売却によって順に民営化を進めた。そうした分割・民営化と平行して行われたのが、『MARKETS FOR POWER』をはじめとする電力競争モデルにほぼ準拠した形での小売市場・発電市場の創出（競争の導入）である。欧州の中に大胆な国営→民間企業、独占→競争モデルへの転換例が現れたことによって、『国営・独占』のグローバルスタンダードは10年間でほとんど消滅してしまう結果となった。いわゆる英国モデル、すなわち発電／送電／配電／小売の組織分離と民間への売却（民営化）は、1990年代の10年間かけて（フランス・北欧等例外はあるものの）EU各国、旧社会主義国家群、オーストラリア・ニュージーランド、さらには国際金融機関の誘導の下発展途上国群へと徐々に浸透しつつあり、今や世界中のどの電力ビジネスも市場・競争モデルと無縁ではいられなくなっている<sup>99</sup>。

世界で最も規制緩和のスピードが遅く、垂直統合の民間電力会社が優れたパフォーマンスを上げている米国のノース・キャロライナ（デューク・エナジー）、ジョージア（サザン・グループ）といった地域でさえ、電力会社はパワーマーケティングビジネスやガスビジネスとの複合化に進み、かつ競争を見据えたコスト削減戦略をとっているのがその一つの証左と言える。

### （3）電力市場改革と4つの論点

こうした世界規模での電気事業の市場・競争モデルの浸透を受けて、現在の電力市場改革における（経済学・経営学的検証が必要な）論点をあげるとすれば、一応研究者・実務者の共有意識として次の4つがあげられるように思う。

#### A. プールモデル

- ミクロ経済学的に見て、限界費用価格形成の実現を目標としたプールシステムはうまく働いているか。また、英国プール、

北欧プール、融通市場としてのプール等いくつかのプールシステムの枠組みを比較すると、経済学上どのようなことが言えるのか。

#### B. 顧客の選択

- 電力規制改革によって様々な階層の顧客に『売り手の選択』が認められた場合、資源配分や価格はどのような影響を受けるのか。すべての階層に競争によるプラス効果を行き渡らせることは可能か。

#### C. 外部性

- 垂直統合・供給独占企業体は環境保全・研究開発・原子力発電といった短期市場ではうまく供給されにくいもの（外部性）を中に取り込んでいた場合が多いが、それらは市場・競争モデルの中でどう取り扱われているか、どう取り扱われるべきか。

#### D. ネットワークアクセス

- 競争モデルが電力市場に導入された場合、共有インフラである電力ネットワークへのアクセスルール・アクセスチャージをどう設定していくことが経済学上望ましいのか。また共有インフラであるネットワークを競争者の一人（旧垂直統合企業体）が所有・運営している場合、どのような問題が生ずるか。

本稿ではこのうち、非常に理論的に込み入った、すなわち経済学・会計学・法学全般にわたる複雑な応用問題であるD. のネットワークアクセスを除き、A・プールモデル、B・顧客の選択、C・外部性の問題について、基本的な論点の提起、経済学／電力ビジネス両方の目を重ねて見た場合の問題の本質について取り上げてみたい。

## 2. 電力プール・システムはグローバルスタンダードか。

### （1）プールシステムの3類型

『MARKETS FOR POWER』についての説

明で前述したように、プールシステムとは、一定時間単位で発電プレーヤー、買電プレーヤーに入札を行わせ、『疑似限界費用価格形成』を行おうとするものであるが、そのシステムの設計、取引方式は国（市場）によって大きく異なっており、決して世界に一通りのプールモデルがあるわけではない。それどころか、いくつかの類型を並べてみると「これが果たして同じプールと言えるのか」というくらい異なっていると言って良い。ここでは、プールモデルを市場に対する支配力（プール市場での価格形成が市場全体にどの程度影響力を持っているか）という観点で、世界各国に見られるプールモデルを図1のとおり

- A. 英国型強制プール
  - B. 北欧型ハイブリッドプール
  - C. 限界（マージナル）プール
- という3つの類型に分け、限界費用価格のための市場のパフォーマンス、市場全体の効率化効果について検証してみたい。

(2) 英国型強制プール（メリット・オーダー）

典型的なプールシステムとして世界各国で理解されているのが英国（イングランド・ウェールズ）で採用されたモデルで、すべての電気にプール市場での取引が（強制的に）義務付けられるという意味で『強制プール』『全量プール』という呼び方をされる場合が多い。

プールの入札システムは民営化した送電会社であるナショナル・グリッド社（以下NGC）が一括して運営している。NGCはプールシステムの運営と系統運用・品質保持を両方行っており、そうしたサービスの対価を発電・配電両方から受け取って運営されている。<sup>\*10</sup>

プールの入札の具体的手順は以下のとおりであり、入札のイメージが図2に示したものである。

①NGCはすべての電気購入者（配電会社、それ以外の小売供給者）に30分単位の

図1 プール市場の類型

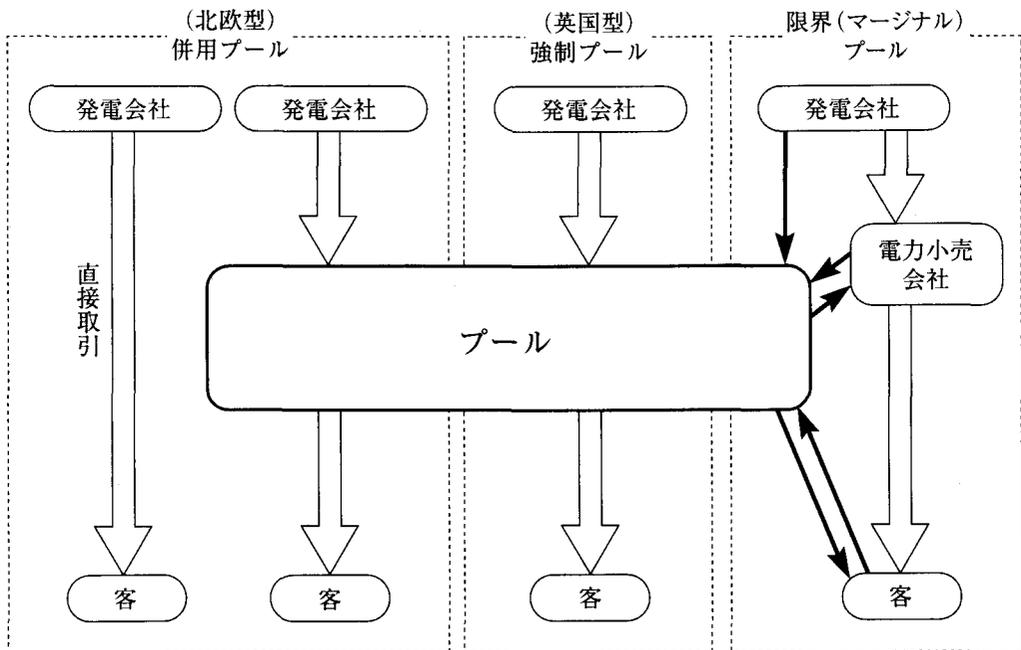
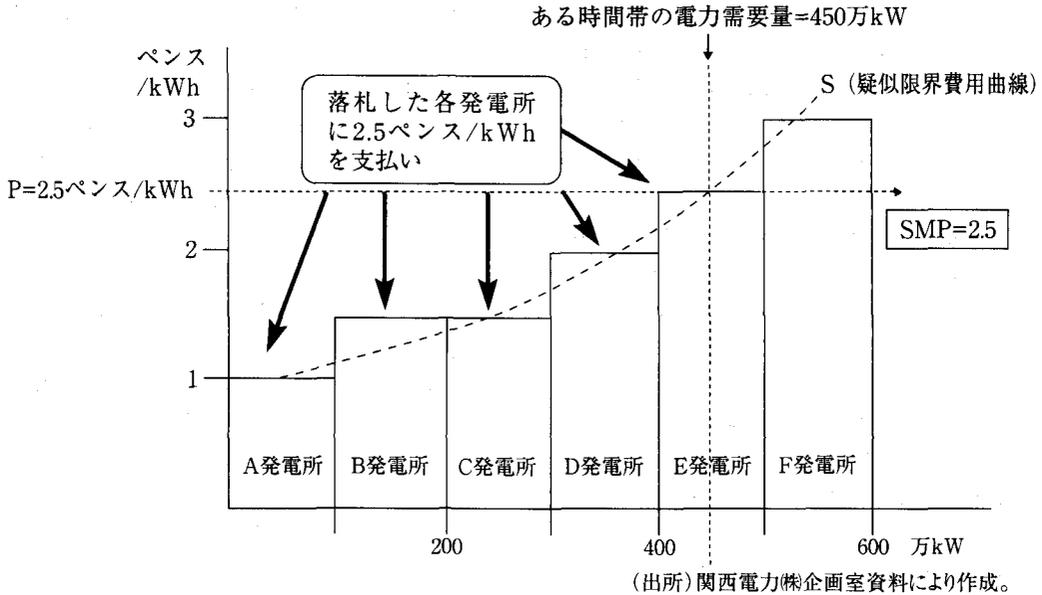


図2 英国プールの系統限界価格（SMP：System Marginal Price）



電力需要を提出させる。

(図2の場合、合計は450万kW)

- ②NGCはすべての発電者に対して同じ30分単位の価格、kW（出力）を入札させる。
- ③②の入札結果は入札価格の低いものから並び直され、その出力累計が①の需要総量（図2の場合には450万kW）に達した最後の入札者の入札価格をSMP（系統限界価格）とし、その価格よりも低い入札者全てに発電所の運転指令を出し、SMPを基準として関連料金を加えた価格で電気を購入する。
- ④NGCはSMPに系統運用上の諸費用を加えたものをプール販売価格とし、電気購入者に販売する。

この方法での価格決定は、簡単な需給均衡モデルの供給曲線の代替物としてとらえることができる（コストの小さなものから自然に並ぶ、という意味でこのことを『メリット・オーダー』と表現する場合がある）。時々刻々と需要と供給コストが変化する電気は、

本来1秒ごとに需給均衡が移り変わっている商品と考えることができるが、プールモデルではそれを運用可能な30分単位の価格づけシステムとし、市場への参画可否を供給コストの順位づけによって決定し、その価格は基本的に最後の1単位のコスト（限界費用）にあたるものとされている。図2の場合でいえば、点線でプロットされたカーブがまさに疑似限界費用曲線となる。

\*これまでの独占下の電気事業では、固定費をすでに与えられたものとし、可変費用部分が最小化されるように発電所の運転配分を行う方式が多くとられていた。これは資本（固定費）部分のより生産性の高いものへの代替がありえない場合にはそれなりの合理性をもったやり方だが、低効率の石炭火力から天然ガス、といった資本側の代替が起こりうる場合にはプールに比べて全体最適を達成できない場合があると考えられる。

しかしながらこの英国型プールには大きな欠点がある。一つは需要側の入札がない

ために市場均衡としての歪みがあると推測されること、もう一つはすべてがプールで扱われるために、寡占や企業同質的行動（価格競争よりも競争相手に同調しようとする性質に基づく企業行動）によってプール価格が高止まった場合、市場の中にそれに対する拮抗力がないことである。

一つめの『需要側入札がない』欠点については、簡単な需給均衡モデルで英国型プールがどのような形になっているかを見れば明らかである（図3-①）。ここでは需要曲線は常に直立し、需要の価格弾力性はまったく無視されている。仮に価格情報が開示され、図3-②のようにSMPよりも高い価格を前提に購入者が需要を予測していた場合、あるいは図3-③のように購入者がSMPよりも低い価格を想定していた場合を考えると、まず

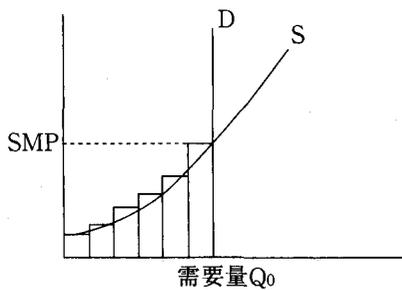
②では斜線部分のような資源配分上のロスが発生し、次に③の場合は斜線部分の消費者余剰の喪失と（他の財と合わせた）全体としての資源配分ロスが発生する。従ってこの価格決定システムにおいては、需要側に価格情報が開示されていないことによって、資源配分上のロスを起こすリスクが常に存在していることになる。

二つ目の『プール価格の高止まりへの拮抗力がない』という問題は、プール価格決定力を持つ（最後の入札を入れ、SMPを決定する）市場プレーヤーの数にかかわる問題である。プールシステム導入当初の英国の市場において、市場の参加者は3つのグループに分かれていたが、それは

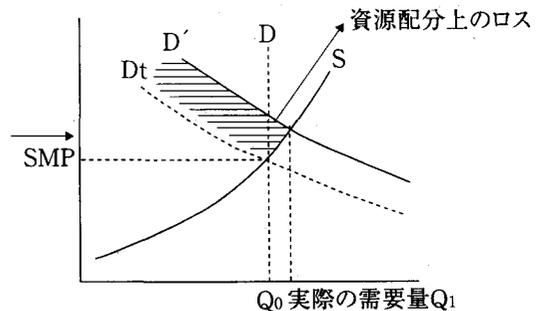
A. 国営・独占の発電・送電公社（CEGB）から火力部門を分離し、人為的に二つに

図3

①需要均衡モデルとしての英国型プール



②価格要素を入れた需要曲線が予想より上方の場合



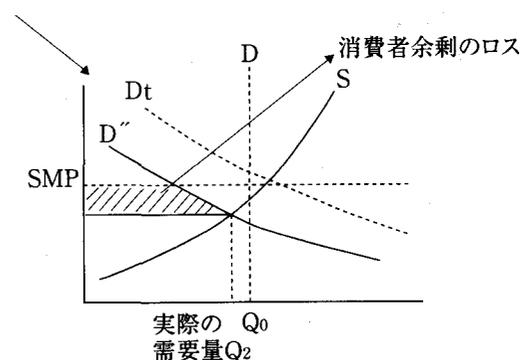
①英国型プールは供給曲線の代替と見ることができる。

②SMPよりも高い価格を前提に購入者が需要を予測していた場合、斜線部分が資源配分上のロスとなる。

③SMPよりも低い価格を前提に購入者が需要を予測していた場合、斜線部分が資源配分上のロスとなる。

Dt: 需要量入札Dを仮想需要曲線に転換(Transfer)した需要曲線

③価格要素を入れた需要曲線が予想より下方の場合



分けた発電会社（ナショナル・パワー＝NP、パワージェン＝PG）の2社  
電源は石炭火力中心。

B. 国営体制から分離された原子力公社ニュークリア・エレクトリック（のちに民営化され、現在はブリティッシュ・エナジー社）

C. 英国電力市場の自由化により米国、欧州等から参入してきた新しい独立発電事業者。電源は天然ガスを使ったCCGT（コンバインド・ガスタービン）がほとんど

というものであった。これらのうち、BとCはプール価格決定力を持つことができない。なぜならば、Bは、長期的な回収を必要とする大きな投資をすでに行っている電源、Cは民間部門のファイナンスによって厳しくプラント毎の収支管理・利益管理が行われている電源であるため、プール価格を決めるような価格帯の価格で入札して、プールへの販売の権利を失う選択を行うよりは、ゼロ、またはプール価格決定価格帯よりもかなり低い価格で入札し、プール市場への販売を確定させた方がはるかに合理的であるからだ。前述したとおり、たとえゼロ価格で入札を行っても、実際にはプール価格決定者の入札値（SMP）に基づいた買取り価格\*でうることが可能なため、あえてプール価格決定力を持つとうとするインセンティブはB、Cのプレーヤーにはほとんど働かない。

従ってこの場合、たくさんのプレーヤーがいるように見えても実際の価格決定市場に参加しているのはNP・PGの2社しかいないということになる。この2社は、たとえ具体的な談合行動をとっていないとしても、競争回避のための同質的行動等\*<sup>11</sup>をとる可能性が十分にあり、実際に英国ではプール市場が始まった90年代以降、人員削減と天然ガスへの電源切り替えによって大幅に発電コスト（ユニット別発電コストの平均値）が下がったに

もかわらず、プール価格にはほとんど下落が認められていない。こうした状況を受け、電気事業規制当局であるOFFERは、1997年以降

●ピーク価格決定力を持つ石炭火力600万kWの別会社（配電会社の一つであるイースタン・エナジーグループ）への譲渡

●NP・PGへさらなる発電所売却要請

等の価格決定力分散策をとっている。確かにこうした施策によりNP・PG 2社の市場支配力自体は低下したが、プール価格の高止まりは依然継続している。これはプレーヤーの分散化程度の対策では『市場への拮抗力』の課題を解決することができないという示唆でもある。

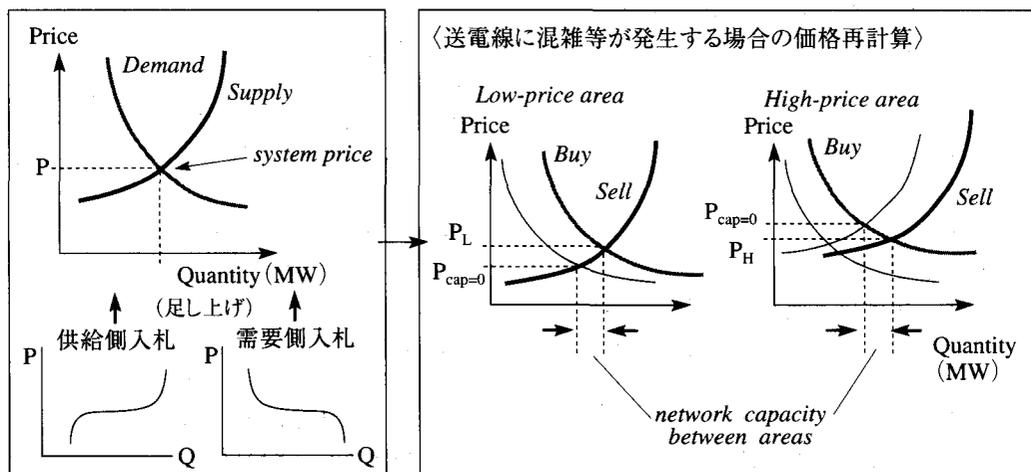
現在OFFERでは、先物市場・調整市場の創設を視野に入れたプール市場の改革を計画している他、これまでの強制プール主義を捨て、プール市場への拮抗力となりうる相対契約を大きく導入しようという考え方も見られてきている。<sup>\*12</sup>

### （3）北欧型ハイブリッド・プール

英国型モデルが需給均衡モデルで言えば『供給サイドのみの入札』『寡占・企業の間質的行動などによるプール価格の高止まりと拮抗力の不足』という大きな構造的欠点を持っているのに対して、比較的需給均衡モデルに忠実で、実効競争に結び付きやすいという評価が出ているのが北欧諸国で行われている『ノルディック・プール』という各国内プール及び国際協調プールである。

北欧諸国は、もともと地域的に近接し、歴史的に貿易・人の交流が盛んな地域であるが、電力供給の電源特性から言えば、水力が電源の99%を占めるノルウェー、原子力（29%）、水力（47%）、火力（24%）をバランスよく持つスウェーデン、火力主体（64%）でややコスト高のフィンランドという組み合わせを持っていた（データはいずれも95年）。

図4 北欧型プール（スウェーデン）の価格決定システム



(出所) The Swedish electricity market reform and its implications for Svenska Kraftnät: Svenska Kraftnät (スウェーデン系統運用局)

そのため、豊水・渇水（水力発電所の水量の変動）リスクをヘッジしたいノルウェー、ノルウェーの安い電気を活用したいスウェーデン・フィンランドの思惑が一致し、1963年から北欧全体にわたる電力融通取引が行われていた。また、例えばノルウェーは世界有数の石油の先物取引市場である等、電気の市場取引化のために必要な基礎条件を整えているとすることもできる。<sup>\*13</sup>

北欧プール（ここではスウェーデンのものを取り上げる）の基本的に枠組みは次のとおりである。プール市場の運営と（プール以外の電気を含めた）系統運用を行っているのは系統運用局（公的部門）の委託を受けた旧国営発送電会社（バッテンファール社）系統運用部門である。またプール市場はスポット市場・先物市場・調整市場に分けられ、さらに全体の40～60%の取引量を占める相対契約（プール市場を通さない電気の売り手と買い手の取引契約）がある。

\*プールと相対が両方混在するという意味で、このタイプを『ハイブリッド・プール』と呼ぶ場合も多い。

<スポット市場（前日市場）>

- ①系統部門は、1時間単位の取引についてすべての電気の売り手・買い手に量・価格の関数（価格がいくらならばどれだけ買う／売る）の提出を求める。
- ②系統部門はすべての売り手・買い手の需要関数・供給関数を足し上げ、均衡価格をプール価格として決定する。（図4-①）

\*送電線の混雑等制約条件がある場合には当該制約条件下の売り手・買い手の関数だけを別途足し上げ、均衡価格を決定することができる。（図4-②）

<先物市場>

- 系統部門は別途様々な期間（1週間～1年程度）の電気の売買について先物市場を設定している。電気の買い手で長期にわたる販路を確定したい者、長期的な電力購入を行うものはここで入札を行ない、条件の一致したものが契約され、それに基づいて系統運用がなされる。

<調整市場>

- スポット市場で前日市場が成立して以

降、予想外の需要変動、供給条件変化が生じた場合、スポット市場と同じ1時間単位の取引が当日も行なわれる。<sup>\*14</sup>

#### ＜相対取引市場＞

○3種類のプール市場に加えて、この市場では電気の売り手が買い手（顧客）との間で相対取引を結ぶことが可能となっている。この市場は形式上の期間や意味合い（長期的販売・購入の確定）は先物市場と同じだが、依然大企業の多くは電力自由化前からある相対契約（沿岸火力発電所と近隣の大工場等）の継続を選んでおり、大工場の相当部分は相対契約による電力購入となっている。

このように先物プールと相対契約が並立していることは、プール価格が高止まった場合、あるいは相対契約が割高になった場合の拮抗力（プール価格が不自然要因で高くなった場合、買い手は相対にシフトし、プール価格の水準が相対契約の価格レベルに対する圧力となっている）としてそれぞれが相互に作用していると見ることができる。

ノルウェー・スウェーデンに代表される北欧プールは以上のように

- 需給均衡モデルに忠実な入札システムを持ち、供給側のコスト順位だけでなく需要の価格弾力性も内生化されていること
- スポット・先物・調整等多様な期間・性格なプール市場を持つことによって、資源配分機能を高めていると考えられること
- 相対契約とプールが並立していることによって、互いが価格の拮抗力となり、価格低下が図られやすいこと。

等の特徴を持っており、電力自由化の潮流が『国営→民営化』というステージから『より良いシステムへの模索』という次のステージに移った21世紀初頭以降、世界の電力改革の主流となりうると言って良いものになりつつある。しかしながら、北欧でこのような電

力市場がうまく運営されている背景には

- 全体として世界的に見れば小さな規模の電力供給システムであり、日本のような大きな需給変動もない、プール・システムにとって恵まれた市場特性を持っていること
- 寡占や同質化行動によるプール市場攪乱の原因となる発電プレーヤーが多数（ノルウェーの場合で約150社）で、市場が自然な形で形成されやすいこと
- （特にノルウェーの場合）プール・システムの入札結果どおりに運転することが可能な水力発電所のウェイトが高く、プールとの相性が良いと言えること
- 電力系統の裕度が高く（送電面の量的制約が少なく）、日本・米国に比べれば送電線混雑の問題が生じにくいこと

という数々の地域特性・事業構造上の特色があることも忘れてはならない。現実に北欧のプール価格決定システムのソフトウェアをそのまま援用しようとしたカリフォルニア州のISO（独立系統運用者）は、システム作動上の諸問題で大混乱に陥った。北欧型プールから示唆として学べることは『多様なプールと相対契約の組み合わせが今のところ一般的にベターな選択だ』と言うことだけだとも言える。

#### （5）限界（マージナル）プール

次に、モデルとして考えられるものの、まだ世界的には見られないものに限界（マージナル・プール）と呼ばれるべきものがある。これは、既存の電力供給システムが民間企業間（すなわち既に民営化されている電力会社と顧客の間）の私契約・相対契約をベースに成立している時、市場の多元化（供給プレーヤー、小売プレーヤーの数の増大）によって自然発生的に出来上がる一種の『電力取引所』であり、卸市場の世界ではかなり前から米国に存在していたものである。

米国の電力市場は数百の民間・垂直統合電力会社、少数の発電専門会社・公社、そして数千の組合方式の電力会社（配電・営業ビジネス体）によって構成されており、発電専門会社・発電部門を持たない電力会社は基本的に垂直統合型電力会社を相手に長期契約によって売買していた。しかしながら、1980年代以降、30分単位の電力取引市場が電力会社間で形成されることとなる。こうした市場の形成は、州外からの安い電気の調達という意味あいによって米国電力市場改革の進行の大きな契機となった。<sup>\*15</sup> プール市場・電力取引所が何らかの形で形成されることは、一つの国・地域の電力市場内で取引形態が多様化する場合、必要とされることである。しかしながら電力価格を低下させる効果が大きいのは、プール市場の形成よりもむしろ企業間の相対契約によって顧客（買い手）の交渉力を高めることであり、そのことは英国の失敗、北欧の成功などが我々に教えている。

理論的に考えて一旦私契約に基づく相対契約が始まった後に強制的なプール市場を作り出すことは非常に困難である。通常売り手が電気のボリューム・ユーザーに対して相対で示せる価格は、よりオープンな先物市場やスポット市場といったプール価格よりも低い場合が多く、プール取引への移行は顧客の利益を損なうからである。北欧のようなハイブリッド・プールにするとしても、もともと国営

だった各国と違い、民間の垂直統合ビジネスで、かつカリフォルニアのような特別な高コストの事情がないところでのプール創設は必ずしもスムーズに進まないと考えられる。

このような場合にまず作られるべきなのが『電力取引所』としてのマージナルプールである。たとえ全体に占めるウェイトは大きくなくても、自由な取引所であるマージナル・プールができることによって全体の取引効率が高まり、新規参入者の負荷調整もより自由な形で行われるようになる。また当然、電力会社-顧客間の相対契約とプールは互いに拮抗力を持ち、全体としての電力供給システム効率化を加速することができる。

以上の観察から『英国型強制プール』『北欧型ハイブリッド・プール』『限界（マージナル）プール』の経済モデル上の特性を簡単にまとめたものが表2である。ハイブリッド・プールは資源配分上の優位性を持ち、マージナルプールは市場シェアが小さいことから資源配分上の最適化能力は小さいもの、実務上の可能性は大きく、価格拮抗力・取引効率化効果はハイブリッドプールに準ずるものを持っていると言える。

### 3. 『顧客の選択』は本当に価格を下げるか。

#### (1) 大口/小口のメリット配分問題

表2 プールの3種類の経済学的比較

	英国型強制プール	北欧型ハイブリッドプール	限界(マージナル)プール
資源配分	●ロス発生の可能性	●最適化効果大	●最適化への効果あり
市場シェア	100%	40~60%	(イメージ) 5~15%
取引効率	●一つのプールしかなく悪い場合あり	●複数プールにより高まる	●相対のみの場合よりも高まる

電力市場改革に伴う二つ目の論点は「『顧客の選択は本当に価格を下げるか』というものである。

電力自由化の一般的な論じられ方として、『顧客に選択の権利を与え、競争を導入すれば、電力価格は下がる』と言うものがある。事実、他のネットワーク産業である電気通信の分野では、多くの国で自由化に伴って大規模企業顧客から小規模家庭用顧客に至るまで、すべての顧客の料金が劇的に下がった。

しかしながら、こと電力ビジネスに関する限り、英国（イングランド・ウェールズ）や米国・カリフォルニア州での『顧客の選択』は、取り引き量の小さい家庭用顧客に関する限り、価格の低下につながっておらず、電気事業全体の効率化メリットは大規模顧客にほとんど配分されているのが実情である。こうした問題は日本の電気事業改革論議の中で『大口／小口のメリット配分問題』と呼ばれているものであるが、ここでは特に小売市場の全面自由化を行ったカリフォルニア州の現状を見ながら、『顧客の選択』（＝自由化・競争導入）が価格低下につながらないケースがなぜありうるのかを考えたい。

## （2）カリフォルニア電力改革の概要

電力の小売市場の自由化が多く国・地域で大規模顧客から漸進的に行われているのに対して、『すべての顧客に電力会社を選べる権利を与える』という改革を最初から行っている国・地域は北欧諸国をはじめとしていくつかあり、その中で最も世界の注目を浴びているのは米国・カリフォルニア州のケースである。

カリフォルニアの電力供給はもともと当然国営独占ではなく、3つの垂直統合型電力会社（サザンカリフォルニア・エジソン＝現・エジソンインターナショナル、パシフィックガス・アンド・エレクトリック・サンディエゴ・ガス・アンド・エレクトリック）を中心

に運営されていた。規制当局であるカリフォルニア州公益事業規制委員会（CPUC）は、カリフォルニア州独特のQF（認定施設、風力等再生可能エネルギーの割高買取り）制度の清算や州外の安い電気の取り込み、さらには既存電力会社の効率化を狙いに、1993年以降、発電／送配電の分離、独立系統運用者（ISO）の設立、プール・相対の併用等の改革を進め、1998年4月から全面的に小売市場の自由化（すべての顧客が電気の売り手を選択できる）とPX（プール）市場の運用、相対契約の併用を同時に開始した。<sup>\*16</sup>

## （3）カリフォルニア家庭用市場の現状

これによって小売市場には260社の新規参入小売事業者（カリフォルニアではESP＝エネルギー・サービス・プロバイダーと呼んでいる）が現れたが、顧客セグメント（顧客層）別の状況を見ると、まず大規模工場・事務所向け（通常大口分野と呼ぶ）でかなり活発な顧客争奪戦が行われ、既存電力会社3社が約30%の顧客を失った（ただし、この相当部分は電力会社系列のESPが確保しており、『顧客争奪戦で既存電力会社が負けた』という表現は必ずしも正しくない）のに対し、逆に家庭用向け（通常小口分野と呼ぶ）について見ると、ほとんど顧客の乗換えは行われておらず、価格の低下は全く見られていない。カリフォルニアでは電力改革の成果を先取りさせるという名目で、現在料金値下げ債（レート・リダクション・ボンド）を各電力会社が発行し、それを原資に一律10%の家庭用値下げを行っているが<sup>\*17</sup>、それを上回る値下げを獲得した家庭顧客はほとんど存在しないのである。その理由を地元の報道等からとりまとめたものが表4だが、ここからは

- ①新規参入者（ESP）が小口顧客に興味を示さず、むしろ撤退・扱いたくないという傾向にある
- ②小口顧客側も、電力会社の切り替えの手

表3 カリフォルニアにおける住宅用市場競争の実情

現時点では模様眺めの状態

- 住宅用需要家を相手にするESPの少なさ
  - ・ESP約260社に資料要求しても、返事があったのは13社、フォローがあったのはわずか1社という状況。
  - ・有力なESPであるエンロン社も、住宅用需要家向けビジネスからの撤退を表明。
- 需要家自身の関心の低さ、情報不足
- 価格低下幅の魅力の乏しさ
  - ・契約変更の手間に見合わないという意識。
- 既存電力会社に対する信頼感

EI電灯需要家モニター調査結果(1997年11月実施、全米対象)

- ・43%が「絶対に電力会社は変更しない」と回答。  
→これまで問題がなかった、サービスが良かった 等が理由
- ・53%が「現在利用している電力会社は好ましい」と回答。

(出所) 関西電力㈱企画室 資料

間に料金メリットを考えると魅力がないと考えている。

といった傾向が見てとれる。カリフォルニアの小口顧客の団体は、こうした傾向を不満とし、『電力改革によるメリットが大口顧客に偏在している』として、小口料金を強制的に引き下げるよう命ずる『提案9号(プロポジション・ナイン)』と言われる命令案を議会に提出したが、1998年11月の投票で否決され、この結果カリフォルニア州の小口市場は完全な自由化・競争の導入にもかかわらず、少なくとも競争の効果としては全く価格が下がらないという状況が続いている。<sup>\*18</sup>

#### (4)『顧客の選択』『自由化』の本質

こうした『顧客セグメントが分かれており、セグメントによっては競争が価格の低下を生まないケース』を簡単なビジネス・モデルを立てて考えてみよう。(図5)

ここに新しい市場に参入しようとしている企業があり、その事業は市場規模に対して小さなもの(電力ESPの場合は各社はシェアは

0.1~2%程度、というのが妥当な線)であるとしよう。参入する側は、事業リスクとコストを最小化し、短期的な収益最大化を図るべく、彼等の強みである『既存電力会社よりも安く電気を調達・販売できる』という条件を最大限生かせる基本戦略をとろうとする。そのためには、顧客獲得コストの最小化、従って最もコスト/期待収益比が高い顧客セグメントに特化する戦略がとられる可能性が大きい。市場全体、つまり多様な顧客セグメンテーションで既存電力会社と対等に競争しようという戦略がとられないとすれば、新規参入者が狙い、競争が活発化する顧客セグメントは以下のように特徴をもったものに限られる。

<新規参入者が狙う顧客セグメント>

- 既存電力会社が取引ボリューム・負荷率等から見て高い料金をとっていた顧客層
- セールスコストが相対的に小さく、顧客獲得がコスト圧力にならない顧客層

この2点から導き出される新規参入者の狙うべき顧客層は、基本的にボリュームユーザ

一（大口顧客）であり、逆に顧客側から見ても大口顧客は価格要因によって売り手をスイッチングする可能性が高い。逆に新規参入者が小口顧客を狙えば、たとえ安い料金という武器をもっていたとしても、

- 小口料金には大口での送電料金に加えて配電料金がかかっており、競争要素以外の価格ウェイトが大きいために、価格優位がつけにくい
- 小口顧客は数が多く、一件あたりのマーケティングコストに比べて収益が小さい
- 小口顧客は一般に売り手選択の価格感応度が低く、マーケティングが顧客獲得につながるリスクがある。

といった条件を考えると苦戦は必至である。このことは、全米で最も既存電力会社と全面的な競争を始めようとしているエンロン社（電気・ガスの複合エネルギー会社を指向する米国最大のガス&IPP事業者）でさえ、カリフォルニアの小口市場からの撤退を表明したことに象徴的に現れている。

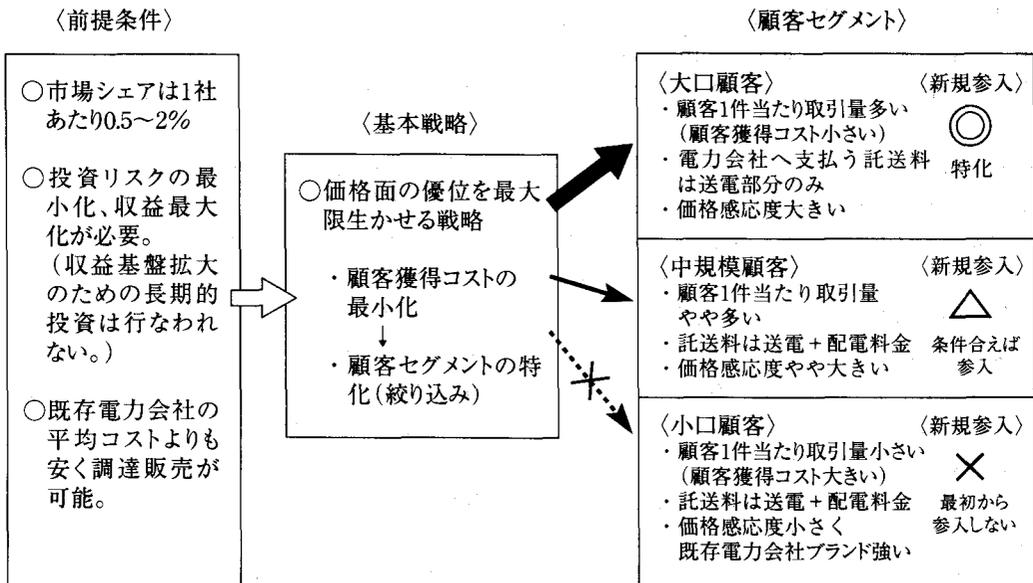
こうした小口顧客の特徴は、ちょうど金融自由化下での新規参入者がすべて一件あたりの収益期待が大きい高額資産者層だけに集中し、小さな資産の顧客向け分野を狙う者など決して現れないことと良く似ている。たとえ経済モデル上で競争導入・顧客の選択によって価格低下効果が期待できるように見えても、戦略論・顧客セグメントを視野に入れ、市場の特性（新規参入者は既存事業者と同じ事業ドメインではなく必ず最も収益期待の高い領域をクリーム・スキミングしてくる）を勘案すれば、価格低下が非常に起こりにくいことはあきらかである。

こうした『小口の実質非競争化』をさらに言い換えれば次のようなことも成り立つ。すなわち、

<電力市場自由化の本質>

- 電気通信等に比べてイノベーションのスピードが遅く、新規参入者の参入・競争セグメントが限られている電力市

図5 電力小売市場新規参入者の戦略デザイン（カリフォルニア州 ESPのケース）



場においては、『自由化』とは、顧客の交渉力に合わせて価格・余剰を再分配することに他ならない。

事業スタイルが規制から自由に変わるということは、競争が戦略上働きやすい分野と、働きにくい分野とで、従来なかった再分配が行われることである。そのことを十分勘案せずに『自由化』『競争』という概念を用いると、電力市場の実相は見えなくなってしまうだろう。また仮に小口料金の引き下げを政策目的にするのならば、『顧客の選択』を与えることは決して優れた効果を持ち得る方策ではないということも真実である。

#### 4. 電力市場改革と『外部性』の取り扱い

##### (1) 電力改革市場における『外部性』問題

電力市場改革における3つめの論点は『外部性』をめぐるものである。

『外部性』、すなわち市場システムで取り扱えないものという概念が経済学に登場したのは意外に早く、A. マーシャルの『経済学原理』(1890年)においてである。典型的な外部性の議論は、工場の廃液のように私的財市場(廃液を出している企業)の限界費用と社会的限界費用の間に乖離がある場合に外部不経済が発生する、というものである。電力市場改革において議論される『外部性』とは、そうした純粋な私的限界費用と社会的限界費用の乖離とはやや趣を異にするが、要は電力会社(あるいは公営の電力供給体制内機関)が独占時代に持っていた長期安定供給機能、環境保全機能、エネルギー・セキュリティ上必要なエネルギー源多様化機能、ユニバーサルサービス機能等を、市場システムの導入以降どのように取り扱っていくかということである。すなわち一般の外部性の議論とは逆に、これまで社会的限界費用まで内包する形でビジネス行動をとっていた電力ビジネス体が私

的限界費用に基づいて行動するように変革する場合に、これまで見えにくかった『外部性』が表に出てくる、という文脈になる。また日本における実際の電力改革論議の中では『外部性』という経済学用語ではなく『公益性』という用語が用いられ、例えば『効率性と公益性を兼ね備えた日本型システムの構築を』といった言い方がなされている。<sup>\*19</sup>

通常経済学では、外部性を持った取引を税・補助金といった内部化手法によって解決しようとするか、規制や政策誘導によって外部不経済を除去することが妥当かどうかを検証される。ここでは、電力市場改革の過程で課題とされている『ユニバーサルサービス』『環境保全』『エネルギーセキュリティ(電源多様化・原子力発電)』について、海外の電力市場改革時の事例を引きながら基礎的な検討を加えたい。

##### (2) ユニバーサル・サービス

『どの地域でも同じ料金・条件で電気が買える』というのが基本的なユニバーサルサービスの考え方であり<sup>\*20</sup>、その過程では需要密度が高い地域から低い地域への内部補助が行われているのがあらゆるサービスの常態である。これは電力に限った話ではなく、郵便料金の全国一律制、電話料金(地域)の全国一律性については郵政省が『郵政事業が民営化されれば地方の郵便料金は約3倍』<sup>\*21</sup>、NTTが分割論議の際に『例えば四国等のレベルで分割を行えば地域電話料金は大幅値上げが必要』といった論陣を張ったのは記憶に新しい。経済学者の中では『市場メカニズムに基づいた価格形勢=地域格差の是認』という方向の議論がある一方で、こうした問題に対する国民感情は微妙である。

しかしながら、『企業経営』ということに視点を移してみたらどうだろうか。いわゆるユニバーサル・サービスの考え方をもち、ある程度の内部補助をしながら全国一律料金

を基本としている産業は、コンビニ・外食チェーン・金融保険など少なくない。このうち規制下にある金融保険を除くと、その動機はおそらく『価格を差別化することによるコスト回避、ブランドへのダメージ回避』であると推測される。強いブランド力と店舗網でビジネスをする者にとって顧客によって説明のつく地域別価格を設けるコスト・ブランドダメージは、地域別価格の追加収入を上回ってしまうのだ。

電力ビジネス（特に前項で見た小口ビジネス）は既存電力会社がフランチャイズ地域で強いブランド力と競争力を持つビジネスである。彼等がドミナントプレーヤーとして君臨し続ける限り、ユニバーサルサービスの問題は、彼等の中のコスト／メリット分析という形で処理され、当面極端な地域別料金がとられる可能性は小さいと見るべきかも知れない。

### （3）『環境保全』

電力市場が競争的になり、短期的な市場メカニズムで電源配分が決定されることになると、そこで選ばれる電源（発電方式）は

- 大きな投資を必要とせず、短期間に投資が回収できるもの
- 短期市場での価格競争力がある安い燃料を使うもの

ということになり、米国・英国市場においてはこの2つの理由によって石炭火力→天然ガスコンバインドサイクル発電（CCGT）の大規模なシフトが起こり、それが発電コストを下げ、かつ環境特性を良くしているという好循環を生んでいるわけだが、ここで留意しなければならないのは、『米国・英国には天然ガス田とナショナル・ガス・パイプライン網があり、新規参入者がCCGTを建設して市場に参入することが極めて簡単だ』ということである。現実には90年代に入って米国・英国で新規に作られた電源は基本的にすべて

CCGTであり、これらはあくまでナショナル・ガス・パイプラインの存在を前提に優位性を持っていると言える。

翻って日本の事情を考えて見よう。いうまでもなく日本は天然ガス田を持たず、世界で唯一天然ガスを産出国で冷却・液化させて母国まで運び、解凍・気化して発電用に大量利用している国である。当然そのコストが相対的に高く、またナショナル・ガス・パイプラインが存在していない（基本的には大都市近郊のガス基地と都市圏内のネットワークしかない）という特徴を持っている。そのため電力市場改革・競争導入を行った場合、基本的には石炭・石油といった既存の電源構成の平均よりも悪い環境特性の電源が投資先として選ばれる。<sup>\*22</sup>

この傾向はすでに95年以降行われている卸入札制度の入札結果にも現れており、入札に成功した企業の多くが既存の土地を利用し、燃料費の安さを武器にした石炭火力となっている。<sup>\*23</sup>

電力市場改革によってこうした外部不経済が発生しつつある場合、これを内部化する方法としては

- ・炭素税、または環境特性にかかわる税の新設
- ・環境特性に優れた電源への補助金

といったことが考えられるが、これを大規模に導入してしまえば日本の場合、本来の『安い電気を取り入れる』という改革の趣旨さえあやしくなってしまう。環境特性を何よりも重要視するのならば、日本の既存電力会社の発電ポートフォリオや設備形成に勝るものは（客観的データに基づく限り）存在しないからである。

現在、当の電力会社を含む日本のエネルギー業界は炭素税の導入に否定的であり、どちらかという企業の自主的努力で環境保全・エネルギー効率利用を実現してきた日本において、環境にかかわる外部性の内部化は非常

に評判が悪いと言える。しかしながら、その電力会社自体も改革が進み、取引形態が多変化した市場の中で『合理的な利益最大化行動をすれば短期的なコスト優位を持つ電源を発電・仕入れし、結果として環境特性を悪くしてしまう』というジレンマを抱えることは近い将来必ず起きうることで、何らかの制度的枠組みの議論が急がれるところである。

#### (4) 『エネルギーセキュリティ（電源多様化・原子力発電）』

電力市場改革に伴って扱いを変更する必要が生じるものの中で最も大きな問題は、おそらくエネルギーセキュリティにかかわる事柄、中でも原子力発電である<sup>\*24</sup>。原子力発電自体は環境保全の問題とは違い、決して外部性（すなわちエネルギー・セキュリティ確保のための投資）だけのために存在しているわけではなく、ビジネス・ベースの発電技術として（少なくとも日本や米国では）行われてきたものと位置付けられる。しかしながら、

電力市場が改革され、短期市場原理に基づく競争がベースとなることによって、原子力について大きく2つの問題が生じる。一つは、これまでの原子力発電への投資が、市場の変化（市場価格の下落）によって回収不能（ストランディッド）になり、かつ廃棄物処理等のバックエンドコストが捻出できなくなる等『既存プラントにかかわる問題』、もう一つは原子力発電がナショナル・エネルギー・セキュリティ上不可欠なものだという前提に立った場合、短期市場メカニズムの中では大きな投資と長い回収期間を必要とする原子力への投資が合理的な経営判断の下では行われなくなる、という『新規原子力発電推進にかかわる問題』である。

一つめの『既存プラントにかかわる問題』は、それぞれの国の原子力のコスト構造、状況によって全く異なる問題である。例えば英国では、電力市場改革に伴って90年から電気料金の約10%（のちに順次軽減）もの『化石燃料課徴金』を徴収し、原子力会社のバック

表4 英国電力市場改革に伴う化石燃料課徴金制度の概要

- 化石燃料課徴金とは、英国での電気事業への競争導入に伴い、回収が見込めなくなった原子力のバックエンド費用を税方式で、電気料金に上乗せして顧客から徴収するもの。
- バックエンド費用としてカバーされるのは、
  - ①廃炉費用
  - ②廃棄物処理費用
  - ③燃料再処理費用
- 徴収総額は、電力市場の自由化が始まった90年から98年の8年間で、約80億ポンド（約1兆6千億円）。
- 課徴金制度は当初バックエンド費用の積立を目的に導入されたが、実際は用途自由な資金として原子力会社に流れ、バックエンド費用の引当のみならず、BE民営化時の資産の評価損の処理にも利用された。また、実際のキャッシュの運用として新規設備建設費の無金利融資として利用されたほか、国債購入資金として政府に環流している。

(出所) 関西電力(株)企画室 資料

エンド費用、民営化の際の資産評価損処理等に利用されたが、その総額は実に約800億ポンド（1兆6千億円）にもものぼっている（表4）。また米国・カリフォルニア州の場合は、原子力発電による電気をプール市場（カリフォルニアではPXと呼ばれている）価格とは違う事前契約単価で買い取るようルール化し、発電所毎に2001年～2003年までの期間のうちに投資の回収を終了することとしている。<sup>\*25</sup>

しかしながら、日本の既存原子力プラントが電力市場改革によって大きなダメージを受け、大規模な投資回収スキームを作らなければならない可能性は小さい。発電コスト水準の高い日本国内ではバックエンドコストの不確定という問題を除けば既存原子力プラントの発電コストは十分競争的であり、既存原子力に関する限り、市場の競争化自体についてはビジネスベースの考え方で対応することが不可能ではないと見ることができる。

しかしながら二つめの『新規原子力発電推進にかかわる問題』についてはどうであろうか。英国にしる米国カリフォルニアにしる、電力市場改革に踏み切った国・地域では新規の原子力プラント建設というオプションは完全に放棄されている。そもそもナショナル・ガス・パイプラインを有する地域においては、『市場・競争こそがエネルギー・セキュリティだ』（市場環境と競争システムが整備されていれば、一時的なエネルギー価格の高騰や供給ショックが起こっても、新規参入者がそれに対する拮抗力となってくれる）という考え方が色濃くなっており<sup>\*26</sup>、計画的なエネルギー・セキュリティが必要だ、という感覚自体が薄くなっている。それに加えて、民間電力会社を中心である米国ではすでに80年代から原子力発電プラント新設はほとんどストップしている。これは様々な理由があるが、その一つは日本の電力会社と違って金融市場での信用力が必ずしも十分でない米国の電力

会社にとって、回収期間が長く大きな初期投資を必要とする原子力が非常にとりにくい選択になっていることがあり、競争導入によってますますその傾向に拍車がかかるものと考えられる。

日本に原子力発電（の新規プラント）が必要かどうか、という点に関しては様々な意見があるし、エネルギー・セキュリティ論だけで必要だと言い切れるものではないが、少なくとも地球環境問題への対応（CO<sub>2</sub>削減方策）として原子力発電が有効なオプションとして考えられている以上、一応その蓋然性は検討されなければならない。ここまでの議論から明らかなのは、たとえ原子力に関する社会の反発・反対運動が全くなくなり、バックエンドコストがかなり透明になったとしても、『競争市場下での経営オプションとして、巨大投資と長い回収期間という特徴を持つ原子力は選択されない』ということである。現在すでに日本の電力会社は格付けを最上級から1～2ランク下げられている。民間ビジネスとしての電力会社に原子力というオプションに挑戦させ続けようとするれば、金融面・政策面で何かの外部性担保が必要なのである。一方、かといって原子力を民間から切り離し、公的部門で運営してしまえば必ず新たな非効率を生むということは動燃の一連の事件（経済学的には公的部門のX非効率の一類型と見られないこともない）が我々に教えることである。この問題は、行政・国民・電力ビジネス全体にオープンにした上で、次の議論のステップ、つまり

- 本当にエネルギーセキュリティは必要か
- 仮に必要ならば原子力の外部性をどう補完するのか

へ入っていかなければならないと思われる。それをしなければ、電力ビジネスはちゃんとした市場ベースのものに変革されず、既存電力会社－行政の『小出しゲーム』、すなわち経済学・戦略論的分析とはかなり距離の

ある、準地域独占電力会社を前提とした漸進的な改革にならざるを得ない。原子力は日本のエネルギーにとってそれほどの決定力を持つ大きなセクターなのである。

## 5. まとめ (日本へのインプリケーション)

本稿では非常に荒削りではあるが、世界の電力市場改革の基本潮流をサーベイし、中心的論点について経済学・経営戦略論に基礎分析を行った。そこから出てくる示唆は、

- プールがうまくワークし、電力市場改革が資源配分最適化を達成するためには多様な取引と価格拮抗力が必要。(強制プール=資源配分・価格両面で弱点)
- 『顧客の選択』は典型的経済モデルでは必ず価格低下を生むが、ある条件下の戦略行動を見れば全く価格を下げない場合もある。(小売市場自由化への過度な期待は禁物)
- 電力市場において既存事業者が持っていた『外部性』の議論を十分尽くさなければ、電力市場改革は前に進まない。

といったものである。日本の電力市場改革は、来春(2000年3月)の大口顧客の小売自由化、さらにその3年後の制度検証と大きな過渡期にあるわけだが<sup>\*27</sup>、今回あげた3つの論点はいずれも『3年後の検証』の焦点になるものである。海外の最先端動向を経済学・戦略論両方の目的的確に捕らえながら、深い思索をめぐらすことが益々重要になってきていると言えよう。

---

### [注]

※1：電力規制改革に関する実証分析、海外の事例紹介としては、『電力規制改革～規制緩和の理論・実態・政策』(矢島正之、1998、東洋経済)が最も体系的かつ理論・実務両面にわたるもので、他に包括的な調

査報告書として『欧米主要国における電気事業の規制緩和』(海外電力調査会1998)、電気事業審議会基本政策部会資料として97年9月に公表された『電力構造改革～供給システム編』(1999、電力新報社)等が代表的である。また最新の各国動向を見るには海外電力調査会の調査月報『海外電力』が毎年1月号に定期的な動向調査が掲載されている。

※2：当時系統・発電能力の拡張のために極端な資金不足に陥った米国電力会社は、結局発電設備の購入の対価を株式で支払う、という形で重電メーカー下の持ち株会社の支配下となるか、大きな資本力を持つ金融資本に株を引き取らせることで資金調達を行ったため、これが持株会社の勢力拡大につながった。

※3：『国営・独占』の中にもイタリア・フランス・韓国のような完全1公社独占のスタイルをとる場合と英国、北欧・オセアニアのように発電電公社+地域別配電公社(または地方公営配電会社)のようなスタイルをとる場合があり、厳密には一つの類型ではない。

※4：米国では1935年に発効した公益事業持株会社法(PUHCA)によって、以前のような州域を超えた電力会社グループの形勢は実質的に禁じられ、(日本の9電力会社に比べると)比較的経済規模の小さな州単位で公益事業委員会の規制を受ける事業体制に移行、結果として規模の経済の不足や州別の電気料金の大きな格差につながったと言える。また日本では日本発送電+9配電会社の時代を通じて、戦時下という特殊事情はあるものの、新規電源開発がほとんど進捗しない等の非効率が見られた。

※5：例えば英国では、CEGB(中央電気公社)とその燃料供給元である石炭労働者組合の弱体化がサッチャー・メージャー政権の電力改革の大きな目的であったと言われ

ている。

※6：『MARKETS FOR POWER』はPAUL.L.JOSCOVとRICHARD.SHMALENSEEの共著による本で、『An Analysis of Electrical Utility Deregulation』という副題がつけられている。内容は

1. 電力産業の経済学的・工学的・歴史的バックグラウンド
2. 電力規制緩和の展望，問題点，政策の選択

の2つに分かれて，実務の積み重ねの上立った競争モデルの可能性を示唆しており，それまで理論上の可能性のみを追及していた感が強かったマイクロ経済学系の関連論文と大きく趣を異にしていた。

※7：日本の電気事業の規模の経済性を計量手法を用いて検証しようとした例としては井澤（1983），中西・伊藤（1988），新庄・北坂（1989），中西・瀬尾（1989），根本（1993），伊藤（1998）等があるが，特徴的なTFP分析を行った伊藤（1998）以外の計測結果は，いずれも1970年代までは発電／送電／配電のすべての事業にわたって規模の経済性が認められ，80年代以降については明確な規模の経済性が認められないというものである。ただし過去のデータセットを用いてこうした分析を行う限り，生産要素の投入が需要変動によって調整されにくい電気事業においては，こうした分析はアウトプット側の電力需要の伸びだけに決定的な影響を受けてしまい，それが分析に影響していることは否定できないので，これを持って『すでに電気事業の規模の経済はなくなっている』とは言い切れない。

※8：1995年時点で，カリフォルニアの電源の25%以上をコージェネ，風力等のQFが占め，その平均発電単価は8セント台（PG&Eで8.02セント/kWh，SCEで8.71セント/kWh）と平均発電単価（5～6セント/kWh）を30～60%上回っている。結果

的にこれが電気料金を大きく押し上げたと言える。

※9：99年現在，欧州で最も国営・独占に強いこだわりを示し，経営効率が高かったフランスEDFは水平的機能・会計分離に動き始め，同じくイタリアのENELも発電能力の半分を売却する方針が固まりつつある。

※10：英国プールの売り手・買い手の価格構成は以下のとおり。

<売り手>

PSP（プール・セリング・プライス，プールの卸売り価格）

= SMP（システム・マーガナル・プライス，入札結果のシステム限界価格）

+ キャパシィ・エレメント

（需給逼迫時のプレミアム）

+ アップリフト（系統安定化サービスのためのコスト）

<買い手>

最終料金

= PSP + 送電料金（送電線使用料金）

※11：この英国型プールの価格の高止まりについては，従来マイクロ経済学的に『寡占』の説明が主として行われてきたが，筆者は『同質的行動の理論－既存研究のサーベイ－』（浅羽茂，学習院大学経済論集第36巻第1号）からインプリケーションを受け，このプール価格の高止まりを同質的行動の理論によって説明できるのではないかと考えた。上記の浅羽研究ノートによれば，ライバル関係にある企業が同質的行動をとるパターンとして

①外部環境変化への共通の対応

②資源の同一性

③競争回避動機

④リスクの最小化

⑤インフォメーション・カスケイド

等を上げているが，このプールのケースはまさに同一の資源を持ち，競争と価格下落リスクによる固定費の回収不能化を

恐れ、繰り返しゲームによって情報が共有されているという、同質化行動が極めて採られやすい状態に当てはまると考えられ、その上に立つなら英国規制当局が行っているような単なるプレーヤーの多元化によって問題が解決するとは言えない。

※12：99年3月、学習院大学経済経営研究所主催のネットワーク型産業研究国際シンポジウムに参加した英国OFFERのアドバイザーの一人でもあるオックスフォード大学Regulatory Policy InstituteのGeorge Yarrow博士は、『個人的な見解』としながらも『プール価格を引き下げするためにはプールのやり方の改革だけでは不十分であり、相対契約を取り入れる必要がある』と強調した。

※13：北欧諸国で先物プールがうまく使われ、各国間に定着している理由として、八田達夫・東京大学教授は『ノルウェーのように先物取引が国民経済の中にうまく浸透していることが大きな成功の条件』と説明している。

※14：こうした調整市場の機能は、英国ではナショナル・グリッド社の裁量で行われており、米国・カリフォルニア州の場合は需給が予想外の動きをした場合の待機電力や無効電力売買といったアンシラリー（系統安定に関する追加的な）サービスの売買をあらかじめ入札によって決定した上で、ISOの裁量に大きく依存している。その点で調整市場にも市場メカニズムを持ち込んでいる北欧システムは非常に特徴的であると言える。

※15：州毎の電気料金格差が2～3倍にもなる米国では、卸電力市場とともに、価格変動リスクへの対応を目的とした電力先物取引所がニューヨーク（NYMEX）に置かれている。ここでは、全米の2つの接続ポイント（カリフォルニア・オレゴン州境とアリゾナ州バロベルデ電力中継所）での1か

月～1年程度の先物売買が1996年から行われており、いわゆるパワー・マーケター、電力会社（電力会社系パワーマーケターも多い）等が参加している。

※16：カリフォルニア州の電力改革における利害関係者の交渉経緯は主に次のようなものである。

1993 州公益事業委員会が改革検討開始

1994 州公益事業委員会が相対契約方式の  
5月 採用、発電／送配電分離を中心とした『ブルーブック』を提案

1995 州公益事業委員会が前の案を翻し、  
9月 プールと顧客負担のストランディッド・コスト回収を柱とする改革試案を提案

1995 SCEとCMA（大口顧客団体）がプ  
12月 ール／相対併用、ストランディッド・コスト回収を柱とする合意覚書（MOU）を発表して改革論議をリード

1995 州公益事業委員会がMOUをベースとした最終改革案を発表

1996 電力改革法案（AB1890）可決

※17：値下げ債の償還期間は10年間で、金利収入への州税の免除、電力会社の債券発行収入の非課税等の特典が与えられている。ただし、値下げ債が借金による値下げの先取りで、移行期間（2001年まで）終了後値上げによって回収しなければならないことに変わりはなく、持続的値下げが保証された仕組みではない点に注意が必要である。

※18：『提案9号』の経緯に関する情報は海外電力調査会『海外電力』99年1月号P94～P95が詳細かつ正確である。

※19：日本の電力自由化論議の基本的スタンスは、自由化・競争導入による効率化とユニバーサルサービス、供給信頼度、エネルギーセキュリティ・環境といった公益性の両立であるとされており、99年の制度改革でいわゆる全面自由化やプールが見送られ

たのも、二つの両立という観点から問題が多いとされたものである。

※20：『ユニバーサルサービス』は、『全く同じ供給条件・料金』ということをも必ずしも意味せず、例えば電気の場合、郡部等で新しく顧客に電気を供給する際、ある程度の距離を超える供給設備の新設工事について顧客負担（工事費負担金等）を行う制度を持っている。

※21：郵政審議会が98年に発表した『郵便局ビジョン2010・国民共有の生活インフラ～情報・安心・交流の拠点へ』の補論において、「郵便事業への民間参入を認め、仮に政令指定都市の大量郵便にだけ民間が現行の半額料金で参入、郵便も追随」という前提で「政令都市以外の地域の郵便料金は現行手紙80円→240円、はがき50円→150円と試算している。

※22：日本の既存電力会社の二酸化炭素排出量やSO<sub>x</sub>・NO<sub>x</sub>排出量は欧米の1/10～1/20程度の水準となっており、新規参入者がこのレベルに対する環境面での優位性を持つことは不可能である。  
(電気事業連合会資料による)

※23：電力業界が平成10～12年度の3度にわたって行った卸入れ結果によれば、全体の調達出力636万kWのうち、石炭火力は実に306万kW、48%を占めている。

※24：「日本の電力改革の行方は原子力をどう取り扱うかに集約される」という考え方は『電気事業の規制緩和と原子力発電』矢島正之、電力中央研究所報告、1997に最も明確に取りまとめられている。

※25：カリフォルニアで稼働中の原子力プラントは3つあり、それぞれの移行期間は  
・ディアブロ・キャニオン（PG&E）～1998→2001年の4年間  
・サン・オノフレ（SCE80%, PG&E20%）～1998→2003年の6年間  
・パロヴェルデ（アリゾナ州、SCEが16%

所有）～1998→2001年の4年間となっている。

※26：90年代に入って日本政府に対して電気事業の発送配電分離・競争導入を数回にわたって要請しているOECD本部、あるいは米国政府に特に強く見られる考え方である。

※27：電気事業審議会基本政策部会では、今回の法改正（部分自由化）と2000年3月の施行を受け、3年後に自由化範囲、プール制度の導入等を含めて再度議論することとしている。

[参考文献]

Joscow.P.L.& Schmalensee.R,1983

Markets for Power,The MIT Press

Hunt.S & Shuttleworth G,1996

Competition and Choice in Electricity  
JOHN WILEY & SONS

Hughes.T.P,1983

Networks of Power-Electrification in  
Western Society,1880-1930

The Johns Hopkins University Press  
Baltimore and London

(日本語完訳『電力の歴史』1996, 平凡社)

Svenska Kraftnä (スウェーデン系統運用局),  
1997

The Swedish electricity market reform  
and its implications for Svenska  
Kraftnä SECOND EDITION

矢島正之, 1998『電力改革』東洋経済新報社

矢島正之, 1999『競争導入下の電力政策』

電力中央研究所研究報告Y98010

海外電力調査会, 1998

『欧米主要国における電気事業の規制緩和』

電気事業審議会, 1999

『電力構造改革～供給システム編』電力新報社

Nye.D.E. 1990

Electrifying America,The MIT Press

電気事業講座編集委員会, 1996

『電気事業講座3～電気事業発達史』電力新報社  
電気事業講座編集委員会, 1996  
『電気事業講座15～海外の電気事業』電力新報社  
『電力百年史』1980, 政経社  
『東京電燈株式会社開業五十年史』1936  
東京電燈株式会社  
『東北事業電気事業史』1960東北電力株式会社  
大谷 健, 1991  
『激動の昭和電力私史』電力新報社  
服部 徹 1999『電力プール市場に関する経  
済分析の展望～水平的市場支配の問題  
を中心として』電力中央研究所報告  
Y98008  
松田 年弘 1999『英国電気事業再編～差額  
契約を中心として～』国際公共経済研  
究9・10号  
伊藤 成康 1998『規制産業の全要素生産性  
に関する一考察』武蔵大学論集第45巻  
第四号  
Surrey.J.1996  
The British Electricity Experiment  
Privatization: Record, the issues,  
the Lessons Earthscan Publications  
(英国電力改革の総合的解説書)  
CRI (Centre for the Study of Regulated  
Industries), 1996～1997 (英国電気事業統計集)  
World Energy Council 1998  
The Benefits and Deficiencies of Energy  
Sector Liberalization  
(世界エネルギー会議'98報告書)  
学習院大学経済経営研究所・政策科学研究所  
1999, 『セキュリティ社会におけるネットワ  
ーク型産業研究・平成10年度報告書』  
(東京大学出版会より刊行予定)  
円浄 加奈子, 1997  
『英国における電力ビッグ・バン～その光と影』  
電気協会新聞部  
根井 雅弘, 1999  
『21世紀の経済学～市場主義を超えて』  
講談社現代新書

丸山 真弘 1999『自由化時代における供給  
サービスのあり方～需要家に対する  
「ベーシック・サービス」の提供～』  
電力中央研究所報告 Y98017  
植草 益, 1991  
『公的規制の経済学』筑摩書房  
植草 益, 洞口政夫他, 1997  
『社会的規制の経済学』NTT出版  
浅羽 茂, 1999  
『同質的行動の理論～既存研究のサーベイ』  
学習院大学経済論集第36巻第1号  
西村 陽, 1999  
『新しい垂直統合型バリューチェーン構築を  
急げ～プール・アンバンドリングの神話に惑  
わされることなく内部改革を加速せよ』  
エネルギーフォーラム99年8月号  
電力新報社