

部分自由化後の電力小売市場の 競争状況に関する実証分析

服 部 徹*

概 要

わが国の電力小売市場は2000年に部分自由化されたが、一般電気事業者が圧倒的な市場シェアを占めたまま、競争が有効に働いていないとの懸念がある。本研究では、部分自由化後の電力小売価格のデータを用いて、一般電気事業者の市場支配力とマークアップの関係を分析し、競争状況に関する考察を行った。その結果、自家発電の存在を考慮した電力市場における一般電気事業者のシェアが大きいほどマークアップが大きくなっており、シェアの大きさと市場支配力の行使には理論と整合的な関係があることを明らかにした。一方、電力価格が高ければ、一般電気事業者のシェアは小さくなるという関係が成立し、一定の競争が働いていることも確認した。また、マークアップは、自家発電を設置する産業用大口需要家の業種別構成によって差が生じており、特に、いくつかの業種の需要家から比較的強い競争圧力が働いて、マークアップを抑制することなどを明らかにした。

キーワード

電力自由化、一般電気事業者、自家発電、電力価格、市場支配力

I. はじめに

わが国の電力小売市場は、2000年に部分自由化され、それまで一般電気事業者の地域独占であった小売供給への競争の導入が実現した。しかし、自由化された市場における新規参入者（特定規模電気事業者、PPS）のシェアは全国でまだ3パーセント未満にとどまっており、一般電気事業者間の直接競争もほとんど行われていない。一方で、電灯および電

* 本論文において示されている見解は、筆者個人のものであり、筆者の所属先である電力中央研究所の見解を示すものではない。なお、本研究の一部は、科研費 No.19730213 の助成を受けたものである。

力料金は1990年代から着実に低下してきたこともあり、政府等が行った電力市場の競争評価では、一般電気事業者に対して様々な潜在的な競争圧力が働いている可能性があるとの報告もなされてきた¹⁾。そうした競争圧力として特に大きな存在と考えられるのは、主に産業用大口需要家が設置する自家用発電設備（以下、自家発電）である。

これまでのわが国における電力自由化の評価においては、とかく新規参入者のシェアが小さいことが注目されてきたが、自家発電は、一般電気事業者からの購入電力を代替する手段として、従来から、産業用の電力需要のかなりの部分をまかなってきた。そして自由化後には、少なくとも一部の自家発電が余剰電力を卸電力として新規参入者に販売することで、間接的に新規参入を促進し、小売電力市場の競争を促してきたともいえる。また、需要家自身も、部分自由化によって供給先を自由に選べるようになってきているが、自家発電という代替手段を有することで、実際に供給者を切り替えていなくても、一般電気事業者に対する潜在的な競争圧力として働いている可能性がある²⁾。そうした自家発電を含めると、電力市場における一般電気事業者のシェアは極端に大きいとはいえなくなる。一方、主に産業用大口需要家向けである産業用特別高圧の電力価格は、部分自由化以降、下がってきたとはいえ、業務用特別高圧の価格に比べると下げ幅は限定的である³⁾。実際、産業用大口需要家やその自家発電も同様ではなく、様々なタイプが存在するが、それらがすべて潜在的な競争圧力として働いているかどうかについては留意する必要がある。潜在的競争圧力として影響を及ぼしうるタイプもあれば、中にはほとんど圧力とはなり得ないタイプも存在することは十分に考えられる。

このように、自由化後の日本の電力市場を注意深く見ていくと、競争をめぐる状況は単純ではなく、定性的な評価はなされていても、詳細が明らかでない点も多い。果たして、自家発電の存在を考慮に入れたとき、一般電気事業者の市場支配力の行使にはどのような影響があるのだろうか。本研究では、このような問題意識を踏まえ、部分自由化後の電力市場の競争状況に関して、一般電気事業者の市場支配力への影響に着目した計量分析を行う。具体的には、2000年度以降のデータを用いて、電力価格のマークアップの決定要因を明らかにするとともに、電力価格が一般電気事業者のシェアに及ぼす影響を明らかにする。加えて、シェア以外に一般電気事業者の価格設定に及ぼす影響として、自家発電を設置している産業用大口需要家からの競争圧力に業種による違いがあるかどうかを明らかにする。

1) 産業構造審議会新成長政策部会競争環境整備小委員会エネルギーワーキンググループ「平成16年度の電力市場の競争評価」を参照。

2) 「平成16年度の電力市場の競争評価」における指摘による。

3) 実際には、部分自由化後に新規参入者が供給しているのは、主に業務用特高需要である。業務用特高需要に限定すれば、新規参入者のシェアは20%程度に上るとみられている。しかし、業務用特高需要が需要全体に占める割合は小さく、電力市場全体への直接的な影響は限られている。

論文の構成は以下の通りである。まず第2章では、先行研究のレビューを交えながら計量モデルを示し、推定方法やデータについても説明する。続いて第3章で推定結果を示す。最後に第4章で本研究の分析結果をまとめ、今後の課題について述べる。

II. 計量モデル

本研究では、部分自由化後の電力価格のデータを利用して、一般電気事業者の市場支配力に関する簡単な計量モデルを推定することによって、競争状況の評価を行う⁴⁾。具体的には、自由化対象の需要家向けの電力価格におけるマークアップの要因を分析するとともに、価格が一般電気事業者の市場シェアに与える影響について分析する。ただし、マークアップは、市場シェア以外の要因にも依存すると考えられるため、そのような影響についても考慮して分析を行う。

ここでは、まず計量モデルのベースとなる理論的背景について説明し、次に、推定方法とデータについて説明する。

1. 理論的背景

企業 i が市場支配力を行使するとき、その価格 (P_i) は限界費用 (MC_i) を上回って設定される。その乖離度は、ラーナー指数 (L_i) として次のように定義される。

$$L_i \equiv \frac{P_i - MC_i}{P_i} \quad (1)$$

価格が限界費用と等しければ、すなわち、市場が完全競争であれば、ラーナー指数はゼロとなる。このラーナー指数は、一定の条件の下で、企業 i にとっての残差需要 (residual demand) の価格弾力性 (ϵ_i^d) の逆数となることが知られている。すなわち、

$$\frac{P_i - MC_i}{P_i} = \frac{1}{\epsilon_i^d} \quad (2)$$

である。右辺の残差需要の価格弾力性の逆数がどのように決まるかは、市場構造や企業行動に関するモデル化によって異なるが、本研究では、従来の一般電気事業者の供給区域を一つの市場と仮定し、その中の支配的企業としての一般電気事業者の残差需要の価格弾力性を考える。そして、支配的企業 i 以外の企業は全て競争的に行動すると仮定する。本研

4) 他産業における同様の分析として、Graham, et al. (1983) および、Kaestner and Kahn (1990) を参照。

究では、主に自家発が、このような競争的企業と同じ役割を果たすと考える。Landes and Posner (1988) は、このような仮定の下では、支配的企業の残差需要の弾力性が以下のような式で表せることを示した。

$$\varepsilon_i^d = \frac{\varepsilon_m^d + \varepsilon_j^s(1-S_i)}{S_i} \quad (3)$$

ただし、 S_i は企業 i の市場シェアで、 ε_m^d は市場全体の需要の価格弾力性、 ε_j^s は競争的企業の供給の価格弾力性である。この場合、ラーナー指数は、

$$L_i \equiv \frac{P_i - MC_i}{P_i} = \frac{S_i}{\varepsilon_m^d + \varepsilon_j^s(1-S_i)} \quad (4)$$

となるから、一般電気事業者が行使する市場支配力は、[1]その市場シェアが大きいほど大きく、[2]市場の需要の価格弾力性が小さいほど大きく、[3]競争的企業の供給の価格弾力性が小さいほど大きくなる、ということがわかる。

本研究では、一般電気事業者の市場シェアについては、それぞれの供給区域内における自家発電を含めた市場のシェアを考える。ただし、特定規模電気事業者の地域別の販売量に関するデータは公開されていないため、実際には、分母となる市場全体の販売電力量は、自家発からの発電量と一般電気事業者の販売電力量の合計値としている。部分自由化後、多くの特定規模電気事業者が、主要な電源調達的手段として自家発の余剰電力を利用していることからすると、自家発の発電量を含めることで、特定規模電気事業者の販売電力量もある程度は含まれることとなり、一般電気事業者のシェアとして、実態と大きくは離れないものと考えられる⁵⁾。

また、需要の価格弾力性や競争企業の供給の価格弾力性は、供給区域によって異なり、それは主に自家発を設置する産業用大口需要家の業種の違いによって生じると考える。実際、購入電力と自家発の代替の弾力性は、自家発のタイプや産業の特性によって異なることが先行研究で明らかにされつつある。依田・木下 (2007) は、アンケート調査に基づいて自家発電と購入電力の関係について分析した結果として、自家発と購入電力の需要代替性は、鉄鋼、化学、紙・パルプ産業のように、自家発の燃料として副生ガスを利用する「プロセス型」の自家発と比べて、燃料を外部から購入している「非プロセス型」の自家発の方が、燃料費や料金に対してより敏感に反応することや、非プロセス型でも、排熱利用しない「モノジェネ型」と比べて、排熱利用する「コージェネ型」の方が費用や料金に対して敏感に反応することなどを明らかにしている。また、服部 (2008) は、公開された

5) 特定規模電気事業者がその他の手段で調達して（自らの電源などによる）販売した電力量が除かれていることになる。

実績値のデータを利用して、11の業種別に自家発自家消費と購入電力の代替の弾力性を推計している。その結果、主要な産業において、代替性の存在を確認しているが、鉄鋼や紙・パルプ産業など、副生燃料を使用するプロセス型の自家発を有する業種では比較的弾力性が低いこと、機械や石油・石炭製品など、コージェネレーションの導入が進んでいる業種において弾力性が比較的高いといったことを明らかにしている。本研究では、公開データで利用できる供給区域別の主な業種の需要シェアを用いて、各区域における需要の価格弾力性や供給の価格弾力性の違いを反映させるものとする。

推定する式は、こうした理論モデルに基づいて、以下のように導く。まず、(2)式は整理すると

$$\ln P_i = \ln MC_i + \ln \left(\frac{1}{1 - 1/\epsilon_i^d} \right) \quad (5)$$

となる。ここで、右辺の第二項を $\ln \text{markup}_i$ とすれば、

$$\ln P_i = \ln MC_i + \ln \text{markup}_i \quad (6)$$

という関係式が得られる。

本研究では、基本的に(6)式を推定するが、限界費用の部分は次のように定式化する。

$$\begin{aligned} \ln MC_i = & c_0 + c_{w1} \ln PK_i + c_{w2} \ln PL_i + c_{w3} \ln PF_i + c_g \ln QD_i \\ & + c_{d1} DN_i + c_{d2} LD_i + c_{d3} NU_i \end{aligned} \quad (7)$$

ただし、 PK は資本価格、 PL は労働価格、 PF は燃料価格で、 QD は電力需要（販売電力量）である。その他、限界費用に影響を与える外生的要因として、需要密度（ DN ）、負荷率（ LD ）、原子力設備比率（ NU ）を考慮している。ただし、(7)式の中で、電力需要については、以下のような需要関数で決まっているものとする。

$$\ln QD_i = d_0 + d_p \ln P_i + d_y \ln Y_i \quad (8)$$

ここで、 Y は、工業製品出荷総額である。

次に、 markup の部分は、Landes and Posner (1988)のモデルに従って、支配的企業である一般電気事業者の市場シェアと需要の価格弾力性および競争企業の供給の価格弾力性で決まるが、価格弾力性はいずれも産業用大口需要家の業種別のシェアによって異なると仮定し、次のような定式化を行う。

$$\ln \text{markup}_i = a_0 + a_s \text{SHARE}_i + a_{g1} PP_{i,t-1} + a_{g2} ST_{i,t-1} + a_{g3} MN_{i,t-1} + a_{g4} CH_{i,t-1} \quad (9)$$

先に述べたように、支配的企業である一般電気事業者のシェア（ SHARE ）は、各供給区

域における電力会社の販売電力量と自家発の発電量の合計に対する電力会社の販売電力量の割合である。また、産業用大口需要の業種別のシェアは、日本全体で自家発自家消費量の多い「紙・パルプ (PP)」、 「鉄鋼 (ST)」、 「機械 (MN)」、 「化学 (CH)」 の4つの業種のシェアとした。ただし、一般電気事業者の価格設定に影響を及ぼすまでのタイムラグを考慮して、1期のラグをとっている。なお、後述するが、市場シェアのデータを販売電力量(業務用を含む)と自家発の発電量の合計に基づいて計算した場合には、「産業用大口需要に対する特高業務用需要の割合 (EHVC)」 の効果も(9)式に含める。

2. 推定方法とデータ

最終的に推定する式は、(6)式に(7)式および(8)式を代入して整理し、さらに(9)式を代入することで得られる以下の式で表される。

$$\begin{aligned} \ln P_i = & h_0 + h_{w1} \ln PK_i + h_{w2} \ln PL_i + h_{w3} \ln PF_i \\ & + h_{e1} DN_i + h_{e2} LD_i + h_{e3} NU_i + h_y \ln Y_i + h_s SHARE_i \\ & + h_{g1} PP_{i,t-1} + h_{g2} ST_{i,t-1} + h_{g3} MN_{i,t-1} + h_{g4} CH_{i,t-1} + \varepsilon_i \end{aligned} \quad (10)$$

最後の ε は誤差項である。ただし、以下のとおりである。

$$\begin{aligned} h_0 &= (c_0 + a_0 + c_q d_0) / H \\ h_{wj} &= c_{wj} / H & j = 1, \dots, 3 \\ h_{ek} &= c_{ek} / H & k = 1, \dots, 3 \\ h_y &= c_y / H \\ h_s &= a_s / H \\ h_{gl} &= a_{gl} / H & l = 1, \dots, 4 \\ H &= 1 - c_q d_p \end{aligned}$$

パラメータの解釈に当たり、限界費用は販売電力量の増加関数であり(すなわち、 $c_q > 0$)、需要(販売電力量)は電力価格の減少関数である(すなわち、 $d_p < 0$)、と仮定する。これらは、単に通常の(右肩上がりの)限界費用曲線および(右肩下がりの)需要曲線を想定したに過ぎない。すると、 $H = 1 - c_q d_p > 0$ のとなり、限界費用あるいは *markup* の方程式にのみ含まれる変数の符号は、もとの方程式において予想される符号と同じとなる。*SHARE* の係数は、 a_s / H となるが、シェアの大きいところほど、市場支配力を行使するという理論のとおりであれば、 $a_s > 0$ となって、その符号は正となることが予想される。

ところで、(10)式の右辺に含まれる $SHARE$ は、一般電気事業者の価格などの影響を受けることにより、同時決定となっている可能性がある。そこで、以下のような $SHARE$ の方程式を考える。

$$SHARE_i = S(\ln P_i, PP_{i,t-1}, ST_{i,t-1}, MN_{i,t-1}, CH_{i,t-1}, AC_i) \quad (11)$$

ただし、 AC_i は、自家発の供給力（産業用大口需要に対する自家発電の設置容量）を表す変数で、これを操作変数とすることによって、(10)式は二段階最小二乗法（Two-Stage Least Squares, 2SLS）で推定することができる。さらに、市場シェアの推定式との間の誤差項の相関を考慮するならば、三段階最小二乗法（Three-Stage Least Squares, 3SLS）で推定することもできる。本研究では、3SLSを用いて推定を行う。なお、(9)式と同様、市場シェアのデータを販売電力量（業務用を含む）と自家発の発電量の合計に基づいて計算した場合には、「産業用大口需要に対する特高業務用需要の割合（EHVC）」を(11)式に含める。

推定に用いるデータはすべて公開されたデータから収集している。サンプルは、一般電気事業者が供給する9地域の2000年度から2005年度にわたる6年分のプールデータで、サンプル数は54である。サンプル期間が短いのは、部分自由化後にのみ利用可能となったデータを用いるためやむをえないが、必要なパラメータの推定は十分可能である。以下、利用する変数ごとに用いるデータの説明を行う。

まず、電力価格については、比較のために、複数のデータを用いる。一つは、2000年度から自由化の対象となった特別高圧の産業用需要家の支払い単価を用いる。これは、資源エネルギー庁が実施した「電力需要調査」における特別高圧需要家（産業用）の電気料金支払額を電力購入量で除したものである⁶⁾。本研究のモデルは、マークアップに関するモデルであり、厳密には一般電気事業者の設定した価格とする必要があるが、このデータには特定規模電気事業者が供給する需要家も含まれていることに留意する必要がある。ただし、産業用の特高需要に関しては、特定規模電気事業者のシェアはごくわずかなため、実質的に一般電気事業者の設定した価格と見なせるであろう。もう一つは、産業用と業務用で加重平均した特高需要の電力価格である。業務用の特高需要家については、特定規模電気事業者のシェアも大きいので、一般電気事業者が設定した価格とは違ってくる可能性はあるが、同じと見なして推定し、結果の比較を行う。さらに、実際に一般電気事業者が設定した料金として、電力料金収入（産業用及び業務用の高圧以上の需要家が対象）を販売電力量で除した単価も用いる。

6) この調査は、自由化対象の需要家に対して調査票を発送して実施していた。特別高圧の需要家については、悉皆調査であるが、回収率は概ね90%である。

次に、一般電気事業者の市場シェアは、自家発の発電量を含めた市場のシェアを用いる。価格データとして産業用の特高需要の価格を用いる場合には、産業用大口需要家の一般電気事業者からの購入電力量と自家発の発電量の合計に対する前者の割合とする（産業用大口ベースの市場シェア）。また、価格データとして、産業用と業務用で加重平均した特高需要の電力価格を用いる場合には、産業用および業務用需要家への販売電力量と自家発の発電量の合計に対する前者の割合とする（販売電力量ベースの市場シェア）。

限界費用に影響を与える投入要素の単価は、それぞれ次のようにデータを作成する。まず資本価格をどう求めるかは、議論のあるところであり、複数の方法があるが、本研究ではジョルゲンソン型の使用者コストを用いることとし、その最も基本的な定義に従って次のように計算する。

$$PK = z(\delta + ir) \quad (12)$$

ここで、 z は投資財物価指数（日本銀行）、 δ は減価償却率、 ir は利子率である。減価償却率は、減価償却費を期首固定資産簿価で除して求めている。利子率は、利子支払額を期首借入金残高で除して求めている。労働価格は、退職給与金を除いた人件費を従業員数で除して求める。ただし、従業員数については、委託検針と委託集金の費用を一人当たり人件費で除した値を加えている。燃料価格は、汽力発電燃料費を汽力発電電力量で除して求める。原子力発電の燃料費は資本費扱いとしている。

投入要素価格とは別に、限界費用に影響を与える環境要因変数としての需要密度は、電力量計の数を配電線のこう長で除した値である。また、負荷率は、販売電力量（MWh）を8760時間×最大電力（MW）で除した値である。原子力の設備容量のシェアは、原子力の最大出力合計を全ての発電設備の最大出力の合計で除したものである。需要を説明する要因としての出荷総額（ Y ）は、工業統計表の工業製品総出荷額を用いる。データは都道府県別にしか得られないが、それらを一般電気事業者の供給区域に合わせて集計して作成している。産業用大口需要家の業種別シェアは、電気事業便覧から収集した業種別電力使用量のデータに基づいて作成している。すなわち、業種別の使用電力量（自家発自家消費を含む）を産業用大口需要全体で除して求めている。自家発供給力は、自家発の発電容量（最大出力）を産業用大口需要（自家発自家消費を含む）で除して求めている。

データの基礎統計量は表1に示すとおりである。

表 1 基礎統計量

	平均	標準偏差
特高産業用価格	9.684	1.068
特高需要平均価格	10.016	1.130
販売電力料単価	14.239	0.885
資本価格	10.536	1.478
労働価格	9.481	0.583
燃料価格	18.487	4.796
市場シェア(産業用大口ベース)	0.582	0.125
市場シェア(販売電力量ベース)	0.754	0.084
総出荷額	308,452	274,153
需要家密度	0.075	0.030
負荷率	0.555	0.042
原子力設備容量比率	0.198	0.081
産業別需要シェア(1)紙・パルプ	0.137	0.132
産業別需要シェア(2)鉄鋼	0.171	0.093
産業別需要シェア(3)機械	0.176	0.081
産業別需要シェア(4)化学	0.151	0.072
特高業務用需要/産業用大口需要	0.038	0.032

Ⅲ. 推定結果

三段階最小二乗法により(10)式および(11)式を推定した結果は、表2に示すとおりである。表2(a)は、電力価格を推定した(10)式の結果で、表2(b)は、一般電気事業者の市場シェアを推定した(11)式の結果である。電力価格と市場シェアについて、複数のデータを考えているため、以下の4通りの推定を行っている。

- (A) 電力価格は産業用の特高需要の価格，市場シェアは産業用大口ベースのシェア
- (B) 電力価格は産業用の特高需要の価格，市場シェアは販売電力量ベースのシェア
- (C) 電力価格は産業用と業務用の特高需要の平均価格，市場シェアは販売電力量ベースのシェア
- (D) 電力価格は販売電力料単価，市場シェアは販売電力量ベースのシェア

なお、先に述べたように、市場シェアに販売電力量ベースのシェアを用いている場合には、産業用大口の需要に対する業務用特高需要の割合を説明変数として、両方の推定式に含めている。

パラメータの推定結果は概ね良好であり、その大部分はいずれの推定式においても似たような値となっている。投入要素価格の符号は、労働の価格については、理論と異なり負の符号となっている場合もあるが、すべての推定式で統計的に有意ではない。また、環境

表 2(a) 三段階最小二乗法によるパラメータの推定結果（電力価格の推定式）

	被説明変数			
	(A)	(B)	(C)	(D)
	特高産業用価格	特高産業用価格	特高需要 平均価格	販売電力料単価
定数項	1.6989 ** (0.2683)	1.3261 ** (0.3325)	1.0645 ** (0.294)	1.4860 ** (0.3192)
ln資本価格	0.2001 ** (0.0304)	0.1830 ** (0.0282)	0.1979 ** (0.0294)	0.2008 ** (0.0577)
ln労働価格	-0.1008 (0.1055)	0.0024 (0.113)	0.0257 (0.0943)	0.1744 (0.1083)
ln燃料価格	0.0808 ** (0.0192)	0.0709 ** (0.0188)	0.0521 ** (0.0196)	0.0321 (0.0252)
ln総出荷額	0.0583 ** (0.0167)	0.0720 ** (0.0166)	0.0935 ** (0.0169)	0.0878 ** (0.0259)
需要家密度	0.9005 * (0.5032)	1.4936 ** (0.4572)	1.0577 ** (0.46)	-1.7484 ** (0.6574)
負荷率	-1.2657 ** (0.1527)	-1.1172 ** (0.1315)	-1.0738 ** (0.1362)	-1.2899 ** (0.2489)
原子力設備容量比率	-0.7098 ** (0.073)	-0.6699 ** (0.0806)	-0.6150 ** (0.0783)	-0.1528 (0.1046)
市場シェア(産業用大口ベース)	0.1647 * (0.097)			
市場シェア(販売電力量ベース)		0.2300 * (0.1321)	0.3400 ** (0.1319)	0.4318 ** (0.1557)
産業別需要シェア(1)紙・パルプ	0.2777 ** (0.1267)	0.0726 (0.141)	0.0374 (0.1491)	0.1101 (0.2442)
産業別需要シェア(2)鉄鋼	0.2961 ** (0.1345)	0.1011 (0.1516)	0.0791 (0.1613)	-0.0492 (0.2823)
産業別需要シェア(3)機械	0.0545 (0.2481)	-0.2680 (0.2587)	-0.6382 ** (0.2807)	-1.2554 ** (0.4852)
産業別需要シェア(4)化学	-0.2758 ** (0.0902)	-0.3438 ** (0.1268)	-0.4676 ** (0.1243)	-0.4897 ** (0.206)
特高業務用需要／産業用大口需要		-1.1053 ** (0.336)	-0.9741 ** (0.3424)	-0.6786 (0.4538)

括弧内は分散不均一調整済み標準誤差

**、*は、それぞれ有意水準5%、10%で統計的に有意

要因については、概ね予想通りの符号で統計的に有意な値をとっているが、需要家密度については、推定式の(C)と(D)で符号が逆転している。

以下、本研究の目的でもある一般電気事業者の市場支配力に関連する変数のパラメータをみてみよう。まず、電力価格の推定式における一般電気事業者の供給区域内でのシェアの係数は、いずれの式においても有意に正の値となっている。産業用の特高需要の価格を

表 2(b) 三段階最小二乗法によるパラメータの推定結果（シェアの推定式）

	被説明変数			
	(A) 産業用大口ベ スの市場シェア	(B) 販売電力量ベ スの市場シェア	(C) 販売電力量ベ スの市場シェア	(D) 販売電力量ベ スの市場シェア
定数項	1.6008 ** (0.1062)	1.7174 ** (0.0882)	1.7164 ** (0.0888)	1.5673 ** (0.1393)
ln電力価格(特高産業用平均)	-0.1619 ** (0.0393)	-0.2298 ** (0.0359)		
ln電力価格(特高需要平均)			-0.2242 ** (0.0356)	
ln電力価格(販売電力料単価)				-0.1390 ** (0.0596)
産業別需要シェア(1)紙・パルプ	-0.6539 ** (0.081)	-0.1920 ** (0.0929)	-0.1792 * (0.0921)	-0.1217 (0.1283)
産業別需要シェア(2)鉄鋼	-0.6548 ** (0.0932)	-0.2832 ** (0.0976)	-0.2694 ** (0.0975)	-0.2898 ** (0.1347)
産業別需要シェア(3)機械	-0.3788 ** (0.0748)	-0.1960 * (0.1097)	-0.2202 ** (0.1084)	-0.2741 ** (0.1277)
産業別需要シェア(4)化学	-0.8362 ** (0.0666)	-0.8582 ** (0.0756)	-0.8856 ** (0.0758)	-0.8617 ** (0.0785)
特高業務用需要／産業用大口需要		0.5451 ** (0.1276)	0.6069 ** (0.1327)	0.3445 ** (0.1366)
自家発供給力	-0.3127 ** (0.0327)	-0.2755 ** (0.0285)	-0.2784 ** (0.0285)	-0.2617 ** (0.0334)

括弧内は分散不均一調整済み標準誤差

**、*は、それぞれ有意水準5%、10%で統計的に有意

用いた推定式((A)と(B))では、有意水準10%で有意であり、説明力はそれほど高くないが、これは、市場シェアの大きい一般電気事業者ほど、マークアップを大きくしているということであり、理論と整合的な結果である。本研究の分析では、マークアップの絶対的な大きさは明らかにできないが、自由化後の電力市場における一つの現象として注意すべきものである。理論的背景の説明で示しているように、市場シェアだけで市場支配力の大きさを判断することは適切ではないが、市場シェアがまったく意味を持たないというわけではなく、そのことが理論によってのみならず、一定の仮定の下、現実のデータでも示されたことになる。このことは、電力市場の競争評価や市場監視において、市場シェアを確認することの必要性を示唆している⁷⁾。

7) 本研究における一般電気事業者のシェアは、あくまで自家発電を含めた電力市場における市場シェアであり、自家発電を除いた市場のシェアにも同じことがあてはまるかどうかについては注意を要する。

一方、市場シェアの推定式における電力価格の係数は有意に負の値である。これは、電力価格が高くなれば、一般電気事業者のシェアは小さくなるという意味で、一定の競争が働いていることを示唆するものである。したがって、電力市場の競争評価においては、一般電気事業者のシェアが比較的大きいといっても、競争によってある程度制限されている結果であることを踏まえた議論が必要である。

次に、電力価格の推定式に戻り、業種別の大口需要家のシェアのパラメータを見ると、業種によって符号が異なっていることが分かる。統計的に有意でないものもあるが、「紙・パルプ」と「鉄鋼」については、有意に正の値をとるか統計的には有意でない、のいずれかである。逆に、「機械」と「化学」は、有意に負の値をとるか統計的には有意でない、のいずれかであり、特に「化学」はいずれの推定式でも有意に負の値となっている。すなわち、供給区域内において、「紙・パルプ」や「鉄鋼」といった業種の産業用大口需要家が多いほど、マークアップは大きくなるが、一方で、「機械」や「化学」といった業種の需要家が多いほど、マークアップは低く抑えられているということになる。このことは、市場支配力の観点から競争状況を評価する場合、市場のシェアだけで判断してはならないことを示すのと同時に、産業用大口需要家や自家発電からの競争圧力についても一律に論じるのではなく、業種や、さらに細かいタイプによって異なることを意識すべきであることを示している。「紙・パルプ」や「鉄鋼」といった業種では自家発電がある程度製造工程に組み込まれているため、その稼働方針は電力会社の料金設定とは無関係で、需要や自家発電による供給の価格弾力性を小さくしていると考えられる。一方、例えば「機械」については、コージェネレーションの導入比率が高く、これが需要や自家発電の供給の価格の弾力性を高くして、競争圧力として働くことにつながっているかもしれない。ちなみに、1994年度から2006年度までのデータを利用して、業種別の自家発電と購入電力の代替の弾力性を推定した服部（2008）の推定結果によれば、「紙・パルプ」と「鉄鋼」が、それぞれ0.338と0.309であったのに対し、「機械」と「化学」は、それぞれ0.950と0.523であった。すなわち、マークアップを抑制しているのは、代替の弾力性が比較的大きい業種であり、理論的にも整合性のある結果といえる。

最後に、推定式の(B)、(C)、(D)に含めた産業用大口需要に対する特高業務用需要の割合は、いずれも負の符号をとっているが、(B)と(C)では統計的に有意である。特高業務用の需要家の存在は、一般電気事業者にとって競争圧力として働いており、産業用の価格設定にも影響を与えていることが分かる。

IV. まとめと今後の課題

本研究では、部分自由化後の小売電力市場の競争状況について、一般電気事業者の市場支配力に着目した実証分析を行った。その結果、電力価格のマークアップは、自家発電を含めた電力市場における一般電気事業者の市場シェアが高いほど大きくなり、シェアの大きさと市場支配力の行使には理論と整合的な関係があることを明らかにした。一方で、電力価格の水準自体は、市場シェアに対して負の影響を与えており、価格の高いところでは競争が働いてシェアが抑えられていることも示された。また、マークアップの大きさは、産業用大口需要家の業種の違いにも依存しており、各供給区域における需要家の業種別の構成によって、一般電気事業者が受ける競争圧力は異なってくることも明らかにした。以上、本研究では、公開データのみを用いた大雑把な分析ではあるが、電力市場の競争評価において、いくつかの重要な示唆を得ることができた。

本研究の分析は2005年度までのデータを用いているが、昨今、燃料価格の高騰などにより、自家発電を廃止する需要家が増えてきており、新規参入者にとっても厳しい経営環境が続いている。また、温暖化防止に向けた政策が、化石燃料に依存する自家発電やPPSの競争力をさらに弱めることも予想される。一方で、2005年度からは、自由化範囲がさらに拡大した上⁸⁾、電力系統利用協議会(ESCJ)や日本卸電力取引所(JEPX)が運用を開始して、軌道に乗りつつある。卸電力取引所については、取引の活性化が課題となっているが、時間前市場の創設を含めた改革も予定されている。このような外部環境の変化や制度改革の進展によって、わが国の電力小売市場の競争状況は一変する可能性もあり、競争評価のための分析を継続していくことは重要である。

参考文献

- 依田高典・木下信(2007)「系統電力と自家発の需要代替性分析」公益事業研究 59(2), 43-53.
 服部徹(2008)「産業用大口需要家の自家発自家消費に関する計量経済学的分析」電力中央研究所報告 Y07027
 Graham, D.R., D.P. Kaplan, and D.S. Sibley (1983). "Efficiency and Competition in the Airline Industry," *Bell Journal of Economics*, 14, 118-138.
 Kaestner, R. and B. Kahn (1990). "The Effects of Regulation and Competition on the Price of AT&T Intrastate Telephone Service," *Journal of Regulatory Economics*, 2, 363-377.
 Landes, W.M. and R.A. Posner (1988). "Market Power in Antitrust Cases," in Clavani, T. and J. Siegfried (eds.) *Economic Analysis and Antitrust Law*, Little, Brown and Company, Boston/Toronto, 88-110.

8) 家庭用の需要家を対象とした自由化については、2007年の電気事業分科会での検討の結果、見送られることとなり、2013年を目途に再検討されることとなった。