



価格戦略としての二部料金 : LPガス小売り市場における価格設定行動

鳥居, 昭夫

(Citation)

国民経済雑誌, 188(1):81-97

(Issue Date)

2003-07

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCOI)

<https://doi.org/10.24546/00055869>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/00055869>



価格戦略としての二部料金

—LPガス小売市場における価格設定行動—

鳥居 昭夫

本論文では、最初に一般的な製品差別化モデルを設定し、基本料金と従量料金とからなる二部料金を設定する価格戦略が通常の従量料金のみ線形料金戦略に対してドミナントな戦略となることを示している。二部料金による均衡では、消費者の負担は支払う料金の上でも消費者余剰の上でも大きくなる。この消費者の負担増の下に、小売業者はより高い利益を獲得できる。この結果は、モデルを日本のLPガス小売市場にあわせて特殊化しても変わらないことが確認される。あわせて、均衡では、基本料金と従量料金とが正の相関を持つと予想できることを示した。この予想は、日本のLPガス小売市場の地域間クロス・セクション分析によって肯定的に確認された。この実証分析によって、理論モデル分析の有効性も確認された。なお、都市ガスにおいては、対照的に基本料金と従量料金とは負の相関を持っていることも併せて示されている。

キーワード LPガス, 都市ガス, 二部料金, 空間的競争モデル

サービスの対価として、購入量に応じた従量料金と定額の基本料金との合計を請求する二部料金は、電気料金や都市ガス料金などの「公共料金」に多く適用されている。現在、電気料金や都市ガス料金は、特に家庭用等の小口供給において監督官庁に規制されている。この電力供給や都市ガス供給は、一般には「公益サービス」と考えられている。何が「公益」かの議論は別として、これら「公益サービス」の提供には一般に高水準の固定費用が必要である。この高い固定費用を含んだ事業費用をすべて従量料金で回収しようとする、単位あたり料金としては、サービス提供1単位あたり平均の(可変費用+固定費用)を課さねばならない。二部料金は、基本的には、総事業費用のうち固定費用を従量料金ではなく、基本料金で回収しようとする制度である。同時に、単位あたり従量料金はできるだけ限界費用に近づける方が、均衡価格体系に擾乱を与えず、国民経済にも負担を与えないと考えられている。

二部料金制度が適用されているのは、必ずしもこれら「公共料金」だけではない。二部料金は、各種テーマ・パークにおいて、入園料とアトラクション利用料の形で適用されている。また、民間スポーツ施設等においても、年会費・月会費と利用に応じた料金の形で広く適用されている。さらに、会員料金制度などの形で一般の商品にも工夫次第で適用可能である。

これらのうちには、公益サービス事業等の二部料金を利用するよう規制された産業と似て、総費用に固定費用の占める割合が大きい産業もあるが、必ずしもそうとは限らない。たとえば、本論文の後半で実証研究の対象とするLPガス小売業は、大部分二部料金ないしは二部料金の基本料金を細分化した三部料金を課している²。しかし、輸入貯蔵を含んだ元売り段階ではともかく、小売り段階では他の小売り業種に比して顕著に固定費用の割合が高いわけではない³。LPガス料金は規制料金ではなく自由料金である。それにもかかわらず、家庭用燃料として利用する顧客が、都市ガス供給とのサービスの類似性からLPガス料金を規制された「公共料金」と錯覚することが多いと考えられる⁴。この錯覚によって、二部料金を受け入れる素地を持ってしまっているのが、LPガス小売業において二部料金が採用されている主たる理由であると思われる。一般には、LPガス小売りにおいて、マイコン・メーター設置やその他保守費用が固定費としてかかり、固定費用部分は基本料金で回収するのが適切であるとされている⁵。しかし、小売サービス提供に固定費用がかかるということと、それを二部料金で回収しなければならないということとは別の問題である。

この論文では、これら競争産業で採用されている二部料金の意味を考えることを目的とする。製品差別化されている空間的競争市場では、通常の販売量に比例した線形料金設定に対して、二部料金制はドミナントな価格戦略となることが示される。二部料金は販売量に比例した線形料金設定を（基本料金を0とおくことによって）部分集合として含んでいるから、市場が独占である場合には、独占者は二部料金によって、線形料金より高い利潤を獲得できるのは当然である。二部料金制を採用することによって、製品差別化の下でライバルと競争している場合にも、均衡においてより高い利潤を実現できることが本論文で示される。この高利潤は、主に消費者の料金負担の増大によっている。主な要因は、二部料金が、高い需要をもつ顧客、低い需要の顧客という不均質な顧客に対して、実質的に差別価格を可能としているからである。二部料金を課す場合の最大の問題は、最初に Oi [1971] が示したように、このような不均質な顧客を対象とする場合に直面するディズニーランド・ジレンマであった。

この論文の構成は以下の通りである。第1節では、空間的競争理論のもとで差別化された複占市場モデルを構成し、価格設定に二部料金を採用できる場合の均衡について紹介する。第2節では、モデルを現在の日本のLPガス小売市場における競争を分析できる形に修正し、この市場で二部料金制度が採用されていることの帰結を論じ、さらにこのモデル分析の有効性を検証するため、モデルが有効であるとすればどのような特徴が実際に市場で観測されるだろうかという、理論的予測を得る。第3節では、この理論的予測が、実際に日本のLPガス市場で観察されるかどうかを実証分析することによって、第2節のモデル分析の有効性を検討する。

1 製品差別化市場における二部料金制度

分析の対象とする市場は、小売業者0と小売業者1からなる複占市場である。小売業者の新規参入は考えない。一般性を失うことなく、これら小売業者は固定費用、限界費用ともに0で販売を行うことができると仮定する。小売業者は、顧客に対し対価として、購入量に依存しない基本料金 $f(\geq 0)$ と購入量1単位あたり $p(\geq 0)$ の従量料金を課することができる。小売業者0に対する個々の消費者の逆需要関数は、 $p_0 = a + r - kp_0$ であり、小売業者1に対する個々の消費者の逆需要関数は $p_1 = a + 1 - r - kp_1$ である。ここで、 p, q は単位従量料金および個々の顧客の購入量であり、 a, k は定数である。また、 r は消費者の属性を示すパラメータであり、 $[0, 1]$ に均一に密度1で分布していると仮定する。この消費者パラメータの設定により、各小売業者が提供するサービスは差別化されていると仮定している。 r の値の大きい消費者は小売業者0を小売業者1に対してより選好している。

以下では、紙幅の都合で分析の詳細を省略する。詳しくは、鳥居 [2003] 第1節及び付録を参照されたい。⁶ 最初に、小売業者は二部料金を設定できず購入量に比例する従量料金のみを支払う場合の競争を分析する。小売業者0が単位あたり価格 p_0 を小売業者1が単位あたり価格 p_1 を設定すると、属性 r の消費者が小売業者0から購入した場合の消費者余剰は、 $(a + r - p_0)^2 / (2k)$ であり、小売業者1から購入した場合の消費者余剰は、 $(a + 1 - r - p_1)^2 / (2k)$ である。したがって、 $r^t \equiv (1 + p_0 - p_1) / 2$ とすると、 $r \in [\min(\max(r^t, 0), 1), 1]$ の消費者が小売業者0を選択し、 $r \in [0, \min(\max(r^t, 0), 1)]$ の消費者が小売業者1を選択する。以下では、均衡価格の下で r の値にかかわらずすべての消費者の需要が非負の値をとることを保証するために、 a は十分に大きく $a \geq 1/2$ であると仮定する。また対称均衡を考えるため p_0 と p_1 は大きくは離れないと考える。この競争の下では、均衡価格はそれぞれ $(2a + 5 - \sqrt{13 + 4a + 4a^2}) / 4$ 、小売業者の利潤はそれぞれ $(2a - 23 + 7\sqrt{13 + 4a + 4a^2}) / (32k)$ である。この均衡価格と利潤水準をそれぞれ、 p^t, Π^t とおく。

次に、両方の小売業者共に二部料金を設定し、購入量に比例する従量料金に加えて基本料金を課する場合の均衡を考える。小売業者0の基本料金を f_0 とし、小売業者1の基本料金を f_1 とする。属性 r の消費者が小売業者0から購入した場合の消費者余剰は、 $(a + r - p_0)^2 / (2k) - f_0$ であり、小売業者1から購入した場合の消費者余剰は、 $(a + 1 - r - p_1)^2 / (2k) - f_1$ である。この場合には、

$$r^t(p_0, f_0, p_1, f_1) \equiv \frac{1 + p_0 - p_1}{2} + \frac{k(f_0 - f_1)}{2(2a + 1 - p_0 - p_1)}$$

として、 $r \in [r^t, 1]$ の消費者が小売業者0を選択し、 $r \in [0, r^t)$ の消費者が小売業者1を選択する。まず、需要が十分に大きく、 $a \geq 5/4$ の時には、ライバルの小売業者1が $(p_1, f_1) =$

$(1/4, 3(4a+1)/(16k))$ という二部料金を設定すると、小売業者0も利潤を同じ $(p_0, f_0) = (1/4, 3(4a+1)/(16k))$ で極大化しており、この点が均衡となる。この均衡価格を (p^t, f^{t-}) とおく。均衡利潤を Π^{t-} とおくと、

$$\Pi^{t-} = \frac{16a+5}{32k}$$

である。二部料金が設定できるにもかかわらず、 $p^t > 0$ であるのは、顧客が不均一であることによるディズニーランド・ジレンマ (Oi [1971]) に対処していることを示している。また、需要がそれほど大きくなく、 $1/2 \leq a < 5/4$ の時には、 $(p_0, f_0) = (p_1, f_1) = (1/4, (4a+1)^2/(32k))$ が均衡となる。この均衡価格を (p^t, f^{t+}) とおく。均衡の単位従量料金 p_0 は需要の大きさによらず一定となっている。この場合の均衡利潤を Π^{t+} とおくと、

$$\Pi^{t+} = \frac{16a^2 + 16a + 5}{64k}$$

である。

次に、両者が二部料金を設定し均衡している状態から、片方の小売業者が線形料金を採用すべく、自らの料金体系を基本料金が0であるべくコミットできるとした場合、均衡がどうかを分析する。相手が二部料金制度を採用している限り、両者とも正の基本料金を課す対称均衡が存在することは、前小節において説明した。この均衡から片方の小売業者が離れると、均衡が Nash 均衡である限り、より高い利潤を望むことは出来ないのは当然である。しかし、自らの選択できる戦略を取って狭めることにコミットすることによって、自らの反応関数を変化させ、それが均衡を変える可能性は十分にある。この時には、二部料金制度から離脱すれば必ず利潤が低下するというわけではなく、変化の方向を確かめる必要がある。

モデル分析の結果、以下の結論を得る。第1に、両小売企業が二部料金戦略を採用している場合、片方が離脱して線形料金を採用する誘因は存在しない。第2に、ライバルが線形料金制度を維持している時に、新たに二部料金を採用すると、線形料金のみが採用されている場合の均衡利潤 Π^t を超える利潤を獲得できる。すなわち、二部料金を採用するという戦略は、線形料金を採用するという戦略に対してドミナントな戦略となる。なお、二部料金は線形料金を真部分集合として含むからと言って、線形料金から二部料金へ戦略を変更することがペイすると簡単に言えるわけではない。もちろん、線形料金どうしの均衡において、相手が同じ線形料金均衡の均衡価格に執着し戦略を変えないと想定したとすれば、選択できる戦略集合がより大きい二部料金制を採用することが有利な戦略となることは、当然である。しかし、一般に、ライバルが二部料金を採用した場合、線形料金戦略を維持し続けるにしても、設定すべき最適価格水準は変化するだろう。完全均衡を考える限り、必ずしも二部料金に変更することによって利潤を増大させることが自明であるわけではない。

さらに、二部料金制下での均衡利潤 Π^{+} 、 Π^{-} は、線形料金制下での均衡利潤 Π^l より高くなる。また、単位あたり従量料金を比較すると、常に線形料金制下での均衡価格の方が二部料金制下での均衡価格より高い。したがって、任意の属性 r の顧客について、購入量は二部料金制下での均衡における方が大きい（均衡においてはすべての消費者が購入を行うので、基本料金が高すぎて購入が実現しない顧客は存在しない）。したがって、社会的厚生も二部料金制下の方が高い。

一方で、消費者が支払う料金の総額は、二部料金制下の方が高くなる。線形料金制下と二部料金制下とでは、消費者の購入量が異なるので、線形料金制下での購入量について支払総額を比較してみると、常に二部料金制下での支払額がより高いのである。顧客の負担の増大を考えるためには、消費者余剰に与える影響を比較しなければならない。こうして比較してみても、常に線形料金制下での均衡消費者余剰の方が大きい。すなわち消費者余剰を比較しても、顧客の負担は二部料金制においてより高くなっていることがわかる。以上のように、二部料金制下の競争は、線形料金制下の競争に比べて、社会的余剰は増大しているものの、増大分は全て小売り業者の利潤と化しており、消費者余剰は常に減少する。すなわち、業者の高収益は、消費者の犠牲の下に得られるものである。

2 LPガス小売市場における二部料金制度

小論の冒頭においても述べたとおり、日本のLPガス小売市場においては、特に家庭用需要に対応する料金制度として、二部料金および二部料金の基本料金部分を細分した三部料金制度が広く採用されている。一方で、最終販売価格に占める小売りマージンの割合が62.9%である等、特に小売り段階での料金が都市ガスに比べても高いという認識がある⁷。小売りマージンを比較するだけで、小売り業種の効率性を議論することはできない。しかし、より大規模な設備を必要とする都市ガスの料金に比べても、LPガス料金が高いと考えられていることは、サービスを供給する地域が非都市部であり、配達にコストがかかることを考慮したとしても、費用・料金の水準の適切さについて分析の対象とする余地がある。

小売り段階で高い固定費の負担があり、それが二部料金制度の採用を余儀なくする根拠となるかどうかは、別に実証分析の対象としなければならない。しかし、規制料金ではなく自由料金であるLPガス小売り料金において、ほとんどの小売業者が二部料金を設定していることが、小売業者どうしの競争に与える効果は十分に分析の対象となる。前節の分析において、製品差別化された小売業者が二部料金制度を採用することによって、競争均衡ではより高い料金とより高い利潤を可能とすることを確認した。ただ、前節のモデルは一般的な製品差別化競争を対象としたモデル分析であり、必ずしも日本のLPガス小売市場を的確に描写したモデルとはなっていない。家庭のLPガスに対する需要は非弾力的であるが、前節のモ

デルは弾力的な設定となっている。小売店のコストにおいては、LPガスボンベの配達費用が大きい割合を占めるが、前節のモデルでは費用を0と考えている。他にも、モデルの前提がLPガス小売市場を分析するのに適切でないところがあるだろう。そこで、LPガス小売市場においても、二部料金についての前節の命題が成立するかどうかを確かめてみる必要がある。これが本節の第一の目的である。また、もし現在の日本のLPガス小売り市場における競争が本節のモデルで描写したようなものであるなら、観測される現象にどのような特徴が見いだせるかを予測することが第二の目的である。この予測は次節で実証分析によって確認される。この検証によって、本節のモデルの有効性を確認することができる。

2.1 LPガス小売市場モデルにおける線形料金制度

この小節では、比較のためのベンチマークとして各小売業者が線形料金を課した場合、すなわち基本料金を課さず、従量料金だけを課す場合の均衡を求める。このLPガス小売り市場の場合、製品差別化は小売業者の立地によると考えて、空間的競争モデルを構築する。線分 $[0, L]$ に密度1で均一に顧客が分布すると仮定する。前節と同様にディズニーランド・ジレンマに対処する価格設定行動を分析するため、顧客に不均一性を仮定する。すなわち、顧客のうち h ($0 < h < 1$) の割合の顧客は1単位を需要し(低需要の顧客)、残りの $1-h$ の割合の顧客は2単位を需要する(高需要の顧客)と仮定する。ここでは、どちらの需要も価格に対してまったく非弾力的であるとする。

通常空間的競争モデルとこのモデルが大きく異なるのは、流通費用の負担における仮定にある。ここでは、通常空間的競争モデルのように顧客が移動費用を支出して店舗に購入に訪れるのではなく、店舗が輸送費用をかけて顧客に配達を行うと仮定する。各店舗は価格に見合った配達可能地域を店舗が設定し、その配達可能地域内から要請があれば配達を行う。ただし、配達可能地域内の顧客であれば、顧客が高需要か低需要かによって配達可否を選択できず、どちらの顧客の要請にも応えなければならないものとする。また、配達には1単位の商品を距離1だけ配達するのに t だけのコストがかかり、この単位配達コストは小売業者共通であるとする。

小売業者0は地点0に店舗を立地し、線形料金 p_0 を課す。一方、小売業者1は地点 L に立地し、線形料金 p_1 を課す。この場合、小売業者0の配達可能地域は $[0, p_0/t]$ である。同様に小売業者1の配達可能地域は $[L-p_1/t, L]$ である。 $p_0+p_1 > tL$ であれば、配達可能地域が重なる。この時、 $[0, L-p_1/t]$ の顧客は、小売業者0の配達だけを受けることができる。また、 $[L-p_1/t, p_0/t]$ の顧客は両方の小売業者から配達を受けられ、 $[p_0/t, L]$ の顧客は小売業者1の配達だけを受ける。

以下では、このモデルにおける対称均衡を探すため、均衡から乖離した場合の需要の変化

を考える。小売業者0は、 $[0, L-p_1/t]$ の顧客から $2(1-h)+h$ だけの注文を受ける。また、 $[L-p_1/t, p_0/t]$ の顧客の需要は、 $p_0=p_1$ の時には小売業者0に対するものと小売業者1に対するものへ二分され、 p_0 が p_1 から乖離すると価格差に比例した顧客のみがこの価格差に反応して小売業者を変更するものとする。これは、日本のLPガス小売り取引においては、小売業者変更に伴うスイッチング・コストが高いことを反映した仮定である。顧客が初期の契約において所謂「無償配管」を受けている場合には、小売業者を変更する時には、配管の残存価格を精算する必要がある。明示的に契約が取り交わされていない場合には、LPガス小売業者の変更は紛争の原因となっている。これらの問題は、LPガス小売りにおける不透明さと考えられている。ここでは、スイッチング・コストが存在するため、小売業者間で料金差が生じたとしても、その料金差に反応してより安い小売業者に変更する顧客の割合は、料金差に比例する割合に限られると仮定する。すなわち、低需要の顧客にとって料金差は p_1-p_0 であるから $k(p_1-p_0)$ の顧客が、高需要量の顧客にとって料金差は $2(p_1-p_0)$ であるから $2k(p_1-p_0)$ の顧客が、小売業者1から小売業者0へと購入先を変更すると考える。

これらの仮定により、小売業者1が均衡価格 p_1 を設定している時に、小売業者0がそれと乖離した価格 p_0 を設定した場合の、小売業者0に対する需要量 Q_0^b は、

$$Q_0^b = \left(L - \frac{p_1}{t} \right) (2-h) + \left(\frac{p_1}{t} + \frac{p_0}{t} - L \right) \left(2(1-h) \frac{1+2k(p_1-p_0)}{2} + h \frac{1+k(p_1-p_0)}{2} \right)$$

である。ただし、この式が有効であるのは価格 p_0 を均衡価格から下げた場合、すなわち $p_0 < p_1$ の場合のみである。この場合、小売業者0の配達可能地域は縮小する。逆に、ある均衡価格から価格を上げた場合、その価格に見合う小売業者0の配達可能地域は拡大する。しかし、もともとライバルの小売業者1のみの配達可能地域であるところを新たに配達可能としたとしても、ライバルより高い価格で新しい顧客を獲得することはできないだろう。したがって、顧客の獲得は価格の上下により非対称であり、需要曲線は屈折する。価格を均衡価格から上げた場合には、配達可能地域の拡大はない。期待される需要量も、

$$Q_0^t = \left(L - \frac{p_1}{t} \right) (2-h) + \left(2 \frac{p_1}{t} - L \right) \left(2(1-h) \frac{1+2k(p_1-p_0)}{2} + h \frac{1+k(p_1-p_0)}{2} \right)$$

である。ここで、価格を上げる前は、小売業者0も小売業者1と同じ均衡小売価格 p_1 を設定していると考えている。

一方、小売業者0が負担する配達費用は、配達距離と数量に比例するという設定により、

$$C_0^t = (2-h) \int_0^{L-\frac{p_1}{t}} t x dx + \left(2(1-h) \frac{1+2k(p_1-p_0)}{2} + h \frac{1+k(p_1-p_0)}{2} \right) \int_{L-\frac{p_1}{t}}^{\frac{p_1}{t}} t x dx$$

である。ただし、ここでは価格を増大させた場合について示している。利潤 $p_0 Q_0^t - C_0^t$ を価

格 p_0 について極大化する一次条件は,

$$2(2-h)Lt - k(4-3h)(Lt - 4p_0 + 2p_1)(Lt - 2p_1) = 0$$

である。対称均衡を求めるためこの等式を $p_1 = p_0$ として解き、二次条件を満たす解を求めると,

$$p^L = \frac{\sqrt{2Lt(2-h)/(k(4-3h))} + Lt}{2}$$

となる。この時利潤は,

$$\Pi^L = \frac{L(2-h)(2\sqrt{2kLt(4-3h)(2-h)} + (4-3h)kLt - (4-2h))}{8k(4-3h)}$$

である。 p^L , Π^L は線形料金制下での均衡における価格水準と利潤水準を示している。この解が有効であるためには、配達可能距離が L より小さくしなければならない。すなわち、 $p^L/t \leq L$ を満たさなければならない。これを満たす条件は,

$$kLt \geq \frac{2(2-h)}{4-3h} \quad (1)$$

である。すなわち、条件(1)を満たす時に、 p^L が有効な解となる。この条件を満たさない場合には、すべての地域に両方の小売店が配達可能となり、顧客のスイッチング行動に対する仮定が競争均衡を大きく決定づける。ここで仮定したスイッチング行動は、その場合単純すぎ、分析に適切ではない。ここでは、日本の現在のLPガス市場を分析するという目的のため、 Lt が十分に大きい領域に限定して考える。なお、価格を低下させた時には、利潤極大化の1次条件は,

$$\begin{aligned} & -3(4-3h)p_0^2 + 2p_0(2-h+k(2Lt-p_1)(4-3h)) \\ & + (Lt-p_1)(4-2h-k(Lt+p_1)(4-3h)) = 0 \end{aligned}$$

であるが、この式を $p_1 = p_0$ について解いた均衡価格は、価格を上昇させた場合の解と同一となる。

これらの解から、均衡価格、均衡利潤とも、商圈の大きさないしは地域独占的市場支配力の大きさ L と単位配達費用 t の増加関数であり、顧客の価格差にどれだけ敏感に反応するかというパラメータ k の減少関数であることが明らかである。また、価格は低需要家の割合 h の増大関数であることも明らかだが、若干の計算によって利潤は h の減少関数であることがわかる。

2.2 LPガス小売市場における二部料金制度

次に前小節で設定したモデルについて、二部料金を導入した場合の均衡を求める。小売業者0が設定する基本料金と単位あたり従量料金は (p_0, f_0) であり、小売業者1が設定するそ

それぞれの値は (p_1, f_1) である。小売業者 0 が位置 x の顧客まで配達を拡大した場合、需要 $2(1-h)+h=2-h$ を見込むとすれば、ペイする配達距離は $p_0/t+f_0/(t(2-h))$ である。この距離を x_0 と置く。同様に小売業者 1 の配達距離は $x_1 = p_1/t+f_1/(t(2-h))$ となる。

$[0, L-x_1]$ の顧客は小売業者 0 のみから配達を受け、 $[L-x_1, x_0]$ の顧客は両方から、 $[x_0, L]$ の顧客は小売業者 1 のみから配達を受ける。ライバルが設定した均衡価格 p_1 から小売業者 0 が価格を上昇させると、需要量 Q_0^T と配達費用 C_0^T 、および顧客数 N はそれぞれ

$$Q_0^T = (h+2(1-h))(L-x_1) + \left(h \frac{1+k(p_1+f_1-p_0-f_1)}{2} + 2(1-h) \frac{1+k(2p_1+f_1-2p_0-f_1)}{2} \right) (2x_1-L)$$

$$C_0^T = (2-h) \int_0^{L-x_1} txdx + \left(2(1-h) \frac{1+k(2p_1+f_1-2p_0-f_0)}{2} + h \frac{1+k(p_1+f_1-p_0-f_1)}{2} \right) \int_{L-x_1}^{x_1} txdx$$

$$N = L-x_1 + \left(h \frac{1+k(p_1+f_1-p_0-f_0)}{2} + (1-h) \frac{1+k(2p_1+f_1-2p_0-f_0)}{2} \right) (2x_1-L)$$

である。前小節と同様に、配達区域が重なる地域では、2 単位需要する顧客も 1 単位しか需要しない顧客も、それぞれの実質的な支払い料金、 $p+f, 2p+f$ を両小売業者で比較し、その差に比例して小売業者を変更すると仮定している。

利潤 $p_0Q_0^T+f_0N-C_0^T$ を p_0, f_0 について極大化する一次条件は、

$$Lt(2-h)(2+4f_0k+k(2-h)(4kp_0-Lt)) + 4k(f_1-2f_0-(2-h)(2p_0-p_1))(f_1+(2-h)p_1) = 0$$

$$(2-h)(4-3h)kL^2t^2-4k((f_1-2f_0)(2-h)-(4-3h)(2p_0-p_1))(f_1+(2-h)p_1) - 2Lt(4(1-h)+8f_0k+h^2+hk(f_1(1-h)-2f_0(4-h))+2kp_0(2-h)(4-3h)) = 0$$

である。 $f_1=f_0, p_1=p_0$ となるようにこれらの式を解き、二次条件を満たす解を選択すると、

$$p^T = \frac{Lt}{2}, f^T = \sqrt{\frac{Lt(2-h)}{2k}}$$

を得る。ここで、 p^T, f^T は二部料金均衡における料金水準である。この解が有効であるためには、前小節と同様に $x_0 \leq L$ でなければならない。これを解くと、条件

$$kLt > \frac{2}{2-h} \tag{2}$$

を得る。この条件を満たしている限り、解 p^T が有効となる。なお、条件(2)の右辺はすべての $0 \leq h \leq 1$ について条件(1)の右辺の値より大きいことは容易に確認できる。すなわち、解 p^T が有効である時には、必ず p^L も有効である。

明らかに基本料金と単位あたり従量料金の両方が、商圈の大きさ L と単位輸送費用 t のそ

それぞれの増加関数である。また、基本料金は、顧客の価格差への感応度 k および低需要顧客の割合 h の減少関数であるが、単位従量料金はこれらのパラメータに依存しない。なお、ここまでは小売業者 0 が価格を上昇させた場合の効果から均衡条件を導出してきた。詳細は省略するが、価格を低下させた場合の反応関数を用いても、同じ均衡解を得ることが確認できる。

均衡利潤は

$$\Pi^T = \frac{L(2\sqrt{2kLt(2-h)} + (2-h)kLt - 2)}{8k}$$

である。線形料金のみを課す場合の均衡利潤 Π^L と比較すると、

$$\Pi^T - \Pi^L = \frac{L(h^2 - h + (4-3h)\sqrt{2kLt(2-h)} - (2-h)\sqrt{2kLt(3h^2 - 10h + 8)})}{4k(4-3h)}$$

である。この値が正であるためには、 kLt の値が、

$$kLt > \frac{h^2 - 7h + 8 + 2(2-h)\sqrt{4-3h}}{2(2-h)(4-3h)}$$

を満たさなければならない。ところが、この式の右辺は、解 p^T が有効であるための条件 (2) の右辺よりも、 $0 \leq h \leq 1$ の時必ず小さい。なぜなら、

$$\frac{h^2 - 7h + 8 + 2(2-h)\sqrt{4-3h}}{2(2-h)(4-3h)} - \frac{2}{2-h} = \frac{2(2-h)\sqrt{4-3h} - (-h^2 - 5h + 8)}{2(2-h)(4-3h)}$$

$$(2(2-h)\sqrt{4-3h})^2 - (-h^2 - 5h + 8)^2 = -h(1-h)(-h^2 - 23h + 32)$$

であり、 $0 \leq h \leq 1$ において $-h^2 - 23h + 32 > 0$ だからである。すなわち、二部料金制度の下で有効な均衡がある限り $\Pi^T > \Pi^L$ 、すなわち均衡利潤は線形料金制下での均衡の利潤よりも必ず大きいことが証明された。この結果は前節の一般的な製品差別化モデルにおいて導出された結論と同じである。

2.3 L P ガス小売市場における二部料金制度の評価

需要は価格に対して非弾力的であると仮定しているから、顧客への供給量が変化することによる社会的余剰の変化は生じない。しかし、顧客への配達費用の配分問題が残っている。線形料金による競争の場合と二部料金による競争の場合の総配達費用は、それぞれ、

$$\frac{L(2-h)}{4} \left(Lt + \frac{4-2h}{k(4-3h)} \right), \frac{L(2+(2-h)kLt)}{4k}$$

である。この差をとると、

$$-\frac{hL(1-h)}{4k(4-3h)} < 0$$

となる。すなわち、輸送費用の配分は線形料金における均衡の方が効率的である。

本モデルの設定の下では、分析を待たずに、最適な輸送配分が中央で配達可能地域を二分し、より近い方の店舗から配達を受ける配分であることは明らかである。料金がより高くなると、それぞれの店舗の配達可能地域が拡大し、実際の配達も遠距離まで行われる。この配達地域の拡大が非効率発生の原因となる。このことから、二部料金の採用によって均衡価格水準が上昇することから、より非効率な配達の可能性が高まるのではないかと予想される。実際に、両均衡の下で顧客についての平均的な料金を比較すると $0 \leq h \leq 1$ において

$$(2-h)p^L - (f^T + (2-h)p^T) = \sqrt{\frac{Lt(2-h)}{2k}} \left(\frac{2-h}{\sqrt{4-3h}} - 1 \right) \leq 0$$

であり、二部料金下での平均料金水準の方が高いことがわかる。

この時、需要量 1 の顧客は二部料金制度の下でより高い料金を支払うことになる。実際、

$$p^L - (f^T + p^T) = \sqrt{\frac{Lt(2-h)}{2k}} \left(\frac{1}{\sqrt{4-3h}} - 1 \right) \leq 0$$

である。しかし、以下の通り、需要量 2 の顧客の料金負担は二部料金制度の下で軽減される。

$$2p^L - (f^T + 2p^T) = \sqrt{\frac{Lt(2-h)}{2k}} \left(\frac{2}{\sqrt{4-3h}} - 1 \right) \geq 0$$

この部分だけが、前節の一般的な製品差別化モデルの結論と異なる結果である。前節においては、すべての顧客において負担が増大していた。

最後に、二部料金がこのように決定されている時に観測されるべき特徴を確認しておく。 p^T , f^T は両者ともパラメータ L , t の増加関数である。したがって、単位従量料金が高地域小売市場では基本料金も高い、すなわち単位従量料金および基本料金は正の相関を示すことが示唆される。次節では、この命題を日本の LP ガス小売市場において検証する。このモデルが示唆しているように、両料金に正の相関が見いだされれば、少なくとも本節のモデルは棄却されないことが示される。

3 日本の LP ガス小売市場における基本料金と従量料金の関係

前節ではモデル分析によって、第 1 節に得られた命題が、LP ガス小売市場のような特殊な市場でも成立することが示された。すなわち、線形料金に比べて二部料金を採用することによって、小売業者はより高い均衡利潤を獲得する一方で、消費者の平均的な料金負担が増大する。本節では、モデル分析にあわせて導出された予想、すなわち、各地域 LP ガス小売市場の基本料金と単位従量料金とは正の相関を示すことを実証分析によって検証することによって、このインプリケーションの有効性を確認する。

3.1 日本の都市ガス料金における基本料金と従量料金との関係

基本料金と従量料金とがそれぞれコストに見合った水準に設定される限り、これらが正の相関を持つことは当然であると考えられるかもしれない。しかし、理論的にはそれぞれの料金の基本となるコストは、固定的な設備にかかる費用とガス仕入代金とかなり異なった費用である。また、最終的に消費者が支払う料金において競争ないしは規制が働いていれば、従量料金部分と基本料金部分の総額が抑制されるから、むしろこの二つの料金部分は負の相関を持つことが自然である。実際、以下に示すように、日本の都市ガス料金における基本料金と従量料金とは負の相関を示す。日本の都市ガス料金は規制料金である。歴史的に、天然ガスの導入に伴って都市ガス供給費用に占める固定費部分の割合が増大し、逆にガス購入単価は低下しているが、消費者の抵抗もあって増大した固定費のすべてが基本料金に反映されてきたわけではない。固定費の増大分の一部は、実質的に従量料金として回収されてきた傾向がある。そのため、どれだけこの傾向をリバランスしたかの違いによって、基本料金と単位あたり従量料金との間には負の相関が存在していると予想できる。

実証分析の対象としたのは日本の一般ガス事業者のうち、13Aのガスを供給している非公営の95社が平成14年3月末現在に設定している料金である。これら一般ガス会社のほとんどは段階別料金制度を採用しており、使用量によって基本料金・従量料金とも異なる。そこで、もっとも典型的と考えられ、しばしば代表的家庭用顧客として用いられる50立米を使用した場合の基本料金と、その時の1立米あたりの従量料金の関係を分析した。この二つの料金の相関を調べるため、基本料金を被説明変数とし、従量料金と他のコントロール変数を説明変数とする重回帰分析を行っている。

まず、被説明変数 P_i は i 社から50立米の13Aガス供給を受けた時の1立米あたりの従量料金である。ただし、同じ13Aガスグループでも標準熱量は異なっている。ほとんどの供給は、1立米あたり46.04655MJで行われているが、これと異なる場合にはこの1立米あたり46.04655MJにあわせて、従量料金を熱量に比例させた調整を行った。ただ、同じ13Aガスグループにおいても1立米あたり46.04655MJより大である供給は、天然ガスではなくプロパンガスを供給している⁹。一般にプロパンガスを供給している場合には、天然ガスを用いている場合よりガス単価が高いため従量料金も高くなる傾向があると予想される。そのため、プロパンガスを供給している場合には、説明変数としてダミー変数を設定してこの効果をコントロールする。このダミー変数を D_i^p とする。また、同様に同じ13Aガスグループにおいても1立米あたり46.04655MJより熱量が小である場合の多くは、国産天然ガスを用いて供給を行っている。国産天然ガスを供給できる地域は限られているが、液化天然ガス(LNG)による供給よりも安く調達できるので、従量料金も安くなる傾向があると思われる。そのため、原材料として国産天然ガスを用いている場合には、やはりダミー変数を設定してこの効果を

コントロールする。このダミー変数を D_i^{DNG} とする。

説明変数 F_i は i 社から50立米の13Aガス供給を受けた時の基本料金である。説明変数としては、他に、顧客一人あたりの平均的使用量と事業者の規模を示すコントロール変数を導入する。それぞれ顧客あたり供給についての規模の経済性と、供給規模についての規模の経済性の存在が料金に反映されている可能性を考慮している。顧客一人あたりの平均使用量を U_i とする。これは『ガス年鑑平成14年度版』より得られた総供給量/総顧客数の平成13年度実績値を用いた。また、総顧客数を対数変換した値を S_i とする。出所は同じである。

結果は、

$$P_i = 225 + 18.1D_i^P - 17.2D_i^{DNG} - 0.0171F_i - 4.30U_i - 5.18S_i$$

(11.0) (2.51) (-1.30) (-2.18) (-2.42) (-3.06)

である。ここで括弧内は t 統計量であり、観測数は95、自由度決定済みの決定係数は0.212である。問題の F_i の回帰係数は有意に負の値をとり、 P 値は0.0327であった。このように都市ガスの従量料金と基本料金との間には予想通り負の相関があることが確認される。さらに、顧客1件あたりの需要量が多いほど、顧客の絶対数が多いほど料金水準は低く、規模の経済性が競争ないしは規制を通じて価格に反映されるという仮説を支持している。さらに、LPガスを原料として用いている地域は従量料金が高く、国産天然ガスを用いている地域は(有意性は低い)安い傾向も確認できる。

3.2 日本のLPガス小売料金における基本料金と従量料金との関係

次に、日本のLPガス小売料金における基本料金と従量料金との関係を確認する。使用した料金のデータは、財団法人エネルギー経済研究所石油情報センターによって調査され各地方経済産業局のホームページにおいて2ヶ月おきに更新・公表されている料金の情報である。用いたのは平成14年10月調査のデータである。この調査では、全国291地域を対象に、LPガス小売料金についてその地域の平均値と最大値、最小値が公表されている。ここでは、平均値のデータを用いた。ただ、この調査からは様々なコントロール変数を求めることが出来ないため、財団法人LPガス連合会が委託して調査している『液化石油ガス販売業実態調査(以下実態調査と略記する)』をあわせて用いて、いくつかのコントロール変数を用意した。

基本料金と従量料金が正の相関を持っていることを検定するために、前小節の都市ガス料金の分析と同様、従量料金を被説明変数とする重回帰分析を行う。ただ、従量料金は直接財団法人石油情報センターの調査では直接公表されていない。公表されているのは、基本料金および10立米と20立米とを使用した時の料金のみである。そこで、これらの料金から逆算して10立米使用時と20立米使用時の従量料金の平均値を求めた。それぞれを $P10_i$ 、 $P20_i$ とする。

説明変数は、前小節の分析と同様、基本料金とコントロール変数からなる。基本料金とし

て、第*i*地域の基本料金の平均値を(財石油情報センターの調査からとり、 F_i^{LP} とする。コントロール変数としては、その地域を含めた各県におけるLPガス平均仕入れ単価を用意した。この変数を B_i とおく。この変数には、実態調査からLPガス仕入れ価格と小売り販売量を用意し、その比の県内平均値を用いている。ただデータの制約から、仕入れ量と小売り販売量との差、すなわち在庫変動部分を調整できていないし、ブタンの配合割合による仕入れ価格差も調整できていない。他に、都市ガス分析の場合と同様に規模の経済性の効果をコントロールするため、その地域が属する県内の1件あたりの家庭需要量平均値 U_i^{LP} および、小売り事業者あたり平均顧客数 S_i^{LP} を用意する。ここで、変数 U^{LP} は規模の経済性効果以外にも、料金水準に影響を与える可能性がある。前節のモデル分析で示された均衡における、料金水準の式からパラメータ L , t を消去すると、

$$p^T = \frac{k(f^T)^2}{2-h}$$

となる。したがって、 p^T を f^T の式で示すと、 p^T は h の増加関数となる。すなわち、顧客あたりの平均需要量が大きくなると、均衡での単位あたり従量料金は低下することが予想される。規模の経済性を通して、この効果を通して、どちらの場合も U^{LP} の回帰係数は負であることが予想される。

重回帰分析の結果は以下の通りである。

$$P10_i = 353 + 0.0303 F_i^{LP} + 6.57 B_i - 88.6 U_i^{LP} - 9.68 S_i^{LP} \quad (11.1) \quad (2.67) \quad (5.33) \quad (-1.74) \quad (-2.78)$$

$$P20_i = 322 + 0.0240 F_i^{LP} + 6.56 B_i - 48.5 U_i^{LP} - 6.60 S_i^{LP} \quad (9.94) \quad (2.09) \quad (5.24) \quad (-0.94) \quad (-1.87)$$

である。括弧内は同じく*t*統計量を示している。観測数はそれぞれ268である。10立米単価を用いた回帰分析の自由度調整済み決定係数は0.404、20立米単価を用いた方は0.343であった。

どちらの回帰分析においても従量料金に対する回帰係数は有意に正であり、*P*値はそれぞれ、0.008、0.038である。すなわち、前節のモデルが予想したとおり従量料金と基本料金との間に、正の相関が認められる。コントロール変数で調整する前でも、十分にこの正の相関を確認できる。図1は横軸に基本料金を縦軸に10立米使用時と20立米使用時の立米あたりの従量料金をプロットしたものである。この図からも、正の相関があることは明らかであろう。以上の通り、前節のモデルで示唆された従量料金と基本料金との間の正の相関が確認され、少なくともモデルの有効性がこの実証分析からは疑われないことが示された。

回帰分析からは、ガス購入コストが従量料金に反映されること、顧客1件あたりの需要量が大きいほど、また小売業者あたりの家庭用顧客数が多いほど、従量料金は低下する傾向があることが示されている。しかし、都市ガスの場合と異なり、この規模の経済性を反映した

図1 a : LPG小売市場の従量料金と基本料金の関係
(10立米使用時)

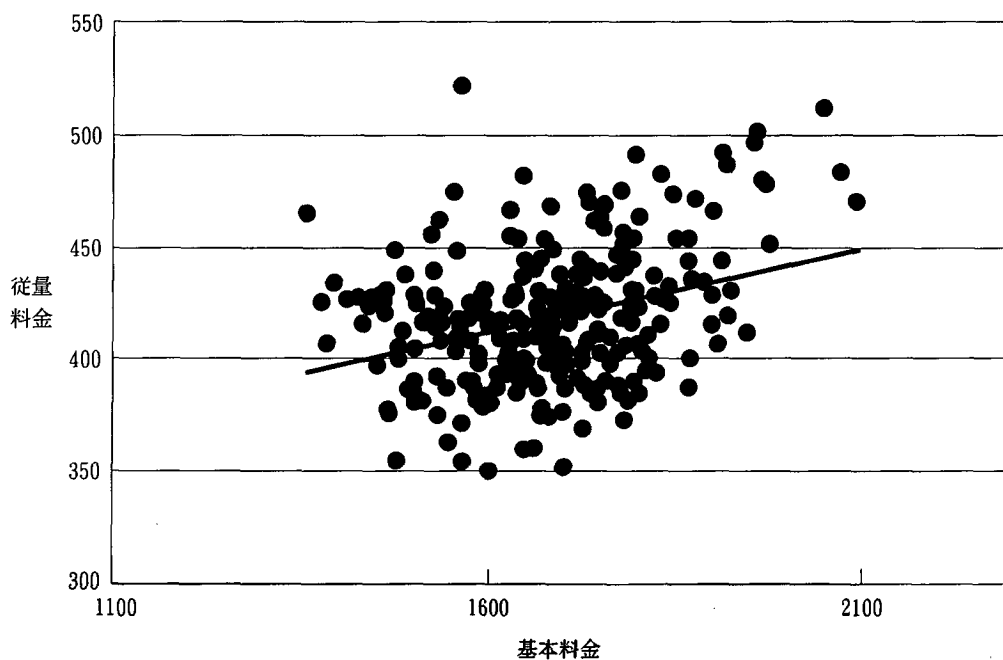
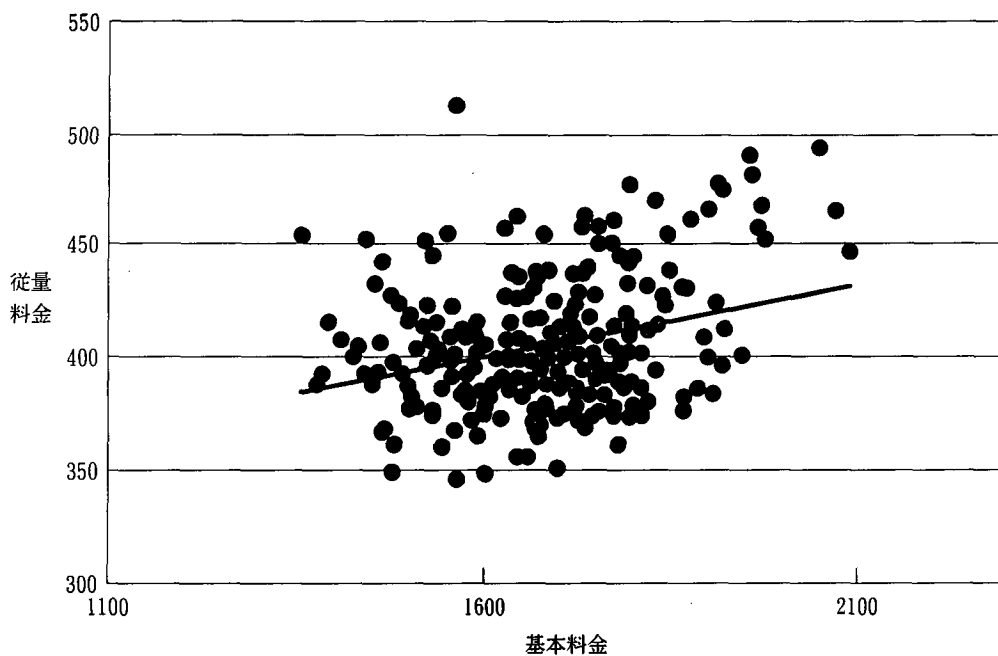


図1 b : LPG小売市場の従量料金と基本料金の関係
(20立米使用時)



傾向は有意に確認されるほどではない。

4 結 論

本論文では、まず一般的な製品差別化モデルを設定し、二部料金を設定する価格戦略が通常の線形料金戦略に対してドミナントな戦略となることを示した。二部料金による均衡では、社会的余剰こそ高くなるものの、消費者の負担は支払う料金の上でも消費者余剰を比較した上でも大きくなる。この消費者の負担増の下に、小売業者はより高い利益を獲得できる。次に、モデルを特殊化し、小売業者が配達活動を行う空間的競争モデルを設定し、日本のLPガス小売市場において二部料金が設定されていることの効果を分析した。結果は、前の一般的分析の結果とほとんど同様であった。二部料金均衡下では線形料金均衡下に比べて、小売業者は平均的に高料金を設定しより高い利益を獲得できる。さらに、二部料金下でのより高い料金水準は小売業者による配達の最適配分に影響を与え、総配達コストはより高くなってしまふことが確認された。あわせて、均衡では、基本料金と従量料金とが正の相関を持つと予想できることを示した。この予想は、日本のLPガス小売市場の地域間クロス・セクション分析によって肯定的に確認された。すなわち、基本料金が高地域においては、原料ガス費用を調整した後も、一般に従量料金が高い傾向がある。この傾向を確認することによって、理論モデル分析の有効性も確認された。なお、都市ガスにおいては、対照的に基本料金と従量料金とは負の相関を持っていることも併せて示されている。

一般に、消費者はLPガス料金として二部料金が採用されていることを歓迎する傾向がある。二部料金は、固定費を基本料金として、ガス費用を従量料金として、よりコストに即した料金設定であると期待されるからである。しかし、料金が費用項目に対応することと、料金水準が適切であることとはまったく別のことであることを認識すべきである。公正取引委員会事務総局 [1999] に詳しいように、日本のLPガス小売市場においては、制度的な要因もあって競争が不十分であるという認識がある。本論文で明らかにしたように、二部料金制度は、この乏しい競争環境の上にさらに小売業者が高利益高価格を設定する傾向を強めている。本論文の議論とは別にも、二部料金制が競争の効果を減殺する可能性がある。比較する料金が単位あたり従量料金だけである場合には、一般的な消費者は、容易に高い安いを比較判断できるだろう。しかし、比較すべき料金として基本料金が加わる場合には、より複雑な比較を行わなければならない。各消費者は自分の使用量を認識し、その使用量の下で料金の総額を比較しなければならない。使用量の水準が異なれば、当然高い安いの判定も消費者によって異なってくる。この結果消費者の口コミによる情報交換も難しくなる。このように比較が複雑になる場合、価格競争が線形料金に比べて活発になるとはとても思われぬ。

本論文の分析においては、複占均衡のみを分析している。すなわち、各小売業者は一定の

市場支配力を持っていることを前提とした分析となっている。もし、参入が自由であれば、本論文の結論とは大幅に異なった結果となることが予想される。多分、二部料金を設定する小売業者が消費者に選択される可能性は少ないだろう。競争が働いている場合には、二部料金が一般には観測されないのは自然ではないだろうか。逆に言えば、二部料金が観測される市場では、小売業者が何らかの市場支配力を持っていると予想できるのかもしれない。

注

- 1 現実には、固定費用は総契約容量に依存すると考えられるから、固定費用を個々の顧客の契約容量に応じて分担するとして、基本料金が課されている。(電気供給約款研究会編 [1996])
- 2 公正取引委員会事務総局 [1999] 調査によると従量料金だけの料金は2.7%しか採用されていない。
- 3 日本LPガス連合会 [2002] によると、LPガス小売り部門の経費合計に占める、減価償却費の割合は7.4%であり、保安費を含めても13.6%である。
- 4 公正取引委員会事務総局 [1999] によると、販売店を自由に選択できることを知っている顧客の割合は68.4%であった。
- 5 たとえば、『LPガス料金問題検討会報告書』
- 6 筆者まで email: torii@business.ynu.ac.jp 宛にご連絡いただければ、折り返し文書ファイルを添付ファイルにて送付致します。
- 7 公正取引委員会事務総局 [1999] や『LPガスガイド2002』を参照されたい。
- 8 「無償配管」とは、住宅建設時にLP小売業者の負担で住宅内ガス配管を行う慣行である。従来、明示的な契約なしに「無償配管」が設置されるケースが多かった。詳細は、公正取引委員会事務総局 [1999] 等を参照されたい。なお、同調査の結果、配管の所有についてわからないと答えた消費者の割合が最も多く、47.5%であった。
- 9 新日本瓦斯が供給する一部の地域はプロパンガスを用いているが、熱量は46.04655MJ/立米以下である。

参考文献

- Oi, W. Y. [1971], "A Disneyland Dilemma: Two-part Tariffs for a Mickey Mouse Monopoly," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 85, pp. 77-96
- LPガス料金問題検討会 [2000] 『LPガス料金問題検討会最終報告』
- 公正取引委員会事務総局 [1999] 『LPガス販売業における取引慣行等に関する実態調査報告書』平成11年6月
- 電気供給約款研究会編 [1996] 『新版電気供給約款の理論と実務』日本電気協会新聞部
- 島居昭夫 [2003] 『価格戦略としての二部料金—LPガス小売市場における価格設定行動—』、横浜国立大学経営学部ディスカッションペーパーシリーズ, No. 192
- 日本エネルギー経済研究所石油情報センター [2002] 『LPガスガイド2002』
- 日本エルピーガス連合会 [2002] 『石油ガス販売業経営実態調査報告書』平成14年3月