

米国エネルギー自由化政策の評価に関する研究
—ガス・電気の自由化政策の評価—

The study of the energy market reform in the United States
-The evaluations of natural gas and electricity's market reforms-

柳橋達也 (中央大学大学院総合政策研究科博士課程)

角田裕之 (紀伊國屋書店)

大橋正和 (中央大学大学院総合政策研究科教授)

Tatsuya Yanagibashi (Graduate School of Policy Studies, Chuo University)

Hiroyuki Tsunoda (Kinokuniya Company LTD.)

Masakazu Ohashi (Professor, Faculty of Policy Studies, Chuo University)

[要約] 1970年代から英米をはじめ先進国で着手された情報通信産業や航空産業など公益市場の自由化プロセスは、1980年代以降、エネルギー市場にも及んだ。米国は石油や天然ガスなどの一次エネルギー資源国であるが、そのエネルギー市場において、1980年代の経済停滞により発生した余剰電力を有効利用するための電力改革や、1990年代の天然ガス価格の高騰や大きな変動などが発生した。本研究は、近年の米国エネルギー市場の環境変化において、規制改革による市場への影響を天然ガス・電力価格の観点から評価を行うことにある。

[Abstract] Since 1970's, the market reform processes in public sector such as IT industry or airline transport industry has made a significant impact on energy market. United States is recognized as the country which has energy resources of coal and natural gas in interior and offshore area. In the 1980's U.S. economic recession period, the electricity market reform has been implemented for efficient use of excess electricity, and in the 1990's natural gas market, natural gas price rose above the 1980's level and price volatility also occurred.

The purpose of this thesis is the evaluation of the efficiencies of electricity and natural gas market reforms in recent years from the point of view of energy prices.

[キーワード] 規制改革、政策評価、エネルギー価格、エネルギー市場自由化、競争市場

[Keyword] Regulatory Reform, Policy Evaluation, Energy Price, Deregulation of the Energy Market, Competitive Market

1. エネルギーの自由化政策の位置づけ (大橋正和)

従来から、情報通信関連の自由化政策については、様々な議論が行われてきている。特に、通信事業者の許認可のあり方に関しては、従来の電話を中心とした事業の成り立ちから、携帯電話、インターネットなどのネットワーク関連技術といった新しい技術の進展により様々な問題点が浮上した。政策的視点からは、ユニバーサルサービスを前提にした事前規制から自由化を伴う事後規制に移行すべきであるという政策的な方

向性や、技術の進歩に法制度が追いつかないため、ADR や公正取引委員会の役割にまで議論が及んでいる。新しい技術やビジネスモデルの創出がしやすい環境作りと、新しい市場を創造したものに創業者の利益を確保する仕組みの確立、およびマーケットが確立した後の自由競争の促進などが急務であると考えられる。一方技術の進歩は、無線 LAN などの新しい技術の急速な浸透により電波帯の割り当ての問題や、携帯電話における番号のポータビリティ、音声や映像の IP パケット化など、グローバル化による国を超えての利用の仕組みが出来ることによる 1 国に留まらない制度の整備が必要となってきた。この傾向は、政府や自治体の調達電子化も、国際的にしなければならないなど、これからは 1 国の制度ではなくビジネス・プロセスやコア・コンポーネントの部分での国際的な標準化・規格化を求めるといった新しい国際協調の方向性が示されている。

一方、電気・ガスに代表されるエネルギーは、地理的特質や、エネルギー自身のポータビリティや貯蔵の問題、施設整備に多大な時間と投資が必要であるなど情報・通信の自由化とは、異なる特質を示している。しかし、現在の都市を中心とした情報社会の中では、情報機器を動かすための電気や各種エネルギーの存在なくしては社会の活動そのものが成り立たない状態になっている。一例を挙げれば、米国カリフォルニア州では、インターネットのトラフィックの 75% を担っている iDC (internet Data Center) が、全電力量の 20% を消費している。(大橋正和, 2003) これらは、エネルギー政策は、情報通信政策やその他の自由化政策とも密接に関係があることを示している。

エネルギー自由化の政策的な観点からは、1980 年代から段階的な自由化を進めている米国や 1997 年の EU 指令により自由化を促している EU 諸国がある。さらに、規制緩和の世論と企業の経済性の要求から自由化に移行する国が増加しつつある。エネルギーの自由化を率先して進めてきた米国では、カリフォルニア州での停電の問題や、北東部諸州での大停電などの問題を引き起こしている。これらが、一概に自由化政策の影響だとは言えない部分もあるが、2001 年には、規制改革推進派のブッシュ大統領の影響下、「国のエネルギー政策のあり方」(The National Energy Policy) が策定され、将来のエネルギー需要拡大に対し、基礎インフラの整備を促し、安定供給を確固たるものとする事が表明されている。米国は、州毎の自治権が確立されているためエネルギー政策は、州毎に微妙に異なった政策がとられている。

本論文では、米国のガスと電気のエネルギー政策について州毎の政策について詳細な比較分析を行いデータが統計的に等質で数値的に分析が可能な電気については、計量的な分析を行った。

2. 米国天然ガス市場自由化の評価 (柳橋達也)

2. 1 概況

米国は天然ガス資源国である (天然ガスの生産地は偏在)。日本と比べて約 25 倍の広さ、平坦な国土を持つ米国は、天然ガスを、日本のように船舶・パイプライン・タンクローリー車などを併用して輸送するより、パイプラインで輸送するほうがコストメリットがあるため国内パイプライン網が発達してきた。天然ガスの特性は、石油や石炭などの化石燃料に比べて燃焼時の CO₂ 排出量が少ないこと、天候変化により急増・急減する需要にマージナル (Marginal) に対応できるなどの理由から、主要エネルギー源の一つとして注目されている。特に発電用への需要は集中しており、他の用途への需要が伸び悩む中、発電用途の伸びだけは顕著である (図 1)。

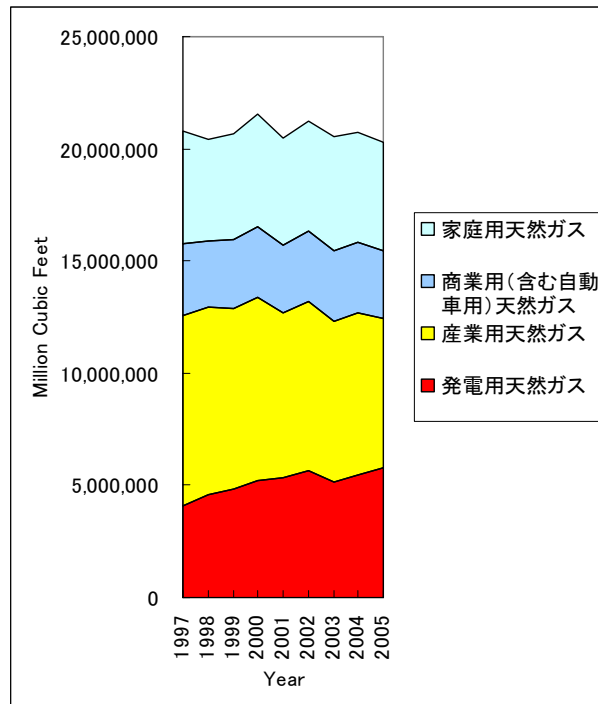


図1 米国天然ガスの最終需要量 (用途別)

出典：Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

米国で自給してきた天然ガス生産量は需要量に比し、やがて頭打ちとなり、国内の価格高騰を招くため、米国は新たな天然ガスの調達市場を開拓している。北米地域では、カナダ・メキシコであり、輸送手段としてカナダー米国間の越境パイプラインが増強されている。また、中南米諸国にも調達地域を求めており、海外で LNG (1) を生産し、米国 LNG 基地に輸入するなど天然ガスの国際間取引は近年活発になっている。また、国内供給インフラを整備するため、パイプラインへ積極的な設備投資が行われ、新たな LNG 基地の建設計画も浮上している。

米国のパイプライン網整備については、天然ガス資源がルイジアナ州などの南部やメキシコ湾沖合、ロッキー山脈やアラスカなどの自然保護区に偏って埋蔵されていることから、ニューヨークやシカゴなど東部、中西部の都市部との間で長距離輸送ネットワーク網 (パイプライン) が形成されてきた。

2. 2 米国ガス市場の自由化状況

米国ガス市場の規制の沿革は、外的要因により価格が大きく変動する天然ガスをいかに安定的に供給するかを試みてきたことと密接に関係している。1970 年代に入り、オイルショックの影響から米国経済が冷え込むと、天然ガス生産は供給過剰となったので、生産調整を政府規制にかからしめておくよりも、生産市場ー消費市場の価格シグナルを機能させ、取引を流動化する施策が取られるようになった。政府規制を漸次解除し、市場の自由な取引に委ねる政策に重心が移っていく。通常、需要は短期間で起こるが、これに即応して井戸元生産はできない。これが大きな価格変動となって現れることから、天然ガス取引の流動性を高める政策を打ち出す。まず生産部門では 1978 年、天然ガス政策法 (Natural Gas Act) により井戸元価格規制を解除していった。その結果、1980 年代に天然ガス生産はいったん増加に転じるが、引き続き米国経済の停滞や石油価格の下落により、ガス需要は停滞、供給過剰となる。

続いて、1980年代半ば以降、輸送部門の規制改革が着手され、政府（連邦エネルギー規制委員会、Federal Energy Regulatory Commission (FERC)）は、州境を超える長距離パイプラインの規制変更を行った。それまでパイプラインは所有者が排他的に使用できたものが、所有権のない第三者にもパイプライン使用が可能となる制度を措置した。パイプラインが借用できれば、天然ガス取り扱う事業者が需要家と直接取引し、供給することができるようになる。これは、需供バランスが崩れたときにも取引の流動性を高めることで、価格を安定させる効果を狙ったものと言える。市場全体で見れば、輸送手段（パイプライン）を持つ者と持たない者との輸送費格差が縮小するため、新規事業者の参入を促し、競争的な市場を促進していく。

一連の規制改革は段階的な手法により実行された。第1段階は、天然ガスを持つ事業者がパイプライン所有者との交渉次第で、パイプラインを借用でき、天然ガスを需要家まで供給することができる制度を措置したこと（Order 436、1985年）。第2段階は、パイプラインの更なる共用化のため、パイプライン所有企業に対し、それまで輸送事業と併せて行っていた販売事業を分離することを義務付けた（Order 636、1992年）ことであった。Order 436、636とも、州間をつなぐ輸送パイプライン（州際パイプライン）規制を措置対象とするものであり、小売を目的とした州内の配給パイプラインは含まれていない。

これらの規制変更により、輸送パイプラインの取引市場（空き容量取引）が形成されたため、それまで地域のガス供給を担ってきたガス会社のほか、新たな需要先を開拓して市場参入を伺うマーケター（Marketers）も現れることとなった。

米国では電力や天然ガスの供給や販売について、国レベルの広域規制は連邦政府が、州レベルの地域規制は州政府が管轄している。このためエネルギー市場の規制は州によりさまざまである。連邦政府FERCの行った規制改革は、井戸元価格規制の廃止や国土に張り巡らされた輸送パイプラインについて、利用ルールを定めたものであった。活発な競争市場を促すためには、最終需要家とガス供給契約を交わした新規参入者が、州内の配給パイプラインにアクセスできて、天然ガスを需要家に供給するというビジネスモデルが必要になる。配給パイプラインは既存の地域ガス会社（LDC、Local Distribution Company）の私有財産であり、配給パイプライン借用の契約条件が折り合わなければ、新規参入者が最終需要家まで実質的にガスを供給することはできない。連邦政府の方針は、州内の配給パイプラインに規制権限を持つ州政府に対し、連邦政府の競争政策への協調を促すことであった。競争市場の具体的イメージとは、一つは家庭用需要家など小口需要家が料金やサービスなどを見比べた上、ガス販売業者を乗り換えられるようにし、事業者間の競争のメリットを通じて料金低下やサービスの質の向上が図られていくというものであった。このため、LDC以外の新規事業者の参入を促すために、LDCが専ら行ってきた天然ガス配給と販売の機能を分離し、配給パイプラインは共用化するという、競争条件をイコール・フィッティングにすることであった。

エネルギー省エネルギー情報局によれば、2005年12月時点で、新規事業者の参入を容易にする規制改革を行った州は、全米50州中、ニューヨーク州やカリフォルニア州を含む8州で競争的ガス市場への制度変更を実施している（2）。地理的には人口の多い東部の州の集中している。しかしながら、これらの州で、制度上は市場自由化が措置されたものの、実際に新規参入者が市場シェアを拡大する動きが必ずしも起きているわけではない。

図2は、米国で既存LDC以外の者（マーケター、Marketer）が、どれほど天然ガス市場に参入しているかを示したものである（2005年12月時点米国エネルギー省エネルギー情報局とりまとめ、マーケターが全く参入していない州は原則略）。

例えば、カリフォルニア州(CA)では家庭用・商業用あわせて97%の需要家がLDC3社からガス供給を受け

ており、既存事業者に圧倒的な市場競争力がある（マーケター数は1社）。

一方、ニューヨーク州(NY)のように、38社のマーケターが参入している州もある。家庭用需要家のうち7.8%がマーケターよりガス供給を受けているが、1999年の1.8%と比べて大きくシェアを伸ばしている。

ルイジアナ州(LA)のように豊富な天然ガス生産地を抱える南部州ではこうした規制改革を行う州はごく少数であり、マーケター数もほとんどない。

このように、州によって自由化の進捗には大きな差異がある。

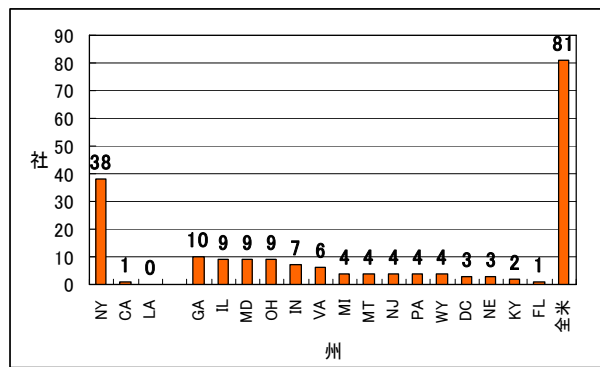


図2 州別のマーケター (Marketer) 数 (2005年12月時点EIAとりまとめ)

出典: Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

2. 3 米国天然ガス価格の推移

規制改革の意義とは事業者間の競争を通じた需要家の料金低下やサービスの質の向上にあるといえる。それ以外にも安定供給や、安全性、環境負荷が少ないなどの条件も需要家ニーズがあると思われ、価格面に織り込まれてくると思われるが、本論では、規制改革の段階と価格動向との関連を研究することとした。

対象は次の3州である。

- ①制度面で市場を完全自由化し、エネルギーの消費州であるニューヨーク州（新規参入者数は約40事業者）
- ②制度面でほぼ市場を完全自由化し、エネルギーの消費州であるカリフォルニア州（但し、既存LDC3社が圧倒的な市場競争力を持つ）
- ③制度面で自由化を実施していないルイジアナ州（同州は国内有数の天然ガス生産地であり、州内に国内天然ガスの価格指標となる値決めポイント（Henry Hub）がある）

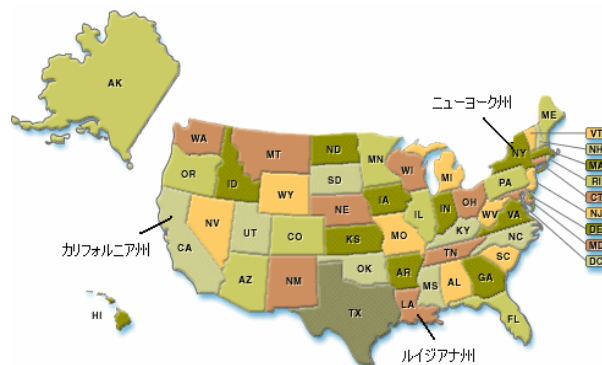


図3 ニューヨーク州、カリフォルニア州、ルイジアナ州の位置

出典: American Gas Association ウェブサイトより抜粋

更に、図4から図8は天然ガス価格を、

①井戸元価格（生産価格、Wellhead Price）

②卸売価格（City Gate Price）

③発電用価格（Electric Power Price）／産業用価格（Industrial Price）／家庭用価格（Residential Price）の順に並べたもので、生産・卸売・消費、それぞれ部門の天然ガス価格について年別推移を追ったものである。

価格規制のない生産部門について（図4）、ガス田はメキシコ湾など一部の地域に偏在するため、ここではルイジアナ州のみを取り上げた。井戸元価格は2000年頃まで横ばい傾向だったが、2001年以後は価格が高騰しているのが分かる。米国ガス協会会長 Laurence Downes は、価格高騰の背景として、“America is not running out of natural gas, and it is not running out of places to look for natural gas. America is running out of places where we are allowed to look for gas.” と述べ、それが国内天然ガス資源の減少による高騰というより、国内天然ガス資源の開発規制・環境規制が大きいためと指摘している。

価格規制のない卸売部門の天然ガス価格（図5）は、1990年代前半まで横ばいであったが、1990年代後半以降、卸売価格は高騰し、価格変動も大きくなっている。規制改革の段階としては、1992年に輸送パイプラインの独占的な利用をやめ、第三者利用を義務付けた Order636 が発令された時期にあたる。そして、価格の高騰や大きな価格変動は、生産地に近い州（ルイジアナ州）よりも生産地から遠距離にある州（ニューヨーク州やカリフォルニア州）で大きく現れる傾向にある。

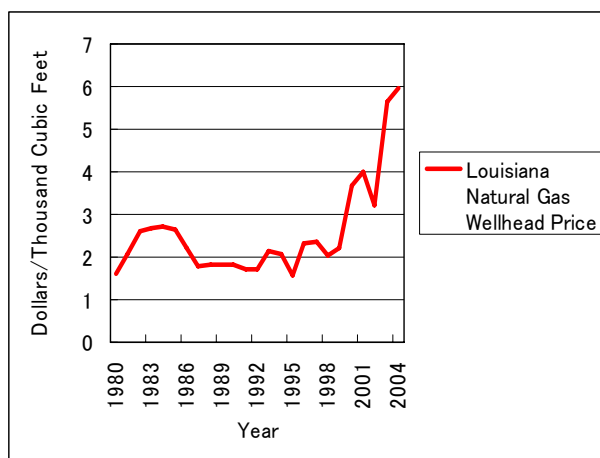


図4 ルイジアナ州の井戸元価格の推移

出典：Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

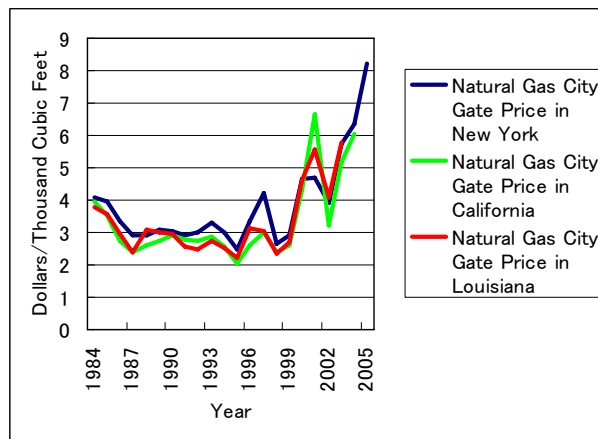


図5 ニューヨーク州、カリフォルニア州、ルジアナ州の卸売価格の推移

出典：Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

次に消費部門の天然ガス価格を考察する。

発電用天然ガスの需要量は、図1で見たとおり、近年伸びが著しい。1997年から2002年の間に、発電用天然ガスの需要の伸びは36%もあったと報告されており(3)、2000年から2003年の間に新設された電源のうち、93%(187gigawatts)はガス発電であったといわれている(4)。2001年にカリフォルニア州で天然ガス価格が急騰しているが、州の実施した制度設計ミス、一部市場参加者の相場操縦、設備投資の停滞などの複合的要因が重なって、同州で電力市場が効果的に機能しなかった時期にあたる(カリフォルニア電力危機)。

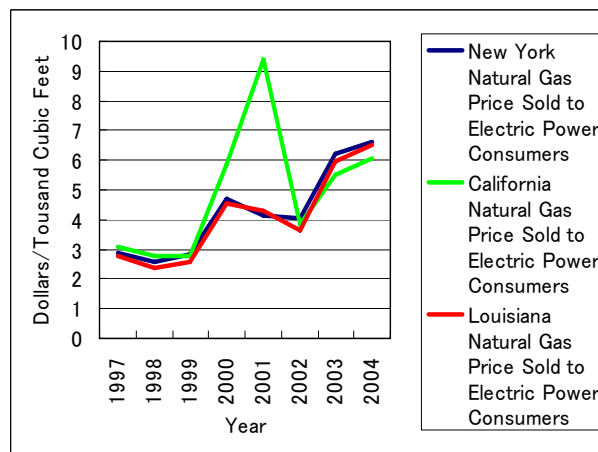


図6 ニューヨーク州、カリフォルニア州、ルジアナ州の発電用価格の推移

出典：Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

産業用天然ガス価格も、1997年以降のデータによれば、価格の高騰・変動が大きい(図7)。3州とも価格変動は同様の動きをしているが、ニューヨーク州やカリフォルニア州の消費州の方が価格は高い。天然ガスは、米国内で化学製品・肥料・食品加工・アルミニウム加工・ガラス製造・鋳物などに広汎な産業で使用されており、天然ガス価格の高騰は、工業製品のコストを押し上げ、国際競争力を弱める懸念材料となる。

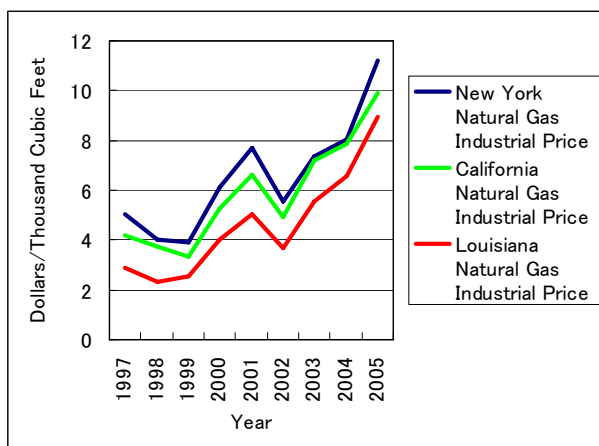


図7 ニューヨーク州、カリフォルニア州、ルジア州の産業用価格の推移

出典：Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

家庭用天然ガス価格は、①1980年代前半、②2000年を境に、価格高騰・変動が大きい（図8）。特に2000年以降は価格の変動が際立つようになった。家庭用天然ガスは米国では暖房用を中心に使用される。2000年～2001年の冬場には需要が急増し、予め見込んでおいた天然ガスの貯蔵量（5）がそれに見合っていなかったことから、価格急騰の要因となった。

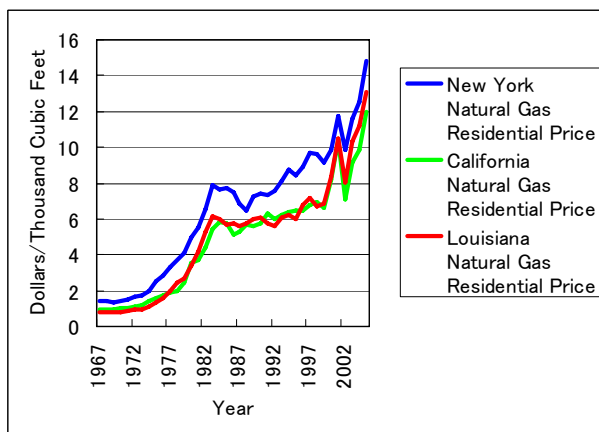


図8 ニューヨーク州、カリフォルニア州、ルジア州の家庭用価格の推移

出典：Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

なお、家庭用需要家の場合、貧困層や収入のない高齢者世帯などさまざまな世帯がある。ガス料金を支払えないとき、ガス会社からの供給がストップされるが、冬の寒さの厳しい地域での暖房停止は社会問題に発展するため、こうした需要家を救済するため金銭補助が行われている（LIHEAP、Low-Income Home Energy Assistance Program）。その財源は連邦政府が拠出し、各州政府等に配分された後、需要家に交付される。1990年～2006年の年別の連邦政府の追加拠出金の支出状況を見ると、2000年、2001年、2006年に拠出金が急増している（図9）。ガス料金高騰のため公共料金未払い需要家が増加したこととの因果関係が推察される。

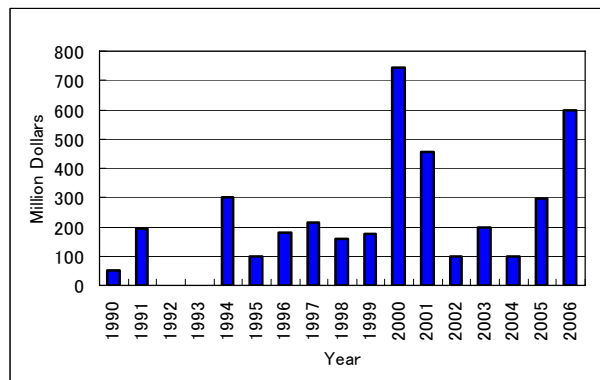


図9 米国連邦政府の低所得者向けエネルギー拠出金の推移

出典：Administration for Children and Families, Department of Health and Human Services
 のデータから筆者作成

最後に、ニューヨーク州を取り挙げ、発電用・産業用・家庭用天然ガス価格の価格差を比較すると(図10)、価格変動は同じパターンで推移していくが、家庭用価格>産業用価格>発電用価格の順で価格が高い。また、大口需要価格と家庭用価格との価格差には大きな開きがあり、規制改革を経過後もその差に特段の縮小は見られないようである。米国の家庭用需要家部門において、競争が最も活発と思われるニューヨーク州であるが、近年の天然ガス価格高騰の影響もあり、競争による料金低下の利益を必ずしも享受できない状況である。

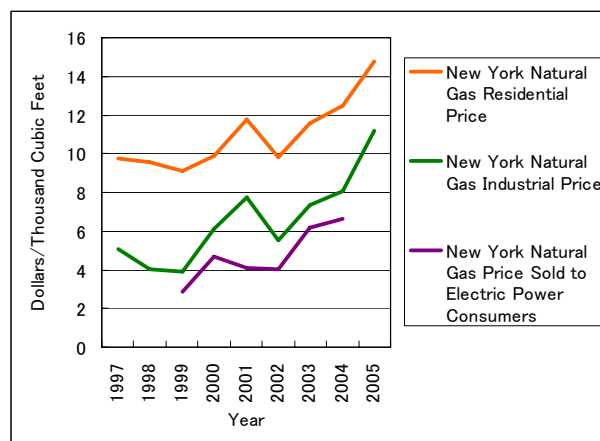


図10 ニューヨーク州の家庭用・産業用・発電用価格の推移

出典：Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

3. 米国電力市場自由化の評価 (角田裕之)

我が国の電力産業は、国家の基幹産業として、長年、政府の監督下で、地域分割の独占企業として活動していた。ところが、規制緩和によって、1995年に発電事業者(IPP)が電力会社に電力の供給、2000年に特定規模電気事業者(PPS)が大口需要家に電力の小売が可能となった。2003年に有限責任中間法人日本卸電力取引所が設立され、2005年に日本卸電力取引所が市場を開設し、電力の卸取引が開始された。

諸外国では、さらに規制緩和が進展しており、EUでは1997年にEU指令(域内電力市場単一化指令)

が発効され、EU加盟国には2003年までに小売の35%を自由化することが義務づけられた（電力中央研究所、1999）。米国では1978年の公益事業規制政策法（PURA(1)）が施行され卸売市場が拡大され、1992年にEnergy Policy Act 電力政策の規制緩和（発電事業の自由化）が発動され本格的な電力自由化が開始された。

（南部鶴彦、2003）このように、各国とも電力産業は独占企業であったが、規制緩和の世論と企業の経済性の要求から、電力取引を自由化する国が増加しつつある。自由化先進国である米国の各州の状況を分析し、電力取引の自由化政策の評価を明らかにする。

3. 1 米国各州の電力市場自由化状況

3. 1. 1 概況

米国はブッシュ大統領が強力に電力取引の規制緩和を推進し、連邦では自由化の枠組みが整備された。しかし、自由化への移行は、州の判断であるため、実態はさまざまである。全米で最も早く電力取引の自由化を開始したのはロードアイランド州である。同州は、1997年7月に企業用電力の自由化を開始し、翌1998年1月に家庭用電力を含めすべて自由化を実施した。これに続いて3月にマサチューセッツ州、4月にカリフォルニア州が全面自由化に踏み切った。さらに、7月にモンタナ州（大手顧客）、9月にニューヨーク州、11月にニューハンプシャー州が自由化を開始した。このようにして、米国の北東部の州が中心となり、電力自由化が推進された。（Brown, 2003）

翌1999年になると、1月にペンシルベニア州とアリゾナ州、4月にニュージャージー州、9月にミシガン州、10月にデラウェア州とイリノイ州（企業用のみ）が自由化を開始した。2000年1月にはコネチカット州、3月にメイン州が全面自由化し、7月にメリーランド州が自由化を開始した。（EIA, 2000）しかし、カリフォルニア州はエンロン問題や電力会社の倒産などで電力供給が不足し、計画停電が頻発し、2001年には自由化を中断した。だが、米国での自由化への流れは強く、同年1月にオハイオ州とコロンビア特別区が全面自由化し、8月にテキサス州、10月にオレゴン州（企業用のみ）が自由化を開始した。そして、2002年1月にバージニア州、2003年10月にアーカンソー州が自由化を開始した。合計20州（うち1州は中断中）と1特別区が自由化政策を導入した。（Bergstrom, Cao, Tolbert, 2003）

ところがカリフォルニア州に隣接するネバダ州は、自由化を検討し導入計画（大手顧客）を決定していたが、カリフォルニア州の自由化中断の事態を考慮し、知事判断で実施を見送っている。ニューメキシコ州は大幅に自由化を遅延し2007年以後の導入開始予定である。オクラホマ州とウェストバージニア州は、自由化延期を決定した。自由化を採択したが事実上自由化を実施していない州は計4州である。

電力の非自由化州は、西部のワシントン州、アイダホ州、ワイオミング州、ユタ州、コロラド州の4州、中部のノースダコタ州、サウスダコタ州、ミネソタ州、ウィスコンシン州、ネブラスカ州、アイオワ州、カンサス州、ミズリー州の8州、南東部のテネシー州、ノースカロライナ州、サウスカロライナ州、ルイジアナ州、ミシシッピ州、アラバマ州、ジョージア州、フロリダ州の9州、北東部のインディアナ州、ケンタッキー州、バーモント州の3州、およびハワイ州とアラスカ州の2州の計26州である。（Rose, 2004）

米国各州の電力取引の自由化状況を図3-1に示す。

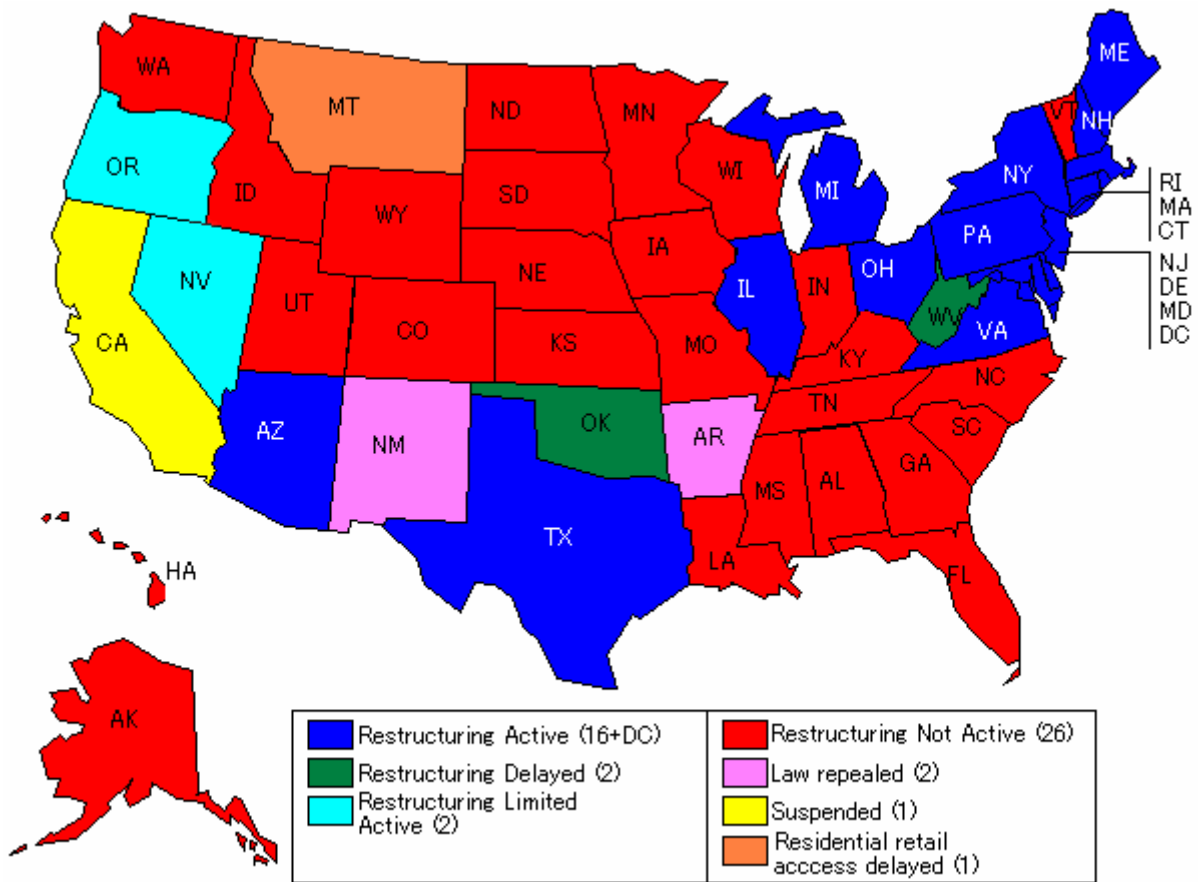


図 3-1 米国州別電力自由化状況 (筆者作成)

3. 1. 2 背景

電力価格は発電所の建設費用・維持費用によって大きく左右される。北東部の各州は、米国平均価格に比較し 1970 年から 2000 年の 30 年間常に割高な電力価格であったため自由化を積極的に推進した。図 3-2 に、ロードアイランド州とマサチューセッツ州の電力価格と米国の平均電力価格を示す。

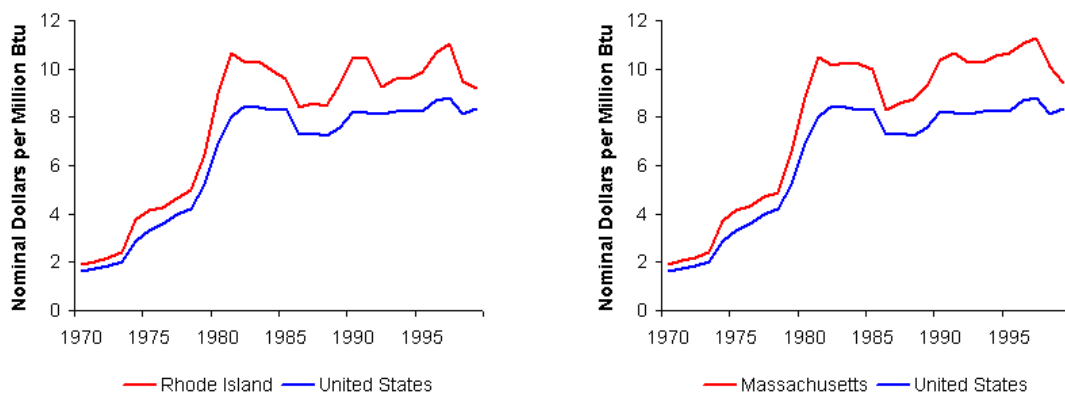


図 3-2 ロードアイランド州とマサチューセッツ州の電力価格と米国の平均電力価格 (単位 ¢)

出典: Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

さらに、西部でもシリコンバレーを抱えたカリフォルニア州は、電力需要が他州より高く、米国平均と比較して50%程度の割高な電力価格であった。これに、不満を持つ企業が自由化の推進役となった（独立行政法人 科学技術振興機構，2003）。図3-3に、1990年から2006年の同州の産業用電力価格と米国平均産業用電力価格を示す。

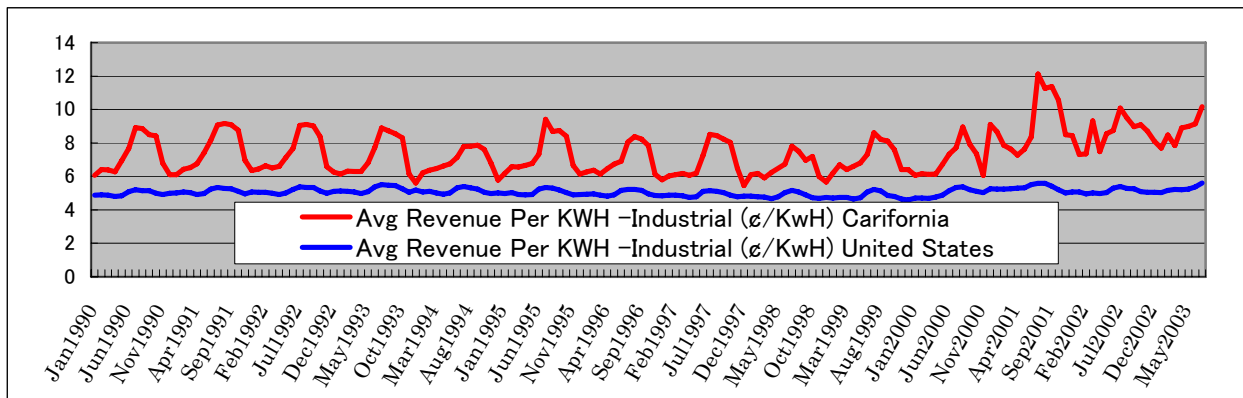


図3-3 カリフォルニア州産業用電力平均小売価格と米国平均産業用電力小売価格（単位 ¢）

出典：Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

東北部と西部に対して、中南部の州は地価が比較的安いいため発電費用が安価に抑えられ、西部や北東部の州より平均小売価格は低く、あえて自由化に踏み切る必要性がなかった。図3-4に、カンサス州とルイジアナ州の電力価格と米国平均電力価格を示す。

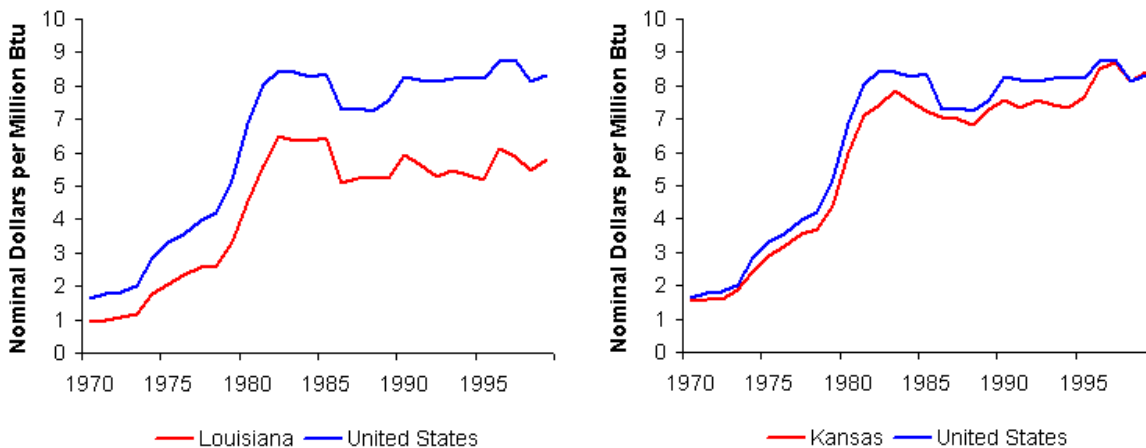


図3-4 ルイジアナ州とカンサス州の電力価格と米国平均電力価格（単位 ¢）

出典：Energy Information Administration of U.S. Department of Energy のデータから筆者作成

3. 2 分析方法

3. 2. 1 分析要素

- a. 分析する統計データは、米国エネルギー省(DOE)エネルギー情報局(EIA)が公開している用途別州の電力月次データ Historical Electricity Monthly Data of State by Sector（1990年1月から2003年7月）を用いる。

- b. 評価対象の州は、分析データが得られた 1990 年 1 月から 2003 年 7 月までに自由化を実施した州を対象とする。
- c. 電力小売価格は家庭用電力価格[Residential]、企業用電力価格(商業用[Commercial]、産業用[Industrial]、その他用[Other])がある。電力自由化へのフェーズは、自由化開始から全面自由化まで一定の猶予期間を設けて移行する二段階方式(14 州)と、開始年に全面自由化を実施する一段階方式(7 州)に分かれる。また移行方法は企業用を先行して自由化してから家庭用を自由化する用途別方式(2 州)、企業用・家庭用を同時に自由化する用途同一方式(17 州)、企業用のみ自由化する用途選別方式(2 州)がある。評価対象の州は、自由化への移行方式、用途別にかかわらず、自由化を開始した州とする。

3. 2. 2 分析手順

- a. 分析方法は、自由化州と非自由化州の電力価格に対して、重回帰分析を用いる。重回帰分析の標本群は、北米地域信頼度協議会(NERC)のRRC(2)の群による。RRCは複数の州と一部の地域を含んでいるため、厳密に言えば州割りとは一致しない。しかし、RRCは電力の供給を監視しており、重回帰分析の標本群内において、電力価格に対する影響度を均一にさせるため、同一RRCの地域をまとめて分析する。ただし、NERCの管轄外のハワイ州とアラスカ州は、その他にまとめる。従って、分析地域群は、東北部(NPCC & RFC)、南東部(SERC & FRCC)、中部(MRO & SPP & ERCOT)、西部(WECC)、その他地域の5地域とする。重回帰分析の変数は、自由化州が自由化を開始する前月までの月次電力価格を目的変数Yとし、非自由化州の電力価格を説明変数 $X_i (i=1, n)$ とする。回帰の自由度(n)である変数の数は3から4とし、分析対象の自由化州および、自由化州に隣接もしくは近隣の非自由化州の3州から4州を採用する。
- b. 分析内容は自由化後の州の電力価格と重回帰分析で求められた偏回帰係数を用いて、自由化した州が仮に自由化しなかった場合の予測価格を、非自由化州の電力価格から推計する。重回帰分析によって偏回帰係数 $C_i (i=1, n)$ を求める。説明変数と偏回帰係数を用いて目的変数の予測値(予測価格)Y'は以下の式1で計算する。

$$Y' = C_0 + C_1 \times X_1 + C_2 \times X_2 \cdots + C_n \times X_n \quad (1)$$

- c. 自由化後の州の実勢価格Y(単位: ¢)と予測価格Y'(単位: ¢)との差(Y' - Y)を予測差E(単位: ¢)とする。

評価値の消費者利益BC(Benefit of Consumer)(単位: \$1000)は予測差Eと販売量Sの積(E×S)から算出する。

$$\text{評価値} : E = Y' - Y$$

$$\text{消費者利益} : BC = E \times S$$

各州の評価基準はBC値によって下記のように判定する。

$$BC > 0 \text{ 消費者の消費者利益の創出} = \text{政策成功}$$

$$BC < 0 \text{ 消費者の消費者欠損の発生} = \text{政策失敗}$$

米国政府が推進した自由化政策の評価基準は、 ΣBC 値が正ならば成功、負ならば失敗と判定する。

3. 3 分析結果

3. 3. 1 北東部(NPCC & RFC) 自由化州率 78%

北東部を担当するRRCはNPCC(Northeast Power Coordinating)、RFC(Reliability First Corporation)

の2支部である。北東部は首都ニューヨーク市を含む人口密集地域を包含し、中南部の州と比較し電力価格が高いため自由化州が多く、13州と1特別区が自由化を導入している最も自由化州率が高い地区である。非自由化州はバーモント州、ウェストバージニア州、インディアナ州、ケンタッキー州の4州である。

3. 3. 1. 1 ロードアイランド州(RI)

1997年7月ロードアイランド州は米国で最初に企業用を自由化し、翌年1998年1月に家庭用もいち早く自由化した。全米で最初に実施された同州の産業用を分析する。

a. 重回帰分析：産業用[Industrial]

ロードアイランド州の産業用[Industrial]を目的変数Yとし、非自由化4州の産業用[Industrial]を説明変数X1(インディアナ州)、X2(ケンタッキー州)、X3(ウェストバージニア州)、X4(バーモント州)として1990年1月から1997年7月迄の91ヶ月に対して重回帰分析をする。

分析結果は

$$\text{重相関 } R = 0.3426 \quad \text{重決定 } R^2 = 0.1173$$

$$\text{有意 } F = 0.0297$$

で、回帰は5%の有意水準で有意である。

偏回帰係数は

$$C_0 = 1.329985635$$

$$C_1 = 0.137143530 \quad C_2 = 0.641680402$$

$$C_3 = 1.179717874 \quad C_4 = 0.050440656$$

となる。

非自由化であった場合の予測価格Y'を式2で示す。

$$Y' = 1.329985635 + 0.13714353 \times X_1 + 0.641680402 \times X_2 + 1.179717874 \times X_3 + 0.050440656 \times X_4 \quad (2)$$

b. 電力価格分析

同州の産業用電力(図3-5)は、自由化以前の需要のボトムとピークに対して価格変動幅が¢8から¢10の間で収まっていた。ところが、1997年以後は変動幅が¢6から¢11に拡大した。自由化開始直後の2ヶ月間に僅かな上昇と1999年3月に高騰を示したが約2年半に渡り予測値を下回る。ところが、一転2000年後半から2002年初頭まで実勢価格が高騰した。その後以前程ではないが実勢価格が低下した。

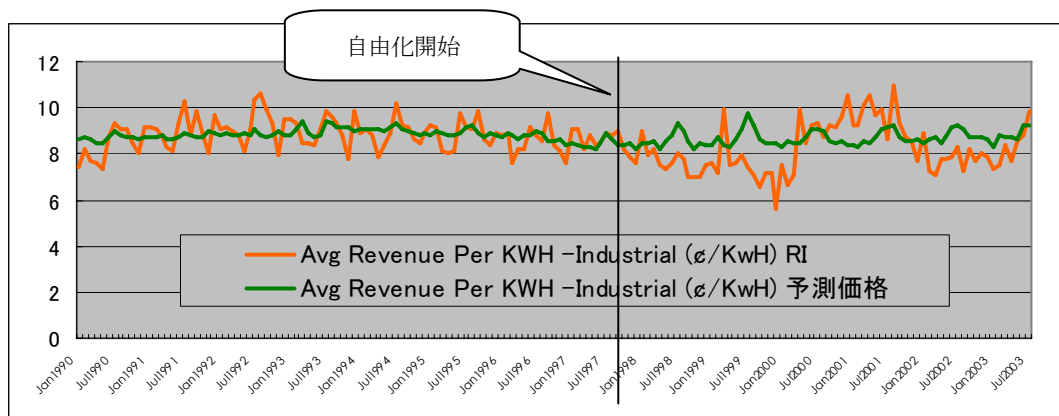


図3-5 ロードアイランド州産業用平均小売電力価格 (重回帰分析データから筆者作成)

c. 消費者利益評価

ロードアイランド州の産業用電力販売料金の消費者利益を図 3-6 に示す。同消費者利益は、6 年 1 ヶ月間で 3,566 万ドル（企業用合計では 8,984 万ドル）を創出したと推計できる。よって、消費者損益が発生した月もあるが、 $BC > 0$ となり、ロードアイランド州の自由化政策は成功したと判定する。

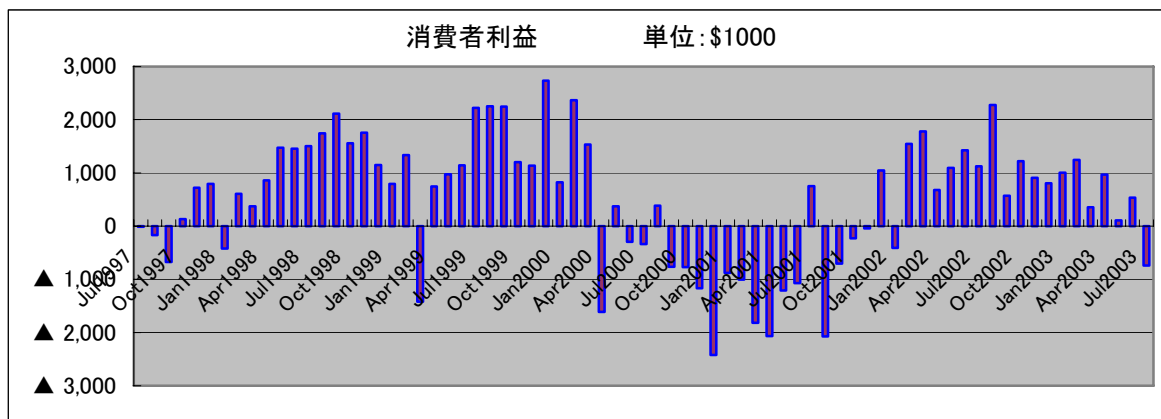


図 3-6 ロードアイランド州産業用電力販売料金の消費者利益（筆者作成）

3. 3. 1. 2 ニューヨーク州 (NY)

ニューヨーク州は首都ニューヨーク市を担当し商業用電力の大消費地である。1993 年以降商業用電力価格は $\phi 11.7$ であり、隣接する他州（ニュージャージー州 $\phi 9.59$ 、ペンシルベニア州 $\phi 8.18$ ）と比較して高価格である。そのため、同州は 1998 年 9 月から全面自由化を導入することを決定した。同州の商業用電力価格を分析する。

a. 重回帰分析：商業用 [Commercial]

ニューヨーク州の商業用を目的変数 Y とし、非自由化 4 州の商業用を説明変数 X_i として 1990 年 1 月から 1998 年 8 月迄の 104 ヶ月に対して重回帰分析をする。分析結果、重相関 $R = 0.49178$ 、重決定 $R^2 = 0.24185$ 、有意 $F = 1.45E-05$ で回帰は 1% の有意水準で有意である。

b. 電力価格分析

自由化以前においてニューヨーク州の商業用電力価格（図 3-7）はわずかに上昇傾向にあるが、 $\phi 11 \sim \phi 14$ の間を推移しており比較的安定していた。ところが、自由化以降、実勢価格が不安定となり変動幅が拡大（ $\phi 9 \sim \phi 15$ ）し重回帰分析データから推計された価格より大幅に高額となる。

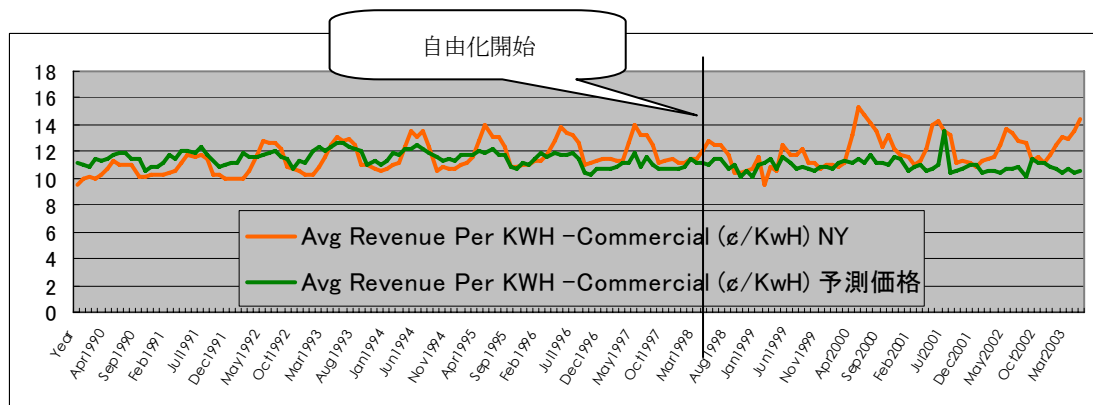


図 3-7 ニューヨーク州商業用平均小売電力価格（重回帰分析データから筆者作成）

c. 消費者利益評価

同州の商業用電力販売料金の消費者利益を図 3-8 に示す。ニューヨーク州の企業は、商業用電力の料金を 35 億 4466 万ドル（1998 年 9 月から 2003 年 7 月の 59 ヶ月間の累計）余分に支払いしたと推計できる。よって、 $BC < 0$ となり、ニューヨーク州の自由化政策は失敗であったと判定する。

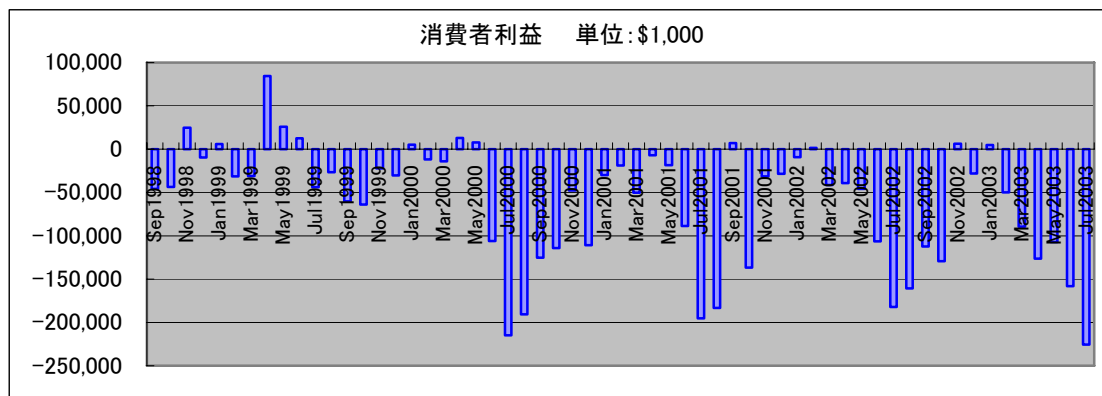


図 3-8 ニューヨーク州商業用電力販売料金消費者利益 (出典: 重回帰分析データから筆者作成)

3. 3. 2 南東部 (SERC & FRCC) 自由化州率 0%

NERC の南東部を担当する支部は SERC (Southeastern Electric Reliability Council)、FRCC (Florida Reliability Coordinating Council) の 2 支部である。南東部は全ての州が非自由化州である。南東部は北東部と比較し人口が少なく発電所の建設および運営の維持費が相対的に安価なため、電力価格は低い。そのため、需要家から自由化に対する要求が低く、電力の自由化移行の予定をしたのは、アーカンソー州だけであった。

3. 3. 2. 1 アーカンソー州 (AR)

アーカンソー州は、2003 年 10 月から企業用・家庭用の電力自由化を開始し、2005 年 10 月に完全自由化を実施する予定であったが、すべての自由化を撤廃した。(EERE, 2006)

3. 3. 3 中部 (MRO & SPP & ERCOT) 自由化州率 18%

NERC の中部を担当する支部は MRO (Midwest reliability Organization)、SPP (Southwest Power Pool, Inc)、ERCOT (Electric Reliability Council of Texas, Inc) の 3 支部である。中部も南東部と同様にほとんどの州が非自由化州であるが、イリノイ州とテキサス州の 2 州が自由化に移行した。

3. 3. 3. 1 テキサス州 (TX)

1996 年 8 月にテキサス州公共事業委員会 PUC (The Public Utility Commission of Texas) は ERCOT を公認した。1998 年 7 月 Texas-New Mexico Power's (TNMP) の提案を受けて 5 年後に電力の自由化を導入することを決定し、2000 年 10 月に PUC は 2001 年 6 月に自由化のプロセスが開始され 2002 年の早期に自由化を開始する予定であった。2001 年 8 月まで自由化開始が遅延し、2002 年 1 月完全自由化に移行した。同州の家庭用を分析する。

a. 重回帰分析：家庭用[Residential]

テキサス州の家庭用(Jan. 1990-July. 2001)を目的変数Yとし、非自由化5州(カンサス州、テネシー州、アラバマ州、ミシシッピ州、ルイジアナ州)の家庭用を説明変数Xiとして重回帰分析する。重相関0.830474、重決定0.689688、有意F3.89E-32で回帰は1%の有意水準で有意である。

b. 電力価格分析

テキサス州の家庭用は自由化前までは¢6~¢8で推移していたが、2001年8月の自由化直後から値上がり傾向となり¢8~¢10に上昇する。2002年~2003年前半は落ち着いたが、5月以降ふたたび上昇している。

c. 消費者利益評価

テキサス州は家庭用の自由化を進めた結果、自由化しなかった場合の予測支払額より13億6220万ドル(2001年8月~2003年7月までの24ヶ月の累計)支払いたと推計できる。これはテキサス州の近郊の州は電力価格が米国平均に比較して安価であるため自由化に伴う取引増加が同州の価格を米国平均価格に近づけたことが原因であろう。同州の自由化政策は失敗であったと判定する。

3. 3. 4 西部 (WECC) 自由化州率 36%

NERCの西部を担当する支部はWECC(Western Electricity Coordinating Council)の1支部である。自由化州はオレゴン州(企業用)、アリゾナ州、モンタナ州、検討中はニューメキシコ州、ネバダ州、中断はカリフォルニア州、非自由化州はワシントン州、アイダホ州、ワイオミング州、ユタ州、コロラド州、サウスダコタ州であり、東北部に次いで自由化州率が高い。

3. 3. 4. 1 カリフォルニア州(CA)

同州は3400万以上の人口を抱えGDPの15%を占め、シリコンバレーにはITバブル期にIDC(インターネットデータセンター)が多数建設され膨大な数のサーバーが稼動し電力消費が急増した。ところが、電力自由化を控え電力価格が低下になると予測した電力業界は投資を抑制した。1990年以降大規模な投資であり、利益回収に時間がかかる発電所の建設がなされなかったため、爆発的な電力需要に供給が追いつかない状況に追い込まれた。

同州は1995年5月に公益事業委員会(CPUC: California Public Utilities Commission)が電気事業再計画を提出し、1998年4月から小売の全面自由化が開始された。卸電力取引所(PX: California Power Exchange)と独立系統計運用機関が設立されたが、エンロン問題や停電が頻発したため2001年1月に自由化を中断した。同州の産業用について分析する。

a. 重回帰分析：産業用[Industrial]

カリフォルニア州の産業用(1990年1月から1998年3月)を目的変数Yとし、非自由化5州(ワシントン州、アイダホ州、ワイオミング州、ユタ州、コロラド州)の産業用を説明変数Xi重回帰分析の結果、重相関R=0.60230381、重決定R²=0.36276988、有意F=4.55E-08で回帰は1%の有意水準で有意である。

b. 電力価格分析

同州の電力会社PG&E、SCE、SDG&Eは小売電力価格を2002年3月まで凍結することが条件であった。SDG&Eは回収不能コスト回収完了のため1999年6月に凍結を解除され、卸売価格の上昇を小売価格に反映したため若干上昇したがおおむね安定していた。この様子を図3-9に示す。

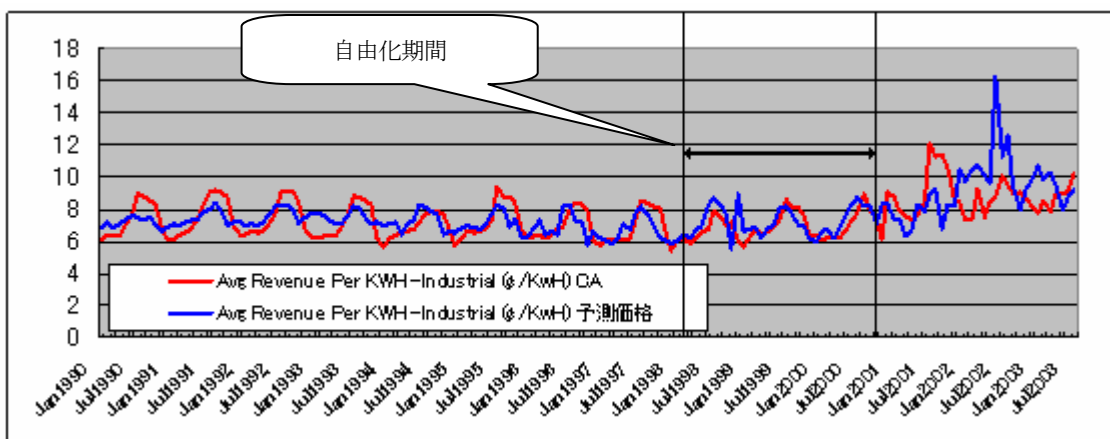


図 3-9 カリフォルニア州産業用平均小売電力価格 (出典：重回帰分析データから筆者作成)

c. 消費者利益評価

同州の卸売り価格は高騰したが大手2社が小売価格凍結したため消費者に5億4637万ドルの利益を提供したが、本来この利益は小売価格に転嫁すべきものであった。(結局2社は経営危機に追い込まれた。) 消費者利益に注目すれば自由化が成功したと判定されるが、自由化制度が崩壊したことは政策失敗と見るべきであろう。

3. 3. 5 その他地域 自由化州率 0%

ハワイ州とアラスカ州は自由化を予定していない。

3. 4 電力自由化政策評価の結論

電力自由化政策の政策評価は消費者価格データを元に重回帰分析から予測価格を推測し、消費者利益を積算して評価基準に採用することにした。重相関Rが0.5以下となる相関が弱い結果を示すデータが数件発生したがおおむね0.5以上の相関を得て、1%水準で有意であった。20州38用途別に分析した結果、州別用途別で自由化政策成功と判定されたのが26件、失敗と判定されたのは12件となる。州単位に合算した評価で見ると、成功州はロードアイランド州など13州、失敗州はニューヨーク州など7州となる。

表3-1に電力取引の自由化を決めた州の利益と損失を示す。米国全体の電力支払額によって消費者が利益を得たのは54億4872万ドル、逆に消費者が不利益を得たのは20億6018万ドル、差し引き33億8854万ドル > 0の消費者利益を電力自由化政策によって創出したと考えられる。だが、自由化を中断したカリフォルニア州を事実上失敗と判断し、同州を除外すると、消費者利益は4億9675万ドルまで減額される。分析の結果、政策の判定基準は、 $\Sigma BC > 0$ となり、米国の電力取引自由化政策が成功したとも言えるが、電力取引自由化期間全体の(1997年~2003年)の消費者利益が、約5億ドルではあまりに少なすぎる。例えば、2002年(単年)での全州の電力費用消費者支出(=電力会社小売収入)が4,995億ドルであるのに対して、過去7年間の自由化利益は、5億ドル(0.1%)に過ぎない。よって、自由化政策の成否の判定は、 ΣBC が微量につき保留とする。

表 3-1 電力取引自由化による州別利益・損失 (単位\$1000)

自由化州	自由化年	企業用	自由化年	家庭用
ロードアイランド州	1997-	\$89,844	1998-	\$144,773
カリフォルニア州	1998-2000	\$148,040	1998-2000	\$2,743,755
マサチューセッツ州	1998-	-\$352,189	1998-	\$465,023
ニューハンプシャー州	1998-	-\$102,963	1998-	\$149,511
ニューヨーク州	1998-	-\$1,908,164	1998-	\$183,028
モンタナ州	1998-	\$247,120	1998-	\$29,640
ニュージャージー州	1999-	\$759,574	1999-	\$1,160,872
ペンシルベニア州	1999-	\$530,159	1999-	\$308,268
アリゾナ州	1999-	-\$670,421	1999-	\$46,497
デラウェア州	1999-	\$70,151	2000-	\$46,299
イリノイ州	1999-	\$1,661,195	-	\$0
ミシガン州	1999-	\$1,039,697	1999-	\$168,228
コネチカット州	2000-	\$313,659	2000-	\$375,460
メイン州	2000-	\$230,421	2000-	\$49,356
メリーランド州	2000-	\$187,549	2000-	\$458,946
コロンビア特別区	2001-	-\$134,174	2001-	-\$8,611
オハイオ州	2001-	-\$988,539	2001-	\$535,128
テキサス州	2001-	-\$2,672,746	2001-	-\$1,362,202
バージニア州	2002-	-\$53,853	2002-	-\$45,248
オレゴン州	2001-	-\$454,540	-	\$0
アーカンソー州	2003-	\$0	2003-	\$0
ニューメキシコ州	-	\$0	-	\$0
オクラホマ州	-	\$0	-	\$0
ウェストバージニア州	-	\$0	-	\$0
ネバダ州	-	\$0	-	\$0
合計		-\$2,060,180		\$5,448,723

カリフォルニア州が経験したような、自由化を導入する条件として、一定期間の小売価格の凍結、電力会社の垂直分離（発電・送電・卸売・小売事業の切離）は、返って電力供給体制の弱体化を招き不安定な電力供給（停電）となって現れた。現段階は 50 州+1 特別区のうち自由化を開始し継続しているのは、19 州+1 特別区（39%）であり、過半数の州は非自由化州である。非自由化州の方が自由化州より実勢電力価格が低価格であることも事実である。例えば、家庭用は 2001 年、企業用は 2001 年から 2003 年まで 3 年連続して消費者に不利益をもたらしている。

現在、米国の電力総販売量は増加傾向にあり、電力価格も値上がり傾向にある。はたして今後、このまま

「市場に任せる政策」で良いのであろうか。さらに実勢電力価格の推移を観測しながら新たな政策評価手法を開発し評価を継続する必要があるだろう。

【注】

2. 米国ガス市場自由化の評価

- (1) Liquefied Natural Gas (液化天然ガス)。天然ガスを冷やして液化し、船舶により大量輸送が可能になるようにしたガス。積み出し港で液体化し、荷揚げ港で再気化する。
- (2) ワシントン DC、ニュージャージー州、ニューヨーク州、ペンシルバニア州、カリフォルニア州、マサチューセッツ州、ニューメキシコ州、ウェストバージニア州
- (3) Robert Pirog, Cong. Research SerV., Natural Gas Prices & Market Fundamentals 7(2004)
- (4) Mary O' Driscoll, Higher Fuel Prices Shifting Power' s Attention to Coal, Greenwire, Apr. 27, 2004
- (5) 米国では、輸送パイプラインで天然ガスが生産地から消費地の近傍まで運ばれると、いったん地下空間に貯蔵 (Storage) される。これは冬場などの需要増に備え、買い備えをしておくことで、価格変動を緩和しようとするものである。貯蔵段階での需要予測が実需と異なっていた場合に価格に影響を与える。

3. 米国電力市場自由化の評価

- (1) PURPA : 公益事業規制政策法 (Public Utility Regulatory Policy Act) はアメリカにおいて、エネルギーを有効に利用するための法律であり、電力会社に発電と同時に熱または蒸気という他の形のエネルギーを生産するコジェネレーション業者から、排熱ロスが少なく、エネルギー効率の高い電力を購入すること、および小規模水力・風力・太陽光・バイオマス・MSWなどの再生可能エネルギー電源を保有する小規模発電業者からの電力を購入することを義務付けている。(根本和泰, 1999)
- (2) RRC : Regional Reliability Councils は北米電力信頼度協議会 (NERC : North American Electric Reliability Council) の地域支部、全米を 10 支部が担当する。

【参考文献】

1. エネルギー自由化政策の位置づけについて

大橋正和(2003) : 『公共 iDC と c-社会』工学図書

2. 米国ガス市場自由化の評価

1. U. S. Sen. James M. Inhofe and Frank Fannon (2005) : Energy and the Environment, The Future of Natural Gas in America. *Energy Law Journal* Vol. 26, No. 2, 2005
2. Federal Energy regulatory Commission: Energy Market Assessment (2005): Staff Report by The Office of Market Oversight and Investigations FERC
3. Energy Information Administration (2006): Historical Natural Gas Annual Data of State
4. Administration for Children and Families, Department of Health and Human Services (2006): Low-Income Home Energy Assistance Program
5. 佐藤貞、間庭正弘(2001) : 『検証 米国の自由化』社団法人日本電気協会新聞部

6. 大橋正和、堀眞由美(2005) : 『ネットワーク社会経済論』 紀伊国屋書店

3. 米国電力市場自由化の評価

1. 独立行政法人 科学技術振興機構(2003) : 『原子力百科事典』
<http://mext-atm.jst.go.jp/atomica/>
2. 財団法人 電力中央研究所(1999) : 欧米における電力市場自由化の特徴と課題 『研究年報 1999 年版』
3. 南部鶴彦(2003) : 『電力自由化の制度設計』 東京大学出版会 263p
4. 根本和泰(1999) : 『環境リスク管理入門』 白桃書房 163p
5. Brown, Matthew H. (2003): A Comprehensive View of U. S. Electric Restructuring with Policy Options for the Future. National Council on Electricity Policy The Electric Industry Restructuring Series
6. Bergstrom, Roger Craig Cao, Christi N. Tolbert, Tommie L. (2003): Key Aspects of Electric Restructuring Supplemental Volume II: The State Summaries 2003 Updates Office of Market Monitoring and Strategic Analysis Florida Public Service Commission Jul 2003
7. Energy Information Administration (2000): The Changing Structure of the Electric Power Industry 2000: An Update
8. Energy Information Administration (2003): Historical Electricity Monthly Data of State by Sector
9. Energy Information Administration (2003): *Annual Energy Review* 2003 Nov.
10. EERE (2006) : Federal Energy Management Program Restructuring Status of Electric Markets, Arkansas
http://www.eere.energy.gov/femp/program/utility/utilityman_elec_ar.cfm
11. North American Electric Reliability Council(2006): Regional Reliability Councils
<http://www.nerc.com/regional/>
12. Rose, Kenneth (2004): 2004 Performance Review of Electric Power Markets Review Conducted for the Virginia Stated Corporation Commission