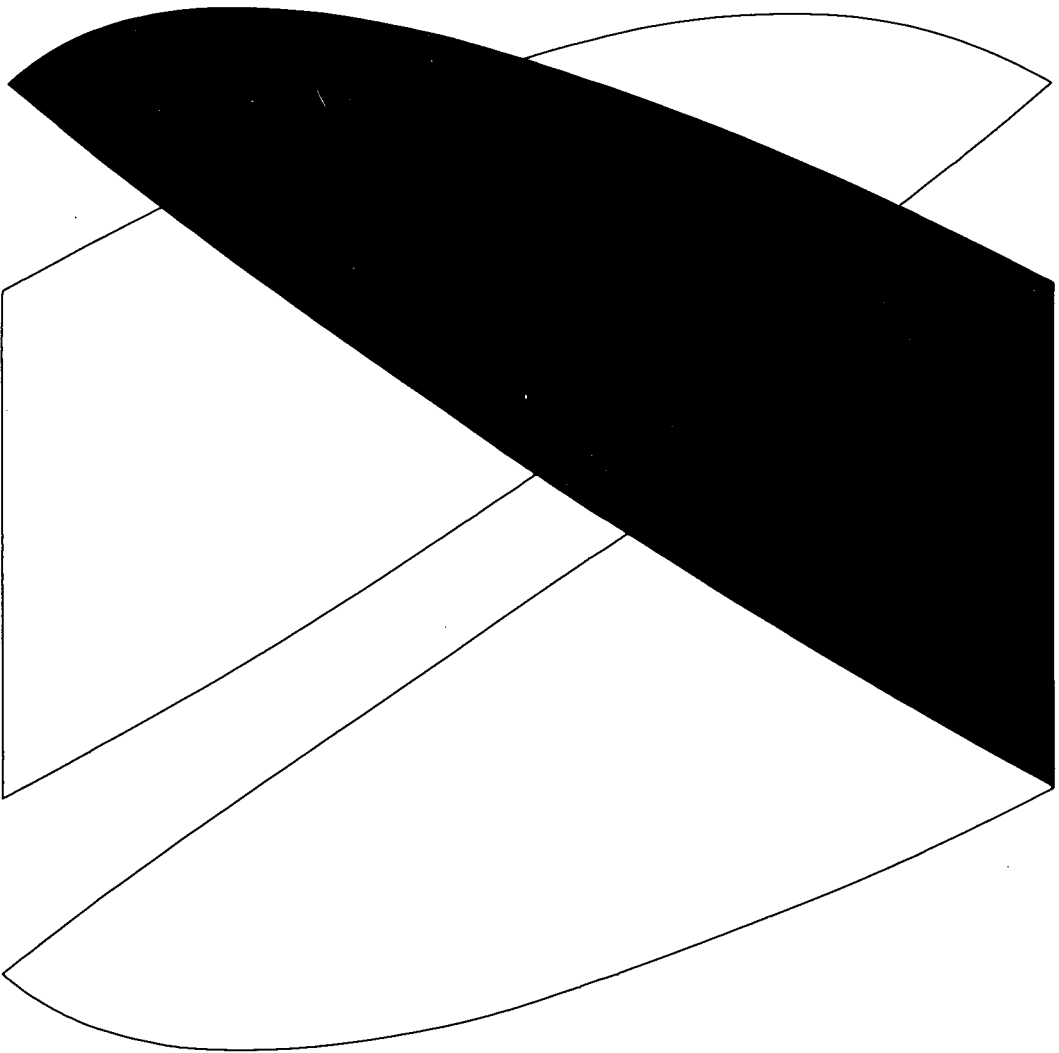


ISSN 0387-0782

# 電力經濟研究



No.33 1994.10

財団法人 電力中央研究所 経済社会研究所

編集委員

森清	堯	門多	治
渡邊	尚史	小島	清美
山本	公夫	長野	浩司
永田	豊		

## 目 次

巻 頭 言 .....	1
< 研究紹介 >	
電力市場自由化の諸類型とその比較評価 .....	矢島 正之… 3
イギリスにおける電力プール市場と資源配分効率 .....	松川 勇… 13
地球温暖化の被害／対策コストの定量化と内部化について .....	長野 浩司… 23
	杉山 大志
労働市場のメガトレンド .....	加藤 久和… 33
	服部 恒明
	若林 雅代
地域経済格差の実態分析 .....	山中 芳朗… 41
	馬場 健司
[研究ノート]	
全国圏域構造の分析 .....	鈴木 勉… 49
一80年代の人口分布動向一	竹内 章悟
[解 説]	
米国 NII 構想と日本の情報化への示唆 .....	三雲 謙… 59
内外価格差問題とは何か .....	小島 清美… 63
[海外出張報告]	
大亜湾発電所を訪ねて .....	大河原 透… 67
[文献紹介]	
「講座・公的規制と産業① 電力」 .....	渡辺 尚史… 71
[お知らせ]	
経済社会研究所の新組織紹介 .....	76



## 巻 頭 言

電力中央研究所経済社会研究所は、平成5年6月の組織改正で旧「経済研究所」から改名し新たなスタートを切った。本号は新生経済社会研究所での第1号となる。

現在電気事業は世界的な規制緩和の潮流のなかで大きな節目を迎えている。これに対して電力中央研究所も、電気事業の中央研究所としてますます多様化した電気事業の課題に応えるため組織改正を行ない体制を整えた。経済に限らずエネルギー・経済・社会全般を視野に入れた研究を行ない、電気事業が必要とする、あるいは将来必要とするであろう課題や技術開発を評価し、その方向性を指し示す羅針盤もしくはレーダーの役割を果たすことが求められているからである。

本号には経済社会研究所の研究・調査のうち、主に平成5年度に取りまとめたものを掲載した。ここで取り上げた電気事業の規制緩和や経済・社会の新しい動きの紹介などを通じ当研究所のフレッシュな姿勢を読み取りいただき忌憚なき御意見御批判をいただければ幸いである。

経済社会研究所長 貞森 潤一郎



# 電力市場自由化の諸類型とその比較評価

## A Comparative Analysis of various Deregulation Models in the Power Market

キーワード：電力市場，市場自由化，規制緩和

矢島正之

### はじめに

欧米では様々なタイプの電力市場自由化が進展中である。英国（イングランド・ウェールズ）では、1990年4月に電気事業が再編され、発・送・配電の垂直統合の分離と電力プールに特徴づけられる電力供給体制が形成されるとともに、発電部門と一部小売供給部門へ競争が導入された。1990年1月以降、ノルウェーの電力市場も英国と同様の自由化の方向に向かっており、EU委員会の電力市場単一化構想も英国に範をとったものである。米国では、従来の電気事業組織を存続しつつ発電市場の一部自由化や電気事業への卸託送の義務づけに見られるような卸売分野の自由化が進展中である。その一方では、ドイツやフランスのように垂直統合された伝統的な産業組織が存続している国々もあり、これらの国では明示的な競争導入は行われていない。

本稿では、第1章でこのような種々のタイプの電力市場自由化の産業組織から見た位置づけを行い、第2章で第1章で明らかにされた欧米の代表的な電力市場自由化モデルの比較評価を行い、第3章でわが国への示唆を考えてみたい<sup>(注1)</sup>。

### 1. 電力市場自由化の諸類型

電力市場自由化、言い換えれば従来独占的に運営されてきた電力供給分野への競争導入の目的は、最終需要家に対し低廉な電力の供給、選択メニューの拡大、さらにはサービス水準の向上を実現することである。中でも、安価な電力を供給することが重要な目的であることは言うまでもない。競争導入の条件整備のために、電力組織も競争の進展度合に応じて種々の形態が考えられる。

競争の進展度合に応じて、電力産業モデルは4つのタイプに類型化できる(Tenenbaum(1992))。英国・EU・米国などの欧米の自由化がどのように位置づけられ、また整理されるかについて、この4つのモデルを用いて検討してみよう。

モデル1(従来型モデル)は、電気事業の伝統的な産業組織で、発電から配電まで垂直統合された独占体の形をとっており(図1)、フランス、ドイツおよびわが国などで一般的なモデルである。

モデル1にはいくつかのバリエーションがあ

(注1) 本稿の作成にさいしては、当所研究顧問大澤悦治氏に貴重なアドバイスを頂いた。記して謝意を表する次第である。

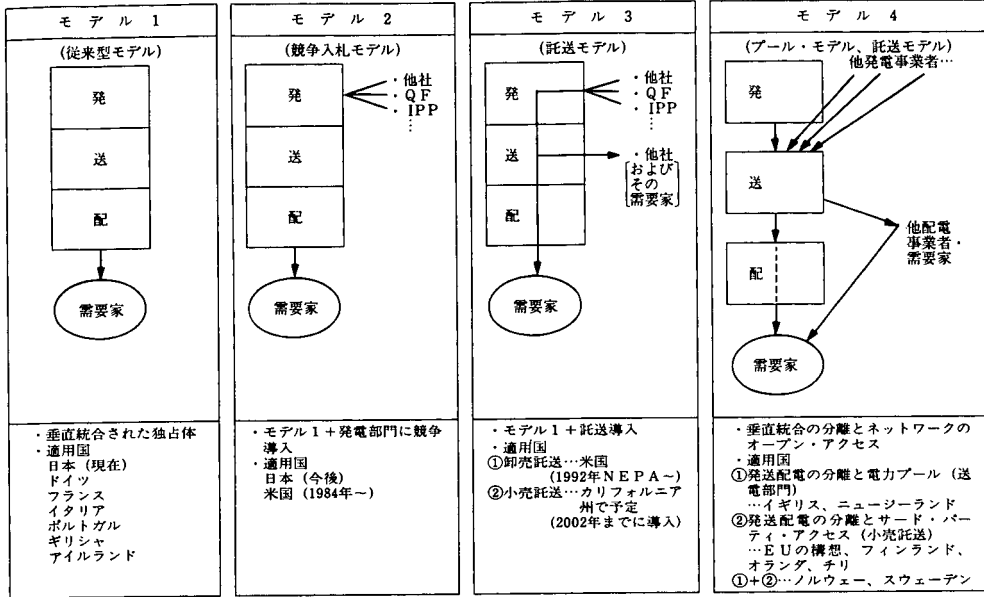


図 1 電力市場自由化の諸類型

る。フランスは、国有企業であるフランス電力公社 (Electricité de France, EDF) がほぼ完全な独占で、垂直統合された発・送・配電部門を有しているが、配電部門は EDF・GDF サービスとしてガス公社 (Gas de France, GDF) と共同で運営している。これに対して、わが国は周知の通り 10 電力会社による垂直統合された地域独占の形をとっている(注2)。

やや複雑なのがドイツ(旧西ドイツ)で、多様で分権的な電力産業組織がその特徴をなしている。電気事業の数は 900 を超えるが、規模、所有形態(公営、私営、公私混合営)、統合の程度の違いを反映して、種々の形態のものが存在している。その中でも、送電網を有する 8 大電力会社が 80% 以上を送電しているが、これらの電力会社は発・送・配電の一貫体制をとるものだけでなく、発・送電のみにとどまるものもある。また、広域電力供給企業(41 社)は 8 大電力会社等から購入した電力や自ら発電した電力を配電会社や需要家に販売している。こ

のほか、配電事業を営む地域電力供給企業は大部分が自治体営でドイツ電事連統計ではその数は 440 社である。これら自治体企業は、多くの場合、電力のみならず、ガス・熱・水道事業を同時に運営している。

このほか、イタリア、ポルトガル、ギリシャ、アイルランドの電力供給体制もモデル 1 に属している。

モデル 1 の下では、電力供給事業は熱需要などでのエネルギー間競争や自家発電との潜在的な競争に直面しているが、事業者間では明示的な形での競争は導入されていない。

競争が導入されるようになると、その度合に応じて伝統的な産業組織は再編されることになる。まず、モデル 2(競争入札モデル)は伝統的な産業組織に加えて発電部門に競争が導入さ

(注2) わが国の電気事業法では、一般電気事業者(10 電力会社)について法的独占条項は存在しないが、事業の許可基準として需給調整条項が定められており、実質的にはこれが法的独占条項と同様の機能を果たしてきた。



れるものである(図1)。米国では、1978年のPURPA(Public Utility Regulatory Policy Act:公益事業規制政策法)の成立により、認定施設(QF:qualifying facility)と呼ばれる小規模発電事業者やコージェネレーターからの余剰電力の購入義務が電力会社に課せられたが、やがてその購入にさいしては競争入札が積極的に採用されるようになった。米国では、現在約半数の州がこのような競争入札を採用している。

この競争入札には他の電力会社や独立系発電事業者(IPP)も参加する場合もある。既存の電気事業組織を残したまま発電部門に競争入札を導入するケースは、このモデルの典型的な例である。

モデル2では発電部門に競争が導入されると言っても、新規の電源の選択にさいして競争が導入される。この意味で、モデル2では発電部門への競争導入と言うよりも新規電源の競争的調達と言う方がより正確である。

わが国では、1994年6月21日の電気事業審議会需給部会電力基本問題検討小委員会の中間報告で、卸発電事業の自由化を打ち出し、同事業に係る許可を原則的に撤廃することとした。

また、発電市場への参入自由化の具体的な手段としては、新規電源開発にさいし競争入札を導入することとし、これに伴い託送を活性化することとした。託送の活性化は限定された範囲での卸託送の自由化で、IPPが他の供給区域の一般電気事業者の入札に落札した場合に地元の一般電気事業者に託送を求められることができるというものである。後述するモデルでみるような、IPPが他の供給区域の一般電気事業者との間で自由に締結した契約に基づいて、地元の一般電気事業者に託送を求められることのできる卸

託送の完全な自由化とは異なっている。

この意味で、わが国の電力市場自由化はこのモデル2の範疇に属している(注3)。

モデル3は、伝統的な産業組織に加えて、託送が導入されるもので託送モデルと呼ぶことができる(図1)。米国では、1992年10月にNEPA(National Energy Policy Act:国家エネルギー政策法)が成立し、送電系統を有する電気事業者にQF、IPP、他の電気事業者からの電力を卸託送する義務が課せられたが、これはモデル3の典型例である。米国は、最近、モデル2からモデル3に移行したところである。

卸託送は託送される電力の受け手が他の電気事業である場合を言うが、電力の受け手が最終需要家である場合は小売託送と呼ばれる。モデル3で小売託送の導入で競争条件が一層整備されるようになると、後述のモデル4に一段と近づくことになる。競争の効果という点でモデル2と3の大きな違いは、前者では新規電源が競争にさらされるだけであるが、後者では、託送を通じて、既存の電源も新規参入者のチャレンジを受けることになる点である。後述のモデル4では、すべての電源が同じ土俵での競争にさらされることになる。

将来、わが国において卸売市場の自由化に伴い託送も完全自由化されることになる、現在の米国型モデルにきわめて近い供給体制となる。米国では電気事業者への卸託送の義務づけに伴い、その料金決定方式を中心に学界、電力産業、需要家グループなどの間で激しい議論が

(注3) 1994年6月21日の電気事業審議会需給部会電力基本問題検討小委員会の中間報告では新たな小売市場の創設も謳っているが、一般電気事業者以外の者が最終需要家に電力を直接供給しうる範囲は極めて限定される。本格的な小売市場の自由化には小売託送の自由化が必要である。

交わされている。

モデル4は、発・送・配電の垂直統合が分離され(unbundling)、より徹底した競争導入が行われるケースである(図1)。発・送・配電を分離するのは競争者間のイコール・フットィングを確保するためである。この点について少し説明を加えることにする。

発・送・配電が垂直統合され一つの電力会社によって所有・運営される場合には、電力会社は発電部門の投下資本の回収のために、自社の発電設備からの電力を優先的に投入しようとする誘因が働く可能性がある。例えば、原価配分にさいして固定費や間接費を発電部門よりも送・配電部門に多く配分すること(内部相互補助)で、発電コストを安く、送・配電コストすなわち託送コストを高く設定し、自社の発電設備からの電力を優先させ、ネットワークにアクセスしようとする競争者に対してはバリアを築くことができる。垂直統合を分離するのはこのような内部相互補助を防ぐためである。これに対しては、発・送・配電の資本上の分離(企業分割)ではなく、会計上の分離と規制当局による内部相互補助の監視でそれを十分防ぐことができるとの見解もある。また、私有電気事業の場合には、発・送・配電の資本上の分離は難しい法律問題を引き起こす可能性もある。

垂直統合の分離の結果、発電部門は一発電事業者として独立し、既存のまたは新規参入した発電事業者と全く同じ土俵で競争することになる。これに対して、送電部門は送電会社として独立後も独占を維持すると考えられる。送電網は規模の経済性を有し、サンク・コストも大きいと考えられており、また、二重投資の無駄を防ぐために送電会社には独占的地位を付与することが望ましいからである。

配電部門は配電網の運営・管理という配電ビジネスと電力を需要家に販売するという小売供給ビジネスの2つのビジネスがある。そのうち、配電ビジネスは送電網同様、規模の経済性ゆえに、また、二重投資回避のために独占を維持する。これに対し、小売供給ビジネスについては最終需要家とりわけ大口の需要家をめぐって競争が導入される。したがって、送電、配電そして、多くの場合、小口需要家向け小売供給は依然として独占市場が望ましく、引き続き規制当局による独占規制を受ける。

モデル4は、主として送電網の機能の違いにより、いくつかのタイプに分けられるが、その典型例としては英国がある。同国では、送電会社であるNGC(National Grid Company plc)がパワー・プールを運営・管理し、電力の卸売取引はこのパワー・プールを通じて行われる。そのさい、卸売価格は競争入札価格に基づき決定される。

EU委員会の構想も垂直統合の分離と発電・(一部)小売供給部門への競争導入によって特徴づけられる点ではモデル4に属する。しかし、実際には垂直統合の分離は会計上の分離でよいとされており、資本の分離を伴わないため、実態としてはモデル3に近いと言える。このEU委員会の構想では、送電系統に余裕のある場合にそれを所有する電気事業者が発電事業者と配電事業者または大口需要家との間で結ばれた契約に基づき託送を行うことが義務づけられる(これを、第三者アクセス:TPAと呼ぶ)。

英国の電力組織はプール・モデル、EU委員会の構想は託送モデル、またはTPAモデルと呼ぶことができる。モデル4の範疇に属するものとして第3のタイプも理論的には考えられ

る。それはコモンキャリア・モデルとも言うべきもので、分離された送電網による託送は専ら発電事業者と配電事業者や大口需要家との間で締結された契約に基づいて行われる。送電系統に余裕のある場合に託送を行う TPA モデルとは異なり、すべての送電容量は託送のために用いられることになる。このモデルでは、送電容量を当事者間でどう割当てるとかという問題を別にしても、TPA モデル以上にメリット・オーダーが保障されない、系統運用が複雑になるという問題があり、欧米で採用された例は見られない。

モデル 4 は一段と競争条件が整備されている。とくに英国型のプール・モデルは、電力市場自由化の究極的な姿と考えられる。実際、この英国型の電力市場自由化を推奨するエコノミストは多い。TPA モデルでは系統運用は複雑化し、結果的に系統にアクセスできる者の数が限定されるうえ、メリット・オーダーが保障されないという問題があるが、プール・モデルではこれらの問題は解決でき、数多くの者にネットワークへのアクセスを可能にすることができる。言い換えれば、それだけ競争導入の余地が広がることになる。確かに、電気事業に着目したとき、規模の経済性があると考えられ、また二重投資の回避を必要とするネットワーク部門のみを独占のまま残し、発電などの他の部門は参入を自由化し、可能な限り多くの者（発電事業者、配電事業者、最終需要家）にこのネットワークへのアクセスとそれを通じての取引を認めることで競争を最大限導入できるという点で、このモデルは多くの支持者を得ている。

近年、電力市場自由化にさいしてモデル 4（プールモデル、TPA モデル）を指向する国が増えていることは注目に値する。それらの国

は、ノルウェー、スウェーデン、フィンランドの北欧諸国、オランダ、ニュージーランド、チリなどである。

ここで、モデル 4（プールモデル、TPA モデル）の理論的基礎について触れておくと、ネットワークへのオープン・アクセスの考え方は 1970 年代から 1980 年代前半に米国の経済学者によって生み出されたものである (Lederer et al. (1991))。この考え方は、ネットワークの物理的なインフラストラクチャー（空港、送電線、導管等）は依然として自然独占に基づく独占が認められ規制を引き続き受けるものの、それ以外（航空事業、発電事業、ガス生産事業等）は競争に委ねることができ、そのためには、ネットワークへのオープン・アクセスが認められるべきであるというものである。この新しい理論により、同国では多くの経済学者や法律学者によって産業の各部門の技術的・経済的特徴が検討されるようになった。オープン・アクセスの経済理論は、“エッセンシャル・ファシリティー・ドクトリン (Essencial Facility Doctrine)” として知れている。

## 2. 欧米の電力市場自由化モデルの比較評価

本章では、前章での考察を踏まえて、各自由化モデルの比較評価を行う。

すでにみたように、欧米における電力市場自由化には、基本的にはつぎの 3 つのタイプのもものが存在する。それらは、競争入札モデル、託送モデル、プール・モデルである。競争入札モデルは、米国型自由化を特徴づけるモデルである。また、卸売のみならず小売託送も認める典型的な託送モデルは EU 型自由化に、そして、プール・モデルは英国型自由化に特徴的なモデ

ルと言える。

そこで、以下ではこれら3つのモデルの比較評価を行うことにするが、そのさい主として、経済的効果、供給保証に及ぼす影響および実行可能性という3つの基準から評価を行うこととする。経済的効果とは、競争条件を整備し競争を導入することによる料金引き下げ効果であり、供給保証に及ぼす影響とは、これらの措置による電力の安定的供給に及ぼす影響である。後に見るように、両者の間にはしばしばトレード・オフの関係が観察される。また、実行可能性とは自由化モデルの実行に伴うコストの大きさを意味している。

まず、競争入札モデルについて、経済的効果から評価してみよう。当該モデルは新たな電源を競争入札によって調達するもので、正確に言えば、電源の競争的調達モデルである。すでに述べたように、このモデルでは、既存の電源設備までも競争にさらされるわけではなく、競争が導入されるのは、新規の電源の選択にさいしてである。このモデルを採用する一つの理由は、発電コストは電気料金の過半を占めており、発電市場に競争が導入されれば、料金の引き下げ効果が十分期待できるというものであるが、実際には、競争はマージナルな領域にとどまっている。しかも、競争入札は断続的にしか行わないという点で、IPP等の市場参入も制約される。

このため、競争入札モデルだけでは料金引き下げ効果は十分でなく、託送が導入されるべきとの主張がよくなされる。託送が導入されれば、既存の電源も競争圧力を受けるため、経済的効果も大きいと考えられるためである。米国において、競争入札の普及とともに、卸託送が電力会社に義務づけられるようになり、最近で

はいくつかの州で小売託送の導入が検討されるようになった背景にはこのような考え方があ  
る(注4)。

しかしながら、このモデルは、その経済的効果において限界があるにしても多くの国において適用可能であり、採用されれば直ちに実行することも可能である。米国の例で見ると、確かに、落札したものの運開に至らないプロジェクトが半数に上るとか、プロジェクトで用いられる燃料に偏りがあるとか(天然ガス)、電源構成のフレキシビリティに欠けるなどの安定供給上の問題があるほか、いくつかの州では規制当局の入札手続きへの強力な介入も見られる。しかし、これらの問題にもかかわらず、米国では競争入札は成功しているとの評価が与えられるであろう。

米国では、競争入札によるQF・IPP等からの電力購入にさいして生ずる供給保証上の問題は、入札手続きや契約内容を工夫することで解決しようとしており、同国におけるこれまでの経験からは、それは基本的に解決可能であると言える。また、規制当局による入札手続きへの介入も、ヴァージニア州に見られるように、規制当局と電力会社との信頼関係が成立している州では最小限度にとどまっている。

発電市場に競争の可能性が生まれてきているとすれば、競争入札による競争の導入は、それが限定された範囲にとどまるにしても、他の自由化モデルと比べると供給保証上の問題は小さく、実行可能性も大きいと言える。

託送モデルでは、既存の電源も競争にさらされることになり、競争入札モデルと比べると競争の効果も大きい。しかし、このモデルでは

(注4) 1994年4月カリフォルニア州公益事業委員会は2002年までに小売託送を全需要家に対して認めることを決定した。

IPP等と需要家との間で締結された契約に基づいて託送が行われるため、メリット・オーダーが保証されないという問題がある。また、プール・モデルと比べると系統に余裕がある場合にのみ託送が認められる点で、第三者のアクセスが制限される。系統の増強などで第三者の利用に供される送電容量が拡充された場合でも、系統制御の複雑さを考慮すると、結局系統にアクセスできる第三者の数は限定されることになる。さらに、このモデルでは取引コストが高いという問題もある。需要家は、その需要をコスト最小化の観点から充足するためには、託送に関して条件の異なるいくつかの契約を締結しておく必要があろうし、またIPP等は、託送契約のほかに、余剰電力の売電や補完電力の購入等についても系統の所有者と契約を結ぶ必要がある。

このほか、問題点としては、系統所有者が自ら所有する発電設備からの投入を優先させる可能性を排除することが困難であるとか、拡張された系統が十分利用されなかったり、需要家の脱落で発電設備が十分稼働されなかった場合の費用負担方式決定の難しさ（“stranded investment”：「投資の挫折」）などが指摘される。とりわけ、託送料金の決定について、現状では、潮流変化を考慮した満足すべき解はなく、国民経済的に望ましくかつ関係者間の公正を確保した厳密な料金設定は難しい。

したがって、託送モデルの導入にさいしてはこれらの問題点の解決が前提となるが、電気事業の再編を必要としないという点で、競争入札モデル同様実行可能性は大きい。また、託送モデルでは、第三者アクセスが制限される点で競争導入の経済的効果は限定されるものの、競争入札モデルと比べれば、その効果ははるかに大

きいと考えられる。さらに、メリット・オーダーが必ずしも保証されない問題点はあるが、競争導入により低コスト電源へのアクセスや電気事業の効率改善が可能となれば、長期的には、電力産業全体としての供給コストは低下していくと考えられる。

このように、同モデルは経済効果の点では競争入札モデルより一歩進んだモデルであるが、供給保証の観点からは問題は残る。まず、小売託送を通じて大口需要家をめぐって競争が導入されると、電気事業者にとって供給区域内の需要想定が困難となり、投資リスクが増大する。このため、投資が控えられ、設備不足を生じる可能性もある。投資が行われる場合でも、リスクを最小化するために短期的な視点が重視され、長期的に見た電源のベスト・ミックスの達成は必ずしも保証されないだけでなく、エネルギー・セキュリティの観点からも問題が残る。

ただし、託送モデルに伴うこれら問題点の多くは小売託送に伴い生じるものである。託送を卸売に限定すれば、競争はそれだけ制約され、また託送料金決定に関する基本的な課題も残るが、多くの問題は解決できる。

プール・モデルは、競争導入の観点から託送モデルのもつ多くの問題点を解決したものである。プール・モデルでは、数多くの者に系統へのアクセスを可能にし、またメリット・オーダーも確保できる。プール・ルールの設定で発電事業者と配電事業者・需要家との取引コストは軽減でき、第三者の利用に供せられるべき送電容量の決定や系統拡大をめぐる規制当局の介入も回避できる。また、発電部門が分離されるため、系統所有者のもつ相反する利害（系統運用者として中立的立場から託送を行う要請と自己

の所有する発電設備からの投入を優先させる誘因との対立)の問題や「投資の挫折」の問題も回避することができる。

このため、プール・モデルは競争条件の整備が最も進んでおり、競争を最大限導入できるという点で多くの支持者を得ている。しかし、英国の状況を見ると、競争条件を整備したにもかかわらず、競争導入の効果という点でいくつかの問題も生じてきている。

これらの問題点は、電力という財の特殊性に由来すると考えられる。その特殊性とは、生産と消費の同時性、発電および送電の一元的管理(メリット・オーダーに基づいたディスパッチングと系統運用)の必要性である。さらに、電力の投資は、リードタイムを考慮して、長期的な視点からベストミックスを達成するために行われなくてはならない点にも注目する必要がある。これらは競争市場にある他の財とは大きく異なる点であるとともに、このような財の特質が垂直統合や地域独占に代表される従来型の電力産業組織を発展させてきた根拠ともなった。

このような電力という財の特殊性を十分考慮せず、垂直統合の分離と小売市場への競争導入を行うことから、つぎのような問題が生じることになる。

その第1は、発電部門を分離することによる発電事業者と送電事業者との取引コストの増大である。また、垂直統合の分離は発・送・配電の一元的管理を確保するために、送電部門に広範な権限と義務を付与することになるほか、他の部門も送電部門同様にライセンスの中で詳細な規則が課せられることになる。また、垂直統合を分離すると、発電事業者にとっての投資リスクの回避、配電事業者にとっての安定供給の確保の観点から再び垂直統合への回帰が観察さ

れる。

これらの問題点が、プール・モデルの競争導入効果にどのような影響を及ぼすかは、現段階では必ずしも明確ではないが、競争制約として働く可能性については認識しておく必要があるだろう。

実行可能性という点では、プール・モデルは電気事業が私有で垂直統合されている国では財産権などの難しい法律問題に直面する。

供給保証の観点からは、プール・モデルは最も困難な問題を有していると言える。英国では、垂直統合の分離と小売市場への競争導入で投資リスクを需要家に転嫁するメカニズムが断切られたため、長期的に有利な資本集約的な電源は建設されず、短期的に経済的で資本コストの安いガス・タービンしか建設されていない。このことが、電源のベスト・ミックスやエネルギー・セキュリティに与える影響を考慮する必要があるだろう。プール販売価格の構成要素で投資コストへの充当のために支払われる「設備価格要素」も短期の需給に基づき決められ、長期的に必要な投資のための適切なシグナルを出しうるか疑問である。

以上から言えることは、まず、①競争条件は、プール・モデル、託送モデル、競争入札モデルの順に整備されているが、i) 託送モデルの導入には解決すべき課題があるほか、ii) プール・モデルには競争制約的要素もある点に注意を要すること、つぎに、②供給保証上の問題点も、プール・モデル、託送モデル、競争入札モデルの順に重大であることである。さらに、③実行可能性の観点からは、競争入札モデル、託送モデルは容易、プール・モデルはわが国では事業体制の再編コストがかかるということになるだろう。

このような各自由化モデルの評価から、どの自由化モデルがわが国にベストかを述べることは容易ではない。電力市場自由化は言わば世界的な現象ではあるが、その試みは始まったばかりであり、現段階で最終的な評価を下すことは難しいからである。各自由化モデルに伴う上記の問題点の解決やその改善方向も含めて、各国における今後の自由化動向を注意深く見守っていく中で、わが国に相応しい自由化モデルが模索される必要がある。

### 3. わが国への示唆

現段階での最終的な評価は難しいにしても、わが国における電力市場自由化の方向性を考えるにさいしては、電力供給全体としての効率性を高め、消費者にできるかぎり安い料金で供給することが基本となる。さらに、電力市場自由化のあり方について、社会の理解をいかに得ていくかは重要な課題である。このことは、わが国がそもそも消費者主権を前提とした経済システムを採用しており、また電気事業はとくに公共的な性格を有していることを考えれば当然である。

現在、消費者にとっての不満が高まっているのは内外価格差の問題であるが、電気料金もその例外ではない。国際的に見てわが国の電気料金が割高である主な理由としては、①高い環境基準に適合するためのプラントや燃料のコスト高、②高い供給信頼度を達成するための主として輸送部門のコスト高、③競争不足からくるプラント、機器、資材などのコスト高が考えられる。

これらの要因のうち、①環境対策のためのコスト増は社会の理解を得やすい。しかし、②高い供給信頼度については基本的には需要家の選

択の問題であるが、絶え間のない供給信頼度の向上を一律に続けていくことが需要家の理解を得られるかは疑問である。わが国の供給信頼度は世界的に見ても非常に高い水準を達成しており、今後は現在の水準を維持することはあっても、その向上のためのコスト増は避ける方が需要家の理解を得られるのではないか。また、③競争の不足している分野では、積極的な競争導入により、コスト・ダウンを図っていく必要がある。すなわち、発電部門において規模の経済性が成立しにくくなり、自律分散型電源の分野での経済性の向上という技術進歩の流れを積極的に活用するとともに、同電源との競合により電気事業に経営効率化のインセンティブを付与していく必要がある。また、電気事業の機器・プラント・工事発注や資材調達における競争入札を大幅に拡大することで原材料や資本コストの削減を図っていくことも必要である。

とくに、需要地近接の分散型電源のもつ土地の有効活用は電気事業にとっての立地難の解消や財務体質の改善にも役立つと考えられる。

分散型電源の発電市場への参入を促進していくためには、発電市場に競争原理・市場原理を導入していくことが求められる。その具体的な方法として、米国のように競争入札の導入で電源の調達を行うことが考えられる。すでに指摘したように、競争入札モデルは他のモデルと比べて、競争導入の余地が限定されるが、供給保障上の問題は少なく、わが国に直ちに適用可能である。さらに競争を促進するためには、託送の導入が考えられる。小売託送まで認める託送モデルについては、解決すべき課題が多く現段階での採用は難しいといえる。しかし、託送を卸売に限定すれば、これらの多くの問題は軽減もしくは解決できる。たしかに、託送料金決定

方法について満足すべき解はないという基本的な問題は残る。しかし、託送を導入することによる経済効果が十分期待できる場合には、料金決定に関するルールについて関係者間の合意を図り、その導入を積極的に図っていくべきである。

わが国において消費者の理解を得られる料金とするためには、可能である限り最大限の競争導入を図って効率性を高めていくことが求められているといえよう。そのような観点に立てば、わが国において卸託送は自由化されることが望ましい。

さらなる電力市場自由化については、小売市場の自由化（小売託送を含む託送モデル、プール・モデル）が問題となるが、英国型自由化の評価で見たように、現時点では小売市場への本格的競争導入は問題が多いと言えよう。とりわけ、供給保障上の問題が重要である。小売市場自由化については、これを先行的に導入している諸外国の動向を今後とも見極めるとともに、問題点の解決を図りつつ、その導入可能性について検討していく必要がある。ともあれ、電気事業は長期的な電力の安定供給という課題を担いながら、市場の要請に積極的に対応し、消費者のニーズを充たしていくことが求められている。

## おわりに

電気事業審議会需給部会電力基本問題検討小委員会の中間報告で示されたように、わが国における電力市場自由化は当面卸売市場の自由化によって特徴づけられる。競争導入により発電市場の活性化が期待されるものの、これにより

一般電気事業者が直接に競争にさらされるわけではない。電力供給において一般電気事業者の占めるシェアは75%も占めており、電力供給システム全体における供給コストを削減していくためには、一般電気事業者の一層のコスト削減努力が重要な課題となっていると言えるだろう。

## 〈参考文献〉

- [1] Eßer, C. (1990), "Umstrukturierung und Privatisierung der Elektrizitätswirtschaft in England und Wales", VWEW-Verlag
- [2] Heinemann, W. (1993), "Wettbewerb in der Stromerzeugung und Zugang für Dritte zum Netz in den USA—Bericht über die Studienreise", Elektrizitätswirtschaft, Jg. 92, Heft 7
- [3] Heinemann, W. (1994), "Das englische Elektrizitätssystem—Eine Zwischenbilanz", Elektrizitätswirtschaft, Jg. 93, Heft 1/2
- [4] Klopfer, T., W. Schulz (1993), "Märkte für Strom—Internationale Erfahrungen und Übertragbarkeit auf Deutschland", Schriftenreihe des Energiewirtschaftlichen Instituts, Band 42, Oldenburg
- [5] Lederer, P., J.P. Bouttes (1991), "Elektrizitätsmonopol kontra Wettbewerb?", Elektrizitätswirtschaft, Jg. 90, Heft 6
- [6] Tenenbaum, B., R. Lock and J. Baker (1992), "Electricity Privatization—Structural, Competitive, and Regulatory Options", Energy Policy, December 1992
- [7] 矢島正之 (1994), 『電力市場自由化』, 日本工業新聞社

(やじま まさゆき  
経営グループ)



# イギリスにおける電力プール市場と資源配分効率

The British Electricity Spot Market and Allocative Efficiency

キーワード：プール市場，資源配分効率，入札価格，  
供給関数均衡モデル

松川 勇

## 1. はじめに

イギリス電力市場の大胆な改革が断行されてから、はや4年余りが経過した。プール市場の設立や託送の自由化等が相次いで実施され、イギリス国内はもとより、遠く離れたわが国でも大きな関心と呼んでいる。この壮大な「実験」の根底には、規制を最低限にとどめ、市場メカニズムを活用して資源配分効率の向上を追求する姿勢が貫かれている。わが国は発電から配電まで統合化された地域独占体制を採用しており、われわれにはイギリスの新しい制度は一見して非常に複雑で理解しにくい。イギリス電力規制庁は、制度改革の目標として電力市場における競争の促進および効率の向上を掲げているが、個々の規制方式をみると *de-regulation* というよりもむしろ *re-regulation* の印象を受ける。しかし、プライス・キャップ、設備要素 (capacity element)、プール価格の入札など、個々のルールには経済理論の成果が数多く盛り込まれている。新たに採用された規制方式の多くは、資源配分効率の向上を目的とした経済理論をベースとしており、果たして経済学が教える通りに資源配分効率の向上が成し得たかどうか、大変興味深い。

本報告 (松川 [1993]) では、とくに資源配分効率の観点から、イギリスの電力プール市場に関する規制方式のレビューを行なった。まず、電力プール市場における価格の設定方式を概観した後に、プール価格の動向および問題点を解説する。次に、資源配分効率の点からプール市場を評価した Green & Newbery [1992] および Green [1994a] を取り上げ、主要な論点を整理する。最後に、今後の展望を簡潔に述べる。なお、プール市場の詳細については川田 [1991] を、また、プール価格の動向および問題点については Green [1994b] を、それぞれ参照願いたい。

## 2. 電力プール市場の現状

### 2.1 電力市場の改革

1990年4月、政府はイングランドとウェールズの電力市場を対象とした大幅な制度改革を実施した。まず、発・送電部門における国営独占企業であった Central Electricity Generating Board (CEGB) を、発電3社および送電1社にそれぞれ分割した。発電市場における参入・退出規制が撤廃され、CEGBを分割して新たに設立された National Power (NP)、PowerGen (PG)、Nuclear Electric (NE)

の3社のほかに、コンバインド・サイクル・ガスタービン (CCGT) を中心とする独立発電事業者 (independent generators) が新たに参入した。送電部門は参入・退出規制を継続して National Grid (NG) 社の独占市場とし、また、配電部門は従来通り 12 社による地域独占とした。発送電部門の制度改革にともない、NE 社を除くすべての発・送・配電会社を民営化した。さらに、1,000 kW (1994 年 4 月からは 100 kW) を超える需要家については配電会社の系統を通じて直接需要家に販売できるようになった (小売り託送)。1998 年には、すべての需要家が供給事業者を自由に選択できるようになる予定である。

イングランドおよびウエールズにおいて発電事業者として認可された企業の保有する発電プラントの容量は、1992 年度末では 59.5 GW であった。このうち、NP 社と PG 社がそれぞれ 45% および 32% を占めている。原子力発電は国営の NE 社が保有しているが、このシェアは 16% であった。このほか、フランスとスコットランドから電力を購入しており、それぞれ 2GW の容量を持つ送電線と 850 MW の容量を持つ送電線を利用している。1992 年 5 月現在発電事業者として認可された新規参入者は 14 社であり、その大半は CCGT プラントを保有している。

## 2.2 プール市場の運営と価格の決定

1 発電所からの供給が 1 万 kW を超える発電事業者および販売量が 500 kW を超える供給事業者は、プール市場に参加して電力取引を行うことが義務づけられている。発電事業者は、毎日午前 10 時までに翌日の午前 5 時から 24 時間の期間 (取引日) について 30 分ごとの時間帯における各発電ユニットの希望販売価格およ

び運転特性、供給力、運転柔軟度 (出力変動速度、1 日の起動停止許容回数、最低出力) 等を提示する。

NG 社は、取引日の需要想定と発電事業者の提示内容、前日までの発電機運転状況を考慮して入札価格の安い順に (メリット・オーダー) 30 分ごとの給電計画をつくる。この給電計画では、10 時以降に修正された発電供給力や運転特性を考慮しており、予定発電量および計画予備力が決定される。但し、この時点では、送電制約や運転特性の細部は無視されている。

取引日前日の午後 3 時に、発電事業者に対して給電指令が出される。取引日には、予想と実際の需要の乖離やユニットの故障、送電線の制約等によって給電計画と異なる運用が起こる。予定発電量と計量値との差は支払時に調整され、また、無効電力や電圧・周波数安定化のために電力供給を行ったり、超過出力運転指令を受けたユニットについては、提示価格をもとに支払額が算定される。

電力プール市場の取引価格は、プール受け入れ価格 (pool input price: pip) とプール引き出し価格 (pool output price: pop) に区分される。pip は、発電事業者へ支払われる料金であり、系統限界価格 (system marginal price: SMP) および設備要素から構成される。

系統限界価格は、午前 10 時の時点で入札されたプラントの提示価格の中の最大値に相当する。提示価格は、start-up price (起動価格: プラントの起動にかかるコスト)、no-load price (無負荷運転価格: 瞬動予備力関連のコスト)、incremental bid price (運転価格: 燃料費) の 3 種類に区分される。

系統限界価格はこれら 3 種類の価格を考慮して決められるが、需要の少ない時間帯に限り運

転価格のみを考慮して決められる。需要の少ない時間帯とは、大型石炭火力や原子力などの起動・停止の運転柔軟性のないプラントについて申告された発電容量が、需要の予測値を100万kW以上超過する場合である。これはB時間帯(Table B)と呼ばれ、他の時間帯はA時間帯(Table A)と定められている。原子力や大型石炭火力発電所を定格以下の出力で運転した方が小規模電源を起動・停止するより経済的であるため、B時間帯において運転されるのは原子力や大型石炭火力プラントである。

設備要素は、次式で定義される。

LOLP・(VOLL-SMP)

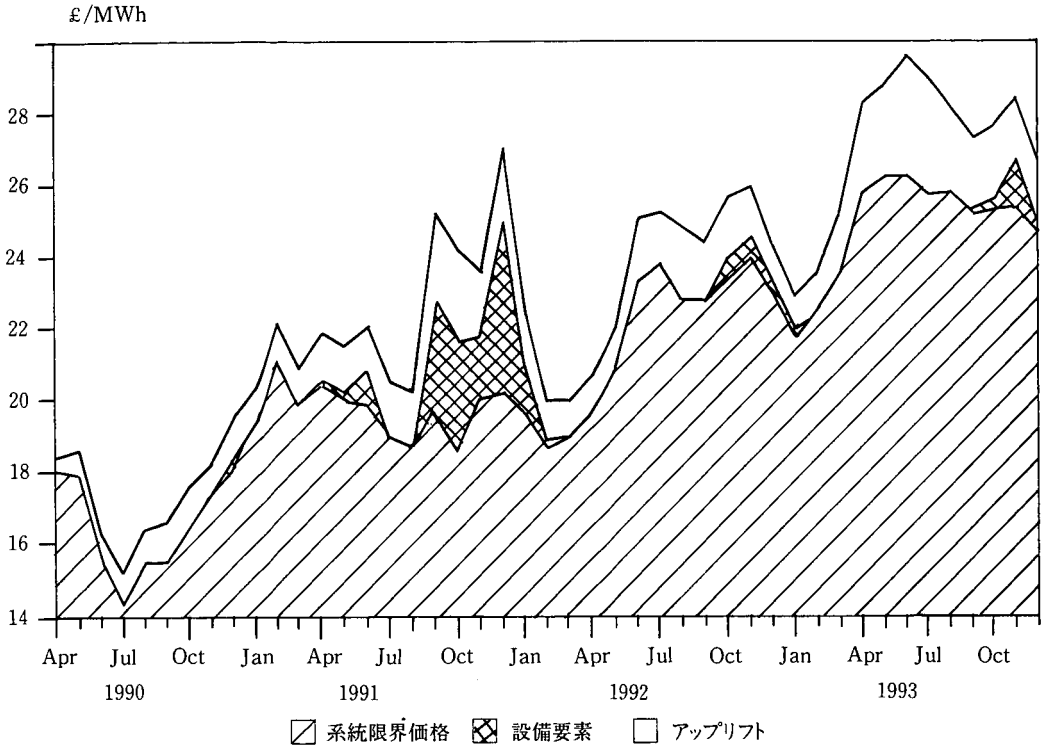
ただし、VOLL (value of lost load) は停電コストを表し、kWhあたり総生産額として算出され、2ポンド/kWh (340円/kWh, 1ポンド=170円)程度である(ちなみに、日本のkWhあたり総生産額は1991年で614円/kWhである)。また、LOLP (loss of load probability) は、供給遮断確率( $0 \leq \text{LOLP} \leq 1$ )を示す。この数値は通常ゼロもしくはゼロに近いが、需要が供給力の8割を超えると急増し、それともなって設備要素が増加する。需給が逼迫して設備要素が高い水準になると、新規参入のインセンティブが高まり供給力の増大が期待される。このように、設備要素は、価格メカニズムを通じて供給予備力を適正な水準に導く役割を担っているのである。

プール引き出し価格は、供給事業者、プールから直接購入する大口需要家および所内用として電力を購入する発電事業者の支払う価格に相当する。プール引き出し価格は、プール受け入れ価格とアップリフト (uplift) の合計で定義される。アップリフトは、プール受け入れ価格をもとに計算した発電事業者への支払額と、実際

に発電事業者へ支払われる額が一致するように、差額を回収する目的で設定され、これによって供給事業者の支払額と発電事業者への支払額が一致する。需要予測の誤差、送電線の制約、発電所の事故等があるため、実際の給電運用は計画通りにはいかない。B時間帯は原則としてベース電源が運転されているのではほぼ計画通りに運用されている。他方、A時間帯では、入札されていても送電線の制約等によって運転されない発電所があり、また、入札からはずれても、思わぬ需要増加や事故対策、無効電力供給や周波数・電圧安定化のために運転される発電所もある。プール受け入れ価格はメリット・オーダーの決定の際に用いられるため、事前に決める必要があるが、実際の運用は事前にたてた給電計画通りに行かないので、引き出し価格と受け入れ価格に乖離が生じてしまう。アップリフトは、両者の乖離を埋める役割を果たしている。ただし、アップリフトは算定方式が非常に複雑でわかりにくく、また、1992年において計画外予備力や送電制約に関する支払が大幅に増加し需要家や供給事業者から不満が噴出した。このため、NG社は、アップリフトの大部分を廃止して系統運用のコストを定額料金によってあらかじめ徴収する方式を採用する方向で、現在検討中である。

### 3. プール価格の動向と問題点

1990年4月からプール市場の運営が始まったが、インフレや需要変動などを考慮しても明らかに高い水準にプール価格が上昇したことから、NP・PG2社による価格操作が行なわれているのではないかと、との批判が供給事業者や大口需要家から相次いだ。図1は、月平均のプール価格の推移である。図からは、1991年の



出典：Green [1994b]

図1 プール価格の推移（月平均）

9月から12月において設備要素が際だって高い点および系統限界価格が92・93年に上昇した点が読み取れる。

まず設備要素の動向をみると、1990年から91年にかけて、4月から9月の6か月平均で0.02ポンド/MWhから0.74ポンド/MWhへ急騰した。設備要素は需給両面の影響を受けるが、需要動向をみる限り設備要素が大幅に増加する理由は見あたらない。ちなみに、1991年4月から6月における電力需要は90年の同時期に比べて3.5%増加したが、逆に91年7月から9月では1%低下しているのである。

設備要素が大幅に上昇した理由として、NP・PG 2社の供給力の過小申告が指摘された。前日の午前10時以降は価格を変更できないが、供給力は変更可能である。このため、需要が多

い時間帯の供給力を10時の時点で少なく申告することによって、LOLPの数値が高い水準になって設備要素が増加し、発電事業者のプール収入が増加する。発電容量全体の7割以上を2社が占める点を考えれば、需要が急激に伸びたわけでもないのに設備要素が急増したのは、NP・PG 2社が設備要素を高めに誘導して利潤を増やす行為をとったからではないか、と需要家が疑うのも無理はない。供給力の追加申告に対する処置として、イギリス電力規制庁は、NP社およびPG社に対して発電設備の閉鎖や供給力の申告の変更の際に具体的な理由を規制当局に届けることを義務づけた。その後設備要素の水準は低下し、供給力の操作によるプール価格の歪みは改善された。

次に、系統限界価格の上昇が問題となった

が、この背景には「差額契約 (contracts for differences)」の影響が考えられる。プール価格の変動に伴うリスクを回避するため、発電事業者と供給事業者は差額契約と呼ばれる一種のオプション契約を結んでいる。前年のプール価格や石炭などの燃料価格を参考として予め基準価格を設定し、実際のプール価格との差額を補償するのである。プール市場を設立する際に、エネルギー省は、1,000 kW 以下の需要家への電力供給に関して NP・PG 2 社と配電会社に 1 年間から 3 年間の差額契約を締結させた。契約では、国内炭の価格をベースに基準価格が設定された。その理由は、石炭産業の保護を目的として課された国内炭の購入義務のために 2 社が不利になるのを回避するためである。プール市場を設立した時点では、プール価格のベースとなる発電の限界費用は輸入炭を用いたプラントのコストに相当するものと予想されていた。輸入炭は国内炭に比べて安いので、両者の価格差を補填しなければ NP・PG 2 社は損失を被ってしまう。実際、1990 年のプール価格は輸入炭の価格に近く、国内炭との差の大半は差額契約で補われた。

しかし、国内炭に関する差額契約が期限切れになるのにもない、プール価格は上昇を続けた。1992 年の 6 月から 9 月における系統限界価格が前年の同期間に比べて 20% 増加したのを契機に、NP・PG 社による価格操作に対して批判が高まった。これに対し、電力規制庁は、NP・PG の 2 社が運転価格と無負荷運転価格の双方を前年の同期間に比べて大幅に引き上げた点を価格上昇の原因と認めたものの、プール価格が発電の回避コストよりも低い点を指摘したうえで、価格の上昇は妥当である、との判断を下した。その後、1993 年の 4 月以降に

プール引き出し価格が再び大幅に上昇し、2 社による価格操作に対する批判が再燃した。この時はプール価格が回避コストを上回ったため、電力規制庁は発電 2 社による価格操作について再度調査を行ない、結論次第では独占・合併委員会 (Monopolies and Mergers Commission) へ判断を委ねる旨を明らかにした。独占・合併委員会の権限は強く、不当な価格操作が行なわれた、と判断されるならば、発電 2 社が分割される事態も予想された。

1994 年 2 月に発表された電力規制庁の結論は、① NP・PG 2 社は 1995 年度末までに合計 600 万 kW 相当の発電所を他の発電事業者に売却する、② 94・95 年度の 2 年間においてプール価格の上限を定める、の 2 点である。発電 2 社がこの提案を受け入れたため、結局独占・合併委員会の審査は行なわれないこととなった。①が実現すれば、2 社以外の事業者の発電能力が現在の 2 倍に増加し、発電市場における競争圧力が高まるものと期待される。

#### 4. 電力プール市場における資源配分効率

3 章で述べたように、規模の大きい NP 社および PG 社の 2 社によるプール価格の操作が問題となっている。電力規制庁は、今後新規参入が増加することによって 2 社の市場支配力が低下し、競争を通じてプール価格も適正な水準になるものとみている。たとえ 2 社の規模が大きくても新規参入が自由にかつ頻繁に行なわれるならば、2 社に与える競争圧力が有効に作用して限界費用を反映した適正なプール価格が期待できる。このような見解は、産業組織論における「コンテストブル市場 (contestable market)」理論と整合的である。

これに対して、独占力を弱めるために2社をさらに小規模な企業に分割する政策も考えられる。企業数の増加による価格低下のメリットと企業規模の増加による生産性の上昇のメリットはトレード・オフの関係にあるが、近年発電部門の規模の経済性に対する否定的な見解が支配的であるため、小規模に分割して価格を抑制できれば資源配分効率の向上が期待できる。事実、改革前の1987年には5分割の案も検討された。現行の体制のままで新規参入を促すか、または2社を分割して価格支配力を弱めるべきかは、重要な政策課題である。

新規参入者による競争圧力が強ければ、NP・PG 2社にとって資源配分効率を歪める価格を提示するインセンティブが減少し、プール市場の効率低下が抑制される。他方、2社をいくつかに分割することによっても価格支配力が減少し、規模の経済が損なわれない限り資源配分率は向上する。新規参入の進展による競争圧力の増加と複占企業の分割のどちらが効率的かを判断するためには、市場規模、価格弾力性、限界費用などの需給構造に関するデータをもとに、価格や生産量に関する企業の行動を分析し、社会厚生を算定する必要がある。以下では、まず Green & Newbery [1992] の分析をもとに、新規参入が進んだ場合と2社を5分割した場合の2つのシナリオを取り上げ、基準ケースとして設定された完全競争状態（価格が限界費用に等しいケース）と比べてどの程度資源配分効率が損なわれたか、について比較を行う。次に、Green [1994a] の研究をもとに、市場支配力を弱める政策としてNP・PG 2社の発電設備の売却を取り上げ、2社を分割したケースとの比較を試みる。

#### 4.1 供給関数均衡 (supply function equilibrium) モデル

分析結果を議論する前に、Green & Newbery [1992] において仮定された点および分析に用いた理論モデルについて解説しよう。まず、企業の費用構造は、連続型の関数で近似した発電の限界費用曲線によって表すものとする。ピーク時における設備要素やアップリフト等の価格上昇は、生産量の多い領域における限界費用関数の勾配を高く設定することによって対処する。発電市場は、NP社およびPG社による複占状態にあるものとし、また、両者の生産量は同一とする（対称型複占モデル）。ナッシュ均衡を仮定し、また、両者の戦略には繰り返しがなく、戦略形成における学習効果を無視する（single-shot game を仮定する）。さらに、2社の共謀についても扱わない。共謀が存在する場合には独占力の行使による歪みが拡大するため（Folk 定理）、歪みを過小評価することになる。需要  $D$  は、需要関数  $D(p, t)$  で表現する。ただし、 $p$  はプール価格、 $t$  は需要が  $D$  を超過する時間数 ( $0 \leq t \leq 24$ ) である。したがって、 $D(p, 0)$  はピーク需要を表す。 $D_p \equiv dD/dp < 0$ 、 $D_{pp} \leq 0$ 、 $D_{tt} = 0$  とする。発電事業者は、需要関数を正確に予測できるものと仮定し、不確実性を扱わない。

発電事業者  $i$  の供給関数を  $S_i(p)$  とすると、プール価格が存在するならばそれは  $t$  における需給均衡価格であり、

$$D(p(t), t) = S_i(p(t)) + S_j(p(t))$$

なる  $p(t)$  に相当する。発電事業者  $i$  は、プール価格のもとで利潤  $\pi_i = pq_i - C(q_i)$  を最大化するように供給関数  $q_i = S_i(p)$  を決める。

市場均衡解は、次の1階条件を満足する（簡便化のため、以下の式では時間  $t$  は省略）。

$$dq_i/dp = q_i / \{p - dC(q_i)/dq_i\} + D,$$

利潤極大化の2階条件は満足されることが証明されており、この微分方程式の解の軌跡 (trajectory) が局所的な意味で均衡供給関数に相当する。ここでは、対称的な複占を仮定しているので2社の生産量は同一であり、市場均衡解の1階条件は

$$dq/dp = q / \{p - dC(q)/dq\} + D,$$

となる。

最適な供給関数の均衡解 (軌跡) は、図2のように2本の曲線 OA および OC に囲まれた領域に存在する。OC は完全競争均衡解に相当し、 $p = dC(q)/dq$  である。OA は、独占均衡解に相当し、相手  $j$  の生産量を所与としたときの  $i$  の供給曲線である。これは、

$$p = dC(q_i)/dq_i - q/D,$$

で与えられる。

供給関数の均衡解は、ある一定の領域内にいくつも存在する。需要の最大水準未達の領域における価格と数量の組み合わせの範囲内では、供給関数の均衡解は独占解と限界費用曲線のいずれにも交差しないため、これらの曲線で囲ま

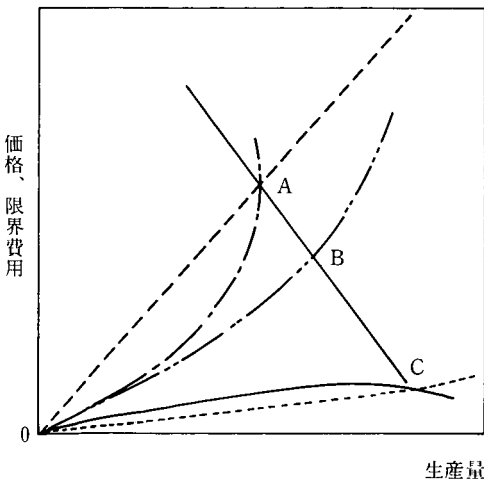
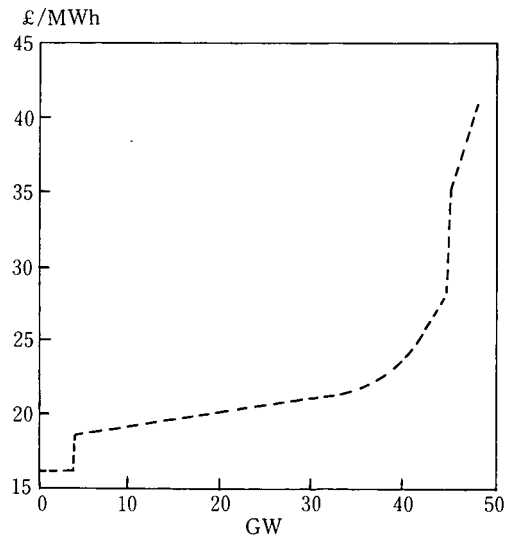


図2 供給関数均衡モデルと複占市場における資源配分効率のロス

れた領域の中に複数の解が存在する。例えば、図2では均衡解は曲線 OB だけでなく、領域 OAC 内に複数存在する。シミュレーション分析の際には、まず需要が最大となる場合の独占価格および限界費用を求め、次にこれらを初期値として供給関数均衡の1階条件を解く。新規参入の生産量については、予め参入の有無を決めるブレイク・イーブン条件を設定しておき、供給関数均衡および需給均衡と連動させて計算を行なう。最後に、価格・数量の需給均衡解を求めて社会厚生を計算する。

#### 4.2 「新規参入の促進」vs「複占企業の分割」

4.1で解説した理論モデルをもとに、NP・PG 2社の複占状態が引き起こす資源配分効率の低下を分析する。発電設備には少なくとも2年から3年の建設ラグがあるため、発電市場が自由化されてもすぐには新規参入ははすまないものと思われる。そこで、Green & Newbery [1992]では自由化してしばらく経過した1994年度を対象とする。NP社とPG社は、老朽化した石炭火力4GWをCCGTに代替する予定



出典：Green & Newbery [1992]  
図3 発電の限界費用曲線：1994年度

である。この点を考慮して、限界費用関数を図3のように想定した。CCGTの限界燃料費は、16ポンド/MWh (1.6p/kWh, 2.7円/kWh)と仮定した。これは、ガス価格を21ペンス/サーム (1.4円/1,000kcal), 発電効率を45%として算定した数値である。

新規参入者の建設するプラントはすべてCCGTであるとし、燃料の限界費用を16ポンド/MWhに、また、ベース・ロード対応の運転を行うものとそれぞれ仮定した。導入の際には、燃料以外の運転経費として年間20ポンド/kW, 建設費として400ポンド/kWそれぞれ掛かるものとした。資本費としては、20年減価償却、15%金利の仮定のもとで、年間64ポンド/kW (11,000円)を想定したことになる。

2社を分割しない場合は、新規参入者による競争圧力によってプール価格の上昇が抑制され、消費者余剰のロスも少なく済む。また、CCGTは発電効率に優れており、燃料費は大幅に減少する。しかし、新規の発電プラントの資本コストが大幅に増加するため、その分社会厚生は減少する。表1をみると、新たに8GW参入することがわかる。新規参入にともなうCCGTの増加は燃料費の節約をもたらし、燃料費節約によって生産者の利潤が、限界費用に等しく料金を設定するケース(基準ケース)に比べて大幅に増加した。しかし、新規参入のコ

スト増加によって、社会厚生が基準ケースに比べて2億ポンドも減少する結果となった。

次に、NP・PG 2社を均等に5社に分割すれば、分割しないケースに比べて価格上昇は少なく、消費者余剰の損失も小幅にとどまる(表1)。また、新規参入のブレイク・イーブン条件が満足されないので、新規参入はゼロであった。このため、資本費の増加もゼロであった。新規参入は複占企業の価格支配力を弱め、価格上昇を抑え、さらにCCGTの増加によって燃料費も減る反面、資本費増加が大きいため、資源配分効率の点では必ずしも望ましいとはいえない。これに対し、2社を5社に均等に分割すると、新規参入が減ってしまうが、価格支配力が弱まるだけでなく資本費の増加も抑制される。このため、1994年度のイギリスの電力プール市場に関しては、NP・PG 2社のままで新規参入を期待するよりは、5社に分割した方が資源配分効率上望ましい、といえる。

#### 4.3 「複占企業の供給力削減」vs「複占企業の分割」

電力規制庁は1994年2月、プール価格を適正化するために複占企業に対して保有するプラントの一部を他の発電事業者に売却する命令を下した。NP・PG 2社の供給力が抑制されれば、市場支配力が弱まってプール価格が低下し、効率向上が期待できる。そこで、今度は供

表1 5社分割ケースと、2社のままで新規参入が進むケースの比較

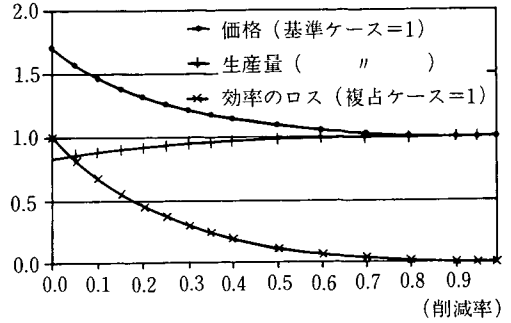
	5社分割	複占+新規参入
新規参入(GW)	0	8.0
生産量(TWh)		
NP社, GP社の生産量合計	201	139
新規参入者の生産量合計	0	56
NP社, PG社の設備稼働率(%)	48	33
平均プール価格(ポンド/MWh)	26.7	29.8
消費者余剰の変化(100万ポンド)	-27	-62
社会厚生の変化(100万ポンド)	54	-208



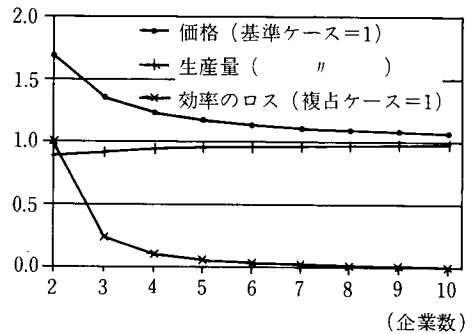
給力の削減による資源配分効率の変化を、企業を分割したケースと比較してみよう。

供給力を削減したケースと企業を均等に分割したケースにおけるプール価格、生産量、効率の減少を、それぞれ図4および図5に掲げた。価格および生産量は基準ケース（完全競争）を1としたときの数値、また、効率の減少は複占のケースにおける効率のロスを1に基準化した場合の相対値で表示している。図4・図5の横軸は、それぞれ2社の供給力の削減率および分割した企業数を表している。削減されたプラントは、小規模の新規参入企業に売却されるものとし、これらの入札価格は限界費用に等しいものとする。ただし、4.2の新規参入促進ケースと異なり、売却されたプラントの資本費は社会厚生には含まれない点に注意が必要である。なお、Green [1994a] では計算を簡便化するため、企業  $i$  の限界費用関数を  $c_i q_i$ 、また、供給関数を  $\beta_i p$  とそれぞれ仮定している ( $c_i$ ,  $\beta_i$  はパラメータ)。ただし、供給力削減ケースに限り NP・PG 2 社の間で生産量および限界費用に差を設けている。限界費用と等しく価格を設定する場合、供給関数は  $q_i = p/c_i$  である。

図4および図5からは、複占企業の供給力を削減すると、小規模に分割した場合と同様に資源配分効率の低下を抑えることができる点を読み取れる。例えば、電力規制庁の提案どおり2社の供給力を約15%削減すれば、効率の低下を半分に抑えることができる。これに対し、2社を3つに分割するだけで、効率の減少は2割程度に留まる。しかし、供給力の削減に比べ、企業分割にはさまざまな取引コストが必要である。この点を考慮すると、複占企業の供給力削減を新たに打ち出した電力規制庁の姿勢は評価



出典：Green [1994a]  
図4 供給力削減の効果



出典：Green [1994a] を一部修正。  
図5 分割の効果

されるべきであろう。

## 5. 結 語

電力プール市場は「イギリスの実験」として海外から多くの反響を呼んでおり、すでにノルウェーは1991年から電力プール市場を運営している。わが国でも、卸供給事業の自由化や託送など発電部門における規制緩和が進展する可能性が高いが、プール市場の導入については検討されていない。しかし、自家発電やコジェネレーション、太陽光発電等の小規模・分散型電源の比重が高まり電力会社以外の供給が増加すれば、電力に関する多数の取引を円滑に進めるため、卸電力市場の整備が急務となろう。スポット価格にもとづく電力取引は資源配分効率の

点で望ましい性質を有しており、プール市場は自由化時代にふさわしい卸電力市場である。イギリスの「実験結果」は、わが国におけるプール市場の導入を検討する際に貴重な資料となろう。わが国でも、このような研究が今後蓄積されていくことを望んで結びとしたい。

参考文献・関連報告書

- [1] Green, R. J. (1994a). "Competition and the Structure of the UK's Energy Industries," in the proceedings of the 17th IAEE Annual International Energy Conference, Volume III.
- [2] Green, R. J. (1994b). "The British Electricity Spot Market," in the proceed-

- ings of the 17th IAEE Annual International Energy Conference, Volume I.
- [3] Green, R. J., and D. M. Newbery (1992). "Competition in the British Electricity Spot Market." *Journal of Political Economy* 100, 929-953.
- [4] 川田修司 (1991), 「英国電気事業の民営化にともなう規制緩和の現状と課題」, 海外研修報告 308, 海外電力調査会。
- [5] 松川勇 (1993), 「イギリスにおける電力プール市場と資源配分効率」, 電力中央研究所報告 Y93005。

(まつかわ いさむ  
エネルギーシステムグループ)

# 地球温暖化の被害／対策コストの定量化と内部化について

On the Valuation and Internalization of Damage and Control Costs of Global Warming

キーワード：地球温暖化，被害コスト，対策コスト，外部性，統合解析

長野 浩司 杉山 大志

## 1. はじめに

ある財の生産，消費に起因して生じた影響（被害もしくは便益）の一部が，その財の取引に適切に反映されていないがゆえに，財の生産者ないし消費者が負担することなく，第三者もしくは社会に転嫁されている状況，及びその状況をもたらしている要因を，外部性と呼ぶ。エネルギーや電力の消費に係わる外部性としては，SO<sub>x</sub>やNO<sub>x</sub>排出に起因する酸性雨等の環境外部性，事故リスクやエネルギー供給セキュリティ等の非環境外部性などが指摘され，欧米などで包括的な定量評価研究（たとえば Lee et al. (1992) を参照されたい）が試みられている。

中でも，CO<sub>2</sub>等の排出・蓄積に起因する地球温暖化の影響は，エネルギーシステムの環境影響のうちでも，大規模かつ超長期にわたって発生し，かつ極めて大きな不確実性を持つ。温暖化が顕在化した場合にそれがどのような影響を及ぼし，もたらされる被害額がどの程度に上るのかは，今後のエネルギー戦略あるいは政策立案において最重要の要因となる。しかし，温暖化の被害額の評価推定は，温室効果ガス排出

量の長期見通し，気象の物理化学過程，気温上昇と被害額の関係など，評価ステップの各々になお抜本的な改善を必要としている。このため，現在までに見られる評価例は，これらの連環のある部分を大幅に簡略化した概数評価が多い。

本稿では，地球温暖化の被害コスト評価の現状を，これまでに報告された代表的な文献をサーベイし，今後のエネルギー戦略評価への示唆について考察する。

## 2. 地球温暖化の被害コストの定量化

地球温暖化による被害には，以下のようなものが予想されている：海面上昇による海岸の侵食および塩害，農業生産の減少，疾病率の増加，種の絶滅，水資源の減少，冷房費の上昇など。一方，被害を相殺する要因としては，CO<sub>2</sub>の大気中濃度および大気温度の上昇が光合成を促進し農業生産を増やすこと，暖房費が減少することなどがある。温暖化による被害を算出する場合には，これらを差し引いた正味の値を求める必要がある。

## 2-1. 積み上げ計算による大気中 CO<sub>2</sub> 濃度倍増時の被害評価

被害コストの定量化研究については、Nordhaus (1991), Cline (1992), Fankhauser (1993) の3つの事例が報告されており、頻繁に引用されている。CO<sub>2</sub> 濃度が産業革命前の2倍の水準に達した場合のアメリカ合衆国における被害を、多数の被害要因の積み上げ評価によりそれぞれ求めており、その結果が表-1である。3つの事例の個々の項目の値はかなりばらつきが大きいですが、被害の総額がGNPの1～1.3%程度であるという点では概ね一致を見ている。

さらに Fankhauser (1993) は、全世界を対象に、5地域に分けた積み上げ評価を行った(表-2)。GNP比で算出された被害は中国で6.1%と高く、旧ソ連で0.7%と低い。中国で

大きな値になる主な理由は、GNPに占める農業の割合が約1/3と他の地域(例えばアメリカでは2%)より高いためである。一方、寒冷的な旧ソ連地域では温暖化によって受ける利益が大きく、被害をかなり相殺する。

上記の3者がともに強調している点は、これらの値は概数評価(Order Estimate)であって、その絶対値にさほどの意味は無いということである。Fankhauser (1993) では、結果には少なくとも50%の誤差が見込まれるとしている。

## 2-2. 一般的な状況での温暖化被害評価

前項に紹介した積み上げ計算は、「CO<sub>2</sub> 濃度倍増時」の一点のみを対象として行われている。これ以外の状況についての試算は殆ど存在しないが、重要な論点が2つある。

まず第1に、気候変動の進行速度である。上

表-1 大気中 CO<sub>2</sub> 濃度倍増時の米国の温暖化被害コストの評価例 (Fankhauser (1993) による, 単位 10 億ドル: 1988 年価格)

	Fankhauser (1993)	Cline (1992) <sup>a</sup>	Nordhaus(1991) <sup>a</sup>
Coastal defense	0.2	1.0	7.5
Dryland loss	2.1	1.5	3.2 <sup>b</sup>
Wetland loss	5.6	3.6	e
Species loss	6.4	3.5	e
Agriculture	7.4	15.2	1.0
Forestry	-1.8	2.9	small
Fishery	—	—	small
Energy <sup>c</sup>	—	9.0	1.0
Water	13.7	6.1	e
Other sectors	—	1.5 <sup>d</sup>	e
Amenity <sup>c</sup>	6.8	—	e
Life/morbidity	16.6	>5.0	e
Air pollution	6.4	>3.0	e
Migration	0.5	0.4	e
Natural hazards	0.2	0.7	e
Total (% GNP, 1988)	64.1 (1.3)	53.5 (1.1)	48.6 (1.0)

a 1988 年価格に換算。

b 土地損失の総額 (dryland と wetland の合計)。

c Fankhauser (1993) では Amenity, Cline (1992) 及び Nordhaus (1991) では Energy と分類しているが、ともに冷暖房費を評価しており対応関係にある。

d 旅行。

e 評価せず。全体で GNP の 0.75% と想定。

表-2 世界地域別の温暖化被害コスト評価 (Fankhauser (1993) による, 単位 10 億ドル)

	EC	USA	Former USSR	CHINA	OECD	World
Coastal defense	0.1	0.2	0.0	0.0	0.5	1.1
Dryland loss	0.3	2.1	1.2	0.0	8.1	14.0
Wetland loss	4.9	5.6	1.2	0.6	15.9	31.6
Special loss	7.1	6.4	2.6	1.5	17.3	28.2
Agriculture	9.7	7.4	6.2	7.8	23.1	39.1
Forestry	-4.1	-1.8	-2.9	1.1	-10.0	-10.8
Fishery <sup>a</sup>	—	—	—	—	—	—
Energy	—	—	—	—	—	—
Water	14.1	13.7	3.0	1.6	34.8	46.7
Other sectors	?	?	?	?	?	?
Amenity	7.0	6.8	-0.7	0.7	20.1	23.1
Life/morbidity <sup>b</sup>	22.0	16.6	3.9	7.3	57.3	89.3
Air pollution	3.5	6.4	2.1	0.2	11.9	15.4
Migration	1.0	0.5	0.2	0.6	2.0	4.3
Natural hazards <sup>c</sup>	0.0	0.2	0.0	0.2	1.1	3.2
Toral (% GNP, 1988)	65.6 (1.5)	64.1 (1.3)	16.8 (0.7)	21.6 (6.1)	182.1 (1.4)	285.2 (1.5)

注：負の値は便益（負のコスト）を表す。

a 漁業損失は湿地損失に含まれる。

b 致死損害のみ評価。

c 台風被害のみ評価。

記の CO<sub>2</sub> 濃度倍増時の試算は、平衡状態についての計算であって過渡応答を考慮していない。将来、温暖化がどのように顕在化するのかわについては諸説あるが、環境庁(1990)によれば、温室効果ガスの排出量の増加が続いた場合、2030年代までに CO<sub>2</sub> の大気中濃度は産業革命以前のその2倍程度にまで上昇し、全世界の平均で 1.5~3.5°C の気温上昇が起こる。また、19世紀末から現在までの温度上昇は 0.3~0.7°C 程度であり、人類は今後数百年の間に、有史以来経験したことのない速さで進行する気温上昇に直面する。このとき、温暖化の進行につれて、植生分布が赤道側から両極方向へと移動して行くが、温暖化の進行に植生の移動が追いつかないために、温暖化による農林業生産の向上は望めないという意見がある。

第2の論点は、非線形性である。Cline (1992) が主張しているように、3°C 程度の温

度上昇は農林業生産を増加させるかもしれないが、10°C ないし 20°C といったより大きな温度上昇に直面した場合の被害はカストロフィックなものとなり、単純に 3°C 上昇の場合の被害を線形に外挿して得られるものではないと考えるべきである。

これらの点について、Nordhaus は被害額が温度上昇の2次関数で増加するとの想定を、また Fankhauser は温度上昇の時間変化率を考慮した被害コスト関数形を、各々実験的に採用している。

### 2-3. 地球温暖化被害を取り入れた費用便益分析

Nordhaus (1991) は、最適化モデルを用いて CO<sub>2</sub> 排出抑制の費用便益分析を行っている。その結果として、今後起こるであろう温度上昇は基本的には放置するべきであると主張した。すなわち、最適解においては、評価期間で

ある 2100 年までに大気中 CO<sub>2</sub> 濃度は現在の約 2 倍に達するが、このとき、評価期間を通しての CO<sub>2</sub> 排出量の Shadow Price (排出量を 1 単位削減したときの総費用の変化) は 1t-C (炭素換算トン) 当たり \$5-20 程度と低く、これより高価な排出抑制対策の実施は正当性がないとした。

Nordhaus の結果は、IPCC の「CO<sub>2</sub> 濃度安定化」という目標と全く相反している。Cline (1992) はこれに反論して、Nordhaus が 3% としている効用割引率 (純粋時間選好率) を 0% に変更して試算を行った結果、濃度安定化という IPCC の目標は正当化されるとした。ただし Cline は、被害の非線形性などの仮定条件に不確実性が大きいので、現時点で最適化計算から政策的示唆を読みとることは危険であり、「最大限の温暖化抑制努力を払わねばならない」との結論に止めるべきだとしている。

#### 2-4. 被害コスト評価の前提条件に関する問題点

ドイツのフラウンホーファー・システム技術革新研究所の Hohmeyer らは、EC 委員会への報告 (Hohmeyer and Gärtner (1992)) において、温暖化の被害コストの概略評価を行っている。手法としては、上に挙げた検討例と同様に積み上げアプローチによっている。

この報告書の最大の特徴は、温暖化による人命の損失 (飢饉、嵐、伝染病等による死亡を想定) について、以下の仮定の下に算定していることである。

- a. 人命の価値は、世代・地域を問わず一律 1M\$/人。
- b. 人命への影響については、割引率は 0。

これらの想定は、「一人の人間の価値」は世代・地域を問わず同様とされねばならない、と

地球温暖化の被害/対策コストの定量化と内部化についていう人道的原則から設定されている。また、割引率については、将来世代の生活レベルが現世代よりも向上している (better-off) はずであるから、少なくともその向上に対応する「限界効用通減に伴う割引率」を一種の下限值と考えることができる。しかし Hohmeyer はこの批判に答えて、たとえ生活レベルの向上があったとしても、将来世代は現世代が残した廃棄物等の環境影響に対して「環境の修繕コスト」を支払わねばならず、これらの費用が生活レベル向上を相殺するとしている。

Hohmeyer の被害コスト算定は、他の検討事例が想定しているような適応策、たとえば海面上昇に対して防護壁を設置するなどの対応策を基本的に考慮していない。このため、温暖化が発生した際の被害の最大値を評価していると言える。算定結果によれば、大気中 CO<sub>2</sub> 濃度倍増時 (2030 年と想定) までの累積被害額は、飢饉による人命損失が支配的で、総額で約 900 兆ドルとされており、他の事例 (年あたりの被害額として算定) よりも数桁大きい。

Hohmeyer の用いた設定の可否を軽々に断定することはできないが、少なくともこの検討事例は、人命の価値や割引率といった根本的な要因の設定が、超長期にわたる温暖化被害の費用算定の前提条件において未解決の問題点であることを鮮明に示している。

### 3. CO<sub>2</sub> 排出抑制対策コスト

地球温暖化が顕在化した際の被害額に対比して、地球温暖化の主因となる CO<sub>2</sub> 等の排出量を抑制し、あるいは排出された CO<sub>2</sub> を除去吸収して処理処分する場合の対策コストを考えてみる。一般に、最適な戦略の下においては、CO<sub>2</sub> 排出の 1 単位削減に伴う限界被害減少額

と、限界対策コスト値とが等しい。ゆえに、最適戦略の立案においては、被害と対策の双方の詳細を知る必要がある。

排出削減対策としては、省エネルギー等のようにコストがかからないかもしくは利益（負のコスト）をもたらすものから、火力発電所の排ガスからの CO<sub>2</sub> 回収等、多額の費用を要するものまで多岐にわたる。本藤ら（1992）の評価によれば、火力発電所の排ガスからの 90% 脱炭及び海洋貯留に伴う費用は、炭素 1 トン回収あたり 36,000~69,000 円程度に上る。

また、排ガス脱炭等のように直接に排出削減を行う対策の他に、炭素税や課徴金等の価格シグナルにより排出低減を誘導する施策がある。永田ら（1991）の評価では、わが国経済において炭素排出課徴金のみにより 2005 年までの炭素排出量を現状（1988年）レベルに安定化するために、2005 年時点での課徴金率としては 64,000 円/t-C が必要とされ、これは上記の発電所排ガス脱炭のコストと同程度である。その際の 2005 年時点での GNP の低下は、約 6% に上るといふ。これは、2. に紹介した被害コスト想定と比べても格段に大きく、課徴金のみによりわが国の排出量安定化を図る政策は正当化され得ない。

以上のように、大規模な排出抑制対策として現時点までに明らかになっているものはいずれも高コストに上るため、被害コストと対策コストのトレードオフにより最適な戦略を定めることの重要性が改めて認識される。

## 4. 地球温暖化影響の内部化

### 4-1. 追加コストアプローチと市場メカニズムの活用

環境外部性の内部化においては、追加コスト

(Adder) アプローチが代表的な手法として検討されている。これは、個々の外部性要因に対してある合理的な追加コスト単価（たとえば ¥/toe あるいは ¥/kWh）を設定し、これをエネルギー単価に加算するというものであり、価格付けがなされていないがために補償されていない環境影響について、これを明示的に価格に上乗せすることで補償しよう、という考え方に立脚している。容易に推察されるように、ひとたび適切な追加コスト単価が定められればその後の取扱いは単純であることは長所であるが、実際に適切なコスト値が求められるかどうかについては、とくに地球温暖化に対応する追加コスト等の定量化は至難の問題である。

これに対して、Joskow（1992）は、米国の一部の州の電気事業規制当局が導入している追加コストアプローチ<sup>\*1</sup>について、以下の誤りがあると批判を加えている。

（1）「外部性」と「環境影響」を混同している：前者は、最も効率的な資源配分を妨げている要因を指している。そうした外部性要因が存在しない最適資源配分の状態においても「残存する (residual)」環境影響は存在する。最適状態においては、限界環境影響と限界対策コストは等しく、この意味でこれらの残存する影響はすでに「内部化」されている。追加コストアプローチは、「最適な残存影響」にすら賦課金を課すものであり、かえって最適状態の実現を阻害する。

（2）既存の規制体系との整合性が保証されていない：仮に合理的な追加コスト値を算出したとしても、規制対象者（汚染者）が追加コスト導入に対して示す反応は、既存の規制体系

\*1 これは主として酸性雨対策を対象としており、温暖化には直接関わるものではないが、外部性の内部化方策としての追加コストアプローチの実例として参考になる。

そのものに依存する。現在検討されている案によれば、追加コスト値は州毎に異なるものとなり、また新規電源の選択に対してのみ考慮される。このような場合、規制のないあるいは緩やかな州に汚染源が移動したり、規制対象外のより汚染度の高い古い設備の稼働を優先するなど、事業者が当初の目的と相反する対応を採る場合が予想される。このように、追加コストアプローチが所定の効果を発揮するためには、適切なコスト値を求めることに加えて汚染者の反応を正確に把握する必要があるが、後者は時として前者以上に評価が困難である。

(3) 対策コストで被害コストを代替している：被害コスト算定が困難である場合に、次善の策として最も高価な対策コストで置き換えることが検討されている。この置き換えが意味を持つためには、現状が最適状態に近く（限界対策コストと限界被害がほぼ一致している）、かつ当該の対策コストが限界対策コスト曲線上に存在することが必要である。しかし、現実には現状の規制体系が前者を保証していることはまずあり得ず、また想定される対策コストが限界曲線上に存在する保証も全くない。従って、両者は無関係であり、対策コストで被害コストを近似することには何の正当性もない。

(4) 「何もしないよりは何かしたほうがよい」との誤解に立っている：合理的でない追加コスト値でも賦課すべきであるとの考え方に立って検討されている。何等の規制も施されていないならば、この主張が正当である可能性はある。現実には、現行の複雑な規制体系に加えて導入する以上、追加コストが電力価格を上昇させるだけで環境改善効果を全く示さず、あるいは環境影響を悪化させる場合すらあり得る。

さらに、外部性コストの効率的な内部化の

「教科書的原則」として、以下を示している。

No. 1：ある汚染物質の目標排出（削減）レベルが、最小の対策コストの下で実現されなければならない。

No. 2：最適な排出（削減）レベルは、排出削減に伴う便益の増分（被害の減少分）が排出削減の（最小）コストの増分と等しくなるよう定められなければならない。

No. 3：最終財（鉄、電力など）の価格は、原則 No. 2 の排出レベルを原則 No. 1 の最小対策コストで実現した際の費用に加えて、残存する最適排出量の社会的限界価値（当該財の生産 1 単位あたりの排出量増分あたり）を考慮して定められなければならない。

これらの実現のための政策手段として、1) 排出課徴金、2) 譲渡可能排出許可、3) オフセット、及び 4) 排出源毎の基準の設定、の 4 種を挙げ、完全情報下かつ汚染／排出のモニタリング費用がゼロの場合は、これらはほぼ同様の効果を挙げ得るとしている。（この点については、杉山ら（1994）に詳しい考察がある。）

Joskow の理論的指摘は、いずれも本質的に正しい。ただし、こと地球温暖化に限っては、その影響の発生と規模が予測できない点にこそ問題があり、それゆえに実際のエネルギー戦略立案においては、そうした不確実性への対処が問題となる。ここでは、不確実性を考慮したエネルギー解析への視点の提示を試みる。

#### 4-2. エネルギー計画への視点

MIT の Connors (1992) は、外部性のエネルギー計画問題への取り込みに関して、図-1 に示す分析手法の概念を提示している。X、Y の 2 軸（理論的には n 軸）で表される空間上に、エネルギー源の組み合わせによって表される全ての戦略を、点でプロットしていく。各軸の指



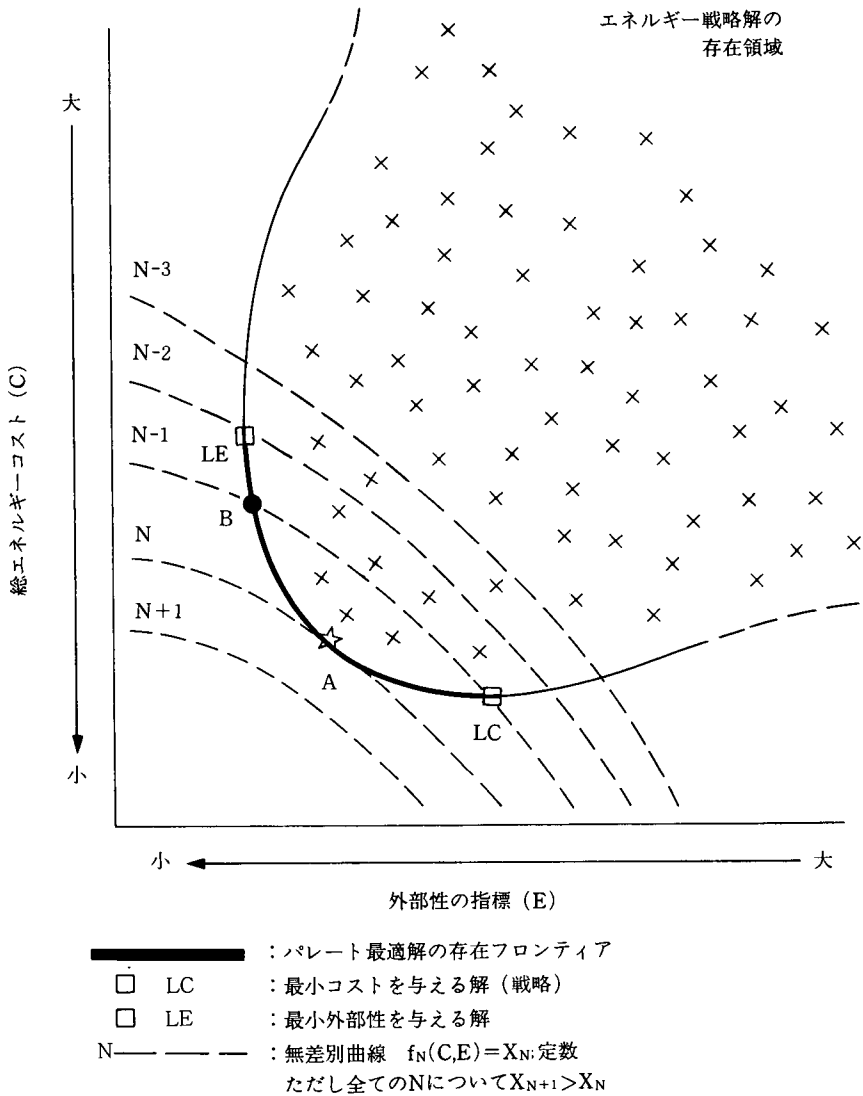


図-1 エネルギー計画問題における外部性の内部化の概念 (Connors (1992) に加筆)

標のうち、1つはコストであり、1つは外部性の指標である。すると、複数の指標に対してパレート最適な戦略の集合は、図で最小コストを与える点LCと最小外部性を与える点LEを結ぶフロンティア曲線 (n次元の場合は曲面) を形成する。真に最適な戦略は、これらパレート最適な戦略の中で、外部性とコストの限界トレードオフにより定まる無差別曲線の最大値を与

える点 (図の点A) で表される。

Nanahara et al. (1991) では、同様の手法を電源計画問題に適用し、コストの軸に加えて不確実性への適応度の指標とも言える Regret 値 (想定される種々の条件変化に対するコスト増分の最大値) を用いた解析を示している。

この手法の特徴を追加コストアプローチと比較すると、現実的に採り得る戦略を明示してお

いてから選択するので、具体的な実施の筋道が同時に示されることがある。さらに、実際には追加コスト値を算定評価することは容易ではないが、この手法では外部性とコストのトレードオフ関係を考慮することで最適戦略が定まり、その際に「最適な外部性」は最小コストの戦略 LC との総コスト差として自動的に社会的費用に内部化されることである。このように、外部性の内部化は恣意的かつ硬直的な「追加コストアプローチ」によるのではなく、市場機構あるいは戦略選択の過程に反映させることにより、経済社会が内蔵している調整機能を活用することが望ましいと思われる。

ただし、この手法が必要としているコストと外部性の無差別曲線が与えられれば、これを目的関数に直接持ち込んで最適化する、いわゆる統合解析が可能となる。次にこれについて述べる。

#### 4-3. 統合解析

2-3. 項に紹介した費用便益分析に見られるように、最適化の指標（目的関数、たとえば社会的総効用）に温暖化被害額を明示的に盛り込んだエネルギー戦略評価が、各国各機関で試みられている。

Cline の警告しているように、こうした統合解析により「人類の進むべき」最適パスを導出するには、まだまだ科学的知見が不足し、不確実性が大きい。ここでは現時点までに提案されている試みのうち、特徴的なものを2つ紹介する。

米国 Carnegie-Mellon 大学の Dowlatabadi ら（1993）は、地球環境被害の確率分布を明示的に取り入れたモデル開発を進めている。現在までに得られている初期評価では、GDP 損失によって表される抑制対策の効果（対策の実施

地球温暖化の被害／対策コストの定量化と内部化について費用と被害の軽減の両方を反映）は、考慮する地域及び割引率によって大きな影響を受けること、より厳しい排出抑制戦略は GDP 損失の平均値を上昇させるが、最大値を低下させることが示されている。また、最も望ましい戦略が地域毎に異なる場合がある。とくに低緯度地域では、21 世紀前半に対策費用が急激に上昇するため、高緯度地域に比べてより厳格な排出抑制戦略が選択される。

さらに、“Geoengineering”による対策として、大気中の  $SO_x$  エアロゾル形成を促進するケース及び植林を行うケースを検討しており、とくに前者の効果は大きく温暖化を緩和するので、排出抑制関連の最適戦略としては「何もしない」ことが選択されるという予備的な結果を得ている。

米国電力研究所 (EPRI) の Peck ら（1993）は、統合モデル CETA を、各パラメータの不確実性の低減のメリット、すなわち「情報の価値」(Value of Information) の評価に応用した。これは、統合モデルを最適戦略評価に用いるのではなく、感度解析的に使うことで、各条件に対する研究開発による知見の蓄積の優先度を評価している点で特徴的である。

この他、多数の機関で独自の試みを展開中である。多用な特徴を持つ分析ツールや分析結果が多数提示されることで、統合評価研究がさらに加速されることが期待される。

## 5. おわりに

地球温暖化の被害コストの正確な評価のためには、地球気象のモデル化等に求められる科学的知見がまだまだ不足している。現在までに提示されている被害コスト評価は、大きな不確実性を内包した概数評価に留まっている。そうし

た状況下において、適切なエネルギー戦略を立案していくために、被害コストとその不確実性を明示的に取り扱う統合解析等の手法も検討されてきている。

被害コスト評価については、今後とも手法およびデータの精緻化が求められる。とくに、「環境の価値」といった主観的概念をいかに貨幣価値化するか、そのための定量化手法についての考察を深めて行きたい。また、統合解析については、今後とも内外の事例収集と評価を加えていくとともに、独自の評価モデル開発に取り組んでいく予定である。

【参考文献】

[1] Lee, R. et al. (1992), "U.S. - EC Fuel Cycle Study: Background Document to the Approach and Issues," Report Number 1 on the External Costs and Benefits of Fuel Cycles, ORNL/M-2500.

[2] Nordhaus, W. D. (1991), "To Slow or Not To Slow: The Economics of Greenhouse Effect," *Economic Journal*, Vol. 101, No. 407, pp. 920-937.

[3] Cline, W. R. (1992), "The Economics of Global Warming," Institute for International Economics, Washington, D. C.

[4] Fankhauser, S. (1993), "The Economic Costs of Global Warming: Some Monetary Estimates" in Y. Kaya et al. (ed.), "Costs, Impacts and Benefits of CO<sub>2</sub> Mitigation," IIASA Collaborative Paper No. CP-93-2, IIASA, Austria.

[5] 環境庁長官官房総務課(編) (1990), 『地球環境キーワード事典』, 中央法規。

[6] Hohmeyer, O. and M. Gärtner (1992), "The Costs of Climate Change: A Rough Estimate of Orders of Magnitude," Report to the Commission of the Euro-

pean Communities Directorate General XII.

[7] 本藤, 内山 (1993), 「火力発電所の環境対策コスト分析」, 研究報告 No. Y92009, (財)電力中央研究所。

[8] 永田, 山地, 桜井 (1991), 「課徴金によるCO<sub>2</sub>抑制効果と経済的影響の分析」, 研究報告 No. Y91002, (財)電力中央研究所。

[9] Joskow, P. L. (1992), "Dealing with Environmental Externalities: Let's Do It Right!," Issues and Trends Briefing Paper No. 61, Edison Electric Institute.

[10] 杉山, 山地, 岡田, 山本 (1994), 「グローバルCO<sub>2</sub>抑制方策の検討—公平性と効率性の実現に向けて—」, 研究報告 No. Y93015, (財)電力中央研究所。

[11] Connors, S. R. (1992), "Side-stepping the Adder: Planning for Least-Social-Cost Electric Service," *Proceedings of the NARUC-DOE 4th National Integrated Resource Planning Conference*, Burlington, VT.

[12] Nanahara, T. et al. (1991), "Approach to Evaluation of Flexibility of Generation Mix," *Proceedings of IFAC/IFORS/IAEE International Symposium on Energy Systems, Management and Economics (ESME 89)*, International Federation of Automatic Control.

[13] Dowlatabadi, H. and M. G. Morgan (1993), "A Model Framework for Integrated Studies of the Climate Problem," *Energy Policy*, March 1993, pp. 209-221.

[14] Peck, S.C. and T. J. Teisberg (1993), "Global Warming Uncertainties and the Value of Information: An Analysis Using CETA," *Resources and Energy Economics*, Vol. 15, No. 1, pp. 71-97.

(ながの こうじ  
すぎやま たいし  
エネルギーシステムグループ)



# 労働市場のメガトレンド

Analysis of New Trends in Japanese Labor Market

キーワード：高齢化，労働力需要，労働力制約，時短，賃金

加藤 久和 服部 恒明 若林 雅代

## はじめに

我が国の経済社会は構造変革の時代にあるといわれる。経済成長やエネルギー需要に多大な影響を及ぼす人口および労働市場にも同様に大きな構造変化が進行中である。人口減少と人口高齢化，労働力需給のミスマッチ，賃金決定構造の変化，労働時間の短縮，女性や高齢者の労働参加，外国人労働，労働移動の活発化など，とくに 80 年代後半以降の労働市場において構造的な変化が見受けられる。そこで小論ではこれらの新たな変化を抽出・整理するとともに労働市場を巡る政策課題を検討する。

現在，当所ではプロジェクトを設定して，中期経済社会・エネルギー展望（2010 年に至る経済エネルギー展望）の作業を進めており，中期マクロ経済モデルや人口・労働力モデルを開発中である。小論での分析結果を踏まえて予測モデルを運用し，定量的なマクロ経済および労働力需給などの将来動向の中期展望を行う予定である。

## 1. 労働市場をめぐる経済社会環境の変化

### 1.1 経済社会環境の変化

労働市場を取り巻く経済社会環境は大きく変

化しつつある。労働市場の動向を分析する上で，重要な潮流の変化をキーワード的に示すならば，高齢化・少子化，サービス化・ソフト化，情報化，規制緩和，国際的構造調整，国民意識変化などが挙げられる。このうち最も影響の大きい高齢化・少子化については後述するとして，サービス化・ソフト化や情報化等の動きは産業構造や技術の変化を通じて，第三次産業のウエイトの増大やホワイトカラー化（専門的技術的職業従事者等の増大）など就業構造の変化をもたらした。国民意識の変化，例えば勤労者の企業への帰属意識の変化は転職活動に影響を及ぼし，女性の価値観の変化は女子労働力人口の増加をもたらしたと考えられる。また，80 年代後半から激しくなってきた国際的構造調整の動きの中で日本企業の海外進出がますます盛んになれば，国内での労働需要の鈍化の一因ともなる。さらに規制緩和は企業間競争の変化や新産業の創出によって雇用構造を変えていくであろう。

### 1.2 人口構造の変化

高齢化・少子化（出生率の低下）といった人口構造の変化は将来の労働力人口を減少させるとともに労働力人口そのものの高齢化を引き起こす。わが国の合計特殊出生率（TFR）は 70 年代以降急速に低下し 80 年には 1.75，92 年に

は1.50となった。また、65歳以上人口の総人口に占める比率は90年で12.1%と主要先進国と比べて相対的に低い水準に止まっているが、厚生省人口問題研究所の推計によると2010年には21.3%と先進国中唯一20%を超え、さらに2018年には25%を超えて4人に1人が高齢者になる“超高齢”社会が訪れる。また、わが国の総人口は明治維新以降一貫して増加してきたが、2011年にピークを迎えその後減少していく。同様に15～64歳の生産年齢人口は95年に8,713万人と総人口より16年も早くピークを迎えた後、2010年までの15年間で583万人減少し8,130万人となると予測されている。このように人口動向の歴史的な変化は労働力人口の動向に大きな影響をもたらす。

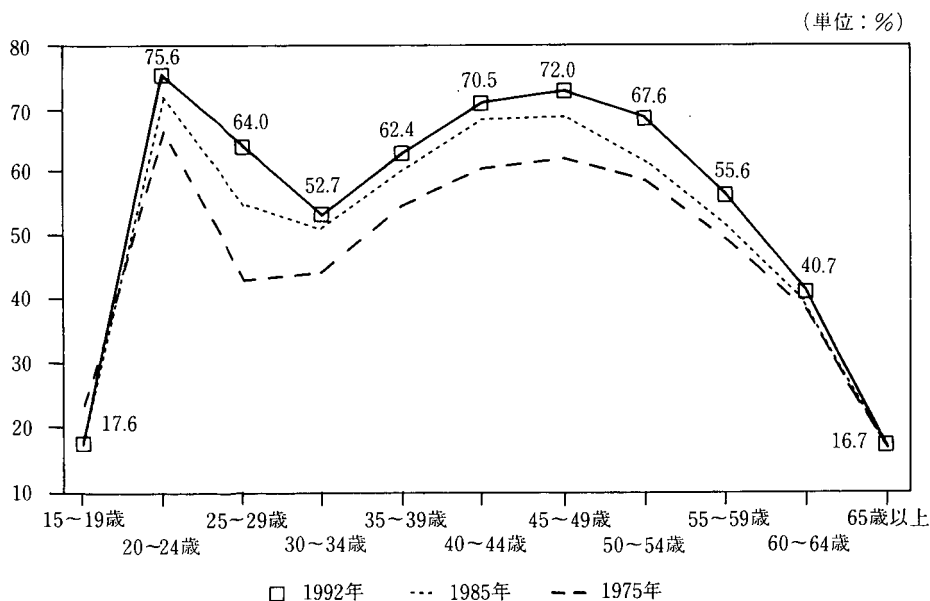
## 2. 労働市場の動向

### 2.1 労働力需給の変化

1993年の労働力人口は6,615万人、その内

訳は男子が3,935万人、女子が2,681万人であり、1960年と比べ男子1,262万人、女子843万人、合計で2,104万人増加するなど労働力人口は順調に増加してきた。労働力人口の増加要因を総人口、15歳以上人口比率及び労働力率の三つに分解すると80年代後半以降は15歳以上人口比率の上昇が大きく、これが労働力人口の増加を支えていた。一方で、労働力人口のうち15～64歳に相当する者の平均年齢は70年の36.9歳から90年には40.8歳へと4歳も上昇しており、労働力人口は着実に高齢化している。

労働力率は、1970年代後半にそれまでの低下傾向に歯止めがかかり、その後はほぼ横這いで推移していたが80年代中盤に再び低下した。その後、バブル期には人手不足による賃金上昇や時短等労働条件の改善を背景に女子や高齢者の労働市場への参加が高まり、労働力率は上昇に転じている。男女別、年齢階級別に労働力率



資料：総務庁「労働力調査」

図1 年齢別労働力率の推移

をみると、女子では結婚・出産・育児などによるライフサイクルを反映して20歳代後半から30歳代にかけて労働力率が落ち込む、いわゆるM字型カーブを描く。このM字型カーブは年々上方にシフトしつつあり、女子全体の労働力率も上昇傾向にある。特に、20歳代後半の労働参加の高い伸びを反映してM字型カーブの底は70年代の20歳代後半から現在では30歳代前半にシフトしている。

労働市場の需給動向は完全失業率や有効求人倍率などの指標で示される。完全失業率は短期的な景気動向を反映して変動するものの、中期的にみると第一次石油ショック以来趨勢的に上昇傾向にある。その理由を解明するには、労働移動に伴う失業や労働市場の非効率性が生む失

業、構造的失業を分析する必要がある。

労働市場には失業と企業の未充足求人が同時に存在するという現象があり、これを労働需給のミスマッチと呼んでいる。U-V分析によりその動向を計測したところ、U-V曲線が80年頃を境に上方へシフトしていることが明らかとなった。これは80年代半ば以降、転職等の労働移動の活発化やジョブ・サーチの長期化に伴い労働需給ミスマッチが高まった結果と考えられる。

### 2.2 賃金決定構造の変化

わが国の名目賃金は1970年から92年にかけて5倍近い伸びを見せ、実質でも第二次石油ショック直後を除けば着実に上昇してきた。理論上、賃金水準は基本的には生産性の水準によ

表 1 賃金関数の計測結果

期 間 (年度)	説 明 変 数					s. e.	R <sup>2</sup>	D. W.
	C	CPIZ	ESRAO	VPL	DUM49			
1972~91	-5.22 -6.75	1.01 15.76	4.34 6.91	103.13 7.78	4.25 2.66	2.002	0.913	1.013
	-1.18 -2.31	1.04 18.20	4.26 5.09	— —	— —	2.700	0.845	0.552
	-1.72 -2.32	1.08 13.48	— —	101.51 6.02	4.29 2.11	2.545	0.858	0.676
1972~84	-6.12 -8.53	0.815 11.25	7.60 10.63	101.90 8.31	5.77 4.08	1.613	0.953	1.616
	-2.72 -2.96	0.695 6.30	8.72 7.99	— —	4.29 1.97	2.507	0.887	0.875
	-3.66 -3.15	1.29 16.41	— —	121.35 5.50	— —	2.298	0.840	0.586
1985~91	1.09 1.93	0.281 2.17	1.78 3.43	1.49 0.15	— —	0.602	0.688	2.105
	1.16 2.97	0.280 2.21	1.77 3.53	— —	— —	0.591	0.700	2.073
	2.54 5.63	0.602 5.67	— —	-4.98 -0.44	— —	0.721	0.554	1.530

注：推計に用いた賃金関数は以下の通り。

$$\begin{aligned} (W1/W1(-4)-1) * 100 = & \text{Const} + \alpha * (CPI/CPI(-4)-1) * 100 \quad [\text{CPIZ}] \\ & + \beta [\text{ESRAO}(-1)] \quad [\text{ESRAO}] \\ & + \gamma * (V/V(-4)-L/L(-4)) \quad [\text{VPL}] \end{aligned}$$

W1 : 雇用主負担を除く一人あたり雇用者所得

CPI : 消費者物価指数

L : 就業者数

ESRAO : 有効求人倍率

DUM49 : 第一次石油ショックダミー

V : 実質 GNP

(下段は t 値)

て決まり、賃金上昇率も生産性の上昇によって説明されると考えられる。しかし実際の賃金決定にあたっては他の様々な要因が加わる。賃金の主要な決定要因として労働力需給、労働生産性、物価変動の三つの要因を取り上げ賃金関数の推定を行い、さらに72~91年の推定期間についてChow testにより賃金決定構造の変化を調べてみた。その結果、85年を境とした有意な構造変化が認められ、85年以降はこの三つの要因の説明力が大幅に低下していることが明らかとなった。具体的には、労働生産性要因（就業者一人あたりGNP増加率）が85年以降有意ではなくなり、物価要因（消費者物価上昇率）及び労働力需給要因（有効求人倍率）は、その係数の低下から影響度合いが弱まっているのである。また、決定係数も84年以前の0.95から85年以降では0.69へ大幅に低下している。

この推定結果は、いくつかの重要な示唆を含んでいる。第一に、労働生産性要因が有意でなくなったことは生産性の上昇が賃金上昇率のベース的な要因であるというこれまでの経験の変化を示唆する。第二に、物価要因の影響が低下したことは春闘等において物価上昇率という争点が希薄になっていることを裏付けるものである。第三に、有効求人倍率の説明力の低下は、これが労働市場全体の集計化された需給動向を表すものであることを考慮すると、労働市場の職種別、産業別等の細分化・差別化が進んでいることを示唆する。

以上のような賃金構造の決定要因の変化が今後も続くのかどうかは、中期的な労働市場の展望を行う際の重要な視点となるものと考えられる。

### 2.3 労働時間の短縮

わが国と欧米先進国の製造業生産労働者の年間総実労働時間を比較すると、1991年ではわが国の総実労働時間2080時間であるのに対し、アメリカは1943時間、フランスは1682時間、ドイツは1582時間などとなっており、わが国の労働時間は国際的にも極めて長い。一方で、労働時間の短縮がわが国経済の中期的な重要課題となっている。その背景には、経常収支の大幅な黒字を抱えるわが国の長時間労働が世界的経済秩序の中で突出した印象を与えていること、またマクロの経済パフォーマンスに対して国民生活の豊かさが感じられないこと、さらには余暇時間の創出とこれに伴う消費支出の増大による内需拡大が求められていることなどがある。

時短の進展はわが国経済に様々な経路から大きな影響を及ぼす。まず労働市場への影響をみると、短期的には時短の推進はマンアワー当たりの労働投入量の減少をもたらす、労働供給を減少させる。その結果、労働市場の需給は逼迫し、賃金の上昇が生じ、物価上昇につながる。一方、中期的にみると、時短の推進は高齢者や女子の労働市場への参入を促し、労働供給量を増大させる。

消費や投資など最終需要への影響をみると、時短による余暇時間の増大は余暇・レジャー関連の消費を拡大する方向に働くが、その一方で賃金上昇による物価の上昇から、実質賃金の低下を通じて消費にマイナスの影響も及ぼす。中期的には、時短は省力化投資の拡大等設備投資の増加により経済成長にプラスに影響し、内需拡大から輸入を促進し、経常収支の黒字を解消する方向に働く。全体としては技術進歩等による生産性向上とこれに伴う実質賃金の上昇が、



物価上昇を相殺すると期待できることから、時短は総じてプラス効果が大きいものと考えられる。

### 3. 労働力供給の新動向

#### 3.1 女性の職場進出

1970年に2,024万人であった女子労働力人口は、93年には2,681万人にまで増加している。また、労働力率は80年代中頃やや低下したがバブル期以降上昇し、93年では50.3%と15歳以上の女子のうちほぼ2人に一人が労働力化されている。

上記でも述べたように、労働力率を年齢5歳階級別にみると、75年以降すべての年齢階級で労働力率の上昇がみられる。このように女子の労働市場への参加は増加しているものの解決すべき課題も多い。女子労働力率のM字型カーブの形状からも見てとれるように、多くの女性が家事、育児、介護を理由に20歳代後半以降労働市場から退出している。また、女子の就業継続を支援する課題として、育児・介護休業制度や再雇用制度等の未整備、税制及び年金制度の問題などがある。税制や年金制度については、その所得が一定額を超えると税金や社会保険料の支払い義務が生じたり配偶者手当が打ち切られるなどの理由から、とりわけ主婦労働力の就業調整を促すなど潜在的な労働供給を抑制しているとの指摘がある。

今後、中期的に予想される労働力供給制約に対し、女子の一層の労働市場参加が期待されるところだが、女子労働力はどの程度上積みが可能であろうか。単純な試算であるが、労働省「労働力調査特別報告」(92年)を利用して、現在非労働力人口に属しているものの「仕事があればしたい」と考えている者を「潜在的労働力

人口」として現在の労働力人口に加えると、労働力率は50.7%から65.2%に14.5%ポイントも上昇し、労働力人口は3,442万人になる。一方、現状の女子労働力率が先進諸国の中でも最も高いスウェーデン並みになると労働力人口は3,633万人と92年の2,679万人と比べ954万人も増加することになる。

経済社会の新しい変化の中で女子の活用を考えていくことは必要であり、働きたい女性に機会を与えるという視点で労働市場整備を進めていく必要がある。

#### 3.2 高齢者の労働参加

高齢労働力人口(60歳以上の労働力人口)は近年、著しい増加を示し、1965年には431万人であった高齢労働力人口は93年には829万人にまで達した。その男女別内訳をみると、男子が521万人、女子が309万人であり、また、年齢別では60~64歳の労働力人口が412万人、65歳以上が417万人となっている。男子65~69歳の労働力率を諸外国と比較してみると、主要先進国ではアメリカが25.7%である以外はいずれも8%前後であるのに対し、わが国は54.5%と諸外国に比べ際だって高くなっている。

高齢者の労働力供給及び就業・不就業の選択に影響を与える主要な要因としては、年金制度、賃金、労働時間等雇用環境、資産(貯蓄)、自営業者比率などが考えられる。

年金制度については、85年の年金制度の大幅改正等により一層充実し、一人当たり年金給付額も大幅に増加してきた。一般的に、年金給付額が少なければ生活費をまかなうために賃金所得を増やさなければならないが、年金給付額が高くなれば働くことをやめるために高齢者の労働供給量は減少する。このような議論は在職

表 2 先進国の高齢労働力率の比較

(単位：%)

	男 子			女 子		
	60～64歳	65～69歳	70歳以上	60～64歳	65～69歳	70歳以上
日 本 (1989)	71.1	54.5	26.2	38.6	26.5	10.3
ア メ リ カ (1989)	54.1	25.7	10.3	35.2	16.2	4.1
イ ギ リ ス (1986)	53.4	7.5	—	18.8	2.7	—
フ ラ ン ス (1987)	25.7	8.2	2.8	18.0	4.4	1.0
旧西ドイツ (1988)	34.5	7.8	3.3	11.1	3.3	1.2
イ タ リ ア (1989)	35.2	7.9	—	9.8	2.2	—

注：イギリス、イタリアの65～69歳は65歳以上計である。

資料：ILO「国際労働統計年鑑」1989～90

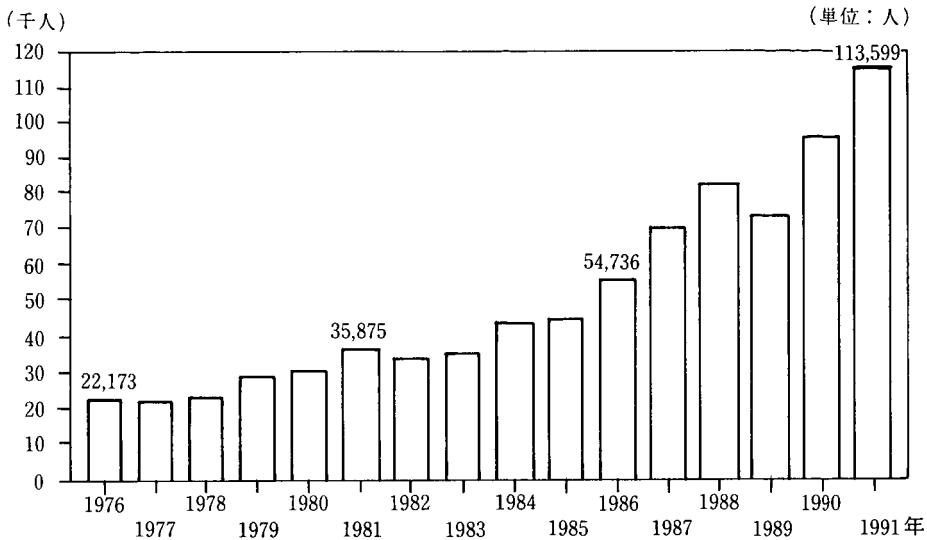
老齢年金のみならず、引退を先延ばしするかどうかという選択を含めて考えれば老齢年金一般の議論としても成り立つ。したがって、今後の高齢者の労働供給を考える際には年金制度がどのように変更されるかといった視点が重要である。現在の年金制度では、在職老齢年金の受給には月収25万円以下が条件であるが、年金改革法案ではこの制限を緩和し、かつ、賃金水準毎の年金のカット率を見直して労働供給を促進しようとの検討がなされている。加えて2001年以降厚生年金の支給開始年齢が段階的に引き上げられ、2013年には65歳になる見込みであり、これも高齢者の労働供給を促進する効果があると考えられる。

### 3.3 外国人労働の動向

わが国への外国人の入国は近年急激に増加しており、1960年には約15万人であった外国人入国者数は92年には約390万人となっている。この間の外国人入国者の年平均増加率は70年代が5.3%であったのが80年代では10.5%と倍増している。入国者の国籍別内訳をみると、90年には韓国、米国及び台湾の三国で約6割のシェアを占めているが、最近ではフィリピン、タイ、イランなどのアジア諸国やブラジルなどの南米諸国からの入国者が急増している。このうち就労を目的とする入国者数も1980年

に約3万人であったものが91年には約11万人と急増している。正規の入国者に加え不法就労者も増え、国内で摘発された不法就労者数は83年には約2千人であったのが91年には約3万3千人と8年間で約14倍に増加した。また、改正された出入国管理法によりブラジル、ペルーなどからの日系人2世、3世が就労を目的として来日しているケースも増加している。外務省のビザ発給数からの推定によると91年で約15万人が日本で就労しているとされ、出入国管理法上の正規の外国人労働者に加え日系2世、3世の就業者さらに不法就労者をあわせると現在約40～50万人の外国人労働者がわが国に入国していると推測される。

外国人労働者の増加がわが国の経済・社会に及ぼす影響は多方面に及ぶ。経済面での影響をみると、第一に外国人労働者が本国に所得を送金する分だけ最終需要拡大の波及効果を低下させる。第二に、外国人労働力増加は外国人労働市場における賃金を引き下げ、労働条件悪化につながる。また、国内労働者市場においても外国人労働者と国内労働者が代替的である市場において賃金率は下がり、雇用機会も減少する。とりわけ、未熟練労働者や高齢労働者あるいは女子パートタイム労働者など外国人労働者と競合する市場においてその傾向が強いであろう。



資料：総務庁「出入国管理統計」

図 2 就労目的の外国人入国者数の推移

また、外国人労働者の受け入れを本格化した場合、外国人労働者が失業した場合の失業保険給付や社会保障などの社会コストの増大や、外国人が社会に適応していくための対応策など社会的影響も大きいと考えられる。

### 3.4 労働移動の動向

近年の転職者数の推移をみると、第一次石油ショックを挟んで減少し 1980 年代前半までは年間 150~170 万人前後で推移していたが、その後増加に転じ 92 年には約 300 万人に急増している。男女別では、男子が 82 年の約 90 万人から 92 年には約 160 万人と 1.7 倍に増加した一方、女子は同じ時期に約 60 万人から約 140 万人へと一気に 2.3 倍に増加している。

年齢別では若年層の転職者が一貫して多いものの、中高年齢者の間での転職も増加している。80 年では 34 歳以下の転職者の割合は 62.9% であったが 90 年では 54.9% に低下しており、一方 45 歳以上の転職者の割合は同じ時期に 23.3% から 28.5% に高まっている。

労働移動活発化には次のような要因が考えられる。

#### (1) 労働者の意識の変化

転職を肯定的に受けとめる者の割合は年々増えており、転職希望者は 74 年の約 253 万人から 92 年には約 624 万人へと増加している。実際に転職した者 (92 年で有業者の 4.5%) と合わせると有業者の 14.0% が何らかの形で転職を具体的に意識していることになる。

#### (2) 産業構造の変化

サービス化・ソフト化など産業構造の変化や技術革新の進展とともに企業の求人及び労働者の求職へのニーズが変化してきている。特に、情報サービス・調査・広告業や、専門サービス業などでその傾向が強い。また、サービス化の進展に伴い、販売・サービス従事者などの比較的熟練度の低い労働者の労働移動も活発化している。

#### (3) 終身雇用制等の変貌

日本の雇用形態、特に終身雇用制の変貌も労

働移動の活発化に影響している。また、バブル期のホワイトカラーなどの大量雇用が今回の不況により過剰雇用を生み、出向・転籍といった企業外部への労働移動をもたらしている。

#### (4) 就業形態の多様化

パートタイム労働者や派遣労働者、契約社員などの短時間労働者の増加は企業に従属しない労働者の増加を意味し、労働移動の活発化に直接つながるものである。

#### (5) 転職情報の増大

転職情報誌の相次ぐ創刊や部数拡大、人材バンク等の職業紹介機関の成長など転職に関する情報の増大や転職をサポートするシステムの進展も重要な要因である。

### 4. 終わりに

高齢化の進行と出生率の低下による労働力供給制約が、わが国経済の大きな中期的課題となりつつある。加えて、時短の進展や賃金決定構造の変化、あるいは雇用慣行の変貌など労働市場をとりまく環境は大きな曲がり角に立っているといえよう。現在の大型不況に端を発した雇用不安の行く末も、労働市場の中期的な潮流を考慮した上で対応や対策を考えていく必要がある。

本調査報告は過去の労働市場の動向から将来の課題となるいくつかの事項について整理・抽出を行ってきた。今後、一層明確な展望を行うには中期マクロモデルや労働市場モデルなどに

よる定量的な見通しを立てていく必要がある。本調査報告はその導入として位置づけるものである。

#### 主要参考文献

- [1] 加藤久和, 若林雅代, 服部恒明 (1994), 『労働力供給の新動向』, 電力中央研究所・調査報告, Y93014
- [2] 厚生省人口問題研究所 (1992), 『日本の将来推計人口 (平成4年9月推計)』。
- [3] 島田晴雄 (1986), 『労働経済学』, 岩波書店。
- [4] 清家篤 (1992), 『高齢者の労働経済学』, 日本経済新聞社。
- [5] 日本労働研究機構 (1993), 『岐路に立つ日本型雇用』, 日本経済新聞基礎コース, 日本経済新聞 1993. 6~7
- [6] 服部恒明, 加藤久和, 若林雅代 (1994), 『労働市場の動向分析—70年代以降のトレンド変化を中心として—』, 電力中央研究所・調査報告, Y93013
- [7] 花見忠, 桑原靖夫編 (1989), 『明日の隣人 外国人労働者』, 東洋経済新報社。
- [8] 労働省編, 『労働白書』各年版。
- [9] 労働省職業安定局編 (1991), 『労働力不足時代への対応』。
- [10] 労働省婦人局編 (1993), 『働く女性の実状 (平成5年)』。

(かとう ひさかず  
一般経済グループ  
はっとり つねあき  
上席研究主幹  
わかばやし まさよ  
一般経済グループ)

## 地域経済格差の実態分析

An Analysis of Existing Regional Economic Differential in Japan

キーワード：所得格差，労働生産性，職種構造，地域経済政策

山中 芳朗 馬場 健司

## 1. はじめに

過去、インフラ整備、産業分散政策、中小企業対策、農業保護政策など様々な地域経済政策が講じられてきた。1960年代から1970年代にかけて所得の地域格差は縮小し、これらの策が効を奏したかのように見えたが、1980年頃を境に、三大都市圏（特に首都圏）と地方圏の所得格差は再び拡大しはじめ、「地方の時代」から一転して「東京一極集中の時代」に突入した<sup>[1]</sup>。バブル経済の崩壊後、後遺症が尾をひく三大都市圏に比べ、地方圏の景気減速はおだやかであると言われているが<sup>[2]</sup>、円高による国内産業の空洞化、いまだ続く中枢機能や若年層の東京集中<sup>[3]</sup>等、地域経済の行方はいぜん不透明な部分を残している。

なぜ1975年以降、従来の地域経済政策の効

力がなくなったのか、これからの地域経済政策はどのようなことに留意すべきか。こういった課題に応えるためには、まず70年代以降の地域経済の構造変化を明らかにすることが必要である。本稿では地域経済の構造変化を捉える方法として、1975年から1990年にかけて地域経済格差が拡大した要因を分析する。

## 2. 研究の方法

国民経済分析においては、「1人あたりの国民所得」が技術進歩・産業構造変化などの経済的進歩の側面と関係していることがわかっており、経済発展を測る代表指標として取上げられる<sup>[4]</sup>。しかし安東（1986）は、地域経済の発展は「1人あたりの所得」のみで捉えることができないと指摘した<sup>[5]</sup>。すなわち安東は、70年代の所得の地域格差縮小は、地域内の低所得部

表1 分析に用いたデータ

データ	単位	産業分類	職種分類	出所	
人口	常住地ベース	都道府県	—	—	国勢調査1975, 80, 85, 90年版（総務庁）
就業者数	従業地ベース	同上	産業大分類	5分類	同上
県民分配所得	属人ベース	同上	—	—	県民経済計算1992, 93年版（経済企画庁）
県内純生産	属地ベース	同上	産業大分類	5分類	同上
物価地域差		同上	—	—	消費者物価指数年報1975, 80, 85, 90（総務庁）

産業大分類：農林水産業、鉱業、製造業、建設業、電気ガス水道業、卸売小売業、金融保険業、不動産業、運輸通信業、サービス業、政府サービス、その他  
 職種5分類：管理・専門職、事務職、サービス職、第1次産業生産職、第2次産業生産職

門から高所得部門（第2・3次産業）へのシフトと、低い所得を家族多就業構造で補うことによってもたらされたもので、産業の高度化（労働生産性向上）は進まなかったと論じた。

本研究では「1人あたりの県民所得」を分析の端緒にするものの、むしろその格差を生み出す要因を明らかにすることを主眼とする。用いたデータは表1のとおりである。

### 3. 所得格差の要因分解

既往の文献で指摘されているとおり<sup>[1]</sup>「人口1人あたり県民所得」の地域格差は1980年代に拡大している（表2）。

なお、「地域により物価が異なるので所得を単純比較すべきではない」という議論がある。では地域によってどの程度物価が異なるか。地域の物価に関するデータとして「消費者物価指数年報」の「平均消費者物価地域差指数（県庁所在地の値、全国平均を100として基準化）」がある。1975年から90年まで観察したところ、最小値は94.6（75年、佐賀市）、最大値は111.4（90年、東京特別区）で、どの年も標準偏差は3以内というように、物価格差は小さい。さらに、「物価格差で除した1人あたり県民所得」と元の「1人あたり県民所得」との相関を見ると、1975年で相関係数0.986、80年で0.987、85年で0.989、90年で0.990であ

り、物価格差の補正を行っても所得による地域の序列はほとんど変わらない。このように物価格差が所得格差に及ぼす影響は小さいので、所得格差分析には物価格差を考慮しないことにする。

さて、所得は(3.1)式に示すように、就業率、昼夜間就業者比率、県民所得と県内生産の比、労働生産性の4要素に分解できる。このように分解した理由は、就業率格差を観察するとともに、地域間の通勤移動の影響を除いた都心部の生産性を明確にするためである。

$$\frac{Y_{民}/P_{住}}{\text{人口1人あたり県民所得}} = \frac{L_{住}/P_{住}}{\text{就業率}} \times \frac{L_{従}/L_{住}}{\text{昼夜間就業者比率}} \times \frac{Y_{民}/Y_{内}}{\text{県内分配率(県民所得と県内生産の比)}} \times \frac{Y_{内}/L_{従}}{\text{労働生産性}} \quad \dots(3.1)$$

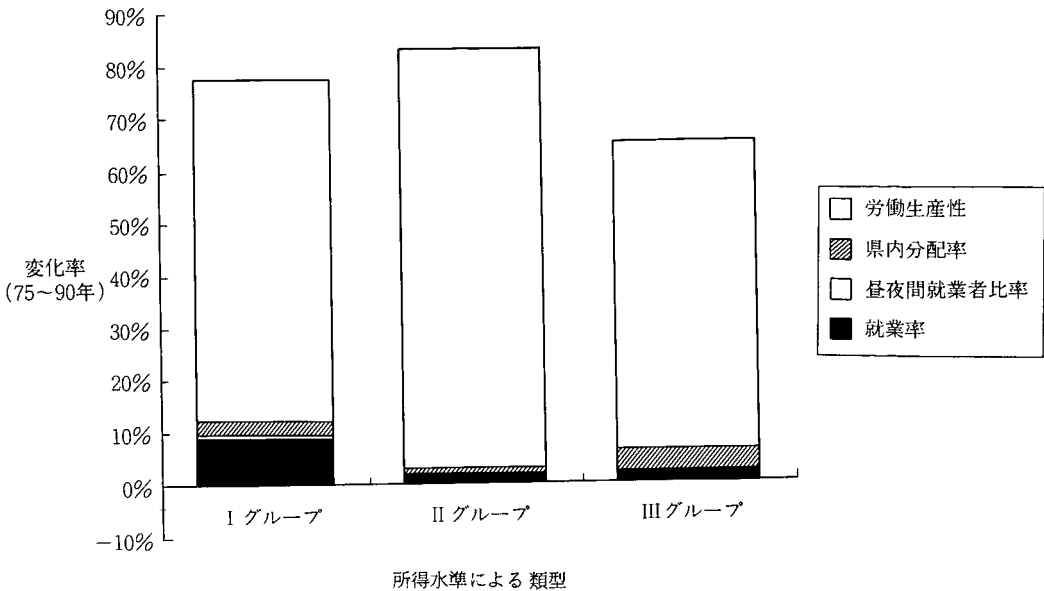
- $P_{住}$  : 人口（常住地ベース）、
- $Y_{民}$  : 県民所得（1985年価格）、
- $Y_{内}$  : 県内純生産（1985年価格）、
- $L_{住}$  : 就業者数（常住地ベース）、
- $L_{従}$  : 就業者数（従業地ベース）

各要素の地域格差および所得との相関(表2)と各要素の所得変化の寄与分(図1)によって、次のことが明らかになった。なお、図1に用いている地域類型は、1人あたり所得(1990

表2 各要素の変動係数\*と所得との相関

要素	変数 年	変動係数				所得との相関			
		1975	1980	1985	1990	1975	1980	1985	1990
1人あたり所得		0.130	0.130	0.147	0.160	—	—	—	—
就業率		0.064	0.060	0.055	0.053	0.04	0.04	0.22	0.45
昼夜間就業者比率		0.076	0.080	0.084	0.093	0.22	0.25	0.29	0.29
県民所得/県内生産		0.089	0.088	0.092	0.100	-0.12	-0.19	-0.24	-0.20
労働生産性		0.146	0.153	0.153	0.155	0.87	0.86	0.91	0.88

\* 変動係数=標準偏差/平均値：ばらつき具合を示す指数で高いほどばらつきが大きい。



類型	'90 所得水準	変化 '75-'90	含まれる都道府県
I グループ	全国平均以上	全国平均以上	栃木、埼玉、東京、神奈川、静岡、愛知、大阪
II グループ	全国平均以下	全国平均以上	福島、茨城、群馬、山梨、長野、滋賀、大分、鹿児島
III グループ	全国平均以下	全国平均以下	北海道、青森、岩手、秋田、宮城、山形、新潟、岐阜、三重、富山、石川、福井、京都、奈良、兵庫、和歌山、鳥取、島根、岡山、広島、山口、徳島、香川、愛媛、高知、福岡、佐賀、長崎、熊本、宮崎、沖縄

図 1 所得を規定する各要素の変化率

年) および変化率 (1975~90 年) の値によって分類したもので、例えば類型 I は 1 人あたり所得、変化率ともに全国平均値より大きい。

①所得格差拡大の主要因は労働生産性の格差拡大である。表 2 において労働生産性の変動係数は高く、所得との相関も高い。さらに、図 1 において所得変化に対する寄与率も高い。

②地方の所得を支えた高就業率の構図が崩れはじめて所得格差を拡大させている。図 1 で I グループの就業率寄与分が大きく、表 2 で就業率と所得との相関が高まってきている。ちなみに、1975 年時点では I グループの就業率平均値は 0.47、III グループ 0.48 で地方部の多就業構造を示していたが、1990 年時点では I グループ 0.51、III グループ 0.49 で、I グループと

III グループとの逆転現象が起こった。

③所得移転と就業者移動の地域格差は拡大しているが、所得格差に対する影響力は小さい。

図 1 でこれらの寄与分は小さい。もともと昼夜間就業者比率と県内分配率は相殺しあう関係にある。

#### 4. 労働生産性格差の要因

所得格差の主因である労働生産性は、(3.2) 式のように「各業種における労働生産性」と「業種構成」との積の和として表現できる。

$$Y/L = \sum (Y_i/L_i) \times (L_i/L) \quad (3.2)$$

各業種の労働生産性 業種構成比

$Y$ : 県内純生産,  $L$ : 就業者数,  $i \dots i$  業種

そこで、(3.2) 式右辺において、一方の要素

表 3 全産業の労働生産性格差の要因 (変動係数)

算定のケース	1975	1980	1985	1990
各業種の労働生産性を要因と想定したケース * 各業種の労働生産性に全国平均値, 業種構成に実際値を代入	0.111	0.119	0.122	0.133
業種構成を要因と想定したケース * 各業種の労働生産性に実際値を代入, 業種構成に全国平均を代入	0.056	0.048	0.044	0.038

に全国平均値, 一方の要素に各都道府県の実際値を代入して, 「各業種における労働生産性」と「業種構成」のうちどちらの格差が拡大しているかを比較した (表 3)。表 3 上段の変動係数は拡大していることから各業種の労働生産性格差による全産業の労働生産性格差は拡大傾向にあることがわかる。反して表 3 下段から業種構成の差異による格差は縮小しているという全く対照的な傾向がみられる。さらに, 前者の変動係数の方が値が大きく, 地域格差が大きいことがわかる。

1960~75 年は「業種構成の平準化」により労働生産性の地域格差は縮小した<sup>[7]</sup>。しかし 75 年以降は, 「業種構成の平準化」が引続き進むものの「各業種の労働生産性の格差拡大」がそ

れ以上に進み, 全産業の労働生産性の地域格差は拡大している, ということが明らかになった。

### 5. 格差拡大に寄与した産業

では, どの業種の労働生産性の格差拡大が, 全産業の労働生産性に影響したのか。

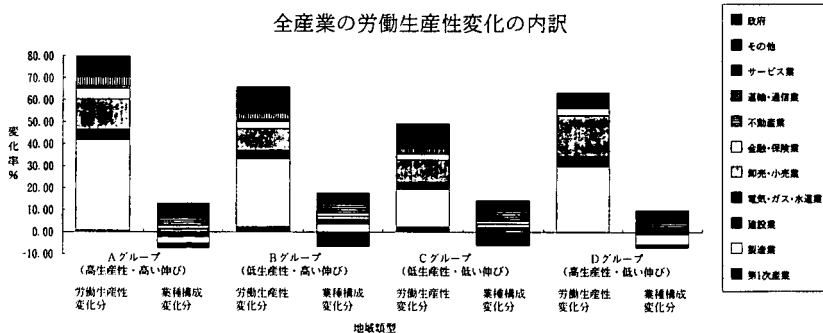
(3.3) 式は (3.2) 式を差分したもので, 全産業の労働生産性変化分を, 各業種の労働生産性変化分と, 業種構成変化分にわけて観察することができる。

$$\Delta \frac{Y}{L} = \sum \Delta \frac{Y_i}{L_i} \frac{1}{2} \left[ \frac{L_i^{75}}{L^{75}} + \frac{L_i^{90}}{L^{90}} \right]$$

各業種の労働生産性変化分

$$+ \sum \Delta \frac{L_i}{L} \frac{1}{2} \left[ \frac{Y_i^{75}}{L_i^{75}} + \frac{Y_i^{90}}{L_i^{90}} \right] \quad (3.3)$$

業種構成変化分



類型	'90 労働生産性	労働生産性変化 '75-'90	含まれる都道府県
Aグループ	全国平均以上	全国平均以上	栃木, 東京, 神奈川, 滋賀, 兵庫
Bグループ	全国平均以下	全国平均以上	福島, 茨城, 群馬, 山梨, 長野, 静岡, 岐阜, 富山, 岡山, 鳥取, 島根, 徳島, 大分, 熊本, 鹿児島
Cグループ	全国平均以下	全国平均以下	北海道, 青森, 岩手, 秋田, 宮城, 山形, 新潟, 埼玉, 千葉, 三重, 石川, 福井, 京都, 奈良, 和歌山, 山口, 香川, 愛媛, 高知, 福岡, 佐賀, 長崎, 宮崎, 沖縄
Dグループ	全国平均以上	全国平均以下	愛知, 大阪, 広島

図 2 労働生産性変化の内訳



$Y_i^j$  :  $i$  業種, 西暦  $j$  年の県内純生産,

$L_i^j$  :  $i$  業種, 西暦  $j$  年の就業者数

図2は、労働生産性変化率に対する各業種の寄与分を、労働生産性の水準と伸びをもとにした地域類型で比較したもので、生産性の向上や格差拡大に影響した業種がわかる。

結論は次のとおりである。

①全産業の労働生産性格差の拡大に寄与した産業は、製造業、卸小売業、金融保険業である。特に製造業の寄与は大きい。これら3業種は、1975～90年の間に労働生産性格差が拡大しており、かつ全産業の労働生産性との相関が高くなっていること<sup>[6]</sup>も本結論の裏付けである。

②平均以上の労働生産性の伸びを示すAグループとBグループも、個々の産業の性能を高めたAグループと、低生産性の産業から高生産性の産業への業種転換が進展したBグループというように様相が異なる。

③労働生産性の伸び率が低いCグループと、高伸び率のBグループとの大きな差異は、製造業における生産性伸び率の格差と製造業への転換の差異が原因である。

## 6. 労働生産性格差と地域間分業

なぜ製造業、卸小売業、金融保険業において労働生産性の地域格差が拡大しているのか。ここでは「地域間分業の進展にともない機能の地域的差異が現れる、そしてこの機能の差異が生産性の格差を生む」という仮説を実証する。特に、東京一極集中を論じる際に引合いに出される企画管理機能・R&D機能といった間接部門の分布と生産性格差との関係を明確にする。なお、現在統計データに機能を直接示す指標はないので、国勢調査の「職種」のうち、「専門・管理職」+「事務職」を代用して間接部門の機能を表わす。

間接部門構成化の変動係数を算定した結果、製造業を除くすべての産業において間接部門の構成比の地域格差は縮小していることがわかった(表4)。さらに各産業について、1975～85年にかけて労働生産性と間接部門の構成比との相関を調べた(表4)。以上から次のことが言える。

①多くの産業において労働生産性と間接部門構成比とは正の相関関係がある。すなわち、間

表4 間接部門構成比の変動係数と労働生産性の相関

	間接部門構成比の変動係数			間接部門構成比と労働生産性の相関		
	1975年	1980年	1985年	1975年	1980年	1985年
第一次産業	1.59	1.31	1.00	0.730	0.704	0.587
鉱業	0.43	0.35	0.32	0.076	0.554	0.105
製造業	0.23	0.25	0.27	0.587	0.605	0.639
建設業	0.21	0.19	0.14	0.053	0.259	0.359
電気ガス水道業	0.07	0.07	0.07	0.010	-0.265	-0.201
卸小売業	0.16	0.14	0.11	0.724	0.720	0.769
金融保険業	0.04	0.04	0.04	0.269	0.409	0.439
不動産業	0.48	0.43	0.36	0.229	0.391	0.394
運輸通信業	0.09	0.09	0.08	0.422	0.507	0.288
サービス業	0.04	0.03	0.03	0.301	0.291	0.371
公務その他	0.11	0.10	0.09	0.586	0.452	0.473

\* 間接部門構成比の変動係数における“公務その他”は公務のみの値

接部門を分担する地域ほど労働生産性は高い。

②製造業では、労働生産性と間接部門構成比の相関が高くなると同時に、間接部門を受け持つ地域（東京・神奈川等）と直接部門を受け持つ地域（地方圏）とにますます分化が進んできている。この結果、ますます東京等と地方圏との労働生産性格差が拡大している。

③労働生産性の地域格差が拡大している卸小売業と金融保険業は、間接部門構成比の地域格差は縮小しているものの、両指標間の相関係数は高まってきている。すなわち卸小売業と金融保険業では、ばらつきのあった間接部門の地域分布が徐々に整理され、労働生産性に応じた分布に変化してきた。両産業で全国的な合理化・規格化が進んだことが伺われる。

④建設業、不動産業、サービス業においては、間接部門と生産性との相関が高まってきているが、間接部門の地域分散が進んでおり、結果として労働生産性の地域格差が縮小している。

⑤第一次産業、鉱業、電気ガス業、運輸通信業、その他（政府サービス等）では、間接部門構成比と労働生産性の地域格差は縮小にむかっているが、両指標間の相関係数は低下に向う傾向がある。これらの業種では、間接部門構成比で表現できない要素が労働生産性を規定している。

## 7. 地域産業連関と労働生産性の関係

ここでは地域間分業と労働生産性の関係を地域間の生産誘発効果の側面から分析する。地域間の生産誘発の実態を調べた結果、

- 自地域最終需要による生産誘発の割合は減っている。言換えれば、地域間交易が進展しており、地域外最終需要に依存する傾向がある。

- どの地域も関東の最終需要に依存する割合が高く、1975～85年にかけて関東依存の傾向がより強まった。関東の最終需要への依存比率は沖縄を除いてすべて10%以上である。等のことが判明した<sup>[6]</sup>。

では、関東の最終需要に依存する割合が増えている要因は何か。2つに分けられる。

第1に関東の最終需要自体が拡大しているという要因である。関東の最終需要の全国比が1975年から85年にかけて、38.9%から41.1%へと伸びており、関東への最終需要集中が関東の最終需要に依存する割合が増えている1つの要因であることがわかる（ちなみに近畿の最終需要の全国比は17.7%から17.4%に微減である）。

第2の要因は、各地域が関東の最終需要から生産を増大させる性能（関東から当該地域への生産誘発係数）を高めたという要因である。このことを調べるために、各地域の最終需要が一単位向上した際の生産誘発効果（図3）、および各地域の生産誘発効果と労働生産性との関係（図4）を分析する。結果は次のとおりである。

①ほとんどの地域において関東からの1975年から85年にかけて生産誘発係数は増えている（北海道・中国は微減）。したがって、各地域が関東への最終需要に依存する比率が大きくなった要因は、「関東最終需要から生産を増大させる性能の向上」と先に明らかにした「関東への最終需要の集中」との相乗効果であることがわかる。

②しかし、生産誘発係数を大きく増やしたのはむしろ関東である。沖縄を除く各地域からの生産誘発係数はすべて増加しており、特に中部以西の地域からの生産誘発係数はすべて2割以

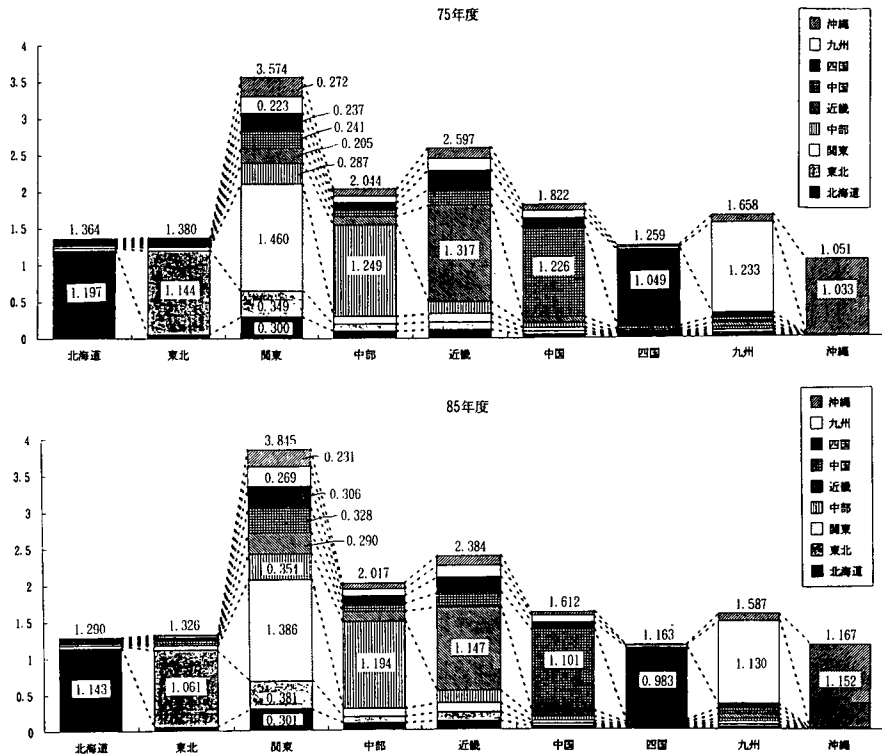


図3 各地の最終需要が一単位向上した際の生産誘発効果

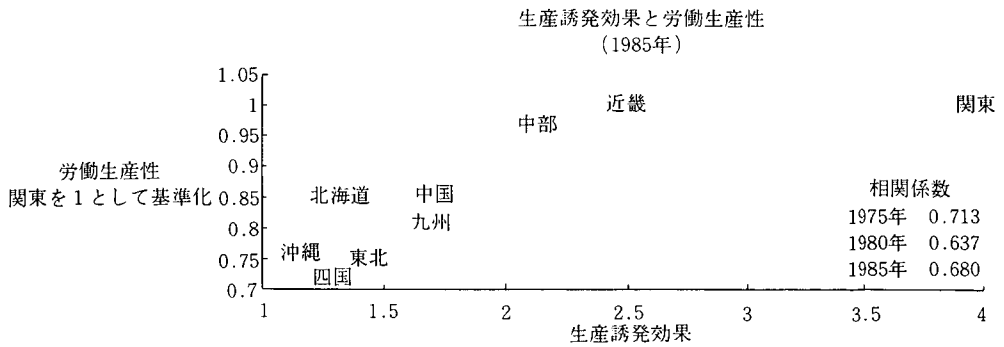


図4 生産誘発効果と労働生産性 (1985年)

上の伸びである。そして、各地域の最終需要が一単位増加した際の関東の総生産誘発効果は、1975年の3.574から1985年の3.845へと増加している。他地域がすべてこの総生産誘発効果の値を減少させていることを考え合わせると、関東のみが他地域の最終需要から自地域の生産を増大させる性能を向上させたことになる（自地域の生産誘発係数を向上させた沖縄は除く）。

③ちなみに、自地域から自地域への生産誘発係数も関東が最も高い。関東は自地域の最終需要が一単位増加した際に1.386倍の生産誘発効果があり地域内の経済循環の高さが伺える。一方、四国では0.983倍の効果しかなく地域外に効果が漏出することがわかる。

④生産誘発効果と労働生産性とは相関が高い。すなわち、地域内外の最終需要を自地域の生産に結び付ける能力が、その地域の労働生産性を規定する1要因である。

生産誘発効果は地域産業の取引機能を表わす1指標である。したがって、上の結果は、地域産業の取引機能における地域的な差異が存在し、これが地域産業の労働生産性格差に関係していることを示唆している。

## 8. おわりに

本研究では、「所得格差拡大は労働生産性格差の拡大が主因である」→「労働生産性格差は業種構成の差異よりも個々の産業の生産性格差が原因である」→「特に製造業・卸小売業・金融保険業の格差が寄与している」→「この3業種の生産性は機能（職種構成）の地域的な差異と関係している」→「また全産業の生産性は取引

機能の地域的な差異にも関係している」という筋道で論を進めた。

本研究の成果を地域経済政策の立案に生かすためには、地域産業の機能の差異を生み出す要因やメカニズムを明らかにしていく必要がある。例えば、機能と地域内の産業連関構造や事業所間の連携との関係や、企業系列内の分業構造と地域に立地するインセンティブ等の分析である。そして、産業立地政策に関する研究や産業立地とインフラ整備に関する研究などと結びつけていくことが重要な作業であろう。

なお、本研究はバブル経済崩壊後の期間の分析は行っていないので、本研究で指摘したことが一時期の現象であったのか、長期的な構造変化であったのか明確でない。1995年頃の統計データが整備された時点で再度分析する。

### 【参考文献】

- [1] 福地崇生「地域経済構造の変化と展望」、国民経済計算、No. 83 (1989), pp. 39-69
- [2] 経済企画庁調査局「平成4年地域経済レポート」(1992), pp. 3-6.
- [3] 経済企画庁調査局「平成5年地域経済レポート」(1993), pp. 101-105, pp. 135-137.
- [4] 鳥居泰彦「経済発展理論」、東洋経済(1979)。
- [5] 安東誠一「地方の経済学」、日本経済新聞社(1986)。
- [6] 山中芳朗、馬場健司「地域経済格差の実態分析」、電力中央研究所研究報告Y93008 (1994)。
- [7] 木立力「地域間労働生産性格差と就業構造」、京大経済論叢第137巻第4・5号(1986), pp. 94-112.

（やまなか よしろう  
ば ば けんし  
社会システムグループ）

# 全国圏域構造の分析

——80年代の人口分布動向——

A Practical Method of Regional Territory Definition and its  
Application to Population Analysis

キーワード：圏域，人口分布，都市圏，電源地域，地域振興

鈴木 勉 竹内 章 悟

本研究は、国勢調査の常住地・従業地別人口から得られる通勤・通学人口に基づき、全国の圏域構造を分析したものである。わが国での経済・行政活動は広域化しており、都市開発・地域振興計画のための都市・地域経済の実態把握の際にも圏域レベルの視点が欠かせなくなりつつある。本研究では市町村を基本単位とし、通勤・通学流動を地域間交流の重要度と解釈して、それが高い場合に基本単位を統合する圏域設定方法を採用した。また、この圏域分析結果の応用例として、80年代の全国の人口分布の変化や、電源地域（火力・原子力）における人口動向を分析している。

- |                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| 1. はじめに           | 2.4 東京圏の階層構造             |
| 2. 通勤・通学人口による圏域設定 | 3. 他の圏域設定例と本圏域構造の比較      |
| 2.1 圏域設定方法        | 4. 80年代の人口分布構造と電源地域人口の変遷 |
| 2.2 圏域設定の結果       | 5. おわりに                  |
| 2.3 全国の圏域構造       | 参考文献                     |

## 1. はじめに

電源立地難の問題は、電気事業の最大の経営課題の一つである。これまでの電源三法による電源開発促進の進め方は限界に近づきつつあり、地域のニーズの多様化・高度化に合致した支援策が必要とされている。また、人々の生活圏の広域化が電源三法の「地域」の概念と一致しなくなってきていることもこうした問題に大きく影響を与えている。例えば、福島県の相双地域等のように、実際には一つの圏域を形成している隣接市町村がそれぞれ交付金を受け、結果として社会資本投資が過剰とも言われる程に行われている一方で、こうした投資が地域の本

当のニーズを満たすものになっていないという指摘もある<sup>[16]</sup>。これは資本投資の公平性を損なうばかりでなく、財源の有効利用を妨げる結果ともなりかねない。こうした事態を避けるためにも、立地地域を圏域として捉え、圏域単位で地域社会の発展を考えていく必要がある。

大都市に目を転じれば、都心の空洞化が加速する一方で、80年代の首都圏への人口の再集中が、首都圏への電力需要の相対的な集中として現れているように、圏域スケールでの都市成

本研究は研究課題「電源地域における地域振興方策に関する研究」において、竹内が電源地域をはじめとする地域振興の対象地域の設定方法を検討するために実施した作業（第2章に対応）をベースとしている。設定された圏域の特性やこれを用いた人口分析（第3章・第4章）及び全体のとりまとめについては鈴木が担当した。

長の動向の把握は電力供給計画の面でも重要な課題である。しかし、都市の成長性や拠点性の把握のためには、その都市の中心市だけでなく周辺市も含めた評価が必要である。

このように、都市の発展動向や地域振興の計画策定、経済効果に関する検討を行う時、あるいは全国的な経済社会指標についての分析を行う場合に、対象とする地域の設定や、比較対象とする地域について、全国三千余の市町村をどのようなまとまりとして取り扱うかという問題は非常に重要である。もとよりわが国での経済・行政活動は広域化しており、都市・地域経済の実態把握の際にも圏域レベルの視点が欠かせなくなりつつある。しかし、この圏域の問題に対して、統一的に扱うことのできる基準はわが国には未だ存在しない<sup>1)</sup>。

本研究は、国勢調査の常住地・従業地別人口から得られる通勤・通学人口に基づいて、全国の圏域構造を分析するものである。圏域の設定には様々な方法があるが、本研究では市町村を基本単位とし、通勤・通学流動を地域間交流の重要度と解釈して、それが高い場合に基本単位を統合する方法を採用する。また、この圏域をもとに、80年代の電源地域（火力・原子力）や全国の人口動向を分析する。

## 2. 通勤・通学人口による圏域設定

### 2.1 圏域設定方法

圏域の設定方法には、4章で比較するように様々な方法が考えられるが、本研究では、各市町村の持つ定量的・定性的な諸々の要素の結果として顕在化している従業・通学者数データに基づいて、圏域の設定と地域の重層構造の把握を試みた。具体的手順は以下の通りである。

昭和60年国勢調査「従業地・通学地集計結

果」のデータをもとに、全国3,246市町村<sup>2)</sup>（東京都23区、政令指定都市も一つの市として扱う）について、ある二市町村を一つのものと思なした場合の市内就業就学率が、各々の市町村の市内就業就学率のいずれよりも大きくなる場合、当該二市町村を一まとまりのものと考えた方がより一体性が高まるものと考えて統合するという方法を採用した。これを式で表せば、

$r_{ij}$  :  $i$ 市（または町・村；以下同様）から $j$ 市への通勤通学者数

$r_{ii}$  :  $i$ 市の市内就業就学者数

$r_{*j}$  :  $j$ 市で従業・就学する総就業就学者数  
( $=\sum_i r_{ij}$ )

として、

$$\frac{r_{ii}+r_{ij}+r_{ji}+r_{jj}}{r_{*i}+r_{*j}} > \frac{r_{ii}}{r_{*i}} \quad (1)$$

かつ

$$\frac{r_{ii}+r_{ij}+r_{ji}+r_{jj}}{r_{*i}+r_{*j}} > \frac{r_{jj}}{r_{*j}} \quad (2)$$

の場合に $i$ 市と $j$ 市を統合する方法である。

上記の条件の検討を各市町村毎に当該市町村からの域外就業就学先上位3市町村に対して行い、条件を満たす市町村が複数ある場合には、統合後の市内就業就学率が最大となる就業就学先市町村との組み合わせを最も統合のレベルの高い組み合わせとして採用した。但し、市内就業就学率が90%以上の市町村については、既

1) 地方行政の面から市町村域を越える施策の策定及び実施の必要性はかねてより強調されている。自治省による「広域市町村圏」等の設定はその代表である。しかし、これらは必ずしも地域の都市システムの実態と対応しているとは言えないことが指摘されている（森川<sup>[10]</sup>）。一方で、行政の広域化や生活圏の拡大を背景とした市町村合併の動きは続いており、1991年6月の臨時行政改革推進審議会（第3次行革審）の「豊かな暮らし部会」中間報告で、市町村を300～500の「基礎的自治体」へ再編・統合するといった内容の提言が行われたことは記憶に新しい。

2) 市町村の名称・区分は、一部を除いて平成3年時点のものに従った。

に一つの圏域を形成しているものと見なし、自ら統合先を見出すことはしなかった。しかし、90%未満の市町村が、条件を満たした上で市内就業就学率90%以上の市町村に統合されることは、これを妨げない。各市町村毎に上記の統合条件を満たす市町村の組み合わせを見出し、この結果得られた組み合わせの和集合となる市町村群を一つの圏域として設定し、統合プロセスの第一段階を終了させた。

上記の統合プロセスを繰り返し行い、圏域の統合をさらに進め、上記の収束条件下で、それ以上統合が進まなくなった段階で、統合作業を終了させた。

本研究の方法によれば、圏域の統合過程を見ることにより、圏域の重層構造を推定することも可能となる。また、東京・名古屋・大阪をはじめとする巨大都市圏の勢力範囲を、統合過程の条件設定を操作することによって推定することも可能である。

## 2.2 圏域設定の結果

上記の手順で全国市町村の統合を行った結果、6回目でそれ以上統合が進まなくなり収束した。収束後の圏域総数は456となった。統合過程での圏域数の推移は表1の通りである。

孤立した市町村は、島・山村等の地理的に孤立したところ（多くは市内率90%以上）及び次の理由により統合されなかったものである。

(1) 就業就学先として有力な市町村が複数

あり、いずれと統合しても統合後の市内率が上昇せず、かつ有力な統合先市町村がお互いに統合されないまま残ってしまう。

(2) 就業就学先の有力な市町村が既に高い市内率を有し、統合された場合の市内率が減少する場合がある。

## 2.3 全国の圏域構造

統合によって最終的に得られる全国の圏域は、図1のようになった。一見して明らかなように、東京・大阪・名古屋などの大都市では非常に大きな圏域を構成しており、県庁所在都市などの地方中核都市でも相応規模の圏域を構成している。一方、北海道や中部、紀伊、山陰、四国、九州の山間部や離島などに統合されていない孤立した圏域が見られる。

このように、圏域は行政上の都道府県界や地方界とは異なり、県間を越えるケースもあれば、サイズも大小様々であることがわかる。都市・地域分析の際には、こうした細かな地域構造に留意する必要がある。例えば、冒頭で述べた相双地域について見ると、発電所の立地している広野町・檜葉町・富岡町・大熊町・双葉町は、川内村・浪江町とともに一つの圏域を形成（昭和60年圏域人口75,711人）しており、この地域が一体的なまとまりを持つことが分かる。また、福井県・京都府北部の若狭地域では、敦賀市・美浜町・三方町（91,078人）と、小浜市・上中町・名田庄村・大飯町（52,390人）、舞鶴市・高浜町（108,754人）、宮津市・加悦町・岩滝町・伊根町・野田川町（56,407人）の4つの圏域に分かれており、比較的独立な圏域構成となっていることがわかる。

## 2.4 東京圏の階層構造

既に述べたように、この方法によれば、統合の各段階を追うことによって、図1の各圏域内

表1 圏域数の推移

統合段階	圏域数
統合前	3,246
第1段階	991
第2段階	657
第3段階	603
第4段階	595
第5段階	459
第6段階	456

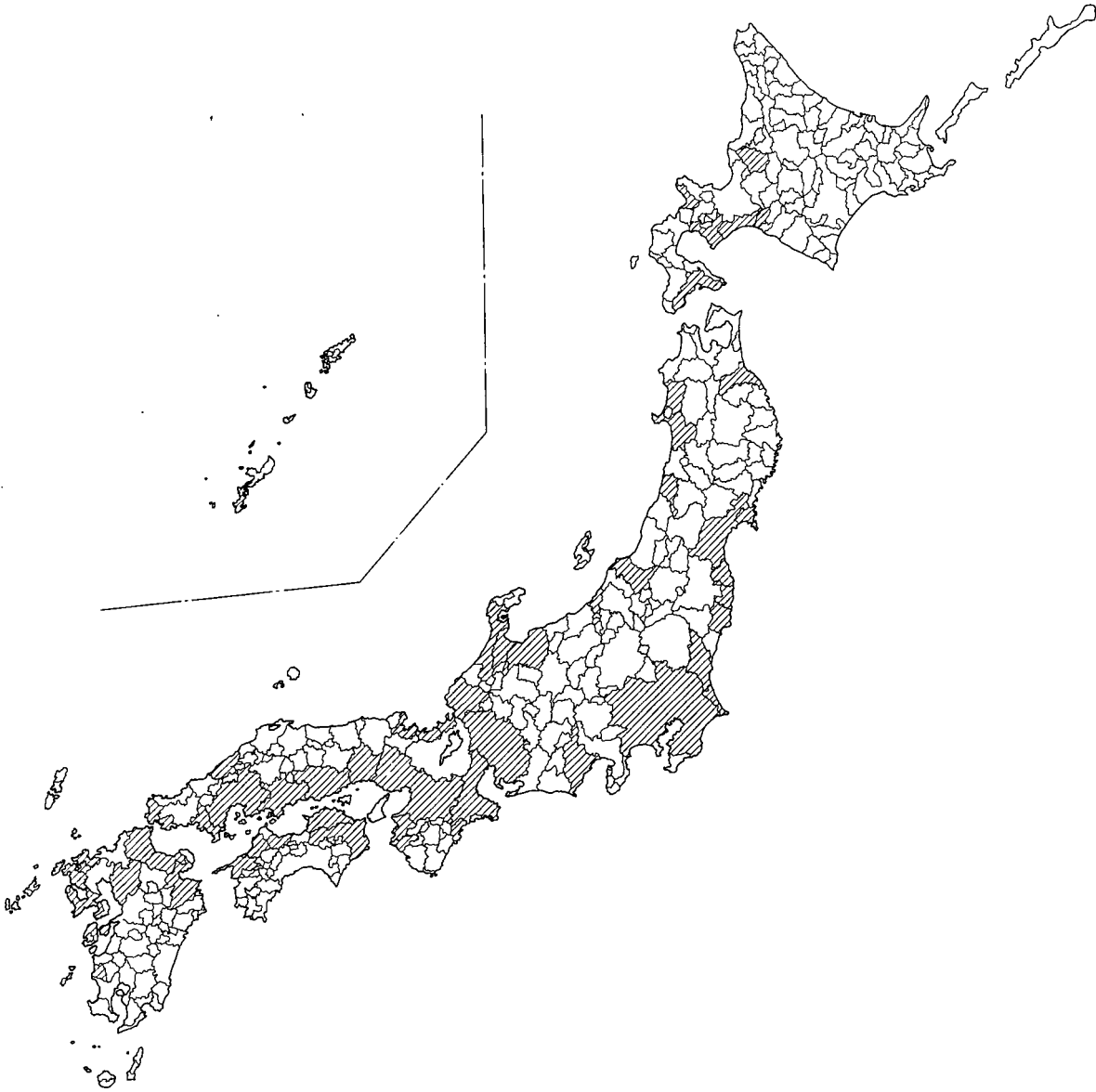


図 1 全国の圏域構造と電源地域を含む圏域

部での階層構造を把握することができる。例として、わが国最大の圏域である東京圏を対象に階層構造を見ると図2のようになる。

東京圏は23区を中心とし、293市町村から構成されるわが国最大の圏域である。小山市、秩父市、大月市などを中心とするサブ圏域は第

4段階で統合されており、東京圏内部でも相応の独立圏域を形成している。また、独立性は落ちるが、その内側でも木更津、古河、熊谷、旭・東金、市原、立川各市を中心とするサブ圏域が存在することがわかる。



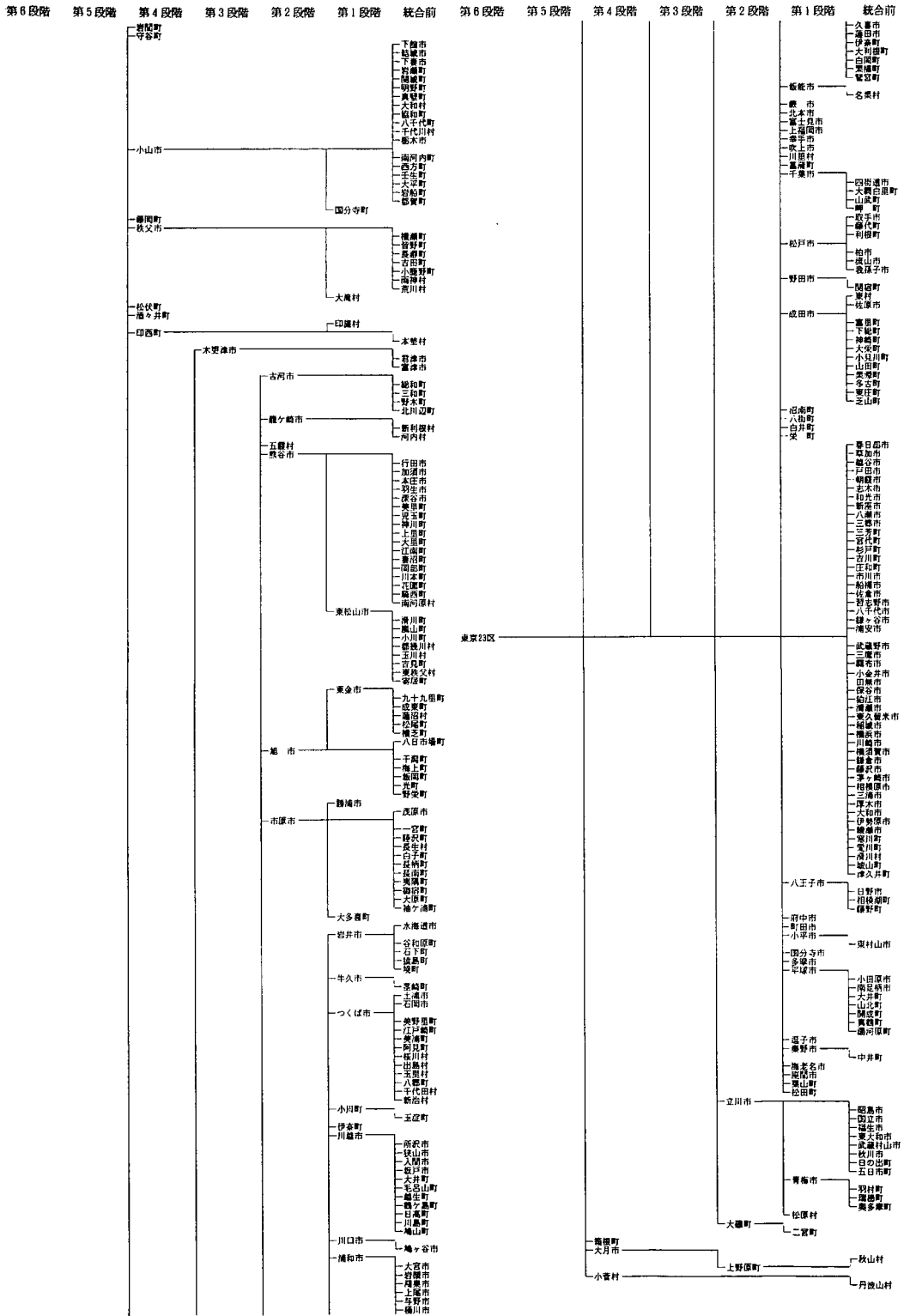


図2 東京圏の階層構造

### 3. 他の圏域設定例と本圏域構造の比較

圏域設定の方法には、森川<sup>[10]</sup>や岩崎・相茶<sup>[4]</sup>に詳述されているように、通勤・通学・買物などの生活行動圏を基本とするものや、取引圏・誘致圏等の商圈、原料・労働力供給等の産業圏を基本とするものがある。また、方法論的にもグラフ理論や重力モデル等を用いた理論的勢力圏をもって定義する方法をはじめ、種々の方法がある。しかし、全国を対象に圏域を考える場合、通常使われる方法として代表的なものは通勤圏による定義である<sup>3)</sup>。

例えば丹波<sup>[17]</sup>は、本稿と同じく国勢調査の通勤・通学人口を用いて都市圏を定義しているが、昼夜人口比率の大きい市を中心とし、「周辺の市町村の内、それぞれの常住就業通学人口の10%以上が日々通勤通学してくる地域」、すなわち通勤率が一定以上の地域をその中心都市の都市圏と見なす方法を採用している。しかし、この方法では、独立町村や二重都市圏が発生してしまい、地域構造を完全に階層的には捉えることができない<sup>4)</sup>。これに比べて、本稿の方法は双方向の地域間の関係を用いている点で優れていると言えよう。因みに人口20万人以上の都市圏数は、本研究の方法によると83カ所であるのに対し、丹波の方法では90カ所とやや多くなっている。東京圏人口も2,744万人とやや少なくなっている。

また、富田<sup>[19]</sup>、秋元<sup>[11]</sup>、森川<sup>[10][11]</sup>は人口5万人以上の行政市や中心機能従業者<sup>5)</sup>3,000人以上の市町村等を核とし、この中心都市への通勤率が5%以上の市町村を都市圏と定義し、それぞれわが国における連合都市圏や地域的都市システム、地域軸等の分析を行っている。岩崎・相茶<sup>[5]</sup>も全国195の広域通勤圏を設定し、

産業・工業化の動向から今後の立地政策のあり方を論じている。吉武・樽木ら<sup>[23][24]</sup>は通勤・通学OD(起終点別)交通量を用いて、卓越流法<sup>6)</sup>による圏域設定を行っている。

朝日新聞社は、地域区分の本質的な意義を、地方行政上地方自治体の領域内のみでは解決し得ない全国的視野からの地域体系問題として捉え、1989年より「民力」<sup>[8][9]</sup>で生活行動圏的かつ流通経済圏の見地から独自に圏域を策定している。1990年の国勢調査結果に基づいた最新のものによれば、都市圏686圏域、行政上の市のない地区37地区と、全国を合計723圏区に分割している。従って本研究の最終段階での分割よりも圏域は小さくなっている。

ところで、これらの都市圏の定義は、国際的には必ずしも標準的な定義とは言えない。そこで、徳岡<sup>[18]</sup>、山田・徳岡<sup>[20][21][22]</sup>は、米国センサス局によって設定されている「標準大都市統計圏(Standard Metropolitan Statistical Areas)」に準じた「標準大都市雇用圏(Standard Metropolitan Employment Areas)」を定義し、これを日本に適用している。SMEAは、客観的基準によって互いに比較可能な都市圏を定義することを目的としており、全国の全ての

3) 通勤・通学流が圏域設定に多用される(中野・無漏田<sup>[10]</sup>や本文中の参照例など)のは、容易に入手可能な地域間流動データとしてはこれがほぼ唯一のものであることによる。その他では、通話データを用いたものに長谷川・中村・出石<sup>[9]</sup>、中村・南部・長谷川<sup>[12]</sup>がある。

4) もちろん、地域構造は一般に圏域が複雑に絡み合っているものであるという指摘もある。しかし本研究では、全ての地域を階層的にツリー構造で表記することを圏域設定の目的としている。

5) 卸小売業従業者及びサービス業従業者の合計。森川<sup>[11]</sup>によって定義されている。

6) 彼らは圏域設定手法を、最大流法と卓越流法の2つに分類している。それによると、最大流法とは、圏域中心都市をまず定め、その中心都市への流出率が最大である地域の内、ある基準値以上のものを圏域と考える手法である。また、卓越流法は、圏域中心都市への流出率が必ずしも最大である必要はなく、全ての流出率の内である値以上のものを圏域とするものである。

地域の圏域構成を求めることはしていない。1985年のデータによると、全国のSMEAは118を数えている。SMEAの都市圏は、東京を中心とするSMEAの人口がおよそ2,591万人であることからわかるように、本研究の圏域よりも狭く設定されている。

上記のような都市圏の設定例と比較すると、本稿での最終段階の圏域はやや広いものと言え、分析の目的によっては途中段階の圏域分割を使用することが望ましいかもしれない。しかし、最終段階の東京圏等大都市圏の圏域は、通勤交通以外の諸要因も含めた総合的な観点からの検討の未設定されている官庁による調査・計画の対象地域とはほぼ一致している。従って、都市と地方の比較分析を行う際に最終段階の圏域を用いることはほぼ妥当であると考えられる。

次章ではこれを基本圏域とし、応用例として国土の均衡ある発展や都市化、地域活性化の指標として最も基本的かつ重要な人口を対象にして、80年代の人口分布動向を簡単に振り返ることにする。

#### 4. 80年代の人口分布構造と電源地域人口の変遷

通勤・通学流動は毎年変化しており、実際にはそれに伴って圏域構造も変化していると考えられるが、ここでは人口分布の時系列比較を行うために、昭和60年の圏域構造を固定して人口分布の変遷を分析する<sup>7)</sup>。

表2は人口が上位の圏域における人口推移を示したものである。日本最大の圏域は東京区部を中心とする圏域であり、その人口規模は平成2年で3,353万人に達する。以下、大阪、名古屋、京都、札幌、福岡、広島、北九州、仙台と政令指定都市を中心とする圏域が続く（横浜、

川崎、千葉、神戸は、東京あるいは大阪圏に含まれている）。80年代は東京一極集中が進んだ時期と言われるが、確かに東京圏の人口増加率は、他の圏域より著しかった。人口50万人以上の圏域では、昭和55年から60年にかけて全ての圏域で人口は増加している。昭和60年から平成2年にかけても、北九州、久留米、福山等いくつかの圏域を除いて、ほとんどの圏域で人口増加を見ている。

これを人口規模別の都市圏数で見ると、表3のようになる。急激な変化は見られないが、1万～20万人の中規模圏域の数は漸減しており、20万人以上の都市圏と1万人未満の小圏域が漸増している。これは、80年代に大都市圏の成長ばかりでなく、地方中核都市圏への人口集中と地方町村部の過疎化が進行したことを意味している。人口規模別に特徴を見ると、

(1) 1万人規模程度までは、ほとんどが孤立した市町村である。

(2) 1万5千～3万人規模の圏域は、約半数が2つ以上の市町村が統合したものである。

(3) 3万人を超えるあたりからは、ほぼ複数の市町村で構成されている。

(4) 県庁所在都市は40万人以上の圏域に現れる。

(5) 100万人を超える圏域は、政令指定都市やその周辺の隣接都市圏が中心である。

上記のことを圏域人口とその順位との関係で見ると、図3に示すように、順位の低い圏域の人口が減少し、その分順位の高い都市圏に吸収されている様子がわかる。

さて、都市規模分布モデルの代表的なもの

7) 山田・徳岡<sup>[22]</sup>の言葉を借りれば、fixed principleによる時系列分析を行ったということである。これに対し、floating principleとは、各時点で圏域を設定することをいう。

表 2 都市圏の人口推移(平成2年人口50万人以上)

順位 (H2)	中心市 町村名	都 市 圏 人 口		
		昭和55年	昭和60年	平成2年
1	東京23区	30,172,543	31,883,659	33,529,313
2	大阪市	14,018,186	14,463,666	14,772,699
3	名古屋市	7,129,827	7,408,962	7,666,557
4	京都市	3,085,734	3,203,076	3,275,718
5	札幌市	1,951,059	2,110,113	2,255,068
6	福岡市	1,781,790	1,928,487	2,074,313
7	広島市	1,918,559	1,988,186	2,033,017
8	北九州市	1,835,385	1,848,793	1,807,800
9	仙台市	1,489,058	1,579,968	1,611,913
10	前橋市	1,497,985	1,545,802	1,579,114
11	四日市市	1,421,858	1,472,053	1,509,985
12	岡山市	1,417,762	1,462,123	1,478,490
13	久留米市	1,228,646	1,243,558	1,227,258
14	宇都宮市	1,123,886	1,177,367	1,226,411
15	静岡市	1,177,409	1,207,611	1,226,046
16	浜松市	1,030,329	1,087,420	1,134,542
17	熊本市	971,206	1,022,891	1,055,414
18	沼津市	944,938	985,335	1,019,501
19	那覇市	880,102	948,049	994,232
20	高松市	950,994	975,350	978,118
21	福山市	952,445	963,693	953,898
22	金沢市	807,867	837,024	854,938
23	姫路市	825,570	842,388	842,005
24	新潟市	799,660	826,469	840,847
25	長崎市	788,396	807,316	811,212
26	水戸市	755,244	787,678	806,956
27	徳島市	794,996	806,752	806,105
28	豊橋市	729,523	761,290	783,930
29	大分市	724,470	750,581	756,655
30	鹿児島市	678,623	709,141	716,610
31	福井市	644,859	663,249	666,856
32	太田市	611,948	641,879	656,917
33	長野市	626,514	640,246	646,327
34	和歌山市	641,038	644,584	640,301
35	甲府市	589,738	616,440	634,424
36	富山市	615,958	627,226	632,619
37	高知市	617,990	633,587	629,127
38	郡山市	568,026	585,715	600,048
39	松山市	549,756	578,819	596,214
40	山形市	557,759	570,443	574,460
41	佐賀市	526,641	543,620	533,941
42	宮崎市	472,251	496,037	509,563
	全国	117,060,396	121,048,923	123,611,541

表 3 人口規模別都市圏数

	昭和55年	昭和60年	平成2年
100万人以上	16	17	18
40万~100万人	34	34	33
20万~40万人	31	32	32
5万~20万人	95	91	87
1万~5万人	110	110	107
1万人未満	170	172	179
計	456	456	456

して、都市の順位法則(rank-size rule)<sup>8)</sup>がある。これは簡単に言えば、順位と人口の積が一定となるという経験則である。図3を順位と人口×順位の関係に書き換えてみると、図4のようになる。人口と順位は、大都市圏から一旦急落するが、40位近くまでは増加を見せる。しかし、それ以降は全体に減少傾向である。順位法則はかつてのドイツにおいてほぼ成立していたが、それと比較すると、わが国の人口分布は大都市への集中が顕著であると言える。O'Sullivan<sup>(14)</sup>によると、米国における順位と人口×順位の関係は図5のようになっている。米国の近年の都市規模分布も、上位数都市を除いてわが国の傾向とはほぼ同様である。

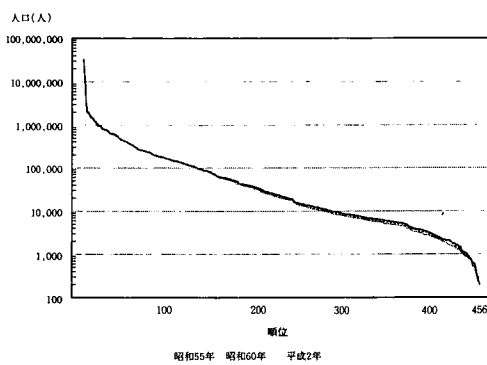


図 3 順位と人口の関係

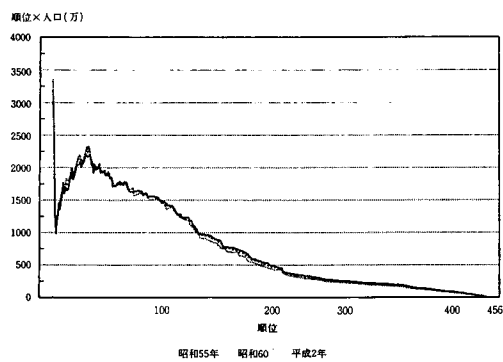


図 4 順位と人口×順位の関係

8) Mills and Hamilton<sup>[7]</sup>, 下総<sup>[15]</sup>等を参照。

翻って地方の人口動向はどうだろうか。火力・原子力発電所の立地する電源立地圏域を対象に人口動向を見てみよう。既に指摘したよう

に、電源地域を議論する場合、立地する市町村のみを対象にするケースが多い。例えば、発電所立地が人口や地元の雇用、工業生産額に与える影響を見る場合などである。しかし周辺地域との関係を意識した場合、圏域単位で見ることの方が適切であると考えられる。図6は、80年代前半・後半における人口変化率を市町村単位と圏域単位とで圏域規模別に比較したものであるが、これより次のことがわかる。

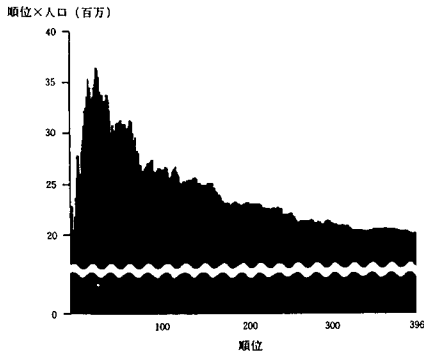


図5 米国における順位と人口×順位の関係 (O'Sullivan<sup>[14]</sup>)

(1) 比較的大規模の都市圏に含まれる市町村では、市町村では人口が減少している場合でも圏域人口は増加している。

(2) 圏域人口が5万人未満の市町村では、圏域でみても人口は減少している。

特に(1)は、当該市町村を電源地域として単独でとらえた場合と、圏域として広域的にとらえた場合とで状況が逆転することを示しており、今後の電源地域振興を考える上で重要な事実である。

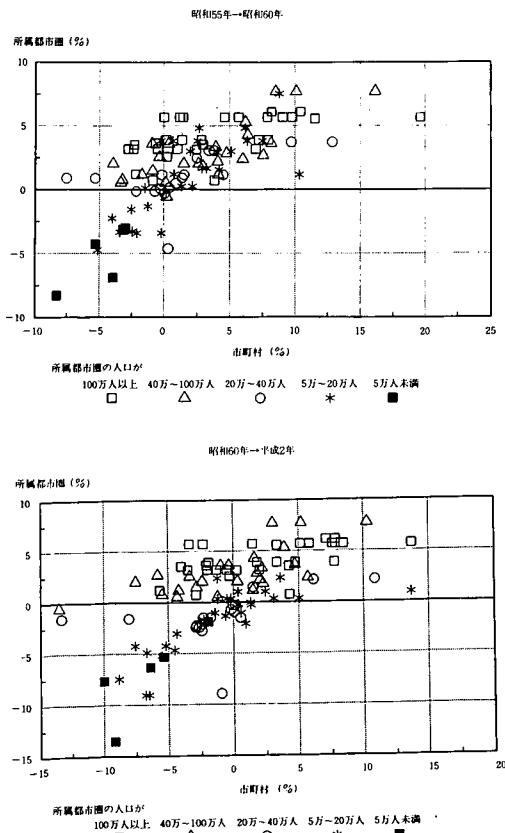


図6 電源立地市町村と所属都市圏の人口増加率

### 5. おわりに

電源地域の経済動向を把握する場合、本論で定義したような圏域レベルの広域的な観点が必要である。圏域を用いれば、これまで行政単位での分析が主であった地域経済分析の際、圏域単位で分析することができるようになり、生活圈単位での議論が可能となる<sup>9)</sup>。

また、規模の大きい圏域を都市の単位ととらえれば、これを用いて、生産性から見た都市の最適規模を検討すること等によって、東京一極集中問題や首都機能移転問題などに対する一つのアプローチを示すことができる。既に金本<sup>[8]</sup>によって、本論の圏域を用いた都市規模分布の

9) 既に馬場・山中<sup>[2]</sup>が本稿の圏域を用いた分析を行っている。

国際比較が試みられている。米国の都市域等では既に標準化されている圏域設定基準についてはわが国では未だ統一的なものがないため、地域間の公平な比較が不可能であり、研究面でも圏域設定基準とともに圏域ベースでの公式データの整備が望まれる。

なお、本稿作成に当たって、東京大学経済学部金本良嗣教授には多大な御協力と御示唆を頂いた。また同大学安田誠氏には作業上御協力を頂いた。ここに記して感謝したい。

[参考文献]

- [1] 秋元耕一郎(1993)「地域軸の形成と地域的システムの空間分布」, 産業立地, 11, 4-22.
- [2] 馬場健司・山中芳朗(1994)「企業間・企業内における技術情報の共有・連携の実態分析」, 電力中央研究所研究報告.
- [3] 長谷川文雄・中村有一・出石宏彦(1985)「OD データを基にした圏域同定に関する一手法」, 計測自動制御学会論文集, 21, 5, 47-52.
- [4] 岩崎義一・相茶正彦(1991)「広域的視点による立地政策展開の必要性(Ⅰ)」, 産業立地, 8, 21-31.
- [5] 岩崎義一・相茶正彦(1993)「立地政策と広域経済圏」, 産業立地, 4, 18-26.
- [6] 金本良嗣(1994)「首都機能移転の効果」, 東京一極集中の経済分析(八田達夫編)第8章, 日本経済新聞社, 213-256.
- [7] Mills, E. S. and Hamilton, B. W. *Urban Economics*, fourth ed., Harper Collins.
- [8] 民力別冊 1980→1993, 朝日新聞社.
- [9] '93 民力, 朝日新聞社.
- [10] 森川 洋(1990)「広域市町村圏と地域的都市システムの関係」, 地理学評論, 63A-6, 357-377.
- [11] 森川 洋(1993)「わが国における地域軸の現状(Ⅰ)」, 産業立地, 9, 4-13.
- [12] 中村有一・南部世紀夫・長谷川文雄(1992)「関東地方における通話の都市間交流に関する研究」, 都市計画論文集, 27, 325-330.
- [13] 中野佳和・無漏田芳信(1993)「通勤移動圏域の市町村変容と広域行政圏 広島県の場合・その3」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 379-380.
- [14] O'Sullivan, A. *Urban Economics*, Second ed., Irwin.
- [15] 下総薫(1987), 都市解析論文選集, 古今書院.
- [16] 「深刻化する電源立地難の原因と対策」, エネルギー・フォーラム, 1994年9月号.
- [17] 丹波由一(1993)「圏域人口でみる地方拠点都市の実力①～④」, 日経地域経済情報, 168～171.
- [18] 徳岡一幸(1991)「日本の大都市圏—1985年におけるSMEAの設定と都市化の動向—」, 香川大学経済学部研究年報, 30, 139-210.
- [19] 富田和暁(1994)「地域軸を構成する連合都市圏の諸類型」, 産業立地, 4, 4-11.
- [20] 山田浩之・徳岡一幸(1983)「都市分析と大都市圏の概念—戦後の日本における大都市圏の分析(Ⅰ)—」, 経済論叢, 131, 4・5, 195-216.
- [21] 山田浩之・徳岡一幸(1983)「わが国における標準大都市雇用圏:定義と適用—戦後の日本における大都市圏の分析(Ⅱ)—」, 経済論叢, 132, 3・4, 145-173.
- [22] 山田浩之・徳岡一幸(1984)「戦後の日本における都市化の分析—『標準大都市雇用圏』によるアプローチ—」, 地域学研究, 14, 199-217.
- [23] 吉武哲信・樗木武(1986)「広域圏域の設定に関する基礎的研究」, 土木計画学研究・講演集, 9, 369-376.
- [24] 吉武 哲信・樗木 武・河野 雅也・天本 徳浩(1988)「地域間流動を用いた圏域設定法とそれに基づく圏域構造の把握」, 都市計画論文集, 23, 307-312.

( すぎき つとむ  
技術評価グループ  
たけうち しょうご  
中国通商産業局商工部 )

# 米国 NII 構想と日本の情報化への示唆

三 雲 謙

米国政府は全米情報インフラストラクチャー (National Information Infrastructure 以下 NII とする) の構築に向けて省庁横断的組織 Information Infrastructure Task Force (IITF) を設置し、その行動アジェンダ (Agenda for Action Ver. 1 以下 AFA とする) を 93 年秋にまとめた。ここでは、AFA で示された米国の情報インフラ整備の基本方針と、政府の役割と位置づけ、NII の構築・活用を通じてどのような問題の解決が目指されているのかについて紹介する。さらに米国と対比して日本の情報通信基盤整備の方向性を考察する。

## 1. 情報インフラの発展段階

利用者の立場から見て、次世代情報インフラの発展は、その通信容量の拡大に応じて次の三段階を区分できる。第 1 段階は、情報ネットワークを通じ電子化された情報を供給者と需要者が交換する段階である。これは既にインターネット、パソコン通信、フランスのミニテル等で情報検索やネットニュース、E-メール等のサービスとして実現している。第 2 段階は、大容量の画像通信ではあるが、ビデオオンデマンドのように供給側からの情報が主体であり、需要者からの発信メニューは限定されているものである。この段階でもビデオオンデマンドを提供するためには大容量の通信ネットワークを構築する必要があり、現在実験が進められている。第

3 段階は、画像を中心としたマルチメディア技術を応用して双方向通信や共同作業を可能にする段階である。この段階では高性能コンピューター、電子顕微鏡、診断用医療機器等の遠隔からの利用、設計図を通信で送り共有することによる新製品開発、テレビ電話などを利用する在宅勤務等が実現すると考えられる。第 3 段階の実用化には大容量の通信ネットワークの利用技術を確立するとともに、情報インフラが多数の利用者を獲得し経済的に利用しやすい条件を整えることも必要である。米国の NII 構想はこの第 3 段階の情報基盤をねらったものである。

## 2. NII 構想の特徴とその発展の可能性

NII 構想の特徴は以下の 3 点にまとめられる。

(1) NII 構築は米国の競争力を高め、雇用機会を拡大するための産業政策という性格を持つ。すなわち、新しい情報通信技術を活用した技術革新の促進、マルチメディアを利用するソフトの開発、さらにはこれらに関連した新産業分野の発展が波及効果として期待されている。また、NII の利用によって小規模企業がグローバルな市場に直接アクセスする可能性を展開する。

(2) 米国の抱える社会問題への対策に貢献することも重要な目標である。教育、医療、行政サービスなどの質の向上、効率化を目指して

いる。たとえば成人の読み書き能力の向上、医療保険システムの効率的運用、行政サービスの効率化による政府支出の削減などが挙げられる。

NII 構想の中には目標の達成度を評価する客観的な基準となる数字が示されている。例えば、AFA の試算によれば GDP は 1992 年の 5 兆 9500 億ドルから 2007 年までに NII 関連で 3210 億ドル増加する。また、1991 年で 1 億 1700 万人規模の雇用に対し、新規雇用を通信関係で 2010 年までに 30 万人創出する。さらに 1991 年で 7500 億ドル規模の医療費は年間 360～1000 億ドル削減可能などである。

(3) 米国政府は企画段階では主導的な役割を担うが、インフラ投資をはじめとする構想推進の主体はあくまで民間サイドにある。政府の役割は AFA によれば以下の九つに要約できる。①民間企業の投資促進、②情報通信のユニバーサルサービス<sup>(注1)</sup>のコンセプトの拡張、③NII に関連する技術革新の支援、④ユーザーの自由なネットワーク間移動の保証、⑤情報の安全性とネットワークの信頼性の確保、⑥電波の周波数帯域の希少資源としての管理、⑦知的所有権の保護、⑧各州および各国の政府との規制緩和などにおける政策協調、⑨政府情報の電子化および情報公開の促進、である。この役割を果たすことで政府は国民の情報化への関心を高め、民間の情報利用の機会の拡大支援を行う。

今後の展開としては、NII は CATV 網とインターネットの拡大を軸に構築されていくと予想されている。CATV 網は民間企業を主体として既にネットワークが構築されつつあるが、それが双方向通信を含む形で全国展開されるだろう。インターネットの基礎は 1969 年に ARPA (米国防総省高等研究プロジェクト局)

をスポンサーとして実用化が始まったコンピューターネットワークにある。その後インターネットは、1980 年代に NSF (National Science Foundation) の補助を受けて学術的なネットワークとして全米及び世界各国を結びつけるまでに発展したが、商業利用を可能にすることでさらに利用範囲の拡大が期待されている。米国では、これらが相互に補完しつつ NII の主要部分を構成するものとなる。

### 3. 日本の情報通信基盤整備への示唆

日本の情報通信基盤整備も米国と同様第 3 段階の情報化を目指している。電気通信審議会の答申 (1994 年 5 月) では、双方向通信まで盛り込んだマルチメディアの活用により、高齢化社会への対応、一極集中の是正、経済構造の改革、ゆとりある豊かな生活の実現、国際社会との調和、環境問題改善への貢献という 6 つの課題に取り組むという目標が示されている。その実現には、情報通信基盤を応用していく具体的な方法と結果の関係を明確にするとともに、目標の達成度を明らかにする客観的な尺度を設定することが不可欠である。

答申によれば、情報通信基盤の活用は確実に到来する高齢化社会において高齢者に情報発信の場を与え、社会参加の道を広げるという重要な役割を担う。また、一極集中化の是正についても情報流通の増加が地方の活性化につながるとしている。これらを実行するには、情報インフラの利用が現在の電話のように手軽に行われ、個人が情報発信力を持つことが必要であ

(注1) 米国政府は情報化の進展による格差拡大の可能性に対応して国民誰もがアクセス可能サービスをユニバーサルサービスとして保証する。具体的には、全ての教室、図書館、医療施設から NII へのアクセスを可能にする。



表 1 米国と日本のネットワーク化の比較

	米 国	日 本
インターネットに接続しているホスト台数(*1)	118万台	3.9万台
ケーブルテレビ加入率(*2)	60%	4.4%
学校におけるコンピューター設置状況(*3)	1台/19.2人	1台/38.6人
中央政府の情報化予算(全体に対する割合)(*3)	1.9%	0.82%
パソコンネットワーク化率(*4)	52%	8.6%
データベースサービス販売額(*5)	12761億円	2160億円

(\*1) N. Y. Times 93. 11. 21

(\*2) ニューメディア白書平成5年度版、郵政省調べの加入数(日本は多チャンネルケーブルテレビ)を世帯数で除した。

(\*3) 日経ビジネス 1994. 3. 21より作成。

(\*4) 米国: IDC 社調べ, 日本: 日本電子工業会調べ。

(\*5) 情報通信年鑑 '93, LINK Resource '92

る。情報流通の双方向性を高め、一般の人に来て情報供給者となる機会を広げるには、情報ネットワークを利用する能力(情報リテラシー)が普及するように環境を整備し、情報通信の利用料金が適正に決定されることが必要になる。

日本の情報ネットワークの現状を明らかにするために、米国と比較した結果を表に示す。米国ではインターネットには既に100万台以上のホストが接続、CATV加入者もTV保有世帯の60%に達している。また、現状で90%の世帯が設備的にはCATV網に加入可能である。さらに、データベースサービスの市場規模も大きく、パソコンネットワーク化率も70%に近づいており、学校のパソコン設置率も高い。第1段階の情報インフラ利用は広く普及し、第2、第3段階への準備が進んでいると言える。日本は、比較した全ての指標で米国に遅れをとっている。この結果は、日本の情報リテラシーの普及が遅れていることを示しているとも解釈できる。

情報リテラシーの普及のためには学校におけるコンピューター教育の充実が望まれるが、現状では、コンピューターを指導できる教員の割合が8.7%と極めて低く、講習会などの方法で

この数を増やしていくことが必要である。また、社会人にとってもよりユーザーフレンドリーなコンピューターが普及しネットワーク化が普及する必要がある。

さらに、日本の場合高い利用料金が情報インフラの発展を妨げる可能性がある。米国と比較して日本の電話料金及び回線使用料は数倍程度割高であると指摘されている(注2)。情報ネットワークでは、適当な規模の利用者数が獲得できれば、流通する情報も増加し、ネットワーク自体の利用価値が高まり、より利用者が多くなるという好循環が生まれる。逆に、最初に、ある程度の利用者を獲得できない場合は、ネットワークの順調な発展が妨げられる可能性もある。利用料金の水準は、利用者数を決定する重要な要因である。従って、高い利用料金を克服しなければ、情報インフラ利用者の裾野を拡大して日本の情報インフラを定着させることは困難だろう。

(注2) 料金体系の違いから厳密な比較は出来ないが、専用線料金の日米格差は距離が長くなるにつれ拡大し、東京・大阪間(400km)でニューヨーク・ロサンゼルス間(400km)の約2倍の料金になるという(日経コミュニケーション 1994. 3. 21)。郵政省が専用線利用料金等の大幅値下げの方針を打ち出したことは歓迎できる(日本経済新聞 1994. 10. 13)。

[参考文献]

(みくも けん  
社会システムグループ)

- [1] 三雲「次世代情報インフラストラクチャー構  
想の評価」, 電力中央研究所調査報告, Y94005  
(1994年8月)

# 内外価格差問題とは何か

小 島 清 美

## 1. はじめに

日本は経済大国と言われながらも、国民一人一人が豊かさを享受している実感がない。その一つの理由として、内外価格差の存在が挙げられている。内外価格差問題は細川政権以降とりわけ重要な政治課題となっている規制緩和の目標にもあげられており、現在最もホットな経済トピックスの一つである。ここでは内外価格差問題についてその現状、発生の原因等を整理してみた。

## 2. 内外価格差の現状

### (1) 内外価格差とは何か

内外価格差はその文字の示すとおり財・サービスの、“国内価格”と“海外価格”との格差のことであり、一般に購買力平価と為替レートの比率をとった次式で定義される。

$$\begin{aligned} & \text{内外価格差(物価倍率)} \\ & = \text{購買力平価} / \text{実際の為替レート} \end{aligned}$$

ここで購買力平価とは各国通貨の対内購買力の比率、すなわち日本における円建ての物価水準と比較対象国(例えば米国)の通貨(USドル)建ての物価水準を等しくする平価のことである。例えば、ビッグマックの価格が日本で380円、米国で2ドルの時、両者の貨幣価値を等しくする1ドル=190円がビッグマックの購買力平価となる。通常購買力平価は1つの財で

はなく、いわゆるマーケット・バスケット(買物かご)方式で計るため、品目の選択により様々な水準がありうる。また単一の財で比較する場合でも厳密には均質性の確保、税・コストの調整などの問題は残る。

一方の為替レートは各国通貨の交換比率であり、本国通貨を外貨に換えて財・サービスを購入したときの本国通貨建てに換算した海外の価格水準を表している。前記のビッグマックでいえば、円をドルに換えて米国へ行けば現在なら1ドル=100円で買うことができる。このときのビッグマックの内外価格差は1.9倍(=190/100)である。これが1を越えていれば国内の平均的な物価水準は海外に比べて割高ということになる。

### (2) 内外価格差の現状

現状では円は購買力平価(対ドル)に比べて高く、93年時点では約1.7倍の内外価格差が存在しており、ドイツの約1.3倍に比べて著しく大きい(OECD調査、図1)。

わが国の内外価格差をOECDの90年調査によって費目別にみると、保険・医療(公的補助を含むベース)を除くすべての項目で日本は米国より高く、とりわけ食料・飲料・たばこや家賃・光熱、家具・家事用品および建設ではドイツや英国に対しても総じて高くなっている(図2)。経済企画庁による生計費ベースでみた東京の欧米各都市に対する内外価格差(93年

調査)でも同様の傾向にある。経企庁調査では90年以降、急激な円高の進展とともに年々割高になり、対ニューヨークの内外価格差は90年の1.18倍から93年では1.48倍に、対ロンドンでは1.03倍から1.46倍にまで拡大してい

る。

なお、内外価格差問題はこれまで消費者サイドの議論が比較的多かったが、中間投入財・生産財でも内外価格差は生じている。通商産業省の93年調査によれば、対米国では調査対象品

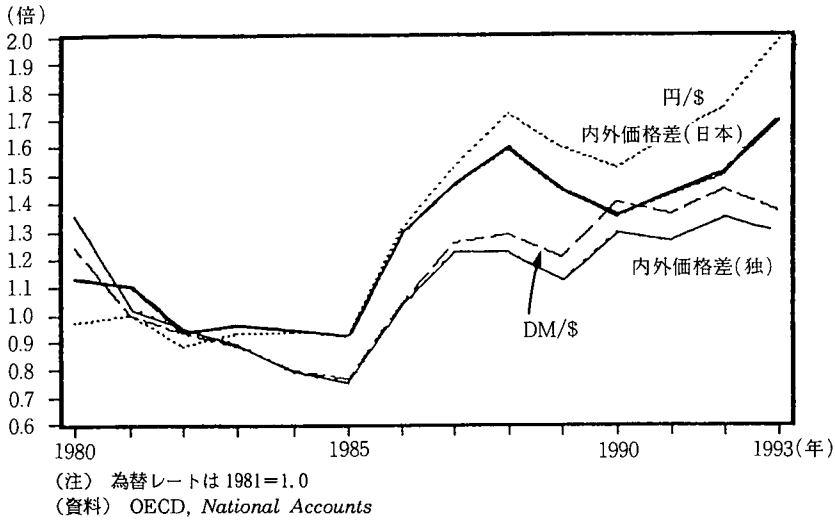
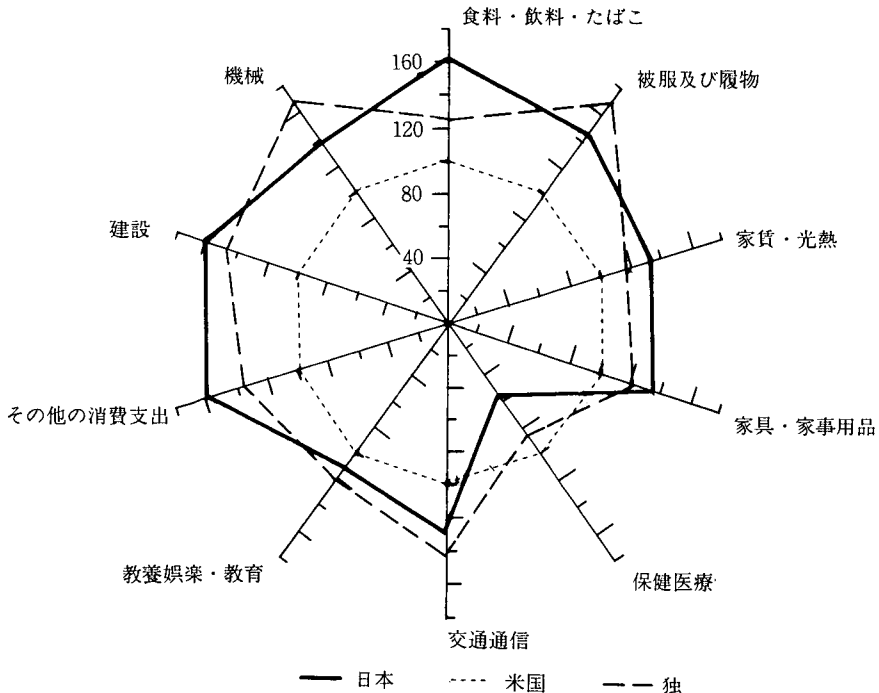


図1 内外価格差(物価倍率)と為替レート<日本, ドイツ>



(資料) OECD (1992), Purchasing Power Parities and Real Expenditures

図2 主要費目別物価水準の国際比較(1990, 米国=100)

目の約半数が日本で高く合計で約1割強、対香港では約4割高くなっている。中間投入財の内外価格差は産業にとってコストアップ要因になるため、日本の産業の国際競争力、ひいては産業構造に影響を及ぼすと考えられる。

### 3. 内外価格差の要因

次に、内外価格差を発生させている要因をみてみよう。長期的には為替レートは貿易財で測った購買力平価に近づく傾向があるとはいえ短・中期的には購買力平価から大きく乖離することも多く、その原因を探ることが内外価格差の要因を考えることにつながる。まず為替レートの側、次に購買力平価の側の要因の順にみてみよう。

#### (1) 為替レート決定における問題

資本取引が自由化された現在では、為替レートは、異なった通貨建て資産の間のポートフォリオ選択に影響されやすくなっている。そのため為替レートは将来の金利・為替水準についての投資家の予想・期待により大幅に変動し、長期的には貿易財で測った購買力平価に近づく傾向があるとはいえ短・中期的には大幅に乖離することも多い。

#### (2) 購買力平価決定の側の要因

購買力平価の側の要因のなかで、1～3年程度の短期では物価の硬直性が、数年以上の長期では生産性の部門間格差が重要と考えられる(図3)。

##### ① 物価の硬直性

急激な円高が進行して定着した場合、市場メカニズムが十分に働いた場合には、輸入品と競合する国産品価格の下落、輸入原材料価格の下落による製品コストの低下、割安な輸入品の増加、といった経路を通じて国内物価が十分下が

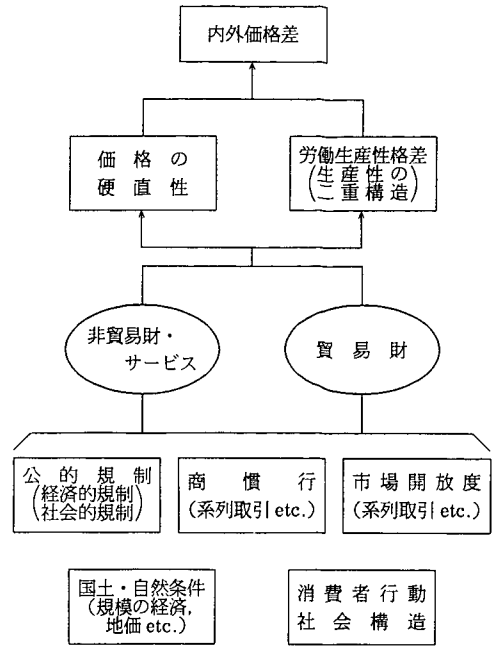


図3 内外価格差発生要因

り内外価格差は発生しないと考えられる。しかしながら、何らかの要因により市場メカニズムが十分に働かなければ、国際的にも一物一価の法則が成立しやすい貿易財であっても内外価格差が生じる。例えば関税や輸入数量制限などの国境措置、価格規制などの競争制限的な公的規制があるため輸入品の価格面のメリットを生かすににくい場合や、国内に系列取引を重視する慣行があり市場が開放されても安価な輸入品の採用に至らない場合、またもともと寡占的な価格形成が行なわれていて中間財コストの低下が製品価格の引き下げにつながらない場合、さらには消費者のブランド品志向や贈答品需要など高価格のものほど好まれる場合などがこれに該当しよう。非貿易財・サービスの場合には国際競争という面では市場メカニズムは働きにくい。

##### ② 部門間生産性上昇率格差

一方、長期的には貿易財部門と非貿易財部門との生産性上昇率格差が物価上昇率格差につな

がって内外価格差の主要な要因となっているものと考えられる。非貿易財部門は一般に労働集約的で労働生産性を引き上げることが容易でない。また技術革新投資により資本生産性を上げることが難しい。これにさらに賃金の下方硬直性も加わって国際競争に直面しない非貿易財の価格は貿易財の価格に比べて相対的に高くなりがちである。実際、産業部門別の労働生産性を日米比較すると、生産性格差のほとんどない製造業では生産者価格の価格差も小さく、生産性格差の大きい産業ほど価格差も大きくなる傾向が指摘されている。多国間でクロス・セクション、時系列でみるとサービス化の進んだ高所得国ほど物価水準も高くなるという関係があり、その意味では内外価格差問題は日本固有のものではなく、先進国に共通の問題といえる。しかしながら、日本の場合先にみたようにドイツに比べても著しく格差が大きい点が問題である。わが国の場合、①とりわけ輸出産業の生産性向上が著しかったため前記の部門間生産性上昇率格差が著しく大きいこと、②非貿易財部門すなわち非製造業を中心に様々な理由から参入・価格・設備・数量面での公的規制が多いこと、③競争制限的な商慣行（流通の系列化等）が多く

みられること、④狭隘な国土・自然条件、⑤ユーザーの過剰ともいえる高品質志向、等の点がある背景にあると考えられる。

#### 4. おわりに

内外価格差の背景には様々な要因が複雑にからみあっているため規制を緩和すればその大部分が解消するとみるのは早計であり、部門間の生産性格差の縮小、競争的な価格形成の導入・活用などを地道に進めていく必要がある。ただし公的規制や旧態依然とした制度がこれらの原因の一つとなっているものも多いとみられ、これまでの規制の意義をあらためて見直す必要がある。

#### <参考文献>

- [1] 加藤雅編（1994）、『規制緩和の経済学』、東洋経済新報社
- [2] 経済企画庁物価局編、『物価レポート各年版』、経済企画庁
- [3] 通商産業省（1993）、「産業の中間投入財にかかる内外価格差調査結果について」

（こじま きよみ  
一般経済グループ）

## 大亜湾発電所を訪ねて

大河原 透

1994年4月に当所有識者会議第一研究グループ（主査佐和隆光京大教授）の中国南部環境・エネルギー調査団に参加し、大亜湾発電所を訪問する機会を得たので、その概要を報告する。

### 1. 発電所概要

中国では2番目の原子力発電所であり、正式名称は広東大亜湾原子力発電所（GNPS；Guangdong Nuclear Power Station）。広東省深圳市東部の大亜湾に面し造成した65haのサイトに90万kWの加圧水型原子炉2基が立地している。1号機は93年12月（今回のインタビューでは93年12月を商業運転開始としていたが、新聞報道では公式の発電式は94年2月に行われており、これを商業運転を開始とする見方もある）、2号機は94年6月より商業運転を開始している。

発電所は深圳経済特区の北東約45kmに位置し、中心部からアプローチするには経済特区と郊外を隔てるゲートを通過する必要がある。ゲート通過後、風光明媚な海岸、漁港、田園地帯を経て発電所に至る。中心部から自動車での所要時間は約2時間である。なお、香港の中心部までの直線距離は約50kmである。

### 2. 所有形態

GNPSは中国と香港の合弁企業所有下にあ

り、主としてフランスの原子力技術を導入し、建設された。

国営の中国核工業総公司の子会社である広東原子力発電投資会社（GNIC；Guangdong Nuclear Investment Co.）が3億ドル、香港パワーアンドライト社の子会社の香港原子力発電投資会社（HKNIC；Hong Kong Nuclear Investment Co.）が1億ドルを出資し、資本金4億ドルの合弁会社、広東原子力合弁企業（GNPJVC；Guangdong Nuclear Power Joint Venture Co.）が1985年に公式に設立されている。最高決定機関である役員会はGNICから12人、HKNICから5人で構成され、3カ月に1回開催されている。

発電所建設所要資金は40億ドルであり、資本金に加え中国銀行が保証した輸出信用ローンで26億ドル、商業銀行からのローンで10億ドルを調達している。

発電された電気の引き取りは、出資額に応じ中国側が75%、香港側が25%であるが、中国側は全体の45%に相当する電力をkWhあたり0.0675ドルで香港に売却し、売却代金をもとにローンの外貨を返済している。結果として、総発電量の70%は香港に送電され、GNPSは現在までのところ中国の輸出産業となっている。

なお一般論ではあるが、外国技術を導入して発電所を建設するとき、資材は外貨ローンで購

入するのに対し、発電された電力は国内でしか販売されず、収入は内国通貨となるため、建設資金の返済に際し困難に直面することがしばしばみられる。GNPS では香港への売電が当初計画に組み込まれており、外貨ローンの設定は容易であったとみられる。これは GNPS の地理的特殊性によるものであり、この合弁企業方式は中国の他の地域で採用できる企業形態とは考えにくい。

### 3. 建設

GNPJVC の設立に先立ち、GNIC と HKNIC は、1979 年より立地可能性調査を共同で行い、1982 年には中国政府から、83 年には香港政府から開発許可を得ている。84 年には発電所建設に関する国際入札を行っており、フランスのフラマトムが原子炉主要機器、EDF（フランス電力庁）が設計コンサルタント、英国の GEC がタービンを受注した。主要機器の製造は受注国でなされ、製品は海上輸送され、造成工事や取付工事に関しては EDF、ベクトルが工事管理を行っている。建設工事では中国の 2 社、フランスの 1 社とともに前田建設工業がジョイントベンチャーを形成している。

1 号機は、86 年 10 月に準備工事に着手し、87 年 8 月に土木工事、89 年 9 月に原子炉格納容器据え付け工事に入った。91 年 8 月に試運転、92 年 10 月に商業運転を開始する予定であったが、試運転開始は 92 年 10 月、商業運転開始は 93 年 12 月にずれこんだ。一方、2 号機の建設スケジュールは 1 号機から 8 カ月の遅れで進んだが、商業運転は 94 年 5 月に開始している。

GNPS では立地可能性調査から運開まで 15 年を要しているが、90 年代に運開した日本

の原子力発電所と較べれば極めて短い。これは政治システムの差異に根ざしたものであるといえよう。

### 4. 管理・運営

GNPS の 2 大運営方針は「安全第一」、「品質第一」であり、安全運転の確保と環境影響対策には十分に配慮している。現在では発電所全体で従業員 1700 人体制となっているが、1・2 号機とも通常の商業運転に入れば、フランスで標準とされている 900 人程度で運転ができる見通しである。

建設前には、香港住民から建設反対が表明されていたが、PR や視察受け入れなどの交流も行ない、反対の世論は試運転開始とともに弱まっている。

GNPS は主としてフランスの原子力技術を導入して建設され、発電所の運営もフランスの基準に従っている。なお、GNPS の公用語は英語であるが、日常のコミュニケーションにはフランス語も中国語も頻繁に使われている。運転員の訓練に 3 年以上を費やしており、そのうち大半の訓練はフランスの発電所で行なわれ、フランスでの運転資格を取得せずに GNPS の運転員となることはできない。

出力調整試験、試運転さらには商業運転でも EDF が指導・技術協力を行っており、運転は全てフランスの安全基準に準拠している。ただし、一部の基準についてはフランスのもの以上に厳しく、年に 1 回の定期点検も義務づけているとのことである。事故対策としては発電所の所内・所外に緊急対策・緊急体制が整備されており、訓練も行われている。

環境対策の最終目標は、放射線の多重防衛により、人間と環境への影響を極力最小化するこ



とにある。フランスの経験に基づいて管理基準を策定しており、①通常運転時では制定された排出規制を遵守、②故障時では、排出の未然防止、③事故時でも排出を極力防止する、との3本立てである。大気と排水への放射能排出量は常時モニタリングされており、広東省には観測結果を毎月提出している。たとえば、3月までに海水へ放出された放射性物質は年間許容量の2%で、きわめて低レベルに納まったとのことであった。

GNPSは発電のハードウェアのみならずソフトウェアもフランスの技術に依存している。実質的に中国最初の原子力発電所である秦山発電所（1991年に試運転を開始した30万kWの加圧水型原子炉、ただし商業運転の正式認可は94年4月）が設計、建設、操業にいたる全ての技術が国産であったのとは対照的に、GNPSは外国技術導入により建設・運転されたところに技術的な特徴がある。

## 5. 今後の電源開発の見込み

調査団が提出した2010年時点での中国の原子力発電容量の見通しに対する質問に対し、GNPJVCは中国全体の電源開発計画について関与しておらず、正確な情報は提供できないとのことであった。

ただし、台湾・香港・シンガポール・韓国のいわゆる4龍に経済発展という観点で今後20年間に追いつくには、広東省では増大する電力需要に対処する必要がある、2012年までに、広東省で90万kW級の発電プラントが80基は必要になるとの見通しが示された。このうちの大半は石炭火力となるが、原子力も10基程度導入される見通しである。大亜湾発電所での増設計画はないが、現サイトから4km北の岑澳

地区で90万kW級の4基の立地計画があり、立地可能性調査は既に終了しているとのことであった。岑澳は大亜湾と技術的には同規格の発電所となるが、広東省の需要に対応し建設されるものである。

## 6. 所感

経済成長が著しい中国では、電力需要の伸びも極めて高い。増大する電力需要に対処するため、電源開発も積極的に行っている。1986年から1990年の5カ年計画で想定していた計画値の3500万kWに対し、実現値は5000万kWであった。世界各国を見渡したとき、発電設備の増強が容易ならざる国々が多数あり、中国のパフォーマンスは驚異的ともいえる。ここ5年間に毎年1000万kW以上の電源を新設してきたとはいえ、経済成長から派生する旺盛な電力需要に充分に対応できるだけの発電能力はない。電力不足は恒常的に生じており、計画的に停電が割り当てられているのが現状である。実際に今回の訪中のなかでも、たびたび停電に遭遇した。

電源開発の促進は中国にとり喫緊の課題である。石炭火力が電源開発の中心を占めるであろうが、原子力も今後は本格的な商業電源の一つとして位置づけられていくことは確実である。中国をはじめ増大する電力需要に直面する発展途上諸国では、原子力発電の導入意欲はさらに高まるであろうが、中国のような軍事的核大国ですら、自国の技術のみにより信頼性を確保するのは必ずしも容易でないことを秦山発電所の例が示している。

原子力は石炭火力などとの比較では、ローカルにもグローバルにも環境への負荷が少ない電源とみなされている。その利点を活かすために

も、これまで原子力開発にあたってきた先進諸国は原子力の更なる安全性の向上を目指した技術開発を進め、その成果を中国などに積極的に移転していくことが重要である。

今回訪問した大亜湾原子力発電所の開発・運転方式はフランスと中国の協力が開花した例で

あるが、このような国際協力が今後の途上国における原子力発電導入のひな型の一つとして貴重な事例となるのではないだろうか。

(おおかわら とおる  
社会システムグループ)

植草 益編 (NTT 出版)

## 『講座・公的規制と産業① 電力』

渡 辺 尚 史

之を知るを之を知ると為し、知らざるを知らざると為す。是知ること也。

(論語：為政第二)

政治改革と並んで、行政改革の一環として規制政策のあり方を巡る議論が巷間を賑わしている。規制緩和を唱えることは簡単であるが、その前提になる規制産業の実態を把握することは意外と難しい。しかしながら、独占の弊害とされる X 非効率の存在や規制の根拠となる自然独占性の存在を対象となる産業の実証分析を通じて検証することなしに、規制緩和策を論じることは無謀であろう。したがって、規制緩和策を検討する前に規制産業の実態を理解しておく必要がある。そのためには、自分なりに産業の実態を理解する上で、今までの研究で何が検証され、何が検証されていないかを確認しておくことが重要である。というのは、評者が見るところ、規制緩和を考える上でひとつの鍵となる自然独占の条件について議論が錯綜しており、規制緩和に関する一部の議論に混乱が見られるからである。そう考えると、本書は規制産業である「電力産業」を知るには格好の『案内書』である。ただし、本書は、いわゆる単なる産業紹介のガイドブックではなく、公的規制問題を考える上で必要となる材料を網羅的に提供した日本で数少ない本格的な産業研究書である。

本書の最終章（第 10 章）に编者自らが手際

よく内容の総括を行っているので、ここでは規制問題と関わる話題に焦点を絞って本の内容を若干のコメントを交えながら紹介しよう。

第 1 章では、まず現行の 10 電力体制に至る日本の電力産業史を振り返り、次に日本の電力産業の現状と最近の欧米の電力産業における規制緩和の動向を俯瞰して、次章以降の導入部としての視点を与えている。

第 2 章（新庄）においては、電力は基本的に単一財であるとした上で自然独占の条件である規模の経済性が果たして日本の電力産業において存在するかについて著者自身の研究を含めた費用関数による実証結果をサーベイし、発電部門において規模の経済性が消失している事実を確認している。そして、新庄は電力産業の自然独占の成立について結論を留保しつつも、参入規制については否定的見解を述べ、非効率の存在を示唆して競争導入のために独立電気事業者の参入を推奨している。この中で、筆者ははじめに複数財生産企業の場合には規模の経済性が自然独占の十分条件でも必要条件でもないので規模の経済性の消失が必ずしも自然独占の否定につながらないと断っているが、結局、電力は単一財生産モデルが妥当するとして規模の経済

性の計測に焦点を当てている。この点は少し説明を要する。もし筆者の言うとおり単一財産業であれば規模の経済性は自然独占性（費用の劣加法性）の十分条件であるが必要条件でない。そのため規模の経済性があれば自然独占と言えるが逆に自然独占であっても規模の経済性がない場合がある。そのため、規模の経済性の存在証明は自然独占性の成立証明になるが規模の経済性の否定は自然独占性の棄却証明に成り得ないので著者は自然独占性の判定を保留しているものと考えられる。しかしながら、評者は別の理由で判定を保留すべきであると考え。というのは、単一財生産モデルと考えられるのは、電力産業全体ではなく発電部門のことで、電力産業の最終財である電灯と電力は、電圧といった物理特性やサービスによって最終的に財の性質が異なる財に、つまり、電灯、電力あるいは時間帯別電灯、電力と細分化されるので同質な単一財と見なせない<sup>1)</sup>。したがって、自然独占性の判定は慎重に行なう必要があり、そもそも規模の経済性の有無は存在証明にも否定にも使用できないと考える。

第3章（伊藤（律）、宮曾根）においては、まず報酬率規制の改善をもたらすヤード・スティック競争の理論を紹介し、日本の電力産業においてこのヤード・スティック競争が有効に働いたかを検証している。通常、このヤード・スティック競争の考えは費用構造が同質の企業間で有効に働くものとされているが、伊藤は必ずしも費用構造が同質でなくても、比較尺度（ヤード・スティック）さえ工夫すれば類似の企業間で競争が起こるはずで、問題はこの比較尺度である経営パフォーマンスをどう定義するかにあるとしている。しかし、著者が述べている以上に経営パフォーマンスの総合的な相対評価指

標の作成は困難である。また、経営効率性と資源配分効率性を両立させるには、規制当局が規制料金を設定する場合、規制当局の設定する尺度費用と被規制企業の申告する費用を按分して決める方法がよいとしているが、その合理的な按分方法に関して説明がなく、評者にはその蓋然性だけが印象に残った。

前半のヤード・スティック競争の理論的考察を受けて、章の後半では宮曾根が日本の9電力においてヤード・スティック競争が実際に働いたかを個別に様々な技術的効率化指標を用いて計量分析し、9電力においてはパフォーマンスと費用の間にトレード・オフ関係が生じているが火力熱効率や送配電損失率の改善には有効に働き、その結果として競争の飽和が顕在化したことを明らかにした。この研究は興味深い。どのような総合指標が良いかは理論的に回答を与えないが、Joskow & Schmanensee (1986) が述べているように計量経済学の応用として適当な総合指標が求められると評者は考えるからである。したがって今後の計量分析の展開として試行錯誤的に様々な総合的な経営指標が計測されることを期待したい。

第4章（伊藤（成））においては、電力の公的規制の実際を紹介すると共に、これらの公的規制を経済学分析の規範的な立場から再考し、その中で規制の根拠として自然独占性の成立が重要であることを再確認している。しかし、著者はまた自然独占であっても無条件に効率性が実現されるわけではなく、非効率を誘発させないためには誘引両立的でかつモラル・ハザードを惹き起こさないような規制を設計しなければいけないとして、規制設計の困難さを示唆して

1) ただ、この差異を以てどこまでが同質でどこからが異質と区別することはかなり恣意的で、問題の性質によって使い分ける必要がある。

いる。この点は著者の述べているように最近のプリンシパル・エージェント理論の進展により明らかになった考えであるが、一般にはあまり認識されていない。そのためにこの部分は啓蒙的であると言える。

この章の後半と次の第5章（植草・松川）では現在の料金規制である報酬率規制について問題を明らかにし、報酬率規制下の完全配賦料金に替わる望ましい料金制度としてラムゼイ料金を挙げている。さらに第5章では、ラムゼイ価格を実現するには現行の産業用料金を下げ、逆に家庭用に関しては大幅に引き上げなければならないという松川他（1993）の実証研究の成果を紹介し、家庭用需要家の抵抗で完全なリバランスは無理だが、資源配分上の効率改善のためにはある程度のリバランスが必要であることを示唆している。このように適正料金として脚光を浴びるラムゼイ料金であるが、この料金は規模の経済性がある場合のみ望ましい料金であるという点を忘れてはならない。もし規模の経済性が否定されるならば、望ましい料金は限界費用料金である。評者としては、この点を前章までの自然独占の議論の対応して明確に位置づけて欲しかった。

実際に電力産業において独占による非効率性が計測できるかを生産可能性フロンティアの実証分析を通じて検証したのが、第6章（鳥居）である。発電部門においてはヴィンテージ効果による見かけ上の技術非効率性が計測できるが、真のX非効率は観察できず、逆に送配電部門においては電源の遠隔化が効率的なネットワーク運営を妨げてX非効率が観察されると結論づけている。著者はさらに送配電の効率は発電の効率性に比べて観察が難しいのでその非効率性を持続させる危険があると指摘している。この送

配電効率性の計測のために送配電サービス量を把握する際に問題となるのは、このサービス量に需要者密度をどのように入れるかである。同じ電力を販売したとしても大口中心と小口中心とではサービスを提供する手間は大きく異なる。後者がより多くのサービスを提供しているとみるのが妥当であろう。需要密度の簡易計算方法として用いられる通常の方法（単純に電線路こう長を電力量で割る方法）では、大口・小口の構成比の情報が欠落しているため、これと電力量を用いて有用なサービス量指標を作成することも出来ない。そのため、供給サービス量に密度要因を組み入れる方法として著者は大変興味深い工夫を行っている。著者は送配電の産出サービス量を総供給電力量・エントロピー・（配電電線路長／総契約数）と定義した。このエントロピーが需要密度変数なのである。このエントロピーは需要家のちらばり度合いであると述べているが、この説明は簡単過ぎるのでエントロピーについて補足しておきたい。ご存じのようにエントロピーは統計力学の考えであるが、これを需要家密度で置き換えると次のように言える。契約を産業用と電灯用に分けると、総契約数に占める電力（電灯）契約者の割合は、単位電線路長当たりの電力（電灯）契約者の出現確率である。これらの確率分布が2項分布を形成することを利用して、電線路にそれぞれの契約者が順に出現する組み合わせの総数を求め、これを電力契約1単位当たりの平均電線路長に変換したものがエントロピーである。つまり、各契約1単位当たりどの程度の電線路の長さがあるかが密度指標になっており、非常にユニークである。

以上、規制問題に関わりの強い各章を概説したが、全般を通して次の2点について要望・疑

問を述べたい。第一に、本書では各部門ごとの様々な規模の経済性の計測結果が紹介されたが、それら相互の関連について言及がなかったことに不満を感じる。このことは、類似の解釈に頭を悩ますことが多い評者が一番知りたかった事柄でもある。計測する対象（部門）を変えると全く正反対の結論が出てきているものもあり、これらの結論のすべてが現実の電力産業の生産構造を相互矛盾なく説明できるものであろうか。それともどれかの結論が間違っているのか。第二に公益事業の規制を考える上で重要な内部相互補助の問題に関してもう少し議論して欲しかった。と言うのは、配分上の非効率を

排除するためにラムゼイ料金へ移行したとしても内部相互補助のない料金体系になるとは限らない。その場合、われわれはどちらの料金を望ましいと考えるべきか。

\*\*\*\*\*

とは言え、本書は多くの情報を提供してくれる。もし電力産業の規制問題に関心があるのなら、本書を読むことを勧めたい。電力規制に関わる問題をコンパクトに纏めながら、十分に刺激的で、電力では何が問題かをつくづく考えさせてくれるからだ。

(わたなべ なおふみ  
経営グループ)

お知らせ

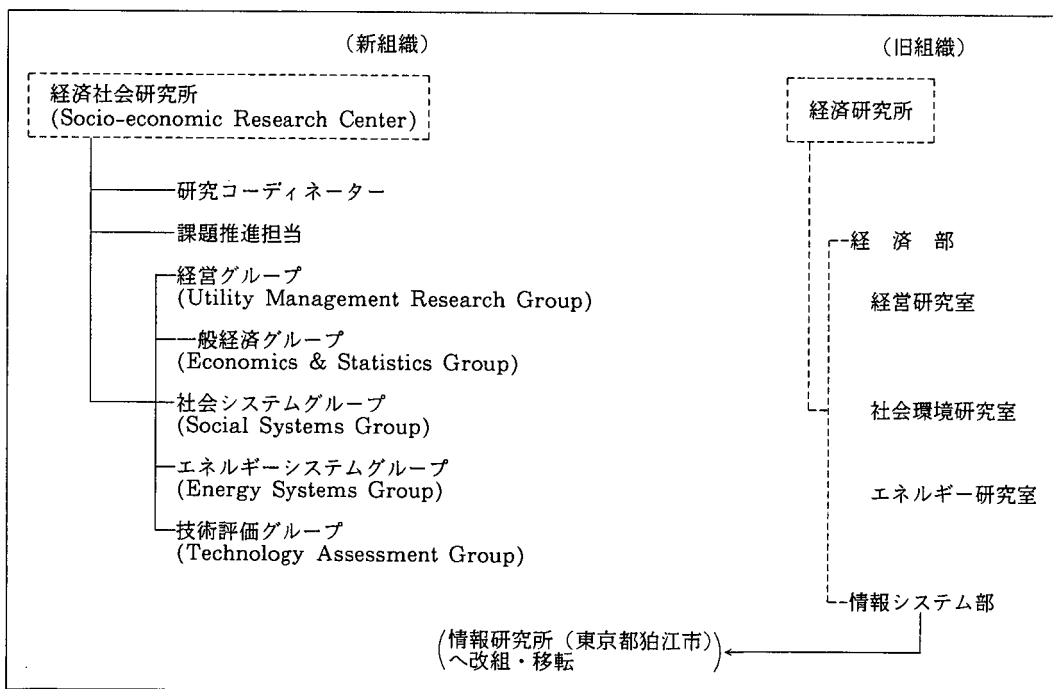
### 経済社会研究所の新組織紹介

電力中央研究所経済社会研究所は、平成5年6月の組織改正で旧「経済研究所」から改名し新たなスタートを切った。今回の組織改正の背景には、電気事業をめぐる規制緩和の進展や地球環境問題のグローバル化、日本社会の成熟化など電気事業が直面する課題が益々多様化し、エネルギー・経済の動向のみならず社会全般にわたって常に趨勢を把握していかなければならなくなったことがある。このため研究所名にもその「社会」の二文字が入った。以下にその新組織を簡単に紹介する。

経済社会研究所は5つの研究グループ（研究員計40名弱）と事務課からなる。5つのグループとは、経営、一般経済、社会システム、エ

ネルギーシステム、技術評価であり、各々6～7名程度の研究員からなる。新しい「グループ」制と、各室10人以上からなっていた旧「室」制とを比較すると、より同分野の専門家グループを単位とする組織の色彩を濃くした。各グループの主要な研究領域は以下の通り。

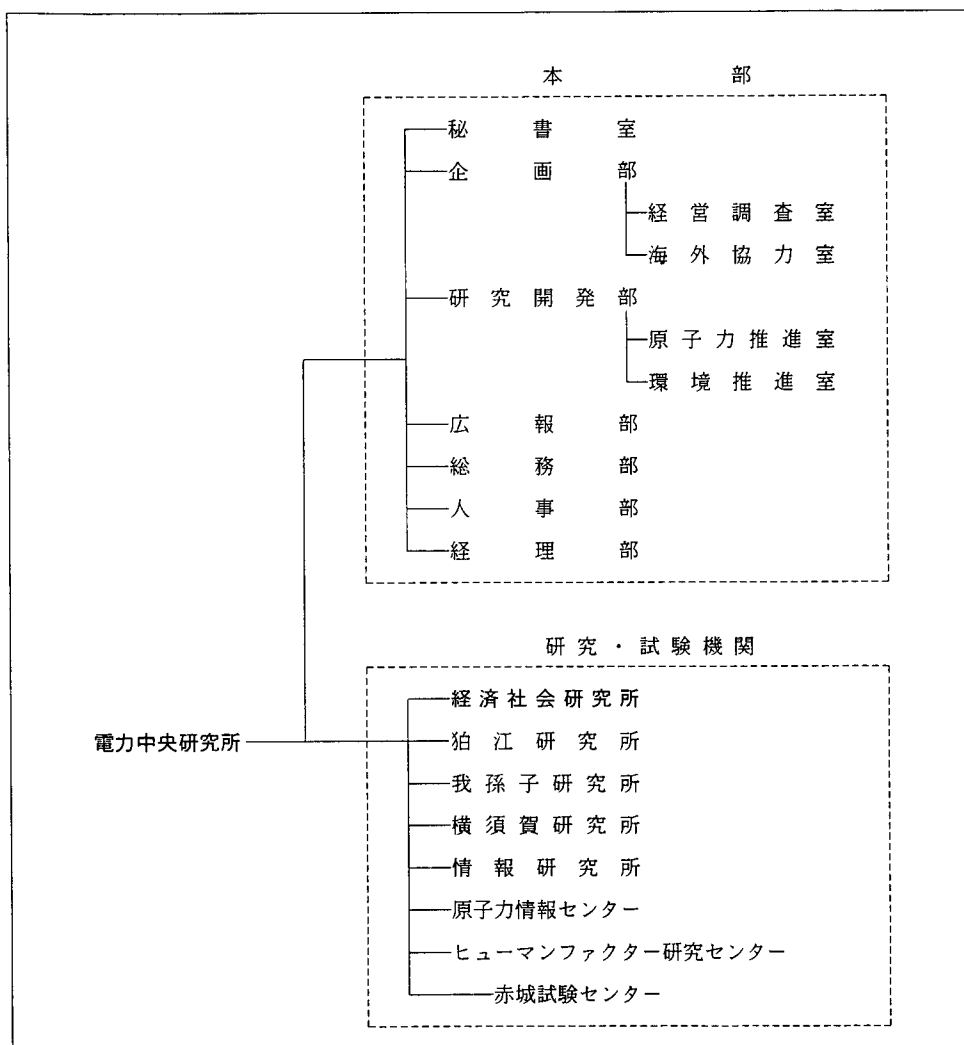
- ①経営グループ：エネルギーに関連する諸政策及び産業組織の制度論的分析等に関する研究・調査。
- ②一般経済グループ：国民経済及び国際経済の計量分析等に関する研究・調査。
- ③社会システムグループ：社会動向分析ならびに都市・地域構造のシステム分析等に関する研究・調査。



- ④エネルギーシステムグループ：エネルギー
  - ・電力需給のシステム解析等に関する研究
  - ・調査。
- ⑤技術評価グループ：エネルギーに関連する技術予測及びシステム評価等に関する研究
  - ・調査。

以上の5グループの他、経済社会研究所は研究コーディネーターと課題推進担当とを置いて

いる。研究コーディネーターは他の技術系の研究所などとの連携をとりつつ長期的な研究の企画・調整等を行なう。また課題推進担当は複数のグループにまたがる統合的なプロジェクト研究を推進する。現在は「中期経済社会展望」という推進課題を置いており電力経済研究次号 (No. 34) でその研究成果を紹介する予定である。





## 経済研究所既刊 論文・資料

### 電力経済研究

No. 1	<p>電研マクロ・モデル：1958. I - 1968. II</p> <p>電力需要予測モデル</p> <p>電気事業の企業モデル</p> <p>大規模広域利水計画</p> <p>(文献紹介) ラルフ・ターベイ：「電力供給の最適価格形成と最適投資」</p> <p>(資料紹介) 池島晃：「世界エネルギー需給予測図表および日本エネルギー需給予測図表」</p>	<p>内田・建元</p> <p>大澤・内田・斎藤(観)</p> <p>大澤・内田・富田</p> <p>本間・高橋(和)・瀬尾</p> <p>川崎和男</p> <p>星野正三</p>	47. 8
No. 2	<p>エネルギーと原子力 その1</p> <p>人間環境システム的一般理論をめざして</p> <p>数理計画法最近の話題</p> <p>過疎化過程の分析</p> <p>(研究ノート) アメリカ国際収支動向(1950~69)に関する研究ノート</p> <p>(文献紹介) セルジュ=クリストフ・コラム：最適公共料金</p> <p>米国「環境の質に関する委員会」第3回年次報告</p>	<p>高橋 實</p> <p>天野博正</p> <p>今野 浩</p> <p>根本・荒井・直井</p> <p>斎藤隆義</p> <p>斎藤雄志</p> <p>資料室</p>	47. 12.
No. 3	<p>エネルギーと原子力 その2</p> <p>電研マクロ・モデル 1972</p> <p>全国四地域計量モデル</p> <p>あいまいな量の計測と処理をめぐる</p> <p>混合型整数計画法による発電所の最適建設計画の作成</p> <p>(研究ノート) 電気事業の企業モデルによるシミュレーション</p> <p>公益事業における価格形成と所得分配の公正</p> <p>(文献資料紹介) 発電所温排水の都市利用</p> <p>ベトナム共和国電力事情調査団報告書</p>	<p>高橋 實</p> <p>矢島 昭</p> <p>斎藤(観)・熊倉・阿波田</p> <p>斎藤雄志</p> <p>小川・大山</p> <p>富田輝博</p> <p>富田輝博</p> <p>根本和泰</p> <p>川崎・三浦</p>	48. 7.
No. 4	<p>エネルギーと原子力 その3</p> <p>電力労働者の意識構造一判別分析による</p> <p>最適経済成長と環境問題</p> <p>過疎集落住民の「残留」と「移動」の意識構造</p> <p>(研究ノート) 企業の社会監査と外部報告</p> <p>公共経済学に関する若干の論文の検討</p> <p>(文献資料紹介) ロナルド・エル・ミック：新しい電気卸供給料金</p>	<p>高橋 實</p> <p>大澤・小田島</p> <p>西野義彦</p> <p>根本和泰</p> <p>廿日出芳郎</p> <p>荒井泰男</p> <p>矢島正之</p>	48. 12.

No. 5	<p><b>特集 電源立地問題</b></p> <p>電源立地システムの設計方法—モデルビルディングの試み</p> <p>電源立地反対運動とその論理構造—内容分析と対比較法による分析—</p> <p>(研究ノート) 電源立地のための新しい地点選定の方法</p> <p>広域環境調査についてのリモートセンシングの適用</p> <p>米国電気事業と電源立地問題—アンケート調査に関連して</p> <p>(文献資料紹介) D. H. マークス, G. H. ジルカ: 発電立地のためのスクリーニング・モデル—環境基準と立地点選定モデル</p> <p>S. シュナイダー: [i] 航空機と宇宙衛星からの環境のコントロール</p> <p>A. H. アルドレッド: [ii] 宇宙からの遠隔探査の世界参画</p> <p>W. A. フィッシャー: [iii] 遠隔探査の現状</p>	<p>天 野 博 正</p> <p>三辺・根本・斎藤(雄)</p> <p>根 本 和 泰</p> <p>水 無 瀬 綱 一</p> <p>高 橋 眞 砂 子</p> <p>根 本 和 泰</p> <p>水 無 瀬 綱 一</p>	49. 3.
No. 6	<p>エネルギーと原子力 その4</p> <p>大規模企業の経営理念—日独両国の電気事業経営者の経営理念</p> <p>投資の最適地域配分—関西地域におけるケース・スタディー—</p> <p>Determinants of Wage Inflation—A Disaggregated Model for UK: 1964-1971</p> <p>(研究ノート) 企業合併の評価モデル</p> <p>電源立地のパブリック・アクセプタンス—発電所イメージ調査結果</p> <p>(文献資料紹介) 米国「環境問題諮問委員会」第4回年次報告</p> <p>米国「環境問題諮問委員会」: エネルギーと環境—電力を中心として</p>	<p>高 橋 實</p> <p>斎藤(統)・大森・廿日出</p> <p>大澤・斎藤(観)・阿波田</p> <p>内 田 光 穂</p> <p>廿 日 出 芳 郎</p> <p>根 本 和 泰</p> <p>資 料 室</p> <p>大 島 英 雄</p>	49. 9.
No. 7	<p><b>特集 エネルギー問題</b></p> <p>エネルギーと原子力 その5</p> <p>原油資源支配構造の変動と International Majors の新動向</p> <p>発電所熱利用システムの調査</p> <p>(文献資料紹介) N地域大型エネルギー基地計画調査—昭和47年度調査報告—</p> <p>N地域大型エネルギー基地計画調査—昭和48年度調査報告—</p>	<p>高 橋 實</p> <p>山田・廿日出・松井・古関</p> <p>水無瀬・平 野</p> <p>水 無 瀬 綱 一</p> <p>平 野 睦 弘</p>	50. 3.
No. 8	<p><b>特集 電気料金問題</b></p> <p>「電気料金問題特集号」に寄せて</p> <p>電気料金理論の新展開</p> <p>負荷曲線と電気料金</p> <p>新しい電気料金制度をめぐる諸問題</p>	<p>外 山 茂</p> <p>西 野 義 彦</p> <p>大澤悦治・佐久間孝</p> <p>大 澤 悦 治</p>	50. 7.

No. 9	<p>電気料金改定の波及効果  (研究ノート) 従量電灯におけるブロック料金算定モデルとシミュレーション  (研究ノート) 電力需要の価格分析  (研究ノート) 電気事業個別原価計算の推移  (会議報告) ユニペデ電気料金会議(1975年4月)  (文献資料紹介) 電力需要の価格分析:サーベイ  (文献資料紹介) 最近のフランスの電気料金制度について</p> <p>エネルギーと原子力 その6  2 水槽式波力発電とその経済性  企業の価格政策と管理価格インフレーション  (研究ノート) 電研マクロ・モデル改訂についての作業メモ  (研究ノート) 環境権に関する覚書——環境権論の社会的背景の一側面——  (文献資料紹介) N地域大型エネルギー基地計画調査  (文献資料紹介) 電気事業関連年表</p>	<p>富田輝博  森清堯  斎藤観之助  植木滋之  矢島昭  斎藤観之助  荒井泰男  高橋實  本間尚雄  富田輝博  矢島昭  三辺夏雄  水無瀬綱一・天野博正  高橋和助</p>	50. 9.
No. 10	<p>特集 電力需要問題  「電力需要問題特集号」に寄せて  第1章 作業全般についての予備的考察  第2章 中期モデルとシミュレーション分析  第3章 産業モデルによる電力需要の分析  第4章 大口電力需要の産業別分析  第5章 電力需要の短期・長期の弾力性について  第6章 電灯需要の分析  第7章 従量電灯使用量分布に関する二、三の考察  第8章 アンケート調査および使用電力量調査の設計と実施  第9章 電灯需要のアンケート調査と使用量調査  第10章 小口電力アンケート調査:需要変動要因の分析  第11章 大口電力需要アンケート調査</p>	<p>大澤悦治  矢島昭  内田光穂  熊倉修・浜田宗雄  富田輝博  西野義彦  阿波田禾積  服部常晃  森清堯  荒井泰男  荒井泰男  植木滋之・横内靖博  阿波田禾積  植木滋之・横内靖博</p>	51. 10.
No. 11	<p>社会的紛争の基本的性質について  家庭用エネルギー需要の所得階層別分析  戦前の国際石油産業の構造と運営  送電線ルート選定モデル  電気料金変化の動学的波及分析  (海外出張報告) 主要先進国における原子力開発の最近の動向とパブリック・アクセプタンス</p>	<p>斎藤雄志  服部常晃  廿日出芳郎  天野博正・水無瀬綱一  西野義彦・富田輝博  根本和泰</p>	52. 3.

No. 12	<p>(文献資料紹介) 電気・ガス料金と低所得者層——英国の「電気・ガス料金作業部会」報告要旨——</p>	小倉 静雄	52. 9.
	<p>日本の電気事業における原子力発電の発電原価と火力発電の発電原価の考察</p>	高橋 實	
	<p>新聞記事および雑誌論文における原子力発電の安全性論争の内容分析</p>	根本 和泰	
	<p>(研究ノート) 投資の乗数効果</p>	矢島 昭	
	<p>(研究抄録) Carter 大統領の「新エネルギー政策」の国際的側面</p>	山田恒彦・廿日出芳郎・白石エリ子	
	<p>組み合わせ理論における一問題一部分ラテン方格の拡張可能性について</p>	大山 達雄	
No. 13	<p>原子炉システムにおける核燃料資源利用効率の分析</p>	山地 憲治	53. 10.
	<p>紙・パルプ産業におけるエネルギー消費</p>	熊倉 修	
	<p>化学工業と電力——需要価格効果をめぐって——</p>	浜田 宗雄	
	<p>(研究ノート) 電研マクロ・モデルによるシミュレーション分析</p>	矢島 正之	
	<p>スペース・ミラー (仮称) による大量エネルギー取得の可能性——リチウム・ロケットの技術について——</p>	高橋 實	
	<p>(海外出張報告) 最近における電気料金制度の動向</p>	大澤 悦治	
	<p>長期エネルギー需給の展望</p>	小川 洋	
	<p>(研究抄録) 電源立地計画案作成手法の開発——必要性と妥当性に基づく優先順位決定手法——</p>	天野 博正	
	<p>電力会社の従業員の仕事意識——日独両国の比較——</p>	斎藤 統・大森賢二 野原 誠	
No. 14	<p>沿岸漁業の構造変化—愛知県南知多町師崎の調査報告—</p>	熊倉修・朝倉タツ子 西野義彦・富田輝博 大山達雄	54. 11.
	<p>長期限界費用の計測と電気料金問題</p>		
	<p>電力施設のための景観アセスメント手法</p>	若谷 佳史	
	<p>(研究ノート) ドイツ・オーストリアにおける公企業研究の展開</p>	矢島 正之	
	<p>(研究抄録) 琵琶湖疏水ならびに蹴上発電所の技術について</p>	本間 尚雄	
	<p>核燃料サイクルからみた原子力長期戦略の分析</p>	山地 憲治	
	<p>西ドイツの原子力発電訴訟</p>	斎藤 統	
	<p>日本経済の長期成長モデル</p>	阿波田 禾積	
	<p>環境アセスメントの評価項目の特定方法について</p>	天野 博正	
	<p>評価関数の開発と評価システムの設計</p>	天野博正・若谷佳史	
	<p>評価手法の信頼性に関する研究</p>	若谷 佳史	
No. 15	<p>核燃料サイクルの動特性について</p>	山地 憲治	55. 5.
	<p>石油価格モデル —その1—</p>	佐和隆光・荒井泰男	
	<p>沖合漁業における漁業労働関係の実態</p>	三辺 夏雄	
	<p>賦課金・補助金制度による水質保全——フランスの流域金融公社について——</p>	熊倉 修	
	<p>地域経済の長期分析——手法としての投資の最適地域配分論——</p>	斎藤 観之助	

No. 16	<p>発電所の景観評価</p> <p>発電所立地と地元への対応策 —地元漁協との立地交渉に関するモデル分析—</p> <p>発電所立地に伴う地域社会経済の変化</p> <p>電力需要変動の要因分析</p> <p>(文献紹介) 新発電システムの比較研究と評価(要約)</p> <p>(文献紹介) 現代経済の病理を考える —L. C. サロー『ゼロ・サム社会』(岸本重陳訳)を読んで—</p>	<p>若谷佳史・山本公夫</p> <p>若谷佳史・山中芳朗</p> <p>荒井泰男・斎藤観之助</p> <p>植木滋之・牧野文夫</p> <p>内山洋司</p> <p>伊藤成康</p>	57. 5.
No. 17	<p>特集 エネルギー問題</p> <p>長期エネルギー需給展望の方法</p> <p>新エネルギー技術評価手法の体系化 —経済性評価手法の開発と石炭新発電方式への試算例—</p> <p>国際石油市場のモデル分析</p> <p>原油値下がりの日本経済に及ぼす影響</p> <p>(海外情勢) 国際石油市場における OPEC</p> <p>(新モデル紹介) 原子力発電コストモデル</p> <p>(研究ノート) 停電コスト評価—最適供給信頼度レベルの決定—</p> <p>(研究ノート) 自然独占の理論と電気事業—火力発電の費用関数—</p>	<p>斎藤雄志</p> <p>内山洋司・斎藤雄志</p> <p>熊倉修</p> <p>服部常晃・伊藤成康</p> <p>廿日出芳郎</p> <p>矢島正之・牧野文夫</p> <p>西野義彦・植木滋之 牧野文夫</p>	58. 7.
No. 18	<p>所得階層別電灯需要の分析</p> <p>夏季電力需要の気象要因分析</p> <p>発電所立地の社会経済影響予測</p> <p>米国電気事業における公衆参加</p> <p>新発電技術の総合評価 —微粉炭火力と石炭ガス化複合発電の比較評価—</p> <p>軽水炉燃料高燃焼度化の経済性評価</p> <p>電力需要動向と電源構成</p> <p>&lt;新モデル紹介&gt;</p> <p>電研中期多部門計量経済モデルの構想</p>	<p>服部常晃・櫻井紀久</p> <p>小野賢治・森清 堯</p> <p>大河原透・中馬正博</p> <p>高橋真砂子</p> <p>内山洋司</p> <p>山地憲治・松村哲夫</p> <p>斎藤雄志・大庭靖男 七原俊也・伊藤浩吉</p>	60. 1.
No. 19	<p>フランスの電気料金 —最近の料金制度改訂を中心として—</p> <p>ロードマネジメントとその費用便益分析</p> <p>主成分分析による財務指標総合化の試み —アメリカ電気事業への適用—</p> <p>発電所の景観設計手法</p> <p>電力需要分析のための新しいデータ解析手法</p> <p>河川景観の評価</p>	<p>井澤裕司</p> <p>熊倉修</p> <p>浅野浩志</p> <p>関口博正</p> <p>山本公夫・若谷佳史</p> <p>小野賢治・大屋隆生</p> <p>若谷佳史・山本公夫 山中芳朗</p>	60. 7.

	電気事業の設備投資と資金調達 ＜新モデル紹介＞ 中期電力需要予測モデル	富田輝博・牧野文夫 阿波田禾積・服部常晃 櫻井紀久	
No. 20	情報化と産業構造の変化 経済性、セキュリティ、リスクからみた我が国の最適電源構成の検討 水資源のエネルギー利用と河川環境管理 地域計量経済モデルの開発 ＜海外事情紹介＞ 経営面からみたアメリカ原子力発電不振の原因	阿波田 禾 積 内山洋司・高橋圭子 斎藤雄志 若谷佳史・山本公夫 山中芳朗 中 馬 正 博 廿日出芳郎・関口博正	61. 1.
No. 21	差益還元のマクロ経済効果の計測 —マクロ・産業連関モデルの適用— 季時別料金制度の厚生経済分析：展望 負荷研究の方法とロードマネジメント評価への適用事例	服部常晃・櫻井紀久 伊 藤 成 康 小 野 賢 治	61. 7.
No. 22	原子炉における燃料資源利用効率の考察 住宅用太陽光発電の経済評価 産業用需要家のプロセスモデルの開発 —鉄鋼業の事例— エネルギーサービスに関する生活者の意識構造の分析	山 地 憲 治 西 野 義 彦 山地憲治・浅野浩志 佐賀井重雄 小 野 賢 治	62. 1.
No. 23	全国9地域計量経済モデルの開発 —モデルの構想と基本構造— 我が国製造業の生産調整の影響 —鉄鋼，自動車，軽電機機の事例研究— 金融自由化と企業財務 使用済燃料貯蔵技術の経済性比較	大 河 原 透 服部恒明・櫻井紀久 大 林 守 山地憲治・長野浩司 三枝利有	62. 9.
No. 24	各種石炭ガス化複合発電の経済性 —建設費と発電効率の比較検討— エネルギーサービスに関わる生活者の意識多様化の分析 火力発電所のシステム熱効率評価 電気事業における限界費用と料金形成 季時別料金制下における重電機製造業の電力需要調整の評価 電力貯蔵技術の経済性比較 海中における圧縮空気貯蔵システム	内 山 洋 司 小野賢治・森清 堯 永田 豊・内山洋司 伊藤成康・中西泰夫 浅野浩志・佐賀井重雄 山地憲治 内山洋司・清野圭子 内山洋司・吉崎喜郎	63. 1.
No. 25	電力貯蔵技術による負荷追従に関する経済効果 —ダイナミックオペレーティングコストの分析— エネルギー消費技術構造と燃料選択の要因分析 多部門計量モデルの開発	清野圭子・内山洋司 藤 井 美 文 服部恒明・櫻井紀久 中西泰夫	63. 9.

No. 26	<p>全国9地域計量経済モデルの開発 ——プロトタイプモデルの構造——</p> <p>電気事業における競争導入と規制緩和</p> <p>電気事業の経営多角化に関する制度上の分析と経営学的 考察——他の公益事業との比較検討——</p> <p>産業のリストラクチャリングと日本経済の展望</p> <p>料金による電気の使用時間帯の誘導 ——プロセスモデルによる解析</p> <p>需要家における電力の品質と価格の選択に関する分析</p> <p>電気事業の都市開発への参画</p> <p>燃料サイクル最適化モデルの構造と最適解の特性</p>	<p>大河原透・松川 勇 小野島智子</p> <p>西 野 義 彦</p> <p>井口典夫・蟻生俊夫</p> <p>服部恒明・矢島正之 渡辺尚史・真殿誠志</p> <p>山地憲治・佐賀井重 雄</p> <p>藤井美文・小野島智子 松川 勇</p> <p>井 口 典 夫</p> <p>長野浩司・山地憲治</p>	平成 元. 1.
No. 27	<p>中期経済予測システムの開発と応用</p> <p>第1部 モデルの構成</p> <p>1章 世界エネルギー間モデル</p> <p>2章 多部門モデル</p> <p>3章 エネルギー間競合モデル</p> <p>第2部 予測とシミュレーション</p> <p>4章 21世紀初頭に至るエネルギー・経済の展望</p> <p>5章 原子力発電の停止の影響に関するシミュレシ ョン</p> <p>6章 CO<sub>2</sub>発生量抑制ケース</p>	<p>熊 倉 修</p> <p>服部恒明・櫻井紀久 中馬正博</p> <p>永田 豊・熊倉 修 藤井美文・松川 勇</p> <p>服部恒明・熊倉 修 櫻井紀久・永田 豊 大河原 透</p> <p>矢島正之・熊倉 修 櫻井紀久・永田 豊 服部恒明</p> <p>山地憲治・永田 豊 櫻井紀久・服部恒明</p>	2. 3
No. 28	<p>特集・あらためて 90年代経済・社会を展望する</p> <p>&lt;経済・エネルギーの展望&gt;</p> <p>90年代の日本経済——公共投資 430兆円の経済効果——</p> <p>中東危機の日本経済・電力需要に及ぼす影響</p> <p>ホロニックなエネルギー社会を拓く圧縮空気利用システ ム</p> <p>&lt;社会・電気事業経営の展望&gt;</p> <p>アメニティ社会の展望と都市づくり</p> <p>本格的余暇時代に向けてのリゾート開発</p> <p>電気事業経営の新しい枠組み——企業性と社会性の発揮</p>	<p>服部恒明・大河原 透 永田 豊</p> <p>服部恒明・門多 治</p> <p>内 山 洋 司</p> <p>山本公夫・井内正直 鈴木 勉</p> <p>小野島 智 子</p> <p>山中芳朗・井口典夫 蟻生俊夫・丸山真弘</p>	2. 11.
No. 29	<p>&lt;地球環境・省エネルギー&gt;</p> <p>発電プラントのエネルギー収支分析とCO排出量</p> <p>経済メカニズムによるCO排出抑制ほうさくの評価</p>	<p>内山洋司・山本博巳</p> <p>岡田健司・山地憲治</p>	2. 6

No. 30	<p>省エネルギーの限界に関する評価—家庭部門と運輸部門における省エネルギー—</p> <p>都市型 CAES コージェネレーションシステムとその経済性</p> <p>ハーバード=ジャパンエネルギー環境セミナーに参加して</p> <p>&lt;地域経済・都市開発&gt;</p> <p>北海道における公共投資の波状効果分析</p> <p>90年代の地域経済の展望と課題</p> <p>都市公共照明の計画策定手順</p> <p>都市開発計画策定のための歩行者流動モデルの開発</p> <p>&lt;電気事業経営&gt;</p> <p>電気料金に係わる各種規制方式と今後の展開方向</p> <p>日本の資産市場モデルと為替レートの決定</p> <p>“これ一冊で間に合う！”電気事業用語集（和英・英和版）</p> <p>&lt;研究報告&gt;</p> <p>電気料金研究の現状と展望</p> <p>日本の製造業におけるエネルギー選択</p> <p>余剰電力販売システムのゲーム論的分析</p> <p>電力市場におけるモード間競争とラムゼイ料金</p> <p>多目的ビルの季時別料金制に対する反応解析</p> <p>プライス・キャップ規制と適正な料金水準</p> <p>&lt;海外出張報告&gt;</p> <p>欧州のフィランソロピー，メセナ事情</p> <p>&lt;研究期間紹介&gt;</p> <p>日本開発銀行調査部</p> <p>&lt;国際協力&gt;</p> <p>OECD 産業連関分析プロジェクトに参加して</p> <p>中国電力事業の近代化に関するプロジェクト</p> <p>&lt;文献紹介&gt;</p> <p>地球環境時代の新しい国際法理論の構築に向けて</p> <p>&lt;研究論文&gt;</p> <p>分散型電源の導入評価手法の開発—太陽光発電と風力発電の導入ビジョン—</p> <p>電気事業の規模の経済性：最近の研究の展望</p> <p>&lt;研究紹介&gt;</p> <p>電中研マクロ経済モデル 1991</p> <p>日本の海外直接投資の計量モデル分析</p>	<p>永田 豊・藤井美文</p> <p>内 山 洋 司</p> <p>門 多 治</p> <p>鍋 島 芳 弘</p> <p>大河原透・増矢 学</p> <p>井内正直・山本公夫</p> <p>鈴木 勉・井口典夫</p> <p>井口典夫・小野島智子</p> <p>森 川 浩一郎</p> <p>高 橋 眞砂子</p> <p>矢 島 正 之</p> <p>真殿誠志・松川 勇 藤井美文</p> <p>桑畑暁生・浅野浩志</p> <p>松川 勇・真殿誠志</p> <p>今村栄一・浅野浩志</p> <p>渡 辺 尚 史</p> <p>山 中 芳 朗</p> <p>真 殿 誠 志</p> <p>櫻 井 紀 久</p> <p>内田光穂・矢島正之</p> <p>田 邊 朋 行</p> <p>内山洋司・今村英一</p> <p>根 本 二 郎</p> <p>服部恒明・門多 治</p> <p>服部恒明・稲葉和夫 森川浩一郎</p>	3. 1
No. 31			4. 10



No. 32	インドネシアおよびフィリピンにおける電気料金決定方式の問題点	ピーター・エバンス	5. 6
	企業の社会的責任の法的諸問題—会社法上の取締役の権利と義務—	丸山真弘	
	都市公共照明のデザインと計画	井内正直	
	<トピックス>		
	[解説] 債務環境スワップ	田邊朋行	
	[解説] 「中小企業月次景気観測」の見方について	高木健紀	
	[解説] バブルはじけてメセナしばむ!?	山中芳朗	
	[国際協力] CO <sub>2</sub> 排出抑制評価のための長期グローバルシナリオ解析 —国際応用システム解析研究所との協同研究—	長野浩司	
	[お知らせ] 電気事業用語集3部でき上がる	高橋真砂子	
	<研究論文>		
発電プラントの温暖化影響評価 —ライフサイクルから見たCO <sub>2</sub> /コスト分析—	内山洋司		
<研究紹介>			
エネルギー単位の日米比較	永田豊		
植林を組み合わせた国際的排出権市場によるCO <sub>2</sub> 抑制	岡田健司		
火力発電プラントの環境コスト —NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> の対策の分析—	本藤祐樹・内山洋司		
[解説]			
バブルの影響分析と今回不況の行方	門多治		
太平洋諸島諸国における太陽光発電	今村栄一・内山洋司		
[海外出張報告]			
欧米にみる発電所と地域との共生	山本公夫・井内正直		
[文献紹介]			
「限界を越えて (Beyond The Limits)」	永田豊		
No. 33	本号		6. 10

## 電力中央研究所報告

576001	送電線ルート選定手法の開発 ——リモート・センシング技術の応用——	天野博正 水無瀬綱一 他	51. 11.
576002	電気料金変化の動学的波及分析	西野義彦 富田輝博 他	51. 11.
577001	Carter 大統領の「新エネルギー政策」の国際的側面	山田恒彦・廿日出芳 郎・白石エリ子	52. 6.
577002	組み合わせ理論における一問題 ——部分ラテン方格の拡張可能性について——	大山達雄	52. 5.
577003	原子炉システムにおける核燃料資源利用率の分析	山地憲治	52. 7.
577004	電源立地計画案作成手法の開発 ——必要性と妥当性に基づく優先順位決定手法——	天野博正	52. 10.

577005	電力会社の従業員の仕事意識——日独両国の比較——	斎藤 統	53. 3.
577006	沿岸漁業の構造変化 ——愛知県南知多町師崎の調査報告——	熊倉 修・朝倉タツ子	53. 3.
578001	琵琶湖疏水ならびに蹴上発電所の技術について	本間 尚雄	53. 9.
578002	核燃料サイクルからみた原子力長期戦略の分析	山地 憲治	54. 3.
578003	環境アセスメントの評価項目の特定方法について	天野 博正	54. 3.
578004	評価関数の開発と評価システムの設計——環境総合評価システム開発の試み——	天野博正・若谷佳史	54. 3.
578005	電力施設のための景観アセスメント手法	若谷 佳史	54. 3.
578006	評価関数の信頼性に関する研究——環境評価への適用を 目ざして——	若谷 佳史	54. 3.
578007	日本経済の長期成長モデル——2部門成長モデル——	阿波田 禾積	54. 6.
579001	電気事業における長期限界費用の計測	西野義彦・富田輝博 大山達雄	54. 7.
579002	西ドイツの原子力発電訴訟	斎藤 統	54. 6.
579003	フランスの原子力発電行政	斎藤 統	55. 3.
579004	Majors の米国における石炭支配の現状と展開	山田恒彦・廿日出芳 郎・白石エリ子	55. 3.
579005	電研マクロモデル 1980 の構成	内田光穂・阿波田禾積 服部常晃	55. 3.
580001	エネルギー問題のモデル分析	大山 達雄	55. 6.
580002	トリウムサイクルの核燃料サイクル解析	山地 憲治	55. 7.
580003	電研マクロモデル 1980 の動学的特性	内田光穂・阿波田禾積 服部常晃・武藤博道	55. 12.
580004	Translog 型生産関数理論の電気事業への適用	熊倉 修・大山達雄	56. 3.
580005	核融合エネルギー技術の社会的評価——米国社会にお けるエネルギー・システムとしての有用性の検討——	根本 和泰	56. 3.
580006	一変量時系列モデルによる電力需要分析	浜田宗雄・山田泰江	56. 3.
580007	国際石油市場のモデル分析 第Ⅰ編：石油市場モデルの理論とモデルの構成	佐和隆光・荒井泰男 斎藤観之助	56. 3.
580008	供給ショックの経済学：展望	伊藤 成康	56. 3.
580010	国際石油市場のモデル分析 第Ⅱ編：原油輸入国のエ ネルギー需要構造と原油価格——原油需要モデルと原油 価格シミュレーション——	佐和隆光・荒井泰男 斎藤観之助	56. 3.
580011	電気事業資金問題の長期展望 中間報告（1）	富田 輝博	56. 3.
581001	原子力施設のコミューニケーションに関する法規制と資金 調達 ——西ドイツ——	矢島 正之	56. 4.
581002	原子力施設のコミューニケーションに関する法規制と資金 調達 ——フランス——	熊倉 修	56. 4.
581003	為替レート決定に関する実証分析：展望	服部 常晃	56. 4.
依頼581504	高速増殖炉の役割と実用化への課題	山地 憲治	56. 4.
依頼581505	原子力発電所放射線管理システムの動作解析 ——TLD/ID ステーションのシミュレーション——	寺野 隆雄	56. 7.

581006	地域経済の長期分析 第Ⅱ編：地域配分モデルの体系とパラメータの推定	斎藤 観之助	56. 9.
依頼581507	MSF プロジェクト報告書 第1分冊 大規模事務処理ソフトウェアのための保守管理支援システム MSF	坂内広蔵・寺野隆雄 鈴木道夫	56. 11.
依頼581508	MSF プロジェクト報告書 第2分冊 データネーム統一化システム DNUS	寺野隆雄・坂内広蔵 鈴木道夫	56. 11.
581009	デシジョン・サポート・システムの概念と先駆的研究の かずかず	鈴木道夫	56. 11.
581010	昭和55年度電力需要停滞の分析	植木滋之・牧野文夫	56. 12.
581011	エネルギー収支分析の有効性	斎藤 雄志	57. 3.
581012	ソフトウェア仕様書体系の調査・評価——設計管理シス テムの要件分析——	原田 実	57. 3.
581013	長期エネルギー経済モデル ETA-MACRO の構成	斎藤雄志・阿波田禾積 内山洋司・長田紘一 伊藤浩吉	57. 3.
581014	国際石油市場とメジャーズの収益生の動向——1960年代 を中心に——	廿日出芳郎	57. 3.
581015	原子力分野における多国間事業の組織	矢島正之	57. 3.
581016	国際石油市場のモデル分析 第Ⅲ編：OPEC諸国の原油 供給構造分析	斎藤観之助・佐和隆光 荒井泰男	57. 3.
581017	コンピュータ・システムの性能評価とチューニング方法 について	松井正一・原田 実 高橋 誠・森清 堯 若林 剛	57. 3.
調査581018	ヨーロッパ電気事業における情報処理の動向	森清 堯・原田 孜	57. 3.
581019	水生微生物エコシステムにおける非線形拡散現象の数理 と映像化—共同研究報告書—	赤崎俊夫・池田 勉 石井仁司・宇敷重広 川崎広吉・黒住祥祐 佐久間紘一・高橋誠 田口友康・西浦廉政 藤井 宏・細野雄三 三村昌泰・山口昌哉 米川和彦	57. 3.
依頼581520	河川維持流量の算定手法に関する研究 —景観評価手法（その1）—	若谷佳史・山本公夫 山中芳朗	57. 3.
581021	日本経済の短期予測モデルの構成	内田光穂・服部常晃 伊藤成康	57. 3.
582001	政策効果と原油価格上昇効果の分析 —マクロモデルによるシミュレーション実験—	内田光穂・服部常晃 伊藤成康	57. 8.
582002	日本の火力発電の規模の経済性について	井澤 裕司	57. 7.
582003	欧米主要国及び国際原子力機関（IAEA）における原子 力施設の廃炉に関する調査研究 —法規制と資金調達を中心に—	平島 鹿蔵	58. 1.
582004	アメリカ合衆国における減価償却制度の研究	〃	58. 7.
582005	新エネルギー技術評価手法の体系化Ⅰ 新エネルギー技術の発電効率と建設費の推定方法 —石炭新発電プラントへの試算例—	内山洋司・斎藤雄志	57. 10.
調査582006	原子力における国際協力と共同開発事業	内山洋司	57. 11.
582007	わが国における停電コストの評価	西野義彦・植木滋之 牧野文夫	57. 12.
582008	業務別カナ漢字変換辞書の簡便な作成法 —効率的な日本語データ処理のために—	寺野隆雄	58. 5.

582009	移流拡散方程式のための有限要素法パッケージの開発	寺野隆雄・池田 勉 松井正一	58. 6.
582010	自然風景地における送電線の景観的影響の評価	若 谷 佳 史	58. 7.
582011	発電所の景観評価手法一定量的評価について一	若谷佳史・山本公夫 樋口忠彦	58. 7.
582012	発電所の景観デザイン手法一境界とアプローチのデザイン一	樋口忠彦・若谷佳史 山本公夫	58. 7.
582013	発電所立地と地元への対応策一地元漁協との立地交渉に関するモデル分析一 第I編 立地交渉の事例分析	若谷佳史・山中芳朗	58. 8.
582014	分散型電源と電気事業一燃料電池導入の電気事業への影響一	西野義彦・阿波田禾積 三辺夏雄・牧野文夫	58. 7.
582015	計量経済モデルによる発電所立地の地域経済への影響分析	大河原 透	58. 5.
582016	技術計算サポートシステムの設計	高橋 誠・松井正一	58. 7.
582017	大型計算機網を利用したオフィスコンピュータの連系	坂内広蔵・森清 堯 高橋 誠・鈴木道夫	58. 7.
582018	データ管理を基礎とした業務処理システムの構築 一ある管理システムの構築・活用を例に一	坂内広蔵・鈴木道夫	58. 7.
582019	発電所立地と地元への対応策 一地元漁協との立地交渉に関するモデル分析一 第II編 ゲーミングシミュレーションモデルの構築と適用例	若谷佳史・山中芳朗	58. 7.
582020	環境総合評価手法の開発(その1) 一環境パラメータの測定方法とその地域代表性について一	若谷佳史・天野博正	58. 7.
582021	環境総合評価手法の開発(その2) 一地域特性による個別評価の修正一	山中芳朗・天野博正	58. 7.
582022	環境総合評価手法の開発(その3) 一評価項目評価視点の重要度算定一	若谷佳史・天野博正 山中芳朗	58. 7.
582023	環境総合評価手法の開発(その4) 一総合評価基準の設定についての考察一	山本公夫・天野博正	58. 7.
582024	電気料金の国際比較	内田光穂・伊藤成康	58. 5.
582025	発電所のレイアウト景観の評価	若谷佳史・山本公夫	58. 7.
582026	新エネルギー技術評価手法の体系化II 新エネルギー技術の発電コストと経済的開発価値 一石炭新発電方式への試算例一	内山洋司・斎藤雄志	58. 7.
582027	原油値下がりの日本経済に及ぼす影響	内田光穂・服部常晃 伊藤成康	58. 5.
582028	欠 番		
582029	電力需要の分析と予測 一一変量時系列モデルによる接近一	浜田宗雄・山田泰江 近藤裕之	58. 7.
583001	国際石油市場のモデル分析 第IV編: モデルの改良と原油需給構造分析	佐和隆光・久保雄志 斎藤観之助・荒井泰男 熊倉 修・谷口公一郎	58. 10.
調査583002	知識処理技術の動向	寺野隆雄・松井正一 原田 実・大屋隆生 鈴木道夫	59. 2.
583003	夏季電力需要と気象要因	小野賢治・森清 堯	59. 4.
583004	技術計算プログラムの動特性改善手法	松 井 正 一	59. 4.

583005	OAのための業務分析—ある電力所の分析を例に—	鈴木道夫・森清 堯 松村健治・田中康平 岩井昭二・水野秀昭 中野敏生・村山 始	59. 4.
583006	河川景観の評価	若谷佳史・山本公夫	59. 8.
調査583007	諸外国における原子力発電所の許認可手続き合理化に関する調査	矢 島 正 之	59. 4.
583008	KEO-電研モデルの構成 —経済・エネルギーの相互依存分析—	尾崎 巖・黒田昌裕 吉岡完治・桜本 光 赤林由雄・大澤悦治 斎藤雄志・阿波田禾積 中村二郎・井澤裕司 伊藤浩吉・木村 繁	59. 4.
調査583009	世界のエネルギー需給バランス—第12回世界エネルギー会議 コンサベーション委員会報告—	内 山 洋 司	59. 4.
583010	核燃料サイクルコスト評価のための資金計画モデル	高橋 誠・矢島正之	59. 4.
583011	大規模技術計算プログラムの品質管理	高橋 誠・松井正一 寺野隆雄・森清 堯	59. 4.
583012	経営経済データベース・分析システムの開発	高橋 誠・森清 堯 松井正一・小野賢治 大屋隆生	59. 4.
調査583013	高度情報化社会の進展と電気事業の課題	古 川 裕 康	59. 3.
583014	国際石油産業の変貌とその影響	廿日出芳郎・奥村皓 —松井和夫	59. 4.
583015	原子力発電所の予防保全支援システムに対する知識処理 技術の適用	寺野隆雄・西山琢也 横尾 健	59. 5.
583016	発電所立地と地元への対応策—地元漁協との立地交渉に 関するモデル分析—第IV編 ゲーミング・シミュレ ーション・システムの改良	若谷佳史・山中芳朗	59. 8.
583017	発電所の景観設計手法 —景観対策の効果と海岸イメージ—	若谷佳史・山本公夫	59. 9.
583018	部品合成によるプログラム自動生成へのアプローチ	原 田 実	59. 5.
583019	電源立地の経済社会環境影響評価モデルの開発	信国真載・福地崇生 竹中 治・小口登良 斎藤観之助・山岸忠雄 山口 誠・大河原透 中馬正博・山中芳朗	59. 7.
583020	国際石油市場の構造分析	佐和隆光・久保雄志 熊倉 修	59. 5.
583021	フランスにおける原子力開発体制の形成	熊 倉 修	59. 6.
584001	生産性の計測と国際比較の方法	内田光穂・伊藤成康 関口博正	59. 5.
584002	エネルギー需要構造の変化要因分析—石油危機後の停滞 要因の解明—	服 部 常 晃	59. 8.
584003	カラーイメージデータ圧縮法の開発	松 井 正 一	60. 4.
調査584004	ロードマネジメントとその費用便益分析 —米国における実施状況と研究の現状—	山地憲治・浅野浩志	60. 7.
584005	電力需要分析のための新しいデータ解析手法とその適用 例	小野賢治・大屋隆生	60. 4.
584006	パターン指向型プログラム開発技法	原 田 実	60. 5.
調査584007	超高速計算システムの現状と利用方法	大屋隆生・高橋 誠 松井正一	60. 4.

584008	機械翻訳システムの評価とその利用方式	寺野隆雄	60. 6.
584009	モジュール型原子炉の経済性	山地憲治	60. 5.
584010	ロードマネジメントのための負荷研究 —米国における研究動向の現状—	小野賢治	60. 5.
584011	高度経営情報システム DEMANDS の開発 (I) —設計の基本方針とシステム構成—	鈴木道夫・森清 堯 高橋 誠・松井正一 大屋隆生・篠原靖志	60. 5.
584012	高度経営情報システム DEMANDS の開発 (II) —経営経済情報提供システム—	森清 堯・鈴木道夫 高橋 誠・松井正一 大屋隆生・篠原靖志	60. 5.
584013	夏季における電力負荷と気象	小野賢治・森清 堯	60. 4.
調査585001	フランスの電気料金 —最近の料金制度改訂を中心として—	熊倉 修	60. 6.
調査585002	韓国電力公社の現状と将来について	西浦幸次	60. 6.
585003	地域経済データの開発 その1 製造業資本ストック・社会資本ストックの推計	大河原透・松浦良紀 中馬正博	60. 8.
585004	地域計量経済モデルの構築 〔中国地域計量経済モデル (バージョン I) の構成〕	中馬正博・松浦良紀	60. 9.
585005	地域計量経済モデルの構築 〔中国地域計量経済モデル (バージョン I) による予測シミュレーション〕	松浦良紀	60. 7.
585006	世界エネルギー需給モデル I モデルの構成	熊倉 修	60. 8.
585007	地域経済データの開発 その2 産業別就業者数の推計	大河原透・上田 廣	61. 1.
585008	電力施設の環境設計	若谷佳史・山本公夫	61. 1.
調査585009	米国, カナダ, オーストラリアのエネルギー政策 その1 —米国, カナダのエネルギー政策—	廿日出 芳郎	61. 4.
調査585010	米国, カナダ, オーストラリアのエネルギー政策 その2 —オーストラリアのエネルギー政策およびウランウム資源開発・輸出政策—	高橋 真砂子	61. 4.
585011	自動プログラミング・システム SPACE の開発	原田 実・高橋光裕	61. 4.
585012	生活者の意識構造の分析手法 —多様化する需要化ニーズ把握のために—	小野賢治	61. 4.
585013	ダムゲートの寿命診断におけるエキスパートシステム技術の適用と考察	寺野隆雄・篠原靖志 松井正一・中村秀治 松浦真一	61. 7.
585014	電力財務モデルの開発と応用	富田輝博・関口博正 牧野文夫	61. 6.
585015	高度経営情報システム (DEMANDS) における映像の利用	大屋隆生	61. 10.
585016	経営情報システムにおけるローカルエリアネットワークの活用	篠原靖志・高橋 誠	61. 4.
585017	高度経営情報システム (DEMANDS) 用ワークステーションの開発	松井正一・篠原靖志	61. 4.
585018	ARIES/I におけるプログラム生成法 —日本語要求仕様からの自動生成—	篠原靖志・原田 実	61. 4.
調査585020	負荷研究の方法とロードマネジメント評価への適用事例	小野賢治	61. 5.

	585021	地元振興に係わる制約とその打開策—地域ニーズの実態把握方法について—	山 中 芳 朗	61. 6.
	585022	業務処理システムの進化過程の分析	坂 内 広 蔵	61.12.
	585023	時間関係と因果関係を扱う推論方式の開発	篠原靖志・寺野隆雄	61. 6.
	Y86001	地域振興に係わる制約とその打開策—地域振興の構成要素と成功の要件—	山中芳朗・井口典夫	62. 9.
	Y86003	知識整理支援システム CONSIST の開発	篠 原 靖 志	62. 8.
	Y86004	全国9地域計量経済モデルの開発 その1 人口ブロックの定式化	松川 勇・大河原 透	62. 6.
	Y86005	東北地域計量経済モデルの開発	中 馬 正 博	62. 4.
	Y87001	配電設備の景観設計—街路空間の快適性と配電設備のデザイン—	山下 葉・若谷佳史 山本公夫	62. 6.
	Y87002	計量経済モデルシミュレーションシステムの開発	松 井 正 一	62. 7.
	Y87003	数式処理システムの技術計算での活用—構造解析分野を中心として—	松井正一・寺野隆雄 篠原靖志・中村秀治	63. 3.
	Y87004	エネルギーサービスに関する生活者の意識・ニーズ	小野賢治・森清 堯	62. 7.
	Y87005	配電設備の景観設計—配電線地中化にともなう柱上設置機器のデザイン—	山下 葉・若谷佳史 山本公夫	62. 9.
調査	Y87006	サウジアラビアの石油政策と石油市場	廿日出 芳 郎	63. 3.
	Y87007	配電設備の景観設計—効果測定手法の開発—	山本公夫・山下 葉 若谷佳史	63. 3.
	Y87008	電気事業の経営多角化の方向性—他の公益事業制度との比較検討—	井 口 典 夫	63. 3.
	Y87009	火力発電所のシステム熱効率分析—複合発電の導入効果について—	永田 豊・内山洋司	63. 6.
	Y87010	配電設備のデザイン	山下 葉・山本公夫	63. 5.
	Y87011	大規模経済予測モデルのための分析支援システムの開発(1)—システム設計と基本機能の開発—	松 井 正 一	63. 3.
	Y87012	原子力発電所の異常事象再発防止のコンサルテーションシステム「CSPAR」のインターフェースの開発	篠原靖志・寺野隆雄 西山琢也	63. 3.
	Y87013	欠番		
	Y87014	ソフトウェア自動設計システムの開発(I)—設計自動化方式の開発とファイル処理モデル化—	原田 実・二方厚志	63. 3.
	Y87015	電力カードシステムのコンセプト開発と市場性の評価	小野賢治・森清 堯 山中芳朗	63. 4.
調査	Y87016	知識獲得のための機械学習	篠原靖志・矢沢利弘	63. 5.
	Y87017	電気事業における規模の経済性	中西泰夫・伊藤成康	63. 7.
	Y87018	全国9地域計量経済モデルの開発その2 製造業投資ブロックの定式化	大河原 透	63. 5.
	Y87019	全国9地域計量経済モデルの開発その3 労働ブロックの定式化	松 川 勇	63. 6.
	Y87020	全国9地域計量経済モデルの開発その4 非製造業生産ブロックと支出ブロックの定式化	小野島 智 子	63. 5.
	Y88001	ロードマネジメントのための負荷分析システムの開発	小野賢治・佐賀井重雄	63. 6.
	Y88002	燃料サイクル最適化モデルの開発—高速増殖炉実用化条件の解析—	山地憲治・長野浩司	63. 8.

Y 88003	エキスパートシステム開発ツールの評価体系	寺野隆雄	63. 8.
Y 88004	会議・発表支援システムの開発 —経営情報システムにおける効果的なプレゼンテーション—	大屋隆生・篠原靖志 矢沢利弘	63.10.
Y 88005	発展途上国の経済とエネルギータイの事例—	熊倉修	63. 7.
Y 88006	多部門計量モデルの開発 その1 基本構想とデータ開発	服部恒明・櫻井紀久 中西泰夫	63. 9.
Y 88007	多部門計量モデルの開発 その2 モデルの理論的構成	服部恒明	63. 9.
Y 88008	多部門計量モデルの開発 その3 パイロット・モデルの推定	服部恒明・櫻井紀久 中西泰夫・伊藤成康 井上義朗	63. 9.
Y 88009	多部門計量モデルの開発 その4 パイロット・モデルの特性	服部恒明・櫻井紀久 中西泰夫・井上義朗	63. 9.
Y 88010	重電機製造プロセスモデルの開発 (I) —季時別料金制下の電力需要調整の評価—	浅野浩志・佐賀井重雄	63. 8.
調査 Y 88011	ダイナミック・オペレーティング・コスト研究の現状と課題	清野圭子	63.10.
Y 88012	夜間の都市公共空間の快適性評価	山下葉・山本公夫	63.10.
Y 88013	重電機プロセスモデルの開発 (II) —PROMHEM システムの構成と利用法	佐賀井重雄・浅野浩志	63. 9.
調査 Y 88014	エネルギー情勢と電力技術開発の変遷 —1970年代石油危機を振り返る—	内山洋司	63.11.
Y 88015	電気事業に特有な属性を考慮した費用分析 —ヘッドニックコストモデルによるアプローチ	中西泰夫・瀬尾英生	平成 元. 3.
Y 88016	知識型経営情報システムの開発 (I) —短期経済動向予測結果の要約システム—	松井正一	元. 3.
Y 88017	街路空間デザインと配電設備の地中化	山下葉・山本公夫	元. 3.
Y 88018	全国9地域計量経済モデルの開発 その5 製造業生産ブロック	大河原透	元. 4.
Y 88019	全国9地域計量経済モデルの開発 その6 電力需要ブロック	大河原透・小野島智子 松川勇	元. 4.
Y 88021	知識整理支援システム CONSIST の適用と評価 —地域振興調査事例の詳細分析への適用—	篠原靖志・山中芳朗	元. 3.
Y 88022	地域振興の要件と発展段階 —知識整理支援システムによる主要事例の詳細分析—	山中芳朗・蟻生俊夫 篠原靖志	元. 4.
Y 88023	都市公共照明のデザイン —照明のデザインと効果—	山本公夫	元.12.
Y 88024	電気器具購入相談システムの開発	寺野隆雄・鈴木道夫 小野田崇	元. 3.
Y 88025	電力カードによる新市場開拓	小野賢治・桑畑暁生 高橋誠・荒井泰男	元. 3.
Y 89001	ソフトウェア自動設計システムの開発 (II) —詳細設計自動化システム ADDS の開発—	二方厚志	元. 4.
Y 89002	送変電施設の景観予測手法	山本公夫・若谷佳史	元. 6.
Y 89003	電気事業の経営多角化の方向性 —多角化先進企業に対する事例分析—	蟻生俊夫・井口典夫	元.10.
Y 89004	多部門モデル '89 の開発	服部恒明・中馬正博	元. 9.



Y 89005	電力品質と価格に対する需要家の選択 —大型コンピュータ・ユーザーにおけるバックアップ 電源機器選択の行動分析—	藤井美文・松川 勇	2. 3.
調査 Y 89006	設備図面入力のための図面認識技術の現状調査	矢澤利弘・中島慶人	2. 3.
Y 89008	わが国のリゾート開発の課題 その1 —リゾート客の行動分析—	小野島 智子	2. 4.
Y 89009	わが国のリゾート開発の課題 その2 —リゾート需要の将来動向—	小野島 智子	2. 4.
調査 Y 90001	米国電気事業における実時間料金制の現状と研究課題	浅野 浩志	2. 5.
Y 90002	圧縮空気貯蔵発電システムの利点と経済性	内山洋司・角湯正剛	2. 5.
調査 Y 90004	プライオリティ・サービス：電力における品質差別化の 料金理論の概要	松川 勇	2. 6.
調査 Y 90005	企業の社会的責任のあり方 —企業と地域社会—	山中芳朗・蟻生俊夫	2. 8.
Y 90006	電力カードの事業化方策と課題	小野賢治・桑畑暁生	2. 8.
Y 90007	都市アメニティの概念と将来の都市像	山本公夫・井内正直 鈴木 勉	2.10.
Y 90008	都市開発の将来展望（その1） —地下空間と未利用エネルギーを活用した新しい都市 開発構想の提案—	井口典夫・山本公夫	2.10.
Y 90009	都市開発の将来展望（その2） —歩行者流動を重視した都市地下開発のプランニング —	鈴木 勉・井口典夫	2.10.
Y 90010	電気事業の事業展開の方向性 —総合化概念にもとづく事例分析—	蟻生俊夫・井口典夫 若谷佳史	3. 1.
調査 Y 90011	公益事業料金に係わる各種インセンティブ規制の概要	井口典夫・小野島智子 若谷佳史	3. 1.
Y 90012	北海道における公共投資の波及効果分析	鍋島 芳弘	3. 3.
Y 90013	電気事業におけるラムゼー料金の適用—自家発・コジェ ネとの競合下における効率的な料金の実証分析	松川 勇・真殿誠志 中島孝子	3. 4.
Y 90014	わが国製造業のエネルギー代替に対する価格、非価格要 因の影響分析	藤井美文・松川 勇 真殿誠志	3.10.
Y 90015	発電プラントのエネルギー収支分析	内山洋司・山本博巳	3.11.
Y 90016	欠番		
Y 90017	プライス・キャップ規制の適用実態と問題点—主として イギリス電気事業について—	矢島 正之	3. 4.
Y 90018	都市公共照明の計画策定手順	井内正直・山本公夫	3. 4.
調査 Y 90019	プライスカップ規制の理論的側面	渡辺 尚久	3. 6.
Y 90020	資産市場モデルと為替レートの決定	森川 浩一郎	3. 5.
Y 90021	欠番		
Y 90022	設備図面の自動認識（1） —単純な回路図面の認識—	中島慶人・矢澤利弘	3. 5.
Y 90023	本邦電気事業における設備投資行動の分析—エーベル型 投資関数によるドービンのqおよび主観的割引率の推 定	真殿誠志・中西泰夫	3. 4.
Y 90024	ソフトウェア自動設計システムの開発（Ⅲ）	二方厚志	3.11.
Y 91001	コージェネレーション設置需要家の季特別料金制に対す る反応解析	浅野浩志・新村栄一 佐賀井重雄	3. 7.
Y 91002	課徴金によるCO <sub>2</sub> 抑制効果と経済的影響の分析	永田 豊・山地憲治 櫻井紀久	3. 8.

	Y91003	知識獲得支援システム KID- $\alpha$ の開発	篠原靖志・小野田崇	3. 9.
	Y91004	自家発保有需要家向け料金のゲーム論的分析	浅野浩志	3. 10.
	Y91005	発電プラントの温暖化影響分析	内山洋司・山本博巳	4. 5.
	Y91006	企業の社会的責任についての法的検討—会社法上の取締役の権利と義務	丸山真弘	4. 6.
	Y91007	都市公共照明の計画策定法の有効性について—アメニティと使用電力量からの評価	井内正直	4. 7.
	Y92001	設備図面の自動認識(2)—配電設備マスタを利用した手描き線路図の理解	矢澤利弘・中島慶人	4. 11.
調査	Y92002	高レベル放射性廃棄物処分に関する欧米の法制度	矢島正之	4. 8.
	Y92003	非電気事業電力の販売システムに関するゲーム論的考察	桑畑暁生・浅野浩志 渡辺尚史	5. 4.
	Y92004	コジェネレーションシステムの導入による地域省エネルギーの可能性	佐賀井重雄・椎名孝之	4. 12.
	Y92005	電中研マクロ経済モデル 1991	服部恒明・門多治 小島清美	4. 12.
	Y92006	日本の海外直接投資の計量モデル分析	服部恒明・稲葉和夫 森川浩一郎	4. 12.
	Y92007	ニューラルネットワークを利用した翌日最大電力の予測	小野田崇	5. 1.
	Y92008	気候変化の電気事業経営への影響評価(1)—影響評価手法の開発—	松井正一・桑畑暁生 加藤央之	5. 3.
	Y92009	火力発電プラントの環境対策コスト分析	本藤祐樹・内山洋司	5. 8.
	Y92010	家庭部門における空調機器利用実態と電力消費	松川勇	5. 3.
	Y92011	金融・資産価格の動向とバブルの影響分析	服部恒明・門多治 小島清美・後藤美香 若林雅代・黒住英司	5. 3.
調査	Y92012	企業の総合経営力評価—社会制を考慮した経営分析の提案	蟻生俊夫	5. 6.
	Y92013	グローバル CO <sub>2</sub> 排出権市場のシミュレーション解析—植林による CO <sub>2</sub> 吸収オプションの導入	岡田健司・山本博巳 長野浩司・山地憲治	5. 4.
	Y92014	地形上の配電ネットワーク図面の自動認識	中島慶人・矢澤利弘	5. 6.
	Y92015	職住の最適割当による通勤時間の削減効果—東京大都市圏での実証分析—	大河原透・鈴木勉	5. 5.
調査	Y92016	米国における DSM の適用実態と課題—リベート政策を中心にして	渡辺尚史	5. 5.
	Y92017	グローバル CO <sub>2</sub> 排出抑制評価のための長期エネルギーシナリオ解析	長野浩司	5. 5.
	Y93001	時間帯別料金制下における住宅用太陽光発電システムの最適計画	今村栄一・浅野浩志	5. 5.
	Y93002	旅客交通システムにおけるモーダルシフトによるエネルギー削減効果の分析	田頭直人・鈴木勉	5. 6.
	Y93003	線計計画モデルによる CO <sub>2</sub> 排出権市場の検討	山地憲治・岡田健司 山本博巳	5. 8.
調査	Y93004	イギリスにおける電力プール市場と資源配分効率	松川勇	5. 9.
	Y93005	ロジスティック曲線を用いた日本の水力発電施設要領のトレンド解析	杉山大志・山地憲治	5. 12.
調査	Y93006	電気事業小史	大澤悦治	5. 12.

調査 Y93007	地域共生型発電所の概念と構想例	山中芳朗・馬場健司 山本公夫・井内正直 若谷佳史・鹿島遼一	6. 1.
Y93009	分散型電源普及分析手法と太陽光発電システム普及分析モデルの開発	今村栄一・内山洋司	6. 3.
Y93010	中堅ビジネスマンの満足度の現状と要因分析—従業員アンケート調査にもとづく組織活性化	蟻生俊夫	6. 3.
調査 Y93011	電気事業の従業員満足度の現状と要因分析—従業員アンケートに基づく組織活性化—	蟻生俊夫	6. 3.
Y93012	停電による損害の分担の制度上の問題についての考察—事業者には責任がある場合の賠償額の制度	丸山真弘	6. 4.
調査 Y93013	労働市場の動向分析—70年代以降のトレンド変化を中心として	服部恒明・加藤久和 若林雅代	6. 4.
Y93014	労働力供給の新動向	加藤久和・若林雅代 服部恒明	6. 4.
Y93015	グローバル CO <sub>2</sub> 抑制方策の検討—公平性と効率性の実現に向けて	杉山大志・山地憲治 岡田健司・山本博巳	6. 4.
Y93016	わが国電気事業の垂直統合の経済性—投入要素比率固定の場合	渡邊尚史・北村美香	6. 4.
Y93018	新圧縮法と高性能圧縮機の開発	内山洋司	6. 7.
調査 Y94001	世界のエネルギー資源・資源量、需給、経済性と関連技術動向	山地憲治・岡田健司 長野浩司・今村栄一 永田豊・山本博巳 杉山大志・本藤祐樹	6. 6.
調査 Y94002	エネルギー経済学の基礎理論総説	エネルギー経済研究会	6. 6.
Y94003	二次電池とその将来展望	内山洋司・田頭直人	6. 8.
Y94004	土地利用モデルによるバイオマス利用可能量の分析	山本博巳・山地憲治	6. 7.
調査 Y94005	次世代情報インフラストラクチャー構想の評価	三雲謙	6. 8.
Y94006	人口予測モデルの開発と将来人口予測	加藤久和	6.10.

Z 83002	地域経済の長期展望	超長期エネルギー戦略研究会経済専門部会	59. 5.
Z 83005	電力需要構造と電力シフト	超長期エネルギー戦略研究会エネルギー専門部会	59. 8.

## CRIEPI REPORT

E 576001	Dynamic Effects of the Change in Electricity Rates on Price System	Yoshihiko Nishino Teruhiro Tomita	52. 1.
E 577001	Residential Demand Modeling for Electricity	Tuneaki Hattori	52. 9.
E 578001	An Analysis of the Fuel Utilization Efficiencies in Nuclear Reactor Systems	Kenji Yamaji	53. 9.
E 581001	Toward Realization of a Decision Support System—A Survey Note on the Concepts and Relating Researches—	Michio Suzuki	56. 9.
E 582001	Organization of Multinational Undertakings in the Field of Nuclear Fuel Cycle	Masayuki Yajima	58. 3.
E 583001	A Total Approach to a Solution for the Maintenance Problems through Sytem Configuration Management—Maintenance Support Facility MSF—	Kozo Bannai Michio Suzuki Tokao Terano	59. 2.
E 584001	KEO—DENKEN Model: An Analysis of Energy-Economy Interactions in Japan	Hiroshi Izawa	59.12.
E 584002	Electric Power Demand and Electrification in Japan	Takeshi Saitoh Nariyasu Itoh	59.12.
E 584003	A Multilateral Comparison of Total Factor Productivity among Japanese Utilities for 1964-1982	Nariyasu Itoh	59.12.
E 584004	Load Leveling Efforts in Japanese Electric Utilities	Kenji Yamaji	59.12.
E 584005	Applications of the Over/Under Model to a Japanese Electric Utility	Kenji Yamaji	59.12.
E 585001	Potential Attractiveness of Modular Reactors	Kenji Yamaji	60.12.
E 586001	A Specification Compiler for Business Application SPACE	Minoru Harada	61. 5.
E 586002	A View of an Advanced Information Society and the Related Issues for the Electric Power Industry	Hiroyasu Huru- kawa	61. 6.
E 586003	Quality Assurance Guidelines for Large Scientific Programs	M. Takahashi S. Matsui T. Terano T. Morikiyo	61. 6.
EY86004	Dynamic Analysis of Time-of-Use Rates for Electricity : Optimal Pricing and Investment under Welfare Maximization	H. Asano, Y. Kaya	61. 8.
EY86005	Historical Change in Energy Use in Japan	M. Uchida, Y. Fujii	61.12.
EY86006	Proceedings of the Second CRIEPI-EPRI Workshop on Energy Analysis, Tokyo, Japan, September 24-26, 1986	Edited by M. Uchida, W. M. Smith and K. Yamaji	62. 1.
EY86007	Methods of Market Research Data Analysis for Electric Utilities	Kenji Ono	62. 1.
EY86008	Development of Workstation for DENKEN Management Decision Support System (DEMANDS)	S. Matsui and Y. Sinohara	62. 1.
EY87001	Electric Utility Management; Lessons from ASEAN and Northeast Asia	Edited by A. Kadir, Y. H. Kim and M. Uchida	63. 2.

EY87002	Microscopic Analysis of Industrial Customers Response to Time-of-Use Rates: Case Studies for an Integrated Steel Mill and a Heavy Electrical Apparatus Works	H. Asano S. Sagai K. Yamaji	63. 3.
EY87003	Long-Term Prospects of the World Oil Market —Experiments with the CRIEPI World Energy Model	Osamu Kumakura	63. 3.
EY89001	Developing the Inter-Fuel Competition Model —And Analysis on the Structural Changes of Energy Demand-supply in Japan	O. Kumakura Y. Nagata Y. Fujii I. Matsukawa	平成 元. 9.
EY89002	Static Equilibrium Model and Optimal Capital Stock	Y. Nakanishi S. Madono	元. 9.
EY89003	Overview of U. S. Electric Utility Experience with Real-Time Pricing	Hiroshi Asano	元.12.
EY89004	Economic Analysis of the Energy Storage Technologies in the Electric Generation Mix	Y. Uchiyama Y. Matsukawa	元. 9.
EY89005	Sectoral Analysis of Energy Substitution in Japanese Manufacturing Industries Based on Purchase Prices	Y. Fujii I. Matsukawa	元. 9
EY89006	Long-Range Optimal Strategy of Plutonium Utilization	K. Yamaji K. Nagano	元. 9.
EY90001	Energy Efficiency and Prospects for the USSR and Eastern Europe	written by Yuri Sinyak edited by Kenji Yamaji	2.12.
EY90002	Commercial Customers' Response to Time-of-Use Rates: A Case Study for Hotel with Cogeneration Systems	Hiroshi Asano, Shigeo Sagai and Ei-ichi Imamura	3. 2.
EY90003	The CRIEPI Multisectoral Model of the Japanese Economy	Tsune-aki Hattori and Norihisa Sakurai	3. 4.
EY92001	Political and Institutional Barriers to Tariff Adjustment in Indonesia the Philippines : Can	Peter C. Evans	5. 5.
EY92002	Demand-Side Management of the Electric Power Industry in Japan	Hiroshi Asano	4.12.
EY92003	Comparative Analysis of Energy Intensity Between the U. S. and Japan	Yutaka Nagata	5. 6.
EY93001	Carbon Offsets : A Cost-Effective Approach to Stabilizing the CO <sub>2</sub> Emission of Japan's Electric Utility Industry	Peter C. Evans	5. 8.
EY93002	The Crieipi Quarterly Macroeconometric Model of the Japanese Economy	Tsuneaki Hattori, Osamu Kadota and Kiyomi Kojima	6. 2.

## 執筆 者 紹 介

### 矢島 正之

1947年 埼玉県生まれ  
1970年 埼玉大学教養学部卒業  
同 年 電力中央研究所入所  
1972年 国際基督教大学大学院修士課程修了（行政学）  
主な研究分野：公企業・公益企業論，電気事業経営論

### 松川 勇

1961年 神奈川県生まれ  
1984年 筑波大学第三学群社会工学類卒業  
1986年 同大学院修士課程経営・政策科学研究科修了  
同 年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：公益事業論，エネルギー経済学，地域経済学

### 長野 浩司

1962年 東京都生まれ  
1985年 東京大学工学部原子力工学科卒業  
1987年 同大学院修士課程修了（原子力工学）  
同 年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：エネルギーシステム分析，原子力開発戦略の評価

### 杉山 大志

1969年 北海道生まれ  
東京大学理学部物理学科卒業  
同大学院修士課程修了（工学系研究科超伝導工学専攻）  
同年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：エネルギーシステムの分析と評価

### 加藤 久和

1958年 東京都生まれ  
1981年 慶應義塾大学経済学部卒業  
1987年 筑波大学大学院経営政策科学研究科修士課程修了，住宅金融公庫，社会工学研究所勤務を経て  
1993年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：マクロ経済分析，人口経済学，都市経済学

### 服部 恒明

1945年 岐阜県生まれ  
1968年 名古屋大学経済学部経済学科卒業  
1970年 同大学院修士課程修了  
同 年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：計量経済学，マクロ経済分析，経済・電力需要予測

### 若林 雅代

1969年 石川県生まれ  
1992年 上智大学経済学部経済学科卒業  
同 年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：マクロ経済分析

### 山中 芳朗

1957年 東京都生まれ  
1979年 早稲田大学理工学部土木工学科卒業  
1981年 東京大学大学院修士課程修了（土木工学）  
同 年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：地域振興，企業の社会的責任

### 馬場 健司

1967年 佐賀県生まれ  
1989年 筑波大学社会工学類都市計画主専攻卒業  
1991年 同大学院修士課程修了（環境科学）  
同 年 電力中央研究所入所  
主な研究の分野：産業立地分析，都市・地域計画

### 鈴木 勉

1964年 千葉県生まれ  
1987年 東京大学工学部都市工学科卒業  
1989年 同大学院修士課程修了（都市工学）  
同 年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：都市計画，都市解析，都市エネルギー論

### 竹内 章悟

1948年 兵庫県生まれ  
1973年 東京大学工学部都市工学科卒業  
同 年 通商産業省入省  
1991年 電力中央研究所経済研究所経済部調査役  
1993年 通商産業省大臣官房調査統計部  
現 在 中国通商産業局商工部長

### 三雲 謙

1957年 神奈川県生まれ  
1980年 慶応義塾大学経済学部卒業  
85～88年 米国ブラウン大学留学  
1990年 慶応義塾大学大学院博士課程単位取得退学  
同 年 慶応義塾大学環境情報学部助手  
1993年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：情報化の社会への影響，応用一般均衡モデル

**小島 清美**

1967年 埼玉県生まれ  
1989年 日本女子大学家政学部家政経済学科卒業  
1991年 早稲田大学大学院修士課程修了（経済学研究科理論経済学専攻）  
同 年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：マクロ経済・電力需要分析

**大河原 透**

1953年 神奈川県生まれ  
1977年 国際基督教大学教養学部社会科学科卒業  
1982年 筑波大学大学院博士課程修了（社会工学）  
同 年 電力中央研究所入所  
主な研究分野：地域経済、都市経済

## 「電力経済研究」投稿・執筆規定について

「電力経済研究」編集委員会

1. 「電力経済研究」への投稿原稿は、電気事業を取り巻く経済、経営、エネルギー、環境等に関連した内容を持ち、当該分野の研究活動に有益と認められ、ひいては電気事業の発展に寄与するものとします。
2. 投稿原稿は次の3種類です。
  - a. 研究論文  
主題、内容、手法等に新規性があり、内容が時宜を得て有用である等の理由によって当該分野の発展に貢献すると思われる研究成果。
  - b. 調査論文  
特定の主題に関する一連の事象を実態調査を通して、あるいは特定の主題に関する一連の研究およびその周辺領域の発展を著者の見解に従って、総括的かつ系統的に報告したもの。
  - c. 研究ノート  
総合的な研究報告までに至らないが、その研究途上で得られた有用な分析手法に関して研究速報として記録にとどめておく価値があると認められたものでテクニカル的なもの。  
また、次の種類については、原則として編集委員会が原稿作成を依頼します。
  - d. 解説
  - e. 文献紹介
  - f. 電力中央研究所経済研究所の研究紹介
  - g. その他  
なお、原稿は未発表で他誌へ二重投稿していないものに限ります。
3. 投稿される原稿には、原稿の種類に応じてそれぞれの枚数制限にしたがって下さい。
  - a. 研究論文・調査論文 400字詰め原稿用紙48枚以内（仕上がり12ページ程度）
  - b. 研究ノート " 32枚以内（ " 8ページ程度）上記の枚数制限は、図表を含めた本文、表題、英文表題、キーワード、著者名、要旨（600～700字程度）参考文献の総計で適用されます。
4. 投稿された原稿は、編集委員会が選定・依頼した査読者の審査を経て、掲載の可否を決めます。
5. 掲載された原稿の著作権は当所に帰属します。したがって、他の出版物に掲載する場合には、当所の承諾を得て下さい。
6. 原稿はオリジナルの他、コピー1部（計2部）を提出して下さい。詳しくは執筆要項を参照して下さい。
7. 投稿希望者には執筆要項を送付いたします。下記にご連絡下さい。

電力中央研究所 経済社会研究所事務課

TEL 03-3201-6601（代表）

FAX 03-3287-2864



---

電力経済研究 No.33

---

1994年10月31日 印刷発行

発行者 財団法人 電力中央研究所  
経済社会研究所  
所長 貞森 潤一郎

〒101 東京都千代田区大手町1-6-1  
大手町ビル

電話 東京 (03)3201-6601

---

印刷：藤本綜合印刷株式会社

巻 頭 言	1
<b>&lt;研究紹介&gt;</b>	
電力市場自由化の諸類型とその比較評価	矢島 正之 3
イギリスにおける電力プール市場と資源配分効率	松川 勇 13
地球温暖化の被害/対策コストの定量化と内部化について	長野 浩司 23 杉山 大志
労働市場のメガトレンド	加藤 久和 33 服部 恒明 若林 雅代
地域経済格差の実態分析	山中 芳朗 41 馬場 健司
<b>[研究ノート]</b>	
全国圏域構造の分析 —80年代の人口分布動向—	鈴木 勉 49 竹内 章悟
<b>[解 説]</b>	
米国NII構想と日本の情報化への示唆	三雲 謙 59
内外価格差問題とは何か	小島 清美 63
<b>[海外出張報告]</b>	
大垂湾発電所を訪ねて	大河原 透 67
<b>[文献紹介]</b>	
「講座・公的規制と産業①電力」	渡辺 尚史 71
<b>[お知らせ]</b>	
経済社会研究所の新組織紹介	76