エネルギー・ネットワークの変貌

——英独仏電力・ガス産業の事例——

大沼　穣　小嶋智明

Transfiguration of the Energy Networks

——The Cases of the Electric Power and Gas Industries in the U.K., Germany and France——

ONUMA Minoru　KOJIMA Tomoaki

目次

はじめに
1　多角化の推移
2　英独仏電力・ガス産業の変貌
3　再編戦略の現在
4　コンバージェンスの理論モデル
5　結語

はじめに

公益事業はその自然独占性に基づき、国民経済のエリア・単独の事業分野という枠内で政府規制を受けながら発展してきたが、近年になってエリアは世界市場に拡大（グローバル化）し、業態も複数の事業を兼ねる（多角化）傾向を見せている。I（1～3）ではEUの電力とガスを例に現代公益事業の変貌の特徴を検証し、II（4）ではこの多角化について経済厚生上の含意を検討し現実の政策類型との接点をさぐる。

I

1　多角化の推移

アメリカの公益事業は民営が一般的であり、持株会社が傘下に電力・ガスを束ねることが可能である。[1)] しかしヨーロッパでは国営であったものが多く（表１）、他分野への進出（図１）は付帯事業に限定されていた。[2)] このような前提の違いはあるものの、技術革新によって低コストで扱いやすい技術が普及し、規制緩和によってコモンキャリッジの制度が整えられ、各事業への新規参入が容易になり、従来の枠組を越えた公益事業どうしの再編が進行している。[3)]

表１　英独仏の公企業　公営期間の比較（開始年～民営化年）

	英	仏	独
テレコム	1981(郵政より分離)～1984	1991(郵政より分離)～1997	1989(郵政より分離)～1995
電　　力	1948(CEGB)～1990	1946(EdF)～	1923(VIAG)～1988 1929(VEBA)～1987 1898(RWE)～
ガ　　ス	1949(British Gas)～1986	1949(GdF)～	—
水　　道	1973(Water Authority)～1989	—	—

図１　多角化の２方向（例）

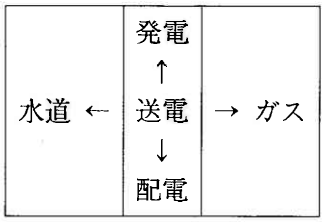
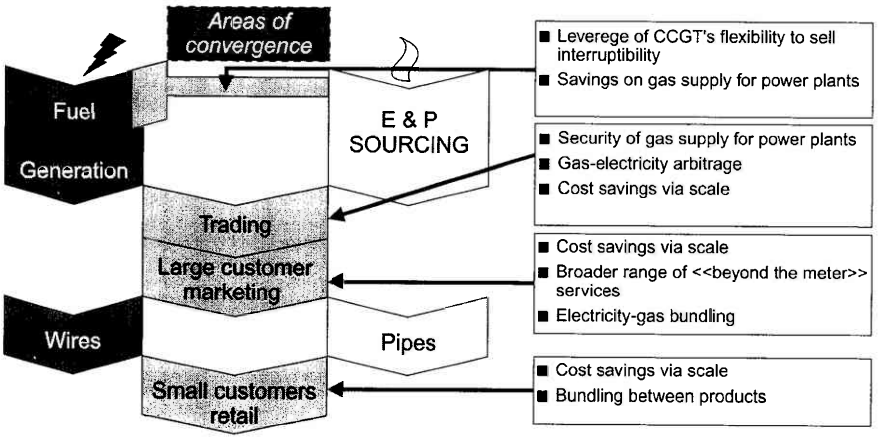


図２　電力・ガスのコンバージェンス（Tractebel 社資料）



このうち電力事業とガス事業については次のようなプロセスが形成されている（図２）。

技術革新によって形成された電力事業とガス事業の統合を「コンバージェンス」と呼ぶことが多い。図２の左側は電力（燃料、発電、送電線）、右側はガス（探査・生産、パイプライン）、中央がコンバージェンス領域である。

上流では火力発電に天然ガスを燃料とするCCGT（combined-cycle gas turbine）の使用が一般的となり、パイプラインと発電所が技術的に接続されたことを示している。このガスタービン技術の進歩で電力事業は自然独占性を失ったと言われる。しかしまだこの統合が普及している訳ではなく、発電エネルギーの中での天然ガスのシェアはOECD(2001)によれば1999年の数値で英36.3%、米23.0%、独21.4%、仏13.2%、日本12.1%であった。

中流では電気・ガスの裁定取引が行われ、規模の経済によってコストを節約できる。そこから送電線、パイプラインを通り下流の小売段階でバンドルして供給・販売される。

このように川上から川下まで電力とガスを統合する動きは1997年にEnron（ガス）によるPortland General Electric（電力）の合併、Duke Power Company（電力）によるPan Energy Corporation（総合）の合併によって始まった。

また電力・ガスは垂直統合の中だけでなく、電源の小型化・分散化の中でも接近しており、「燃料電池」には天然ガスを利用するものがある。

「マルチユーティリティ」については、英独仏では英Centrica（エネルギー・通信）、英United Utilities（エネルギー・水道）、仏Suez（エネルギー・水道）、仏Vivendi（水道・通信）などが代表的である。

世界銀行のSommerによるディスカッションペーパーは、マルチユーティリティについてのバランスのとれた現状報告となっている（Sommer 2001a、b）。それによればマルチユーティリティとは、規制緩和とITの発展に支えられ、従来別の産業であった公益事業の統合であるとされ、その組合せ（表２）が示されている。[4)]

また独エネルギー企業のRWEの調査によれば（山家2001：40）顧客の希望するユーティリティの統合の組合せは、電気＋ガス＝80%、電気＋ガス＋水道＝64%、電気＋ガス＋水道＋廃棄物処理＝37%、電気＋ガス＋水道＋廃棄物処理＋通信＝32%であったという。このように明らかにエネルギー事業がコアであり、関連の遠い事業を兼営するコングロマリットとは異なっている。

２つの産業間で代替的な供給や相互参入が行われる場合を植草益（2000）は「産業融合」と呼んでいるが抽象度の高い概念である。定義は「従来は異なる産業に分類されていた複数の産業が、そのうちの一方ないし双方の産業における技術革新によって相互に代替的な財・サービスを供給できるようになって、ないしは規制緩和によって相互参入が容易

表2　世界の主要マルチユーティリティ企業（Sommer 2001a）

事業領域、親会社、国籍	子会社
●電力＋ガス	
TXU Australia Holdings/オーストリア	EasternEnergy, Westar-Kinetik Energy
SEMPRA Energy/アルゼンチン	Empresa Distribuidora de Energia Atlantica
●電力＋水道	
United Utilities/イギリス	North West Water, Norweb
Suez Lyonnais des Eaux/フランス	Lyonnais des eaux, Tractebel
E.ON/ドイツ	E.ON Energie, Gelsenwasser
Enersis/チリ	Chilektra, Agua Potable de lo Castillo
●ガス＋水道	
Dee Valley Group/イギリス	DeeValey Water, North Wales Gas
NiSource/アメリカ	IWC Resources
●水道＋通信	
Vivendi/フランス	General des eaux, Cegetel
●ガス＋通信	
Centrica/イギリス	British Gas Trading
Williams/アメリカ	Williams Communications Group
Enron/アメリカ	Enron Communications, Enron Broadband Services
Metrogas/チリ	Monquehue Net
●電力＋通信	
Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de Sao Paulo/ブラジル	Eletropaulo Telecomunicacoes
BSES/インド	BSES Telecom, Orissa
Easti Energia/エストニア	Easti Energia Televik
Endesa/スペイン	AUNA
Korea Electric Power Company/韓国	Powercom
Tenaga Nasional Berhad/マレーシア	Fibrecomm
●通信＋輸送	
MAV/ハンガリー	PanTel
Ceske Drahy/チェコ	CD Telekomunikace
Slovene Railways/スロベニア	Telemach Communications Services
St.Petersburg Metropolitan/ロシア	Metrocom
●通信＋CATV	
United Pan-Europe Communications/ポーランド	UPC Telewizia Kablowa
Matav/ハンガリー	Matav Kabel TV
●電力＋CATV	
Companhia Forca e Luz Cataguazes-Leopoldina/ブラジル	Energipe, Teleserv, Telecabo

になって、双方の産業が１つの産業に融合し、相互の産業の企業が競争関係に立つ現象」（同 2000：19）であるとして、産業間競争の観点から示している。

エネルギー産業について、現行技術では「送電配電網でガスや石油を配送することも導管網で石油や電気を配送することもできない」（植草 2000：151）ため、配送ネットワークの相互利用の困難さがエネルギー産業における業種間統合を阻害している、と植草は指摘するが、電力とガスは今や上述のように共通のプロセスを持ち始め、産業間統合が進んでいる。

2　英独仏電力・ガス産業の変貌

2-1　EU のエネルギー自由化と M&A の展開

石炭の共同管理・原子力の共同研究開発に端を発した欧州統合ではあるが、石油については共通政策を展開することができなかった。しかし天然ガスが次のエネルギーとして注目され、「域内エネルギー単一市場構想」（1988年５月）が出されてから、電力・ガスの自由化が進み始めた。[5)] 電力・ガスの法人向け市場は2002年の EU 首脳会議（３月、バルセロナ）で、2004年までに完全自由化されることとなった。家庭向け市場については、EU 委員会が2005年までに自由化を求めており、フランスはようやく反対姿勢を転換したため、早ければ2007年にも自由化する見通しとなった。

電力完全自由化を目前にして M&A が活発化している。その状況を Codognet らによる CERNA（パリ高等鉱業学校産業経済センター）資料で確認しておこう。

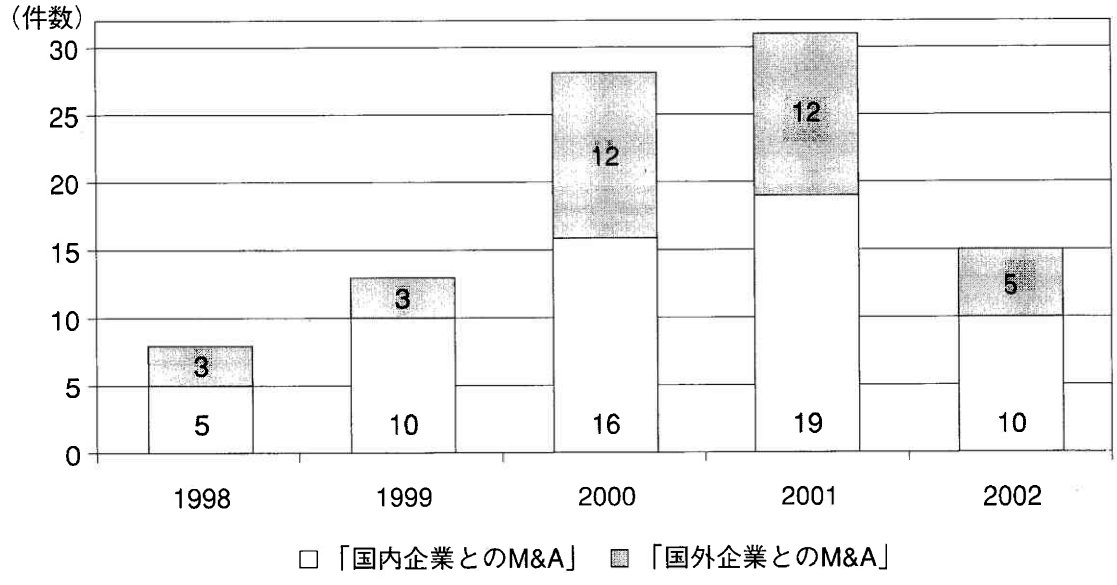


図３　M&A の類型（Codognet et al. 2002：115）

図4　M&Aの舞台（ibid.：117）

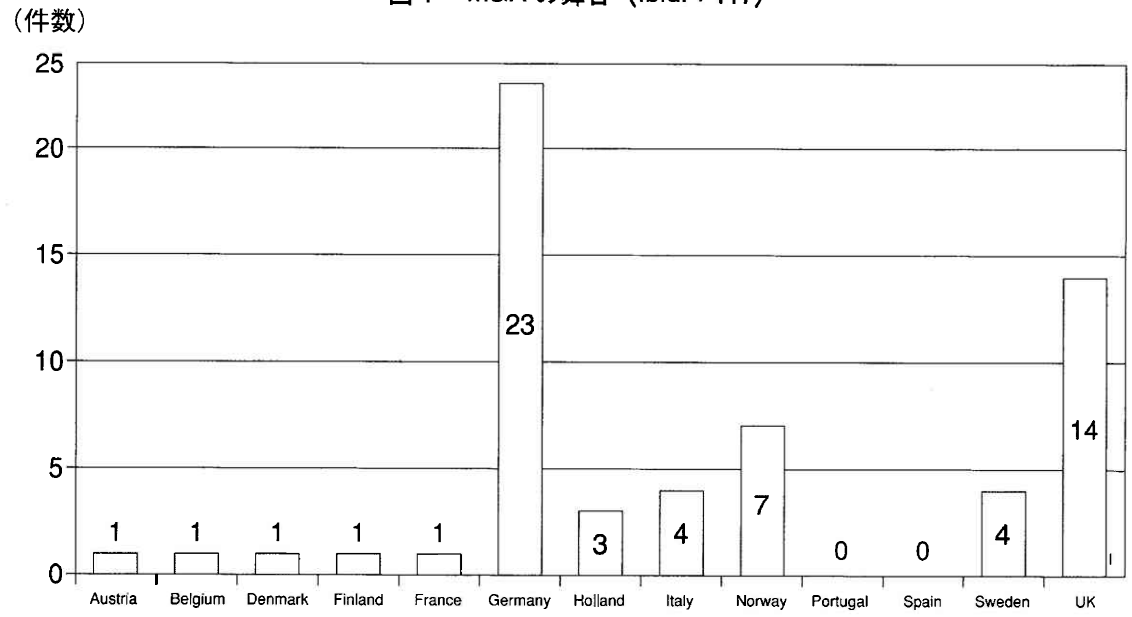


表3　M&Aの組合せ（ibid.：123）　単位：件数

被取得側＼取得側	発　電	配　電	発電・配電	垂直統合
ガス企業	0	0	1	6
垂直統合	2	0	2	14
発電・配電	1	0	9	7
配　電	3	5	9	11
発　電	3	2	2	10
小　計	9	7	23	48

Codognet et al.（2002）はEU電力産業における1998年1月から2002年8月までの96件のM&Aを分析し、1999年以後の87件について分類した（表3）が、垂直統合企業による企業規模の拡大が半分以上を占め、ガス企業[6]の買収も目立っている。またM&Aの相手は国外よりも国内がやや多く、舞台はドイツが多い（図3・図4）。

このような電力企業の販売電力量推移（図5）を見ると、急速に伸びる企業と頭打ちの企業に分岐している。いち早く民営化された英国電力企業は外資に買収される一方、仏・伊のような国営電力企業の販売電力量は依然大きい。2002年の販売電力量は仏・EdF、独・RWE、独・E.ON、イタリア・ENEL、スウェーデン・Vattenfall、ベルギー・Electrabel、スペイン・Endesaの順と予測されている。

2002年7月4日、EUはWTOサービス交渉へ向けて提案書を提出した。EUはこの提案書で1.専門サービス、2.他のビジネスサービス、3.通信、4.郵便・クーリエサービ

ス、5.流通サービス、6.建設と関連技術、7.金融サービス、8.環境サービス、9.旅行サービス、10.新聞サービス、11.エネルギーサービス、を対象に外資規制等の参入障壁を取り除くよう求めている。エネルギーは従来のサービス交渉には登場しなかった項目であり、EUエネルギー産業はM&Aなどによって EU域内での基盤固めを終えて、世界市場へ進出し始めたことを示すものであろう。

伊・スウェーデン・スペインの企業も今後の発展性に富むが、英独仏を例にグローバル化の要因を考える。

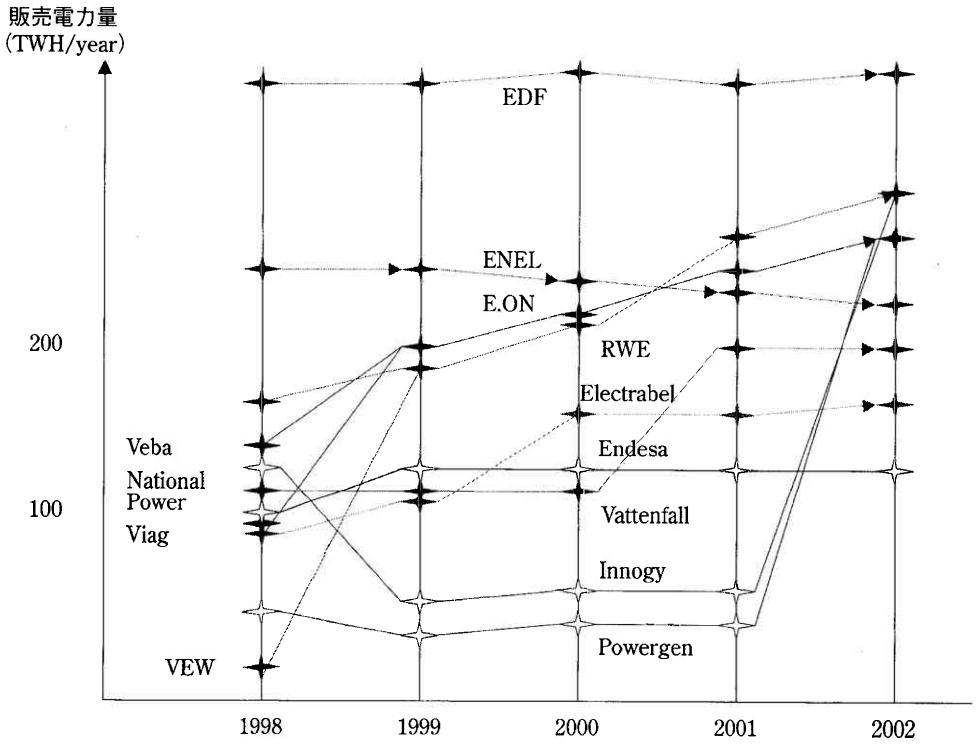


図5　主要電力企業の販売量推移（ibid.：130）

2-2　英独仏電力・ガス産業のグローバル化

2-2-1　イギリス

イングランド・ウェールズの電力事業[7]については1990年に中央発電局（Central Electricity Generating Board）が発電・送電・配電に分割民営化された。参入は自由化されたが垂直統合が認められておらず競争が激化している。発電はInnogy（旧National Power）、PowerGenと原子力発電のBEに分割され、前2者は自由競争でシェアを失い海外IPP（独立発電事業　Indepent Power Producer）に活路を見出した（Midttun 2001：129）が、相次いでドイツ系の資本傘下に入った。送電はNational Gridの独占となったが、同社はLatticeを買収してNational Grid Transcoとなった。配電12社は全て

分割され米系4、英系3、仏系3、独系2となった。[補)]

ガス事業については1986年にBritish Gasが民営化され、生産・輸送・配給もBG Transco（Lattice）が圧倒的にシェアを持っているが、同社はNational Gridに買収された。

電力各社にガス兼営の動き（ダッシュ・フォア・ガス）が起こったのは90年代前半であり、配電12社は全て企業向けガス供給を開始した。そのうち2社（Scottish Powerを含めると3社）が水道も兼営しマルチユーティリティ化している。更に1998年にガス、1999年に電気の小売全面自由化がなされて相互参入が進んだ。このようにイギリスではいち早く構造分離が進行し、電力とガスの統合が進んでいる。また外資が参入しM&Aが活発に行われている（図6）。更に発電と配電の統合も生じた。[8)] 1990年から2001年まで発電量・発電価格を入札によって調整する電力プール制が行われた。

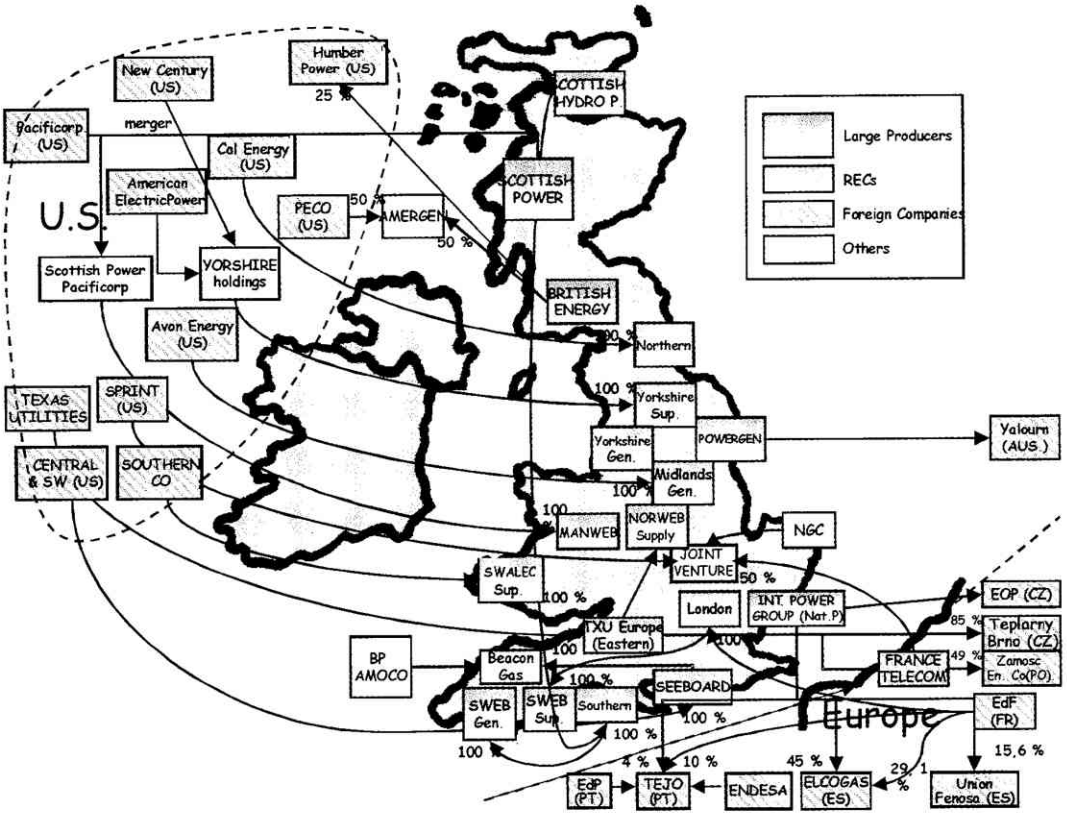


図6　イギリスのM&A（Midttun 2001：401）

IPP発電量世界第3位（1998年）のInnogy（旧National Power）は2002年RWEの子会社となった。RWEは子会社のThames WaterとInnogyを通じて、電力・ガス・水道の一括契約を進めている。PowerGenは世界第7位（1998年）のIPP発電量を持って

いたがE.ONに買収された。米FERC（連邦エネルギー規制委員会）はこのPowerGen買収の際に在米子会社Lousville Gas & Electric Companyの件で合併審査を行った。National GridもLatticeの買収で巨大化したため在米子会社Niagara Mohawkの件で、米SEC（証券取引委員会）が審査中である。

2-2-2 フランス

電力事業は国営EdF（Eléctricité de France）が発電・送電・配電について9～10割のシェアを占める。需要家4500万のうち33%、売上の約34.2%、発電設備容量の14%が外国であり、海外18ヶ国に電力供給している（同社資料、矢島 2002：131）。なお電力の80%は原子力発電である。EdFは世界最大の電気事業者で、原子力発電による余剰電力を輸出していたが、国際連系送電線の建設が制約となり、自国内投資の削減によって得られた資金による海外投資に重点を移している（玉貫 1998：80-81）。

ガス事業は国営GdF（Gaz de France）が輸入・輸送・配給で圧倒的である。生産については国策石油企業エルフが独占。GdFは川上から川下まで世界展開しており、探査、生産では北欧から象牙海岸までの要所を押さえ、パイプラインをメキシコで手がけ、配給を大西洋沿岸各地で行っている。

電力もガスも国営のため相互参入ができず、EdFは海外子会社でガス事業に参入している。EdFは国営ではあるが海外M&Aをさかんに行っている（図7）。

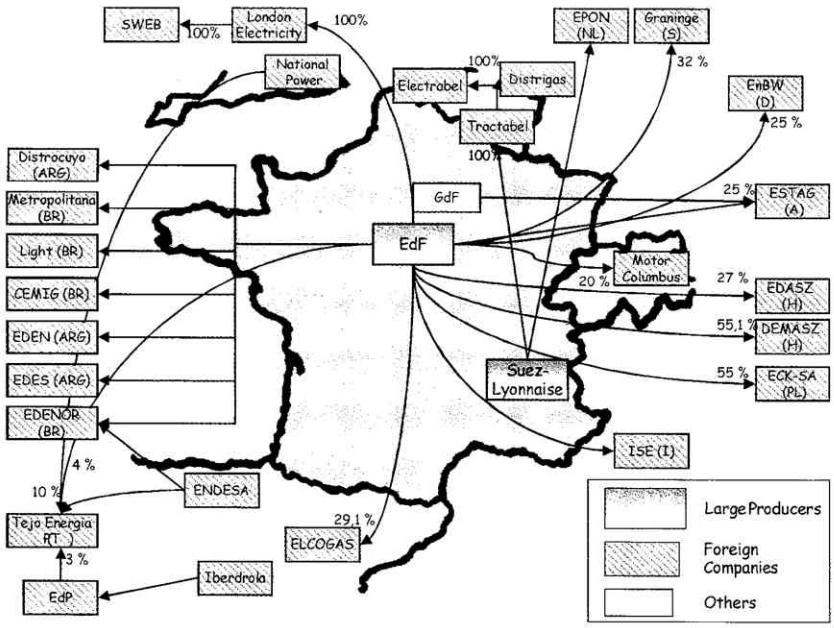


図7 フランスのM&A（ibid.：405）

このように電力・ガスの統合は遅れている。今回フランスが電力完全自由化を受け入れたことで両者のコンバージェンスが急速に進行する可能性がある。

2-2-3　ドイツ

ガス企業は民間資本であるが、電力企業のうちVEBA、VIAGはかつて政府の出資した企業、RWEは州の出資する企業である。競争制限禁止法は1998年改正までエネルギーを適用除外していた。同年修正されたエネルギー経済法によって電力・ガス産業に競争が導入された。

電力事業については発送電8社の割拠体制（RWE、PreussenElektra/VEBA、Bayernwerk/VIAG、EnBW、VEAG、VEW、HEW、BEWAG）から4大グループ（RWE、E.ON、EdF、Vattenfall）に集約され寡占化が進んだ（M&Aについては図8参照）。

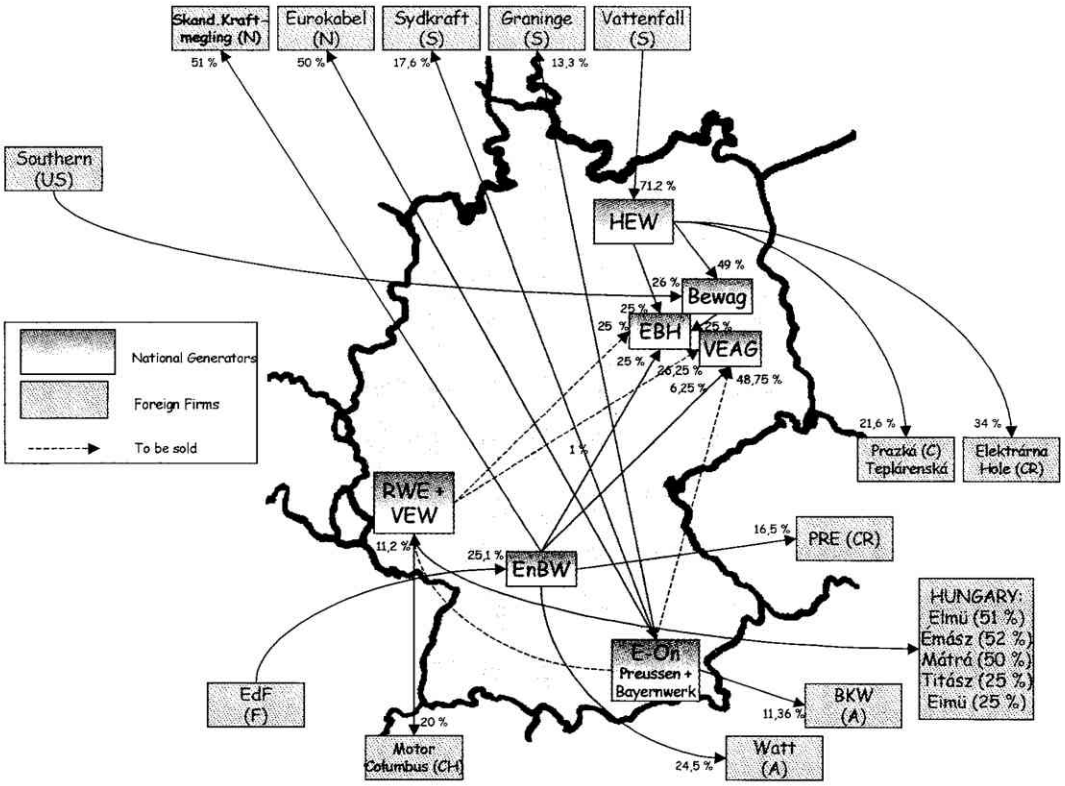


図8　ドイツのM&A（ibid.：403）

ガス事業についてはRuhrgas（E.ON傘下）、RWE Gas、BEB Erdgas（Exxon・Shell系列）、Wingas（BASFとGazpromの合弁）が4強である。ガスはドイツ統一以後、ロシア方面からのパイプライン供給をめぐってRuhrgasと新規参入者との競争が激

化した。下流では電力・ガス・水道は兼営の形で配給されてきたが、E.ON の Ruhrgas 買収によって中流でのインフラ統合が進んだ。

E.ON は1980年代に民営化された 2 大持株会社 VIAG と VEBA が2000年 6 月に合併して発足、それぞれの持つ電力会社 PreussenElektra AG と Bayernwerk AG も合併して E.ON Energie を形成した。水道部門には Gelsenwasser がある。E.ON は2000年 EZH（オランダ・電力）、2001年 Sydkraft（スウェーデン・電力）、2001－02年 PowerGen（英・電力）、2002年 Ruhrgas（独・ガス）等を買収し、元来の化学・金属などの非エネルギー部門からエネルギー部門に比重を移している。Ruhrgas の買収について2002年 1 月、独カルテル庁は却下したが、国際競争力確保の見地から2002年 9 月経済大臣の裁量で承認された。スイス・スウェーデン・ハンガリーなど近隣諸国への進出が目立つ。

RWE は1898年設立の伝統的電力企業である。2000年ヴェストファーレンの電力持株会社 VEW、ガス国内 5 位の Thyssengas を買収した。水道事業でも2000年 Thames Water（英）、2001年 AWW（米）を買収。2002年に入り Innogy（英・電力）、Transgas（チェコ・ガス）を買収してマルチユーティリティ路線を推進している。

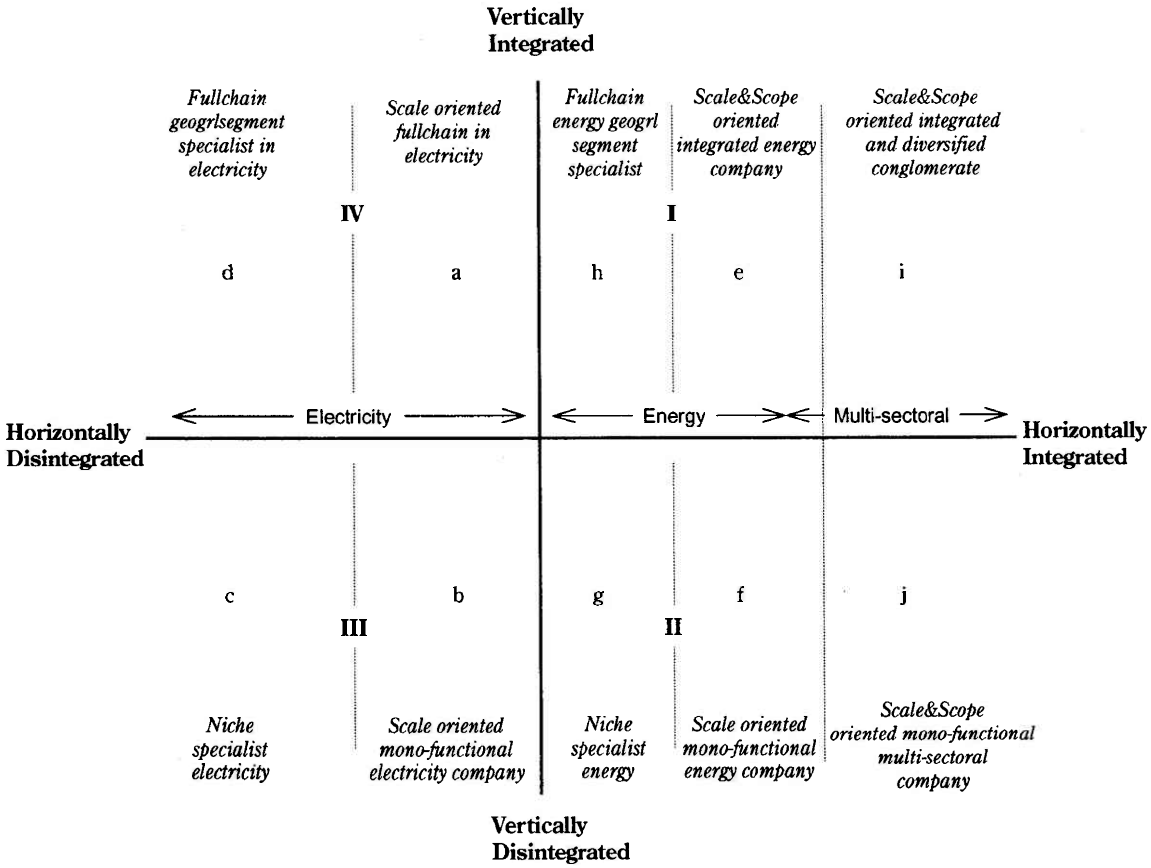


図 9　多角化戦略の類型化（ibid.：390）

3　再編戦略の現在

電力・ガス産業の多角化とグローバル化という傾向は、公益事業が公共サービスを扱う普通の産業として戦略を展開していることを示すものであろう。この事業再編について現在指摘できる特徴を述べておきたい。

3-1　多角化戦略

Middtun（2001：390）は縦に垂直統合/垂直分離、横に水平統合/水平分離という軸を配置して、電力企業の多角化の方向を4つに類型化した。（図9）

表4　インフラ産業の多角化（Finger & Allouche 2002：147）

		Ca	Cl	Co	Cp	Cs	Ed	En	Ev	He	Hg	M	P	SP	T	W
社名/国籍	主力事業															
Aguas de Barcelona/E	水道					●		●		●						●
BET/U.K.	清掃	●	●			●							●	●		
Electricite de France/F	エネルギー							●	●							●
Endesa/E	エネルギー			●				●	●							●
Enron/U.S.A.	エネルギー							●				●				
Generale des Eaux/F	水道	●		●		●	●	●	●	●	●		●		●	●
Lyonnaise des Eaux/F	水道	●		●		●		●	●	●		●		●		●
North West Water/U.K.	水道	●	●	●	●											●
P&O/U.K.	海運	●	●			●							●	●		●
RWE/D	エネルギー			●		●		●	●							
SAUR＝Bouygues/F	水道			●		●		●	●							●
Serco/U.K.	防衛				●	●	●		●		●		●	●		
Severn Trent/U.K.	水道								●							●
Sodexho/F	ケータリング	●												●		
Southern Company/U.S.A.	エネルギー			●				●								
Thames Water/U.K.	水道								●			●				●
Tractabel/B	エネルギー	●	●	●												
Veba/D	エネルギー			●				●								
Viag/D	エネルギー			●				●								
Welsh Water/U.K.	水道						●									●
WMX/U.S.A.	環境							●	●							●

略号　Ca＝ケータリング Cl＝清掃 Co＝通信 Cp＝コンピュータ Cs＝建設 Ed＝教育 En＝エネルギー Ev＝環境 He＝健康 Hg＝住居 M＝製造 P＝ 不動産 SP＝保安・刑務 T＝輸送 W＝水道　B＝ベルギー、D＝ドイツ、E＝スペイン、F＝フランス、U.K.＝イギリス、U.S.A.＝アメリカ

第Ⅰ象限は複数事業の価値連鎖を統合するもの、第Ⅱ象限は複数事業の同じ段階のみを統合、第Ⅲ象限は一つの事業の1段階のみ、第Ⅳ象限は一つの事業の価値連鎖を全て行う。

具体的にはⅠは電力・ガスの完全な統合、Ⅱは送電と送ガスの統合、Ⅲは発電のみを行うIPP、Ⅳは垂直統合企業の例が該当する。事業再編のため様々な多角化が模索されており、本稿冒頭の図1は正確には図9に置き換えられる必要がある。

Fingerら（2002）は公益事業各社について、他の公共サービスを多角的に展開する傾向を指摘している（表4）。

これによれば、事業分野はデリバリーから刑務所運営まで様々であり、特にフランスの水道2社の多角化が目立つ。この戦略は競争入札の場で公共サービスをひとまとめにして提供することを意図しており（Finger et al. 2002：146）、地方自治体の廃棄物・水道・エネルギーなどの公益事業が単一の事業者にアウトソーシングされる可能性を開くもの（ibid. 148）という。

ただし公共サービスとされる事業分野を列記するだけでは各事業のウェイトが分からずコングロマリットとの相違を知ることができない。

3-2　グローバル戦略

まずEU電力企業のグローバル化の動因について事例を挙げる（電力・ガス企業の主要海外子会社の展開については別表参照）。

イギリスでは電力分割民営化（1990）で発電市場における新規参入者との競争が激化し、シェアを減らした発電2社（Innogy、PowerGen）は垂直統合が禁止されているため、ガス事業と海外IPP（図10）に活路を見出した（Midttun 2001：129）。

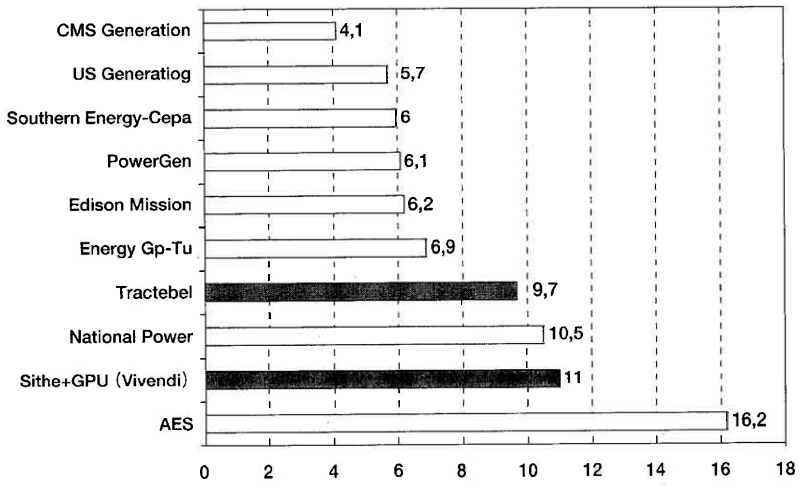


図10　IPP設備規模（Midttun 2001：256）　単位：ギガワット

フランスでは国内が独占的市場のため、民間水道事業から始まったインフラ2社のうち、Suezはエネルギー子会社Tractebel（ベルギー）のもとでElectrabel（電力）、Distrigas（ガス）などを通じて（図11）、またVivendiもエネルギー分野はIPP子会社の米Sitheを通じて海外展開していた。EdFは1992年からEdF Internationalを通じて強力な海外戦略を行なっており（図12・図13）、ヨーロッパ一円に子会社を持ち、それ以外の地域ではアルゼンチン、メキシコ、エジプト、中国などに進出、特に後3者ではIPPを展開している。またロンドン電力、EnBW（独）など海外子会社でガスとの兼業を行っている。

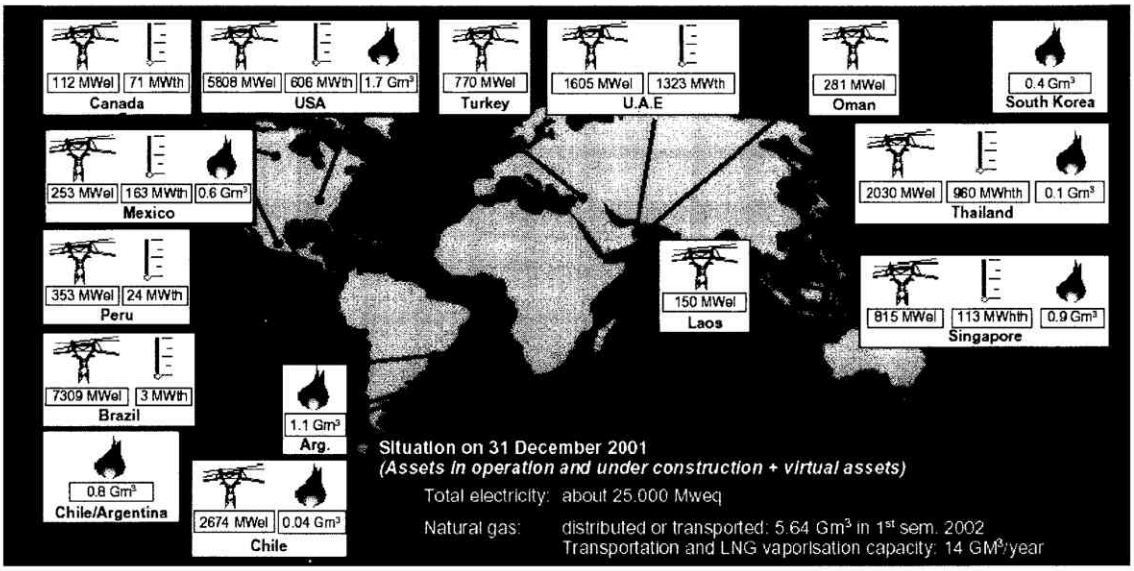


図11　Tractebelの海外展開（同社資料）

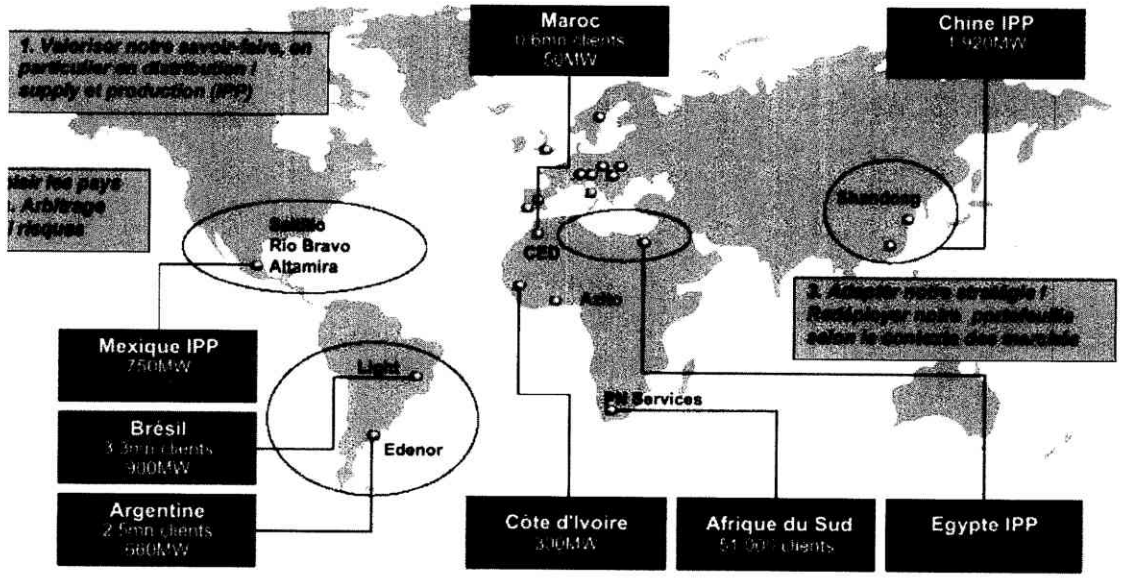


図12　EdFの海外展開（同社資料）

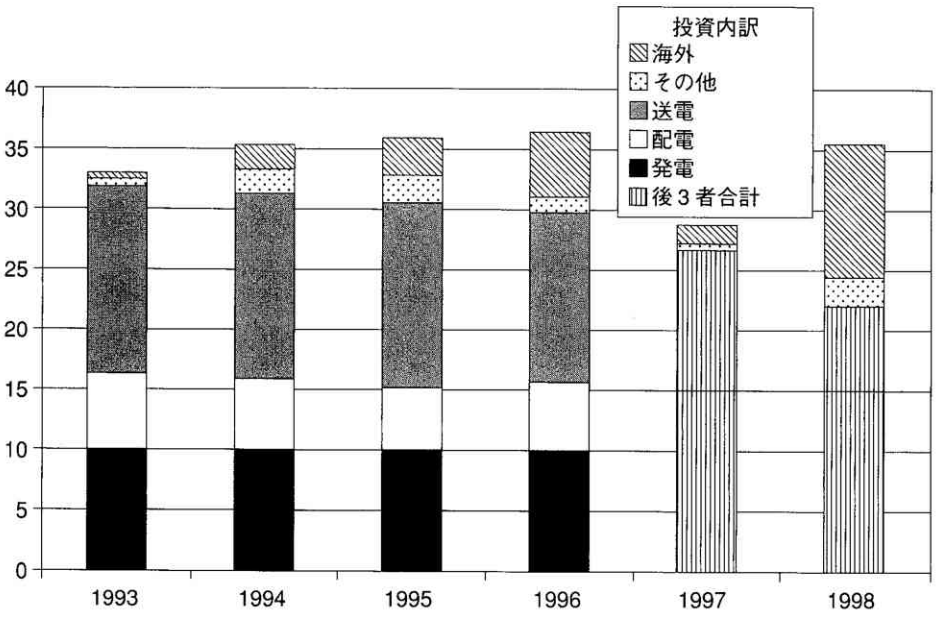


図13　EdF の海外投資（Midttun 2001：250）　　単位：10億フラン

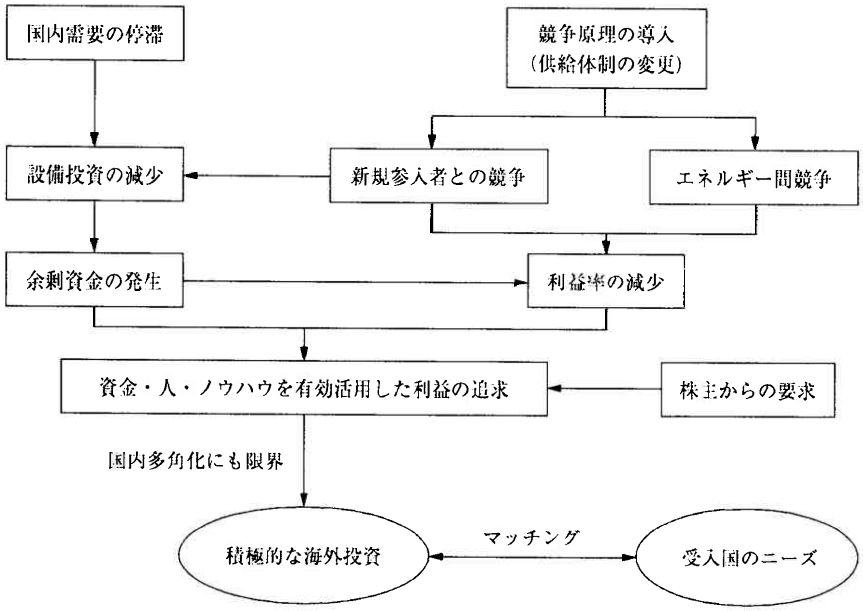


図14　公益事業の海外進出（通商産業省1996：351）

電力・ガス産業はこのようにグローバル戦略を展開しつつあり[9)]、上述の Finger らは変貌する公益事業のさまざまな側面、「インフラストラクチャーＴＮＣ（多国籍企業）」(p.16)「公共サービスＴＮＣ」(p.105)「マルチユーティリティＴＮＣ」(p.143)「マルチサービスＴＮＣ」(p.143) の分析に着手しており、公益事業への世界経済論的アプローチが

目ざされている。また、グローバル化の動因を一般化する試み（図14）もなされた。

II

4　コンバージェンスの理論モデル

本節では、公益産業間のコンバージェンスがいかなる経済厚生上の側面を有するかを、簡潔な経済モデルを用いて検証することを試みる。この論点に関する包括的なモデルとして、Economides & Salop (1992) がある。このモデルは、ある財・サービスの供給に不可欠な中間投入物にボトルネック独占が存在する場合の望ましい産業構造について論じたものであり、重要な帰結の一つに垂直分離はもっとも社会厚生上望ましくない結果を引き起こすことがあげられる。[10)]

4-1　需要サイド

Ｉの植草の定義からすれば、本稿でコンバージェンスと呼んでいるような現象は、２財の代替関係が高まるようになればよいのであるから、代替関係を表すパラメータが明示的に示されていることが望ましい。このような場合、ひとつの方法として、独占的競争や製品差別化モデルに用いられる Dixit & Stiglitz 型のＣＥＳ型効用関数を用いることが考えられる。しかしながら、このタイプの効用関数は、よく知られているように、そのミクロ的基盤は個々人が Logit 型の需要関数を持つことである。Logit 型需要関数は、確率の取り扱いが煩雑なものになるため、ここでは、わずかな一般性の犠牲とともに、線形の需要関数を採用することにする。

すなわち、２財に対する需要関数を、

$$D_i = \alpha - \beta p_i + \gamma p_j \qquad (4-1-1)$$

とする。ここで、i＝e, ｇであるとする。ここで、第ｊ価格が第ｉ財需要に正の効果を持つことで、両財の代替関係を表している。パラメータ β と γ に関して、均衡を保証するために $\beta - \gamma > 1$ を仮定するが、これは価格変化の自己に与える効果が他財に与える効果をしのぐことを意味するため、それほど強い制約ではない。また、第ｉ財と第ｊ財に関する対称性を仮定している。

4-2　供給サイド

需要サイドから分析の対象となる２財を代替関係にある財として捉えるのみだけでなく、供給サイドからも考慮する必要がある。これもよく知られているように、企業が複数の財

の結合生産を行うことの費用面でのメリットは、それによってコストを削減できることである。これは範囲の経済性（Scope Economy）として知られており、一般に、

$$TC(x_i,\ 0)+TC(0,\ x_j)>TC(x_i,\ x_j) \qquad (4-2-1)$$

が成立するときに存在するとされる。本節でも、i, j=e, gに関して、これが成立することを仮定する。

今ひとつ、伝統的なミクロ経済学において、公益産業の特徴として、規模の経済性の存在が挙げられることが多い。規模の経済性または費用逓減の存在は、ほぼ必然的に自然独占をもたらすがゆえに規制の根拠とされてきたのである。南部は[11]規模の経済性の存在と費用逓減と峻別することの必要性を強く説いているが、少なくとも長期を考える場合、これら両者の理論的区別は必ずしも定かなものではない。[12]なぜなら、規模の経済性とは、すべての生産要素をλ（>1）倍したときに、生産量がλ倍を上回ることであり、式で表せば、生産関数$y=f(K,\ L)$に対して、

$$f(\lambda K,\ \lambda L)>\lambda y \qquad (4-2-2)$$

が成立すること（ただし、ここでy：生産量、K：資本、L：労働、f（・）：生産関数、）であるが、要素価格を一定とすれば、すべての投入要素をλ倍にしたときの総費用は単にλ倍になるに過ぎないため、生産量がλ倍を上回るのであれば、必然的に平均費用は低下せざるを得ないからである。

このことを、コブ＝ダグラス型生産関数を用いて確認しておこう。これは、投入要素の指数の和を1より大にすることによって、簡便に規模の経済性の存在を示すことが可能である。また、対応する費用関数も、簡潔に線形で表現することにする。

$$y_i=AK_i^{\alpha}L_i^{\beta} \qquad (4-2-3)$$

$$TC_i=wL_i+rK_i \qquad (4-2-4)$$

この場合、資本と労働を一斉にλ倍すれば、単純な計算より、

$$A(\lambda K_i)^{\alpha}(\lambda L_i)^{\beta}=\lambda^{\alpha+\beta}y \qquad (4-2-3a)$$

を得るが、もちろん、総費用は

$$w(\lambda L_i)+r(\lambda Ki)=\lambda TCi \qquad (4-2-4b)$$

にしか過ぎないため、平均費用は逓減せざるを得ない。

このことから、ここでは規模の経済性を平均費用の逓減でもって描写することにする。この場合、もっとも簡潔で、頻繁に用いられる方法に、限界費用を一定と仮定することで

あるが、固定費用が大きい公益産業[13]の場合には比較的妥当な仮定であろうと思われる。

この場合、費用関数を、

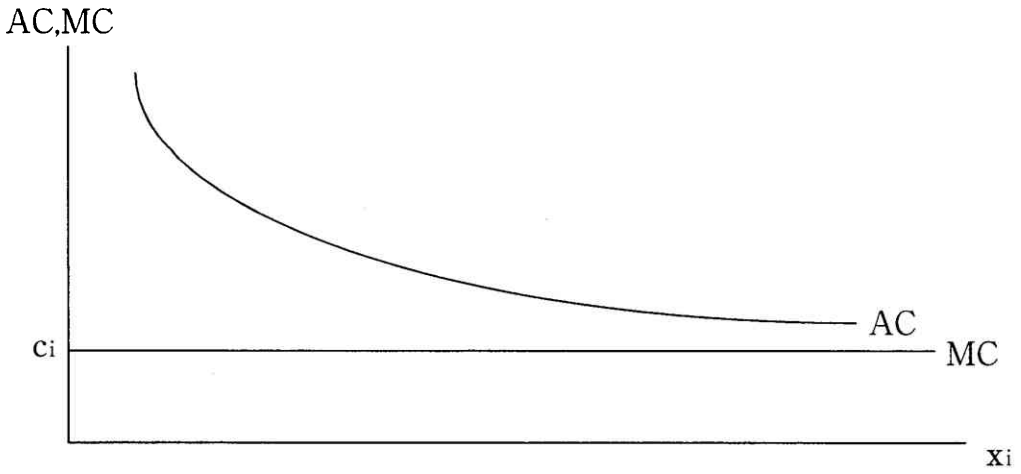
$$TC_i = c_i x_i + F_i \qquad (4-2-5)$$

とすると、限界費用ＭＣと平均費用ＡＣはそれぞれ、

$$MC = c_i \qquad (4-2-6a)$$

$$AC = c_i + F_i / x_i \qquad (4-2-6b)$$

と表され、(4−2−6b) 式は $x_i \to \infty$ のとき、ＡＣ→０に漸近するため、次図のように平均費用が逓減することが示される。



これらの需要構造と生産技術のもとで、①各産業に独占企業が１社しか存在しない場合に、(a)規制が存在せず、企業が独占者として振舞うケース、(b)政府によって限界費用価格規制が課されるケース、②各産業でコンバージェンスが進行した場合で、(a)独占企業が技術進歩によって消費者に代替的な財を複数提供できるようになるケース、(b)(a)のようなマルチユーティリティ企業が複数存在してクールノー競争を行うケース、以上の４つのケースの社会的厚生を余剰の大きさでもって比較することにする。

4-3　独占ケース

ここでは、参入障壁が存在する産業において、自然独占を形成する産業の行動と、そのもとでの社会的なパフォーマンスを見る。

4-3-1　規制なしのケース

e財とg財の双方の市場で独占的に供給する企業が1社ずつ存在するケースを考えよう。そして、まず、需要者が両財を別個のものとして認識している、つまり両財が非代替的であるケースを考えよう。このケースは（2−1−1）式において、$\gamma=0$ であるから、各市場の需要曲線は、

$$D_e=\alpha-\beta p_e \tag{4−3−1a}$$

$$D_g=\alpha-\beta p_g \tag{4−3−1b}$$

になる。

このときの企業の利潤関数は、逆需要関数が、

$$p_e=\frac{\alpha}{\beta}-\frac{1}{\beta}D_e \tag{4−3−2a}$$

$$p_g=\frac{\alpha}{\beta}-\frac{1}{\beta}D_g \tag{4−3−2b}$$

で与えられることより、

$$\pi=p_e x_e+p_g x_g-(\mathrm{TC}_{eg})=\left(\frac{\alpha}{\beta}-\frac{1}{\beta}x_e\right)x_e$$

$$=\left(\frac{\alpha}{\beta}-\frac{1}{\beta}x_g\right)x_g-(c_e x_e+c_g x_g+F_{eg}) \tag{4−3−3}$$

になる。ここで、e財とg財について、利潤最大化のための1階の条件は、

$$\frac{\partial\pi}{\partial x_e}=\frac{\alpha}{\beta}-\frac{2}{\beta}x_e-c_e=0 \tag{4−3−4a}$$

$$\frac{\partial\pi}{\partial x_g}=\frac{\alpha}{\beta}-\frac{2}{\beta}x_g-c_g=0 \tag{4−3−4b}$$

であるから、ここから、均衡における生産量と価格を、

$$x_e=\frac{\alpha}{2}-\frac{\beta}{2}c_e \tag{4−3−5a}$$

$$x_g=\frac{\alpha}{2}-\frac{\beta}{2}c_g \tag{4−3−5b}$$

$$p_e=\frac{\alpha}{2\beta}+\frac{1}{2}c_e \tag{4−3−6a}$$

$$p_g=\frac{\alpha}{2\beta}+\frac{1}{2}c_g \tag{4−3−6b}$$

と得られる。

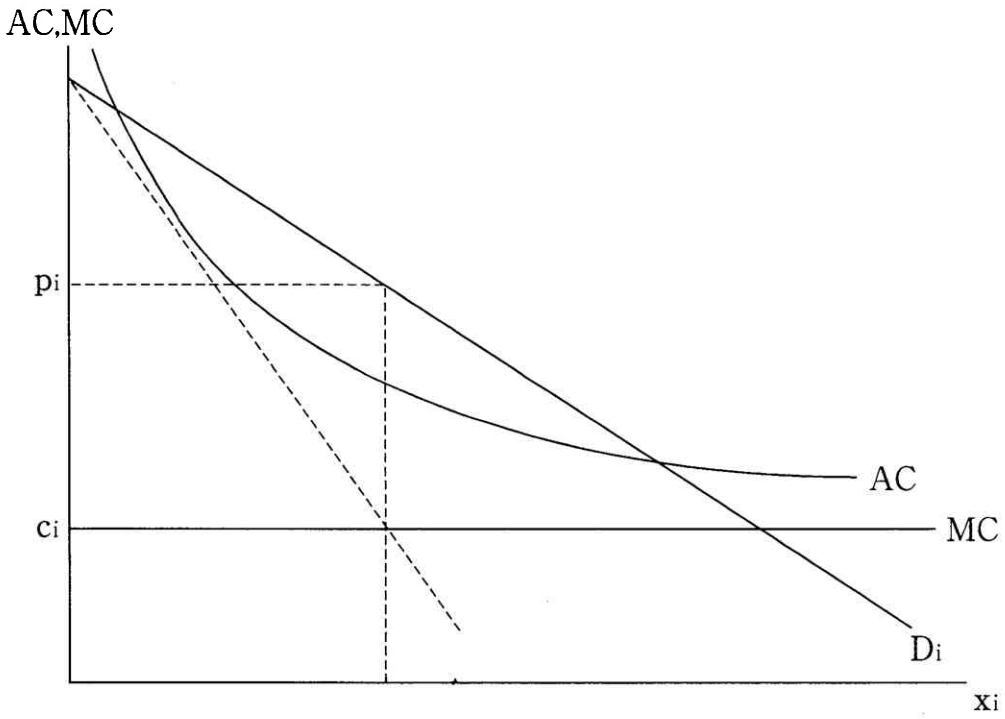
ここで、総余剰 TS_i を消費者余剰 CS_i と固定費用を含む生産者余剰 PS_i の和としての粗概念で定義すると以下のようになる。

$$CS_i=\frac{1}{8}\left(\frac{\alpha^2(2\beta-1)}{\beta}-2\alpha\beta c_i+\beta c_i^2\right) \tag{4−3−7a}$$

$$PS_i=\frac{1}{4}\left(\frac{\alpha^2}{\beta}-2\alpha c_i+\beta c_i^2\right) \tag{4−3−7b}$$

$$TS_i=\frac{1}{8}\left(\frac{\alpha^2(2\beta+1)}{\beta}-2\alpha(\beta+2)c_i+3\beta c_i^2\right) \qquad (4-3-8)$$

と計算できる。もちろん、消費者余剰は価格水準 p_i と需要曲線に囲まれた三角形の面積、生産者余剰は、価格水準 p_i と限界費用 c の水準との差に生産量 x_i を乗じた部分の面積で示される。



また、これは、第 e 産業と第 g 産業のおのおのの余剰の大きさであり、これらの和として、2つの産業の余剰の和が求められる。

4-3-2　限界費用規制のケース

限界費用価格規制は、費用逓減産業に対して実施する際に、被規制企業に限界費用が平均費用より低いことによる赤字が発生するとの問題や、政府が企業の費用構造に関する適切な情報を持たないことや、企業がコスト削減のインセンティヴを持たないために発生する、いわゆるX非効率性の問題が発生するため、実際の政策として採用することは難しい。

しかしながら、この規制原理はパレート最適を達成するとの意味においてファーストベスト[14]な政策であることから、ここではベンチマークとしての意義を認めて、簡潔に分析を加えておくことにする。

前節で触れたように、パレート最適を達成するには、価格水準が限界費用に一致してお

ればよいのであるから、このとき、生産量は、需要曲線、$D_i=\alpha-\beta p_i$にc_iを代入することで、

$$x_i=\alpha-\beta c_i \qquad (4-3-9)$$

と得られるが、これはちょうど独占生産量の2倍の産出水準である。

総余剰を考える。消費者余剰CS_iは（i＝eとして示す。以下同様）、

$$CS_i=\frac{1}{2}\left(\frac{\alpha^2}{\beta}-2\alpha c_e+\beta c_e\right) \qquad (4-3-10a)$$

であるが、生産者余剰PS_iは

$$PS_i=0 \qquad (4-3-10b)$$

であるから、総余剰TS_iは、

$$TS_i=\frac{1}{2}\left(\frac{\alpha^2}{\beta}-2\alpha c_e+\beta c_e\right) \qquad (4-3-11)$$

であることになる。[15] 独占企業は価格と生産量の水準を比較することで、$(\alpha-\beta c_i)^2/8\beta$の大きさの死荷重が発生させていることがわかる。

この場合、固定費用の大きさが、ちょうど企業の赤字の大きさになる。したがって、企業存続のためには政府による補助金支出が避けられないのである。

もちろん、場合によっては、赤字の大きさが消費者余剰の大きさを上回ることがありうる。[16] この場合、効率性の観点からは、規制企業に対する補助金支出はなされるべきではないとの見解が従来は支配的であったが、価格規制のみを継続し補助金支出を廃止すれば企業はこの産業から退出してしまうであろうし、規制そのものを撤廃すれば企業は、前節のように独占企業として利潤最大化をはかるであろう。

4-4　寡占ケース

本節では、参入規制が撤廃された後に、第e産業と第g産業での独占企業が相互参入して、おのおのの市場が複占状態にある場合に、社会的な余剰がどのようになるかを検討する。

4-4-1　需要サイドのみの変化

まず、寡占状態の分析の前に、前節同様独占企業のみが各々の市場でe財とg財を供給するものの、技術進歩によって消費者がe財とg財を代替的な関係にあると捉えられるようになったとしよう。このとき、需要曲線は、

$$D_e=\alpha-\beta p_e+\gamma p_e \qquad (4-4-1a)$$

$$D_g=\alpha-\beta p_g+\gamma p_g \qquad (4-4-1b)$$

であり、$\beta-\gamma>1$ であるものとする。これは、価格変化に対して、自己価格の与える影響のほうが十分に大きいことを意味している。つまり、たとえば、e財価格の下落は、e財需要の増加以上にはg財需要を減少させないということである。この場合、逆需要関数は、

$$p_e=\frac{\alpha(\beta+\gamma)}{\beta^2-\gamma^2}-\frac{\beta}{\beta^2-\gamma^2}D_e-\frac{\gamma}{\beta^2-\gamma^2}D_g \qquad (4-4-2a)$$

$$p_g=\frac{\alpha(\beta+\gamma)}{\beta^2-\gamma^2}-\frac{\beta}{\beta^2-\gamma^2}D_g-\frac{\gamma}{\beta^2-\gamma^2}D_e \qquad (4-4-2b)$$

であり、変数変換して、

$$p_e=A-BD_e-CD_g \qquad (4-4-3a)$$

$$p_g=A-BD_e-CD_e \qquad (4-4-3b)$$

とすると、企業の利潤関数は、

$$\pi=p_ex_e+p_gx_g-(TC_{eg})=(A-Bx_e-Cx_g)x_e+(A-Bx_g-Cx_e)x_g-(c_ex_e+c_gx_g+F_{eg}) \qquad (4-4-4)$$

であり、利潤最大化の1階の条件は、

$$\frac{\partial\pi}{\partial x_e}=A-2Bx_e-2Cx_g-c_e=0 \qquad (4-4-5a)$$

$$\frac{\partial\pi}{\partial x_g}=A-2Bx_g-2Cx_e-c_e=0 \qquad (4-4-5b)$$

となる。これを整理すれば、

$$x_e=\frac{A-c_e}{2B}-\frac{C}{B}x_g \qquad (4-4-5c)$$

$$x_g=\frac{A-c_g}{2B}-\frac{C}{2}x_e \qquad (4-4-5d)$$

が得られるが、これは一種の反応関数と解釈できる。つまり、企業は、直面する市場における消費者行動に依存して最適な行動を変更することが必要になるが、そのとき、ある財と結合生産している財の市場価格の変化が、その財自身の生産量の変化を通じて、もう一方の財の生産量をどのように変更するべきかを定めたルールがこれらの式の意味である。これらの式から、限界費用の低下は当該財の生産増を、代替財の数量の増加は当該財の生産減をもたらすことがわかる。

この2式を連立方程式とみなして解き、変数を元に戻すと、

$$x_e=\frac{\alpha}{2}-\frac{\beta}{2}c_e+\frac{\gamma}{2}c_g \qquad (4-4-6a)$$

$$x_g=\frac{\alpha}{2}-\frac{\beta}{2}c_g+\frac{\gamma}{2}c_e \qquad (4-4-6b)$$

$$p_e=\frac{\alpha}{2(\beta-\gamma)}+\frac{1}{2}c_e \qquad (4-4-7a)$$

$$p_g=\frac{\alpha}{2(\beta-\gamma)}+\frac{1}{2}c_g \qquad (4-4-7b)$$

となり、前節の消費者が両財を代替的とはみなさなかった時と比較して、消費量は第3項の大きさだけ増加し、価格は第1項分母に $\beta-\gamma$ がかかる分だけ安くなることになる。[17)]

このときの消費者余剰 CS_i は、

$$CS_i=\frac{1}{8}\left(\frac{\alpha^2}{\beta-\gamma}-\frac{\alpha(2\beta-\gamma)}{\beta-\gamma}c_e+\beta c_e^2-\gamma c_e c_g+\frac{\alpha\gamma}{\beta-\gamma}c_g\right) \qquad (4-4-8a)$$

であり、生産者余剰 PS_i は、

$$PS_i=\frac{1}{4}\left(\frac{\alpha^2}{\beta-\gamma}-\frac{\alpha(2\beta-\gamma)}{\beta-\gamma}c_e+\beta c_e^2-\gamma c_e c_g+\frac{\alpha\gamma}{\beta-\gamma}c_g\right) \qquad (4-4-8b)$$

となる。ゆえに、総余剰 TS_i は、

$$TS_i=\frac{3}{8}\left(\frac{\alpha^2}{\beta-\gamma}-\frac{\alpha(2\beta-\gamma)}{\beta-\gamma}c_e+\beta c_e^2-\gamma c_e c_g+\frac{\alpha\gamma}{\beta-\gamma}c_g\right) \qquad (4-4-9)$$

である。

4-4-2 供給サイドの寡占競争

前節の仮定に加え、e財とg財を結合生産する企業が複数（ここでは簡単化のため2社とする）存在するケースを考えてみよう。ここで、2企業はクールノーのゲームを行うものと仮定する。

需要関数は前節とまったく同一とし、企業は各変数の上付添字によって区別されるものとする。企業の費用構造についても対称性を仮定する。また、市場の均衡条件として、

$$D_e=x_e^1+x_e^2 \qquad (4-4—10a)$$

$$D_g=x_g^1+x_g^2 \qquad (4-4-10b)$$

が課されるものとする。

各企業の利潤関数である、

$$\pi^1=p_e x_e^1+p_g x_g^1-(c_e x_e^1+c_g x_g^1+F_{eg}^1) \qquad (4-4-11a)$$

$$\pi^2=p_e x_e^2+p_g x_g^2-(c_e x_e^2+c_g x_g^2+F_{eg}^2) \qquad (4-4-11b)$$

は、逆需要曲線と市場均衡条件を代入することによって、

$$\pi^1=\{A-B(x_e^1+x_e^2)-C(x_g^1+x_g^2)\}x_e^1+\{A-B(x_g^1+x_g^2)-C(x_e^1+x_e^2)\}x_g^2-(c_e x_e^1+c_g x_g^1+F_{eg}^1) \quad (4-4-12a)$$

$$\pi^2=\{A-B(x_e^1+x_e^2)-C(x_g^1+x_g^2)\}x_e^2+\{A-B(x_g^1+x_g^2)-C(x_e^1+x_e^2)\}x_g^2-(c_e x_e^2+c_g x_g^2+F_{eg}^2) \quad (4-4-12b)$$

と書き改めることができ、これらの１階の条件は、

$$\frac{\partial\pi^1}{\partial x_e^1}=A-2Bx_e^1-Bx_e^2-2Cx_g^1-Cx_g^2-c_e=0 \quad (4-4-13a)$$

$$\frac{\partial\pi^1}{\partial x_e^1}=A-2Bx_e^1-Bx_e^2-2Cx_e^1-Cx_e^2-c_g=0 \quad (4-4-13b)$$

$$\frac{\partial\pi^2}{\partial x_e^2}=A-Bx_e^1-2Bx_e^2-Cx_g^1-2Cx_g^2-c_e=0 \quad (4-4-14a)$$

$$\frac{\partial\pi^2}{\partial x_e^2}=A-Bx_g^1-2Bx_{eg}^2-Cx_e^1-2Cx_e^2-c_g=0 \quad (4-4-14b)$$

である。これらは２企業の反応関数であるから、最適解は、これらを連立方程式として解いて得られる。それを、元の変数に戻すと、

$$x_e^1=x_e^2=\frac{\alpha(\beta-\gamma)}{3(\beta+\gamma)}-\frac{\beta}{3}c_e+\frac{\gamma}{3}c_g \quad (4-4-15a)$$

$$x_g^1=x_g^2=\frac{\alpha(\beta-\gamma)}{3(\beta+\gamma)}-\frac{\beta}{3}c_g+\frac{\gamma}{3}c_e \quad (4-4-15b)$$

を得る。したがって、このゲームのクールノー＝ナッシュ均衡は、市場全体での生産量が、

$$x_e=\frac{2\alpha(\beta-\gamma)}{3(\beta+\gamma)}-\frac{2\beta}{3}c_e+\frac{2\gamma}{3}c_g \quad (4-4-16a)$$

$$x_g=\frac{2\alpha(\beta-\gamma)}{3(\beta+\gamma)}-\frac{2\beta}{3}c_g+\frac{2\gamma}{3}c_e \quad (4-4-16b)$$

であり、両財の市場価格水準が、逆需要関数から、

$$p_e=\frac{\alpha}{3(\beta-\gamma)}+\frac{2}{3}c_e \quad (4-4-17a)$$

$$p_g=\frac{\alpha}{3(\beta-\gamma)}+\frac{2}{3}c_g \quad (4-4-17b)$$

であることになる。これは、直観的には、初期需要(α)が十分に大きければ、競争は必ず価格を低下させるということである。

このケースにおける消費者余剰 CS_iは、

$$CS_i=\frac{2}{9}\left\{\frac{\alpha^2(3\beta-3\gamma-1)}{(\beta+\gamma)}-\frac{\alpha\beta(3\beta-3\gamma-1)}{\beta-\gamma}c_e+2\beta c_e^2+\frac{\alpha\gamma}{\beta-\gamma}c_g-2\gamma c_e c_g\right\} \quad (4-4-18a)$$

であり、生産者余剰 PS_iは、

$$PS_i=\frac{2}{9}\left\{\frac{\alpha^2}{(\beta+\gamma)}-\frac{\alpha(2\beta-\gamma)}{(\beta-\gamma)}c_e+\beta c_e^2-\gamma c_e c_g+\frac{\alpha\gamma}{(\beta-\gamma)}c_g\right\} \quad (4-4-18b)$$

であることから、総余剰 TS_iは、

$$TS_i=\frac{2}{9}\left\{\frac{3\alpha^2(\beta-\gamma)}{(\beta+\gamma)}-\alpha(3\beta+1)c_e+3\beta c_e^2-3\gamma c_e c_g+\frac{2\alpha\gamma}{(\beta-\gamma)}c_g\right\} \qquad (4-4-19)$$

であることになる。

4-5　余剰の比較

ここでは、前節までで求めたそれぞれのケースにおける均衡から計算された余剰を比較することで、若干の社会厚生上の含意を引き出す。

まず、比較の基準として、各市場が独立で、おのおのがパレート最適（限界費用価格規制ケース）を達成しているケースでは、各産業の余剰は以下のように計算された。

$$CS_i=\frac{1}{2}\left(\frac{\alpha^2}{\beta}-2\alpha c_e+\beta c_e\right) \qquad (4-3-10a)$$

$$PS_i=0 \qquad (4-3-10b)$$

$$TS_i=\frac{1}{2}\left(\frac{\alpha^2}{\beta}-2\alpha c_e+\beta c_e\right) \qquad (4-3-11)$$

次に、両産業が独立なまま、各市場ごとに独占企業が存在するケースでの各市場の余剰は以下のようである。

$$CS_i=\frac{1}{8}\left(\frac{\alpha^2(2\beta-1)}{\beta}-2\alpha\beta c_i+\beta c_i^2\right) \qquad (4-3-7a)$$

$$PS_i=\frac{1}{4}\left(\frac{\alpha^2}{\beta}-2\alpha c_i+\beta c_i^2\right) \qquad (4-3-7b)$$

$$TS_i=\frac{1}{8}\left(\frac{\alpha^2(2\beta+1)}{\beta}-2\alpha(\beta+2)c_i+3\beta c_i^2\right) \qquad (4-3-8)$$

以上の両者を比較すれば、総余剰は、

$$\Delta TS_i=\frac{1}{8}\left(\frac{\alpha^2}{\beta}-2\alpha c_i+\beta c_i\right) \qquad (4-5-1)$$

だけ独占のケースで減少している。ここで生産者余剰は増加している一方で、消費者余剰がそれを上回る大きさで減少していることに注意しよう。

需要側で代替性が高まったケースでは、余剰は以下のようである。ただし、ここでの生産者余剰は、２財を生産する独占企業の一方の部門から得る余剰であることに注意が必要である。

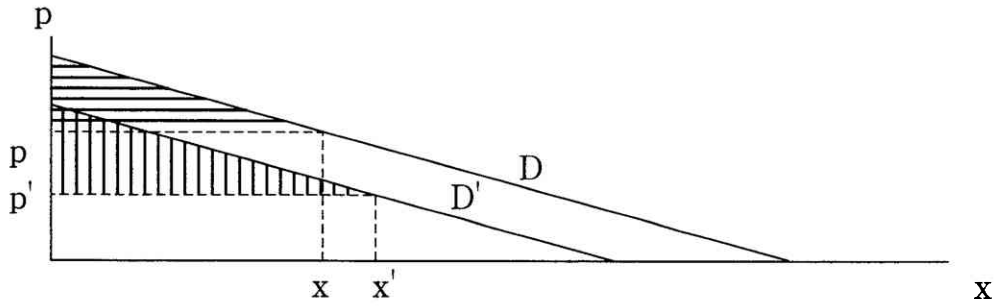
$$CS_i=\frac{1}{8}\left\{\frac{\alpha^2}{\beta-\gamma}-\frac{\alpha(2\beta-\gamma)}{\beta-\gamma}c_e+\beta c_e^2-\gamma c_e c_g+\frac{\alpha\gamma}{\beta-\gamma}c_g\right\} \qquad (4-4-8a)$$

$$PS_i=\frac{1}{4}\left\{\frac{\alpha^2}{\beta-\gamma}-\frac{\alpha(2\beta-\gamma)}{\beta-\gamma}c_e+\beta c_e^2-\gamma c_e c_g+\frac{\alpha\gamma}{\beta-\gamma}c_g\right\} \qquad (4-4-8b)$$

$$TS_i=\frac{3}{8}\left\{\frac{\alpha^2}{\beta-\gamma}-\frac{\alpha(2\beta-\gamma)}{\beta-\gamma}c_e+\beta c_e^2-\gamma c_e c_g+\frac{\alpha\gamma}{\beta-\gamma}c_g\right\} \qquad (4-4-9)$$

4-4で求めたように、価格の低下と消費量の増加が生じているため消費者余剰は増加する部分があるものの、代替関係の高まりによって他の財で当該財需要が代替され需要曲線そ

のものが左下方シフトしているため、全体としての消費者需要の変化は不定である。下の図のように、需要曲線がDからD'へと下方シフトした場合において、価格下落と需要量増加が起こっても、需要曲線と価格水準の間の領域である消費者余剰は需要変化前に横線の領域であるが、需要変化後に縦線の領域となり、大小は一意に決定できない。



ただし、通常は、後者の効果が大きく働き、全体としての消費者余剰は増加するであろうと思われる。数値計算によって、① α の値が十分に大きい、② β と γ の値が極端にかけ離れていない場合には消費者余剰は、独占のケースに比べて増加することが確認できる。[18] 同様に、生産者余剰の変化も不定であるが、消費者余剰の場合と同じ条件が満たされれば、増加することになる。ここで注意したいのは、消費者にとって余剰を大きくするような状況は、生産者にとっても余剰を大きくするのであり、消費者にとっての代替性が高まることで生産者の厚生をも改善することになるのである。

最後に、寡占競争が行われるケースでは、

$$CS_i=\frac{2}{9}\left\{\frac{\alpha^2(3\beta-3\gamma-1)}{(\beta+\gamma)}-\frac{\alpha\beta(3\beta-3\gamma-1)}{\beta-\gamma}c_e+2\beta c_e^2-2\gamma c_e c_g+\frac{\alpha\gamma}{\beta-\gamma}c_g\right\} \qquad (4-4-18a)$$

$$PS_i=\frac{2}{9}\left\{\frac{\alpha^2}{(\beta+\gamma)}-\frac{\alpha(2\beta-\gamma)}{(\beta-\gamma)}c_e+\beta c_e^2-\gamma c_e c_g+\frac{\alpha\gamma}{(\beta-\gamma)}c_g\right\} \qquad (4-4-18b)$$

$$TS_i=\frac{2}{9}\left\{\frac{3\alpha^2(\beta-\gamma)}{(\beta+\gamma)}-\alpha(3\beta+1)c_e+3\beta c_e^2-3\gamma c_e c_g+\frac{2\alpha\gamma}{(\beta-\gamma)}c_g\right\} \qquad (4-4-19)$$

であり、寡占競争がない場合に比較して、生産者余剰は明らかに減少している。消費者余剰は、明らかに増加するとはいえないが、先ほどのケースと同様に α が十分に大きく、β と γ の乖離が大きくない場合には増加することが言える。したがって、総余剰の変化に関して決定的なことはいえない。つまり、厚生上の問題に関して、理論的には競争推進的な規制緩和政策を採用することが望ましくないケースがありうることになる。

以上を要約すると、

① 初期需要が十分に大きく、かつ価格変化の影響の自己効果が他財への効果より十分に大きい場合には、産業のコンバージェンスが進行することで、総余剰は増加する、

② また、このことは、消費者が2財を代替的であるとみなすことのみによってさえもたらされる。そして、このケースにおいて消費者余剰が増大するのであれば、同時に生産者余剰も増加する、

③ ただし、寡占競争は生産者余剰を減少させる一方で、総余剰の変化についてはわからない、

④ したがって、ある規制産業において、競争を導入することが社会的に望ましくないケースがありうる、

ということになる。

もちろん、ここでは、消費者がなぜ2つの財を代替的であるとみなすことができるようになるのかに関する考察を加えていない。通常、規制緩和、または技術進歩がこれらを引き起こす要因であろうと考えられる。これらにコストを要する場合には、その大きさ次第では、コンバージェンスに伴う余剰がさほど増加しない、あるいは極端な場合、かえって減少するということがあり得るかも知れない。これは、今後の検討すべき課題である。

5 結語

モデル分析の結果は、一般論から言えば、規制を維持するような政策と競争導入政策の類型を経済厚生について比較した場合の後者の優位性を示している。結果として資本受入国になるケースでも、総余剰は拡大する可能性が高いからである。前者はフランスの、後者はイギリス・ドイツの政策に対応するのではあるまいか。電力自由化が迫ったわが国の選択すべき政策類型の検討には立ち入ることができなかったが、いま欧米公益事業者のかかる政策と戦略への深い理解が必要である。

注

1）アメリカでは公益事業の多角化は公益事業持株会社法（Public Utility Holding Company Act 1935年）で強く規制されてきた。その経緯と意義については古城（1993）参照。

2）ドイツ公企業についてはAmbrosius（1986）参照。また兼業の利益として、①本業の技術・知識・人材・資産の活用　②関連事業の相乗効果　③兼業部門の技術・知識などの活用　④事業リスクの分散、兼業の弊害として①兼業失敗のリスク　②兼業部門のコスト転嫁の危険　③規制の複雑化・困難化が挙げられる（古城 1993：624－626）。

3）公益事業の本業以外への進出は多角化（diversification）と称されているが、長い間本業の付帯事業を意味した。わが国の研究では佐々木（1988）、舟田（1995）、鈴間・佐々木（1994）を参照。近年、多角化のあり方の変化に対応して、コンバージェンス（Stahlkopf 1997）、マルチユーティリティ（Sommer 2001a, b）、総合化（小川芳樹 2002）などの用語で表現されている。多角化とマルチユーティリティは経営戦略を示しているが、コンバージェンスと産業融合は技術変化と関連している。

4）矢島正之（2002：136）はマルチユーティリティという「戦略」の特徴として、①エネルギー、水道、その他サービス（たとえば種々の情報サービス）に関する顧客のニーズを満足させるため、提供する

サービスの範囲を拡大する。②顧客数の増大により単位あたりの間接費を低減させる、の2点を挙げている。

Sommer（2001b）は発展途上国を念頭において、マルチユーティリティの得失を次のように列挙する。

メリットとして、①サービスの兼営で規模と範囲の経済が働きコストの削減が可能になる。②僻村ではサービスを兼営することによって投資をひきつけるクリティカルマスが形成される。③インフラの共通化で初期投資を節約し参入障壁を除去できる。④支払徴収率を他のサービス打切りによって改善できる。⑤兼営によって地方政府への影響力が増し収用などのリスクが回避できる。

デメリットとして、①代替的なサービスは統合によって市場支配力が増し、監督の必要が増える。②一方のサービスが他方の強化手段になるなど共通コストの不公平な配分が生じる。③コスト算定が複雑となり税率規制が難しくなる。④方針やレベルの異なる規制当局が競合する。⑤納税・雇用・契約交渉面でマルチユーティリティの政治力が増大し民主政治が不安定になる。

以上のことから兼業規制と会計分離で内部補助を規制し、競合する規制当局が調整するなどの対策をたて、マルチユーティリティの費用と便益をケースバイケースで考慮することが必要であると結論している。

5）経過を略述すると、1987年の単一欧州議定書ではエネルギー分野が除外されていたが、その後電力にTPA（第三者アクセス）、ガスにコモンキャリッジを導入するトランジット指令が採択された（電力1990年12月、ガス1991年5月）。しかしTPA・コモンキャリッジに対する仏・伊等の反対が強く、ようやく1997年に共通ルール指令が出され段階的市場開放が義務化された（「EU電気事業規制緩和指令」1997年2月、「EUガス事業規制緩和指令」1997年12月）（Stern 1998：訳書95—100）。

6）EUガス産業については概説的な文献が少ないがStern（1998）の他、Thomas et al.（2002）が役立つ。

7）スコットランドは垂直統合が認められている。

8）イギリス電力事業については野村（1998）・（2000）・（2002）参照。

9）電力・ガス産業のグローバル化については、少なくとも下記の点を踏まえた考察が必要である。

第1に、価値連鎖について。電力産業については発電、送電、配電、供給の各段階、ガス産業については開発・生産、輸送、配給の各段階、これらのどの段階の企業であってもクロスボーダーM&Aによってグローバル化する。

第2に、アクセス問題について。電力のTPA（第3者アクセス）、ガスのコモンキャリッジという形での参入自由化がEUやアメリカで可能になったことについては、広汎な送電線・パイプラインによる代替伝送ルートの存在という地理的条件を見逃すことはできない。

第3に、ワンストップショッピングサービスについて。このサービスは通信においては企業の世界展開に対応し、通信会社が国際提携によってローミングの地理的拡大を行うことであるが、エネルギーにおいては電力・ガス・水道などの一括契約のことであり、企業や消費者に便宜を与える。また電力会社は電力の融通のため国際提携する場合がある。

第4に、公共性（公益）とグローバル化について。欧米公益事業の海外進出は、一方での公正報酬率規制、他方での競争激化という状況の中、持株会社や会計分離というリスクの料金転嫁を回避できる制度に支えられてきた（藤原淳一郎 1999）。日本の公益事業の海外進出の場合、持株会社が禁止されていたこと（97年6月まで）、資金の不足、資源の開発や購入が中心だったこと、などから長くコンサルタント業務が中心であったが、近年になって競争市場での経験を国内にフィードバックするという目的で、海外展開が議論され始めた（通商産業省 1996）。

10) Economides & Salop論文の内容は多岐に渡っている。簡潔な要約が依田（2001）にあるので、こちらを参照されたい。

11) 南部（1994）を参照のこと。

12) 南部はここで、投入物をλ倍にするときに、生産物の数を1つではなく、2つないしはそれ以上に増加させることを想定しているのかもしれない。しかし、これは通常の規模の経済性の概念には収まりきらないと思われる。複数財に拡張された規模の経済性については Baumol（1984）参照。

13) 植草（1991：35）によれば、公益産業は①電気・ガス②水道③通信④運輸であるが、これらは一般に自然独占を誘発する費用逓減産業の典型例として、しばしばミクロ経済学の教科書に挙げられているものである。例えば、奥野・鈴村（1985）を参照のこと。

14) 平均費用価格規制原理を採用すれば企業への赤字補塡の必要とはならないセカンドベストな政策になる。またこの場合の価格と生産量の組み合わせは、市場がいわゆるコンテスタブルな状況にあれば達成されることが知られている。例えば Baumol, Panzar & Wilig（1982）を参照せよ。また、厳密な意味で規模の経済性を定義した文献に、Spence（1983）がある。

15) ただし、生産者余剰を、固定費用を含まない純概念で定義すると $PS=(pi-AC)x_i=-F_i$ になる。これは、$p_i=c_i=AVC$ であるから、$(pi-AC)x_i=AVCx_i-ACx_i=VC-TC=-FC$ と求められる。

16) 余剰を固定費用を差し引いた純概念で定義すれば、この赤字の大きさが、純生産者余剰である。したがって、もし、独占企業が結合生産を行い、範囲の経済性が成立するときに、政府が有効な限界費用価格規制を行いうるのであれば、純生産者余剰は、$(-F_c)+(-F_g)$から$-F_{cg}$へと増加する。もちろんここでは、$(-F_c)+(-F_g)<-F_{cg}$が成立するものとする。

17) 仮定より$\beta-\gamma$は正である。

18) 数値計算の結果は著者のもとにある。

補）その後、米 TXU が Norweb と Eastern を独 E.ON に29億ドルで売却することとなった。（日本経済新聞2001年10月23日）

参考文献表

藤原淳一郎（1999）「公益事業の海外展開とアジア・インフラ」、藤原淳一郎編『アジア・インフラストラクチャー—21世紀への展望—』、慶応大学出版会、所収。

舟田正之編（1995）『公益事業の多角経営と法規制（エネルギー法研究シリーズIV）』、第一法規。

依田高典（2001）『ネットワークエコノミクス』、日本評論社。

規制緩和・民営化研究会編（1994）『欧米の規制緩和と民営化—動向と成果』、大蔵省印刷局。

古城誠（1993）「規制産業と兼業規制」、正田彬教授還暦記念論文集刊行委員会『国際化時代の独占禁止法の課題』、日本評論社、所収。

南部鶴彦（1994）「公益事業の役割と社会的共通資本」、宇沢弘文編『社会的共通資本』東京大学出版会、所収。

南部鶴彦、西村陽（2002）『エナジー・エコノミクス』、日本評論社。

野村宗訓（1998）『イギリス公企業の構造改革』、税務経理協会。

野村宗訓（2000）『電力　自由化と競争』、同文館。

野村宗訓（2002）『電力市場のマーケットパワー』、日本電気協会新聞部。

小川芳樹（2002）『総合化迫られるエネルギー産業』、日本工業新聞2002年1月25日。

奥野正寛、鈴村興太郎（1985）『ミクロ経済学 I・II』、岩波書店。

佐々木弘編（1988）『公益事業の多角化戦略』、白桃書房。

鈴間能成・佐々木實雄（1994）「多角化戦略と兼業規制」、植草益・横倉尚編（1994）所収。

玉貫滋（1998）「IPP 事業の国際展開（上）」『電気評論』1998年臨時増刊。

通商産業省（1996）『新時代のアジア協力』、通商産業調査会。

通商産業省（2001）『ガス規制緩和の国際比較』ガス市場整備基本問題研究会資料。

植草益（1991）『公的規制の経済学』、筑摩書房。
植草益（2000）『産業融合』、岩波書店。
植草益編（1994）『講座　公的規制と企業１　電力』、ＮＴＴ出版。
植草益・横倉尚編（1994）『講座　公的規制と企業２　都市ガス』、ＮＴＴ出版。
矢島正之（2002）『エネルギー・セキュリティ』、東洋経済新報社。
山家公雄（2001）『電力自由化のリスクとチャンス』、エネルギーフォーラム。

Ambrosius, Gerold (1986) *Der Staat als Unternehmer*, Vandenhoeck & Ranprecht.（小坂直人・関野満夫訳『ドイツ公企業史』梓出版社、1988）.

Baumol, William J., (1982) "Contestable market : Uprising in the theory of industrial structure," *American Economic Review* Vol. 72. No. 1.

Baumol, William J., John C. Panzar and Robert D. Willig (1982) *Contestable markets and the theory of industry structure*, Harcourt Brace Jovanovich.

Codognet, Mark-Kévin, Jean-Michel Glachant,François Lévêque and Marie-Anne Plagnet (2002) *Mergers and Acquisitions in the European Electricity Sector : Cases and Patterns*, CERNA (Centre d'économie industrielle, Ecole Nationale Superieure des Mine de Paris) .

Economides, Nicholas and StevenSalop (1992) "Competition and integration among complements and Network market structure" *Journal of Industrial Economics* Vol 40. No. 1

Finger, Matthias and Jeremy Allouche (2002) *Water Privatisation : Trans-National Corporations and Re-Regulation of the Water Industry*, Spon Press.

Laffont, Jean-Jacques and Jean Tirole (2000) *Competition in Telecommunications*, CES（上野有子訳『テレコム産業における競争』、エコノミスト社、2002）

Lévêque, François (2002) *M & As in the European Electricity Sector 2nd International Conference - ONE YEAR AFTER*, CERNA.

Midttun, Atle (ed.) (2001) *European Energy Industry Business Strategies*, Elsevier.

Newbery, David M (1999) Privatization, Restructuring and Regulation of Network industries, The MIT Press.

OECD (2001) *Restructuring Public Utilities for Competition*, OECD.（山本哲三訳『構造分離―公益事業の制度改革』日本経済評論社、2002）

OECD・IEA (2001) *Energy balances of OECD countries 1998/1999*, OECD.

Shy, Oz (2001) *The economics of Network industries*, Cambridge University Press.

Sommer, Dirk (2001a) Private Sector and Infrastructure Network : Note Number 227, *Multi-Utilities : Trends ; Blurring Industry Boundaries*, World Bank Group.

Sommer, Dirk (2001b) Private Sector and Infrastructure Network : Note Number 228, *Multi-Utilities : Policy ; Promotion, Tolerance, or Control,* World Bank Group.

Spence, Michael (1983) "Contestable Market and the Theory of Industrial Structure ; A Review Article," *Journal of Economic Literature* Vol. 21.

Stahlkopf Karl E. (1997) "Convergence of Utility services : Technological challenges and Opportunities" *The Electricity Journal*, Vol. 10, No. 6.

Stern, Jonathan P. (1998) Competition and Liberalization in European Gas Markets, The Royal Institute of International Affairs.（山藤泰訳『エネルギー市場の競争条件』、白桃書房、2000）.

Thomas, Steve, David Hall and Vladimir Popov (2002) *Gas Industry liberalization, restructuring and employment in the European Union*, PSIRU.

World Dialogue on Regulation for Network economies (www.regulateonline.org)

別表　英独仏エネルギー企業の主な海外子会社

(注)　アニュアルレポートに記載の通り。「サ」は電力サービス、(兼) は電気・ガス兼営、「探査・生産・輸送・配給・取引」は全てガス企業。

企業名/国籍	持株比率	業種
●Innogy/U.K.　系列		
American National Wind Power Inc/U.S.A.	100	発電
Cogenca Inc/U.S.A.	100	発電
National Wind Power America Inc/U.S.A.	100	発電
●Powergen/U.K.　系列		
LG&E Energy Corp (LG&E)/U.S.A.	100	n. a.
LouisvilleGas and Electric Company/U.S.A.	100	n. a.
Kentucky Utilities Company (KU)/U.S.A.	100	n. a.
LG&E Capltal Corp/U.S.A.	100	n. a.
Csepell Aramtermelo Rt/Hungary	100	n. a.
Csepel Power Company/Hungary	100	n. a.
Gujarat Powergen Energy Co.ltd/India	88	n. a.
Saale Energie GmbH/Germany	50	n. a.
MIBRAG BV/Netherland	33.33	n. a.
MIBRAG GmbH/Germany	33.33	n. a.
Turbogas Produtora Energetica SA/Portugal	49.99	n. a.
PT Jawa Power/Indonesia	35	n. a.
Yallourn Energy Pty Limited/Australia	49.95	n. a.
Dlstnbuidora de Gas Cuyana/Argentine	14.4	n. a.
Gas Natural BAN SA/Argentine	19.5	n. a.
LG&E Power Gregory/U.S.A.	50	n. a.
●National Grid/U.K.　系列		
National Grid USA/U.S.A.	n. a.	持株会社
Massachusetts Electric Company/U.S.A.	n. a.	配電
The Narragansett Electric Company/U.S.A.	n. a.	配電・送電
Granite State Electric Company/U.S.A.	n. a.	配電
New England Power Company/U.S.A.	n. a.	発電・送電
Niagara Mohawk Power Corporation/U.S.A.	n. a.	配・送 (兼)
Niagara Mohawk Holdings Inc./U.S.A.	n. a.	持株会社
Compania Inversora En Transmicion Electrica CITELEC S.A./Argentine	42.5	送電
Copperbelt Energy Corporation Plc/Zambia	38.5	送電・配電・サ
●EDF/France　系列		
EDF INTERNATIONAL/France	100	配電

MOTOR COLUMBUS/Switzerland	20	発電
Group ATEL/Switzerland	12.57	発電
FINELEX BV/Netherland	100	発電
ECK Cracovie/Poland	65.35	発電
CENTRAL ANAHUAC SA de CV/Mexico	100	発電
CENTRAL SALTILLO SA de CV/Mexico	100	発電
CINERGYHOLDING COMPANY BV/Netherland	50	発電
AZITO O&M SA/Ivory Coast	50	発電
AZITO ENERGIE/Ivory Coast	37	発電
Groupe ESTAG/Australia	20	発電
FINEL/Italy	40	発電
I.S.E./Italy	30	発電
SKANDRENKRAFT/Sweden	100	発電
Groupe GRANINGE/Sweden	36.26	発電・配電・サ
FIGLEC/China	60	発電
SYNERGIE/China	85	発電
SHANDONG ZHONGHUA POWER CO./China	19.6	発電
SIA/France	80	発電
EDF UK/U.K.	100	配電
LONDON ELECTRICITY GROUP/U.K.	100	発電・配電・サ
EASA/Argentine	100	配電
LIDIL/Brazil	100	配電
LIR/Brazil	64.85	配電
LIGHT OVERSEAS INVESTMENT/Brazil	90	配電
EDENOR/Argentine	100	配電
PORT SAID/Egypt	100	発電
PORT SUEZ/Egypt	45	発電
SODEM SA/Argentine	22.95	配電
EDEM SA/Argentine	28.44	配電
EDASZ/Hungary	60.91	配電
DEMASZ/Hungary	64.85	配電
LIGHT/Brazil	64.85	配電
LIGHTGAS/Brazil	51	配電
ALTAMIRA/Mexico	18.94	発電
METROPOLITANA/Brazil	33.66	配電
KOGENERACIA/Poland	38.99	発電
ECW/Poland	39.23	発電
RYBNIK/Poland	95.57	発電
BERT/Hungary	100	発電
FENICE/Italy	100	発電

EDF ITALIA/Italy	100	発電
EDF WEINSBERG/Germany	100	配電
EDF OSTALBKREIS/Germany	100	配電
EnBW/Germany	35.38	発電・配電・サ
●GDF/France　系列		
GDF BRITAIN/U.K.	100	探査・生産
GAZ DE FRANCE NORGE/Norway	100	探査・生産
GDF PRODUCTION NEDERLAND/Netherland	100	探査・生産
E.E.G.Group/Germany	75	探査・生産
ENERCI/Ivory Coast	49	探査・生産
NGT/Netherland	38.57	探査・生産
EFOG/U.K.	22.5	探査・生産
GDF ENERGY SUPPLY & SOLUTIONS/U.K.	100	配給・取引
ENERGIA MAYAKAN/Mexico	67.5	輸送
GASODUCTOS DEL BAJIO/Mexico	100	輸送
MEGAL GmbH/Germany	43	輸送
SERVICIOS INDUSTRIALES DE ENERGIA/Mexico	50	輸送
TRANSNATURAL DE CV/Mexico	50	輸送
CONSORCIO MEXIGAS/Mexico	100	配給
DEGAZ/Hungary	72.59	配給
EGAZ/Hungary	63.96	配給
GASEBA/Argentine	96.91	配給
GASNEA/Argentine	81.8	配給
NATGASMEX/Mexico	100	配給
TAMAULIGAS/Mexico	100	配給
E.M.B./Germany	44.93	配給
GASAG Group/Germany	31.57	配給
GASEBA URUGUAY/Uruguay	49.42	配給
NOVERCO Group/Canada	17.56	配給
●Tractebel/Belgium (Suez/France) 系列		
Electrabel/Belgium	43.2	n. a.
Dunamenti/Hungary	32.32	n. a.
Rosen/Italia	42.98	n. a.
Electrabel Nederland NV/Netherland	43.2	n. a.
Energie du Rhone/France	21.17	n. a.
Polaniec/Portugal	24.7	n. a.
Distrigaz	46.28	n. a.
Fluxys	46.28	n. a.
Tractebel USA Inc/U.S.A.	98.82	n. a.
Trigen/U.S.A.	98.82	n. a.

Tractebel LNG NA/U.S.A.	98.82	n. a.
Tractebel LNG ltd/U.S.A.	98.82	n. a.
Gerasul/Brazil	74.63	n. a.
Cogeneration Public Company/Thai	96.87	n. a.
Tractebel Andino/Chile	98.82	n. a.
Hanjin City Gas/Southkorea	74.11	n. a.
●E.ON/Germany　系列		
Sydkraft AB/Sweden	60.8	n. a.
Graninge AB/Sweden	36.3	n. a.
Espoon Sahko Oy/Finland	34	n. a.
E.ON Benelux Generation N.V./Netherland	100	n. a.
Del-dunantuli Aramszolgaltato/Hungary	92.4	n. a.
Tiszantuli Aramszolgaltato RL/Hungary	92.4	n. a.
Eszak-dunantuli Aramszolgaltato Rt/Hungary	27.7	n. a.
Watt AG/Switzerland	24.5	n. a.
BKW FMB Energie AG/Switzerland	20	n. a.
●RWE/Germany　系列		
Budapesti Elektromos Muvek Rt./Hungary	55	n. a.
Eszak-magyarorszagi Aramszolgaltato Rt./Hungary	54	n. a.
Matrai Eromu Rt. (MATRA)./Hungary	51	n. a.
TIGAZ Tiszantuli Gazszolgaltato Rt./Hungary	44	n. a.
CONSOL Energy Inc./U.S.A.	72	n. a.
TCP Petcoke Corperatton/U.S.A.	50	n. a.
Societe Luxembourgeoise de Centrales Nucleaires S.A./Luxembourg	100	n. a.
Turbogas - Produtora Energetica. S.A./Portugal	75	n. a.
Motor-Columbus AG/Switzerland	20	n. a.
Nafta a.s./Slovakia	40	n. a.