

産業研究所講演会

電気事業の成り立ちと電力取引の 日・米・欧比較

西村 陽氏（公益事業学会理事・政策研究会幹事 都市と電化研究会副代表
関西電力株式会社 お客様本部部長）

2013年10月16日（水）13:30～
関西学院大学西宮上ヶ原キャンパス

産業研究所講演会

電気事業の成り立ちと電力取引の日・米・欧比較

- 1.日 時： 2013年10月16日(水)13:30～15:00
- 2.場 所： 関西学院大学西宮上ヶ原キャンパス B号館301号教室
- 3.講 師： 西村 陽氏（公益事業学会理事・政策研究会幹事
都市と電化研究会副代表
関西電力株式会社 お客様本部部長）
（司会）野村宗訓 関西学院大学経済学部教授
- 4.主 催： 関西学院大学産業研究所
- 5.講演内容：

【西村】 西村と申します。よろしくお願いします。

今ご紹介いただいたとおり、日本でサラリーマンでありながら大学の人間だというのは、そんなに数は多くなくて、ときどき似たような話がありますけれども、私は会社の中でもちょっと珍しい存在であり、今の仕事でいいますと、マーケティング戦略や、今やっている自由化の枠組みを考えると、次の電気事業の姿をどうするかみたいな仕事もやっております。

そういう中で、今日はせっかく業界から来ていますので、電気事業の成り立ちとか、電気というものは何なのかという話をさせていただいて、その上で、この授業はヨーロッパもスコープになっているということなので、なぜヨーロッパとアメリカと日本は違う電力システムになっているのかという話をしようと思います。

結論から言うと、かつてヨーロッパはほとんど国家が電気事業をやっている場合が多く、アメリカと日本は民間企業がやっている場合が多かったわけですが、そのあたりの背景は何かという話。それと、市場と競争のシステムが今、我々のところにも入ってきているわけですが、それと電力取引の関係。電力取引というものがなぜ必要になっていって、ヨーロッパではどうなっていて、最後に、日本の改革はどんな姿になっているのか。こういうステップで、まいりたいと思います。

この授業では、電気自身のことをちゃんとやられたことがないと思うんですけども、電気のことを僕らはエレクトリシティと日ごろ呼んでおります。エレクトリシティの語源は、実は古代ギリシアですから、紀元前の話で、古代ギリシアでは琥珀のことをエレクトロンと呼んでおりました。どうも、琥珀を布でこすると電気みたいなもの(静電気)が発生するようであると当時言われていて、それがエレクトリシティの語源になっているわけです。

ところが、人類の中で電気を使うという意味では、長い間あまり発展していませんで、17世紀に静電発電機というもの、皆さんは高校で理科を習ったときに、はく検電器というものを見たことがあると思いますが、ああいう静電気を使って電気をつくる、摩擦の力を使ってつくる。あるいは、電気には+と-があるらしいということが見つかったのが17世紀です。

18世紀に、これはヨーロッパではありませんが、日本で人造的にけっこうな量の静電気を出す機械をつくった人がいまして、これはご存じのように、平賀源内という人です。平賀源内がエレキテルを使って電気でびっくりさせるとか、若干の治療に使うということをやっている、その後、アメリカのフランクリンが、雷は電気であるということを見つけています。フランクリンの前にも、何人もが実験をして、感電で亡くなっています。それほど、電気というものは、よくわからないものでした。

この後、ボルタという人がイタリアで鉛を使って電気をためて出すという機械をつくり出します。ボルタの電池といわれているもので、今日、我々が100Vという言葉を使っているボルトという言葉は、このイタリア人のボルタから来た言葉でございます。

などなどがあったんですが、決定的な技術は19世紀の前半、後半にできまして、ご存じだと思いますが、電気と磁気の関係。発電機というものは、原子力であれ火力であれ、回転している軸を磁石を使って反発させて、そこで電気を流すという、いわゆる電磁誘導の逆応用でできているんですけども、そういうものがやっと発見され、その後、エジソンがいろいろなものを発明した上で、今日使われている交流システムの登場、ということになります。これをテスラという人が発見しました。

こうやって見ると、電気というものは昔から発見はされていたけれども、ちゃんと使えるようになったのはここ200年ぐらいの比較的新しい技術だといえます。例えば、鉄鋼などは500年前からありましたし、化学も300年前から一応あったわけですから、そういう意味では新しい技術であります。

さらに電気の特性としては、ほかのエネルギーに比べて圧倒的な応用範囲があります。電気は、モーターを使えば動力にもなりますし、LEDや電球を使うと光にもなりますし、ヒートポンプを使えば熱にもなります。ニクロム線でも熱になります。あるいは、インターネットにしる、スマートフォンにしる、電気がないと動かないということで、情報を媒介するものは電気であるといったように、人類とともに絶対的なエネルギーとして使われています。

例えば、油やガスは動力には使えますが、情報には使えません。ガスは、光としては使えませんし、熱としても使えますが、電気の利便性にはかなわないということですから、動力、光、ヒートポンプ、情報、電圧。情報はどうやって伝えるかということ、インターネットもそうですが、電圧とか電流制御を自在に動かして、それで情報を飛ばしているわけですから、そういうことができる。ですから、電気以外に代替できるものは、動力の一部とか、そういうものに限られているということです。

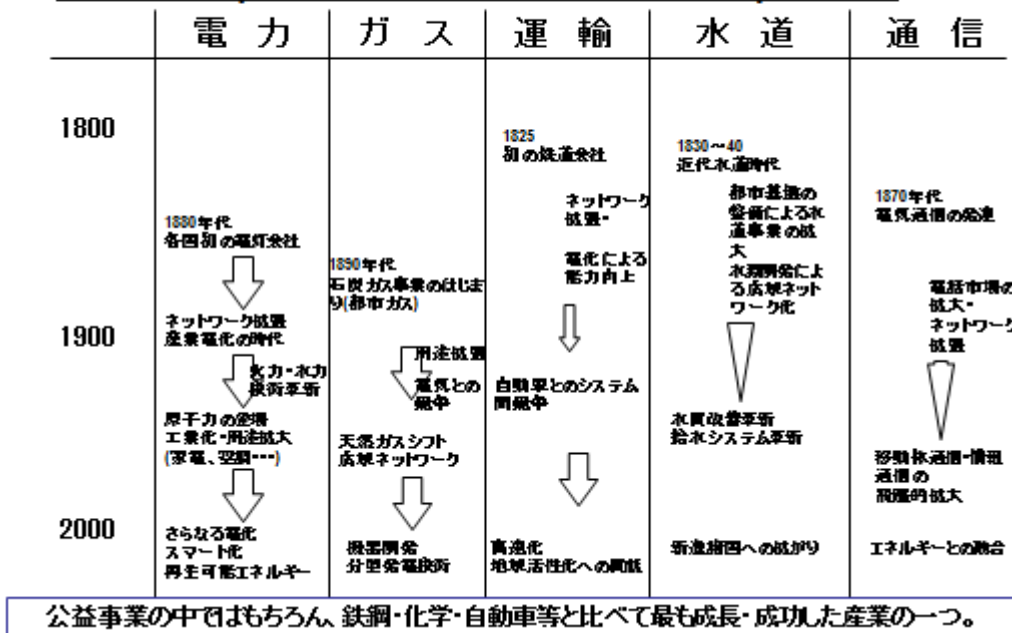
もう一つ、電気というエネルギーが圧倒的にすぐれているのは、異常が起きたとき、たくさん電気が流れたとき、皆さんの家にもあると思いますけれども、漏電ブレーカーというものがあります。例えば、屋台で油を注いで爆発するみたいなことは、普通はなくて、危険になった瞬間に回路側でマイクロ(1000分の1レベル)秒で止めてしまえば、ほとんど被害がないという意味では、利用側の安全度が非常に高いエネルギーだということがあって、今日、人類にと

ってではなくてはならないエネルギーになっているということでございます。

では、この歴史はどうかというと、次のページですが、こうやって見ると、公益事業といわれるものが並んでいます。電気、ガス、運輸、水道、通信。あるいは、関西電力、大阪ガス、JR、大阪市水道局、NTTということになりますけれども、けっこう早くあるのは鉄道とか水道です。水道はローマ時代からありますが、逆に、電気とかガスは19世紀後半からの技術で、なおかつ、ここ100年ぐらいの発展度合いからいくと、どれよりも電気が圧倒的に大きくなっていまして、公益事業の中ではもちろん、化学とか鉄鋼とか自動車、テレビに比べても、100年マターで見ると、もっとも成長した産業の一つだということです。

公益事業(電力・ガス・運輸・水道・通信)の沿革

3



そこで、最初のころはどうだったかということです。最初に電力会社というものをつくったのはトーマス・エジソンで、今でもアメリカ人に「あなたの尊敬する人は誰ですか」とアンケートをすると、けっこうトップのほうにトーマス・エジソンが出てきます。この人は、経営者としては評価されることはないけれども、無限の挑戦精神を持って、いろいろなものを発明した。裸一貫、新しいものをつくったという意味でアメリカ人の尊敬を受けている人です。

エジソンが電球を並べて「電気が使えるよ」といってデモンストレーションをやったのは1879年、場所はメトロパークといって、ニューヨークから電車で1時間ぐらいのところですが、そこでいろんな人が見て、「電気って、使えるかもね」といって、近くの発電所から直接電気を買うという、いわゆる最初の電気事業が始まりました。

ただ、今日のものとは違っていて、当時の電気は、発電機から2キロぐらいしか運べませんでした。まだ直流でしたから遠くには運べなくて、あくまでも地産地消でやっていたわけです。

それでも、電気という技術は新しいということで、世界の中では、エジソンから営業権を買って電気事業を始める人が出ました。典型的なのは、ドイツ・エジソンとか、ロンドン・エジソンで、ドイツ・エジソンの場合は、この後、AEGという電機メーカーになりました。ロンドン・エジソンはその後、最後は国営になったんですけれども、そういうものがヨーロッパの電気事業の起源であったということです。

この後、細かい話で申しわけないですけれども、直流、交流論争というものが来ます。トーマス・エジソンという人は偉大な人ですけれども、自分が発明した直流発電というものに、ものすごくこだわる。交流というのは、サインカーブで電気を送る技術ですけれども、交流は危険が大きいから採用するべきではないと。これを採用した弟子を破門にしてやると、彼は当時言っていました、破門にされた弟子が集まって、今日の交流システムというものをつくることになりました。

当時でいうと、交流がアメリカのウェスティング・ハウス、直流がエジソン商会。さらに交流をやっていたのがトムソン・ハウスという会社で、1890年代にやっております、その後、やはり交流が優位になった結果、エジソン商会はトムソンと合併して、今のジェネラル・エレクトリックという大きな会社ができるということです。

ですから、1880年代と90年代をまとめますと、電気事業というのは地産地消のベンチャー事業から、だんだんネットワークで電気を送れるようになって、今日の構造になっていくという、当たる産業かどうかわからなかった時代が最初にあったということでございます。

5

電気事業の発祥がベンチャーであった理由

①未知性

・電気利用機器(電球、モーター)が発達した1920年代までは、利益が期待できる成長産業なのかどうか未知数であった。

～日本の場合で言えばただちに国営で始まった繊維・製鉄といった事業に比べて欧米に国家事業としてのモデルがなく、殖産興業の対象となりえなかった。

②非軍事性

・同じ公益事業である通信や鉄道が軍事目的と結びつき、必ず国営であることに対して、電気事業は軍事と距離があり、国家が関与する必然性が低かった。

～明治初年の逓信省が国内治安(特に西南戦争対応)で長距離通信体制整備を急いだのと対照的。

③地域性

・基本的に地域密着の産業であり、明治の日本をけん引した政商たち(岩崎、三井…)にとって魅力的な事業でなかったため、初期の資本を地域の起業家が担わざるをえなかった。

～その理由として当然①、②も関係している。

その結果として、次ですけれども、例えば通信事業とか鉄道事業に比べると、電気というの

は最初はベンチャーでした。それには理由があって、電気というものがどれくらい有用かということが1890年代の人たちには、わからなかった。というのは、まだランプもすごく高いし、モーターもない。電気というものがはやっているけれども、本当にそんなものが役に立つのかという話があったので、国はお金を出してくれない。だから、地元のベンチャーがやっていたということです。

もう一つ、日本の場合は、例えば今のNTTという会社は、もともとは逓信省という国の行政機関ですけども、ここがどうして通信設備を敷いたかという、明治の6~7年から8年ごろ、西郷が下野して、鹿児島で反乱が起きて日本がつぶれそうになったことがありました。いわゆる西南戦争です。

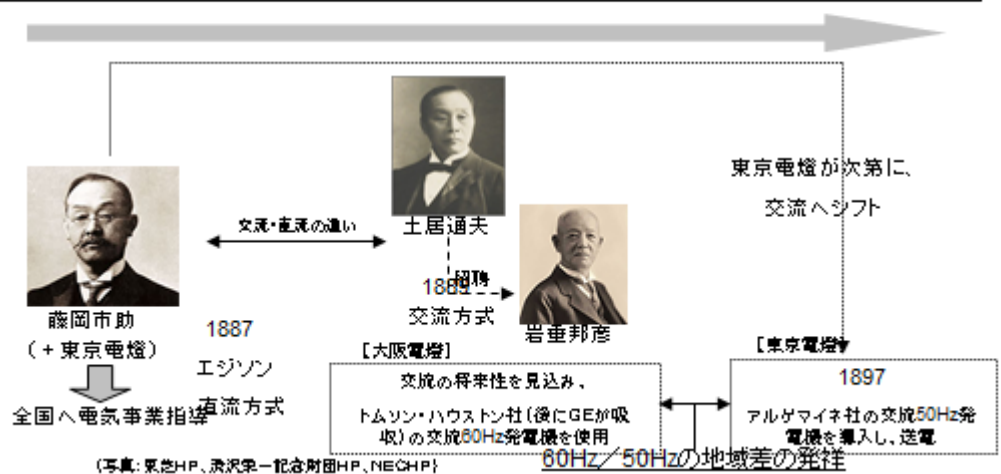
東京から軍隊を送って薩摩を制圧するのに、通信がないと軍事的に作戦を立てられないので、明治7年から9年にかけて、一生懸命、頑張っって通信設備をつくるわけです。当然、軍事とくっついているので、電電公社というものは国が経営していたし、各国ともそうでした。日本では国内治安の西南戦争対応だったわけで、そういう意味で、電気事業の場合は軍事性があまりなかったもので、ベンチャーで始まったということです。

もう一つは地域性で、基本的に地域密着の産業ですから、当時の日本を引っ張った資本家は、ご存じのとおり、後の三菱になった岩崎弥太郎とか、後の三井になった越後屋の三井家とか、そういうグループですけども、そういう人たちは電気事業にあまり入ってこなかった。

こういう理由で、日本の場合、電気事業の場合はベンチャーで始まって、そのままベンチャーでいって、民間ですっと来て、今の9電力会社になっているということです。

日本における直流VS交流(大阪電燈の設立と60Hz/50Hz問題) 5

- 1880年代、日本の多くの地域の電化は東京電燈(藤岡市助博士)によるエジソン直流方式によるもの。
- 土居は、新しく技術者・岩垂邦彦を招聘し、初めて交流による電力供給を行った。→東京電力が追随、欧州から50Hzを導入。



皆さんのお手元にある資料ですが、これは、一時、福島第一の事故の後で、50Hzと60Hzがあつていないじゃないかと。東京が50Hzのはずなのに、西日本が60Hzの発電機を使ってということがえらく報道されているということがありましたが、それは必ずしも事実ではないということを書いたものです。

これは、さっき言ったように、もともと藤岡市助さんという東京電力の技術顧問であつた人がエジソンの直弟子なので、直流しか考えていなかったところに持ってきて、土居通夫という人が大阪電燈を違う経営でやってみようということで、岩垂さんという人を呼んで、この人は今でいうNECの創設者に当たる方ですけれども、交流システムというものを初めて入れました。そのときに、さっき出たトムソン・ハウストンという会社から60Hzの交流の自家発電機を入れて、一時、大阪の町の中で、東京電燈と大阪電燈が客の取り合いの競争をします。1890年代から2000年にかけてのことです。

結局、交流のほうがすぐれているので、東京電燈が負けて、大阪から撤退して行って、これはさすがに交流だということになったんですが、当時は、東京と大阪が電気につながるといことは考えようもないので、このとき東京電燈はヨーロッパでお金を借りていましたから、ヨーロッパのメーカーでないとお金が借りられないこともあって、ドイツのアルゲマイネという会社の発電機を入れて、こういう50Hz、60Hzの違いになったということです。

ですから、この話は電力業界を擁護するわけではないんですけれども、当時、まさか50Hz、60Hzで日本が二つに割れることに問題があるとは誰も思っていなかったということだと思います。今さらどちらかに統一しようと思うと、丸三日間停電しないといけませんから、ほとんど不可能だということになっています。

このように、紆余曲折のあつた電力事業ですが、1920年代に業界として成長期を迎えます。1920年代ということは、まず1910年にさっき出たジェネラル・エレクトリックと、フィリップスというオランダの家電メーカーがタングステンの電球、皆さんも見たことがあるでしょう。いわゆる白熱電球というものを初めてつくりました。

それまでは、フィラメントがすぐに切れたり、とれたりして、電気はランプに勝てなかったんです。ところが、タングステンの電球ができたことによって、照明は一気に電気が変わっていきます。日本では、この販売代理店は東京電気、今の東芝が受けることになりまして、電球への切り替えが進んだということです。

もう一つ、工業用モーターが量産されて、それまでは当然、蒸気機械です。大きな蒸気で回転軸を回して、そこから動力をとって、紡績だとか織物などをやっていたけれども、それが中小モーターになって、モーターが使われるようになった。

もう一つ、電気が非常に売れるようになったので、それでは小さな電力事業ではだめで、大きなネットワークで品質を安定される必要があると。国中に送電ネットワークを張ることで、電気の質を圧倒的に上げるということがこのとき行われまして、この結果できた国家送電網のことをナショナルグリッドと当時は呼んでいました。今でも、イギリスでは送電線を持ってい

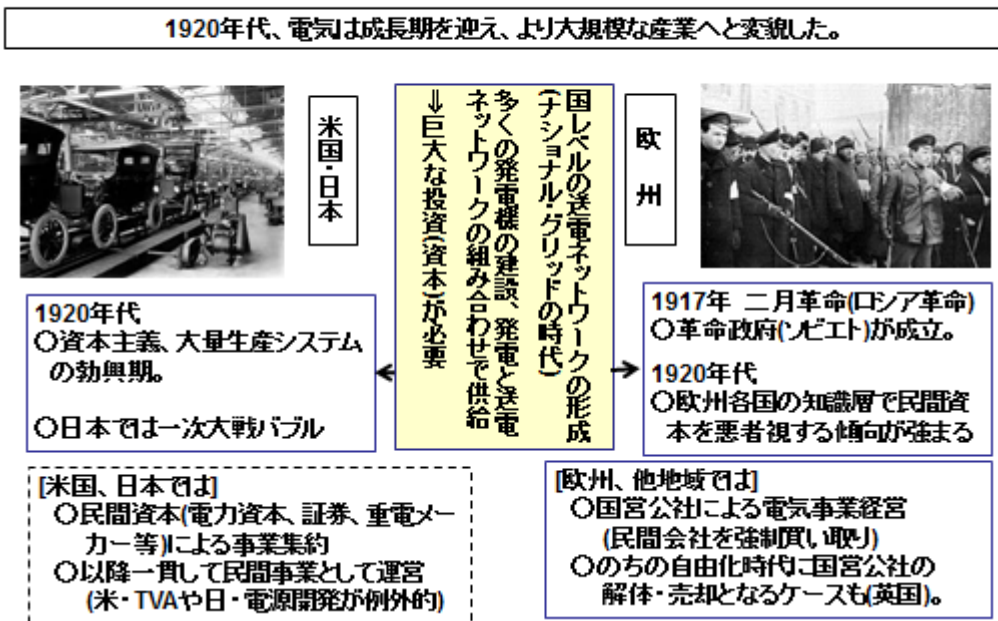
る会社のことをナショナルグリッドと呼んでいますけれども、それがここに若干の語源があるわけです。

もう一つは、そんなふうを送電線をどんどんつくって、発電所をがんがんつくって需要に応じようと思うと、資本が要るわけです。さっき言ったように、ベンチャーで地元の有力事業者がお金を出していましたが、そんなレベルではできなくなったので、誰がスポンサーになるかという問題になりまして、このとき日本は、アメリカやヨーロッパとは若干、形が変わってくることになります。

歴史の話になります。1920年代に成長期を迎えて、より大規模な産業へと変貌したわけです。ナショナルグリッドができて、たくさん発電機をつくってネットワークを組み合わせるときにはお金が要るわけです。お金が要るという状況のもとでの1920年代のアメリカとヨーロッパを振り返ってみましょう。

8

なぜ民営(日本、米国)、国営(欧州他)に分かれたのか



ヨーロッパでは1917年に重大な事件がありました。ロシアの2月革命で、ソビエト政府ができた。その影響というのは甚大で、ヨーロッパの国はすべて資本主義いいのだろうかと思うようになる。ですから、これ以降ヨーロッパの国は、例えばイタリア、イギリスでは、ほとんどの会社が国営化になりましたし、民間資本はよくないという考え方が、特にヨーロッパの知識層に。

今の新古典派の基礎をつくったワルラスとかジェボンズという人たちの当時の随筆を読むと、土地は国のものであるべきではないとか、相当言っています。要するに、ミクロ経済学の基礎をつくった人でも、やはり民間資本のダイナミズムはよくないと、当時の知識層は思ってい

たわけです。

一方、アメリカでは、これはフォードの工場ですけれども、資本主義の絶好調の時期です。1920年代というのは、大量生産ができて、民間資本がだんだん充実して、証券市場もできて、お金は銀行から借りるのではなくて、証券市場から調達するようになった。日本の場合も、第1次大戦バブルであった時期です。

実は、この後、アメリカと日本は大恐慌でぐちゃぐちゃになって、結果として戦争に突入していくわけですけれども、この二つの差は大きくて、アメリカと日本では一貫して民間資本で電気事業が行われることとなりました。

日本の場合は電力資本、五大電力といいました。東京電燈、宇治川電気、日本電力、東邦電力、大同電力というものがあって、電力資本がこの5社のところに集まっていた。アメリカは、例えばJPモルガンとか、ジェネラル・エレクトリックという、大きな証券会社とか重電メーカーが電力会社をたくさん持つということになりました。

一方、ヨーロッパでは基本的に国営公社になりました。国営公社でなかったのはドイツだけです。ドイツは、自治体の株が入って八大電力制だったんですが、基本的には公的部門のものになった場合が多いということです。

よく電力改革で、イギリスでは発電と送電をばらばらにして理想的な改革ができたという評価をすることがあるんですけども、それは国営なのでばら売りをすることが可能だからです。民間にしてしまうと株主の権利があるので、簡単には割れないという問題がありまして、アメリカでは、発電と送電を割って売却した事例は一つもありません。

唯一あるのは、カリフォルニアで発電所と送電線の持ち手を別の人にして、電気が止まってしまったという事例がありますけれども、それもまれで、基本的には持っている会社としては発送電一体の場合がほとんどです。

ヨーロッパでは、国営公社のばら売りをやることになったので、そういう改革になったということですから、ロシア革命があったところと資本主義の調子がよかったところの差というのは非常に大きかったといえるわけです。

大阪市は1923年に、それまで民間だった大阪電燈、さっきの60Hzの発電所を入れた会社ですが、土居通夫さんが社長をしていた会社を買収して、電気事業を市営化します。当時の大阪市というのは、霞ヶ関並みのエリート集団として大阪市が運営されているということです。

今の大阪市電気局というものが設立されて、これは境川というバス停の前にある、今はもうなくなりましたがけれども、当時の大阪市電気局の建物です。電気事業で儲かったお金で、御堂筋線とか大阪港とか市立美術館とか、いろいろなものができていくわけです。

大阪市の電気事業と街の発展

10

1923年10月1日

- 大阪市、大阪電燈を買収し電気事業を市営化。大阪市電気局（現在の大阪市交通局）が設立される。経営の工夫で価格低下を実現し、利用を広げる（關市長時代）。

-（御堂筋線、大阪築港、市立美術館等の後ろ盾となる。）

⇒以降府下では大阪市電気局、日本電力、宇治川電気、大同電力、阪急、阪神、南海等の連携・協力による電気事業の時代。



現在の大阪市港区境川バス停前



湾つくし(市章)に「電」
(現交通局章)

この後の話にちょっとからむのは、このとき、大阪市電気局は独占で送っているわけではないんです。小売りはほぼ独占ですが、大阪の中に電気を送っている会社は、大阪電気局、日本電力、宇治川電気、大同電力、阪急、阪神、南海と、これだけの事業者が電気を送っているという、今日、何でも関西電力が送っているのとは状況が違うということです。

戦前の大阪市の電力取引 (電力取引の原型)

11



○この時代、売る電気に比べて発電機が足りなかった大阪市は、三つの大手発電会社と周辺電鉄会社との間二年単位の電気の売買契約を結んでいた。

○また過去の経緯から電鉄会社が個別に小売契約をしている工場もいくつかあった。

こうした卸・小売の売買契約がより一般化したものが電力取引である。

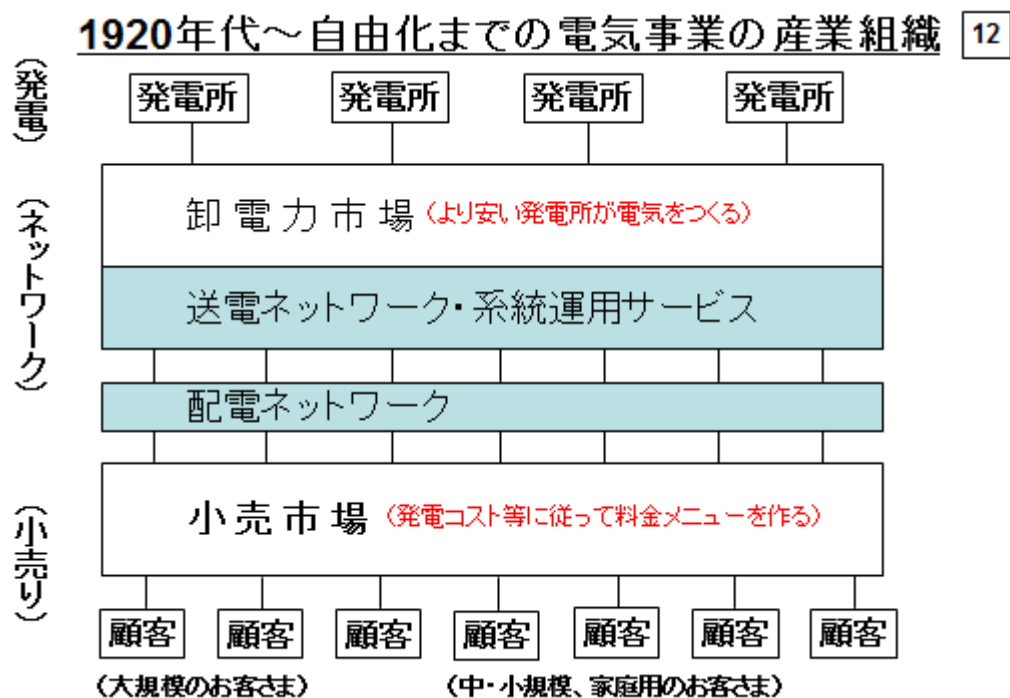
基本的に、大阪市電気局は家庭用の、大阪市内のお客さんに売っているけれども、工場とかビルのユーザーに対しては、大阪市電気局から買っている人もいるし、南海とか阪神が頑張って工場誘致をしてきて、南海とか阪神が電気を売っている工場もあったわけです。

逆に、大阪市電気局は、大正だとかに発電所を持っていたんですが、とても足りないんで、日本電力という、今でいう黒部川第2とか第3の発電所を持っているところ、宇治川電気は喜撰山とか京都に発電機を持っていますし、大同電力は木曾川の発電機を持っていますけれども、そういう会社と相対で結んで、1年物の電力取引をしながら大阪市内のユーザーに送っていたということなので、そういうものが電力取引の原型ということになります。

小売りのお客さんを持っているけれども、自分の発電機や権益をちゃんと持っていないから、その分をまず買ってきてやらないといけなくて、買ってくるのが1年契約なのか、当日の相場に出た電気なのかという違いがいろいろあるわけです。

下にまとめてありますけれども、この時代は、売る電気に比べて発電機が足りなかった大阪市というのは、三つの大手会社と周辺電鉄の間で年単位の契約を行っていたと。過去の経緯から、電鉄会社が個別に工場に売っている事例もあったと。

こういうものがより一般化したものが、今、ヨーロッパとかアメリカでやっている、また僕らもやっています、関西電力も電源開発とか、神戸製鋼さんと年間で結んでいる契約で電気を買っているものもありますから、そういうものが基本的に電力取引の初期的な姿であるということでございます。



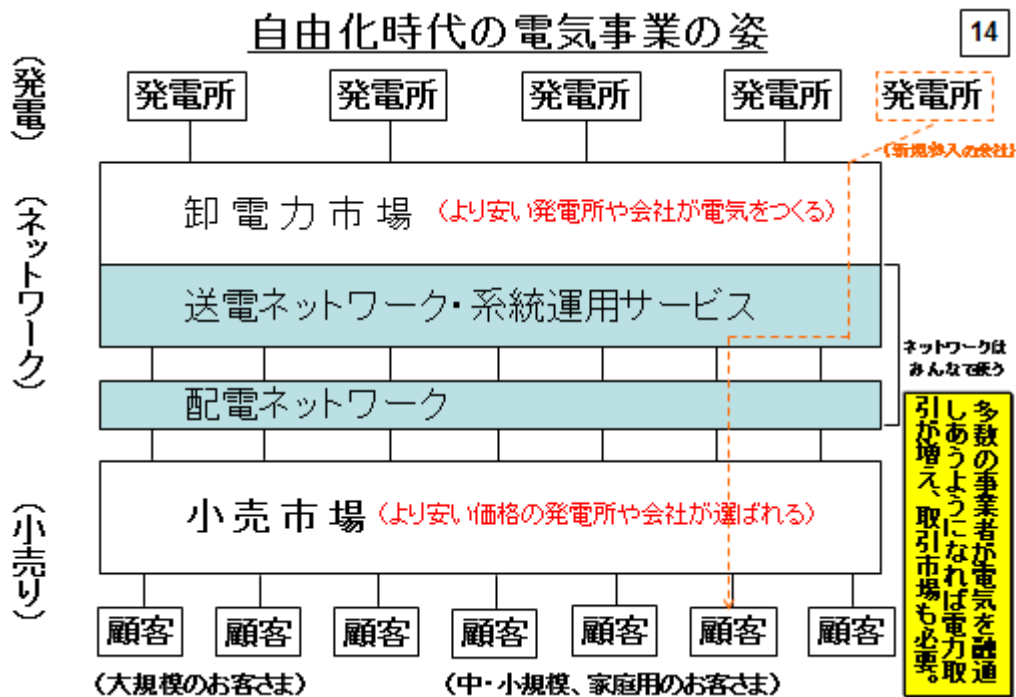
さて、この形を経て、電力は改革の時代に向かうんですが、電気事業の産業構造はこのようになっています。発電機があって、卸電力市場というものがあって、ネットワークがあって、小売市場というものがあって、お客さんに送っていると。ところが、独占の時代は選べないので、小売市場がありません。発電コストに反映して、それぞれの価格をつけていますけれども、ここに競争がないんです。

卸電力市場は、今でも関西電力の中では、30年前からそうですけど、毎日、明日の需要に合うように安い発電所に順番に札を入れていって、必ず需要に合うところまで安い順に入札している仕組みが電力会社の社内にあるので、そういう意味では、卸発電市場というものが、もともとあります。ありますけれども、これが自由化になじむかという、電力というものは基本的に競争になじまないという考え方が1920年代から70年代までは強かったわけです。

ところが、これは私が大学4年のとき、1983年に大学の図書館で読んだんですけれども、『Markets for Power』という本が出されます。Joskow先生とSchmalensee先生、両方ご存命です。30年前の本ですが。

ここで言っていることは、さっき言ったように、電力の仕組みは、安く電気をつくる発電機が発電できて、高いやつは発電できないのだから、1社の中でやっているのではなくて、卸市場をつくれるのではないのかという考え方。もう一つは、電力のネットワークをたくさんの人が同じ条件で使えば、小売競争もできるのではないか。そのためには、ネットワーク部分というのは分離しないといけないということを1983年にJoskow先生とSchmalensee先生が書きまして、僕は当時、英語で読みました。

この本が出てから、日本でも本格的に電力自由化の議論ができるまで15年かかりました。電力自由化が本当に動き出すまで、世界でも少なくとも10年、日本では20年かかりました。



となると、こうなります。発電機を持った人が新しく電力ネットワークに入ってきて、そして顧客に送るわけですが、ネットワークはみんなで使うわけですから、ネットワーク代を公正に判断して、みんなから集めないといけないということになります。そこは当然、会計分離が要るわけですし、たくさんの方がこういう形でやろうと思ったら、むしろ過不足を調整する市場等ができることとなります。というのは、「俺はこのお客さんをとった」といっても、お客さんのために必ず、24時間合わせ続けるよりは、最後の最後、市場で埋めたほうが合理的な技術があるので、こういうことで自由化が始まることによって、スポットの電力取引というものが必要になってくるわけです。

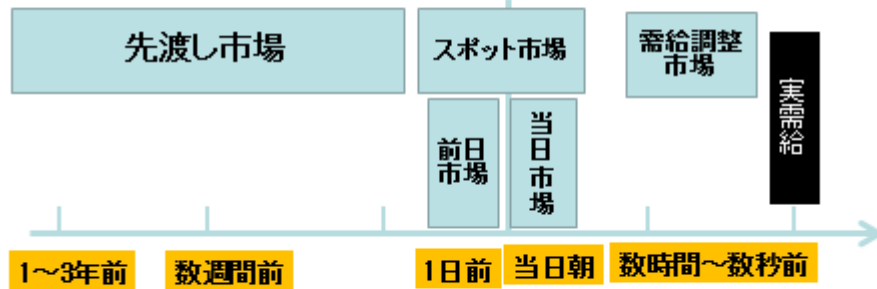
電力取引というのはいろいろなケースがあるんですけど、国・地域とそれぞれの系統運用制度によって、取引商品のつくり方、名前の使い方が違うので、ここではドイツをベースに説明します。

ドイツでは電力取引をやっています。実需給というのは、実際に電気が流れているとき、今でいうと10月16日の午後2時何分に、まさに流れている時点です。今、流れている時点の直前の市場とか、もう少し市場とか、幾つか銘柄がありまして、それによってやっています。

特に、最後。電気市場というのは、ここにあるように年間8,760時間、ずっと立ち続けていて、過不足の調整をやっているわけですが、最後は、停電しないように、例えば関西でいうと周波数が60Hzですから、59になったら上げに行くとか、61Hzになったら下げに行くとか、そういう取引も必要なので、今までは電力会社一人でやっていたんですが、これを需給調整市場というところでやらないといけないということになります。

○国・地域とそれぞれの系統運用制度によって取引商品の作り方、名前の使い方が違うので、ここではドイツをベースに説明します。

○「実需給」とは、実際に電気が送られる時点で、これが年間8760時間常に連続しています。最後は周波数を微調整して停電を防ぐ「需給調整市場」というものもあります。



～欧州では、金融や商品相場のように電力会社以外も先渡し市場でたくさんの電力取引をします(投機や価格変動の先物ヘッジのため)。小売市場を持つ電力会社は、先渡しとスポット市場でできるだけ安く電気を調達するように取引し、発電機を持つ電力会社は、それぞれの市場で出来るだけ高く自分の作った電気を売ります。

ですから、さっき言っていた、大阪市電気局と大同電力がやっていたのは、1年物の先渡し市場です。来年の大阪市電気局のお客さんに送る分で、kWh3円50銭で、1年間売ってくださいと、これが先渡しです。数週間前になると、夏の8月何日から何日までは、この値段で売ってくださいという銘柄の取引もあります。比較的よくあるのは、前日に、明日の需給に合わせて、これだけの値段で私は電気を出せますので、それだけ払える人は買ってくださいという前日市場があったり、当日市場があるという形で、自分の需要と自分の発電をアジャストしていくことをやっています。

ヨーロッパの場合は、さらに変わってしまっていて、ヨーロッパでは、金融や商品相場のように、電力会社以外も先渡し市場でたくさんの電力の取引をします。だから、電気と何の関係もない会社が、どうも先渡しの3年物の電気は余っているから、3年物を先買いしてカラ売りをして、後で買ったらもうかるんじゃないかと、そういう人も入ってこられる仕組みになってしまっていて、本当に電力の発電や供給をやっているプレイヤー以外にも、そういうプレイヤーがいます。

それが市場の効率化になっていると言う人もいれば、僕の見れば、米国ではそういうことを禁じている地域も多いので、そんなのは大丈夫かと思う部分もあるということです。要は、投機とか変動価格のヘッジのために、電力のプレイヤーでない人も入ってきます。

また、小売市場を持つ電力会社は、先渡しとスポット市場でできるだけ安く電気を調達する取引をします。例えば、関西電力が2,800万kW分のお客さんを持っていると、僕らは2,600万しか発電機を持っていないとすると、残り200万というものを市場で買おうと思ったら、1年物でどれだけ押さえて、スポットでどれだけ押さえたら一番安く調達できるかというふうに考えます。関西電力は、今、実態的に独占なので、絶対、足りないわけにはいかないから、今は先渡

して1年物とか3年物で、かなり発電所を囲いについてやっていますけれども、本来は、客を離してしまうこともできるので、できるだけ安く調達するように取引することが本当はできるわけです。

逆に、発電機を持つ電力会社は、できるだけ高く自分のつくった電気が売れるように、先渡しで出すよりも、この季節はスポットに出したほうがいいとか、あるいは、周波数調整能力のある電源は、周波数調整のほうで、1kW幾らという、電気の量ではなく調整用の出力として買ってもらったほうがいいと、こういうお互いの戦略が打ち合うことで、お互いが一番売り上げが上がるように、調達が一番低くなるようにという競争原理によって電力システム全体のコストが低くなるということが、電力取引の理屈ですが、必ずそうになっているかというと、そういうこともございませんが、少なくともヨーロッパの場合は、比較的安定した電力取引が行なわれていることになっています。

せっかくなので、典型的な取引市場というものを二つだけご紹介いたします。

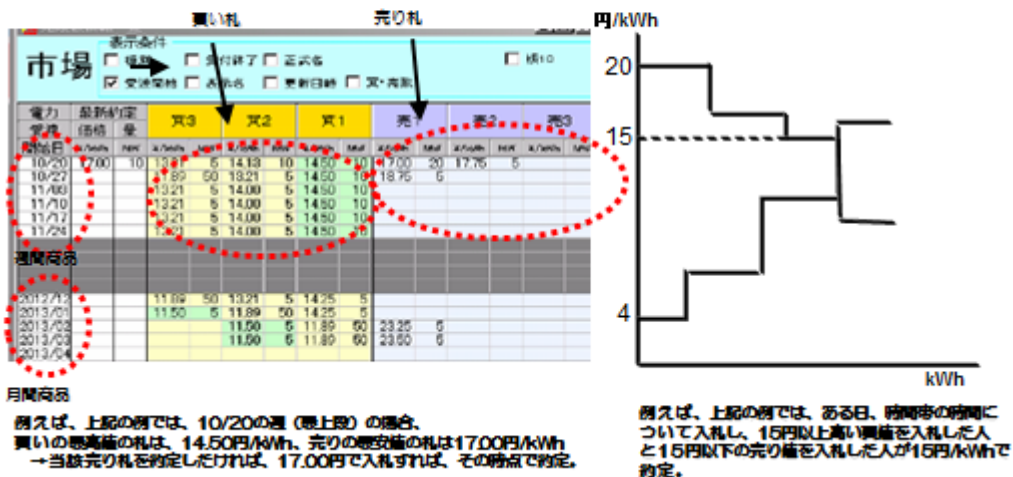
「ざらば」とオークションというものです。「ざらば」というのは、今、幾らで売りものが出ていて、買い札が幾らでできるから、幾らで出ていると、どうかと。例えば典型的なのは、株の市場です。

「ざらば」とオークション

16

○電力には、相対交渉で価格を決めるやり方のほかに電力取引所での価格を決めるいくつかの方法がある。

○株式市場の継続的な売買によく使われる「ざらば」と、農水産物の市場等で使われる「オークション」が代表的。



日本で最も取引の大きい株の一つにみずほフィナンシャルグループ株があります。みずほ株が例えば600円で売買されているとすると、売る人はできるだけ高く売ってほしいから、610円より高くとか、こういう入れ方になります。買う人はできるだけ安く売ってほしいから、590円より安く買いたい、とこういうものになります。しかし相場を見ながら、どうしても買った

い人は、615円といったように上げてきて、どうしても売りたい人は600円でもいいと下がってくるので、そうすると、600円から615円の間部分が自動的に成立して、これが株の売買になって、そうすると、次の連続の伸び縮みが出てきて、次にまた、こうやって重なっている部分があったら取引が成立してクリアされる。日本の株式市場はこんなふうになっていまして、この取引のことを「ざらば」取引といっています。

ここでいっているのは、10月20日の週の場合、買いの最高値が14円50円、売りの最安値が17円だから、17円で入札すれば約定することができる。14円50銭といっているから、14円50銭よりも少しでも高く買うと言えば、その分、成約することができる。これが「ざらば」取引といわれているもので、皆さんの中で証券業界へ行く人もいますが、これでやっています。

一方、オークションというのは、いろいろなところで使われている手法ですし、いろいろあります。例えば、オランダの球根市場でやっているダッチ・オークション(せりさげ)や、ロンドンのサザビーズでやっているイングリッシュ・オークション(せりあげ)もありますが、ここでやっているのは、シングルプライス・オークションというもので、ある時間帯の電気を買いたい人は、当然ながら、できるだけ安く買いたいので、一番高く出してもいい人がこういうふうに来て、売りたい人は一番安く売ってもいい人がこういうふうに来て、マッチングしたところで約定するというのがオークションの市場でございます。

日本の今の電力取引所の市場は、オークションの市場になっていまして、何をやっているかという、電力会社がその日の需給に使わない札をオークションの市場に入れて、新規参入者が「助かった、ここで電気が出たら、そっちのほうが安いわ」と言って買いに来るとい、ほぼそういう市場として機能しています。

これはどちらがいいかですけれども、連続的に約定するのは「ざらば」のほうがいいので、これから電力システム改革をやって、当日市場とか需給直前市場とか、いろいろつくる上で、日本ではどちらがいいかというのは、僕らも議論しているところでございます。

自由化との関係という話ですが、今言ったように、自由化してこそ電力取引なので、ヨーロッパではEU統合という目標があります。もともとは、ドイツとフランス等が中心になり、平和を維持するためにEU統合を進めてきたわけですけれども、それによって電力市場を広域で統合したいという構想が出てきた。

そうすると、統合するので、フランス最大の電気事業者であるEDFと、ドイツ最大の電気事業者のE.ONが欧州内の他国に入ってきて各国にあった電力会社を買収したり、国境を越えて電力取引をすることがすごく多くなります。ということは、いわゆる量としての垂直統合というか、自分のつくっている電気と売っている電気が一致している状態というのはありません。

ドイツとフランスの事例で言うと、E.ON、RWE、EDFは三大事業者ですけど、三社ともつくっている電気のほうが、売っている電気より多いんです。ですから、ヨーロッパの市場に自分のつくっている電気を入れて、市場の機能が広がっている。ヨーロッパ全土にわたって、1日前

の市場とか、週間の市場とか、いろいろな市場が生まれています。

E.ONも世界最大の電力会社ですけれども、つくっている電気が小売りの量の1.3倍あるので、先渡しでさばくのか、^{あいたい}相対契約でさばくのか、1日前でさばくのかですけれども、取引市場に大量に売りを出して取引をやっている。日本では、できません。関西電力も中部電力も、自分が売っている量とつくっている量がほぼ一緒なので、あまり活発な電力取引にならない。そこがちょっと問題ですけれども。

逆に、イギリスで最大の電力会社は、BG-Centricaという、昔、British Gasという国営ガス会社だったところなのでさすが、ここは売っている量がつくっている量の1.3倍あるので、これはイギリスの市場で主に1日前とか1カ月前の市場で電気を買いに行くプレイヤーになっています。こんなふうに、つくっている量と売っている量の不均衡がある場合に電力取引というのは盛んになるし、それは自由化システムと裏表であるといえます。

結局、ヨーロッパの場合は、もともと電力会社は100以上あったと思いますが、だいたい seven brothersといわれているものに集約されています。これは、昔、オイルメジャーが seven sistersと言われていたところから、そのように呼んでいるのですけれども、E.ONとRWEがドイツの会社、EDFとGDF Suezがフランスの会社、ENEL、Endesaがイタリアとスペインの会社、CentricaとScottish Powerがイギリスの会社、Iberdrolaはスペインの会社といったふうに、結局、こうやって自由化して電力取引を拡大しようとする、どうしても寡占体制になっています。

例えば、イギリス国内でE.ONが取引をしているトレーディンググループは、実はデュッセルドルフにあります。証券と一緒に、それぞれの国で取引をしているわけではありません。こういう形で連続取引が行なわれておりまして、特にE.ONとかRWEになると、トレーディングの部隊は300人とか400人いて、今日は「ざらば」とオークションしかやっていませんけれども、先物とかオプションとか、デリバティブとか、電力の世界でも金融技術も入ってくるという状況でございます。

以上がヨーロッパの話ですけれども、これが電力市場の大きさです。

会社の話ばかりをしていますけれども、取引市場でかなり大きいのは、ノルドプールという北欧にある市場で、これは1日前ですごく大きなものがありますし、ドイツも大きいですし、スペインも大きいということなので、こういう大量の取引をやっている世界というものが、日本に比べると、ヨーロッパにはけっこうあるということです。それによって最適化しているともいえるし、小売りと発電がけっこう不均衡なので、こういうものがあって当然だともいえると思います。

欧州の卸電力取引所と取引量(日本は比率で5%程度)

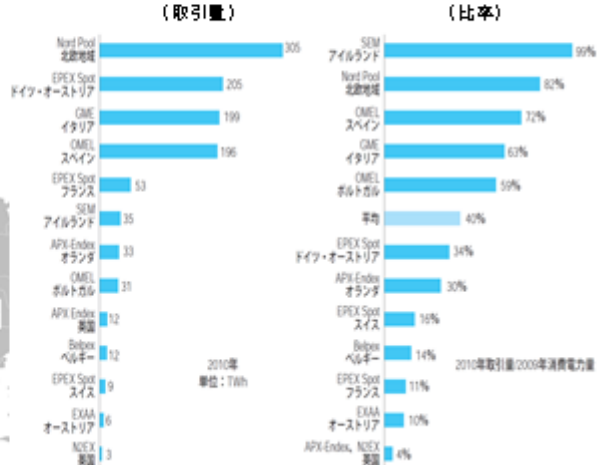
○ 欧州の卸電力取引所では、実物でない先物、信用取引、デリバティブなどを含めてたくさんの電力取引がされており、金融商品や穀物類と同様な市場の姿になっている。

【欧州の卸電力取引所】



出所| Nord Pool Spot (2011)

【取引所別取引量と消費電力量に占める比率】



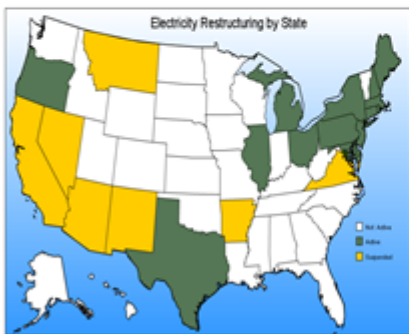
出所| Proapse

だいたい、全体の電力量の何%かを見ると、アイルランドはアワーの99%とか、12%とか、日本の電力の場合は、使われている電気の3~5%程度が取引されていますから、日本の場合は流動性が非常に小さいといえると思います。

米国の電力自由化(州によってしたりしなかったり)

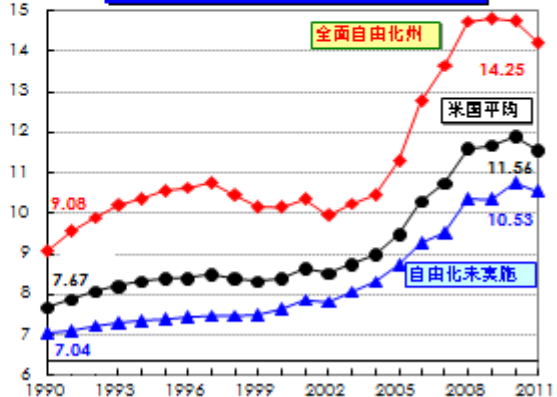
◆ 米国で電力自由化州は必ずしも多数派ではなく、どちらかという価格劣位で安定供給に問題のある地域(北東部)を中心に自由化が行われている。特に東南部(フロリダ、ジョージア、南北カロライナ等)の独占企業の生産性は高く、価格も安い。

米国各州の電力自由化の状況



自由化実施済
自由化を阻止・中断した州
自由化未実施済

米国の家庭用小売電気料金の推移



出所: 米国エネルギー省エネルギー情報局の資料に基づき作成

※2011年数値は2月までの電気料金で算出

一方、アメリカですが、電力自由化が定着しているという印象があるかもしれませんが、電

力自由化を進めているのは、東西の海岸線のところだけです。電力自由化をしているのは必ずしも多数派ではなくて、どちらかというところ、価格劣位でほうっておいたら電気代が上がる、競争で圧力をかけようというところが多くなっています。

しかし、電力業界の人がこれを見て、「独占のほうが、価格が安いではないか」と言いますが、それは間違いで、宿命的に、高コストのところは自由化で何とかしようとするわけですから、独占のほうが制度としてすぐれていると言えるかどうかは微妙です。

ただ、僕らがよく行くFlorida Power & Lightとか、ノースカロライナのDukeとか、ジョージアのSouthern Companyとかは、超優良会社です。アメリカの北部に比べると、電気代は半分ぐらいです。それは、過去から非常に努力をして、合理的な経営をしているわけで、見習わなきゃいかんなど思っているところでございます。

現実には、アメリカの取引市場はどうなっているかというところ、これは説明が難しいんですが、アメリカの場合は、独占以外のところはISOというものがあって、独立系の運用機関というものがあって、そこが市場を運営しています。ですから、ISOというものは、実物の電気の効率運用を行う、どちらかというところ電力技術者の集まりなので、そこでは、ヨーロッパにあるような投機とかリスクヘッジのための、いろいろな投機取引みたいなことはできなくなっておりまして、市場外の取引もできません。

例えば、PJMというアメリカ最大のパワープールといわれる系統運用機関がありますけれども、PJMの中だけで電力会社のみをメンバーとして取引をしないと決めております。この辺はヨーロッパから言わせると不透明にも見えるし、安定供給のためには、ここまでやらなきゃだめだともいえるわけです。

そもそも、アメリカの特徴として、小さな電力会社が多くて、経済的な運用のためには、広域で運用をしないといけないので、そういう事情もあって、アメリカの場合はやっているわけですから、アメリカとヨーロッパと、どちらが進んでいるという話ではないように思います。

もう一つ、日本に比べると、アメリカ、ヨーロッパが電力を自由化すると、どんどん発電機が出てきて、けっこう安い電気が出てくる一つの理由は、この絵です。これはアメリカとヨーロッパのガスパイプラインの様子を示しています。

アメリカのガス田はテキサスとかアパラチアとかにありまして、アメリカ中、こうやって天然ガスが使えるようになっています。パイプラインがどこにでもあるので、どこでも天然ガスの発電機を使うことができ、それによって短い工期で発電所を建てることができます。

ヨーロッパは、ガスが出るところは、ほとんどがノルウェーとロシアですが、こんなふうに、イベリア半島の端っこに至るまでガスのネットワークがあるので、こういうふうに電力を自由化して、ガスタービン発電所ができるということさえやっておけば、供給側は相当安定しているという事情があります。

欧州・米国での電力自由化推進力～ガスパイプライン

22

【米国】



(出所:米国州際パイプライン協会[INGAA])

【欧州】



(出所:欧州天然ガス産業連盟(EUROGAS))

○米国と欧州には大規模なガスパイプラインネットワークがあり、ガス発電の革新は電気事業のイノベーションを促進した。日本の場合は冷却液化するため、価格は3～5倍になり、原子力や石炭(5～6円/kWh)との格差(5円以上)を取り戻すことは不可能なのでなかなか難しい。

ところが日本の場合はガス田がないので、日本の天然ガス発電所というのは、ご存じかもしれませんが、例えばブルネイでガスをとって、 -200 何 $^{\circ}\text{C}$ にして冷却して、液化タンカーで送ってきて、もう一回気化しているので、アメリカ、ヨーロッパの価格の5倍ぐらいになります。今、シェールガスが出て、安くなるかもしれないと言っていますが、そもそも、こうやって冷却して持ってきて、溶かす以上、そんなに安くはならないので、そこがなかなか難しいところだと思います。

ここまで来て、やっと日本の話になるわけですが、日本の自由化は、さっきまで述べた、アメリカ、ヨーロッパの自由化に比べると、ちょっと緩やかに進めてきました。なぜかという、さっき言ったように、ガスパイプラインもないし、いざというときの安定供給というのは既存の電力会社にやらせないと不安でしょうがない。

そういう意味では、最初にやった発電市場への参入というのは、例えば関西電力で言うと、神戸製鋼の神戸のIPP事業というやつですけれども、電力会社は高い発電所で作っているんじゃないのか、ちゃんと入札をかけて安く買ったらどうかというのが、95年のIPP募集ですし、2000年も、超大口のお客さんだったら、自己責任で選べるようにしたらいいんじゃないのかというので、これをやった。

それもさらに広げて、取引市場も大きくしたんですが、さっき言ったように、日本の電力取引というのは圧倒的に量が少ないので、あまり効果がなかった。下にあるように、日本では欧米に比べて、既存電力会社の安定供給能力に大きく頼った自由化を進めてきた。一つは、原子力を持つために、その長期安定能力が日本の電力コストを支えているので、それを生かすように思っていたんですけど、原子力に対する国民の反発を含めて、ゼロから考えなきゃいけな

いということになっています。

例えば、卸電力取引市場については、日本全体で今、8,400億kWh、これが日本人の使っている電気の量です。電力会社の小売りの量。これに対して、新電力がつくっている量が300億kWhですから、4%ぐらい。新電力の小売りの量は、新電力といいながら大阪ガスの発電所は、関西電力で買っているのもあるので、もっと小さくなって、200億kWhぐらいになります。

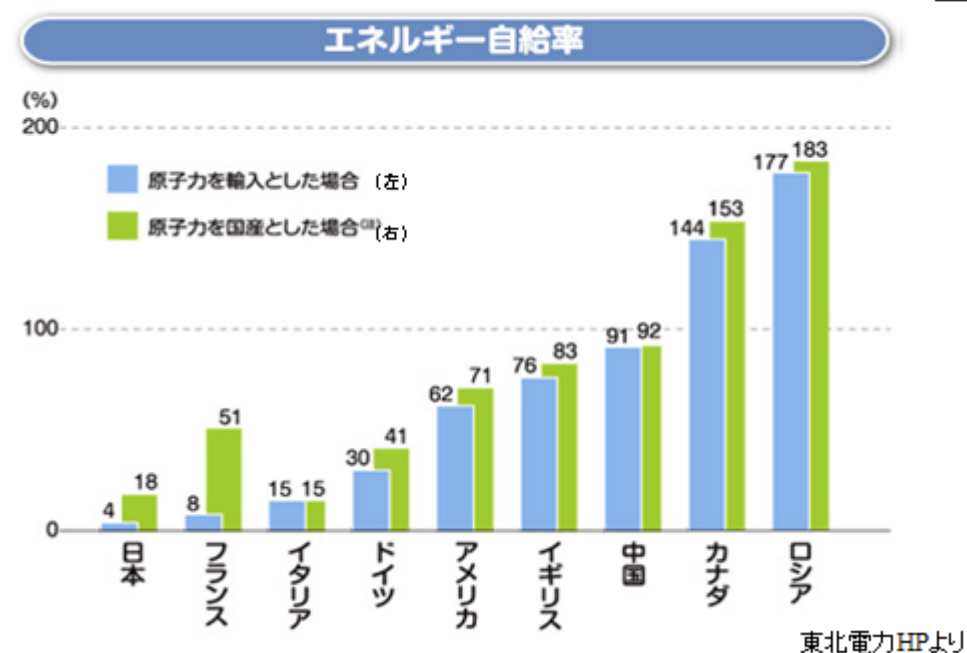
ですから、日本全体のシェアとしては3%ぐらいしかないけれども、これが、電力市場が小さすぎるからだめなのだと、これを例えば電力で何百億kWhを出すと約束してくれませんかという話になっているんですが、さっき言ったように、安い発電所から順番に発電して行って、自分のところで要らなくなった発電所だけを出すので、新規参入者が割安な電気をこの市場で手に入れられるわけではないんです。引き続き、電力会社の間でもいろいろな議論をしている状況でございます。

これが今まさにやっている電力システム改革の報告書に出ていまして、よく言われる家庭用を含めて電力会社を選べるようになるとか、こういう機関をつくるとか、供給力確保をするとかいう中で、卸市場の活性化というものです。

電力会社には適正予備率というのがあります。今、売っている量の5%か8%を持ったら、それ以上の電源というのは、市場に全部入れてくださいと。入れてもいいんですけど、高い電気しか出ないので、むしろ「新規参入者に電気を回してください」という話になっていまして、それでもいいんですが、その辺で、どこまでが市場で、どこまで新規参入者に対する優遇策かという世界になっているということです。

エネルギーを考える原点～各国自給率比較

26



そして何と云っても、エネルギーのことを考える基本はこれで、エネルギー自給率だと思います。まず、青いほうを見ると、いわゆる先進国といわれている国で、自分でエネルギーをほとんど持っていないところは日本とフランスだけです。イタリアは先進国かどうか微妙ですが、先進国とか強い国といわれるところのエネルギー自給は100%を超えているケースが多い。イギリスは、今でこそ76%になりましたけど、かつては100%以上あったし、アメリカは、今、シェールガスが出たことによって、もうちょっと大きくなるでしょう。ロシアが今、国際政治で力を持っているのは、エネルギーを持っているからです。カナダは水力発電を持っているし、原子力も持っています。

ということで見ると、やはり日本とかフランスは、エネルギー基盤で見ると先進国並みではないということなので、先進国並みにするためにやってきた数少ない手法が原子力ですけれども、これもフランスみたいに51%になっているわけではないので、ウエイト的にはけっこう低いです。これをどうするかというのは、もう一回、国民的な議論をしなければいけないなと思っているところでございます。

電力取引の前提～国情にあわせた電力改革

27

<p>[英国]</p> <p>(背景) 深刻な政府負債、生産性の低い国営電力公社、北海油田・天然ガスの産出、産業国家としては発展可能性は低い。</p> <p>(工夫) 公社を解体、外資に売却、石炭発電からガス発電にシフト、現在6大電力体制。</p>	<p>[フランス]</p> <p>(背景) 天然資源がなく、欧州内ではエネルギー基盤弱い、戦後生まれのEDFが優良公社。</p> <p>(工夫) 原子力を中核エネルギーとし、国一体で世界を相手にエネルギービジネスを展開、国営EDF体制を維持。</p>
<p>[ドイツ]</p> <p>(背景) 豊富な国内炭、ロシアからのガスパイプライン、北欧の水力・フランスの原子力との連系、北海沿岸の風力資源大。</p> <p>(工夫) 輸入電力・ガスを活用しつつ、風力を大量導入、それによる電気の品質悪化は東欧に一部押し付け、4大電力会社体制を維持。</p>	<p>[韓国]</p> <p>(背景) 天然資源がなく、実質的な島国。産業の成長が著しく、電力は不足気味。</p> <p>(工夫) エネルギーはあくまで国家主導で韓国電力公社を中心に、逆さやで社会政策とし電気事業を展開。原子力を中核エネルギーとして徹底して重視。</p>

どの国も地理的条件や天然資源の賦存は自分で選べないので、与えられた条件下でエネルギー・電力体制を選ぶことが基本。日本の場合は天然資源がなく、再生可能エネルギーの適地でもない(低緯度、台風、冬季雷)。国情に合った改革がすべての基本。→その上での電力取引

今日、皆さんに見ていただきたい一つのポイントはこれで、下のところをごらんください。どの国も地理的条件や天然資源の賦存は自分で選べない。例えば風力発電ですごく電気を起こすためには、大陸の西側に国土がないといけません。世界の中で風力発電が多くの電気をつくってくれるのは、カリフォルニアとデンマークと、ドイツとテキサス、要するに、内陸の海と陸に間にあるところか、大陸の西側で台風が来ないところなので、日本の場合は、風力は基幹電源にはなりません。

ですから、国土の面から制約条件があるし、天然資源の賦存も、どう頑張っても天然ガスや石油が日本で出るわけではないです。ですから、与えられた条件のもとでエネルギーとか電力体制を選ぶことが基本になるので、日本の場合は緯度が高すぎて太陽光は基幹電源になりませんし、さっき言ったように風力も基幹電源にならないので、国に合った改革をしなければなりません。その上で電力取引があると思います。

各国の事例を言いますと、世界の中でラディカルな改革をやったイギリスの場合ですけれども、マーガレット・サッチャーという人は、労働組合は非効率の根源だと一貫して主張していた。亡くなるまで思っていたようです。

イギリス最大の労働組合であった中央発電電気局の労働組合をつぶすのだと。つぶすことこそがイギリスの再生になるのだということで、一つは政府の負債を返すために電力公社を外国資本に売ってしまいました、国営電力公社の生産性が低いし、北海油田とか天然ガスが出るので、少なくとも電力公社に頼るよりは市場メカニズムのほうが頼りになるだろうということで公社を解体して、外国資本に売却して、ガス発電にシフトして、今は色々な経緯を経て六大電力という体制になっています。ある意味で日本と似たような体制でもありますが、こういう、国の事情に従って選択したということです。

またドイツも、これは豊富に国内炭があるので、エネルギー自給率はけっこう大丈夫だと。ロシアからガスパイプラインが来ていると。でも、ロシアからガスパイプラインが来ているから、CO2削減のためにドイツが石炭発電所を捨てるかということ、絶対に捨てません。それは、ロシアに生命線を握られることになるので、ドイツ人は絶対に捨てないということです。ですから、ドイツの場合は国内炭があつて、ロシアからガスが来ていて、ノルウェーの水力があつて、さらにスウェーデンの原子力があつて、フランスの原子力があるということ。なおかつ、風力がたくさんあるということなので、風力をたくさん入れながら、いろいろな国からの供給を受けて電力改革を進めている。ただ、四大電力の体制は維持するというのがドイツの考え方でございます。

例えば、風力に頼ると、電力の品質は圧倒的に悪くなるんですけれども、停電する直前にハンガリーとかチェコに悪い電気を押しつけてしまって、自分のところは停電しないようにするみたいなこともやっております。これはドイツの悪口を言うのではなくて、ドイツという国の事情とか、あるいは緑の党が力を持っているという政治的な事情からすると、こういう反応が当然あるだろうということだと思います。

また、フランスは、あまり知られていないことですが、1940年代前半までは、フランスの電気事業は外資系でした。ベルギー系とかオランダ系の会社が電気事業をやっているとして、電力の基礎的な産業基盤がなかったことがナチスの占領につながったと、フランス人は思っている。なので、フランスの場合は天然資源もない中で国の基盤をつくるために、戦後、1945年にフランス電力公社、EDFという超優良公社をつくります。

世界中の電気事業の中で、この会社は最もすぐれているように思う。もう1社は、韓国電力

です。両方とも公務員なんですけど、生産性とか物事の効率は何ものすごくよく考えていて、あの人たちは誇りが高いわけです。「俺が国を担っているんだ」みたいなところがあります。

そういうことで、フランスはEDFを中核として、原子力を国として進めている。国一体で世界を相手にエネルギービジネスをやる。べつに原子力だけをやっているわけではなくて、フランスのアレバは、原子力と風力と太陽光をパックで発展途上国へ売りに行ったりしていますから、べつに原子力偏重なわけではありませんけれども、そういう国としての政策とエネルギー政策が一致しているということでございます。

韓国ですが、韓国は日本と似ていまして、天然資源がなくて、実質的な島国。韓国の北側には、エネルギーを輸入したりできない国がありますから、実質的には島国と一緒に、なおかつ産業の成長が著しくて、電力はすぐに不足する。ちょっと油断すると、すぐに停電する。去年は大停電がありましたし、今年もちょっと危なかったときがありました。なので、エネルギーはあくまで国家主導で、公社を中心にする。

韓国の電気料金は日本の3分の2ぐらいですけど、これは逆ざやです。産業を発展させるために、国家財政から電気料金を埋め込んでいるということで、日本より電気料金が安いんですけども、社会政策として電気事業を展開していて、原子力を中核エネルギーとしているといったように、それぞれの国の事情と、それぞれの国がやっているエネルギー政策というのは、けっこうリンクしていると。

日本の場合はどうかという、国民への受けというのが先に来ってしまうので、そもそも、国家としての戦略はどうかという話が飛んでしまう場合が多い。なぜかという、電力会社があたかも「自分が決めます」みたいなことを過去にやってきたからです。国民的な議論の対象になっていないので、そこがまず問題かなと思っています。

今日、本学の卒業生である門田君という、関西電力のお客さま本部の方が一緒に来ていますけれども、社内で小売り全面自由化の準備というのをやっています、実際、家庭用の電気を選べるようになったとき、わが社としてちゃんとお客さんに残ってほしいと思いますし、新しいメニューも選んでほしいと思いますけれども、自由化に際して例えば、「この会社はいいですよ」と過剰な宣伝で、比較サイトのトップに広告を出してきて、前払い金だけを持って逃げる会社が出るかもしれません。そういうときに、どうやって会社として比較サイトに対応して、社会的にいろいろ出てくる人たちとどう対峙するかということも大事なことです。

また、一方で、供給の確保の仕組み。それは、自由化ということを電力会社だけが供給力確保の義務を持っているのがそうではなくなることで、とても大変なんですけど、かといって、その辺の小さな新電力の人も「供給力確保の義務を負ってくださいね」と言えば、非常に厳しいわけです。まだ安定していないし、シェアも持っていないので、その仕組みがどうなるかとか。

そして最後には、発送電部門の法的分離という、要するに、発電とか小売りの会社と、ネットワークの会社を分社化するという作業も入っています。こういう中で、今日は電力取引市場

の話を中心にしましたけれども、いずれにしても、日本に合った、しかも新規参入者も、お客さんもちゃんと利益の得られる電力システム改革をどうするかということで、いろいろ考えているということでございます。

若干、早口になってわからなかったところもあると思いますので、いろいろ質問を受けながら残りの時間を進めてまいりたいと思います。

今日は、どうもありがとうございます。

【野村】 ありがとうございます。

いろんな方のコメント、ご意見、質問を聞きたいので、経済学部が中心ですが、学外の方もしくは他学部の方、お名前まではけっこうですが、学外なのか、他学部なのかを最初にお教えいただければ。授業で3回、4回、ヨーロッパの話と電力取引の話をしているものですから、その知識があつての質問なのか、なくての質問なのか、そこだけを分けたいなと思います。

本当に難しい用語が飛び交いましたし、国名もいまいち、いつも「地球儀を見てね」と言っていますが、そのイメージもなく、話がどんどん前へ行ったので、しんどかったかもしれませんが、私には「そう、そう」とうなずくところと「違うかな?」というところと、多くのネタが入っておりまして、半日ぐらいはディベートができると思いますが、今日は学生さんが主体の場ですから、どうぞご質問を。挙手してください。マイクを通して録音テープにも入れさせていただきます。

どうぞ。

【学生】 ご講義をありがとうございます。経済学部の3回生の者です。

最後のほうのお話に出ていた、各国の国情に合わせた電力改革という部分で、日本というところは、上の表にも載っているとおり、すごくエネルギー自給率が低い中で、今後、日本に合った基幹エネルギーはどういった部分なのかなというのが疑問で、日本国内に資源がない中で、外国から電力線を回すのか、それともCO2の排出権が多い中でも火力であったり、事故がある中で原子力を進めていくのか、それぞれメリット、デメリットがあると思うんですけど、日本が一番ふさわしい基幹電力をどうお考えかなと思うので、その点についてお聞かせください。

【西村】 日本の場合は、電源によるコストがはっきりしていて、原子力と石炭が5円ぐらい、天然ガスが11円ぐらい、石油が18円ぐらいなので、原子力と石炭が大量に入っていない日本だと、電気代は今からさらに3割上がって、そのままなので、しばらく円安が続く可能性もありますし、その分また燃料費が上りますから、国としての持続性がある、産業国家として生き残るためには、ベース電源は必要だと思います。

ベース電源が石炭なのか、原子力なのかというのは国民が決めることで、石炭であればCO2削減は捨てなければいけない。イギリスはCO2削減を捨てないので、今回、国として原子力の優先買い取りをするんでしょう。そういうのも、原子力を応援するための一つの考えです。

ただ、僕が思っているのは、国民が総反発しているのに、電力業界の僕らが原子力をやるのは難しいです。というのは、リスクがあつて、銀行が金を貸してくれてできる電気事業なので、

言えることは、ベース電源がないと、国民は破綻してしまうと。天然ガスと石油だけでは、供給はできない。

一方で、原子力はどれくらい復活して、どうするかを決めるのは国民なので、要するに、さっきから言っている、どれくらいのメリットが原子力にある、原子力のリスクをどうやって抑え込んで、どの程度の炉を動かしていいのかということは国民が決めることだと思います。

また、一方で、石炭を大幅に増やすのなら、少なくともCO2削減の話は死んだも同然だと僕は個人的に思っていますけど、日本から率先して捨てないといけない。国際社会で大きな声でそれを言えるだけの元気があるか、そういう話です。

そういう意味では、今、出口のない状態に入っていて、日本の場合は、国内では「原子力を減らしていきます」と言いたい、しかし国際社会には「CO2を減らしていきます」と言いたい、一方で、風力と太陽光は日本で可能性がないです。ないことは、何十年もやっている僕らが一番よく知っているので、そういう中で出口がないというのが、まさに僕の考え方です。

【学生】 そうなってくると、例えばヨーロッパとは状況が違うので、いちがいいには言えないと思うんですけど、他国から電源を回したりして、電力の供給を融通し合うというのも一つの可能性だと思うんですけど、日本の隣国は、ロシア、中国、韓国ですが・・・

【西村】 近隣に電力がある国はないね。韓国は、慢性的に停電しているでしょう。中国は、あまり報道されていないけど、毎月、停電しているんですね。ということは、周りに国がないんです。そこは、けっこう厳しい。野村先生は大陸グリッドとおっしゃるけど、向こう10年ぐらいはかなり厳しいと思います。

一つの考え方は、例えばデマンド・レスポンスみたいな、ピーク電力は足りないけれども、需要側を動かして、需給を合わせるという、僕自身が会社でやっているような話があるかもしれませんが、根本的には、やはりベース電源がないと。だって、今、原子力問題で、ベース電源のほとんどを失っているわけでしょう。この状態では、国民経済の発展というのは望めないと思いますね。

今、アベノミクスで物価が上がって大変なことになっているんですけど、原子力さえ動いていれば、ここまでひどい物価上昇はないんです。国富が外に流れ出して、輸入インフレになってきて、それが波及して物価高になっているので、エネルギー政策がしっかりしていれば、円安の、国民経済のデメリットはけっこう打ち消すことができるので、そのあたりもちゃんと議論していただきたいなと思います。

【学生】 ありがとうございます。

【野村】 ありがとうございます。かなり本質的な問題をいきなり投げかけて、それに対して率直な発言をしてくれています。西村さん個人のお立場というのがあるんですが、授業への還元という意味で、私見をかなり入れて発言していただいていると思いますが、本質を突いた質問への回答というのは、皆さんが投げかけられた、国民が決めるべき話だということなので、そこも、これからぜひ考えていってもらいたいなと。今日は正解が出ないですが、そういうや

りとりでございました。

ほか、どうですか。基本的な用語からでもオーケーです。

【学生】 こんにちは。経済学部の2年生の者です。ご講演をありがとうございました。

先ほど応答で、太陽光発電と風力に可能性はないとおっしゃっていたんですけど、それほどいうところからなのかをお聞かせください。

【西村】 太陽光発電が基幹電熱で意味を持つのは、緯度が20度未満のところだと思っていて、それより北だと、基本的に日照時間も短いし、日本の場合は降水量が多いので、相当な補助を突っ込まないと、太陽光が普及して、マーケットレートになるということはないんです。

だから、今みたいに、果てしなく適正レートの100倍の補助金を突っ込み続けられればいいんですけど、それは結局、消費者が負担しているわけですね。消費者からお金を集めて、太陽光業者に投げているわけでしょう。いつか限界が来ますから。そこまで補助政策をどうして打たなければいけないかというのは、日本が太陽光に向いていないからです。

ドイツの場合は、ほとんど企業が太陽光をやっているんですけど、ドイツの場合、都市から一歩出れば、土地の価格はほとんどゼロみたいなところがあって、そういうところで行われているということと、ドイツはどちらかという、Q-Cellsという会社を育てようと思って、kWhがあまり出ていないのに、無理やりやっていた感じですね。

日本の場合、北海道で太陽光が多いのは、土地が安いからです。世界の中で、太陽光で大きなkWhが出ているところは、僕の知っている限りだとスペイン、テキサス、緯度的には20何度というところが多いです。

太陽光は、供給力としてはならないけど、昼間の需要を減らすことはできるでしょう。だから、電源としてある程度は入れていくべきだし、電力系統の中で使っていけばいいと思うんですけど、基幹電源にするにはお金がかかりすぎる。

風力は、ヨーロッパでは主力電源になり得ます。台風が来ないから。ご存じのように、宮古島にかなり期待されて、10年ほど前に風力発電所を4基つくったんですが、台風で4基とも飛びました。翼が折れて。台風があるところは難しいので、西日本の電力会社である僕らが風力に対して安心しているのは、事業者は台風があるところには絶対に建てないと知っているからです。

それなら、何であんなふうに青森と北海道に集中しているかという、台風が来るところには絶対に建てないと、冬雷があるところ。石川、富山、新潟、秋田、ここには絶対に建てません。そうすると、建てられるところは限られますね。しかも、緯度がけっこう北で、偏西風が吹いているわけではないので、その点でも安定しないですから、北海道の一番北の少し西、あそこが日本で唯一、風力に適しているところ。ところが、そこは送電線がないと、誰のお金でそれをつくるかということがポイントになっています。

今、9社のゆりのある電力会社がつくれという、偏った話になっていまして、どうしようかなということですが、結局、そんなふうにやると消費者負担になりますから。

再生可能エネルギーという、本来、市場性のないものを無理やり入れているということは、皆さんが払っているということです。それがあまりばれていないので、政策的に論点になっていないだけで、それがいつか上がってきて、ドイツも今、大問題になっていますけど、ある段階では「何でこんなふうにして太陽光業者に金を渡さないとダメなのか」という話になるでしょう。

僕らは昔、太陽光の制度に反対していたんですけど、国会でお決めになったことなので、もうコメントはしない。家庭用の太陽光に補助金を出すということは、実態的には、低所得者が消費税10%で、金持ちが3%だというのと一緒ですから。所得移転からすると、僕は公共政策上、理解しにくいと思います。持ち家で、屋根に太陽光をつけられる家だけに公的な補助を与えているわけだから、公共政策的に適切ではないと、僕らはずっと思っているんですけど、この話は、もう言わないことにしています。

【学生】 ありがとうございます。

【野村】 今の点に対して、重ねて質問ですが、何で、日本で太陽光に集中したかという、授業での説明は、経産省が産業政策で家電、特に関西家電メーカーをサポートする形が優先されて、海外が風力に走っているのに、太陽光に集中してしまったのではないのでしょうか。

【西村】 あの紹介の中で、ドイツのQ-CellsとアメリカのFirst Solarが世間を席巻しているじゃないか、シャープと京セラも応援しなきゃいけないという話ですけど、Q-CellsとFirst Solarは、両方とも倒産しましたからね。

【野村】 それで、関西家電も、もうやめていますね。その辺が、じゃあエネルギー政策としてどうだったのかという話を考えないと、産業政策として本省は家電メーカーをサポートしたかったんでしょうけどと。それは間違っていないか。

【西村】 それでいいと思います。

シャープの人に聞くと、例えば1平米で1kWh、20万円だと思っていたのが、あっという間に3,000円になっちゃったんです。中国が乱造して。要するに、技術的に新しいものは何もないので。釘とかと一緒に、中国で製造すると、できちゃうわけです。あの人たちは、会社がつぶれるのは怖くないから、どんどん乱造して、どんどん市場に出すでしょう、それは日本のメーカーはやっていられませんね。

だから、日本の工場で太陽光をつくるのはかなりしんどくて、今、シャープ、京セラ、パナソニックの戦略は、「同じ太陽光でいいんですか、私たちは、こんなに電気がたくさん出て、品質がいいですよ」と言っているんですけど、売っているのは訪問販売業者なので、お客さんの利益なんて、どうでもいいわけです。ちゃんとして、補助金が当たればいいという考え方をするので、どうも、いいものが消費者に行きわたらないという市場になっていますね。

【野村】 ありがとうございます。

ここの深いところ、家電メーカーの事情とか、あるいは違う品質のものをつくっている会社もあるのですが、今、大型家電メーカーの話になりました。

【西村】 そういう意味では、日本のメーカーに再生可能エネルギーで圧倒的な技術優位があるのは、地熱です。地熱は富士電機ですけど、たぶん、富士電機と世界2位の会社は、技術的にもすごく離れていて、圧倒的なんですけど、地熱というのは、そこらじゅうにポテンシャルがあるわけではないので。

【野村】 それも授業で言っていて、国立公園、国定公園内なので、なかなか開発が厳しい。それから、掘って当たれば出てくるし、外れたら出ないし。温泉と一緒にですから。それで1億円。また、廃棄物が出るので、また戻して2億円という投資が非常に大きい。九州と東北エリアで、できないことはないけど、かなり制約がある。

【西村】 そういう意味では、太陽光も、太陽光パネルがだめなだけで、パワーコンディショナーなら、アジアの会社はつくれないですから。今でも、ニチコンとかオムロンとかが世界の何割も占めていますので。要は技術的に高いもので勝負をしなきゃいけないのに、パネルで勝負に行ったというところが、日本メーカーは難しかったなと思います。

【野村】 関心のある方は、企業名が出ましたけど、富士電機等を調べて、就活で生かしてください。

ほか、いかがですか。卒論で再生可能エネルギーを取り上げる人はけっこういると思いますし、原子力の問題は東京の話、福島の話ではないというのも授業で言っていますので。

【西村】 逆に、野村先生が違和感を持つのはどこですか。

【野村】 ごめんなさい、イギリス。サッチャーがいじめたのは、電力の中央発電電気局^Cという会社の労組ではなくて、石炭の労組なんです。

【西村】 それは、そうですね。

【野村】 その石炭を燃やしていた電力会社を民間企業にしたのは、輸入炭と比べ割高な石炭を買わなくなるから、石炭労組が黙るであろうと。石炭労組が暴れるのが政府としては嫌だったわけです。

それが日本では尾を引いて、石炭をやめちゃったから苦しいわけですね。釧路と筑豊で、まだ石炭を掘っていれば原子力の補てんが効く、今は全部、輸入ですから、高いのを買わされる。それを富の流出と言ったわけです。ほかの資材の購入とか、あるいは設備投資に使える金が全部、石炭とガスを輸入する金に、今の日本は、流れているわけです。それを食い止めるには、どうすればいいか、皆さん考えましょうという問題提起です。

【西村】 今、日本で一番生産性の高い発電所は、たぶん中部電力の碧南。たぶん、3円ぐらいで電気ができているんじゃないですかね。圧倒的な優秀性なので、原子力が再稼働して、バックフィットがかかって、原子力がどんなに生産性を上げても、石炭のああいいう大型発電所にはたぶん勝てないですね。

【野村】 このあいだも中部電力の話を紹介して、中部電力は、福島第一の直後に止めなさいというので、止めさせられて、今は18メートルを4メートルかさ上げして、22メートルで2キロぐらいは完成している。そのコストも全部、電力に乗ってくるという話をしましたけど、皆さ

んが反応したのは、福島第一を止めろ、責任は東京電力、民間企業をやめろというのと、中部電力を止めろ、法律に基づかずに止めさせられたという、このところに違和感を持つという方がたくさんいました。

これは独断で発言しているだけだけど、けっこう今日の話と通じるのは、民間企業だけではできないというところで、じゃあ、政府はどうやってかかわっていくのかということを考えなければいけない。あれは非常事態で出てきた話で、じゃあ、平常時にどう出てくるか。

今は料金上げの要因しかなくて、料金上げをどうやって抑えるかという話になって、最後のスライドで、システム改革で、小売り自由化に対応する話を社内で行っているという話と、もう一つ、料金を完全規制撤廃の話がこの中に含まれているはずですが。

【西村】 経過措置が終わった後ですね。経過措置期間と書いている次ですね。料金規制の撤廃。

【野村】 これを外したら、政府とか電力会社はけっこう楽ができるなど。簡単に値上げができるわけです。「しかし、それをやったら国家としてだめだよ」と発言されているわけで。

その矛盾を解消するエネルギー政策を今からしておかないと、みんな大手を振って、海外へ出ていく。産業界も国民も、誰も残ってくれないような国になるおそれがあるというところで、電力システム改革は、経産省が考えている原案ですから、これが走り始める。

学識者で、一応サポートしている人がいるが、やっぱり、料金規制の完全撤廃などは、あり得ないと。

【西村】 少なくとも、貧困者プログラムは要るでしょうね。

【野村】 イギリスは、それをやっているんですが。

【西村】 イギリスは、貧しい人は、電気代はプリペイドなんです。なくなると停電するという。

【野村】 カードを持っている限りは流してもらえる。そのカードは安く買える。所得再分配的な意味合いで、それを実施している。

【西村】 でも、所得の低い人たちに今のままのレートで送るのは、ちょっと厳しいですね。僕らだって、規制当局に言われていますから。

【野村】 そこにスマートメーターがからんできます。

【西村】 経過措置が消えた後の料金は、門田さんはどう思っているのでしょうか。

【西村】 当社の将来戦略をつくっている人を今日、連れてきているので。

【門田】 2009年に関学の経済学部を卒業した、門田と申します。今は関西電力の本店で、将来の電気事業、改革を行っていく中で、関西電力としてどういう小売り戦略を構築していけばいいのかというような、ざっくりとした部分でお仕事をさせていただいております。

料金規制の撤廃についてですけれども、確かに野村先生のおっしゃるとおりで、仮に料金規制が撤廃されたときに何もルールが整っていなければ、電力会社は恣意的に料金設定をして、我々の利益になるような料金メニューを当然仕掛けてくるのかなというところがあるんですけど

れども、その一方で、電気というのはすべての国民が使う商品ですので、確かに弱者保護の観点とか、そういった部分が抜け落ちてしまったような料金規制の撤廃を行ってしまうということであれば、国民の生活に異常をきたしかねないところがありますので、いちがいに撤廃して、自由だというわけではなく、あらゆるお客さんを手当てした法制度がこれから設計されていけばいいのかなと思います。

【野村】 ありがとうございます。

【西村】 今言っているのは、お客さんのほとんどが関西電力に残って、基本的に自由化されても、新規参入者がねらうのは、月の電気代が3万円以上払っている人だけなんです。というのは、さっき言ったように、ベース電源を持っていないわけでしょう。天然ガスとか石油しか持っていないから、単価が高くて、電力会社に電気代をたくさん払っている人しかとれないわけです。

となると、月の電気代が3万円とか4万円以上を払っている人しかとれないということは、貧しい人はいつまでたっても、今の電力会社しか選べないので、その人にめちゃめちゃ上げるかというのと、何らかの標準のメニューというものは残るのと違うかなという話はしていますね。そうでないと、社会正義的にいかなものか。

でも、ガス会社がアパートとかに住んでいる、使用量の一番少ない人から一番高い単価をとっているんです。ガスは本質的にボリューム割引料金ですから。それは電気と違って、電気は少なく使っている人に対して、異常に安くやっているんです。ここ40年ぐらい。そこをどうするかというのもあります。

【野村】 またチャンスがあれば、電力会社、もしくは風力の人を呼ぼうと思っているので、こういう言い分もあるというわけで、バランスをとりたいと思いますが。

今のやりとりは、我々の専門分野のやりとりになったので、ついていけない感じになったかもしれないけど、要するに、料金値上げは起こり得るということで、それは航空業界を想定してみてください。LCCは安くなっているけれども、高くなっている料金もあるから、それはネットで検索をかけたなら、普通は5,000円ぐらいのところは1日前は4万円ぐらいになっているから、安いのもあれば、高いものもある。

会社はとり漏れのないように動きますから、トータルして利益があるし、トータルして得をした人は得、得をし続ける人は得、手続き上うまく動けない人は高いものばかりを買っているみたいな、格差がくっきりと出るような市場メカニズム特有の乱高下、料金の上がり下がりがあるので、情報をかつちりつかんでいる人が得をしてというか、うまく節約をしながら動けると。うまく戦略的に動く会社は残れると。

そういう、当たり前といえば当たり前だけれども、それでは問題があるから、ちゃんと弱者保護の観点も入れて、既存企業が動いてくれるように、何らかの補完制度ができ上がってくると思うけれども、ここに書いてあるのは市場主義の考え方で、これから2020年ぐらいに向けて動きますと。2018年から2020年と書いてありますけれども、そこをねらって動いていく構図が、

今、グランドデザインで動き始めています。そういうことは知っておいてください。

【学生】 神戸大学の経済学部3年のアオキですけれども、今日伺ったこととちょっとずれるかもしれないんですけれども、例えば電力の100年後を考えたときに、核融合発電とか、あるいは今の原子力がいつそう進んだ状態とか、あるいは今の火力発電でも、効率が30~40%、50%、さらには60%ぐらいになるかどうかとか。あるいは、太陽光でも今は数%が数十%ぐらいになるのかどうかとか。

理想的な到達レベルというのは、100年後はどのあたりなのかなといった、突飛というか、変な質問ですけれども、どういうふうにお考えか教えていただけますか。

【西村】 ご存じかもしれませんが、今の軽水炉技術という原子力の技術は、常温核融合ができるまでのつなぎであるといわれています。もともと、例の高速増殖炉というもの、燃料が無限に増えていくやつが次のエースで、その後が常温核融合と思っていたんですけど、高速増殖炉があまりうまくいってなくて、軽水炉の時代がかなり続くだろうと言っていたんです。

常温核融合は、ご存じのとおり理論的にできるんですけど、常温核融合をさせたとき、いわゆるヘリウムと水素がこうなっているときの入れ物が地球上の物質ではもたないんです。ですから、それをつくるまで100年でできるかどうかという話でしょうね。だから、100年だと厳しいような気がします。

そういう意味では、高速増殖炉の技術がすごくメジャーになるとは思っていないくて、向こう100年でいくと、化石燃料と原子力軽水炉と、一部、高速増殖炉がちょっとだけ使われていると。再生可能エネルギーも相当入っていて、むしろ再生可能エネルギーをどうやって停電させないかという、ガスタービンと揚水ですね、周波数調整力を生み出しますから。そっち側の技術が課題になっているのが100年後の姿かなと思います。

もう一つは、電気を使うほうで、もう少し需給の見える化をすることによって需給危機を回避するとか、あるいはダウンキロワットを市場で売るとか、そういうものはITの発達で、できるようになるでしょう。アメリカでは現実にそうになっていますから。

ですから、100年後の電力の世界は、常温核融合ができない限りは今と技術的にあまり変わっていないくて、石炭は超臨界になっていますから、効率でいくと、今の45%からもう少し上がっていますね。天然ガスも、燃焼速度が上がれば上がるので60%ぐらいにはなっているでしょうね。ただ、ロードシェーピングが要るので、需要に合わせて山をつくるという意味では、きっと石油、火力も残っていると思います。そうでないといけないので。

だから、それぞれの熱効率が上がっていて、再生可能エネルギーもけっこう入っているけれども、基礎的な技術は今とあまり変わらないと。むしろ需要側のITとかデマンド・レスポンスというものは、今より進んでいるかもしれない。そういう感じで思っています。

根本的に、日本の場合は需要が伸びるのかという話がありまして、向こう100年、本当に需要が伸びるのなら、原子力とか石炭をつくっておかないと国民経済がもたなくなるので、そのときに自由化のもとで電力会社は本当につくれるのかとか、銀行は金を貸してくれるのかと。

というのは、電源というのは、つくろうと思うと20年かかるので、そこが鍵かなと思っております。

あと、僕は個人的に余計なことを言いますが、電池はだめだと思います。電池でいろいろなことができるという話がありますが、電池というのは、リチウムにしても何にしても、しょせん化学電池なので、質量と比べてイオンの交換数は限られていますから、電池が圧倒的に安くなって電力需給に影響を与えているということは、100年たってもないでしょうね。

【野村】 水素は。

【西村】 水素はあるかもしれないです。

【学生】 マグネシウムはどうですか。

【西村】 マグネシウム電池はあり得ると思います。誰かが投資して、あれは1回しか使えないので、砂漠で還元して持ってくるというのはあり得るので、部分的に入っている可能性はあると思います。

【野村】 ありがとうございます。かなり理科系の情報で、なかなか社会科学系の学生さんはしんどいかもしれないですが、新聞記事である程度は読んでもらっているので、関心のある方はそこも調べて行ってほしいと思います。

それでは、もう一度、西村さんにお礼の拍手をお願いします。

ありがとうございました。

【西村】 どうもありがとうございました。

(終了)

産業研究所講演会
電気事業の成り立ちと電力取引の日・米・欧比較

2013年11月31日発行

編集 関西学院大学研究推進社会連携機構事務部 研究所担当
発行 関西学院大学産業研究所
〒662-8501 西宮市上ヶ原1-1-155
電話 0798-54-6127 FAX 0798-54-6029
