

## 第2回講座 企業の歴史と産業遺産③ ～東京電力～「電気事業の始まりと電化の歴史」

日時 平成18年10月5日(木)

会場 川崎区役所 7階会議室

講師 原口 芳徳 氏



**講師略歴:** 昭和55年、東京電力に入社。変電所の設計、建設業務に関わる。

昭和59年、技術開発研究所で送電系統の設計の合理化技術の研究、新・省エネルギーや先端技術の調査、評価などの業務に従事。

平成11年より現場長として宇都宮工務所長、平成14年、宇都宮支社長を歴任し、平成16年、栃木支店副支店長、平成18年から電気の史料館の館長を務める。電気学会会員であるとともに、電気技術史技術委員会委員、米国電気電子学会会員と、幅広く活躍している。

東京電力電気の史料館の原口と申します。よろしくお願いいたします。

本日の主題である電気事業の始まりについて、ポイントをお話したいと思います。直流で発電・送電した初期の電気事業でしたが、間もなく交流になった経緯。昔はサイクル、今はヘルツと言いますが、東日本が50ヘルツ、西日本が60ヘルツになった経緯。電力会社の乱立から9電力体制へ、戦前戦後の境目に電力会社の編成について論争がありました。最後に家庭の電化から産業の電化までをお話したいと思います。

### 【電気の史料館について】

本題に入る前に、電気の史料館について簡単にご紹介します。

東京電力の企業博物館で、平成13年12月、ちょうど5年前に開館しました。その年は、東京電力の創立50周年で、記念事業として開設しました。50年というのは、東京電力だけではなく、関西、中部、東北など、9電力一斉に50周年を迎えた年でありました。

史料は700点ほど展示してあり、電気の歴史を語る実物が置いてあるのが特徴です。併設して、電気の文書館（アーカイブ）があります。

場所は、横浜市鶴見区ですが、川崎駅から路線バスで15分くらいのところにあります。川崎駅西口から1時間に1本ですが、シャトルバスを運行しておりますので、ご利用ください。月曜日が休館日です。

### 【電気とは？】

「電気とは？」とありますが、電気はそれ自体見えないので、我々日本人は電気というと大体明かりを指します。ドイツに行くと、電気は電車のことを指しますように、お国柄があるようです。

電気は、紀元前600年ぐらい前にギリシャの七賢人のひとり、タレスにより見つけられたと言われています。どのような現象を発見したかということ、紀元前でも飾りとして琥珀を胸につけているご婦人方がいたそうで、どうも埃がつくと。これは何だろうと研究したところ、静電気である

ということがわかりました。その琥珀はギリシャ語でエレクトロン、つまり電気の語源になっています。その後、相当な期間があいていますが、電気の基礎的な研究が始まったのは16世紀に入ってからです。

電気はどうやって作るのかというと、他のエネルギーから変換して作ります。例えば水力発電所だと、高いところにある水を落とし、そのエネルギーを水車で回転力に変え、発電機を回します。火力発電所では、天然ガスを燃やして、ボイラーで蒸気を発生させて、それを蒸気タービンによって発電機を回転させて発電する。原子力は核分裂の熱エネルギーを蒸気に変えています。太陽光発電は太陽の光によって半導体で電気に変換します。一番わかりやすいのは風の力でプロペラが回転する風力発電ですね。

電気の特徴は、電線をつなげば、瞬時に大量のエネルギーを供給できるところにあります。電気のように、長距離を瞬時に移動できるエネルギーは、少ないのではないのでしょうか。

それから、我々は電気そのものを使うのではなく、電気を何かに変換して使っています。例えば蛍光灯は光に変えていますし、エレベーターはモーターで動力に変えて動かしています。電気そのものを使っていることは滅多にありません。後でアーク灯をご紹介しますが、これは気中を放電させ、その光を明かりに使った、電気そのものを利用した技術に近いと考えます。

関東近郊の発電所の分布は、原子力発電所が福島、新潟にあります。水力発電所は栃木や群馬、あるいは長野、新潟にあります。火力発電所は東京湾沿岸に多くあります。これらの発電所から電気を大量に消費する首都圏に向けて、送電線によりエネルギーを注入しています。ですから、瞬時にエネルギーを送れるということは非常に重要で、我々の生活にはなくてはならないものになっています。

### 【通信事業の始まり】

電気利用の変遷ですが、電気がどのように利用されているかという例です。当初は電灯、通信、電話、動力ですとモーター、真空管、熱ですと電熱があります。

ここで話したいのは、発電機が開発されてから通信事業が始まったのではなく、電池から始まっているということです。

1800年にイタリアの科学者ボルタが電池を開発してから電気を取り出せるようになり、ここから電気の研究が加速しました。

ファラデーの右手や左手の法則、いわゆる電磁誘導の法則は、電池で電気を流すことができ、そこからこのような法則が発見されました。日本の江戸時代、ヨーロッパで電気にかかわる科学技術は相当進んでおり、残念ながら日本は鎖国のために遅れてしまいます。

通信ですが、モールス信号を開始したのが1832年に行われました。日本ではペリーが再来航した時に電信機が入ってきました。日本の通信事業は、明治3年に明治政府が東京と横浜に電線を



張って事業を始めました。もちろん外国の指導によるものです。

明治4年には外資企業によるものですが、長崎と上海の間に海底電線を引いて通信を行ったというのですから驚きです。長崎、上海というのは相当長い距離です。電話はそれより遅く、明治23年から公衆電話が開始されています。

## 【電気灯の始まり】

あかりは、室内は行灯、石油ランプ、そして電気による白熱灯、蛍光灯が開発され、普及しました。街路灯は、ガス灯が使われていました。それ程使われていませんが、アーク灯、白熱灯、それから水銀灯。こんなような変遷になっています。

アーク灯とは、電極棒を近づけ、この間に電圧をかけて、火花放電させます。火花放電の光がともし火になります。

明治11年、政府が中央電信局の開業式を行います。記念式典を工部大学校の講堂で行いました。工部大学校は、場所は虎ノ門で、今の東大の工学部に当たるところです。

想像するに、2階が吹き抜けになっているような天井の高い講堂で、このころ発電機は日本にありませんから、グローブ電池を50個接続して、海外から持ってきたアーク灯を2階付近で灯したそうです。

これが日本における最初の電気の点灯なので、3月25日が電気の記念日となっています。

そのときの新聞記事を紹介しますと、「夕刻よりエアトン氏調節のもとに」、エアトン氏は、明治時代、日本に来た外国人教師の一人ですが、「エアトン氏調節のもとに電灯は点灯せられ、宴会席場はついに白昼の感を呈し」、宴会席場ではランプを消して、アーク灯をともし、大変明るかったということです。「賓客拍手して、これを歓迎したが、それはつかの間で、会場の上からシューという音を聞くと同時に、アーク線は切れて、宴会はたちまち暗々となる」ということで、電池がもたず暗くなってしまったという逸話があります。

もう1つ、明治15年に東京銀座の大倉組前（銀座松屋百貨店の向かい）で、アーク灯を点灯し東京電燈設立のデモンストレーションを行いました。これが一般の人が見た初めての電気による光です。

東京電燈は、東京電力の前身の会社ですが、その東京電燈が電気事業のPRとして、電気というのはこんなにすばらしい、明るいんだということを示すためにアーク灯を使って各地でデモンストレーションを開催しました。2000燭光、ろうそくが2000個あるぐらいの明るさという意味で、今で言うと白熱電球2000ワットよりは小さいものと想像します。

これが点灯の時の錦絵（版画）です。鉄道がありますが、これは電気ではなく馬車鉄道です。明治15年ぐらいになると、都市では馬車鉄道がありました。この馬車鉄道は新橋から日本橋を通って、上野、浅草まで運行していたということです。



東京電燈が設立されたのは明治16年ですが、明治15年、東京電燈の設立準備事務所が大倉組の中にありました。大倉組の社長だった大倉喜八郎が東京電燈の設立の発起人の1人だったため、このビルを仮事務所にしたのではないかということです。

大倉喜八郎は、新潟から江戸に出てきて、鯉節店、乾物店主を経て、鉄砲店を開業したということで、戊辰戦争で官軍、幕府軍、双方に鉄砲を売っていたそうです。

大倉組は、今の大成建設の前身にあたり、今で言うゼネコンで、東京電燈の電力設備や、ダムの建設等を引き受けて大きくなっていきました。帝国ホテル、歌舞伎座、碓氷トンネルも作ったそうです。

大倉喜八郎はやり手実業家で、大日本麦酒（現アサヒビール）、帝国劇場、日清製油、帝国繊維など、この企業の設立に努力しています。スキーのジャンプで札幌に大倉山ジャンプというのがありますが、大倉喜八郎が寄付したということで、その名前が付いています。



### 【海外の電気事業の始まり】

電気事業はまず海外から始まりました。発明王エジソンをご存知と思いますが、エジソンの業績のひとつは、電気事業の必需品を一式開発したことです。発電機をはじめ、負荷にあたる白熱の電球も開発し、白熱電球を挿入するソケット、料金を計量するのに電力量計も開発しました。どのように電気をお客さまのところまで送るのか、その一切合財をエジソンが開発し実用化したというところにすばらしさがあります。

ただ、エジソンは、いろいろな事業に手を出しましたが、うまくいきませんでした。このほか、蓄音機、扇風機、映写機、X線などの発明をし、特許が1000程あるそうです。電気の史料館にエジソンのコレクションがありますので、ご覧いただければと思います。

エジソンは、明治12年に白熱電球を実用化し、エジソン電灯会社を設立して、明治15年にはまずロンドン、次のニューヨークでは電球400個をつり下げて点灯する一大デモンストレーションを行い、多くの人が集まり、拍手喝采で、電気事業が始まったということです。

電気料金は16燭光（ろうそく16個分ぐらい）、今の10ワット程度の電球で、1時間に1.2セントの電気料金だったそうです。ちなみに送電は、直流でした。

### 【日本の電気事業の始まり】

日本の電気事業は藤岡市助が設立したといっても過言ではありません。この人は、岩国藩士（現在の山口県）の生まれで、岩国で15歳から英語を習い、優秀だったそうです。

18歳のときに上京し、工部大学校の前身、工学寮に入学しました。当時の工学寮の授業はすべて英語で先生も外国人でした。藤岡市助は、学生時代から、アメリカやイギリスで電灯会社が出てきて、すばらしい成果を上げているという情報を知り、日本でも創業すべきだという信念をもち

実業家に電灯会社設立の協力を求めています。東京電燈の初めの定款を作ったと言われてます。

藤岡市助は、東京電燈の技師長になりました。電球を製造を始めましたが、電燈会社が電球を製造するより、別の会社を作ったほうが良いということで、白熱舎を作りました。合併などを経て、現在の東芝ができたわけです。

工部大学校は、近代国家づくりのために工業技術を発展させることを目的に、土木、電信、機械、建築、化学、鑄造、鉱山などの学科がありました。

ここでエアトン教授に出会うことになります。明治時代は外国人教師がたくさん来て、日本に述べ3000人ぐらい来たそうですが、エアトンは電信の科目を担当していたようです。

エアトン先生は教育熱心で大変厳しかったが、面倒見がよく、生徒から慕われていたようで、イギリスに帰ってからも様々な情報をエアトン先生から得たという資料が残っています。

東京電燈の設立は明治16年、東京府知事から認可を得ています。しかし、資金調達が進まず、すぐには事業を始められませんでした。そこで、お客さまのところに発電機を設置し、電気を使ってもらおうというような事業から進めました。内閣官房印刷所にエジソン式の15キロワットの直流発電機、今で言うと本当に小さいものですが、これを設置して、印刷所に白熱電球をともしたということです。

実際、会社設立から電力供給が始まるまで4年間近くかかっているわけですが、その間、電灯の需要がお客さまから要望がないと電気を送れないので、PRに奔走します。苦勞が報われ、明治20年、日本で初めての電力供給を開始しました。一番初めに送った会社が、日本橋の日本郵船です。電気料金は、10燭の半夜灯を1灯当たり月1円です。当時としては結構高いと思います。

東京電燈は各地の電灯会社設立のコンサルタントや建設を行ったということです。そして、京都を始め、主要都市に電灯会社が設置されていきました。

横浜に横浜共同電灯という会社ができたのは明治23年で、東京電燈、神戸、大阪、京都、名古屋、品川、横浜の順に設立されました。日本で7番目にできた電灯会社です。

横浜共同電灯はなぜできたかという、関内に外国人居住地があり、大勢の外国人が住んでおり、そこに電灯を供給するために作られたようです。

## 【東京電燈会社の設立】

東京電燈の設立は、今で言うベンチャー企業でした。藤岡市助が協力を求めて、東京貯蔵銀行の社長、当時の日本の大企業家、矢島作郎に依頼、大倉喜八郎ほか、最終的には9名が発起人となりました。資本金は20万円だったそうです。

当時、鉄鋼や紡績、通信など主要産業は官営でしたが、官主導で動いていた時代に民間が創設したのは、ほかの産業と違っていいところではないかと思います。

## 日本の電気事業の始まり 1

**藤岡市助**

- ◆ 米・英での電灯会社の成功を知り、実業家に電灯会社設立の協力を求めた
- ◆ 電球の製造  
東京電燈→白熱舎→東京芝浦電気

**工部大学校**

- ◆ 近代国家づくりのため工業技術を発展させる
- ◆ 土木、電信、機械、造家、化学、鑄造、鉱山

**エアトン教授**

- ◆ お雇い外国人教師
- ◆ 教育熱心で、厳しかったが面倒見がよく、慕われていた



藤岡市助  
[引用]東芝百年史



知的財産 東京電力電気の史料館

## 【電燈局（発電所）の設置】

東京電燈は初めに5つの電燈局（発電所）を設置しました。当時は、25キロワットの小さな発電機なので多くは発電できません。しかも直流発電なので、半径2キロ程度の範囲しか送電できず、電気の消費地に近いところに発電所を設置したのです。

麹町、日本橋、京橋、神田、千束に設置しました。第一電燈局、第二電燈局と言っていました。日本橋の第二電燈局が一番初めに設置されました。明治20年です。当時、日本橋には銀行など多くの会社が設立され、すぐにでも電気を送ってほしいと要望が強く、第二電燈局（日本橋）が一番初めに供給開始することになったということです。

第一電燈局（麹町）は明治21年に完成し、翌年から皇居に供給を開始しました。皇居内は安全性を考慮し、床下、天井裏を利用して、当時珍しいのですが被覆銅線を使用して、天井部はヒノキ材で覆ったということです。半蔵門から電線を引き込み、地下から供給（地中配電方式）していました。

一方、5番目の第五電燈局（千束）ですが、ここは吉原の遊郭に送電したというのが有名です。遊郭の送電が、なぜ行われたかという、明るいところにお客さんが集まるというのが1つの理由だそうです。遊郭を明るくすると、顔を見られるので、お客さんが集まらないのではと思うかもしれませんが、犯罪が防止できる利点があったようです。明るい犯罪も起きにくく、安心して遊びに行けるということです。もうひとつは、何とんでも火災が起きにくいということです。当時、行灯や石油ランプを使っていましたが、火災の危険が高く、電気は歓迎されました。1つだけ問題があったそうで、花魁（おいらん）の顔が見えすぎてしまうので、暗いほうがよかったというお客さんもいたそうです。

## 【小規模発電所から大容量へ】

電気は明るくて便利ということが、東京の街中で広まり、電力の消費量が伸びていきます。そうになると、5つの電燈局では限界があり、いくつかの問題が発生してきました。

1つには、街の中心部に発電所があり、石炭を使っていたので煤煙や騒音などの環境上の問題が発生し、これ以上発電機を増やすことはできませんでした。

5つの電燈局ができてから3年、4年たつと、技術も進歩し、大容量の交流発電機ができ、別の場所に大規模な発電所を建設する計画が立てられました。結果として、浅草に火力発電所が作られ、明治28年に運転を開始します。

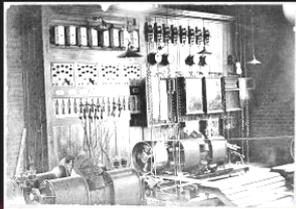
交流は変圧器を使って電圧を効率よく変えられるため、長距離送電に適しています。浅草を集中火力発電所とし、電燈局を廃止し、配電所（変電所）にしています。この変電所を拠点にしてネットワークを広げていきました。

浅草火力発電所に使った発電機のうち一つは、国産初の交流発電機で、石川島造船所製です。

### 電燈局（発電所）の設置

- **近距離直流配電方式**  
小規模な火力発電所を市内に設置し、付近の需要家に送電した
- **電燈局（発電所）の設置**  
東京市内には、5つの電燈局を設置

①麹町   ②日本橋   ③京橋   ④神田   ⑤千束



**第一電燈局（麹町）**

- エジソン式  
出力 25kW 8台  
125V 16燭×400個用
- ブラッシュ式  
1200燭光×45個用 4台



知的財産 東京電力電気の史料館

石川島造船所は電気部を作り、藤岡市助が技術指導してこの発電機を作りました。

もう1つは、ドイツの電気製造メーカーのアルゲマイネ社から、3相の交流発電機を導入しました。実はこの発電機が50ヘルツで、これが今の東日本が50ヘルツになった発端になっています。

浅草火力発電所のもうひとつの特徴は、煙突を高くしたということです。芝浦製作所が製作し高さ61mありました。これは当時としては非常に高く、耐震設計もされていた優れたものだったそうです。

浅草発電所が建設され、交流で送電するようになりましたが、直流はまだ一部残っていました。関東大震災で電力設備が壊滅的な被害を受けるまで直流は使われていました。

### 【直流送電と交流送電の対立】

エジソンの電灯会社は直流で電気事業を始めました。しかし、交流のほうが長距離送電に適しているという研究が進み、交流か、直流か激しい議論が展開されました。エジソンは、自分の会社が直流で送電しているので直流支持派です。交流支持派は、交流の研究を進めたニコラ・テスラ、ウエスチングハウス、スタインメッツなどです。

現在では直流は、使われているところは少なくなく、電池、電子機器、首都圏の電車、北海道と本州を結んでいる送電用の海底ケーブルは直流送電です。直流は特別な用途にしか使われておらず、交流が現在の電力供給の主力です。

直流と交流の論争は、最終的には長距離送電や、電動機の利用に有利な交流送電の勝利に終わりました。

### 【交流送電の優位性】

送電時、電流が流れることによって、電線の中で熱になってしまうロス分があります。(電流の二乗) × (抵抗) というのが送電ロスで、電流はできるだけ小さくしたほうがロスは少なくて済みます。送電電力は(電圧) × (電流) で表せ、電圧を高くし、電流を小さくして電気を送れば、送電ロスを減らせ、同じくらいの電力を送れます。

今、東京電力の送電電圧で一番高いのは50万ボルトです。一般の家庭は100あるいは200ボルトです。長距離を送電するにはできるだけ高い電圧にして、電流は極力押さえて送るのが効率の良い送電方法です。

変圧器は電圧を効率よく変えることができます。発電所から50万ボルトで送電し、家庭に届くのは100ボルト、200ボルトですから、この課程の中で変圧器を使って電圧を下げていきます。送電線は変電所まで行きますが、50万ボルトの送電線が変電所に入って、変圧器で15万ボルトに下げ、それが消費地の近くに来て、さらに変電所で6000ボルトに降圧されます。配電線では電柱上に設置されている小さいドラム缶のような形をした変圧器で6000ボルトから200ボルト、100ボルトに降圧しています。交流であれば、変圧器が使えて、損失が少なく効率よく電気を送ることができます。直流では変圧器は使えません。

それから、交流は必ずゼロ点(電流が流れなくなる瞬間)があり、そのためしゃ断器がスイッチを切るとアークをあまり発生せず電流をしゃ断できる利点もあります。直流は1方向に電流が流れ電流がゼロになる瞬間がありませんので、電流を切ろうとしてもアークでつながって、電流をしゃ断しにくいのです。

## 【直流送電から交流送電へ】

世界で交流送電が実用化されたのが明治19年、それからドイツの博覧会で三相交流送電のデモンストレーションが行われたのが明治24年です。ドイツのアルゲマイネ社の技師長ドブロウォルスキーが開発し三相交流が始まりました。

藤岡市助がなぜドイツから発電機を輸入したのかということ、2つの説があります。一つは、三相交流の技術が進んでいたがドイツのアルゲマイネ社でした。それが、たまたま50ヘルツだったわけです。三相交流の優れている点は、単相は2本の電線で電気を送りますが、三相交流は3本の線で単相の3倍の電力が送れる点にあります。

日本で交流送電を始めたのは、実は大阪電燈です。創立当初から米国の交流発電機を導入しています。なぜ交流発電機を輸入したかということ、大阪電燈技師長の岩垂邦彦、後の日本電気の創業者ですが、この人はもともと役人でしたが、役所を辞めて、エジソン・マシン・ワークス社に入ります。岩垂は交流送電が直流より優位性が高いと考え、エジソンに失望して、日本に帰ってきます。大阪電燈から招かれ大阪電燈の技師長になります。交流送電の技術を入れたのは大阪電燈が初めてで東京電燈よりも早いのです。大阪電燈は、その後米国のGE社から三相交流発電機(60ヘルツ)を導入しています。

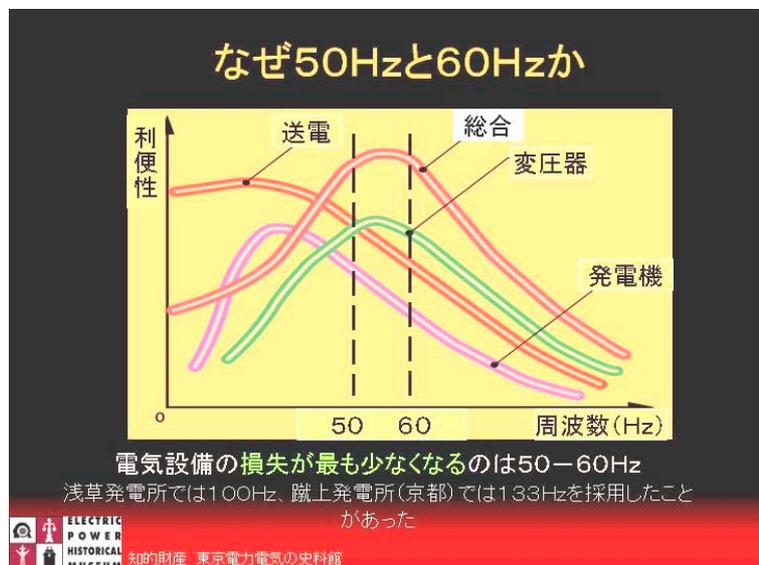
当時から、大阪人は東京を意識していて、東京電燈の指導は受けたくないということで、藤岡市助と東京電燈の指導を断り、自分たちの力でやっています。つまり、岩垂邦彦を技師長に招へいし、岩垂が指導しています。ということで、東京電燈は、大阪電燈と同じように、米国から交流発電機を輸入するのに抵抗があったので、ドイツから導入したのも一説です。

## 【なぜ50Hzと60Hzか】

電気の周波数は例えば100ヘルツや200ヘルツでもいいかということ、そうではなく、変圧器などの電力設備は周波数によって効率が変わります。50から60ヘルツぐらいの間が最も効率が良くなります。

浅草発電所には、石川島造船所の国産の発電機が設置されましたが、100ヘルツだったと思います。京都の蹴上発電所は、琵琶湖の疎水を利用したもので、133ヘルツでした。この当時はいろいろな周波数が混在していました。

参考のために日本の周波数ですが、静岡県の富士川と新潟県の糸魚川を境に東が50ヘルツ、西側が60ヘルツになっています。50と60ヘルツ側の電力のやりとりは、周波数変換所で行います。50ヘルツの電気を一旦直流に直して、直流を60ヘルツに変換する、大きな半導体の設備を使っています。長野県の松本市に、60万キロワットの電力を融通できる設備があり、佐久間にもあります。これは30万キロワットの能力があります。東清水周波数変換所が最近できましたが、これは10万キロワット、合計で100万キロワット、原子力発電所1基分ぐらいの電力が東日本と西日



本でできるような状態にあります。

世界では、ヨーロッパは50ヘルツで、アメリカは60ヘルツになっています。ヨーロッパは植民地をたくさん持っていましたので、その関係で、アフリカの多くの国で50ヘルツになっています。世界の面積比では70%が50ヘルツで60ヘルツは30%です。

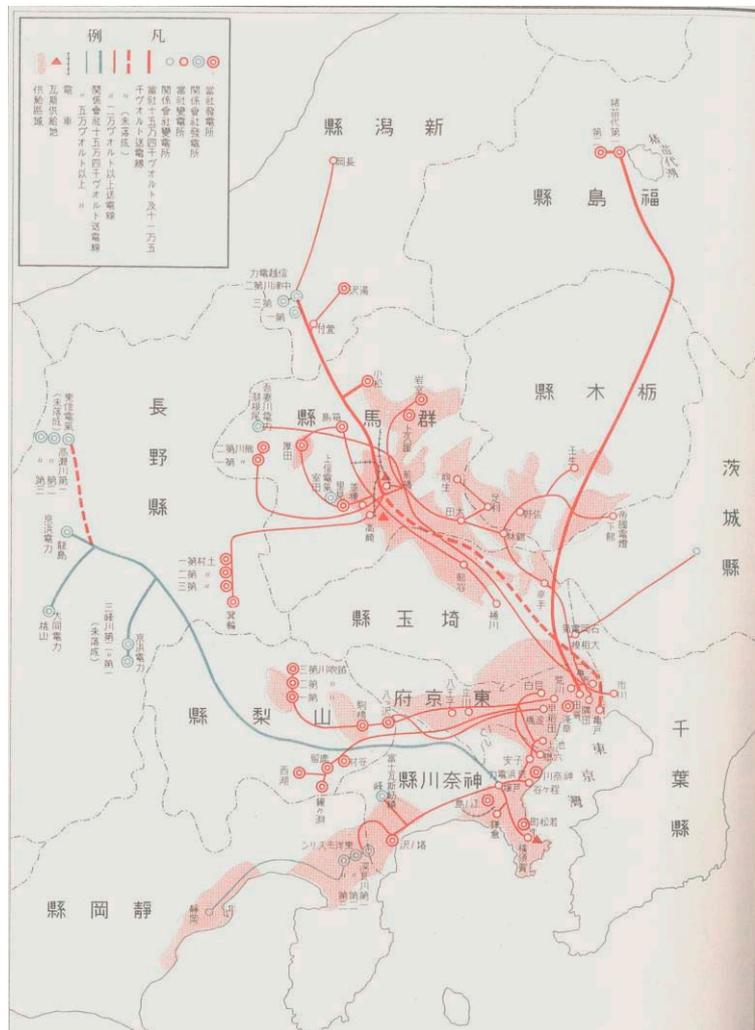
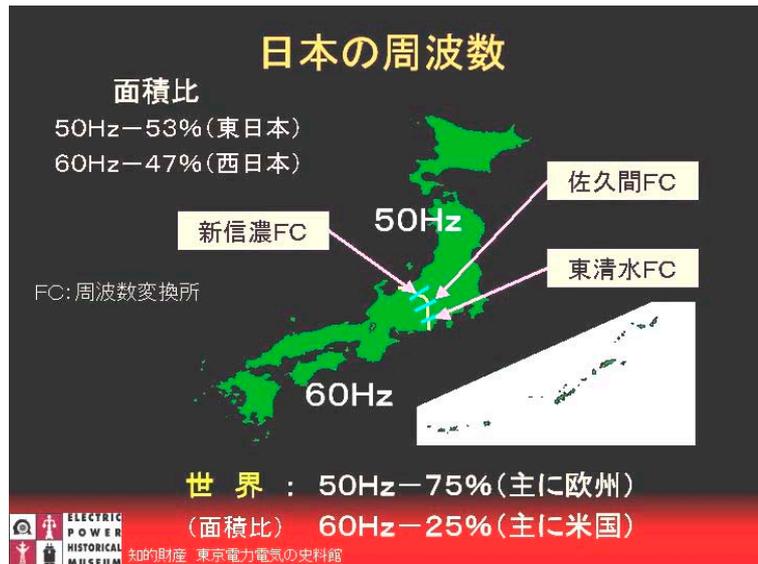
**【送電ネットワークの形成】**

電力需要が伸び、浅草の火力発電所だけでは供給力は不足していきます。交流送電の技術が進み、大容量発電所をどこかに建設して、そこから長距離の送電をして、需要地に電気を送るというシステムが出来上がってきた時期です。

明治38年に千住に火力発電所を作りました。このときは米国のGE社から発電機を1台入れています。もう1台はウエスチングハウス社から導入しています。

その後、山梨県の駒橋に大容量（1万5千キロワット）の水力発電所を建設し、明治40年に運転を開始しています。東京早稲田まで5万ボルトで75キロメートルを送電しています。駒橋水力発電所も50ヘルツの発電機を採用したことから、この時点で東京の50ヘルツというのは決定的になりました。

大正12年の関東大震災前の送電系統図ですが、この時は既に猪苗代水力発電所から、11万ボルトの送電線で東京まで送電しています。水力発電所は群馬県にも多くあり、長野県の大町からも送電線が東京まで引かれています。このような送電網が大正12年には出来上がっています。



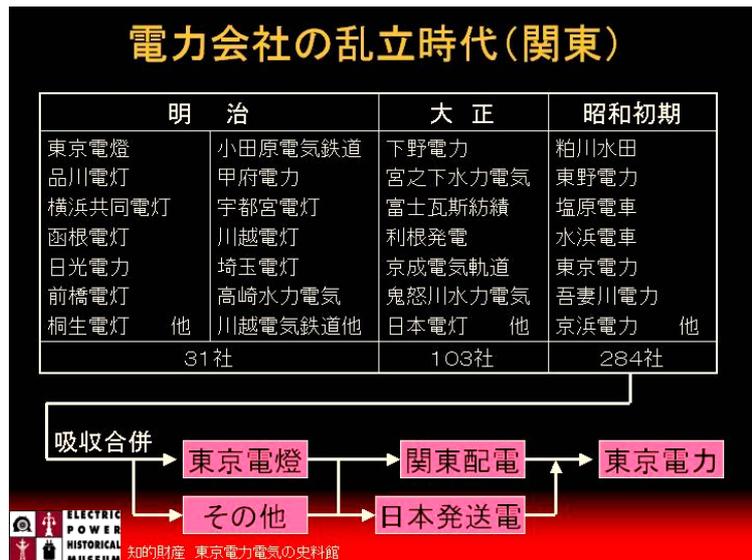
### 【電力会社の乱立時代（関東）】

明治の後期には、各地に電燈会社が設立されてきました。東京電燈が最初に創立し、関東では、品川、横浜、箱根、日光などがあります。電気鉄道会社も明治の終わりには多く設立されています。発電して鉄道だけ動かしているのではなく、余った電気を他の電力会社や民間に供給しています。明治時代には関東地方で 31 社の電燈会社があったそうです。

大正時代になると、関東だけで 103 社、昭和初期には、284 社ありました。

小さい電力会社が乱立していました。当然のことながら、電燈会社が市場競争をくりひろげます。大正、昭和になると交流送電ですので、大きな発電所を設立し、そこからネットワークを広げていきます。競合すると電気料金の値下げをし、競争力の弱い会社は吸収合併されていきます。

昭和初期ぐらいまでは電燈会社が乱立していましたが、東京、名古屋、大阪の大都市では、5 大電力と言われた、東京電燈、東邦電力、大同電力、宇治川電気、日本電力といった大きな電力会社に集約されていきました。しかし、電力の戦国時代は続きました。



### 【国家統制から9電力会社体制へ】

戦争へと進む中、昭和 14 年からは電気事業は国家管理となり、発電と送電は日本発送電という国家管理会社が行うこととなります。配電は 9 電力と同じように、関東配電など、全国 9 つの地域で配電会社が設立されました。

日本発送電ができ、国で管理するようになって、電力の効率からみていいこともありました。その 1 つは、いろいろな会社が電力設備を作りましたが、送電線や配電線を競合会社と隣接して作るなど無駄が多かったのですが、無駄な設備を整理した点ではいい仕事をしたと思います。

もう 1 つ、日本発送電が周波数を東日本は 50 ヘルツ、西日本は 60 ヘルツと統一するようを進めてきたことです。

ただ、戦争に突入していくと、物資等の不足で思うように発電ができず、電力不足になったり、送電線に銅線を使っていると銅線を撤去して、軍事用に使ったり、そのような時代でした。終戦を迎え、GHQ が、日本発送電の解体を目論みます。国ともともと民間だった会社の人たち、あるいは日本発送電と関東配電が対立したりと、非常に厳しい議論がありました。

終戦後、日本の電力会社の再編成をどうやっていくのか、発送配電一貫の 9 ブロック体制、いわゆる今の 9 電力体制という案で、国会審議に入りますが、否決されてしまいます。しかし、結果として、ポツダム政令により、9 電力体制となります。

この 9 電力体制確立に尽くしたのが、松永安左エ門です。東邦電力の社長をやって、電力には大変詳しい経済人でした。この人は電力事業が国家管理となって、一時、隠遁生活を送っていましたが、75 歳にしてまた経済界に復帰してきました。「各社創意工夫を発揮して経営の効率化に努めて、お客様に生きたサービスを提供することが基本である」と言いました。こういうことを

やっていくのは民間でないとできませんよと。あとは自主責任体制のもとに、地域ごとに発電から配電まで一貫して運営するのが非常に効率的であると通産大臣の池田勇人に伝え、結局GHQも同意したような形です。彼の考えは民主的で、GHQも受け入れやすかったのではないかと思います。

### 【電化の変遷】

話は変わりましたが、電化の変遷についてお話しいたします。電気の利用は、光や動力、あるいは熱に変える、そして電子情報、このような分野に分類できると思います。

電灯は、白熱電球から蛍光灯へと変わっていきます。モーターは、電車やエレベーター、扇風機、冷蔵庫、洗濯機で使われています。熱は、アイロン、電熱器、ストーブ、電気釜などです。情報は、真空管が初めて、ラジオやテレビ、計算機ができ、半導体もその後技術が急速に進歩してきました。



### 【動力への応用】

日本で初めて電気が動力用として使われたのが浅草凌雲閣、通称浅草 12 階です。明治 23 年に竣工し、高さが 66m、八角形の 12 階建てのレンガ造（11、12 階は木造）りです。細長いペンシル型の建物で、アーク灯が 2 灯ついています。浅草 12 階は、電動式のエレベーターが設置され、1 階から 8 階までお客さまを乗せて運転を開始しました。千束の第五電燈局から送電しています。関東大震災のときに崩壊しました。

### 動力への応用

#### 「浅草12階」 凌雲閣

- 概 要
  - 明治23年竣工 高さ66m 12階建て
  - 八角形 木造煉瓦造り
- 設 備
  - ・閣頂 アーク灯2基
  - ・電動式エレベーター(7馬力) 1～8階
  - ※日本初の動力用電灯供給(第五電燈局)
- 入場料
  - ・8銭

浅草12階機絵双六

知的財産 東京電力電気の史料館

この錦絵は浅草 12 階からくり絵双六というものです。ただの版画ではなく、立体的で扉を開けると、中のエレベーターが見えるようになっています。飛び出す絵本のような形になっています。エレベーターは黄色と赤色のが 2 台あり、大きさは 3 畳ぐらいだそうです。中には、腰掛ける椅子があったそうです。

この絵双六は、券売所が振り出しになっており、あるコマまで進むとエレベーターで 8 番目まで飛び越えられるというようなルールになっているらしく、面白いものです。

10 階は展望台で、展望台から自分の街を眺めることができ、多くの見物人が来たそうです。明

治 23 年に竣工し、翌年の正月三が日に 3 万 2000 人押しかけたという記録があります。3 万 2000 人押しかけたら、多くの方はエレベーターには乗れなかったと思います。階段を登ったようです。

エレベーターの周りには、お菓子や雑貨のお店など、小さい店がたくさんあり人気だったそうです。

パリのエッフェル塔はフランス革命 100 周年記念のパリの万博のときに建設されました。それが明治 22 年ですから、浅草 12 階完成の前年にパリのエッフェル塔ができ、人々は新聞などで知っていたようで、日本のエッフェル塔だと多くの人が見物に来たそうです。東洋一の高層ビルでした。

当時の新聞では、「2 階より 8 階まで種々の売店を設け、見物人に昇降の便に供するため、昇降室なるものを設け、電気をもってこれを昇降す。頂上に登れば、富士も筑波も家も川も、みな一望のもとにあり」という記事が載ったそうです。

ただ、このエレベーターは、警察の理解が得られず、危険だとして、半年で運転は中止になったそうです。それは明治 24 年にできたばかりの国会議事堂の火災の原因が、電気の漏電ではないかということで、政府の通達により、このエレベーターも止められてしまったようです。昭和 24 年から数年は電気は危ないものだ、火災を起こす危険性があるとして、電気の消費も落ち、契約のキャンセルも出たそうで、電燈会社にとっては厳しい試練の時期でもありました。

## 【市電の始まり】

市電、電気を動力として応用した例です。写真は、明治 23 年に上野で開催された勸業博覧会で、藤岡市助がアメリカから電車を導入して走らせました。

日本で初めて市電として営業を開始するのが明治 28 年、京都の電気鉄道会社ができ、京都市内から伏見まで、約 6 キロの区間で運転を開始しました。なぜ京都かというのは説があり、京都の蹴上発電所は日本で初めての事業用水力発電所ですが、琵琶湖疎水事業で、京都まで水を引き、その水を利用して発電所を作りました。つまり電気が確保できていたことが 1 つの理由です。

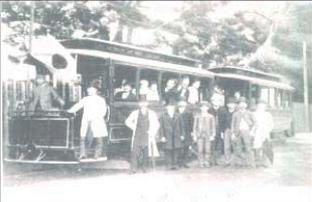
それから、京都は碁盤の目のように道路が整備されていますので、真っ直ぐな通りを電車が行き来するので、線路が建設しやすかったというのが 1 つあります。

もう 1 つは、都を京都から東京に移したわけで、明治時代は政府は京都に対していろんな支援策を打ちます。都を東京に持ってきたかわりに、学校や病院を建設したり、インフラを整備しています。この市電の運行許可も明治政府が出してるのですが、各地から鉄道敷設の申請が出ていましたが、京都が一番初めになったということです。

明治 32 年、関東では大師電気鉄道が初めて開業します。縁日でにぎわう川崎大師への参拝客を乗せ、六郷橋から川崎大師、2 キロ程ですが、そこを時速 13km で走ったということです。ほんとは今の JR 川崎駅から線路を引っ張りたかったのですが、当時は川崎大師までの人力車が多く、

### 市電の始まり

- **明治23年** 内国勸業博覧会  
(上野)で試運転した
- **明治28年**  
**京都電気鉄道会社**  
6.4km 京都一伏見間  
国内初の水力発電の電気が供給された
- **明治32年** 関東で初の電車 **大師電気鉄道**が開通
  - ◆ 縁日で賑わう川崎大師へ参拝する客を運ぶのが目的
  - ◆ 電気供給も実施 (大森、大井町など)
  - ◆ 社名 大師電気鉄道→京浜電気鉄道→京浜急行電鉄




知的財産 東京電力電気の史料館

配慮して始点を六郷橋の付近にしたそうです。大師電気鉄道は今の京急になっていき、大森や大井町にも電車を通していきました。

当時、鉄道の電化は大変喜ばれました。なぜかという、馬車鉄道は馬が引っ張っている、馬の糞尿などで臭いがあったり、環境にもよくないということでした。この頃から電化が進み、各地に市電ができました。

### 【昭和12年の家電製品の普及率】

昭和12年の家庭電気製品で最も普及していたのは、アイロンでした。全国で313万台です。なぜかという、それまでのアイロンは、中に炭を入れるので、炭をこぼして洋服を汚してしまったり、やけどなど炭の取り扱いが厄介でした。電気アイロンは使い勝手が良く家庭の主婦には重宝されたそうです。

電気もこの時代にはずいぶん普及し、電球の二股ソケットの片方にコンセントを差し込めば、そこからアイロンが使えました。戦前は現在のように室内の壁にコンセントがなかった、照明器具から配線を分岐して電気を使ったわけです。

もう1つの驚きは、電気井戸ポンプが結構普及していたことです。昔ですと台所から外に出て、井戸から水を汲んで使っていましたが、電動ポンプにすると、井戸から水をくみ上げて、パイプで台所まで持ってくれば、今の水道と変わらないような状態で使えるので、非常に重宝したそうです。

この時代は、冷蔵庫とか掃除機は超高級で、ほとんど普及していません。

それから、昭和13年にラジオの契約者が358万世帯あったというのも驚きです。ラジオも、初めは鉱石ラジオといって、昔よく工作で作りましたが、電気力を借りないで、電波によりラジオを聞くことができます。当初、鉱石ラジオが結構多く、それから真空管ができて普及発展してきました。真空管ラジオは、音も大きく、家族で聞きながら団欒したそうです。

戦後、電化製品の三種の神器と言われた白黒テレビ、洗濯機、冷蔵庫が普及し始めます。昭和34年頃からです。冷蔵庫ができて、食品の腐敗が少なくなり、伝染病やおなかをこわす人が少なくなったと言われています。

### 【電化製品のPR】

東京電燈発足当時から電気需要開拓のPRは熱心でした。白熱電球、アイロンなどを雑誌や看板にPRを出しました。これは東京電燈の川越支社と書いてありますが、「この1台で夏も清涼、電気扇風機特売開始」ということで、芝浦というのは今の東芝のことですが、日立、三菱、27円と書いてあります。当時から電燈会社は需要開拓には躍起でした。最近では、オール電化のPRをずいぶんしています。エネルギーの競合ということで、ガス会社と電力会社

## 電化製品のPR

- 東京電燈発足当時から需要開拓のためPRに熱心
  - ◆ 白熱電球、アイロン……ラジオ(エリミネータ)……
  - ◆ 高度成長時代など電力不足の時代はPR控えた
  - ◆ 石油ショック以降、再び需要開拓に力を入れた
- オール電化のPR
  - ◆ 技術の進歩
  - ◆ 環境意識の高まり
  - ◆ エネルギー競合(効率) IHクッキングヒーター エコキュート (ヒートポンプ給湯器)

電力会社による電化製品販売

知的財産 東京電力電気の史料館

は家庭用のエネルギーの奪い合いをしています。これは、今も昔も変わらないようです。

### 【電気は人なり】

最後になりますが、電気をご家庭までお届けするには多くの人間が介在しています。電気をここまで作り上げてきたのは人間の努力であったということ、例えばエジソンやテスラ、あるいは日本で言えば藤岡市助ですが、先人の科学者、技術者たちの努力を抜きに語ることはできません。また、電力会社では24時間の運転監視体制で発電所や送電のシステムを運用していますが、事故があればすぐ夜中でも休みの日でも飛んでいって復旧に当たります。送電線や電柱を建設するときも、地権者の土地の提供やその交渉に当たる人もいます。家に帰りスイッチを入れれば自然に電気がつくような時代ですが、このような先人たちの努力があったということをお忘れはいけません。ご清聴ありがとうございました。

### □質疑応答

Q：現在、東京電力での発電は、原子力、水力、火力、どのぐらいの割合になっていますか。

A：大まかに言って、原子力が30%、火力発電が60%、水力発電が10%です。ただ、火力60%と言いましたが、火力の中でも燃料によって発電の割合が違います。天然ガス、石炭、重油、主にこの3つがあり、重油の割合は現在相当少なくなっています。環境面からも天然ガスのほうにシフトしています。

もう1つ、セキュリティ面ですが、日本は資源を持たない国なので、エネルギー資源を海外から輸入しています。中東の石油に依存しすぎると、石油ショックのときのようになるので、できるだけいろいろな国から燃料を輸入しています。火力発電の燃料の中ではよくご質問があるのは、太陽光発電や風力発電などの自然エネルギーの割合です。現在は、1%ぐらいとお考えいただければと思います。日本は太陽光発電では世界No.1、2です。ドイツと同じぐらいですが、日本とドイツは世界の太陽光発電のトップを走っており、家庭の屋根に太陽光電池が設置されているのを見かけるようになりました。

風力発電は、風が安定していないとコストに合いません。関東地方では強い風が安定的に吹くところは少ないです。九州や北海道、東北地方のほうが安定して風が吹くということで、風力発電は多いです。プロペラの騒音などもあり、街中には設置できません。自然エネルギーは燃料がいらず、CO<sub>2</sub>も排出しませんので、環境にも良いエネルギーだと考えています。

Q：電化の中で、親和性、あるいは映画やネオンなどの大衆性についてはどう思われますか。また、映画やネオンなどに使われ始め普及していったのはいつぐらいですか。

A：歓楽街では早くから映画が始まっていたようで、特に電気を使った映画ですが、浅草の映画館街、六区が有名です。ネオンはデパート、上野の松坂屋に、すばらしいネオンが煌々と照って、戦前にPRしたのは有名です。

大正の終わり頃には、都心では普及していました。映画は戦前からありました。

電気が、文化を変えてきたことは、間違いないと思います。電気には、多くの可能性を秘めていたと思います。

Q : ヨーロッパへ行くとソケットが三つ足で、1本がアース線になっていますが、電力会社の方式か、それともその家の設備ですか。使用者側から見ると、家電製品を買ってアース棒を差し込んだりするよりは、3本足で自動的にアースを取れるというほうが非常に使いやすいと思います。配線方式や送電方式の違いなのか、日本は将来的にどのような形になりますか。安全を考えると、一律3本足ソケットのほうが良いと思います。

A : 日本のコンセントは2本足で、実は片方がアースされています。ただ、洗濯機や電子レンジなど水周りにある製品や高電圧を発生する家電製品は、アースを取ってくださいと言っています。ヨーロッパのことは詳しくは分かりませんが、200Vですので、アースが付いているのだと思います。

漏電ブレーカーや家電製品自体の性能がよくなっていますので、安全性は向上しているのではないかと思います。電力会社では電柱のところで接地（アース）しています。

Q : 水力発電の水は、貯水池や水道などに利用しているのですか。

A : 水力発電所で発電した水は川に流れていき、飲み水や田んぼなどに使われています。