

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月17日現在

機関番号：17102

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21730274

研究課題名（和文） 日本における電力業の発展と碍子産業の確立

研究課題名（英文） Development of the electricity supply industry and establishment of the insulator industry in modern Japan

研究代表者

宮地 英敏（MIYACHI HIDETOSHI）

九州大学・附属図書館付設記録資料館・准教授

研究者番号：90376575

研究成果の概要（和文）：

日本において、水力発電からの長距離送電と送電線用の碍子国産化にとって画期となった、猪苗代水力発電所を主たる対象として、近代的な電力業と伝統的な陶磁器業の関係性を分析した。猪苗代水力発電所は、福島から東京・関東への電力供給の出発点となった点でも重要な発電所である。そこでは、輸入碍子で外国人技術者に騙されて不良品をつかまされたため、碍子国産化が急がれた様子等が明らかにされた。

研究成果の概要（英文）：

This project is analysis of the relationship between modern electricity supply industry and traditional ceramics industry in Japan. In particular, I have surveyed the Inawashiro Hydro-Electric Power Co, which was a company that sent the electric power from Fukushima to Tokyo for the first time. Insulators which imported by the company was defective because they were deceived by foreign engineers. Therefore, the localization of insulators had been hurry in Japan.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2010年度	800,000	240,000	1,040,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
総計	2,400,000	720,000	3,140,000

研究分野：経済学

科研費の分科・細目：産業史

キーワード：電力業、碍子、猪苗代水力電気、太刀川平治、仙石貢、豊川良平、三菱、日本陶器

1. 研究開始当初の背景

(1) 碍子とは何か

碍子とは、電力用または電信用の電線と、それを支える支持物との間で通電しないために用いられる絶縁体のことである。ガラス、石、陶磁器など様々な素材で作られ、最近ではセラミックや合成樹脂製の碍子も開発・使用されている。しかし本稿が分析対象とする

20世紀初頭の日本では、陶磁器、厳密にいえば磁器製の碍子(porcelain insulator)が一般的に用いられた。

(2) 電力業と陶磁器業との関係

日本陶磁器業の発展において、日本の陶磁器メーカーでは欧米でも好まれる純白で均一な飲食器が生産できるようになることを

目的としながら、機械化による大量生産体制の確立に邁進していった。しかしその途上において、香蘭社や日本陶器といった陶磁器メーカーでは、飲食器の技術革新における経営の不安定性を補うべく、電力用の碍子生産を並行させていた。

当時は、電力業が日本で定着していく時期であり、陶磁器業という分野と電力業という分野の結節点として、また、伝統的な産業と近代的な産業の結節点として、碍子という製品に着目した。そして、日本において碍子産業が確立していく過程を確認することで、電力業史研究にも新しい視角が提示できると考えた。

2. 研究の目的

日本の近代化課程における電力業の発展の様子と、それに付随する碍子産業とが、どのような関係性にあったのかを考察することが主たる目的であった。

電力業という新しい産業の定着にあたっては、海外から発電機などを輸入し、それを設置することで開始された。しかし、そのような舶来品ばかりを使っているのは、近代化の重要なインフラである電力が非常に高コスト体質になってしまう。そのような中であって、碍子という製品は、陶磁器業という日本の得意分野にかかわる製品であったこともあり、かなり早い段階で輸入代替が完成したことが知られている。

そこで、本プロジェクトにおいては、碍子の生産と、それが使用された日本国内の電力業の双方からアプローチすることにより、日本における電力業の発展と碍子産業の確立についての総合的な知見を発見することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 分析対象の確定

近代日本の電力業の発展においては、都市近郊における火力発電が中心であった時代から、明治末から大正期にかけての時期に、水力発電による長距離送電の時代へと移り変わった。いわゆる水主火従の時代の始まりである。

その切っ掛けとなったのは、1907(明治40)年の東京電灯駒橋発電所からの長距離送電(約76km、55,000V)であり、1913(大正2)年の桂川電力(約95km、77,000V)、1915(大正4)年の猪苗代水力電気(約225km、115,000V)というように普及していった。

このうち、東京電灯駒橋発電所や桂川電力では、海外からの輸入碍子が用いられていた。しかし、猪苗代水力電気の場合には、当初は輸入碍子が用いられていたものの、途中で国産碍子へと変更したという特徴を持つ。そこ

で、猪苗代水力電気を主たる分析対象として、本プロジェクトを進めた。

(2) 資料収集

猪苗代水力発電所の設立にあたっては、その技術者であった太刀川平治が多くの記録を残している。そこで、太刀川平治の書き残した資料が分析の主たるデータとなった。

それに加え、猪苗代水力電気をめぐっては、経営者であった仙石貢、白石直治、豊川良平といった人物や、ライバル企業を画策していた田健治郎、許認可権限を持っていた逓信省の仲小路廉などをはじめとして、渋沢栄一、原敬など多くの人物が関係している。

また、会社の基本データについては、後に猪苗代水力電気を合併する東京電灯を経由して、現在は東京電力がそれらを整理・公表している。

以上の点を踏まえ、基本データについては太刀川平次作成資料および東京電力発表のものを利用しつつ、それらで得られない点を、関係する個々人の日記・電気・回顧録等を利用することにより補うこととした。

(3) その他

分析を行っていく途中において、日本における碍子産業の確立が、4つの段階を踏んでいることに気付いた。そこで、明治初期から大正期に至る碍子産業の動向を網羅的に把握する必要を感じ、それに応じた研究史の蒐集に努めた。

4. 研究成果

(1) 碍子産業の4段階

前近代の日本国内に存在しなかった碍子は、明治以降に輸入とその代替のための国産化が繰り返された製品である。その様子を大別すると、表1の示すように4段階に分けられる。

①第1段階

第1段階は、電信用碍子の国産化である。当初はイギリス製の単層ピン碍子を用いていた。しかし、電信用の絶縁体は比較的低い電圧に耐えるだけで良かったため、1870年代にはすでに有田地方で国産化され、続いて瀬戸や会津でも生産されるようになった。

②第2段階

続く第2段階は、電力用の電柱に用いる高圧碍子の国産化である。電力用の碍子は通信用の碍子より高い電圧に耐える必要があったが、いまだ市内配電の配電線用に用いられ

るだけであった。そのため、通信用に作られていた単層ピン罫子の寸法を大きくさせることで対応が可能であった。有田の香蘭社や瀬戸の加藤左衛門・川本惣吉、会津本郷焼などでも盛んに生産された。

表 1 罫子の
国産化

	種類	形態	電圧	国産化 時期	担 い 手
第1 段 階	電信 用 罫 子	単層 ピン 罫 子	数百V	明治初 年	有 田
第2 段 階	高圧 罫 子	単層 ピン 罫 子	2,000～ 15,000V	明治中 期～後 期	有 田
第3 段 階	特別 高圧 罫 子 (1)	多層 ピン 罫 子	60,000～ 70,000V	1909年	日 本 陶 器
第4 段 階	特別 高圧 罫 子 (2)	懸垂 罫 子	100,000～ 150,000V	1917～ 1922年	日 本 陶 器

③第3段階

第3段階は、送電線に用いられる特別高圧罫子の国産化である。日本陶器の百木三郎と、芝浦製作所の岸敬二郎・杉村信近・黄金井晴正らによる多層ピン罫子の国産化として知られる。ピン罫子の層を何重にもすることで、1個あたりの耐電性を上げたのである。この段階では、1906(明治39)年に着工され翌1907(明治40)年に送電を開始した、東京電灯駒橋発電所からの長距離送電で利用された罫子が重要な意味をもった。東京電灯では技師長の中原岩三郎がアメリカ視察を行い、Locke(ロック)社製とThomas & Sons(トーマス・エンド・ソン)社製の特別高圧罫子を高く評価し、このうちLocke社製のものを購入した。

この第3段階における国産化の特徴は、その価格の高さが電力業発展の隘路と考えられ、日本陶器による開発へと結実したことである。上越電気(後の中央電気)に務めた岡友末蔵は、「米国ロック社製の鶯色の罫子で1個3円50銭くらいするものを使っていた時

代であったのに、岸(敬二郎…引用者)さんは日本製の1個1円20銭の白三重罫子(多層ピン罫子の一種…引用者)を使えとすすめられた」と回顧している。国産罫子は輸入罫子の約3分の1の価格であった。1909(明治42)年になると、日本陶器から箱根水力電気へと4万5,000Vの特別高圧罫子が大量に納入された。日本陶器の成功を踏まえ、香蘭社や松風陶器などが特別高圧罫子の生産に参入した。

④第4段階

最後の第4段階が、10万V以上の送電線での使用に耐えることができる、懸垂罫子の国産化である。第3段階までのピン罫子とは異なり、複数個の罫子を並べる多連式とすることで耐電性を上げたところに特徴がある。第3段階の国産化の契機が東京電灯駒橋発電所からの長距離送電であったのと同じように、第4段階の国産化の契機こそが猪苗代水力電気による長距離送電であった。この時に使用された懸垂罫子は、アメリカのThomas & Sons社製であったが、価格が高い割にはその品質があまり芳しくなく、日本陶器による国産化に大きな影響を与えたといわれている。この第4段階の国産化は、第3段階の国産化という成功体験を前提としつつ、猪苗代水力電気で使用された罫子の代替という形で行われ、香蘭社や松風陶器が後に続いていく。

(2) 猪苗代水力電気の設立

二十世紀の初頭に大規模開発が始まった水力電気事業は、東京電灯駒橋発電所が画期であると位置付けられてきたが、それは従来指摘されてきたように技術的・経営的な側面に限られていたのではなく、通信省による電力行政という点でも画期となるものであった。その工事の進展と並行して通信省内にスタッフが整備され、関連法令の制定が急がれていた。第二次桂太郎内閣における後藤新平通信大臣の呼びかけは、その延長線上で考えるべきものであった。

そして、通信省内でそのような電力行政が始まる中で、前通信次官であった田健治郎はそれをビジネスチャンスであると着目し、鬼怒川および猪苗代湖(長瀬川)での水力電気事業を企図しはじめていた。ところが、水力発電所の建設と長距離送電という新しい時

代の大規模プロジェクトにおいて、田健治郎は資金的・技術的な見通しがなかなか立たず、外資導入や提携が模索されるものの、計画を延期せざるを得なかった。

一方で猪苗代湖での水力電気事業をめぐることは、もう一つのプロジェクトが持ち上がっていた。猪苗代湖のうち日橋川側での水力電気事業について、仙石貢・白石直治ら九州鉄道の面々が参画してきたためである。資金的には渋沢栄一・原六郎・若尾幾造や三菱家などの協力も見込め、技術的には立原任や太刀川平治といった帝大出身の技師を擁していた。しかし、このプロジェクトには大きな難点が存在した。旗振り役の仙石貢が、時の第二次桂太郎内閣に反する戊申倶楽部・立憲国民党所属の衆議院議員として、その資金源だとも噂される存在であった点である。この弱点を克服したと思われるのが、桂太郎と蜜月な関係であった三菱の豊川良平である。その動向の詳細を窺い知ることが出来ないが、猪苗代水力電気から三井系の人物たちが放逐され、三菱に関連する人物たちが経営者層・株主層の中心を占めるようになっていった。

先述の田健治郎がプロジェクトを延期したのと同時期に、豊川良平は田健治郎のもう一つの事業である九州炭礦汽船(崎戸炭礦)への関与を深めて親睦を深めていった。その際には白石直治も同行し、猪苗代水力電気の事業許可が下りた直後には、再び猪苗代湖(長瀬川)での水力電気事業が俎上に登り始めるのである。今度は、田健治郎のプロジェクトに白石直治らが協力するというものであった。ところがこの再プロジェクトも、程なくして白石直治らからの棚上げの提案がなされ、最終的には田健治郎が所有する水利権を猪苗代水力電気へと譲渡することで落着いた。

発電所および送電線の工事は、長距離送電による送電ロスも考慮しつつ十一万五千Vという数値が決められ、仙石貢自らアメリカやイギリスに足を運び、提携する外国人技術者の選定などにもあたった。また仙石貢は、課長会議などにも顔を出して熱心にプロジェクトを指揮していた。ところが、工事終了および送電開始の目途がついた最終段階において、仙石貢には鉄道院総裁というポストが用意されたために猪苗代水力電気を後に

することとなった。その背景を明らかにすることは出来ないが、三菱との関係が深い大隈重信が首班となる内閣でのことであった。こうして、猪苗代水力電気は三菱の豊川良平を社長とする体制により送電を開始するのである。

以上のように、世界第三位の高圧送電と謳われた大プロジェクトである猪苗代水力電気の創業にあたっては、財界のみならず政界や官界も巻き込んだ動きが背後に存在していた。これが、東京を始めとした関東圏への電力供給基地として、福島県が機能しはじめた草創期の状況だったのである。

(3) 猪苗代水力電気と輸入碍子

猪苗代水力電気の社長であった仙石貢は、立原任顧問を連れて海外を回り、自ら発電・送電用の諸機械類などの調達にあたった。このうち碍子は、アメリカの Thomas & Sons 社から調達することとなった。その調達に際しては、技術顧問および製作監督者として契約したアメリカ人 R. D. Mershon に大きく依存していた。彼のアドバイスに基づいて7個連という過剰な品質を準備するほどであった。

ところが、アメリカから輸入をした碍子が日本に届くと、その品質は契約内容と大きく異なっていることが発覚した。Thomas & Sons 社の碍子は、R. D. Mershon の調査に基づいて制作した契約内容よりも、遥かに小さな電力にしか耐え得なかったのである。こうして、R. D. Mershon がアドバイした過剰な品質は、結果として送電を開始する最低限の水準をクリアしてはいたのである。

しかし実際にしばらく送電を続けると、続々と碍子の破損が発生する状況であった。このため、猪苗代水力電気は日本陶器などに働きかけて、懸垂碍子の国産化と品質向上を急がせたのである。こうして大正期以降の長距離送電の時代にあつて、電力各社の10万Vを超える送電線において、次第に日本国内のメーカーが生産した国産碍子が用いられるようになっていくのである。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計5件)

- ①宮地英敏、猪苗代水力電気設立の諸相―経営者層の転換を中心にして―、歴史評論、査読有、745号、2012、pp.80-98
- ②宮地英敏、猪苗代水力電気と輸入碍子―近代日本における碍子国産化の背景―、化学史研究、査読有、39巻1号、2012、pp.41-49
- ③宮地英敏、福島が関東への電力供給地になった時、書齋の窓、査読無、609号、2011、pp.37-41
- ④宮地英敏、近代日本の中小陶磁器業における企業家活動、企業家研究、査読有、8号、2011、pp.34-44
- ⑤宮地英敏、書評宮本又郎・粕谷誠編著『経営史 江戸の経験 1600-1882』、歴史と経済、査読無、212号、2011、pp.70-72

〔学会発表〕(計3件)

- ①宮地英敏、猪苗代水力電気の設立をめぐる諸相、経営史学会西日本部会、於福岡大学、2011年6月4日
- ②宮地英敏、近代日本における長距離送電と輸入碍子、社会経済史学会九州部会、於九州大学、2011年4月16日
- ③宮地英敏、明治期東濃陶磁器業における革新企業、経営史学会全国大会、於札幌大学、2010年10月3日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

宮地英敏 (MIYACHI HIDETOSHI)

九州大学・附属図書館付設記録資料館・准教授

研究者番号：90376575