

京都大学	博士（文学）	氏名	河西棟馬
論文題目	戦前日本の電気通信工学，1891-1937		
<p>（論文内容の要旨）</p> <p>本論文は明治末期から日中戦争開戦までの時期における，戦前日本の電気通信工学の展開を主題とする．この時期において，日本人電気技術者・工学者はそれまでのような西洋技術の移植から研究開発へと，その守備範囲を拡張していった．本論は，その過程がどのようなものであったか，そしてその動機がいかなるものであったかを分析するものである．</p> <p>通信工学・通信技術の歴史は既に幅広い分野が論じてきた対象である．科学史，技術史，経営史，外交史，思想史，メディア史に至るまで，数多くの分野がこの技術の歴史について論じてきた．近代史において技術とはしばしば西洋由来の「科学技術」と同一視されるが，これまで技術史家が注目してきたのはもっぱら非西洋国がこれを移植・導入するプロセスであって，その後の時代が十分に論じられてきたとは言い難い．本論はこの過程に焦点をあてつつ，非西洋地域の技術者・工学者が研究開発に参入していくという歴史現象が持った意義について考察を試みている．</p> <p>戦前日本のような「後進国」における研究開発の展開が論じられてこなかったことについては，大きく分けて二つの理由がある．まず，近年までの科学史及び技術史研究共同体の中では，科学史とは発見の歴史であり，技術史とは先端的科学技術の開発史であるという前提が暗黙の内に受け入れられてきた．しかし戦前の日本には欧米のそれに比するような華々しい先端的技術開発の事例はほとんどなく，その結果として近現代日本の科学技術史研究としては，研究開発体制の形成を制度史的に論じた研究が先行してきている．次に，科学史家・技術史家以外の論者が通信技術を論じる場合，技術はブラックボックス扱いになりがちであり，研究開発のプロセスは見過ごされやすい．1970年代以来，科学知識社会学系の論者を中心として，ブラックボックスの中身を論じる「内的科学史・技術史」のアプローチと，科学・技術を取り巻く社会的・政治的側面を論じる「外的科学史・技術史」という区分そのものに対して異議申し立てがなされてきた．この研究潮流を受けつつ科学史家・技術史家は先端的科学・技術に対する社会的あるいは人類学的研究というアプローチで研究を進めてきた．しかしそこで研究されたのも，その時代時代の「最先端」における研究ないし開発であって，後進国の事例が注目されるようになるのは比較的最近のことである．</p> <p>近年では，David Edgertonの問題提起をきっかけとして，こうした科学史・</p>			

技術史を研究史・発見史・発明史と同一視する前提そのものに対する反省が進んだ。というのも、このような視点を採用する限り科学史や技術史は西洋中心主義的なものにならざるを得ないからである。研究や開発、ひいては独創的・創造的な活動は列強国に集中しているのに対し、利用・修繕・保守・運用といった活動ははるかにグローバルな広がりを持つ。そのため21世紀に入ってから技術の「利用」ないし「利用者」に焦点を当てた研究が活性化し、それまで周縁化されてきた女性や労働者、被植民地支配地域の活動に焦点が当たる機会が増えてきている。

こうした研究潮流にあって、後進国における「利用」ではなく「研究開発」に注目した歴史研究はいまだほとんど行われていない。本論はこの点を探求するものである。本論が課題とするのは、発明もイノベーションもしてこなかった「周縁」の後進国が、技術導入を終えたあと、新たな帝国（「中心」）となるべく研究開発に乗り出していく過程の分析である。この過程に焦点を当てることによって、本論は日本の電気通信技術史に一つの通史的な見通しを与えることを目指している。

本論は、日本人電気技術者の研究開発への参入の始点として、1891年の電気試験所設立の時点を取っている。とはいえ、この動きが本格化したのは明治末年、20世紀に入ってからのことである。本論は日露戦争期から日中開戦までの時期を研究・開発段階の参入フェイズとみなしている。

本論が扱う以前の時点で、日本への電気技術（当初は電信事業のみであった）の導入はほぼ完了していた。つまり、1885年末の工部省解体の時点で設備の保守運用、必要最低限の通信システム構成機器の製造、およびこれらを担う技術者を養成する工学教育基盤はできあがっていた。日本への電気事業導入プロセスはお雇い外国人及び外国製品の日本人および国産品による代替プロセスとしてある程度説明できる。明治政府は工部省事業の一環として、お雇い外国人を利用して電信事業の系統的な導入を図り、お雇い外国人に代わってこれを担う日本人の育成基盤も同時並行で整備した。電気事業は対応する在来産業を持たなかったという事情もあり、当初は電信線路を構成する全ての要素を外国からの輸入に頼った。しかし、1870年代には国産品による輸入代替が始まり、お雇い外国人に学んだ日本人による人材レベルでの代替も開始した。1880年代にはすでにお雇い外国人の存在感は薄れ、製造も運用も技術者教育も日本人で完結する体制がほぼでき上がっていた。しかし、急速な技術導入の背景で「自らが近代技術を生産する」、すなわち研究および開発の実践とその体制構築は棚上げとされた。工部省が関心をもっていたのは技術ないし技術的専門知の導入と利用であって、これを「創造」することではなかった。本論が扱うのはこの棚上げされた課題に対する対応の歴史である。

本論の全体的な流れは以下の通りである。日露戦争後から第一次大戦期に盛り上がった研究振興論の影響をうけつつ、またいくつかの偶然的な要因も働き、日本の電気通信研究は高度に発展する一方で国内産業の現実からは遊離していった（第三章から第六章）。しかし、1930年代に入ると、排外主義的ナショナリズムと統制主義的な思潮を背景として、電気通信技術における高度な研究能力は国内の製造部門との結びつきを構築するに至り、その結果として戦時下の帝国日本に重要な「帝国の技術」(Daniel Headrick)をもたらすことになった。以下、各章（イントロダクション相当の第一章を除く）の内容を簡単にまとめつつ全体を概観する。

第二章では、一旦棚上げとされていた研究開発ないし発明が、電気技術者コミュニティの間で達成すべき課題として認識されるようになる過程を辿る。ここでは専ら雑誌資料に依拠しつつ、当時の電気技術者たちの言説の分析を行った。ここで重視するのは日露戦争と第一次大戦という2つの戦争である。日露戦争での勝利によって日本はいわゆる「一等国」の仲間入りを果たし、それにともない「もはや模倣の時代ではない」という声が各方面から聞こえるようになる。その時にしばしば利用されたレトリックが「負債」というものであった。輸入技術に基づく重化学工業化・電化は事実として貿易赤字の原因の一つとなっており、日露戦争の戦後にあっては精神的にも経済的にも、こうした負債の返済は重要な課題と認識された。しかし現実問題として彼我の技術格差は歴然としており、しばらくは外資との提携に基づく学習と模倣がよしとされる。この状況を一変させたのが第一次大戦による強制的輸入途絶の経験であり総力戦時代の到来であった。ここにきて技術は総力戦を戦うための資源として再解釈され、技術の独立は掛け声から重要政策課題に転換した。理化学研究所を始めとする一連の研究機関の設立はこうした掛け声に応えたものであった。

第三章および第四章では、そうした一連の研究開発機関のうち、早くから先端的な研究開発に乗り出していた逓信省電気試験所に焦点を当てる。1891年創設の電気試験所は、逓信省が使う業務用通信機器や材料の試験機関として出発したが、まもなく当時次々に出現していた先端的電気技術の消化吸収窓口となる。その過程で、同所は無線通信の領域を中心に先端的な研究へと乗り出していった。第三章では、明治期以来の電気研究には工部大学校のお雇い外国人ウィリアム・エアトンに連なる系譜と、電信事業に付随する検定試験業務の系譜の2つがあることを指摘し、電気試験所初代所長である浅野応輔がこの2つの流れの結節点にいたことを主張する。それとともに、浅野の下で電気試験所が徐々に研究機関の性格を獲得していく過程を辿る。その結果として、日露戦争前後の時期から、電気試験所は研究中心主義的な価値観を鼓吹された帝大学士を

引きつけるようになっていた。そのうちの一人が第四章の主人公である鳥潟右一である。

第四章では、1906年から1920年代初頭までの時期を対象として、大正期の日本を代表する電気技師であった鳥潟の活動を辿る。鳥潟は東京帝大を卒業後電気試験所に入所し、入所するとすぐに無線研究の領域で次々と優れた研究成果を挙げた。鳥潟はまず検波器の研究で画期的な成果を修め、留学を経て発振器の研究に移った。その成果の一つが、大正期の代表的な発明の一つとされる音声伝送用（疑似）連続波発振器であったTYK放電間隙である。鳥潟は浅野を引き継いで電気試験所における無線研究の指導者となり、自らの指揮する電気試験所第四部を先端的研究機関へと育て上げた。鳥潟らのチームは無線電話という当時の先端技術を実用化まで導き、国際的にも注目を浴びた。しかし、鳥潟らの無線電話は火花放電技術の延長上であったがために、真空管技術の登場によって完成と共に陳腐化する憂き目にあった。鳥潟はそこから急速な巻き返しをはかり、すぐに国際的な研究開発の前線に復帰する。鳥潟は一連の成果によって電気試験所所長に抜擢され、これとともに研究開発の前線からは退く。鳥潟は発明を一層促進するには国内での協力体制構築が必須と考え、所長時代を通じてそうした体制構築に向けて尽力したが、そうした施策の成功を見ることなく1923年に夭折した。その後の電気試験所は、鳥潟という後ろ盾を失い、関東大震災で設備や実験データの大部分を焼失したことで、研究機関としての性格を弱めることとなった。

鳥潟の亡き後、電気試験所の後を継ぐようにして無線および通信工学一般の研究拠点として浮上してきたのが東北帝国大学電気工学科である。そこで浅野、鳥潟と続いた研究指導者のバトンを引き継いだのが、同学科の初期の指導者八木秀次であった。第五章では、戦間期日本きっての論客であった八木を対象にして、彼の初期キャリアと思想形成過程を検討する。八木は工学部設立以前から東北帝大で本多光太郎と直接交流して物理学研究室に出入りし、留学中には実地に第一次大戦を見聞、直に英米独の工学系研究振興論に触れた。彼はこうした経験からみずからの研究理念を形成し、帰国後は新設工学部の指導者として、また工学における研究至上主義のイデオログとして活発な言論を展開した。本章では八木が科学(物理学)の一部として工学を捉えていたこと、そして大学工学部を限りなく物理学に接近した「基礎研究」の場へと転換することを目論んでいたことを主張する。

第六章では1919年に新設された東北帝国大学工学部電気工学科において、八木の指導下で行われた一連の「工学研究」の実際を検討する。1920年代において、帝大工学部どころか理学部においてさえ、「研究」を行うための助成制度

は未発達であったが、それにもかかわらず八木が自らの構想を現実化させることに成功したのは、東北に突如出現した斎藤報恩会という財団がこれを支援したからである。この財団から獲得した資金により、東北帝大は超短波無線通信や電気音響工学などの分野で先端的な研究成果を挙げ、国際的にも高い評価を獲得した。しかし、その成果は皮肉な結果を招いた。東北帝大由来（ここには理学部の本多光太郎らの成果も含む）の研究成果を利用して利益を得たのは米独の企業であったからである。そもそも、東北帝大電気工学科は帝大にあってベル研究所やGE研究所といった海外の企業研究所を競争相手とした研究を行っていた。東北帝大の研究成果は国内の製造・運用部門の現実から遊離しており、自国の産業よりもむしろ諸外国の企業に利する結果となった。

こうした状況を苦々しく思い、「日本の発明を日本国内で実用化し普及させる」という目標に向けて活動したのが、第七章の中心人物であり東北帝大を卒業後通信官僚となった松前重義である。第七章では、逓信省の技術官僚主導により進められた無装荷ケーブル搬送通信技術の研究開発プロジェクトを取り上げる。このプロジェクトにおいて、松前ら技術官僚たちは満州事変以降の超国家主義的傾向を背景として、それまで有機的な関連を欠いていた産官学を省庁主導で糾合し、科学技術の自給自足を実現しようとした。このプロジェクトで松前らが作ろうとしたのは、技術システムだけでなく研究開発体制そのものでもあった。このプロジェクトは、第三章から第六章で論じた工学系研究部門を国内の製造・運用部門と結びつけ、「帝国日本の長距離通信技術から外国特許を全て放逐する」という目標を達成しようとするものであった。しかし、日本産技術としての無装荷ケーブル搬送通信技術を最初に取り上げたのは本来独立国であったはずの満州国であり、1935年以降同地を起点として東アジアの日本支配領域全域にこの技術による通信網は拡張していった。このプロジェクトをもって、通信技術の研究開発・発明から保守運用まで全てを日本人によって完結させる体制が整い、それと同時に、日本はこれを自らの「帝国の技術」として、太平洋戦争へと雪崩込んでいくこととなった。

本論文全体を貫くもう一つのテーマとして、電気通信工学そのものの研究潮流の変化がある。1910-20年代は真空管技術の登場を機に電気工学研究の前線が電力応用から「電子工学」に移行した時期であった。これ以降、通信技術においてはラジオ、画像伝送、テレビジョン、遠隔自動制御、レーダーといった画期的な技術が相次いで出現し、それまでの「電信電話学」は「電気通信工学」へと転換した。この新展開に鳥潟率いる電気試験所および八木指導下の東北帝大がほとんどタイムラグなく参入出来たことにより、すくなくとも研究面において日本の電気通信工学は最初から当時の列強国に伍する水準にあった。1930

年代において、逓信省の技術官僚たちは、1920年代までに培われたこうした「電気通信工学」における高い研究能力を実地に結びつけ、現用技術を研究セクターの水準にまで押し上げることを目指した。そしてこの試みが一定の達成を見た所で、日本は第二次大戦および戦時帝国となっていった。

以上の諸章の考察を通し、本論文は戦前日本の電気通信技術の研究とその実用化の関わり的一端を明らかにした。

## (論文審査の結果の要旨)

本論文は、戦前日本、とりわけ明治末期から昭和初期にかけての電気通信工学の発展を、主に研究開発と実用化の関わりという観点から通史的に追った研究である。この時期の日本の電気通信工学については、八木秀次らによるいわゆる八木宇田アンテナの開発など国際的に著名な事例もあり、個別の研究者や開発事例についての研究はこれまでも存在したものの、一定の期間を通した大きな流れを一つの視点からまとめ上げるような研究は行われてこなかった。本論文はその意味で日本の電気通信工学史という研究領域そのものを創出する意味を持つものであり、今後の研究の基盤となるような先駆的研究と位置づけることができる。

本論文が特に注目するのは、逓信省電気試験所や東北帝国大学電気工学科などの位置づけである。これらの機関で行われた電気通信工学の研究は当時の国際的水準から見ても非常にレベルの高いものであったが、必ずしも国内での実用化には至らず、海外で実用化されたものが逆輸入されるような現象もあった。そうした研究と実用化のずれが如何にして生じたのかという観点から研究開発史を追うことで、この時期の日本における電気通信工学研究の置かれた位置を明るみに出すことがこの研究の眼目となっている。こうした問題意識もまた本論文の独自の視点である。

本論文は、より大きな技術史研究の文脈も意識して執筆されている。研究開発の技術史的研究では欧米の初発の研究ばかりが対象となってきた中、本論文は後発の日本における電気通信工学の研究開発を扱っている。それにより、本論文は後発の国での研究開発はいかなるものであったかという、個別の事例を超えた普遍性のある問いにも一つの答えを提供するものとなっている。

本論文の構成を紹介する。第一章では本論文を通しての全体の問題設定や、上記のような問題意識が説明されている。第二章は日露戦争期から第一次世界大戦期にかけての国産技術振興に関する言説を検討している。そこで明らかになるのは、日本の電気技術者たちが、日本で独自の研究開発を進めることにナショナリズム的な意味合いを込めていたということである。第三章は、逓信省電気試験所において実用化を直接目的としない研究が行われるようになった経緯がまとめられる。工部大学校のお雇い外国人ウィリアム・エアトンはオリジナルな研究の重要性を学生に説いたが、その門下生の中には電気試験所の創設に関わった者たちもおり、それが電気試験所に研究中心的な気風が生まれる一因となったのではないかという考察がおこなわれている。電気試験所は東京帝大の成績優秀者を多く採用するなどして研究機関としての性格を強めていくが、第四章ではその代表として1910年代の鳥潟右一らによる研究開発の経緯が検討されている。鳥潟らの研究グループは無線電話に使われる放電間隙や真空管を使った高周波通信などの開発で国際的な研究開発競争に参加していたが、それは必ずしも国内での需要に応じて定められた方針ではなかったことが明らかにされている。第五章と第六章ではもう一つの電気通信工学の研究の中心としての東北帝国大学電気

工学科での研究開発が検討の対象となる。第五章ではこの研究グループの中心であった八木秀次の経歴と言説から彼が研究至上主義的な研究観を持っていたことが明らかにされ、第六章では八木らの研究グループが1920年代に研究助成を得て超短波通信や指向性アンテナの分野で先端的な研究を展開した経緯や、これらの研究が国内の技術開発と結びつかず海外で実用化されていった経緯が検討される。第七章では1930年代に最先端の研究の国内での実用化が進められるようになった事例として無装荷ケーブル搬送通信システムの開発が取り上げられる。第八章では以上の経緯を理解するための視点として、ナショナリズムと経済的要因という2つの要因が提起されている。

本論文における以上のような論述は一次資料の緻密な読解に支えられており、学術的な実証性は非常に高い。他方で、その読解はナショナリズムや経済的要因などの統一的視点に裏打ちされており、経緯をただなぞるだけの無味乾燥な論述とは一線を画している。

もちろん、本論文にも不十分な点がないわけではない。逓信省電気試験所や東北帝国大学電気工学科といった特定の機関に集中した結果、逓信省の他の部門や東京帝国大学などで行われていた研究が過小評価され、全体としての論述のバランスが悪くなっている面がある。また、それとも関係するが、1910年代から20年代にかけての研究開発と実用化の乖離や1930年代における両者の統合など、自分の語りたいストーリーに若干強引にあわせた論述になっており、そのストーリーにあわない事実関係が無視されているように見える部分もある。なお、研究開発と実用化の乖離について本論文では「徒花」といった否定的な表現がされている箇所もあったが、研究設備に限られる中では起こりがちな現象であって一概に否定的な価値判断を下すことはできないということも審査委員から指摘があった。また、資料が限定されていることから仕方がない面があるとはいえ、東京帝国大学の卒業生らエリートたちの研究開発への貢献ばかりが取り上げられており、技工や実験助手らの貢献に光が当てられていないことは、近年の技術史研究のトレンドからは逆行するものとなっている。

以上のような不十分点は、しかしながら、今後の研究の課題ととらえるべきものであり、本論文の価値を大きく損なうものではない。著者自身以上のような限界を十分意識しており、今後の研究で不十分点を乗り越えていくことが期待される。

以上、審査したところにより、本論文は博士（文学）の学位論文として価値あるものと認められる。令和5年1月27日、調査委員3名が論文内容とそれに関連した事柄について口頭試問を行った結果、合格と認めた。

なお、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当分の間、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。