

令和 6 年 5 月 30 日現在

機関番号：11301
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2018～2023
課題番号：18K01717
研究課題名（和文）戦後一般電子部品産業の発展と競争優位のメカニズム：産業ダイナミズムの歴史分析

研究課題名（英文）The Postwar Development of General Electronic Components Industry and the Mechanism of Competitive Advantage: Historical Study on Industrial Dynamism

研究代表者
平本 厚（Hiramoto, Atsushi）

東北大学・経済学研究科・名誉教授

研究者番号：90125641
交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：日本の一般電子部品産業が競争優位を獲得したのは、民生用市場の急成長を背景に、技術革新を促進した革新志向の大手統合企業と関連企業の対抗と補完、個々の企業の革新を容易にした特有な産業レベルでの知識創造インフラ、などのシステムを形成できたからであった。優位が長く持続しているのは、技術進歩の性格が累積的だったので既存企業の経験が生きていること、大手統合企業と関連企業の対抗と補完も続いたこと、戦後復興期に形成された産業レベルでの知識創造インフラも存続したこと、市場が多様化して高性能で高信頼性を要求するようなものに傾斜していったこと、などによるものであった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的意義は、第一に日本の一般電子部品産業の競争優位持続の要因を明らかにしたこと、第二に先行研究の乏しい一般電子部品産業の研究史を充実させたこと、第三に歴史研究の乏しさが指摘されているイノベーション・システム研究に実証事例を加えたこと、第四に産業ダイナミズム研究でも統合企業と社会的分業の併存の意義という新たな論点を指摘できたこと、などである。社会的意義は、何といたっても凋落している日本のエレクトロニクスのなかで何故、一般電子部品産業だけが競争優位を保っているかを解明したことは、日本産業の今後の方向や産業政策のあり方などに有力な論点を与える点にある。

研究成果の概要（英文）：The major elements of the innovation system through which the Japanese electronic components industry gained competitive advantage were the rapidly expanding markets for consumer goods; the relationship, partly rivalry and partly complementarity, between integrated major companies and related companies that spurred the creation and rapid diffusion of new technologies; the peculiar knowledge-creation infrastructure of the industry through which each company could easily create innovations.

The reasons why the Japanese electronic components industry has maintained its leading position, are as follows: first, the technological advantage of the existing companies accruing from the cumulative character of technology development; second, the continuance of the rivalry and complementarity between integrated major companies and related companies; third, the longevity of the knowledge creation infrastructure; and finally, the increasing demand for higher performance and reliability products.

研究分野：経済学

キーワード：一般電子部品産業 電解コンデンサ イノベーション・システム 産業ダイナミズム 競争優位 中堅企業 共同研究開発 関連企業

1. 研究開始当初の背景

日本産業の行き詰まりが指摘されて久しい。とくにその典型とされるのが以前は強い競争力を有していたエレクトロニクスであろう。しかし、そのなかには国際優位をなお維持している部門もある。一般電子部品である。本研究は何故、一般電子部品だけが国際優位を維持しているのかを解明しようとした。

本研究はその課題に産業史から接近した。エレクトロニクスの不振は様々に論じられているが、ほとんどは正確な歴史的認識を欠いているからである。

研究開始当初は、一般電子部品は携帯電話やパソコン、テレビなどのセットに比べて社会の注目を浴びないこともあって産業史研究はきわめて乏しい状況にあった。その産業史研究上の空白を埋める意味も本研究にはあった。

2. 研究の目的

(1) 日本経済の行き詰まりの要因の一つとして、以前は強い国際競争力を有していたエレクトロニクスの凋落があげられることが多い。しかし、受動部品などの一般電子部品は「電子立国日本」のなかで最後に生き残り、強い国際競争力を誇っている。本研究は、何故、一般電子部品産業だけがなお強い国際競争力をもっているのかを明らかにすることを目的とした。

(2) 一般電子部品は華々しい製品の陰に隠れてこれまで注目されることが少なく、したがって産業史研究はきわめて乏しい。ここでは、産業史研究上の空白を埋める目的もあって、その戦後の産業発展を正面にすえ、産業ダイナミズムを歴史的に明らかにしようとした。

(3) とくにその焦点は、第一に、戦後、品質的にも劣悪な状態から出発して如何にして国際優位を獲得できたのか、第二に、他のエレクトロニクス製品と違って競争優位を持続できているメカニズムは何か、であった。合わせて、国際優位の持続の産業ダイナミズムを解明することを目指した。

3. 研究の方法

(1) 研究開始当初は産業全体を概観するところから始めたが、途中で一般電子部品の産業史研究としては本格的な中島(2019)が発表されたこともあり、研究方法を事例研究とした。一般電子部品を代表する個別事例をとりあげ、その産業史研究で全体の見通しを得ようという手法である。本研究が目標とするイノベーション・システムと産業ダイナミズムの分析には産業を全体としてとりあげるより、その方が有効だと判断した。対象としてとりあげたのは、長い間受動部品の最大品目であった電解コンデンサである。

(2) 研究方法として本研究が独自のものは、東北大学経済学研究科に寄贈された電子部品産業調査機関の資料を利用できたことである。これには多くの中小企業の実態調査が含まれており、この利用で一般電子部品産業史の特徴の一つである、中小企業の乱立の実態解明に接近できた。そのことで、4で指摘する、中小企業をめぐる独自の生態系の成立という新たな論点も発見できた。

4. 研究成果

(1) 戦後復興期の電解コンデンサ産業のイノベーション・システム

イノベーション・システム

戦後復興期の電解コンデンサ市場の大半はラジオ用であったが当時の電解コンデンサは信頼性が乏しくラジオ故障の主要原因の一つとなっていた。したがって、その技術革新への要請としては信頼性確保や性能向上であった(平本 2021)。戦後には電解コンデンサの生産そのものが困難な状況にあり、技術者たちはそうした共通の課題に対処するために独特な研究会を組織した(電解蓄電器研究会)。戦前戦中の技術者運動の影響がみられる独特な組織で、企業、公的研究機関、大学の研究者、技術者たちが参加し、「切磋琢磨」を目指した。技術公開の精神が謳われ、相互の工場見学を行った。そのなかから、基幹技術であるエッチングでは化学エッチングから電解エッチング方式が開発され、製品不良対策でもケース密閉方式など基本的な技術開発が行われた。製品技術は急速に向上したである。

つまり、この時期のイノベーション・システムは、戦後特有な社会経済環境のもと、異なる動機と性格をもつ大学、公的研究機関、企業、そして個人などの多様な主体の相互作用で起こる傾向が強かった。オープンなイノベーション・システムだったのである。

産業ダイナミズム

このイノベーションは産業レベルでは三つの効果をもった。一つは、システムがオープンな性格だったので知識創造が個々には少ない投資と労力でできた。それは革新志向型の中小企業には有利で、それらの急速な成長を可能とした。もう一つは、電解コンデンサの信頼性の向上と性能改善はラジオ以外の用途への応用を可能にした。市場は多様化し拡大していった。最後に、システムがオープンだったこともあり、革新効果は社会に流出したから、機器側の産業成長に寄与した。電子部品産業と機器産業は、後者の発展が前者をリードするというよりは共進

化の関係にあった。

研究課題全体への意味

この分析を研究課題全体の次元でみると、電子部品側のイノベーション・システムは機器側とは相対的に自立していた点の発見が重要である。そもそも電子部品産業が機器側産業とは相対的に自立していれば、研究課題の一つである、何故、一般電子部品産業だけが競争優位を維持しているのかという問題の基礎が解明されたことになる。つまり、それぞれの産業の盛衰が異なるのも自然だからである。とすると、その盛衰は一般電子部品産業自体のイノベーション・システムの問題であることが明らかになった。

(2) 高度成長期のイノベーション・システムと産業ダイナミズム

イノベーション・システム

高度成長期にはテレビやトランジスタラジオが登場し、急成長を続けた。電解コンデンサ市場も急成長し、技術面の要求も高度化した(平本 2024a)。他方、知識創造側では、大学や公的研究機関は電解コンデンサの研究には積極的でなくなり、イノベーション・システムは企業を中心とする性格を強めた(平本 2024b)。企業では、戦後復興期から急成長してきた革新志向の中小企業は中堅企業となり、セットメーカーの内製部門と並んで大手企業を形成した。大手企業は企業内研究開発能力の構築に努めた。他方、中小企業が乱立し、同じく乱立した中小セットメーカーや関連産業の発展と結びついて独自の生態系を形成した。社会的分業が拡大し、深化したのである。復興期に結成された電解蓄電器研究会は工場見学などは行わなくなったが、変質しつつ存続し、産業レベルでの知識創造インフラとして機能した。

イノベーションは大手企業と関連企業で生じた。両者の対抗と補完が技術革新を促進した。基幹的な要素技術であるエッチングでは内製を図る大手統合企業とエッチング箔市販をめざす関連企業が対抗し、原材料であるアルミ箔、電解紙、機械の自動機では両者は密接に情報を交換して一部では共同開発を行った。技術革新には企業間の知識交流も重要な作用をした。イノベーション・システムの中心となったコンデンサ企業は技術の秘匿に努めたが、関連企業は成果の市販を含めて技術の公開に努めたから、両者の対抗と補完関係は技術開発を促進するとともにその普及も加速した。技術知識は復興期の公開すべきものからここではコンデンサ企業にとっては秘匿すべきものになったが、関連企業の関与の増大は技術公開を促進することになった。つまり、大手統合企業と関連企業は異なるインセンティブをもっていたから、このシステムは技術革新を促進するとともにその普及も加速したのである。

この関連企業による技術公開、技術革新における企業間の知識交流、電解蓄電器研究会の活動など、イノベーション・システムは(1)の時期ほどではないが、なお社会的性格を維持していた。

産業ダイナミズム

企業戦略面では技術進歩は定向進化的で累積的だったので、既存企業で資源を集中的に投下する戦略が有効となった。技術革新で成功した企業は急成長し、複数の大手企業が並立する産業組織となった。他方、関連企業の発展で社会的分業に依拠する中小企業も競争力を強めた。企業間競争は激しく、技術革新は加速された。技術普及も速かったからセット側との共進化も続き、市場は拡大し、日本の生産規模はアメリカに並んだ。日本は国際優位を獲得したのである。

研究課題全体への意味

この過程は日本の電解コンデンサ産業が国際優位を獲得する過程であり、その分析は研究課題の第一への解答でもある。要約すれば、市場としては中小セットメーカーを含んだ民生用市場の急成長、革新的で専門志向の大手統合企業と関連企業の対抗と補完、社会的分業の深化、産業レベルでの知識創造インフラなど社会的性格の強いイノベーション・システムが国際優位獲得のメカニズムであった。

また、(3)(4)のその後の経緯からみれば、ここでの分析は課題の第二である、優位持続のメカニズムの重要な要因の解明でもあったことが分かる。基幹的な要素技術であるアルミ箔エッチングのこの時開発された技術(高圧用は直流エッチング、低圧用は交流エッチング)は現在まで続く技術だったからである。もちろん、改良は重ねられるが、そのイノベーション・システムの基本メカニズムは変わらなかった。異なるインセンティブをもつ大手統合企業と関連企業の対抗と補完という構図は続いたし、技術進歩は定向進化的で累積的だったから既存企業有利でかつ資源の集中投資戦略が有効であった。既存の先行企業が有利という状況が続いたのである。電解蓄電器研究会という産業レベルでの知識創造インフラも継続した。

(3) 安定成長期のイノベーション・システムと産業ダイナミズム

安定成長期以降の分析については投稿準備中であるが、(1)(2)の分析結果と資料収集、企業インタビューを踏まえて以下のような見通しを得た。(1)(2)から、分析の焦点は研究課題の第二、国際優位の持続メカニズムとなった。

イノベーション・システム

安定成長期にはビデオ用、オーディオ用、スイッチング電源用、インバータ用と市場は多様化し、技術的要請もますます高度化した。他方、エッチング廃液処理など、公害処理も大きな負担となった。イノベーション・システムは基本的に高度成長期と同様だった。中小企業は存続したし、大手統合企業と関連企業の対抗と補完の関係は続いた。ただし変化もあった。大手企業は海外進出を本格化させたから、技術革新への要請は海外からもきた。

イノベーションは大手企業と関連企業で生じた点も同様だった。技術進歩は定向進化的で累積的な性格を維持したので、既存企業で資源を集中的に投下する戦略が有効であった。

産業ダイナミズム

産業面では、既存企業で専門的経営が有利だったから、複数の大手企業が並立する産業組織が続いた。他方、中小企業は1980年代には徐々に減少したから、大手企業中心の性格が強くなっていった。

(4) 長期不況期イノベーション・システムと産業ダイナミズム

イノベーション・システム

長期不況期になると、電解コンデンサ市場はそれまでのAV機器用に加え、情報通信機器用や自動車用が増加した。後二者は使用条件が苛酷でかつ高信頼性が重要な意味をもっていた。他方、テレビ用などはIC化で使用部品点数は減少した。電解コンデンサの比較的製造容易な製品への需要は減少し、高度なものが増加したのである。そうしたコンデンサは「全ての基本技術の総合として成り立つ最も難しいコンデンサ」(藤原他1999)であった。

技術面では、陰極に導電性高分子を用いる電解コンデンサが出現し、内部抵抗が低く長寿命のコンデンサとなった。さらにハンブリッド型も登場し、苛酷な環境での高性能と高信頼性の両立が目指された。他方、従来の電解液型も存続したし、陽極側の技術は陰極のタイプに関わりなく基本的には同じ技術が続いた。

イノベーション・システムは、基本的にそれまでのシステムの延長上にあった。技術革新は大手統合企業と関連企業で生じた。導電性高分子型開発はコンデンサ企業で行われたが、学術研究や他機関の知識も重要であった。陽極側の技術は従来の技術の延長だったから技術進歩は相変わらず累積的性格が強かった。電解蓄電器研究会も存続したから、イノベーション・システムの社会的性格も継続していた。

産業ダイナミズム

こうした変化は産業面では大手統合企業に有利、中小企業には不利であった。「全ての基本技術の総合」は統合企業に有利だったし、比較的製造容易な製品への需要は減少したからである。中小企業はさらに減少し、産業組織は大手企業中心の性格を強めた。しかも技術進歩の累積的という性格は続いたから、既存企業で資源を集中投下する戦略は有効な状態が続いた。

国際競争では、欧米企業は多額の公害処理施設費用が負担となったこともあり次々と撤退し、台湾、韓国、中国など東アジア企業が台頭したが、日本企業の優位は続いた。

研究課題全体への意味

この過程の分析から、日本産業の優位持続の要因としては次のようなことが重要であったことが分かる。市場変化は高性能、高信頼性を要求するようなものとなり、それはそれらで実績を摘んできた日本企業に有利であった。技術進歩の性格は依然として定向進化的で累積的であり、既存技術での経験の蓄積が次の革新に役立つような性格を継続したから先行している日本企業に有利であった。また、日本独特な組織であった電解蓄電器研究会は産業レベルでの知識創造インフラとしての機能を継続させており、イノベーション・システムは社会的性格を維持していた。そのもとで個々の企業はより安価に、かつ容易に高度な知識を創造できた。

(6) 結論

上記の分析をもとに、研究課題の第二、何故、一般電子部品産業だけが他のエレクトロニクス製品と違って競争優位を持続できているのかという問いにセット産業との比較を念頭に解答しておきたい。ただこれも、セット側のイノベーション・システムと産業ダイナミズムを分析した上での比較ではないので見通しのレベルに止まるものである。

一般電子部品とセットとの違いの第一は、製品の評価指標の単純さである。セットのそれが最終消費者の複雑な嗜好に左右されているのにたいし、一般電子部品の評価は限られた数の性能、品質、価格など、比較的単純な指標によっている。企業間競争は焦点化されやすく競争は同質的で激しくなりがちである。競争が同質的だと定向進化的な産業ダイナミズムは激しくなることはテレビ産業でもみられた(平本1994)。ここではそれがさらに強化されているとみられる。第二に、そしてその限られた指標での向上はセットの場合とは違って他の用途開拓に結びつく傾向がある。指標の向上は新市場の開拓に結びつきやすいのである。この傾向は(1)の戦後復興期からみられた。第三に、とくにその近年の変化は、自動車用など高性能、高信頼性製品にむかっており、それは日本企業がこれまで日本のセットメーカーとの取引で鍛えられてきた方向であった。近年の市場変化は経験を積んだ日本企業に有利だったのである。第四に、日本企業の経験の蓄積が生きたのは、技術進歩の性格にもあった。技術進歩は(2)の高度成長期以降、定向進化的で累積的な性格を維持しており、それは既存企業の経験の蓄積が次の技術革新に生きる可能性が高いことを意味していた。既存の先行が有利だったのである。第五に、一般電子部品では中小企業、中堅企業、専門的な大企業と成長してきた企業が多かったことも重要であった。第四の技術進歩の累積性のもとでは先行者が有利だから、その地位を争って資源を集中的に投下する企業戦略を余儀なくされる。専門的経営の方が有利なのである。セット側が総合的な経営となりがちなのに対してこれは一般電子部品産業の大きな特徴であり続けた。第六に、これは事例としての電解コンデンサにやや特有なことであるが、電解蓄電器研究会の存続などイノベーション・システムは社会的性格を維持した。個々の企業にとっては安価に技術開発ができるシステムが継続したのである。

これらを要約すると、一般電子部品としての特徴(第一、第二)、近年の市場変化(第三)、先

行する日本企業に有利な事情(第一、第三、第四)、特有な産業組織(第五)、特有な社会的性格をもつイノベーション・システム(第六)、などが一般電子部品とセット産業との盛衰を分ける重要な要因であった。大きくいえば、製品特性(第一、第二)と技術特性(第四)の上で日本企業の発展過程(第三、第四、第五、第六)が一般電子部品産業における日本の優位を形成したのであった。

<引用文献>

平本厚(1994),『日本のテレビ産業 - 競争優位の構造』ミネルヴァ書房。

藤原方之・尾村博幸・桑原詮三(1999),「電解コンデンサの用途の拡大とコンデンサの発達」
『電気学会研究会資料 電気技術史研究会 H E E - 9 9 - 1 ~ 9 』電気学会、15-22 頁。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 平本厚	4. 巻 81掲載可
2. 論文標題 高度成長期電解コンデンサのイノベーション・システムと産業ダイナミズム	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 東北大学『研究年報・経済学』	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 平本厚	4. 巻 80
2. 論文標題 高度成長期電解コンデンサ産業と中堅企業の形成	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 東北大学『研究年報・経済学』	6. 最初と最後の頁 19-41
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 平本厚	4. 巻 57
2. 論文標題 岡部匡伸著『ラジオの技術・産業の百年史 - 大衆メディアの誕生と変遷 - 』	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 『経営史学』	6. 最初と最後の頁 31-34
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 平本厚	4. 巻 78
2. 論文標題 戦後復興期電解コンデンサのイノベーション・システム	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 東北大学『研究年報・経済学』	6. 最初と最後の頁 201-222
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 平本厚	4. 巻 55
2. 論文標題 米倉誠一郎著『松下幸之助 - きみならできる、必ずできる』	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 『経営史学』	6. 最初と最後の頁 48-51
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 平本厚	4. 巻 85
2. 論文標題 中島裕喜著『日本の電子部品産業 - 国際競争優位を生み出したもの - 』	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 社会経済史学	6. 最初と最後の頁 117-119
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 平本厚	4. 巻 84
2. 論文標題 西村成弘著『国際特許管理の日本的展開 - GEと東芝の提携による生成と発展 - 』	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 社会経済史学	6. 最初と最後の頁 150-152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 平本厚	4. 巻 68
2. 論文標題 連携の時代と中小企業	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 商工金融	6. 最初と最後の頁 1-2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 平本厚
2. 発表標題 日立製作所 - 創発的戦略形成と工場独立採算制 -
3. 学会等名 2024年度組織学会年次大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平本厚
2. 発表標題 コメント：第2次大戦後の産学連携通史のミッシングリンク - 1960-70年代を中心に
3. 学会等名 2023年度経営史学会第59回全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平本厚
2. 発表標題 戦後電解コンデンサのイノベーション・システムの転換 : 復興期から高度成長期へ
3. 学会等名 第26回経営史学会東北ワークショップ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平本厚
2. 発表標題 戦後復興期一般電子部品産業における共同研究
3. 学会等名 経営史学会第54回全国大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------