

技術導入と経営成果の差異

— レコード産業と石油化学産業の比較研究 —

大久保 いづみ

平 野 創

1. はじめに

本稿の目的は、技術導入に際した意思決定の差異がその後の企業の技術力や経営成果に及ぼした影響について（技術導入の成否の要因について）、産業横断的に比較し明らかにすることである。製造業においては、技術の進展や革新への対応が競争優位性の焦点となることが多い。複数の製造業が産業創始期やその後の技術革新時に、技術の国産化に先んじて海外からの技術導入を必要としてきた。重要技術の導入に関する企業間での意思決定の差異（提携先企業、技術の選択等）は、その後の企業の技術力や経営成果、産業の方向性等に大きく影響を及ぼしている。本稿では、技術導入を活発に行った産業として、「レコード産業およびレコード関連産業」と「石油化学産業」を取り上げる。

外国技術の導入とその成果の関連性という論点は、これまで複数の研究対象（産業・企業）、様々な領域の視座（例えば、経済史・経営史・経営学等）から検討されてきた。海外技術の導入は、日本の発展において重要な役割を果たしてきた。開国以降先進工業国からの技術導入によって日本は工業化していった。外国技術の導入を含む外国企業の日本進出は、経営管理面の手法・ノウハウ、産業組織、経営理念の面でも戦前期の日本に大きな影響を及ぼしたことが知られている（宇田川、1987）。第2次世界大戦後の技術導入に関しても多くの研究が注目している。例えば岡崎・清田（2003）

においては、戦後の技術導入政策を定量的に分析することで技術導入は企業パフォーマンス（付加価値、労働生産性等）に対して有意に正の効果を持つことが明らかにされている。また、個別の産業史の中でも技術導入が産業へ及ぼした影響が論じられている（橘川，2012；平野，2016 など）。

これらの先行研究は、特定の企業や産業を考察の対象としており、異なる産業間での比較という視点は少ない。例えば、工藤（1990）は石油化学産業における技術導入の決定経緯にフォーカスしている。平野（2016）においても事例は石油化学産業に留まり、石油化学産業において技術導入が重要であり、設備投資調整に際して技術導入の許認可が手段として用いられたことが論じられているが、個別企業の意思決定の差異に関しては十分に議論されていない。また、橘川・金・井岡（2016）は個別企業に注目しているものの、各章において産業内の特定の企業1社のみを題材としているため、同じ産業に属する企業間で決定に差異があった様子を必ずしも描ききれていない。

したがって、本稿においては、レコードおよびレコード関連産業と石油化学産業の事例を比較するとともに、それぞれの産業に関して複数の企業の行動を観察することにより、産業間・企業間での共通点や相違点について考察する。また、事例としてこの両産業を選択した理由は、以下の通りである。まず、レコードおよびレコード関連産業に関しては、技術導入を活発に行ったとされる産業の中でも、技術導入の後に技術の国産化・技術改良をすすめ、世界をリードする技術力を持つ企業を輩出するに至ったという特色があることによる。また、石油化学産業を選択した理由は、戦前・戦後において最も活発に技術導入を行ったとされる電機機械工業と並んで、戦後期における石油化学産業は技術導入が盛んであったことによる（工藤，1990）。

2. 技術選択と経営成果の差異：レコード産業の事例

現代に至るまでのレコード産業における大きな技術革新としては、主に、①電気録音レコード・電気蓄音機（1925年～1926年）、②LPレコード（1948年）、③CD（1982年）の登場等が存在しており、本稿においてはこのうちの①と②に注目している。

(1) 技術革新①：電気録音技術登場への対応

日本において1920年代まで支配的な地位を占めていた企業は、1910年に設立された日本蓄音器商会であった¹⁾。日本におけるレコード・ビジネスそのものは、貿易会社によるフォノグラフ²⁾（円筒レコード蓄音機）の輸入・販売により1889年に始まった。その後、1907年に日本初のレコード製造会社である日米蓄音機製造株式会社が設立された。また、1909年には同社の販売部門として、個人経営の形で日米蓄音器商会（同年中に日本蓄音器商会に改称）が設立された。1910年、この日本蓄音器商会が法人化されたことで、株式会社日本蓄音器商会（以下、「日蓄」と略す）が誕生した（後の日本コロムビア株式会社）³⁾。日蓄創立後、多くの中小企業が同社の成功に倣いレコード産業に参入した。日蓄は、1919年から1924年にかけて同業他社を次々と買収し市場の過半を制し、国内市場を掌握した（日本蓄音器商会、1940；日本コロムビア、1960、1961；日本レコード協会、1993）。

日蓄は米国における技術革新にも迅速に対応した。米国においては、

-
- 1) 特記のない限り本項の記述は、主として日本蓄音器商会（1940）、講談社社史編纂委員会編（1959）、日本コロムビア（1960、1961）、ポリドール（1973）、日本ビクター（1977、1987）、日本オーディオ協会（1986）、テイチク（1986）、キングレコード（1991）、日本レコード協会（1993）、歌崎編（2000）、大久保（2015a）を参照した。
 - 2) 1877年にトーマス・エジソンによって発明された史上初の蓄音機。録音・再生機。
 - 3) 日蓄は、1912年に日米蓄音機製造株式会社を吸収し、製販合併を実現した。

1925年にレコードの録音法に電気録音技術⁴⁾が取り入れられ、電気録音レコードが発売された。また同年には電気再生技術も開発され、1926年に電気蓄音機が発売された（日本オーディオ協会、1986）。1924年の関税改定⁵⁾も相まって、外国メジャーレコード企業がこの電気録音技術を携えて対日直接投資に踏み切るという大きな変化が生じた。日蓄も電気録音レコードが主流になると予想し、1927年に英国・米国コロムビアと資本提携・技術提携・レコード原盤契約を締結した。同社はこれにより、電気録音、コロムビア式レコード、電気蓄音機の生産等に関する最新技術を入手したのである⁶⁾。

この時代の大きな業界構造の変化としては、日蓄以外にも外国企業と提携するレコード企業が日本において誕生したこともあげられる。その一つは日本ビクター蓄音器株式会社（以下、「日本ビクター」と略す）であり、日蓄が外国企業と提携したのと同じ1927年に誕生した⁷⁾。当初、米国のビクター・トーキング・マシン（以下、「米国ビクター」と略す）の全額出資であった日本ビクターは、1929年には三菱や住友の資本が入り、同社は日米合弁会社となった（日本ビクター、1977・1987）。同様に1927年には大手レコード輸入業阿南商会の阿南正成と十字屋レコード部長鈴木幾三郎により日本ポリドール蓄音器商会株式会社（以下、「日本ポリドール」と略す）も設立された。同社は技術革新の波をいち早く察知し、従来からの主要取引

-
- 4) 1924年にウエスタン・エレクトリック社がレコードの電気録音法の特許を取得した。
 - 5) 関東大震災の後、政府の奢侈品消費規制策及び国産奨励策により、1924年に輸入税が改定されて蓄音機とレコードに10割の関税が課せられた。
 - 6) 電気録音技術を開発したウエスタン・エレクトリックは、電気録音技術の特許販売先を当面は米国コロムビアと米国ビクターの2社に限定する方針をとった。
 - 7) 日本ビクター（1977）。日本ビクターの設立年次に関して、GHQ/SCAP文書には、日本ビクター（資本金200万円）が1913年に設立されて工場を建設し、その後16年、20年、23年に工場拡張に合わせて増資をし、23年に資本金1,000万円となったとの記載がある。これは、米国ビクターの日本での事業活動まで視野に入れた記述の可能性はある（大久保、2015a）。

先であったドイツのグラモフォンと技術提携・原盤契約を締結することでレコード事業に参入したのである⁸⁾（ポリドール、1973；日本レコード協会、1986）。

技術革新に際して外国企業と提携した既存企業に対し、後発企業は、邦楽ソフトに特化した国産メーカーとして誕生した。大日本雄弁会講談社（以下、「講談社」と略す）は、1930年に「健全なる歌」を掲げ「キングレコード」という称号を用いてレコード事業へ参入した。同社は当初、レコードの企画・編集・宣伝を自社で行い、録音・製造・販売を日本ポリドールに委託していたが、1935年にドイツのテレフンケン⁹⁾と技術提携・原盤契約を締結し、翌年には自社録音・プレス・販売というレコード事業の一貫体制を確立した¹⁰⁾。1934年に創立された帝国蓄音器株式会社（以下、「帝蓄」と略す）は、外国資本によりレコード製造が独占されている状況について日本の国策上問題があると考え、庶民の間で愛好され売行きの安定した浪花節に特化して、純国産のレコード製造・販売を開始した。1920年設立の日東蓄音器と1930年設立の太平蓄音器が1935年に合併し誕生した大日本蓄音器株式会社は、日東蓄音器が標榜した「我国独特の芸術」のジャンルを引き継いでいた。当時は、電気録音技術の導入後、時間が経過し、技術導入の重要性も低下していた。1930年代半ば以降には日本レコード市場の競争上の焦点は技術・洋楽レコードから邦楽レコードの制作・販売

-
- 8) 1929年当時、電気録音技術は米国コロムビアと米国 RCA ビクターに特許を独占されていたが、ドイツで独自の新しい録音技術である「ポリファー式電気吹込」が開発された。その発明者ブーレが日本ポリドールに派遣、青山録音スタジオが作られ、日本ポリドールは邦楽電気録音レコードの製造が可能となった（ポリドール、1973）。
- 9) 独国テレフンケンは1903年にシーメンスと AEG の合弁会社としてベルリンで設立され、英国マルコニー、米国 RCA などとともに世界の無線技術をリードした。
- 10) 講談社は1944年に、レコード事業と録音機事業を合併し、大日本録音工業社と称した。大日本録音工業社は1946年に、講談社よりレコード販売業務を引継ぎ株式会社化し、翌年キング音響株式会社と改称し独立した。キング音響の業務一切を引継ぎ、1951年にキングレコード株式会社が設立された。

へ移行した¹¹⁾。戦前期の日本のレコード産業では、先述の3社とこの後発企業3社の主要6社体制が1942年2月まで続いた¹²⁾。

1920年代半ばまでは日蓄に圧倒的な優位性があったものの、その後、日蓄と日本ビクターの2強体制に移行し、両社の優位性が長期にわたり維持された¹³⁾。この2社の優位性の背景には外資提携があり、それらが先行者優位をもたらす結果となった。外資提携が先行者優位を形成した要因には下記のようなものがあつた。(1) 最新技術の獲得：この当時、世界のレコード産業において最新鋭の技術であつた電気録音技術を導入できた。(2) 洋楽ソフトの獲得：外国企業との原盤契約を通じて（電気録音による）洋楽のソフトを揃えることが可能となった。(3) 専属契約制度の導入：提携先の外国企業に倣い、作詞家、作曲家、演奏家、歌手等と専属契約を結ぶことで人気作品の囲い込みに成功し、邦楽ソフトの制作の面で成果があつた。(4) 特約店¹⁴⁾制度の導入：米国の特約店制度を導入し、メーカー主導の流通再編を実現した。(1)の技術導入に関しては、長期的には模倣可能であつたのに対し、(3)の音楽ソフトにおける専属制度や(4)の販売チャネル政策における特約店制度の導入および新規参入制限は、長期的に作用した。こうして構築された参入障壁は極めて堅固であり、その先行者の優位性は戦後に至る1970年頃まで持続した（大久保, 2015b）。

ただし、この時期に誕生した講談社・キングレコードや帝蓄といった企業もレコード産業への新規参入に成功し、有力な後発企業となった。その第一の要因は、先行者とはなりえなかつたものの、先行者と類似した戦略を実行できたことである。日本レコード市場において競争優位の源泉は、

11) 大久保（2015a）。

12) 大日本蓄音器は、戦時下の国家施策により1942年2月、講談社により買収された。

13) 日蓄、日本ビクターと同様に外国企業と提携していた日本ポリドールについての詳細は、大久保（2015a）参照。

14) メーカーと直接販売契約を締結している小売店のこと。

電気録音の導入後 1930 年代前半頃までは外資提携による新技術の導入と洋楽レコードにあった。外国企業と提携することによって、後発企業も一定程度技術と洋楽ソフトを獲得することができた。また、既に先発企業が囲い込みを行ってはいったものの、この時期は後発企業も専属契約制度¹⁵⁾や特約店制度を導入することが可能であった¹⁶⁾。第二の要因は、先発企業のみではカバーしきれない邦楽ソフトへの多様なニーズが存在していたことにある。当時、洋楽分野においては、外国企業と提携した企業の優位性は揺るがなかったが、流行歌等の邦楽分野においては、技術面に基づく格差は縮小し、多様なニーズに対応した後発企業や民族系企業の存在感が増すこととなった¹⁷⁾。

(2) 技術革新②：LP・EP レコード登場への対応

第二次世界大戦後、日本のレコード企業は生産を再開させていった¹⁸⁾。その際、再開時期は企業によって異なっていた。戦災による生産設備への被害が少なかった日本コロムビア¹⁹⁾、講談社・キングレコード、帝蓄の各社はいち早く 1945 年に生産を再開した。一方で録音スタジオや生産設備をほぼ焼失した日本ビクターと日本ポリドールは、レコードの発売開始が

15) 従来、音楽家の引き抜き合戦が盛んに行われていたが、1936 年に日蓄、日本ビクター、日本ポリドール、講談社、帝蓄、大日本蓄音器の 6 社の間で「引き抜き廃止協定」が成立した。

16) 日本レコード市場ではその後、レコード企業間で音楽家の「引き抜き廃止協定」が成立し、小売店業界団体による新規参入制限が行われるようになり、技術以外の面で、参入障壁が強化されることとなった。

17) 邦楽へのニーズの高まりに対応すべく、日蓄や日本ビクター等の外資系の先発企業も邦楽市場に注力することにより、邦楽市場の成長が一層加速した(大久保, 2015a)。

18) 特記のない限り本項の記述は、主として日本蓄音器商会 (1940)、日本コロムビア (1960, 1961)、ポリドール (1973)、日本ビクター (1977, 1987)、日本オーディオ協会 (1986)、テイチク (1986)、キングレコード (1991)、山川 (1992)、日本レコード協会 (1993)、歌崎編 (2000)、大久保 (2014, 2015b) を参照した。

19) 日蓄は 1946 年 4 月、社名を日本コロムビアに改称した。

遅れ、前者は1946年11月、後者は1947年まで遅れた。

また、日本のレコード企業は戦争の影響によって途切れていた外国企業との提携も復活させていき、こちらも企業によって再開時期は異なり、やはり日本コロムビアが先行した²⁰⁾のに対して競合他社は大幅に遅れた。日本コロムビアは1948年11月に米国コロムビア²¹⁾と原盤契約を締結し、戦後初の新譜の洋楽レコードを発売した。一方で日本ビクターは米国RCA²²⁾との契約復活が難航し²³⁾、原盤契約は1950年になってからであり、同年8月にRCAの新譜の洋楽レコードを発売した。日本ポリドールも1953年3月になってドイツのグラモフォンとの間に技術提携・原盤契約をした。キングレコードに至っては、1956年2月になってようやくドイツのテレフンケンと正式に再契約を交わした。テレフンケンとの再契約が遅れた理由としては、再契約を結ぶべくGHQとの交渉を開始したものの、テレフンケンが連合国の敵国にあったドイツの国策企業であることなどから苦戦を強いられたためである。また、テレフンケン自体の復興も遅れていたという事情もある。結果として、戦後新録音による講談社の洋楽レコード発売は他社よりも遅れることになった（日本コロムビア、1961；日本ビクター、1977；ポリドール、1973；キングレコード、1991）。

-
- 20) 日本コロムビアが提携再開の先陣を切ることができたのは、提携先企業が連合国の企業であったこと、提携先の米国企業が欧州企業と比較して戦災の影響を受けていなかったこと、日本コロムビアの工場復旧が早かったことなどによる。
- 21) 米国コロムビアは、1938年に米国CBS（放送局）の傘下に入った。
- 22) 先述の米国ビクターは、1929年にRCA（ラジオ・コーポレーション・オブ・アメリカ）へ株式が譲渡されたことにより、経営権がRCAに移り、RCAビクターと改称された。これにより、日本ビクターの提携先は、米国ビクターから米国RCAへ移っていた（日本ビクター、1977・1987）。
- 23) 日本ビクターが米国RCAとの契約復活に難航した理由は、終戦後の日本ビクターは米国RCAへの巨額の負債を抱えていたことによる。1949年10月に米国RCAの副社長であるシュトラウスが日本ビクターの視察に来社し、翌1950年によりやく原盤契約を締結に至る。外資法にもとづく認可を得て正式な技術援助契約を結んだのは1953年9月であった。また、負債をめぐる紛争は決着に時間がかかり、米国から自由に原盤を揃えられるようになったのは1955年のことであった。

この時期には、レコードの録音・再生方式に関して複数の技術革新が生じていた。大きな技術革新としては、米国コロムビアが1948年8月に発売を開始した「LP (Long Playing) レコード²⁴⁾」がある²⁵⁾。従来の SP (Standard Playing) レコード²⁶⁾の録音・再生時間は片面約5分に過ぎなかったのに対して、この LP レコードは約25分という長時間であるとともに高音質という画期的な製品であった²⁷⁾。また、1949年には米国 RCA が「EP (Extended Playing) レコード²⁸⁾」を発売した²⁹⁾。この EP レコードは、

-
- 24) 直径12インチ、回転数毎分33と1/3回転、片面の再生時間が約25分の長時間レコード。SPレコードの5～6面分を連続して演奏することができる。当初の演奏時間は約25分であったが、後に30分まで改善された。米国コロムビアは、それまでのシェラックに代えて塩化ビニールという新素材を利用し、音質を落とさずに再生時間を伸ばすことに成功した。同社は、新レコードの特徴である Long Playing Record を略し、「LP」と商標登録した。長時間レコードに対する試みは早くから行われており、米国 RCA は1931年に33と1/3回転の Long Playing Record 「プログラム・トランスクリプション」を発表したが、当時の技術ではノイズを減らすことが困難で1934年このレコードは市場から姿を消した（日本オーディオ協会、1986；森・君塚・亀川、2011）。
- 25) 円盤レコードの再生時間を長くする方策として2つの方向性が考えられていた。第一の方向性はターン・テーブルの回転速度を遅くすることであり、第二の方向性は溝の幅を狭くして一つの円盤に含まれる溝の数を増やすことであった。両者とも実現にはいくつかの技術上の困難があり、30年以上もの間、長時間レコードの実用化は難航していた（ジェラット、1981）。
- 26) 直径12インチ、毎分78回転のレコード。当初の演奏時間は約2分であったが、その後約5分まで改善された。材質はシェラック（樹脂）で、硬く割れやすい。初期の円盤レコードの回転数は、毎分70～80回転であった。回転数を上げれば録音時間が短く、回転数を下げれば音質劣化を招くことから、このあたりの回転数に落ち着いた。電気録音や電気蓄音機の登場後、回転数は78回転に統一され、これがその後の規格となっていた（日本オーディオ協会、1986；森・君塚・亀川、2011）。
- 27) 1980年代にLPレコードからCDが登場した際も音の水準が上がったが、その変化はSPレコードからLPレコードの方がはるかに大きかったという（歌崎、2000）。
- 28) 1949年にRCAが発表した、直径7インチ、回転数毎分45回転のレコード。レコードの材質や音溝幅はLPレコードと同じであった。同社は、小型化こそがこれからのレコードの市場を拓くものと考えており、サイズはLPレコードよりかなり小型で、演奏時間は5分だが、自動連続演奏装置との組み合わせで、連続して演奏が楽しめるように考えられていた。レコードの中心に自動演奏装置用の大きな穴があり、その形状からドーナツ盤とも呼ばれた。

片面の再生時間は約5分であったものの、オートチェンジャーによって連続演奏を可能にすることでより長い再生時間を実現した。このSPレコード、LPレコード、EPレコードはそれぞれ毎分の回転数が異なるという特性を有している。これらとは別にドイツ企業であるグラモフォンは、回転数はSPレコード盤と同じ78回転という仕様にもかかわらず、溝の幅やピッチを変えることにより演奏時間を従来の約2倍である9分半とし、音質もLPレコードと比較して遜色がないという特質を有する「VG (Variable Grade) レコード」を1950年に開発した（日本オーディオ協会、1986）。

企業間で技術的選択は異なっており、米国企業と提携している企業（日本コロムビアと日本ビクター）は当初よりLPレコードを選択し、その後にEPレコードも発売するという経路をたどった。日本コロムビアはいち早く米国コロムビアより新技術を導入した。同社は、1950年1月に米国コロムビアからの輸入原盤と輸入材料を使用してLPレコードの試作を成功させ、翌1951年3月には日本初の国産LPレコードを発売した³⁰⁾（日本オーディオ協会、1986）。また、1954年3月には米国からEPレコードの原盤を輸入し、4月に輸入原盤プレスによるEPレコードを発売した。同様に日本ビクターも1953年9月に米国RCAと正式な技術援助契約を締結し、1953年10月に洋楽LPレコード、1954年2月には日本初の国産EPレコードを発売した。なお、後段の第4節で言及するように日本ビクターは、技術援助の契約は締結したものの基本的に自社で技術開発を行い、全工程国産によるLPレコードを完成させた（日本コロムビア、1961；日本ビクター、

29) LPレコードは米国コロムビア、EPレコードは米国RCAがそれぞれ開発したが、両者間で協定が成立し特許も公開された。1950年には、米RCAもLPレコードを、米コロムビアもEPレコードを発売した。

30) ただし、この時点で日本コロムビアが国内で行っていたのはプレスのみで、原盤と材料については依然として輸入に頼らざるを得なかった（日本オーディオ協会、1986；日本ビクター、1997・1987）。

1977；山川，1992）。

他方で日本ポリドールは1953年3月にドイツ企業であるグラモフォンとの間に技術提携・原盤契約を締結し、12月にグラモフォンが開発したVGレコード方式の洋楽レコードを発売した。同社がVGレコードを採用した背景には、当時はLPレコードプレーヤーの普及率が低く、既存のSPレコードと同じ毎分78回転という仕様の方にまだ大きなビジネスチャンスがあると考えたためである。しかしながら、想定以上の速さでLPレコードが普及したため、VGレコードは発売早々から苦戦を強いられ、1955年頃には早くも売り上げは頭打ちとなり、生産中止へと追い込まれたのである。結局、日本ポリドールも1954年6月にグラモフォンよりLPレコードの技術を獲得し、11月にはLPレコードを販売するに至ったのである。さらに翌年5月、EPレコードを発売した（ポリドール，1973）。

同じくドイツ企業との提携を模索したキングレコードは、提携契約が難航し出遅れたがゆえにVGレコードを導入せずにLPレコードを導入することが可能となった。既に述べたようにキングレコードとドイツ企業であるテレフンケンとの提携は1956年まで遅れることになった。そのため、1950年代に入り、同社は、洋楽ポピュラー音楽興隆の時勢を背景として、他の外国企業との提携（原盤契約獲得）を積極的に行った。1951年9月に同社は米国キャピトルと原盤契約を締結し、同社にとって戦後初となる新譜洋楽レコードを発売した。また同社は1954年1月にはLPレコードを発売し、同年11月にはEPレコードの生産も開始した。そのうえで、1956年2月になってようやくテレフンケンと正式に再契約を交わした（キングレコード，1991）。このようにドイツ企業との再契約が遅れたために、VGレコードを選択することが回避できたのである。ドイツ本国では、提携先のテレフンケンとグラモフォンがともにVGレコードを発売し、失敗に終わっていた。結局、先にドイツ企業と技術提携した日本ポリドールは提携および技術選択を誤ったため、逆にドイツ企業との提携で出遅れたキ

ングレコードにLPレコード・EPレコード化のタイミングの点でむしろ逆転を許したのであった。

3. 技術選択と経営成果の差異：石油化学産業の事例

石油化学工業は日本に先駆け米国および欧州において発展した。特に米国では1920年代から石油化学工業が誕生し、いち早く成長を遂げていった（大東，2014）。米国においては、1920年代に有機溶剤，第2次世界大戦中に合成ゴム，戦後に合成樹脂と合成繊維という形で石油化学工業が成長していった。これに対して，日本は石油化学技術に関しては後れを取っていた。例えば，第2次世界大戦中において，ポリエチレンの開発は実験室レベルにとどまっていた（住友化学工業株式会社編，1981）。ポリエチレンは戦時中に撃墜されたB29の機体から発見され，住友化学工業，三井化学工業，日本窒素肥料の3社が海軍の指令により研究に取り組んだものの，終戦で中止された。

第2次世界大戦後，日本では石油化学工業への参入が相次いで見られた。石油化学工業の基幹部分は，石油留分の一つである原料のナフサを分解し，エチレンやプロピレンといった誘導品を生産するエチレン製造設備である。通商産業省（通産省）が示した「石油化学工業第1期計画」に依拠し，1958～59年にかけて三井石油化学工業（岩国），住友化学工業（新居浜），日本石油化学（川崎），三菱油化（四日市）の4社（一般に先発4社と呼ばれる）がエチレン製造設備の操業を開始した。これらの企業が生産を開始するとすぐに日本の石油化学産業は急成長を遂げるようになった。石油化学製品の需要は事前の想定を上回るペースで伸び始めた。旺盛な需要に対応すべく，既存企業による設備の拡張と企業の新規参入が続く。通産省によって「石油化学工業第2期計画」が策定され，それに依拠して先発4社の既存設備の増強が図られるとともに，新たに東燃石油化学（川崎），大協和石油化学（四日市），丸善石油化学（五井），化成水島（水島），出光石油

化学（徳山）の5社（一般に後発5社と呼ばれる）が1962～64年にかけてエチレン製造業に参入した。1965年には日本のエチレン生産量は、西ドイツを抜き西側諸国において米国に次ぐ世界第2位の規模へと成長したのである。

日本における初期の石油化学製品の工業化は、その多くが海外からの技術導入によって成し遂げられた。エチレン製造に関して概観すれば、先発4社はすべてS&W方式を採用したのに対して、後発5社は大協和石油化学と化成水島がS&W方式、丸善石油化学がLurgi（ルルギ）方式、東燃石油化学がER&E方式、出光石油化学がUOP方式と採用技術が多様化した（石油化学工業協会編，1971）。しかしながら、設立母体が化学系の企業であっても石油系企業であっても、技術を導入することで石油化学工業への参入は可能であった³¹⁾。

外貨に関する法律（外資法）と石油化学産業との関係性は非常に深いものであった。なぜなら、石油化学工業の設備投資調整の手段として外資法が用いられたからである³²⁾。外資法がこのような機能を果たしたのは、すでに述べたように日本企業は石油化学技術の蓄積に乏しかったために石油化学産業への進出に際して企業は石油化学技術や製造設備を外国から導入（輸入）する必要性があったことによる。貴重な外貨を節約するために、これらの輸入に要する支払い外貨は、政府による割当制となっていた。このため、政府は外資法を利用して、政策趣旨に合致する企業のみを外貨を割り当てることによって、事実上、石油化学工業に参入する企業を選別することができた。

31) 技術導入については、工藤（1990）が詳しい。特に石油化学産業が発足した1950年代後半に焦点をあて、その中でも特に企業の技術開発、つまり当時の石油化学工業のあり方に即して言えば技術導入を中心とした考察を行っている。

32) 石油精製業においては石油業法を新たに制定したのに対して、石油化学産業においては外資法が用いられた。

また、外国資本を受け入れる場合は、原則として日本側が51%以上の出資をすることが条件とされた。通商産業省は1960年9月に「今後の外資導入政策について」を省議決定し、合併会社新設の場合の基準を以下のように決定した（石油化学工業協会編、1971）。(1) 日本側の持ち株比率が51%以上あれば、原則として認可を与える。(2) 持ち株比率が50:50の場合は、それに伴う技術提携の内容が重要かつ高度であり、この方法によらない限りその技術提携を行うことができないと認められる場合に限り認可することとし³³⁾、他のロイヤルティ・ベースまたは50%未満の外国投資家持株比率によって同程度の内容の技術提携が可能な場合は認可しないこととする。(3) 日本側の持株比率が49%以下の場合は、原則として認可しない。

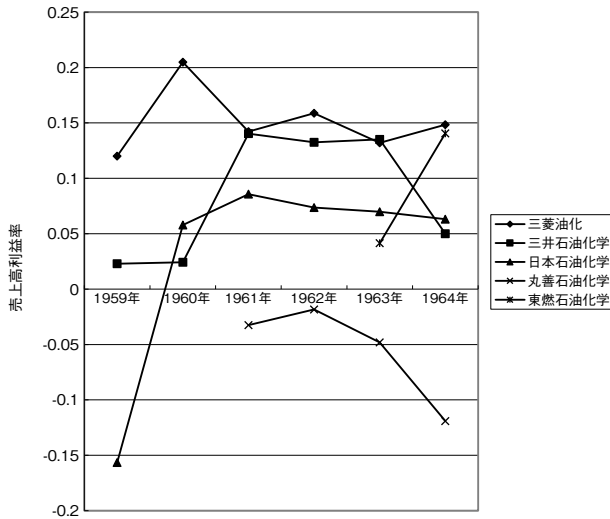
以上のように外国技術の導入や外国資本の受け入れに関する条件が整備されたが、石油化学工業への進出に際して、その多くは技術導入の形態が選択され、外国企業との合併は少数にとどまった（石油化学工業協会編、1971）。エチレン製造企業に関して概観すれば、三菱油化が1957年にシェルから15%（のちに32.5%）の出資を受けたのにとどまった。また、後発企業では直接の出資ではないものの、東亜石油の100%子会社である東燃石油化学は、親会社の東亜燃料がスタンダード・バキュームの55%出資を受けていたため、外国資本が関係する企業であったと言える。なお、東燃石油化学設立前にスタンダード・バキュームは分割され、エッソ・スタンダード・イースタンとモービル・ペトロリウムが東亜燃料の株式を保有していた。そして、東燃石油化学設立に際して、この両社あわせた出資比率は先述の「今後の外資導入政策について」を満たす50%（各25%）へと引き下げられた。

外国技術の導入によって新規参入が可能であったため、後発企業も先発

33) 認可する場合も、取締役や監査役の選定、重要事項の決定権、日本側の持株比率の低下を認めないなど様々な条件が課された。

技術導入と経営成果の差異

図1 石油化学専業企業6社のROS（第2期計画完了時まで）



出所：化学経済編集部「石油化学主要企業の収益推移」『化学経済』1985年10月号より筆者作成。

企業同様の競争力を獲得することができた。図1に示されるように、石油化学専業6社のROSを見ると、1964年時点での利益率の順位は、三菱油化（先発）、東燃石油化学（後発）、日本石油化学（先発）、三井石油化学（先発）、丸善石油化学（後発）となっており、後発企業であることは必ずしも不利な条件ではなかった。この時期は産業の拡大スピードを上回る市場成長が実現したために、過当競争という状況には陥らず、石油化学第2期計画ではエチレンセンターが9社にまで増大し、企業数としては乱立気味となったけれども、それでもなお需要の拡大局面において通産省による参入の制約は競争の「規制」という側面が機能していた（工藤，1990）。

ただし、海外からの技術導入が可能であったとはいえ、導入技術によっては経営成果が振るわない事例も見られた。多くの企業がS&W方式のエチレン製造設備を選択したのに対して、丸善石油化学はルルギ方式を選択

したところトラブルが相次ぎ、コンビナート参加企業へのエチレン供給もままならない状況となった。丸善石油化学は、深刻なエチレン不足に陥り、日本石油化学からエチレンを購入せざるを得なかった（丸善石油化学株式会社30年史編纂委員会編，1991）。このことが、図1の時期において丸善石油化学のみ赤字を計上している一因であると考えられる。そして、丸善石油化学は次のエチレン製造設備の新設においては、他社と同様にS&W方式を採用することになった。

4. 自社技術の確立による優位性の獲得：レコード産業の事例

LPレコード・EPレコードという画期的新規技術が海外で登場した際に、外国企業との提携に時間を要し出遅れたために、当該重要技術を自ら開発することで自社技術の確立に成功し、逆に競争優位の獲得へとつなげた日本ビクターのような企業も存在した³⁴⁾。

日本のレコード市場においては、1960年頃に記録媒体の主流がSPレコードからLPレコード・EPレコードへ移行した。SPレコードの生産枚数は1953年を戦後のピークとして減少に転じ、1955年頃を境にLPレコード・EPレコードが急速に普及した。これらの新しいレコードを再生することのできるプレーヤー（蓄音機）が普及したことがこの転換を後押しした。従来、SPレコードもLPレコードやEPレコードもそれぞれその方式の専用機のみで再生できたのに対して、米国のフィルコ（Philadelphia Battery Company）³⁵⁾がSP・LP・EPの3種類のレコードを再生することができる3スピードプレーヤーを開発したことが普及の契機となった。日本においても、日本コロムビアを中心にこの3スピードプレーヤーが発売さ

34) 特記のない限り本節の記述は、主として日本蓄音器商会（1940）、日本コロムビア（1960，1961）、日本ビクター（1977，1987）、日本オーディオ協会（1986）、山川（1992）、日本レコード協会（1993）、歌崎編（2000）、大久保（2014，2015b）を参照した。

35) 当時のラジオ受信機メーカーのトップ企業。

れ、1953 年末には既に普及し始めていた。

第 2 節で概観したように、日本への LP レコードの導入において、日本コロムビアは競合他社に先行した。同社は 1950 年 1 月に米国コロムビアからの輸入原盤と輸入材料を使用して LP レコードの試作に成功し、1951 年 3 月に日本初の国産 LP レコードを輸入原盤のプレスにより発売した。1954 年 3 月には米国から EP レコードの原盤を輸入し、同年 4 月に輸入原盤プレスによる洋楽 EP レコードを発売した。競合する日本ビクターの洋楽 LP レコードの発売開始は、日本コロムビアより遅れること約 2 年半後の 1953 年 10 月であった。

しかし、技術開発という点では日本ビクターが先行した。日本ビクターは LP レコードの導入に際して、原盤を輸入できる財政状況ではなかったために、全く独自の力で原盤の作成からレコードのプレスまでを行う技術を開発する必要性に迫られていた。同社は、1953 年に RCA ビクターより送られた 45 回転レコードのサンプル盤をもとにして、音溝のカッティングから始め、50 ミクロンという非常に微細な音の溝を従来の SP レコードの 1/3 の細かいピッチで切り込んでいくという高度の精密作業を自らの手で行った。1953 年 9 月には、新材料であるビニールの取り扱いも含め、録音からプレスまで全工程純国産による LP レコードを日本で最初に完成させ、同年 10 月洋楽 LP レコードを発売した。さらに、1953 年 12 月には EP レコードの開発に着手し、EP レコード用カッティングマシンの設計・製作から開始して、1954 年 2 月には日本初の国産 EP レコードを発売したのである（日本ビクター、1977・1987）。

これに対し日本コロムビアは、LP レコードの純国産化について、日本ビクターよりも 3 年ほど出遅れた。当初、日本コロムビアの LP レコードは、原料や技術、原盤の輸送などの問題があり不良品が多かった。同社は、この問題の解決のために様々な施策を行った。例えば 1952 年には、フェアチャイルド製のカッティングマシンを購入し、自社でカッティングを行

った。その後、純国産化を目指し、最終的に同社が原料確保を含めた LP レコードの純国産化に成功するのは、1956 年を待たなければならなかった（歌崎編、2000）。

海外企業との提携契約が遅れたことは、録音技術の面でも日本ビクターの技術力向上につながった。日本ビクターと RCA との間に正式な技術援助契約が成立したのは 1953 年 9 月であったものの、実際に米国から自由に原盤を揃えられるようになったのはさらに遅れて、米国 RCA との間に原盤契約が更新された 1955 年 7 月以降のことであった。RCA からの原盤供給不足を補うため、日本ビクターは外来音楽家の国内録音を精力的に行った。その中で日本ビクターは、LP レコードに対応した新録音技術を迅速に取り入れた。同社はテープ録音を 1951 年 9 月に開始し、1952 年 12 月にはカッティング・マスターをワックス盤よりラッカー盤へ切り替えた。こうした新技術への取り組みは、LP レコード純国産化の際に役立ち、日本初の国産 EP レコード発売へつながった。さらに、次世代の中心技術となるステレオにおける優位性へもつながっていったのである。

5. 自社技術の確立による優位性の獲得：石油化学産業の事例

同様に石油化学産業においても、技術選択の初期時点に競合他社とは異なる未成熟な技術を採用したために経営成果が低迷したものの、当該技術に関して自社技術を確立することによって事後的に優位性を確立することに成功した企業が存在する。代表的な事例が三井石油化学工業の中・低圧法ポリエチレンである³⁶⁾。

黎明期の三井石油化学工業における中心商品は、低圧法ポリエチレンである「ハイゼックス」であったが、同社がこれを生産し、販売を軌道に乗せるまでは多大な努力が必要とされた。なぜなら低圧法ポリエチレンは、

36) 特記のない限り、三井石油化学の事例については、三井石油化学工業株式会社編（1978）と三井石油化学工業株式会社社史編纂室編（1988）を参照した。

住友化学工業など多数の日本企業が生産に着手した高圧法ポリエチレンとは異なり完全な新商品であり、生産技術の確立から市場開発、銘柄の確立、加工技術サービスなどすべてを自ら新しく確立する必要性があったからである。

そもそこの技術は、実験室レベルの完成度であったものを、三井化学工業（後に東洋高圧工業と合併し、三井東圧化学となる）の石田健社長（のちに三井石油化学工業の社長へ同社設立時に就任）が即断で契約したものであった。1954年11月にフィッシャー法による高級アルコールの日本への導入と工業化の可能性を検討するために渡欧していた石田社長はマックスプランク石炭研究所のチーグラー博士と面会し、チーグラー法ポリエチレンの存在を知った。翌1955年1月3日に中島昇三池合成技術部長が西村利平三井化学工業名古屋工業所長とともにチーグラー博士を訪問し、長時間のディスカッションを行った。こうして特許契約に進むことになったが、契約の優先期限は1月7日までのわずか4日間しかなかった。この当時、低圧法ポリエチレンは工業化されておらず、実験室における成果としてチーグラー法が発見されたばかりであった。しかも、工業化のノウハウなしの技術導入はこれ以前の日本においてほとんど見られなかった。しかしながら、石田社長はそれを決断し、契約金120万ドル（当時のレートで4億3,200万円）でチーグラー法ポリエチレンにおける独占的特許実施契約を結んだのである。

工業化に際しては、三井化学工業の技術陣が総力をあげて取り組んだ。石油化学工業進出に際して、三井グループは総力を結集し三井化学工業、三井鉱山、三池合成、三井金属鉱業、東洋東圧工業、興亜石油、東洋レーヨン、三井銀行などの出資により1955年7月に三井石油化学工業を発足させていたが、同社には研究者も設備もなかったため、サブライセンス契約を結び、三井化学工業が工業化ノウハウ確立に取り組んだ。パイロットプラントによる実験を経て、工業化ノウハウが確立された後、このノウハ

ウを三井石油化学工業が3億円で購入し工場建設を行った。

チーグラー法による低圧法ポリエチレンの工業化は簡単なものではなかった。鳥居保治三井化学工業取締役技術部長（のちに三井石油化学工業社長）によれば、石田社長が持ち帰った低圧法ポリエチレンのサンプルはコーヒー色に着色しており、「はたしてこれでモノになるのか」と疑念を抱いたという。石田社長によれば、チーグラー博士は、「これを真っ白なポリエチレンにするのは企業のやることである」と言っていたという。

他社とは異なる完全な新製品を工業化したがゆえに、販売面でも三井石油化学工業は苦戦した。低圧法ポリエチレン以外の化成品は順調な販売実績を重ねていったのに対して、本来同社が中心商品として考えていた低圧法ポリエチレンは品質的に多くの問題をかかえ、その市場開発は困難を極めていた。フラフープブームにより一度は需要が急増し在庫が一掃されるという幸運に恵まれたこともあったが、ブームが去ると再び在庫が増え始めるといった状況も見られた。しかし、ハイゼックス（低圧法ポリエチレン）の販路開拓のため、品質改良、加工研究の推進に惜しみなく人材と資金を投入したことで、1960年代にハイゼックスの需要は急速に増加し、同社の主力商品に成長したのである。

完成技術を輸入した企業とは異なりこうした苦労を経ることによって、結果として三井石油化学工業の技術力は高まり、同社は技術輸出によって大きな利益を手にすることになる。同社の三大技術輸出品目である低圧法ポリエチレン、ポリプロピレン、高純度テレフタル酸のうち、ポリエチレン、ポリプロピレンは苦労して工業化したチーグラー重合法がベースになっている³⁷⁾。1980年代には、三井石油化学工業は松下電器産業、日立製作所などと並び、毎年、技術料収入ランキングでは全企業中ベストファイブの常連となっていた³⁸⁾。技術収入は収益面での貢献も大きく、例えば、

37) 「三井石油化学、技術力武器に“超石化”展開」『日経産業新聞』1987年5月1日、第22面。

1987年度の経常利益（184億円）のうち3分の1近くは技術料収入（55億円）が占めていたのである³⁹⁾。

このように黎明期に苦勞して低圧法ポリエチレンやポリプロピレンを工業化した際の技術開発を基盤として、現在の三井化学（三井石油化学工業と三井東圧化学が合併し誕生）もオレフィン重合用触媒（ポリエチレン製造用触媒，ポリプロピレン製造用触媒）を生産している。前身である三井石油化学工業は「技術重視」を早くから打ち出し、世界的に定評のあるポリプロピレン触媒などの技術開発を成し遂げてきた⁴⁰⁾。この触媒を自社向けに使用するだけでなく、1982年頃から岩国大竹工場において触媒そのものを商品とする触媒事業が始まり、次第に成果を上げるようになってきた。国内の事業所のみならず海外向け販売も増加し、同社の隠れた収益源に成長したという⁴¹⁾。

6. おわりに

本稿における技術導入に関するレコード産業と石油化学産業の事例研究から類似点や相違点などを含め以下のような諸点が明らかになった。

類似点としては第一に、技術の導入時期が遅れることは一時的に当該企業にとって負の効果をもたらすものの、それを克服するために自社技術の開発が進み、逆にその企業の競争力を強化する傾向が見られることである。

レコード産業の事例では、LPレコードの発売がこれに該当する。日本コロムビアが提携先の英国コロムビアより原盤を輸入することでいち早く1953年に日本国内でのLPレコードの発売に成功した。これに対して日本

38) 「三井石油化学工業、販売力強化がカギ」『日経産業新聞』1987年5月1日，第22面。

39) 「激変企業コスト構造（下）突出する研究開発費」『日本経済新聞』1988年8月31日，第1面。

40) 「三井石化30年」『日経産業新聞』1985年8月1日，第19面。

41) 「三井化学岩国大竹工場——触媒技術新たな武器に」『日本経済新聞』1997年10月4日，第23面（広島地方経済面）。

ビクターは、米国の RCA との提携再契約に難儀するだけでなく、原盤を輸入するだけの財政力を持たなかったために、日本コロムビアよりも2年半程 LP レコードの発売開始が遅れた。しかしながら、海外から原盤を輸入できないがゆえに音源の録音から原盤の作成、プレスまでの一貫した工程を自社で開発した。その際に同社は LP レコードに対応した新録音技術や新素材であるビニールの採用などを行い、技術面において日本コロムビアを凌駕する契機となったのである。

また石油化学産業の事例では、ポリエチレンの導入がこれに該当する。住友化学工業など多くの企業は既に生産や加工技術まで海外で確立された高圧法ポリエチレンを導入したのに対して、三井石油化学工業は実験室レベルという未成熟な技術に過ぎない中・低圧法ポリエチレンを導入した。高圧法ポリエチレンが順調な成長を遂げたのに対して中・低圧法ポリエチレンは品質的に問題を抱え販売に苦戦した。しかし、三井石油化学工業が自ら品質改良に取り組んだ結果として、中・低圧法ポリエチレンは同社の主力商品へと成長しただけでなく、中・低圧法ポリエチレンの技術を基盤とした各種技術の輸出につながり、この技術輸出は同社の利益に大きく貢献することになったのである。

また両産業の第二の類似点としては、誤った技術選択を行うことで業績が低迷し、結局は遅れて主流の技術を採用する事例も見られたことがあげられる。

レコード産業においては、SP レコードから LP レコードへの移行の局面でこうした事象が見られた。録音時間が長く（当初、25 分程度）音質の良い LP レコードが出現した際に日本コロムビアと日本ビクターはすぐに LP レコードに移行したものの、当初 LP レコードプレーヤーの普及率が伸び悩んだことから日本ポリドールは既存の SP プレーヤーで再生可能でありつつ録音時間も SP レコードの2倍近い9分半の録音ができる VG レコードという方式をドイツのグラモフォンより導入する。しかしながら、

日本ポリドールの技術に関する見通しは崩れることになった。VG レコード発売と同時期に米国のフィルコが SP・LP・EP のすべてのレコードを再生できる 3 スピードプレーヤーを発売し、同製品がプレーヤー市場の中心となることで、VG レコードよりも録音時間の長さや音質に優れた LP がプレーヤーの普及率という難点を克服し、VG レコードに勝利することとなったのである。最終的には日本ポリドールも LP レコードの技術を導入し、LP レコードの発売へと方針を転換していった。

また、石油化学産業の事例としては、エチレン製造技術に関して多くの企業が S&W 式を採用したのに対して、丸善石油化学は商業的実績がないルルギ方式を採用した。この理由は、ルルギ方式の方が原料に多様性を持たせることができ、原油からエチレンを取り出せる比率（収率）が高く、さらに建設費も安いと同社が見込んだことにあった（丸善石油化学 50 年史 編集委員会編、2009）。しかしながら、技術的なトラブルが連続し、同社はそれを克服することができず、最終的には他企業と同じ S&W 式の新設備を導入するに至った。異なる技術選択によって技術が磨かれることもある一方で、問題を克服することができずに「単に間違った技術選択」となってしまうケースも見られたのである。

一方でレコード産業と石油化学産業の相違点について述べれば、海外企業との提携による優位性の持続期間が指摘されうる。レコード産業においては、早期に海外企業と提携した日蓄（日本コロムビア）と日本ビクターの優位性は約 40 年間に及んだ。一方で石油化学産業においては、三井石油化学工業や住友化学工業といった先発 4 社の優位性は持続しなかった。両者を分けた要因は、導入技術以外の参入障壁構築の可能性の有無に帰結すると考えられる。レコード産業の場合、海外から技術と洋楽のソフトを導入したのみならず、専属契約制度や特約店制度といった経営面（戦略面）に関しても導入が進んだ。これらが製造業という原料に相当する作曲家らと特約店という販売チャネルの双方を独占する契機となり、戦後期

の後発企業に対する参入障壁として機能した。一方で、石油化学産業においては、原料面は海外からの輸入原油、販売チャネルは基本的に商社経由となっており差別化や独占・寡占が難しく、さらに技術については先発企業も後発企業も等しく導入が可能であったため、海外企業との早期の提携が参入障壁の構築へと繋がらなかったのである。

最後に、海外からの技術導入や事例の対象とした産業という点では逸脱するものの、先述のVGレコードの事例は次世代の自動車のパワートレインを考える際にも示唆に富む。現在、カーボンニュートラル社会への移行が社会的課題とされており、それは化石燃料から再生可能エネルギーへの移行というエネルギー転換を意味している。このエネルギー転換を歴史的に振り返れば、例えば鯨油から石油への移行に関しては、従来の鯨油用のランプの燃料が石油（灯油）に移行してもそのまま使用可能であったため、20年程度でスムーズに転換がなされた。このようにエネルギー転換においては、インフラの変更がないと順調な転換が実現する。同様にSPレコードからLPレコードへの移行の事例を参照すると、それぞれのプレーヤーが別機種であった時代にはLPレコードの普及率は高まらなかったものの、3スピードのプレーヤーが出現することによってそれまでユーザーが購入していたSPレコードも座礁資産となることが防げ、消費者にとってのインフラのスイッチングコストが大きく低下したと考えられる。このことから同様に将来の自動車のパワートレインについても、エネルギーの充填に際して現行の方式（液体燃料の給油）と新方式（電気の充電）の双方が使用可能なプラグインハイブリッド（PHEV）は有力な解決策となるように思われる。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 17K03833, 21K01606 の助成を受けたものです。

参考文献

- 宇田川勝（1987）「戦前日本の企業経営と外資系企業（上・下）」『経営志林』第24巻第1号・第2号
- 歌崎和彦編（2000）『証言 — 日本洋楽レコード史（戦後篇・1）』音楽之友社
- 大久保いづみ（2014）「太平洋戦争前後の日本レコード産業 — 競争の変容と外資提携の意味変化」『一橋商学論叢』第9巻第1号
- 大久保いづみ（2015a）「第二次世界大戦以前の日本レコード産業と外資提携 — 6社体制の成立」『経営史学』第49巻第4号
- 大久保いづみ（2015b）「日本レコード産業における企業間競争と外資提携 — 産業創始から1998年までの成長過程の分析 —」一橋大学博士学位論文
- 岡崎哲二・清田耕造（2003）「日本の技術導入管理政策と企業パフォーマンス」RIETI ディスカッション・ペーパー
- 橘川武郎（2012）『日本石油産業の競争力構築』名古屋大学出版会
- 橘川武郎・金花・井岡佳代子（2016）『外資の経営史』文眞堂
- キングレコード株式会社（1991）『キングレコードの六十年』
- 工藤章（1990）「石油化学」米川伸一・下川浩一・山崎広明編『戦後経営史』Ⅱ巻，東洋経済新報社
- 講談社社史編纂委員会編（1959）『講談社の歩んだ五十年 昭和編』
- 住友化学工業株式会社編（1981）『住友工業株式会社史』
- 石油化学工業協会編（1971）『石油化学工業10年史』
- 大東英祐（2014）『化学工業Ⅱ 石油化学』日本経営史研究所
- 日本オーディオ協会（1986）『オーディオ50年史』
- 日本コロムビア株式会社（1960）『コロムビア50年抄史 1910-1960』
- 日本コロムビア株式会社（1961）『コロムビア50年史』
- 日本蓄音器商会（1940）『日蓄（コロムビア）三十年史』
- 日本ビクター株式会社（1977）『日本ビクター50年史』
- 日本ビクター株式会社（1987）『日本ビクターの60年』
- 日本レコード協会（1993）『社団法人日本レコード協会五十年史』
- 平野創（2016）『日本の石油化学産業』名古屋大学出版会
- ポリドール株式会社（1973）『ポリドール20年史』
- 丸善石油化学50年史編纂委員会編（2009）『丸善石油化学五十年のあゆみ』
- 丸善石油化学株式会社30年史編纂委員会編（1991）『石油化学とともに30年』
- 三井石油化学工業株式会社編（1978）『三井石油化学工業20年史』
- 三井石油化学工業株式会社社史編纂室編（1988）『三井石油化学工業30年史』
- 森芳久・君塚雅憲・亀川徹（2011）『音響技術史 — 音の記録の歴史』東京藝術大

学出版会

山川正光（1992）『オーディオの一世紀』誠文堂新光社

ローランド・ジェラット（1981）『レコードの歴史 — エディソンからビートルズ
まで』音楽之友社