

製靴産業における松田一郎の加硫圧着式製法の開発

長 廣 利 崇

和歌山大学教授

受稿日：2022年6月22日

受理日：2023年8月4日

キーワード 松田一郎, 製靴産業, 加硫圧着製法, 技術開発, ゴム底靴

I はじめに

1 課題と先行研究

技術開発が経済成長のひとつの要因となることは、よく知られていよう。Chandler (1962) は、Lamoreaux *et al.* (2003) などによって異なる見解が示されているものの、大企業の組織能力が注目される契機となった。だが、組織能力が注目されるなか、個人企業家の活動は、十分に吟味されているとはいえない。

日本の技術開発に関する歴史研究としては、まずは、共同研究開発が挙げられる（廣重, 1973；沢井, 2012；平本編, 2014）。とりわけ、沢井 (2012) は、高度経済成長を経た1980年代以降を「技術的キャッチアップの目標が基本的に達成され、政府部門の役割が後退し、国際的展開を示す民間企業がナショナル・イノベーション・システムを主導する時代」と捉えているのに対して、第一次世界大戦から1950年代までを「総力戦を意識して軍官産学の4部門が連携しながら、その中でも軍官の政府部門が強い主導性を発揮しつつ、キャッチアップを目指して研究開発に取り組む時代」と捉えている（沢井, 2012, 3, 520頁）。具体的には、戦前・戦中期において、陸海軍の試験研究機関、官公立の試験研究機関、帝国大学を中心とした大学、主要民間企業が研究開発体制の構成主体であったとされる。

他方、個人企業家（小企業）の技術開発活動に注目する研究もある。清川 (1995) によれば、臥雲辰致のような繊維産業における技術革新者は、企業規模が小さく、政府との結びつきが弱く、「日本を代表する企業の創業者・経営者であるという意識を、ほとんどもちあわせていなかった」とされ、日本の技術開発・普及は、「負けじ魂や競争心、あるいは挑発的精神や不屈の精神」をもつ「草の根的存在」の個人活動によって支えられていた（清川, 1995, 308頁）。Kiyokawa (1984) によれば、これら開発者は、需要に敏感であり、模倣によって次々と小さな技術を開発し、主観的動機よりもマクロ経済に動機づけられた「競争志向のアントレプレナーシップ (competi-

tion-orientated entrepreneurship)』をもっていたとされる。清川と同様の見解は、関（2003）によっても示されている（関，2003，99，103頁）。この研究は、機械・化学・電気・繊維・殖産の5部門の特許データを分析し、「在来産業では個人的行為が多い一方，近代産業では組織的活動が中心」であったという結果を提示している。すなわち，個人的発明行為は，低学歴の経営者によってなされ，日常の仕事の中で蓄積された経験から導かれ，実用化は早く，激しい競争の中で行われ，科学の進歩に規定された「技術プッシュ」ではなく，市場の需要に応じた「需要プル」という特徴をもっていた。このように戦前期日本には，組織化された共同開発研究とは異なる，弱い「官」との関係，低い教育水準，強い他者との競争，高い需要への感応，速い開発物の実用化のスピードに特徴づけられる個人企業家の発明活動が存在した。

しかし，清川，関の研究は，特許データを主とした数量的研究であり，個別企業家の技術開発の詳細な動向は検討されていない。このことは，個別企業家の活動の歴史を描いた研究にも当てはまる。企業家の個別史は，沢井実（2017）による久保田権四郎，野中（2017）による本田宗一郎，加護野編（2016）による松下幸之助などの，後に著名となる企業の創業者の活動に焦点が当てられる傾向にあるが，例えば，松下幸之助の初期の事業が「既製品の改良にすぎないアタチンと二股ソケットが，製造方法と新しい市場の発見に革新性があった」と説明されているにすぎないように，全般的にみて，創業期の製品や製法などの開発については，詳細に叙述されていない（米倉，2018，31-33頁）。1945年までの1特許あたりの日本の平均発明者数が1.1~1.5人であったことも踏まえると，個人の発明行為は，日本の経済成長を牽引していたといえよう（井上ほか，2020）。これらのことから，個人企業家の技術開発のプロセスを検討する余地は，残されている。

2 事 例

そこで本研究は，個別企業家の技術開発の事例をみるため，日本の製靴業者の松田一郎（1894-1966）の技術開発のプロセスを検討する。松田は，沢井（2014）で言及されている竹尾年助，土光敏夫のような高い教育を受けた技術者型企業家とは異なり，小学校卒業後に丁稚・徒弟となり技能を身につけた上で起業した職人型の個人企業家であった。職人型の企業家としては，楫西（1962）による豊田佐吉，大林（1971）による御木本幸吉などを除けば，少数の研究があるにすぎない。松田は，未加硫ゴムを加硫してゴム底を成型するとともに，布もしくは革の甲部をゴム底と圧着させる直接加硫圧着式製法を開発した¹⁾。松田の活動に関する先行研究は，その意義が評価されているにもかかわらず，大塚（1991）などの業界の歴史の一部の記述において，その事績が簡単に叙述されているのみである（大塚，1991，51-52頁）。

現在，スニーカーと呼ばれることが多いゴム底布靴の製造は，張（2021）において言及されるように，1920年代に成長し，下駄産業との競争を繰り広げた（張，2021，38-47頁）。ゴム底布靴には，底部のゴムと甲部の布を縫い合わせる製法，接着する製法などがあったが，松田が考案した製法は，ゴム底を成形しながら加硫圧着して甲布と同時に一体化させる製法であった（大塚，1991，51-52頁）。この製法は，直接加硫圧着式と呼ばれ，1970年代に実用化され，現在の主流の

製法のひとつの合成樹脂を使用した射出成形式の基礎をつくった。松田は、直接加硫圧着式製法を単独で開発し、1928年に日本で特許を取得し、1930年代前半にスペインのメディアーノ（Gonzalo Mediano Capdevila）の開発した同様の技術と並んで製靴製法の発展に寄与した。

松田の開発した技術の完成形は、通産省より1,000万円の助成を受け、1956年に完成した、ロータリー式圧着底付機であった（松田、1962、248-249頁；佐藤、1971、277-276頁）。ロータリー式圧着底付機は、それまでに松田の開発した技術を結集させたものであり、1957年にタイ政府から導入を打診され、1959年にアメリカで特許が得られたように、国際的な評価を得た²⁾。この技術によって、松田は、1956年に東京都知事から発明功労者として表彰され、1958年に発明協会から発明賞、1956年には日本政府から紫綬褒章を受けたように、発明家としての社会的な評価も受けた。

3 資 料

企業家の個別研究は、使用する自伝や伝記からなる資料の信憑性を問われることが多い。企業家は、過去の経験を語る時、自らの成功を誇示するため、出来事を意図的に歪曲することもあるし、記憶違いや誤認のため、結果的に誤った記述をしていることもある。本研究では、自伝と伝記の記述を比較しながら、記述内容を精査する。

主に使用する資料は、松田自身が書いた松田（1958a）、松田（1958b）、松田（1962）と、豊沢豊雄の書いた実業之日本社編（1957）、豊沢（1958）、豊沢（1959）、豊沢（1961）との2系統からなる。このうち松田の生誕から刊行年までの体系的な自伝・伝記は、松田（1962）と、豊沢によって纏められた実業之日本社編（1957）である。豊沢による松田の伝記と小文は、基本的には松田（1962）の記述内容と一致しており、松田から聞き取りしたものには引用符があることから、史料としての信憑性はある。また、豊沢の執筆内容は、松田（1962）において簡潔に記述されている内容を詳細に描いているものがあるため、重要な情報源となる。これらの史料の記述内容を再構成し、松田の技術開発のプロセスを追う。

本論文は、Ⅱにおいて、徒弟奉公を通して起業した松田が労働者用履物の需要を発見したことをみて、Ⅲにおいて、地下足袋からゴム底布靴の製造に着手した松田が耐久性の高い履物の需要を発見したことをみる。Ⅳにおいて、加硫圧着式のゴム底布靴の技術開発のプロセス追い、Ⅴにおいて、戦時統制下におけるゴム底革靴の技術開発をみる。Ⅵは、結語である。

Ⅱ 事業を開始するまでの松田の活動

1 足の障害によって限定された職業選択

1894年に千葉県成田町で7人兄弟の長男として生まれた松田一郎は、馬車製造に従事していた父の事業が鉄道開通の影響によって破綻したため、幼少時に貧困に直面したのみならず、10歳の時の年上の少年との相撲による尾骶骨損傷に起因した骨膜炎によって、片足の機能を失った

(松田, 1962, 238-240 頁)。松田の障害の程度を 1927 年の工場法施行令でみれば、片足の機能の喪失は、第 2 号(「一下肢の用を全廃した者」となり、第 1 号の両眼失明や両耳の聴力喪失に続いて重い障害とみされていた(長廣, 2014, 154-155 頁)。戦前期に障害のある者の職業は、盲人が按摩、片手のない上肢障害者が草履製造・洋傘修繕、下肢障害者が縫製・靴修繕などの座業・小売商に就いていたように、障害の種別によって決まる傾向にあった(山田, 1992, 33 頁)。片足の障害によって、激しい動きを伴う肉体労働に従事できない松田が座業を主とする足袋製造業に最初に就いたのは、他の障害者と共通する職業選択であった。

障害によって職業選択が制限されたが、松田は、自らの経験から履物産業に対する深い思い入れがあった。家計の困難から、宿屋を経営する親戚に預けられ小学校にいった松田は、通学に重い「番下駄」を履き「つまづいたり、ころんだり」しながら歩いた経験によって、「人間にとって、はきものというものが、毎日の暮らしのうえで、どれほどゆるがせにできないものであるかということ、身をもって痛切に教えられた」と述べ、また、足の障害を負ったことによって、「自分の足で働くことのできない代わりに、働く人のために役立つ、すぐれた履物作りあげようと、心に誓った」とも述べている(実業之日本社編, 1957, 34 頁; 松田, 1962, 240 頁)。この記述は、松田が技術開発に成果をあげた後のものであるため、人生のどの時点において、履物への強い関心を抱いたかは分からないが、少なくとも足の障害が松田の履物製造の動機付けになっていたことを示していよう。

13 歳の時、松田は、東京の吉原土手(現東京都台東区)の地下足袋屋に徒弟として入り、裁断から縫製までの基礎的技術を身につけた(松田, 1962, 240 頁)。しかし、14 歳の時、経営難によりこの店の主人が夜逃げしたため、松田は、15 歳の時、東京の老舗の田中屋に入った。田中屋の製造する足袋は、底の厚い屋外用の地下足袋ではなく、室内用もしくは履物の下に履く繊維製品であった(松田, 1962, 241-242 頁)。田中屋において、華族の足の寸法取りを担当することになった松田は、平伏して「殿様」の足を計り、少しでも顔を見れば出入り禁止となるような仕事に、「無性に腹立たしく」なるとされる。田中屋での仕事の経験は、「位のある一人の人間に立派な足袋を上手に作ろうと言うのではなくて、大ぜいの働く人たちのための足袋作りが念願」だという決意を松田にもたらしたとされる(豊沢, 1959, 169 頁)。この松田の決意は、田中屋を辞めた後に、労働者向けの地下足袋製造に従事することと整合性がある。

田中屋を辞めた後、松田は、地下足袋を製造する西村足袋店に入った(松田, 1962, 242-243 頁)。東京には 1914 年に少なくとも 993 軒の足袋店があったが(紺野編, 1915, 81-103 頁)、西村足袋店は、東京の「三大貧民窟」のひとつ数えられる下谷区の万年町にあった。スラムの人力車夫や日雇夫に地下足袋を販売していたと考えられる西村足袋店は、松田に事業機会を発見させた。スラムにおいて、「はいている足袋はほとんど(が)粗末なもの」で「ボロボロになった走袋をそのままはいている」労働者を見た松田は、「労働者向けの安い足袋をつくったら成功するだろう」「労働者から喜ばれるに違いない」と感じたのであった(実業之日本社編, 1957, 33 頁)。松田は、スラムにおいて労働者の履物の潜在的な需要があるという事業機会を発見したといえよう。

2 独立開業

松田は、1910年に西村足袋店から独立し、1912年に三河島に松田研究所を設立した（実業之日本社編、1957、35頁；松田、1962、242-243頁）。研究所を開設してからの約10年間、松田は、「金がなくなると、販売するための商品を作り、少しでも余裕ができると、研究に没頭」したというように、履物の製造を継続的にしていなかった（松田、1962、245頁）。松田が住んだ三河島は、万年町と同様に、「貧民窟」であり、隣接する南千住町・日暮里町とともに東京の貧民が多く居住している場所であった（井上、1923、24頁）。松田研究所と名付けられた場所も、みすぼらしいトタン屋根の仕事場に過ぎなかった。松田がスラムに住んだのは、「貧乏しながら、東へ、西へとび回っている私の姿は、他人の目から見れば、うら枯れた、みじめなものに映るらしく、再三、友人からも指摘された」と述べられているように、妻を残して2カ月から半年にわたり日本各地へ技術を学びに行ったため、生活に余裕がなかったからであった（松田、1962、242-243頁）。具体的には、松田は、1912～22年頃に行田・小樽・神戸などを訪問して、布地・ゴム・革に関する情報を収集した（実業之日本社編、1957、35頁；豊沢、1961、104頁）。

松田の訪れた1910年代の行田の足袋生産は、裁断機とミシンを用いた家内工業から工場制へ移行する時期であったが、従業員537人のつちやたび、1,093人の福助足袋と比べれば、行田の工場規模は小さく、分業化された小規模経営によって成り立っていた（大沢、1971、93-113頁）。地下足袋ではなく室内用足袋を製造する行田において、松田がどのような技能を習得したのかは分からない。底部がゴム製の足袋を製造していなかった行田において、松田は、甲部の縫製工程を中心に学んだと思われる。

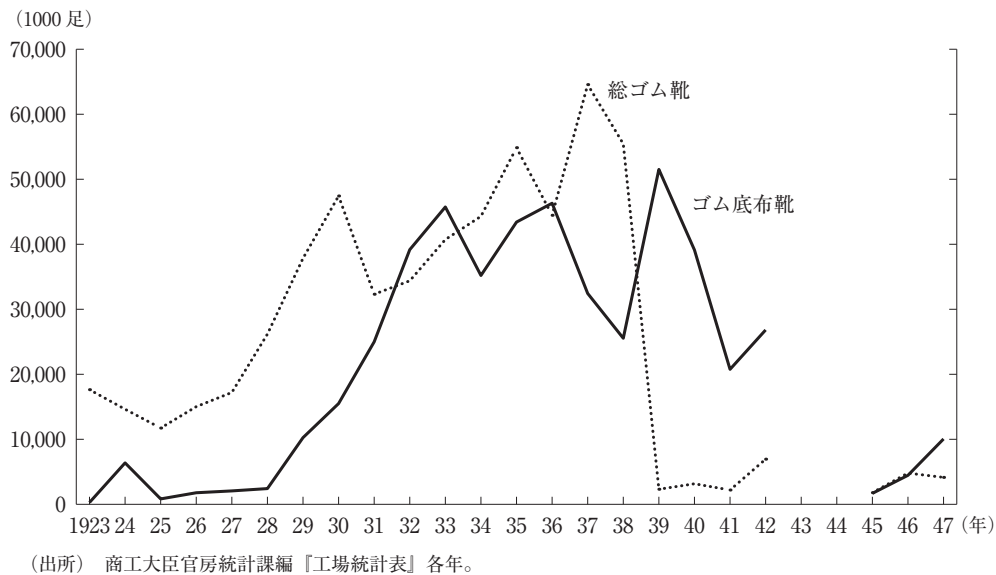
他方、小樽と神戸において、松田は、ゴムに関して学んだ。総ゴム靴（素材を全てゴムとする靴）は、1890年代にはすでに日本で生産されていたが、第一次世界大戦下の日本経済の繁栄によって、1918年から生産が伸びた。1918年以降の神戸では、170～80の総ゴム靴の製造工場が勃興した（兵庫県ゴム工業協同組合・兵庫ゴム工業会、1978、50-55頁）。それまで生ゴムシートを木型にあててゴム糊で貼り合わせた「原料靴」が存在していたが、神戸の総ゴム靴は、ゴムを加硫していたため、防水性に優れていた。松田が訪問したのは、神戸で勃興した加硫ゴム靴工場のひとつであろう。ここで松田は、加硫によるゴム靴の製造を見聞したものと思われる。この他に、松田は、神戸において靴の鋳型を学ぶために焼物を研究したり、上野図書館においてゴム・革・繊維の新刊本を借りて勉強したりした（実業之日本社編、1957、35頁）。

Ⅲ 1920年代初頭の松田の活動——足袋からゴム底布靴の製造へ

1 履物産業の動向

前述した松田の「労働者向けの安い足袋」製造の発案は、アリアンズ式のキャンバスシューズの製造に帰結した。ゴム底布靴は、1920年代後半に急激に生産が増加したため、松田は、1920年代初頭に未成熟な国産ゴム底布靴市場に参入したことになる。ここでは松田が参入したゴム履

図 1 日本のゴム履物の生産量 (1923~1947 年)



物産業の動向を中心にみたい。

松田が独立した1910年代の履物市場は、下駄などの在来製品の製造に加えて、革靴、総ゴム靴が主流であった。日常的な履物としての下駄への需要は高かったが、足袋製造技術を学んだ松田が木工技術が必要とする下駄製造に参入する機会はなかった。同様に、1902年に設立された日本製靴株式会社という大企業による生産体制が構築されていた革靴製造への参入機会もなかった(佐藤編, 1971, 141-144頁)。

松田の事業にとって重要なことは、戦間期の日本の都市で進んだ洋装化であった(矢木, 1978, 217-211, 263-270頁)。1925年の東京の銀座における調査では、女性の1%が洋装にすぎなかったが、男性は67%が洋装化していた。学生の80%は洋装であり、関東大震災後の学舎の洋風化に伴い、東京の小学生は男女問わず洋装化した。都市の男性、学生、生徒を主とする洋装化は、靴の需要を増やしたが、労働者はズボンを履いていたものの、地下足袋、ゴム長靴、下駄、草履などを履いていた。従って、性別、職業に応じた多様な履物の需要が戦間期の日本にはあった。このうち、高級品の総革靴に対して、洋装化に伴う都市の大衆層の靴の需要を満たしたのは、総ゴム靴とゴム底布靴であった。

1920~30年代前半の靴市場において、総ゴム靴の生産は、急増した。前述した1918年以降に増加した総ゴム靴の生産は、図1が示すように、1923年以降に停滞するものの、1927年以降に急増している。寒冷地の需要に支えられていた総ゴム靴は、生産過剰に直面したものの、1923年の関東大震災によって、ゴム長靴が製造されはじめたため、需要の増加をみた(日本ゴム工業史編纂委員会編, 1950, 380-385, 410, 476-477頁; 兵庫県ゴム工業協同組合・兵庫ゴム工業会, 1978, 79-82, 153-169頁)。昭和恐慌によって生産量が落ち込むものの、再び生産が増えている。第一

次世界大戦期に一過的に中国向け輸出が増えたことはあったが、総ゴム靴は、1920年代末まで国内需要に支えられていた。1928年頃から円安によって輸出が伸び（1928～31年平均で総ゴム靴生産額の28.4%が輸出）、1931年には日本の重要輸出品に指定された。総ゴム靴は、長靴のように、雨天の作業や農作業などに適しているものもあるが、短靴、朝鮮靴、メリケン靴のように、晴雨兼用で日常的に使用されるものが製造された。

他方、図1が示すように、松田が参入することになるゴム底布靴の生産は、1920年代後半に急増した。ゴム底布靴の生産は、1933年をピークにいったん低落した後、1936年まで再び増加している。素材の全てをゴムとする総ゴム靴に対して、甲部が布、底部がゴムからなる履物は2系統あり、1つは、現在のスニーカーと呼ばれるものに該当するテニスシューズ、キャンバスシューズ、ズック、運動靴、ゴム靴などと呼ばれていたゴム底布靴、もう1つはゴム底地下足袋である。

1921年に兵庫県尼崎の武庫川護謨ではじめて国産化されたといわれるゴム底布靴は、総ゴム靴の輸出不振、過当競争に対応するため、神戸の総ゴム靴業者によって注目された（日本ゴム工業史編纂委員会編、1950、410-413頁；佐藤編、1971、192-195；兵庫県ゴム工業協同組合・兵庫ゴム工業会、1978、68-75頁）。神戸の業者には、12月から3月の総ゴム靴の製造閑期に、ゴム底布靴を製造する利点があった。神戸での製造と同時期に、松田を含む東京の浅草を中心とする足袋製造業者がゴム底布靴の製造に参入したが、品質が悪く一過的なものとなった。ゴム底布靴は、国内では学生・生徒の靴として需要され、ペナンをはじめ外国にも輸出されたことが知られている。ゴム底布靴の生産拡大は、日本足袋、つちやたびによる貼付式地下足袋製造技術に基づくゴム底布靴への進出によるものであった（石橋、1962、32-37頁；月星ゴム株式会社、1967、72-78頁）。図1に示されている、1926～31年のゴム底布靴の生産量5,691万5,000足に対して、つちやたびの生産量は、663万足であったので、総生産量の11.6%を占めていた。つちやたびの製造した「支那靴」を主とした日本のゴム底布靴は、円安に支えられながら、輸出された。1934年のゴム底布靴の輸出額は1300万円に達し、総ゴム靴の300万円を凌駕していた（大蔵省、1935、218,220頁）。こうしたゴム底布靴の量産化は、1920年代後半からゴム底布靴、地下足袋の実質価格を低下させた（張、2021、45頁）。

2 「さきまる」とアリアンズ式キャンバスシューズの製造

松田は、こうしたゴム底布靴の需要拡大に反応したと考えられるが、松田の加硫圧着式ゴム底布靴の開発は、それに先行した「さきまる」とアリアンズ式キャンバスシューズの製造失敗の経験が重要であった。

松田は、1910年代末に「さきまる」と呼ばれたコハゼ付きのゴム底地下足袋を製造した（実業之日本社、1957、36頁）。「さきまる」とは、親指と他の指の間に切れ目が設けられていた一般的な地下足袋とは異なり、靴のように足先が丸く作られているゴム底地下足袋を意味する。この形の地下足袋は、1918年頃に欧米の「運動靴」の代用品として一時的に流行した（佐藤編、1971、

193頁)。「西洋人はマラソン競争の時全部靴で自分の履いて居た足袋を見て珍らしがった」と1912年のストックホルムオリンピックに参加した金栗四三が述べているように、当時の日本では、競技の際に総布の足袋が使用されていた(明石・金栗, 1916, 32頁)。「さきまる」は、足袋底にゴムを縫い付け「運動靴」にみたてた製品であった。

「さきまる」は、松田のオリジナルな開発製品ではなかったが、松田は、「運動靴」ではなく、労働者向けの履物としてこれを製造した。松田が「さきまる」を製造したのは、鐘ヶ淵紡績向島工場の紡織機を操作する女工が横に動くことが多いため、扁平足となり、「扁平足がたたって足が疲れ、心臓や脳を患う人が増えた」が、「足袋をやめて靴にしたら扁平足がなお」ったと聞いたことに促されたように、労働者の健康を改善させるためであった。「さきまる」は、1919年からよく売れたものの、ゴム底が硬く、扁平足を防止する効果が低かったため、松田は、製造を中止した(実業之日本社編, 1957, 33, 36頁)。

この後、松田は、地下足袋からゴム底布靴の製造に転換した(実業之日本社編, 1957, 36頁)。この時、松田は、アリアンズ底縫機を使用して、労働者用の靴ではなく、学生・児童用のキャンバスシューズを製造した(佐藤編, 1971, 192-194頁)。アリアンズ底縫機は、1886年にドイツのモエナス社で開発され、中底・甲・本底を一緒に縫い付ける機械であり、東京では1922年頃に日本製靴を辞めた「坂本」という男性が普及させたとされ、浅草を中心に革靴の製造に導入されていた(大塚, 1991, 46-47頁; 靴商工新聞社編, 1963, 23頁)。直接的には、松田のこの事業は、東京の防寒靴製造業社の佐宗茂平がアメリカ製の「ゴム長靴」の国産化を図るため、アリアンズ底縫機を3台導入して製造した「ズックの運動靴」の販売の成功に影響されたものであった(佐藤編, 1971, 350頁)。佐宗の成功によって、関東大震災以前の浅草では、90社がアリアンズ式製法によって、ゴム底布靴を製造するようになった。しかし、松田のみならずアリアンズ式製法によるゴム底布靴は、ゴムを乾燥させる技術が不十分であったため、ゴム底が弱く底部が破損した(佐藤編, 1971, 194頁)。松田は、ゴムの硬度を改善した「やまと靴」という名称のゴム布靴を製造したが、ゴム底が硬すぎたため割れやすく、需要が伸びなかった。この経験によって、松田は、靴には耐久性が必要であることを発見した。以後、松田は、耐久性の高い履物の製造を目指す。

IV 1923~37年の松田の活動——加硫圧着式ゴム底布靴の開発

1923年の関東大震災は、浅草の佐宗の工場を倒壊させたように、靴製造業者に深刻な影響を与えた(佐藤編, 1971, 350頁)。震災によって総ゴム長靴の需要が激増したが、松田は、耐久性の高いゴム底布靴の技術開発をめざした。従って、1923~37年の松田の活動は、技術開発が主であった。

ゴム底布靴を製造する際、ゴム底部に布製の甲部を取り付ける製法は、縫合式と接着式が主であったが、松田の認識では、両製法ともに雨天時に水が靴にしみ込み、耐久性に欠けていた(松田, 1962, 243-244頁)。松田も自ら、甲部の布と底部のゴムとの接合を研究したが、縫い合わせ

では、甲部が先に弱くなり、糊による接着では、甲部と底部が剥がれてしまった（実業之日本社編、1957、36-37頁）。そこで、神戸などでの実地見聞によって、ゴム長靴やレインシューズが甲部を袋状にして底部と圧着させることを知っていた松田は、この方法をゴム底布靴に利用できないかと模索した。布と底のゴムを縫い付ける技術の習得が難しいこと、この縫賃が費用の70%を占めることも圧着式を研究する動機となった（豊沢、1961、108頁）。

松田は、接着式製法による履物が脆弱であると読んでいたが、甲部の布とゴム底を接着させる製法は、地下足袋の製造において進展していた。前述したように、1923年に日本足袋とつちやたびは、ほぼ同時に、甲部の布と底部のゴムとを接着した張付式地下足袋を販売した（日本ゴム工業史編纂委員会編、1950、380-388頁）。つちやたびは、成形前の甲部の布が平面の状態の時に強靱な刷毛でゴム糊を塗る技術を開発し、この技術によって、地下足袋のみならず、「支那靴」を製造した（日本ゴム工業史編纂委員会編、1950、38-40頁）。「支那靴」は、上述した1920年代後半からのゴム底布靴の生産増加の一因となり、中国への輸出にも成功した。この業績によって開発者の倉田泰蔵は、1928年に緑綬褒章を受けるほど注目された。

松田は、ゴム糊による接着製法とは異なる加硫圧着方式を追求した。松田の圧着式技術は、耐久性の高い靴を製造するため、未加硫のゴム片を金型のなかで加硫し、靴底を成型すると同時に、甲部の布と圧着するものであった。松田の認識では、熱に対して反対の性質を持つゴムと布とを加熱・圧着することが最大の課題とされた（松田、1962、244頁）。1923年頃に、台風や強風で竹林が風雨に耐えるだけの強靱な力を持っているのは、木の根が深く広く地面に張っているため抵抗力を保持していることを、松田は偶然知った（実業之日本社編、1957、37頁）。この事実は、生ゴムの靴底を作って生ゴムが貼り付けられた布製の甲部に押し付け、熱で加硫しながら圧力をかければ、布のなかに生ゴムが根をおろすという着想を松田に与えた（豊沢、1958、91頁）。甲の底に接着する部分を細く刻み込んで、ゴム底のなかにはりこませる努力を重ねた松田は、加硫圧着製法の開発に成功した。

この技術において最も重要なのは、未加硫のゴム片を入れて加圧・加硫して靴底を成型する鋳型であった（実業之日本社編、1957、37頁）。圧着に成功したものの、「基礎（となる鋳型）がガタガタ」しているため、「はき工合が悪い」状態であったため、松田は、「美術家」から鋳型の製造方法を学んだ。鋳型に関しては、「履いて疲れない靴」を作るため、人間の骨格・体重・歩き方を考慮しながら、「自分の経験」と「目と指先のカン」によって、アブラ土で数えきれないほどの原型を作成したと述べている（松田、1962、244-245頁）。

松田の技術開発の特徴は、例えば、「美術家」などの識者から知見を得るものの、足型を「数えきれぬほど、作ってはこわし、作ってはこわし」する、単独で試行錯誤を重ねることであった。対照的に、先述した、つちやたびは、アメリカ製のテニスシューズを見た社長の指示によって、接着技術の研究が着手された際、シンガーミシンの日本支配人の菅田宇一からダンロップの神戸工場技師長のジョージ・マーフィを紹介され、マーフィと社員の永田邦助によって技術が開発されたように、技術ネットワークをもっていた（日華ゴム株式会社社史編集委員会編、1953、36頁）。

1926年に「世界で初めて、ゴム底の圧着に成功」したという松田の記述は、1927年に松田が日本で出願し、1928年に承認された「ゴム底運動靴製造用型」の特許からみて、少なくとも日本ではじめての技術と限定すれば、事実といえる（松田、1962、246-247頁³⁾。この特許は、ゴム底を成型すると同時に、ゴム底部の周辺部を湾曲して、厚布地の甲材料と密着させ、加硫・加圧してゴム底と甲布の一体化を可能とする金型に関するものであった。従来の方法では、ゴムの靴底と革の甲部を別々につくり縫合ないしは接着することが一般的であったため、縫合工程を削減できるのみならず、耐久性に優れているともこの特許明細書には書かれている。

この技術に基づいて松田は、子供靴の製造に着手した。松田の事業を明らかにする経営資料は現存しないが、この技術によって、「日産2000足」製造したとされる記述は、誤りであろう（豊沢、1958、92頁）。なぜならば、スタンダード靴株式会社が「昭和六年から数年間、松田一郎氏と提携して安価な圧着式子供靴を販売していたが、売行きがはかばかしくないので、一時提携を打ち切っていた」とされるように、松田の開発技術には課題が残されていたからである（七十周年記念行事企画委員会編、1994、90頁）。その課題とは、ゴム底の強度にあった。1934年、松田は、ゴム底に再生した屑ゴムを用いることによって、硬度が強くて軽量で、足の返りもよいゴム底布靴を製造できた（佐藤編、1971、277-278頁）。松田は、1937年に子宝靴工業株式会社を設立したが、次にみるように戦時統制に直面したため、加硫圧着靴の製造事業を進めることができなかった。

V 戦中の松田の活動

1 戦時統制経済の影響

戦時統制経済は、製靴産業に多大な影響を与えた。1937年11月の輸出入品等臨時措置法に基づくゴム原料の配給統制によって、ゴム靴・ゴム底布靴産業への統制は始まった（日本ゴム工業組合史編集委員会編、1950、35-62頁）。戦時統制に最も影響を受けたのは、ゴム靴産業であった。ゴム靴は、1938年7月のゴムの使用制限規則の対象となり、ゴム原料を使用するためには、商工大臣の製造許可が必要となった。ゴム靴の生産は、1938年の5,500万足から1939年の200万足に急減し、1942年にも690万足にすぎなかった（図1）。他方、1938年のゴムの使用制限規則において、制限外となったゴム底布靴産業は、1938年のゴム配給統制規則によって原料ゴムの入手が制限され、綿布の使用も制限されたものの、生産量が1938年の2,500万足から1939年の5,100万足に急増し、1942年に2,700万足を維持していた（図1）。1940年6月のゴム工業整備によって、1,100のゴム工場が300工場に再編され、1943年のゴム統制会の設立によって、ゴム業界の経済統制は、進んだ。戦局の悪化に伴い、ゴム靴産業のみならずゴム底布靴産業の生産も減少した。1943年と1944年の生産量は判明しないが、1945年にはゴム底布靴の生産量は、ゴム靴の160万足と同水準になり、186万足まで減少した。

前述したように松田は、1937年に子宝靴工業株式会社を設立した。子宝靴工業は、5人以上の工場が記載された『全国工場通覧』の1936年調査には記載されておらず、1937年の調査におい

ではじめて記載されている。従って、松田は、本格的に事業をはじめた1937年に戦時統制に直面したといえる。子宝靴工業は、ゴム原料の配給を受けるため、1937年11月に東京ゴム製品工業組合に加入した（「東京ゴム製品工業組合」『護謨時報』1938年1月号）。東京では任意加盟の東京ゴム同業組合がすでに活動していたが、輸出入品等臨時措置法に基づくゴム原料の配給には組合への加入が義務化されたため、東京ゴム製品工業組合は設立された。

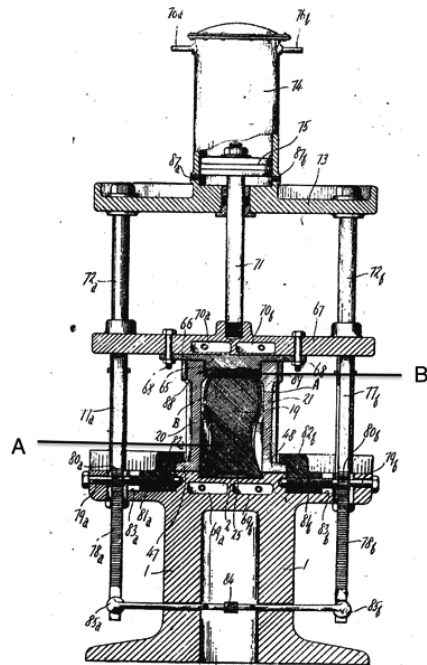
原料ゴムの配給統制下において、子宝靴工業の生産量が判明する史料は残されていないが、松田は軍との関係を深めていった。1930年代後半に松田は、陸軍中佐の金子関蔵の下で、奉天において、陸軍の製靴の下請作業をはじめた（七十周年記念行事企画委員会編、1994、85-86、90頁）。これが契機となり、1941年に野村製靴（スタンダード靴）が中心となった大手革靴メーカー8社で設立された東亜製靴株式会社の設立に加わった。しかし、実際は、野村製靴がほぼ単独で東亜製靴を経営したため、子宝靴工業は、東亜製靴の経営に関与していなかった。野村製靴と松田の関係は、前述したように、1931年から数年間、松田が野村製靴に販売委託していた時にはじまるが、松田は、野村製靴が無鉄軍靴の製造を東京ではじめた時、再び野村製靴との提携を求めた。松田が無鉄軍靴に注目したのは、松田が追求してきた加硫圧着技術を応用できると考えたためであった。無鉄軍靴とは、ゴム底に鉄の釘を打ち込まない製法に由来している。

2 革とゴムとの加硫圧着

戦時下の子宝靴工業は、軍靴の製造に従事することで存続したが、松田自身は、加硫圧着式技術を応用してゴム底革靴の製造技術の開発にあたった。軍靴は底部がゴムで甲部が革からなり、松田がそれまで従事した甲部が布からなるゴム底布靴とは異なった。松田がゴム底革靴の製造を目指した理由は、戦時下における軍靴製造のみならず、甲部よりも底部のほうが先に痛む革靴に、革よりも耐久性のあるゴムを底部に使用すれば、革靴の3~5倍の寿命が得られるとも考えたからであった（実業之日本社編、1957、39頁；松田、1962、243頁）。耐久性に加えて、ゴムが革よりも安価であるという経済性と、弾力性のあるゴム底が扁平足を防止するという健康性からも、松田は、ゴム底革靴の製造を目指した。しかし、松田の認識では、「熱を嫌う動物性の革と、熱によって、処理する植物性のゴムとを糸を使わずに密着させると言うことは、学理的にはほとんど不可能」であり、同業者からも「気持ちがざた」にみられていた（実業之日本社、1957、38-39頁；佐藤、1971、345頁）。松田は、三河島の研究所に「閉じ籠って、明けても暮れても、研究に没頭し」、「世間では正気の沙汰」とは思われていなかった、と述べている。

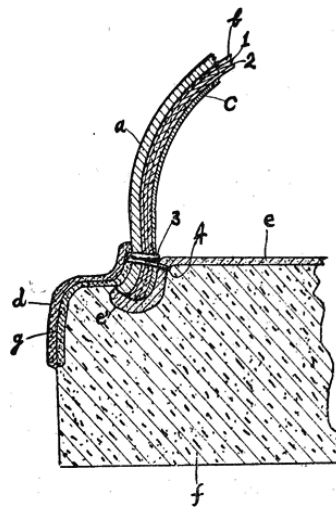
1942年に出願し1944年に登録された実用新案「護謨底靴製造機」では、布・革・ゴム等を素材とした甲部をゴム底・ゴム踵部にあてて、加熱と押圧で圧着させる機械が示されている⁴⁾。この技術は、図2に示されているように、ゴム製の底部Bを加熱して柔軟・粘着化した時、ピンや糸を使わず、甲部Aとあわせて、上下・両側から押圧するものであった。この機械からは、松田がどのように革とゴムとの加硫圧着を成し遂げたのか分からないが、これについては、1948年に出願し1950年に特許を取得した「ゴム底靴の製造法」から把握できる⁵⁾。図3が示すように、

図 2 護謨底靴製造機



(出所)「護謨底靴製造機」, 実用新案権者: 松田一郎, 実用新案登録第 345467 号, 出願: 1942 年 11 月 13 日, 登録: 1944 年 6 月 20 日。

図 3 ゴム底靴の製造法

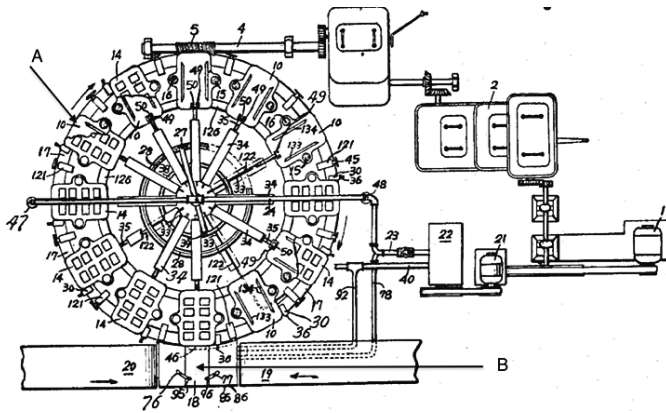


(出所)「ゴム底靴の製造法」, 発明者: 松田一郎, 特許庁「特許発明明細書」特許番号 182447, 出願: 1948 年 11 月 18 日, 特許: 1950 年 3 月 20 日。

熱によってゴムが軟化する性質を利用して、革（図の a）、数枚の布（1, 2）を芯とするゴム材（b）、布（c）を蒸気で加熱・押圧して、三者が一体となった甲革を事前に作る。この甲部を糸（3, 4）によって縁革（d）と中底（e）に結びつけ、さらに、ゴム製の本底（f）と加硫すれば、e, f, d が一体となる。この技術では、本底と甲革が縫製よりも強固に固定され剥離することなく、耐久性をもち漏水を防ぐことができるとされた。この技術の新規性は、革・布・ゴムを一体化させた甲革にあり、「1 枚の布を仲介にして熱と圧力を加えると完全にゴムが皮の中に根をおろすように接着する」ことを松田が発見したことにあつた（豊沢, 1961, 109 頁）。この着想は、ゴム底布靴の圧着技術の開発の際に、布にゴムが根を張る原理を応用したものといえよう。

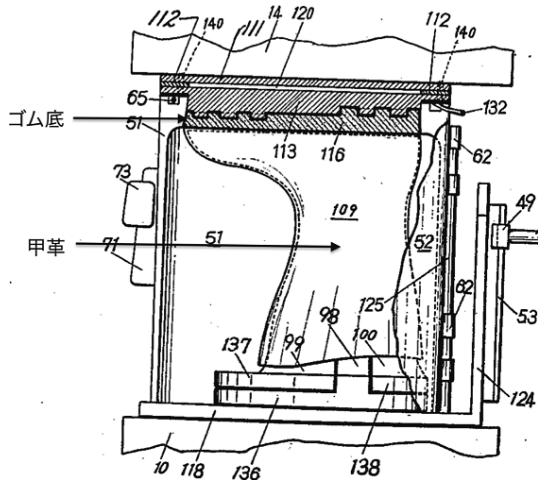
松田は、「圧着式ゴム底靴は、軍靴に採用され、陸海軍靴として、大量に生産された」と述べている（松田, 1962, 247 頁）。しかし、実際は、松田の製法の直接加硫圧着式に対して、陸軍の製法は、ゴム糊と加硫釜を用いた加硫接着式であった。鉄資源の節約のため、1942 年から導入された鉄の鋳を使わない「無鉄軍靴」は、革製の甲部・中底とゴム製の表底とを縫合し、これとゴム製の半底・踵とをゴム糊で接着し、60 度で 2 時間、加硫する間接加硫接着製法がとられていた（陸軍省経理局衣糧課, 1943, 118-126 頁）。この軍靴の製造技術は、ゴム糊によって革とゴムとを接着させるものであり、松田が追求した革とゴムとを加硫・圧着させる製法とは異なっていた。

図 4 ロータリー式圧着底付機平面図



(出所) United State Patent Office, Automatic Rotary type machine for making shoes or boots rubber-soled with heat and compression, No. 2909807, Oct. 27, 1959.

図 5 ロータリー式圧着底付機要部断面図



(出所) United State Patent Office, Automatic Rotary type machine for making shoes or boots rubber-soled with heat and compression, No. 2909807, Oct. 27, 1959.

なお、松田は1956年にロータリー式圧着底付機を製造した。ゴム底革靴の大量生産を可能とするロータリー式圧着底付機を上方からみたのが図4であり、その12個のボックス(A)の内部を示しているのが図5である。図4のBの場所でボックス内の靴型にゴム底と甲革がセットされた後、ターンテーブルに引き戻されて加硫・加圧され、テーブルが一周する間にゴム底と甲革の圧着が完了する。ロータリー式圧着底付機は、松田がゴム底革靴のために開発した図2の機械を量産型に改良したものといえるため、基本的な原理は、戦中期に考案されていた。

VI おわりに

松田の企業家活動は、「靴づくりの念願は、履いて疲れず、丈夫で、ながもちし、しかも、安く生産できるということ」という松田自身の言葉に要約されているように、耐久性の高い履物を

製造するため、その手段として、ゴム底と布・革の加硫圧着製法を開発したことであった（松田、1962、243頁）。個人の技術開発のプロセスを個別事例によって検討した本研究は、沢井（2012）などによる組織化による技術開発とは異なる事例を与えることができる。本研究で明らかとなったのは、以下の知見である。

個人発明家の低い教育水準は、Iで述べたように、先行研究において知られているが、小学校を最終学歴とする松田は、徒弟修行を通じた足袋製造技術の獲得と神戸などにおける新技術の見聞を通して、中等・高等教育の未経験を補っていた。ただし、松田の履物業への参入は、他の多くの企業家とは異なり、足の障害による職業選択の制約に基づいていた。個人発明家の需要への感応性の高さ、発明の速さは、1920年代初頭に神戸で勃興したゴム底布靴の製造に、浅草の製靴業者と同様に着手した松田の需要への機敏性からみて、先行研究において言及されているとおりである。アリアンズ底縫機の使用や革靴への参入は、東京の浅草の履物業者からの影響があったが、松田は、これら業者との強い技術ネットワークや関係性を築いていなかった。

松田の独自性は、ゴム底布靴の製造の経験から履物の耐久性を認識したことにある。松田による耐久性の高い履物の事業機会の発見は、労働靴への需要を掴んだことにはじまった。この発見は、松田が、現業労働者の多いスラムにいたこと、自らの足の障害から履物に関心があったこと、封建的遺制を嫌悪して下層労働階層に自己同一性を見出していたことに繋がる。だが、より重要なことは、地下足袋「さきまる」とアリアンズ底縫機によるキャンパスシューズ製造の経験であった。この経験によって「耐久性」を強く認識した松田は、ゴム製の靴底と甲布を繋ぐ方法を、当時、主流になりつつあった接着製法ではなく、加硫圧着製法に求めた。この理由は、接着製法の脆弱性を松田が認識したからであった。この認識は、同時期に強度の高い接着製法が開発されていたため、正しくなかったが、新しい技術開発を促した。加硫圧着製法の開発を進める手がかりとなった、竹林の根の頑強性については、偶然得られた知識であった。戦時統制によって多くの靴製造業者が事業の再編を迫られたなか、松田は、軍との関係を深めながらも、今まで培ってきたゴム底布靴の製造技術を応用し、ゴム底革靴の技術開発に専念した。松田の革靴製造技術の開発は、戦時統制によって導かれていた。松田が戦後期に事業化したロータリー式圧着底付機は、ゴム底革靴のために開発した機械を量産型に改良したものであったため、戦前・戦中期に基本的な原理は完成していた。こうした社会、経済、個人の経験、時代背景などの多様な結びつきを探ることによって、個々の企業家活動の歴史は、鮮やかになる。

松田がゴム底布靴の加硫圧着技術を事業化してからすぐに戦時統制がはじまったため、開発した技術を利用した本格的な松田の事業は、戦後期に始まる。技術開発に主眼をおいた本研究では、松田の設立した子宝靴工業の経営動向については検討していないため、今後の課題としたい。また、松田の耐久性の高い靴の技術開発を支えた動機は、本研究では詳しく検討できなかった。加硫圧着製法の開発は、「世間では正気の沙汰」と思われていなかったと松田が述べているように、自らの着想に固執しそれを貫き通すパーソナリティに基づいている。耐久性の追求は、単に市場の需要に応じた「需要プル」とは言い難い松田の執着心から喚起された側面があったといえよう。

謝辞 本研究の審査にあたり、担当編集員の中島裕喜氏と匿名レフリーの方々から適切な助言を頂戴した。本研究は、JSPS 科研費 19K02398, 22K01608 の助成を受けたものです。

注

- 1) 加硫とは、天然ゴムに硫黄を加えて加熱し、強度と弾性をもつ弾性ゴムを得ることを意味する。また、製靴産業における「製法」とは、靴の底部と甲部とを接合する方法を意味する。
- 2) Matsuda Ichiro, "Automatic Rotatory type machine for making shoes or boots rubber-soled with heat and compression," United State Patent Office, No.2909807, Patented Oct. 27, 1959.
- 3) 「ゴム底運動靴製造用型」,特許権者：松田一郎, 特許 77546 号, 出願：1927 年 2 月 10 日, 特許：1928 年 7 月 23 日。
- 4) 「護謨底靴製造機」, 実用新案権利者：松田一郎, 実用新案登録第 345467 号, 出願：1942 年 11 月 13 日, 登録：1944 年 6 月 20 日。
- 5) 「ゴム底靴の製造法」, 発明者：松田一郎, 特許庁「特許発明明細書」, 特許番号 182447, 出願：1948 年 11 月 18 日, 特許：1950 年 3 月 20 日。

参考文献

- 明石和衛・金栗四三 (1916) 『ランニング』 菊屋出版部。
- 石橋正二郎 (1962) 『私の歩み』 出版社不明。
- 井上寛康・岡崎哲二・齊藤有希子・中島賢太郎 (2020) 「戦前期日本のイノベーション活動—特許情報の電子化によるアプローチ—」 RIETI Policy Discussion Paper Series 20-P-012。
- 井上貞蔵 (1923) 『貧民窟と少数同胞』 巖松堂書店。
- 大蔵省編 (1935) 『昭和九年 日本外国貿易年表』 上巻, 大蔵省。
- 大沢俊吉 (1971) 『行田足袋工業百年の歩み』 行田足袋商工共同組合。
- 大塚斌 (1991) 『はきごこち—暮らしのなかの靴—』 築地書館。
- 大林日出雄 (1971) 『御木本幸吉』 吉川弘文館。
- 加護野忠男編 (2016) 『日本の企業家 2 松下幸之助—理念を語り続けた戦略的経営者—』 PHP 経営叢書, PHP 研究所。
- 楫西光速 (1962) 『豊田佐吉』 吉川弘文館。
- 関権 (2003) 『近代日本のイノベーション—特許と経済発展—』 風行社。
- 清川雪彦 (1995) 『日本の経済発展と技術普及』 東洋経済新報社。
- 靴商工新聞社編 (1963) 『靴業五十年の歩み』 東靴協会。
- 紺野文雄編 (1915) 『関東足袋業一斑』 足袋商報社。
- 佐藤栄考編 (1971) 『靴産業百年史』 日本靴連盟。
- 沢井実 (2012) 『近代日本の研究開発体制』 名古屋大学出版会。
- 沢井実 (2014) 「技術者型企業家—竹尾年助と土光敏夫—」 宮本又郎・加護野忠男編 『企業家学のすすめ』 有斐閣。
- 沢井実 (2017) 『日本の企業家 4 久保田権四郎—国産化の夢に挑んだ関西発の職人魂—』 PHP 経営叢書, PHP 研究所。

- 実業之日本社編（1957）「竹林を眺めてヒントをつかみ“子宝靴”で認められた子宝靴工業社長松田一郎氏の場合」『成功は創意から』実業之日本社。
- 張楓（2021）『近現代日本の地方産業集積—木工から機械へ—』日本経済評論社。
- 月星ゴム株式会社（1967）『月星ゴム90年史』月星ゴム株式会社。
- 豊沢豊雄（1958）「不具と持病を克服してオートメーション化に成功、先進国アメリカを圧倒した子宝靴工業社長松田一郎氏」『オール生活』13-12, 90-92頁。
- 豊沢豊雄（1959）『アイデア三六五日』池田書店。
- 豊沢豊雄（1961）「大衆の足をみつめて五十年 靴のオートメーション化に成功した子宝靴工業 K. K. 社長松田一郎氏」『発明成功の秘訣—アイデアを企業成功へ—』実業之日本社。
- 長廣利崇（2014）「工業化と障害者」山下麻衣編『歴史のなかの障害者』法政大学出版局。
- 七十周年記念行事企画委員会編（1994）『スタンダード靴七十年史』スタンダード靴株式会社。
- 日華ゴム株式会社社史編集委員会編（1953）『八十年小史』日華ゴム株式会社。
- 日本ゴム工業組合史編纂委員会編（1950）『日本ゴム工業組合史』日本ゴム工業会。
- 日本ゴム工業史編纂委員会編（1950）『日本ゴム工業史』日本ゴム工業会。
- 野中郁次郎（2017）『日本の企業家 7 本田宗一郎—夢を追い続けた知的パーヴァリアン—』PHP 経営叢書, PHP 研究所。
- 平本厚編（2014）『日本におけるイノベーション・システムとしての共同研究開発はいかに生まれたか—組織間連携の歴史分析—』ミネルヴァ書房。
- 廣重徹（1973）『科学の社会史—近代日本の科学体制—』中央公論社。
- 兵庫県ゴム工業協同組合・兵庫ゴム工業会（1978）『兵庫ゴム工業史』。
- 松田一郎（1958a）「子宝靴工業世界各国で好評うける」『先見経済』693号, 15頁。
- 松田一郎（1958b）「私はこうして発明した」『中学時代一年生』第3巻7号, 98頁。
- 松田一郎（1962）「半世紀を靴づくりに」北小路健監修『私の歩んだ道 2』産業研究所。
- 矢木明夫（1978）『生活経済史 大正昭和編』評論社。
- 山田明（1992）「近代日本の無能力貧民問題と社会事業調査の展開」社会福祉調査研究会編『戦前日本社会事業調査資料集成』第7巻, 勁草書房。
- 米倉誠一郎（2018）『松下幸之助—きみならできる, 必ずできる—』ミネルヴァ書房。
- 陸軍省経理局衣糧課（1943）「無鉄軍靴ニ就イテ」野田勝久編『十五年戦争極秘資料集』補巻9。
- Chandler, A. D. (1962) *Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise*, Cambridge: The M. I. T. Press.
- Lamoreaux, N. R., D. M. G. Raff and P. Temin (2003) “Beyond markets and hierarchies: Toward a new synthesis of American business history,” *American Historical Review*, 108, 404-433.
- Kiyokawa, Y. (1984) “Entrepreneurship and innovation in Japan: An implication of the experience of technological development in the textile industry,” *The Developing Economies*, Vol. 22, No. 3.

Matsuda Ichiro's Introduction of Direct Vulcanization Process to Japan's Shoe Industry

Toshitaka Nagahiro

An entrepreneur's technological development will contribute to economic growth. There are two trends in historical studies on technique development in Japan: co-development with industry and government, represented by Sawai (2011), and technological development by an individual, represented by Kiyokawa (1995) and Kan (2003).

This study examines the development trajectory that yielded Matsuda Ichiro's (1894-1966) new shoemaking techniques to manufacture rubber-soled canvas and leather shoes. His method entails compressing vulcanized rubber into canvas or leather using heat.

Matsuda recognized the entrepreneurial opportunity in manufacturing durable rubber-soled canvas shoes through his experience in manufacturing low-quality shoes using the Allianz machine. After recognizing the disadvantages of using adhesives to hold shoes together, Matsuda discovered direct vulcanization, which he assumed would enable the production of durable rubber-soled canvas shoes. Although that assumption was incorrect, this false belief led to the successful development of new production techniques. Furthermore, the simple realization that bamboo has stout roots, a detail that Matsuda stumbled upon by chance, was also a contributing factor.

The wartime regulations that were established in 1937 forced shoemakers to restructure their businesses. Matsuda engaged in developing rubber-soled leather shoes, applying his technique for manufacturing rubber-soled canvas shoes that he refined with experience. Therefore, Matsuda's technological development of rubber-soled leather shoes was stimulated by wartime regulations.

The history of entrepreneurship will be apparent through the examination of various factors such as society, the economy, experiences of individuals and historical contexts.

Keywords Matsuda Ichiro, footwear industry, direct vulcanization process, technological development, rubber-soled shoes

