

散ポンプを製作した。水銀拡散ポンプは、以後の真空管製造の排気では標準的な装置となるものであった。宮田は、海軍、逓信省、日本無線、帝国無線などにそれを納入した（池谷 1979：(31)：50）。宮田は、ガラス細工の熟練を生かしてポンプを製作し、真空管も製造したのである。

(3) 有力企業のラジオ進出

ラジオ放送が始まったとき、真空管事業に着手していたこうした企業が受信機製造へ進出するのは自然であった。各社の進出の事情は以下のようであった。

安中電機製作所

安中電機製作所は、早くも1924年12月に AR37 単球受信機（真空管を一つ使用した受信機、以下同様）、AR36 単球受信機を開発し、型式証明を受けた（第3、4号）。これは受信機としては最初であった（安立 1964：74、田口 1993：172⁽⁹⁾）。当時逓信省では、型式証明で200～250円で受信機を製造させる方針であったが、製造業者は300～350円でも製造は困難としていた。そこへ、同社が120円でも製造できる⁽¹⁰⁾として持ち込んだものであった。そのほか受話器（1925年3月）（鉱石ラジオではスピーカーを鳴らすことは困難であり、受話器を必要とした）や増幅器（同月）の型式証明も受けた。また、放送機も東京放送局の GE 機の予備用500W を1925年に製作した（日無史：第11巻：30）。

沖電気

沖電気は、まず単球受信機を製作し（1925年1月、型式証明番号第5号）、次に3球受信機を開発した（1925年4月、同番号第43号）。この3球式を甲府で実験したが、東京放送局の受信がほとんどできず失敗に終わった（日無史：第11巻：52）。受話器（1925年1月）、鉱石式受信機（1925年6月）などの型式証明も得た。

東京電気

東京電気は GE と提携していたから、RCA の受信機をベースにして単球式受信機を1925年1月に、2月に2球式を製品化し（型式証明番号第9号、第9-2

号), 四月には増幅器をだした(第44号)。これが同社が真空管以外の無線機器に進出した初めであった。また, 真空管戦略も積極化した。急速に需要が拡大したラジオ用受信管にたいしては, GEの真空管を生産・販売した。1924年末にトリエーテッド・タングステン繊維のUV-201AとUV-199の試作研究を開始し, 1925年2月頃, 販売を開始した。これらは電流消費量を従来の1/4にしたから, ラジオ・ファンの熱狂的歓迎を受け, 1930年頃までこの201Aと199がラジオ用受信管のデファクト・スタンダードになった。同社の受信管の売上は1925~30年でほぼ10倍になった(東京電気 1934a: 186, 安井 1940: 426)。

日本無線電信電話株式会社(1920年設立, 以下日本無線と略称)

日本無線電信機製造所を吸収して設立された同社は, 1924年, 試験用放送機を試作するとともに, 受信機と部品の開発にも着手した。同年10月には一般向けの検波用(C7), 低周波増幅用(C4C), 高周波増幅用(C4D)の真空管を発売し, 1925年2月にはM2型鉱石式受信機, 3月にはV2型単球受信機の型式証明を得た(第15号, 第16号)。続いて, 増幅器(3月, 第28号), C4C型真空管(同月, 第32号), 受話器(同6月, 第60号)などの証明も受けた。1924年にはドイツ・テレフンケン(Telefunken)と資本・技術に関する長期契約を締結し, それを生かして各種部品の国産化も進めた(日本無線 1971: 26, 281)。

他方, 無線機器製造や通信機器, 電機機器など関連分野の有力企業もラジオに進出した。

東京無線電機株式会社(以下, 東京無線と略称)

1920年に設立された東京無線電信電話製作所と帝国無線電信製作所は1922年に合併して東京無線電機株式会社となり, 逓信省や海運会社に無線製品を納入していたが(日無史: 第11巻: 69), 1925年には単球受信機(1925年3月, 第25号), 増幅器(1925年3月, 第29号), 鉱石式受信機(1925年6月, 第55号)の型式証明を得て製品化した(ブランドはトムフォン)。また, 真空管製造にも進出し, 受信管と小型送信管の製造を開始した(日無史: 第11巻: 70)。真空管は1925年4月に型

式証明を得た（第42号）。

日本電気

有力有線機器メーカーであった日本電気は、1924年、同社取締役であった松代松之助が立案した無線事業計画案に基づき、無線事業への参入を決定した⁽¹⁾。同社が提携していたウェスタン・エレクトリックは、無線電話から大電力真空管、ラジオ放送機製造へと進んでおり、その技術の導入が目指された（日本電気 1972：120）。まずはラジオ放送機器の輸入販売から始め、その国産化を目指して無線研究に着手することとした。1923年からウェスタン・エレクトリック製放送機の輸入が行われ、大阪放送局や東京放送局に納入された。他方、1924年から1925年にかけて、受話器（1924年12月、型式証明番号第2号）、鉱石式受信機（1925年3月、N.E.式1号A、同第20号、1925年5月、N.E.式1号B、同第52号）を発売した。

芝浦製作所

芝浦製作所も、提携していたGEの技術をベースにして、1925年に2球式受信機（ジュノラI A、1925年4月、型式証明番号第39号）を発売した。その後1年間の間に、2球式、3球式、4球式のものからRCAの方式を改良したスーパーヘテロダイン式まで数種を発売した（東京芝浦電気 1963：511、田口 1993：90-93）。

これらの有力メーカーの規模を1925年時点でみると、関連分野での大企業である東京電気（1925年度売上高22百万円）、日本電気（同17百万円）、沖電気（同6百万円）が大きく、無線機器専業企業であった日本無線（同152万円）、安中電機（同93万円）、東京無線（同14万円）との間にはかなりの差があった（各社営業報告書など）。ただ、無線機器製造の従業員数でみると、数値が判明するのは東京電気（1925年度100人）、沖電気（同120人）、安中電機（同150人）の3社であるが、それぞれ百人程度でそう変わらない（日無史：第11巻：247-257）。出発時点では各社の間にはそう差はなかったのである。

(4) 中小零細企業の簇生

こうした有力企業の進出と並んで、他方で中小零細企業による製品や問屋、小売店自身による製品、またラジオ・アマチュア自らの自製品もきわめて多かった。そこに、ラジオという製品の大きな特徴があった。

既にみたように、ラジオでは当初から大量のアマチュア（ホビイスト）が存在した。そうした人々は、熱心に受信機を工夫し、組立て、雑誌を購入して、相互にコミュニケーションを発達させた。新しい工夫を相互に発表、研究しあつたのである。彼らは、一般に技術革新に最初にとびつく「革新者」(Rogers 1962: 訳書: 115) がそうであるように、新しいアイデアをためすことに熱中し、広域志向的な革新者相互間のコミュニケーションと友人関係を発達させた(例えば高橋 2007など)。冒頭の引用のように、それは事業と結びついたのである。

ラジオ受信機を単なる商品として見ると、斯んな妙な普及経路を辿ったものも少ないと思う。之は全く好奇心から売広められたのである。／……(ラジオ引用者) 小売商と言っても金となら心中も厭わぬ連中や、受信機をビスケットや饅頭と同様に取扱った際物商売人的な連中も相当在るには在ったが、何と言ってもラジオ狂一ファンからの転向ラジオ商も可成な数で、之等の人々はラジオの理論一理論と言った處で大体程度は知れたものであるが一を説明してからでない真空管も部分品も売らぬ、ラジオはそんな安っぽいものではない、位の気構えで商売仕様と言う連中なので普通なら到底商売にも何にもならないで開店閉業と言った惨たる終りを告げるべきであるものが、之も不思議に其商売で口を糊して行けたものである。／夫も其筈で行って居る商店主がファンなら、類を以て集まる、来る客も又後輩のファンなのである、コイル一つ売るのにインダクタンスが何んのキャパシターが何うのと……客と店主で徹夜をする様な事も時折はある始末(岩間 1944: 442-444)

『無線之日本』(1918年)、『無線と実験』(1924年)、『ラヂオ・ファン』(1925年)、『無線電話』(1925年)、『ラヂオの日本』(1925年)、など、無線雑誌も次々と創刊された。ひとつの文化が形成されていったのである。技術はラジオでは容易に

学べるものであり、また画期的な結果に結びつくものであった。「(無線—引用者)雑誌は一連の価値観を示した。中でも重要なのは、テクノロジーは容易に学べるものであり神秘的なものではない、テクノロジーに対し断定的かつ自信に溢れた態度で臨もう、と説いた」(ポスカンザー 1996:101)のである。

ラジオ産業がそれ以前の産業と大きく違っているところの一つは、こうしたラジオ・アマチュアが、市場の形成という意味で産業形成の前提をなすと同時に、産業形成の主体の裾野をも形成したことであった。放送開始当時の東京には、無線雑誌の販売高から判断して5万くらいのファンが存在したという(岩間 1944:265)。そのうち少なからざる人々は受信機を自製したし、上記の引用のように、進んでラジオの販売や製造に携わる人々もでた。

もちろん、当初のラジオ及び部品の製造、販売事業はきわめて利益率が高かったから、⁽¹²⁾技術的には多少あやふやでも経済的動機から参入する人々も多かった。販売業の場合にはその傾向は著しかった。船舶の無線通信士や電気関係の職業に携わっていた人々による開業が多かったが、まったく無縁の職業からの参入も多かった。1928年の名古屋地域での調査では、ラジオ小売業者の「身元」で多いのは「貸座敷」、「僧侶」、「医師」、「料理屋」の順であり、その他、様々な小売業も見られた(松原 1928:⁽¹³⁾28)。ラジオは、「ブラック・ボックス」的な製品であったから、多少の知識があればそれでも通用したということもあろう。

また、新規参入の特殊な条件となったのは関東大震災であった。大震災で既存の事業が破綻して、その出直しとしてラジオに進出するという事例が少なくなかった。直接に被災しなくても、後に有力企業となる安田一郎のように「君の処は焼けずに済んだんだからというので借りたものは待ってくれ貸したものはよこせということになって散々な目に逢った、そこで私もどうせ潰れるんなら何か一つ変わったことをしてやれ、雉子も死ぬなら啼いて死ぬという訳でいよいよ真空管製作の決心を固めた」ということもあった(岩間 1944:136)。こうした事例は、文献に残っているだけでも、早川金属工業研究所の早川徳次、田辺商店の田辺綾夫、萩工業の菊地久吉、ゲーリーストロング商会の石田宇三郎、佐藤電機(後の日本ケミコン)の佐藤敏雄などがある(岩間 1944:132-133、

145, 308, 日本ケミコン 1982:5)。大震災は既存事業からの退出障壁を低め、ビジネス・マインドを変化させたのである。

こうして参入した中小企業がどれくらいの数にのぼったかは、正確なことはわからない。1926年の『全国ラヂオ商取引便覧』（東京実業社）によれば、東京市で何らかの形で製造業を営むものは211社（卸との兼業なども含め）、大阪市では34社で、計245社にのぼった。同年のラヂオ関連製造業者数は365名という数値もある（日ラ新19261224）。東京のラヂオ商工業者は、1925年に「東京無線電話機商組合」を組織したが、全組合員228のうち製造を営むものは76名であった（1925年11月1日現在）（岩間 1925:393-411）。

少し後の時点になるが、表1-1は、1930年の東京市内のラヂオ関連の製造業者（従業員数5人以上）である。日本無線や東京無線など中規模の工場もあるが、大半は従業員数が10人未満の零細工場であることがわかる。

中小企業のうち、典型的なタイプとして、ラヂオ・アマチュアからの進出、無線機器製造の周辺部分からの進出、他業種からの進出の事例をあげると、次のようである。

三田無線電話研究所

シカゴ大学で学んだ茨木悟は、伊藤賢治のラヂオ電気商会を経て1924年に独立して三田無線電話研究所を設立した（日無史：第11巻：184）。常に新しい製品に注目して、1925年頃からスーパーヘテロダイン、トライヤダイン（tri-R dyne）、ニュートロダイン（Neutrodyne）、ピノキュラダイン、レゼノックス方式、ロフチンホワイト式スクリーンダインなど新方式の受信機を発表してその製作法を公開し、セットのほかキットを発売してアマチュアの指導に尽くした。

坂本製作所・田辺商店

東京帝国大学法科を卒業した田辺綾夫は、1920～21年にアメリカに滞在してラヂオの出現を経験し、1923年、震災を契機にラヂオ小売店を始めた（岩間 1944:132-133）。当初は部品を主に扱い、製造を坂本製作所、販売を田辺商店で

表1-1 ラジオ関係製造企業一覧（東京）

(1930年10月1日現在)

| 工場名 | 代表者名 | 所在地 | 製造品目 | 設立年 | 職工数（人） | | | 動力 （馬力） |
|------------|-------|------|---------|------|--------|----|-----|------------|
| | | | | | 男 | 女 | 合計 | |
| 坂本製作所 | 原 愛次郎 | 麹町区 | ラジオ | 1925 | 20 | 79 | 99 | 3.5 |
| 井出鉄工所 | 井出巳代治 | 芝区 | ラジオ部品 | 1930 | 5 | — | 5 | 2 |
| 東洋無線電信電話 | 志村鉄之助 | 芝区 | 電信機具 | 1927 | 20 | — | 20 | 10 |
| | 田畑 晋次 | 芝区 | トランス | 1930 | 3 | 4 | 7 | 1 |
| 成電舎工業所 | 成瀬 勲 | 芝区 | ラジオ部品 | 1928 | 7 | 2 | 9 | 2 |
| 三陽舎製作所 | 鬼鞍虎次郎 | 芝区 | コンデンサ | 1916 | 23 | 8 | 31 | 2.5 |
| | 遠蔵金太郎 | 麻布区 | 無線付属機具 | 1928 | 6 | — | 6 | 1 |
| | 七尾 静介 | 麻布区 | 無線付属機具 | 1928 | 8 | — | 8 | 2 |
| | 伊藤 清治 | 本郷区 | ラジオ部品 | 1928 | 2 | 3 | 5 | 1 |
| | 吉田 光次 | 下谷区 | ラジオ部品 | 1928 | 6 | — | 6 | — |
| | 小林 保 | 下谷区 | ラジオ部品 | 1923 | 5 | — | 5 | 1 |
| | 石井慶太郎 | 浅草区 | ラジオ付属品 | 1926 | 7 | — | 7 | 1 |
| | 数永清次郎 | 浅草区 | ラジオ | | 6 | — | 6 | 3 |
| | 瀧口松五郎 | 本所区 | ラジオ付属金具 | 1927 | 9 | — | 9 | — |
| | 鈴木 武夫 | 本所区 | ラジオ付属金具 | 1929 | 5 | 1 | 6 | 1 |
| 伊村製作所 | 伊村初太郎 | 荏原郡 | ラジオ部品 | 1922 | 7 | 1 | 8 | 2 |
| 日本無線電信電話 | 加納與四郎 | 荏原郡 | ラジオ付属品 | 1920 | 117 | 30 | 147 | 69 |
| 東京無線電機 | 井上 守義 | 荏原郡 | 無線機器 | 1920 | 85 | 24 | 109 | 70.3 |
| 田辺製作所 | 田辺 壽助 | 荏原郡 | 真空管 | 1928 | 15 | 10 | 25 | 3.5 |
| 染谷真空管製作所 | 染谷 孝 | 荏原郡 | 真空管 | 1928 | 26 | — | 26 | 2 |
| 三共電機工業 | 宮永金太郎 | 荏原郡 | ラジオ | 1930 | 79 | 32 | 111 | 9 |
| キング電機製作所 | 松島鉦三郎 | 荏原郡 | 真空管 | 1928 | 15 | 7 | 22 | 2 |
| 極東真空管製作所 | 竹中栄太郎 | 荏原郡 | 真空管 | 1926 | 5 | 3 | 8 | 3 |
| 瀬下電機製作所 | 瀬下 勘内 | 荏原郡 | トランス | 1929 | 45 | 3 | 48 | 6 |
| 都電機工場 | 西山 寛一 | 豊多摩郡 | ラジオ | 1924 | 7 | — | 7 | 5 |
| | 高橋幸五郎 | 豊多摩郡 | ラジオ線編組 | 1922 | 2 | 6 | 8 | 2 |
| 狐崎ラジオ部分品工場 | 狐崎 武夫 | 豊多摩郡 | ラジオ部品 | 1928 | 20 | — | 20 | — |
| | 飯塚彌三郎 | 北豊島郡 | ラジオ付属品 | 1928 | 5 | 1 | 6 | 1 |
| 田口製作所 | 田口源太郎 | 北豊島郡 | 真空管 | 1925 | 5 | — | 5 | 1 |
| 古河製作所 | 古河定五郎 | 北豊島郡 | 無線機 | 1920 | 6 | 3 | 9 | — |
| 湯川電機製作所 | 湯川 正治 | 北豊島郡 | ラジオ器具 | 1929 | 9 | 4 | 13 | 0.3 |
| | 松原 文吉 | 南葛飾郡 | ラジオ部品 | 1930 | 4 | 2 | 6 | 3 |

資料：東京市役所商工課編『東京市工場要覧』昭和6年版，1931年。

行った。トランス（ブランドはテストラン）をはじめ優秀な製品を原愛次郎が設計し、その模造品が後をたたなかつた。1925年4月には受信機で型式証明をとった（コンドル、第34号）。

山中製作所（1925年山中電機製作所、1927年山中無線電機製作所）

1922年、芝の東京製作所に24年勤続して機械工作に携わっていた山中栄太郎は東京・荏原で無線通信機器部品製造を始めた（従業員数21名）（日無史：第11巻：137-138）。帝国無線株式会社の前身である東門無線株式会社の下請であった。翌年になると取引相手は横浜・磯野無線電信電話機製作所や安中電機製作所、ラジオ卸問屋に広がった。1924年には、それらに加えて東京電気の「サイモフォン A1型」、「同 A2型」の組立を引受けた。他方、バリコンの製造を開始し、卸業者や中小ラジオメーカーに販売した（従業員数46名）。放送開始の1925年に下請を脱するため自社製品を「ダイヤモンド」の商標で発売開始した。受信機、バリコン、トランス、チョークなどで、営業所を自ら設けて従来の取引先に販売した。とくにバリコンは機構、性能ともに優秀で評判が高かった。東京無線より技師を迎え、工場を増設し、従業員数も55名となった。1926年には、5球ニュートロダイン式受信機を完成し、同方式に特許を持っていた安藤博との間に契約を結び発売した。新工場を建設し、従業員数も62名となった。

早川金属工業研究所（以下、早川と略称）

東京でシャープ・ペンシルの製造を行っていた早川徳次は、震災で焼け出され、大阪で早川金属工業研究所を設立し再起を図った（早川 1963：199-213）。その製品としてとりあげたのがラジオ受信機であった。1925年、輸入された鉱石セットの分解研究を行ったが、機械加工の技術はあっても電氣的知識はなかったからその理解は容易ではなかった。しかし、大阪放送局の放送開始に合わせて鉱石セットを完成、発売することができ、爆発的にヒットした。受信機と部品にシャープ・ペンシルにちなんでシャープというブランドを付け、いち早い販売と製品の保証、適正な価格をモットーとして販売した。他方、輸入品の販売も行った。