

第一次大戦期の世界電球市場と日本の電球産業

菊 池 慶 彦

Abstract

This paper aims to discuss the situation of the global electric lamp market during WWI and the growth of the Japanese electric lamp industry.

During WWI, Japanese electric lamps were exported to Europe, North America, Latin America, Asia, Oceania, and Africa, while the main export markets were China, Russia, and the United States. The decline in the exports of German lamps and an insufficient supply of electric lamps in the United States provided an opportunity to Japanese manufacturers.

In China, Japanese manufacturers were engaged in competition with American and European manufacturers. At the first outbreak of the war, exports of Japanese lamps increased, especially that of products of Tokyo Electric Company, a subsidiary of General Electric (GE). GE intended to expand its business by strengthening its relationship with Andersen, Meyer & Co., which was the sole agent of GE in China with an established lamp factory in the country. Tokyo Electric also set up sales offices and a lamp factory in China.

Furthermore, Japanese lamp exports to the United States increased. Under normal conditions, it would have been difficult for Tokyo Electric to enter North America. However, the exports of Japanese small-scale manufacturers' products increased easily.

はじめに

日本の電球産業は、日露戦後から第一次大戦勃発の頃までに国内市場において輸入電球に対し優位に立った。その中心は1905年にゼネラル・エレクトリック（GE）と提携した東京電機株式会社（現東芝）であったが、中小企業の参入も活発だった¹⁾。第一次大戦期には、国内市場では、東京電気は新製品であるタングス

テン電球の導入を推進して事業を拡大し²⁾、親会社 GE の主導による特許戦略の展開を通じ独占的地位を強固にした³⁾。だが、その一方で電球の輸出も急増し、東京電気に加え、中小企業も成長の機会を得ることになるのであった。本稿では日本の電球産業の海外進出と大戦期の世界市場との関連を論じる。

大戦期の電球産業の海外進出に関連して、先行研究では、東京電気の動向について多くのことが論じられている。長谷川信氏は、GE との提携契約の下での東京電気の輸出可能地域の変遷や、中国進出をめぐる東京電気と GE との

1) 長谷川信「大倉組の電気機械ビジネスと AEG の対日戦略—第一次世界大戦前における GE の特許戦略との関連で—」『青山経営論集』第 30 巻第 1 号、1995 年 7 月、1-26 頁；西村成弘「戦前における GE の国際特許管理—『代理出願』契約と東京電気の組織能力—」『経営史学』第 37 巻第 3 号、2002 年 12 月、28-56 頁；菊池慶彦「日露戦後の電球産業の成長」『経営史学』第 47 巻第 2 号、2012 年 9 月、3-29 頁。

2) 菊池慶彦「タングステン電球の普及と東京電気の製品戦略」『経営史学』第 48 巻第 2 号、2013 年 9 月、27-52 頁。

3) 前掲、西村「戦前における GE の国際特許管理」42-44 頁。

交渉の過程を論じた⁴⁾。柳沢遊氏は、日本人商工業者の大連進出を論じた中で、東京電気大連出張所の設置を大企業の進出事例として挙げた⁵⁾。許金生氏は、中国雑工業史研究の中で、東京電気出資の中国電球について、日本の大工業家・実業家が設立した上海分工場で日中合弁によるものであるが、順調に発展しなかった企業の一つに挙げた⁶⁾。このように東京電気の動向について論じられた一方で、中小企業の製品の輸出についても論じられている。平沢照雄氏は、中小企業を主とした輸出電球工業の展開の契機は第一次大戦期であること、その大戦期に東京・神奈川に次ぐ電球生産地の大阪でも先駆的な輸出企業が現れたことを指摘した⁷⁾。

日本の電球輸出は1920年代後半から30年代に大きく増加した。電球生産高はアメリカに次ぐ世界2位の規模に拡大し、その製品の多く

がアメリカ、イギリス、中国を中心に世界各国に輸出された⁸⁾。電球産業の海外進出は、電機・電子産業の海外進出の初期事例としても、輸出雑貨工業の展開の事例としても重要である。だが、その端緒にあたる大戦期における欧米企業との関係や日本企業が電球の輸出や海外生産をどのように開始したのかということは明らかでない。本稿ではこれらのことを論じる。

1 第一次大戦期までの電球産業

(1) 欧米電球産業

第一次大戦前、アメリカや欧州特にドイツの電機メーカーは各国の電力業や電機・電球市場の形成に重要な役割を果たした。1903年にはGEとAEGとの間で特許交換・市場分割協定が結ばれた。ここでは、アメリカおよびその属領とカナダはGEの市場、英仏を除く欧州各国、ロシア、トルコ等はAEGの市場とされた。メキシコや中南米、日本は中立市場とされ、協定に含まれない市場はそれぞれが開拓を進めた⁹⁾。

アメリカのGEやウェスチングハウスは系列の製造会社や販売会社、代理店等を通じ現地生産や製品輸出をした。GEはイギリスのブリティッシュ・トムソン・ヒューストン(BTH)、

4) Shin Hasegawa, "Competition and Cooperation in the Japanese Electrical Machinery Industry", Akira Kudo and Terushi Hara edited, *International Cartels in Business History*, University of Tokyo Press, 1992, pp. 165-186; 長谷川信「技術導入から開発へ」, 由井常彦・大東英祐編『日本経営史3—大企業時代の到来—』岩波書店, 1995年, 117-145頁; 同「外資系企業の経営発展と組織能力—東京電気の事例分析—」『青山経営論集』第30巻第3号, 1995年11月, 13-30頁。

5) 柳沢遊『日本人の植民地経験—大連日本人商工業者の歴史—』青木書店, 1999年, 115-120頁。

6) 許金生「上海における日本資本雑工業史年表(1884-1937)」『近代中国研究彙報』23号, 2001年, 106-107頁; 同「近代上海の日系雑工業企業における経営者の系譜」『立命館経済学』第55巻第5・6号, 2007年3月, 67頁。

7) 平沢照雄「1930年代日本における輸出電球工業の展開」『筑波大学経済学論集』第36号, 1996年9月, 48頁; 同「近代大阪における電球工業の展開と構造—1930年代を中心として—」『大阪大学経済学』第63巻第1号, 2013年6月, 83-84頁。

8) Arthur A. Bright Jr., *The Electric-lamp Industry: Technological Change and Economic Development from 1800 to 1947*, New York, The Macmillan Company, 1949, pp. 261-264, p. 312; 平沢照雄『大恐慌期日本の経済統制』日本経済評論社, 2001年, 231-235頁。

9) マイラ・ウィルキンズ(江夏健一・米倉昭夫訳)『多国籍企業の史的展開—植民地時代から1914年まで—』ミネルヴァ書房, 1973年(Mira Wilkins, *The Emergence of Multinational Enterprise: American Business Abroad from the Colonial Era to 1914*, Cambridge, Harvard University Press, 1970) 118-120頁; Hasegawa, *op. cit.*, pp. 166-167.

フランスのフレンチ・トムソン・ヒューストン (FTH) といった系列会社を有し、カナディアン・ゼネラル・エレクトリックと緊密な関係にあり、メキシコや南アフリカ、オーストラリア等に販売会社を有した。日本では、GE は三井物産やバグナル・アンド・ヒレスを代理店とし、1905 年に東京電気、09 年に芝浦製作所といった製造企業と資本・技術提携を結んだ。ウェスチングハウスも、ブリティッシュ・ウェスチングハウス・エレクトリック・アンド・マニュファクチュアリング等の海外子会社を有した¹⁰⁾。

ドイツの AEG やジーメンス等は、販売会社や製造会社、代理店を有したのみならずドイツ銀行等の欧州金融機関と協同し、電力持株会社を設立する等して欧州、ロシア、中南米等の電力会社の設立を推進し市場開拓を進めた。イギリスでも海外電力業への投資が拡大した。イギリス人経営の電力会社は、イギリス規格の電気機械の重要な輸出先であった¹¹⁾。

電球部門では、1890 年代末から 1910 年代に炭素線電球より高能率 (W / 燭光)、長寿命な金属線電球の開発が相次いだ。1901 年には AEG が酸化マグネシウムを発光体としたネルンスト電球を製品化した。1902 年までにオーストリア・ウェルスバッハ社とドイツ・ウェル

スバッハ社 (アウエル) はオスミウム電球を発売した。1903 年にはジーメンスからタンタラム電球が発売された。1904 年以降にはウィーン工科大のユストとハナマン、ツツエル、オーストリア・ウェルスバッハ社のブラウ等が押出タングステン線の製法を開発した¹²⁾。アウエルやオランダのフィリップスは、この押出タングステン電球の量産を AEG 等の大企業に先んじて開始し成長した¹³⁾。また、1906 年にはウェスチングハウスがイギリスに Westinghouse Metal-filament Lamp Company, Ltd. を、ウィーンに Westinghouse Metallfaden-Glühlampenfabrik G.m.b.H を設立した¹⁴⁾。

ヨーロッパにやや遅れて、アメリカでも新型電球の開発が始まった。GE は 1904 年に金属化炭素繊維電球 (GEM 電球) を開発した。GE はこの電球の大規模な導入を図ったが、性能は欧州の電球に劣った。GE は 1906 年にジーメンスからタンタラム電球の、アウエルからタングステン電球のアメリカでの権利を購入し、アウエルとは特許交換協定を結ぶという不利な立場となった。GE は、ユスト = ハナマン特許の北米や日本等における権利等、主要なタングステン電球特許の買収を進めるとともに、タングステンの研究を進めた。GE は 1910 年までに延性をもつタングステン線の製造に成功し、11 年に引線タングステン電球 (能率 1.23 ~ 1.03 W / 燭光, 寿命 1,000 時間) を発売した。この電球は、炭素線電球 (能率 3.1 W / 燭光, 寿命 600 時間) や他の金属線電球より高能率・長寿命で、押出タングステン電球よりも繊維の

10) William J. Hausman, Peter Hertner and Mira Wilkins, *Global Electrification: Multinational Enterprise and International Finance in the History of Light and Power 1878-2007*, Cambridge, Cambridge University Press, 2008, pp. 91-93, pp. 120-121; 前掲, ウィルキンズ『多国籍企業の史的展開』73 頁, 118-122 頁; 加藤木重教『日本電気事業発達史』後編, 電友社, 1918 年, 1001 頁, 1020 頁; 菊池慶彦「日本における電球産業の形成」『経営史学』第 42 巻第 1 号, 2007 年 6 月, 33 頁, 47 頁。

11) Hausman, Hertner and Wilkins *op. cit.*, pp. 84-85, pp. 93-96; Federal Trade Commission, *Report on Cooperation in American Export Trade*, Part1, Washington, Government Printing Office, 1916, pp. 272-282.

12) Bright, *op. cit.*, pp. 166-178, pp. 183-187.

13) A. Heerding, *The History of N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Vol. 2 A Company of Many Parts*, Cambridge, Cambridge University Press, 1986 (translated by Derek S. Jordan, 1988), pp. 166-167, pp. 300-301.

14) Bright, *op. cit.*, p. 162; Heerding, *Vol. 2*, p. 146.

耐久性が高かった。引線タングステン電球を開発した GE は 1911 年にドイツの AEG, ジーメンス, アウエルと特許協定を結んだ。ドイツ 3 社は Patentgemeinschaft (Drahtkonzern or Filament Trust) を組織し, 欧州で支配的地位を形成した。GE は, 1913 年にはガス入り電球という, 窒素を封入したより高能率な電球を開発した¹⁵⁾。

アメリカでは, 電球生産高は 1909 年の 1,571 万ドル (小型球等 60 万ドル) から 14 年には 1,735 万ドル (同 170 万ドル) に増加した。14 年の一般照明用電球の生産高は, 金属線 7,443 万個, 炭素線 1,409 万個であった。GE は商標 Mazda を用い, 引線タングステン電球を Mazda B ランプ, ガス入り電球を Mazda C ランプとして発売した。同社はウェスチングハウスにもライセンスを供与し商標 Mazda の使用を認めるなど強力な地位にあったが, 新規参入も相次ぎ, 同社のシェアは 1911 年の 80% から 14 年には 64.2% に低下した¹⁶⁾。これらアメリカ企業の主販路は国内市場であり, 輸出高は 1912-13 年度には 62 万ドルであった¹⁷⁾。

ドイツでは, 1912 年の電球生産高は金属線電球 7,600 万個, 炭素線電球 2,100 万個, ネルンスト電球 7.8 万個であった。ドイツ企業は, アメリカ企業より海外市場の開拓に積極的だった。ドイツの 12 年の電球輸出高は 1,293 万ドルで, 同年のイギリスの輸出高 105 万ドル, アメリカの輸出高 62 万ドルを大きく上回った¹⁸⁾。

15) Bright, *op. cit.*, p. 161, pp. 179-198, pp. 317-323; John W. Howell and Henry Schroeder, "The Quality of Incandescent Lamps" *Transactions of the American Institute of Electrical Engineers*, Vol. 42, June 1923., pp. 867-868; Heerding, *Vol. 2*, pp. 168-172.

16) Bright, *op. cit.*, pp. 155-156, p. 197, pp. 235-238, p. 322, p. 489.

17) Department of Commerce, *Foreign Commerce and Navigation of the United States*, Washington, Government Printing Office, 1915, pp. 421-422.

18) *Electrical World*, January 3, 1914, p. 54;

イギリス, アルゼンチン, ブラジル, チリ, フィリピンではドイツ製電球が最も多く輸入されていた¹⁹⁾。イギリスでは, 1910 年にはイギリス GEC とドイツ・アウエルの合弁事業オスラム電球工場がタングステン電球 250 万個を, GE 系の BTH とウェスチングハウス金属線電球会社が各々同 50 万個を, ジーメンス・ブラザーズがタンタラム電球 250 万個を販売した。これらを中心に 1912 年までにカルテル British Tungsten Lamp Association (Tungsten Ring or British Ring) が成立したが, AEG の製品等も輸入された²⁰⁾。13 年のイギリスの白熱電球輸入高は 20 万ポンド, 330 万個で, ドイツ 11 万ポンド, 133 万個, オランダ 6 万ポンド, 156 万個であった²¹⁾。ドイツ製電球は後述のロシアや中国でも最有力であった。

オランダやオーストリア・ハンガリーも海外市場の開拓に積極的だった。オランダのフィリップスは, 引線タングステン電球やガス入り

August 22, 1914, p. 366; August 29, 1914, p. 414.

19) Philip S. Smith, *Electrical goods in Argentina Uruguay, and Brazil*, Department of Commerce, Bureau of Foreign and Domestic Commerce, special agents series no.184, Washington, D. C., Washington Government Printing Office, 1919, p. 10, p. 13, p. 96, p. 98; Philip S. Smith, *Electrical goods in Bolivia and Chile*, Department of Commerce, Bureau of Foreign and Domestic Commerce, special agents series no.167, Washington, D. C., Washington Government Printing Office, 1918, pp. 36-37; 逓信省臨時調査局電氣部『濠洲, 比律賓及蘭領東印度に於ける電氣用品市場調査報告書』1918年, 75-83頁。

20) I. C. R. Byatt, *The British Electrical Industry, 1875-1914*, Oxford, Oxford University Press, 1979, pp. 167-170, pp. 175-176; Bright, *op. cit.*, p. 164; Heerding, *Vol. 2*, pp. 176-180.

21) The Statistical Office of the Customs and Excise Department, *Annual Statement of the United Kingdom with Commonwealth Countries and Foreign Countries*, 1913suppl, p. 111.

表1 電球市場の構造（単位：円）

	国内生産額		東京電気	(製品)	(材料)	大阪電球	輸入		国内販売	輸出	輸出比率
	通信省	農商務省					電球	織條			
1914年	3,888,001	4,263,932	2,548,929	2,371,484	177,445		391,394	74,776	3,735,762	152,239	4%
1915年	4,422,160		2,854,789	2,747,471	107,318		42,002	141,978	4,387,574	34,586	1%
1916年	7,628,342		4,576,853	4,346,043	230,810	1,550,000	15,885	620,406	6,974,783	653,559	9%
1917年	9,946,880		5,992,028	5,726,025	266,003		14,513	415,520	7,099,693	2,847,187	28%
1918年	7,444,285		5,346,678	5,078,988	267,690	1,395,000	43,741	319,767	4,874,243	2,569,757	26%
1919年	11,815,355	12,521,800	6,965,198	6,498,270	466,928		71,977	119,001	10,138,000	1,675,206	13%
1920年	12,437,190	11,665,485	8,123,738	7,659,956	463,782		29,677	112,733	10,291,578	2,145,612	18%
1921年	13,859,351	12,355,521	8,286,478	8,129,647	156,831		3,439	29,567	12,832,022	1,027,329	8%

資料) 国内生産高は通信省系列と農商務省系列を作成した。通信省系列は、通信省電気局編『電気事業要覧』第11回、610頁、第12回、678頁、第17回、544頁。農商務省系列は、農商務大臣官房文書課及び農商務大臣官房統計課『工場統計表』各年版。東京電気は、東京芝浦電気株式会社編『東京芝浦電気株式会社八十五年史』1963年、936-937頁。大阪電球は、1916年は『電気新報』第318号、1916年8月25日、11頁掲載記事の年産500万個と東京電気のタングステン電球実売単価31銭の積、18年は『電気界』第139号、1919年6月15日、521頁掲載記事の年産450万個と東京電気の同実売単価31銭の積とした（東京電気の実売単価については、菊池慶彦「タングステン電球の普及と東京電気の製品戦略」『経営史学』第48巻第2号、2013年9月、32頁）。輸出入は、大蔵省編『大日本外国貿易年表』各年。輸入品目は、「白熱電燈球」と「白熱電燈球用フィラメント」。1919年、21年の輸入は、『電気事業要覧』第15回、94-95頁、第16回、408-409頁。国内販売は国内生産－輸出。

電球を独自に開発し輸出を拡大した。同社は、1912年にニューヨークのLamont, Corliss & Coと合弁でLaco-Philipsを設立し北米に進出した²²⁾。アメリカでは1913-14年度にはオランダ製電球が全輸入額の60%を占めた。これに次いだのがオーストリア・ハンガリーとドイツであった²³⁾。

(2) 日本の電球産業²⁴⁾

日本では電力業の形成は欧米各国とほぼ同時期に始まり、やや遅れて電球産業の形成も始まった。日露戦後から第一次大戦期までに電球生産高は輸入高を上回った。1914年の生産高

は426万円、輸入高は39万円であった（表1）。

主導的な電球メーカーは、GEと資本・技術提携を結び子会社となった東京電気株式会社（払込資本金260万円）であった。同社はGEから引線タングステン電球の技術を導入し、1911年に商標Mazdaを用いてマツダランプとして販売した。同社の他にも多くの電球メーカーが存在し、タングステン電球生産を計画した企業もあったが、GEと東京電気は、GE保有の特許に基づき各社に中止を要求した。GE・東京電気とAEG・大倉組・大阪電球との間で対立が生じたが、東京電気は1914年1月までにAEGと協定を結び、また、大阪電球、帝国電球、日本電球、東京電球製作所、大崎電気といった有力企業を傘下に収めた²⁵⁾。東京電気は1914年2月にはガス入り電球を発売し

22) Heering, Vol. 2, pp. 173-175, pp. 180-183, pp. 308-311.

23) *Foreign Commerce and Navigation of the United States*, 1917, p. 95.

24) この項は断りのない限り、前掲、菊池「日本における電球産業の形成」, 「日露戦後の電球産業の成長」による。

25) 前掲、長谷川「大倉組の電気機械ビジネスとAEGの対日戦略」; 前掲、西村「戦前におけるGEの国際特許管理」; 前掲、菊池「日露戦後の電球産業の成長」。

た²⁶⁾。

電球メーカーにとって、一般照明用電球の主な販売先は、電気事業者、軍、工場等の大口需要家であり、電気事業者が特に重要な販売先であった。この頃の電灯料金の主流は定額燭光制であり、電気事業者は燭光毎の定額料金で電灯需要家と契約し、契約した燭光の電球を自ら供給したからである。この大口市場に加え、小売市場も形成され始めていた。電灯数全体に占める比率は低かったが、従量灯も主要都市を中心に存在した。当時は、従量灯需要家にも電気事業者が電球を供給することが多かったが、消費電力量に課金される従量制の場合、電気事業者は消費者が用いる電球の燭力を管理する必要は低下するので、小売市場の形成とより親和的であった。また定額灯需要家の中にも電気事業者に無断で高燭球に交換し、盗電をする者など小売市場で電球を購入する者がいた。電球メーカーや販売業者の中には、この小売市場の開拓を進めるものもあった。

一般照明用電球に加え、小型電球の生産も開始された。小型球はアメリカでは1886年頃に導入され始めた。小型球は乾電池や自動車の発明と共に用途が拡大し始めた²⁷⁾。日本でも豆電球や懐中電灯が生産され始めた。乾電池の世界的な発明者の一人である屋井先藏が創設した屋井乾電池は、通信機用乾電池に加え、1916年までに懐中電灯や懐中電灯用電池も製造していた。1906年創業の岡田電気商会（岡田悌藏）は小型灯用乾電池を開発し、その先駆的企業となった。岡田は豆電球は光電社という業者に製造させたほか、アメリカの輸入電球を用いた。日露戦前に創業した大橋富藏、廣瀬新、鈴木敬

輔（SK商会）等は豆電球や乾電池を製造し、個別または懐中電灯や自転車用電灯として販売していた。1909年創業の日本電業株式会社は乾電池のほか探見電灯や豆電球等を製造し、金子電気商会は1910年に懐中電灯を、12年に乾電池の製造を開始した²⁸⁾。

(3) 大戦前の日本の電球輸出

日本の電球産業は国内市場を主な基盤として成長したが、輸出も小規模ながら行なわれていた。1913年の輸出額は約23万円で、中国が最大の輸出先であった（表2）。

東京電気は、GEとの1907年追加契約で「日本およびその植民地」における電球やソケット、積算電力計等の製造に関する独占的な特許実施許諾を受けた²⁹⁾。さらに、東京電気は1907年に上海のアンダーソン・マイヤー商会 Andersen, Meyer & Co. と代理店契約を結び、中国、インド、マニラに輸出した³⁰⁾。同商会は香港、漢口、天津、北京、長沙、ハルビン、カルガン等に支店を置き、エンジニアリング部門も有する商社であり、1906年にGEの代理店に、11年にはGEの中国総代理店となった³¹⁾。三井物産も東京電気製品を中国に輸入した。三井物産は1914年頃には東京電気製品を漢口、福州、広東、厦

26) 安井正太郎編『東京電気株式会社五十年史』東京芝浦電気株式会社、1940年、146頁、303-306頁。

27) Bright, *op. cit.*, pp. 135-136; G. F. Morrison, "The Electric Lamp Industry", *General Electric Review*, Vol. 18, No. 6, June 1915, pp. 498-499.

28) 菊池「日本における電球産業の形成」36-37頁；『電気之友』第364号、1914年12月1日、1094頁；日本電球工業会『日本電球工業史』1963年、74頁；日本乾電池工業会『日本乾電池工業史』1960年、13-40頁、576頁。

29) 前掲、長谷川「技術導入から開発へ」127-128頁。

30) 前掲、菊池「日露戦後の電球産業の成長」24頁。

31) 逓信省臨時調査局電気部『支那ニ於ケル電気用品市場調査報告書』1917年、59頁、62頁；Christopher Bo Bramsen, *Open Doors: Vilhelm Meyer and the Establishment of General Electric in China*, London and New York, Routledge, 2001, pp. 70-71, p. 93, pp. 103-105.

表2 電球輸出の推移 (単位: 円, 個)

	1900年		1910年		1911年		1912年		1913年		1918年			1919年			1920年			1921年						
	価額	数量	価額	数量	価額	数量	価額	数量	価額	数量	価額	数量	価額	数量	単価	価額	数量	単価	価額	数量	単価	価額	数量	単価		
中国合計	146,591	27,001	75,422	128,202	435,197	2,417,347	611,844	3,310,901	881,210	0.27	3,154,000	797,000	0.25	3,001,000	547,000	0.18	2,244,000	456,000	0.20	2,244,000	456,000	0.18	2,244,000	456,000	0.20	
支那	134,301	10,687	1,338	1,961	41,416	96,932	161,817	1,922,795	481,518	0.25	1,664,000	496,000	0.27	1,951,000	293,000	0.15	715,000	139,000	0.19	1,380,000	286,000	0.23	1,168,000	268,000	0.23	
四東州	12,290	4,414	6,609	16,028	31,917	27,810	43,737	810,210	242,447	0.30	985,000	196,000	0.20	690,000	182,000	0.23	1,168,000	268,000	0.23	1,168,000	268,000	0.23	1,168,000	268,000	0.23	
香港					2,689	3,460	1,127	577,896	157,245	0.27	805,000	145,000	0.29	360,000	92,000	0.26	361,000	51,000	0.14							
朝鮮	1,514	2,218	8,085	5,793				795,278	261,663	0.33	130,000	39,000	0.30	100,000	33,000	0.33	80,000	13,000	0.16							
英領印度		1,179	177	9,599	689,522	239,351	15,753	80,147	25,056	0.31	58,000	17,000	0.29	17,000	7,000	0.41	14,000	2,000	0.14							
英領海峡植民地		1,248	83	576	62,774	15,753	80,147	25,056	0.31	58,000	17,000	0.29	17,000	7,000	0.41	14,000	2,000	0.14								
蘭領印度		2,651	1,898	160,261	55,593	0.35	396,812	107,673	0.27	113,000	39,000	0.35	38,000	14,000	0.37	38,000	5,000	0.13								
仏領印度		212	2,445	31,143	12,858	0.41	83,649	31,186	0.37	63,000	19,000	0.30	137,000	18,000	0.13	5,000	1,000	0.20								
フィリピン諸島		852	266	322	34,336	4,954	14	31,917	7,455	0.23	95,000	34,000	0.36	289,000	50,000	0.17	198,000	49,000	0.25							
シヤム		17,780	26,852	8,673	17,780	26,852	8,673	17,780	26,852	0.32	73,000	23,000	0.32	54,000	16,000	0.30	63,000	13,000	0.21							
露領朝鮮半島		3,966	3,966	3,606,706	1,243,466	0.34	98,725	37,009	0.37	173,000	60,000	0.35	27,000	10,000	0.37	10,000	2,000	0.20								
イギリス		53,885	545,845	33,186	0.06	3,654,484	143,054	0.04	51,000	3,000	0.06	31,000	3,000	0.10	45,000	2,000	0.04									
フランス		156,100	5,725	0.04	3,599,300	135,329	0.04	241,000	11,000	0.05	39,000	14,000	0.36	30,000	9,000	0.30										
スペイン		800	38	0.05																						
イタリア																										
トルコ																										
北米合衆国		24,045	3,976,480	230,453	0.06	1,128,470	53,142	0.05	5,888,000	351,000	0.06	12,981,000	951,000	0.07	6,380,000	362,000	0.06									
カナダ		1,494,179	296,037	0.20	1,331,628	238,790	0.18	580,000	54,000	0.09	2,927,000	263,000	0.09	16,000	1,000	0.06	20,000	9,000	0.45							
メキシコ							960	140	0.15																	
その他北米諸国		22	515	143	0.28	35,278	5,150	0.15	45,000	13,000	0.29	82,000	22,000	0.27	5,000	2,000	0.40									
ヨーロッパ		4,617	1,507	0.33	61,740	18,327	0.30	38,059	15,302	0.40	45,000	20,000	0.44	68,000	27,000	0.40	4,000	1,000	0.25							
チリ		5,534	2,188	0.40	57,613	17,403	0.30	39,000	1,000	0.03	240,000	8,000	0.03	17,000	1,000	0.06										
アルゼンチン		5,260	2,374	0.45	1,122	1,122	0.47	5,000	1,000	0.20																
ブラジル		154	25,550	3,965	0.16	177,188	55,268	0.31	88,000	26,000	0.30	52,000	14,000	0.27	4,000	1,000	0.25									
その他南米諸国		101	6,910	2,737	0.40	71,264	28,168	0.40	18,000	9,000	0.50															
エジプト		1,104	8,000	3,808	0.48																					
露領植民地及ナタル		6,657	212,033	71,288	0.34	1,143,816	379,225	0.33	263,000	66,000	0.25	76,000	9,000	0.12	31,000	2,000	0.06									
その他アフリカ諸国		4	2,753	1,085	0.39	42,121	10,673	0.25	45,000	10,000	0.22															
オーストラリア		230	6,657	212,033	71,288	0.34	1,143,816	379,225	0.33	263,000	66,000	0.25	76,000	9,000	0.12	31,000	2,000	0.06								
ニュージーランド		4	2,753	1,085	0.39	42,121	10,673	0.25	45,000	10,000	0.22															
ハワイ		150,539	34,586	637,686	13,476,125	2,847,187	0.21	16,516,315	2,569,747	0.16	11,383,000	1,658,000	0.15	20,555,000	2,121,000	0.10	9,885,000	1,019,000	0.10							
小計	1,700	152,239	34,586	637,686	13,476,125	2,847,187	0.21	16,516,315	2,569,747	0.16	11,411,000	1,677,000	0.15	20,592,000	2,145,000	0.10	9,886,000	1,027,000	0.10							
その他		152,239	34,586	637,686	13,476,125	2,847,187	0.21	16,516,315	2,569,747	0.16	11,411,000	1,677,000	0.15	20,592,000	2,145,000	0.10	9,886,000	1,027,000	0.10							
合計																										

資料) 通信省電氣局編『電氣事業要覧』各年版、大蔵省編『大日本外国貿易年表』1918年、19年、20年、21年。
 (注) 1914年までは、一部電燈傘、電池も含まれる。また、各国の合計と原資料の合計とが一致しない箇所があるため、各国の合計を小計とした。

門に輸入した。天津日本租界では東京建物会社電灯部が同社製品を用いた³²⁾。東京電気の他にも、当時競合した大阪電球が南満州鉄道と取引があった³³⁾。

だが、大戦前の中国ではドイツ製電球が多く輸入されていた。1912年のドイツから中国への輸出高は19.8万ドルで³⁴⁾、日本から中国への13年の輸出高21万円を上回った(表2)。1914年には、上海の電球需要高は年20~30万円で、金属線電球は、「タングステン」「タングスラム」「オスラム」「オスマン」等各種があり、「タングステン」と「オスラム」の需要が多いとされた。「オスラム」はドイツ・アウトエル社や英国オスラム電球工場の製品であるとみられる。上海では、エジソン口金ではなく英国式のスワン口金の電球が用いられた。日系企業でも「電燈工事の請負をなせる尾中商會、須藤洋行等」は「當地輸入商より獨逸製の『メタリック』球を特別割引値段にて購入した。南京では、唐森々という輸入商がMazdaすなわち東京電氣製品を輸入したが、「外國製品との比較に付ては未だ時日浅きを以て良否の批評を下し難きも…線繊弱にして破損の憂多し」とされた³⁵⁾。

満州では、南満州鉄道や日中合弁の營口水道電氣が主要電氣事業者で、この他に日本・中国・ロシア系の小規模な電氣事業者が多数設立された³⁶⁾。だが、奉天ではドイツ製とアメリカ製の電球、鐵嶺ではドイツ製の電球が主に用いられた。奉天では日本製品も2割程度を占めたが、

「品質脆弱にして諸外國製品に比し破損し易く價格も不廉」とされた。長春では、滿鉄が日本製電球を使用した³⁷⁾、割合はドイツ製電球と相半ばする程度とされた³⁷⁾。

中国には、中小企業製の豆電球も輸出されていた。辛亥革命期に豆電球の輸出杜絶が報じられたものの³⁸⁾、それは1911年、12年に懐中電灯・乾電池の輸出が増加していた中でのことであった(表3)。岡田電氣商会は創業後まもなく中国や南洋方面に乾電池を輸出し始めた。多くは代理店を通じ販売されたが、台湾には1913年に支店を設置した。金子電氣商会も上海や香港、シンガポール、インド等に輸出を開始した³⁹⁾。

2 第一次大戦期の電球輸出の増大

(1) 大戦の勃発と輸出の増大

上記のようにドイツは最大の電球輸出国だったが、大戦勃発後、その輸出は減少した。ドイツ企業の特許や海外工場は敵性資産として接収され、ロシアやスペインの工場建設は頓挫した。上記のオスラム電球工場はイギリスGECに売却された⁴⁰⁾。輸出減少によりジーメンスの電球生産高は1913-14年度の1,950万個から、14-15年度には1,210万個に減少した⁴¹⁾。ロシア

37) 前掲『電氣界』第79号、1914年6月15日、565-569頁。

38) 前掲、菊池「日露戦後の電球産業の成長」24頁。

39) 前掲『日本乾電池工業史』498頁、576頁。

40) Heerding, Vol. 2, pp. 323-325; I. J. Blanken, *The History of Philips Electronics N. V., Vol. 3 The Development of N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken into a major electrical group*, Zaltbommel, European Library, 1992 (translated by C. Pettward, 1999), p. 12.

41) Georg Siemens, *History of the House of Siemens*, reprint edition, Arno Press Inc, 1977 (translation of Georg Siemens, *Geschichte des Hauses Siemens*, Freiburg/München, Verlag Karl Alber, 1957), Vol. 2, p. 8.

32) 『電氣界』第79号、1914年6月15日、564-566頁; 第80号、1914年7月15日、90-91頁。

33) 前掲、菊池「日露戦後の電球産業の成長」16頁。

34) *Electrical World*, August 29, 1914, p. 414.

35) 前掲『電氣界』第79号、1914年6月15日、566-567頁; 第80号、1914年7月15日、91頁。

36) 須永徳武「満洲における電力事業」『立教経済学研究』第59巻第2号、2005年10月、69-70頁。

表3 乾電池・懐中電灯の輸出（単位：円）

	支那	関東州	香港	英領 印度	海峡 植民地	露領 アジア	北米 合衆国	イギ リス	フラン ス	オース トラリ ア	ニュー ジラン ド	英領南 部アフ リカ	その他	合計
1909年														6,193
1910年														2,400
1911年	11,530	1,472	181										794	76,241
1912年	8,816	3,453	288	2,854	39								1,069	49,796
1913年	1,527	624		844	164									9,835
1914年	536	232	1,338	827						1,777			16	10,288
1915年	1,666	6,510	3,137	641	303	357	13	65		15,601			1,428	29,721
1916年	7,481	186	2,512	653	10,145	6	34,025	223,496	2,245	14,908	1,449	412	4,719	302,237
1917年	3,929	4,251	212		191	1,554				30				10,167
1918年	679	2,512												3,191
1919年	2,073	4,382				198								6,653
1920年	7,435	3,791				70								11,296

資料) 通信省電気局編『電気事業要覧』各年版。その他は、蘭領印度、比律賓諸島、シヤム、北米諸国、南米諸国、ハワイ、その他諸国の合計。

注) 1911年～14年の国別の金額は懐中電灯のみ。同期間の合計は、乾電池及懐中電灯。

ではドイツ製電球用のソケットが用いられたので、ドイツ製電球の需要があった。だがロシア政府はその輸入に高関税を課したと報じられた⁴²⁾。ドイツ企業は、戦前にロシアの電力業の形成に深く関与していた⁴³⁾。1912年のロシアへの電球輸出高は259万ドルで、ドイツの最大の輸出先であり、イギリスがこれに次ぐ輸出先だった⁴⁴⁾。

このドイツやオーストリアからの電球の輸出が減少した一方で輸出を増大させたのは、アメリカ、オランダ、日本であった⁴⁵⁾。

アメリカの電球生産高は、1914年の1,735万ドルから19年までに5,765万ドル（小型球等589万ドル）に増加した⁴⁶⁾。1910年代前半に比べ生産は急激に拡大した。その大部分は国内向

けだったが、輸出も1917-18年度までに約333万ドルに増加した（表4）。13-14年度には輸出額の86%を北米・中南米が占め、オセアニア7%が次いだが、15-16年度には、アメリカ大陸・大洋州向けは65%に後退し、欧州の比率は22%に上昇し、アジア、アフリカへの輸出も拡大した（表5）。

オランダの電球輸出も増大した。アメリカでは1916年にLaco-PhilipsがGEとの特許訴訟に敗れ、フィリップスはGEと暫定的な特許協定を結んだ。同社は北米から退出したが、GEと価格協定を結び南米に輸出し、ロシア、イギリス、フランス等にも輸出を拡大した⁴⁷⁾。イギリスでは、1916年の電球輸入高28万ポンドのうちオランダが89%（25万ポンド、413万個）を占めた⁴⁸⁾。イギリスGECのオスラム・ロバー

42) *Electrical World*, June 23, 1917, pp. 1232-1233.

43) Hausman, Hertner and Wilkins, *op. cit.*, pp. 116-118.

44) *Electrical World*, August 29, 1914, p. 414.

45) Heerding, *Vol. 2*, pp. 325-326.

46) Bright, *op. cit.*, p. 489.

47) Bright, *op. cit.*, p. 238-239; Heerding, *Vol. 2*, pp. 325-326.

48) The Statistical Office of the Customs and Excise Department, *Annual Statement of the trade of the United Kingdom with Foreign Countries and British possessions, 1918, Vol. 1*, Lon-

表4 アメリカ電球貿易（単位：ドル）

	輸出				輸入					再輸出			
	白熱電球			アーク灯	白熱電球				アーク灯	白熱電球			アーク灯
	炭素線	金属線	小計		炭素線	金属線	その他	小計		炭素線	金属線	その他	
1913-14	172,064	219,439	391,503	76,766	71,579	547,937		619,516	34,249		25,647		6,222
14-15	101,923	473,149	575,072	30,984	18,651	567,135	151,225	737,011	209		8,880		
15-16	144,872	1,282,039	1,426,911	18,693	9,206	701,799	27,974	738,979		367	10,255		495
16-17	157,413	2,143,802	2,301,215	15,752	6,388	224,857	7,977	239,222	545				
17-18	144,761	3,182,516	3,327,277	13,308	21,376	50,089	14,566	86,031	50	854	7,564		
16	124,776	1,420,309	1,545,085	15,467	9,744	429,908	6,064	445,716	49		25,000		
17	184,100	2,884,475	3,068,575	16,418	10,869	143,388	19,716	173,973	496	898	18,882		
18	102,872	3,369,192	3,472,064	14,139	15,966	23,722	6,953	46,641	50		1,892		82
19	202,590	4,674,317	4,876,907	16,836	84,143	104,865	17,147	206,155	62		628		3,002
20	114,542	4,051,835	4,166,377	25,098	255,954	189,201	57,474	502,629		388	2,509		1,044
21	125,045	3,148,635	3,273,680	13,411	141,003	210,283	96,402	447,688					
22	62,393	1,224,574	1,286,967	21,115	187,541	413,034	179,087	779,662					

資料) Department of Commerce, *Foreign Commerce and Navigation of the United States*, Washington : Government Printing Office, 1915-1923.

注) 上段は会計年度, 下段は暦年。その他はガラス球を含む。

トソン電球工場 Osram-Robertson Lamp Works Ltd. やフランスの FTH は戦時中の販路維持のためフィリップス製品を購入した。16年にGECは3年間で350万個の電球をフィリップスから購入する契約を結んだ⁴⁹⁾。

フィリップスはAEG等の大企業に先んじて低燭ガス入り電球を製品化した。ガス入り電球は高燭灯から実用化されたが、同社は1915年までに低燭のアルゴンガス入り電球を開発し、アルゴンガスの自給体制も整えた。17年までに同社は25~100燭光の屋内用低燭ガス入り電球Argaを製造していた⁵⁰⁾。アメリカでは、1915年8月には60Wガス入り電球は輸出用に製造

されていることが報じられた⁵¹⁾。15年10月には、ホーボーケンのLux Manufacturing Companyが40W(45燭, 0.9W/燭)と60W(75燭, 0.8W/燭)のアルゴン入り電球を発売した⁵²⁾。つまり、アメリカでも低燭ガス入り電球は現れていた。だが、1918年1月のMazdaランプの新価格表では、一般照明用MazdaCランプは75W(110-125V)が最小のものであった⁵³⁾。

アルゼンチンでは、1915年、16年にはオランダ製品がドイツ製品に代わり優位に立った。アメリカ商務省の調査(Philip S. Smith, Trade Commissioner)では、フィリップスはアメリカ製品と同等の価格だが、供給が潤沢で、広告を広範に行い、低燭ガス入り電球をもつことが優位性とされた。同国の16年の輸入高は30万ドルで、オランダが18万ドルを占めた⁵⁴⁾。ただし17-18年度にはアメリカからの輸出高は36万ドルに増加した(表5)。

don, His Majesty's Stationery Office, 1919, p. 113.

49) Heering, *Vol. 2*, pp. 318-320; Blanken, *Vol. 3*, p. 9.

50) P・J・バウマン著・高橋達男訳『アントン・フィリップス』紀伊國屋書店, 1964年(P. J. Bouman, *Anton Philips of Eindhoven*, London, Weidenfeld and Nicolson, 1958 (translated by Fernand G. Renier and Anne Cliff) 原書1956年), 81-82頁; Heering, *Vol. 2*, pp. 310-311, p. 318; Blanken, *Vol. 3*, p. 34.

51) *Electrical World*, August 14, 1915, p. 331.

52) *Electrical World*, October 30, 1915, p. 995.

53) *Electrical World*, January 5, 1918, p. 68.

54) Smith, *Electrical goods in Argentina Uruguay, and Brazil*, p. 13, pp. 42-43.

表5 アメリカ電球輸出高(単位:ドル,個)

	1913-14										1914-15										1915-16									
	従来線			金属線			合計				従来線			金属線			合計				従来線			金属線			合計			
	個数	ドル	車庫	個数	ドル	車庫	個数	ドル	車庫	比率	個数	ドル	車庫	個数	ドル	車庫	個数	ドル	車庫	比率	個数	ドル	車庫	個数	ドル	車庫	個数	ドル	車庫	比率
ヨーロッパ	110,596	12,194	0.11	18,126	4,468	0.25	16,662	4.4%	4,688	17,156	0.12	447,300	84,312	0.19	1,923,881	290,213	0.15	320,613	22%											
イギリス	561	68	0.12	1,012	278	0.27	346	0.34%	1,012	9,760	0.11	237,741	35,439	0.15	45,199	86,897	0.16	90,947	6%											
フランス	3,300	552	0.17	5,625	1,764	0.31	2,316	0.6%	5,625	9,357	0.13	7,351	9,357	1.35	9,357	167,402	40,429	0.24	43,463	3%										
イタリア	2,400	228	0.20	3,608	829	0.23	1,057	0.3%	3,608	11,850	0.13	41,539	10,515	0.25	11,871	55,552	12,320	0.22	17,342	1%										
欧露	12,100	908	0.08	3,300	1,346	0.3%	308	0.4%	3,300	40	0.13	56,000	6,480	0.12	6,520	114,899	0.12	132,594	9%											
北米・中米	926,883	122,391	0.13	442,603	115,294	0.26	237,685	61%	401,922	46,241	0.12	894,441	201,640	0.23	247,881	431,153	0.19	482,659	34%											
カナダ	54,583	6,696	0.12	75,658	25,585	0.34	32,281	8%	130,427	11,002	0.08	220,452	62,093	0.28	205,446	18,168	0.09	153,305	11%											
メキシコ	31,200	4,813	0.15	66,020	18,143	0.27	22,966	6%	234,660	2,543	0.11	119,785	26,184	0.22	28,927	54	0.14	6,755	0.5%											
パナマ	746,214	97,810	0.13	144,891	30,718	0.21	128,528	33%	170,680	23,488	0.14	19,807	19,807	0.21	43,295	8%	100,077	86,136	0.16	99,865	7%									
キューバ	50,859	8,576	0.12	73,904	18,181	0.25	24,057	6%	54,516	6,081	0.11	363,634	74,166	0.20	80,247	14%	172,489	172,489	0.17	179,988	13%									
南米	205,385	30,219	0.15	243,938	65,911	0.27	98,130	25%	177,786	23,057	0.13	706,477	106,610	0.15	129,887	2%	343,105	46,750	0.14	318,156	22%									
アルゼンチン	41,832	4,288	0.10	71,625	12,765	0.18	17,053	4%	75,742	7,935	0.10	276,860	31,320	0.11	39,255	7%	92,464	11,276	0.12	584,414	82,101	0.14	93,377	7%						
ブラジル	54,478	10,504	0.19	56,535	24,669	0.44	35,033	9%	24,486	4,591	0.19	233,886	38,865	0.17	43,562	8%	50,185	6,898	0.14	753,812	100,940	0.13	107,858	8%						
チリ	53,275	6,780	0.13	31,996	8,344	0.26	15,124	4%	25,268	3,846	0.15	46,848	6,386	0.14	10,526	2%	108,505	16,602	0.15	107,017	20,474	0.19	37,076	3%						
コロンビア	10,676	2,099	0.20	32,762	8,449	0.26	10,548	3%	6,189	824	0.13	55,062	10,290	0.18	11,114	2%	18,358	2,178	0.12	114,540	16,524	0.14	18,702	1%						
アジア	5,308	1,133	0.21	14,198	6,092	0.43	7,225	2%	48,867	6,468	0.18	191,477	34,556	0.18	41,024	7%	45,894	8,652	0.18	517,996	111,050	0.21	119,102	8%						
中国	1,850	480	0.26	2,261	662	0.29	1,142	0.3%	9,515	2,076	0.22	10,675	3,389	0.32	5,465	1%	21,811	4,680	0.21	281,439	67,555	0.38	72,235	5%						
香港				12	3	0.25	3	0.001%				1,200	440	0.37	440	0.1%	480	50	0.10	8,245	2,927	0.36	2,977	0.2%						
インド	2,548	383	0.15	6,850	4,030	0.59	4,413	1%	8,552	1,046	0.12	2,527	1,315	0.52	2,361	0.4%	15,781	2,255	0.14	94,683	20,759	0.22	23,014	2%						
オーストラリア	37,913	6,112	0.16	96,551	20,867	0.22	26,979	7%	37,991	6,435	0.17	150,218	33,495	0.22	39,930	7%	55,956	7,079	0.13	618,894	119,533	0.19	126,432	9%						
オーストラリア	29,828	5,027	0.17	67,649	12,802	0.19	17,829	5%	15,042	2,432	0.16	120,562	24,913	0.21	27,345	5%	51,376	6,207	0.12	479,224	91,708	0.19	98,005	7%						
フィリピン	6,760	931	0.14	23,515	6,446	0.27	7,377	2%	22,873	3,895	0.17	22,996	6,421	0.29	10,416	2%	3,400	864	0.20	90,784	20,938	0.23	21,602	2%						
アメリカ	95	15	0.16	33,845	6,807	0.20	6,374	2%	24,624	2,566	0.10	113,950	12,336	0.10	15,102	3%	33,160	1,685	0.13	438,136	58,864	0.13	60,349	4%						
英領南アメリカ	1,285,858	172,064	0.13	849,261	219,439	0.26	391,503	100%	838,002	101,923	0.12	2,509,849	473,149	0.19	575,072	100%	1,197,751	144,872	0.12	7,670,868	1,282,059	0.17	1,428,911	100%						
合計	1,285,858	172,064	0.13	849,261	219,439	0.26	391,503	100%	838,002	101,923	0.12	2,509,849	473,149	0.19	575,072	100%	1,197,751	144,872	0.12	7,670,868	1,282,059	0.17	1,428,911	100%						

(資料) Department of Commerce, *Foreign Commerce and Navigation of the United States, Washington: Government Printing Office, 1917, 1919.*
 (注) 地域区分は原料による。国別表記は各地域の主要輸出先のみ挙げた。15-16年度はフランス租借地を含んだ。

大戦期には、日本の電球生産と輸出も急激に拡大した。国内生産高は1914年の426万円から19年には1,252万円まで増加した。その大部分を占めたのはGE系の東京電気と大阪電球であったが(表1)、新規参入も活発だった。1915年から17年に大日本電球株式会社(払込資本金40万円)、関西電球株式会社(同40万円)、大正電球株式会社(同7.5万円)、姫路電球株式会社(同3万円)、東洋電気工業株式会社(同12.5万円)が設立された。この他、資本金数百円から数千円の小規模な企業も多く参入した⁵⁵⁾。

1916年には電球の輸出が増大した。輸出は1917年に285万円、18年に257万円に増加した。輸出比率は28%、26%に上昇した(表1)。主要市場は国内市場であり続けたが、輸出の拡大も日本の電球産業の成長の重要な要因となったのである。1914年から18年の輸出先はのべ30カ国であった。1916年の輸出額は中国が1位で、ロシア(露領アジア)、イギリス、アメリカにも輸出され始めた(表2)。17年にはロシアに361万個、124万円と数量、価額ともに大規模な輸出がされた。18年にはイギリスに365万個、フランスに360万個と低単価品を中心に大量に輸出された。中南米、オセアニア、アフリカにも輸出先は拡大した。1918年の輸出港別輸出高は、横浜175万円、神戸49万円、大阪22万円、長崎374円、門司5万円、その他5万円であり⁵⁶⁾、東京電気が立地した東京・神奈川に加え、大阪・神戸からも多く輸出された。東京や大阪等の中小企業の製品も多く輸出されたとみ

られる。

輸出品の平均単価は、米英仏向け4~6銭、ロシア、アジア、イタリア、中南米向けの多くは20~50銭程度であった。日本では、一般照明用電球は、マツダランプが定価50銭であったが、国内には6~7銭と低価格なものも存在した⁵⁷⁾。大戦期のアメリカ商務省の日本市場の調査(R. A. Lundquist, Trade Commissioner)によれば、神戸では中小工場製の一般照明用電球は小売価格45銭(22.5セント、卸価格は2~3割安)、懐中電灯用豆電球の輸出価格は3.7~4.8銭(1.85~2.4セント、数量割引あり)であった⁵⁸⁾。以上から輸出品目には、高単価の金属線電球のみならず、炭素線電球を含む安価な一般照明用電球、懐中電灯用豆電球、クリスマスツリー用電球等が多く含まれたとみられる。

アメリカへの電球輸出高は1917年に398万個、23万円であった。単価が6銭と低く輸出額はロシアに劣ったが、数量ではアメリカが同年の最大の輸出先だった(表2)。アメリカ側統計では、日本製品の輸入高は15-16年度に金属線123万個、炭素線9万個、16-17年度は金属線729万個、炭素線7万個で、単価は2~3セントだった(表6)。

アメリカでは戦時需要を伴う工場の長時間操業や、請負業者、仲買業者、電力会社等の調達拡大により一般照明用電球の需要が増大した⁵⁹⁾、小型球の需要も増大していた。アメリカでは、百貨店、チェーンストア、通信販売の発達もありクリスマスはショッピングの重要なシーズンとなっており、クリスマスツリーの装

55) 前掲、菊池「日露戦後の電球産業の成長」15頁；東洋電気工業株式会社『事業報告書』1918年度上期；樋口卯太郎「電氣界の大正五年と大正六年」『電氣之友』第414号、1917年1月1日、58頁；『電氣新報』第363号、1917年11月25日、11頁。

56) 大蔵省編『大日本外國貿易年表』1918年、48-49頁。

57) 前掲、菊池「タングステン電球の普及と東京電気の製品戦略」32頁、41頁。

58) R. A. Lundquist, *Electrical goods in China, Japan, and Vladivostok*, Department of Commerce, Bureau of Foreign and Domestic Commerce, special agents series no.172, Washington, D. C., Washington Government Printing Office, 1918, pp. 162-164.

59) *Electrical World*, December 25, 1915, p. 1452.

飾では電化が進展し始めていた⁶⁰⁾。懐中電灯も新奇なもの *novelties* から実用品となり、クリスマスギフトでもあった⁶¹⁾。さらに小型球の実用性は、延性タングステン線の開発により高まった。この繊維は、耐久性があることから高燭球も低燭球も製造が容易となり、形状も集密化できた。このため装飾球に加え、懐中電灯用や自動車用の電球の実用性は高まり、医療用、映写機用等にも用途は拡大した⁶²⁾。

戦前には、アメリカ製品は、小型球の分野では欧州製品に対し価格面で劣位にあった。輸入電球の価格は約 4.5 セントで、アメリカ製品はこれより 1.5~2 セント高価格であった⁶³⁾。だが開戦間もない 1914 年 9 月、アメリカ製品の価格は欧州製品と同等以下に引き下げられた⁶⁴⁾。ドイツやオーストリア等からの輸入の減少もあり、1916 年秋には、クリスマスツリー用電球のアメリカ製品に対する需要は先例のない規模に増加した⁶⁵⁾。さらに小型球の用途拡大や連合国向けの懐中電灯の輸出需要の増大により、小型球生産はフル操業となった⁶⁶⁾。

上記のようにアメリカでは電球生産は大きく増大したが、国内外の需要の増大も著しく、しばしば電球不足が生じた。1917 年冬から 18 年 1 月にはアメリカ中西部、ニューイングランド等各地で不足が報じられた。ニューヨークでは

小型球、自動車球、窒素入り電球が不足しているとされた⁶⁷⁾。17 年のアメリカ参戦に伴う戦時調達増大、流通面での在庫滞留や各地市場での需要品種と在庫品種の不整合の発生といった問題もあった。「主導的なメーカー *leading manufacturer*」の指示と助言で仲買業者間の在庫調整がされ⁶⁸⁾、在庫に余裕をもたせるための追加生産も行なわれたが、通常製品の生産を特殊球の受注より優先する方針も採られた⁶⁹⁾。

アメリカでは電球生産は大きく増大したが、季節的、短期的な需要増に対し不足が生じた。そうした状況は、日本製品に輸出機会を与えたとみられる。

さらにアメリカの事情は、日本からイギリスへの輸出にも影響した。イギリスでは塹壕戦の兵士用や灯火制限の必要から、懐中電灯の需要が増大した⁷⁰⁾。ロンドン所在のアメリカの仲介業者は、アメリカに電球の輸出需要をもたらししたが、米国市場も活況であったことから、輸出については高価格となることや安定供給は約束されないという問題が生じた。この結果、多くの注文が日本にも回されたのである⁷¹⁾。

アメリカからイギリスへの電球輸出高は、15-16 年度の 59 万個が最大であった (表 5)。一方、日本からは、1916 年にイギリスに懐中電灯・乾電池が 22 万円という大規模な輸出がされ、次いで 18 年にはイギリスに 365 万個の電球が輸出されたのである (表 2, 3)。

1914-18 年のイギリスの電球輸入高は 85 万ポンド、2,152 万個であった。この統計にアメリカと日本は現れないが、14-18 年に「その他」から 941 万個輸入された。これはオランダの

60) ダニエル・J・ブアスティン著・新川健三郎訳『アメリカ人—大量消費社会の生活と文化—』上巻、河出書房新社、1976 年 (Daniel J. Boorstin, *The Americans: The Democratic Experience*, New York, Random House, Inc., 1973) 184-190 頁。

61) *Electrical World*, September 18, 1915, p. 667.

62) Morrison, *op. cit.*, pp. 498-499.

63) *Electrical World*, August 26, 1916, pp. 440-441.

64) *Electrical World*, October 28, 1916, pp. 881-882.

65) *Electrical World*, September 30, 1916, pp. 689-690.

66) *Electrical World*, August 26, 1916, pp. 440-441.

67) *Electrical World*, December 8, 1917, p. 1123; January 5, 1918, p. 67.

68) *Electrical World*, February 23, 1918, p. 432.

69) *Electrical World*, May 25, 1918, p. 1108.

70) *Electrical World*, February 12, 1916, p. 398; September 30, 1916, p. 690.

71) *Electrical World*, July 8, 1916, pp. 104-105.

1,013 万個に次ぐ規模だった。単価はオランダ 0.03-0.08 ポンド、「その他」0.01 ポンドだった。アメリカの事情と生産国の構成から、「その他」には日本製品が多く含まれたと推測される。イギリスからは英領向けを中心に電球の輸出もされた。14-18 年の輸出高は 80 万ポンド、1,916 万個で、英領（南アフリカ、インド、香港等）に 59 万ポンド、1,304 万個の輸出がされ、ロシア、フランス、中国、アルゼンチン等にも輸出された。このうち外国製品の再輸出は 11 万ポンド、336 万個だった⁷²⁾。オランダに加え、日本、アメリカからの輸入もイギリスの国内需要への対応や海外販路の維持を支えたとみられる。

(2) 東京電気

大戦期には、東京電気は国内でタングステン電球の全国的な普及活動を進めた一方で、輸出も拡大した。すでに同社は中国等に電球を輸出していたが、1916 年には連合国向けに豆電球、クリスマスツリー用電球、自動車用電球等を輸出した⁷³⁾。

また、東京電気は GE からの依頼でロシアに一般照明用電球を輸出した⁷⁴⁾。ロシアには、1915-16 年度にアメリカから 118 万個、14 万ドル（表 5）、イギリスから 14-18 年に 104 万個、4 万ポンドの電球が輸出されたが⁷⁵⁾、上記のように、1917 年に日本からロシアに米英を上回る規模の輸出がされた。1916 年 12 月には、「露

國にも百五十萬個以上の輸出あり來年は四百萬個以上に達する形勢なる」、これは「米國を介して注文を受け」たものと報じられた⁷⁶⁾。このロシアへの輸出の多くを東京電気が占めたとみられる。

東京電気はロシアの他にも、「米國の GE 會社よりの依頼があつたもので若し同社（東京電気＝注筆者）の能力が許し、船舶さへ自由ならば輸出し得る國」として「加奈陀、智利、墨西哥、伊太利、佛蘭西等がある由」と報じられた⁷⁷⁾。

東京電気は、販路拡大を進めるとともに、工場を拡張し電球生産を拡大した。川崎工場では 1914 年に第 1 期拡張工事、16 年に第 2 期拡張工事が行なわれ、その後も拡張が進められた。東京では、大井工場は 1915 年に電球工場 2 棟に加え、小型球工場 1 棟を建設し、小型球の量産体制が新たに整備された。深川硝子工場の拡張も進められ、14 年に買収したエビス硝子製作所は恵比須工場とした。大井工場にガラス工場が併設された後、17 年から 18 年には恵比須、深川工場は閉鎖された⁷⁸⁾。

また、東京電気は、「歐米ニ於ケル製造技術ノ改良進歩ハ實ニ驚クヘキモノニシテ今日ノ新式ハ一年ヲ出デスシテ舊式トナリ」という中、技術者を海外派遣して技術を学び、新しい機械を導入し「先進諸國ノ進歩ニ並行スルコトニ努メ」た⁷⁹⁾。1917 年から 18 年には排気や口金付け等の工程が自動機械化された。排気工程では、1 日 2,500 個の処理が可能な自動排気機が導入された。導入線には安価な白金代用線ヂュメット dumet 線が採用された。GE で 1913 年に白

72) *Annual Statement of the trade of the United Kingdom with Foreign Countries and British possessions, 1918*, p. 113, p. 363, p. 558.

73) 前掲『東京電気五十年史』339 頁；「マツダ豆電球」『マツダ新報』第 3 卷 2 号、1916 年、24 頁。

74) 「タングステンからガス入り電球時代」『東芝通信』第 80 卷第 9 号、1960 年 9 月、82-83 頁（1910 年入社の本村銀之助の回想）。

75) *Annual Statement of the trade of the United Kingdom with Foreign Countries and British possessions, 1918*, p. 363, p. 558.

76) 『電氣新報』第 328 号、1916 年 12 月 5 日、11 頁。

77) 『東洋經濟新報』第 788 号、1917 年 8 月 25 日、35 頁。

78) 前掲『東京電気五十年史』130-134 頁、144 頁、154-156 頁。

79) 東京電気『營業報告書』1915 年度上期。

表7 東京電気生産推移 (単位: 円, 個)

	電球									その他 製品 販売高	職工数 (上期下期平均)			販売 個数/ 職工
	販売高	販売個数	単価	金属線電球販売個数			その他				男	女	合計	
				B電球	C電球	比率	販売高	販売個数	単価					
1911年	1,300,301	4,871,368	0.27	266,885		5%				129,192	569	284	853	5,711
1912年	1,923,227	7,009,665	0.27	1,024,522		15%				187,184	800	618	1,417	4,947
1913年	2,450,594	7,738,682	0.32	3,157,358		41%				60,395	898	817	1,715	4,514
1914年	2,371,484	8,448,080	0.28	3,781,359		45%				80,005	921	720	1,641	5,150
1915年	2,747,471	10,301,624	0.27	6,692,794	2,915	65%				77,046	890	643	1,533	6,720
1916年	4,346,043	17,463,306	0.25	11,642,059	7,070	67%	114,515	2,324,121	0.05	283,349	1,179	1,133	2,311	7,557
1917年	5,726,025	20,443,978	0.28	17,836,439	19,829	87%	56,664	354,388	0.16	489,315	1,577	1,510	3,087	6,623
1918年	5,078,988	17,561,568	0.29	14,986,176	59,159	86%	107,429	1,941,648	0.06	966,943	1,188	972	2,160	8,132
1919年	6,498,270	19,213,281	0.34	18,268,370	97,912	96%	82,132	616,539	0.13	1,194,562	1,351	1,336	2,687	7,152
1920年	7,659,956	20,019,897	0.38	19,529,433	146,029	98%	92,845	262,673	0.35	1,794,173	1,572	1,371	2,942	6,805

資料) 東京芝浦電気編『東京芝浦電気株式会社八十五年史』936-938頁, 東京電気株式会社『営業報告書』各年度。

注) 電球販売高は部品を含まない。B電球は真空タングステン電球, C電球はガス入り電球。

金代用線の改良がなされたことが報じられると、東京電気は15年に試作を開始し、18年に本格採用した。豆電球は手工的に製造されていたが、1917年に同社は大型球のステム管に相当するビードを取り付ける半自動ビード付け機械を導入した⁸⁰⁾。

東京電気の電球販売高は1917年までに2,044万個に増加した。金属線電球の比率は18年に86%を占めた。また、16-18年に「その他電球」が462万個販売された。平均単価が低いので輸出向けの小型球を多く含むとみられる。職工当たり電球販売数は1911年の5,711個から14年に5,150個に後退したが、18年に8,132個まで増加した(表7)。同社では1918年に電球以外のその他製品の販売高が97万円で、販売高全体に占める比率は15%に達した。その他製品の製造や工場建設に人員が配置されたことを考慮すれば、職工当たり電球販売数の実際の値はより大きかったと推測される。

さらに、東京電気は海外への輸出に際しては現地市場に対応した製品の調整をした。ロシア

では戦前のドイツ電機産業との関係から、光力の単位はドイツ式のヘフナー燭が用いられた。ヘフナー燭は英米仏日で用いた国際燭より1割光力の低い単位であった。東京電気はこの条件に対応するため、織條の寸法の「計算をし直して」、電球を製造した。そして、GEが派遣したインスペクターの検査を経て製品は輸出された⁸¹⁾。

81) 前掲「タングステンからガス入り電球時代」82-83頁。1国際燭光=1英燭光=1仏燭光=1.11独燭光であるので、1独燭光は0.9国際燭光である(清水與七郎「光學単位及光力標準器」(照明學會編纂『照明學講演集(照明學會第一回講習會)』電友社, 1919年)1-2頁。日本では、日露戦前にはドイツ製電球が多く輸入されたが(前掲、菊池「日本における電球産業の形成」)、AEGの代理店大倉組の広告によれば、AEG製電球には「英國或は『ヘフ子ル』」の両規格のものがあり、その中で大倉組が扱ったものは「英國法定単位」のものであった(『電氣之友』第143号, 1903年6月, 大倉組広告)。

80) 前掲『東京電気五十年史』330頁, 334頁, 339頁。

(3) 中堅・中小企業

東京電気のみならず中堅・中小企業も輸出を拡大した。蘭領東インドには1917年6万円、18年11万円の輸出がされた。単価は各年35銭、27銭で、一般照明用電球が多かったとみられる(表2)。同地では、『『マツダ、ランプ』の如きは米國GE會社との關係上…販路を拡張し得ざる為め』、「本邦より輸入せらるゝ電球は其の以外の電球」が主であった⁸²⁾。1917年には、横浜電気工業株式会社(現メトロ電気工業)がイタリアからタングステン電球20万個を受注した⁸³⁾。同社は、払込資本金12.5万円の比較的規模の大きい企業で、職工数は1918年に270名まで増加し⁸⁴⁾、21年までに年産150万個、45万円に事業を拡大した⁸⁵⁾。

懐中電灯や小型球を輸出した企業もあった。懐中電灯は1915年頃の上海では日本製品の独占とされた。東京の日東、岡田、金子、北振等の製品が輸入された。多くは電機取扱商や雑貨商が販売した。上海では、三井物産、高田商会、華商洋行、須藤電気店、三浦電気店、黒木洋行等が、漢口では、瑞信洋行、丸三洋行、東信洋行が扱った⁸⁶⁾。金子電気商会のように上海に支店を置くものもあった⁸⁷⁾。1915年には、アメリカとロシアから豆電球の数十万個の注文があ

り、16年にクリスマスツリー用、装飾用電球の注文も加わった。17年頃には自動車用電球の輸出も開始された。この欧米向けの注文は、保々近藤合名会社や森村組(支配人中村楠太郎)等、横浜、神戸、大阪、東京の貿易商が仲介した。SK商会は、横浜のクーンコモル商会の仲介でロシアから豆電球20万個を受注した。1908年参入の高岡電球製作所は、横浜の高部商会の仲介でアメリカからの注文を受けた⁸⁸⁾。

欧米からの注文は、日本企業にとって非常に大規模なものであった。栃木の宇都宮電球は、「東京電気會社より専賣特許権侵害に就き故障を申込まれ…タングステン電球の製造困難」となったが、16年に「東京方面より豆電球の注文を受け…晝夜兼行にて操業の姿」となった⁸⁹⁾。しかし、企業間協定や生産能力により輸出拡大を制約された企業もあった。東京電気傘下の大阪電球は、中国向け輸出をしない内約があると報じられた⁹⁰⁾。大正電球は九州の電気事業者及び山口県方面の電灯会社が主販路であったため、1916年には、同社関係者は「内地の注文額已に二百萬個に達し又印度より月額五萬個の注文に接し居るも工場の實力は未だ俄に之に應じ難き」と述べた⁹¹⁾。大日本電球は、1918年には「時局關係ノ外國向注文ハ遺憾ナカラ引受け拒絶ノ不得止状態」とした⁹²⁾。

その一方で、豆電球メーカーの中には、下請業者を組織し注文に対応するものもあった。戦前、中小企業が受けた豆電球の注文といえば、

82) 前掲『濠洲、比律賓及蘭領東印度に於ける電氣用品市場調査報告書』112-113頁。

83) 前掲『日本電球工業史』75頁。

84) 工業之日本社『日本工業要鑑』第8版、1917年、208頁；農商務省編『工場通覽』1919年(1918年調査)、601頁。

85) 「電球類製造販賣業者二關スル件」『本邦農工商業者ノ名称住所信用等取調雜件』1920-21年(アジア歴史資料センター(以下JACAR)、Ref.B11090012000)。

86) 『通商公報』第193号、1915年3月1日、783-784頁、821頁；第201号、1915年3月29日、1225頁、1268-1269頁。

87) 前掲『日本乾電池工業史』498頁。

88) 東京輸出電球工業組合『東京輸出電球工業組合史』1943年、11-14頁；前掲『日本電球工業史』73-76頁。

89) 『電氣新報』第328号、1916年12月5日、11頁。

90) 『電氣新報』第354号、1917年8月25日、3頁。

91) 『福岡日日新聞』1916年9月8日-10月17日(神戸大学新聞記事文庫)。

92) 大日本電球株式會社『事業報告書』1918年度下半期。

「国内の携帯電燈用等が主で精々五ダース、十ダース」程度で、先発のSK商会も「携帯電燈や乾電池の製作に注力してゐた」。それゆえ大戦期には、SK商会、高岡電球、山本共電商会といった小型球メーカーは、膨大な注文を「自家工場では…コナシ切れず」、「小メーカーを其の専属下請工場」として対応した。この「輸出豆球の旺盛に刺戟され」、東京では30~40軒の電球メーカーが創業した。「豆球小メーカーは之が下請製作に繁忙を極め多少技術を具へた者は…家庭の小規模の作業を開始し、…小額資本で創業される好箇の儲け仕事」とされた⁹³⁾。

中小電球メーカーの輸出は、部品工業の拡大にもつながった。電球用ガラス工場は、東京では1912年に大野硝子製造所、佐藤兄弟硝子製作所が設立されていた。小型球メーカーの高岡電球は、「優良製品を出すので有名であつた…佐藤硝子製造所と特約」し部品を調達したが、大野硝子は、「製造が不慣れの為めか品質粗悪で思ふ様に行かぬ」問題があった。部品を確保するためSK商会は1917年に東京府荏原郡にエスケー硝子工場を設立しガラス球の内製を計画したが、他方で、小型電球用ガラス工場の設立も相次いだ⁹⁴⁾。

(4) 中核部品の国産化

上記のように日本の電球輸出は増大したが、電球メーカーの多くは中核部品のフィラメントは輸入に依存していた(表1)。東京電気はGEからタングステン線を調達した。大日本電球はスイスのグリューファーデンファブリック・アーラウA.G.、フォールマルス・グミュール・ウント・カムパニーから、横浜電気工業はイギリスのコロナ電球 Corona Lamp Works から調

達した⁹⁵⁾。コロナ電球はイギリスではカルテル Ring に不参加の企業であった⁹⁶⁾。SK商会、高岡電球、奈良電球等は、三國貿易(後に河西商会)が輸入したフランス製の炭素線を用いたが、豆電球メーカーの中には高能率な繊維を用いるため、輸入したタンタラム電球の繊維を取り出して豆電球用の寸法にして流用したものがあつた⁹⁷⁾。

大戦期には電球メーカーは、タングステン線の国産化も進めた。東京電気は1912年から13年に工業部技術課に実験室を置き、13年に理化学実験室とした。1914年に実験室は技術課から独立した。この実験室でタングステンの基礎的研究が行われた。1915年には工業部長(同年取締役)の新莊吉生、技師の大橋重威と岸川雄次郎が、GEに派遣されて技術を学んだ。16年までにタングステン線の製法が確立された⁹⁸⁾。GEの技術・生産戦略との間に対立が生じたが⁹⁹⁾、1919年までに東京電気はメタルタングステン工場を建設した。東京電気は1918年に実験室を工業部から独立させ重役直属の研究所とした¹⁰⁰⁾。

東京電気の他にもタングステン線生産に取り組んだ企業があつた。大日本電球では、1915年の設立時に重役の波多野友江が、東京電気はGEから繊維を高価格で調達してタングステン

95) 「大日本電球株式会社(タングステン繊維)」『英國輸出禁制品ニ關スル件』第6巻、1915-16年、および同書所収特許明細書第26704号(JACAR, Ref.B11100335900);「横浜電気工業會社(白熱電球製造材料)」『英國輸出禁制品ニ關スル件』第14巻、1917年(JACAR, Ref.B11100362400)。

96) Blanken, Vol. 3, p. 48.

97) 前掲『日本電球工業史』74-75頁。

98) 前掲『東京電気五十年史』261-262頁、286頁、508-515頁。

99) 前掲、長谷川「外資系企業の経営発展と組織能力」14-23頁。

100) 前掲『東京電気五十年史』287頁、524頁。

93) 前掲『東京輸出電球工業組合史』11-13頁。

94) 同上書、13頁;電気硝子工業會編『電気ガラス工業の歩み』1970年、18頁;東京府荏原郡役所改築祝賀協賛會『東京府荏原郡勢一覽』1918年調査、1920年、106頁。

電球を独占的に製造しているため、電球は高価格で販売されていると批判し、「日米兩國間に有事の際タングステン織條の供給が杜絶したならばどうするか」と述べ、タングステン電球やタングステン線の国産化の必要を主張した¹⁰¹⁾。実際、同社は織條の輸入で困難に直面した。大日本電球は1915年9月にグミュール社にタングステン線を発注したが、スイス政府の輸出許可が遅れ、仏英で禁輸措置もとられた。この遅延はグミュール社が「独乙系統ノ會社」、輸出取次の英ブーム・エンド・ライフ商會が「独乙人ヲ含ム商會」とみなされたためであった。同年12月、社長の大橋新太郎は、外務省に禁輸措置解除のため当局と交渉されることを陳情し、16年3月にも再度、陳情した。同年4月、在英井上大使は輸出許可が得られたことを打電した¹⁰²⁾。この大日本電球は織條生産を計画し、1916年には技師横田千秋をスイスに派遣し、17年に織條工場の建設を進めた¹⁰³⁾。

1917年設立の東洋電気工業は、工業所有権戦時法に基づき敵国人特許23329号の免許申請をしてタングステン電球を製造した。同社は、アメリカからの「芯線ノ輸入ヲ妨ケラレ事業ニ支障ヲ來タシタ」ため、18年に技師長堀重固を同国に派遣し「芯線製造ニ關スル事業ノ調査ヲ為サシメ」、アメリカ人化学者ジョン・A・ヤンクを招聘した。同社は「電球芯線ノ製造及販売」を目的に東洋化学冶金工業を設立した¹⁰⁴⁾。

101) 波多野友江「余は何故に金属線電球製造事業を創始せんとするか」『電氣之友』第378号、1915年7月1日、201-203頁。

102) 前掲「大日本電球株式會社(タングステン織條)」;「瑞西ヨリ本邦へ仕向ケラルベキ『タングステン』織條及『モリブデン』線ニ關スル件」『伊瑞西國輸出禁制品ニ關スル件』第2卷、1916年(JACAR, Ref.B11100440500)。

103) 大日本電球『事業報告書』1917年度上期。

104) 東洋電気工業『事業報告書』1918年度上期-20年度上期。特許23329号は發明者ブラウ、

1918年には日本冶金株式会社(現東邦金属)が設立された。同社は上記の関西電球から派生した企業で、ニューヨークのインディペンデント・ランプ・アンド・ワイヤー社 Independent Lamp & Wire Company から金属織條の一手販売権を得て事業を開始した。インディペンデント社はGEからライセンスを受けず独自の特許に基づき事業を展開しており、GEと特許係争中であつたが、関西電球は1918年に鈴木商店の出資を受け、「タングステンモリブデンの加工事業を日米合資の下に本邦にて経営すべく…紐育の某會社と交渉」した。そして関西電球大株主で神戸製鋼専務であつた鈴木商店の依岡省輔等が重役となり、日本冶金が設立された。鈴木商店において、インディペンデント社との提携を献策したのは依岡であつたとされる。インディペンデント社は技術顧問としてモルガン・F・ロジャースを派遣し、秋山英二が技術を学んだ¹⁰⁵⁾。インディペンデント社は20年にアメ

所有者アウエルゲゼルシャフト「極小径線状『ウラルフラム』を製作する方法」である。東京電氣、青柳研究所、横浜電氣工業、大日本電球も敵国人特許の免許申請をした(『電氣新報』第362号、1917年11月15日、5-6頁;第363号、17年11月25日、3頁)。特許序編『工業所有権制度百年史』上巻、發明協會、1984年、上巻410-412頁。

105) 『電氣界』第124号、1918年3月15日、324頁;第131号、1918年10月15日、363頁(引用文は同記事);第134号、1919年1月15日、89頁。関西電球株式會社『營業報告書』1917年度下期;日本冶金株式會社『營業報告書』1923年度下期;白石友治編『金子直吉伝』1950年、161-171頁。239頁; *Electrical World*, September 16, 1916, p. 592; 『電氣之友』第479号、1919年9月15日、444頁;東邦金属株式会社『東邦金属40年史』1990年、2頁;日本タングステン40年史編集委員會編『日本タングステン40年史』1971年、51頁;大阪市役所産業部貿易課『大阪の電球工業』1936年、90-91頁。

リカで GE との特許訴訟に敗れたが¹⁰⁶⁾、日本冶金は、京都帝国大学教授中澤良夫の指導で 21 年に難溶融金属の処理法の特許を取得するなどして事業を継続した¹⁰⁷⁾。

3 中国進出の拡大

(1) 日本製電球の優位

以上のように、第一次大戦期には日本から各国への電球輸出が拡大したが、最大の輸出先は中国であった。1916-18 年の中国への輸出額は 193 万円であり、ロシア 136 万円を上回った。17-18 年の輸出数量は 573 万個で、アメリカ向け 510 万個を上回った(表 2)。

中国の総発電量は 1912 年の 6,500 万 kWh (電気事業 4,600 万 kWh) から 17 年に 29,800 万 kWh (同 20,900 万 kWh) まで増加した¹⁰⁸⁾。主な電気事業者の電灯数は、上海工部局電気処が 1914 年に 53 万灯、南満州鉄道が 16 年に 27 万灯、広東官営の広東電力有限公司は 15 年に 10 万灯、香港電灯会社は 17 年に 10 万灯であった¹⁰⁹⁾。

中国で東京電気製品を扱ったのは、アンダーソン・マイヤーや三井物産、古河合名、川北電気、高岩洋行であった¹¹⁰⁾。アンダーソン・マイヤーのヴィルヘルム・マイヤー Wilhelm Meyer

によれば、同商会は「GE が日本に建設した電球工場」の製品を販売し、1914 年に「GE 電球」が市場の 60% を占めた。同商会は、上海工部局を含む電力会社と契約を結び、15 年には 50 万個の電球を販売し、市場の 75% を獲得する見込みとした¹¹¹⁾。

日本製電球はドイツ製電球の在庫品と競合したが、電気事業者の中には日本製電球、特に東京電気製品に変更したものがあつた。満鉄奉天電灯営業所は、大連の満鉄用度倉庫から電気用品を調達した。電球は東京電気製品と AEG 製品であった。ドイツ製電気用品は欧州戦乱のため輸入が杜絶したが、「今尚極東に獨逸製品の在庫品多し」とされた。長春の満鉄電灯営業所はドイツ製電球を使用していたが、「戦亂以後米國品及日本製を混用」した。安東の満鉄電気作業所は、従来、「金属電球は主として獨、墺兩國製を使用せしも目下炭素球と共に日本製を使用」するようになった。營口水道電気は、タングステン電球は AEG 製品を用いていたが、「漸次内地品を用ふる」ようになり、炭素球も日本製品を用いた。杭州の大有利電灯公司是、ジーメンス製品を用いていたが、開戦後、「本邦品を以て補給するもの多きに至れり」とされた。漢口日本租界の大正電気は「従来獨逸製を主としたるも昨今に至りては殆ど日本品のみを使用」し、日本製電球では東京電気製品を用いた。武昌の耀華電灯公司是東京電気製品及びドイツ製品を用いた¹¹²⁾。東京電気製品は、上海工部局や満鉄といった中国の主要事業者をはじめ各地の電気事業者に販路を得たのである。

また、中国では電球の小売も行なわれていた。広東電力は電球を会社供給としていたが、「此外加入者自身に於て適當の品を購入使用する方

106) Bright, *op. cit.*, p. 244.

107) 前掲『大阪の電球工業』90-91 頁；特許第 40504 号明細書。特許権者発明者は中澤良夫、岡田傳次。

108) Tim Wright, “Electric Power Production in Pre-1937 China” *China Quarterly* 126, June, 1991, pp. 356-363.

109) 『通商公報』第 204 号, 1915 年 4 月 8 日, 123-125 頁, 129 頁；前掲『支那ニ於ケル電気用品市場調査報告書』16 頁；南満州鉄道株式会社編『南満州鉄道株式会社十年史』1919 年, 636-637 頁, 652-653 頁。満鉄の灯数は 10 燭換算灯数。他の事業者は不明。

110) 前掲『支那ニ於ケル電気用品市場調査報告書』89 頁。

111) Bramsen, *op. cit.*, p. 106.

112) 『通商公報』第 184 号, 1915 年 1 月 28 日, 297-301 頁；第 204 号, 1915 年 4 月 8 日, 113 頁, 117 頁；第 216 号, 1915 年 5 月 20 日, 723-726 頁。

多し」とされた。ドイツ Osram・AEG・Woton (ジーメンス)、英国ウェスチングハウス、アメリカ GE、東京電気 (三井物産取扱) の需要が多かった。天津では、東京建物が東京電気製マツダランプを、英系の天津氣燈会社が英国オスラム電球を使用した、「市中販賣品」に AEG 製品が多かった。AEG 製品は小売価格 70 仙で他国製品より安価だった。しかし東京電気製品も 68~70 仙 (東京渡 45 銭相当) と廉価であり、ドイツ製電球の輸入杜絶により販路拡大が見込まれるとされた¹¹³⁾。

逓信省臨時調査局の大屋敦は、中国の年間電球需要高は約 200 万個で、1916 年度には約半数を日本製品が占め、大部分は東京電気製品であるとした¹¹⁴⁾。1916 年の日本から中国への輸出高は 44 万円であったのに対し (表 2)、アメリカの輸出高は 46 万個、9.4 万ドル (中国 9 万ドル、香港 4 万ドル) (表 5)、イギリスの輸出高は 52 万個、2.1 万ポンド (中国 1.7 万ポンド、香港 0.4 万ポンド。再輸出 38 万個、1.4 万ポンド) であった¹¹⁵⁾。『東洋経済新報』によれば、1917 年頃の中国の電球輸入高は約 400 万個で、8 割は日本、2 割はオランダ、アメリカ、イギリスのものと報じた。そして日本からの輸入の大部分は東京電気の製品とした¹¹⁶⁾。1916 年、17 年には、中国には日本製電球が多く輸入されたのである。

東京電気製品は、品質面では「硝子球色合ニ關スル非難ノ外」は「相當好評」とされた¹¹⁷⁾。

東京電気は、北京方面にエジソン型、天津方面にスワン型の口金をもつものを多く販売した¹¹⁸⁾。同社は現地仕様への対応を進め、品質面の評価も批判はあったが改善されつつあった。一方、中小企業の製品については、「時々出所不明ノ粗悪品表ハレ、一部需要者間ニハ本邦製電球ハ粗悪使用ニ堪エスト信スルモノアリ」とされた¹¹⁹⁾。

アメリカ商務省の調査では、戦前の中国ではイギリス Osram、ドイツの Wotan と A.E.G.、「著名なアメリカ製電球」、オランダ Phillips が有力で、東京電気製品が続いた。英国オスラムが著名で、アメリカ製電球も好評だった。電球の寿命と能率は、欧州製、アメリカ製と東京電気製品に大きな相違はないが、他の多くの日本製電球はそうした評価に該当しないとされた。日本市場に関する同調査では、「東京電気駐在のアメリカ人 the Americans at the Tokyo Electric Co.」は、同社製品はアメリカ製電球に比べ遜色ないと述べたが、同事業に関与のない日本駐在のアメリカ人は、「最も優れた日本製電球」でも黒化は急速で、大戦前にはドイツ製電球と同等のものとはいえなかったと指摘したと述べた。さらに中国で販売されている平均的な日本製電球がアメリカ製電球に比べ劣ることは疑問がないと述べられた¹²⁰⁾。東京電気製品は欧米主要企業の製品と比べ品質的にやや劣り、他の日本企業の製品はさらに低品質であると評価されたのである。

その一方で同じアメリカの中国市場調査では、日本製電球は低価格であると指摘された。1917 年春には、中国における大規模な輸入業者は金属製電球 (5~60 W) 100 個当りの CIF

113) 前掲『通商公報』第 204 号、1915 年 4 月 8 日、121 頁、129 頁。

114) 前掲『支那ニ於ケル電氣用品市場調査報告書』89 頁。

115) *Annual Statement of the United Kingdom with Foreign Countries and British Possessions, 1918*, p. 363, p. 558.

116) 『東洋経済新報』第 784 号、1917 年 7 月 15 日、100 頁。東洋経済新報記者が東京電気を訪問し、「聞き得た處を主」とする。

117) 前掲『支那ニ於ケル電氣用品市場調査報告

書』89-90 頁。

118) 前掲『電氣新報』第 354 号、1917 年 8 月 25 日、3 頁。

119) 前掲『支那ニ於ケル電氣用品市場調査報告書』90 頁。

120) Lundquist, *op. cit.*, p. 66, p. 163.

価格を、日本製電球 21.30 メキシコドル、英国オスラム 35 メキシコドル、フィリップス 37 メキシコドルと提示した¹²¹⁾。また、1917年5月の逓信省の調査では、上海のタングステン電球価格は、1916年には48仙であったが、「極端ナル売崩ヲナセルモノアリタル為メ」17年には41仙に低下した。同時期にアンダーソン・マイヤーが販売したGE製電球は45仙だった。同資料の上海小売価格の別の調査では、日本製品（「C, E, C」「A, E, C」「オスタン」、桜の意匠のもの、商標をもたない無印）（0.26～0.32両）は、ドイツ「オスラム」（1両）や英国「オスラム」（0.75両）、オランダ「フキリップ」（英商取扱、0.50両）より低価格だったが、アメリカ「G, E, O, S, E」（0.33両）やオランダ「美女牌」（0.30両）は日本製品に近い価格だった¹²²⁾。上海では、GE、オスラム、フィリップスといった有力企業の製品は高価格を形成した。その一方で低価格な日本製品も多く、また、アメリカやオランダの製品にも日本製品と同水準の価格のものがあつた、価格競争も生じたとみられる。

(2) 現地生産

このように、中国では1916年、17年には日本製電球が優位となったが、次第に日米欧電球産業の競争の様相が強まった。アメリカ側の調査では、Tokyo Electric Co.の製品は、中国では、「あるアメリカ企業 an American house」を代理店として販売されているが、「他の供給者 other sources」を通じても販売されており、この「公式の代理店 bona fide agents」と競合状態にあると指摘した。さらに東京電気が「この代理店」に供給する電球は低品質である一方、他の供給者を通じ販売される電球は「よく選別された製品 the pick of production」であるといわれている

121) Lundquist, *op. cit.*, p. 66.

122) 前掲『支那ニ於ケル電氣用品市場調査報告書』90頁、93-94頁。

るとも指摘した¹²³⁾。

東京電気は1916年にはアンダーソン・マイヤーとの代理店契約を更新せず、「直接販賣の方針を取り一般に自由販賣を為すこと」とした¹²⁴⁾。同社は1916年11月に大連出張所、17年2月に上海支店を設置した¹²⁵⁾。大連出張所は、上記のバグナル・アンド・ヒレスが1911年に設置した支店を東京電気が継承したものであつた¹²⁶⁾。

一方、アンダーソン・マイヤーはアメリカGE製品を輸入し、東京電気と競合した。1916年頃、GE製品は船舶の問題から「供給充分ならざる」状況にあつたが、天津では、アンダーソン・マイヤーは「本邦製電球に對抗的發賣を為し居れり」、「代價の如きは日本品より低廉」と報じられた¹²⁷⁾。

そして、日米企業間の競争は現地生産投資に発展した。GEは1917年に上海に子会社 China General Edison Co. inc を設立し、中国での電球生産を開始した。1915年にアメリカを訪れたヴィルヘルム・マイヤーは米中貿易の拡張による事業拡大を図るため、アンダーソン・マイヤー商會を米国企業に改組し資金調達をするとともに、多くの米国製造企業と代理店契約を結んだ。マイヤーはGEの海外事業部門管理者 Maurice A. Oudin 等と会合し、アンダーソン・マイヤーと Edison 社は優先的契約を結ぶことを合意し

123) Lundquist, *op. cit.*, p. 67.

124) 前掲『電氣新報』第354号、1917年8月25日、3頁。

125) 東京電氣株式會社『我社の最近二十年史』1934年、20頁；前掲『東京電氣五十年史』167-168頁、286-289頁；東方拓殖協會編『支那在留邦人興信録』1926年（1921年9月-22年8月調査）11頁。

126) 満洲日報社編『滿蒙日本人紳士録』1929年、489頁；前掲、柳沢『日本人の植民地経験』119頁。

127) 前掲『電氣新報』第354号、1917年8月25日、3頁。

ていた¹²⁸⁾。

GEの動きの一方で、東京電気も三井物産、古河鋳業、住友電線、藤倉電線といった日本の有力企業・実業家と会社を組織し、中国電力業への投資事業や電球生産を企図した。東京電気の新莊吉生は、古河鋳業常務取締役の山口喜三郎に対し、「ゼネラル電気會社が支那に工場を起したならば、勢ひ日本の電球と競争を演ぜねばならぬことになる。然るにG・E電気會社との契約條文の上に多少まぎらしい點があつて、…東京電気會社が支那で電球を造れるか何うか明瞭りして居ないので、其の不備を補つて貰はうと…談判したのだが、…満足な解決が出来ない」、そこで「別な會社を組織して支那に電球工場を建て」るため「三井さんとか住友さんとか云ふ所と一緒に手傳つては呉れまいか」と依頼した¹²⁹⁾。

1917年に支那興業株式会社（公称資本金100万円、払込25万円）が、中国での電気事業経営と資金調達を目的に設立された。同社重役は、甲州財閥雨宮敬次郎に師事した櫻内幸雄（社長）、高岩洋行の高岩勘次郎（専務）、古河の山口喜三郎（取締役）、住友の利光平夫（取締役）、三井物産の石川六郎（相談役）、東京電気の立川勇次郎（取締役）・新莊（相談役）、藤倉の青山祿郎（専務）・松本留吉（監査役）、中村幹治（監査役）等であった。山口喜三郎は支那興業筆頭株主となり、1918年に東京電気取締役に就任した¹³⁰⁾。松本留吉、青山祿郎、中村幹治は、

東京電気傘下の帝国電球重役でもあった¹³¹⁾。

そして支那興業の最初の事業として、1917年4月に中国電気興業有限公司が電球製造を目的に日中合弁で設立された（資本金100万円）。同社には日本から技師と職工が派遣され、中国人職工の訓練が行われ、日産5,000個、300日換算で年産150万個の規模で生産が開始された¹³²⁾。設備は帝国電球のものが移転された¹³³⁾。帝国電球は1917年3月に工場を閉鎖し日本での生産を中止した¹³⁴⁾。

1917年5月26日、GEの副社長A・W・バーチャードは「東京電気株式会社重要覚書」を東京電気に提示した。長谷川信氏によれば、その内容は、GEは東京電気に中国での電球の製造販売権を付与すること、東京電気株式の一部を三井物産に売却すること、東京電気支配の現地生産企業を組織すること、その企業は、「帝国会社」すなわち傘下帝国電球の「電球製造機械ヲ購入シタル会社」であること、販売先は中国に限定され、GEの商標は使用不可とするというものであった¹³⁵⁾。

中国電気興業有限公司は、中国電球株式会社（公称資本金200万円、払込50万円）に改組された。1918年1月、東京電気は支那興業・中国電球と電球の販売及特許権の実施に関する契

128) Bramsen, *op. cit.*, p. 97, p. 100, pp. 106-108.

129) 山口喜三郎談「感慨深き思出」（瀬川秀雄編『工学博士藤岡市助傳』工学博士藤岡市助君傳記編纂委員會、1933年）第4編、156-159頁。

130) 『中外商業新報』1917年4月9日-5月13日（神戸大学新聞記事文庫）；『電氣新報』第360号、1917年10月31日、6-8頁；『大阪毎日新聞』1923年2月27日-9月2日（神戸大学新聞記事文庫）；支那興業株式會社『事業報告書』第2回、1918年度上期；前掲、加藤木

『日本電氣事業發達史』1937-1938頁；藤倉電線社史編纂委員會編『藤倉電線社史』1973年、166頁；東京電気『營業報告書』1918年度下期。

131) 帝國電球株式會社『營業報告書』1917年度上期。

132) 前掲『支那ニ於ケル電氣用品市場調査報告書』34-36頁；『電氣新報』第360号、1917年10月31日、6-8頁。

133) 前掲、長谷川「外資系企業の経営發展と組織能力」17頁。

134) 前掲、加藤木『日本電氣事業發達史』918頁。

135) 前掲、長谷川「外資系企業の経営發展と組織能力」20-21頁。長谷川氏は、三井物産への株式譲渡は実現しなかったと考えられている。

約を結んだ。東京電気（新莊）は、1919年までに中国電球株の52%を保有し親会社となり、同年に東京電気専務取締役社長に就任した新莊吉生が、中国電球社長となった。支那興業（櫻内）は中国電球株式の40.7%を保有した。その他日本人株主5.5%、中国人株主1.8%であった。中国人株主は取締役の祝大椿、監査役の虞和徳、黃美泰（振興電灯公司）、吳樹棠（振生電灯公司）であった¹³⁶⁾。祝大椿は1907年設立の振興電灯、13年設立の振生電灯等の経営者で、江蘇省電力業の有力者であった¹³⁷⁾。

東京電気の他にも電球生産を計画した企業があった。『大阪の電球工業』によれば、上海で「民國初年に…日本人某が揚樹浦蘭路に製造工場を設立した」¹³⁸⁾。1917年には上海電気有限公司が設立されたが工場設置は未定だった。名称不明の電球製作所もあったが、実態は不明である¹³⁹⁾。大連では1918年に南満電気公司、19年に亜細亜電気公司が設立された¹⁴⁰⁾。

4 大戦後の世界市場と日本の電球産業

(1) 輸出の減少

第一次大戦末から電球企業の再編が開始された。1919年にGEは海外事業部門を拡張し、海外事業会社 International General Electric

(IGE)を設立した。ドイツではAEG、ジーメンス、アウエルの電球事業が統合され、1920年にオスラム電球会社 Osram G.m.b.H. Kommanditgesellschaft が成立した。IGEとオスラムは20年に予備的な特許協定を結んだ。フィリップスはIGEと1919年に正式な特許協定を結んだ。GEは北米、パナマ、日本を、フィリップスはオランダを排他的地域とし、英仏伊露を除く世界市場は中立市場とした。オーストリアの Westinghouse Elktrowerke GmbH とスイスの Westinghouse Lamp Co. といった電球工場は1921年にフィリップスとオスラムが共同で買収した¹⁴¹⁾。

日本では、GEと東京電気は大日本電球、関西電球、大正電球との特許訴訟を経て、19年末までに3社を系列化した¹⁴²⁾。1918年2月から3月には、東京電気の新莊吉生とJ・R・ゲアリーは、GEとの提携延長に関する契約と「支那地方本會社製品販賣ニ關スル契約」を結ぶため渡米した¹⁴³⁾。GEが東京電気に認めた特許許諾範囲は、日本、朝鮮、台湾、樺太南半分での排他的権利に加え、中国での非排他的・非譲渡の権利に拡大した。中国での製造販売権に対し東京電気は15万円を支払うことが合意された¹⁴⁴⁾。

1919年には東京電気はIGEと新契約を結んだ。IGEはGEの権利義務を継承し、社長のスウォープ Gerard Swope が東京電気取締役に加

136) 東京電気『營業報告書』1918年度上期；中国電球株式會社『營業報告書』第4回、1919年度下期（在上海日本總領事館『支那ニ於ケル合辦事業調査ノ件』1920年所収（JACAR, Ref.B04010879800）；支那興業株式會社『事業報告書』1919年度下期。

137) 金丸裕一「中国『民族工業の黄金時期』と電力産業—1879～1924年の上海市・江蘇省を中心に—」『アジア研究』第39巻4号、1993年、46-47頁、65-72頁。

138) 前掲『大阪の電球工業』259頁。

139) 前掲『支那ニ於ケル電氣用品市場調査報告書』36-38頁。

140) 前掲『日本電球工業史』70頁。

141) Heerding, Vol. 2, pp. 329-333; Blanken, Vol. 3, pp. 12-21, pp. 42-43; マイラ・ウィルキンズ（江夏健一・米倉昭夫訳）『多国籍企業の成熟』上巻、ミネルヴァ書房、1976年（Mira Wilkins, *The Maturing of Multinational Enterprise: American Business Abroad from 1914 to 1970*, Cambridge, Harvard University Press, 1974）50-51頁。

142) 前掲、西村「戦前におけるGEの国際特許管理」42-44頁。

143) 東京電気『營業報告書』1918年度上期。

144) Hasegawa, *op. cit.*, p. 181; 前掲、長谷川「技術導入から開発へ」128-129, 131頁。

わった。東京電気は新たにシヤム、蘭領東インド、海峡植民地、南洋群島、シンガポール、マレー半島等に輸出可能となった。Mazdaの商標は使用できず、中国向けはTECの商標、東南アジア向けはJaponica Lampの名称が用いられた。東京電気は1918年に上海出張所を販売部第1課とし、北京、漢口、天津、香港に駐在員を置いた。20年には京城と台北に出張所を設置した¹⁴⁵⁾。傘下の日本電球は1919年に輸出部を設置し、シヤム、海峡植民地、蘭領東インド、南洋諸島で、東京電気製「ヤポニヤ」電球の販路開拓を開始した¹⁴⁶⁾。

このように、東京電気はGE・IGEとの提携契約内での海外事業の展開可能地域を拡大させた。しかし大戦後、日本の電球輸出は減少に転じた(表1, 2)。1918年は大規模な輸出が続いたものの、ロシアへの輸出が急減した。東京電気は払込資本金600万円に業容を拡大したが、その同年には「露國輸出品ノ杜絶ノ為メ製作数ヲ減少スルコトヲ餘義ナクセラレ」た¹⁴⁷⁾。19年にはイギリス、フランス等への輸出が減少した。南米への輸出はほぼ無くなった。懐中電灯・乾電池の輸出は、1916年以降は拡大しなかった(表3)。

イギリスには16年から18年に懐中電灯や電球の輸出が増加したが、1917年3月には、英国総領事館は日本側に対し、懐中電灯ケース用の電球およびレンズBulbs and lenses for pocket lamp cases, electricと一般照明用電球Ordinary electric bulbsの輸入禁止を通知した¹⁴⁸⁾。大戦中

は、「英國も…時に輸入を禁止したり又は間もなく之を解禁したり戦況の變化に伴つて列國の對措置も一定せず」という状況があった¹⁴⁹⁾。1920年代初頭にはイギリスには低単価品が少量輸出されるにとどまった(表2)。

日本製品には品質面の批判がされた。アメリカの中国市場調査では、低価格な日本製懐中電灯、乾電池、小型電球は不均一、短寿命であるが、有力である、中国はcheap marketであり、高価格なアメリカ製品の販売拡大は難しいと指摘された¹⁵⁰⁾。上記のように上海では日本製品の独占ともいわれた。だが、日本から中国への懐中電灯・乾電池の輸出も1911年、12年の水準以下に停滞した(表3)。吉林、新民府、安東、杭州、天津では電池の耐久力のなさや交換の不便が問題とされた。長沙では大石洋行、天華洋行、日豊洋行といった邦人商が、東京の日本電業会社や大阪の葉山電気商会の製品を輸入したが、電池の寿命が短いことや電球の破損のしやすさが問題とされた¹⁵¹⁾。

逋信省の大屋敦は、粗製品の輸出の要因をメーカーのみに求めず、「一時的射利ヲ目的トスル小商人ノ売崩」の問題としても指摘した。中国への輸出では電気的知識を持たない商人が仲介し、電球、電灯器具、電線では、無名の小工場で製造された粗製品が濫出した。中国人仲買人は「単ニ値段ノ高低ニ従フテ日本品ヲ取扱」い、日本製品は「東洋貨」つまり粗悪品と評された¹⁵²⁾。天津では、懐中電灯の売行きが悪化す

州戦争ノ經濟貿易ニ及ホス影響報告雜件ノ英國輸入禁制品ニ關スル件』第5卷、1917年(JACAR, Ref.B11100621600)。

149) 前掲『東京輸出電球工業組合史』14頁。

150) Lundquist, *op. cit.*, pp. 68-69.

151) 『通商公報』第208号、1915年4月22日、295-298頁；第217号、1915年5月24日、780-787頁；第244号、1915年8月26日、774頁、798頁。

152) 前掲『支那ニ於ケル電氣用品市場調査報告書』50-51頁、87頁、101-102頁。

145) 前掲『東京電気五十年史』167-169頁、286-289頁；東京電気『營業報告書』1918年度上期-19年度下期(營業報告書では新販路にシンガポール、マレー半島の記述はない)。
146) 日本電球株式会社『營業報告書』1919年度下期。
147) 東京電気『營業報告書』1918年度上期。
148) 「筵ヲ以テ造ル Dorothy 袋、懐中ランプ、電燈函用球及レンズ、普通電球ノ追加、豆製食料品及レンズ装着ノ懐中電燈函ノ非禁止」『欧

ると、日系雑貨商間の競争が激化し、「破格の安價に投賣するもの現はれ…品質も次第に粗悪となり」と報じられた¹⁵³⁾。

インドでは、1917年頃には「信用アル輸入業者ニシテ最近電球其他電氣器具類ノ輸入販賣ヲ開始セルモノ」があった¹⁵⁴⁾。インドへの電球輸出は1918年に26万円まで増加した(表2)。しかし日本製電球は「英國品に比し廉價なるも耐久力に乏しき」と評された¹⁵⁵⁾。カルカッタへの懐中電灯の輸出では、多数の製品が一つの紙箱に入れられ輸送されたことから、「相互に感應し為に電氣を失ひ外面鹽を吹き使用に耐へざるもの少なからず」とされた¹⁵⁶⁾。

上記の岡田電氣商会は、大戦期に欧州向けに懐中電灯ケースと豆電球の大口契約を結んだ。同商会は豆電球の製造を開始し、4軒の下請も抱えた。しかし、乾電池の輸出は振るわなかった。品質や信用の問題、インド洋を航行する際の暑さが影響する問題があったとされる。ただし同商会は、18年頃に通信省の指定工場となった¹⁵⁷⁾。

日本の乾電池輸出が停滞した一方で、アメリカの電池輸出は13-14年度の69万ドルから17-18年度までに335万ドルに増大した。地域別には16-17年度には欧州35%、北中米45%で、国別には13-18年度の5年間にカナダ、イギリスへの輸出が50~65%を占めた¹⁵⁸⁾。この中にイギリス向けの懐中電灯用電池が多く含まれた

とみられる¹⁵⁹⁾。上記のようにアメリカからイギリスへの電球輸出は日本からの輸出よりも小規模なものであった。大戦期には豆電球やケースでは日本製品にも需要があった一方、乾電池は米国製品が多く用いられたことが推測される。

(2) 海外事業の継続

日本製電球の輸出は減少に転じ、懐中電灯・乾電池の輸出は停滞した。低品質の問題はその重要な要因であったとみられる。だが、東京電氣の輸出が平時にはGEとの提携関係の規定内に制約されることも、輸出減少の要因といえる。また、アメリカでも電球輸出は1919年の488万ドルをピークに減少に転じた(表4)。同国の輸出の地域別構成をみれば、1917-18年には北米・中南米が再び88%を占めた(表5)。日米の輸出減少の要因としては、ドイツをはじめとした欧州企業の復帰や、戦後の電球需給、企業間関係の推移をみる必要がある。

しかし大戦を契機に、日米の電球産業が共に海外市場の開拓を強化したことは大きな変化であった。アメリカでは、GEはIGEを設立し海外事業の強化を企図した。電球事業はその重要な部分であった。一方、日本からは、大戦後も中国や北米を中心に戦前を上回る数の輸出先に、戦前を上回る規模で電球は輸出され続けた。特に、アメリカには1919年に589万個、20年に1,298万個の輸出がされた(表2)。

中国では1919年に五四運動が勃発し、日貨排斥に発展した。このため東京電氣も「需用ノ減退ヲ見タルコト著シカリシ」とした¹⁶⁰⁾。銀価格が暴落し対中国為替相場が上昇に転じたことも、輸出に不利となった¹⁶¹⁾。現地生産会社の中

153) 前掲『通商公報』第217号、1915年5月24日、783頁。

154) 通信省臨時調査局電氣部『印度ニ於ケル電氣事業並電氣用品市場』1918年、80-82頁、99-100頁。

155) 『通商公報』第659号、1919年9月25日、915頁。

156) 『通商公報』第229号、1915年7月5日、50頁。

157) 前掲『日本乾電池工業史』576-578頁。

158) *Foreign Commerce and Navigation of the United States*, 1919, p. 467.

159) *Electrical World*, September 30, 1916, p. 690; May 12, 1917, p. 942.

160) 東京電氣『營業報告書』1919年度下期。

161) 東京電氣『營業報告書』1920年度下期; 日本銀行調査局『本邦經濟統計』1923年、75-76頁。

国電球の製品も「日貨トシテ一般ニ認識セラレ居ルガ為メ」、日貨排斥の「大勢ヨリ脱スルニ由ナク剩へ他社製品ノ活動激甚ニシテ販賣高ノ激減ヲ來シ」、33千円の欠損金を出した¹⁶²⁾。

しかし、中国ではIGE・General Edison社やフィリップスといった欧米企業や、東京電気・中国電球をはじめとした日本企業の競合・並存が続いた。1920年頃には「電球ニ至リテハ各地方トモ殆ント上海製竝ニ和蘭製、日本製ノ獨占」といわれた¹⁶³⁾。

上海のChina General Edison社は中国人労働者にガラス吹きや織條の巻線工程を訓練し、電球生産を開始した¹⁶⁴⁾。長谷川信氏によれば、GEが中国に工場建設を計画した理由の一つは、アメリカの国内賃金が上昇していることであつた¹⁶⁵⁾。General Edison社は、IGE設立後にその子会社となった。同社製品にはG. E. Edisonのマークが添付されて販売された。1920年には400人を雇用し、生産量は日産1.5~2万個とされた。300日換算で年産450~600万個となる¹⁶⁶⁾。東京電気の1920年の電球販売高は約2,000万個であつたから、General Edison社はその1/4程度の生産規模であつた。しかし、GEは、東京電気の中国生産は旧帝国電球の規模(150万個)に制限し、自らはこれを上回る規模で生産を開始したのである。

GEは中国の安価な労働力を利用し、同国の市場規模にあつた水準で電球生産を行ない、価格競争力を高め、中国をはじめアジア市場への進出を図つたのである。

General Edison社の製品は、中国ではアン

162) 前掲、中国電球『營業報告書』1919年度下期。

163) 農商務省商務局『一九二〇年ニ於ケル支那貿易ノ概況』1921年、47頁。

164) Bramsen, *op. cit.*, p. 106.

165) 前掲、長谷川「外資系企業の経営発展と組織能力」16-18頁、22頁。

166) *The Far Eastern Review*, Vol. 16, No. 1, January, 1920, pp. 50-51.

ダーソン・マイヤー商会が販売した。上記のようにGEは中国進出を進めるため同商会と関係を強化した。IGEは1920年10月に21カ国の提携会社の重役と職員を招き総会を催した。その主要議題は電力と電気製品を世界中にどのように供給するかということであつた。ここでIGE社長のスウォープは、GEの世界戦略では多くの海外の提携会社との共同の必要を強調した。IGE上海支店のW. M. Statesは多種多様な電気製品を販売するため優れた代理店が必要であり、アンダーソン・マイヤーの重要性を挙げた¹⁶⁷⁾。同商会は電気機械、鉄道、紡織機械類等を輸入し、発電所や紡績工場その他建築請負を行なう商社として発達していたからである¹⁶⁸⁾。

大戦期以降、東南アジアも日本製品の販路として拡大しつつあつた(表2)。蘭領東インドでは、オランダ製電球、特にフィリップス製品が多くを占めた¹⁶⁹⁾。「運賃の暴騰其他により費用嵩み且つ品質劣れる日本製品の當地侵入の餘地は當分無かべし」とされた¹⁷⁰⁾。しかし、日本製品の輸出も続いた。

フィリピンではアメリカ製電球が優位に立つたが¹⁷¹⁾、1920年11月にマニラのGeneral Equipment社は、外務省に日本の電球メーカーの紹介を求めた。外務省は通信省に情報を求め、21年2月に通信省は、横浜電気工業と東京電気傘下の日本電球を紹介した。日本電球は外務省に対し、同社は東京電気とGEとの協約に基づき、東京電気製マツダランプを「アウラランプ」の名称で海峡植民地、シヤム、蘭領東インドに輸

167) Bramsen, *op. cit.*, p. 141; *The Far Eastern Review*, January, 1920, p. 50.

168) 南満洲鐵道株式會社編『支那に於ける米國の企業』1922年、150-151頁。

169) 前掲『濠洲、比律賓及蘭領東印度に於ける電気用品市場調査報告書』89-96頁、107頁。

170) 『通商公報』第473号、1917年11月29日、788-789頁。

171) 前掲『濠洲、比律賓及蘭領東印度に於ける電気用品市場調査報告書』75-85頁。

出しているが、マニラには「出荷する事能はず」と回答した。一方、横浜電気工業は外務省に「輸出取引開始」を報告し、1921年3月にGeneral Equipment社に電球及び器具のカタログ、電球の標準価格表、サンプル、見積書を送付した¹⁷²⁾。

1922年にはフィリピンでは、米系のAmerican Electric社やElectric Supply社、Pacific Commercial社、国籍不明のKeeler Electric社やMacondray & Co社は、オランダ製Philip印や上海製Edison印等の電球を販売したが、その一方で、「比島人」経営のPhilippine Engineering社は日本製Astra印、日系の日比商会は日本製Phil印の電球を扱った¹⁷³⁾。GE系の東京電気と傘下企業が輸出できない市場にも、現地の貿易商や電機販売商人の活動により他の日本企業の製品は進出し、フィリップスやGeneral Edison社の製品と競合したのである。

北米進出を進める日本企業も引続き現れた。1920年には、SK商会の元支配人の北野隆春が自動車用電球を主とした特殊電球を扱うため、北野商会（現スタンレー電気）を設立した。日本では自動車需要自体がまだ小規模なものであったが、北野は設立当初から海外進出を企図していた。北野は、朝鮮の富尾捷之商店、神戸の石川三蔵商会からの受注を皮切りに、1922年にはワイトコスキー商会を通じ、アメリカのJ・H・メッサベール商会から自動車電球の注文を獲得した。北野は1921年に商標を「スタンレー」としたが、メッサベール商会からの注文はカナダのクラスコ社に「クラスコ」の商標で納入するものであった。それは月4～5万個と北野商会にとって大量受注であった¹⁷⁴⁾。

172) 前掲「電球類製造販賣業者ニ關スル件」。

173) 『通商公報』第954号、1922年6月26日、49-50頁。

174) スタンレー電気株式会社編『世界に光明を—スタンレー電気躍進物語—』1968年、1-7頁；同『スタンレー電気75年史—The Stan-

アメリカでは1919年の電球生産高は5,765万ドル、輸出488万ドル、輸入21万ドルであった。同国では輸入の割合はごく小さなものだった。しかし内訳をみると、フィリップスが撤退した16-17年度以降、日本製品の輸入が7～9割を占めた。この日本製品の輸入増大と共に、同国の金属線電球輸入の平均単価は2-4セントに低下し、輸入全体に占める炭素球の比率は18年に53%に上昇した（表6）。1919年、20年頃には日本製電球の注文は懐中電灯用豆電球や装飾球から一般照明用電球や自動車用電球にも広がりつつあった¹⁷⁵⁾。大戦を契機にアメリカ電球市場に参入した日本製品は、同国の低価格品市場の一角を形成しつつあったのである。

小 括

第一次大戦期にはドイツ企業の電球の輸出や海外生産が後退し、アメリカ、オランダと共に日本の輸出が増大した。また、東京電気や日本冶金等がタングステン線生産を計画し、輸入に依存した中核部品の国産化が試みられた。電球の輸出は中国、ロシア、アメリカを主とし欧州、北米、中南米、アジア、大洋州、アフリカと全世界に拡大した。製品別には一般照明用電球、懐中電灯用豆電球、クリスマスツリー用電球等が輸出された。アメリカで需給がしばしば逼迫したことも、日本企業に事業機会をもたらした。

中国では日本企業と欧米企業との競争が展開された。大戦勃発後、日本製電球、特にGEの子会社である東京電気の製品が満鉄や上海工部局に販売される等して販路を拡大した。しかし、欧米企業の製品も有力であったうえ、GEは自らの中国・アジア戦略を強化するため、現地生産会社を設立し、また、代理店アンダーソン・マイヤー商会との関係を強化した。一方、東京

ley Way—』1997年、3-8頁、296頁。

175) 前掲『東京輸出電球工業組合史』14頁。

電気も上海や大連に販売拠点を置くとともに、三井物産等の日本の有力企業・実業家と共同し電気事業の投資会社設立に関与し、中国電球による生産を開始した。

中堅・中小企業も輸出を拡大した。鈴木敬輔（SK 商会）や北野商会といった 1930 年代の輸出電球工業の有力企業にとって¹⁷⁶⁾、大戦期は事業の設立や拡大の重要な契機となった。欧米からの注文は国内外の貿易商が仲介した。輸出需要が急増した中、中小メーカーは内部拡張に

よるだけでなく、下請業者を組織し、部品工業と分業し生産を拡大した。これらの製品には低品質であるとの批判がされた。電氣的知識を持たない商人の介在や雑貨商間の競争が問題を悪化させもした。だが、日本の電球メーカーとの取引を求める外国人貿易商も現れ、現地に進出している日系商人も取扱先となった。特にアメリカへの輸出は低単価品を中心に増加し、品目も拡大し始めたのであった。

176) 前掲, 平沢『大恐慌期日本の経済統制』149 頁。