



Title	1910・20年代の日本酸素工業
Author(s)	沢井, 実
Citation	大阪大学経済学. 2014, 64(1), p. 1-17
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/57070">https://doi.org/10.18910/57070</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 1910・20年代の日本酸素工業

沢 井 実<sup>†</sup>

## はじめに

明治後期にわが国にガス溶接・溶断技術が紹介され、当初はすべてを輸入に依存していたのが、溶接・溶断作業に不可欠な酸素が1910年の日本酸素、日本オキシジェーヌ及アセチレーヌ社日本支社の設立によって国産化される。第一次世界大戦期にはガス溶接・溶断の需要が高まり、それにともなって酸素需要も増加する。しかし酸素供給は酸素専業企業だけが担当した訳ではなく、肥料や石鹼などを生産する化学企業の副生酸素も大きな役割を占め、酸素需給が明確に逼迫するのは大戦末期であった。酸素製造装置（空気分離装置）は完全に輸入に依存しており、大戦期の輸入困難が酸素メーカーの設備投資を制約した結果であった。しかし輸入困難が緩和された1919・20年になると酸素メーカーの新規参入が一挙に増え、供給力の増強が目立つようになる。輸入制約は酸素製造装置だけではなかった。酸素を充填する瓶・容器（ボンベ）もそのほとんどを輸入に頼っており、酸素容器の入手難もまた酸素供給の拡大を制約したのである。

酸素工業のもう一つの特徴は製品価格に占める運賃の高さである。1910年代末から20年代にかけての需要増加を上回る供給増加によって酸素価格は着実に低下していった。しかし通常4000ℓから6000ℓ入りの酸素容器は重く、その輸送とくに陸運輸送コストはきわめて大きく、酸素の統一的な全国市場が成立することは

なかった。それはちょうど人造肥料の場合に輸送費の大きさに規定されて地域別市場が成立したとの同様の事態であった。

各地域市場それぞれに向けて工場を全国に展開した酸素企業は基本的に先発の2社（日本酸素と帝国酸素）のみであり、この全国企業と各地域市場に基盤をおいた地域企業が各地域市場において激しい競争を展開するのが1920年代であった。業界の首位企業に外資系企業が君臨したことを契機にして、また長い価格低落をへて競争に疲弊した各企業の間では20年代末からカルテル化の動きが加速された。

本稿ではおおよそこうした経緯をたどる1910・20年代の酸素工業の動向を検討する。ガス溶接・溶断工業を検討するためには酸素以外にも溶接機、溶断機、溶接棒などの動き、さらにはそれらの製品を消費者・工場まで届ける溶接材料商社（溶材商）の動向にも留意する必要があるが、本稿ではそうした作業の第一歩として草創期の酸素工業を検討する。

## 1. 酸素工業の導入

表1にあるようにわが国への酸素工業の導入は明治末期に2つのルートを通じてもたらされた。1つは1910年の日本酸素の設立であり、もう一つは同年の日本オキシジェーヌ及アセチレーヌ社日本支社<sup>1</sup>の設立であった。

<sup>1</sup> 日本オキシジェーヌ及アセチレーヌ社日本支社、その後の帝国酸素アセチレーヌ社、液体空気会社、帝国酸素の動向に関する先行研究として、宇田正「日本近代史における社会経済的フランス像—『帝国酸素株式会社』の沿革をめぐって—」(『追手門経済論集』第5

表 1 酸素工業小史

年月	事項
1910 年 10 月	日本酸素(資)設立
11 月	エア・リキード社がパリに日本オキシジェーヌ及セチレーヌ社設立、神戸に日本支社設立
11 年 5 月	日本酸素、東京大崎に酸素工場を新設
13 年 4 月	日本リーヴァー・プラサース会社、尼崎で酸素製造開始、その後ヴェルベット石鹼会社、合同油脂、日本油脂をへて、日産化学工業尼崎工場に経営が移る。
13 年 5 月	名古屋酸素設立
13 年 9 月	日本酸素、広島分工場開設
15 年 6 月	日本オキシジェーヌ及セチレーヌ社、商号を帝国酸素アセチレーヌ社と変更
15 年 12 月	帝国酸素アセチレーヌ社、兵庫工場開設、大阪鉄工所内桜島工場より設備移設
16 年 5 月	田邊工業、東京で酸素製造装置稼働
16 年 5 月	鈴木商店、神戸に電解工場を設置、その後日本油脂会社に移譲
16 年 6 月	帝国酸素アセチレーヌ社、神奈川工場を開設、大阪鉄工所内桜島工場より設備移設
16 年 12 月	帝国酸素アセチレーヌ社、桜島工場閉鎖
17 年 6 月	大正酸素、大阪市外赤川村で酸素製造装置設置
18 年 7 月	日本酸素(資)を解散し、日本酸素(株)を設立
18 年 7 月	東洋酸素設立
18 年 9 月	日本酸素、大阪出張所開設
18 年 10 月	小池製作所(後に小池酸素工業)設立
18 年	帝国酸素アセチレーヌ社、大阪工場開設
19 年 2 月	田邊工業、株式会社に改組、東京に大島酸素工場設置
19 年 3 月	日本酸素、亀戸工場を新設
19 年 4 月	九州電気工業、田主丸工場を新設
19 年 7 月	日本酸素、名古屋販売所を設置
19 年 7 月	横浜塩炭酸素、横浜工場を新設
19 年 7 月	電解工業所、東京神田に工場新設
19 年 7 月	浅野造船所、自家用酸素設備を新設
19 年 9 月	東洋酸素、呉海軍工廠にヒルデプラント式酸素製造装置製作納入
19 年 10 月	日本圧縮瓦斯、大阪に酸素製造装置 2 基設置
19 年 11 月	西海電気工業設立
19 年	大阪酸水素、伏見工場設置
19 年 12 月	小松川酸素製造所、リンデ式酸素製造装置 2 基稼働
19 年 12 月	名古屋酸素、中京酸素を吸収合併
19 年	九州電気工業、小倉工場設立
1920 年 4 月	東洋酸素、荏原工場で酸素製造開始、分離機および機械部品の販売を開始する。
20 年 4 月	日本酸素、小倉工場稼働
20 年 5 月	堤硬化油工場、北海道で酸素製造装置を稼働、1 週間に爆発事故発生のため廃止
20 年 5 月	帝国製薬、四国酸素工場を高松市で操業開始。29 年に廃止し、設備は朝鮮酸素、満洲奉天酸素公司に売却
20 年 9 月	日本酸素、名古屋工場酸素製造装置稼働
20 年 10 月	筑豊酸素、直方工場酸素製造装置稼働
20 年 12 月	宇島酸水素、酸素製造装置稼働
21 年 4 月	三菱長崎造船所、自家用酸素工場を設置
21 年 8 月	西海電気工業、福岡工場製造開始
21 年 10 月	豊崎酸素、大阪市外で酸素製造開始、25 年の日本酸素大阪工場完成時に廃止
21 年	帝国酸素アセチレーヌ会社、熊本県鏡、水俣、新潟県長岡に工場設置、小倉、長崎に支店を置く。
22 年 12 月	小松川酸素製造所、小松川酸素(資)に改称
22 年	帝国酸素アセチレーヌ会社、全国の販売区域の区分と販売体制の整備をはかる。
23 年 6 月	大同肥料、武生工場で酸素製造開始
23 年 10 月	旭ペンベルグ紡糸、延岡工場の自家用酸素生産開始
23 年 12 月	エア・リキード社が帝国酸素アセチレーヌ会社を吸収合併、商号を「液体空気会社」と変更、名古屋、京都、佐世保に出張所を開設
24 年 1 月	西海電気工業、福岡酸素に改称
24 年 5 月	宇野酸素創業
24 年 5 月	因島酸素、因島工場酸素生産開始
24 年 7 月	鶴見製鉄造船、鶴見工場で酸素生産開始
24 年 9 月	(財)理化学生態研究所、駒込工場で酸素生産開始
25 年 3 月	東京電気、川崎工場で酸素生産開始
25 年 4 月	日本酸素、大阪工場新設
25 年 7 月	泉尾酸素製造所、日本圧縮瓦斯(10 m³/h) 2 基を譲り受けた酸素生産継続、31 年に三省舎郡山工場に売却
25 年 10 月	日立製作所、日立工場酸素工場稼働
25 年 11 月	日本曹達、二本木工場酸素生産開始
25 年 12 月	合成功業鹿島工場、酸素生産開始
26 年 10 月	日本油脂武庫工場(尼崎市)、酸素生産開始
26 年 12 月	藤本酸素(越谷市)設立
27 年 1 月	日本窒素肥料、水俣工場酸素生産開始
27 年 3 月	(資)三省社、小樽製油所酸素生産開始
27 年 4 月	望月酸素工業所設立
27 年 4 月	九州電気工業日出工場(大分県)、酸素生産開始
27 年 6 月	東洋酸素、荏原工場ハイラント社製を導入、高純度酸素の供給体制を整える。
27 年 10 月	信越窒素肥料、直江津工場酸素生産開始
27 年	磯村産業(小松川酸素の母体)、リンデ社の日本総代理店となり、深冷ガス分離器、空気分離器等輸入販売開始
27 年	液体空気会社、京城支店、京城工場、長岡出張所青梅工場(新潟県)、武生工場(福井県)を新設
28 年 5 月	日産化学、富山工場酸素生産開始
28 年 5 月	横須賀酸素、酸素生産開始
28 年 11 月	日本合成化学工業大垣工場、酸素生産開始
29 年 2・3 月	日本酸素、主力工場にハイラント社製精留式酸素製造装置を設置し、高純度酸素供給体制を整える。
29 年 6 月	日北酸素(資)(札幌市)、酸素生産開始
29 年 9 月	北海酸素、札幌に設立、同社、酸素製造装置稼働(11 月)

年月	事項
1930年1月	国産酸素製造業者聯合会を結成
30年1月	日本酸素、日本液化瓦斯設立
30年3月	電気化学工業、青梅工場酸素製造開始
30年5月	液体空気会社、南館支社、工場開設
30年8月	日本法人帝国酸素設立、液体空気会社の經營を継承
30年9月	帝国酸素、名古屋、小倉、武生、直江津、土崎（秋田県）の各工場を開設
30年12月	神戸地方酸素共販設立
30年12月	酸素全国聯合会が発足

[出所] 酸素協会広報委員会編『酸素酸業史』1998年、255-261頁。

アセチレンと酸素の混合ガスが燃焼する際に発生する熱を利用して金属を溶接するという技術は1900年代初頭のヨーロッパで開発され、その新技術を知った山武商会（山口武彦が1906年に設立）は、ドイツ・ハンブルグのヘーシュ・ヒンリクセン（Heesch, Hinrichsen & Co.）商会を通じてリューベックにあるドレーガー・ウェルケ（Draegerwerk）社製の酸素アセチレン溶接機、切断機および酸素を輸入した<sup>2</sup>。輸入された酸素溶接機は1909年8月に横須賀海軍工廠造兵部水雷工場に納入され、翌10年に山武商会はドレーガー・ウェルケ社の一手販売権を獲得した。溶接機、切断機とともに酸素は当初、1500ℓ入りポンベを數本添えて販売されたが、空になったポンベはドイツに送り返し、詰め替えたものをふたたび取り寄せるという手間を要した。

こうしたなかで酸素製造事業を企画した山口武彦は日本銀行副総裁高橋是清に協力を懇請し、高橋は日銀理事首藤諒、出納局長鈴木知雄とも相談したうえで、武彦の義弟高木貞一を加えた5名で会社を設立することになった。その結果、1910年10月に日本酸素合資会社（資本金5万円）が設立された。日銀の3名は職務の関係から名前を出す訳にはいかず、それぞれの子息（高橋是賢、首藤安人、鈴木雄輔）の名義で出資した。日本酸素の大崎工場では11年5月に総合試運転が行われ、6月から営業運転に

卷第3・4号、1971年3月）参照。

<sup>2</sup> 以下、山武ハネウエル75年史編集委員会編『山武ハネウエル75年史』1982年、22-27頁による。

入った。同時期に呉海軍工廠では酸素工場を建設して酸素の自給をはかる計画があったが、これを知った山口は酸素事業を民間に委ねることを海軍に要望し、その結果、日本酸素の広島工場が13年9月から酸素製造を開始した。

創業以来、日本酸素は製造関係以外の営業、経理はすべて山武商会に委ね、毎期売上高の1割を経営手数料として同商会に支払った。1915年9月に高橋是福（是清の次男）が日本酸素支配人に就任し、会社経営を山武商会から分離独立させた。山武商会は日本酸素との間で改めて一手販売契約を締結し、15年5月以降は売上高に対して3%の販売手数料を日本酸素から受け取ることになった。続いて17年4月に一手販売契約が改訂され、従来山武商会本店が取り扱っていた大崎工場の酸素販売先は日本酸素に移管され、その見返りとして同商会は3年間、売上高の1.5%を口銭として受け取ることになった。18年7月に日本酸素は株式会社に改組され、首藤諒が社長、高橋是福が専務取締役に就任した。

一方、フランスのレール・リキード社（1902年設立）のサイゴン支社は、スイス人のチャールス・ファブルプラントを通じて日本市場の可能性を調査し、ファブルプラントは1907年に大阪鉄工所桜島工場の一角にクロード式酸素製造機を据え付けた<sup>3</sup>。ガス溶接技術の普及のためにレール・リキード社はセギー技師を日本に派遣し、各地で技術指導に当たらせた。こうした

<sup>3</sup> 以下、設立50周年記念社史編集室編『帝国酸素の歩み』1981年、16-20頁による。

表2 1910年代の酸素工場（1920年現存・計画工場）

(千円)

方法別	府県別	工場名	所在地	投下資金	製造開始年月	製造方法
空気液化	東京	日本酸素・大崎工場	東京府荏原郡大崎町		1910年	リンデ式
同	広島	同・広島工場	広島市		1913年	〃
同	東京	同・亀戸工場	東京府南葛飾郡亀戸町	1,100	1919年3月	〃
同	福岡	同・小倉工場	小倉市		1920年2月	〃
同	愛知	同・名古屋工場	愛知県愛知郡御器所村		1920年8月頃	〃
兵庫	兵庫	帝国酸素アセチレーヌ会社・兵庫工場	神戸市		1915年6月	クロウド式
同	神奈川	同・神奈川工場	神奈川県子安町	2,000	1918年7月	〃
同	大阪	同・大阪工場	大阪市安治川口		1911年	〃
熊本	熊本	日本窒素肥料・鏡工場	熊本県八代郡鏡町	544	1914年5月	〃
熊本	熊本	同・水俣工場	熊本県葦北郡水俣町		1919年8月	〃
愛知	愛知	名古屋酸素	愛知県愛知郡御器所村	160	1917年5月	メツツァー式
同	東京	田邊酸素	東京府南葛飾郡大島町	250	1919年2月頃、 田邊酸素製造所継承	リンデ式
同	神奈川	横浜炭酸素製造	神奈川県東神奈川千若町	100	1919年4月	〃
同	福岡	九州電気酸素	福岡県浮羽郡田主丸町	100	1919年5月	〃
同	大阪	大正酸素	大阪府東成郡城北村赤川	840	1919年6月	安見式
同	神奈川	浅野造船所酸素工場	神奈川県橘樹郡町田村	85	1919年7月	リンデ式
同	大阪	日本工業原料	大阪市西区泉尾町	160	1919年10月	〃
同	東京	東洋酸素	東京府荏原郡平塚村	186	1920年4月	ヒルデブラント式
同	広島	呉海軍工廠	広島県呉市	80	1919年9月	〃
電解	神奈川	程ヶ谷曹達工場	神奈川県程ヶ谷町	100	1920年2月	型式不明
同	京都	大阪酸素工業	京都府伏見	250	1920年5月	IOC式
同	埼玉	陸軍航空部補給部所沢支所	埼玉県所沢町	20	不明	シユミット式
同	兵庫	鈴木商店製油所兵庫工場	神戸市西尻池村	250	1916年8月	シユツケルト式
同	神奈川	横浜魚油・横浜工場	横浜市関野町	150	1915年11月	木村式
同	兵庫	同・神戸工場	神戸市東尻池村	60	1917年4月	〃
同	兵庫	日本リーパーブラザース	兵庫県武庫郡大庄村	100	1915年	ノールス式
同	北海道	帝國精油	北海道小樽区高砂町	50	1917年11月	バーデット式
空気液化	大阪	セールフレーザー大阪硬化油工場	大阪府西成郡佃村	25	1918年1月 以下、計画中又ハ 工場建設中ナルモノ	複極IOC式
同	台湾	瓦斯電氣商會	台灣台北市			
同	香川	讃岐化学工業	香川県高松市			
同	東京	東京酸素	東京府豊多摩郡淀橋町			
同	東京	太陽酸素	東京府南葛飾郡本田村			
同	福岡	西海電氣工業	福岡県福岡市			
同	東京	旭酸素	東京府羽田町			
電解	福岡	九州電氣工業	福岡県宇ノ島			

[出所] 農商務省工務局『酸素工業ニ関スル調査』1921年、11-12頁。

(注) (1) 製造開始年月が表1の記述と一致しない場合が多いが、原資料のままとした。

試みを踏まえて1910年7月に日本オキシジェーヌ及アセチレーヌ会社（本店パリ、資本金40万フラン、社長はエミール・ベルタン）が設立され、同年11月にファブルブラントを代表者とする日本支社が神戸に開設された。日本オキシジェーヌ及アセチレーヌ会社は大阪市川口町で溶接技術者養成を開始し、技術修得者には証明書を発行した。12年8月にファブルブラントに代わってレモン・ロワイエが日本総支配人に就任し、ガス切断の宣伝に注力した。

1915年6月、日本オキシジェーヌ及アセチレーヌ会社は帝國酸素アセチレーヌ会社と改称し、同年12月に竣工した神戸工場（桜島工場から設備を移設）の工場長にはジョルジュ・ブイヨンが就任した。続いて同社は16年12月か

ら神奈川工場（桜島工場から設備を移設）の操業を開始した。

## 2. 第1次世界大戦期の酸素工業

1920年時点稼働している酸素工場を一覧したのが表2である。ここからわかるように酸素需要が増大しているにもかかわらず、第1次世界大戦期に空気液化方式による酸素製造を開始した工場は、帝國酸素アセチレーヌ会社の神戸工場（15年）、神奈川工場（16年）、大阪工場（桜島の埋立地に新設、18年）以外では名古屋酸素、田邊酸素<sup>4</sup>の2社のみであり、鈴

<sup>4</sup> 同社は1907年に田邊平太郎鉄店として開業、16年に酸素製造装置5基（10 m<sup>3</sup>/h）が稼働、酸素製造業に

木商店製油所・神戸工場、横浜魚油・横浜工場、同・神戸工場、日本リーバープラザース、帝国精油、セールフレーザー・大阪硬化油工場はいずれも電解法による工場であった。第1次世界大戦期には酸素製造装置はすべて輸入に依存しており、製造装置の輸入困難が工場新設の大きな制約条件となっていたのである。**表2**に示されているように酸素製造装置の輸入困難が緩和された1919・20年になると酸素工場が一挙に増加することになった。

なお**表1**には1917年6月の大正酸素の設立がある。同工場は隅野隼一郎が鐘淵紡績淀川工場長津田信吾らの後援を得て開設したものであったが<sup>5</sup>、その経緯は以下のようであった。「(酸素の一引用者注) 供給ハ一二邦人ノ經營会社ニテ製造スルモノアレドモ其生産額ハ甚ダ僅少ニシテ其大部分ハ仏国人ノ經營ニ係ル帝国酸素アセチレーヌ会社ニ仰クモノニ御座候而カモ其供給力タル僅カニ需要ノ約三分ノ壹ニ過ギザルガ故ニ常ニ甚敷需給ノ權衡ヲ失スルノミナラス仏人独占ノ事業ト相成リ居候タメ需要者ノ不便不利ハ實ニ予想外ニ有之候 紛社(大正酸素一引用者注) 技師長安見久一ハ元神戸製鋼所技師タリシガ上述ノ如キ外人ノ專横ヲ慨シ邦家ノタメニ貢献スル所有ラント固ク意ヲ決シ自己ノ地位ヲ拠チテ之ガ研究ノタメ前記外人經營ノ工場ニ密カニ一職工トシテ身ヲオクコト貳カ年半ニシテ漸ク酸素瓦斯製造装置ノ原理ヲ解シ爾來寝食ヲ忘レテ之ガ構成發明ニ苦心スルコト前後四ヶ年余ニシテ創メテ完成ヲ告ゲ大正六年貳月拾五日別紙ノ特許証ヲ得ルニ至リ候ニ付当会社ノ責任者等ハ仏人ノ反対ト妨害トニ屈セス技術ヲ後援シ特志者ヲ説キ幾多ノ障壁ヲ排シ右特許ヲ基礎トシテ会社ヲ酸素瓦斯利用ノ最モ旺盛ナル大阪ニ起シ既ニ工場及ビ機械等ノ設備モ着々

転換、19年に田邊工業株式会社(資本金25万円)に改組した(田邊工業株式会社HPより)。

<sup>5</sup> 「酸素製造回顧座談会」(『高圧瓦斯協会誌』第4巻第1号、1940年1月) 78頁。

進捗シ近ク製品ヲ見ントスルニ立至リ候<sup>6</sup>。この文書は18年11月9日付であり、文言とは裏腹に会社設立以来1年を過ぎても製品を产出していなかったことが分かる。**表2**によると同工場の酸素製造開始は19年6月であった。

上記の経緯からもうかがわれるようだ正酸素は帝国酸素アセチレーヌ会社から特許権の侵害であると訴えられ、さらに作業も円滑を欠いたため、「幾何もなく閉鎖の止むなきに至った<sup>7</sup>」のである。

競争企業の新規参入が制限されたことは、既存2社である日本酸素と日本オキシジェース及アセチレーヌ会社(帝国酸素アセチレーヌ会社)の地位をますます強固なものにした。例えば1915年3月に呉海軍工廠は15年度の圧搾酸素購入に関して、「本品ハ資産確実ニシテ從来製造ニ経験ヲ有スルモノヲ指名シ購入スル」指名競争入札を採用することを決定し、指名者は日本酸素(資本金15万円)と日本オキシジェース及アセチレーヌ会社(資本金16万円)の2社であった<sup>8</sup>。

ただし酸素を副産物として産出する電解法による工場からの供給が増加していたため、1916・17年においても酸素の需給状況はそれほど逼迫していた訳ではなかった<sup>9</sup>。西日本では「帝国海軍、枝光製鉄所、各造船会社を首め百般の需要は悉く這の両個製造場(帝国酸素アセチレーヌ会社と副産物として酸素を製造する

<sup>6</sup> 大正酸素株式会社社長藤本清兵衛「申請書」大正7年11月9日(アジア歴史資料センター、Ref. B11100592700、『歐州戰争ノ經濟貿易ニ及ホス影響報告雑件』、外務省外交史料館)。

<sup>7</sup> 菅野久一「わが国における酸素工業の回顧」(『酸素情報』第2集第10号、1947年10月) 15頁。

<sup>8</sup> 呉海軍工廠会計部長相原文四郎「指名競争入札ニ関スル件」大正4年3月16日(アジア歴史資料センター、Ref. C08020659500、『公文備考』大正4年、防衛省防衛研究所)。

<sup>9</sup> 肥料企業では空気から窒素を分離する窒素製造装置が導入され、その副産物として酸素が回収され、また石鹼製造に必要な水素は水の電気分解によって得ていたが、その過程で酸素が回収された(酸素協会広報委員会編『酸素産業史』1998年、33頁)。

リーバーブラザース会社－引用者注）よりの供給に俟てるもの」であったのが、「日本窒素肥料株式会社九州鏡工場に於て仏のクロード式に則り昨春（1915年－引用者注）以来酸素を製出するに至つてより著しく市場価格の緩和するに与つて力あり<sup>10</sup>」といった状況であった。

電解法による工場では副産物であるために低価格の酸素を供給でき、場合によっては空気液化方式による酸素専業会社の競争相手となりえた。しかし1920年代初頭には、「帝国酸素アセチレーヌ会社ニ於テハ石灰窒素硬化油会社等ト契約シ其ノ副産物酸素ヲ取扱ヒ居レリ此等工場次ノ如シ」として、日本窒素肥料・鏡工場（石灰窒素）、同・水俣工場（石灰窒素）、横浜魚油・横浜工場（硬化油）、鈴木商店製油所・兵庫工場（硬化油）、日本リーバーブラザース（硬化油）の5工場が上がっていた<sup>11</sup>。帝国酸素アセチレーヌ会社は副生酸素工場と好関係を結ぶことで、輸入困難に起因する自社の能力不足を補っていたのである。

1917年に帝国酸素アセチレーヌ会社が資本金を120万フランに増資するに際してフランス政府の許可を必要としたため同社は松井慶四郎駐仏大使に対して支持を求めた。この件に関して松井大使は本野一郎外務大臣に照会し、これを受けて幣原喜重郎外務次官は上山満之進農商務次官に意向を確認したところ、上山次官の幣原次官に対する返信は「右会社ノ業務カ連合國ノ軍需品製造ニ関係ヲ有スルコトハ事実ナルモ本邦ニ於テ酸素『アセチレン』ハ目下不足ヲ告クル状況ニ無之候間右会社ノ拡張ニ対シ特ニ之ヲ支持スル必要無之候ヘ共仏国駐在大使ニ於テ之カ支持ヲ必要トスル特殊ノ事情モ有之候ハ、敢テ異議ヲ可申筋ニモ無之候<sup>12</sup>」というもので

あった。

しかし1918年に入ると酸素需給は逼迫の度を深めた。同年5月の設立趣意書において「供給者ハ比較的少数ニシテ到底需要ノ三分ノ一二モ応ズル能ハズ即現在ニ於テ一昼夜ニ於ケル我生産量ハ僅ニ壱万立方米突ニ及バザルコト遠ク而シテ其需用ハ遂ニ參万立方米突ヨリ四万立方米突ニ出デントス（中略）我国ニ於テ酸素瓦斯ヲ採取スルモノハ獨ノ『リンデ』及『ヒルデブランド』式ト仏ノ『クロード』式ニ依ルニ過ギズ然ルニ何レモ其能力不足ナル上時局ハ斯業ニ重要ナル諸般諸機械ノ外国輸入ヲ不可能ナラシメ猶且技術者ノ人選ヲシテ一層困難ナラシメ遂ニ如何トモナス能ハザルニ至レリ 然ルニ我等ハ多年本業ニ経験アル専門的技師ヲ有スルノミナラズ此等ニ要スル特殊機械ハ凡テ自給シ得已ニ其製作ニ着手スル<sup>13</sup>」として国産装置による操業開始を宣言した東洋酸素の設立は1918年7月であった。

東洋酸素ではヒルデブランド式を採用したが、プラントの構成は空気圧縮機と酸素圧縮機は東京計器製作所・小名木川工場製、空気分離器は坂本潮の指導による自家製、充填装置は小笠原鉄工所製、酸素瓦斯タンクは石井鉄工所製であり、容器500本はアメリカのハリスバーグ会社製であった。1918年12月から工事に取り掛かり、19年10月には試運転の最中に空気圧縮機が破裂する事故があったが、東京計器製作所・小名木川工場で再製作のうえ納入させ完成に至った。東洋酸素では呉海軍工廠から酸素製造装置（30 m<sup>3</sup>/h）一式を受注しており、同廠からの再三の納期短縮の申し入れを受けて、自社設備を同廠向けに転用したため、自社での操業開始は20年4月となった<sup>14</sup>。

<sup>10</sup> 「酸素瓦斯工業盛大（上）」大正5年3月2日（『中外商業新報』1916年3月2日、神戸大学附属図書館新聞記事文庫）。

<sup>11</sup> 農商務省工務局『酸素工業ニ関スル調査』1921年、26頁。

<sup>12</sup> 上山満之進農商務次官発幣原喜重郎外務次官宛書簡

（大正6年6月18日）（アジア歴史資料センター、Ref. B10074092300、『本邦会社関係雑件』第4巻、外務省外交史料館）。

<sup>13</sup> 東洋酸素株式会社社史編纂委員会編『40年の歩み』1959年、6頁。

<sup>14</sup> 同上書、8頁。

空気液化方式による酸素製造には輸入制約が大きかったが、もう一つの問題は圧縮酸素を充填する容器であった。大阪の日本高圧容器製作所が1915年に小型容器の製作を開始し、19・20年には関西では三泉鉄工所と春原鉄工所、関東では稻垣鉄工所が製造し、この4社以外ではアセチレン容器製造の大日本アガ瓦斯製造所があった<sup>15</sup>。しかし先にみた大正酸素の申請書は「切要ナル該容器ハ未ダ本邦ニ於テ完全ニ製作スルコト能ハス専ラ輸入ニ待タサルヘカラサル次第ナルニ英國ノ鉄類輸出禁止ニ次イデ米國亦タ之ニ倣ラヒ為メニ從来之ガ供給者タリシ米國ハ兎角輸出ヲ渋リ弊会社ヨリ兼テ合資会社高田商会ヲ介シ米国ジヤニー、スタインメッツ会社へ註文セシ壹千參百個ノ容器モ（註文内容ハ別紙明細書ノ通り）官憲ノ力ヲ借ルニアラサレバ輸入セラレサル状態ニ有之隨テ既ニ製造能力ヲ抱キナガラ手ヲ空クセサルヲ得サル立場ニ在ル弊会社ハ實ニ遺憾千万ニシテ瓦斯供給ノ期待セル幾多ノ工業者等亦操業上不尠支障ヲ來タシ可申次第<sup>16</sup>」としたうえで陸軍大臣田中義一に特段の配慮を切望していた。

「圧縮酸素容器は戦前に於てが独、仏等のものを輸入したれども大戦開始以来米国製のもの輸入せられ現今に於ては殆米国製品80%を占むるに至れり本邦に於ては圧縮瓦斯工業及び之が運搬等に対する法令無きを以て本邦製品に粗悪なるもの多く僅に医療用の小容器に使用せらるゝに過ぎず<sup>17</sup>」というのが1920年代初頭の状況であった。

1918年4月に大阪砲兵工廠で製作された酸素容器が帝国酸素アセチレーヌ会社兵庫工場で充填され、兵庫駅で貨車に積み込む作業の最中に1本が破裂し、これがきっかけとなって10数名の死傷者を出すという大惨事が起こった。

<sup>15</sup> 前掲『酸素産業史』57頁。

<sup>16</sup> 前掲、大正酸素株式会社社長藤本清兵衛「申請書」。

<sup>17</sup> 大島義清「本邦圧縮瓦斯工業の現況」（『工業化学雑誌』第23卷第7号、1920年）672頁。

こうした事故の教訓から、大島義清東京帝國大学教授の助言を得て内務省は「圧縮瓦斯及液化瓦斯取締法案」を策定し、1923年4月に同法施行令が内務省令として公布施行された<sup>18</sup>。

### 3. 1920年代の酸素工業

#### (1) 需給状況

1920年代初頭の酸素需給状況をみると、東京方面では「各酸素製造業者ハ其ノ全能力ニ依リ產出シタルモノヲ全部売込ミ得ルノミナラス尚其ノ需要ニ追ハレ供給タラサルノ觀アレハ（中略）価格ヲ見ルニ大体立方米突当り一円二十銭一一円三十銭ナリ運賃ノ如キハ契約次第ナルモ多クハ需要家ニ於テ支弁シツ、アルカ如シ今帝國酸素アセチレーヌ会社子安工場ヨリ東京汐留駅迄ノ運賃ヲ見ルニ（中略）五、六千立容器一本ノ運賃ハ（中略）総運賃約五十五銭」、「某酸素会社ノ云フ所ニ依レハ時ニハ至急ヲ要スル等ノ場合ニハ貨物自動車ニ依リ東京工場ヨリ横浜需要家ニ運搬シ（中略）一本当り運賃約一、五〇円一一、七〇円ヲ要スル事トナルヘシ然ラハ千立当り運賃ハ実ニ二〇一三〇銭ノ多キニ達スルナリ<sup>19</sup>」といった状況であった。酸素1m<sup>3</sup>当たり1円20~30銭に対して、5000、6000ℓ入り容器の東京・横浜間の運賃が55銭、自動車で運搬すれば1.5~1.7円と運賃が決定的な重要性をもったのであり、このことが酸素の全国市場の成立を妨げ、酸素市場は地域別市場にならざるをえなかったのである。

その結果、「新潟方面ニ於ケル需要家ハ其ノ供給ヲ東京方面ニ仰キツ、アリ同方面行酸素売価ハ工場渡シ約二円位ニシテ少シク高シ」であり、名古屋地方では「工業用酸素ノ商況ハ供給不足ニシテ其ノ将来実ニ有望ナリ現在不足額ハ東京方面ヨリ供給セラレツ、アリ当方面ノ価格

<sup>18</sup> 前掲『酸素産業史』24~25頁。

<sup>19</sup> 前掲『酸素工業ニ関スル調査』25頁。

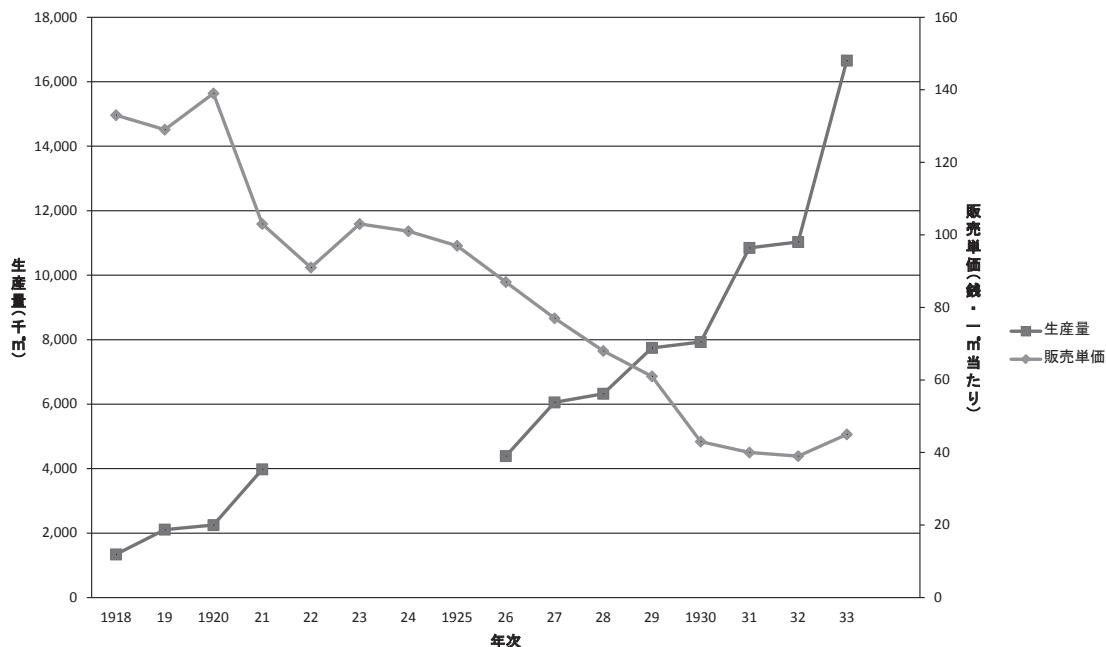


図 1 酸素生産量と販売単価の推移

[出所] 前掲『酸素酸業史』48頁。

立方米当り二円内外」であり、「阪神地方ノ需要状況ハ将来有望ナルモ殊ニ八年ニ在リテハ既設並ニ新設酸素会社ハ機械故障ノ危ニ逢ヒ供給力ニ多大之不足ヲ告ゲ市価頓ニ昂騰セリ売価ノ如キ一定セサレハ一言ニ云ヒ難キモ大体二円内外」といわれた<sup>20</sup>。

また工業用酸素を充填する酸素容器（4000～8000ℓ）は1920年下期には日本全体のストックは約4万1000本<sup>21</sup>、27年には約10万5000本といわれた<sup>22</sup>。20年下期で酸素容器をもっとも多く所有している酸素専業メーカーは帝国酸素アセチレーヌ会社、続いて日本酸素であり、次に大正酸素、田辺酸素、名古屋酸素などであった。第1次世界大戦前はドイツ製容器、とくにマンネスマン会社製が多く、日本オキシジェーン及アセチレーヌ会社は仏国製品を使用した。戦時中にアメリカ製容器の輸入が増

加し、なかでもHarrisburgh Pipe & Pipe Bending Co.とNational Tube Co.の2社が著名で、輸入商社としては内外興業、高田商会、伊藤忠商事などが有力であった。1920年代初頭においても国産容器の割合は小さく、日本酸素、東洋酸素、稻垣鉄工所などが500ℓの医療用酸素容器を生産する状態であった<sup>23</sup>。

1916年夏に6000ℓ輸入容器の価格は280円と戦時中のピークを記録し、容量が不明であるが、17年に「神戸で1本180円の古壙を200本買った」という証言もある<sup>24</sup>。20年2月にはアメリカ製6000ℓ容器は75円、5000ℓ容器は70円、一方稻垣鉄工所（元海軍技術者の稻垣徳次郎が経営）製4000ℓ容器は70円、1500ℓ容器は50円であった<sup>25</sup>。

図1にあるように酸素市価は1920年代に着

<sup>20</sup> 以上、同上書、25～26頁。

<sup>21</sup> 同上書、60頁。

<sup>22</sup> 前掲『酸素産業史』24頁。

<sup>23</sup> 前掲『酸素工業ニ関スル調査』56～57、60頁。

<sup>24</sup> 前掲『酸素製造回顧座談会』78頁。

<sup>25</sup> 前掲『酸素工業ニ関スル調査』58頁、および同上記事、78頁。

表3 名古屋市における交流アーク溶接機台数（台）

年次	台数
1926	15
27	20
28	35
29	48
30	52
31	60
32	78
33	113
34	117

[出所] 上田嘉一「名古屋市における鎔接の現況」  
 （『鎔接協会誌』第4卷第5号、1934年10月）286頁。  
 (注) (1) 1934年は3月現在。  
 (2) 台数はグラフからの読み取り。

実に低下した。日本酸素の『営業報告書』の「営業概況」も毎期「同業者間ノ競争ハ依然トシテ底止スル處ヲ知ラサリシ<sup>26</sup>」といった文言を繰り返した。図1によると1923年に市価が若干回復しており<sup>27</sup>、これは関東大震災の復興需要によるものと思われるが、その影響も長くは続かなかった。1929年の1m<sup>3</sup>当たり価格は60銭と20年代初頭の約半値となった。一方26年以降の生産量は増加を続け、その勢いは昭和恐慌によって阻止されることもなかった。

一方、戦間期には電気溶接技術も次第に普及した。名古屋市の事例であるが、同市における交流アーク溶接機の設置台数が判明する。名古屋の日本鎔接合資会社の上田嘉一によると、溶接作業は「鋸鋼、造機製罐、軌條鎔接、鉄道車輪、建築構造物といふ順序<sup>28</sup>」で普及し、造船業の比重の小さい名古屋市でも表3にあるように、交流アーク溶接機設置台数は1926年の15台から34年3月の117台まで連年増加した。

## (2) 酸素企業の動向

### 〈日本酸素〉

表4にあるように日本酸素では大崎工場、広島工場に続いて19年3月に亀戸工場、20年4月に小倉工場、20年9月に名古屋工場、25年5月に大阪工場を開業して全国展開をはかった。

亀戸工場には単精留式酸素分離器、毎時40m<sup>3</sup>のアメリカ・ノーアーク社製空気圧縮機並びに宇野沢鉄工製酸素圧縮機各1台が導入された。当時ドイツ製設備が輸入できなかつたため、1918年9月に高橋是福専務（20年6月に社長に就任）が渡米して機械設備、容器の購入に当たった<sup>29</sup>。

北九州方面については、従来は若松市の代理店辻村良衛商店を通じて広島工場から酸素を供給していたが、八幡製鉄所の活況を背景に今後の需要の伸びが予想されたため、20年4月に小倉工場が稼働した<sup>30</sup>。装置はヒルデプラント社製単精留式酸素製造装置（10m<sup>3</sup>/h）2基が据え付けられた。

続いて1920年9月に名古屋工場が操業を開始した。日本酸素では当初、亀戸工場の余剰酸素を回送して名古屋市場の開拓を図った。名古屋工場には毎時10m<sup>3</sup>単精留式分離器1台が導入され、21年には小倉工場から酸素分離器（10m<sup>3</sup>/h）1台を移設して生産能力を倍加した。主な販売先は日本車輌製造、岡本自転車、杉浦自転車の他、熱田地区の溶接業者などであったが、需要増加に対応して23年10月に上記の毎時10m<sup>3</sup>の装置2台と広島工場の毎時35m<sup>3</sup>分離装置の入れ替えを行った<sup>31</sup>。

大阪市場を開拓するため日本酸素はまず1918年9月に大阪出張所を設置し、広島工場

<sup>26</sup> 日本酸素『営業報告書』第9期（1922年下期）。

<sup>27</sup> 日本酸素の24年上期の「営業概況」は「帝都復旧事業ノ影響ヲ受ケ酸素ノ需要激増シ殆ド亀戸大崎両工場ノ全能力ヲ以テ之ガ需要ニ応ジタリト雖モ供給量ノ不足ヲ感ズルノ状態ニアリ從テ販売価格モ幾分ノ上昇ヲ見」た（日本酸素『営業報告書』第12期、1924年上期）。

<sup>28</sup> 上田嘉一「名古屋市における鎔接の現況」（『鎔接協会誌』第4卷第5号、1934年10月）286頁。

<sup>29</sup> 日本酸素株式会社編『日本酸素五十年史』1966年、40-41頁。

<sup>30</sup> 以下、同上書、42-45頁による。

<sup>31</sup> 装置入れ替えの背景には、名古屋市場の伸びとワシントン軍縮による呉海軍工廠向け納入量の減少があった（同上書、56頁）。

表 4 酸素製造工場一覧 (1933 年)

(千円, m<sup>3</sup>)

所在地別	事業者名	製造所名	製造開始年月	事業 投資額	製造量	1日の 製造能力	備考
北海道	北海酸素(株)	札幌工場	1929年10月	112.5	98,000	1,400	休業中
〃	日北酸素(資)	札幌工場	29年7月	20	-	240	
〃	(資)三省堂	小樽製油所	27年3月	400	73,864	900	
福島県	〃	郡山工場	28年10月		45,940	720	
北海道	帝国酸素(株)	函館工場	30年4月	2,400	750,086	960	
大阪市	〃	大阪工場	18年		1,366,743	6,600	
横浜市	〃	神奈川工場	16年12月		908,868	3,600	
神戸市	〃	兵庫工場	15年12月		1,003,677	4,560	
新潟県	〃	青海工場	27年		113,580	960	
愛知県	〃	名古屋工場	30年9月		228,538	720	
秋田県	〃	土崎工場	30年10月		72,497	480	
福井県	〃	武生工場	30年11月		122,918	960	
小倉市	〃	小倉工場	30年10月		510,843	1,560	
東京市	(財)理化学研究所	駒込工場	24年9月	99	205,680	800	
〃	東洋酸素(株)	大崎工場	20年5月	500	866,338	2,800	
〃	田辺酸素(株)	大島工場	16年5月	250	161,977	1,200	
〃	小松川酸素(株)	小松川工場	22年11月	53	-	400	休業中
〃	日本酸素(株)	亀戸工場	19年3月	36,250	4,077,603	1,920	
〃	〃	大崎工場	11年5月		72,189	200	
大阪市	〃	大阪工場	25年5月		825,277	5,600	
名古屋市	〃	名古屋工場	20年9月		350,583	1,200	
広島市	〃	広島工場	13年9月		161,705	500	
小倉市	〃	小倉工場	20年4月		237,487	960	
富山県	大日本人造肥料(株)	富山工場	28年5月		14,346	6,000	
京都市	大阪酸水素(株)	伏見工場	19年11月	1,000	356,714	1,980	
大阪市	大同酸素(株)	大阪工場	33年7月	300	162,814	1,440	
横浜市	横浜燐炭酸素(株)	横浜工場	19年4月	500	-	240	休業中
横須賀市	日本電化工業(株)	横須賀工場	28年5月	250	31,138	500	
横浜市	保土ヶ谷曹達(株)	保土ヶ谷工場	15年2月	1,000	326,024	720	
川崎市	東京電気(株)	川崎工場	24年6月	39,500	891	240	
横浜市	(株)浅野造船所	鶴見工場	24年7月	50,000	-	240	休業中
川崎市	昭和肥料(株)	川崎工場	31年6月	30,000	151,237	500	
新潟県	〃	鹿瀬工場	30年1月	15,000	18,978	1,152	
神戸市	合同油脂(株)	兵庫工場	30年8月	5,000	700,000	2,000	
兵庫県	ペルベット石鹼(株)	武庫工場	26年10月	1,585	6,240,374	20,000	
長崎県	三菱造船(株)	長崎造船所	21年4月	50,000	114,050	600	
新潟県	日本曹達(株)	二本木工場	24年10月	3,600	11,336	50	
埼玉県	秩父電気工業(株)	秩父工場	28年7月	1,000	-	1,200	休業中
栃木県	古河鉱業(株)	足尾鉱業所	27年3月	50	-	81	休業中
名古屋市	名古屋酸素(株)	名古屋工場	17年4月	500	176,887	600	
大垣市	日本合成化学工業(株)	大垣工場	28年10月	1,000	1,246,386	5,000	合成醋酸及容器充填用
仙台市	東北帝国大学金属材料研究所	仙台工場	31年11月	150	42,729	800	
福井県	大同肥料(株)	武生工場	23年7月	3,000	122,918	960	
広島県	因島酸素(株)	因島工場	24年5月	50	18,822	200	
福岡市	福岡酸素(株)	福岡工場	19年11月	300	186,729	1,200	
大牟田市	三池窒素工業(株)	三池窒素工業所	31年12月	10,000	136,283	6,000	
直方市	筑豊酸素(株)	直方工場	20年10月	500	70,638	480	
福岡県	宇島酸水素(株)	宇島工場	20年12月	10	27,811,766	240	
小倉市	九州電気工業(株)	小倉工場	23年6月	1,000	170,885	850	
大分県	〃	日出工場	31年5月	-	804	492	1933年以降休止
延岡市	旭ベンベルグ絹糸(株)	延岡工場	31年5月	46,000	16,779,102	52,500	

[出所] 内務省警保局『圧縮ガス液化ガス取扱二関スル統計書』昭和9年1月調(アジア歴史資料センター, Ref.A05020190200, 国立公文書館)1 - 7, 11 - 18頁。ただし、帝国酸素は設立50周年記念社史編集室編『帝国酸素の歩み』1981年, 227 - 230頁、日本酸素は日本酸素株式会社編『日本酸素五十年史』1966年、年表40 - 48頁による。

(注) (1) 製造開始年月が表1・表2の記述と一致しない場合が多いが、原資料のままとした。

から機帆船で酸素を輸送した<sup>32</sup>。25年5月に大阪工場が稼働するが、それまでは鈴木商店製油所兵庫工場（23年4月に合同油脂グリセリンとなる）の水分解副生酸素を買い受けていた。新設の大坂工場では毎時35m<sup>3</sup>酸素製造装置が導入された。

従来東北地方では釜石鉱山以外に酸素の大口需要はほとんどなく、同所に対しては東京の業者が海路で直接供給していた。釜石鉱山以外の酸素需要に応えるために、日本酸素は仙台市の田沼酸素商会と郡山市の岩代酸素商会を代理店として亀戸工場から貨車輸送を行った。ところが1928年に小樽市の三省社が郡山市に酸素工場を新設したため（表4参照），対抗上日本酸素は同年11月に仙台出張所を開設し、同出張所は29年末に圧縮ガス貯蔵所を設置した。

1920年代後半における日本酸素の大きな設備投資としては、1928年の亀戸、名古屋、大阪3工場用ハイラント社製複精留式酸素分離器（50m<sup>3</sup>/h）3基および小倉工場用の同分離器（30m<sup>3</sup>/h）の追加発注があった<sup>33</sup>。ドイツ・ハイラント社製品については磯村合名会社が一手輸入権を有しており、日本酸素は同社に注文した。この新設備の発注に合わせて鈴木重禧技師長がドイツに派遣され、ハイラント社、リンデン社の工場、研究施設を視察した。ハイラント複精留式酸素分離器4台は予定通り29年1月に到着したため、従来の単精留式酸素分離器（35m<sup>3</sup>/h）4台（亀戸工場2台、名古屋、大阪工場各1台）を撤去してハイラント製分離器3台に入れ替え、さらに小倉工場ではハイラント式分離器1台の増設の後、旧来の単精留式酸素分離器（10m<sup>3</sup>/h）2台のうち1台を広島工場に復帰させた。以上の設備投資によって日本酸

<sup>32</sup> 以下、同上書、44、54-55、58-59頁による。

<sup>33</sup> 以下、同上書、60-62頁による。1925年に最初に輸入されたハイラント機は北海酸素に据え付けられ、続いて福岡酸素、東洋酸素、九州電気工業、日本酸素など各工場に普及していく（前掲「酸素製造回顧座談会」79-80頁）。

素の毎時生産能力は40m<sup>3</sup>を増加して220m<sup>3</sup>となった。図1にあるように1920年代の酸素価格は低下傾向にあったが、そのなかで図2に示されているように日本酸素の販売高は20年代前半期には増加、後半期には横ばいとなっており、これは価格低下を補う生産量、販売量の持続的拡大によってもたらされたものであった<sup>34</sup>。

一方、大阪工場では1928年以来需要が急増したため生産が追い付かず、一時的に合同油脂グリセリン、ベルベット石鹼から副生酸素を買い受けて急場を凌いだが、29年2月の先のハイラント複精留式酸素分離器（50m<sup>3</sup>/h）据え付け後も供給不足状態が続いた<sup>35</sup>。そこで日本酸素では29年8月に第2次増設計画としてハイラント社製液体酸素共用の毎時100m<sup>3</sup>（液体酸素の場合は135kg）装置1基を磯村合名に発注した。この間、29年7月に鈴木重禧技師長が辞職し、翌8月に長谷川辰兄が技術部主任として入社した<sup>36</sup>。

酸素分離器の海外依存を危惧した日本酸素の高橋直行支配人<sup>37</sup>は技師長の長谷川辰兄に分離器の自家生産を提案し、研究を開始させた。しかし高橋によると、「従来の単精留のほうは、われわれも自分でつくれましたが、複精留の機

<sup>34</sup> 同社の説明では「積極的ニ販路ノ拡張ニ努メ売価ノ下落ニヨリ失ヒタル處ハ数量ノ増加ヲ以テ之ヲ補」った結果であった（日本酸素『営業報告書』第19期、1927年下期、「営業概況」）。

<sup>35</sup> 日本酸素では「酸素界ニ於テハ市価ノ低落ハ反テ斯業ノ普及ヲ助長シ良純度酸素ノ供給ハ之ヲ發達セシメ其需要ハ加速度的ニ激増スベキ傾向ナルヲ予期シ」ていた（日本酸素『営業報告書』第21期、1928年下期、「営業概況」）。

<sup>36</sup> 鈴木重禧は1923年東京帝大工学部舶用機関学科卒、1934年時点の勤務先はライジングサン社。長谷川辰兄は1913年東京高等工業学校機械科卒（日刊工業新聞社編『日本技術家総覧』昭和9年版、1934年、77、680頁）。

<sup>37</sup> 高橋によると、副生酸素を製造する肥料会社では酸素製造装置の「故障でもあると電報を打って、わざわざドイツからエンジニアを呼んで修理する」といったありさまだった（高橋直行『酸素一路』創彩社、1966年、205頁）。

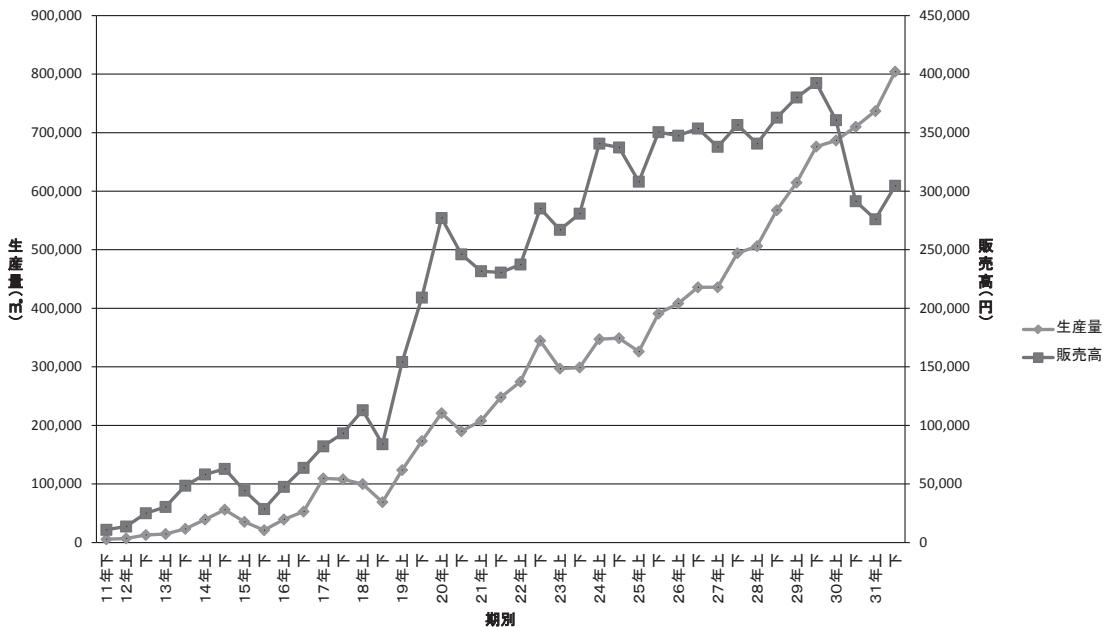


図2 日本酸素の酸素生産量・販売高

[出所] 前掲『日本酸素五十年史』19, 97頁。

(注) (1) 1918年上期までは生産量・販売高, 18年下期以降は工業用酸素生産量・販売高。

械は非常に手が込んだもので、ちょっととまねができない、このころの私のところの技術陣はまことに貧弱なもので、長谷川が親玉で、仙台の高校とか米沢の高校、蔵前高工の出身者というのが大部分で、東大工学部の人もいましたが、化学装置の製作に全く経験がない。そこで、ともかく外国からきた分離器を裸にして、いっぺんスケッチしてみよう、ということになりました。ところが、そうしてつくったのは、格好だけはできても、どうもうまく良いデータがとれないのです<sup>38</sup>」といった状態が続いた。日本酸素が、東北大学の支援を受けてこの問題を解決するのは1930年代半ばのことであった<sup>39</sup>。

次に医療用（吸入用）酸素の意義について見ておきたい<sup>40</sup>。1918年上期実績で工業用酸素販売量が全体に占める割合は95.8%，医療用酸素は4.2%であったが、販売金額では工業用酸

素84.1%，医療用酸素15.9%であった。これは両者の販売単価の違いに起因しており、工業用が1m<sup>3</sup>当たり0.99円であったのに対し、医療用は4.29円であった。その後、工業用酸素の伸びによって医療用酸素の販売高割合も低下するとはいえ、29年実績ではなお9.1%を占めた。日本酸素では吸入用酸素の販路拡大のために全国に特約店を設け、21年下期にはその数は27店に達した。

#### 〈帝国酸素アセチレース〉

帝国酸素アセチレース会社は1919年に兵庫工場でアセチレンの製造に着手し、22年には静岡以東は東京支店、九州一円は長崎支店、その他の地域は神戸本社（登記上の本社はパリ）と販売区域を設定した<sup>41</sup>。続いて23年12月にレール・リキード社の直轄支店を神戸に設置し、これが帝国酸素アセチレース会社を吸収合

<sup>38</sup> 同上書, 206頁。

<sup>39</sup> 前掲『日本酸素五十年史』84－86頁。

<sup>40</sup> 以下、同上書, 21－22, 48－49, 97頁による。

<sup>41</sup> 以下、前掲『帝国酸素の歩み』25－31頁による。

併するという形で社名を液体空気会社と改称した<sup>42</sup>。液体空気会社は25年以降レール・リキード社から溶接用電極棒、ピカール式水中切断吹管などを輸入する一方で溶接棒を製造するようになり、事業範囲を拡大した。液体空気会社は28年10月に神戸市で「熔接切断実習学校」を開設し、溶接工の育成に乗り出した。設立者は総支配人のアンリ・メルキオール（22年10月に就任）、校長はジョルジュ・ブイヨン、講師は日本人技術者が務めた。開設当初は瓦斯溶接科のみであったが、31年からは電気溶接科が併設され、午前中は学科、午後は実習であり、電気溶接科の講習は3週間であった。さらに液体空気会社は1927年2月に月刊誌『熔接及切断』（非売品）を発行し、新しい溶接技術や機器類を紹介した。

1920年代の液体空気会社は自社工場として兵庫工場（1915年開設）、神奈川工場（16年）、大阪工場（18年）の3工場を有していたが、その他に副生酸素を購入して充填する工場が長岡（大日本人造肥料）、横浜（横浜骸炭酸素—横浜魚油）、尼崎（リーバーブラザース石鹼—ベルベット石鹼）、鳴尾（鈴木商店魚油部）、鏡（日本窒素肥料）、水俣（日本窒素肥料）の6カ所にあった<sup>43</sup>。販売組織としては東京、長崎支店の下にそれぞれ長岡、小倉出張所があり、その他の地域では代理店や販売業者に委託された。陸海軍や鉄道省向け販売は直売できず、特定の「御用商人」を通じてしか販売できなかつた。主な代理店は浜田兼吉商店（横須賀）、ワシノ商店（名古屋）、森田商店（京都）、村尾保

<sup>42</sup> レール・リキード社は1928年時点ではフランスに17工場、ベルギーに4工場、スウェーデンに1工場、スペインに4工場、イタリアに7工場、チュニスに1工場、アルジェリアに1工場、エジプトに1工場、カサブランカに1工場、カナダに7工場、香港に1工場、サイゴンに1工場、バンコクに1工場、日本に3工場の酸素工場を有する多国籍企業であった（液体空気会社編『実用酸素アセチレーヌ熔接及切断法』1928年、広告）。

<sup>43</sup> 三輪一市「帝国酸素五十年」（『歴史と神戸』第11巻第3号、1972年7月）38頁。

蔵商店（舞鶴）、下井商店（大阪）、矢田玉吉商店（和歌山）、ホーン商会（吳、佐世保）、西崎善五郎商店（小倉）などであり、台湾方面は範多商会と台湾鉄工所に委託した。このうち浜田兼吉商店、村尾保蔵商店、ホーン商店は各海軍工廠関係であり、彼らが入札に参加して落札すれば酸素を納入できたのである<sup>44</sup>。

兵庫工場から出荷される酸素の輸送を一手に引き受けたのが楫野海陸運送（村井宇三郎が経営）であった<sup>45</sup>。村井は兵庫工場に続いて神奈川工場、鏡工場、水俣工場の運送も担当するようになった。村井は従来鉄道輸送であった中国地方の大口顧客向け酸素輸送を機帆船に切り換え、さらに船便を九州小倉にまで延ばすこと、鏡・水俣工場から小倉に送っていた鉄道輸送を止め、30年に小倉工場が開設されるまで兵庫工場から小倉に機帆船で酸素を運んだ。水俣工場から長崎支店や三菱長崎造船所、佐世保海軍工廠への輸送も鉄道から機帆船に切り換えられた<sup>46</sup>。

一方1925年頃に液体空気会社の販売拡大に邁進した岩谷直治は「関東では地元の日本酸素や東洋酸素、保土谷化学の販売業者がルートを固めていて、関西系の帝国酸素のシェアは低い。関東以外で得意先を開拓するしかない」と考えた私は福島、静岡や甲信越地方に乗り込んで、酸素ガスを使いそうな工場を探して回つ

<sup>44</sup> 同上。1931年に東京の小石川でカーバイドの小売商を開業し、同時に酸素も取り扱った松谷角蔵によると、「そのころの酸素は、ほとんどがメーカーの直売で、複雑な流通機構はありません。ただ帝国酸素だけは、関東一の酸素販売店である渡辺孝治商店と和田組を代理店に置いていました。軍とか鉄道、造船などの大口需要者にはメーカーが直接販売し、小口の販売店にもメーカーの直売が普通でした。私のような小さな店が、酸素とカーバイドを仕入れて小中工場へ届けるという流通システムだった」（松谷角蔵「カーバイドを通じて」、酸素協会編『さんそとわたし』所収、1993年、11頁）。

<sup>45</sup> 岩谷直治『負けずきらいの人生』日本経済新聞社、1990年、37—41頁。島根県の郷里を離れて神戸に出た岩谷直治が最初に勤めたのが楫野海陸運送であった。

<sup>46</sup> 前掲「帝国酸素五十年」21頁。

た」といった生活を続けた。その後村井宇三郎の勧めで熊本で岩谷酸素商会を設立した岩谷によると「熊本県内だけでなく、鹿児島、串木野、延岡と回り、紡績会社や鉱山などを訪ね歩いた。九州では帝国酸素の方が他社より名前が通っていたから、商売はやりやすかった」。こうした経験をへて30年5月に岩谷は大阪で岩谷直治商店を開業し、液体空気会社の代理店となつた<sup>47</sup>。

1929年に液体空気会社は小倉工場の新設と兵庫工場および大阪工場の増設計画を進めたが、これに対して国産各社は強く反発した。1930年1月には国産酸素製造業者聯合会が結成され、鉄道省が推進する国産品愛用運動もこうした動きの追い風となつた<sup>48</sup>。「国産酸素に対抗してフランスの液体空気会社が非常な安値をもつてその製品を売捌いたので各地において内外会社の販売戦が起り名古屋などでは一立方メートル十七、八銭乃至廿二、三銭といったような採算割れの相場が現れるに至つたので本邦の酸素製造会社は相提携して外国会社に当り市価の回復に努めるため右国産酸素全国聯合会を基礎とし地方毎に各社製品を取扱ふ共同販売会社を組織すること、し目下着々計画を進めてゐる<sup>49</sup>」といった状況のなかで、対応を迫られた液体空気会社は顧問の海軍中将有坂鉛蔵を介して、大倉商事、三井物産、住友合資会社などと日本法人化について協議を重ねた。その結果30年8月に住友合資会社の資本参加を得て日仏合弁の帝国酸素株式会社（資本金240万円）が設立された。出資比率はレール・リキード社

<sup>47</sup> 前掲『負けずぎらいの人生』58、62、65–66頁。

<sup>48</sup> 「一時間に九百五十立方米突の日本の空気…と云つても必ずしも日本の所有と限定されてゐないやうだが兎に角無代無尽蔵の空気を原料としてボロイ金儲けをしてゐる外国の会社が神戸にある」（「ボロイ金儲け一無尽蔵の空気を原料とする液体空気会社」、『神戸又新日報』1929年5月18日、神戸大学附属図書館新聞記事文庫）といった表現からも液体空気会社に対する風当たりの強さがうかがわれる。

<sup>49</sup> 「廉価の外國品に共同戦線を布く」（『東京日日新聞』1930年6月20日、神戸大学附属図書館新聞記事文庫）。

87.5%（4万2000株）、住友合資会社その他12.5%（6000株）で、初代社長には有坂鉛蔵が就任し、レール・リキード社からメルキオール、住友合資会社から小高親がそれぞれ共同代表取締役に選任された。帝国酸素の成立によって存続理由がなくなった国産酸素製造業者聯合会は酸素全国聯合会と改称し、同会には帝国酸素も加盟した。30年9月に名古屋工場、10月に小倉工場、函館工場、土崎工場、11月に武生工場の開設と、国産会社と認知された帝国酸素はその後一挙に生産体制を拡大した<sup>50</sup>。

### 〈東洋酸素〉

操業開始が1920年恐慌期に重なったことは、東洋酸素にとって大きな打撃であった。さらに「従来の主な需要家は大方帝国酸素（株）又は日本酸素（合）の得意先となっており、この間を縫って当社の販路を拡張することは非常に困難な状況であった。従つて当初はまだ酸素を使用していない鍛冶屋、鉄工所等を歴訪して新しい販路を開拓」する日々が続いた。開業当初は昼夜運転できるだけの容器がなく、昼間運転を余儀なくされた<sup>51</sup>。

関東大震災の復興需要が東洋酸素にとって追い風となり、同社は1927年6月にドイツのハイラント社製酸素製造装置（60 m<sup>3</sup>/h）一式の試運転を完了して稼働に入った。この装置は複式精留型分離器を採用していたため単精留式に比べて酸素純度が高く、販売上の優位となつた。しかし当時神奈川県には10を超える酸素会社があり、激しい販売競争が展開された。その結果「採算を無視して1立方米1円20銭の酸素は最低26銭（約5分の1）にまで低落し、停止する処を知らない有様となつた<sup>52</sup>」。さらに昭和肥料川崎工場の操業開始も近づき、副生酸素が大量に販売される状況となつたため、酸

<sup>50</sup> 以上、前掲『帝国酸素の歩み』35–41頁による。

<sup>51</sup> 前掲『40年の歩み』9頁。

<sup>52</sup> 同上書、10頁。

素会社 9 社<sup>53</sup> は 1931 年 1 月に東京地方酸素共同事務所を設立して販売比率を決めたカルテル統制を実施した。

一方 1931 年 6 月に操業を開始した昭和肥料・川崎工場（表 4 参照）の副生酸素については石井鉄工所（東洋酸素の大株主）が一手販売権を獲得し、同社は販売を東洋酸素に委託した。東洋酸素では 31 年 10 月に荏原工場の操業を全面的に停止し、昭和肥料川崎工場に従業員を派遣して副生酸素の充填出荷に当たらせた<sup>54</sup>。

#### 〈西海電気工業〉

1919 年 11 月に福岡県朝倉郡甘木町に設立された西海電気工業（設立時の資本金 150 万円、うち払込み 37 万 5000 円）は佐田川の水力を利用して発電所を設け、朝倉郡全域に電気を供給すると同時に酸素を製造することを目的とした<sup>55</sup>。同社は 21 年 8 月から酸素生産を開始したもの<sup>56</sup>、需要減退、単価下落に直面するなかで 22 年 8 月には酸素生産をいったん中止した。しかし 23 年 9 月に関東大震災が起こると関西の酸素企業が関東市場に注力したため、その隙縫を縫って九州地方の酸素が関西に移送される動きが出てきた。西海電気工業も生産再開の時機を得たものの、資金不足のため目途が立たず、吉井町の興産銀行から 3 万円、生吉銀行から 2 万円の資金を借りて再開に漕ぎ着けた。

1924 年 1 月に西海電気工業は福岡酸素と改称し、同社は従来八幡製鉄所に酸素を納入していた帝国酸素、日本酸素、九州電気に代わって

<sup>53</sup> 東洋酸素（第 1 次協定比率 0.259）、日本酸素（0.182）、帝国酸素（0.300）、小松川酸素（0.036）、理研アルマイト工業（—）、田辺工業（0.061）、保土谷曹達（0.110）、横浜殻炭酸素（0.020）、横須賀酸素（0.032）の 9 社（同上書、10 頁）。

<sup>54</sup> 同上。

<sup>55</sup> 以下、福岡酸素株式会社編『三十五周年誌』1954 年、5－8、22、60－65 頁、および福岡酸素株式会社編『社長本間一郎伝』1962 年、40－45 頁による。

<sup>56</sup> 空気圧縮機は東京瓦斯電気工業製、空気分離装置はリンデ式であった（前掲『三十五周年誌』61 頁）。

25 年に納入契約を締結した<sup>57</sup>。「製鉄所御用工場」となった同社は同年に佐世保海軍工廠とも老朽艦の解体作業に要する酸素の納入契約を結んだ。26 年以降 30 年まで酸素業界の不況は続いたが、純度の向上を目指して同社はハイランプ式の空気分離器を導入した。同社の経営が好転するのは満洲事変期であり、32 年には初めての配当を実施することができた。

確認できるかぎり福岡酸素は 1928 年に久留米代理店、30 年に佐賀代理店、羽犬塚代理店と代理店契約を締結し、前 2 社とは代理店関係を戦後まで維持した<sup>58</sup>。1920 年の工場建設時に酸素製造装置の「組立に当たりては此等機械に附隨して着任した鈴木金藏技師と副師辛川実平、職長に大隈清一、工員係長大座政人、林要次郎外二、三の工員を雇入れ専心に据付を急いだ」が、この林要次郎は 30 年 8 月に独立して同社の佐賀代理店となった<sup>59</sup>。独立当初佐賀地方では福岡酸素の販売得意先は久保源太郎自転車店 1 軒のみであり、残りはすべて日本酸素、帝国酸素、直方の筑豊酸素の 3 社に抑えられていたが、林が「機械技術並に熔接技術者の為め技術指導旁々酸素販売に不眠不休で奮闘致した結果」、31 年 2 月までに佐賀市、佐賀郡、神崎郡、三養基郡、小城郡、唐津市、東松浦郡、西松浦郡、杵島郡、藤津郡で合計 250 軒の得意先を獲得することができた<sup>60</sup>。

#### 4. おわりに

酸素協会が編纂した『酸素産業史』は 1953 年からの液体酸素（液酸）製造装置の導入に先

<sup>57</sup> この契約締結は、「当時、帝国酸素、日本酸素、九州電気の三会社にて一手納入して居て外に競争者の無きにつけ込み、（製鉄所の引用者注）購買部に対して非常な強腰にて交渉するので購買部も外に何處か酸素会社はないものか詮索して居る際」（同上書、63 頁）といった好機を福岡酸素が捉めた結果でもあった。

<sup>58</sup> 同上書、32－33 頁。

<sup>59</sup> 同上書、33、62、80－81 頁。

<sup>60</sup> 同上書、81 頁。

行する戦前からの「気酸」時代の特徴として、「多数の酸素メーカーが保有していた製造装置（空気分離装置）は、輸入品であれ国産品であれ、いずれもほとんど同規模のものであった。帝国酸素や日本酸素といった主力企業であっても、工場の数は多いものの個々の製造装置の能力は、基本的には他社のものと変わりなかった。これが、液酸化以前の、『気酸時代』と呼ばれていた時期の、生産力の実態である。このことは、製造装置1基しか持たない企業であっても、主力メーカーとの間に酸素製造コスト面での決定的な差を生じないことを示している。これに立地条件の優位さが加われば、酸素ビジネスへの新規参入が可能だったのである<sup>61</sup>」と指摘している。

もちろん前掲表4にあるように1933年時点での各地域市場に立地した酸素専業・副生酸素企業の生産能力には大きな差があり、こうした事態は製造装置1基当たりの能力の差と製造装置基数の格差にもとづくものであった。また1920年代後半以降のハイラント複精留式酸素分離器の導入時期の違いによって高純度酸素の製造能力に格差が生じていた。しかし酸素製造装置の能力は平準化される傾向にあり、上の指摘が強調するように製造装置1基しか持たない企業が主力企業と地域市場で十分に競争できる余地があったのが、気酸時代の特徴であった。

酸素容器に規定された販売価格に占める輸送コストの大きな比重、製造設備面での格差平準化傾向が当該期の酸素工業を特徴づけていた。したがって主要企業が絶対的な競争優位を確立することは難しく、各地域市場において大中小企業入り乱れた激しい価格競争が展開されることになり、それが1930年代に入ってからのカルテル化の前提条件となった。しかも首位企業の一隅が外資系企業であることが、1920年代末以降台頭してくる経済ナショナリズム、国産

品愛用運動のなかで業界調整のあり方を複雑にした。1930年8月の帝国酸素の成立によってこの問題はいったん沈静化するものの、重要産業の頂点に外資系企業が座っていることが戦時期にふたたび問題となるのである<sup>62</sup>。

<sup>61</sup> 前掲『酸素酸業史』128 - 129頁。

<sup>62</sup> この問題については、別稿を準備している。

## The Development of the Japanese Oxygen Industry in the 1910s and the 1920s

Minoru Sawai

Though oxygen gas necessary for welding was totally imported in Meiji era, domestic production of oxygen gas in Japan was started by means of the establishment of two companies of Nihon Sanso (Japan Oxygen) and the Japan branch of L'Air Liquide in France in 1910. As the supply of oxygen was realized by not only pure-play companies focused on oxygen production but companies such as fertilizers and soaps companies that could supply oxygen as by-products, the increased demand for oxygen gas was largely satisfied at the early and middle stages of the First World War. The continued difficulties of import of air separation plants from European countries, however, constrained the investment of oxygen production companies and confounded the situation, paralleled with the shortage of cylinders for oxygen gas that were also deeply depended on the import from the US and European countries.

High percentage of freight rates of oxygen cylinders in sales prices induced the formation of each local market where the branches of above-mentioned two companies and local companies severely competed, preventing from the establishment of unified nation-wide market for oxygen gas. Prolonged severe competition in the 1920s resulted in the formation of cartels in each local market at the beginning of the 1930s.