

# 足尾銅山跡調査報告書 4

平成24年3月  
日光市教育委員会

あし お どうざんあと  
足尾銅山跡調査報告書 4

2012.3  
日光市教育委員会

## 序

明治以降の日本の近代化、産業化に大きく貢献した足尾銅山は、近世から続く在来の産業技術を継承しつつも、欧米の最新技術を積極的に導入し銅生産システムを確立しました。

現在、国内の多くの鉱山が閉山となり、その施設が役目を終えて解体、撤去される中、足尾銅山には鉱山施設を中心とした産業遺産が多く点在しています。

日光市では、これら貴重な産業遺産の保存と活用を図るために継続的な調査研究を進めています。

その研究成果として、平成20年7月に日光市文化財調査報告第1集「足尾銅山跡調査報告書」を、平成22年3月には第2集「足尾銅山跡調査報告書2」を、平成23年3月には第3集「足尾銅山跡調査報告書3」刊行いたしました。

このたび、関係者のご協力により第5集「足尾銅山跡調査報告書4」を刊行する運びとなりました。

本書では3編の報告を掲載することができました。青木達也氏、永井護氏は、足尾銅山本山製錬所の変遷を既存の文献のほか古河機械金属所蔵の史料などの文献調査により把握した情報を新たに加え、施設の変容を技術導入、社会情勢の変化、鉱煙処理の試行錯誤などの背景とともに論じられています。岡田昌彰氏は、足尾銅山の課題とする産業遺産の保存・活用に向けて、産業考古学の発祥国イギリスを中心とした地域における産業遺産利活用の事例を、その先進的なアピール手法とともに論じられています。今給黎佳菜氏は、明治政府の殖産興業政策のもと行われていた内国勸業博覧会の研究をされていますが、現存する史料から足尾銅山に関連する部分を抽出し、これまでの足尾銅山史を再考する材料を提供するとともに、博覧会史料の史料価値について考察されました。本書が産業史研究の一助になれば幸いです。

最後になりましたが、調査報告書刊行に至るまで多大なご協力をいただきました古河機械金属株式会社並びに、ご指導、ご助言をいただきました文化庁文化財部記念物課、栃木県教育委員会事務局文化財課をはじめとします関係機関の皆様に深く感謝いたします。

平成24年3月

日光市教育委員会  
教育長 前田 博

# 足尾銅山跡調査報告書 4

## 目 次

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 足尾銅山本山製錬所の変遷     | 青木達也・永井護…………… 1 |
| 欧米における産業遺産の活用    | 岡田昌彰……………19     |
| 内国勸業博覧会史料に見る足尾銅山 | 今給黎佳菜……………43    |

本報告書の編集は、日光市教育委員会事務局生涯学習課 飯村孝文・高橋敏明・宮本史夫が担当した。

なお、作成にあたり次の諸氏、諸機関にご指導、ご協力を賜った。記して謝意を表したい。  
(順不同・敬称略)

河東義之・永井護・小風秀雅・幸崎雅弥・池部清彦・久能正之・山崎義宏・梅澤直樹  
古河機械金属株式会社・古河機械金属株式会社足尾事業所  
文化庁文化財部記念物課・栃木県教育委員会事務局文化財課

# 足尾銅山本山製錬所の変遷

## －環境に配慮された施設に変貌するまでのあゆみ－

青木達也・永井 護

### 1. 研究の目的・構成・位置づけ

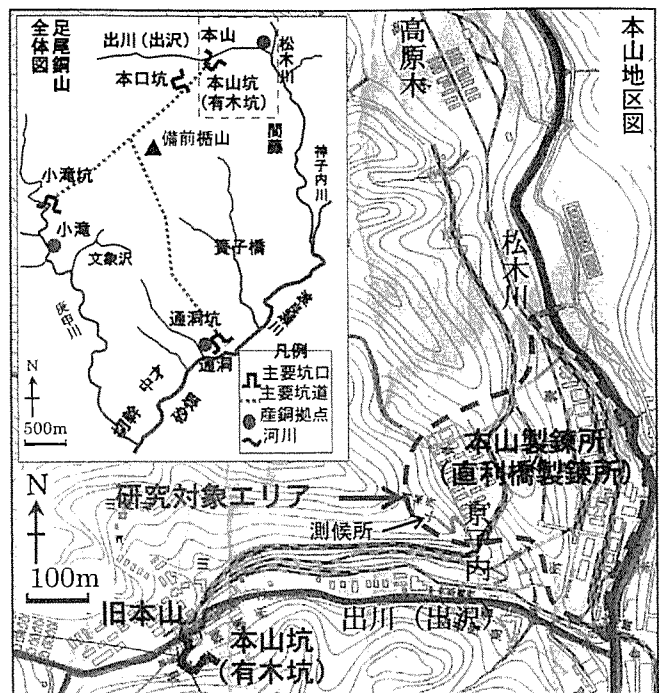
#### (1) 研究の目的・構成

本研究は、古河による足尾銅山経営開始から自熔製錬法などの施設を中心とした無公害型の製錬システム<sup>[1]</sup>が稼働されるに至るまでの間（明治10年から昭和31年までの間）において、古河が抱えた鉱煙処理を含む製錬上の課題とそれらの克服のために行われた技術導入との関係を包括的に概観することで、本山製錬所<sup>[2]</sup>（図－1参照）が、どのような影響をうけ、煙害（公害）を生み出す施設から環境にも配慮された生産施設へと変貌を遂げていったのかを明らかにすることを目的としている。次章以降では、古河が抱えた製錬上の課題、導入された施設、煙害問題の様相などに触れながら、時代を追って本山製錬所の変遷を示す。そして、変遷より得られた知見をまとめ、最後に結論を記す。

#### (2) 既往の研究と本研究の位置づけ

本山製錬所に関する既往の研究や文献をみると、鉱煙処理対策については、煙突や脱硫塔、希釈法、電気収塵法、自熔炉、硫酸工場などが導入されてきた経緯を記したものや、それらの除害能力および導入時の試行錯誤などを記したもの<sup>[4]</sup>がある。また、製錬施設が近代化していく様子については、西洋式の炉の導入を中心とし、製錬所の機能を高めるための軌道、送風機などのその他の関連設備の導入と改善、そして、それに伴う製錬工程の変化などを知り得るもの<sup>[5]</sup>がある。前者の研究は、なぜ煙害が起こったのか、そしてその原因物質を除去する難しさがどこにあったのかなどを論点の中心にしておき、後者の研究は、製錬に関する課題や製錬技術の向上など、生産性を高めるために導入された技術を主に論じている。そのため、これらの研究からは、本山製錬所が抱えた課題とその解決のための技術や施設を個々に詳しく知ることができるものの、本山製錬所の変容を歴史的に概観することは難しい。

本研究では、既存の文献<sup>[6]</sup>から得られた情報の他に、このたび閲覧が可能となった古河機械金属所蔵の史料<sup>[7]</sup>および東京大学所蔵の史料<sup>[8]</sup>、オートクンプ社の資料<sup>[9]</sup>などの文献調査により把握した情報を新た



図－1 本研究の対象エリア<sup>[3]</sup>

に加え、本山製錬所の変遷を俯瞰的に整理した。そして、日本一の産銅量を生み出し、かつ、近代史上稀にみる煙害とその克服の歴史を辿った本山製錬所施設の変容を、技術導入、社会情勢の変化、鉱煙処理の試行錯誤などの背景とともに記した。これまでの研究と比べると、生産性と環境対策が融合していく様子をより明らかにしようとする点に重きを置いている。

## 2. 本山製錬所の変遷

### (1) 創業開始から予防工事実施前までの変遷

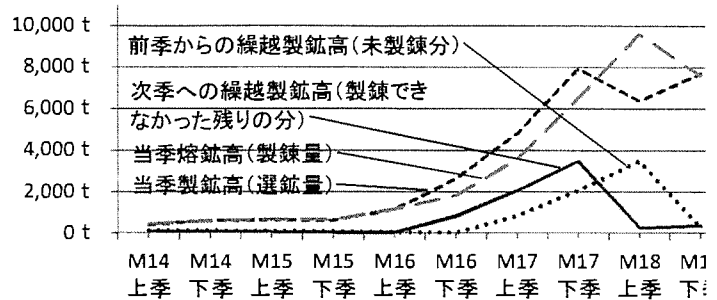
足尾銅山は1876（明治9）年の12月末、古河市兵衛らに買取られ、その翌年（明治10年）から製錬関連施設などの生産関連施設や坑口とその従事者などの引継が行われた<sup>[10]</sup>。本山地区において引継がれた製錬関連施設は、本山の鷹ノ巣沢と本口沢と出合沢の周辺にある旧日本式のものである吹床2座（約300貫吹き）と焼鉱土竈（約300貫目焼）15枚と付属品の吹きなどの製錬用器械、および丹礬製造所であった<sup>[11]</sup>。その後、古河は1883（明治16）年までに、より多くの量を熔鉱できる吹床を導入、その数を14とし、さらに、吹床に送風するための鞆なども手押しの木製鞆のものからより効率よく送風できる足踏み式による扇状革鞆へと改善し、製錬施設の高度化を進めていった<sup>[12]</sup>。それでも、1881（明治14）年に鷹ノ巣坑で発見された神保と直利（大鉱脈）と、1884（明治17）年に本口坑で発見された横間部大直利（大鉱脈）による影響は大きく、採鉱量および製鉱（選鉱処理済みの精鉱量）の急増に対し、



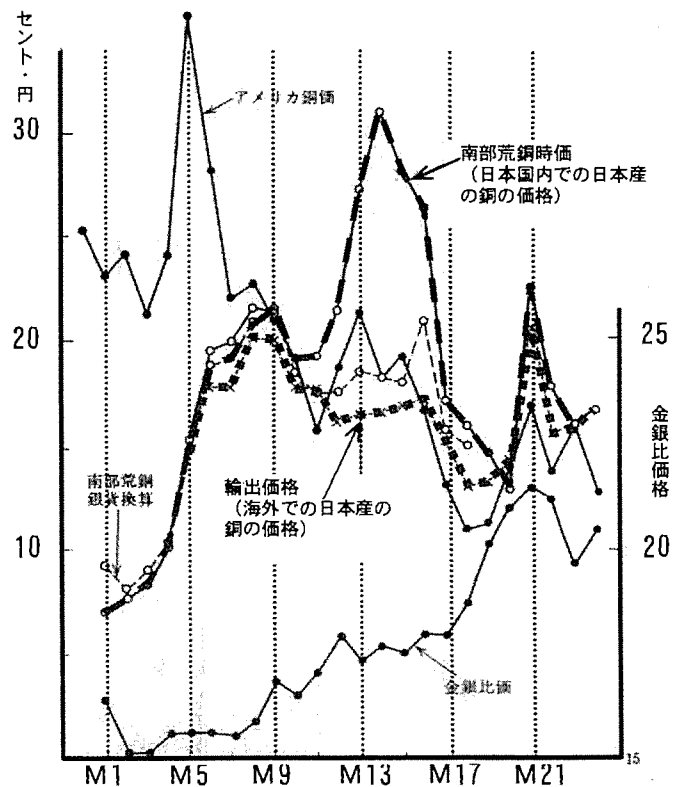
図－2 明治17年直利橋（本山）製錬所建設直前の旧本山の様子<sup>[13]</sup>

それまでの製錬所施設（旧本山の製錬施設）では処理し切れなくなった。（図－2では、出川と山に挟まれた土地に、探鉱や採鉱に必要な火薬を貯蔵するための煙硝蔵、選鉱施設である碎鉱場、丹礬製造場、製錬施設であり吹床を備えた銅吹場、その燃料のための炭小屋などがひしめき合っている様子が窺える。また、図－3からは、明治16年の上季あたりから製錬に間に合わなくなっていることがわかる）。そのため、古河は1884（明治17）年12月に向原（現在の地）へ新製錬所を建設する許可を栃木県に申請し、本山製錬所を1885（明治18）年から本格的に操業し始めた<sup>[15]</sup>。その敷地内には、事務所の他、鉱石貯蔵所、焙焼炉6座、冷鉱室2棟、日本式熔鉱炉32座、焙焼炉のための煙突（内法4尺4方）、旧本山にある選鉱所から鉱石を運搬するために山腹沿いに敷かれた軽便鉄道（ドコビルなどを含む軌道）、貯蔵所から焙焼炉までの軌道、焙焼後の鉱石を冷やすため焙焼炉から冷鉱室に至るまでの隧道と軌道、冷鉱室から熔鉱炉に至る軌道、また、熔鉱の際の送風設備として、鞆の代わりに、松木川から取水した水力を動力とする送風機（ルーツ・ブロワー）2個とそのため木製の水路が備え付けられた<sup>[16]</sup>（後に蒸気機関を動力とするものに変更された）。

しかしこのように、製錬処理力を高めていった結果、古河はさらに、焼鉱炉、熔鉱炉、蒸気機関における薪炭消費量の増加とこれに伴う燃料費およびそれらの運搬費の増大という問題にも直面することとなった。そのため、古河は一吹終わるたびにメンテナンスを必要とする日本式の炉ではなく、連続的に稼働が行える西洋式の炉の導入を検討することとなった。そして、西洋式の炉が薪炭よりも火力の強いコークスを燃料としていることと、コークスの使用が薪炭の使用よりもコストを低く抑えられることから、これまでよりも積極的に西洋式の炉の導入とコークスの使用割合増加を図った。1887（明治20）年3月にはアメリカ製の水套式円形熔鉱炉なども導入され、これまでよりも低コストで連続的な稼業が可能となる製錬所へと改良が進められていった。ところが、その直後の4月



図－3. 製鉱量と熔鉱量の季別推移<sup>[14]</sup>



アメリカ銅価についてはアメリカ連邦取引委員会調査報告『銅産業』日本伸銅協会訳1961年、3頁、他の数値は貨幣制度調査会『特別委員調査報告書案』第二、1893年より作

図－4 明治期前半の銅価の推移<sup>[18]</sup>



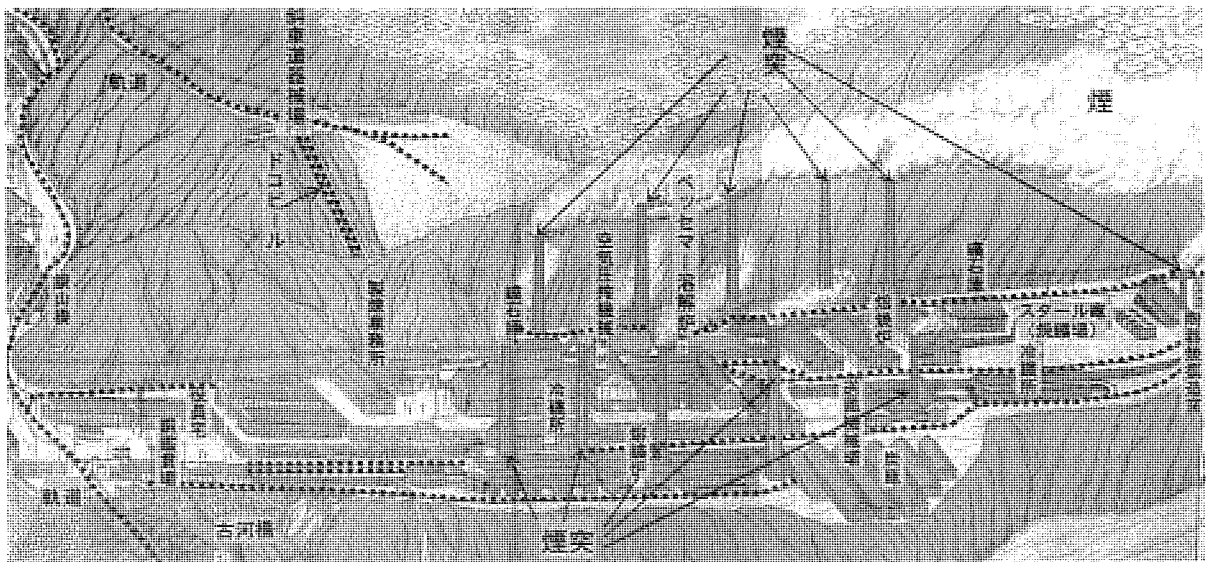
た有害不純物を飛散させ品質を向上させることができる）とこれに合う空気圧気機を製錬所に導入した。これにより、さらなるコスト削減と品質の問題を同時に解決した<sup>[23]</sup>。そのような歴史的な背景を、製錬所の変化（図－2、図－5、図－6にかけてみられる銅吹場を中心とした製錬施設の密集、その後の移転、拡大、高度化）に見てとることができる。

なお、煙害に関しては、すでに本山製錬所の建設前から報告があり、本山製錬所は当初より鉍煙の量の増大、被害範囲の拡大などの煙害を引き起こす要因を有していた<sup>[25]</sup>。特に、ベッセマー法の導入により、本山製錬所はより多くの有害物質（煙害の原因物質）を生み出す施設と成っていった。しかし、まだこの時点では煙害対策のための施設導入は見当たらない（図－6には煙突が描かれているが、脱硫や煙塵除去が行えるような付属施設は見当たらない。これは煙により製錬が行えないという労働環境の改善のための物であり、いわゆる山々を保護するために設けられたのではなく、作業効率に寄与したものといえる）。

## （2）予防工事の実施から新製錬所建設前までの変遷

1897（明治30）年になると、足尾の鉍毒を止めるべく、政府は内閣直下に鉍毒調査会（第1次）を設けて対策を検討し、農商務省を通じて、予防命令（第3回）を古河に対して発した。予防命令（第3回）は、全部で37項目あり、そのうち鉍毒水の原因となる鉍水や土砂（採鉍や選鉍過程で出る捨石、先砂、泥渣、製錬過程で出る鰕）の処理に関するものが29項目、煙の処理に関するものが1項目、そのほか製錬に関するものが1項目、工事の期日に関するものが2項目、工事の監督管理に関するものが3項目、工事未完の場合の罰則（鉍業停止）が1項目であった。

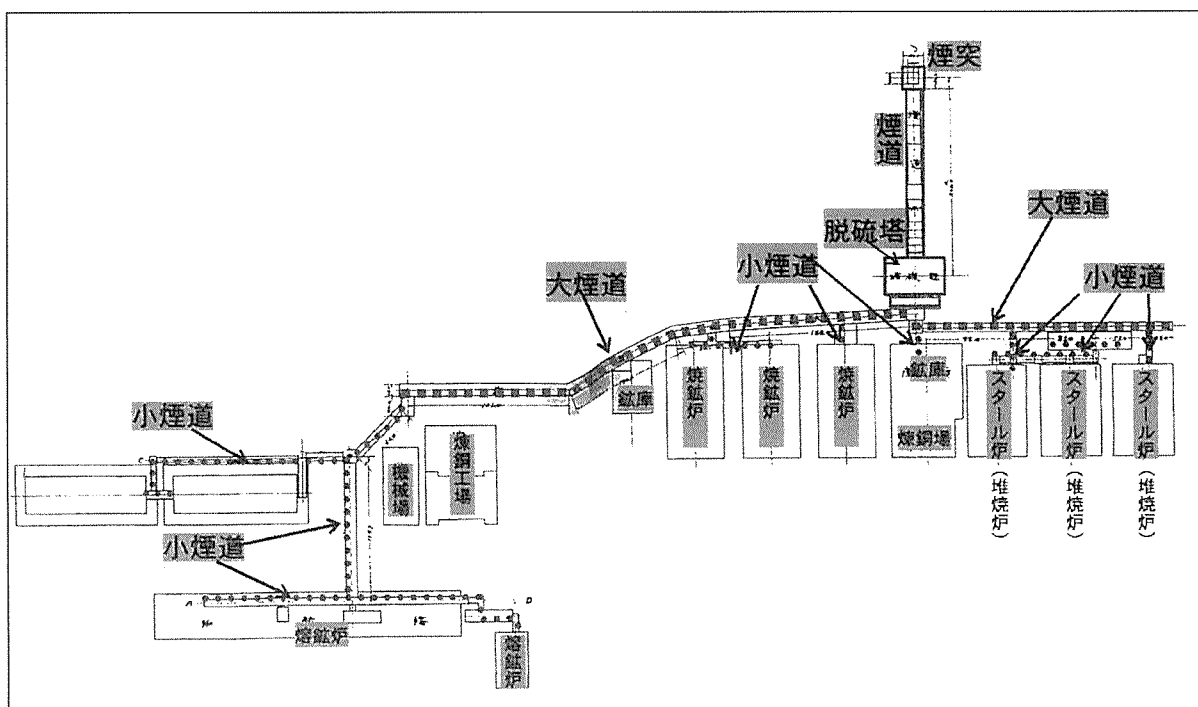
この命令を受け、古河は、製錬作業を本山製錬所で統一的にに行い得ること、また、鉍煙処理施設の工事負担を半減できることから小滝製錬所を廃止し、これまで行っていた鉍石や鉍の野焼きも廃止した<sup>[26]</sup>。そして、本山製錬所において、図－7に見られるような各炉の煙を導く小



図－6 明治28年当時の製錬所の施設配置<sup>[24]</sup>

煙道、小煙道からの煙を合併する大煙道、大煙道から導かれた煙より亜硫酸ガスを除去する脱硫塔、脱硫後のガスを排出する煙突、脱硫塔からの排水を浄水場へ送るための排水道、製錬過程で排出される鰐を京子内や高原木の堆積場へ運搬するための捲揚機や連絡諸装置などを建設した<sup>[28]</sup>。なお、予防工事の起案は、農商務省鑛山技監の堀田連太郎により作成され、脱硫塔については、フランスの学者ゲールサックが考案したゲールサック塔を模範として古河によって設計された<sup>[29]</sup>。しかしこれは、製錬作業上、二つの問題を生じさせた。一つは、小滝製錬所分を本山製錬所施設で担うために施設の増強が必要となったこと、もう一つは、排煙が脱硫塔の石灰入りの水滴で冷やされることで質量を増すとともに、これまでのものよりも煙突の総断面積が少なくなることで、煙の流動が悪くなり施設内に鉍煙が充満するようになったことである<sup>[30]</sup>。そのため、古河は予防工事完了の翌年（明治31年）から、堆焼炉（スタール）18窯の増設、送風機の（小滝からの）移設や増設、送風管の改良、空気圧気機の新設、扇風機の設置などを行い、予防工事に伴うこれら操業上の問題を解決していった。

その後、鉍毒問題も一通り整理されたので、古河は生産力向上のために、1901（明治34）年に、焼鉍作業を省略でき、かつ、硫黄や鉄の酸化熱を利用することで製錬費の削減が見込める「生吹法」の試験の実施（当初失敗、その後、鉍石の下処理や、小坂銅山で行われている炉への石炭装填の例を真似ることで明治41年には好成績を収め、翌42年から残焼鉍の処理以外は全て生吹法で処理が行われるようになった）、1902（明治35）年には、鉍から金銀を回収するための装置「セレクトー」（フランスのダビッド氏発明）の導入試験（失敗）、また同年に、薪の節約を目的とした堆焼炉での鰐を用いた点火試験（失敗）、さらに同年から、労働力の節約を目的としたライト・マクドーガル炉（アメリカで用いられている焙焼炉）の導入試験（成



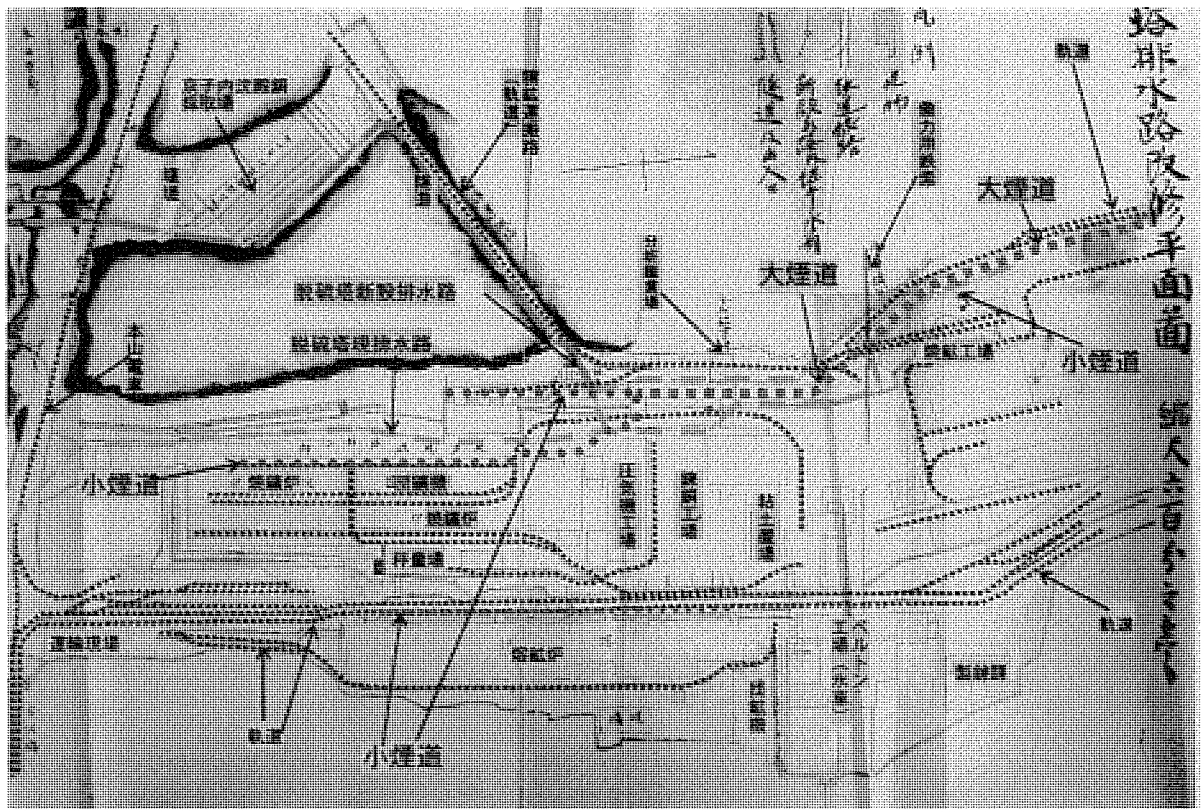
図－7 明治30年製錬所施設と脱硫塔<sup>[27]</sup>

功) など、製錬所を舞台に次々に行った。このように製錬に関する各種の導入試験が繰り返され、操業上のコストが大幅に削減できる生吹法の本格導入が見込めるようになると、1893（明治26）年からの施設が廃齡に近づいていること、熔鋳施設と煉銅施設の配置が良くいため製錬作業上余計な費用がかかっていること、そのほか、製錬における人件費の漸次増加、採鋳費の昇騰、世界的な銅価の高騰など背景も影響し<sup>[31]</sup>、新製錬所の建設の必要性が高まっていった。

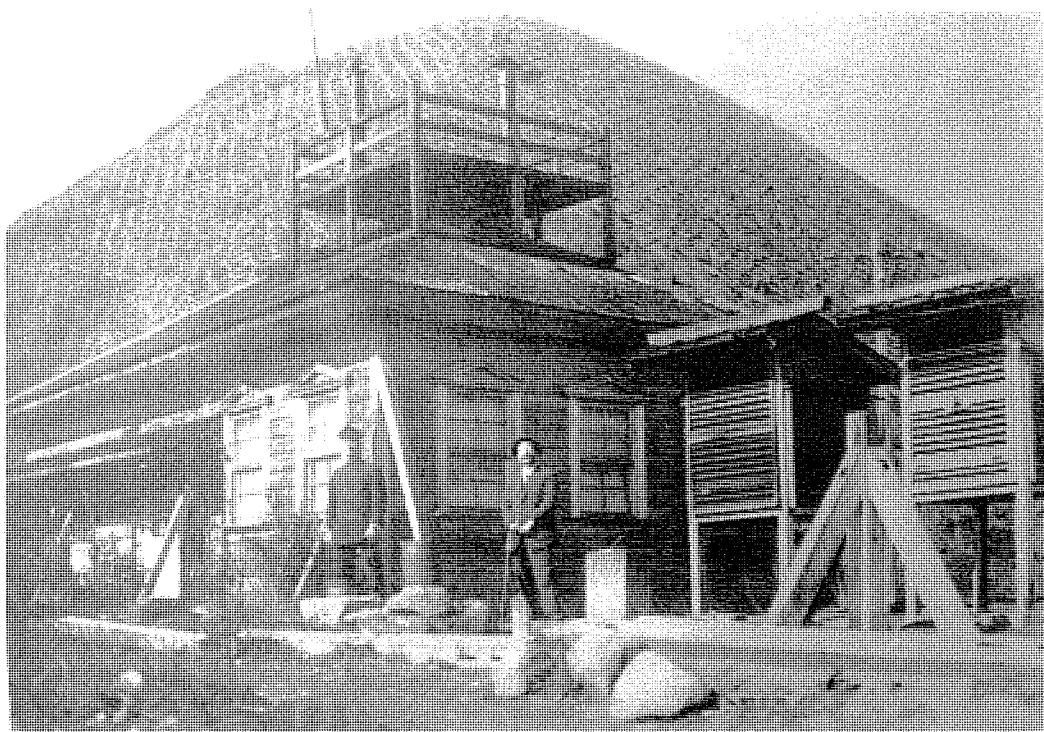
なお、鋳毒問題に関しては、1901年（明治34年）の予防命令（第4回）では、脱硫塔に関する就業規則や掃除、ガス成分の分析方法の改善などが命令される程度であり、1902（明治35）年に鋳毒調査会（第2次）が設置されるも、その翌年に出された予防命令（第5回）には鋳煙処理に係る命令はなかった。渡良瀬川下流域での鋳毒水および洪水問題が大きく、かつ、煙害の問題については鋳煙の処理よりはむしろ治山および砂防施設の建設により解決を図ろうとする様相が強かった。そのため、予防工事实施後における鋳煙処理については、脱硫塔からの亜硫酸ガスを含んだ排水路を導く排水路の改修（図－8参照）、気象観測のための（風力や風向などを見ることができる）測候所（図－9参照）の建設が行われているのみであった。

### （3）新製錬所建設からコットレル式収塵機導入前まで

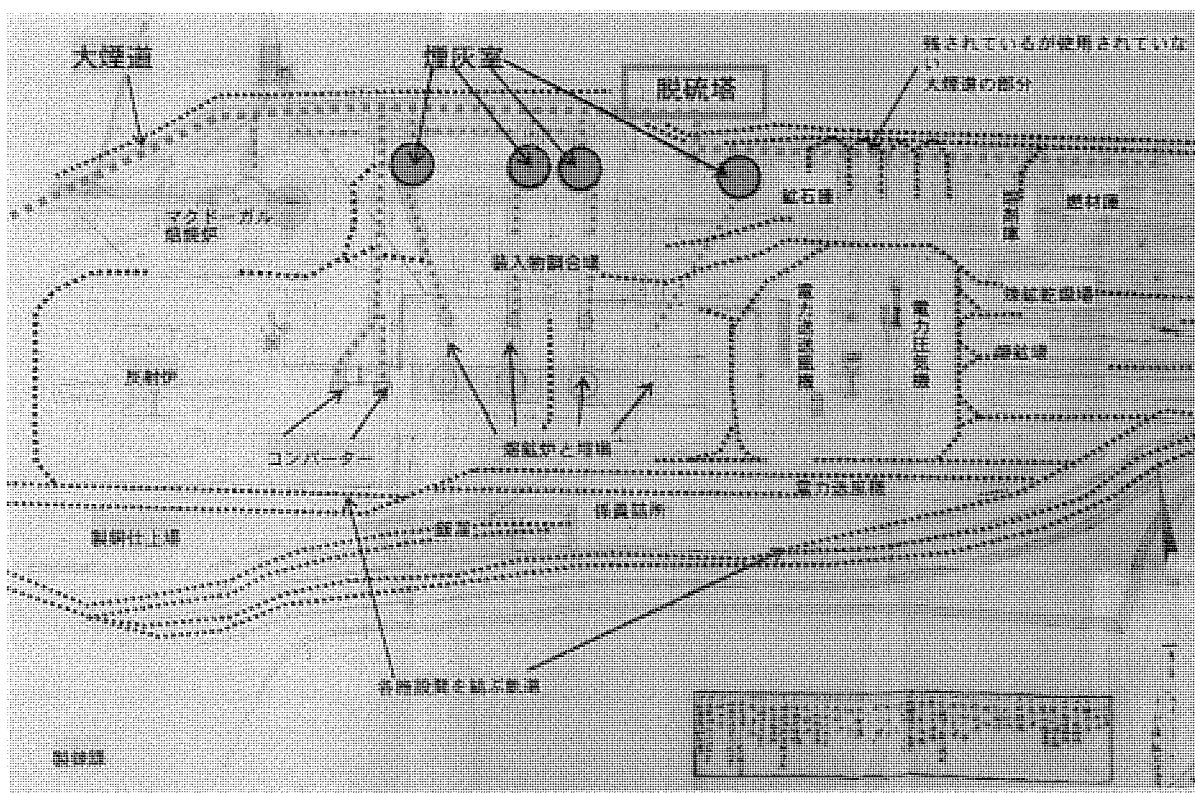
1908（明治41）年の4月に古河から許可申請が出され（同年5月、東京鋳山監督署から認可を受け）、新たな製錬所の建設が行われた<sup>[34]</sup>。その後、工期中に発明した新煉鋳機の導入、



図－8 明治41年新製錬所建設前（南側）の様子<sup>[32]</sup>



図－9 明治38年頃の京子内の測候所 1331



図－10 明治41年の申請書の新製鍊所図面 1351

煉瓦などの建築資材の不適合および輸送遅延、足尾暴動、そして、製錬作業が行われながらの狭隘な現場での建設作業、敷地内の鉱石庫からの失火などの影響を受け、遅延しながらも 1910（明治 43）年 10 月に全ての工事が完了した。この新たな製錬所の建設により（図－10 参照）、これまで品位が低く、生産上非効率な鉱石も大量に製錬することが可能となった。さらに新製錬所建設後も、熔鉱炉の改修やコンバーターの増設および送風機や空気圧搾機の増設による製錬処理量の増強、足尾鉄道本山駅の敷地内建設や（鉱庫から熔鉱炉の装入库までの）鉱石運搬用および鍍廃棄用（松木堆積場への鍍の運搬）の鉄索の架設などによる輸送力の増強がなされ、産銅量は増加していった。新製錬所建設前と比べると、よりいっそうの亜硫酸ガスが放出される可能性が高まったといえる。

全国的にも鉱山（小坂、別子、日立、千原）の煙害が激しくなり、政府はついに鉱毒調査会（第 3 次）を設置し、各鉱山の調査に乗り出した。鉱毒調査会では足尾銅山についても調査が行われ、このような情勢の中、当然ながら足尾銅山にも鉱煙毒の除害が命令された。命令は 1912（明治 45）年 6 月 15 日、口頭により行われ、その内容は主として煙灰の除去と稀釈であった<sup>[36]</sup>。その後すぐに、古河はこれまで使用していた脱硫塔の石灰乳の量を増量するとともに、この命令に基づき、煙灰除去法と稀釈法（4 本煙突の建設の導入、煙の拡散を妨げる原因となる煙灰を取り除くための「煙灰留装置」の導入およびその除塵力を高めるための「サンドフィルター」の試験）の検討を開始した。その後、検討が重ねられ、1915（大正 4）年 8 月 26 日に、各炉からの鉱煙を煙道に送るための煽風機、サイクロン煙塵集収機、各種煙道（共通、傾斜、分岐）、聚合室、煙塵室、煙突（煙突）が竣工され、そして、翌日（27 日）にそれまで煙毒除害の象徴であった脱硫塔は廃止された。しかし、これらの鉱煙処理施設の導入では煙害を終息させるに至らず、むしろ鉱煙を拡散させ煙害の範囲を広げてしまう結果となった。東京鉱山監督署は 1916 年（大正 5 年）1 月、古河に対して更なる煙害軽減の方法を検討するように指示した。これを受けて古河は、さらに収塵機能を高めて煙害を軽減しようと、アメリカで使用されている「コットレル式収塵機」導入の検討を行った<sup>[37]</sup>。また、高原木、松木、半月山、社山の 4 か所に新たに気流観測所を設置するとともに、植物生育期間中における製錬処理量 1 割減の対策を行った。いっぽうでは、良い結果を招かなかった稀釈法をコットレル式電気収塵機と併用することを避けるため、農商務大臣に対してこれらの方法を変更すべく停止願いを提出し、これを停止させた。なお、これについては社内で「廃止」願いを却下し、「停止」願いとして修正させ、再提出させており<sup>[38]</sup>、自社の判断での施設廃止を避け、政府の意向を伺いながら煙害除去を進めていたことが分かる（大正 6 年 7 月 27 日停止許可）。

#### （４）コットレル式収塵機導入後から戦時下まで

1918（大正 7）年 4 月には京子内工場、1919（大正 8）年 1 月には反射炉工場へと、それぞれコットレル式電気収塵機が竣工され（煙突など稀釈法の時の施設の一部が利用されている）、収塵率を高めるための各種実験や不良調整がその後も繰り返されていった。この電気収塵機により、各種の成分（砒素、蒼鉛、鉛、錫、亜鉛、鉄、硫黄、アンチモンなど）が回収できるようになり、これまで煙灰の中に含まれて処理されずにいた有毒物質の放出が抑えられるようになった。また同時に、これらが副産物（資源）として活用される可能性が高まった。そし

て古河は、回収した煙灰を原料とする、蒼鉛工場、錫（鉛との合金）工場、亜鉛工場および亜鉛製造の際に出るカドミウムの工場を建設し、副産物製造に乗り出した。その後、1940（昭和15）年にニッケル工場を建設し、さらに、日本が太平洋戦争へと突入すると、飛行機用の発火栓および排気弁の部品に使用するためのニッケルの生産を軍から要請され、1941年（昭和16年）に新たにニッケル工場を建設した<sup>[39]</sup>。また、銅製錬の施設では、銅の品質向上を目的として、1933（昭和8）年からそれまで使用していた酸性転炉（ベッセマー法のコンバーター）をバレル型<sup>(ママ)</sup><sup>[40]</sup>（樽型）の塩基性転炉（トーマス法のコンバーター）<sup>[41]</sup>に切替えていった。

なお、鉱煙処理対策については、コットレル式電気収塵機では、明治後期の頃と比べて大差のない濃度で亜硫酸ガスが放出されるため、煙害は収まらず、1925（大正14）年には内務大臣宛に群馬県の住民から「足尾銅山煙毒除害請願書」が出され、1934（昭和9）年には、日光国立公園の指定を前に指定範囲の山林に煙害がおよぶ可能性があるとの懸念が新聞で報道されるなど、社会問題としての煙害はよりいっそう深刻になっていった。このような様相を呈する中、古河は新たな製錬方法に転換するための検討や亜硫酸ガスを硫酸として回収するための試験を試みている。1926（大正14）年には、これまでの乾式製錬から湿式製錬法である電気製錬（電気精錬のように粗銅からではなく、鉱石を焙焼し酸化銅もしくは硫化銅とし、水または稀硫酸銅に浸して硫酸銅溶液を作り、電気分解することで銅を回収する方法。なお、この製錬法は、上記のように下処理の段階で鉱石を焙焼するので、その際に鉱石中に幾分かの硫黄を亜硫酸ガスとして発生させる。そのため、亜硫酸ガスの回収方法を伴わない、電気製錬法の単独導入だけでは完全に煙害を抑えることは難しい。しかし、従来の乾式製錬のように大量の亜硫酸ガスを発生させるのではなく、鉱石中の大部分の硫黄が硫酸銅溶液として回収されるため、煙害の程度を著しく低減できる利点がある。）への転換を図ろうとする試験が通洞選鉱所の一画で行われた。図-11はその施設の建設位置である。当時の新聞でもこれで煙害が止まるのではないかと、つぎのように期待に満ちた報道がなされている。

足尾銅山の煙害防止策とし即て足尾鑛業所參與下野十郎上野直兩氏の考案に成る濕式電気精煉<sup>(ママ)</sup>工場開始に就いてはそく記の如くであるが該精煉法は現在の乾式製錬法に比較して製産費は殆ど同額にして品質は極めて優秀なるもので加ふるに煙害を未然に防止するを得べく政府當局も其實現を奨励しつつあれば多分來春三四月試験工場開始の上は多少の補助金を交付する意嚮らしく試験期間は約一二箇年にして愈<sup>いよいよ</sup>有望となれば試験工場を漸次擴張して大規模の工場たらしむるに至るべく此計畫が實現の上は本山精煉工場は自然的に縮小閉鎖されて目下建築中の同試験工場付近に移轉さるゝ事となるべしと云ふ考案者たる上の技師は「此の濕式電気精煉法は目下歐米各國の鑛山中にも幾分實施されてゐるものであるが日本では初めての考案である生産費に於ても現在の乾式精煉法に比較し殆ど同額で品質は日光の電気精銅所の製品と略同一のものである來春から先ず試験工場に約二三十名の職工を當らしめ一、二年の間實驗を行つて好成績を示し確實となつた暁には同法を實施する事となるのであるが本工場を建築するとなれば少なくとも數百萬圓と云う莫大な經費を要するのであるから成績がよいとて直に本工場を建築する譯にも行くまい漸次試験工場を擴張して現在の本山精煉<sup>(ママ)</sup>工場の腐朽と相待つて漸次に其方へ移轉せしむることゝなる兎に角政府でも此の電気精煉法<sup>(ママ)</sup>には非常に力を入れられて幾分の補助を支給するさうである煙害もさうなれば殆ど皆無に近くなる筈である」

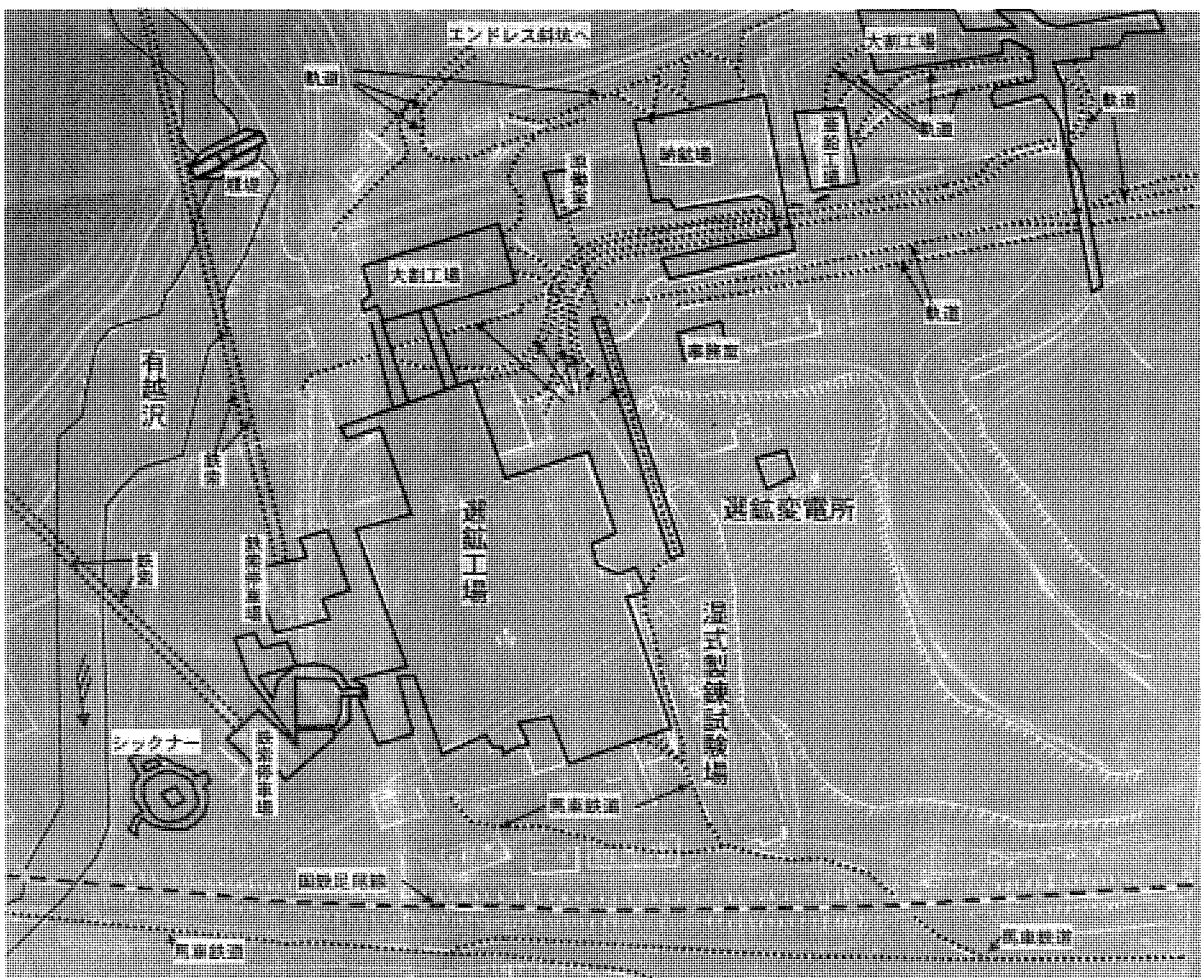
と語った

「煙害防止に湿式精錬 愈明春から試験を開始」、『下野新聞』、大正 14 年 11 月 24 日

さらに、1933（昭和 8）年からは亜硫酸ガスから硫酸を製造することで回収をしようとする試みが開始され、1940（昭和 15）年には、硫酸工場が建設された。しかし湿式製錬は実用化に至らず、また硫酸製造試験は太平洋戦争のために 1941（昭和 16）年に中断された（図－12 参照）。

#### （5）戦後から自熔製錬法導入までの変遷

戦時中の無理な増産により熔鉱炉、大煙室、煙道、ほか多くの施設が傷んでおり、終戦直後は施設の改修を行いながらの操業が続けられた。そして 1949（昭和 24）年になると再び硫酸製造を行うべく具体的な検討が行われた。しかし、その時点での製錬施設は亜硫酸ガスの 50%を放出せざるを得ない状況であったため、煙害の絶滅は見込めず、根本的な製錬法の改革が必要となった。新たな製錬所に求められた要件は、粉鉱の処理を簡単にできること、排煙の全部を硫酸製造に利用できること、安全・確実・清潔で低コストの操業ができること、現作業



図－11 大正 14 年頃の通洞の選鉱所の一角に建設された湿式製錬試験場<sup>142)</sup>

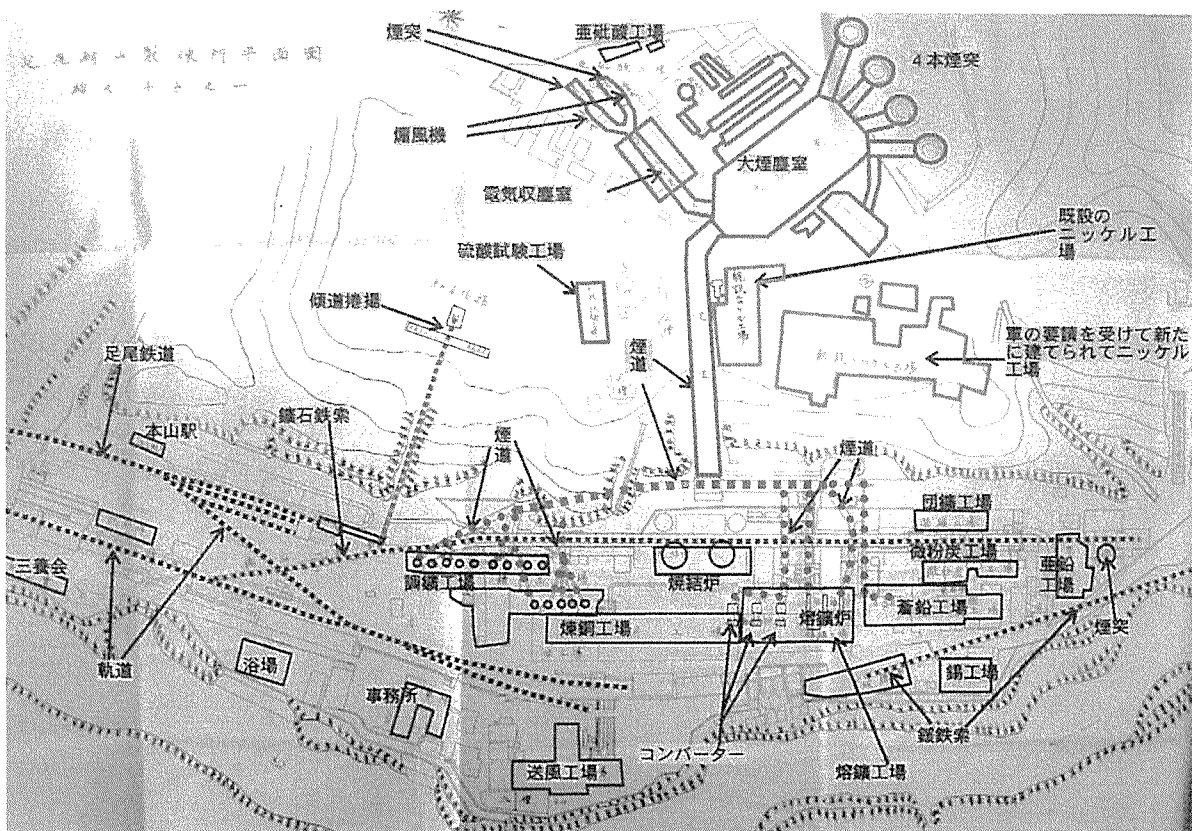


図-12 昭和17年頃の製錬所の施設配置<sup>[43]</sup>

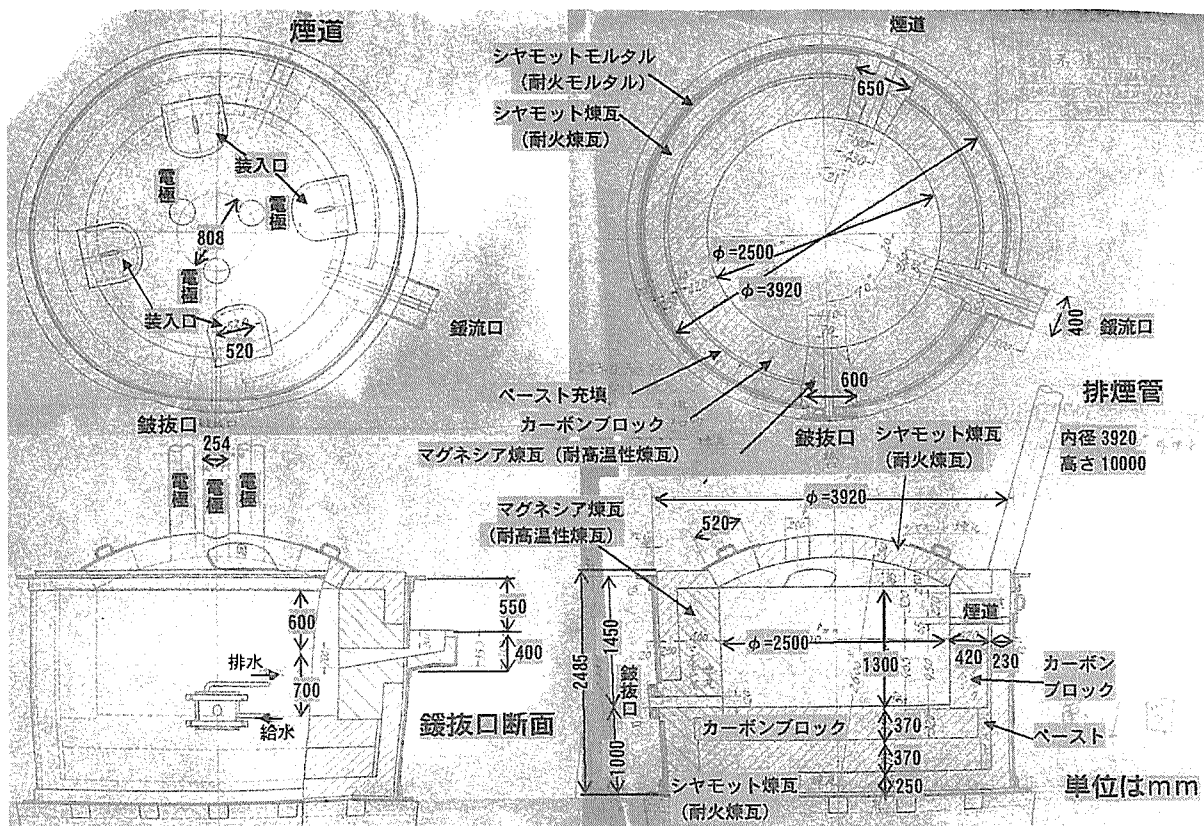


図-13 自熔炉を知る直前まで導入が検討されていた電熱炉<sup>149)</sup>

との転換が容易で短期間に切替えができることの4つであった<sup>[44]</sup>。古河は同年中に検討を行い、硫酸製造については、硝酸法（輸送により定期的に製造過程で使用される硝酸を得る必要があり、操業に円滑さを欠くおそれのある）と、接触法（建設費は高いが生産費が抑えられる）を比較し、後者を採用することに決定した<sup>[45]</sup>。そして製錬法については翌年（昭和25年）から電熱製錬（電気炉）の使用も視野に入れ、具体的に（電気炉は多くの電力を消費するため、渇水期における自山の水力発電の供給量不足が懸念されたが、社宅や事務所などの他の施設の電気設備を廃止することで賄おうとするなど<sup>[46]</sup>）、本山製錬所の建て直し計画を練り始めたが（この時点における電気炉導入の計画は、上記4つの要件をクリアすることを目的とした足尾独自の立案であった。なお、情報として、フィンランドで電気炉が使用されていることなどを知っていたが、扱っている精鉱の品位の違いなどもあるため、古河は自社の電気炉の計画の参考にはするが、計画の中にはそれをそのまま取り入れるようなことはしないとした<sup>[47]</sup>）、その後（昭和25年）からその翌年（昭和26年）にかけて、太平鉱業（三菱鉱業の金属部門の流れを汲む会社）が生野の鉱石の製錬にアメリカのDorr社製の電気炉（ドルコ フルオソリッド ロースター；Dorrco Fluosolids roaster）が適するかどうか試験を行ったことなどを知り、同ロースターが足尾の鉱石にも使用できるか試験（2,000ドルのコストがかかる試験）を依頼するなど<sup>[48]</sup>、当初は独自に進める予定の再建計画であったが、他社の動向や海外の事例などの情報収集にも力を入れ始めるようになった。そして、同年中（昭和26年）に、電熱製錬による本山製錬所の再建がほぼ決定し、日本鉱業会の冶金専門委員会への報告と秋に開かれる同会主催の大会での発表を予定していたこともあり、8月末までに電気炉導入試験（図-13は試験に使用した電熱炉）の実施も済ませ、粉鉱の処理が十分に行えること、送風を要しないので排ガス量と烟灰が少なく作業環境もよいこと、排ガス中の亜硫酸ガス濃度が高いこと（亜硫酸ガスの回収が行いやすい）などの確認も完了させていた<sup>[50]</sup>。ところが、その後、それまで電気炉の調査や見積りを担っていた太平洋行（ドイツのシーメンス社の東京事務所であり後に太平洋行となる）からフィンランドの電熱製錬に関する情報やDEMAG社へ求めていた見積書に関する情報が届くとともに、その仲介に関連していたヘスラー博士から、現在、フィンランドのオートクランプ社では既に電気炉を使わず、一種のFlotation Melting processとも呼ぶべき新方法（発明者はヘルシンキ市のBryk技師で、焙焼還元法より発生する熱で外部からの過熱なしで製錬が行えるいわゆる自熔製錬法）で操業が行われていること、さらに、その詳細が8月31日にハンブルグで開かれるドイツ冶金および鉱業技術者協会の会合で発表されていること、また、カナダでも試験が行われて良好な成績を収めていることなどが知らされた<sup>[51]</sup>。これにより古河は欧州の冶金界で一大センセーションを起こすほどの製錬法（自熔製錬法）があることを知った<sup>[52]</sup>。そして1952（昭和27）年、当時の足尾製錬所の技師（岡添）がフィンランドに赴きオートクランプ社の自熔製錬法とその操業方法を視察した<sup>[53]</sup>。

いっぽう、日本では、政府から各鉱業会社への煙害防止の要求は強まってきており、翌年（昭和28年）の6月18日、古河は経済審議庁に命じられ出頭した。その席で、経済審議庁、通産省鉱山保安局と林野庁は、古河に対し、国土総合開発法による利根特定地域総合開発計画のため（利根川に支障を来す渡良瀬川の洪水を防止するため）、煙害防止を強く求めた。古河は、現在熔鉱炉の修理、電気炉、自熔製錬などの種々の手段を検討しており（電気炉導入は熔鉱炉修

理の2倍、自熔炉導入は3倍の費用がかかるが)、完璧なものを作りたいとの態度を示した<sup>[54]</sup>。国家が戦後の国の立て直しのため鉱害防止を強く求めたことと、古河が本山製錬所の立て直しと煙害の完全防止の観点から経済的で無公害型の新たな設備を求めたことが重なり、自熔製錬法と接触硫酸製造による新たな本山製錬所が求められた瞬間であった。そして1954(昭和29)年、オートクンプ社と古河との間で契約が交わされ<sup>[55]</sup>、自熔製錬法の導入が決定した。1956(昭和31)年4月20日、ついにオートクンプ社の自熔製錬法(自熔炉)と電気収塵法(コットレル電気収塵機)と接触式硫酸製造(アメリカのモンサント社の酸化触媒が組込まれた硫酸工場)による無公害型の製錬システムが竣工し、稼働を始めた<sup>[56]</sup>(図-14参照)。

### 3. 本山製錬所の変遷より得られた知見

各時代の製錬所変遷から以下のことが読み取れた。

- ・煙害は、原料となる鉱石の大量産出、その処理を可能とする製錬技術の導入、またそれに伴う多量の亜硫酸ガスの排出がきっかけとなり始まった。
- ・予防工事実施前は、西洋からの製錬技術、動力技術、土木技術が製錬処理量の増強およびコストの低減、品質の向上を目的に積極的に導入された。また、鉱煙処理は全く行われていなかった。
- ・製錬所に導入された脱硫塔などの鉱煙処理施設は、試験などの検討が十分に行われずに建設された。いっぽうで、政府の指示に則して、予防工事を完了させ、鉱毒問題が影をひそめると、新たな技術の導入を進め、製錬所を舞台に多くの試験を実施した。そして、古河は製錬所を舞台に、西洋技術を現場に適応させていく技術力をますます磨いた。
- ・政府の命令により行われた稀釈法が失敗すると、古河はその代わりになるコットレル電気収

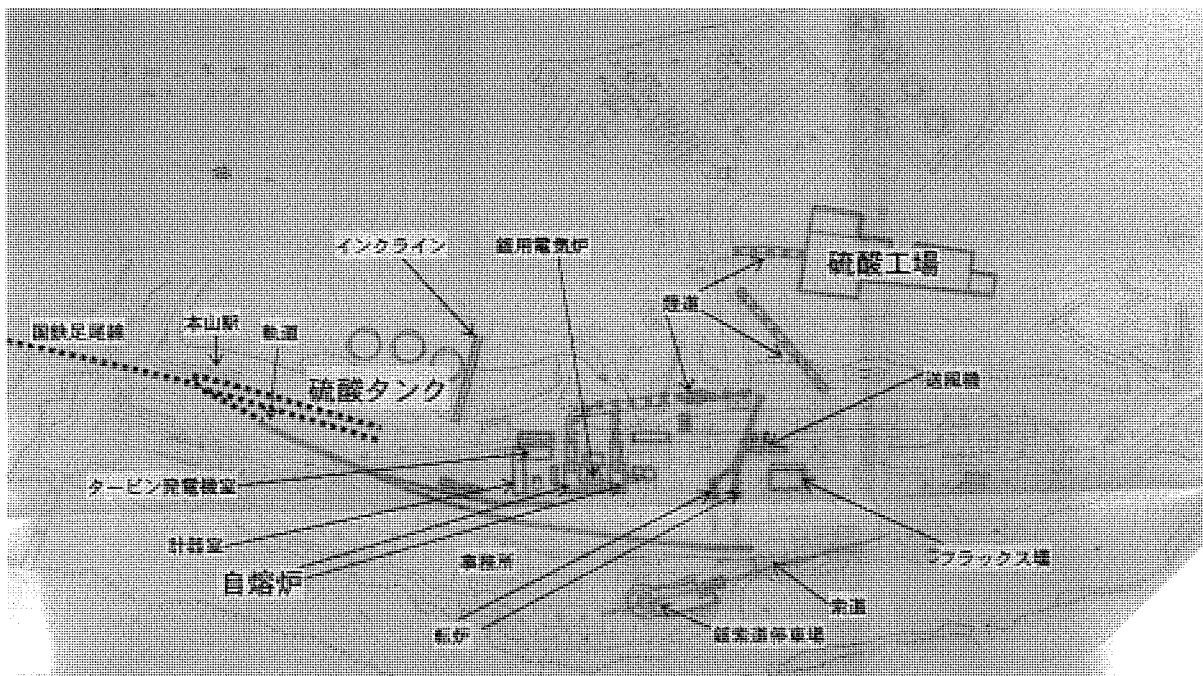


図-14 昭和31年自熔炉導入時の製錬所<sup>[57]</sup>

塵機の導入を検討した。未だ鉱煙の処理については政府の意向に則し行いつつも、鉱煙処理と生産拡大の両立のため、様々な検討を行う必要性を認識し始めていた。

- ・ コットレル電気収塵機が導入されると、生産と除塵により、一部、生産活動と環境対策の両立がなされた。しかし、煙害はさらに拡大し、煙害防止の社会的要求は高まっていった。さらに、軍から増産を迫られるなど、煙害防止と生産増強の両面で社会的な要求を受けていた。古河は、生産性が高く煙害防止にもつながる製錬施設の導入試験を数多く実施した。
- ・ 戦後、国の復興のため、再び、古河は生産をしつつも完全な鉱煙処理を行う必要性に迫られた。煙害防止と生産性が結びついた製錬施設の実現を強く望んでいた古河は、これまで数々の施設導入のために行ってきた導入試験の試行錯誤により培われていた自社の技術力を結集し、西洋の技術を応用させ、より環境に配慮された製錬所を作り上げた。

#### 4. 結論

明治より始まった日本の近代産業の歩みは、国と企業による海外の技術の積極的な導入により加速し始めた。しかしその一方で、環境と調和する生き方が置き去りにされ、大量生産とそれを可能にする科学技術の発展のすぐ後に環境破壊が影のようにつきまとうようになっていった。本研究において論じた予防命令前までの製錬所の変化からもそのことが見て取れる。

その後、日本の企業は自らの採算性を追求することで科学技術を習得する術を身につけ、殖産興業や富国強兵などの時代の要請に応じ続けた。そして日本の国は、環境が破壊されている現状を認識しながらも、企業の発展を重視するするとともにその責任を企業に負わせる政策を続けた。その結果、環境破壊を止めるための試行錯誤が各企業により行われた。そして、日本だけではなく、世界的にも、科学技術が生産に寄与することに傾倒していたため、環境に寄与する技術は生み出されておらず、日本の企業は自らの技術力で環境問題の解決を図らなければならなくなっていった。本研究では、予防工事から稀釈法やコットレル電気収塵機などの導入を経て戦時中に至るまでの製錬所の変遷において、その様子が如実に表れている。

敗戦を経験したのち、日本は国の復興のために、人々の労働環境、居住環境の基礎作りから政策を進めることとなった。そして企業の有する技術はそれに対して貢献することが求められた。明治の初めから戦後にかけて、海外から学び得た科学技術は、日本人が実体験した環境問題と、それを通じて培われた環境を守ろうとする思想を通して、採算性と優れた環境保全性を備えた生産システムの形成に寄与するものとなった。本研究では、戦後に本山製錬所が自熔製錬法と接触硫酸製造を組み合わせた生産システムへと遷り変わる背景を記した部分でそのことが読み取れる。

以上のことから、本山製錬所の変遷を概観した結果、足尾銅山の本山製錬所は、日本における環境問題とそれに向き合おうとする企業の代表的な例でありかつ先駆けの例であるといえる。

#### 5. 今後の課題

古河は、最新技術の積極的な導入により、近代史上まれにみる煙害を発生させ、かつ、これに向きあった。それら技術の導入元である海外鉱山の事例なども加えることにより、足尾銅山の歴史は、さらに深みを増すことと思われる。

謝辞：本研究で用いた史料の閲覧に際して、古河機械金属株式会社、東京大学、お茶の水女子大の杵居宏枝氏に多大なご協力を頂いた。また、村上安正氏にはご助言を頂いた。記して厚く謝意を表する。

#### 【補注】

- [1] 本研究で記す「無公害型の製錬システム」とは主に「自熔製錬法（自熔炉）」、「電気収塵法（コットレル電気収塵機）」、「接触硫酸製造（硫酸工場）」による方法およびその施設群のことである。また、「自熔製錬法」とは、フィンランドのオートクンプ社が特許を持つ製錬法、および、その技術を用い、古河によって常用的な使用が行えるまでに足尾で改良された（実用化された）炉のことを指す。その特徴として、それまで秋田県の小坂鉱山を先駆的な例として行われていた生吹法の自熔炉よりも炉頂部が密閉されているため、炉の稼働中における鉱煙の流出が著しく少なく、また、外気の混入がほぼ無に等しく、結果的に硫酸製造（亜硫酸ガスを回収すること）に適した高濃度の亜硫酸ガスの濃度を保つことができる。なお、フィンランドでは、煙害防止のために発明されたのではなく、精鉱中の硫黄を効率良く燃料として使用できることから、経済的に優れている炉として、脚光をあびたものである。足尾銅山では、コットレル電気収塵機と接触硫酸製造（アメリカのモンサント社の技術）との結びつきにより、ほぼ無公害型といってよいシステムが作られた。しかし、左記の技術との融合がなく、鉱煙が煙突から噴出された場合、煙害の範囲は著しく広がったものと考えられる。なお、文献6)ではこのシステムを「無公害」と記しており、本研究ではそれを参考とした。
- [2] 本研究で記す「本山製錬所」とは、明治17年の12月に認可を受け、松木川と出川との合流部の辺りに建設された製錬所のことを指す。直利橋製錬所とも呼ばれていた。足尾には明治30年まで小滝にも製錬所があり、それとの混同を避けるため、本研究では敢えて「本山製錬所」と表記した。
- [3] 図-1は明治34年ごろの「足尾銅山全図」をベースとし、加工した。
- [4] 文献4)、5)、6)、7)、8)、9)、10)、11)。
- [5] 文献12)、13)、14)、15)、16)、17)、18)、19)、20)。
- [6] 上記[4]、[5]の文献のこと。
- [7] 文献21)、23)、24)、25)、26)、27)、28)、29)、30)。
- [8] 文献31)のこと。
- [9] 文献32)のこと。
- [10] 文献12)で確認できる。
- [11] 文献12)、13)、38)で確認できる。
- [12] 文献15)で確認できる。
- [13] 文献13)に添付されている図を引用し、加工した。
- [14] 文献15)、頁226の第19表のデータからグラフを作成した。
- [15] 明治17年の申請は文献21)からの引用。本研究により新たに明らかにされた点である。なお、本山製錬所の本格操業を明治18年としたのは、申請書が出されたのが12月であることと、文献15)、頁227での「明治17年8月に部分操業、同年中にほぼ完成」との記載を参考に判断した。
- [16] 文献12)、13)、15)、38)を参考とした。
- [17] 文献13)、15)、38)を参考とした。
- [18] 文献19)から引用した図を加工した。
- [19] 文献15)、19)で確認した。
- [20] 文献12)、15)、19)で確認した。
- [21] 文献13)、19)、38)を参考とした。
- [22] 文献36))を加工した。
- [23] 文献13)、15)、38)を参考とした。
- [24] 文献33)を加工した。
- [25] 文献18)、22)を参考とした。
- [26] 文献12)、13)、38)を参考とした。
- [27] 文献9)から引用し加工した。
- [28] 文献10)、11)、17)、18)を参考とした。
- [29] 文献12)から引用した。
- [30] 文献13)から引用した。
- [31] 文献13)、頁129-131で確認。また、文献19)、頁63では、そのころの世界的な銅価高騰は世界各国の電灯電力事業の発展に影響されていることが示されている。
- [32] 文献31)より引用し、加工した。
- [33] 文献31)から引用した。図-1に写っている明治31年に建てられた測候所。屋上には風速計のようなものが、写真右手には百葉箱が写っている。
- [34] 文献21)、4月28日に古河から新設の許可申請が出され、同年5月15日に東京鉱山監督署から認可が下されている。なお、文献13)の頁132-133では明治41年4月に一部建屋の竣工が示されている。

- [35] 文献 21) より引用し、加工した。
- [36] 文献 34) から鉍毒調査会（第三次）について、文献 35) から足尾に対する調査、文献 23) から口頭命令（本研究により新たに確認されたもの）、文献 6) と 24) から命令内容をそれぞれ確認した。
- [37] 文献 24) を参考とした。
- [38] 文献 24) で確認した（本研究により新たに確認されたもの）。
- [39] 文献 26) および文献 20)、頁 89-90 で確認した。
- [40] 文献 38) には「酸性コンバーターヲ廃止シ塩基性コンバーターニ代エントスル計画」と「バレル型ベーシックコンバーター」と記載があり、それらを引用した。なお、「バレル型」を「樽型」と表記したのは著者によるもの。（本研究により新たに確認されたもの）。
- [41] 文献 40) の頁 151 によると、コンバーター（Konverter, Converter）とは品質を転換するものとしての意味合いからそのように呼ばれ、日本では、明治時代に八幡製鉄所の創設の時に今泉嘉一郎博士が平炉との区別で、回転するという機能から「転炉」と命名したためにそのようにも呼ばれている。なお、足尾では、当初から品質を転換する目的で導入しており、「コンバーター」や「転炉」などと呼ばれている。また、文献 41) では、酸性の転炉は「ベッセマー法」、塩基性の転炉は「トーマス法」と呼ばれ、両方とも最初の形は「梨型」であり、その後の改良でいろいろな形のものが出ていることが記されている。本研究ではそれらを参考とし、「塩基性転炉（トーマス法のコンバーター）」との表記を行った。「コンバーター」を回転する炉の意味で使用したり、「コンバーター」や「転炉」を指して「ベッセマー法（ベッセマー炉）」と限定的に表記するのは誤りであると思われるので注意を要したい。
- [42] 文献 37) を参考とした。（本研究により新たに確認されたもの）。
- [43] 文献 26) より引用し、加工した。
- [44] 文献 29) で確認した。
- [45] 文献 29) より引用した。
- [46] 文献 29) より引用した。
- [47] 文献 29) より引用した。
- [48] 文献 29) より引用した。
- [49] 文献 29) より引用し加工した（本研究により新たに確認されたもの）。
- [50] 文献 29) より引用した。
- [51] 文献 29) より引用した。
- [52] 文献 29) より引用した。
- [53] 文献 8) と文献 29) で確認した。
- [54] 文献 28) で確認した（本研究により新たに確認されたもの）。
- [55] 文献 29) と文献 32) で確認した。
- [56] 文献 6) の頁 XV と頁 177 を参考とした。
- [57] 文献 29) から引用し加工した（本研究により新たに確認されたもの）。

#### 【参考・引用文献】

- 1) 清水慶一 (2007)、「特集 産業遺産」、世界遺産年報 2008、No. 13、頁 16-27 日本ユネスコ協会連盟
- 2) 小風秀雅 (2011)、『『近代化遺産』の保存と活用－産業遺産を中心として－』、日本歴史、752、140-145、吉川弘文館
- 3) 西村幸夫 (2007)、「都市におけるストックとは何か」、藤野陽三・野口貴文、『東京大学講義ノート アーバンストックの持続再生』、頁 2-22、技法堂出版
- 4) 古河機械金属株式会社 (2005)、「自溶炉（自溶製錬）」、「非鉄金属製錬技術の伝承」小委員会 成果報告書、頁 140-162、資源・素材学会
- 5) 酒匂幸男 (2008)、「足尾における自溶製錬技術の先駆性及び国内外に与えた影響」、日光市文化財調査報告書第一集、頁 21-30、日光市教育委員会
- 6) 猪俣一郎 (2004)、「足尾銅山に於ける鉍煙処理の推移と各種銅製錬法全排ガスからの接触硫酸製造」、復元第 1 版、猪俣二平
- 7) 小峰新平 (2011)、「足尾銅山での銅製錬の変遷と排ガス処理の歴史」、日光市文化財調査報告書第三集、頁 1-45、日光市教育委員会
- 8) 岡添徳助 (1956)、「足尾製錬所の自溶製錬」、日本鉍業会誌、822、頁 691-694
- 9) 鉍山懇話会 (1993)、「日本鉍業発達史」、下巻 1、頁 203-211、原書房
- 10) 足尾銅山古河鉍業所 (1898)、「足尾銅山予防工事一斑」
- 11) 古河鉍業事務所 (1902)、「足尾銅山鉍毒予防工事現況一斑」
- 12) 五日會 (1926)、「古河市兵衛翁傳」、五日會
- 13) 栃木県史編さん委員会 (1980)、「栃木県史 史料編・近現代九」、栃木県
- 14) 村上安正 (2006)、「足尾銅山史」、随想舎
- 15) 二村一夫 (1988)、「足尾暴動の史的分析 鉍山労働者の社会史」、頁 147-324、東京大学出版

- 16) 茂野吉之助 (1937)、「木村長兵衛傳」、木村幸次郎
- 17) 渡良瀬遊水地成立史編纂委員会 (2006)、「渡良瀬遊水地成立史 通史編」、国土交通省関東地方整備局利根川上流河川事務所
- 18) 渡良瀬遊水地成立史編纂委員会 (2006)、「渡良瀬遊水地成立史 史料編」、国土交通省関東地方整備局利根川上流河川事務所
- 19) 武田晴人 (1987)、「日本産銅業史」、東京大学出版会
- 20) 足尾町文化財調査委員会 (2006)、「足尾銅山の産業遺産」、足尾町教育委員会
- 21) 庶務係 (1884-1911)、「製錬鑛煙処理施設ニ関スル綴」、古河機械金属所蔵
- 22) 庶務係 (1893)、「烟毒損害賠償事件」、古河機械金属所蔵
- 23) 庶務係 (1911-1916)、「製錬鑛煙処理施設ニ関スル綴」、古河機械金属所蔵
- 24) 経理課庶務係 (1916-1919)、『『コットレル』式電気収塵施設ニ関スル綴』、古河機械金属所蔵
- 25) 庶務係 (1928-1936)「製煉ニ関スル綴」、古河機械金属所蔵
- 26) 古河鉱業 (1941-1944)、「製煉関係書類 (ニッケル関係)」、第十綴、古河機械金属所蔵
- 27) 地所方 (1925-1927)、「煙害関係調査資料」、古河機械金属所蔵
- 28) 庶務課文書係 (1945-1955)、「鉱煙害調査資料綴」、古河機械金属所蔵
- 29) 文書係 (1949-)、「製錬」、古河機械金属所蔵
- 30) 経理課庶務係 (1898-1912)、「浄水施設沈殿銅採取設備ニ関スル綴」、古河機械金属所蔵
- 31) 黒河内平治 (1916)、「足度銅山報告 上」、東京大学出版会
- 32) Tuomo Särkikoski (1999)、「Tiedon Liekki」、Otokumpu、頁 152-193
- 33) 佐藤半七 (1895)、「足尾銅山明細圖」、栃木県立博物館所蔵
- 34) 内閣 (1909)、「鉱毒調査会ヲ設ク」、公文類纂、第三十三編、国立公文書館所蔵
- 35) 内閣 (1910)、「鉱煙毒除害命令並被害救済ニ関スル建議秋田県小坂鉱山鉱煙毒ニ関スル請願及茨城県多賀郡日立銅山煙毒排除機装置採用請願ノ件」、公文類纂、第三十二卷、国立公文書館所蔵
- 36) 桑島柳之助 (1889)、「足度銅山明細圖」、秋谷煤之助、栃木県立博物館所蔵
- 37) 庶務係 (1925-1929)、「湿式精錬ニ関スル綴」、古河機械金属所蔵
- 38) 庶務係 (1917-1927)、「製煉ニ関スル綴」、古河機械金属所蔵
- 39) 著作者不明 (年代不明)、「事務的調査書類 其一」、古河機械金属所蔵
- 40) ルードウィッヒ・ベルク (著)、中沢護 (訳) (1970)、「鉄の歴史」、第 4 巻、第 3 分冊、たたら書房
- 41) ルードウィッヒ・ベルク (著)、中沢護 (訳) (1975)、「鉄の歴史」、第 5 巻、第 3 分冊、たたら書房

## 欧米における産業遺産の活用

岡田 昌彰

### 1. はじめに：欧米における産業遺産利活用の先進性

18 世紀後半の英国に端を発し、19 世紀前半からヨーロッパ各国やアメリカに広がった産業革命は、この地にいち早く工業先進国を誕生させた。その後、産業革命の世界的伝播によって人々の生活スタイルは大きく変化し現代社会が築き上げられるが、一方で 20 世紀半ばになるとこれらの遺物を価値ある対象として扱う「産業考古学」すなわち“産業記念物（現存する産業史の遺跡・遺物）を実証的に研究する学問”が出現する。産業考古学は 1955 年、イギリス・バーミンガム大学市民教育部の Michael Rix 氏（1913-81）が『アマチュア・ヒストリアン』という雑誌において提唱した概念であることはよく知られているが、イギリスではその後産業遺産の全国調査がいち早く開始され野外博物館なども次々に建設されるなど、この分野でも世界において先導的な役割を果たしてきた。産業考古学自体も 1970 年代にはヨーロッパ全域やアメリカをはじめ日本においても議論が始まり、1977 年にはわが国の「産業考古学会」が結成されるに至っているが、それから四半世紀を迎えようとしている現代においてもなお、産業考古学の発祥国イギリスあるいはその先進地域である欧米から我々が学ぶことのできる知恵は数多く存在する。

本稿では、現在のイギリスを中心とした地域における産業遺産利活用の事例を、その先進的なアピール手法とともに議論することとしたい。

### 2. 「群」としてのアピール手法：ヨーロッパ産業遺産ルート（ERIH: European Route of Industrial Heritage）

#### （1）概要

産業施設や土木構造物は、本来複数の施設がそれぞれ個別の役割を担いながらネットワークとしてその大きな役割を果たすことから、遺産となった旧施設についても、それらが「群」として形成していたネットワークそのものをアピールすることが有効であることは論を待たない。この“ネットワーク”はいわば複数のテキスト群（産業遺産群）を結び合わせた結果浮かび上がる文脈すなわち「コンテキスト」であり、それらが個別のストーリーを形成することとなる。経済産業省が 2007-8 年に大臣認定した「近代化産業遺産」が 33 の“ストーリー”を付与されることによって歴史的価値の顕在化が図られていることも、このような産業遺産のもつ特性を反映していると言える。

このような“産業遺産群のネットワーク化”を巧妙に実現している事例として、「ヨーロッパ産業遺産ルート（ERIH: European Route of Industrial Heritage）」がある。これは、ヨーロッパ内に現存する産業遺産群をさまざまな「ルート」で概念的に結び、それを群としてアピールするというものだ。ERIH ネットワークは 2003 年から 2008 年にかけて形成されたもので、EU の「国境を越えた地域間協力の促進を目的とする戦略的プログラムⅢ B—北西ヨーロッパ」というプログラムの支援を受けて発足している。ERIH 会員数は 17 から 150 へと拡大し、欧州内から 17 ヶ国が参画している。

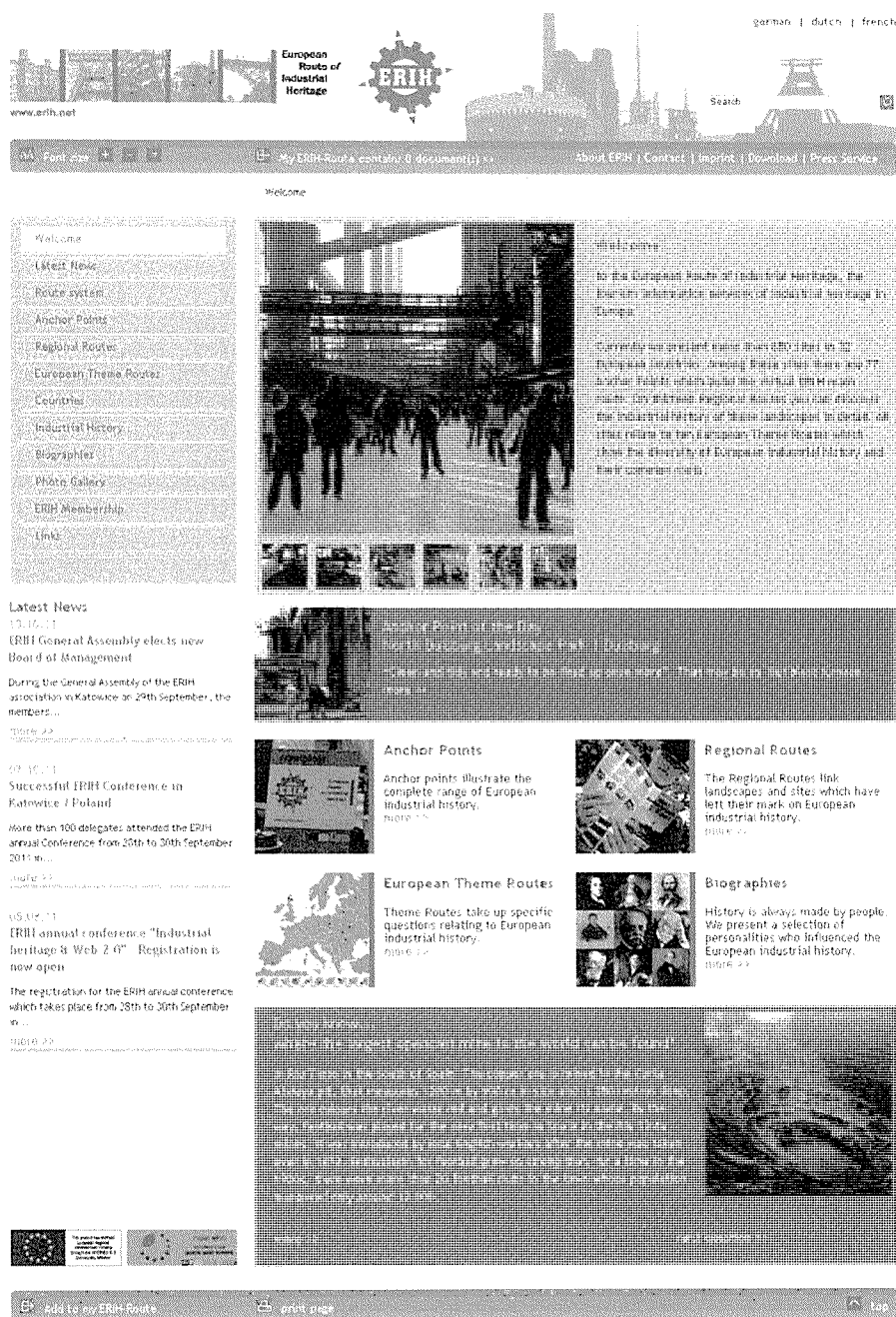


図1 ERIH 英語版 HP  
http://www.erih.net/index.php

## (2) テーマルートとアンカーポイント

2012年1月現在、欧州各国で850箇所を超えるサイトが登録されているが、これらのうち最も重要な ERIH の主要ルート内に 77 箇所の「アンカーポイント」すなわちかつての産業革命の中心地域にある重要な産業モニュメントが置かれている。このほか、各テーマごとに設定された 10 の「ヨーロッパテーマルート」も設けられており、ヨーロッパの産業史の多様性とその起源の共通性を読み取ることができるよう工夫がなされている。

ERIH が対象とする施設は、廃止された生産プラントから産業景観公園、産業技術ミュージアムに至るまで多岐に渡っている。これらは今後さらに拡大し、欧州の辺境にまで拡張する予

定である。ERIH がヨーロッパ内のツーリズム情報ネットワークと定義されていることも重要であるが、その目的として「TICCIH（産業遺産保全国際会議）などの文化的ネットワークとのリンク」や「基金の設立、その他収入源の確保」及び「その他のヘリテージネットワークと協力したイベントの開催や企画」といったプログラムの実行機関としても機能していることには注目したい。あらゆる年齢層の訪問客が、魅力的なガイドツアーやマルチメディアによるプレゼンテーション、秀逸な特別イベントなどによって、産業遺産を追体験することができるよう工夫されているのである。

一方、「アンカーポイント」はその名の通り「欧州産業遺産のマイルストーン」を意味するものであり、さまざまな特徴をもっている。第一に、アンカーポイントは欧州産業史の全範囲を包含している。また、アンカーポイントは観光客が地域単位で各産業遺産を巡る際の手がかり、すなわち後述の「地域ルート」の主要地点としても機能している。

### （３）地域ルート：イギリスの「勤勉なる東部」ルート

上記のような包括的なルートとともに、13 の「地域ルート」が設定されており、地域レベルにおける産業の歴史をより詳細に訪れ、発見することができる仕組みになっている。実際、各地域は「産業遺産」の面でもそれぞれ特徴をもっている。（この性格を ERIH は「産業遺産は食のようなもの」としている点も興味深い。）

地域ルートの特徴は、1つの目的のうちにさまざまな伝統や産業活動が統合されている点にある。すなわち、欧州産業史に残る産業景観や産業遺産がここでもストーリーとして結びつけられているのだ。例えば、ドイツのルール地域やウェールズ南部は世界初の工業国の中心的地域であり、これら両地域には意義の度合いを問わず産業モニュメントが多数点在している。

地域ルートは、ドイツ6地域（北西部、ルール地域、産業バレー（Industrial Valleys）、ザクセン＝アンハルト、ルザティア、ライン＝マイン）、ベルギー・ドイツ・オランダにまたがる1地域（ユーリージョ・マース＝ライン）、ドイツ・フランス・ルクセンブルグにまたがる1地域（ザールラント＝ロレーヌ＝ルクセンブルク）、イギリス4地域（北西イングランド、イングランド中央部、サウスウェールズ、“勤勉なる東部”ルート）、オランダ1地域（ホルランドルート）、ポーランド1地域（シレジア地方）、及びスペイン1地域（カタロニア）から成っている。

ここでは、地域ルートの1つである英国東部の「勤勉なる東部ルート Industrious East」に着目したい。ここでは、「Industrial（産業）」のかわりに、それと発音の近い「Industrious（勤勉な）」という用語を使ったユニークなルート名が冠されている。このようなユーモラスなルート名称は他には存在していない。

イングランド東部にはかつて、実にバラエティに富む産業が立地していたことで知られている。イギリスの大手化学繊維・化学メーカーであった「コートールド社」やイギリスの大手通信機器メーカー「マルコーニ」の発祥の地でもあるほか、鉄道網も充実していた。この地域ルートは、東イングランドの文字通り「勤勉な」人々とともに、彼らの成功や成果を祝福しようという目的で設置されている。

この地域に登録されている産業遺産の一覧表（図2右）は、それぞれ独自のウェブページにリンクされている。また、各遺産の類型が簡潔に示されており、訪問者は自分の関心によって産業遺産を容易に選定できるように工夫されている。各産業遺産は「アンカーポイント」「地域

ルートの遺産」「(一般)遺産」に分類されている。

ここでは、ここに登録されている産業遺産のいくつかについて、その活用状況とともに議論したい。

| Country | Town                                  | Site                                           | Theme |
|---------|---------------------------------------|------------------------------------------------|-------|
| GB      | Bedford, Bedfordshire                 | Cardington Airship Hangars                     | 製造    |
| GB      | Bedford, Bedfordshire                 | Stewartby Brickworks & Village                 | 製造    |
| GB      | Braintree, Essex                      | Braintree Museum                               | 製造    |
| GB      | Braintree, Essex                      | Warner Textile Archive                         | 製造    |
| GB      | Brandon, Suffolk                      | Brandon Gunflint Industry                      | 製造    |
| GB      | Bury St. Edmunds, Suffolk             | Greene King Brewers                            | 製造    |
| GB      | Cambridge                             | Wimpole Home Farm                              | 製造    |
| GB      | Cambridge, Cambs                      | Cambridge Museum of Technology                 | 製造    |
| GB      | Cambridge, Cambs                      | Imperial War Museum Duxford                    | 製造    |
| GB      | Chelmsford                            | Chelmsford Museum                              | 製造    |
| GB      | Chelmsford, Essex                     | Chelmer and Blackwater Navigation              | 製造    |
| GB      | Chelmsford, Essex                     | Marconi Radio Factory New Street               | 製造    |
| GB      | Colchester                            | Chappel Viaduct                                | 製造    |
| GB      | Colchester, Essex                     | East Anglian Railway Museum                    | 製造    |
| GB      | Colchester, Essex                     | Tiptree Jam Shop and Museum                    | 製造    |
| GB      | Dereham, Norfolk                      | Gressenhall Farm & Workhouse                   | 製造    |
| GB      | Downham Market, Norfolk               | Denver Windmill & Sluice                       | 製造    |
| GB      | Earls Colne, Essex                    | Earls Colne Heritage Museum                    | 製造    |
| GB      | East Tilbury, Essex                   | Bata Factory and Estate                        | 製造    |
| GB      | Ely, Cambridgeshire                   | Prickwillow Drainage Engine Museum             | 製造    |
| GB      | Ely, Cambridgeshire                   | Strettham Old Engine                           | 製造    |
| GB      | Fakenham, Norfolk                     | Fakenham Museum of Gas & Local History         | 製造    |
| GB      | Great Dunmow                          | Great Dunmow Maltings                          | 製造    |
| GB      | Great Yarmouth, Norfolk               | Time and Tide Museum                           | 製造    |
| GB      | Harwich, Essex                        | Harwich Lighthouses                            | 製造    |
| GB      | Hemel Hempstead, Hertfordshire        | The Paper Trail                                | 製造    |
| GB      | Huntingdon, Cambridgeshire            | O Houghton Mill                                | 製造    |
| GB      | Ipswich, Suffolk                      | Ipswich Transport Museum                       | 製造    |
| GB      | Kings Lynn                            | Fransham Forge                                 | 製造    |
| GB      | Leiston, Suffolk                      | Long Shop Museum                               | 製造    |
| GB      | Letchworth Garden City, Hertfordshire | Letchworth Garden City                         | 製造    |
| GB      | Maldon, Essex                         | Museum of Power                                | 製造    |
| GB      | Norwich, Norfolk                      | Bridewell Museum & Norwich Industrial Heritage | 製造    |
| GB      | Peterborough                          | O Bene Valley Railway                          | 製造    |
| GB      | Saxmundham, Suffolk                   | Snappe Maltings and Port                       | 製造    |
| GB      | Skeringham, Norfolk                   | O The Poppy Line                               | 製造    |
| GB      | Southend-on-Sea, Essex                | O Southend Pier                                | 製造    |
| GB      | St Oysth, Essex                       | O Thorington Tide Mill                         | 製造    |
| GB      | Stowmarket, Suffolk                   | Mid Suffolk Light Railway                      | 製造    |
| GB      | Stowmarket, Suffolk                   | Museum of East Anglian Life                    | 製造    |
| GB      | Sudbury, Suffolk                      | O River Stour Navigation                       | 製造    |
| GB      | Thetford, Norfolk                     | O Charles Burrell Museum                       | 製造    |
| GB      | Waltham Abbey                         | Royal Gunpowder Mills                          | 製造    |

図2 “Industrious East (勤勉なる東部)” HP (左)と地域内の産業遺産リスト表示 (右)

- 鉄山  
 交通・コミュニケーション  
 アンカーポイント

鉄、鋼  
 利水  
 住居、建築  
 地域ルートの産業遺産

織物  
 製造  
 製造  
 製造

エネルギー  
 サービス、娯楽産業  
 (一般)の産業遺産

#### A) ロングショップ・ミュージアム Long Shop Museum (Leiston, Suffolk)

このミュージアムは1984年に開館したもので、19世紀の特徴的な形態をもつ工場を改装したものである。かつてここを経営していた「リチャード・ガレット&サンズ社(Richard Garrett & Sons)」は世界的に有名な蒸気エンジンや農業機械のメーカーであった。「ロングショップ」と呼ばれる細長い平面形状をもつ工場は、小型の蒸気エンジンの製造に使われていたものである。ここにはガレット(Garrett)氏のコレクションと、世界初の「流れ作業」を実現した工場建築が最大の見ものとなっている。

ロングショップは1852年から53年にかけて建設された、イギリス初の「流れ作業ラインの組み立てホール」の試みであった。先進国からの小型蒸気エンジンの需要に応えるべく、このような画期的な生産システムが導入された。

これは、鋳造所で製作したボイラーに重いパーツを徐々に加えながら連続的に車両を生産す

るというものだ。その後、軽いパーツを中二階からクレーンで降ろし、車体に据え付けた後、ロングショップの反対側のドアから完成されたエンジンが出て行くという仕組みである。その後、レイストンには鉄道も延伸されたが、間もなくこの施設では手狭となり廃止となった。ミュージアムには原型の蒸気エンジンが展示されているほか、地域の労働者の生活様式などが展示されている。ロングショップ自体もグレートⅡ＊の文化財に登録されている。

ミュージアムはほぼ原型を保ちながら街の中心部に現存しており、さながら「現役の工場」という様相を呈している。歴史的なエンジンの展示や説明版こそ後付けのものではあるが、全体として工場らしい佇まいは維持されていると言える。また、説明に当たってくれたボランティアはいたって熱心で、普段は立入が困難な裏庭（旧給水塔の全容はここから最も明確に眺めることができる）にもわざわざ所有者に許可を取り案内頂いた。この工場に対するボランティアたちの弛まぬ誇りこそが、このミュージアムを一流たらしめている最も大きな要因であることを、訪問者は自ずと理解することができるであろう。

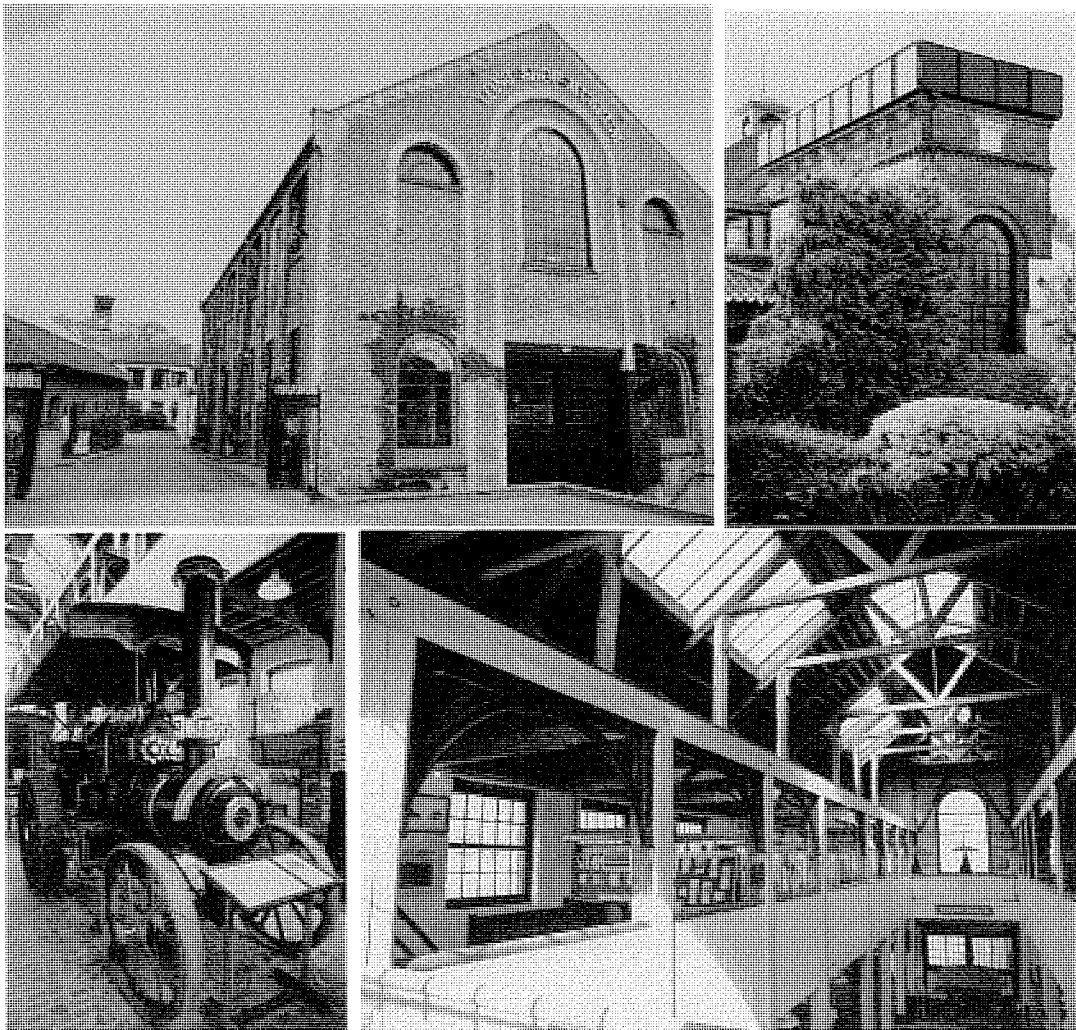


写真1 ロングショップ・ミュージアム (Leiston, Suffolk)

## B) アールズ・コルン・ヘリテージミュージアム Earls Colne Heritage Museum (Colchester, Essex)

アールズ・コルン・ヘリテージミュージアムは、工場の給水塔を活用したユニークな事例である。R. Hunt & Company のアトラス工場内の給水塔は 1885 年に竣工したもので、鍛鉄・鋳

鉄製の農業機械や部品を製作する鑄造工場には不可欠な施設であった。生産は1988年に停止するが、工場建築の多くは個人所有のアパートや商業施設、医院、ミュージアムなどとして維持されてきた。鉄工所は住宅に転用されているが、外観はオリジナルの状態が維持されているほか「R. Hunt 1869」「R. Hunt 1871」「R. Hunt 1872」と刻まれた銘板も各棟に残っている。

この工場の存在によって19世紀のエセックス州の農業機械化が著しく向上し、寒村アールズ・コルンを小規模ながらも裕福な工業都市へと発展させた。

ミュージアムとなった給水塔内の内装はいたってオーソドクスなものに改装されているが、この地が工場であったことを端的に示す“本物の”構造物の中での展示には臨場感がある。また、ミュージアムに隣接して残る鉄工所は2006年に転用工事が完了し、「Hunt Yard」と銘打たれたフラットとなっている。不動産の広告には「最上の仕様で仕上げられたグレードⅡの登録文化財」との記述があり、かつて工場建築であったという史実そのものがアピールポイントとして使われていることも特徴的である。産業遺産の価値が居住施設の1つのブランド要素となっていることがわかる。

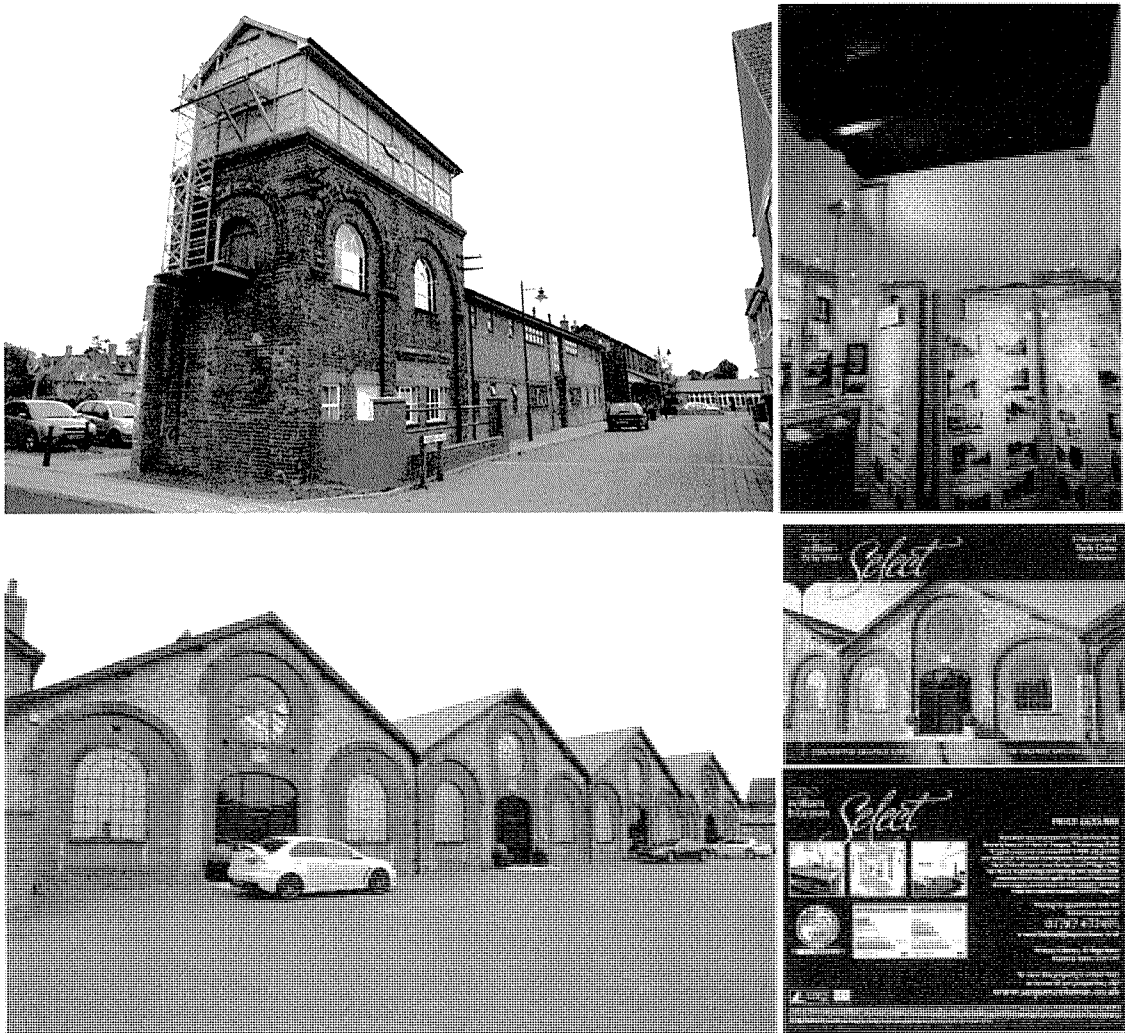


写真2 アールズ・コルン・ヘリテージミュージアムとハントヤード (Colchester, Essex)

上) 給水塔を転用したミュージアムの外観と内部

左下) ハントヤード外観 右下) ハントヤードの不動産広告

C) フェイクナム・ガス&地域史ミュージアム Fakenham Museum of Gas & Local History (Fakenham, Norfolk)

かつての小規模なガス工場を再生したミュージアムも存在する。英国では各市町村それぞれが街灯や暖房に供する独自の石炭ガス工場をもっていたが、ノフォークの小さな村フェイクナムもその例外ではなく、1846年から1965年までガス工場が稼働していた。現存する施設は主に1910年から改良され続けてきたものとなっている。

閉鎖後、イギリス国内の殆どのガス工場は取り壊されたが、フェイクナムではきわめて例外的に保存されてきた。ノフォーク歴史的建築物トラストがノフォーク産業考古学会と協同で工場をリースのうえミュージアムとして転用することとなり、1987年にグロスター公 (Duke of Gloucester) によって開館された。

フェイクナムガス工場は登録モニュメントで、石炭ガスの製造装置や建築物がオリジナルの特徴を残しながら現存している。かつての「ガス製品のショールーム」がそのまま「博物館の展示場」となっているところも興味深い。蒸留器、凝縮装置、洗炭機、浄化器、ガス計量器、ガスホルダーなど全てが現存し展示されているほか、ガス灯、ガスアイロン、ガスクッカー、ガスヒーター、ガス湯沸かし器、ガスメーターなど多岐に渡るガス関連製品が展示されている。また、地域のランドマークとなっているガスホルダーや、たいへん特徴的な外観をもつ溶鉱炉跡なども効果的に展示している点も注目に値するであろう。

また、当該地域におけるガスの歴史を説明するビデオが館内で上映されているが、きわめて明快かつ美しい映像に仕上がっており、ガスに対する関心を訪問者が自然に抱けるような仕組みが充実している。

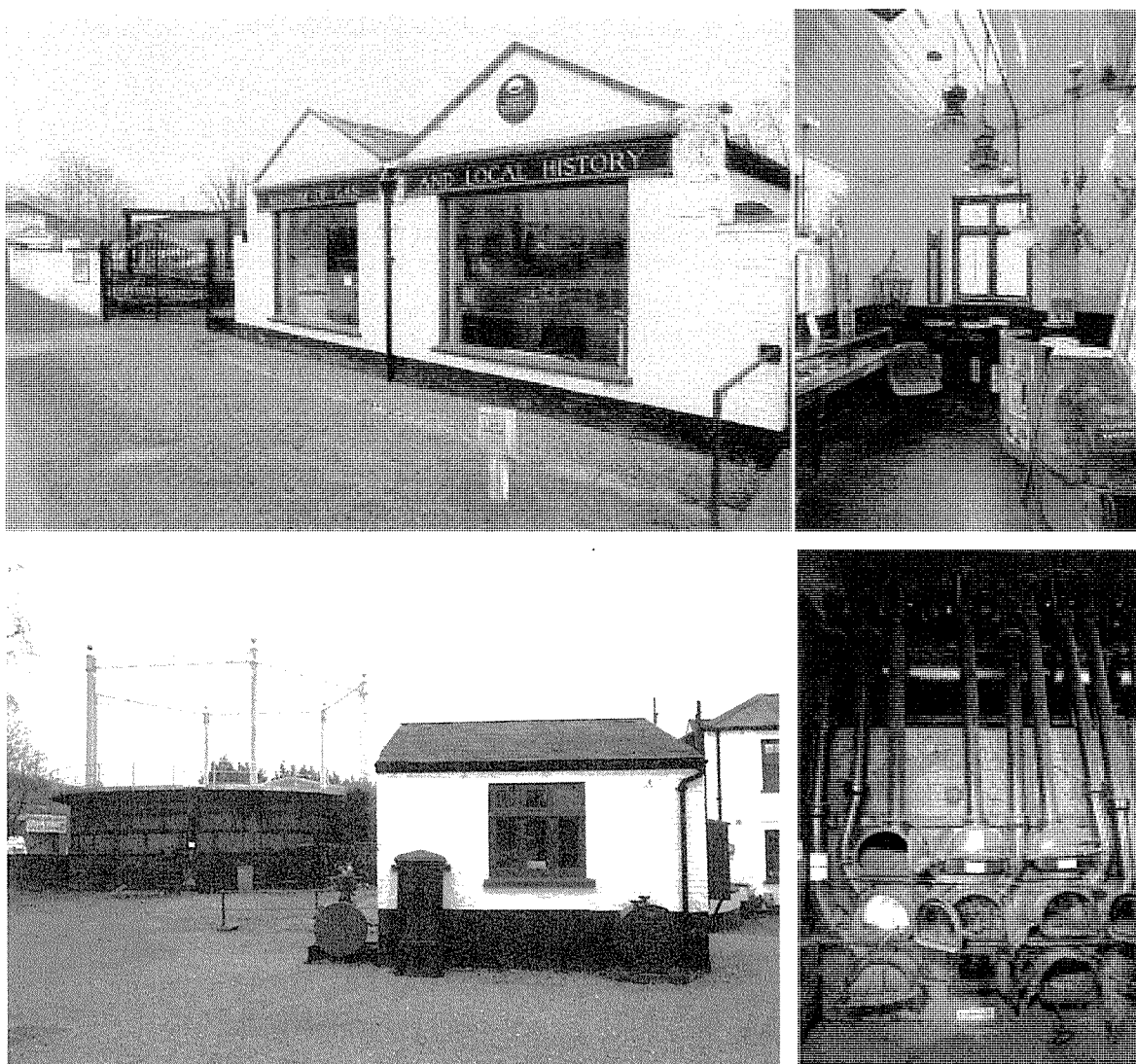


写真3 フェイクナム・ガス&地域史ミュージアム (Fakenham, Norfolk)

左上) ミュージアム外観 (旧ショールーム) 右上) ミュージアム内部の展示  
左下) 地域のランドマークとなっているガスホルダー 右下) ミュージアム内部にある溶鉱炉跡

#### D) 世界的なブランド工場の活用：ティプトリージャムショップとミュージアム Tiptree Jam Shop and Museum (Tiptree, Essex)

「ティプトリー (Tiptree)」は我が国でもよく知られる英国王室御用達の高級ジャムのブランドであるが、そのメーカーである「ウィルキン&サンズ社 (WILKIN & SONS LTD)」は1855年に英国エセックス州に設立され、工場は現在もエセックス州ティプトリーにて操業している。約400haの自然農園に隣接する工場では1885年よりジャムとママレードの生産が行われている。敷地内には「ティプトリービジターセンター」とともに1994年にジャムミュージアムが開設され、さまざまな種類のジャム製造装置が展示されている。実際に工場内を見学することはできないが、創業者ジョーン・ウィルキン氏自身の肉声の入ったビデオ映像によってティプトリーの物語が上映されている。なお、隣接するジャムや関連グッズの直売所で一定額以上の買い物をするとこの映像の入ったDVDが無料で手に入るという仕組みもたいへん興味深い（恐らくコス

トは殆どかかっていない)。建物外部には、農園でかつて使われていた農業機械のコレクションも展示されている。さらにここではかつての流通用貨物線の歴史に関する展示も行われている。

さらに興味深いのは、これに隣接するティールームである。喫茶、ランチ、クリームティーなどはイギリスの定番だが、隣接工場で作られたばかりのティプトリージャムがこれに加わっていることはたいへんユニークである。2004年にはこのティールームが増築され、外部テラスが人気を博すとともにジャムショップも拡張された。産業遺産自体をリピーターの賞玩対象とすることは容易くないとしても、ここに「食」なるソフトを巧みに導入することでリピーターの確保が実現しているものと考えられる。



写真4 ティプトリージャムショップとミュージアム (Tiptree, Essex)

上) 現役のファーム (左) とジャム工場 (右)

下) ティールーム (左) とジャムミュージアム (右)

#### E) 王立火薬工場 Royal Gunpowder Mill (Waltham Abbey, Essex)

エセックス州の王立火薬工場では、約 300 年間、爆弾に関するあらゆる研究と製造が厳しい極秘条件のもとに行われていた。現在はこれらが廃止されるも広大な敷地内には当時のさまざまな工場や実験施設が現存しており、訪問者はこれらを「Land Train」と呼ばれるトラクター内から眺めることができる。安全確保のため、敷地内には一部、直接の立ち入りが禁止されている区域もあるが、Land Train のツアーに参加すれば降車しないことを条件にほぼ全域を見学することが可能である。広大な敷地内には水路ネットワーク、軌道、及び水中爆弾をテストす

るための 12m の貯水池なども現存しているほか、銃やライフルのコレクションも置かれている。現在は緑が鬱蒼と生い茂り田園的な風景を呈しているが、ここがかつて製造された製品の多くが武器や軍事工業へと送られていったというきな臭い事実を敢えて隠蔽することなく展示が行われていることも特徴的である。

当地での武器製造は 1660 年に遡り、当初は民営の工場であったが、1787 年に王室に買収され、英国で最も重要な火薬工場となった。その後フランスにナポレオンが登場し、王立火薬工場の歴史は戦争によって形作られていくこととなる。現存する建築物の多くは、クリミア戦争のあった 19 世紀半ばに建造されたものである。ちなみにこの戦争において多くの人命と装備が失われたことから、現在もクリミア戦争は世界最初の「工業戦争」と呼ばれている。

当地では、火薬製造のほかに綿火薬やニトログリセリンの実験も行われていた。1880 年代には地元の科学者が「コルダイト (cordite)」と呼ばれる化学爆弾を開発し、英国陸軍は後に第一次世界大戦でこれを用いていることから、当地の重要性が容易に想像されよう。第二次世界大戦中には、空襲を免れるべく火薬製造は他の地に移されたが、1945 年からは様々な実験室が建造され、ロケットプロペラなどの研究が続けられていた。諸施設はほぼ廃止状態となった 1991 年に英国国防省はこの土地を手放し、ユニークなミュージアムとして再生されるに至っている。

当地の特徴は、爆発による損失を最小限に抑えるべく、建築物の間に距離が置かれていることである。また、火薬を扱う場所では従業員は着火防止のため腕時計を身につけることが禁じられていたため、構内随所に共同の時計が設置されているのも特徴的である。

「Land Train」にて解説に携わっていたボランティアは、かつてこの工場の従業員であった。ジョークを交えたユーモラスな解説で観客を大いに喜ばせていたが、彼はこの工場に関する知識を全て退職後に得たと言っていた。彼が従業員であった時代は、従業員にすら製造工程の全容は明らかにされていなかった、ということである。当日はクラシックカーの展示会なども並行して開催されていたが、この地の重苦しいまでの歴史は参加者たちの心にしっかりと刻まれたに違いない。「快適で、楽しめるミュージアム」だからこそ、多様な訪問者に「歴史」を教育する媒体として有効に機能しているのではないだろうか。



写真5 王立火薬工場 Royal Gunpowder Mill (Waltham Abbey, Essex)

上) 展示物は屋内のみならず野外にも随所に置かれている。ミルの再利用も興味深い。

中) 「Land Train」によるミュージアムツアー

下) グレードⅠ文化財に登録されている旧国防省 L157 棟 (1861 年竣工)、及び敷地内に点在する軌道跡

## F) 保存鉄道：The Poppy Line (Norfolk)

現在、イギリスには 100 以上もの保存鉄道があると言われているが、ノフォークの「ポピーライン」はその中でも最も景色の良い保存鉄道と呼ばれている。ビクトリア時代の作家 Clement Scott (1841 - 1904) はノフォーク州北岸の Weybourne から Mundesley に至る地域を「ポピーランド」(ポピーは英国南部に繁茂するケシ) と名付けたが、ミッドランド&グレートノーザンジョイント鉄道会社 (The Midland and Great Northern Joint Railway: M&GN 社) はこのポピーランドの美しさを休日の行楽客たちにも楽しめるものとした。現在も、シェリングガム (Sheringham) からホルト (Holt) までのは 5.5 マイルの軌道を使い「北ノフォークポピーライン鉄道遺産の会 (North Norfolk Poppy Line heritage railway)」が保存鉄道を走らせている。車窓から眺める海辺やヒースランドと呼ばれる広く平坦な荒れ地はまさに絶景と呼ぶに相応しい。

この路線は 1887 年にイースタン & ミッドランド鉄道 (Eastern & Midlands Railway: 後の M & GN 社) によって敷設された。M & GN 社はかつてノフォーク州の広い範囲に鉄道を運営していたが、「雑多でどこに行くのかわからない鉄道 (The Muddle and Get Nowhere Line: 略称は会社名と同じ「M & GN 社」となる)」などと揶揄されてもいた。路線は 1948 年に国有化され、1959 年に廃止されるが、後 1967 年には鉄道マニアたちが「北ノフォーク鉄道社 North Norfolk Railway company」を組織し、将来の活用に向けて路線の一部を確保することに成功した。その時点では、本社があった Melton Constable 地区などを含む殆どの路線が既に取り壊されていた。

途中のホルト、ウェイボーン、及びシェリングガム駅はビクトリア時代オリジナルの状態で保存されている。シェリングガム駅は 1887 年に完成した美しい駅舎だが、その周辺にはプラットフォーム上に置かれた荷物の山のレプリカ、ウォータークレーン (給水装置) のレプリカなど、当時の雰囲気を高めるための様々な工夫が見られる。これらは現在も全て地元のボランティアによって運営されている。調査当日 (2010 年 7 月 2 日) にも 2 名の機関士が SL を運転していたが、1 名は退職直後であり、現在年配の機関士から「運転講習」を受けているとのことであった。



写真6 ポピーライン The Poppy Line (Norfolk)

上) 全てボランティアによって運営されている。

下左) シェリングガム駅プラットフォームに置かれたユニークな「荷物の山のレプリカ」

下右) SL 客車のほか、1 両編成の古いディーゼルカーも同時運行している。

### 3. 活用の目標～地域の誇りの醸成と歴史に対する関心の誘発

このようにイギリスにおいてはさまざまな形で産業遺産が各地にて巧妙に利活用されている。その経済効果などについては別稿に任せたいが、本稿では産業遺産の利活用が生んだ社会的効果の重要性を指摘し得る2つの事例について紹介したい。

#### (1) “地域の誇り”の醸成装置～世界遺産・ブレナヴォンの産業景観

1972年に「世界遺産保護条約」がユネスコ総会にて採択されて以来、“顕著で普遍的な価値のある文化遺産・自然遺産”として、2011年11月現在、936件が世界遺産に登録されている。1996年以降、世界遺産を紹介するドキュメンタリー番組がテレビ放映されていることもあり、わが国においてもこのことばは深く定着しつつある。2007年の石見銀山（島根県大田市）の世界遺産登録は新聞の一面を飾るほどの大きなニュースとなった。

世界遺産は文化遺産725件、自然遺産183件、複合遺産28件から成っているが、寺社仏閣や大聖堂、自然といった比較的オーソドックスなものに加え、鉱山や炭鉱、製鉄施設といった“産業遺産”までもが近年次々に登録されてきている。例えば、ドイツのルール地帯における中心的都市・エッセンのツォルフェライン炭坑業遺産群、ドイツ・フランスの国境都市ザールブリュッケンにあるフェルクリンゲン製鉄所、石見銀山などである。これに加え、世界遺産の登録名称に「Landscape」すなわち“景観”という考え方が明確に示されているものが30件

弱ある。世界遺産の選定を行う国際記念物遺跡会議イコモス（ICOMOS）が1965年に採択したヴェネツィア憲章では、歴史的記念建造物の定義を“単一の建築作品”のみならず“特定の文明、重要な発展、あるいは歴史的に重要な事件の証跡が見いだされる都市および田園の建築的環境（SETTING）”を含むとしているが、“景観”という登録法にはこの“SETTING”すなわち地域に点在する関連施設群を一体的に価値づける思想が根底に含まれているものと捉えられよう。これらのうち殆どは文化的景観（Cultural Landscape）と銘打たれているが、3件例外がある。1つはコーンウォールとウェストデヴォンの鉱山景観（Mining Landscape）、そしてもう1つがここで紹介するブレナヴォンの産業景観（Industrial Landscape）であり、これらはいずれもイギリスにおける第二次産業景観となっている。（そのほかに、メキシコの「Agave Landscape and Ancient Industrial Facilities of Tequila」がある。）

産業景観の価値が世界遺産としていち早く世界に認められたブレナヴォンは、イギリス・ウェールズ南東部に位置する人口6,300人余りの町に過ぎない。ブレナヴォンの市街地は1788年に創業した製鉄所跡の近隣に発達しているが、このことはこの町が鉄と石炭によって繁栄した伝統的な製鉄工業都市であることを物語っている。中心地区にはビクトリア中期（1850-1870年代）の典型的な歴史的建築が立ち並び、当時の繁栄振りがうかがえる。この地は13世紀から採掘の歴史をもつ“南ウェールズ炭田”の端部に位置しており、石炭層がきわめて浅く採掘しやすいという利点があった。鉱脈露出も多く存在しており、製鉄にはまさに観面の地である。ウェールズの製鉄に関する最古の記録は1325年にまで遡るが、一説にはローマ時代以前から行われていたとも言われている。16世紀後半には本格的な採鉱が開始され、当時鉱石運搬などに携わった地元の農民たちにも莫大な富がもたらされた。ウェールズの地方部やイングランド、アイルランドからも職や高賃金を求めて労働者が殺到し続け、製鉄に必要な石灰石の埋蔵も豊富な当地は以後150年間、国際的にも重要なイギリス随一の製鉄地帯へと発展していく。

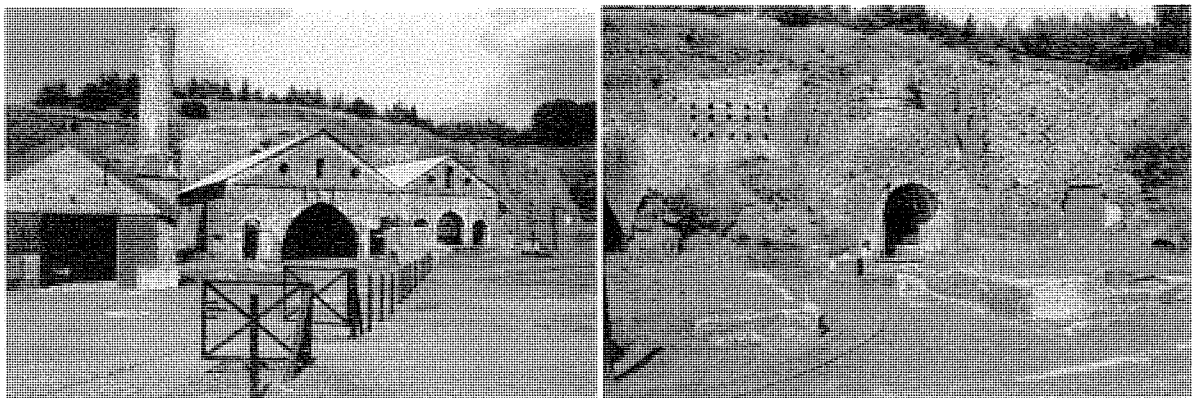


写真7 旧ブレナヴォン製鉄所全景（及び第4・5炉）  
地上部に軌道が現存している。

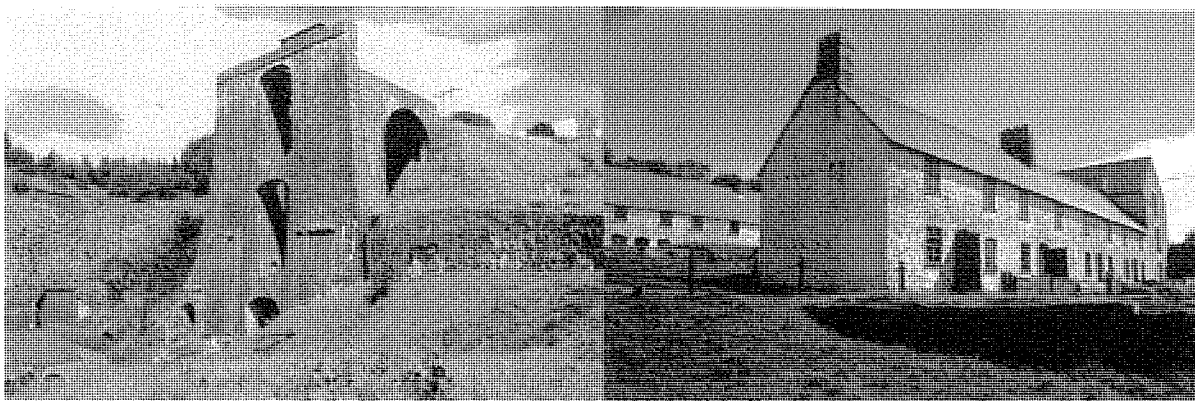


写真8 水圧式昇降機塔及び「スタック・スクエア」の工業住宅（現・展示館）



写真9 駐車場内に展示されたスチームハンマーとトロッコ（展示版として再利用）

製鉄施設のうち、1788年に竣工した溶鉱炉2基は最新鋭の送風機つき複合炉であった。第3炉はその数年後に、さらに第4・5炉が1810年に増設され、当時世界の生産力を誇る製鉄施設となった。これらは基部に鑄造所をもつ特製の溶鉱炉であり、さらには当時主力の水力ではなく最新技術の蒸気機関を採用していることも特徴的である。1796年には既にウェールズ最大の生産量をもっていたが、フランス・ナポレオン一世がヨーロッパ列国と交わした一連の「ナポレオン戦争（1796-1815）」の年代とその後の発展期が一致している点も興味深い。実際、この軍需によって工場はめざましく繁栄したが、戦後も鉄道、橋梁のほか輸出用船舶など非軍事部門の鉄需要によって重要性を増していく。1820年代には生産量もピークに達し、ブレナヴォンはイギリス国内で最も重要な製鉄地区の1つとなったが、その後は需要低下により生産量は低下し、1860年代には操業を停止する。

現地には、貴重な施設がほぼ原型を留め現存している。溶鉱炉3基のほか、特徴的な「水圧式昇降機塔」がこれに隣接している。これは地上部にて銑鉄を積載したトロッコを塔上部の馬力輸送軌道に昇降させる施設であり、1839年にノッティンガムシャー州から招かれた土木技術者、ジェームス・アッシュウェルによって設計された。アッシュウェルはダービシャー州とスコットランドの製鉄所管理の経験をもっており、経営会社の取締役役に抜擢された後、製鉄施設の現代化を徹底的に推進した人物である。彼はさらに複数の溶鉱炉、精錬所、圧延工場の増設

も提案するが、その後の経営悪化とともに支出超過の責任を問われ辞職してしまう。この施設が支出超過であったか否かは定かではないが、荒石積の背後とは対照的にファサードには切込接にも似た繊細な石造が施されるなど丁寧な造りとなっている。高さ 25 m をもち崇高さすら感じさせるその姿は一見、ヨーロッパの古城や英国風景式庭園スタッドレイ・ロイヤルの修道院廃墟をも思わせる。

また、製鉄施設に隣接する敷地にはかつて高さ 44m の煙突（1860 年竣工）があったが、現在はその基部のみが確認できる。これをコの字に取り囲む形で集住建築が現存し、「スタック・スクエア（煙突広場）」と呼ばれる広場が形成されている。この建築は 1789 年から 1792 年にかけて整備されたものであり、当時としては質の高い工業住宅であったという。1851 年の人口調査には 84 名の労働者とその家族が居住していたとあり、この集合住宅のみで「工場敷地内のコミュニティ」が形成されていたことがわかる。また、この南端角部の 3 階建部分は「物々交換店」と呼ばれており、トークンによって食料品や衣料品などが販売された。いずれも現在は展示館となっている。

いっぽう、ここの駐車場付近には 1839 年に導入された高さ 6.7m のスチームハンマーが展示されている。これはブレナヴォンのドンカスター工場から 1987 年にオブジェとして移築されたもので、バルブによる蒸気量調整によって 7 t のハンマーに対するストローク（行程距離）を操作するというものである。イギリスがフランスとの共同開発によって音速を突破した 1960 年代の画期的な旅客機コンコルドに使われたオリンパスエンジンも、このスチームハンマーによって製作されている。当時、熟練工は微細な調整によってゆで卵の殻を割ることすらできたと言われていることから、熟練工の技術とこの機械の精度の高さが偲ばれる。駐車場内にはこのほか、トロッコを一部の軌道とともに保存・再利用した掲示板が設置されるなど、製鉄所の文脈が入口付近から意図的に演出されていることにも注目したい。

やがて鉄による栄華の時代は終焉を迎えるが、ブレナヴォンにおける石炭生産はその後も継続される。製鉄所の停止と同時期の 1860 年に、ここから南西約 1km の地点に“ビッグピット坑”と呼ばれる立坑が開坑された。ここでは 2 台のトロッコの並走を可能とすべく、立坑は楕円形の文字通り「巨大な穴」となっている。ここの石炭はたいへん良質であり、フランスやインド、南米の鉄道建設などを目的として輸出されていた。

立坑の位置に鉛直方向に立ち上がる「巻上櫓」は、炭鉱地区の明快なランドマークとなることが多く、ビッグピットもその例外ではない。タワー頂部にある巻上げ輪とともに、そこからエンジン機械室に斜めに連結されたワイヤー対と、同方向に傾斜する脚部の形態はきわめて特徴的であり、当地の観光絵葉書にもその姿を見ることができる。巻上げにはかつて英国コーンウォール製の蒸気エンジン 4 基が用いられていたが、1935 年に電動式のエンジンに置き換えられており、現在も観光客はこの電動式エレベーターによって地下 100 m のアンダーグラウンドツアーを体験できる。また、ビッグピットのアプローチ部にはかつて近隣のセリネン北炭鉱で使用されていた巻上機の铸铁輪が半円形に切断されオブジェとして展示されており、文脈の強調を引き出している。これ以外にも、铸铁製の境界標や軌道トンネルのポータル、鍛冶炉、巨大なスラグ塊、採石場跡などが点在し、一連の「産業景観」という文字通りの“SETTING”が形成されていることがわかる。

2007年9月、土木学会にて開催された「産業景観シンポジウム～風景としてのテクノスケープ」においてクローズアップしたフランス・パリの旧パンタン製粉所をはじめ、アメリカ・ニューヨークの旧ドミノシュガー製糖工場など、いまや世界中で産業景観の利活用がさまざまな形で試みられている。わが国においても足尾をはじめ各地にて近年議論が活発になっているが、関連施設の保存や用途転用による利活用、産業の立地がもたらした豊かな生活舞台などをも含めた SETTING の総合的アピールなど、ブレナヴォンの手法には参照すべき点が多い。さらには、近代文明を支え続けてきた諸技術の意義を、その仕組みとともに後世に伝え続ける術を当事例は示していよう。当地においては「ブレナヴォン・パートナーシップ」と呼ばれる組織が周辺の自治体や英国水路管理局、ナショナルトラストなどさまざまな関連機関の結集によって運営され、世界遺産認定においても大きな役割を果たしてきた。産業景観の保存、公開、プロモーション、地域再生がその主目的とされているが、最重要事項として「ブレナヴォンにおける先人の偉業に対する理解を深め、地元住民が地域に対する自信を獲得する」ことが掲げられていることにも注目したい。工業都市の原風景として“愛郷心”とともに定着したテクノスケープの価値が海を越え国際的に発信され続けていることこそが、当地を世界遺産たらしめる最大の所以と言えるだろう。



写真 10 旧ビッグピット坑（現・ウェールズ国立石炭博物館）

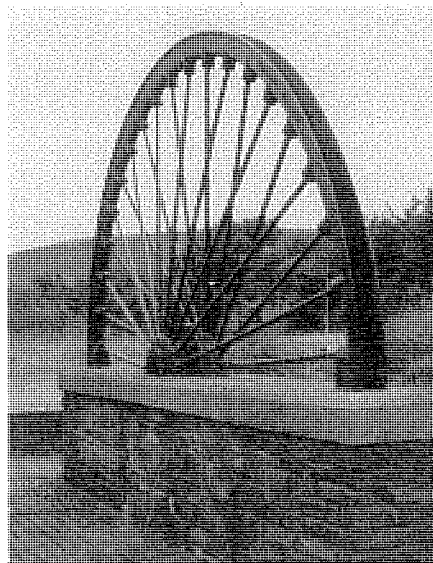


写真 11 旧セリネン北炭鉱の巻上機鉄輪（ビッグピットアプローチ部）

## (2) イベントの投入による集客と歴史教育へスピットバンク海堡

ポーツマスは英国のみならず世界を代表する海軍都市である。かつて世界一の軍備力を誇った英国海軍の最重要基地には、荘厳にして豪華な海軍建築や歴史的な倉庫などが立ち並び、英国特有の気品に満ちた力強さの感じられる瀟洒な街並みが形成されている。英国最古の軍艦 HMS Victory のあるヒストリカル・ドックヤード、王立海軍博物館などのほか、ネルソン要塞、サウスシー城など旧要塞を巧妙に転用した国防史ミュージアム、旧海軍基地を再利用したガンワーフキー・ウォーターフロントショッピングセンターなど、新しいポーツマスの姿の背後にも海軍史の残影がしっかりと息づく魅力的な街である。現存する数々の国防遺産の充実ぶりは世界一と言っても過言ではあるまいが、その利活用方法においても模範解答の1つを提示しているように思えてならない。今後日本が土木・産業遺産の保全あるいは利活用に際し参照すべき数々のヒントが、この街には数多く埋まっている。

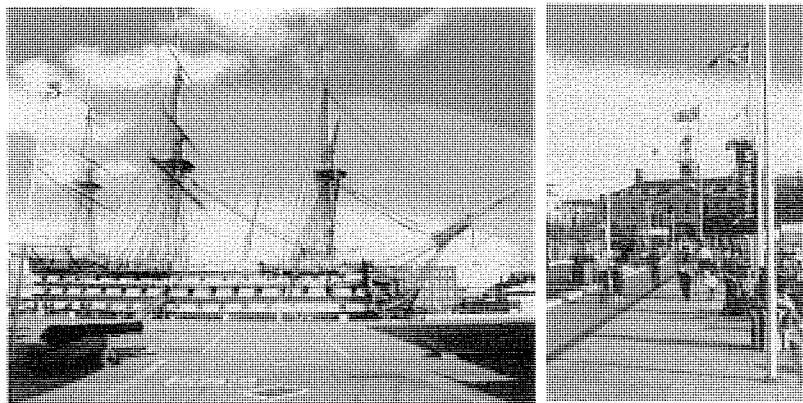


写真 12 ポーツマスにおける旧海軍施設の利活用

左) ヒストリカルドックヤード 右) ガンワーフキー・ウォーターフロントショッピングセンター

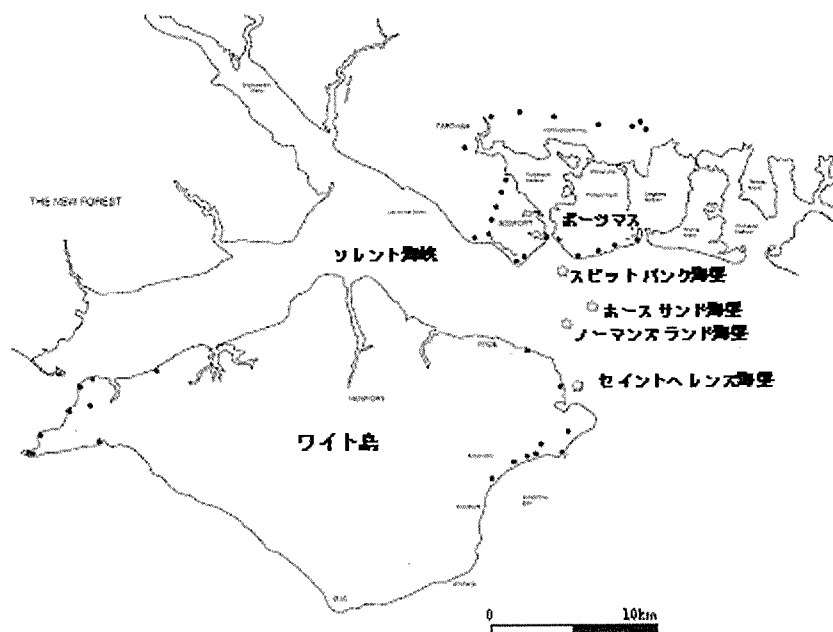


図 3 ポーツマス要塞 David Moore による作図に筆者加筆)

(・は要塞の位置を示す)

英仏海峡に接しフランス北部に対峙するイングランド南部にこの巨大な軍港都市が築かれたことは、英仏の長きに渡る確執の歴史を如実に物語っている。1194年に時の国王リチャード1世がこの地に造船所の建設を命じ、1212年に最初のドックが建設されて以来、ポーツマスは王立海軍の伝統的な基地として君臨している。中世末期には英仏百年戦争（1338-1453）も勃発するが、それに前後してイングランド国王・ヘンリー5世によるラウンドタワー砲台の建設（1426年）、世界初の乾ドックの整備（1495年）、ヘンリー8世によるスクエアタワー砲台及びサウスシー城（1544年）の建設など、南の仮想敵国の侵攻を防圧すべくポーツマスの本格的な要塞化が次々と進んでいく。その後も国防施設は逐次改築整備され続け、スウェーデンのエンジニア Sir Martin Beckman による既存要塞の改築（1688年）、Peter Desmaretz による要塞改築（1757年）などが実施された。百日天下を樹立したナポレオン1世の率いるフランス軍をイギリス・プロセイン軍が撃破する“ワーテルローの戦い”（1815年）後の1845年には、市内 Hilsea 地区に鉄道橋守備用の小要塞（redoubt）がロンドン・ブライトン鉄道会社によって建設されている。1852年のルイ・ナポレオンの皇帝就任と対外膨張政策はさらにフランスに対する驚異を深め、内陸丘陵部の要塞増設によってポーツマス港及び西方のゴスポート半島にある軍事施設の守備を徹底していく。

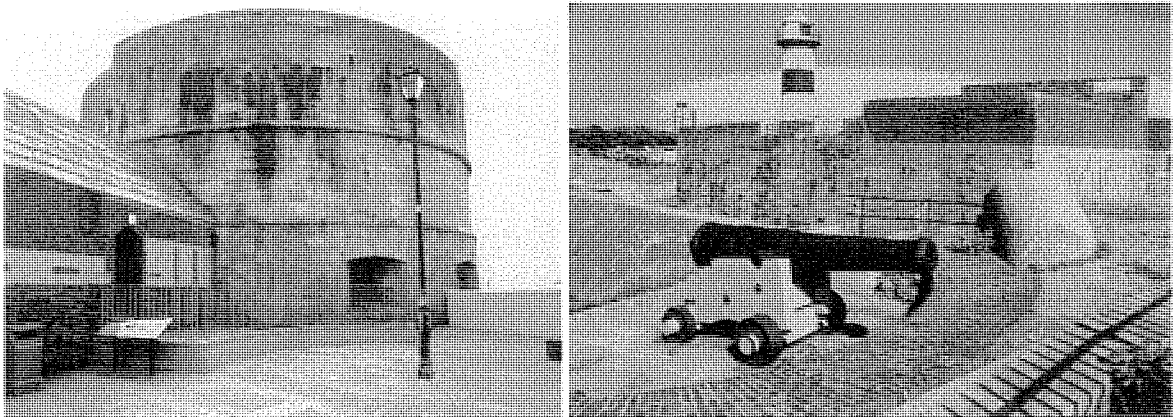


写真 13 15～16世紀に建設されたポーツマス南岸の要塞群  
 左) ラウンドタワー 右) サウスシー城

このような多数の陸上要塞による充実した国防システムが確立したが、19世紀半ばにはこれを根底から覆す“事件”が起こる。1つは1855年に英国の発明企業家サー・ウィリアム・ジョージ・アームストロング（1810-1900）によって発明された「アームストロング砲」、さらにその4年後の1859年、フランスで実現した西洋初の航洋装甲艦ラ・グローワールの進水である。自国の技術者によって開発された長距離射程・高精度の大砲が皮肉にも自国の国防の要であるポーツマス要塞の見直しを迫ることとなったのである。沖合いからこの大砲で砲撃されれば、中枢機関である海軍工廠や既存の要塞はひとたまりもない。1859年に王立委員会はポーツマス防衛に対する新兵器の影響を検討し、その翌年に報告書を作成した。これには港湾口を狭め、スピットヘッド停泊地と工廠を防備することなど5項目の方策が盛り込まれ、さらに1853-56年のクリミア戦争で経験したロシアのクロンシュタットに倣い、海堡（かいほう）の建設が提案されている。

海堡とは、海上に築造した人工島に砲台を配置した要塞のことであり、わが国では東京湾海

堡（第一～第三海堡）が知られている。実際、東京湾第一海堡の建設においては後述のスピットバンク海堡はじめスピットヘッド停泊地の各海堡が日本人技術者によって研究されている。ただし、施工には莫大な費用が必要となる。ポーツマス海堡も例外ではなく、この案は財務大臣グラッドストンの猛反対に遭う。これに対し海堡建設を推進するパルマーston首相は一步も引かずヴィクトリア女王に海堡の意義を直訴し、「ポーツマス要塞を失うくらいならばグラッドストン財務大臣を失うべきだ」とまで公言した。議会の反対派は海堡を「パルマーston首相のフォリー（18世紀の英国風景式庭園における人工廃墟）」と揶揄したが、やがてグラッドストン財務大臣も理解を示し、1864年には4つの海堡（スピットバンク、ノーマンズランド、ホースサンド、及びセイントヘレンズ）が着工する。

ソレント海峡は干潮時に6フィート以下となる砂州があり、大型船は水深の大きく狭い航路を通過しなければならない。4海堡の位置はこのルートに呼応しており、港湾に進入する船舶が全ての要塞から常に1000ヤード（1ヤード=91.44cm）圏内に入るように設定されている。また、実験によって花崗岩だけでは砲撃に耐えられないことがわかったため、鋼製の装甲を施した上部構造となった。テムズ川を渡るチャーリングクロス・キャノンストリート鉄道橋梁の設計で既に知られていた英国土木技術者サー・ジョン・ホークショウ（Sir John Hawkshaw：1811-91）が基礎の設計を担当し、海堡建設について以下のような3案を提案した。

- (1) 荒石とコンクリートブロックを洲に投入し人工島を造成（コスト：9万3000ポンド）
- (2) 環状の鋼製ケーソンを海底に沈め、石とコンクリートブロックで囲む（コスト：15万6000ポンド）
- (3) 石とコンクリートからなる環状の基礎を予め製作し、海底に沈下させる（コスト：16万3000ポンド）

ホークショウ氏は濃霧によって視界の悪くなりやすいソレント海峡での正確な位置決定の困難さを憂慮したが、セイントヘレンズ海堡では(2)、そしてスピットバンク、ホースサンド、及びノーマンズランドの3海堡では(3)の工法が採用された。既存埠頭の50ヤード南に新たな作業場を設け、各採石場から鉄道で輸送された採石とともにコンクリートブロックが現場製作された。ここで石のサイズやかみ合わせが入念にチェックされ、整形・マーキングが施され舳によって現場に運搬されている。現場では海底ダイバーの指揮でクレーンによってブロックが沈められた。スピットバンク海堡は1867年3月に最初のブロックが沈められ、11年後の1878年6月に竣工している。

ホースサンド海堡とノーマンズ海堡は同型で円形平面の2フロアと地下をもつが、スピットバンクはこれらの2/3の大きさで1フロアと地下からなっている。地下は弾薬庫と貯蔵庫であり、鋼製装甲の施された1Fのガンフロアは部分的に煉瓦ヴォールトとなっている。また、側面に上陸用の栈橋をもち、そこから階段で入口デッキに繋がる。その上部にはクレーンがあり、船荷を海堡の上に直接吊り上げる。内部には中庭があり、各方向に弾薬庫が放射状に配置される。その上部には簡易消火用の給水タンクが施され、75ガロンの水が貯水できるようになっている。現在は12.5インチ砲のレプリカも据え付けられている。

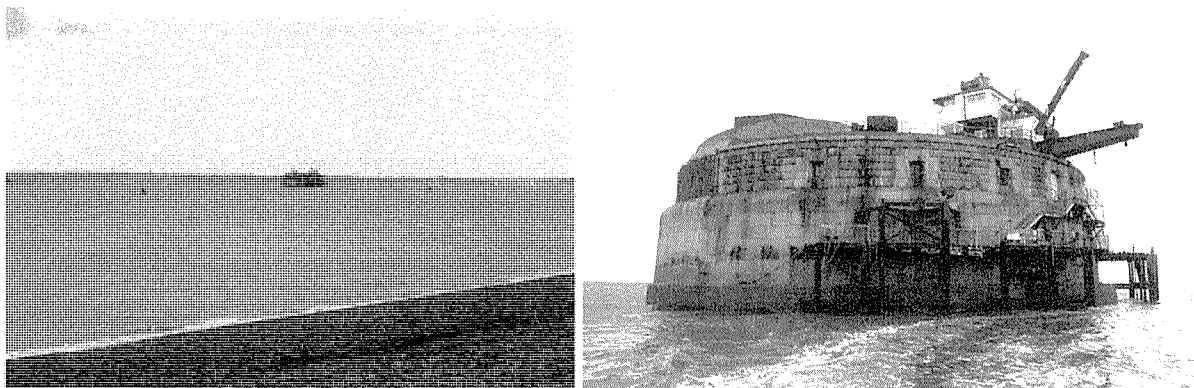


写真 14 スピットバンク海堡の外観  
左) ボーツマス・サウスシー城付近より撮影 右) 接岸時に撮影

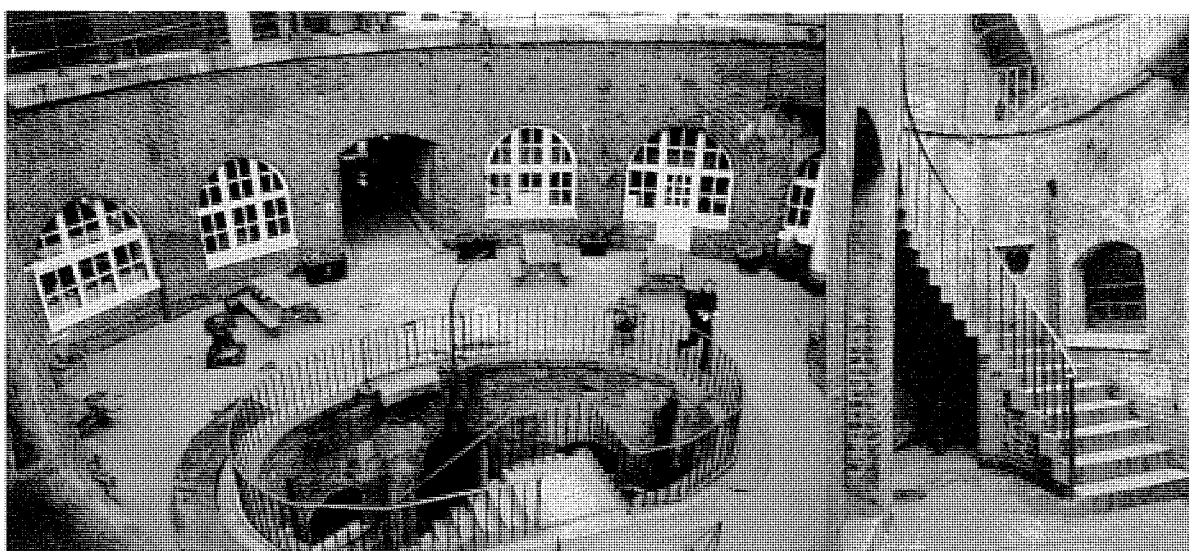


写真 15 スピットバンク海堡の中庭

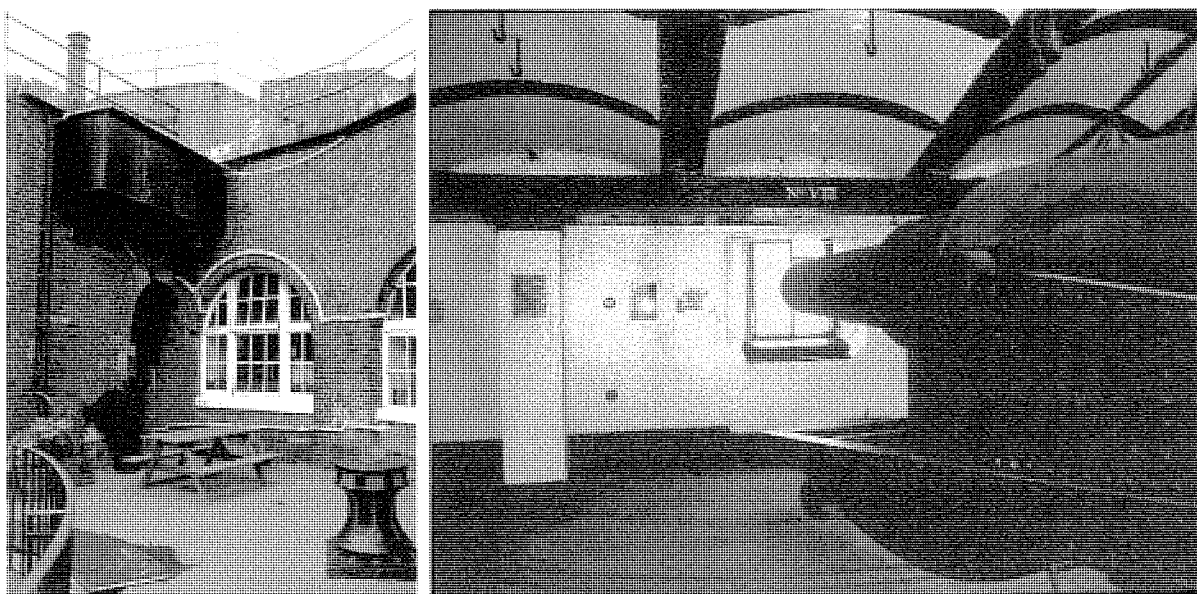


写真 16 消火用給水タンク（左）と 12.5 インチ砲のレプリカ（右）

スピットバンク海堡には探照燈や観測所なども 19 世紀末に装備され、1891 年当時の記録で

は150名近くの兵士が駐屯していたとある。しかし、新たな内陸砲台の整備や科学技術の進展による潜水艦の地位向上、そして国際事情の変化によって徐々に海堡はその役割を低下させていく。第一次大戦前には南西のワイト島に重砲が装備され、敵艦防圧の主導的役割はこれに移った。これに伴い、ノーマンズランドとホースサンドの両海堡は海軍信号所となる。1920 - 30年代には海堡は事実上放置状態となり、第二次大戦中に潜水艦対策として上記2海堡間に敵艦検出設備が配備されるも新たな武装は施されていない。海堡は発足から戦後に至るまで結局一度も発砲することなく、1942年には「維持管理」状態となり完全に国防的役割を喪失した。

1963年には海堡が競売にかけられ、1980年代にセントヘレン海堡は民間所有となり、ノーマンズランド海堡は不動産会社を買収されヘリポート付きの高級住宅へと改造されている。ホースサンド海堡はポーツマス海軍工廠歴史トラストに、そしてスピットバンク海堡は1982年にショーン&ポーリン・マグワイア氏によって買収された。スピットバンク海堡は新たな上陸用栈橋の添架など大がかりな修復を経て「歴史ミュージアム」として一般公開されるに至った。

近年まで、スピットバンク海堡では非常にユニークな再利用イベントが催されていた。フライデー&サタデーナイトパーティ、サンデーランチほか、個人パーティやイベント開催、燈台ホテルの経営などが、地元のスピットバンク有限会社によって運営されていた。訪問客はポーツマスの埠頭から小型船に乗り込み、僅か10分でスピットバンク海堡に接岸する。乗組員がクレーンと小型船を接続すると、乗客を乗せたまま小型船が入口デッキまで吊り上げられる姿は圧巻である。サンデーランチも好評で毎週ほぼ満席状態が続いていたほか、筆者が現地取材した2008年9月の前週のバンクホリデーにはダンスパーティが催され600名もの参加者があったとのことである。

盛況が続く各イベントへの参加者らは、ソレント海峡の中心にある雰囲気のよい煉瓦造のレストランのもつ非日常空間の魅力に惹かれ海堡を訪れるのかも知れないが、結果的に彼らの眼前に展開するものは英国国防史を如実に語る遺産たちである。この地点の選定理由、意図されていた海堡の任務から物資の輸送・荷揚げ手段に至るまで、その痕跡があまりにもリアルに訪問者の目の前に展開する。この国防遺産に一歩足を踏み入れたならば、煉瓦造の火薬庫や貯水タンクなどの廃墟に一種の崇高さやロマンを誰しもが感ぜざるを得ないほどに特徴的な景観・空間が展開する。だが、地元のスピットバンク有限会社が投入したソフトには、“景観が良いから嘆賞！”などといった実直さも、あるいは“歴史教育”などといった堅苦しさも当て嵌まらない。ここで企画されているのは、“サタデーナイトパーティ”“サンデーランチ”などといった、海堡には一見場違いとも思われる巧妙な仕掛けである。当然ながら、殆どの訪問者たちは“海の真ん中で快適にランチを”などという動機によって参加を決意するだろうが、現地には巨大な大砲のレプリカや地下室などとともに、かつて物資を乗せた小船を接岸時に直接吊り上げたクレーンまでもがシステムごと現存している。これほどに痛快な、そして予想外の空間体験を伴う劇場がランチ会場として用意されているのである。接岸・上陸時にクレーンで船ごと吊り上げられた訪問者たちは驚き感動すると同時に、この人工島の実態に対する新たな好奇心を抱く。無論、ランチ会場では歴史に詳しい職員によって各施設の説明が行われ、結果的にはひろくその歴史的意義、ひいては軍港ポーツマスという都市自体に対する関心を誘発すること

となるのである。

産業遺産の再発見を意図して現地に赴く集団はいわゆる“産業遺産の通”であろう。だが、より広範な嗜好をもつ人々を対象とするソフトが投入されれば、産業遺産の再発見を意図しない集団も産業遺産の再発見の機会を獲得することができる。さらに産業遺産の再発見は、実態の探求に対する動機づけにダイナミックに繋がる可能性があるものと考えられる。

なお、スピットバンクは2009年に元のオーナーが手放し、競売にかけられ、100万ポンドという高額の値段で買収された。現在は改修中であるが、2012年3月には宿泊施設として再オープンする予定である。

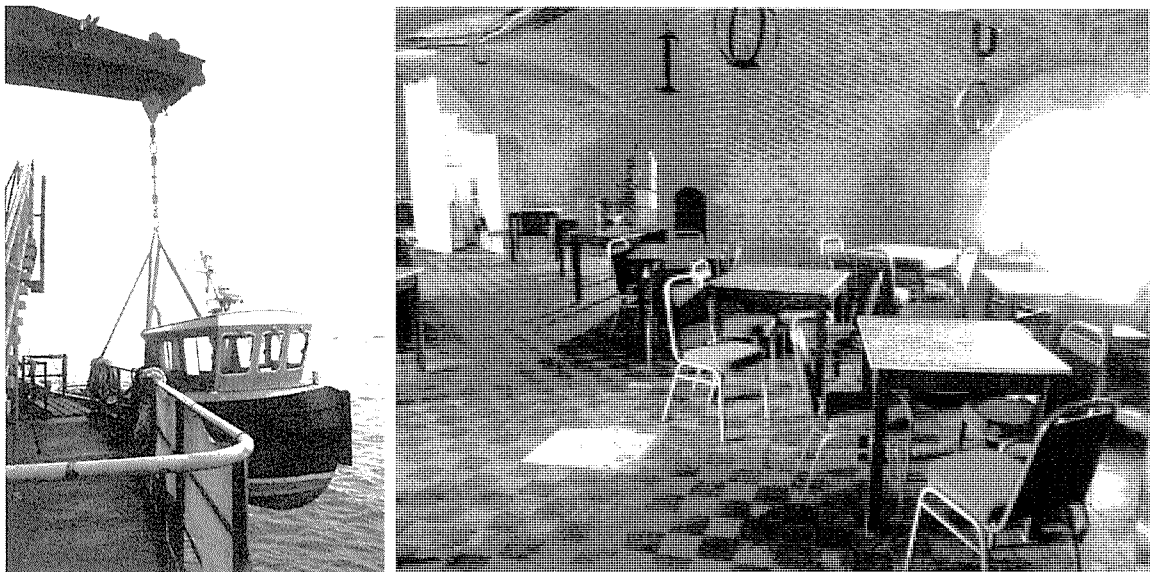


写真 17 再利用されるスピットバンク海堡

(左) 吊り上げられる小型船 (右) サンデーランチ会場となる旧弾薬庫



写真 18 スピットバンク海堡でのイベント風景

<http://www.spitbankfort.co.uk/> (2008年10月現在)

【参考文献】

- ERIH 公式 HP : <http://www.erih.net/index.php>
  - Industrious East 公式 HP : <http://www.industriouseast.org.uk/>
  - Chris Barber (2002) Exploring Blaenavon Industrial Landscape World Heritage Site, Bloreng Books
  - Walter Minchinton (1984) A Guide to Industrial Archaeology Site in Britain, Grannada Publishing Ltd.
  - Peter Wakelin(2006)Blaenavon Ironworks and World Heritage Landscape, Welsh Assembly Government
  - (社) 日本ユネスコ協会連盟公式 HP : <http://www.unesco.or.jp/contents/isan/about.html>
  - UNESCO World Heritage Centre 公式 HP : <http://whc.unesco.org/>
  - ICOMOS ヴェニス憲章公式 HP : <http://www.international.icomos.org/venicecharter2004/index.html>
  - 日本イコモス国内委員会訳ヴェニス憲章 : [http://kodomo.bunka.go.jp/1kokusai/pdf/nara\\_VC\\_j.pdf](http://kodomo.bunka.go.jp/1kokusai/pdf/nara_VC_j.pdf)
  - Blaenavon 町公式 HP : <http://blaenavoncouncil.com/>
  - 加藤康子 (1999) 産業遺産～「地域と市民の歴史」への旅, 日本経済新聞社
  - Portsmouth City Council 公式 HP : <http://www.portsmouth.gov.uk/visiting/6408.html> (2008 年 10 月現在)
  - Southsea Castle 公式 HP : <http://www.southseacastle.co.uk/>
  - Garry Mitchell (2003) Spit Bank and the Spithead Forts, Solent Paper Series
  - Bernard Lowry (2006) Discovering Fortifications from the Tudors to the Cold War, A Shire Book
  - 防衛大学校・防衛研究会編 (1999) 軍事学入門, かや書房
  - Spitbank Fort 有限会社ディレクター Neale Brickwood 氏へのインタビュー (2008 年 9 月)
  - Spitbank Fort Ltd. 公式 HP : <http://www.spitbankfort.co.uk/> (2008 年 10 月現在)
  - 国土交通省東京湾口航路事務所 (2005) 東京湾第三海堡建設史, (社) 日本港湾協会
- ※ URL は特記なき場合は全て 2012 年 1 月現在のもの。

## 内国勸業博覧会史料に見る足尾銅山

今給黎 佳菜

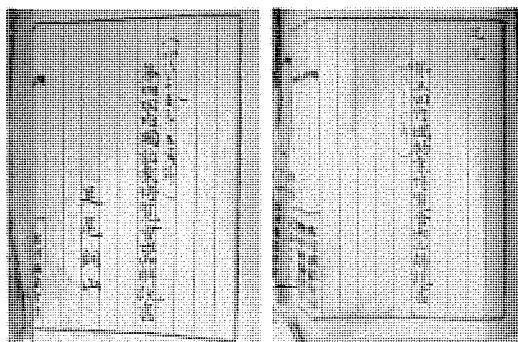
### 1. はじめに

近代日本の産業史を見る上で役に立つのが、博覧会の歴史である。明治政府の殖産興業政策の下、日本は様々な海外博覧会に参加・出品し、産業発達の指標を得た。国内では、内国勸業博覧会（以下、「内博」）が1877（明治10）年、1881（同14）年、1890（同23）年、1895（同28）年、1903（同36）年の計5回開催された。<sup>1)</sup> 開催場所は第一回から第三回までが東京、第四回が京都、第五回が大阪である。足尾銅山は第三回から出品している。

本稿では、この内博に焦点を絞り、現存する内博史料の中から足尾銅山に関連する部分を抽出することによって、これまでの足尾銅山史を再考する材料を提供すると共に、博覧会史料の史料価値について考察する。

まず、本稿で扱う内博史料の概要は次の通りである。計5回の内博では、各博覧会事務局が、出品目録、審査報告、授賞人名録、事務報告などをまとめており、現在は国立国会図書館や東京大学総合図書館などにまとめて所蔵されている。

<sup>2)</sup> 一方、各博覧会事務局は出品者に「出品解説書」を提出することを義務付けているが、古河側のその控あるいは原稿と思われるものが、古河機械金属株式会社足尾事業所に『各所博覧会関係』という簿冊として残されている。内博関係では、第四回と第五回のもので綴じられている。<sup>3)</sup> 右写真はそれらの表紙である。



【写真】第四回・第五回内国勸業博覧会出品解説書  
出典：簿冊『各所博覧会関係』  
（古河機械金属株式会社足尾事業所所蔵）

### 2. 内国勸業博覧会と古河

【表1】は内国勸業博覧会の概要を整理したものである。重要産業と見なされていた鉱業冶金分野は毎回独立して一つの出品部を形成していたことが分かる。基本的に同部の展示は、第一回～第三回では本館、第四回・第五回では工業館において、各館の中で一箇所にとまとめられ、さらにそれが府県別に分けられる形で陳列されていた。ただし、「工業館」が新設された第四回内博では、鉱業冶金分野の展示が他の工業製品の中に混ざって陳列される事態となり、見る者にとって不便を来していた。よって次回からは前回同様、「鉱業区」として展示場所をまとめるよう審査官が訴えている。<sup>4)</sup>

各回の出品目録を丹念に見ていくと、古河による足尾銅山経営の始まった明治10年開催の第一回内博では古河の名前による出品はない。<sup>5)</sup> また、大鉱脈が発見され経営が軌道に乗る以前の、明治14年第二回内博では、「古河市兵衛」の名前で越後国東蒲原郡谷花村の銀、同加瀬村の銅、八總村の銅が出品されているのみである。<sup>6)</sup> 古河による足尾銅山からの出品が見られ

るのは、その後の第三回（明治23年）、第四回（明治28年）、第五回（明治36年）においてである。【表2】に第三回から第五回までの内博における、古河による足尾銅山からの出品およびその他の鉱山・府県からの出品をすべてまとめたので参照されたい。

内博の審査に当たっては出品物と共に提出する「出品解説書」が重要な評価指標となったが<sup>7)</sup>、その内容項目はおおまかに次のようである。部、類、番号、品名、出品人（住所・職業・氏名）、産地及発見、地質、鉱脈、鉱石、採掘法、製煉法、運搬法、効用、沿革、産出額及販路、褒賞、審査請求主眼（特にどの点を審査して欲しいか）。後述するが、古河の解説書は比較的よくできていたようで審査官を満足させている。先に触れたこの解説書控（第四回・第五回分）は全文をそれぞれ【史料1】・【史料2】として引用する。

さて、古河は第三回、第四回、第五回の内博に出品し、そのすべてにおいて「名誉金牌」を受賞した。以下で、各内博における受賞対象および受賞理由、また各回審査報告の中での足尾に関する記述を見ていこう。

### 3. 第三回内国勸業博覧会（明治23年、東京）

第三回の鉱業及冶金術部における名誉金牌受賞は古河のみで、詳細は次の通りである。

鉱業                      東京府（栃木縣） 古河市兵衛

夙ニ力ヲ鉱業ニ盡シ足尾銅山ヲ首メ各所ノ鉱山ヲ興シ孜々経営汎ク泰西ノ學術ヲ応用シ  
舊来ノ面目ヲ一新ス産額盛ニ増シ販路遠ク及ビ大ニ海外ノ信用ヲ博ス誠ニ本邦鉱業者ノ  
模範トナスニ足ル其功勞ノ偉ナル特ニ感賞ス可シ<sup>8)</sup>

ここで特定の出品物に対してではなく、古河市兵衛が各地で経営していた「鉱業」全体が評価された点は興味深い。確かに【表2】を見ると、足尾からの出品物よりも、むしろ草倉・院内・阿仁などからの出品が目につく。

この回の審査報告は、後の報告に比べると全国の鉱業の概要をまとめたものに過ぎず、特筆すべき足尾関係の記述はない。

### 4. 第四回内国勸業博覧会（明治28年、京都）

第四回の受賞理由は次の通りである。電力の応用や、明治26年に導入されたベッセマー式転炉の成果が褒賞授与の審査においてもきちんと評価されている点は注目すべきである。また、今回は足尾銅山だけでなく東京の古河鋳銅所も含めての受賞であった。

銅                      足尾銅山及付属古河鋳銅所 古河市兵衛

鋭意鉱業全般ノ改良進歩ヲ図リ率先シテ電力ノ応用ヲ拏メ又奮テベスマール製銅ノ業ヲ  
起シ産額年ヲ逐フテ著シク増加シ殆ント全国産額ノ三分一ヲ占メ販路遠ク海外ニ及フ其  
功勞ノ偉ナル特ニ感賞ス可シ<sup>9)</sup>

また、実際現場で衝に当たった木村長七、塩野門之助にもそれぞれ協賛一等賞、協賛二等賞が授与されている。<sup>10)</sup> ちなみに、この出品部で古河のほかにも名誉金牌を受賞したのは、三池炭田の三井三郎助（福岡）であった。<sup>11)</sup>

工学博士大島道太郎による審査報告の中でも、「冶金法及附属器械ニ於ケル進歩」の項でベッセマー法の導入は高く評価されている。

過去五年間ニ於ケル冶金術上ノ進歩ハ既ニ二十三年已前ニ開始シテ引継キ実施シ来リタル方法中局部改良ニ過キス〔中略〕而シテ更ニ一新法ヲ開始シタルモノハ独リ足尾銅山アルノミ該山ニ於テハ明治二十五年欧米ニ於ケル最近法タルベッセマー製銅法ヲ創始シ塩野門之助氏之ヲ担当シテ大ニ好結果ヲ収メタリ<sup>12)</sup>

ただし、「ベッセマー製銅法ハ設置多費ニシテ鑄製量亦非常ニ多量ナラサルベカ〔ラ〕ス故ニ最大鉱山ノ応用ニ適スヘキノミ我鉱山ニシテ之ヲ応用シ得ヘキモノハ僅カニ二三ニ過サルナリ本邦ニ於ケルベッセマー法ノ前途知ルヘキナリ」<sup>13)</sup>とし、一方で従来の眞吹法の重要性も指摘している。

他にも同審査報告では、足尾の優れた技術として、長方形水箒溶鉱爐（明治23年塩野氏創始、現在は阿仁・東雲・銅ヶ丸も使用とあり）、電気分銅法、反焰爐精銅法が挙げられている。<sup>14)</sup> なかでも、水力発電による電気原動力の使用については次のように評価されている。

次キニ述ベント欲スル所ハ電気ニ依テ水力ヲ利用スルニ至リタル一事ナリ是レ実ニ鉱業上重要ノ進歩ニシテ明治二十二年足尾銅山ニ於テ之カ応用ヲ開始シ爾来大ニ馬力ヲ増加シテ坑内及坑外用ノ諸器械ヲ運転シ現今同山ニ於テ利用スル所ノ水力ハ総計七百四十五馬力ニ達セリ其応用ニ依テ生スル所ノ技術上及經濟上ノ利益ハ実ニ著明ニシテ殆ント蒸汽機関使用者ヲシテ驚殺セシムルニ足ルモノアリ故ニ重要鉱山ニ於テハ可及的蒸汽機関ヲ廢シテ新法ニ就カントスルノ傾向ヲ示シ既ニ之ヲ応用シテ坑内唧筒及捲揚器械ヲ運転スルモノ五ヶ山ノ多キニ至レリ本邦至ル所水力多シ電気ハ将来鉱業界ノ一大利器タルベキナリ<sup>15)</sup>

さらに、審査報告の最後に附録として「足尾銅山事業一斑」、「三池炭山事業一斑」が付けられている。ともにこの部において名誉金牌を受賞した出品者である。この「足尾銅山事業一斑」で足尾の現状について詳細に述べられているが、これを古河の解説書控（【史料1】）と比較してみるとほぼ同内容であることから、古河が提出した解説書をもとに博覧会事務局によってまとめられたと推測される。<sup>16)</sup>

## 5. 第五回内国勸業博覧会（明治36年、大阪）

この時期の内博が興味深いのはやはり鉱毒問題の観点からであろう。明治30年に第3回鉱

毒予防工事命令が出され、明治 34 年には田中正造による直訴があり、世間の注目が集中していた頃である。また、明治 36 年 4 月 5 日には古河市兵衛が死去し、古河にとって様々な意味で転換期にある中での博覧会出品であった。そこで、古河はまたトップの名誉金牌を受賞するのである。受賞者は古河潤吉となり、受賞理由は次の通りである。

金属鋳業及製煉 東京府 古河潤吉

乃父ノ業ヲ継キ鋳業ニ従事シ一意専心斯道ノ発達ヲ図リ就中足尾ニ於テハ其規模鴻大ニシテ百般ノ設備皆斬新ナル方法ヲ用ヒ其産額巨大専ラ海外輸出ヲ主トス其功甚タ嘉賞スヘシ  
17)

本博覧会での採鋳冶金部の名誉金牌受賞者は計 6 名おり、古河以外には、三井鋳山合名会社、藤田合名会社、別子銅山（住友吉左衛門）、北海道炭鋳鉄道株式会社、三菱合資会社であった。  
18)

第五回の審査報告では、それまでに比べ足尾銅山に関する記述が一段と増える。内容は技術上の進歩についてのものも多いが、特徴的かつ興味深いのは鋳毒問題に関する記述が多く出てくることである。以下に、「金属鋳業」分野の審査報告を中心に、足尾および古河に言及した箇所を抜粋し内容ごとに整理した。

#### ・陳列方法および解説書について

「出品陳列ノ巧拙」として、東京府から出品した古河熔銅所と栃木県から出品した足尾銅山の陳列方法について次のような苦言が呈されている。

〔東京府〕古河熔銅所ノ出品ハ體裁其宜シキヲ得ス彼電気銅板及棹銅ノ如キモノハ之ヲ平置セスシテ直立セシメンニハ大ニ來觀者ノ視線ヲ惹クニ足リシナラン又銅線及鉛管ヲ此部ニ伍セシメスシテ却テ第七部〔製作工業部〕ノ背部ニ置キシハ遺憾ト云フ可シ  
又栃木県ニ在テハ鋳業ト殆ント何等關係ヲモ有セサル足尾鋳山ノ地形模型ヲ正面ニ列ラヘ最モ緊要ナル鋳山ノ銅鋳ヲ背後ニ置キタルカ如キハ陳列上其当ヲ得タルモノニ非ス<sup>19)</sup>

※〔 〕内は筆者による。

しかし、解説書については、明治 33 年開催のパリ万博への出品および解説書作成を経験した者からは優れた解説書が提出されたとし、「能ク鋳業の実況を詳悉」していた出品者として足尾銅山の名も挙がっている。<sup>20)</sup>

#### ・技術上の進歩について

採鋳、選鋳、冶金のそれぞれの技術について個別に論じられているが、特に近年の足尾の発達に関して記述されている部分を中心に抜粋する。

## ＜採鉱＞

開鑿については、例えば鑿岩器・空気圧搾機その他鉱山との比較が【表 3】のようにまとめられている。また、足尾における「鑿岩機使用ノ開鑿工程」について、次のような解説がある。

足尾鉱山通洞ハ幅十二尺高十一尺ノ械ニテ明治十八年八月手穿発破法ヲ以テ起工シ一年ノ後シュラム鑿岩機ヲ以テ手穿ニ代ヘ同二十八年ニ至リ延長約一万尺ニシテ該山主要ノ鉱脈タル横間歩鍾ニ達セリ依テ一箇月ノ平均延尺約八十尺ニ当レリ此間ニ於ケル岩石ハ石英粗面岩ニシテ堅度ハ中等ニ属セリト雖モ鑿進ノ程度他山ニ卓越スルヲ知ルヘシ而シテ現今シュラム鑿岩機ノ工程ヲ聞クニ一交代八時間ノ鑿程二十一尺即チ深サ三尺ノ雷孔七箇ヲ鑿進シ得ヘク其開掘容積四十五立方尺ニシテ之ヲ手穿発破法ノ工程ニ比スレハ約二倍ノ速度ナレトモ経費ニ於テハ殆ント同一ナリト云フ又ライナ鑿岩機ニ在テハ圧搾空気六十封度ノ圧力ヲ用ヒ一交代ノ鑿程六十尺即チ三尺ノ雷孔二十個ヲ得ルハ容易ノ業ニシテ開掘容積三百立方尺ニ達ス之ヲシュラム鑿岩機ノ工程ニ比スレハ六倍六分ニシテ手穿ニ比スレハ速度十倍ニシテ経費半減スト云フ蓋シ其経費ノ少キ所以ハ鑿岩費用ノ要素タル原動力ニ水力電気ヲ利用スルニ由ル所ナリ<sup>21)</sup>

採鉱については、足尾を含む全 45 鉱山の抗夫生産力・採鉱方式の比較表がある。

鉱石運搬については、他鉱山鉱車との比較表があり（【表 4】）、鉱車の車輪が従来は鑄鉄製でしばしば破損の患があったが、近年大阪住友鑄鋼所での事業成功以来、足尾・別子では鑄鋼製の車輪を用いており、これは軌條の磨滅を減少する意味でも一大進歩と言える、としている。<sup>22)</sup>

坑外運搬については、日光～細尾～栃木平～本山～坑業所・製煉所までの運搬についての解説があり、明治 24 年に牛馬車鉄道および電車鉄道が足尾で開始されたこと、架空索道（単線式）が明治 23 年から細尾～地三坂間に水力で運転していること、本山選鉱所の廃石を山神澤に搬致するところの索道は複線式で自在運搬機（上下・平面運動を兼ねたもの）を使用していること、これは足尾銅山技師の工学士玉村勇助氏の創案で今回の博覧会にはその模型を出品していることなどが説明されている。<sup>23)</sup> また、明治 27・28 年頃と明治 35 年の運搬力が比較されており、その向上が窺える（【表 5】）。

## ＜選鉱＞

選鉱に関しては、近年の足尾の発達として、淘汰において明治 33 年にカムメット汰盤を実験使用、同 34 年にウィルフレー汰盤を採用、同 35 年に改良形オウアストローム菱形汰盤を輸入、その結果金属実収が増加している事実が示された後<sup>24)</sup>、足尾選工場が次のように高く評価されている。

就中昨年足尾ノ通洞ニ新設シタル選鉱場ハ可及的人力ヲ省キ専ラ機械力ニ藉リ斬新ナル器械ノミヲ撰擇シ紛鉱ノ淘汰ハウィルフレー汰盤ヲ使用シ全部電力ヲ以テ運転スル

ノ新装置ニシテ今回出品ノ模型ニ其大要ヲ示セリ全国鉍山ニ於ケル選鉍場ノ好模範トナスヘシ<sup>25)</sup>

#### <冶金>

焼鉍については、足尾銅山がマグドガル階段炉を明治 35 年に採用、同年中に 2 炉を建築、明治 36 年初めに焙焼の試験に着手し、現今は 1 炉一日 12 トンの汰鉍を自焼していることや、その構造が今回出品の雛形が示すようにヘレスホフ炉に類似しており、外径 20 尺余の円筒炉で五段の焼床を有し、該山所産の石英粗面岩で築造されていること、また、今後はこれが在来の多費・不便な反射焙焼炉にとって代わるだろうことが書かれている。<sup>26)</sup>

煉銅については、足尾のベスマー煉銅法について前回の審査報告よりも詳述されている。この部分は長文のため【史料 3】として引用する。

また、新型転炉「セレクトイール囊附精製転爐」を明治 33 年に足尾が輸入したことに触れ、尻銅製出事業が着手されたことを喜んでいる。<sup>27)</sup>

最後に、足尾銅山がマグドカル焼鉍炉や囊附転炉を採用し、その他各種方面に向かって鋭意改良を怠らなかつたのは、該山所長工学士の近藤陸三郎氏が明治 32 年中に欧米各国における鉍業の実況を観察して「彼ノ長ヲ採リ以テ我ノ短ヲ補ヒシ結果ニ外ナラス」と称賛している。<sup>28)</sup>

精銅については、別子の精銅と足尾のベスマー銅の成分比較表が示されていたので参考までに【表 6】に挙げておく。

#### ・鉍毒問題について

まず、冒頭の審査部長報告の中で、採鉍冶金部の事務的な審査概要が述べられた後、鉍毒問題についても言及がある（【史料 4】）。そこでは鉍毒問題の合理的な解決方法の必要性が主張され、さらにこの問題により鉍業自体の発達が停滞することが危惧されている。審査部長は、農商務省鉍山局長や地質調査所長などを務めた和田維四郎<sup>つなしろう</sup>である。第三回内博から鉍業（採鉍）冶金部の審査部長を歴任してきた和田の鉍毒問題に対する認識が窺えるのは興味深い。<sup>29)</sup>

また、それに続く審査官渡邊渡による審査報告では「鉍毒除害」の内容で一章が割かれている（第六章）。まず第一節「鉍毒ノ由来」では足尾および別子における問題の経緯を比較しながら説明し、第二節「予防設備」では、それぞれの鉍山の鉍毒作用の性質、それに適する除害設備の詳細およびその成果について論じている。足尾に関しては明治 30 年の鉍毒予防工事命令の成果や、それが逆に鉍業人にもたらした利益などについて言及されており注目に値する。この足尾に関する部分のみを【史料 5】として引用する。

審査報告については以上であるが、一方、同博覧会の古河の解説書控（【史料 2】）には次のような説明がある。即ち後半の「丁銅解説書」の部分で、「第四回内国勸業博覧会已降当製煉所ニ於ケル改良進歩ハ頗ル顯著ニシテ労銀及物価ノ昂騰昂シ一方ニハ精鉍中ノ平均含銅品位ハ低

下セシニ不拘ラス之カ生産費ハ却テ減少シ品位至良トナリタルハ明カナリトス」と主張され、さらに「明治二十八年ニ於ケル当製煉所製煉法概略」と「明治二十八年已後ニ於ケル顯著ナル改良」を並べて挙げ、前内博からの改良点として第一から第九まで挙げられている。当時の古河が、自己の技術進歩をいかに認識・分析していたかが読み取れるだろう。同時代史料として貴重である。

## 6. おわりに

以上、内国勸業博覧会史料、なかでも第三回から第五回までの史料を中心に、足尾銅山に関する記述を抽出した。これによって、足尾銅山の内博参加の概要だけでなく、足尾銅山もしくは古河について各時期にどのような点がどのように評価・注目されていたのかを明らかにすることができたであろう。

本稿では足尾関連部分の抽出をおこなったが、足尾銅山史研究において博覧会史料を分析する意義としては、他鉱山との比較などを通して同時代の鉱業全体から足尾銅山の置かれた状況、技術水準などを捉え得ることである。その中で最も役立つのは、本稿で多用した当時の専門家による審査報告である。そこには、鉱業全体の現状や将来への展望を踏まえた論が展開されているのみならず、各博覧会史料を追っていくとその時代的变化まで知りうるのである。他にも、今回はあまり触れられなかったが歴史的な技術の変遷や御雇い外国人からの技術伝習についても各回の審査報告では詳しく触れており、豊富な情報を提供してくれる。ただし、審査報告は審査官の視点であることに一方では注意が必要である。博覧会における評価は、審査官だけでなく実際に展示を目にした来場者からも与えられるものである。これを知るためには、新聞報道や業界雑誌の記事などの分析が有用であろう。

また、この審査報告のまさに情報源となっている出品解説書も同様に重要である。審査報告が出品解説書をもとに書かれたであろうことは、筆者が上記で抜粋した審査報告の内容と【史料1】・【史料2】とを比較しても分かる。<sup>30)</sup> 簿冊として古河が作成した解説書の控が残っていることは幸いであり、先述したように、各時期に古河自身が、基本的な鉱山情報のみならず、自らの技術とその導入経緯あるいは成果などをどのように捉えていたのかを知ることができるのである。

今回は内博史料に限定したが、今後は、その他の国内博覧会（明治40年東京勸業博覧会、大正3年東京大正博覧会など）や、海外における博覧会（万国博覧会、産業博覧会、明治43年日英博覧会など）の史料でも同様の分析を進めていきたい。<sup>31)</sup> それによって足尾銅山史、古河鉱業史を新たな一面から捉え直すことが可能となるだろう。

### ●参考文献

- ・『創業100年史』古河鉱業株式会社、1976年
- ・『栃木県史』通史編8・近現代三、栃木県史編さん委員会、1984年
- ・小野崎敏『小野崎一徳写真帳 足尾銅山』新樹社、2006年
- ・村上安正『足尾銅山史』随想舎、2006年

- ・小風秀雅「第二次鉍毒調査委員会の設置と公害対策の提言－第三回鉍毒予防工事命令の再検証と第四・五回予防工事命令に関連して－」（『足尾銅山跡調査報告書 2』日光市教育委員会、2010 年）
- ・山本光雄『日本博覧会史』理想社、1973 年

- 1) 内国勸業博覧会についての研究には、産業史あるいは美術史の視点から各回の開催方針・会場構成・出品物などを個別に論じたもの、日本近代政治史・経済史・産業政策史の中で各博覧会を評価したもの（例えば清川雪彦「殖産興業政策としての博覧会・共進会の意義－その普及促進機能の評価－」一橋大学『経済研究』39-4、1998 年）、博覧会史全体を論じたもの（例えば國雄行『博覧会の時代－明治政府の博覧会政策－』岩田書院、2005 年）など、一定の蓄積がある。
- 2) 国立国会図書館所蔵のものはマイクロ資料で館内閲覧できる他、一部は近代デジタルライブラリーでも公開している。東京大学総合図書館では書庫の「田中芳男文庫」（昭和 6 年に田中芳男の孫に当たる田中美津男氏が約 6,000 冊を同館に寄贈）の一部として所蔵されている。また、これらの中で主要なものは、明治文献資料刊行会によって 1973-1976 年に『明治前期産業発達史資料勸業博覧会資料』として復刻されており使いやすい。本稿では基本的にこの復刻版を使用し、足りないものは上記の原本で補った。
- 3) この簿冊の内容および綴じ順序は以下の通りである。
  - 「米国万国博覧会出品解説書」明治二十五年五月
  - 「第四回内国勸業博覧会出品解説書」明治二十八年編
  - 「佛国万国博覧会出品解説書」明治三十一年
  - 「第五回内国勸業博覧会出品解説書」明治三十六年
  - 「第六回博覧会解説書」
  - 「日英博覧会出品解説書目録」明治四十三年一月一日現在
 内博以外の出品解説書に関しては今後分析していきたい。なお、「第六回博覧会解説書」は明治 45 年に「日本大博覧会」として開催予定であり実現に至らなかった第 6 回内博を想定して準備されたものと推測される。また、出品者が作成した解説書は府県を経由して博覧会事務局に提出されたため、現在では府県の文書館・図書館に所蔵されている場合が多いが、古河が提出した正式な解説書については現在調査中である。
- 4) 『第四回内国勸業博覧会審査報告』p. 24（『明治前期産業発達史資料勸業博覧会資料』第 106 巻所収）
- 5) 『明治十年内国勸業博覧会出品目録』（田中芳男文庫 XB10:219）
- 6) 『第二回内国勸業博覧会出品目録』pp. 1-2（『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第 163 巻所収）  
ただし、この時銅に対し有効賞牌三等が授与されている。『第二回内国勸業博覧会褒賞授与人名表』p. 19（『明治前期産業発達史資料勸業博覧会資料』第 175 巻所収）「古川」とあるが巻末の正誤表で「古河」と訂正されている。
- 7) 第五回内博の際、出品人の便宜のために解説書の書き方を分かりやすくまとめた遠藤与七郎編『第五回内国勸業博覧会出品解説書書式案内』（明治 35 年 8 月、駸々堂）の緒言には「実ニ解説書ノ整齊ハ以テ審査上品位ノ優劣ニ相関スヘキハ疑ヲ容レサルナリ」とある。ちなみに、出品物に偽装があったり博覧会のためだけに急遽用意した出品物であったりした場合には審査官は出品人の製造所・商店に立入り調査をする権限もあった。（同緒言より）
- 8) 『第三回内国勸業博覧会褒賞薦告文』中、下（田中芳男文庫 XB10:311）  
なお、本文中引用史料の旧字体は適宜新字体に直した。以下同様。
- 9) 『第四回内国勸業博覧会授賞人名録』第六部 p. 1（『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第 110 巻所収）
- 10) 木村の受賞理由：「足尾銅山ノ事業ヲ担任シ百般ノ工事ヲ施設シ一意業務ノ拡張ヲ計リ著シク其産額ヲ増加スルニ至ル其功勞最モ嘉賞スヘシ」  
塩野の受賞理由：「夙ニ製煉ノ術ヲ研究シ率先シテ本邦ニベスマール再吹法ヲ実行ス協賛ノ績甚タ嘉賞ス可シ」  
同上 pp. 11-12
- 11) 三池炭田の受賞理由：「拮据勦勵力ヲ三池炭坑ノ採掘ニ竭シ本邦無比ノ大唧筒ヲ装置シテ湧水ノ為メ廢棄ニ属セシ勝立坑ノ開鑿ヲ完成シ始メテ綱式試錐法ヲ応用シテ炭層ヲ探究シ又揚炭機炭及ヒ運炭ノ方法皆泰西ノ新法ニ則リ著シク改良ヲ加ヘ産額逐年増加メ六十四萬噸ノ多キニ達シ海外輸出ノ首位ヲ占ム洵ニ本邦炭坑ノ模範ト為スニ足ル其功勞ノ偉ナル特ニ感賞ス可シ」  
同上 p. 1
- 12) 『第四回内国勸業博覧会審査報告』p. 40（『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第 106 巻所収）
- 13) 同上 pp. 65-66
- 14) 同上 pp. 45-48
- 15) 同上 p. 37
- 16) ただし、解説書控にはある最後の「褒賞」の項が審査報告では省略されている。逆に「足尾銅山人員一覧表」の「家族年齢別」の情報が古河の控にはない。栃木県に提出された最終版の解説書にはあったのかもしれないがこの

点は史料の所在も含め調査中である。

- 17)『第五回内国勸業博覧会授賞人名表』全（田中芳男文庫 XB10:216）名誉賞ノ部 ページ番号なし
- 18) 同上
- 19)『第五回内国勸業博覧会審査報告』p.23（『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第 48 巻所収）
- 20) 同上 pp.24-26
- 21) 同上 pp.52-53
- 22) 同上 p.67
- 23) 同上 pp.70-72  
さらにこの索道について次のような記述がある。『此索道ハ延長一千尺其中間ニ二基ノ支柱アリ径一吋ノ鋼索二條ヲ左右ノ両側ニ張り以テ軌道ト為シ径十六分ノ五吋ノ曳索ニ繋ケル搬車ヲ軌道ノ上ニ懸垂シ六馬力電動機ニ由リ運転走駛セシム既ニシテ搬車ハ選鉱所ノ上ニ到レハ曳索ハ白ラ撓ミテ五十尺ノ直下ニ安置セル廢石九十貫入ノ容器ヲ引上ケ更ニ軌道ヲ走リテ山神澤ニ達シ自ラ容器ヲ転覆スルノ自動裝置ナリ其運搬力ハ一時間約五噸ナリト云フ』（同 p.72）
- 24) 同上 pp.115-116
- 25) 同上 p.116  
このウィルフレイ汰盤については次のような詳細も記されている。  
盤面の長さ：16 尺 3 寸、幅：最大 6 尺 5 寸最小 5 尺 5 寸、高さ：2 尺 2 寸、すべて木造、表面にリノリウム布、汲揚車付き、動作・成績においてはカムメット汰盤と大差なし。  
ちなみに最新のウィルフレイ汰盤は同博の参考館（外国品展示館）に高田商会により出品されていた。（同 p.116）
- 26) 同上 p.121
- 27) 同上 p.131  
同時に「明治三十年足尾銅山鉍毒調査ノ際本官偶々該山ノ溶鉍炉ヨリ出テタル尻銅ヲ分析セシニ独リ含銀量ノ多キノミナラス亦含金ニ豊富ナルニ驚ケリ即チ該尻銅中ニハ銅 93.95%、銀 0.205%、金 0.0219% ヲ含メリ是該山ニ於テ金ヲ発見セシ嚙矢ナリトス」という経緯を述べ、未だ金銀の収集率は安定しないが他日満足の結果を得るだろうとしている。（同 p.131）
- 28) 同上 pp.131-132
- 29) 井上熊次郎編『第五回内国勸業博覧会案内記』考文社、明治 36 年 p.5 から審査部長名一覧あり。  
『第三回内国勸業博覧会審査報告』第六部 p.1（『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第 127 巻所収）  
（いずれも近代デジタルライブラリーで閲覧可）
- 30) 例えば、【表 5】・【表 6】（審査報告）の情報は【史料 2】（出品解説書）の中に見られる。このような比較は充実した出品解説書控が現存しているからこそ可能なものであり、博覧会史研究においても同史料は価値が高いといえる。
- 31) 古河機械金属株式会社足尾事業所には、東京大正博覧会や海外博覧会の記念アルバムが残されている。  
また、内博以外の主要博覧会における古河の受賞歴を挙げると次のようになる。  

|                          |             |          |
|--------------------------|-------------|----------|
| 1900（明治 33）年             | パリ万国博覧会     | 大賞牌      |
| 1902 ～ 1903（明治 35 ～ 36）年 | ハノイ博覧会      | 記念賞牌     |
| 1904（明治 37）年             | セントルイス万国博覧会 | 大賞牌、記念賞牌 |
| 1908（明治 40）年             | 東京勸業博覧会     | 名誉金牌     |
| 1909（明治 42）年             | 東京発明品博覧会    | 銀牌       |

  
出典：古河機械金属株式会社足尾事業所所蔵『各所博覧会関係』所収「日英博覧会出品解説書」。日英博覧会の解説書は二種類綴じられているが、後編の「古河鉍業会社鉍山及製造所現況」緒言の部分より。

【表1】内国勸業博覧会概要

|         | 第一回                                                           | 第二回                                                           | 第三回                                                                             | 第四回                                                                                  | 第五回                                                                                                                        |
|---------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 開催期間    | 明治10年8月21日～11月30日                                             | 明治14年3月1日～6月30日                                               | 明治23年4月1日～7月31日                                                                 | 明治28年4月1日～7月31日                                                                      | 明治36年3月1日～7月31日                                                                                                            |
| 開催地     | 東京・上野公園                                                       | 東京・上野公園                                                       | 東京・上野公園                                                                         | 京都・岡崎公園                                                                              | 大阪・天王寺                                                                                                                     |
| 敷地面積    | 29,807坪                                                       | 43,300坪                                                       | 40,000坪                                                                         | 50,558坪                                                                              | 114,017坪                                                                                                                   |
| 列品館建築坪数 | 3,013坪                                                        | 7,563坪                                                        | 9,569坪                                                                          | 8,744坪                                                                               | 16,506坪                                                                                                                    |
| 開会日数    | 112日                                                          | 122日                                                          | 122日                                                                            | 122日                                                                                 | 153日                                                                                                                       |
| 出品点数    | 84,352点                                                       | 331,169点                                                      | 167,066点                                                                        | 169,098点                                                                             | 276,719点                                                                                                                   |
| 出品人員    | 16,174人                                                       | 31,239人                                                       | 77,432人                                                                         | 73,781人                                                                              | 130,416人                                                                                                                   |
| 入場者数    | 454,168人                                                      | 822,395人                                                      | 1,023,693人                                                                      | 1,136,695人                                                                           | 5,305,209人                                                                                                                 |
| 収容点数    | 4,321点                                                        | 4,301点                                                        | 16,119点                                                                         | 17,729点                                                                              | 36,487点                                                                                                                    |
| 経費      | 106,875円                                                      | 276,350円                                                      | 486,148円                                                                        | 377,256円                                                                             | 1,066,611円                                                                                                                 |
| 出品部別    | 第一区 鉱業及冶金術<br>第二区 製造物<br>第三区 美術<br>第四区 機械<br>第五区 農業<br>第六区 園芸 | 第一区 鉱業及冶金術<br>第二区 製造品<br>第三区 美術<br>第四区 機械<br>第五区 農業<br>第六区 園芸 | 第一部 工業<br>第二部 美術<br>第三部 農業、山林及園芸<br>第四部 水産<br>第五部 教育及学芸<br>第六部 鉱業及冶金術<br>第七部 機械 | 第一部 工業<br>第二部 美術及美術工芸<br>第三部 農業、森林及園芸<br>第四部 水産<br>第五部 教育及学術<br>第六部 鉱業及冶金術<br>第七部 機械 | 第一部 農業及園芸<br>第二部 林業<br>第三部 水産<br>第四部 採鉱及冶金<br>第五部 化学工業<br>第六部 染織工業<br>第七部 製作工業<br>第八部 機械<br>第九部 教育、学術、衛生及経済<br>第十部 美術及美術工芸 |
| 列品館舎    | 本館<br>農業館<br>機械館<br>園芸館<br>動物館                                | 本館<br>美術館<br>機械館<br>農業館<br>園芸館<br>動物館                         | 本館<br>美術館<br>農林館<br>動物館<br>水産館<br>水族室<br>機械館<br>参考館                             | 工業館<br>美術館<br>農林館<br>動物館<br>水産館<br>機械館                                               | 農業館<br>林業館<br>水産館<br>工業館<br>機械館<br>教育館<br>美術館<br>通運館<br>動物館<br>水族館<br>台湾館<br>参考館<br>温室<br>冷蔵庫                              |

出典：史料や先行研究によりデータが異なるが、本稿では『第五回内国勸業博覧会事務報告』上 pp.8-9（近代デジタルライブラリーで閲覧可）を元に作成した。

【表2】内国勸業博覧会における古河出品物（第三回～第五回）

| 内博名および出品部                | 出品分類                 | 出品府県        | 出品人住所        | 出品人氏名                        | 品名            |
|--------------------------|----------------------|-------------|--------------|------------------------------|---------------|
| 第三回（明治23年）<br>第6部 鉱業及冶金術 | 第1類 鉱物類石類            | 東京府         | 日本橋区瀬戸物町     | 古河市兵衛                        | 骸炭            |
|                          |                      | 新潟県         | 越後国東蒲原郡草倉    | 青山金彌<br>(東京日本橋区瀬戸物町古河市兵衛代理)  | 銅鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 製銅            |
|                          |                      |             |              |                              | 溶解銅           |
|                          |                      |             |              |                              | 銅鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 製銅            |
|                          |                      |             |              |                              | 溶解銅           |
|                          |                      | 栃木県         | 下野国上都賀郡足尾村   | 木村長七<br>(東京市日本橋区瀬戸物町古河市兵衛代)  | 銅鉱            |
|                          |                      | 秋田県         | 羽後国北秋田郡阿仁鉱山  | 孤崎富教<br>(坑業人古河市兵衛代理)         | 銀鉱            |
|                          |                      |             | 羽後国山本郡澤目村    | 大里志郎<br>(古河市兵衛代理)            | 銅鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 石灰            |
|                          |                      |             |              |                              | 銀鉛鉱           |
|                          |                      |             | 羽後国雄勝郡院内銀山   | 實澤起作<br>(古河市兵衛代理)            | 鉛鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銅鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銀鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銀鉱            |
|                          |                      | 陸中国鹿角郡不老倉   |              | 古河市兵衛                        | 銀鉱上下ノ岩盤       |
|                          |                      |             |              |                              | 銅鉱上下ノ岩盤       |
|                          | 第2類 採銅術上装置ノ<br>模形及圖式 | 新潟県         | 越後国東蒲原郡草倉    | 青山金彌<br>(東京市日本橋区瀬戸物町古河市兵衛代理) | 草倉銅山全図        |
|                          |                      |             |              |                              | 草倉銅山沿革考       |
|                          |                      | 秋田県         | 羽後国北秋田郡阿仁鉱山  | 孤崎富教<br>(古河市兵衛代理)            | 廣谷銅山全図        |
|                          |                      |             |              |                              | 廣谷銅山沿革考       |
|                          |                      |             | 羽後国山本郡澤目村    | (古河市兵衛代理)<br>大里志郎            | 坑道坑井水道装機実測図   |
|                          |                      |             |              |                              | 洗鉱所及製錬所器械装置ノ図 |
|                          |                      |             |              |                              | 産額統計表         |
|                          |                      |             |              |                              | 製錬所撰録所等平面図    |
|                          |                      |             |              |                              | 坑内実測図         |
|                          |                      |             |              |                              | 産出物統計表        |
|                          |                      |             |              |                              | 鉱山沿革及製錬等説明書   |
|                          |                      |             |              |                              |               |
|                          | 第3類 冶金術上ノ製物          | 栃木県         | 下野国上都賀郡足尾村   | 木村長七<br>(東京市日本橋区瀬戸物町古河市兵衛代)  | 荒銅            |
|                          |                      | 秋田県         | 羽後国北秋田郡阿仁鉱山  | 孤崎富教<br>(古河市兵衛代理)            | 製銅標品          |
|                          |                      |             | 羽後国山本郡澤目村    | 大里志郎<br>(古河市兵衛代理)            | 製銅標品          |
|                          |                      |             |              |                              | 製銅標品          |
|                          |                      |             |              |                              | 精銀            |
|                          |                      |             | 羽後国雄勝郡院内銀山   | 實澤起作<br>(古河市兵衛代理)            | 焼銅            |
|                          |                      |             |              |                              | 銅滓            |
|                          |                      |             |              |                              | 混末原銅          |
|                          |                      |             |              |                              | 混末銅渣          |
|                          |                      |             |              |                              | 混末銀           |
|                          |                      |             |              |                              | 粗銀            |
|                          |                      |             |              |                              | 銀塊            |
|                          |                      |             |              |                              | 汰銅            |
|                          |                      |             |              |                              | 汰銅            |
|                          |                      |             |              |                              | 汰先キ           |
|                          |                      |             |              |                              | 熔銅調和舊銅        |
|                          |                      |             |              |                              | 熔銅石灰石         |
|                          |                      |             |              |                              | 熔銅製出銅         |
|                          |                      |             |              |                              | 熔銅製出銀         |
|                          |                      | 陸中国鹿角郡不老倉鉱山 |              | 古河市兵衛                        | 熔銅精銀          |
|                          |                      |             |              |                              | 熔銅精銀          |
|                          |                      | 福井県         | 越前国大野郡西谷村    | 古河市兵衛                        | 熔燒原銅汰物        |
|                          |                      |             |              |                              | 熔燒銅           |
|                          |                      |             |              |                              | 溶融銅渣          |
|                          |                      |             |              |                              | 溶融粗銅          |
|                          |                      |             |              |                              | 溶融精銀          |
|                          |                      |             |              |                              | 溶融粗銅          |
|                          |                      |             |              |                              | 銅液            |
|                          |                      |             |              |                              | 銅滓            |
|                          |                      |             |              |                              | 荒銅            |
|                          |                      |             |              |                              | 絞銅            |
|                          |                      |             |              |                              | 灰吹銀           |
|                          |                      |             |              |                              | 生鉛            |
| 第四回（明治28年）<br>第6部 鉱業及冶金術 | 第42類 鉱物及石類           | 兵庫縣         | 但馬國美含郡奥佐津村   | 古河市兵衛                        | 銀鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銀鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銀鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銀鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銀鉱            |
|                          |                      | 栃木県         | 下野国上都賀郡足尾銅山  | 古河市兵衛                        | 銅鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銅鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銅鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銅鉱            |
|                          |                      |             |              |                              | 銅鉱            |
|                          |                      | 岩手県         | 陸中国東和賀郡岩崎村   | 古河市兵衛                        | 磐石            |
|                          |                      | 秋田県         | 羽後国山本郡八森村    | 古河市兵衛                        | 銅鉱            |
|                          |                      | 秋田県         | 羽後国北秋田郡阿仁銅山村 | 古河市兵衛                        | 銀鉛鉱           |
|                          |                      |             |              |                              | 銀鉛鉱           |
|                          | 第43類 採掘及冶金ノ方法        | 秋田県         | 羽後国北秋田郡阿仁銅山村 | 古河市兵衛                        | 極印澤壁坑図面       |
|                          |                      | 東京府         | 日本橋区瀬戸物町     | 古河市兵衛                        | 銅             |
|                          |                      |             |              |                              | 銅             |
|                          |                      |             |              |                              | 電氣分解銅         |

|                         |               |           |              |                   |                |
|-------------------------|---------------|-----------|--------------|-------------------|----------------|
| 第五回(明治36年)<br>第4部 採鉱及冶金 | 第44類 冶金術上ノ製物  | 栃木県       | 下野國上都賀郡足尾銅山  | 古河市兵衛             | 荒銅             |
|                         |               | 秋田県       | 羽後國北秋田郡阿仁銅山村 | 古河市兵衛             | 真吹銅            |
|                         |               |           |              |                   | 精銀塊            |
|                         |               |           |              |                   | 丁銅             |
|                         |               |           |              |                   | 銀錠             |
|                         |               |           |              |                   | 銅錠             |
|                         |               |           |              |                   | 銅緑膏            |
|                         |               |           |              |                   | 銅緑膏            |
|                         |               |           |              |                   | 銅緑膏            |
|                         |               |           |              |                   | 銅緑膏            |
|                         |               |           |              |                   | 銅緑膏            |
|                         |               |           |              |                   | 丁銅             |
|                         |               |           |              |                   | 精鉛             |
|                         |               | 陸中國鹿角郡大湯村 | 古河市兵衛        | 古河市兵衛             | 銅錠(製造:伊藤理三郎)   |
|                         |               |           |              |                   | 陶汰錠(製造:伊藤理三郎)  |
|                         |               |           |              |                   | 鋅滓(製造:伊藤理三郎)   |
|                         |               |           |              |                   | 鑿石(製造:伊藤理三郎)   |
|                         |               |           |              |                   | 鑿石(製造:伊藤理三郎)   |
|                         | 第17類 鉱物及土石    | 岩手県       | 東京市京橋区瀬戸物町   | 古河市兵衛             | 銅錠             |
|                         |               | 秋田県       | 東京市京橋区瀬戸物町七  | 古河市兵衛             | 鑿石附上錠(大形鉢壺附屬)  |
|                         |               |           |              |                   | 脆銀錠            |
|                         |               |           |              |                   | 濃紅銀錠           |
|                         |               |           |              |                   | 最上錠            |
|                         |               |           |              |                   | 石炭附最上錠         |
|                         |               |           |              |                   | 上錠             |
|                         |               |           |              |                   | 中錠             |
|                         |               |           |              |                   | 下錠             |
|                         |               |           |              |                   | 含金銀銅錠          |
|                         |               |           |              |                   | 含金銀鉛錠          |
|                         |               | 東京府       | 日本橋区瀬戸物町     | 古河市兵衛             | 満備石灰石(・石方言ダラ石) |
|                         |               |           |              |                   | 結晶萬備石灰石(・石)    |
|                         |               |           |              |                   | 石英(石・)         |
|                         |               |           |              |                   | 善後礫石(石・)       |
|                         |               |           |              |                   | 粒状安山岩(母岩)      |
|                         |               |           |              |                   | 塊錠             |
|                         |               |           |              |                   | 粒錠             |
|                         |               |           |              |                   | 細粒錠            |
|                         |               |           |              |                   | 粉錠             |
|                         |               |           |              |                   | 銅錠             |
|                         |               | 栃木県       | 上都賀郡足尾町      | 近藤陸三郎<br>(古川銅山代理) | 鏡              |
|                         |               | 新潟県       | 東京市日本橋区瀬戸物町七 | 古河市兵衛             | 図面             |
|                         |               |           |              |                   | 錠石             |
|                         |               |           |              |                   | 模形             |
|                         |               |           |              |                   | 写真             |
|                         |               |           |              |                   | 標本類            |
|                         |               |           |              |                   | 銅錠             |
|                         |               |           |              |                   | 写真             |
|                         |               |           |              |                   | 石炭四尺層          |
|                         |               |           |              |                   | 石炭五尺層          |
|                         |               |           |              |                   | 石炭四尺層          |
|                         | 第18類 冶金製品     | 福岡県       | 東京府日本橋区瀬戸物町七 | 古河市兵衛             | 石炭五尺層          |
|                         |               |           |              |                   | 石炭四尺層          |
|                         |               |           |              |                   | 石炭五尺層          |
|                         |               |           |              |                   | 石炭五尺層          |
|                         |               |           |              |                   | 石炭五尺層          |
|                         |               |           |              |                   | 石炭五尺層          |
|                         |               |           |              |                   | 石炭八尺層          |
|                         |               |           |              |                   | 燐石             |
|                         |               |           |              |                   | 傾城炭            |
|                         |               | 岩手県       | 東京市日本橋区瀬戸物町  | 古河市兵衛             | 荒銅             |
|                         | 第19類 採鉱及冶金ノ方法 | 秋田県       | 東京市日本橋区瀬戸物町七 | 古河市兵衛             | 型鋳機製           |
|                         |               |           |              |                   | 混汞銀(半製品)       |
|                         |               |           |              |                   | 貴鉛(半製品)        |
|                         |               |           |              |                   | 錠              |
|                         |               |           |              |                   | 錠              |
|                         |               |           |              |                   | 電気製銅           |
|                         |               |           |              |                   | 電気製銅           |
|                         |               |           |              |                   | 精製丸形銅          |
|                         |               |           |              |                   | 電気棒銅           |
|                         |               |           |              |                   | 骸炭             |
|                         | 第19類 採鉱及冶金ノ方法 | 新潟県       | 東京市日本橋区瀬戸物町七 | 古河市兵衛             | 荒銅             |
|                         |               |           |              |                   | 産出銅既往五ヵ年統計表    |
|                         |               |           |              |                   | 解説書            |
|                         |               |           |              |                   | 坑内実測図          |
|                         |               |           |              |                   | 採鉱ノ方法装置及成績     |
|                         |               |           |              |                   | 冶金ノ方法装置及成績     |
|                         |               |           |              |                   | 坑内平面図          |
|                         |               |           |              |                   | 坑内裁断面図         |
|                         |               |           |              |                   | 配電所及電動機電線接続図   |
|                         |               |           |              |                   | 発電所図           |
|                         |               | 岩手県       | 東京市日本橋区瀬戸物町  | 古河市兵衛             | 写真(額面)         |
|                         |               | 秋田県       | 東京市日本橋区瀬戸物町七 | 古河市兵衛             | 写真(額面)         |
|                         |               |           |              |                   | 写真(額面)         |
|                         |               |           |              |                   | 写真(額面)         |
|                         |               |           |              |                   | 写真(額面)         |
|                         |               |           |              |                   | 写真(額面)         |
|                         |               |           |              |                   | 写真(額面)         |
|                         |               |           |              |                   | 写真(額面)         |
|                         |               |           |              |                   | 写真(額面)         |
|                         |               |           |              |                   | 写真(額面)         |
|                         |               |           |              |                   | 写真(額面)         |

出典:『第三回内国勸業博覧会出品目録』(『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第141~144巻所収)、『第四回内国勸業博覧会出品目録』(同第83巻所収)、  
『第五回内国勸業博覧会出品目録』(同第22巻所収)。第三回の出品分類名に関しては『第三回内国勸業博覧会事務報告』pp.204-205(近代デジタルライブラリーで閲覧  
可)を参照した。

【表3】鑿岩器・空気圧搾機の比較

| 鉱山名 | 鑿岩器の種類            | 空気圧搾機の種類 | 原動力の種類 |
|-----|-------------------|----------|--------|
| 佐渡  | インヂャソール           | ランド      | 蒸気     |
| 別子  | シュラム              | ランド、シュラム | 蒸気     |
| 轟   | ライナ               | ライナ      | 蒸気     |
| 足尾  | シュラム、ライナ、シーメンス電気式 | ライナ      | 水力電気   |
| 小坂  | ライナ、ダーキー、ガードナ電気式  | ライナ      | 水力電気   |
| 生野  | エーガ               | インヂャソール  | 水力電気   |
| 橋立  | ガードナ電気式、ライナ       | ライナ      | 水力電気   |

出典：『第五回内国勸業博覧会審査報告』p.48（『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第48巻所収）

【表4】鉱車の比較

| 鉱山名 | 鉱車の容積 | 空車の重量（貫） | 搭載量（貫） | 軌道の重量（封度） | 用材   |
|-----|-------|----------|--------|-----------|------|
| 佐渡  | 13.8  | 62.8     | 130    | 9         | 木体鉄輪 |
| 生野  | 16.0  | 80.0     | 210    | 10～12     | 木体鉄輪 |
| 足尾  | 13.5  | 80.0     | 150    | 18        | 木体鋼輪 |
| 別子  | 12.5  | 80.0     | 200    | 10～12     | 木体鋼輪 |
| 院内  | 10.8  | 60.0     | 130    | 12～16     | 鉄体鉄輪 |
| 小坂  | 13.0  | 45.0     | 240    | 9～16      | 鉄体鉄輪 |

出典：『第五回内国勸業博覧会審査報告』pp.66-67

【表5】運搬力の比較

| 個所        | 索径（分） | ペルトン水車馬力 | 搬器の数 | 一昼夜回転数 | 貨物一個の最大重量（貫） | 一昼夜の運搬量（貫） |
|-----------|-------|----------|------|--------|--------------|------------|
| ●細尾～地三坑間  |       |          |      |        |              |            |
| 明治27、28年頃 | 6     | 15       | 96   | 7      | 15           | 10,320     |
| 明治35年     | 6     | 15       | 150  | 8      | 20           | 15,200     |
| ●細尾～栃木平間  |       |          |      |        |              |            |
| 明治27、28年頃 | 6     | 40       | 112  | 8      | 15           | 13,300     |
| 明治35年     | 6     | 40       | 185  | 8      | 100          | 25,160     |

出典：『第五回内国勸業博覧会審査報告』p.72

【表6】別子精銅と足尾ベスマー銅の比較

| 成分        | 別子精銅（％）<br>明治35年4月ロンドンにて分 | 足尾ベスマー銅（％）<br>足尾銅山にて分析 |
|-----------|---------------------------|------------------------|
| 銅         | 99.9000                   | 98.9500                |
| 金         | 0.0005                    | 0.0002                 |
| 銀         | 0.0150                    | 0.1203                 |
| 鉄         | 0.0080                    | 0.5130                 |
| 鉛         | ナシ                        | 0.0444                 |
| 蒼鉛        | ナシ                        | —                      |
| 砒         | ナシ                        | 0.0319                 |
| 安質母尼      | 0.0100                    | 0.0126                 |
| 亜鉛        | 痕跡                        | —                      |
| ニッケル及コバルト | 0.0140                    | 0.0280                 |
| 硫黄        | —                         | 0.0107                 |
| セレンウム     | 0.0100                    | —                      |
| 酸素        | 0.0600                    | —                      |
| 合計        | 100.0175                  | 99.7111                |

出典：『第五回内国勸業博覧会審査報告』p.138

ヲ聯絡シ電車鉄道ヲ以テ鉍石運搬ノ便ヲ図リ且ツ小瀧ノ製煉所ヲ廃シテ之ヲ本山ニ合併セシ為メ經濟上一大變化ヲ来シ独リ鉍毒除害費ヲ約スルノミナラス銅ノ製産費ヲ減シ從テ其産額ヲ増進シ命令以前八年産額一千萬斤内外ニ過キサリシモ三十一年ニ至リ一躍シテ千八百五十萬斤余ニ達シタリ又坑水ニ滲透水中ニ含有スル銅分ヲ採收シ併セテ其有害性ヲ除却スルノ目的ヲ以テ三十一年以來鉄沈銅法ヲ実施セシカ今ヤ沈殿銅ノ産額二十四萬斤余ノ多キニ達シタルカ如キ即チ是ナリ

〔後略〕

#### 引用注

- ・（一）内は筆者による補足である。
- ・【史料1】【史料2】は、できるだけ原本のままの字体・書式を尊重した。また、原本中、赤字で訂正のある箇所はそれに従った。
- ・【史料3】【史料4】【史料5】の旧字体は適宜新字体に直した。
- ・【史料1】のあとに「丁銅解説書」というものが続くが、未完成、かつ内容から判断して第四回内博後に作成された可能性があるため、今回は引用しなかった。
- ・【史料1】の筆写にあたっては、ほぼ同内容である「第四回内国勸業博覧会審査報告」中の「附録足尾銅山事業一斑」（一〇三〇頁）を参考にした。  
『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第106巻所収
- ・【史料1】【史料2】の筆写にあたっては、お茶の水女子大学大学院生・学部生の佐々木香葉、斉藤千香野、八木優子、加藤尚子諸氏の多大な協力を得た。記して感謝を申し上げたい。

一、鉍水ノ処理

二、硫烟ノ処理

三、廢石、糶滓及鏝ノ処理

一、鉍水ノ処理 坑水、選鉍水及脱硫塔排水等ヲ總括シテ鉍水ト名ケ之ニ石灰乳ヲ加ヘテ攪拌ス其設備ハ自働給灰器、混和器及攪拌器ヨリ成リ電力二馬力ヲ以テ之ヲ運轉シ絶エス石灰乳ヲ製出シ之ヲ鉍水ニ混和シ攪拌スルヲ以テ水中ニ溶解セル硫酸及硫酸塩金屬類ヲ固体ノ硫酸石灰及水酸化金屬ニ化成シ而シテ之ヲ砂集器及沈殿池ニ導キコ、ニ固形物ヲ沈殿セシメ更ニ其上水ヲシテ濾過池ヲ通過セシメ透明無色ノ清水ト為シテ之ヲ渡良瀬川ニ放流セシム此放水ハ化学的中性若クハアルカリ性ニシテ百分中僅ニ〇、〇〇〇〇六三乃至〇、〇〇〇〇五六ノ銅ヲ含ミ沈殿池ノ泥砂ハ百分中二、二五乃至三、三六ノ銅ヲ含ム

二、硫烟及烟煤ノ処理 製煉所内ノ各炉ヨリ發生スル所ノ瓦斯ハ之ヲ大烟道ニ集メ脱硫塔ヲ通過セシメタル後山頂ニ設ケタル烟突ニ噴出セシム脱硫塔ハ長サ五十六尺幅十六尺高サ四十二尺ノ煉瓦造ニシテ内部ヲ四区ニ分割シ瓦斯ヲシテ各区ニ分岐昇騰セシメ塔頂ニ穿テルハ百十個ノ小孔ヨリ雨下スル所ノ石灰乳ニ接触セシムル時ハ亜硫酸及硫酸瓦斯ハ石灰ニ吸收セラレ亜硫酸石灰及硫酸石灰ニ化シ烟煤ト共ニ塔底ニ落チ更ニ塔外ノ木樋ヲ傳フテ沈殿ニ入ル以下前項ニ同シ

脱硫塔ヲ通過スル瓦斯ノ全量ハ一分時間七立方尺ニシテ其容積百分中一、〇二ノ亜硫酸瓦斯ヲ含ミ一分間六十立方尺ノ水及一日平均一千貫目ノ石灰ヲ以テ之ヲ脱硫ス而シテ塔外ニ脱出スル所ノ瓦斯ハ仍ホ〇、七五ノ亜硫酸ヲ含ムヲ以テ脱硫効率ハ僅カニ二六六ニ過キス而シテ其排水ハ百分中銅〇、〇〇四二八、石灰〇、〇九九九硫酸〇、一二八、硫酸〇、〇六八等ヲ含有ス  
脱硫ノ効率斯ノ如ク低キヲ以テ明治三十五年鉄毒(鉍毒の誤りか)

調査会ニ於テハ工学士辻元謙之助及同宇佐美桂一郎ノ両氏ヲシテ本官ノ考案ニ係ル脱硫方法ニ依テ其効率ヲ高ムルノ試験ヲ行ヘリ此新法ノ趣旨ハ水蒸氣若クハ冷水ノ噴霧ヲ以テ飽和シタル亜硫酸瓦斯ヲ冷却塔ニ通シ咄嗟ノ間ニ之ヲ冷却凝集セシムルニ在リ而シテ一分時間約千立方尺ノ瓦斯ヲ分岐シ數回試験ヲ重ネタルノ結果脱硫ノ効率ハ八十二達セシムルヲ得ヘキコトヲ確認セリ  
三、廢石、沈澱池泥砂及鏝ノ処理 此等ノ廢棄物ハ皆選定ノ堆積場ヘ運搬ス此堆積場ハ孰レモ安全ナル地位ヲ占メ囲ラスニ堅牢ナル石壁ヲ以テシ洪水氾濫ノ為メ流出スルコトナカラシム

〔中略〕

以上ハ足尾及別子兩鉍山ニ於ケル鉍毒予防法ノ大要ナリトス其他山林保護ニ意ヲ用フルコト決シテ曩日ノ類ニアラス現ニ別子銅山ニ於テハ鉍山ノ附近ニ於テ造林ヲ企テ年々數百万本ノ植樹ヲ行ヒ又足尾鉍山ニ於テハ漸次製煉法ヲ改善シ薪炭ニ代フルニ石灰及骸炭ヲ用フルノ方針ヲ採リタル結果著シク薪炭ノ消費高ヲ減省セリ即チ左ノ統計ハ以テ其一斑ヲ窺フニ足ルヘシ

| 年次       | 木炭         | 薪(一棚ハ割薪六尺立方) | 備考    |
|----------|------------|--------------|-------|
| 明治二十七年   | 四、〇〇四、六五四貫 | 三八、六一九棚      | 予防命令前 |
| 明治三十一年   | 一、八六二、〇六一  | 一七、〇八三       | 同     |
| 最近三箇年ノ平均 | 一、六四三、四九九  | 二、六四九        | 命令後   |

前記予防設備ノ為メ鉍業人ニ在テハ莫大ノ資金ヲ費ヤシタリト雖モ其結果ハ直接及間接ニ鉍業人ニ利益ヲ與ヘタルコト尠カラス今茲ニ著シキ二三ノ例ヲ挙ケンニ足尾銅山ニ在テハ明治三十年予防命令發行以前ニ在テハ本山及小瀧ノ兩所ハ同一ノ鉍脈ヲ採掘スルニ拘ハラ各別ニ鉍業所ヲ分立シテ兩々相對峙セシ為メ贅費ヲ要スルコト少カラスシテ結局不經濟タルヲ免レサリシカ命令後ニ至リ兩鉍山ノ坑道

【史料5】 第五回内国勸業博覧会審査報告「第六章 鉍毒除害」

出典：『第五回内国勸業博覧会審査報告』一五五、一六三頁（明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料 第48巻所収）

〔以下、足尾に関する部分のみを引用〕

第一節 鉍毒ノ由来

元来鉍業ノ目的物ハ其性質上地下ノ一局部ニ限り彼ノ農林業ノ如ク  
 広ク地ヲ換ヘ処ヲ換ヘ異ニスルコト能ハサルノミナラス其目的物タ  
 ル鉍床ハ世ノ所謂無尽蔵ナル語ニ反シテ實際ニ於テハ有限ノモノタ  
 ルヲ免レサルカ故ニ此レカ採掘製煉ノ業ニ從事セント欲セハ他ノ諸  
 營業ニ比シテ自カラ特別ノ保護ヲ受クルノ要アリ是欧州諸国力往時  
 鉍業ヲ以テ帝國若クハ封建諸侯ノ直轄事業ト為シタル所以ノ一タリ  
 古来本邦亦此主義ヲ執リ現今有名ノ諸鉍山ハ殆ント全ク幕府若クハ  
 諸侯ノ直営ニ屬シテ其保護ヲ受ケサルハナシ足尾銅山ハ即チ其一例  
 ニシテ発見ノ当初ヨリ維新ノ当時迄幕府ノ官坑ノ一二居レリ別子銅  
 山モ亦元禄三年ノ発見ヨリ連綿トシテ住友氏ノ稼行スル所ニ係リ藩  
 主ヨリ幾多ノ特権ヲ享ケタリ我國鉍業ノ經營夫レ是ノ如クナルヲ以  
 テ偶々農林業者トノ間ニ利害ノ衝突ヲ来スコトナキニアラサルモ当  
 時ノ行政ハ能ク是等ノ紛紜ヲ解除シテ大事ニ至ラサルコトヲ得タリ  
 然ルニ足尾銅山ノ如キハ明治ノ初年治水林政ノ諸機關革命ノ余波ヲ  
 蒙リ衰頹ノ極メタル時ニ當リ鉍業ヲ復興シ頓ニ本邦第一世界有数  
 ノ一大銅山ニ進化シタルヲ以テ官民共ニ鉍業以外ノ事物ニ意ヲ用フ  
 ルコト尠ク從テ四近ノ山林ヲ伐採シ河川ヲ荒汚スルモ尚ホ銅産額ノ  
 増大センコトニノミ汲々タリシ結果ハ終ニ明治二十三年ニ至リ渡良  
 瀬川下流沿岸ニ於ル農業ト衝突ヲ来スニ至レリ故ニ足尾銅山鉍毒事  
 件ハ内ニ鉍毒ヲ發生シタルニ由ルト雖モ亦外ニ治水林政ノ荒廢アリ  
 且ツ地勢上ノ關係ハ容易ニ鉍毒ヲシテ田畝ニ侵入セシムルニ至リタ

ルモノト云フヘシ

〔中略〕

爾来兩鉍山ニ於ケル鉍業ノ進路ハ能ク除害ノ意ヲ体シ採鉍製煉ノ改  
 善ニ伴ヒ年々消費スル所ノ薪炭ヲ極減シタルノミナラス鉍毒原因中  
 機械的ノ作用ヲ逞フシ又化学的ノ害毒ヲ加フルモノニ就テモ亦其防  
 遏ニ留意スルハ旧時ノ比ニアラス故ニ今後足尾ニ在テハ治水林政ノ  
 業完成シ又別子ニ在テハ四坂島移転ト坑水ノ処分完成スルニ於テハ  
 全ク鉍毒予防ノ実効ヲ奏スルニ至ラン

第二節 予防設備

採鉍及製煉ノ作業ニ由リ發生スル所ノ有害物ハ其理学的状態ニ從テ  
 之ヲ固体、液体及気体ノ三類ニ大別スヘシト雖モ便宜上作業ノ種類  
 ニ由テ生スル有害物ヲ類別スルトキハ左表ノ如クナルヘシ而シテ其  
 鉍毒作用ノ如何ニ由リテ之ニ対スル適當ノ除害装置ヲ設クルノ必要  
 アリトス

| 作業ノ種類 |       | 有害物ノ種類   |     | 主ナル鉍毒作用 |
|-------|-------|----------|-----|---------|
| 第一    | 採鉍業   | 棄石       | 坑水  | 機械的 化学的 |
| 第二    | 選鉍業   | 廃石及糶滓    | 廃水  | 機械的 化学的 |
| 第三    | 乾式製煉業 | 硫烟及烟煤    | 緩   | 化学的 機械的 |
| 第四    | 湿式製煉業 | 酸烟及烟煤、廃液 | 製煉滓 | 化学的 機械的 |

足尾銅山ヨリ生スル有害物ハ第一、第二及第三ノ三類ニシテ別子銅  
 山ヨリ生スルモノハ第一及第三ノ二類ニシテ明治三十二年迄ハ第四  
 類ヲ含メリト雖モ今ハ全ク第二及第四類ヲ缺クモノトス

足尾銅山ニ在テハ明治三十年五月政府ノ鉍毒予防命令ニ基キ除害設  
 備ノ左ノ三項ニ分チ各々之ヲ処理ス

## 【史料 4】第五回内国勸業博覧会 和田維四郎審査部長報告

出典…『第五回内国勸業博覧会審査報告』一四、一六頁（明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料 第48巻所収）

## 期産業発達史資料 勸業博覧会資料 第48巻所収

〔前半の審査概要の部分は省略〕

鉱業ノ発達上尚一ノ障碍ト認ムヘキモノハ彼ノ鉱毒問題未タ適當ノ解決ヲ見サルニアリ元來此鉱毒問題タルヤ我國特有ノ問題ニアラスシテ生命財産ヲ重ンスルコト我國ニ優レル各文明国皆共ニ無カルヘカラサルモノナリ即チ此問題ヲ分析スルトキハ左ノ二者ニ歸スヘシ一、鉱業ノ為メ公益ヲ害スルトキハ其予防ヲ為サシメ若シ予防スルコト能ハサルトキハ之ヲ禁止スルコト

二、鉱業ノ為メ他ノ財産ニ損害ヲ与ヘタルトキハ鉱業人ハ其損害ヲ賠償スヘキコト

此二者ノ原理ハ各文明国共通ノ法則ニシテ其処理法亦從テ一定シ今日之ヲ社会ノ問題トスルモノナシ而シテ此二者ハ全ク性質ヲ異ニスルモノニシテ毫モ其混同ヲ許サハルモノナリ此二者ニ就テ各国共通ノ解釈及處理ノ概況ヲ示セハ左ノ如シ

（一）公益ノ害ハ生命及衛生上ノ危害ヲ意味スルモノニシテ其取締ハ即チ鉱業警察ノ任ナリ而シテ鉱毒ト称スヘキ烟害及鉱水ニ就テハ専門家ノ研究シタル一定ノ含有量アリテ之ヲ超ヘシメサル設備ヲ為スコト是レ鉱業家ノ義務ニシテ已ニ其起業經營ニ於テ豫メ其予防設備ヲ為スヘキモノトス又鉱業ニ於ケル其他ノ造営物若クハ工事ノ公共ノ交通又ハ生命衛生等ニ危害ヲ与フヘカラサルノ予防ハ是レ皆鉱山法若クハ鉱山警察法ニ於テ規定セルモノニシテ鉱業家ノ之ヲ遵守スヘキコト勿論ナリトス

公益ノ害ニ就テハ以上概言シタルカ如クナルヲ以テ其法理上ノ解釈及其處理法共ニ社会ノ問題トシテ之ヲ論スルノ要ナシ濫リニ之ヲ論

議シ鉱業家ニ危懼ノ念ヲ懷カシメ四近ノ人民ヲシテ無益ナル狐惑ノ念ヲ起サシムルカ如キハ最モ当局者ノ注意ヲ要スルモノナラン要スルニ監督官庁及鉱業人相共ニ世界公定ノ法則ヲ遵守シ互ニ其境域ヲ超ヘサルト同時ニ各其任務ヲ竭スニ於テハ之ヲ社会ノ問題トシ其解決ヲ求ムルカ如キハ毫モ其理由ナキ者ナリ

（二）鉱業ノ為メ他ノ財産ニ損害ヲ与フルトキハ鉱業人ノ之ヲ賠償スルノ義務アルコトハ是レ論ヲ俟タサルナリ而シテ其賠償ノ方法ハ各国皆之ヲ鉱山法若クハ民法ニ於テ規定シ其当否ノ裁判ハ民事裁判ノ管轄ニ属スルモノニシテ裁判官以外ニ於テ之ヲ論議スヘキ者ニアラス

彼ノ我國ニ於テ一時社会ノ問題タリシ鉱毒事件タル前記ノ二者ヲ混同シタルモノニシテ所謂被害者ノ苦痛ヲ感スル直接ノ問題ハ其財産ニ被リタル損害ノ賠償ニアリテ即チ第二ノ問題ニ属シ専ラ裁判官ノ審理判定スヘキモノニ属シ其当否ニ就テハ局外者ノ之ニ容喙スルヲ許サハルモノトス而シテ若シ其損害ヲ与ヘタル原因ニ就テ第一ノ問題即チ公益ノ害ニ属スルモノアラハ之ヲ處理スルノ途常ニ法規ノ之ヲ定ムルモノアリ此二者ヲ混同シ社会ノ一ノ問題トシ官民相共ニ其解決ニ齟齬スルカ如キハ事理ヲ誤謬スルノ甚シキモノニシテ被害者ニ益ナクシテ鉱業人ニ危懼ノ念ヲ懷カシメ其発達ヲ阻害スル一因トナルノミ

要スルニ鉱業ハ他ノ事業財産ト均シク独立対等ノ權利ナリ互ニ其境域ヲ守リ相互ニ他ノ事業及財産ニ損害ヲ与フヘカラサルト同時ニ若シ損害ヲ与ヘタルトキハ之ヲ賠償スヘキモノナリ濫リニ往時ノ思想ヲ以テ農ヲ主トシ鉱業ヲ客トシ鉱業ノ為メ毫モ農業ニ損害ナカラシメンコトヲ欲スルカ如キハ国富増進ノ上ニ於テ一ノ阻害タルニ過キスシテ毫モ被害者ノ保護ヲササルナリ切ニ当事者ノ事理ヲ明カニシテ彼ノ鉱毒問題ナルモノヲ消散セシメ之ヲ事理ニ照ラシテ適當ニ處理シ鉱業家危懼ノ念ヲ解カンコトヲ

【史料3】第五回内国勸業博覧会審査報告中ベスマー煉銅法

についての記述

出典：『第五回内国勸業博覧会審査報告』一二九、一二三〇頁（明治

前期産業發達史資料 勸業博覧会資料』第48卷所収）

ベスマー煉銅法

此煉銅法ハ本邦固有ノ再吹法まぶきヲ大仕掛ニ且ツ機械的ニ改良シテ  
 転リョウ炉ロウヲ用フルモノニシテ明治二十六年鹽野門之助氏創メテ之ヲ足  
 尾銅山ノ煉銅ニ応用セリ當時氏ノ採用シタル転炉ハ外径四尺七寸高  
 サ七尺三寸容積一噸半ノパロット式ニテ周圍ニ二十個ノ風口ヲ具ヘ  
 汽機ニ藉リテ運轉スル者ナリシカ爾來該鉦山ニ於テハ幾多ノ改良ヲ  
 加ヘ益々本業ノ發達ヲ図レリ先ツ改良ノ第一著手トシテ転炉ノ内壁  
 ヲ構造シタル硅石七割粘土三割ノ混和物ニ代フルニ一部分解シタル  
 石英粗面岩ノ切石ヲ以テセシニ著シク其摩損ヲ減シ随テ交替ノ時間  
 ヲ減省セリ即チ旧炉ニ在テハ銅品位六〇ノ鉞ヲ以テ一ヶ月約四十万  
 斤ノ銅ヲ製出セリ然ルニ新炉ニ在テハ銅品位四七ノ炉ヲ以テ一ヶ月  
 九十万斤ノ銅ヲ容易ニ製出スルニ至レリ 第二ノ改良ハ風口ノ方向  
 ヲ變シ其數ヲ減シテ其孔径ヲ増大シタルニ在リ即チ旧炉ニ在テハ二  
 十個ノ風口ハ均シク炉ノ中心ニ向フカ故ニ熔鉞ノ攪拌不十分ニシテ  
 熔体ノ噴出ヲ大ナラシメ煉銅ノ時間ヲ長カラシメタリ以上ノ欠点ヲ  
 除カンカ為メ転炉中ニ其内径ノ三分ノ一二相当スル同心圈ヲ画キ之  
 ニ切線トナルヘキ方向ヲ有スル風口ヲ設ケシニ熔体ニ旋回的ノ運動  
 ヲ与ヘテ能ク攪拌シ随テ化学的作用ヲ急劇ナラシメ以テ煉銅ニ要ス  
 ル時間ニ一割五分ノ短縮ヲ告クルニ至レリ次ニ周圍ニ分配シタル風  
 口ヲ單ニ後方半周ニ止メテ其數ヲ八箇ニ減シ且ツ風口ノ直径十二耗  
 ヲ増大シテ二十耗ト為シ在來ノ風量（圧力約十封度）ヲ以テ二割ノ  
 製銅量ヲ増加スルコトヲ得タルノミナラス亦操業上著シキ利便ヲ得

ルコト恰モビスビー式転炉ト同一ノ効力ヲ奏スルニ至リ其結果現今  
 銅品位四七内外ノ鉞ヲ以テ一ヶ月約百二十万斤即チ当初ノ計画ニ比  
 シ三倍ノ產銅ヲ得ルコト甚タ容易ノ業ト為ルニ至レリ 第三ノ改良  
 ハ転炉用送付機ノ改良ニシテ從來使用ノ空氣圧搾機ハ汽力ニ依ル横  
 置單筒直動式ナリシカ明治三十一年該山工作課ノ設計製作ニ係ル直  
 立雙筒式圧搾機及直動ペルトン水車ヲ増設セシニ其結果良好ニシテ  
 大ニ其經費ヲ減スルニ至レリ他日尚一步ヲ進メ鉞運轉用ノ汽力ニ  
 代フルニ水圧力ヲ以テセハ一層ノ光彩ヲ放ツニ至ラン

急劇ナラシムルヲ以テ仕上ニ要スル時間ハ約百分ノ十五ヲ減縮シタリ次ニ周圍ニ於ケル風口ヲ單ニ後方半周ニ止メ前面半周ノ風口ヲ廃シ風口ノ直至十二耗ノ擴大シ二十七耗ト為シ風口ノ數二十個ヲ八個ニ減少シタルニ從來ノ風量ヲ以テ約二割ノ製銅量ヲ増加スルコトヲ得タルノミナラス「コンヴァーター」ヲ随意ニ傾ケ風壓ヲ加減シ操業上ノ利便ヲ得ルコト「ビスビー」形「コンヴァーター」ト同一ナルヲ得ルニ至レリ此等ノ改良ヲ湊合シタル結果ハ現今含銅品位百分ノ四十七内外ノ鍍ヲ以テ一ヶ月約百二十万斤即チ當所ノ計畫ニ比シ三倍ノ產銅ヲ為シ得ルコト甚ダ容易ノ業トナレリ

第九、「コンヴァーター」用送風機ノ改良

從來「コンヴァーター」用ノ空氣壓搾機ハ汽力ニ依ル横置單笛直働式ノミナリシガ明治三十一年當山工作課ノ設計製作ニカ、ル直立双笛式壓搾機及直働「ペルトン」式水車ヲ増設シ其結果良好ナリ

一 產出額

最近五ケ年間ノ丁銅產出高左ノ如シ

| 年次   | 斤 数 (斤)    |
|------|------------|
| 三十一年 | 九、一四六、五七九  |
| 三十二年 | 九、七〇一、四八九  |
| 三十三年 | 一〇、二三一、〇九二 |
| 三十四年 | 一〇、六四〇、一〇四 |
| 三十五年 | 一一、一一八、三七七 |

一 販路

精銅ハ内地ノ需用ニ供スルモノナク總テ販賣商賈ノ手ヲ經テ海外ニ輸出セラル、モノナリ海外ニ於ケル販路ハ佛国第一二位シ英國「ベ

一 褒章

明治二十三年第三回内國勸業博覧會及同二十八年第四回内國勸業博覧會ニ出品シ鋳業上ノ功績ヲ賞揚セラレ特ニ名譽金牌ヲ受ク

一 審査請求主眼

產額及一般ノ操業法

リ從來ノ薪二代フルニ古鉛灰ヲ以テシ尚ホ緩ノ發熱ヲ利用シ煨焼ヲ完全ナラシムルニ至レリ

#### 第二、マグトールガル焼鉍炉ノ新設

從來粒粉鉍ノ煨焼ニハ反焰焙焼炉ヲ用ヒ人力ニ依リ操業シ加之多量ノ燃料ヲ要スルヲ以テ燒鉍費多大ナリ之ヲ改良セントテ此炉ノ適当ナルヲ認知シ明治三十五年一月以來新築ニ着手セリ

#### 第三、粉鉍及泥鉍處理ノ改良

從來粉鉍及泥鉍ハ之ヲ混和シ捏リテ普通ノ煉瓦石形トナシ之ヲ陶製燒窯ニ於テ多量ノ燃料ヲ用ヒ煨焼セシカ形状過大ニシテ煨焼充分ナラザルノミナラス運搬中其大半ハ再ビ粉碎シ成績不良ナリシヲ以テ此法ヲ全廢シ粉鉍ハ反焰炉ニ於テ煨焼シ泥鉍ハ燒粉鉍烟灰ト共ニ人力ヲ以テ一個ノ重量約二百四十匁ヲ有スル円柱形トナスコト、セリ

#### 第四、熔鉍炉ノ改良

在来ノ大形二台、小形八台ヲ大形四台ニ改メ補助トシテ小形三台ヲ置ケリ内大形一炉并ニ小形一炉ハ最新式ニシテ其各部ニ改良ヲ加ヘタルヲ以テ在来ノモノニ比スレバ結果良好ナリ

熔鉍炉ヨリ出ツル緩ハ從來緩壺ニ受ケ凝固シタルモノ之ヲ槌碎スルニ勞力少ナカラザルヲ以テ三十一年以後ハ流水中ニ熔緩ヲ注ギ全部之ヲ水碎シ緩溜ニ流入セシメ之ヲ鉄製ノ運搬車ニ受ケ電氣捲揚機ニ依リ山上ニ運ヒ更ニ電車ニ依リ堆積所ニ運搬スルコト、ナセリ而シテ緩中ニ含有スル銅量ハ現今百分ノ〇、五以下ニ降レリ

#### 第五、熔鉍炉用送風機改良

熔鉍用送風ハ從來ルーツ式四番形十三台ヲ使用セシガ磨滅セルヲ以テ明治三十二年中六番形ルーツ送風機五台ニ改メ動力ハ從來夏ハ電動機ナリシヲペルトル水車直働ト為セリ

#### 第六、熔鉍鉍ノ改築

熔鉍炉ハ当山ノ製産銅量ニ比シ過少ナリシヲ以テ三十五年末之ヲ改築シ約二倍ノ熔解帶面積ヲ有スルモノトナシタルニ燃料ヲ減シ且ツ

コンヴァーターノ操業ヲ一層円滑ナラシメタリ

#### 第七、コンヴァーター内壁改良

從來コンヴァーターノ内壁ハ豆粒大ニ粉碎セシ硅石七割ニ良好ナル粘土三割ヲ加ヘ鉄棒ヲ以テ搗キ固メ来リシカ其後硅石粒二代フルニ石英粗面岩ノ分解トシテ一部礬土トナレル俗稱蠟石ヲ以テセリ此ノ内壁ハコンヴァーターノ仕働中比重大ナル熔鉍力強壓力ヲ有スル送風ニ依リ攪拌セラル、為メ鉍中ノ鉄重酸化鉄トナリ硅酸鉄ヲ作り熔滓ノ變化スルニ要用ナル硅酸ヲ内壁中ヨリ收容スルカ為メ浸蝕セラハ、ノミナラス其一部甚シク破損セラレ内壁ノ交替頻繁ナルヲ實驗セシニヨリ斯ル器械的破損ヲ防カン為メ適宜ノ硬度ヲ有スル石英粗面岩ノ半バ分解シタルモノヲ扇形ニ截切シ三個乃至四個ヲ以テ環狀ヲ成シ之ヲコンヴァーター中ニ装入シ仕働シタルニ器械的破損極メテ少ナク其交替ノ時間ヲ省減セリ而シテ從來本工場ニ於テ含銅品位百分ノ六十ノ鉍ヲ以テ一ヶ月間約四十万斤ヲ製出セシニ過キザリシニ含銅品位百分ノ四十七ノ鉍ヲ以テ一ヶ月約九十万斤ヲ容易ニ製出スルヲ得ルニ至レリ此ノ如キ内壁ハ他ニ類例ヲ見サルモノニシテ当山發明ノ新法ナルヲ信ズ

#### 第八、コンヴァーター風口ノ改良

當工場ニ於ケルコンヴァーターハ明治二十六年塩野門之助氏力當山在職中設計製作ノ上實驗シ專賣特許ヲ得ラレタル所ノモノニシテ所謂「パロット」形ト称スルモノニ外ナラス其ノ風口ハ「コンヴァーター」ノ底ヨリ約一尺ヲ距ル周圍ニ於テ二十個ノ風口ヲ有シ各中心ニ向フカ故ニ鉍緩ノ噴出ヲ大ナラシメ鉍ノ攪拌充分ナラザレバ仕上リニ要スル時間ヲ長カラシメタリ此缺點ヲ除カンカ為メ「コンヴァーター」中ニ於テ熔鉍ヲ受クル円筒中ニ其直徑ノ三分ノ一ナル同心圈ヲ画キ之ニ切線トナルベキ方向ヲ有スル風口ヲ設ケシニ「コンヴァーター」ノ口ヨリ噴出スル鉍緩ノ量ヲ著シク減少セシノミナラス鉍ハ「コンヴァーター」中ニ於テ劇シク攪拌セラレ從テ化學作用ヲ

泥ヲ用フルコトナク完全ニ疊積シ外殻ハ内至二十尺二寸高サ十五尺三寸ナル円筒形鋼鉄板ヨリ内ニ五段ノ石床ヲ架シ各床ニ二個ノ開口ヲ有ス中央軸ハ長サ十九尺外至八寸五分内至六寸八分ニシテ其下部ニ於テ直至七寸長二十一尺二寸ノ鑄鉄軸アリテ至五尺ノ齒車アリ之ヲ至一尺ノ直角齒輪ニ依リ廻転セシム

鉄腕ハ各床二個ヲ有シ中央軸ト直角ヲナシ下床ノ鉄腕ト九十度ノ角ヲナス搔板殻ハ鉄腕ニ嵌入セラレ各一個ノ搔板ヲ有ス

水ハ頂上ヨリ二吋鉄管ニ依リ導カレ中央軸中ニ入りテ之レニ直行スル四吋半鉄管ニ入り更ニ一吋鉄管ニ依リ各鉄腕ノ中心ヲ通過シテ其末端ニ至リ其外部ヲ經テ上昇シ給水口ヨリ稍下部ニ位スル排水口ニ出ジ其水量一分時約四立方尺トス尚泥滓ヲ排除スル為メ中央軸ノ下部ニ掃除口ヲ備フ

装入機 鉍石ハ方一尺ノ口ヲ有スル漏斗ニ入り刮板ノ作用ニ依リ炉中ニ入ル刮板ハ中央軸ニ付着スル偏心輪ニ依リ衝程六吋半ヲ以テ水平ニ運動ス

#### 一製煉法ノ沿革

第四回内国勸業博覧會已降當製煉所ニ於ケル改良進歩ハ頗ル顯著ニシテ勞銀及物価ノ昂騰昂シ一方ニハ精鉍中ノ平均含銅品位ハ低下セシニ不拘ラス之カ生産費ハ却テ減少シ品位至良トナリタルハ明カナリトス

#### 左ニ明治二十八年ニ於ケル當製煉所製煉法概略

當時製出シタル粗銅ハ含銅品位約百分中九十二精銅ハ含銅品位約百分中九十九ニシテ其量ノ比例ハ粗銅約四割精銅約六割ナリシ

#### 第一、鉍石ヲ煅焼スルコト

塊鉍ハ野焼法ニ依リ粒鉍ハ反焰焙焼炉ニ依リ粉鉍及ビ泥鉍ハ普通ノ煉瓦石形ニ捏造シタル後陶器燒窯ニテ煅焼セリ

#### 第二、煅焼セシ鉍石ヲ溶解シテ鉍ヲ製スルコト

煅焼シタル鉍石ハ石灰石、緩及骸骨炭ト共ニ米國流方形熔鉍炉（大

形二台、小形八台）ニ依リ溶解シ鉍ヲ製出セリ

#### 第三、鉍ノ一部ヲ煅焼スルコト

粗銅製出用ニ供スル鉍ハ薄片トナシ之レニ多量ノ薪枕ヲ用ヒテ野焼ニ付スルコト二回ナリ

#### 第四、煅焼シタル鉍ヲ溶解シ粗銅ヲ製スルコト

煅焼シタル鉍ハ小形熔鉍炉ニ依リ骸炭ト共ニ溶解シ粗銅及鉍ヲ製出シ鉍ハ再ビ野焼ニ付シ反覆之ヲ熔解セリ

#### 第五、鉍ノ一部ヲベセマー法ニ依リ精銅トナスコト

鉍ノ一部大形熔鉍炉ヨリ製出セシモノニ粗銅製出ノ際再出セシ銅鉍ノ一部ヲ加ヘ含銅平均品位百分ノ六十ト為シ之ヲ熔鉍炉ニテ熔解シ熔鉍ハ直ニコンヴァターニ注入シ精銅トナセリ

#### 明治二十八年已後ニ於ケル顯著ナル改良

第一、塊鉍ノ煅焼ニ野焼法ヲ廢シ堆焼炉ヲ用ユルコト及堆焼燒

#### 炉ノ改良

塊鉍ノ煅焼ハ野焼法ノミニ依リシカ明治廿九年赤煉瓦ヲ以テ一窯二千五百貫目入りノモノ二十個ヲ連續セル堆焼炉ヲ備フル工場四棟ヲ新築シ塊鉍ノ煅焼ニ供セリ

明治三十年ヨリ全三十一年ニ至ルノ間ニ於テ煅燒瓦石ヲ以テ一窯ハ八千貫目乃至一萬貫目ヲ装入スベキモノ十八座連續セル堆焼爐二列ヲ築造シ明治三十二年ヨリ三十三年ニ至ルノ間ニ於テ明治二十九年築造セシ赤煉瓦堆焼爐破壞シ用ヲ為サハリシヲ以テ煅煉瓦ヲ以テ一窯一萬貫目乃至一萬二千貫目ヲ装入スベキモノ拾座連續セル堆焼爐三列ニ改造セリ

堆焼爐ハ赤煉瓦ヲ用ヒテ築造セシモノハ三ヶ年ヲ經ザル間ニ全ク破壞スルヲ以テ煅瓦ヲ以テ造レル大形煉瓦ヲ使用セシニ耐酸ノ効ヲ有シ廢物利用ノ点ニ於テモ頗ル好結果ヲ奏セリ

特ニ堆焼爐ニ就キ記載スベキハ有價ノ燃料ヲ全廢シ堆焼費ヲシテ極メテ少額ナラシムルコトヲ得タルニ在リ而シテ明治三十五年七月ヨ

ト蓋少ナラザルベシ

## 二、ダビッド氏 セレクチュール試験

本器ハ佛蘭西國ヴォークルーズ洲ワルク運河ノ岸ニ於ケル佛蘭西製銅會社ノエキス工場ニ於テ發明セシ所ニシテ明治三十三年佛國巴里府萬國大博覽會ニ出品シタ

ルモノナリ

本器ノ目的ハ銅鑛及含銅物中ノ不純物中就、貴金屬ヲベセマー法ニ依リ除去スルニ有リ即チ尻銅ヲ作り之ニ不純物、貴金屬ヲ收集セシメ一方ニハ貴金屬ヲ收得シ一方ニハ精銅ヲ得ルニアリ

構造 本器ハ球形ニシテ其裝置他ノコンヴァタート趣ヲ異ニシ左記ノ特性ヲ有ス

一、送風ノ作用ヲ完全ナラシメ熔鍍ノ噴出ヲ減少セシムルヲ

二、内壁ノ減耗ヲ均一ニシ鉄ノ鍍化ニ必要ナル硫酸ノ量ヲ減スルヲ

操業法 操業中ノ時間ヲ七期ニ區分スルヲ得ベシ

### 第一期 装入

本器ヲ軌條上ニ置キ熔鍍炉ノ前方ニ進メ本器ヲ傾ケ篋ニ依リ熔解セル銅鍍ヲ注入スル

ヲ羽口ノ水準ニ達セザル迄ニ止メ本器ヲ煙突下ニ運ヒ来ル此運用ニハ約五分ヲ費スベシ

### 第二期 鉄ノ鍍化

送風ヨリ来ル空氣管ヲ筒耳シ接續シ送風ヲ始ムルト共ニ本器ヲ直立セシムレバ空氣ハ熔鍍中ニ入り硫黄ハ亜硫酸瓦斯ニ變シ鉄ハ亜硫酸化鉄トナリ内壁中ノ硫酸ト化合シ鍍ヲ成生ス此ノ間ニ要スル時間ハ鍍ノ品位ニ依リ差異アレトモ十五分乃至二十五分ナリ

### 第三期 鍍ノ排除

本器ヲ傾ケ鍍ヲ壺ニ流入セシム是ニ約五分鐘ヲ要ス

### 第四期 尻銅ノ成生

次ニ本器ヲ再ヒ直立セシメ同時ニ送風ヲ始ムレバ尻銅ヲ成生シ貴金屬ハ尻銅中ニ混合ス此ニ要スル時間ハ五分乃至十分トス

### 第五期 尻銅流出

本器ヲ反対ノ方向ニ回轉シ囊ヲ最下ノ位置ニ来ラシメ二三分間静止スレバ比重大ナル尻銅ハ鍍ト分レテ囊中ニ沈降ス此ニ於テ銅棒ヲ以テ尻銅流口ヲ槌打スレバ尾銅迸出シテ鑄型ニ入ル其ノ終ルヲ待チテ再ビ粘土栓ヲ以テ流出口ヲ塞ク共間約五分トス

### 第六期 精銅ノ成生

本器ヲ直立セシメ同時ニ送風ス此ニ於テ硫化銅ハ精銅ニ變ジ含銅百分ノ九十八乃至九十九、五ノ銅トナル此ニ要スル時間ハ十五分乃至二十五分ナリトス

### 第七期 精銅ノ流出

本器ヲ運轉シ成生セル精銅ヲ傾瀉シ鑄型ニ流入セシム是ニ五分鐘ヲ要ス

前述ノ如ク一回ノ運用ニハ平均一時間十分間ヲ要ス蓋シ含銅百分ノ二十五乃至三十五ノ銅鍍三百貫目ヲ取扱フ場合ナリ

内壁ハ十回乃至十二回ノ運用ニ適セルヲ以テ二十四時間ニ四百貫目乃至五百三十貫目ノ銅鍍ヲ処理スルコトヲ得ベシ

産出鍍ノ平均含銅品位ハ百分ノ三ニシテ送風ノ壓力ハ水銀柱ノ三百五十耗ニシテ送風ニ要スル動力ハ約六十馬力ナリ

試験ノ成績ニヨレバ含金銅鍍ヲ製煉スルニ當リ全銅量ノ約一割五分乃至二割ノ尻銅ヲ作ルトキハ金分ノ大部ハ尻銅ニ入ル而シテ銀分ノ收集ニハ單ニ尻銅ヲ作ルノミニテハ著シキ効ナキガ如シ

ライト氏改良マグトカル式自働燒鍍炉

本炉ハライト氏ニ依リ改良セラレタルモノニシテ一炉一晝夜中ニ通過セシメ得ベシ而シテ中央軸ノ廻轉速度ハ四十五秒乃至七十秒ニシテ之ニ要スル動力ニハ炉ニ付三馬力トス

構造 本炉ノ基礎ハ煉瓦積ニシテ床及周圍ハ石英粗面岩ヲ截切シ膠

送風ノ壓力三十耗ニシテ一炉一昼夜ノ熔鋳量鉛石約八千貫目裝入物  
量約一万一千貫目トス而シテ得ル所ノ鉾ハ含銅品位百分ノ四十七内  
外ナリ

鉾ハ凝固シタル后循環連鎖捲揚機ニ依リベセマー工場ニ於ケル熔鉾  
炉ノ裝入場ニ送ル鑊ハ水碎シ鑊壺ニ入り傾斜ニ沿ヒ電力ニ依リ直立  
百六十尺ノ高所ニ捲上ケ更ニ電車ニ依リ高原木堆積場ニ運搬ス

三、鉾ヲ再熔シベセマー法ニ依リ精銅ヲ製スルヲ

鉾ハ羽口ノ部ニテ直至五尺短至三尺高サ七尺ナル楕円形熔鉾炉ニ入  
リ骸炭約百分ノ七ヲ以テ熔解シ熔鉾ハ筧ニ依リ外至四尺七寸高サ七  
尺三寸ノコンヴァーターニ注入スルヤ直チニ五百二十耗ノ壓力ヲ有  
スル壓搾空氣ヲ送り鉾中ノ鉄ヲ酸化セシム其酸化スルヲ待チ之ヲ排  
出スルコト數回精銅トナルニ及ビ之ヲ容器ニ受ケ后チ鑄型ニ鑄入シ  
丁銅トナス

精銅ノ成分左ノ如シ

|            |         |
|------------|---------|
| 金          | 〇、〇〇〇二  |
| 銀          | 〇、一二〇三  |
| 銅          | 九八、九五〇〇 |
| 鉄          | 〇、五一三〇  |
| 鉛          | 〇、〇四四四  |
| ニッケル及コハルト  | 〇、〇二八〇  |
| アーセニツク     | 〇、〇三一九  |
| アンチモニ      | 〇、〇一二六  |
| 硫 黄        | 〇、〇一〇七  |
| 計          | 九九、七一一一 |
| 堆焼炉        | 六十五炉    |
| 反焰焙焼炉      | 五炉      |
| マクドールガル焼鉾炉 | 二炉      |

現今製煉ニ供スル主要ナル炉及器械左ノ如シ

|           |    |
|-----------|----|
| 熔鑄炉大形     | 四炉 |
| 全 小形      | 三炉 |
| ルーツ六番形送風機 | 五台 |
| 熔鉾炉       | 一炉 |
| ルーツ六番形送風機 | 二台 |
| 循環連鎖捲揚機   | 一個 |
| コンヴァーター   | 四個 |
| コンヴァーター豫備 | 四個 |
| 空氣壓搾機     | 二台 |
| 鑄 亜 臺     | 二台 |
| セルクチユール   | 六個 |

### 試験

#### 一、硫化鉾熔解法

本試験ハ明治三十一年一月以來熱心研究ヲ重子當初冷風ヲ以テ試験  
セシヲ六ヶ月其後撰氏二百三十度乃至三百度ノ熱風ヲ以テ試験セシ  
ヲニヶ月ナリシカ何レモ結果不良ニ了リシヲ以テ更ニ一層工夫ヲ廻  
ラシ三十五年九月再ヒ冷風ヲ以テ試験ヲ開始シ同年十一月ニ至リ稍  
好良ノ結果ヲ得タリ即チ之ニ要スル燃料ハ裝入鉾石量ニ對シ約百分  
ノ七全裝入量ニ對シ百分ノ二、九ヲ以テ含銅品位約百分ノ三十八ノ  
鉾ヲ製出スルヲ得ルニ至レリ尚ホ鉾ノ品位ヲ高メシカタメ骸炭ノ  
廃末ヲ用ヒ裝入鉾量ニ對シ約百分ノ三ヲ以テ含銅品位百分ノ四十五  
ノ鉾ヲ作りベセマー法ニ適セシムルコトヲ得タリ

本試験ノ結果ニ依レバ硅石ニ富ミ硫黄及塩基性含有物少ナキ銅鉾ニ  
應用シ著シク燃料ヲ減スベク複雑ニシテ且ツ修膳ニ困難ナル熱風炉  
ヲ用フルコトナク熔鉾炉ノ形式如何ニ不拘經濟的ニ斯法ヲ應用シ得  
ヘキヲ確メタル力故ニ當山ノ如キ鉾石ヲ處理スル何レノ製煉所ニ  
モ直チニ應用スベク又比較的貧劣ナル銅鉾ニシテ從來ノ法方ニ依レ  
ハ收支相償ハザルモノニモ應用シ得ベキガ故ニ鉾業界ヲ補益スルコ

〔表紙〕

第五回内國勸業博覽會出品

丁銅解説書

足尾銅山鑛業人代理

出品人 近藤陸三郎

| 部   | 類    | 番號 | 品名 | 出     |
|-----|------|----|----|-------|
| 第四部 | 第十八類 |    | 丁銅 | 品     |
|     |      |    | 人  | 住所    |
|     |      |    | 氏名 | 近藤陸三郎 |

一製煉法

現今實施セル製煉法左ノ如シ

一、鉍石ヲ煅焼スル

二、煅焼シタル鉍石ヲ溶解シ鉍ヲ製スル

三、鉍ヲ再熔シベセマ一法ニ依リ精銅ヲ製スル

一、鉍石ヲ煅焼スル

精鉍中塊鉍ノ煅焼ニハ堆焼炉ヲ用ヒ粒鉍及粉鉍ノ煅焼ニハ反焰焙焼炉ヲ用ユ

塊鉍ノ煅焼ニ用フル堆焼炉ハ煅煉瓦石ヲ以テ築造シ一窯ハ長サ十二尺幅八尺深サ五尺ノモノ及長十四尺幅九尺深サ五尺ノ者及長サ十四尺幅九尺深サ六尺ノ二様アリ前者ハ塊鉍約八千貫目後者ハ塊鉍約一万貫目ヲ裝入ス

裝入法ハ乾燥シタル古鉍叢枚ヲ炉底ニ布キテ塊鉍ヲ裝入シ最後ニ粉鉍又ハ烟灰ノ少量ヲ以テ上蔽トナシ風口ヨリ点火スルカ又ハ赤熱

ノ煅煉瓦二枚ヲ炉底ニ入レ直チニ塊鉍ヲ裝入シ上蔽ヲ為ス・前記ノ如クスルトキハ次第二塊鉍ノ燃燒ヲ始ムルカ故ニ堆焼炉ニ於テハ現今有價ノ燃料ヲ用フルコトナク点火後四十日乃至四十五日ヲ以テ煅焼ヲ了ル粒鉍及粉鉍ノ煅焼ニハ反焰焙焼炉ヲ用ヒ尚ホマグドーガル焼鉍炉ヲモ併用セントス

泥鉍及燒鉍及烟灰ハ之ヲ混淆シ女工ヲシテ砲金型ニ打込マシメ一個約二百四十匁円柱形ノ塑ト為シ燒鉍炉ノ余熱ヲ利用シ乾燥セシメ熔鉍ニ付ス

二、煅焼シタル鉍石ヲ溶解シ鉍ヲ製スルコト

煅焼シタル塊鉍、粒鉍及ヒ塑ハ石灰石トコンヴァターノ煅及ヒ熔鉍炉ノ煅等ノ媒熔劑及ビ骸炭ト共ニ米國流ノ長方形熔鉍炉ニ於テ溶解ス

裝入物ノ配合ハ左ノ如シ

|                                                                                                       |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 燒塊鉍                                                                                                   | 四十八貫目  |
| 燒粒鉍                                                                                                   | 三十四貫目  |
| 燒塑                                                                                                    | 四十六貫目  |
| 生塊鉍                                                                                                   | 十四貫目   |
| 小計                                                                                                    | 百貳十四貫目 |
| コンヴァターノ煅                                                                                              | 二十四貫目  |
| 吹返                                                                                                    | 六貫目    |
| 石灰                                                                                                    | 十八貫目   |
| 小計                                                                                                    | 四十八貫目  |
| 合計                                                                                                    | 百九十貫目  |
| 骸炭                                                                                                    | 三十二貫目  |
| 熔鉍炉ハ大形（羽口部ニ於テ内至長サ八尺巾三尺高サ九尺）四炉小形（羽口部ニ於テ内至長サ五尺巾三尺高サ八尺）三炉ヲ備ヘ常ニ大形四炉ヲ以テ操業シ小形三炉ハ豫備又ハ試験用ニ供ス内大形一炉ハ改良ヲ加ヘタルモノナリ |        |

電 柱 一、一四三本

| 交換所名 | 加入者ノ数 | 平均一日ノ交換度数 |
|------|-------|-----------|
| 下間藤  | 三四    | 九五〇       |
| 本山   | 三四    | 九〇〇       |
| 小瀧   | 一二    | 二〇〇       |
| 通洞   | 七     | 一五〇       |
| 渡良瀬  | 二二    | 四〇〇       |
| 間藤   | 五     | 一〇〇       |
| 栃木平  | 五     | 八〇        |
| 計    | 一一九   | 二、七八〇     |

調度事業

本事業ヲ處理スルところハ調度課ニシテ（一）ハ當山所用品ノ採收製造ニ関スルヲ（二）ハ鉱業用并ニ稼人日用物品ノ購入及ヒ之レカ支拂貸渡ニ関スルヲ（三）ハ當山所用貨物一切ノ運搬ニ関スルヲトス

當山ニ於ケル森林重要産物消費高ノ最近三ヶ年ノ平均每一ヶ年数量左ノ如シ

木炭 百六十四万三千四百九十九貫目  
薪 七千九百四十八捆（長二尺、六尺平方積）  
角材及板類 三万三千三百四十二尺メ

丸太及坑木 二万五千五百六十五尺メ

斯カル莫大ナル材産物ヲ採得スルカ為メ尚ホ將來附近ノ濫伐ヲ慮リ下野國塩谷郡高原山國有林實測面積三千四百七十六町歩ノ立木拂下ヲ出願シ三十三年一月之レカ認可ヲ得再來主トシテ該山林ノ供給ニ依リ需要ヲ充タシ居レリ之レヨリ先キ明治三十二年末上野國利根郡利根國有林實測面積四千二百拾三町歩ノ内面積一千四百二十五町歩ヲ向フ十ヶ年ヲ期限トシ拂下ヲ出願シ明治三十三年一月認可ヲ得尔后當山字銀山平ヨリ延長七哩余ノブライヘルト式復線架空索道ト二

哩許ノ單線式索道新設ニ着手セリ故ニ明治三十七年中該索道竣工ノ曉ニハ毎年百四十余町歩ノ輪伐法ヲ以テ當山需用ノ林産物ヲ供給スル見込ナリトス

次ニ當山ニ於ケル製煉溶解劑及石灰製造ニ消費スル石灰石一ヶ年ノ消費高三百七十七万二千二百六十貫目ヲ供給スルニハ從來地方採掘ニカ、ルモノヲ購入セシガ明治三十二年末群馬縣山田郡梅田村山地石灰岩層ヲ買入レ約四哩ノ單線式架空索道ヲ敷設シ全年十二月ヨリ採掘ニ着手シ専ラ需用ヲ充スニ至レリ

石灰粉製造ニハ前記石灰石ヲ用ヒ當所字京子内ニ架空索道ヲ架設シ圣七尺高サ二十一尺ノ燒窯ニ基ヲ設ケ品質純良ナル石灰石ヲ製造シ山内諸般ノ需用ニ供ス

一産出額

最近五ヶ年ノ鉱物産出高左ノ如シ

| 年次   | 一番粗鉈（貫目）   | 二番粗鉈（貫目）   | 廢石（貫目）     |
|------|------------|------------|------------|
| 三十一年 | 一四、三二四、三八〇 | 一三、三八九、二七七 | 二七、三九三、九四〇 |
| 三十二年 | 一二、九四九、三五五 | 一七、八三九、二二六 | 二六、九〇九、九六〇 |
| 三十三年 | 一一、〇九〇、三〇一 | 二一、八八六、七五九 | 二四、八一八、六四〇 |
| 三十四年 | 一一、六四九、五三九 | 三一、〇一三、五六四 | 二六、五九五、三八〇 |
| 三十五年 | 一一、五九五、七三二 | 二七、八七三、一三六 | 二八、六六一、四七六 |

一褒賞

明治二十二年第三回内國勸業博覧會及同二十八年第四回内國勸業博覧會ニ出品シ鉱業上ノ功績ヲ賞揚セラレ特ニ名譽金牌ヲ受ク

一審査請求主眼

産額及一般ノ操業法

働  
力  
ノ  
供  
給

爰二其原働力ノ配置ヲ示セバ

水力二依ル原働工場

## 第一、水力發電

[illegible]

## 第二、水力直働

|     |       |           |   |  |       |    |           |
|-----|-------|-----------|---|--|-------|----|-----------|
| 六四  | ベルトン式 | 一六〇       | 一 |  |       |    | 小瀧機鉋用     |
| 全   | 全     | 四〇        | 一 |  |       |    | 全         |
| 一六一 | 全     | 一四五       | 一 |  |       |    | 製煉工場空氣壓搾機 |
| 全   | 全     | 一四五       | 一 |  |       |    | 送風機用      |
| 全   | 全     | 四〇        | 一 |  |       |    | 全         |
| 一四四 | 全     | 四〇        | 一 |  |       |    | 細尾栃木平間索道用 |
| 九〇  | 全     | 四〇        | 一 |  |       |    | 沢入山地間索道用  |
| 六〇  | 全     | 四〇        | 一 |  |       |    | 細尾地藏坂間索道用 |
| 計   |       | 六五〇       | 八 |  | 六五〇   |    |           |
| 合計  |       | 二、一一〇、二〇〇 |   |  | 一、八一二 | 一五 |           |

電燈 燈山ニ於テハ事務所工場役ノ住宅鉦夫飯場ノ全部及鉦夫長家ノ大部ニ電燈ヲ架設シ一般通行者ノ便利ヲ計リ須要ナル街路ニ街燈ヲ設置セリ今ヤ使用セル電燈ノ數實ニ三千四百四十燈ニ達ス之ヲ方面ニヨリ列記ス

| 種別／所別         | 本山方面燈數 | 通洞方面 | 小滝方面 | 栃水平方面 | 合計     |
|---------------|--------|------|------|-------|--------|
| 孤光燈           | 二六     |      | 五    |       | 三一     |
| 終夜三百燭力<br>白熱燈 | 二      | 二    |      |       | 四      |
| 全十六 全         | 七六〇    | 二七六  | 一八〇  | 四二    | 一、二五八〇 |
| 全十 全          | 五七八    | 四四八  | 五七三  | 三三    | 一、六三一  |
| 半十六全          | 一五〇    |      |      |       | 一五〇    |
| 全十 全          | 二八六    | 三四   | 四六   |       | 三六六    |
| 計             | 一、八〇二  | 七六〇  | 八〇三  | 七五    | 三、四四〇  |

電話 當鉸山ニ於テ使用セル唯一ノ通信機ハ電話ナリ坑ノ内外距離ノ遠近ヲ問ハス苟モ事務上必要ナル個所ニハ電話機ノ設置ヲ見ザルナク所々ニ交換所ヲ設ケ数名ノ交換手ヲ専用シテ事務進歩ノ敏活ヲ圖レリ

左ニ其詳細ヲ述記スレバ

|       |     |     |     |    |
|-------|-----|-----|-----|----|
| 線路ノ延長 | 一七里 | 二四丁 | 一四間 | 一尺 |
| 線路ノ延長 | 五九里 | 三三丁 | 五九間 | 一尺 |

## 左ニ浄水装置ノ主要ナルモノヲ掲ゲン

| 方面 | 名称     | 長尺    | 巾尺    | 深サ  |
|----|--------|-------|-------|-----|
| 本山 | 第一号砂集池 | 二四、〇  | 一八、〇  | 六、〇 |
| 全  | 第二号全   | 全     | 全     | 全   |
| 全  | 第三号全   | 全     | 全     | 全   |
| 全  | 第一号沈澱池 | 一二〇、四 | 六〇、〇  | 六、〇 |
| 全  | 第二号全   | 六〇、〇  | 四二、〇  | 四、〇 |
| 全  | 第三号全   | 全     | 全     | 全   |
| 全  | 第四号全   | 一八〇、〇 | 六〇、〇  | 六、〇 |
| 全  | 第五号全   | 一八〇、〇 | 六〇、〇  | 六、〇 |
| 全  | 第六号全   | 一五六、〇 | 六〇、〇  | 四、〇 |
| 全  | 甲号濾過池  | 一八〇、〇 | 二七、〇  | 二、〇 |
| 全  | 乙号全    | 一八〇、〇 | 二七、〇  | 二、〇 |
| 全  | 丙号全    | 六〇、〇  | 五〇、〇  | 五、〇 |
| 全  | 第一号乾泥池 | 二七六、八 | 六〇、〇  | 四、〇 |
| 全  | 第二号全   | 一〇四、〇 | 四八、〇  | 四、〇 |
| 全  | 第三号全   | 一九二、〇 | 四四、〇  | 四、〇 |
| 全  | 第四号全   | 一三二、〇 | 八五、五  | 四、〇 |
| 全  | 第五号全   | 一二〇、〇 | 二六、〇  | 四、〇 |
| 小瀧 | 甲号砂集器  | 二四、〇  | 一二、〇  | 六、〇 |
| 全  | 乙号全    | 二四、〇  | 一二、〇  | 六、〇 |
| 全  | 第一号沈澱池 | 一三八、〇 | 四四、五  | 八、〇 |
| 全  | 第二号全   | 一三八、〇 | 四四、五  | 八、〇 |
| 全  | 第三号全   | 一三八、〇 | 四四、五  | 八、〇 |
| 全  | 第一号濾過池 | 一二六、四 | 四二、四  | 五、〇 |
| 全  | 第二号全   | 一二六、四 | 四二、四  | 五、〇 |
| 全  | 第三号全   | 一〇五、四 | 五一、四  | 五、〇 |
| 全  | 第四号全   | 一〇五、四 | 五一、四  | 五、〇 |
| 全  | 乾泥池    | 一二〇、〇 | 一六、四  | 四、五 |
| 通洞 | 第一号沈澱池 | 一八〇、〇 | 六三、〇  | 四、〇 |
| 全  | 第二号全   | 一八〇、〇 | 六三、〇  | 四、〇 |
| 全  | 第三号全   | 五八、〇  | 九三、五  | 五、〇 |
| 全  | 第四号全   | 五八、〇  | 九三、五  | 五、〇 |
| 全  | 第五号全   | 五八、〇  | 九三、五  | 五、〇 |
| 全  | 第六号全   | 五八、〇  | 九三、五  | 五、〇 |
| 全  | 甲号濾過池  | 七二、〇  | 一〇五、〇 | 四、八 |
| 全  | 乙号全    | 七二、〇  | 一〇五、〇 | 四、八 |
| 全  | 丙号全    | 一一一、〇 | 六三、〇  | 四、五 |
| 全  | 第一乾泥池  | 一八六、〇 | 三一、五  | 四、五 |
| 通洞 | 第二号乾泥池 | 一四一、〇 | 六一、五  | 四、五 |
| 全  | 第三号全   | 一〇五、〇 | 六一、五  | 四、五 |

## 二、硫烟處理ニ関スルヲ

製煉工場各炉ヨリ發生スル瓦斯ハ之ヲ大烟道ニ集メ脱硫塔ヲ通過セシメタル後山頂ニ設ケタル高サ二百五十八尺ノ烟突ニ噴出セシム脱硫塔ハ長サ五十六尺幅十六尺高サ四十二尺ノ煉瓦造ニシテ内部ヲ四區ニ分画シ瓦斯ヲシテ各區ニ分岐セシメ塔上ニ建家ニハ石灰攪拌器ヲ設ケ石灰乳ヲ造リ之ヲ注水盤面ニ注キ八百拾個ノ小孔ヨリ等シク塔内ニ滴下シ親シク烟氣ニ接觸セシムレバ含有サル亜硫酸瓦斯及硫酸ハ石灰乳ニ吸收セラレ塔底ニ累積セル石灰石床間ヲ透過シ塔外ニ排出ス之ヲ沈澱池ニ導キ固形物ヲ沈澱セシメタル後有木坑水及撰鉦廢水ニ合セシムモノナリ

脱硫塔ヲ通過スル瓦斯ノ全量ハ一分間約七立方尺ニシテ含有亜硫酸瓦斯容量百分ノ一二對シ一分間六十立方尺ノ水ヲ用ユ一日平均一千貫目ノ石灰ヲ要スルモノナリ

左ニ硫烟處理ニ関スル設備ノ重ナルモノヲ示サン

石灰攪拌器 一台 所要働力二馬力

| 名称    | 長尺   | 巾尺   | 深サ  |
|-------|------|------|-----|
| 第一沈澱池 | 四七、三 | 一一、五 | 四、〇 |
| 第二全   | 四七、三 | 一一、五 | 四、〇 |
| 第一乾燥池 | 一〇、〇 | 一一、五 | 三、五 |
| 第二全   | 一〇、〇 | 一一、五 | 四、〇 |

## 三、廢石泥砂及鍍ノ處理ニ関スルヲ

坑内及撰鉦廢石製煉場ノ廢鍍并ニ各浄水池ヨリ産出スル泥砂等ハ何レモ堆積場ヘ運搬ス堆積場ハ孰レモ安全ナル地位ヲ占メ囲ラスニ堅牢ナル石垣ヲ以テセリ

## 工作事業

本事業ハ工作課ニ於テ處理スルモノニシテ(一)ハ當山各所ニ於ケル新設工事ノ施工ヲ掌リ(二)ハ機械器具ノ製作修繕ノ注文ニ應シ(三)ハ各所働力ノ分配電燈電話等経営ノ業務ヲ掌ル本課ノ位置ハ

入ニ於テ輕便鐵道ニ連絡シテ石灰石を運搬ス此他廢石、粘土運搬等各專用ノ索道數線アリ而シテ本山撰鉍廢石運搬輕便索道ニハ自在運搬機（アウトマチックトラベリングホイスト）ヲ使用ス是當山技師玉村勇助ノ創案ニヨレルモノナリ其延長一千尺中間ニ二基ノ支柱アリ一吋ノ索條ヲ左右兩側ニ張り軌道トシ此上ニ相對シテ四輪ヲ有スル搬車ヲ懸ケ至十六分ノ五吋索條ヲ附シ馬力電動機ニヨリ交差セシム搬車ハ撰鉍所ノ上ニ至リ直高五十尺ノ下ヨリ九十貫ノ廢石入容器ヲ引き揚クルヤ否ヤ同時ニ鋼条ノ軌道ヲ走リ山神沢ニ至リ自ラ容器ヲ轉覆スルノ自動的裝置ニシテ一時間ノ搬量約五噸トス

#### 一沿革

當山ハ明治十年三月ヨリ現鉍業人ノ稼行ニ帰セシ以來規模ノ盛ナルト共ニ業務ノ組織ニ幾多更改アリシモ現時一局四課ヲ以テ成レリ其組織左ノ如シ

|       |           |
|-------|-----------|
| 役 員   | 二百八十七人    |
| 雇 員   | 二百七十一人    |
| 備 員   | 百〇七人      |
| 工夫及職夫 | 九千六百〇三人   |
| 計     | 一万〇二百六十八人 |

當山本業ニ附随セル業務ノ一班ヲ左ニ掲ケン  
〔以下の業務組織の系図省略〕

#### 足尾銅山古河鑛業所

#### 浄水及脱硫ニ関スル事業

本事業ハ内局水烟掛ニ属シ明治三十年五月二十七日政府ノ鉍毒豫防命令ニ基ケル除害操業ノ業務ヲ管掌ス  
其重ナル事項左ノ如シ

#### 一、鉍水處理ニ関スルコト

#### 二、硫烟處理ニ関スルコト

#### 三、廢石泥砂及ヒ鍍ノ處理ニ関スルコト

#### 一、鉍水處理ニ関スルコト

坑水撰鉍排水及脱硫塔排水等ハ石灰乳ヲ加ヘテ攪拌ス其裝置ハ自動給灰機混和機及攪拌機ヨリ成リ電動力ニ馬力ニヨリ運轉セラレ絶ヘス石灰乳ヲ製出シ之ヲ鉍水ニ混和シ攪拌スルヲ以テ水中ニ溶解セル硫酸及ビ金屬ノ硫酸塩類ヲ硫酸石灰及水酸化物トナシ砂集器沈澱池ニ導キ固形物ヲ沈澱セシメ更ニ汙過池ヲ通過セシム故ニ放水ハ清澄ニシテ化學的中性若クハアルカリ性ヲ呈セリ

各所鉍水量及ヒ之ニ混和スル石灰量ヲ示セバ左ノ如シ

| 方面 | 種別  |       | 一時間坑水量   |        | 一時間石灰混和量 |
|----|-----|-------|----------|--------|----------|
|    | 坑水  | 撰鉍水   | 三、八〇〇立方尺 | 六、五〇〇  |          |
| 本山 | 坑水  | 脱硫塔排水 | 三、五〇〇    | 一、六〇〇  | 六〇貫目     |
|    | 撰鉍水 | 坑水    | 七、二〇〇    | 一〇、二〇〇 |          |
| 小瀧 | 坑水  | 撰鉍水   | 六、〇〇〇    | 十五     | 五        |
|    | 撰鉍水 | 坑水    | 十五       | 十五     |          |
| 通洞 | 坑水  | 撰鉍水   | 十五       | 十五     | 十五       |
|    | 撰鉍水 | 坑水    | 十五       | 十五     |          |

當山除害ニ専用スル石灰ヲ供給スルカ為メ宇京子内ニ於テ至八尺高二十一尺ノ石灰燒窯ニ基ヲ築造シ山地所産ノ石灰石ヲ以テ品質佳良ナル石灰ヲ製出セリ

|                                                                        |         |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| 銅                                                                      | 九八、九五〇〇 |
| 鉄                                                                      | 〇、五一三〇  |
| 鉛                                                                      | 〇、〇四四四  |
| ニッケル及コバルト                                                              | 〇、〇二八〇  |
| アーセニツク                                                                 | 〇、〇三一九  |
| アンチモニー                                                                 | 〇、〇一二六  |
| 硫黄                                                                     | 〇、〇一〇七  |
| 計                                                                      | 九九、七一一一 |
| 現今製煉ニ供スル主要ナル炉及器械左ノ如シ                                                   |         |
| 堆約炉                                                                    | 六十五炉    |
| 反焰焙焼炉                                                                  | 五炉      |
| マグドールガル焼鋳炉                                                             | 二炉      |
| 熔鋳炉大形                                                                  | 四炉      |
| 全小形                                                                    | 三炉      |
| ルツツ六番形送風機                                                              | 五台      |
| 熔鋳炉                                                                    | 一炉      |
| ルーツ六番形送風機                                                              | 二台      |
| 循環連鎖捲揚機                                                                | 一個      |
| コンヴァター                                                                 | 四個      |
| 全豫備                                                                    | 四個      |
| 空氣壓搾機                                                                  | 二台      |
| 鑄型台                                                                    | 二台      |
| セレクチュール                                                                | 六個      |
| 一運搬法                                                                   |         |
| 當山ニ出入スル貨物ノ運搬ハ最近三ヶ年間ノ調査ニヨレバ一年平均百〇一万七千八百五十七噸哩ニシテ此等貨物ノ運搬ニハ專用輕便鐵道及架空索道ヲ併用ス |         |

|                                                                                                                                                                                                                                                     |       |    |      |     |      |            |               |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|------|-----|------|------------|---------------|--------|
| 輕便鐵道ハ明治二十四年中ノ創設ニシテ東ハ日本鐵道ノ日光駅ヨリ起リ細尾ニ至リテ地藏坂乃至栃木平ニ至ルニ條ノ架空索道ニ連絡シ是ヨリ掛水ニ至リ更ニ渋川切幹ヲ經テ西方群馬縣勢多郡東村大字沢入ニ至ル幹線ノ外ニ四個ノ分岐線アリ一ハ掛水ヨリ分レ古河橋及本山ニ至リ一ハ渋川ヨリ左右ニ分岐シテ通洞及簗橋ニ通シ他ノ一ハ切幹ヨリ分レ小瀧ニ至ル是等ノ諸線ヲ通ジ其延長二十三哩余ニ達ス然シテ貨物ノ 況線路ノ緩急ニ稽ヘ馬匹ノ外牛及電車ヲ用ユ足尾方面ニハ別ニ客車ヲ設ケ定時及臨時之ヲ發シテ賓客並ニ事務所・ノ往復ニ便ス |       |    |      |     |      |            |               |        |
| 細尾峠ノ索道ヲ利用シ得サル重要及長大ノモノハ日本鐵道大間々駅ヨリ運狀店ヲ經、澤入ニ收容スルモノトス                                                                                                                                                                                                   |       |    |      |     |      |            |               |        |
| 索道ハ日光口ニ二線アリ共ニ細尾ヨリ發シ一ハ地藏坂ニ至リ一ハ栃木平ニ達ス明治二十三年中ノ創業ニ係リ至六分ノ索條ヲ用フ而シテ其當初ハ各搬器ノ搭載量ニ二萬貫ニ過キサレトモ尔來諸般ノ改良ヲ加ヘタルノ結果全至ノ索條ヲ爾能ク百貫目内外ノ長材ヲ運ビ一昼夜ノ運搬量ハ四萬貫ノ上ニ出ルニ至レリ今明治二十七八年中ノ運搬力ト現今ノモノトヲ对照スレバ左ノ如シ                                                                             |       |    |      |     |      |            |               |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                     | 個所    | 年次 | 索道直至 | 動力  | 搬器ノ數 | 一昼夜<br>回轉數 | 貨物一個ノ<br>最大重量 | 一昼夜運搬量 |
| 細尾間索道                                                                                                                                                                                                                                               | 廿七八年頃 | 六分 | 一五馬力 | 九六  | 七    | 一五メ        | 一〇、三二〇メ       |        |
| 地藏坂                                                                                                                                                                                                                                                 | 現今    | 六分 | 一五全  | 一五〇 | 八    | 二〇メ        | 一五、二〇〇メ       |        |
| 細尾間索道                                                                                                                                                                                                                                               | 廿七八年頃 | 六分 | 四〇全  | 一二二 | 八    | 一五メ        | 一三、三〇〇メ       |        |
| 栃木平                                                                                                                                                                                                                                                 | 現今    | 六分 | 四〇全  | 一八五 | 八    | 一〇〇メ       | 二五、一六〇メ       |        |

此ノ如ク顯著ノ進歩ヲナシタルモノハ一昨年來支柱ヲ増シ貨物ヲ懸吊スルノ法ヲ應用セシニ由ル之力為メニ稍索條ノ命數ヲ短縮スルハ免レザル所ナリト雖モ運搬上ノ便利ト經濟上ノ得益トヲ得タルハ蓋シ尠少ニ非サルナリ

右ニ索道ノ外栗野ヨリ粕尾ヲ經テ掛水ニ至リ一條ノ索道アリ主トシテ薪炭及木材輸入ノ用ニ供シ山地、澤入間ニ設ケラレタル索道ハ沢

一製煉法

現今實施セル製煉法左ノ如シ

一、鉍石ヲ煨焼スルコト

二、煨焼シタル鉍石ヲ溶解シ鉍ヲ製スルコト

三、鉍ヲ再熔シベセマー法ニ依リ精銅ヲ製スルコト

一、鉍石ヲ煨焼スルコト

精鉍中塊鉍ノ煨焼ニハ堆焼炉ヲ用ヒ粒鉍及ヒ粉鉍ノ煨焼ニハ反

焰焙焼炉ヲ用ユ

塊鉍ノ煨焼ニ用フル堆焼炉ハ煖煉瓦石ヲ以テ築造シ一窯ハ長サ

十二尺幅八尺深サ五尺ノモノ及長十四尺幅九尺深サ六尺ノ二様

アリ前者ハ塊鉍約八千貫目後者ハ塊鉍約一万貫目ヲ装入ス

装入法ハ乾燥シタル古鉍吹数枚ヲ炉底ニ布キテ塊鉍ヲ製入シ最

後ニ粉鉍又ハ烟灰ノ少量ヲ以テ上蔽ト為シ風口ヨリ点火スルカ

又ハ赤熱ノ煖煉瓦二枚ヲ炉底ニ入レ直ニ塊鉍ヲ装入シ上蔽ヲ

為スコトヲ前記ノ如クスルトキハ次第ニ塊鉍ノ燃燒ヲ始ムルカ

故ニ堆焼炉ニ於テハ現今有價ノ燃料ヲ用ユルコトナク点火后四

十日乃至四十五日ヲ以テ煨焼ヲ了ル粒鉍及ヒ粉鉍ノ煨焼ニハ反

焰焙焼炉ヲ用ヒ尚ホマグドールガル焼鉍炉ヲモ併用セントス

泥鉍、焼粉鉍及烟灰ハ之ヲ混淆シ女工ヲシテ砲金型ニ打込マシ

メ一個約二百四十匁ノ円柱形ノ塑ト為シ焼鉍炉ノ余熱ヲ利用シ

乾燥セシメ熔鉍ニ付ス

二、煨焼シタル鉍石ヲ溶解シ鉍ヲ製スルコト

煨焼シタル塊鉍、粒鉍、及ヒ塑ハ石灰石トコンヴァーターノ煖

及ヒ熔鉍炉ノ煖等ノ媒熔剤及ヒ骸炭ト共ニ米国流ノ長方形熔鉍

ニ於テ溶解ス

装入物ノ配合ハ左ノ如シ

燒塊鉍  
燒粒鉍

四十八貫目  
三十四貫目

燒 塑

生塊鉍

小計

コンヴァーター鉍

吹 返 鉍

石 灰 石

小 計

合 計

骸 炭

熔鉍炉ハ大形（羽口部ニ於テ内至長サ八尺巾三尺高サ九尺）四炉小

形（羽口部ニ於テ長サ五尺巾三尺高サ八尺）三炉ヲ備ヘ常ニ大形四

炉ヲ以テ乾燥シ小形三炉ハ豫備又ハ試験用ニ供ス内大形一炉ハ改良

ヲ加ヘタルモノナリ

送風ノ壓力三十耗ニシテ一炉一昼夜ノ熔鉍量鉍石約八千貫目装入物

量約一万一千貫目トス而シテ得ル所ノ鉍ハ含銅品位百分ノ四十七内

外ナリ鉍ハ凝固シタル后循環連鎖捲揚機ニ依リベセマー工場ニ於ケ

ル熔鉍炉ノ装入場ニ送ル鉍ハ水碎シ鉍壺ニ入り傾斜ニ沿ヒ電力ニヨ

リ直立百六十尺ノ高所ニ捲上ゲ更ニ電車ニヨリ高原木堆積場ニ運搬

ス

三、鉍ヲ再熔シベセマー法ニ依リ精銅ヲ製スルコト鉍ハ羽口ノ部ニ

テ直径五尺短徑五尺高サ七尺ナル精円形熔鉍炉ニ入り骸炭約百分ノ

七ヲ以テ溶解シ熔鉍ハ篋ニ依リ外至四尺七寸高サ七尺三寸ノコンウ

アーターニ注入スルヤ直チニ五百二十耗ノ壓力ヲ有スル壓搾空氣ヲ

送り鉍中ノ鉄ヲ酸化セシム其鉍化スルヲ待チ之ヲ排出スルコト數回

精銅トナルニ及ビ之ヲ容器ニ受ケ后チ鑄型ニ鑄入シ丁銅トナス

精銅ノ成分左ノ如シ

金 銀

〇、〇〇〇二  
〇、一二〇三

|             |      |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|------|------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 太粒ジツガー      | 一六、〇 | 計    | 一二九、五、 | 職工<br>本撰鉱場設計ノ本旨ハ勞力ノ節減ニアリ抑我邦ニ於ケル勞力ノ賃銀ハ之ヲ歐米ニ比スレバ著シク低廉ナルカ為メ人力ノ遙ニ機械力ニ比シ經濟ナル場合少ナシトセズ之ヲ以テ人力及機械力ヲ併用スルトキハ頗ル裝置ノ簡易ヲ得一見甚ダ經濟ナルカ如シト雖モ人力ニ依ル結果操業ノ間斷スルコト往々ニシテ之レカ為メ全部ノ操業ヲ杜絶スル場合少ナシトセス故ニ深ク諸般ノ狀況ヲ監察スルトキハ人力及機械力ヲ交互ニ用ユルハ不經濟ノ甚タシキモノトス是レ本工場ヲ設計スルニ當リ大ニ意ヲ注ギシ處ニシテ万止ムヲ得ザル場合ヲ除ク外凡テ機械力ニ依ルタメエレヴエター及ヒ調帶運鉱機等ノ數ヲ増シ撰鉱ノ裝置ヲシテ甚タ複雑ナラシメタリ<br>左ニ各所使用ノ職工數ヲ掲ク<br>(但シ精鉱運搬廢石排出等ニ服役スルモノヲ除ク) |
| 細粒ジツガー      | 一八、〇 |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ウイルフレー式淘汰盤  | 八、〇  |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 揚水離心動唧筒     | 五、〇  |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 攪拌機         | 二〇   |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 鑛庫          | 二    | 職工數  | 男      | 女                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 鎚碎及手撰       | 三    |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| トロムメル       | 一    |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 太粒ジツガー      | 二    |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 細粒ジツガー      | 二    |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| グラツシヤー及ヒロール | 一    | 番割個所 | 職工數    | 男                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 運鉱機及配鉱      | 三    |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 精鉱及廢石ノ處理    | 四    |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|             | 三    |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|             | 二四   |      |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|     |    |   |    |    |
|-----|----|---|----|----|
| 運轉夫 | 二  | 計 | 二八 | 二七 |
| 修繕夫 | 三  |   |    |    |
| 油差夫 | 二  |   |    |    |
| 雑夫  | 三  |   |    |    |
|     | 二八 |   |    |    |

撰鑛用水  
用水ハ通洞原働所ノ導水渠ヨリ仰ク此渠ハ本工場ヲ距ルヲ約一哩半ノ神子内川ヨリ引き入レ巾三尺五寸深サ二尺五寸ノ木樋ヨリ咸レリ毎分時千立方尺ノ流水アリ  
斯ノ如ク用水ハ供給自由ナレドモ其大部ハ原働力ニ供用サル、ヲ以テ頗ル節約ヲ旨トシ工場ニ唧筒ヲ設置シ淘汰機ニ用ヒシ排水ヲ反覆使用セシムルコト、セリ  
左ニ各機械ノ使用高ヲ掲グ

| 使用機械名稱     | 毎分一台使用水量(立方尺) | 毎分用水使用高(立法尺) | 摘要               |
|------------|---------------|--------------|------------------|
| 太粒ジツガー     | 三、〇           | 四八、〇         | 唧筒ヲ以テ八十立方尺ヲ繰返スコト |
| 細粒ジツガー     | 二、五           | 四五、〇         |                  |
| ウイルフレー式淘汰機 | 一、五           | 一二、〇         |                  |
| 水壓分類機      | 三、〇           | 一八、〇         |                  |
| ロール        | 二、〇           | 六、〇          |                  |
| 合計         |               | 一七三、〇        |                  |

但シ毎分百七十三立方尺ノ用水中八十立方尺ハ唧筒ヲ以テ反覆使用サル、ヲ以テ毎分九十三立方尺ノ用水供給ヲ要スルナリ

二個ノ出口ヲ有シ此レヨリ直角ニ交ハルニ基ノ調帶運鈹機ニ依リテ六十耗ノ洗滌トロムメルニ給鈹セラレ六十耗以下ノ粗鈹ハ通次三十耗、十七耗、九耗、五耗、三耗、及ヒ二耗ノトロムメルニ依リ分級セラル而シテ分粒セル十七耗以上ノモノハ容量中ニ入リテ手撰鎖帶ニ給セラレ塊及片又ハ撰出セラレ廢石ハ除去セラル次ニ手撰セラレタル片又ハクラツシヤ若クハロールヲ經テ十七耗以下ノ大サニ破碎セラレ更ニ十七耗、九耗、五耗、三耗及ヒ二耗ノ各トロムメルヲ通過シ十七耗以上ノモノヲ再ヒロールニ繰リ返ヘシ以下ノモノハ已述分級鈹物ト共ニ大粒淘汰機ニ給セラルコレヨリ得タル精鈹ハ製煉ニ送致シ鈹滓ハ堆積場ヘ搬出シ片又ハ二段ノクロム式ロールニ依テ二耗以下ニ粉碎シ前方分級トロムメルニ依リ生シタル二耗以下ノモノト合シテ水壓三角箱ニ入ル茲ニ於テ三程ノ鈹液ニ分タレ始メノ第一及第二ノ二者ハ細粒淘汰機ニ給セラレテ精鈹片又及鈹滓ノ三ニ分タレ第三ノモノハ大三角箱ニ入リテ五種ノ鈹液ニ分タレ更ニウ井ルフレー式淘汰機ニ給セラレ精鈹片又及鈹滓ニ區別セラル是等ノ細粒ジツガー及ヒウ井ルフレー式淘汰機ニ依リ得タル片又ハ各附属ノ三角箱ニ繰返シ更ニ該機ニヨリ淘汰セラル、ナリ

此等ノ操業ノ順序ヲ明瞭ナラシメンカ為メ次ニ撰鈹系図ヲ添フ〔系図なし〕

建家 本工場ノ建家ハ別ニ添フル四十分之一模型ニ依リテ見ル如ク凡テ木造ニシテ粗鈹々庫六十六坪全卸四十四坪及廊下八坪ノ外本工場ノ面積五尺八十坪ナリ猶之ヲ細別スレバ

| 工 場 別                       | 坪 数 |
|-----------------------------|-----|
| 分粒及、大坪淘汰場(但シクラツシヤ一及ロール場ヲ含ム) | 一六八 |
| 手撰、及運鈹裝置場(但シ細粒ロール場ヲ含ム)      | 一四〇 |
| 細粒淘汰及三角箱分粒場                 | 一七四 |
| 粉鈹淘汰場 (但シ攪拌機室ヲ含ム)           | 九八  |

合 計 五八〇

撰鈹機械 本工場ニ設置セントスル機械ノ名称数量下ノ如シ

| 名 称                                      | 数        |
|------------------------------------------|----------|
| 水平格子                                     | 一        |
| 調帶運鈹機                                    | 六        |
| トロムメル                                    | 二三       |
| 手撰鎖帶                                     | 四        |
| クラツシヤ一                                   | 一        |
| ロール                                      | 三        |
| エレヴェーター                                  | 九        |
| 水壓分類箱                                    | 六        |
| 三角箱                                      | 二        |
| 大粒ジツガー                                   | 一六       |
| 細粒ジツガー                                   | 一八       |
| ウイルフレー式淘汰盤                               | 八        |
| 揚水離心働唧筒                                  | 一        |
| 攪 拌 機                                    | 一        |
| 働 力                                      |          |
| 本撰鈹場ニ使用スル働力量ハ合計百三十馬力ニシテ一基ノ電働機ヲ設置シ之ヲ運轉セシム |          |
| 左ニ各機械所要ノ働力量ヲ掲グ                           |          |
| 機械ノ名称                                    | 働 力 使用 高 |
| 調帶運鈹機                                    | 五七馬尺     |
| トロムメル                                    | 一四、三全    |
| 手撰鎖帶                                     | 六、〇      |
| エレヴェーター                                  | 一一、五     |
| クラツシヤ一                                   | 八、〇      |
| ロ ー ル                                    | 三五、〇     |

百二十乃至二百三十五回ノ微少ナル振動ニヨリ鉍物ヲ淘汰ス左ニ當山使用ノ實例ヲ擧クレバ原鉍液ハ三角箱ノ第一箱ヨリ來ル聖一「ミリ」以下ノ細粒ニシテ其含銅品位百分中二、五ナルモノヲ淘汰スルコト二十四時間中千三百貫乃至二千貫ナリトス、而シテ收得セル精鉍ハ品位百分中九内外ニシテ全時間中二百三十貫乃至三百三十貫ヲ得、毎分時約一立方尺半ノ清水ト一馬力半ノ働力ヲ要ス之ヲ從來使用セルエウアン式円汰盤ニ比較スレバ殆ンド同量ノ清水ト二倍ノ働カヲ要スレトモ其面積僅ニ其半ニ止リ取扱量ハ約二倍ス

ウイルフレー式淘汰盤ハ其形狀并ニ淘汰盤ノ有様前者ニ酷似シ盤及ヒ凹溝造并ニ傳働ノ方式等多少ノ差異アルノミ

該機ハ別ニ添フル所ノ模型ニ見ルカ如ク盤ノ長サ十六尺三寸巾最大六尺五寸最少五尺五寸高サ二尺三寸凡テ木造ニシテ其面ニリノリアムヲ貼布シ之ニ四十五条ノ木棧ヲ釘付シテ凹溝ヲ構成シ修繕ニ便ナラシメ半精物ノ再選ニ供スル汲揚唧筒ヲ備フ

該機操業ノ有様及ビ其成績ハカムメツト式淘汰盤ニ伯仲シ著シキ差異ヲ見ズ而シテ米國最近ノ發明ニ係ルオヴァーストローム式菱形淘汰盤ハ三十五年末本山撰鉍場ニ新設セリ該機淘汰ノ作用ハ前記兩者ト畧ボ同一ナレドモ其構造ニ於テ遙カニ優レル所アルヲ發見セリ其操業ノ成績ハ未ダ明瞭ナラザレトモ稍其上ニ出スルモノナルカ如シ斯ノ如ク當山ニ使用スル粉鉍淘汰機ハエウアン式円汰盤ニ重円汰盤カムメツト式淘汰盤機ハウエルフレー式淘汰盤及ヒビラヴァーストローム式菱形淘汰盤等ノ如ク其種類ヲ擇シテ之ヲ試用シ各其長所ヲ利用セント勉ムルニアリ

#### 通洞新撰鉍場

本撰鉍場ハ通洞坑内所産ノ二番粗鉍ノ全量ヲ淘汰スル目的ヲ以テ字新梨子ニ建設セルモノニシテ其撰鉍法ハ主トシテ獨逸式ニ據リ可及的人分ヲ省キ器械力ヲ利用スルニアリ而シテ器械ノ排置ハ成ルベク重力ヲ利用シ鉍石運搬ノ便ヲ図レリ蓋シ當山所産ノ銅鉍ハ

純良ナル黃銅鉍ニシテコレニ錯雜セル伴隨鉍物少ナク貧鉍ト雖モ礦物ノ脈石中ニ一樣ニ浸潤セルモノ稀ニシテ富良ナル鉍片カ石英其他ノ雜石ト共ニ粗ク混和シテ存スルモノナレバ撰鉍ノ方法モ亦極メテ簡畧ニテ可ナリ即チ粗鉍中粒ノ大ナルモノニアリテハ其岩屑ヲ洗滌シ去レバ大塊ハ手撰ニ依リテ善惡兩種ヲ區別スルヲ得然ラザルモノニアリテハ粒別シテ淘汰機ニ供セバ容易ニ鉍物ヲ撰出スルヲ得故ニ本工場ニ於テハ一般ニ大塊ニハ手撰ヲ用ヒ細粒ノ分粒及淘汰ハ器械力ニヨリ鉍物ヲシテ可成破碎セザル以前ニ收集スルヲ務ム

撰鉍堅坑 礦物ヲ新撰鉍場ニ運搬スルニハ有越山麓ヨリ通洞坑道ニ掘下ケタル鉍堅坑ニ依ル該堅坑ハ通洞坑道ヲ去ル西方約二百尺在リ之ニ通スル坑道ニハ複線ノ軌道ヲ設ク本堅坑ハ其深サ百〇五尺ニシテ其下部ハ堅牢ナル粘板岩中ニ在ルヲ以テ尺角ノ栗又ハ樺材ヲ以テ枠組ヲ施シ枠内法十一尺巾九尺ノ長方形斷面ヲ有スレトモ中部以上ハ粗鬆ナル土壤中ニアレバ煉瓦及ヒ切石ヲ以テ内至十四尺ノ環狀トセリ

堅坑ハ二區ニ分割セラル之レケージ昇降ノ區分ニシテ同時ニ二番粗鉍ヲ搭載セル鉍車二輛ヲケージニ乗セ捲上グル裝置ヲ有ス、捲上機ハ四十馬力直流、電動機ヲ用ヒ至八尺ノ捲胴ヲ備フ櫓ハ鉄製ニシテ索輪ノ軸ニ至ル高サ六十尺「ノ」索條ハ其至八分ニシテ四十五度ノ傾斜ヲ以テ捲胴ニ連絡ス其一回ニ要スル捲揚時間ハ一分ニシテ一日中優ニ千車以上ヲ捲上グルヲ得ベシ

撰鉍法 堅坑ヨリ西南山腹ニ沿ヒ軌道ヲ布設スルコト一千百尺ニシテ一ノ上設橋梁ヲ過キ撰鉍上部ノ粗鉍庫ニ連絡ス粗鉍庫ノ長サ二十二間巾三間高三間ニシテ約十萬貫ノ二番粗鉍ヲ貯藏スルコトヲ得可シ該鉍庫ハ十一區劃ニ分タレ其上部二百貫ノ水平格子ヲ具ヘ百耗以上ノ撰別セラレタル粗鉍ハ其後部ニ於テ鎚碎撰鉍ヲ施シ之ヨリ生スル廢石ハ其下部ノ容器ニ陥レ堆積場ヘ搬出ス此鉍庫ハ各



ノ系図ハ現今實施ノ撰鑛法ヲ示スモノナリ通洞撰鑛場ノ二番粗鑛淘汰ハ系図ノ示ス如キ組織ナルヲ以テ多量ノ鑛石ヲ處理スル能ハズコレヲ以テ三十四年七月ヨリ字新梨子ニ於テ一大新撰鑛足尾銅山本山撰鑛場ヲ起工シ今後一ヶ年ヲ以テ竣工セシムルノ豫定ナリ

〔以下の系図は省略〕

(1) 足尾銅山本山撰鑛 明治三十三年以来撰鑛操業ノ順序

(2) 足尾銅山本山撰鑛 明治三十四年八月以降撰鑛操業ノ順序

(3) 足尾銅山小瀧撰鑛 自明治卅年至卅五年 一番粗鉦取扱ノ順序

(4) 足尾銅山小瀧撰鑛 明治三十一年ヨリ卅五年六月ニ至ル二番粗鉦撰鑛順序

(5) 足尾銅山通洞撰鑛 明治三十四年九月以降撰鑛操業順序

(6) 足尾銅山通洞撰鑛 明治卅四年以降二番粗鉦淘汰改始

撰鑛ニ従事スル鉦夫負数ハ左ノ如シ

| 個所 | 男工  | 女工  | 合計   |
|----|-----|-----|------|
| 本山 | 一五一 | 八四  | 二二五* |
| 小瀧 | 一五二 | 九五  | 二四七  |
| 通洞 | 一〇二 | 一〇八 | 二一〇  |
| 合計 | 四〇五 | 二八七 | 六九二  |

〔\*合計は二三五となるがそのままにした〕

男女ハ昼夜交代若クハ比較的勞力ヲ要スル場所ニ使役シ女工ハ主トシテ手撰ノ業ニ使役ス

撰鑛機械ヲ運轉スル動力ハ常ニ水力電氣ニヨレドモ冬季水源涸渴スルニ至レバ汽力ヲ併用ス

左ニ各撰鑛場ニ於ケル原働機ノ種類ヲ掲ケン

| 場所     | 原働機                  | 一台馬力 | 基数 | 摘要 |
|--------|----------------------|------|----|----|
| 第一撰鑛場  | 電動機                  | 四〇   | 一  | 常用 |
| 全      | 全                    | 一五   | 二  | 全  |
| 全      | 船用火管式汽罐              | 三〇   | 一  | 豫備 |
| 全      | 直立復式排凝汽機             | 三〇   | 一  | 全  |
| 全第二撰鑛場 | 電動機                  | 六〇   | 二  | 常用 |
| 全      | 全                    | 一五   | 一  | 全  |
| 全      | 火管式汽罐                | 六〇   | 一  | 豫備 |
| 全      | 横置單式凝縮汽罐             | 四〇   | 一  | 全  |
| 全第三撰鑛場 | 電動機                  | 一〇   | 一  | 常用 |
| 小瀧撰鑛場  | ベルトン水車               | 一〇〇  | 一  | 全  |
| 全      | 全                    | 二〇   | 一  | 全  |
| 全      | 電動機                  | 一五   | 一  | 全  |
| 全      | 火管式汽罐                | 四〇   | 三  | 豫備 |
| 全      | 横置タンデム復式凝縮汽機         | 三〇   | 一  | 全  |
| 全      | 横置單式凝縮汽機             | 六〇   | 一  | 全  |
| 通洞撰鑛場  | 電動機                  | 四〇   | 一  | 常用 |
| 全      | 全                    | 一五   | 一  | 全  |
| 全      | 横置單式凝縮汽罐             | 四〇   | 一  | 全  |
| 撰鑛機械   | 各撰鑛場ニ用ユル器械ノ名称及數量下ノ如シ | 數量   |    |    |
| 場所     | 名稱                   | 數量   |    |    |
| 本山撰鑛   | 斜格子                  | 四    |    |    |
| 全      | トロムメル                | 三一   |    |    |
| 全      | 調帶運鉦機                | 五    |    |    |
| 全      | 手撰臺                  | 四    |    |    |
| 全      | エレヴェーター              | 一六   |    |    |
| 全      | クラツシツ                | 二    |    |    |
| 全      | ロール                  | 二    |    |    |
| 全      | スタムフ                 | 二五   |    |    |

尚光盛第一豎坑二番坑道ニデイン式三角箆電氣唧筒一分間揚水量六十五立方尺ノモノ一台ヲ据付ケ現時使用ノスベツシヤル唧筒及ヒ離心動唧筒ヲ豫備トナスノ計画ニテ起工中ナリ又三番坑道ニハ二段離心動唧筒一分間揚水量四十立方尺ノモノ二台ヲ設置シ排水ヲ完備セシメントス

此等主要排水機ノ外坑内一般使用スルモノニ手動唧筒ブレーキ式空氣唧筒堀下唧筒等アリ

通氣 通氣ハ自然ニ任セ別ニ機械ヲ用イザレドモ坑内各所ニ板戸ヲ設置シ通氣ノ方向及ヒ速度ヲ整調セリ又他ニ連絡ナキ坑道ニ於テハ風槌ヲ懸設シ或ハ板張ヲ施シ坑道ヲ上下ニ區劃スルコトアリ

點燈 坑内ニハ爆發瓦斯發生ノ虞ナキヲ以テ點燈ニハ「カンテラ」ノ裸燈ヲ用ヒ燈油ハ種油及安全石油ヲ併用セリ且ツ又坑内見張所豎坑口及ビ捲揚工場等ノ如キ頻繁ナル場所ニハ大抵電氣燈ノ設アリ

支柱 坑内ハ普通兩盤堅牢ナルヲ以テ支柱ニ於ケル著シキ困難ヲ感セズ横坑道ニ施ス支柱ハ末口七八寸ノ留木ヲ用ヒ片出打込ミ三杵合掌等ナリ坑井ノ支柱ハ杵組又ハ打込ミニシテ何レモ内面ニ板ヲ張り豎坑ハ普通尺角ノ堅材ヲ切り込ミ岩質ニ應シ三尺乃至五尺毎ニ一杵ヲ施シ束ヲ以テ之ヲ支フ

支柱材使用ノ種類ハ栗槲松及ヒ其他ノ雜木ニシテ其使用本数一ヶ年中約十萬本此レヲ尺締ニ換算スルトキハ約二萬五千本ナリ

沈殿銅採收 鉍水中ニ鉄片ヲ沈メ可溶性銅分ヲ採收スルノ業ハ明治三十一年以來當山ニ於テ實施セルモノニシテ尙頗ル良好ナル成績ヲ表セリ採收ニ用フル原料ハ廢鉄若クハ屑鉄等ノ如キ廢物ヲ利用シ極メテ價值アル銅末ヲ得ルナリ左ニ採收方法ノ概畧ヲ示サンニ坑内外鉍物存在ノ場所ヲ通過シテ滴下スル鉍水ヲ適宜ノ場所ニ集收シ鉄片ヲ充セル水槽中ヲ通過セシムレバ可溶性硫酸銅ハ直ニ化學的變化ヲ起シ還元銅ヲ鉄片ニ附着スルヲ以テ数日ヲ経テコレヲ磨搯スレバ細微ナル銅末ハ剥落シ槽底ニ沈殿スベシ近來場所ヲ節約スルタメ

試験トシテ豎箱ヲ設ケ鉄片ヲ排列セル數層ノ棚ヲ架シ之ニ鉍水ヲ滴下セシムルノ裝置ヲ設ケタリシモ其成績未ダ明瞭ナラス左ニ毎月產出沈澱含銅量及日々之レニ従事スル職工ノ數ヲ掲ケン

| 個所 | 一ヶ月平均產出含銅量 |     | 使役スル職工ノ數 |   |
|----|------------|-----|----------|---|
|    | 男          | 女   | 男        | 女 |
| 本山 | 二、〇三〇貫     | 四二人 | 五〇人      |   |
| 小瀧 | 一、〇〇〇貫     | 三一人 | 一九人      |   |
| 通洞 | 三五〇〃       | 二二〃 | 三〃       |   |
| 計  | 三、三八〇〃     | 九五〃 | 七二〃      |   |

#### 一 撰鉍法

坑内各所ノ採鉍場ヨリ運ヒ來ル粗鉍ニ二種アリ一ハ一番粗鉍ト称シ各採鉍場ニテ得タル純良ノ富鉍ニシテ含銅品位百分中十一ニヲ降ラス他ノ一ハ二番粗鉍ト称シ脈石中混セル微細ナル鉍片若クハ岩脈中ニ浸入セル鉍物ノ小塊等ヲ混セルモノニシテ含銅百分ノ二内外ナリ前者ハ一定ノ規定ニヨリ其礦物ヲ買上クルモノナレバ鉍夫ハコレヲ吹ニ入レ各自ノ名ヲ刻セル木札ヲ附シ鉍車ニ搭載シテ撰鉍場ニ來ルナリ二番粗鉍ハ其マ、鉍車ニ盛り撰鉍場ニ入ル又此等兩種ノ鉍物ヲ除キタルモノヲ廢石ト称シ主トシテ堀跡ヲ填充スレドモ余分ハ坑外ニ搬出シ堆積場ニ放棄ス左ニ傘寿五年中、上半季中各種粗鉍產出ノ量ヲ示サン

| 種別   | 量目           |
|------|--------------|
| 一番粗鉍 | 六、三八五、五六五 貫  |
| 二番粗鉍 | 一四、八七〇、一八四 〃 |
| 廢石   | 一、三四〇、〇二七 貫  |
| 計    | 二二、五九五、七七六 〃 |

以上ノ粗鉍ハ有木、小瀧及通洞ノ三坑道ヨリ搬出セラル、モノナレバ撰鉍場モ亦自ラ三ヶ所ニ設置セラル  
撰鉍法ハ產出物ノ増減技術ノ進歩等ニヨリ常ニ多少ノ變遷ヲナス左

鉱物ノ運搬 坑内ニ於テ採掘セル鉱物及廢石ハ近傍ノ坑井ニ沿ヒ轆轤ニ依リテ捲上ゲ若クハ坑井ヲ落下セシメテ小坑道ニ出シ鑛車ニ積載シ軌道ニヨリテ各所屬ノ大堅坑迄人力ニヨリ運搬スルナリ

堅坑ニハ電氣捲揚機若クハ捲下機ヲ設置シ鑛車ヲ主要鉱道ヘ搬出シ來レバ電氣機関車ハ數輛ノ鉱車ヲ連結シ坑外ニ曳引シ來リ鑛石ハ撰鉱場ニ廢石ハ堆積場ニ輸送スルナリ

主要坑道運搬ニハ本山、小瀧及通洞共電車ノ設ケアリ本山及小瀧ハ明治三十年ノ起工ニカ、リ通洞ハ三十四年ニ成レリ電車使用以前ニ在リテハ各所共ニ馬匹ヲ使用シタルモノニシテ今尚通洞坑ノ一部ニ之ヲ使役ス

坑内外運搬ニ従事スル役夫ノ負數ヲ擧クレバ左ノ如シ

| 所名 | 電車夫 | 捲揚夫 | 手子  | 計   |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 本山 | 一三九 | 九   | 八二  | 一三〇 |
| 小瀧 | 四四  | 一二  | 五八  | 一一四 |
| 通洞 | 三九  | 三八  | 五二  | 一二九 |
| 計  | 二二二 | 五九  | 一九二 | 四七三 |

鉱車ハ木製ニシテ容量十五立方尺重量百五十貫ヲ搭載シ車體ヲ合セ二百三十貫ニ達ス

坑内各所ニ使用スル車輛ノ數下ノ如シ

| 所名 | 輛數  |
|----|-----|
| 本山 | 四二〇 |
| 小瀧 | 二〇〇 |
| 通洞 | 二五〇 |
| 計  | 八七〇 |

鑛物運搬ニ供スル主要ナル機械下ノ如シ

| 方面 | 使用ヶ所   | 機械名稱     | 大 小                | 數量  | 一 台 所 要 馬 力 | 備 考                 |
|----|--------|----------|--------------------|-----|-------------|---------------------|
| 本山 | 有木坑道   | 電氣機関車    | 長七尺九寸<br>巾二尺六寸四分   | 一五台 | 一五          |                     |
| 全  | 第一堅坑   | 電氣捲揚機    | 捲胴至六尺六寸<br>巾三尺三寸   | 一基  | 四〇          | 一日最大捲揚<br>回数四〇〇     |
| 全  | 第二堅坑   | 全        | 巾三尺五寸<br>全三尺三寸     | 一全  | 二五          | 全上二九〇               |
| 全  | 第三堅坑   | 全        | 全三尺六寸<br>全三尺       | 一全  | 四〇          | 全上三五〇               |
| 全  | 本口坑道   | ブレーキマシーン | 全四尺九寸五分            | 一全  | 自働          | 全上捲下回数三〇〇           |
| 小瀧 | 小瀧坑道   | 電氣機関車    | 長七尺九寸<br>巾二尺六寸四分   | 四台  | 一五          |                     |
| 全  | 文象堅坑   | 電氣捲揚機    | 捲胴至六尺六寸<br>巾三尺一寸五分 | 一基  | 五〇          | 一日最大捲揚回数二六〇         |
| 全  | 下谷堅坑   | 全        | 全一尺四寸四分<br>全一尺八寸四分 | 一全  | 一〇          | 一日(十時間)最大捲揚<br>回数四九 |
| 通洞 | 通洞坑道   | 電氣機関車    | 長七尺九寸<br>巾二尺六寸四分   | 六台  | 一五          |                     |
| 全  | 光盛第一堅坑 | 電氣捲揚機    | 捲胴至六尺六寸<br>巾二尺九寸   | 一基  | 三四七         | 一日最大捲揚回数三〇〇         |
| 全  | 光盛第二堅坑 | 全        | 全三尺九寸<br>全二尺九寸     | 一全  | 三四七         |                     |

其外轆轤小形電氣及空氣捲揚機等移動シ得ベキモノヲ用フルコトヲ  
シ  
排水 坑内各所ノ坑水ハ盡ク之ヲ有木小瀧及ヒ通洞ノ三大坑道ニ集メ坑外ニ排出ス通洞坑水準以下採掘場ニ湧出スル坑水ハ唧筒ニヨリ排水セリ之ニ使用スル唧筒ハ左ノ如シ

| 使用個所            | 唧筒名稱         | 諸 聖     | 衝 程      | 一 分 間 衝 程 | 揚 水 高 寸 | 一 分 間 揚 水 量 | 馬 力 | 備 考 |
|-----------------|--------------|---------|----------|-----------|---------|-------------|-----|-----|
| 光盛第一堅坑<br>通洞地並  | コルニシユ式唧筒     | 九寸六分    | 三九分      | 一〇        | 二一五     | 二四七         | 一五  | 常用  |
| 二番坑道            | ブレーキ式唧筒      | 九寸六分    | 九寸六分     | 五〇        | 二一五     | 三、五三        | 二〇  | 豫備  |
| 全               | スベツシャル式唧筒    | 四寸八分    | 九寸六分     | 五〇        | 一一五     | 一、二七        |     | 全   |
| 二番坑道            | セントリフューガル式唧筒 | 羽根至九寸九分 | 全上巾一寸六分五 | 一、二〇〇     | 一一五     | 四、〇〇        | 二三  | 全   |
| 全               | スベツシャル式唧筒    | 四寸八分    | 九寸六分     | 五〇        | 一一五     | 一、二七        | 一〇  | 常用  |
| 全場下             | スベツシャル式唧筒    | 四寸八分    | 九寸六分     | 五〇        | 一一五     | 一、二七        | 一〇  | 常用  |
| 坑間歩第三堅坑<br>通洞地並 | ブレーキ式唧筒      | 二寸八分    | 五寸六分     | 五七        | 六〇      | 四、二         | 四   | 全   |

本口堅坑アリコレヨリ上部備前鎗山頂ニ至ル迄千四百四十尺ノ間ニ  
二十余階ノ横坑道ト四十余個ノ坑井ヲ設ケ下部四階ノ横坑道ヲ通シ  
テ有木坑ニ達シ探堀ニ従事ス

(二)、小瀧方面

小瀧坑口ハ縦十尺横十尺ニシテ有木坑ノ西南ニ當リ備前 ヲ隔テ其  
ノ背面ニ位シ六十丈鍾ニ沿ヒ開鑿セル横坑道ニシテ現時小瀧主要ノ  
運搬坑道タリ坑口ハ有木坑口ヨリ低キコト四十五尺岐線ヲ合シ其延  
長一万八千二百十尺ニシテ有木坑ニ連絡セリ坑口復線軌道ヲ布設シ  
テ電車ニヨリ鉱物ヲ運搬ス其上部二十四階下部六階ノ横坑道ヲ設ケ  
テ数多ノ探堀所アリ坑口ヨリ東方二千三百三十八尺ノ所ニ四百三十尺  
ノ大堅坑ヲ開鑿シ下部通洞坑道ニ連絡セリ

(三)、通洞方面

通洞坑ハ縦十一尺横十二尺ニシテ備前鎗ノ東南、有越山麓渡良瀬川  
沿岸ニ坑口ヲ有シ有木坑ヨリ低キコト四百七十七尺ナリ明治十八年  
コレガ開鑿ニ従事シ西北方ニ向ヒ掘進スルコト約一万尺ニシテ二十  
八年中主要鑛脈ナル横間歩鍾ニ達セリ是レ當山最終ノ疏水坑道ニシ  
テ且ツ下底ノ探鉱ヲナスノ目的ヲ以テ開鑿セシモノニシテ其進行中  
鉍脈ヲ串通スルコト五十条ノ多キニ達セリ現時盛ニ探堀セリ

坑口ヨリ五千七百〇九尺ニシテ二十号鍾ニ會シ同 ニ沿ヒ左行スル  
コト二千七百尺ニシテ光盛第一堅坑アリ深サ三百尺ニ達スコノ間ニ  
階ノ坑道ヲ設ケ光盛、天狗、連盛、福盛等ノ諸鉍脈ヲ稼行セリ光盛  
第一堅坑ヨリ光盛鉍ニ沿ヒ東北行スルコト千九百二十尺ニシテ光盛  
第二堅坑アリ本堅坑ハ三十五年八月ヨリ起工セルモノナレバ其深サ  
僅カニ三十尺ニシテ未ダ鉍脈ニ達セズ

寶橋出會坑ハ縦七尺横五尺ニシテ通洞坑ヨリ高キコト三百五十五  
尺ニシテ作久沢ノ中腹ニアリ岐線ヲ合セ其延長二千八百五十尺下部  
ニ四階ノ坑道ヲ設ケ通洞ニ連絡シ上部ニ六階ノ坑道ヲ設ケタリ  
以上ハ全山中主要ノ坑道ヲ掲ゲタルモノニシテ横坑道ノ総延長ヲ合

算スレバ實ニ三十九万三千二百七十七尺ナリ今之ヲ方面ニヨリ分類  
セバ下ノ如シ

方面 坑道ノ延長

本山 一八六、六四四尺  
小瀧 一三三、二一四尺  
通洞 七三、四一九尺  
合計 三九三、二七七尺

堅坑 堅坑ハ全山中其数八アリ下ニ之ヲ列記セン

| 個所 | 名称     | 長尺   | 巾尺   | 深尺  |
|----|--------|------|------|-----|
| 本山 | 第一堅坑   | 九、三  | 九、二  | 四五八 |
| 全  | 第二堅坑   | 九、二  | 六、〇  | 二八〇 |
| 全  | 第三堅坑   | 九、二  | 六、〇  | 四六七 |
| 全  | 本口捲下堅坑 | 九、二  | 六、〇  | 二八三 |
| 小瀧 | 文象堅坑   | 四、六  | 一三、七 | 五五〇 |
| 全  | 下盤堅坑   | 四、六  | 一三、七 | 一二五 |
| 通洞 | 光盛第一堅坑 | 一八、四 | 六、〇  | 三一〇 |
| 全  | 光盛第二堅坑 | 一二、九 | 一〇、五 | 三〇  |

長サ及巾ハ枠内ノ寸法ヲ用フ

堅坑ノ外坑道間ヲ連續スル幾多ノ坑井アリ  
此等ハ探堀跡ヲ利用シ約百尺毎ニ之ヲ設ケ其巾四尺長十五尺ニシテ  
三區劃トナシ一ヲ人道ニ一ヲ鉍物捲揚ニ他ヲ廢石及ニ番粗鉍落シト  
ナス

次ニ坑井ノ数ト其延長ヲ方面ニヨリ列舉スレバ左ノ如シ

| 方面 | 坑井ノ数 | 坑井ノ延長   |
|----|------|---------|
| 本山 | 四六一  | 三一、八一尺  |
| 小瀧 | 二七五  | 一七、三七三尺 |
| 通洞 | 九九   | 八、七五〇尺  |
| 合計 | 八三五  | 五七、九三四尺 |

採鑛 當山ニ於テハ拔堀法及階段法ヲ併用ス階段堀ハ其幅負高七尺、巾二尺五寸以上ニシテ目下主トシテ斯法ニヨリ採堀ス左ニ採鑛場ノ数及ビコレニ従事スル坑夫ノ数ヲ掲ゲ

| 所名 | 階段堀ノ数 | 全上坑夫ノ数 | 拔堀ノ数 | 全上坑夫ノ数 |
|----|-------|--------|------|--------|
| 本山 | 四〇〇   | 八〇〇    | 一〇   | 二〇     |
| 小瀧 | 一六五   | 九三七    | 三三   | 一四七    |
| 通洞 | 八六    | 四二六    | 二二   | 一五五    |
| 計  | 六五一   | 一、七六三  | 六五   | 三二二    |

坑夫ノ現在人負ハ三千余人ニシテ内二千余人ハ採堀ニ六百人ハ開坑探鉱等ニ従事シ残余ノ四百人ノ疾病其他ノ事故ニヨリ出稼セザルヲ常トス

坑夫ヲ使役スルニハ一晝夜三交代ヲ常トシ規定ノ日給ヲ以テ使役スルモノト別ニ請負法ニヨルモノトアリ請負法ニ二種アリ一ハ鉱物ヲ其品質及ビ分量ノ如何ト採堀ノ便否トヲ考量シ規定ノ代價ヲ以テ買上グルモノニシテ他ノ一ハ採堀スベキ岩質ノ堅軟通氣ノ難易距離ノ遠近ヲ詮考シ進行ノ工程ニヨリ賃銀ヲ支拂フモノナリ

坑夫ノ所持スル器具ハ自弁ニシテ鑿鑿鎚及ビ吹等ナリ鑿ハ至四分乃至八分長サ、一尺乃至二尺五寸ノモノヲ用ヒ鎚ハ重量約四百目吹ハ其容量約十一貫目トス爆發藥ノ火藥及ビタイナマイトヲ併用スレドモ場合ニヨリゲリグナイト等ヲ使用スルコトアリ左ニ最近一ケ年中使用ノ数量ヲ掲ゲン

鑿岩機ハ主要坑道及堅坑堀下等ニ使用シシユラム式及ビラエナー氏空氣鑿岩機トシーメンス電氣鑿岩機等ヲ備フシユラム式ハ數十年前ヨリ使用シ一交代ノ鑿程二十一尺即チ深サ三尺ノ鑿穴七個ヲ掘進シ得ベク其開堀容積四十五立方尺ニシテ之ヲ人力ノ開鑿ニ比スレバ約二倍ノ速度ナレドモ經費ニ於テハ殆ンド同一ナリ最近發明ノラエナー式空氣鑿岩機ハ六十封度ノ壓力ヲ用ヒ一交代ノ鑿程延長六十尺即チ三尺ノ鑿穴二十個ヲ得ルハ容易ナル業ニシテ開鑿容積三百立方尺ニ達ス之ヲ人力ニ比スレバ速度十倍ニシテ經費半減セリ猶之ガ使用ニ慣熟スルトキハ更ニ一層ノ好果ヲ呈センコトヲ信ズ

坑道 方面ニヨリ坑道ノ主要ナルモノヲ略述スレバ左ノ如シ

#### (一)、本山方面

有木坑ハ縦十尺横十尺ニシテ本山主要ノ運搬坑道ナリコノ坑道ハ面ヲ抜クコト二千五百八十五尺六寸ノ処ヨリ横間歩鉞ニ沿ヒ開堀セルモノニシテ岐線ヲ合シ延長三万五千八百八十九尺坑内ノ軌道ハ軌隔半「メートル」ニシテ十八封度軌條ヲ用ヒ復線ニ布設シ鉞物曳引ニ數輛ノ電車ヲ備フ

坑口ヨリ西方二千五百二十六尺ノ処ニ布袋堅坑アリ深二百八十尺ニシテ又第二堅坑ト称ス更ニ西方ニ進ムコト二千九十三尺ニシテ第一堅坑アリ深四百五十八尺ニシテ通洞坑ニ達ス有木坑ト通洞坑トノ間ハ七階段ニ分タレ横坑道ヲ通シ夥多ノ採鑛場ヲ有ス第一堅坑ヲ去ル西方千八百七十尺ニシテ第三堅坑アリ此ノ下層ハ五階ノ坑道ヲ設ケ採堀セリ

本口坑ハ縦七尺横八尺ニシテ有木坑ヨリ高キコト二百九十八尺ノ所ニ坑口ヲ有シ有木坑ト同シク横間歩鉞ニ沿ヒ開鑿シタルモノナリ有木坑ノ未ダ貫通セザルトキハ極メテ頻繁ナル坑道ナリシモノニシテ岐線ヲ合シ其延長一万八千九百尺坑内ニハ單線若クハ復線ノ軌道ヲ布設セリ坑口ヨリ西方二千六百三十二尺ニシテ深サ二百八十三尺ノ

(二)、百度鑛脉聯

|        |        |      |   |        |
|--------|--------|------|---|--------|
| 本山永盛   | 北九十度東  | 六十度  | 南 | 一、六五〇尺 |
| 新盛     | 北百十度東  | 六十五度 | 南 | 二、三一〇尺 |
| 中鉈     | 北八十度東  | 六十五度 | 北 | 三六〇尺   |
| 眞盛     | 北百十度東  | 六十五度 | 南 | 一、六五〇尺 |
| 天狗一號鉈  | 北九十度東  | 六十五度 | 南 | 一、六五〇尺 |
| 天狗鉈    | 北九十度東  | 六十五度 | 南 | 二、五四〇尺 |
| 卯酉鉈    | 北八十五度東 | 六十度  | 北 | 九三〇尺   |
| 中盛鉈    | 北百度東   | 六十五度 | 南 | 一、〇九〇尺 |
| 大切鉈    | 北九十五度東 | 六十五度 | 南 | 七三〇尺   |
| 豐盛鉈    | 北八十度東  | 六十八度 | 南 | 六六〇尺   |
| 排水鉈    | 北八十五度東 | 七十度  | 南 | 五〇〇尺   |
| 中立入一號鉈 | 北八十七度東 | 八十度  | 南 | 四六〇尺   |
| 中立入五號鉈 | 北百度東   | 六十度  | 南 | 一、〇九〇尺 |
| 奥卯酉鉈   | 北八十五度東 | 六十度  | 北 | 五七〇尺   |
| 前卯酉鉈   | 北八十五度東 | 六十五度 | 北 | 六六〇尺   |
| 光盛前鉈   | 北九十五度東 | 六十五度 | 南 | 二、三二〇尺 |

左ニ鑛區内山腹若クハ溪谷ニ於テ露出セル鑛脈露頭ノ数ヲ方面ニヨリ列舉スレバ下ノ如シ

| 方面  | 鑛脈露頭數 | 方面  | 鑛脈露頭數 |
|-----|-------|-----|-------|
| 本口沢 | 七二    | 唐沢  | 一一    |
| 戸山沢 | 二六    | 鈴手沢 | 二一    |
| 水波沢 | 三五    | 天狗沢 | 三六    |
| 笹山沢 | 二四    | 持木沢 | 四     |
| 作久沢 | 二九    | 有越沢 | 二〇    |
| 文象沢 | 五〇    | 合計  | 三二八   |

鑛脈ノ生成セラル、ヤ第一ニ沈積セシ鑛物ハ石英ニシテ其中二尺ヨリ肉眼ヲ以テ見ル能ハザル薄層ニ變フ第二ニ黃銅鑛溶液ハ多少ノ硫化鉄鑛溶液ヲ混シ裂虧内ニ上昇シ来リ下底ニ於テハ其溶液濃厚ニシテ且ツ壓力大ナルガタメ鑛物ノ美晶ヲ生成スルコト極メテ少ナク較多量ノ黃鉄鉈ト密ニ相混合スレトモ上昇スルニ從ヒ溶液ハ稀薄トナリ壓力モ次第二減少スルガタメ鉈物ノ結晶稍完全ニシテ屢晶洞ヲ發

見スルノミナラス其品位モ亦純良ナリ其幅負狹少ナル所ハ單ニ其痕跡ヲ止ムルニ過ギザレトモ膨大セル所ニ於テハ厚サ七八尺ニ達スル所アリ第三ニ来リシ鑛溶液ハ硫化鉄鉈輝亞鉛鑛輝鉛鉈等ヲ含有シ裂虧内ヲ填充セシカ其範圍極メテ少ナシ最終ニ石英溶液ノ再來ニ遇ヒ鑛脈ノ空所ヲ填充セシ痕跡ハ實地ニ徴シテ明ナリ

一鑛石

主鑛ハ富良ナル黃銅鑛ニシテ鑛脈中塊狀若クハ晶洞 ヲナシ又ハ脈石中ニ散布セラレタル小粒トナリ存在シ其純良ナル銅鉈ノ品位左ノ如シ

|      |        |
|------|--------|
| 銅    | 三三、〇〇〇 |
| 銀    | 〇、〇二五  |
| 鉄    | 三四、九一〇 |
| 硫黃   | 三一、一六〇 |
| 不溶解物 | 〇、五五〇  |
| 合計   | 九九、六三五 |
| 比重   | 四、一九〇  |

而レトモ一般ニ産出スル鑛石ハ斯ク純良ナルモノニアラズシテ多少ノ硫化鑛ヲ混セリ

黃銅鑛ノ外銅鉈トシテ産出スルモノハ自然銅、赤銅鉈、黑色酸化銅鉈、輝銅鉈、硅孔雀石等ナレドモ共ニ其量些少ナリ

伴隨鉈物ノ主ナルモノハ石英ノ黃硫鉄鉈ニシテ白硫鉄鉈、磁硫鉄鉈、輝亞鉛鉈、輝鉛鉈、方解石等コレニ亜キ又少量ノ螢石、燐灰石、及ヒ硫砒鉄、鉈等ヲ産出スルコトアリ

當山所産ノ銅鉈ハ何レモ多少ノ銀分ヲ含有シ其品位十萬分ノ五ヨリ萬分ノ五ニ達ス又輝鉛鉈及ヒ輝亞鉛鉈モ銀分ヲ包和シ往々千分ノ一ニ近キモノアリ

金ハ銅鉈中ニ含有セラル、モ其量殆ント測定シ難シ

一採掘法

一 鑛脈

現時採掘セル鑛床ハ其数三十餘アリ尚ホ其他旧時ノ稼行ニ属シ或ハ將來ニ於テ開鑿ノ望ヲ属スルモノ夥多ニシテ枚舉ニ遑アラサレドモ是等幾多ノ鑛床ハ其生成ノ起源及鑛物分布ノ狀況等殆ント同一ニシテ著シキ差異ナク其走向及傾角ニヨリ自カラ二種ノ脈式ニ分類シ得ヘシ

第一、一般走向六十度内外ノモノ即チ六十度鑛脈聯、此種ニ属スルモノハ主トシテ西北方ニ傾キ其主ナルモノハ横間歩鑛ナルカ故ニ横間歩鑛脈聯ノ名アリ

第二、一般走向百度内外ノモノ即チ百度鑛脈聯此種ニ属スルモノハ主トシテ南方ニ傾キ其主ナルモノハ新盛鑛ナルカ故ニ新盛鑛脈聯ノ名アリ

左ニ前記二様ノ鑛脈聯ニツキ各所属ノ鑛脉中主要ナルモノヲ掲グ

(二)、六十度鑛脈聯

| ・名           | 走 向    | 傾 角                                   | 傾キノ<br>方向      | 開鑿坑道延長 |
|--------------|--------|---------------------------------------|----------------|--------|
| 横間歩          | 北五十五度東 | 七十五度                                  | 西北             | 七、六二三尺 |
| 光盛           | 北五十五度東 | 上等平面ヨリ下部六十五度<br>上等平面ヨリ上部六十度           | 西北<br>東南       | 三、一〇二尺 |
| 神保           | 北六十五度東 | 七十度                                   | 西北             | 二、三一〇尺 |
| 辨天           | 北七十度東  | 有木ヨリ上部八十度<br>有木ヨリ下部八十度                | 西北<br>東南       | 二、三一〇尺 |
| 安兵衛          | 北四十七度東 | 七十度                                   | 東南             | 二、〇一三尺 |
| 判右衛門         | 北四十度東  | 七十度                                   | 東南             | 一、五八四尺 |
| 小滝永盛         | 北六十度東  | 六十五度                                  | 西北             | 七九二尺   |
| 蛭子           | 北六十度東  | 本口ヨリ上部七十五度<br>有木ヨリ下部八十度<br>有木ヨリ下部七十五度 | 西北<br>東南<br>西北 | 一、〇五六尺 |
| 中 峯          | 北四十八度東 | 有木ヨリ上部<br>有木ヨリ下部 七十度                  | 東南<br>西北       | 一、三二〇尺 |
| 銀 盛          | 北五十七度東 | 七十度                                   | 西北             | 一、二五四尺 |
| 寶 盛          | 北六十五度東 | 七十度                                   | 西北             | 九五七尺   |
| 足倉鉈          | 北四十三度東 | 八十度                                   | 西北             | 七五九尺   |
| 足倉奥鉈         | 北五十五度東 | 七十度                                   | 西北             | 八五八尺   |
| 樺木鉈          | 北五十七度東 | 七十五度                                  | 東南             | 六六〇尺   |
| 鏡盛           | 北六十度東  | 七十度                                   | 東南             | 五六〇尺   |
| 唐戸鉈          | 北五十度東  | 八十度                                   | 西北             | 一六五尺   |
| 連盛           | 北六十八度東 | 七十五度                                  | 西北             | 九二四尺   |
| 旭盛           | 北五十五度東 | 七十五度                                  | 西北             | 六六〇尺   |
| 第二福盛         | 北六十五度東 | 六十五度                                  | 東南             | 六六〇尺   |
| 第一福盛         | 北四十五度東 | 六十五度                                  | 西北             | 六六〇尺   |
| 天狗二号鉈        | 北六十五度東 | 六十五度                                  | 東南             | 六六〇尺   |
| 遠盛           | 北五十五度東 | 七十度                                   | 東南             | 一、五八四尺 |
| 大黒鉈          | 北六十五度東 | 七十五度                                  | 西北             | 五九四尺   |
| 光盛枝鉈         | 北五十五度東 | 六十五度                                  | 西北             | 五九〇尺   |
| 六十丈立入<br>三号鉈 | 北四十五度東 | 七十度                                   | 西北             | 四三〇尺   |
| 大鑛奥鉈         | 北六十度東  | 六十五度                                  | 東南             | 四三〇尺   |
| 大鑛前鉈         | 北七十度東  | 七十度                                   | 東南             | 八二五尺   |
| 通洞廿五号<br>鉈   | 北六十度東  | 七十度                                   | 西北             | 七三〇尺   |
| 出會坑鉈         | 北四十五度東 | 六十度                                   | 東南             | 二、八〇〇尺 |
| 通洞六号鉈        | 北四十五度東 | 六十五度                                  | 東南             | 一、〇二三尺 |
| 持木鉈          | 北五十五度東 | 七十五度                                  | 西北             | 七六〇尺   |

【史料2】 第五回内國勸業博覽會解説書

〔銅鑛解説書〕 および 「丁銅解説書」

出典：古河機械金属株式会社足尾事業所所蔵 簿冊『各所博覽會關係』

〔表紙〕

足尾

第五回内國勸業博覽會出品解説書

(明治三十六年)

第五回内國勸業博覽會出品

銅鑛解説書

足尾銅山鑛人代理

出品人 近藤陸三郎

解説書

| 第四部   |                  | 部            |
|-------|------------------|--------------|
| 第拾七類  |                  | 類            |
|       |                  | 番號           |
| 銅鑛    |                  | 品名           |
| 人     | 品                | 出            |
| 氏名    | 職業足尾銅山鑛業人古河市兵衛代理 | 住所 栃木縣上野郡足尾町 |
| 近藤陸三郎 |                  |              |

一産地及發見

足尾銅山ハ栃木縣下野國上都賀郡足尾町ニ在リテ北緯三十六度四十分西經百三十九度二十七分二位シ鑛區ハ備前鑛ト稱スル高嶺ヲ圍繞シ坪數百八十八萬二千六百三十坪ナリ

當鑛山發見ノ年曆ハ舊記ノ存スルナキヲ以テ之ヲ詳ニスル能ハズト雖モ口碑ノ傳フル所ニ依レハ慶長十四己酉年即チ今ヲ距ル二百九十五年前十民之ヲ發見シ全十五庚戌年日光坐禪院ノ座主ヘ申報シ同十六辛亥年酒井雅樂頭ヲ經テ幕府ニ製銅ヲ納メタルヲ以テ創始トス爾來幕府ノ直轄山トナリ慶長十八年ノ頃江戸、大阪、長崎ヘ會所ヲ設ケ製銅ノ販路ヲ擴張シ總額五分ノ一ヲ和蘭國ヘ輸送セント云フ後チ寛文二壬寅年ヨリ同七丁未年ニ至ル六年間ハ年々丁銅九萬貫ヲ江戸淺草倉庫ニ納メ延寶四丙辰年ヨリ貞享四丁卯年ニ至ル十二年間ハ吹床三十二座ヲ設ケ年々丁銅三十五萬乃至四十萬貫ヲ出シタルハ事蹟ニ徴シテ明ナリ尔來採掘ノ業連綿トシテ繼續シ明治ノ初年日光縣ノ管轄トナリシカ全四年民業ニ属シ全十年三月ニ至リ始メテ現鑛業人ノ稼行ニ帰セリ時恰モ當山衰微ノ極ニ際シ一ケ年ノ產出額僅カニ一万四千〇四十貫ニ過ギザリシカ漸次施業ノ規模ヲ擴張シ隆盛ノ氣運ニ向ヒ現時ノ狀態ヲ成スニ至レリ

一地質

本鑛區ヲ構成スル岩石ノ重ナルモノハ石英粗面岩英閃安山岩等ノ新火成岩ニシテ之ヲ圍繞スルモノハ下部古生層ニ属スル粘板岩角岩及石灰岩ナリ蓋シ是等二種ノ新火成岩ハ古生層ヲ貫キ迸發セシモノニシテ後世記ニ至リ更ニ其附近ニ於テ輝石安山岩ノ猛烈ナル迸發アリテ西方赤城、袈裟丸、庚申山ノ峻嶺ヲ成シ北方男體、女貌、白根山ノ連峯トナリシ影響ニヨリ鑛區ヲ構成スル岩盤モ亦著シク龜裂ヲ生シ頻繁ナル地殻ノ撼動ニヨリテ鑛物ヲ溶解セル熱泉ハ裂虧ニ沿ヒ上昇シ其壓力ヲ減スルニ從ヒ鑛物ヲ沈積シ當山ノ富源ヲ構成セルニ至リタルモノトス

褒賞

精銅 九百八十九萬四千三百四十九斤

明治廿三年第三内国勸業博覧會ニ出品  
シ鉱業上ノ功績ヲ賞揚セラレ特ニ各賞  
褒賞ヲ受ク

足尾銅山職工名称及賃金一覽表

| 見習職工 | 使夫  | 土方 | 左官 | 大工 | 鍛冶  | 火夫 | 機関夫 | 鋸鑛夫 | 燒鑛夫 | 職夫  | 掘子 | 支柱夫 | 工手   | 賃金   |      | 等級  |
|------|-----|----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|-----|------|------|------|-----|
|      |     |    |    |    |     |    |     |     |     |     |    |     |      | 下級   | 上級   |     |
|      |     |    |    |    |     |    |     |     |     |     |    |     | 三級工手 | 六十五錢 | 七十五錢 | 一等  |
|      |     |    |    |    |     |    |     |     |     |     |    |     | 二級工手 | 六十五錢 | 七十五錢 | 二等  |
|      |     |    |    |    | 一等  |    | 一等  | 一等  |     | 一等  |    | 一等  | 七級   | 六十錢  | 六十錢  | 三等  |
|      |     |    |    | 二等 |     |    | 二等  | 二等  |     | 二等  |    | 二等  | 八級   | 五十五錢 | 五十五錢 | 四等  |
|      |     |    |    | 三等 |     |    | 三等  | 三等  |     | 三等  |    | 三等  | 九級   | 五十錢  | 五十錢  | 五等  |
|      |     |    |    | 四等 |     |    | 四等  | 四等  |     | 四等  |    | 四等  | 拾級   | 四十錢  | 四十錢  | 六等  |
|      |     |    |    | 五等 |     |    | 五等  | 五等  |     | 五等  |    | 五等  | 十一級  | 三十錢  | 三十錢  | 七等  |
| 廿四錢  | 一等  |    |    |    | 六等  |    | 六等  | 六等  |     | 六等  |    | 六等  | 十二級  | 廿八錢  | 廿八錢  | 八等  |
| 廿二錢  | 二等  |    |    | 一等 | 七等  |    | 七等  | 七等  |     | 七等  |    | 七等  |      | 廿六錢  | 廿六錢  | 九等  |
| 二十錢  | 三等  |    |    |    | 八等  |    | 八等  | 八等  |     | 八等  |    | 八等  |      | 廿四錢  | 廿四錢  | 十等  |
| 十八錢  | 四等  |    |    | 二等 | 九等  |    | 九等  | 九等  |     | 九等  |    | 九等  |      | 廿二錢  | 廿二錢  | 十一等 |
| 十六錢  | 五等  |    | 一等 | 三等 | 十等  |    | 十等  | 十等  | 一等  | 十等  |    | 十等  |      | 二十錢  | 二十錢  | 十二等 |
| 十四錢  | 六等  |    |    | 四等 | 十一等 |    | 十一等 | 十一等 |     | 十一等 |    | 十一等 | 十四級  | 廿八錢  | 廿八錢  | 十三等 |
| 十二錢  | 七等  | 一等 |    | 五等 | 十二等 | 一等 | 十二等 | 十二等 | 二等  | 十二等 | 一等 | 十二等 |      | 廿六錢  | 廿六錢  | 十四等 |
| 十錢   | 八等  | 二等 |    | 六等 | 十三等 | 二等 |     |     | 三等  |     | 二等 |     |      | 廿四錢  | 廿四錢  | 十五等 |
| 九錢   | 九等  | 三等 |    | 七等 | 十四等 | 三等 |     |     | 四等  |     | 三等 |     |      | 廿二錢  | 廿二錢  | 十六等 |
| 八錢   | 十等  | 四等 | 一等 | 八等 | 十五等 | 四等 |     |     | 五等  |     | 四等 |     |      | 廿錢   | 廿錢   | 十七等 |
| 七錢   | 十一等 | 五等 | 二等 | 九等 | 十六等 | 五等 |     |     |     |     | 五等 |     |      | 十八錢  | 十八錢  | 十八等 |
| 六錢   | 十二等 |    |    |    |     |    |     |     |     |     |    |     |      | 十六錢  | 十六錢  | 十九等 |
| 五錢   | 十三等 |    |    | 十等 |     |    |     |     |     |     |    |     |      | 十五錢  | 十五錢  | 二十等 |

| 職名     | 人員   | 家族   | 計     | 家族男女別 |      |
|--------|------|------|-------|-------|------|
|        |      |      |       | 男     | 女    |
| 役員     | 225  | 320  | 545   | 89    | 231  |
| 医員     | 5    | 7    | 12    | 0     | 7    |
| 助手以下常夫 | 235  | 181  | 416   | 43    | 188  |
| 薬剤生    | 7    | 2    | 9     | 1     | 1    |
| 教員     | 9    | 10   | 19    | 4     | 6    |
| 工手     | 37   | 87   | 124   | 30    | 57   |
| 坑夫頭    | 57   | 156  | 213   | 56    | 100  |
| 支柱夫    | 223  | 226  | 449   | 63    | 165  |
| 坑夫     | 1876 | 2053 | 3929  | 588   | 1465 |
| 掘子     | 1126 | 377  | 1503  | 146   | 231  |
| 坑部諸夫   | 237  | 74   | 311   | 21    | 53   |
| 採鑛夫    | 497  | 202  | 699   | 53    | 149  |
| 燒鑛夫    | 158  | 71   | 229   | 23    | 48   |
| 選鑛女    | 356  | 0    | 356   | 0     | 0    |
| 鋸鑛夫    | 121  | 140  | 261   | 4     | 21   |
| 製煉諸夫   | 368  | 228  | 596   | 117   | 111  |
| 電気夫    | 96   | 25   | 121   | 4     | 21   |
| 機関夫    | 71   | 72   | 143   | 17    | 55   |
| 機械夫    | 70   | 39   | 109   | 8     | 31   |
| 鍛冶     | 83   | 65   | 148   | 22    | 43   |
| 工作諸夫   | 179  | 39   | 218   | 9     | 30   |
| 大工     | 210  | 100  | 310   | 29    | 71   |
| 土方     | 400  | 75   | 475   | 28    | 47   |
| 土木諸夫   | 148  | 54   | 202   | 21    | 33   |
| 導火工女   | 8    | 0    | 8     | 0     | 0    |
| 薪伐夫    | 555  | 333  | 888   | 91    | 242  |
| 炭焼夫    | 561  | 763  | 1324  | 156   | 607  |
| 山林諸夫   | 1247 | 655  | 1902  | 168   | 487  |
| 運輸諸夫   | 254  | 408  | 662   | 178   | 230  |
| 衛生夫    | 43   | 7    | 50    | 0     | 7    |
| 合計     | 9462 | 6769 | 16231 | 1990  | 4779 |

| 落差     | 種類     | 馬力    | 發電機馬力 | 配付箇所                 |
|--------|--------|-------|-------|----------------------|
| 百十尺    | ベルト式   | 百三十馬力 | 百五馬力  | 坑内機械及捲揚機用            |
| 全      | 全      | 百馬力   | 八十馬力  | 壓搾機用                 |
| 全      | 全      | 百馬力   | 全     | 製煉送風機用               |
| 全      | 全      | 百馬力   | 全     | 屋間製煉処二用ヒ<br>夜間電燈用二用ユ |
| 十六尺    | レップエル式 | 八十馬力  | 六十馬力  | 坑内唧筒用                |
| 九十八尺二寸 | ベルト式   | 百馬力   | 八十馬力  | 小滝坑内唧筒用              |
| 同      | 全      | 全     | 全     | 小滝壓搾機用               |
| 全      | 全      | 五十馬力  | 四十馬力  | 全坑内捲揚機用              |
| 全      | 全      | 百馬力   | 四十馬力  | 全電燈用                 |
| 七十八尺七寸 | 同      | 四十馬力  | 二十馬力  | 全攪鍊所及製煉所用            |
| 全      | 全      | 八十馬力  | 四十馬力  | 全攪鍊所用                |
| 全      | 全      | 全     | 水車直働  | 全製煉送風機用              |
| 六十四尺三寸 | 全      | 百廿馬力  | 全     | 全攪鍊所用                |
| 同      | 全      | 四十馬力  | 全     | 大通洞壓氣機用              |
| 七十尺    | トルビン式  | 百五十馬力 | 水車直働  | 第一鉄索所用               |
| 六十尺    | ベルト式   | 四十馬力  | 同     | 第二鉄索所用               |
| 百四十尺   | 全      | 全     | 同     | 第四鉄索所用               |
| 百十四尺二寸 | 全      | 全     | 同     | 第五鉄索所用               |
| 百五十尺   | 全      | 全     | 同     | 薪捲揚場用                |
| 二十二尺   | トルビン式  | 七馬力   | 同     |                      |

# 運搬法

當山ヨリ東京其他各地へ通スル運搬路ハ從來重ニ東西ノ兩道ヲ乘リ東ハ七里ニシテ日光鐵道ニ通シ西ハ十一里ニシテ大間々駅ニ至リ両毛鐵道ニ達ス抑モ當地方ノ道路ハ古來孰レモ險惡ニシテ僅力ニ馬蹄ヲ通スルニ過キザリシカ去ル明治十七年次以降多額ノ資金ヲ投シ洽ク之レカ改修ヲ圖リ大ニ交通運搬ノ便ヲ開キタリト雖モ其要衝ニ當ル日光路ニ一ノ峻坂アリテ長距離ノ隧道ヲ開鑿スルニ非ラサレバ容易ニ車馬ヲ全通スルニ至ラザル故ヲ以テ明治廿三年中該峻嶺ヲ越ヘ高架鉄索ヲ設ケ稍ヤ便利ヲ得ルニ至リタリシモ尚ホ如何セン當山鉦業用燃料及百般ノ貨物ハ概ネ他方ノ供給ニ係リ此運搬ノミニテハ到底其需用ニ應スルコトヲ得サリシカ故ニ明治

廿四年中更ニ工ヲ起シ當山ヨリ東ハ日光鐵道停車場迄（坂路ハ鉄索ニヨル）西ハ群馬縣東村大字沢入込公道私道ヲ通シ延長廿哩余ノ輕便鐵道ヲ布設シ馬車ヲ驅役シ貨物等ノ運搬ニ供シ又外三ヶ処ニ鉄索ヲ設ケテ専ラ薪炭木材運搬ノ便ヲ得タリ此輕便鐵道ハ重量十八ポント工字形ノ鋼鉄軌ヲ用ヒ其軌隔ハ二尺最急勾配二十五分ノ一平均勾配四十六分ノ一曲線ノ最小半徑ハ四十尺車輛ハ長八尺輕便馬車鐵道ノ延長左ノ如シ

本山ヨリ掛水ヲ經テ地藏坂迄 延長七哩七鎖  
 掛水ヨリ切幹ヲ經テ小滝支局迄 全 四哩六鎖  
 切幹ヨリ沢入迄 全 四哩  
 細尾ヨリ日光迄 全 五哩四十五鎖

# 鉄索

| 方面           | 水平距離       | 索綫延長       | 原働馬力  | 一回數 | 一昼夜ノ荷物運搬量 |
|--------------|------------|------------|-------|-----|-----------|
| 第一鉄索 自地藏坂至細尾 | 一万二千二百九十六尺 | 一万二千六百卅二尺  | 十五馬力  | 七回  | 一万三千三百廿メ目 |
| 第二鉄索 自掛水至細尾  | 一万四千七百七十四尺 | 一万五千二百八十六尺 | 四十馬力  | 八回  | 一万三千三百メ目  |
| 第三鉄索 自大内至草久  | 一万四千九百七十七尺 | 一万四千七百卅二尺  | 二十馬力  | 十回  | 一万七百九十メ目  |
| 第四鉄索 自小瀧至鐵ヶ嶺 | 一万五千八百二十尺  | 一万六千五百五十七尺 | 四十五馬力 | 八回  | 一万千八百八十メ目 |
| 第五鉄索 自中ノ原至東沢 | 一万七千九百十九尺  | 一万八千七百七十七尺 | 四十馬力  | 七回  | 一万千八百三十メ目 |

以上ノ馬車鐵道ハ現時一日ニ凡ソ四万貫目ノ貨物ヲ運搬スルハ容易ナリト雖モ既ニ前ニ暢ブル如ク當山薪炭ノ供給年一年ニ欠乏ヲ告クルヲ以テ勢ヒ多量ノ石灰及骸灰ヲ輸入セサルヲ得サルノミナラス將來倍々事業ヲ擴張スルニ連及シ貨物運輸ノ途ニ頻繁ヲ來タスニ至ルハ今ヨリ期スル所ニテ到底現時ニ於ケル規模ニテハ未タ運輸ノ便ヲ完フシタリト云フ可ラザルヲ以テ尙向フ二ヶ年ヲ期シ水力ヲ利用シ之ヲ電氣鐵道ニ改設スルノ計畫ナリ

產出高總計（明治廿七年分）

吹鎔鉞爐ニ直接汽機付六番形送風器一臺真吹壘ニ直接汽機付壓氣機一臺ヲ裝置ス而シテ之レニ要ス原働機ハ四番形送風器ニ宛テ五十馬力ノ電働機一坐及直動八十馬力ノ「ペルトン」式水車一台ヲ置キ六番形送風器及壓氣機ニ汽罐三坐ヲ備フ

原働機不時ノ豫備トシテ五拾馬力機関一台ト汽罐四坐ヲ設置ス以上製煉ニ属スル主要ノ機械及原働ヲ列記スレバ左ノ如シ

反射爐

拾坐

陶器焼模造窯

一坐

小形長方形鎔鉞爐

八坐

大形長方形鎔鉞爐

二坐

鎔鉞爐

一坐

ルーツ式送風器（四番形）

十二台

真吹壘

四個

ルーツ式送風器（六番形）

一臺

壓氣機

一臺

電働機

公称総馬力 五十馬力

機関

一臺 公称総馬力 五十馬力

汽罐

七臺

ペルトン式水車 一臺

公称総馬力 八十馬力

製煉ノ業務ニ従事スル職工ハ左ノ如シ

燒鉞夫

百五十八人

鎔鉞夫

百二十一人

雜夫

三百六十八人

計 六百四十七人

水力及電氣力

現今當山鉞業上全般ノ諸機械ヲ運転スルニハ凡ソ一千八百馬力ノ原働力ヲ要ス假リニ之ヲ悉ク蒸氣力ニ由ルトセンカ年々巨額ノ燃料ヲ要シ従テ之ニ供給スル山林ハ忽チ欽亡ヲ告クルノ虞レアリ加

施坑内採掘ノ業ニ於ケル年ヲ逐テ深遠ノ根底ニ堀進スルニ從ヒ蒸汽力ヲ用ユルトキハ到底揚水、捲揚、送風等ノ機械ヲ充分運転セシムルコト難キニヨリ勢ヒ水力ヲ藉リ電氣應用ノ必要ヲ生シタルカ故ニ明治廿二年始メテ電氣技師独逸人ヲ聘シ「トルビン」式水車「シーメンス」式發電機ヲ設置シ坑内諸機械ノ運転ニ供シタルニ至極良結果ヲ得タルニヨリ坑ノ内外ヲ間ハス示來專心之力擴張ヲ圖リ為メニ大ニ薪材ノ費消ヲ節シ今や冬季四ヶ月間ノ外十中ノ七八水力電氣ノ便ニ憑ルコトナレリ

爰ニ其働力及配付箇所ヲ左ニ示サン

|     |          |
|-----|----------|
| 燒鉍  | 九百五十五貫目  |
| 鎔滓  | 七百貫目     |
| 石灰石 | 八百七十五貫目  |
| 骸炭  | 三百二十七貫目  |
| 木炭  | 九百六十二貫目  |
| 計   | 七千三百十九貫目 |

右之調合ヲ以テ漸次爐内ニ装入シタル鉍物ハ其鎔解スルニ從ヒ悉ク流レテ前坩堝ニ集リ自カラ分離シ鎔滓ハ昇騰シテ常ニ上部ノ口ヨリ去リ坩堝底に沈溜スル銅鉍及銅ハ時々之ヲ側ラノ坩堝ニ抽キ出シ銅鉍(含銅凡百分中五十)ハ冷却スルニ從ヒ漸次薄片トシテ之レヲ剥キ取リ野燒場ニ送り荒銅ハ之レヲ鑄型ニ汲ミ入レ型銅(含銅凡百分中九十二)トナシ東京古河精銅所ニ送り精製シテ専ラ海外ニ輸送ス

真吹製銅法ニ供スル銅鉍ヲ製出スル鎔鉍爐一坐ニ付一昼夜ノ装入調合量ハ左ノ如シ

|        |          |
|--------|----------|
| 小形鎔鉍爐  | 大形鎔鉍爐    |
| 三千五百貫目 | 一万〇五百貫目  |
| 鎔滓     | 三千七百三十五貫 |
| 石灰石    | 千八百七十八貫目 |
| 骸炭     | 七百五十六貫目  |
| 木炭     | 千八百九十貫目  |
| 計      | 一萬八千五百九十 |

貫目

此調合ニヨリ装入シタル鑛物ハ前記ノ如ク鎔解スルニ從ヒ盡ク前坩堝ニ集リ鎔滓ハ上部ノ口ヨリ去リ銅鉍ハ下部ノ口ヨリ側ラノ平床(鉄製)ニ抜キ取リ冷却スルヲ待チ之ヲ破碎シ真吹爐ニ送ル  
現時使用スル鎔鉍爐ハ其形小ニシテ全軀ノ構造モ亦欠点少シトセ

ス從テ人夫燃料等ノ費消高ク比較的實利上缺クル嫌ナキ能ハザルニヨリ意匠ヲ凝ラシ一ノ大高爐ヲ新設セリ其構造ハ鞴口ヨリ装入口迄ノ高サ、八尺九寸其水平切断面ハ鞴口ノ部ニ於テ内矩長七尺四寸幅二尺八寸ニシテ高二尺六寸ノ水箆ヲ以テ之ヲ圍繞シ内部ハ悉ク耐火煉瓦ヲ以テ疊ミ鞴口十八個(炉ノ前後両面ニ各七個他ノ両面ニ各二個)ヲ有ス而シテ此爐ハ前記鎔鉍爐ニ比シ概子三倍ノ鉍量ヲ扱ヒ得ルモノニシテ之ヲ實驗シタルニ至極良結果ヲ呈シタルニ依リ漸次之ヲ増設シテ小形爐ヲ全廢スル計畫ナリ

真吹鎔鉍爐ハ鞴口ヨリ装入口迄ノ高七尺二寸水平切断面鞴口部ニ於テ内矩長三尺幅二尺八寸ニシテ高二尺三寸ノ水箆ヲ以テ之ヲ圍繞シ悉ク耐火煉瓦ヲ以テ之ヲ疊ミ四個ノ鞴口ヲ有シ前記高爐ヨリ得タル銅鉍ヲ漸次之ニ装入シ其鎔解スルヲ待チテ真吹壘ヲ横ニ傾ケ其口ヨリ鎔鉍(凡ソ五百貫目)ヲ注入シタル後壘ヲ直立セシメ送風機ヲ開キ壓搾氣ヲ送りテ之ヲ吹立ルコト凡ソ一時間ノ後鎔鉍中ノ硫化銅ハ還原シテ金屬銅トナリ鉄ハ壘内ノ硅石ト化合シテ鎔滓ニ變シ其他ノ金屬ハ概子酸化シテ煙道ニ飛散スルヲ以テ壘ヲ再ヒ横臥シテ其容量ヲ悉ク鑄鉄製ノ壘ニ移シ鎔滓ヲ去リ精銅ハ之ヲ鑄型ニ汲ミ入レ型銅(含銅百分中九十八以上ノ品位)トス而シテ右ニ使用スル真吹壘ノ構造ハ其胴ノ外至五尺六寸高八尺三寸口ノ至二尺ニシテ壘底ノ上一尺ヲ離レテ周圍一水平線ニ至五分數二十ノ風口ヲ有シ其外部ハ鉄板ヲ以テ之レヲ造レリ内部ハ耐火硅酸物ヲ以テ之レヲ塗リ十八時間ヲ以テ一ト吹トシテ凡ソ十六吹ニ耐ユルモノトス

以上真吹製銅法ハ實驗上其結果最モ良好ニシテ産スル処ノ精銅ハ今ヤ一層世上ノ信用ヲ博シ輸出ノ途大ニ開發スルノ好運ニ進メルヲ以テ尚四個ノ真吹壘ヲ増設シ本年ヲ期シ現時ノ姑息法ヲ悉ク真吹製銅法ニ變更スルノ計畫ナリ

製煉ニ供スル送風器ハ鎔鉍爐ニ四番形「ルーツ」送風器拾三臺真

## 製煉法

計 四千三百七十二人

當山製煉法ハ明治十五年迄「ハ」旧来ノ姑息法ニ由リシカ同十六年ニ至リ銅鉍ヲ焼クニハ野燒法鉍石ニハ反射焙燒炉ヲ用ヒ翌十七年ルーツ式送風機ヲ汽力ニテ運轉セリ

同二十年四月内「聖」三尺三寸輔口六個ヲ有スル「ウヲーター」ジヤケツト」鉍鉍炉一坐ヲ据付ケ實驗ニ着手シタルニ其月偶マ祝融ノ災ニ罹リ製煉場全部灰燼ニ歸シ未タ其結果ヲ見ルニ至ラスシテ斯業ヲ中止スルノ非運ニ遭遇セリ

同年十二月至五尺輔口八個ヲ有スル「ピルツ」式鉍鉍炉三基ノ築造ニ着手シ尋テ種々試験ヲナシタレトモ遂ニ好果ヲ得サリシニヨリ更ニ輔口十二個ヲ有スル長方形「ウヲーター」ジヤケツト」鉍鉍爐ヲ築造シテ實驗シタルニ漸ク良好ナル成績ヲ呈スルニ至リシカ故ニ同廿三年四月該爐ノ増築ニ着手シ遂ニ同年十二月ヲ限り旧式鉍解爐及「ヒルツ」式高爐ヲ全廢シ茲ニ始メテ製煉上ノ規模ヲ一變スルニ至レリ

同年以降ハ引續キ此爐ヲ用ヒ銅鉍ト荒銅トヲ同時ニ爐内ニテ製出スル手順ヲ以テ操業シ来リシカ該鉍鉍法タル得失上欠点アルハ理ノ免カルコトヲ得サルモノナルヲ以テ同廿六年ベセマー製銅法（俗ニ真吹製法ト称ス）ヲ用ユルコトニ專決シ之ニ要スル真吹鉍鉍爐及真吹壇ヲ新設シ傍ヲ輔口十八個ヲ有スル大方長方形「ウヲーター」ジヤケツト」鉍鉍爐一坐ヲ据付ケ之レヲ實驗シタルニ何レモ最モ好結果ヲ得ルニ至レリ

以下現時ノ製煉法一般ヲ略述セン  
撰鉍処ヨリ輸送スル精鉍ハ一昼夜凡ソ二万五千貫目ニシテ鉍粒ニ應シ之レヲ別ツトキハ其割合概ネ左ノ如シ

|    |           |     |      |
|----|-----------|-----|------|
| 塊鉍 | （至二分五厘以上） | 百分中 | 二三、二 |
| 粒鉍 | （至三厘以上）   | 全   | 三〇、七 |

粉鉍（至三厘以下）

全 四六、一

計 一〇〇、〇

燒鉍法以上各種ノ鉍石ハ左ノ方法ニ依リ煨燒ス

塊鉍ハ野燒又ハ「オーブンスタール」ニテ燒鉍ス此法ハ單ニ床上ニ薪ヲ竝ヘ其上ニ鉍石ヲ積ミ専ラ含有スル硫黄分ヲシテ自カラ燃焼セシメ凡ソ一週間ニシテ業ヲ了ル

粒鉍ハ反射爐ニテ焙燒ス反射爐ハ内矩長百〇八尺幅七尺三寸天井ノ高サ一尺一寸爐床十二區アリテ段状ヲナシ其高サ各二寸攪拌口拾二個ト火焚口一個ハ鑪ノ一方ニアリテ其背部ハ他ノ炉ト相接近ス鉍石ハ爐ノ一端煙道ニ近キ落シ口ヨリ装入シ之ヲ攪拌シ逐次ニ火所（三尺四尺）ニ向テ運ヒ平均十二時間ニシテ爐ノ他端即チ第十二區ニ達シ其下部ニアル落シ口ヨリ之レヲ鉄製鉍車ニ抜キ取リ冷鉍場ニ送ル而シテ一装入ノ鉍量ハ百五十貫目ニシテ一昼夜燒鉍千貫目ニ達シ平均薪一棚二分（縦横六尺立方 長二尺）ヲ消費ス粉鉍ハ鉍粒小ニシテ普通焙燒法ニテハ飛散スルノ虞アルヲ以テ之ニ少量ノ粘土ヲ混和シ壓搾シテ煉化形トナシ陶器燒窯模造ノ窯中ニ積ミ重子燃料ニハ薪ヲ用ヒ凡ソ五日間ニテ燒キ了ル

以上述べブル処ノ燒鉍法ハ尚欠点ノ其中ニ存スルモノアルヲ以テ年ヲ出テズシテ塊鉍ニハ重ニ「ローズチングキルン」粉鉍ニハ反射鉍解爐ヲ用ユルノ計畫ナリ

鉍鉍法小刑長方形「ウヲーター」ジヤケツト」鉍鉍爐ハ輔口ノ部ニテ内矩五尺ニ二尺六寸輔口ヨリ装入口迄高八尺輔口十二個ヲ備ヘ高サ二尺六寸ノ水箆之レヲ圍繞ス而シテ現今其數十坐アリテ内四坐ハ荒銅ト銅鉍ヲ爐内ニテ同時ニ製出シ他ノ六坐ハ真吹鉍鉍爐ニ充ツル銅鉍ノミヲ製出ス

荒銅ヲ製出スルニ用ユル鉍鉍爐一坐ニ付一昼夜ノ装入調合量ハ左ノ如シ

|    |        |
|----|--------|
| 燒鑛 | 三千五百貫目 |
|----|--------|

ニ產出スル精鉍量ハ總計凡ソ二萬五千貫目ニシテ平均百分中十九乃至二十ノ銅ヲ含有ス

現時撰鉍ノ順一般ハ左ノ如シ

坑内ヨリ輸送セル鉍石ヲ先ツ目ノ大サ二寸ト一寸五分ノ傾斜鉄格子及穴至一寸ト七分ノ各篩ヲ逐次通過シテ其至七分以上ノ鉍石中大塊ハ鎚中塊ハ嚙碎器ニテ之ヲ破碎シツ、手撰ヲ為シ精鉍中鉍及捨石ノ三種ニ分チ精鉍ハ製煉処ヘ送り捨石ハ放棄シ其中鉍ハ篩ヨリ出テタル至七分以下二分五厘以上(曩ニ七分目篩ヨリ得タル至七分以下ノ鉍粒ヲ再ヒ二分五厘目ノ篩ヲ通シテ二分五厘以上ト以下ノ二種ニ分チ其二分五厘以下ノ鉍粒ハ以下輥輾器ヨリ出ツル鉍石ト合シテ跳汰器ヘ送ル)ノ鉍石ト同シク輥輾器ニテ碎キ傍ラニ段階狀ニ設置セル數種ノ篩ヲ通過シテ之ヲ鉍粒ニ應シテ至二分五厘、一分七厘、一分、七厘、五厘、以下ノ五種ニ分チ其内五厘以上ノ四種ハ各之ヲ跳汰器ヘ送り其五厘以下ノ一種ハ前記第一種ノ鉍石ニ於テハ直チニ製煉ニ付シ第二種ノ鉍石ニ於テハ水壓分粒函ヘ送ルモノトス又以上跳汰器ニテ得ル処ノ鉍石ヲ別チ精鉍中鉍及捨石ノ三種トシ精鉍ハ製煉ニ付シ捨石ハ放棄シテ其中鉍ハ搗礦器或ハ「ハンチングトン」磨碎器ヲ以テ之ヲ碎キ悉ク至三厘以下トナシテ水壓分粒函ヲ通シテ三種ニ分チ其内鉍粒大ナル二種ハ細粒跳汰器ニテ精鉍(製煉ニ付ス)中鉍(跳汰器ヘ返シテ再精ス)及捨石(放棄ス)ノ三種ニ撰別シ他ノ鉍粒小ナル一種ハ泥鉍自然分粒函ヲ通過ス其沈澱鉍ハ鉍粒ニ應シテ三種ニ別シ「エバン」式泥鉍淘汰器及二重回轉淘汰器ヲ以テ之ヲ精鉍ス

拔堀法ニテ得タル鉍石ヲ精撰シテ之ヲ大別スレバ平均左の如シ

|     |               |      |
|-----|---------------|------|
| 塊 鑛 | (至二分五厘以上)     | 一七、〇 |
| 精 鑛 | (至二分五厘以下三厘以上) | 一七、八 |
| 粉 鑛 | (至三厘以下)       | 三二、三 |
| 捨 石 |               | 三二、九 |

計 一〇〇、〇

以上撰鉍ノ事業ニ屬スル主要ノ機械及原働機ヲ列記スレハ左ノ如シ

|                                                                                                                                   |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 手撰運鑛帶                                                                                                                             | 八個          |
| 回轉手撰台                                                                                                                             | 六臺          |
| 嚙碎器                                                                                                                               | 四臺          |
| 輥輾器                                                                                                                               | 五臺          |
| 洗滌器                                                                                                                               | 三個          |
| 分粒篩                                                                                                                               | 二十七個        |
| ハーツ式跳汰器                                                                                                                           | 四十二個        |
| ハンチングトン氏磨碎器                                                                                                                       | 四個          |
| 水壓分粒函                                                                                                                             | 七個          |
| 泥鉍自然分粒函                                                                                                                           | 五組          |
| 二重回轉淘汰盤                                                                                                                           | 六臺          |
| エバン式泥鉍淘汰盤                                                                                                                         | 十七臺         |
| 電 機                                                                                                                               | 五臺          |
| 汽 罐                                                                                                                               | 五臺          |
| 機 関                                                                                                                               | 五臺          |
| 當山採鉍法ハ將來漸次段階採堀法ニ變更スルノ目的ヲ以テ之ニ伴フ撰鉍法ノ規模亦擴張セサルヲ得サルニヨリ更ニ一晝夜六百噸以上ノ鉍石ヲ扱フ撰鉍処ヲ設ケ今後二ヶ年ヲ期シ之ヲ竣工セシメ而シテ之ニ要スル動力ハ水力ヲ利用シ三相交番電流發電機ヲ同時ニ竣工運轉セシムルノ計畫ナリ | 公稱總馬力 百六十馬力 |
| 採堀及撰鉍ノ事業ニ従事スル職工ハ左ノ如シ                                                                                                              |             |
| 採堀坑夫                                                                                                                              | 千九百三十三人     |
| 支柱坑夫                                                                                                                              | 二百二十三人      |
| 手 子                                                                                                                               | 千三百六十三人     |
| 撰鉍夫                                                                                                                               | 四百九十七人      |
| 撰鉍女                                                                                                                               | 三百五十六人      |

ハ重量十二ポント工字形鋼鉄製ニシテ軌隔ハ一尺六寸五分ナリ  
鉄軌ノ延長左ノ如シ

坑内鉄道延長 拾四万一千五百三十八尺

坑外鉄道延長 三万一千六百二十一尺

拾七万三千百五十九尺(馬車鉄道ハ除ク)

鉱車ハ木製ニシテ一輛ノ搭載量百五十貫目ナリ而シテ通常之ヲ牽ク  
ニハ人夫ヲ使用スレトモ有木坑道及大通洞ノ二ヶ処ハ運搬最モ頻繁  
ナルニヨリ鉱車数輛ヲ聯ネ馬疋ヲ驅リテ之レヲ牽カシム目下之ニ驅  
役スル馬匹ハ都合三十六頭ナリ

有木坑内大堅坑ニ電気捲揚機ヲ装置ス該機ノ鼓胴ハ直徑六尺六寸  
鋼索ハ經一寸ニシテ重量二噸ヲ有木坑道以下五百尺ノ処ヨリ凡ソ二  
分時間ニ捲揚ケ得ベキ効用ヲ有スルモノニシテ電気揚水器ト同シク  
發電所ヨリ電気ヲ誘導シ来リ電働機ニ傳ヘテ之レカ運轉ヲ為サシム  
小滝大堅坑ニモ亦電気捲揚機ヲ装置ス該機ノ鼓胴ハ直徑五尺鋼索ハ  
經八分ニシテ重量二噸ヲ坑道以下三百尺ノ処ヨリ二分三十秒ニシテ  
捲揚ケ得ヘキモノニシテ電機揚水器ト同ジク發電所ヨリ電気ヲ誘導  
シ来リテ動力ヲ傳フ

右不時ノ豫備トシテ蒸氣捲揚機及汽罐各一基ヲ装置ス  
以上採掘ノ事業ニ属スル主要ノ機械及原働機ヲ列記スレハ左ノ如シ

|              |     |
|--------------|-----|
| プランジャ形電気唧筒   | 二基  |
| スペシャル唧筒      | 八基  |
| ブレーキ式プランジャ唧筒 | 拾四基 |
| シユラム式鑿岩機     | 五基  |
| 複働電気捲揚機      | 二基  |
| 單働電気捲揚機      | 二基  |
| 自働捲下機        | 三基  |
| ラント式壓氣機      | 二基  |
| シユラム式壓氣機     | 二基  |

|     |    |       |        |
|-----|----|-------|--------|
| 電働機 | 八基 | 公称総馬力 | 四百十五馬力 |
| 汽罐  | 九基 |       |        |
| 機関  | 一基 | 公称総馬力 | 九十馬力   |

#### 撰鉱法

去ル明治十六年迄ハ専ラ古来ノ旧法ニ由リタリシガ其方法タル頗  
ル鬆疎ニシテ損失少ナカラザルヲ以テ同年以降漸次之ヲ廢シ歐米  
ノ撰鉱法式ニ則リ折衷改良シテ諸種ノ器械ヲ設置シタリ  
今撰鉱場ニテ扱フ処ノ鉱石ヲ大別シ左ノ二種トス

- 一 拔堀法採鉱処ヨリ輸送スル品位優等ノ鉱石、
- 二 開坑場階段法採鉱処及拔堀法採鉱処ヨリ輸送スル雜石混合ノ貧鉱

然レトモ現時實施スル採鉱法ハ重ニ鉱脈中ノ鉱幅ノミヲ採掘スル  
ノ目的ナルヲ以テ撰鉱処に於テ產出スル精鉱中其大部ハ第一種ノ  
鉱石ニ属シ第二種ヨリ得ル処ノモノハ實ニ其一部ニ過キス即チ其  
得ル処ノ精鉱量ト扱フ処ノ粗鉱量ヲ対照シテ之ヲ概言スルトキハ  
当山目下ノ撰鉱法ハ極メテ單簡ニシテ重ニ手撰ニ依リ機械的作用  
ヲ煩スコト比較上尠シトス又以上兩種ノ鉱石ヲ選別スルニ當リ其  
取扱上ノ順序全般ヨリ之ヲ見ルトキハ敢テ大差ナシト雖モ要ス処  
第一種ノ鉱石ハ其品位百分中十乃至十二ノ銅分ヲ含有スル上鉱ニ  
シテ之ヲ扱フニハ充分ノ注意ヲ加フルニ非サレバ多量ノ銅分ヲ損  
失スルノ虞アルヲ以テ從來一二ノ場合ヲ除クノ外ハ之ヲ篩ニテ分  
粒スルカ若クハ之レヲ手撰スル等悉ク乾式ニテ之ヲ扱ヒ又之ヨリ  
産スル処ノ鉱粒五厘以下ノ粉鉱ノ如キハ品位優等ニシテ他ニ湿  
式精撰法ニ依ルヲ要セス

直接之ヲ製煉ニ付スルモノトス而シテ又第二種ノ鉱石ハ僅力二百  
分中三乃至四ノ銅分ヲ含有シ加フルニ多量ノ粘土ヲ混合スルヲ以  
テ之レヲ扱フニハ勢ヒ悉ク湿式法ニ由ラザルヲ得以テ之ヲ扱フニ  
ハ勢ヒ悉ク湿式法ニ由ラザルヲ得サルモノトス而シテ目下一晝夜

クハ抽籤ヲ以テ受負稼行セシメ更ニ五日毎ニ方言（二）小鑑定ト謂ヒ鉦脈ノ變化ニ應シテ採鉦量ヲ増減ス又其賃金ヲ定ムル方法ハ先ツ坑内各採鉦場ニ於テ採掘シタル鉦石ヲ悉ク収メ入レ之ニ各採鉦夫ノ名ヲ記シタル木札ヲ付シ鉦車ヲ以テ坑外ニ輸送シテ納鉦処ニ至リ該処ニテ之ヲ秤量シ各収メヨリ一々平均少量ノ試鉦ヲ取り策ニ入レ之ヲ洗フテ含有精鉦ノ量ヲ驗シ其量ヲ以テ所屬採鉦場規定ノ採鉦量ニ應シ計算シテ之ヲ給ス

現時採鉦場ノ数ハ左ノ如シ

|           |       |
|-----------|-------|
| 本口坑       | 二十八ヶ所 |
| 有木坑       | 二十九ヶ所 |
| 新口出合・大通洞坑 | 九ヶ所   |
| 小瀧坑       | 三十二ヶ所 |
| 計         | 九十八ヶ所 |

採鉦場ノ就業時間ハ一昼夜ヲ三分シテ八時間交代ヲ通常トスレトモ操業上ノ都合ニ依リ之レヲ六時間ニ短縮シ四交代ト為スコトアリ而シテ採鉦夫一人一操業（八時間）ノ採鉦量ハ概ネ粗鉦平均四拾貫目乃至五拾貫目ニシテ火藥及「ダイナマイト」ヲ用ヒ水中或ハ通常導火線ヲ以テ之ヲ爆烈セシムルヲ普通トス又開鑿ノ急速ヲ要スル場所ニハ常ニ鑿岩機ヲ使用シ「ダイナマイト」ヲ「ハンドダイナモ」及電気導火ニヨリ發火セシム而シテ現今常ニ該機ヲ用ユル場所ハ大通洞及有木坑ノ二ヶ所トス通氣法ハ一般ニ自然通氣法ニ由ルト雖モ豎坑道横坑道共処々其通路ニ板戸ヲ配置シ之ヲ開閉シテ通氣ノ速度ヲ調整シ或ハ坑道ニヨリ板張ヲ以テ之ヲ上下ニ區分シテ流通循環ノ裝置ヲナシ又ハ遠長距離ニ渉ル坑道ニシテ右ノ裝置ヲ應用スルコト能ハサルトキハ便宜通氣機若クハ壓搾機ヲ用ユル等ノ人為通氣法ヲ併用ス

疎水法 本口坑上部ノ水ハ悉ク之ヲ本口坑道ヨリ疏通シ其下部及有木坑以下ノ湧水ハ總テ有木坑道ヨリ排出ス而ルニ有木坑ノ下部ハ湧

水最多量ナルカ故ニ去ル明治廿三年中有木坑道大豎坑口ヨリ二百六十五尺ヲ下リテ燐青銅製「ブラツシヤ」形電気揚水機ヲ裝置セリ該機ノ水筒ハ内徑一尺五寸衝程一尺六寸一分時間ニ二百六十五尺ノ下部ヨリ八石五斗ノ水量ヲ引揚ケ得ベキモノニシテ目下實際使用スル処ハ僅カニ其四分ノ一ニ過キス該機ハ發電所ヨリ電氣ヲ銅線（長七千尺）及電纜（長三千尺）ニテ誘導シ来リ大豎坑ヨリ八十馬力ノ電機ヲ運轉シテ動力ヲ傳フ

右電気揚水機不時ノ豫備トシテ「ブレイキ」式空氣唧筒（廿四時間ニ、三千石ノ水ヲ二百尺ノ高サニ揚ケ得ルモノ）四基「タンキー式」「スペシヤル」唧筒（廿四時間ニ五千石ノ水ヲ三百尺ノ高サニ揚ケ得ルモノ）二基ヲ電気揚水機ノ傍ニ裝置ス

以上二基ノ蒸氣唧筒運轉用トシテ三個ノ汽罐ヲ本口坑口外ニ備ヘ而シテ他二三個ノ汽罐ト九十馬力機関一基及「ランド」式壓氣機一基ヲ空氣唧筒ノ用ニ供ス

小瀧坑ハ疏水坑道以下百七十二尺ヲ下ル四番坑道ニ「ブレイキ」式「フランジヤ」唧筒二基（二基揚水量一分間ニ二石八斗ノ水ヲ二百四十尺ノ高サニ揚ケ得ルモノ）ヲ置キ發電所ヨリ電氣ヲ銅線（長サ三千五百十五尺）ニテ誘導シ来リ電機機ヲ運轉シテ其動力ヲ傳フ右電気揚水機不時ノ豫備トシテ疏水坑道以下百十六尺ヲ下ル二三番坑道ニ「ブレイキ」式「フランジヤ」空氣唧筒三基ヲ置ク此唧筒ノ動力ニハ百馬力「ペルトン」水車ニ聯属スル發電機ヨリ電氣ヲ誘導シ来リテ電機機ニ由リ壓氣機ヲ運轉シテ壓搾機ヲ得ルナリ

右ノ外臨時少量ノ湧水場處ハ「ハンド」唧筒ヲ以テ排水ス

運搬法 運搬ノ方法ハ前ニ述タル主要ナル運搬坑道ノ間ニ数多ノ小坑道ヲ設ケ採鉦場ニテ得タル鉦石及ビ捨石ヲ小坑井ノ側ニ運ヒ捲揚又ハ捲下機械ニヨリ昇降セシメ此小坑道ヲ通シテ順次之ヲ主要運搬道ニ集メテ坑外ニ輸送ス而シテ重ナル坑道ニハ必ス鉄軌ヲ布設シ鉦車ヲ通ス鐵路ハ運搬ノ繁閑ニヨリ複線或ハ單線トシ之ニ用ユル鉄軌

尺ノ処ニ深サ二百八十尺ノ大堅坑（長サ、十五尺巾十尺）アリテ下部有本坑道ニ通シ其間四條ノ横坑道ヲ設ケテ大堅坑ニ聯絡ス又坑道ノ上部ハ大凡一千零三十七尺ノ間ニ二十條ノ横坑道ニ四十條余ノ小堅坑ヲ設ケ採鉱場ヲ開キ得ル処ノ鉱石ト上部ノ湧水ハ悉ク本口坑道ニ集メテ坑外ニ排出ス

有本坑口（縦七尺横八尺）ハ本口坑ト同シク重ニ横間歩鉤ニ沿ヒ開掘シタル横坑道ニシテ本口坑口ヨリ低キコト二百八十尺則鑛業事務所地並ニアリテ現時其延長七千七百四十二尺坑内複線又ハ單線ノ鉄軌ヲ布設シ馬ヲ驅リテ鑛車ヲ通ス又其坑口ヨリ四千七百六十一尺ノ処即チ前記本口大堅坑ノ直下ニ深サ三百七十七尺ノ大堅坑ヲ設ケ之ヨリ五條ノ横坑道ヲ通シ採鑛処ヲ開ク尚此堅坑ヲ距ル東北一千百尺ニシテ一ノ堅坑西南一千八百尺ニシテ二ノ堅坑アリ其株四條ノ横坑道ヲ通シ共ニ採鑛処ヲ設ク

新口坑口（縦六尺六寸横三尺三寸）ハ有本坑口ノ南ニ當リ中間山ヲ隔テ、其背面二位スル鉤押シ横坑道ニシテ該地ヨリ高キコト百七十尺其延長二千二百十八尺坑内ニ一條ノ鉄軌ヲ布設シ其上部二三條下部ニ二條ノ横坑道ト數條ノ小堅坑ヲ設ケ採鑛処ヲ開キ其下底ヨリ延長三千四百五十五尺ノ崑石ヲ穿チ（方言ニ鑛入又ハ入地ト云フ）坑道ヲ通シ有本坑道ニ連接シ同坑ヨリ出ル鑛石及湧水ハ悉ク之ヲ有本坑道ニ集ムルモノトス

出合坑口（縦六尺六寸横三尺三寸）ハ新口坑口ノ南ニ當リ之ヨリ低キコト二百六十三尺山ノ中腹二位スル鉤押坑道ニシテ其延長一千八百零七尺現時良質ノ銅鑛ヲ産スト雖モ其開鑿着手以來日尚淺クシテ未タ上下ニ坑道ノ設ケナク唯目前其主トスル処ハ急速之ヲ直下掘進シテ大通洞ニ聯絡ヲ通スルニアリ

小瀧坑口（縦八尺横十尺）ハ有本坑口ノ西南ニ當リ崎嶇タル峻嶺ヲ隔テ、其背面二位スル鉤押横坑道ニシテ該坑ヨリ低キコト四十五尺延長八千八百八十四尺坑内複線又ハ單線ノ鉄軌ヲ布設シ運

夫ヲ役シ鑛車ヲ通ス本坑道ノ上部二十一條下部ニ五條ノ横坑道ト他二十數條ノ小堅坑アリテ採鑛場ヲ設ケ産スル処ノ鑛石及湧水ハ本坑道ニ集メテ出ス又本坑道坑口ヨリ二千三百三十八尺ノ処ニ深サ四百二十尺ノ大堅坑（長十三尺五寸横六尺三寸）ヲ設ケ下部大通洞ニ連接スル目的ニテ現時既ニ三百二十尺ヲ掘リ下セリ

大通洞口（縦（九）尺五寸横十二尺）ハ有本坑口ノ南方渡良瀬川ノ辺二位シ該ヨリ低キコト四百六十九尺ニシテ明治十八年其開鑿ニ着手セリ本坑ハ其延長總計一萬二百三十尺ニシテ西北ニ嚮ヒ有本大堅坑ノ下底ニ達シ盡クレバ上部ノ諸坑道ト聯絡ヲ通ジテ疏水通氣及運搬ノ便ヲ完フシ加之其進向中鑛脈ヲ串通シテ之ヲ採鑛ヲナスノ目的ヲ以テ既ニ延長八千四百八十二尺ヲ掘進シ向後僅々數月ヲ経ズシテ其全通ヲ見ルニ至ル時機ニ近ツケリ又現時至ル迄該坑ニテ露出シタル鑛脈ハ其數幾十條ノ多キニ及ヒ前途尚幾多ノ鑛脈ヲ串穿スルハ瞭然タリ然ルニ未ダ一トシテ專心ノ力開鑿ヲ試ミタルコトナキモ必スヤ將來專ラ其採掘ニ從事スルノ曉ニハ多量ノ良鑛ヲ産出スルニ至ルハ今ヨリ期スル処ナリ本坑ヲ開鑿スルニ坑口ノ側ニ設置スル百五十馬力ノ「タルヒン」ニテ壓氣機ヲ運轉シ之ヨリ壓搾氣ヲ鉄管ニ送り其力ニヨリ鑛岩機三基ヲ使用ス

以上掲グル主要ノ坑道ニ属スル横坑道及堅坑道ノ各延長總計ハ左ノ如シ

横坑道延長 拾四萬九千九百七十三尺

堅坑道延長 壹萬二千二百六十九尺

採鑛ノ方法ハ未ダ階段採掘法ヲ實施スル場所僅カニ數ヶ処ニ止マリ重ニ所謂拔キ堀法ト称シ鉤脈中ノ鉤幅而已ヲ堀採スルニアリ而シテ採鑛夫ノ工程ヲ定ムルニハ毎月兩回方面（方言カ）ニ大鑑定ト謂ヒ鉤脈ノ廣狹鉤質ノ貧富稼行ノ難易等ヲ斟酌シテ採鑛量ヲ定メ指定若

【史料1】第四回内國勸業博覽會出品解説書

出典…古河機械金属株式会社足尾事業所所藏簿冊『各所博覽會關係』

〔表紙〕

(明治二十八年編)

第四回内國勸業博覽會出品解説書

足尾銅山

| 番 號   |                                        |
|-------|----------------------------------------|
| 物 名   | 銅 鑛                                    |
| 人 氏 名 | 東京府武藏國東京市日本橋區瀬戸物町七番地鉱業人古河市兵衛代理<br>木村長七 |

產地

足尾銅山ハ栃木縣下野國上都賀郡足尾町字銅山外八字ニ連亘シ北緯三十六度三十分西經零度二十分二位シ縣庁ヨリ路程十六里東京ヲ距ル四十里ニシテ鑛區内ニ對峙スル峩々タル群嶺中備前嶺ト称スル最高嶺ハ海面ヨリ高キコト大凡四千四百尺溪澗ニト居スル鉱業事務所及製煉所ハ海面ヲ抜クコト大凡例二千五百八十尺ナリ

發見開業及廢業年曆

当鑛山ノ發見開業及廢業ノ年曆ハ舊記ノ存スルナキヲ以テ之ヲ詳ニスル能ハズト雖モ土俗ノ口碑ニ傳フル処ニ由レバ今ヲ距ル二百八十五年前即チ慶長十五年本村農民ノ發見ニ係リ日光座禪院ノ座主ヲ經テ之ヲ幕府ヘ具伸シテ其直轄山トナリ示来二百有余年間連綿トシテ繼續シ明治初年ノ頃一時日光縣ノ管轄トナリシガ明治四年ヨリ民業ニ属シ尋テ同年三月ニ至リ現鑛業人ノ稼業ニ歸セリ

地質鑛脈及鑛區

鑛區内ノ地質ヲ組成スル岩石ハ英閃安山岩黒花崗岩及輝石安山岩

等ニシテ古生紀粘板岩角岩等之ヲ圍繞シ其中區域最モ闊大ニシテ富良ノ鑛脈ヲ含有スル母岩ハ英閃安山岩ヲ以テ主タルモノトス當山ノ鑛脈ハ其露頭及探鑛等ニヨリ既ニ發見シタルモノノミニヨルモ其数許多ナリト雖モ稼業以來日尚淺クシテ未ダ充分ノ探鑛ヲナスニ至ラズ現時其主要ナルモノヲ專ラ探堀ス

此主要ナル鑛脈ノ走向ハ北六七十度東ニ亘リ概シテ八十度内外ヲ以テ西北ニ傾斜スレトモ其傾側俄然垂直トナリ或ハ極メテ緩慢トナルトキハ重ニ正反對ニ傾斜スルノ徵候アリ而シテ傾斜急ナル時ハ鉍巾廣闊加之鑛質良好トナリ又傾斜緩ナルトキハ之ニ反ス

鉍巾ハ一尺乃至七尺平均二尺ノ内鑛幅ハ四寸乃至三尺平均一尺鑛質ハ專ラ富良ナル黄銅鑛ニシテ時々班銅鑛硫銅鉍黝銅鉍藍銅鉍等ヲ混シ重ニ硅石及粘土ノ鉍石ヲ伴テ存在ス鉍石ノ成分ハ其種類ニ依リ一樣ナラズシテ之ヲ明示スル能ハスト雖モ重ニ多量ノ鉄及硫黄ノ外少量ノ礬土石灰苦土砒素鉛安質母尼亞鉛及銀ト微量ノ蒼鉛

曜結示箇拔爾篤等ノ諸元素ヲ含有ス

鑛區面積ハ其總坪数百七十七萬八千五百十三坪ニシテ外ニ廢銅鉍借區面積ハ九萬九千六百二十一坪ナリ

採鑛法

當山稼業ノ初ニ於ケル開鑿法其他坑内全般ノ順序ハ完ク從來ノ姑息法ニ由レルヲ以テ操業上頗ル困難ヲ極メタリシガ去ル明治拾三年以降漸次之レカ改良ヲ圖リ幾多ノ辛酸ヲ歷テ遂ニ現況ニ至リタリ從來開鑿セル坑口ハ其数夥多ナルカ故ニ主要ナル本口坑、有木、新口坑、出合坑、小瀧坑及大通洞ノ六大坑道ヲ左ニ略記セン

本口坑口(縦七尺横八尺)ハ本山鉱業事務所ノ西南ニ當リ之ヨリ高キコト二百九十八尺ニシテ山ノ中腹二位シ本山主要鑛脈ノ一ナル横間歩鉍ヲ開堀セル横坑道ナリ現時其延長六千二百五十二尺坑内ニ複線又ハ單線ノ鉄軌ヲ布設シ坑口ヨリ二千六百三十二

内国勸業博覧会史料に見る足尾銅山 史料目次

|                                                          |       |      |
|----------------------------------------------------------|-------|------|
| 【史料1】第四回内国勸業博覧会出品解説書                                     | ..... | (1)  |
| 出典：古河機械金属株式会社足尾事業所所蔵 簿冊『各所博覧会関係』                         |       |      |
| 【史料2】第五回内国勸業博覧会解説書（「銅鑛解説書」および「丁銅解説書」）                    | ..... | (11) |
| 出典：古河機械金属株式会社足尾事業所所蔵 簿冊『各所博覧会関係』                         |       |      |
| 【史料3】第五回内国勸業博覧会審査報告中ベスマー煉銅法についての記述                       | ..... | (35) |
| 出典：『第五回内国勸業博覧会審査報告』一二九、一三〇頁（『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第48巻所収） |       |      |
| 【史料4】第五回内国勸業博覧会 和田維四郎審査部長報告                              | ..... | (36) |
| 出典：『第五回内国勸業博覧会審査報告』一四、一六頁（『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第48巻所収）   |       |      |
| 【史料5】第五回内国勸業博覧会審査報告「第六章 鉍毒除害」                            | ..... | (37) |
| 出典：『第五回内国勸業博覧会審査報告』一五五、一六三頁（『明治前期産業発達史資料 勸業博覧会資料』第48巻所収） |       |      |

# 足尾銅山調査跡報告書 4 執筆者

(執筆順)

青木 達也 あおき・たつや

宇都宮大学工学部技術部技術職員

永井 護 ながい・まもる

宇都宮大学工学部教授

岡田 昌彰 おかだ・まさあき

近畿大学理工学部社会環境工学科准教授

今給黎佳菜 いまきいれ・かな

お茶の水女子大学大学院

人間文化創成科学研究科 博士後期課程

日光市文化財調査報告第5集  
足尾銅山跡調査報告書 4

発行日 平成 24 年 3 月 30 日  
編集 日光市教育委員会事務局  
生涯学習課  
発行 日光市教育委員会  
〒321-1292  
栃木県日光市今市本町 1 番地  
TEL 0288-21-5182  
印刷 (有)手塚商事 手塚印刷