

# 目 論 見 書

平成24年2月18日(土)10:00~11:30

元別子銅山文化遺産課長 坪井利一郎

## 1. はじめに

別子銅山近代化のバイブルであるルイ・ラロックの「目論見書」が、住友史料館副館長の末岡照啓さんにより完全翻訳されたので、ようやくその全内容について日本語で読めるようになりました。明治8年の報告書が平成の現在でも読み応えがあります。ルイ・ラロックの雇用期間は明治7年(1874)1月~明治8年(1875)10月でした。

## 2. 本の構成

### 1部

- 第1章 鉱山の位置
- 第2章 地域の記載、あらゆる見地からの現在、また将来の開発に有利な資源
- 第3章 運搬および連絡手段、平均価格
- 第4章 自然の動力、原料
- 第5章 粘土、煉瓦、石灰、セメント、鉱物性燃料(石炭)・植物性燃料(木炭)
- 第6章 気候、影響
- 第7章 労働人口：その規模、鉱山および製錬労働への適性
- 第8章 現存する設備と施設の列挙：種類と規模、今後の利用度
- 第9章 鉱山の質：鉱床の脈勢、鉱石の金属含有量および成分の変化、母岩ほか
- 第10章 現在の採掘作業の種類：規模と難点、坑夫労働成果ほか
- 第11章 日本の計量、内部の監視、鉱石の受け入れ方ほか
- 第12章 日本の見取り図：図面、道具類の修理と新器具購入のための支出
- 第13章 製錬：従来の方法
- 第14章 製錬工程および使用器具の概略既述ほか
- 第15章 全事業1873年度中の経済的考察
- 第16章 現在の組織全体に関する概括的考察ほか
- 解説Ⅰ ルイ・ラロックの実像 末岡照啓
- 解説Ⅱ 別子鉱山目論見書の構成と内容(1) 末岡照啓
- 付図 3枚

### 2部

- 第17章 実施されるべき新規事業、および採鉱に導入されるべき新工法ほか
- 第18章 製錬に取り入れられるべき変革
- 第19章 製錬にともなう資材と諸費用
- 第20章 別子鉱山の採鉱と製錬の全面変革に要する諸費用の概算
- 第21章 ヨーロッパ人の要員、各作業の実施に適切な着手の順序ほか
- 第22章 新方式実施の経済的成果、利益
- 第23章 全般的な考察、および結論

解説Ⅲ 別子鉱山目論見書の構成と内容 (2) 末岡照啓  
付図 25枚

3. 興味を引く記述の一部

(1) 排水

三角

- 423mで水位は保たれている(歓東坑の1189.33mが基準)
- 521mの最深部の水抜きは不可能

東延疎水

- 起点 - 85.75m
- 排出口 - 105.068m
- 傾斜 0.034 高低差19.318mは20m損している
- 全長 729.43m (曲がりくねっている)

寛永疎水

- 起点 - 157.56m
- 排出口 - 203.33m
- 引き揚げ 219.67m (排出口レベル) 距離560m 台数113

小足谷疎水

- 起点 - 254.217m
- 排水口 - 281.672m
- 傾斜 0.0314 高低差27.455mは21~22m損している
- 直線距離 1345.54m

(2) 箱樋

- 全長 2.345m
- ピストン棒 0.892m
- 断面 長方形
- 設置 地表面に対して41~42度の角度(鉱脈の傾斜角度)
- ストローク 0.65~0.7m
- 作動 8回~9回/分
- 理論流量 11リットル
- 実流量 9リットル・5升
- 揚水力 1.8m上へ

4. 特記すべき事

報告先 ヘクト・リリエントール商会(表紙)

航路 神戸~新居浜間に小型汽船が連絡している 6ノットで18~20時間(P.8)

道 登り道は金毘羅街道に匹敵するが、悪路(P.9)

道の作り不規則

道幅が狭い

石敷きでない

- 道路面が低く、梅雨時には浸水する  
中持道は山道の名に値しない、人間一人が通れるだけ(P.12)  
山道はしばしば張り板になっている(P.12)
- 運搬** 中持ちの独占権を持っているのは立川の住民(P13)  
資材は背負子で、粗銅は天秤棒であった。(P.13)  
炭蔵からの炭の運搬は駄馬(P.13)  
板の運搬は板で四角い枠を作り、中の穴に頭を入れて肩で担ぐ(P.45)  
冬の銅山越えの積雪はかなりの深さで道しるべが誘導してくれる(P.13)
- 水力** 可能な所は立川のみ(P.22)  
東延口、裏門下、都間歩、寛永疎水口では不可(P.17~P21)
- 炭** 炭焼きは1ヶ月に4回(P.25)  
生産効率10%を20~25%に引き上げれる(P.28~P29)  
木材の運搬に索道を使うとの提案(P.31)
- 石炭** 金子川河口に製錬所を移した時の燃料に高島、三池、唐津の石炭を海上輸送できる(P.34)
- 煉瓦** 耐火煉瓦の粘土は京都にしかない。金子川河口で製造すべき(P.36~P37)  
普通煉瓦も製造すること(P.37)
- 人口** 明治7年(1874)2,206人(別子1,632人 周辺574人) (P53)
- 坑道** 本舗の歓喜、歓東の舗方の建物を平面図で表記(P.61)  
Xは歓喜坑 Yは歓東坑  
事務所があり粗鋼置場でひと山で計量。砕女に砕かれて貯鉱、地下通路からトロッコで運搬  
トロッコは明治7年(1874)に導入されていた。(P.60)
- 製錬** 立川精銅所の工程(P.150~P152)  
平面図表記(P.238~P239)  
吹き床が11座あることが示されている(P.239, P.67)  
立川精銅所はそのままでは活用できないは(P.67)  
製錬の中心地は金子川河口部 (P.22)  
見取り図(p.241)  
別子山中での製錬(P.164)  
鉛吹は12時間 ----- 1日に3回行う  
真吹は 9時間半~10時間
- 労働** 鉱山労働者は30歳で老人になる。平均して20年早い。(P56)  
労働条件は厳しい気候や鉱山の立地条件からして評価が低い (P56~P.57)
- 鉱床** 別子鉱床の描写が実に感動のもとに記述されている(坪井私見) (P.70~P71)  
別子鉱床が到達できないくらい地中深く延びていることを予測(P.74~P75)  
別子で働く人たちは、高品位鉱石の分布状態を知っていて、三角の富鉱に到達した(P.75)  
タガネだけで長い寛永水抜坑道を掘ったのは、鉱床が高品位だと断定する(P.85)  
東・南東方向は有望(P.86)

弟地(筏津坑)は地理的にも有望(P.91)  
交通路、諸準備作業が完了したら優秀な鉱床だから洋々たる未来が約束される  
(P.93)

南太平洋沿岸の黄鉄鉱脈が別子鉱脈に類似(P.93)

- タガネ** 腕をよじって、自分手の平が見えるような具合にタガネをもって仕事をする。  
タガネは逆手に持っていた。(P.113)
- 照明** サザエの螺灯は藁で編んだ輪で口を塞いで固定されている。(P.113)
- 負夫** 15～20kgの鉱石を背負って運ぶ(P.114)  
**含銅率** 本舗の平均値 11.503% (P.115)  
東延の平均値 8.195% (P.116)
- ズリ** 東延—低品位鉱は6.951%で、5%以上含銅のズリは3/4ズリで埋め立て  
られている。(P.119)  
本舗—低品位鉱は4.357%で、5%以上含銅のズリは2/3ズリで埋め立て  
られている。(P.119)
- 計量** 背負い籠の中の鉱石を出して小山にして目測(P.123)
- 就労** 上部切り羽は、10時間 (P.126)  
6時 —集合  
6時半—切り羽に降りる  
11時半—坑外に出る、鉱石を売る、昼食  
13時 —仕事に戻る  
16時 —坑外に出る
- 鉱石** 坑道内に埋め立てられた平均銅含有量5%のズリ30万トンの活用可(P.133)
- 測量** 日本式の測量はトランシット測量に対して誤差が少なく正確 (P.145)  
3.0% 1.5% 5.5% 2.66%
- コスト** 全編にわたってコスト計算している

## 5. 注目の箇所

目論見書を読んで注目したのは、箱樋でどれくらい引き上げていたか。

### 第10章のP99～P111の13ページ

まずは、排水の話をする。後で特記すべき、気付いた項目を話す。  
別子鉱床は垂直展開型だが、江戸期の200年間は上部600mで山肌から掘った水平展開型。  
地表下浅部は、雨水の浸み込みが多い坑内。また、空気も汚れていて酸欠のところも  
ある。

出水

天明5年(1785) 出水

文政8年(1825) 出水

安政1年(1854) 地震で多量出水

作図31枚目

記述の数値が読めない

基準が本舗(歎東坑)—銅山越えから引き出す P1 P60

銅山越えからの高低差がP1にある

日本測量値を後の測量値と間違えて考える

誤差5mと考えて基準値を出す

参考に「旧別子の間符について」鉾山技術IVの数値を併記する

記述数値の違いを検証する 266.78m - 267.78m

P100 P111(間違いと考える)

50m間隔の標高イメージ化として山の形にする

東延の表現

時間をオーバーラップして見ていた - 小足谷疎水は未完

嶺南、嶺北の思い込み - 前山水没は寛永疎水

三角水没は小足谷疎水

ラロックの時間で表記 - 小足谷疎水、東延斜坑、第二通銅、第三通銅、東延の地形は破線で表記

平面図は見てきたが、断面図はあまり見てきていない - 現地を地図で歩く

坑道に入っていない

産業遺産を歩こうマップでも坑道を投影したが、他の表記物と重なったので未記載にした。

32番坑道まで投影すると鉾脈が投影された。

道路なくして鉾山はない。鉾山と海を結ぶ道路問題が、ルイ・ラロック最大の関心事。

### 第17章のP1~P8の8ページ

連絡路と呼べるものは現存しない。現在の仲持ち道に沿っての新道建設は考えられない。馬車鉄軌道を想定する。全長50km~53km。

<第1区間>

第1案として、中七番への1000mのトンネル(金鍋隧道)を考える。費用面で断念。

第2案として、東延、銅山越え 7.6km

<第2区間>

銅山越え、西山迂回、大阪屋敷越え、(須領道)、立川中宿 39.0km

<第3区間>

立川中宿、金子川右岸 3.5km

<第4区画>

金子川左岸、金子川河口、惣開 2.75km~3.0km

塩野門之助の第一通洞と別子トンネル(金鍋隧道)の読み違い。読めなくて不問に付したことの無念。

広瀬幸平の牛車道の開設。目論見書の3日行程を2日行程に縮める。現在の県道筋・須領道コースから足谷川溪谷の壁状の急峻コース(後の上部鉄道の上)に変更。

江戸時代には牛車は京都から始まり、名古屋、江戸で使われた。その後、駿府と仙台で使用が許可された。京都の高瀬川の近くにあった牛車道は、人が通る道より一段低くなっていた。イタリアのポンペイにも車道があり、車道は両脇の歩道よりは低くなっていた。歩道と歩道をつなぐ車道に飛び石が配置され、車輪が通る箇所は開いて

いた。

明治になって、近代化の中で運搬力の増強が求められて牛車が使われ出した。口屋～立川中宿では、馬の背運搬をしていたが、試験的に原始的な構造で牛に繋いだ荷車が使われている。

別子銅山では明治13年になって、牛車道が完成して牛車が使われた。それまでの運搬は、人の背負い、牛馬での背荷運搬であった。

日本の車輪の支木は、7の倍数である。7、14、21本。西洋は偶数倍である。車輪、車軸の製作には高度な技術を要した。おとなしく力強い近江牛を別子銅山の運搬に導入するときには用具一式とあり、荷車も同時に入手している。

明治13年頃は、京都・大津の牛車運搬も、疏水・インクラインの水運にかわり牛車、牛飼は失業していく時期である。牛は滋賀県で調達、荷車は大津や山科で特注したとあり牛、車が新居浜に移入された。「日の岡やこがれて暑き牛の舌」の名句の牛である。牛飼歌として歌われたか。それまでの2人扱いの牛車が1人になったが、牛の扱いが違うので人も来たかもしれない。(日の岡：京都の蹴上から山科に越える峠)

明治当初は2輪で、口屋の写真に写っている。4輪になるのはだいぶ後。

天皇家の菊の紋章の花弁は21である。日本の車輪の支木21本と同じである。数字で割り切れない角度17.1428571428はどのように作図したのか。ルートが出る曲尺によるのか。角度は実在するが、数字で表現できない。分度器では出せない角度。

360度の7分割は、51.4285714285である。中学時代には、コンパスで五角形を作図するのを習ったことがある。

## 6. ラロックの記述

東延疎水

三角の水位

寛永疎水

三角から寛永疎水に219.67m引き上げ—驚異・限界

箱樋113台

→衣笠山のテレビ塔山まで

三角最深部 更に98m 51台  $98\text{m}/1.994\text{m}=50.4$

318m→164台  $318\text{m}/1.944\text{m}=163.6$

安政3年160挺で9挺没  $318\text{m}/160\text{m}=1.9875$

嘉永期も160挺

天明5年(1785)大左本銀伐の切羽は歓東坑から—620m

代々坑から—501m 標高は569.33m

$501\text{m}/1.994\text{m}=251$ 台

ラロックの三角最深部—521m照合すると

大左本銀伐は73.33m深すぎる

$1.994\text{m}\times 17\text{挺}=33.898\text{m}$  33.9m浅い

− 5 2 1 m + 3 3 . 9 m = − 4 8 6 . 9 m ( 歛東坑からは)

6 6 8 . 3 3 m + 3 3 . 9 m = 標高 7 0 2 . 2 3 m

小足谷疎水が完成すると 1 6 8 . 7 8 m の引き上げになる

最深部からだと 2 6 6 . 7 8 m の引き上げ—機械排水を計算  
高低さで 2 1 ~ 2 2 m 損している

末岡の補足

地肌から寛永疎水に排水 1 4 3 m

## 7. 明治の背景

丸山真男「原型・古層・執拗低音」P99~P101 1959年の論文「開国」から  
第一の開国 15世紀末~16世紀 キリシタンの渡来、南蛮文化の渡来

キリシタンの禁制とともに全面鎖国で終わる

第二の開国 幕末から明治維新 イデオロギー的鎖国・技術的開国—近代日本の特徴  
富国強兵になるのは西洋から取る。害をなすのは取らない

第三の開国 戦後 全面開国

## 8. 末岡の解説

目論見書第2部は「別子山の採鉱および銅鉱石の製錬に関する報告書」とあり、第1部の「鉱山および鉱石製錬に関する報告書」と比較すると、第2部は具体的な近代化プランが提示されていて、第1部は一般論が述べられている。(P.131)

塩野は理解できなかったので、設計図に要約を付しただけであった。(P.132)

別子銅山近代化の最初の課題として運搬路を考えていた。中七番経由の現在の大永山トンネル経由の県道47号線沿いを想定した52.6kmのものであった。運行行程は3日間。(P.132~P.133)

広瀬は道幅も狭くし、西山迂回でなく銅山越えで運行日程2日間の短縮した牛車道を建設した。(P.133)

ラロック案と広瀬案によると一宮神社旧門前で口屋と惣開への分岐している。(現在、惣開への道標の石柱が残っている。)(P.134)

ラロックが第一通洞を計画されていたとされていたが、実際は七番谷への連絡通路であった。塩野の抄訳が現状に合わせて第一通洞と解釈されて「半世物語」「別子開坑二百五十史話」「住友鉱山史」などでは、七番谷へのトンネルが第一通洞とされ、塩野が七番谷への迂回路が訳されず、コワニエーと同じだから省略するとしたので、角石原から石ヶ山丈経由の立川ルートとされた。(P.135)

「第17章 実施されるべき新規事業、および厳密に言えば採鉱に導入されるべき新工法」を塩野は精力的に翻訳したが、全訳できず抄訳に終わった。(P.136)

塩野は「採鉱本部を本舗から東延に移転する提案」については完全に翻訳している。

(P.136)

ラロックは斜坑の到達地点を垂直深度423m、斜坑距離581mとしていたが、実際は垂直深度398.45m、斜坑距離525.72mとなり、三角富鉱帯の最下部を目指していたよりも垂直距離で25m、斜坑距離で56mほど短くなった。(P.138)

ラロックは、巻上げ動力については、深度を浅・中・深の3区分にして手巻き、馬車巻き、蒸気巻きとしている。(P.138)

ラロックは、工期を8年半としたが、実際には19年かかった。(P.139)

東延の造成は3つの堰堤を設けた計画造成面積8011m<sup>2</sup>。(P.140)

堰堤をラロックの3つに対して2つにして、造成面積も少なくなった。(P.141)

銅分7%以下の低・中品位鉱石を惣開製錬所に運搬しても輸送費で採算が取れないので山中に稠密製錬所を計画し、東延谷との合流点左岸としている。後の高橋製錬所のあたりになる。(P.141~P.143)

本舗、東延、高橋をつなぐ2本の鉄軌道とシュート、インクラインが計画された。

(P.143~P.146)

真水の確保は別子での最大の課題である。(P.146)

火薬だけでなく、破壊力のあるダイナマイトの採用を進言している。また雷管工場の建設と発破装置の自家製を勧めている。(P.147~P.148)

東延第1堰堤台地に選鉱場に砕鉱機を、第2堰堤台地に篩い分け機の設置を要する。低品位の鉱石処理に説明を多くさいている。実際の貧鉱処理は乾式でなく湿式で行った。

(P.148~P.149)

別子の最終製錬所は惣開製錬所と断言している。煉瓦工場の建設適地も惣開であると述べている。惣開製錬所の選定批判を想定して合理的返答を考えている。

(P.150~P.151)

製錬の近代化でそれまでの7工程が5工程にまとめられる。また、鉛吹床が筒型溶鉱炉に、真吹床と坩堝が反射炉に変わったことになる。(P.151~P.152)

溶鉱炉の種類と各製錬所の建設の解説。(P.152~P.157)

製錬の近代化はラロックの予想を超えて水套炉の導入まで急速に発展した。(P.157)

最後に近代化の予算と着手計画、経営コストの分析がされている。予算67万3705円21銭は別子の純利益の7年分の巨額であった。専門スタッフは16人必要で、2年から9年の滞在が必要である。ラロックが再雇用されることを想定して月給は800円を計上している。資金調達に神戸・大阪または横浜での債権発行まで考えていた。(P.158~P.159)

実際の工期はラロックの予想を上回った。(P.159)

ラロックは経営コンサルタントでもあり、別子近代化の純利益産出公式を決めて、当時の純利益10万円の2倍強の20万2632円54銭7厘をはじき出している。(P.159~P.161)

最後に、このままの経営ならやがては廃山のほか2選択の余地がないと断言している。

(P.161)

「ラロックは、経営から技術まで、遠い将来を見据えたグランドデザインを描いたのであり、本書が別子鉱山近代化のバイブルとなった由縁である。」と訳者・末岡照啓は解説文を結んでいる。(P.165)

※翻訳されたルイ・ラロックの「目論見書」を読むよりも、末岡照啓さんが解説している3章を読むほうが分かりやすい。しかし、翻訳されているが原典を読まないで、明治の初期の別子銅山の様子、別子銅山をどのように近代化しようかという本当のところは分からない。章ごとに注釈があり、理解の手立てになっている。読者はその中に新発見を見つけることであろう。(坪井)