

明治初期の中小坂鉄山にいた外国人技術者たち

Foreign Engineers in the Naka-osaka Iron Mine during the early stage of Meiji era.

宮 下 敦*・テレーズ・カールソン**

Atsushi Miyashita, Therese Karlsson

キーワード：下仁田ジオパーク，中小坂鉄山，明治初期，外国人技術者，ベリーグレン，ウォートルス，ガワー

Key words : Shimonita Geopark, Naka-osaka iron mine, early stage of Meiji era, foreign engineer, Berggren,

Waters, Gower

はじめに

中小坂鉄山は、明治初期の日本の近代製鉄史の曙に稼行された文化遺産であり、一時、外国人技術者が関与して開発が行われたことが明らかになっている（金沢 2020）。下仁田町ホームページ「中小坂鉄山について2」では、中小坂鉄山に祖父や祖母が勤めていた永井定一さんの話として、「鉄山には二人の外国人がいました。二人は体格が違っていました。大男と小男なので、大男の方は『オードロス』と呼ばれ、小男の方は『コドロス』と呼ばれていたそうです。二人は少し日本語が喋れるようでした。子供が生まれたとき『おめでとう！可愛い子ですね！』と言われたそうです。」という証言が残っている。これは、中小坂鉄山にいた外国人技術者の直接の手がかりと考えられる。

工部省沿革報告332頁（工部省 1889）に、「丹羽正庸乃チ英国人『ガール』ヲ雇ヒ以テ工師トナシ旧炉ヲ廢シテ蒸気器ヲ設置シ溶鉱炉ヲ改築シ更ニ英国人『ウォートルス』ヲ雇ヒ以テ之ニ委託シ工事落成ス 八年瑞典人『ベルギレン』ヲ雇フテ坑業ノ長ト為ス」とあるので、1873（明治6）年から官営化さ

れる1878（明治11）年までの間に、三条実美の家令であった丹羽正庸、その事業を引き継いだ三浦安と由利公正の経営のもとで、中小坂鉄山に3人の外国人技術者が勤務していたことは確かである。

これ以外の期間では、一時的な視察以外、外国人技術者が現地で仕事をしていたという記録はないので、永井氏が伝えた外国人技術者の逸話は、丹羽正庸とその後の三浦安・由利公正らの経営の期間に限定できそうである。中小坂鉄山にいた外国人技術者の候補は、「ガール」、「ウォートルス」、「ベルギレン」のいずれかである。

中小坂鉄山の外国人技術者

E. ガワー

工部省沿革報告にある外国人のうち「ガール」は、Gower である。ガワーの他、ガアル、ガール、ガウワー、ガウル、ガワル、ガウエル、ゴールなどとカタカナ表記される。山本（2012）によれば、ガワーは三人の兄弟であり、かつ三人とも日本に滞在した。ガワー兄弟は、長男が江戸時代末にジャーディン・マセソン社（Jardine Matheson

2021年1月8日受付。2021年2月8日受理。

* 成蹊大学理工学部 〒180-8633 東京都武蔵野市吉祥寺北町3-3-1
3-3-1 Kichijoji-kitamachi, Musashino, Tokyo 〒180-8633

** 一般財団法人スウェーデン交流センター 〒061-3777 北海道石狩郡当別町スウェーデンヒルズ2329番地25
2329-25 Sweden hills, Tobetsu, Ishikari, Hokkaido 061-3777

Holdings Limited) 日本支店長であった Samuel John Gower (1825-1892), 次男が, 江戸末期に弟とともに来日し江戸幕府や明治政府に雇用されて佐渡金山や高島炭坑の指導をした Erasmus Henry Mauritius Gower (1830-1903, 以下では E. ガワーと記述), 三男が箱館・長崎・神戸の領事を歴任した Abel Anthony James Gower (1836-1899) である。丹羽正庸から出された外国人雇用の申請 (第1図) から, 中小坂鉄山で仕事をしたのは次男の E. ガワーであることが分かる。

山本 (2012) によれば, E. ガワーは, 父親がイタリア・トスカナで商社をしていた関係でイタリア生まれだが, イギリス国籍の人物であった。1866 (慶応2) 年来日したとされ, 後に日本人の志保井うたと結婚しているの, 中小坂鉄山で仕事していたときには日本語もある程度話せたであろう。また, 彼は, 鉱山だけではなく, 丹羽正庸が起業した日本初の洋式ガラス工場である興業社にも関与していた (井上 1979)。三兄弟のうち, 長男の S. ガワーは離日後, 英国に戻り, 次男の E. ガワーと三男の A. ガワーは, 晩年は生地イタリア・トスカナに戻って余生を送った。

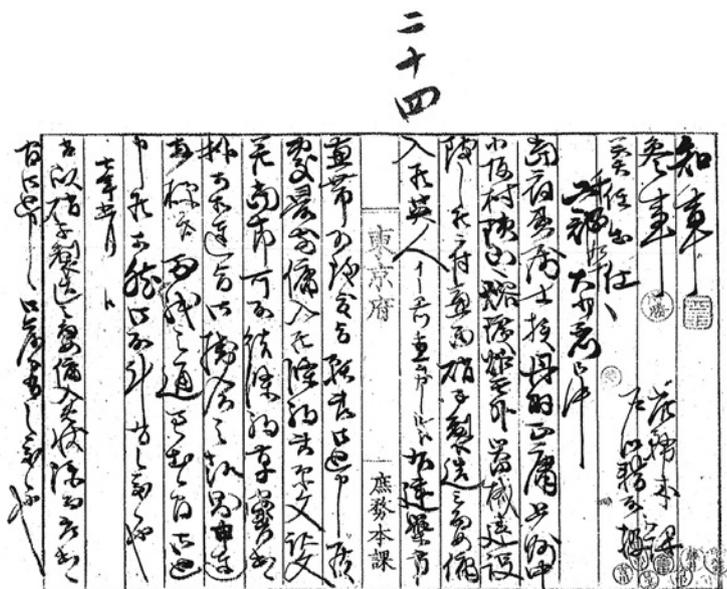
J. A. R. ウォートルス

E. ガワーと同様に, 丹羽正庸から工部省にあてて出された外国人雇用申請 (第2図と第3図) から, ウォートルス (J. A. R. Waters) が中小坂鉄山技師として契約したことが分かる。

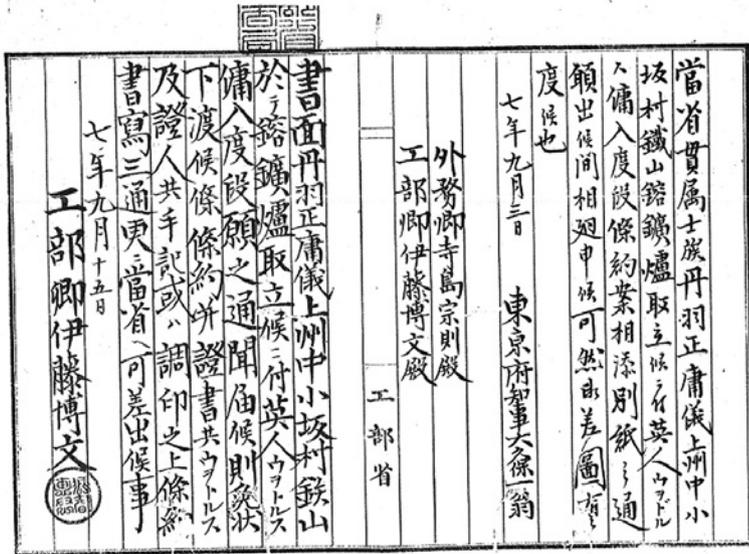
Water は「水」なので, 今日, カタカナ表記をすればウォーターズであろうが, 建築史関係で使われているオランダ語に基づく表記のウォートルスの他, オートルス, ヲートルス, オートルス, オードロス, ウオルトス, ウオルドスなどと, いろいろなカタカナ表記をされる。本稿では, 建築史でよく使われているウォートルスを用いる。ウォートルスも三人兄弟で, この兄弟は, ついたり離れたりしながら仕事をしており, 苗字だけで記録され, 仕事領域も近接しているので, どの兄弟の事績かについてはガワー兄弟よりもさらに分かりにくい。英語圏でも Walters と綴られて別人扱いになっている例もあるという (丸山 2015)。三人は, 長兄が Thomas James Waters (1842-1898), 次男が John Albert Robinson Waters (1846-1902), および, 末弟が Joseph Henry Earnest Waters (1851-1893) である。以下では三人を区別するために, 家族が

使っていた呼び名を用いて, 長兄トム (Tom), 次男バート (Bertie), 末弟アーニー (Ernie) のように表記することにする。

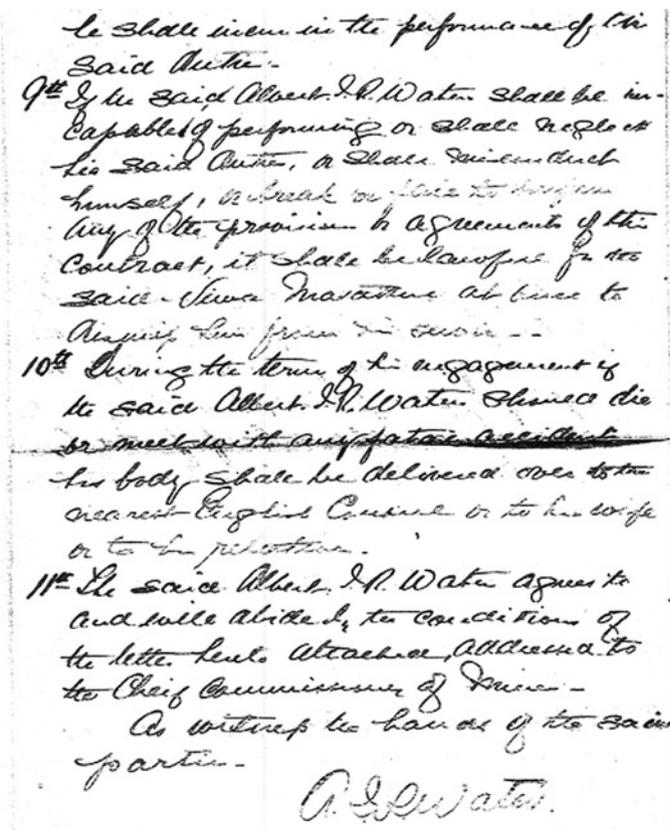
長兄トムは, 長崎のグラバー商会で有名な T. グラバー (Thomas Blake Glover 1838-1911) の仲介で, 江戸時代末の1865 (元治2) 年3月に来日し, 薩摩藩に雇われて行った奄美大島製糖工場建設をはじめとして, 明治時代には大阪造幣寮や銀座煉瓦街設計・建築などを手掛けた (銀座文化史学会 2017)。真面目なキリスト教信者で品行方正な人物とされ, 日本でもニュージーランドでも好感を持たれた。長兄トムは, E. ガワーとも親しく (Vivers 2013), 1881年に結婚した妻の G. R. Robinson は, E. ガワーの姪である。また, 彼は E. ガワー



第1図 丹羽正庸から「中小坂村鉄山溶鉱炉と器械建設のため, 英人イー・エイチ・エム・ガールを雇用する」という申請についての明治7年11月の文書。(東京都公文書館606, B4, 02, 府明II明07-016, D275-RAM)



第2図 東京府知事から工部省に提出された「丹羽正庸が中小坂村鉄山の溶鉱炉取設のために、英人ウオドルスもしくはウオトルス備入れ」に関する上申についての明治7年9月付文書。(東京都公文書館606. B4. 02, 府明II明07-016, D275-RAM)



第3図 丹羽正庸から提出された A. R. ウォートルスの契約書の一部。(東京都公文書館606. B4. 02, 府明II明07-016, D275-RAM). 末尾に次男バートの署名が見える。

とともに丹羽正庸と関係しており、イギリスにいた叔父の協力のもと、丹羽が起業した洋式ガラス工場である品川興業社・品川硝子工場（この建物は岐阜県の明治村に移設され現存）の設計・建設に関与した（伊藤 1961；丸山 2017）。ちなみに、この日本初の洋式ガラス製造を行った品川硝子工場で技師をしていた、Thomas Walton (1833-1897) は、ウォルトンあるいはウオルトンと表記され、カナ表記すると紛らわしいが、マンチェスター生まれで、長男トムとは別人である（ヘイデン・井上 2016）。ただ、ウォルトンを日本に紹介したのは長兄トムであるとされている（ヘイデン・井上 2016）。

次男バートは電気・機械技師であり、兄に続いて、1868（明治元）年に来日し、T. グラバーと関係が深かった高島炭坑で勤務した。その後、1872（明治5）年からは東京に移り、明治政府に雇用されて兄の銀座煉瓦街建築を手伝った。1873年ころは、兄の助手として日本初の洋式製紙工場である有恒社（ゆうこう）の工場建築に携わっていて、1879（明治12）年には、横浜で Japan Ice Company（株）ニチレイ・アイスの前身）で製氷事業なども行っている（丸山 2018a）。Vivers (2013) によれば、次男バートは兄弟3人の中では一番日本語が上手いので、日本に残っても仕事ができると、長男トムは考えていたらしい。丹羽正庸から出されている外国人雇用申請（第2図と第3図）から、中小坂鉄山に関与したのは次男バートである。その雇用期間は1875（明治8）年1月16日から1876（明治9）年8月1日までで、年俸450円という高給であった（第4図 A）。

三男アニーは、ロンドンの Royal School of Mines とフライブルグの

	明治八年十二月十六日 丹羽正庸 長崎	明治八年一月十六日 丹羽正庸 長崎
金吉田 長崎	金吉田 長崎	金吉田 長崎
國典瑞 長崎	國典瑞 長崎	國典英 長崎
長崎 長崎	長崎 長崎	長崎 長崎
長崎 長崎	長崎 長崎	長崎 長崎
丹羽正庸 長崎	丹羽正庸 長崎	丹羽正庸 長崎

第4図 東京府下外国人明細書（東京都公文書館607. D3. 10-04, 別置, 039-009, D499--RAM).
 A: アルベルト・ロビンソン・ジョン・ウオトルス（次男パート）のもので、明治8年1月16日から明治9年8月1日まで、450円の年俸で丹羽正庸に雇用されていた。B: アドルフ・アール・ベルギレン（ペリーグレン）と丹羽正庸の契約は、明治8年12月16日から1年間で、年俸150円という条件になっている。C: 由利公正から出されたベルギレン（ペリーグレン）の契約。日付がつぶれて読みにくいですが、明治9年10月まで。

“Royal Saxon Mining Academy” (Königlich-Sächsische Bergakademie) で学び、三兄弟のうちで鉱山技術者として最も正統な教育を受けた人物である。三男アニーは1873（明治6）年に、工部省鉱山寮鉱山副技師として雇われ、着任後、すぐに大島高任（1826-1901）とともに、壱岐・対馬を含む九州～山陰の鉱山調査を行っている（半澤 2011）。しかし、在日は1年半ほどで、1874（明治7）年8月

25日に鉱山寮を退職している。

日本滞在後の三兄弟の足取りも近年の調査で分かってきた（藤森・丸山 2005; Vivers 2013）。長男トムは、離日後、ニュージーランドの炭坑で勤務した後に1891（明治24）年にコロラドに行き、Waters Brothers Company を設立した。次男パートも、離日後、どこかでコロラド入りしたようであり、最後まで会社にとどまり、晩年はイギリスに戻った。三男アニーは、1875（明治8）年4月にはサンフランシスコに向かい、その後、上海で起業して、1883（明治16）年からはアメリカのコロラドで銀鉱山を開発した（Vivers 2013）。彼はアメリカで鉱山技術者としては成功したが、妻と離婚した後、精神不安定となり、薬物過剰摂取で43歳の若さで他界した。三兄弟は、アイルランドを出て、日本、上海、アメリカ合衆国と、世界をまたにかけて一緒に仕事をしたことになる。

A. R. ベリーグレン

Adolf Reinhold Berggren (1839-1893, A. ベリーグレン) は、ベルギレンあるいはベルグレンとカタカナ表記されるが、本稿ではスウェーデンで通じやすい A. ベリーグレンを用いる。A. ベリーグレンは、1875（明治8）年12月16日から1876（明治9）年の10月まで中小坂鉄山で高炉長をしたことが、前述の工部省沿革報告や東京府に出されていた外国人明細表（第4図 B, C）で分かる。第4図 B では、後者には、丹羽正庸の雇用（年俸150円）と丹羽の後を継いだ由利公正の雇用の届で、ウオトルス三兄弟のうち次男パートともに中小坂村在住と表記されている（第4図 B, C）。工部省沿革報告の他、明治十年内国勸業博覧会解説（内国勸業博覧会事務局 1878）に「瑞典国産スル所ノ上品ト同位ノ生鐵ヲ製出スヘシ同國オクルスベルス州オリフス坑場ノ炉長ベルギレン」という記載がある。以上が日本に残っている記録である。

最近、筆者の一人、スウェーデン交流センターの Therese KARLSSON によって A. ベリーグレンの調査が大きく進展した。A. ベリーグレンは、スウェーデン南部のイエータランド地方カルマル県ス

Personernas namn, stånd, embete, yrke och näringsfång, (bakstugu-, inhyses- och fattighjon), nationalitet (om främmande), lyten (svagsinta, blinda, döfstumma).	Födelse			Äktenskap Enkl. eller Enka.	Koppor	Hitflyttad		Indflyttigaste- rens nummer.	Död.	Innanlysning	Krisdoms- konkap.
	År.	Mån. och dag.	Ort, Döpt (Socken i Län, Stad).			från (Socken i Län, Stad, eller by och nummer i församlingen).	År, månad och dag.				
<i>Marianne Berggren</i>	39	15/11	Långemåla Län, Skåne län						27/5/93		

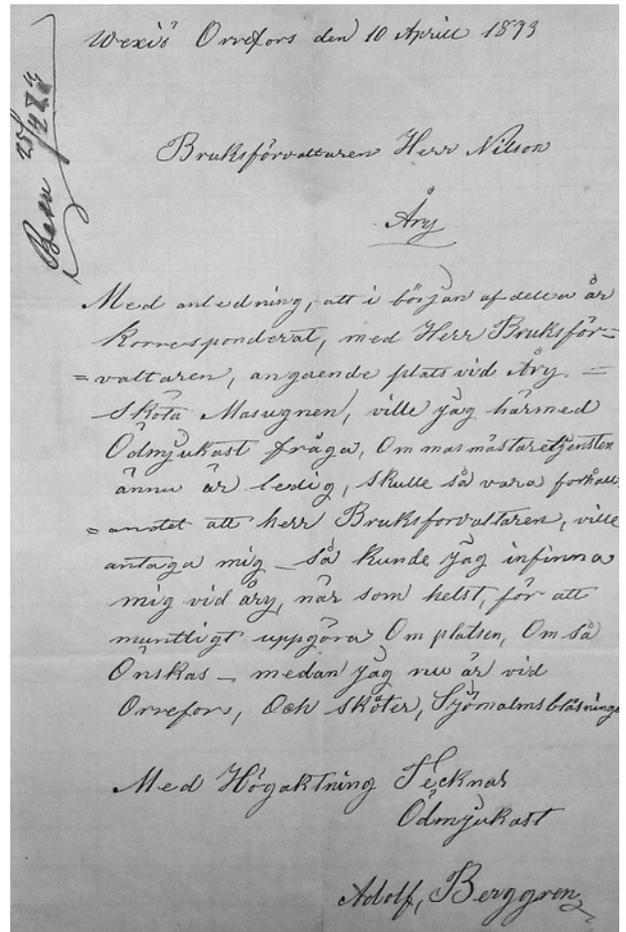
第5図 A. ベリーグレンの戸籍の一部。

Födelse (生まれ) 欄に39 15/11, Död (死亡) 欄に27/5・93の記載があり, 1839年11月15日に生まれ, 1893年5月27日に亡くなったことが分かる。

モーランド地方 (Götaland, Kalmar, Småland) の Hornsö, Långemåla で, 父 Johan Fredrick Berggren と母 Elda Eleonora Jacobsson の長男として, 1839年11月15日に生まれた (第5図)。日本の記録 (内国勸業博覧会事務局 1878) にあった「オクスベルス州」というのは, 現在も, 19世紀にもスウェーデンの行政区分や地名に見られないので, その由来は不明である。戸籍から, A. ベリーグレンには, David Herrman, Ida Mathilda, Edvard, Bror Sven August, Carl Johan, Otto Alfrid という6人の弟と妹がいたことが分かる。

A. ベリーグレンは, 父親が勤めていた鉄工所であったオレフォス工場 (Orrefors bruk) に1863年から見習いとして勤め始めた。後に, 弟の Edvard も同じ工場で働いていた。内国勸業博覧会事務局 (1878) 記載の「オリフス」ではなく, オレフォスである。オレフォス社は, 1726年に鉄工所として設立され, 現在はノーベル賞授賞式晩餐会などでも使われるガラスを製作するなど, スウェーデンを代表するガラス食器ブランドである。1897年以前は鉄工場でも製鉄もしており, ベリーグレン一家はオレフォス社の高炉関係の仕事をしていた。19世紀後半は, イギリスの近代製鉄業の技術進歩によって, スウェーデンの伝統的な製鉄業は業態転換の時期にあった。

今回の調査で, A. ベリーグレンが日本に来る前の1873年に, スウェーデンの古い製鉄所であったオリ工場 (Åry bruk) の求人に応募した際の, 本人直筆と考えられる手紙 (第6図) が見つかった。A. ベリーグレンのオリ工場の就職はうまくいかな



第6図 1873年に Åry bruk (オリ工場, 上から3行目にみえる) の求人に応募した際の A. ベリーグレンの直筆と考えられる手紙。右下に本人の署名がある。

かったようである。これはオリ工場が1875年に廃炉予定であったことと, オレフォス工場が扱っていた鉄鉱石とオリで扱っていた鉄鉱石の性状が異なっていたことが, 首尾よく就職できなかった理由であ

— Masmästaren A. R. Berggren från Stockholm har blifvit anställd såsom masmästare för drifvande af masugn med träkol i Japan för ett engelskt bolags räkning, hvars disponent är engelska ingenjören John Albert Waters från Jeddo. Berggren skall hafva fri resa, trehundra sextio fem pund sterling för år och femtio pund i gratifikation, samt fri bostad. Han afreste den 29 Augusti från Stockholm.

第7図 A. ベリーグレンが、1875年8月29日にストックホルムから日本に向けて出発したことを報道した新聞記事。

スウェーデン語で、Engelskt bolagsがイギリスの会社、engelska ingenjörenはイギリス人エンジニアを意味する。また、江戸 (Jeddo) の John Albert Waters の名前が見える。A. ベリーグレンの仕事が、イギリスの会社の求人で、次男パートが窓口になっていることが分かる。Fäderneslandet (1875年09月01日出版) の記事。

(Sign.)
Nederlandske Consulatet, Yokohama 9. April 1877.

Jag underkennad, Nederländsk Consul i Kanagawa af följande värd af de svenske och norske ingenjörerna, tillgår härmed, att den kung. Reichsd. Berggren har varit i Japan från den 21. Oktober 1875 till idag och att jag under denna tid ^{passage} ~~under~~ har haft honom såsom en hederlig man af en mycket god karakter.

Jag förklarar äfven, att jag blifvit underkennad af förbarnade herra Berggren, att han förlorat sin plåstet, Consulatet äro hans papper, som identifera hans person i det inre af Japan.

Herr Berggren var registrerad i det svenske och norske Consulatet, som följer:

Kung. Reichsd. Berggren, född i Stockholm den 15. November 1839 i Stockholm.

J. van Oort

第8図 Landsarkivet i Uppsala(ウプサラ市公文書館)で発見された、A. ベリーグレンがパスポートを紛失したことに関する1877年4月9日付のオランダ大使館の手紙。

A. ベリーグレンはこの日まで在日していた可能性がある。記載されている生年月日が1939年11月15日であるので、中小坂鉄山で技師をした本人であることに間違いはない。本文上から4行目の記述で、日本に入国した日付が1875年10月21日であることが分かる。

その後、イギリスの会社の求人に応募して日本に渡ったことが、当時の新聞記事(第7図)から分かる。この記事によれば、この募集には次男パートが関係していた。また、記事にある「イギリスの会社」は、中小坂鉄山関係の機材調達を行っていたとされるジャーディン・マセソン社(井上 2009)であろう。A. ベリーグレンは、来日時に36歳の壮年技術者であった。帰国時にはパスポート等を紛失していたらしく、これに関するオランダ領事の手紙が発見された(第8図)。この手紙によれば、A. ベリーグレンが日本に入国したのは、1875年10月21日であり、手紙の日付である1877年4月9日までは日本に滞在していた可能性がある。

帰国後の戸籍の記録によれば、彼はストックホルムやウプサラに住み、職人として働いていたらしい。1891年10月3日に Christina Lovisa Persdotter (1847-1899) と遅い結婚をしたが、一人娘の Anna Dorthea Berggren (1892-1974) を残して、1893年5月27日に胃の病気により53歳で没している。

中小坂鉄山と品川硝子工場に関係した E. ガワーや次男パートは、中小坂鉄山の鉄鉱石の性状がスウェーデン産のものに似ていることに気づいていて、スウェーデンで技師の採用活動を行い、磁鉄鉱石の製鉄技術を持つ技術者を招聘した可能性も考えられるであろう。明治初期に日本に来たスウェーデン人は、イギリス人やドイツ人に比べると極端に少ない。言葉は通じず、知人がほとんどいない極東に単身で渡航し、しかも東京から離れた山間の鉱山で仕事をした A. ベリーグレンの胸中はどのようなものであったのだろうか？

「オードロス」と「コドロス」は誰か

前述の下仁田町ホームページの「中小坂鉄山について2」では、中小坂鉄山にいた外国人技術者について、「オードロス」には三男アニーを、「コドロス」には A. ベリーグレンをあてている。また、大橋 (1975) も中小坂鉄山に関与したのは、鉱山寮を解雇された後の Joseph, つまり三男アニーであるとしている。しかし、三男アニーの在日は1875 (明

治8)年4月までであり、A. ベリーグレンの雇用は1875(明治8)年12月であるので、この2人が一緒に勤務していた時期がない。また、この二人は、在日期間が1年ほどと短く、日本語が話せるようになっていたかどうかは分からない。話せるようになっていたとしても、どちらも滞在の終わり頃であろう。

では、中小坂鉄山の製鉄プラントで、「オードロス」と「コドロス」として仕事をしたのは誰だろうか？

Vivers (2013) と尾崎 (2017) は、中小坂鉄山に1874(明治7)年～1876(明治9)年まで雇用されていたのは次男バートであるとしている。前述のように、次男バートは1874(明治7)年中には工部省を退職し、その後、E. ガワーに少し遅れて中小坂鉄山勤務として丹羽正庸に雇用され、当時の東京府に本人直筆と考えられる英文契約書とともに届け出がなされている。東京府に出されている外国人居住地届でも中小坂村在住になっている(第4図 A)。Vivers (2013) や尾崎 (2017) の推定通り、「オードロス」と「コドロス」のどちらかは次男バートで間違いないであろう。

「オードロス」と「コドロス」のもう一人がウォートルス三兄弟ではない場合には、中小坂で仕事をしていた期間がバートと重複しているE. ガワーかA. ベリーグレンが候補である。その場合、「オードロス」と「コドロス」の両方が日本語を話せたとする永井証言が正しいとすると、二人のうちでは、在日期間が長く日本人と結婚していたE. ガワーの可能性がより高い。

しかし、「オードロス」と「コドロス」というのは、同姓の二人を次男バートと比較した体格の違い(大ドロスと小ドロス)で呼び分けているあだ名のようにも見える。その場合には、次男バート以外の長男トムもしくは三男アニーが候補になる。永井氏の証言通り「オードロス」と「コドロス」のどちらも日本語が使えたのであれば、もう一人は三人のうちで在日期間が一番長い長男トムの可能性が高い。長男トムは1875(明治8)年まで工部省の肩書は持っているが、この間も丹羽正庸との雇用契約があつて、品川興業社や有恒社などの仕事もしてい

るので、民間の兼業も可能であったようである。また1875(明治8)年2月28日以降は工部省を離れている。ただ、高島炭坑などでも、実際の機械関係の運用は自分の専門ではないとして次男バートに任せている(丸山 2018b)ので、中小坂現地に長く常駐して製鉄プラントの仕事をしていたことは考えにくいところもある。また、E. ガワーが中小坂鉄山に関与する前の1年間ほど、品川硝子工場の機材の手配や、T. ウォルトンの招聘などの目的でイギリスに戻っており、その後すぐに中小坂鉄山にある程度の期間にわたって滞在していたというのは無理がある。一方、ウォートルス三兄弟の中で金属鉱山についての知識が一番深いのは三男アニーであるが、工部省鉱山局所属の期間に公務で中小坂鉄山に長期の出張した場合には、大島高任との出張時のように、工部省にその記録が残りそうである。ただ、1874(明治7)年8月25日に工部省を退職したあと、翌年4月に離日するまでの半年ほどは肩書が不明なので、この間は民間の仕事をしていた可能性はある。この場合でも、中小坂鉄山に正式に雇用されていれば、次男バートやA. ベリーグレンの例のように外国人雇用は届出がなされ、やはり何らかの記録が残りそうである。ただし、三男アニーが私的に次男バートの補佐をしていたのであれば、工部省を退職後の状況について確認するのは難しいかもしれない。

上記の推理をまとめると、「オードロス」と「コドロス」の一方は、次男バートである。もう一人の外国人がウォートルス姓でない場合には、二人とも日本語が話せたとするとE. ガワーの可能性が高く、どちらか片方であればA. ベリーグレンの可能性も残る。一方、二人ともウォートルス姓の場合には長男トムか三男アニーのどちらかということになる。後者の場合、三兄弟の身長が分かる写真が発見されれば決定できるかもしれない。中小坂鉄山との関与の深さや、お祝いが言えるくらい日本語に堪能という点から見て、次男バートとE. ガワーの組み合わせの逸話の可能性が高い、と筆者は考えている。

外国人技術者の仕事

ウォートルス、ガワーおよびベリーグレンなどを高額給与で雇ったが、中小坂鉄山の製鉄は結局うまくいかなかった。鉱脈の枯渇と輸入品の価格低下によって、丹羽と由利は多額の借金を作って撤退し、鉱山は官営になったが、連続生産はできなかった。高炉の耐火煉瓦が破損したり、内部でつまったりする「炉病」が頻発したのが原因であった。これは、ほぼ同時期に官営になった釜石でも同じ状況だった。高炉の設計はデリケートで、国産煉瓦の耐火強度不足や、不十分な文献に基づいて設計した高炉では高温が維持できないなど、西欧の模倣では十分な性能が出ないことが原因だった。加えて、日本にきた外国人技術者は皆若く、また正式な専門家養成で学んでいない技術者が含まれたことも失敗の要因の一つであろう。中小坂鉄山に携わった外国人技術者たちも、三男アニーのように正統な鉱山開発の高等教育を受けた技術者は少なかった。E. ガワーの仕事も、中小坂鉄山でも次男パートが完成にこぎつけたような形になっていて、高給で迎えられたわりには、どの仕事場でも中途半端な達成度であったらしい（山本 2012）。ただ、中小坂鉄山と製鉄プラントの設備を見ると、山腹にある鉱床露頭や坑口から、斜面を利用して製鉄所地並み近くまで落とし、そこから軌道を引き、トロッコを使って搬出した上で、軌道から直接、焙焼炉に投入する仕組みをとっており、鉱石運搬や精錬設備の配置などは効率的に設計されている（大橋 1975）。この辺はヨーロッパの先進的で合理的な技術の面目を保っている面もある。

また、資源地質学的観点からは、中小坂も釜石も、鉄鉱石の鉄含有量（品位）はよいが、鉄鉱石の主要鉱物が磁鉄鉱（ Fe_3O_4 ）であったことも問題だった。製鉄は、酸化鉄から酸素をとって還元し金属鉄を得る工程だが、磁鉄鉱は結晶構造がスピネル型で、硬度が高いために粉碎しにくく、かつ赤鉄鉱（ Fe_2O_3 ）よりも還元しにくいことが考えられる。現在の製鉄原料は、ほとんど縞状鉄鉱層の赤鉄鉱を用いる。中小坂や釜石の磁鉄鉱は、高炉に入れる前

に焙焼して酸化鉄（ Fe_2O_3 ）に変える必要があったことも技術的な難点であった。スウェーデンでは、キルナ鉱山に代表されるように磁鉄鉱を主体とした酸化鉄鉱床が多い。A. ベリーグレンの招聘理由は、スウェーデンの小規模な製鉄技術を日本で応用しようとした試みということも考えられる。スウェーデンの製鉄技術は、世界的に見れば時代遅れのものであったが、小規模な高炉を用い、磁鉄鉱を原料とし、木炭によって高温還元する方法は日本の技術レベルにはあっていた。輸入した耐火煉瓦を高炉に用いていたこともあって、A. ベリーグレンの在日中は、製鉄所はある程度順調に稼働されたようである。しかし、その後の官営製鉄所の時代に、その技術は日本人技術者には十分に受け継がれなかった。

新たな技術の適用に際して、そのハードルを越えるためには、強い意志を持った技術者が経験を積む必要であることは、釜石の橋野高炉および大橋高炉における大島高任や、田中製鉄所における横山久太郎の例で分かる（半澤 2011）。中小坂の外国人技術者たちから指導を受けた日本人技術者は、技術的なハードルを越えるための十分な時間を持てなかったのではないだろうか。新しい技術を取り入れ、人材を育成する際に、試行錯誤を許す時間的余裕を持つことが重要なことは、明治初期でも現在でも変わらないと考えられる。

謝 辞

本報告の調査にあたっては、中小坂鉄山の原田喬氏に現地の史跡をご案内頂き、ご指導頂いた。下仁田ジオパークの関谷友彦氏、下仁田自然学校の力田正一氏には、資料収集等でお世話になった。A. R. Berggrenに関する調査では、Hemmesjö Hembygdsförening（Hemmesjö市資源保全協会）のClaes Lissing氏、Kronobergsarkivet（Kronoberg市公文書館）のPerOlof Andersson氏と、Stadsarkivet（ストックホルム市公文書館）のKettil Mannerheim氏とRiksarkivet（スウェーデン公文書館）のBo Danielssonにお世話になった。Viviers（2013）の書籍の入手には、オースト

ラリア在住の栗田えみ子氏に、オランダ語の発音については、名古屋市立大学の野野暁彦氏のご助力を頂いた。記して感謝いたします。

引用文献

- Fäderneslandet (HP 1875-09-01.), <https://tidningar.kb.se/2605199/1875-09-01/edition/157844/part/1/page/2/>
- 藤森照信・丸山雅子 (2005) ウォートルス三兄弟の研究：ニュージーランドと米国コロラド州における活動を中心に。平成15-16年度科学研究費補助金（基盤研究(C) (2)）研究成果報告書, 208p.
- 銀座文化史学会 (2017) 謎のお雇い外国人ウォートルスを追って－銀座煉瓦街以前・以後の足跡, 銀座文化研究別冊, 135p.
- 半澤周三 (2011) 大島高任 日本産業の礎を築いた「近代製鉄の父」。PHP 研究所, 512p.
- ヘイデン, S.・井上暁子 (2016) 興業社と官営品川硝子 (2)－お雇い外国人技師はどのような人たちだったか。GLASS, 60, 3-13.
- 井上暁子 (1979) 「品川硝子」について (1)。GLASS, 6, 13-21.
- 井上暁子 (2009) 興業社と官営品川硝子 (1)－建設と設立背景をめぐって。GLASS, 53, 10-31.
- 伊藤三千雄 (1961) 工部省品川硝子製造所の建築について。日本建築学会論文報告集, 69, 849-852.
- 金沢 良 (2020) 中小坂の焙焼炉と外国人技術者。鉄の技術と歴史研究フォーラム, 第39回フォーラム講演論文集, 69-82.
- 工部省 (1889) 工部省沿革報告。大蔵省, 1100p, (国会図書館オンライン, 書誌 ID: 000000438237, 永続的識別子: info:ndljp/pid/784455)
- 丸山雅子 (2015) ウォートルス伝①銀座を作った男。ファインスチール, 59, 11-12.
- 丸山雅子 (2017) ウォートルス伝⑩日本初の洋式ガラス工場：興業社。ファインスチール, 61, 11-12.
- 丸山雅子 (2018a) ウォートルス伝⑫日本初の機械式製氷工場：ジャパン・アイス・カンパニー。ファインスチール, 62, 11-12.
- 丸山雅子 (2018b) ウォートルス伝⑬日本での最後の仕事：高島炭鉱。ファインスチール, 62, 11-12.
- 内国勸業博覧会事務局, (1878) 明治十年内国勸業博覧会解説。内国勸業博覧会事務局, 224p.
- 大橋周治 (1975) 幕末明治製鉄史。アグネ, 332p.
- 尾崎淑美 (2017) ウォートルズ・ブラザーズ。銀座文化研究別冊, 51.
- 下仁田町, 中小坂鉄山について2。HP <https://www.town.shimonita.lg.jp/kyouiku/m02/m06/20.html> (2020年12月最終閲覧)
- 東京都公文書館606. B4. 02, 府明II明07-016, D275-RAM. 東京都公文書館607. D3. 10-04, 別置039-009, D499-RAM.
- Vivers, M. (2013) An Irish Engineer, Publishing Company Pty. Ltd. Brisbane, 296p.
- 山本有三 (2012) 「お雇い」鉦山技師エラスマス・ガワーとその兄弟。風媒社, 109p.

(要 旨)

宮下 敦・テレス・カールソン (2021) 明治初期の中小坂鉄山にいた外国人技術者たち。下仁田町自然史館研究報告, 6, 27-35.

下仁田ジオパークのジオサイトである中小坂鉄山には、明治初期に複数の外国人技術者が勤務していた。日本国内の資料から、この外国人は、E. H. M. ガワー, J. A. R. ウォートルス, および A. R. ベリーグレンであることが分かる。これまでスウェーデン人の A. R. ベリーグレンは不明な点が多かったが、本研究により生没年や、来日離日時の状況の一部が判明した。下仁田町ホームページには、この外国人たちが「オードロス」と「コドロス」と呼ばれていたという証言がある。このうち、一方は J. A. R. ウォートルスであることが確実になった。もう一方の外国人について、どの人物の可能性が強いかを検討した。

