

カナダ炭鉱巡検記録

操業中の露天採掘炭鉱と記憶の坑内採掘炭鉱

清水 拓

はじめに

筆者は石炭産業を対象とした研究の一環で 2016 年 3 月にカナダ・ブリティッシュコロンビア州を訪れた。その際、カナダの資源企業テック社のご厚意により、3 月 11 日（金）10:00～12:30 の日程で、同社が操業する露天採掘炭鉱コール・マウンテン坑を見学する機会を得た¹。本稿はその巡検記録である。また、同鉱見学後に炭鉱町スパークウッドのビジターセンターに立ち寄った。そこには 1980 年代半ばまでに全て閉山した坑内採掘炭鉱で使われていた坑内機械が目抜き通り沿いに展示してあった。その様子についてもあわせて記述する。巡検スケジュールは表 1 のとおりである。

表 1 巡検スケジュール

9:00	ホテル（ファーニー）出発
9:55	踏切にて石炭列車と遭遇
10:05	正門
10:15	事務所到着
11:10	コール・マウンテン坑見学開始
12:20	見学終了
12:40	事務所出発
13:20	ビジターセンター（スパークウッド）到着、屋外の展示を見学
13:40	ビジターセンター出発
14:05	ホテル到着

1. コール・マウンテン坑見学

コール・マウンテン坑（Coal Mountain Operations：以後、CMO）は、テック（Teck）社が経営する炭鉱のひとつである。同社のウェブサイトによれば、同社はカナダの資源企業

¹ 本訪問の参加者は、嶋崎尚子（早稲田大学文学学術院教授）、島西智輝（東洋大学経済学部経済学科准教授）、清水拓（早稲田大学大学院文学研究科社会学コース科目等履修生）、笠原良太（早稲田大学大学院文学研究科社会学コース修士課程 3 年）、Andre Xavier (Program Manager, Norman B. Keevil Institute of Mining Engineering, University of British Columbia) の 5 名であった（いずれも見学当時）。

最大手であり、銅、亜鉛、原料炭²、エネルギー（オイルサンド、風力発電、太陽光発電）の4事業を経営の柱としている。同社が権益を有している鉱山は、カナダ、アメリカ、チリ、ペルーの4か国に立地している。原料炭部門に関しては、権益をもつ6山は全てカナダ国内に立地しており、アルバータ（Alberta）州に1山、ブリティッシュコロンビア（British Columbia）州（以後、BC州）のエルク・バレー（Elk Valley）沿いに5山である³。いずれも露天掘り炭鉱であり、そのなかで生産量をもっとも多いのはフォーディング・リバー坑の年産850万トンである。今回我々が訪ねたCMOは、BC州5山のなかでもっとも規模の小さい炭鉱であり、生産量は年産250万トン程度である。なお、テック社が生産する原料炭は日本にも輸出されている（Teck 2015）。

（1）炭鉱へ

それでは、見学の様子に移ろう。この日は朝から晴天で、屋外での見学日和であった。聞けば前日はとても炭鉱見学どころではない大雨だったそうである。午前9時にテック社のコミュニティ担当の女性が我々の宿泊するファーニー（Fernie）のホテルまで迎えに来てくれた。

我々の乗る車はカナディアンロッキーの雄大な景色を横目にクロウズネスト・ハイウェイ（Crowsnest Highway）をスパークウッド（Sparwood）に向かって北上した。この風景は、前日の晩に空港のある克蘭ブルック（Cranbrook）からファーニーまでハイヤーで移動したときにはわからなかった。ファーニーもスパークウッドも炭鉱町であり、両側に山がそびえ川沿いに町が形成されているという点では、夕張や雄別などの北海道の炭鉱町と似ている。ただし、谷あいの平地の広さも含め、スケール感でいえば日本よりもかなり大きい。車中で、炭鉱のために敷設された鉄道の話や、数十年前に起きた洪水の話、かつては学校や映画館もあり栄えたが閉山後に消えてしまった町の話など、エルク・バレーの歴史に関する話、あるいは、道沿いに見えるスパークウッドの街並みやテック社の施設などについての紹介を受けた。

スパークウッドでクロウズネスト・ハイウェイは南東方向に大きく曲がる。するとすぐにテック社のエルクビュー坑関連施設が見えてくる。そのまま道なりに10kmほど進み跨線橋を越えたところで右折すると、「Coal Mountain Operations」と書かれた看板があり、これから先はわずかに住宅がある以外、ほぼ炭鉱専用道路となっている。ここからさらに20kmほど支流に沿って道を進むと目的地の炭鉱である。

道路と並行しながら、ときに交差しながら、炭鉱鉄道もほぼ同様のルートで敷設されている。このときは運よく、石炭を積み込んだばかりの石炭列車と最後の踏切で遭遇することができた（写真1）。我々は先頭車両から見ることもできたわけではなく、すでに踏切を通過しているところで遭遇したのだが、炭車が100両以上連結されているとのことで、石炭

² 石炭は、その用途でみた場合に、製鉄で用いられるコークスの原料となる「原料炭」と、石炭火力発電所等の燃料となる「一般炭」とに大別される。

³ アルバータ州の1山はカーディナル・リバー坑（Cardinal River Operations）、BC州の5山はフォーディング・リバー坑（Fording River Operations）、グリーンヒルズ坑（Greenhills Operations）、ライン・クリーク坑（Line Creek Operations）、エルクビュー坑（Elkview Operations）、コール・マウンテン坑（Coal Mountain Operations）である（Teck 2015）。

列車が通過し終えるまで、その場で5分以上待機しなくてはならなかった。カナダ太平洋鉄道（Canadian Pacific Railway）が石炭輸送を担っており、通過待ちの間、編成の途中と最後尾とに連結されていたディーゼル機関車を見ることができた。列車通過のあとさらに進むと、左手前方に石炭積出し施設が見えた。



写真1 踏切を通過する石炭輸送鉄道

そして、10時過ぎに構内へと入るゲートに到着した。ここから先は許可を得ないと立ち入ることができない。ゲート脇の掲示板には、各種重大インシデントが最後に発生してからの日数（High Potential Incident Free Days）や、無災害記録（Days Since Last Reportable Injury）の日数が表示されていた。このとき、無災害記録は39日だった。ゲートでは、守衛から手渡された名簿に、全員が氏名等の必要事項を記入した。入構が許可され、ゲートのバーが上がった。

道路が未舗装のぬかるんだ道になり、左手には、薄く雪化粧しながらも露天掘り鉱山らしい階段状の斜面が続く。雪景色のなかに、石炭とズリで真っ黒な道や、簡単なシェードが付いたベルトコンベアが伸びており、ここが炭鉱であることを感じさせる。すぐに、建屋と建屋とがベルトコンベアで繋がれた選炭工場が見えてきた。車はそのベルトコンベアの下を通過し、事務所へと向かった。

（2）概要説明

事務所に入ると会議室に案内された。マイニングエンジニアのローラ・ボウイ（Laura Bowie）氏が迎えてくれた。彼女はここで勤務して3年半になり、その前は坑内掘り鉱山にいたこともあるとのことだった。会議室のテーブルの中央にはスカイプ用の機器が常設されており、壁にはCMO管理区域の図面が掲示されていた。また、BC州の5つの露天掘り炭鉱の航空写真も飾られていた。

そして、ボウイ氏から同鉱に関するプレゼンテーションがおこなわれた。途中、同鉱の環境担当エンジニアの男性も合流した。プレゼンテーションの概要はつぎのとおりである。

CMOは1905年に坑内掘り炭鉱として開発された。1940年代になると露天掘りも開始された。その後、何度か経営者が替わりながらも炭鉱は存続し、2008年にテック社が経営権

を得て現在に至っている。現在稼働中のピットは 6 号ピット (6 pit) と 37 号ピット (37 pit) の 2 つであるが、6 号ピットよりも稼行開始が早かった 37 号ピットは 2016 年中頃に終掘予定である。そして、2017 年末には 6 号ピットも生産をやめ、閉山する計画である。閉山後は維持管理段階 (Care and Maintenance (C&M) Phase) として、適切な管理と環境復元を継続的にこなす。具体的には、埋め戻しや植林のほか、岩石由来の酸性物質の除去といった水質管理や、ハイウォール等の危険個所の多い鉱山エリアへの民間人の立ち入りの規制、地域住民や先住民 (First Nations) への支援も含まれる。先住民について、この地域には主要なグループが 1 つあり、そのほか 5 つのバンドが存在するという。とりわけ環境面や地域面での活動が CSR の一環として重要視されている。

プレゼンテーションの内容は、炭鉱の簡単な歴史と現況、閉山に向けたスケジュール、見学に際しての安全面での諸注意であったが、あらかじめ我々が閉山とその影響に興味があることを伝えていたため、とりわけ閉山に関連した環境面の話や地域住民への支援など、CSR の一環とされる部分の説明が厚かった。なお、質疑応答に関しては、ここでは簡単なものにとどめ、見学後におこなうこととなった。

(3) 構内見学

つぎに、構内見学へと移った。見学に先立ってヘルメットと安全メガネ、安全ベストを着用した。そして、普段から構内で使われているであろう、車内が炭塵で汚れたミニバンに乗り込み、見学ツアーに出発した。見学行程は表 2 のとおりである。あわせて図 1 の構内概況図も参照されたい。事務所到着までのルート黒の破線で、見学ルートは白の実線で示している。

表 2 CMO 見学行程

10:15	事務所到着
10:20	事務所にてプレゼンテーション・質疑応答
11:10	事務所を出発、見学開始
	37 号ピット方面に向かう
11:20	車内より 37 号ピットの見学
	6 号ピット方面に移動
11:25	6 号ピットの見学
11:35	同所にて 6 号ピットと逆方向のミドル・マウンテンの覆土および緑化について解説
	来た道に戻り、事務所と選炭工場間の給油所前へ
11:50	給油所前 (ミドル・マウンテンの南東端) にて緑化状況および選炭工場について解説
	ミドル・マウンテンを右に見ながら選炭工場のコンベア下を通過
	途中で左折し、ベルトコンベアを横目に進み、右折
12:05	車内より沈殿池を見学
	来た道に戻り、事務所へ移動
12:20	事務所到着、見学終了
	事務所にて質疑応答
12:40	事務所出発



図1 CMO概況図（実線が今回の見学ルート）

（見学当日のpptファイルより転載、見学ルート等を追記）

ドライバーは前述の環境担当エンジニアである。事務所の前のスペースから道路に出ると、そこは大型重機も通る幅員の広い通りであった。広大な構内で稼働する重機の数は限られているため、我々の乗るミニバンと重機とが遭遇することはごく稀ではあるが、安全のため構内の交差点での一時停止が徹底されていたことに、鉱山保安の一端を垣間見ることができた。

車は、Rの大きいカーブの坂を上り、37号ピット方面へと向かった。坂を上りきると、正面の路肩に1台のダンプトラックが停めてあった。そして、その奥に階段状の斜面が見えた。これが現在も稼働している37号ピットであった。我々の乗る車は、停めてあるダンプトラックの後方でUターンし、37号ピットの上の部分がよく見える位置で停車した。そこから見た37号ピットの様子が写真3である。車内からの見学のため、採炭作業がおこなわれているであろうピットの底部を覗き見ることはできない。そこで、つぎはピットを底まで見渡せるところに案内するという。右折して6号ピット方面へと向かった。

さらにぬかるんだ道を車に揺られながら進むと、行き止まりとなった。ここで車を降り、正面の土手を上ると、眼下にピットが広がった（写真4）。こちらがもうひとつの稼働中のピット、6号ピットである。山肌が階段状に削り取られており、ピットの底では大型重機が稼働していた。6号ピットで見られた重機については写真5のとおりである。なお、CMOの生産過程については後述の質疑応答を参照されたい。



写真3 37号ピット (図1の矢印①)



写真4 6号ピット (図1の矢印②)

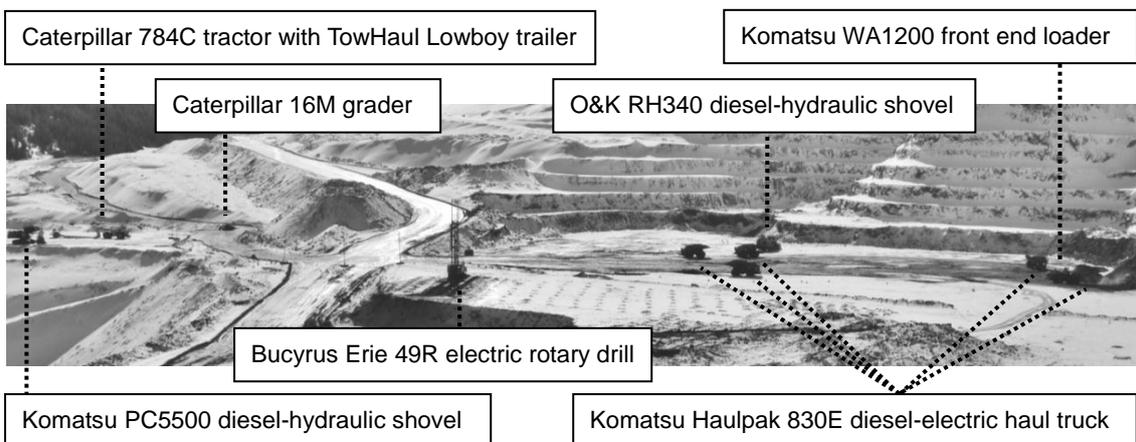


写真5 6号ピットで稼働する大型重機

(当日配布資料 (Teck 2016a) に掲載の機材リストを参照のうえ外観から機種を同定)

このときは、ホイールローダーがダンプトラックへの積込みをおこなっていた。石炭（もしくはズリ）を満載したダンプトラックはピットの左の通路を上っていき、ホイールローダーは別のダンプトラックへの積込みを始めた。他にも、手前には掘削機が櫓を立てた状態で停めてあった。我々のいる場所からはかなり距離があるため、穿孔作業中かどうかまでは判別できなだったが、地面にはたくさんの穿孔跡が視認できた。積込み作業が終われば、つぎはその箇所が発破されるのであろう。奥にはショベルも待機しており、ピットの外には別のショベルと大型重機運搬車両が待機しているのも確認できた。また、途中でグレーダーが現れ、通路の整地をおこなっている様子も眺めることができた。

我々は眼下に広がる風景を見ながら、露天掘りの広大さに驚いていた。たとえば、ダンプトラック1台をとってみても、そのタイヤの直径だけで4 m弱の大きさがある。しかしながら、解説によれば、これでも露天掘りとしては小規模な方だという。

なお、露天掘り炭鉱の延命策として、ピットとして掘り下げた壁面のハイウォールに向かって、オーガーないしコンティニュースマイナーで掘り進める、もしくは後退式ロングウォールを設定するような採炭方式（いわゆる「ハイウォールマイニング」）が知られている。しかし、CMO では起業コストの関係からハイウォールに向かって掘り進めることは検討していないとのことであった。

6号ピットの見学を終え土手を下ると、今度は6号ピットとは逆の方向に見える階段状の斜面の山についての解説があった。この山はミドル・マウンテン（Middle Mountain）と呼ばれ、選炭ズリ捨て場となっている。段の下の方から順に表土をかぶせ、植樹をおこない、植生の回復を図っている。植樹に先立って、標高が同程度の近隣の森林で植生調査をおこない、この地にもっとも適した植物を選定した。その成果を踏まえ植樹等がおこなわれている。これまで、閉山とその後の管理についてはあまり考えられてこなかったが、CMO の閉山決定をきっかけに、将来的に他鉱山が閉山する際にも適用できるようなプラットフォームを検討すべく、植生調査のような様々な取り組みをおこないつつ、最善策を探っているところであるとのことであった。

そして、実際に環境回復の状況を間近で見ることになり、車で移動した。到着したのは、大型重機用のディーゼル燃料のタンクが並ぶ給油所前である。ここは、ちょうどミドル・マウンテンの南東の端にあたる。タンク後方の斜面に丈の低い針葉樹や草が植わっている。写真6の右側の斜面がそれである。冬のため枯れているものもあるが、ここでは2008年に植えた10種類の植物が生育している。しかし、ただでさえ冷涼な気候のため生育が遅いうえに、重機の給油所に近く、常に排ガス等に晒されることから、植物にとっては厳しい環境であるとのことであった。

同じ地点から、選炭工場の全景も見ることができる（写真6）。選炭工場の左側の斜面の上が原炭ヤードとなっており、そこに作られたポケットから選炭工場へと石炭が運び込まれ、水選がおこなわれる。なお、選炭水は循環利用されている。水蒸気を発している施設は乾燥炉（Dryer Plant）であり、ここで最終的な用途に応じて石炭の含水量を調整する。ただし、昨夏は乾燥した気候だったため、ほとんど必要なかったという。カロリーや硫黄含有量等の炭質についての説明はなかった。



写真 6 選炭工場とミドル・マウンテン（図 1 の矢印③）

そのつぎに向かったのが、沈殿池である。給油所前を出発し、選炭工場方面へと向かった。道路を跨いでいるベルトコンベアの下を通過し、右手にミドル・マウンテンの環境復元の現況を見ながら西に向かった。途中、精炭を運ぶベルトコンベアと道路とが立体交差しており（コンベアが下、道路が上）、その箇所がベルトコンベアに沿った道路との交差点になっている。そこを左折し、ベルトコンベアに沿って東に向かうと、すぐに右折し、川に沿った道に出た。

この川はコービン・クリーク（Corbin Creek）と呼ばれ、自然の小川である。コービン・クリークは、東部ズリ捨て場（East Spoils）の地下を通り、事務所の南から地表に出て、構内を谷に沿って流れ、CMO の管理区域を出てすぐのところでミシェル・クリーク（Michel Creek）に合流し、さらにはエルク・リバー（Elk River）に合流する。また、コービン・クリークよりもピット側には水路が掘られており、鉱山から流れ出る水は全てこの水路に流入するようになっている。自然の河川に未処理の鉱山廃水が流れ込まないようにするための対策である。我々を案内した環境担当エンジニアは、この 2 つは絶対に合流することはないと強調していた。水路に集められた鉱山廃水は、2 段階の沈殿池を経由して、水質レベルをクリアしたうえで河川に放水される。我々は車内から右手に流れるコービン・クリークを見ながら、さらにその先の 2 つの沈殿池を見学した。車はそこで折り返し、事務所へと戻った。途中、選炭工場で、選炭ズリをダンプトラックに積み込んでいる様子を見ることができた。

（４）質疑応答

事務所に戻り、ヘルメット等の見学グッズ一式を返却した。そして、見学に関連した内容の質疑応答をおこなった。質問内容は生産過程や人員構成など多岐にわたったが、いずれも回答いただけた。その概要は以下のとおりである。

生産過程としては、まず掘削機で発破のための穿孔をおこない、あわせて炭質の調査もおこなう。発破をかけたあと、ショベル（Shovel）でショベリングし、バケット式のホイールローダー（Front End Loader）でダンプトラック（Haul Truck）に積み込む。そして原炭ヤードへ運ぶ。いずれの重機も、露天掘り鉱山サイズともいえるべき巨大機械である。な

お、採掘時のズリは東部ズリ捨て場や終掘したピット内部に廃棄している。また、構内の道路の整地にはブルドーザー（Dozer）やグレーダー（Grader）が用いられる。石炭は原炭ヤードから選炭工場へと送られ、水選工程を経て、乾燥炉での含水量の調整をおこなう。選炭水は循環利用され、選炭ズリは選炭工場に隣接するミドル・マウンテンに廃棄されている。選炭工程を経た石炭はベルトコンベアで精炭ヤードまで運ばれ、そこから石炭列車に積み込まれる。100両を超す炭車を連結した石炭列車は、BC州の東端のエルク・バレーから西端のバンクーバーまで石炭を輸送する。

従業員は244人で、他の4山より少ない。そのうち15～20%が女性で、鉱山工学系や環境系のエンジニアに限っていえばその比率はさらに高い。操業日は月曜から金曜までの週5日間である。24時間操業で、2交代制のため12時間労働である。各従業員は約25人ずつのグループに分かれ、4日間の勤務と4日間の休日を繰り返すシフトになっている。土曜日と日曜日については、鉱山施設の維持管理要員として1～2グループ（約25～50人）のみが勤務している。賃金は会社と労働組合との協定によって、オペレーターの技能に基づいて決められている。また、生産実績によってボーナスが出る。

そして、CMOは2017年末の閉山を予定している。すでに、余剰人員となった8名のオペレーターが他の炭鉱に転籍するなど、閉山に向けて動き出している。テック社としては、エルク・バレーには他にも4つの炭鉱があるため、この閉山を将来的に他の鉱山が閉山する際のプラットフォームとするべく計画しており、2016年末には暫定的な閉山計画を政府に提出するスケジュールになっている。

ここで見学者ひとりひとりに、「Teck」と「Coal Mountain」というロゴの入ったデトックスウォーターボトルのプレゼントがあった。日本では、企業グッズはボールペンやメモ帳などが一般的だが、鉱山会社が健康系グッズを企業グッズとしているところに面白みを感じた。

以上でCMOの見学を終えた。再びコミュニティ担当者の運転で、今度は6人乗りピックアップトラックに乗って事務所を後にした。ゲートで入構者リストにサインをし、行きと同じ道に戻った。

2. スパーウッド・ビジターセンターとタイタン・パーク

CMOからの帰り、炭鉱町のスパーウッドを訪れ、アスペン・ドライブ（Aspen Drive）沿いのビジターセンター（Sparwood Visitor Information Centre）とそれに隣接するタイタン・パーク（Titan Park）に立ち寄った。ここには、世界最大のダンプトラック「Terex 33-19 Titan」が展示されている（写真7）。プロトタイプとして製造されたあと、露天掘り鉱山を転々とし、最終的にはスパーウッドに近い露天掘り炭鉱でその役目を終え、この地に展示されたという。タイタンの黄緑色の巨体は非常に目立つため、ビジターセンターのアイコン的存在となっており、マグネット等のお土産品にもなっている。しかし、後述するように、ここを起点に並べられた他の展示は坑内採掘に関するものばかりであるため、タイタンの存在は異質なものとなっており、「客寄せパンダ」観は否めない。

また、ビジターセンターの駐車場には、米グッドマン（Goodman）社製のバッテリーロコが展示してあった（写真8）。これは坑内の水平部分での運搬を担う蓄電池式機関車であ

る。ここにきて初めて坑内掘り炭鉱の痕跡に触れることができた。この地域では 1980 年代まで坑内掘りが実施されていたが、現在では全て露天掘りとなっている。



写真 7 Terex 33-19 Titan



写真 8 Goodman Battery Operated Locomotive

スパークウッドの目抜き通りであるアスペン・ドライブ沿いには、坑内機械 6 点が生産工程順に展示されていた。ここから推定される生産工程はつぎのとおりである(図 2)。まず、コールカッター(写真 9)が炭壁下部に切込み(透かし)を入れる。オーガーでの穿孔、爆薬装填、発破ののち、ローダー(写真 11)で石炭を積み込む。ローダーの後部にはシャトルカー(写真 12)が控え、そこに石炭が積み込まれる。石炭を積載したシャトルカーは、テールユニット(写真 13)に向かい、そこで石炭を排出する。石炭は、テールユニットからエクステンシブルベルトコンベア(写真 14)を経て、ベルトコンベアで坑外まで運搬される。そして時代が下ると、新鋭機械コンティニューアスマイナー(写真 10)が導入され、透截、穿孔、発破という従前の工程がコンティニューアスマイナーによる切削工程に置き換えられる⁴。

この採炭方式は、柱房式採炭(ルーム採炭)と呼ばれる。炭層を保安炭柱として残しながら碁盤の目状に掘り進めるこの採炭法は、長壁式採炭(ロングウォール採炭)と比較した場合に、実収率の面では劣るものの、小規模の設備投資で済むため、起業コストを安価に抑えることができる。豊富な可採埋蔵炭量を背景に、古くから北米では主流の採炭方式であった⁵。そこで用いられた機械を生産工程順に並べて展示することで、この地域の坑内掘り炭鉱の生産過程も理解できるように工夫されていたのである。

⁴ なお、コンティニューアスマイナーはローダーと同様の積み込み機構を備えているため、本来であれば、従前の工程のうち積み込みまでを担うことができるはずである。しかし、展示されているローダーとコンティニューアスマイナーとに付された解説パネルによれば、コンティニューアスマイナーの背後にローダーが控えていたと記述されており、依然としてローダーが積み込みを担っていたことが読み取れるため、このような生産工程を推定した。詳細は後述する。

⁵ この採炭方式は、GHQ の指導により終戦直後の日本へ技術移転が試みられた。しかし、炭層傾斜や断層の有無など、自然条件の相違により、日本ではアメリカ式の柱房式採炭は上手くいかず、GHQ の支援によって導入されたローダーなどの炭鉱機械を活用できたのは、三井三池炭鉱と太平洋炭砒のみであった。その後、ドイツから鉄柱・カッペが導入されると、日本ではアメリカ式の採炭法は廃れ、ヨーロッパ式の長壁式(ロング)採炭が主流となっていく(中野 1960; 山村 1960; 石炭技術研究所 1992; 灼熱の常磐炭礦刊行会 1998)。

図2 展示機械から推定される生産工程

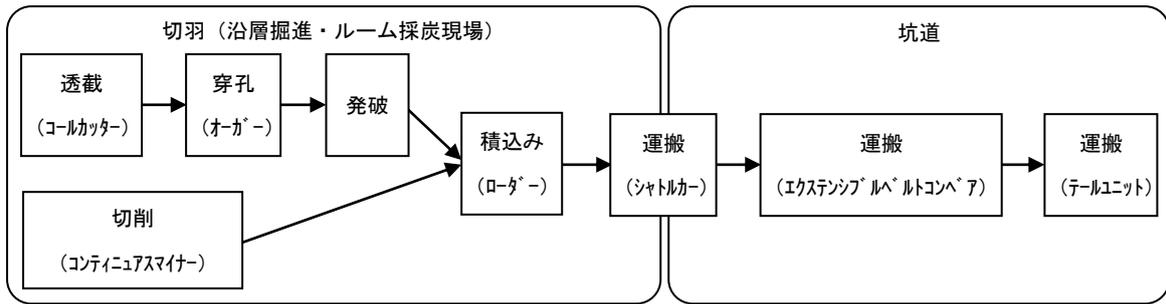


写真9 Goodman Coal Cutter



写真10 Lee Norse Continuous Miner



写真11 Joy Loader



写真12 Joy Shuttle Car



写真13 Joy Crawler Mtd. Tail Unit



写真14 Joy Ext. Belt Drive Unit Assy.

それでは、展示機械を個別にみていこう。まずは米グッドマン社製のコールカッターである（写真 9）。1930 年代から坑内掘り炭鉱において、炭層に切込み（透かし）を入れる截炭機として広く用いられたものである。透截作業を、人間がツルハシやコールピックなどの重い道具を用いて透かしを入れる重労働から、コールカッターという機械の操作へと置き換え、これが採炭現場の機械化の嚆矢となったという点で、炭鉱技術史において重要な位置を占める機械である。これは貴重な保存例ではあるが、解説パネルによれば、1950 年代に発生した洪水から炭鉱施設を守るための捨て石（rip rap）として川岸に積まれたため、ジブ部が根元から破断するなど傷みが激しい⁶。

つぎは、米リー・ノース（Lee Norse）社製のコンティニューアスマイナー LN800-2V 型である（写真 10）。同所に展示されている他の坑内機械とは異なり、比較的年代の新しい機械である。これはローダーに切削ドラムとアームを装着した形状をしている。沿層掘進・ルーム採炭現場で炭層切削と積込みを担う機械である。従前の透截、穿孔、発破、積込みという工程を、切削と積込みという工程に置き換え、作業工数を大幅に削減した⁷。解説パネルによれば本機は 1986 年の炭鉱閉山まで使用された。沿層掘進工程の大幅合理化を実現した本機の展示は、この地で 1980 年代まで坑内採掘がおこなわれていたことを物語っている。

つづいて、米ジョイ（Joy）社製のローダーである（写真 11）。沿層掘進・ルーム採炭現場での石炭の積込みを担う機械である。この機械の登場によって、積込み作業は、人間がスコップで石炭を積み込むという作業（手積み）から、機械を操作するという作業に置き換わった。機体の保存状態に関しては、このローダーも細部の劣化が進んでおり、とりわけ製造銘板の腐食が著しい⁸。

ここで、このローダーに添えられていた解説パネルをみよう。一連の坑内機械の展示には、そのすべてに解説パネルが設置してある。解説パネルの基本的な構成はいずれも共通しており、「見出し」、「機械についての解説」、「元炭鉱労働者の語り」、「稼働当時の写真」、「写真の解説」、「データ」、「展示への資金援助者」で構成されている。写真 15 にローダーの解説パネルを示す。

⁶ 劣化の程度が著しいため、製造銘板は見当たらず、機種名や型番の同定はできなかった。戦後に GHQ の支援（エロア資金）で日本に導入されたグッドマンのコールカッターとその造形が類似していることから、製品名は「Goodman Shortwall Machine」だと推定される。すなわち、坑道掘進用（ルーム採炭用）の截炭機である。しかし、日本に導入されたものとは細部が異なるうえにサイズもやや大きいことから別機種である。

⁷ ただし、スーパーウッドの炭鉱では、必ずしもこのような運用方法ではなかったようである。詳細は後述するが、コンティニューアスマイナーは積込み機構を具備しているにもかかわらず、この地域の炭鉱では本機は切削専従とされ、積込み作業には別途ローダーが使用されていた。

⁸ かるうじて型番が 11BU シリーズであることは判読できたものの、正式な型番や製造年は読み取れなかった。なお、戦後に GHQ の支援で日本に導入されたジョイローダー（Joy 8BU）は、本機よりもやや小型のタイプである。なお、さきに紹介したグッドマン・コールカッターやジョイローダーなどのアメリカ製炭鉱機械が戦後すぐの日本に導入された経緯に関しては、清水ほか（2017）を参照されたい。



写真 15 ローダー解説パネル

まず「見出し」である。「She's "... a Joy!"」とタイトルがつけられている。これは後述の「元炭鉱労働者の語り」にある「She was a joy to operate」という記述からの引用となっている。ここでいう「she」はローダーのことを指す。興味深いことに、他の展示の解説パネルでもそうであったが、「語り」では、機械は「it」ではなく、「she」と表現されていた。この見出しは、文面どおりの意味と、この機械がジョイ社の製品であることとの2つの意味を掛け合わせた秀逸な表現である。他の展示についても、たとえばコールカッターであれば「... cutting the coal, ... cutting the costs」、コンティニューアスマイナーであれば「To make money, work *continuously!*」⁹など、それぞれの機械の特徴に即した表現になっている。後述するとおり、仮にこれが日本の展示であれば、解説パネルの見出しは単に機械の名称である。

つぎに、「機械についての解説」である。機械の用途のほか、使用法や構造について簡単に解説されている。コンティニューアスマイナーの真後ろで使用されたことや、ギャザリングアームによって石炭を掻き集められることとコンベアによって積み込みができることの2点が利点であることなどが記されている。先の生産工程の箇所でも触れたとおり、この記述があったがゆえに、ここではローダーがしばしばコンティニューアスマイナーとセットで使用されていたということが判明した¹⁰。すなわち、コンティニューアスマイナーは切削のみ

⁹ 斜体は原文ママ。

¹⁰ これは、「データ」で使用期間が1980年代半ばまで（＝閉山期まで）と記載されている

に専従し、後ろからローダーが追従して積込みをおこなっていたと推定される。その経緯や詳細は定かではないが、コンティニュースマイナーにローダー同等の積込み機能が備わっているにもかかわらず、わざわざ人員と機材とを追加してまでローダーを使用していたという事実から、現場での何らかの試行錯誤があったのだろうということがうかがえる。

その下は「元炭鉱労働者の語り」である。労働者の回想（と思しき記述）が上記の解説を補う形で記されている。たとえば、「狭いところにも入って行けて、条件の悪いところでも石炭を回収できて、コンベアでもシャトルカーでも炭車でもどこへでも石炭を積み込むことができた」とある。このように、その機械の使い勝手やエピソードが労働者の語りとして示されるとき、鎮座している機械を眺めるだけではわからない、実際の労働の様子に思いをはせることができる。

パネルの右側には「稼働当時の写真」と「写真の解説」がある。このパネルでは、上の写真が坑内での稼働中の様子、下が整備工場での様子を撮影したものである。これにより、文字情報だけでは理解しづらい稼働当時の様子をイメージすることができる¹¹。

そして、機械の名称（Joy Loader）、使用期間（1964 年～1980 年代半ば）、諸元（ローダーでは省略されていた）、使用炭鉱（全ての炭鉱）などの「データ」と「展示への資金援助者」（The District of Sparwood、Elkview Coal Corporation（当時の石炭会社）、BC 2000 Community Spirit Award の 3 者）が記載されている。

筆者は日本各地の石炭産業関連博物館・資料館を訪ねたが、道具や機械の展示に関して、用途や諸元が記載されていればまだよいほうで、多くは名称を示すプレートだけが添付され、場合によっては名称すら付されていない。同様に、生産工程順の展示も実現できるとはいえない。とりわけ、坑内という環境は一般に全く馴染みがないため、そこでの労働は、ややもすればツルハシやスコップのような道具とともに、労働集約型労働のなかでも原始的な姿としてイメージされがちである。その結果、炭鉱労働のイメージは、戦後の機械化の努力と成果を今に伝えるはずの坑内機械とは結びついていない。その点、スパークウッドでの坑内機械の生産工程順の展示とその解説パネルは、機械化によって坑内労働が変質していく様子をイメージさせることに寄与している。

さて、一連の展示に戻ろう。ローダーの次に展示されていたのは、米ジョイ社製のシャトルカーである（写真 12）。これは沿層掘進・ルーム採炭現場とベルトコンベア等の運炭設備との間の運炭を受け持つ、坑内のダンプトラックである。この機械の導入により、ベルトコンベアの延長ないし炭車引込みのための軌道敷設を切羽進行にあわせて逐次おこなう必要がなくなり、運炭設備移設・延長の工数が大幅に削減された¹²。

こととも合致する。一般的に、ローダーは、コンティニュースマイナーの導入により技術的に淘汰されるはずの機械である。筆者が研究対象としている太平洋炭砒でも、1970 年代にはコンティニュースマイナーへのリプレースが完了し、ローダーは淘汰された（清水ほか 2016, 2017）。しかし、スパークウッドでは、コンティニュースマイナーとセットでの運用方法がとられたことで閉山期まで稼働を続けたのである。

¹¹ ただし、稼働当時の写真は貴重であり、その検索は困難である。なぜならば、炭鉱では石炭層からメタンガスが湧出するため、坑内で用いることができる電気機械は防爆検定に合格した特殊な機械に限定されているためである。容易にカメラを持ち込むことはできないのである。

¹² 日本でも 1950 年代から太平洋炭砒が運用を開始し、現在も日本唯一の現役坑内掘り炭

また、道路を挟んで反対側には、米ジョイ社製の走行式テールユニット X828-53 型（写真 13）と同社製のエクステンシブルベルトコンベア駆動ユニット X829-32 型（写真 14）とが隣りあわせに展示してあった。どちらも 1958 年の製造であった。これらは、（多くの場合）コンティニューアスマイナーを先頭とした連続掘進システムのうち、坑外へと揚炭するベルトコンベアないし炭車までの間を繋ぐ中間部分の運炭を受け持つ機械である。工程の進行に合わせてベルトコンベアの延長・短縮をおこなう必要があるが、これらの機械を導入することでコンベア架台の設置やベルトの延長・短縮などの作業を減らすことが可能となる。出炭は、採炭現場での能率のみならず、坑外まで石炭を搬出する運搬部門の能力によって規定される（隅谷 1968）。これらの機械も、採炭現場の機械化にともなう採炭スピードの上昇に呼応した運搬技術といえる。

なお、今回の訪問で筆者が実際に確認することができた展示物は以上だが、帰国後にグーグル・アースを利用して探索したところ、上記の他にも坑内用ディーゼル機関車（推定）や水力採炭用モニター（推定）¹³、用途不明の坑内車両、何らかの炭鉱施設跡を利用した公園など、数か所を見つけることができた。

ファストフード店やガソリンスタンド、銀行などが並ぶ通りに沿って坑内機械の展示が並ぶ光景は、そこが炭鉱町であることを印象付けるものだった。これらの見学を終え、13 時 40 分にスパークウッドを発ち、14 時過ぎにホテルに戻った。一連の見学の内容は以上である。

おわりに

今回の見学を通して、炭鉱側が環境対策と地域対策について繰り返し強調していたことが印象的であった。もちろん、あらかじめ我々が閉山とその地域社会への影響に関心があるということ伝えていたからでもあるのだが、構内見学では閉山に関する説明に多くの時間が割かれ、生産現場であるピットの見学は早々と終え、採掘跡の環境復元や鉱山廃水処理の沈殿池へと案内された。閉山後を維持管理段階と呼んでいることも、終掘後すみやかに管理から手を引くのではなく、その後も継続的に跡地管理に関与する姿勢を示すものであった。このような CSR の一環として環境と地域社会とに対して配慮する姿勢こそが、21 世紀の先進国で大規模な鉱山を操業するために社会的に求められていることなのであろう。

鉱の釧路コールマイン（太平洋炭砒の後継会社）で運用されている。展示機体の機種同定を試みたが、各パーツユニットの製造銘板が多いうえに、時間的制約もあって本体の製造銘板を見つけることはできなかった。しかし、積載量が 10 トンであることから 10SC シリーズであろう。

¹³ 水力採炭は、モニターと呼ばれるノズルから高圧水（ウォータージェット）を噴射し、石炭層を掘り崩す採炭方式である。もとはソ連にルーツをもつ採炭技術であるが、1960 年代以降、日本でも実用化に成功した（石炭技術研究所 1992）。とりわけ三井砂川炭鉱での実績が知られている。三井鉱山は三井物産とともに水力採炭の技術輸出に取り組み、カナダ BC 州にも輸出された（庄司 1971; 三井鉱山株式会社 1990）。スパークウッドで展示されているモニターが日本から輸出されたものかどうかは不明であるが、日本からの炭鉱技術移転の一端を示すものであることは確かである。

また、炭鉱からの帰路に訪れたスパーウッドでの産業遺産の展示方法に関して、坑内機械とともに設置された解説パネルに、その機械についての炭鉱労働者の語りが合わせて掲示されていたことが特徴的であった。普段どのように管理されているのかは不明ではあるが、地域の資料は地域で残すという姿勢のもと、地域の記憶や労働者の記憶と紐づけされたいうえで展示されている。筆者が訪れた日本全国の石炭産業関連博物館・資料館のなかには、それがなされていない場合も多い。とくに屋外に置かれた機械類にその傾向がみられる。博物館建設当時の担当者が、文書や機械等の資料を後世に残すべく、その収集に尽力したものの、管理者・運営者の世代交代が進み、資料と情報の紐づけがきちんとなされないうまま、その資料が何なのかさえわからなくなりつつある現状すらある（清水ほか 2016, 2017）。

機械資料は、その機械自体の情報の他、導入に踏み切った側（経営者・技術者）の意図や、実際に使用した労働者による評価が付されることで、炭鉱稼働当時の技術的な試行錯誤や労働過程が浮き彫りになり、その保存展示の価値を増す。そのことを再認識できる展示であった。

付記

本論は、早稲田大学総合人文科学研究センター「知の蓄積と活用にむけた方法論的研究」部門第 9 回研究会（2016 年 12 月 1 日開催：早稲田大学大学院社会学院生研究会との共催）報告にもとづくものである。

参考文献

- 三井鉱山株式会社, 1990, 『男たちの世紀——三井鉱山の百年』.
- 中野実, 1960, 「昭和 25 年～34 年における石炭鉱業概説」『日本鉱業会誌』76(11): 829-35.
- 石炭技術研究所, 1992, 『石炭技研の 30 年』.
- 灼熱の常磐炭礦刊行会, 1998, 『灼熱の常磐炭礦——技術陣の苦闘』.
- 清水拓・石川孝織・青木隆夫, 2016, 「三井三池製作所製 MKSP-LIU 型自走枠の保存と活用に向けて——夕張市石炭博物館が保管する旧太平洋炭砒使用機械に係る調査記録（第 1 報）」『エネルギー史研究』九州大学記録資料館 産業経済資料部門, 31: 25-41.
- ・石川孝織・青木隆夫, 2017, 「現存するショートウォールカッターとローダーから戦後初期の米国式採炭技術導入を考える——夕張市石炭博物館が保管する旧太平洋炭砒使用機械に係る調査記録（第 2 報）」『エネルギー史研究』九州大学記録資料館 産業経済資料部門, 32（2017 年 3 月刊行予定）.
- 庄司孔一, 1971, 「カナダ・バルマー炭鉱における水力採炭」『炭鉱新技術研究会報告書 第 20 回大会・第 15 回研究会 合併号』全国炭鉱技術会・鉱業労働災害防止協会, 36-40.
- 隅谷三喜男, 1968, 『日本石炭産業分析』岩波書店.
- Teck, 2015, 「Teck」, Teck ホームページ, (2016 年 3 月 19 日取得, <http://www.teck.com/>).
- , 2016a, 「Coal Mountain Operations - March 11, 2016」(見学当日配布資料).
- , 2016b, 「Overview of Coal Mountain Operations & Closure Planning - March 11, 2016」(ppt ファイル).
- 山村礼次郎, 1960, 「昭和 20 年～24 年における石炭鉱業概説」『日本鉱業会誌』76(11): 827-9.