

地下資源の発見と開発

(その5)

鉱山発見の開拓者たち

郷原 範造

1. カイザーの白い帽子(石綿鉱床)

カナダユーコン地方は北極圏に大方はいる。今日はユーコンテリトリーとして行政区画されているがその南の州境に近いところにここにのべるカイザーの白い帽子 石綿鉱床がある。この地方は長く土地の名称として『リアード地方』と呼ばれていた。

1870年つまり約100年昔 この地では砂金が発見されている。この地方に飛び抜けて突出した山がありこれはマツクダーム山と呼ばれていた。標高1,920m 山の中腹から麓にかけては 蛇紋岩の白緑色岩体が分布し 着想に富んだ旅行者がこれを見て この山を『白い帽子』と呼んだのである。この白い帽子を重要な地下資源と評価した一人の男がいた。彼は州政府の下級官吏でビクトルシットラーといった。彼は機械技師でもあったが かつて石綿の鉱床をみたことがあり この白い帽子は興味ある石綿鉱床であるとふんでいた。数年後彼は友人たちに話し探鉱資金の拠出をたのんだが 道路がないこと 立地条件が悪いこと などから取合ってくれなかった。しかし数年後付近に高速道路が整備され状況は一変した。しかしそのうち第二次大戦となり山は荒れはて一人で登ることもむずかしい状態になった。

4年経った戦争末期 前記シットラーは ロバートキイル クヒラムネルソン ロナルドキイルの人たちを伴い山に向かった。こうして 彼らはマツクダーム山塊において 石綿の大鉱床を発見確認したのである。四人は高速道路から山道にはいり 古い砂金鉱山跡を幾くつも越え マツクダーム山塊の麓まで来た。折しも天候は吹雪となり 手足を傷つけ 早くも二日目にして引返そうという者も出た。しかし励まし合って四日目 露出していた岩石の一面に石綿が無数に分布しているところを発見し よく調べてみると石綿分布範囲は 幅約200m その延長は北東方向に山を横切っていることを確かめたのである。

四人は専門家の評価が必要であると考へ コンウエスト探鉱会社社長フレドリックコンネルに話し 彼の会社の地質技師の調査を依頼した。1950年10月 地質技師の有望という報告により ここにカイザーアスベストコーポレーションリミテッドは 1951年5月設立された。探鉱の促進により 鉱量は600万トン以上確められた。

これは今世紀発見された地下資源のうち 重要なものの一つといえる。1954年夏から日産500トンの割合で生産が始まり 最初の船積みは1954年7月である。

カイザーにより白い帽子の評価は新聞等にも発表されたが 鉱床は標高1,800mの山頂近くから 延長約900m その延長は次の山におよび その分布は一種鞍のような形をしている。石綿は天候の急変により自然破砕し 岩石から自然遊離しているものもあり 操業上磁鉄鉱との分離もよい。航空路が開設された今日 順調な生産を進めている。とはいうものの鉱山は港より遠い内陸にあり 石綿の市場はアメリカ 欧州 日本であり 輸送がこの鉱山の泣きどころである。そこで輸送には100トンパックの利用 トラックの大型化等合理化が進められている。また輸送路を新設しカイザーは いろんな意味において ユニークな存在である。位置は 標高1,800m以上のところにありながら 航空路を有し氷点下で作業し 鉱石は 車一鉄道一船で運送され 高賃金を誇り 1898年の金のクロンダイクの再現であるとまでいわれている。

1964年には選鉱場を拡大して年間70万トン処理にし 年間50億円の売上げをあげている。かくて1961年61セントの株価は 1964年には77セントに上昇している。

カイザーは現在カナダ石綿では最高の成果をあげ ここ10年間 カナダ生産の5%を保っている。社長ジョンクリスチアンにより経営され 1968年にはさらにユーコンでクリントクリークという鉱山の開発を進めている。同鉱山の鉱量は1,230万トンと発表され この開発に1,800万ドルを予定し 年間 アスベストファイバーを4万トン生産する構想である。

カナダ政府はこの鉱山開発のため280万ドルの道路建設援助を与え ダウソン-メイヨ間の高速道路も新設している。また 第三の鉱山としてクチョクリーク石綿の開発を計画 促進している。

2. クライマックスのモリブデン物語り

アメリカ コロラド高原は 今日朝日に輝いている。コロラドの山々は広くそして遠くへ続き パートレットの連峰の一角にクライマックス鉱山がある。この鉱山は世界で最も多くのモリブデンを生産している。

モリブデンは 今日鉄鋼の急増生産と共に重要な金属の一つとなっている。鉛のように重く 溶融点が4,750°Cで岩石がとける温度より1,000°Cも高いから吃驚する。それがこの金属の持味でもある。1894年フランスの科学者がモリブデンの薄片を鉄に加え強靱な鋼となることを発見してから この金属は注目され 1917年に発見されたクライマックス鉱山は急速に発展し 今日では日産4万トンの鉱石を処理するまでになっている。

今日 モリブデンは自動車工業や顔料 石油精製の触媒 土壌改良 潤滑材料等利用は広く 有望金属といわれている。クライマックスの発見は1879年である。

当時アメリカの鉄道会社は西部に向けてそのルートを次々に開拓した。鉄道が延長されれば当然次々に駅が新設された。コロラドの一部に属するパートレットは標高3,200m 鉄道路線は長く峻しい山を過ぎて進められ ちょうどその頂に一つの駅を作ることとなった。絶頂故これを『クライマックス』と名付けた訳である。クライマックス駅に到着する汽車はいずれもあえぎながら来たといわれるが 旅行者は周囲の影色にみとれ 大いに楽しんだと伝えられている。一方鉄道の駅員は旅行者のサービスにつとめたが 一日一回の通過列車には時間も多く 趣味をもった駅員は付近の山に登っては影色を賞し 志をもった若者は鉱物採取に時間を費していたという。

その一人がクライマックス発見史上に登場するカルレスジェンターである。彼は駅より東方8km 付近の山に登っていたところ 鉛のような鉱物を発見した。鉛であろうと鉱区を設定し調査を進めたが 成果は得られず病にたおれて この話は終わっている。しかし彼がコロラド鉱山学校に送っていたサンプルが あとでモリブデナイトであることが判ったが 当時マーケットもなく騒がれずに終わっている。

1910年 40才の鉱山師が デンバーからこの地にやってきました。彼はマックススコットといい 1893年ドイツからアメリカに移民し ニューヨークの鉱山会社のボーイをして鉱山業に入った人である。スコットは アメリカンメタルカンパニーが鉛製錬を始めるに当たり 原料対策のため求人をしたので入社し 彼は数人の部下をつれて クライマックス地区の調査に来たのである。彼はここで鉛の代りにモリブデンを発見した。本先に報告したが採用されなかったので 自分で開発することを思立った。彼は欧州で戦争が行なわれている現在 生まれ故郷のドイツが モリブデンを買付けていたことを知っていたし 600年も前から日本では刀剣にモリブデ

ンを入れて強靱にしていたことを知っていたともいわれている。かくて ここにクライマックス モリブデニウム カンパニーを設立し 1917年には破砕機と磨鉱機が据付けられ その年から250トンの割合いで生産を始めている。

しかし アメリカも欧州もモリブデンの使用が少なく 二年間操業したクライマックスは 八方手をつくして販売に努めた。当時のロシアにも売込み 契約はしたものの革命により契約は破棄され フォード自動車もモリブデンはいらないと回答したため 遂に1919年クライマックスは閉鎖されてしまった。当時アメリカンメタル会社の化学技師にブライナードフィリップソンという人がいた。クライマックス鉱山閉鎖の時 彼は社長に昇格していた。彼はモリブデンは将来有望な金属であると察知すると共に 多量のクライマックスのモリブデンをかかえここんでいたため 社長就任と共に販売の問題に直面し 鉄鋼—化学—自動車—メタル会社に説き廻り 関心を喚起してモリブデン利用をうったえた。こうして需要気運は漸次浸透し かくて 1924年鉱山は再開された。

1925年 アメリカ自動車技術協会はクロームモリブデニウム鋼の使用を開始し この金属は伸び始めたが 1930年フィリップソンは40才の若さでこの世を去った。

1957年クライマックスとアメリカンメタルは合併しここにアメリカンメタルクライマックスインコーポレーションは生まれた。今日この会社はモリブデンのほかウラン 銅 鉛 亜鉛 加里 石油を生産すると共に 国際的にいたるところで企業化し 世界の非鉄金属会社では一二を競うまでとなっている。クライマックス鉱山は 世界でも最大の鉱床であり 鉱量1億2,500万トン 今後40~50年の寿命を有しているといわれる。鉱床は 斑岩鉱床の一種で 約6,000万年前に形成されたときれ 多くの地質学者の興味をそそる鉱床でもある。

3. アフリカ ザンビアのカッパーベルト発見

アフリカの南部 ザンビアーザイル国境には有名なカッパーベルトが存在している。近年このカッパーベルトは 堆積源の鉱床として探鉱—開発が促進され わが国の企業もその一部で銅生産を始めようとしている。

カッパーベルトにおける鉱業の歴史は種々の伝説があり 統一を欠く恨みはあるが ザンビアで原始的な熔鉱炉が発見されてより 少なくとも5,000年前 原始人が鉱石を発見し これを利用していたところは一貫している。

カトリックの宣教師で地質学に造啓の深いビスポッ

ブ博士は『北ローデシアの鉱業』と題する出版物の中で『この地の銅鉱の発見は首長に命ぜられた祈禱師が掘りあてたもので 祈禱師のうちにはいろいろな知識をもち鉱物についても多少の理解力を有するものもいたにちがいない』と書いている。

詳細は不明であるが こうして発見された銅ベルトは今日では世界の銅資源の1/4を占め 幅 35km 延長約 200km の間に 8億8,000万トンの銅を埋蔵しているというから驚きである。銅ベルトの近代の発見の歴史は 18世紀にさかのぼらなければならない。

1798年 ポルトガルの探検家フランシスコホセアリアラセルダ博士は アフリカ内陸の旅を続けていた。彼の日記によると 当時内陸で勢力を張っていたのは『首長カセンベ』という。『カセンベは当時 銅 鉄 錫の採取をした』という。

20世紀に入り 次々と探検家がザンビアザイールの鉱物地帯にも進出し 彼らは原始人が採掘-製錬した跡を発見した。そのうち『ブアナムクブワ』と『カンサンシ』は特筆されるものであった。前者は約50mまで掘下げられており 後者は約30mまで採掘されていた。後者のカンサンシは 1899年ジョージグレイの探検隊によって生産が始められ 1914年 第一次大戦の勃発により休山したものの 1927年には再開され 以来順調な経過をたどり 300万トンの鉱量を有し 今日もおお続けている鉱山である。

1925年 この地にアングロアメリカンコーポレーション(AAC)が設立された。同社は 植民地総督より鉱業権を受け 前記ブアナムクブワを中心に開発を始め 1928年には他の鉱業資本と合併してコンソリデテッドアングロアメリカに一時改組し 1951年には前記カンサンシーも買収している。そして今日 銅ベルトで活動が続いている二大勢力の一になっている。AACの系統 ロカナコーポレーションが設立されたのは 1931年である。同社は数鉱山を対象にさらに次々と会社を設立したが 1937年にはヌチャンガコンソリデテッドを分離設立している。

一方 ローレンセレクトラストラスト(RST)で知られる大企業もいろいろな変遷をたどっている。

1926年にローアンテロープが設立され 1931年に生産を開始している。ムフリラ鉱山は1931年末 チャンピシ鉱山は 1937年に生産に入っている。これらはその後統合されて 今日の RST となった。

ロカナ鉱山は1905年に発見された。詳しい発見者は明らかでないが ロンドンで発表された当時の地図に露頭位置が示されているところからみても 当時のことで

あることは明らかである。

1916年 2人の兄弟リビングトンが鉱区を設定し その後ウイリアムリーカッパーベンチャー ブアナマックバという会社に引つがれ 1931年にロカナコーポレーションに引継がれたものである。同鉱山は有名なバンクロフト博士の調査によれば 三鉱体よりなり 銅4%で 1億2,700万トンの鉱石が埋蔵されていると評価されている。

AACの新しい鉱山『バンクロフト鉱山』は 1924年の発見である。これを発見したのは探鉱家としてロカナに備わっていた バブとウイリアムである。この二人の報告に基づき バンクロフト博士は組織的探査の必要性を痛感し 二人の地質技師を雇い 層序の追跡を中心とした調査を始めた。この調査方式はベルギーの地質技師間にも波及し ザイール(旧コンゴカタンガ)の鉱床発見の端緒にもなっている。その結果 1949年までに鉱量9,100万トンが把握され 1953年にはバンクロフト鉱山会社が設立され開発を始めたのである。

バンクロフト博士は南アフリカ連邦のヨハネスブルグ近くで金も発見し 地下資源の開発会社 AACの創設にも参画している。ダイヤモンド組織を作った偉大な鉱業人といわれている エルネストオッペンハイマー卿は AACおよびザンビアのために この鉱山をバンクロフトと命名したのである。

AACの大鉱山に『ヌチャンガ鉱山』がある。これは 1923年 ビートンとアンドリュオスターバルグの二人の探鉱家によって発見された。この発見は 1年後ダンボロットと称される大露頭発見の端緒にもなっている。ヌチャンガコンソリデテッド銅マイニングリミテッドはロカナコーポレーションより 鉱業権の譲渡をうけて設立し 銅3.5% 1億トンの鉱床を開発し 世界の主要銅鉱山の一つとして今日月産20万トン生産されている。現在の AAC RST 関係の鉱山は次の通りである。

AAC	ロカナ	ヌチャンガ	バンクロフト	銅鉱山とブローケンヒル鉛 亜鉛鉱山
RST	ローアンテロープ	ムフリラ	チブルマ	チャンピシ銅鉱山

1902年 銅の探鉱を行なっている途中 この地で鉛亜鉛が発見された。その立役者はトムデービーである。彼はマイニングエンジニアであるが 当時 彼は銅層準の一端に『褐色含鉄の丘』を発見したと発表した。これは鉛亜鉛の炭酸塩鉱物の露頭だった訳で 彼はこの露頭を4,000万円で売っている。オーストラリアの鉛亜鉛の宝庫 ブローケンヒルに因んで命名されたザンビ

アブロークンヒル開発会社は早速開発を始めたが思い通りの鉱量が得られず 苦境に立った。AAC は 1925年この鉱山を買取り 1940年枯渇した鉱床の下部をバンクロフト博士指導によって試錐を行ない 鉱量 400 万トン獲得したのである。その後堅坑開さく 製錬所建設を行ない 近代的な鉱山の一つとして生産を続けている。

RST の最大の鉱山は『ムフリラ』である。この鉱山は老練な探鉱家ジェームスモイールによって1922年発見されている。彼の記録 1964年死後発見された日記にその発見のいきさつが記されている。

『1922年だったと思う。私は銅探鉱のためアフリカに渡り ロカナに到着した。ブレイアントというブワナムックパ会社の人が私に月給45,000円で働く気はないかと誘ってくれた。私が承知すると コンゴとの国境付近を調査するよう命じた。私はこうしてアフリカ探鉱業務の一步を踏み出したが 数週間うちに私は高品位の銅鉱を発見した旨 ブレイアントに報告した。しかし彼は少しも喜ばず さらに西の方を調査するように命じた。数カ月後 私は再び銅を発見した。それは前にもまして大きいものだった。しかしその発見は三時間もジャングルを通りぬけなければならなかった。私は苦闘の末ムフリラ川流域のジャングル苔の下でこれを見つけたのである。この事も報告したが返事は返ってこなかった。その代り カッパーベンチャーという会社の地方マネジャー レイモンドブルークスという人から手紙が来た。つまり会社が変わっていた訳である。私は無理がたたって病気になる休養をとった。6カ月経って再びムフリラに行ってみると そこには レイモンドブルークスという探鉱家が着任していた。私とグイベルは協力して銅露頭の全貌を明らかにした』

モイールは1927年にタンザニアおよびケニアでも探鉱を行ない 多くの成果をあげている。

RSTは晩年 彼の生活を保障し 南アの別荘で暮すようはからったが 『私はキャンプが故郷である 私に必要なのは探鉱という仕事である。いつでも探鉱スタートできる』とあってムフリラに近いところに一人住み 1964年になくなっている。RSTの今一つ重要な鉱山はローンアンテロープ鉱山である。この鉱山はチャンピシ鉱山と共にウイリアムコイエルの発見である。

カッパーベルトは ザンビア—ザイールの両国に跨がっている。ザンビアは AAC RST が過去約 5,000 億円の探鉱開発費を投下して鉱山 選鉱製錬所のほか学校病院その他ハイウェイ 空港に至るまで整備し 年間収益260億円 ザンビア収入合計の 37% を占めていた 近

年ザンビア化による国有化政策により その51%の所有権は政府に帰属したが 銅生産が国益の95%であることには変わりはない。一方 ザイールはかつてキンシャサコンゴ銅地帯はカタンガと称され ベルギー支配の下でユニオンミニエールで種々の鉱山が経営されていたが モブツ大統領による革命政府によって国有化され 幾多の変遷をたどっている。

4. アイルランドの経済を左右した鉛亜鉛の発見

イギリス アイルランドは緑に包まれた牧歌的な高原の国である。しかし最近は宗教闘争により大きくゆれている。この国に鉱物資源があると信じていた人は少なく 大半の人達はアイルランドといえはこの国の国花となっている『シャムロック』と呼ばれるオランダレンゲの島として信じていた。しかしここに古い鉱山が一つあり 妖精がその昔 ここに住んでいたと伝えられていた。

アイルランドで最初に鉱物を採掘した人達はこの国の人達ではない。今日スペイン ポルトガルとなっているイベリア人達で 貿易で渡ってきた 紀元前1500年頃今日カントリケリイと呼ばれる付近で銅を掘ったと伝えられている。でもプレクリスチアンというところのウイックロー丘から砂金が出た時は 一時大騒ぎとなり 宝石や装飾品としてこの島でも珍宝されたことがある。

鉱業は数世紀を通じパイキングの影響を蒙り 西暦70年から 900年の間 生産をしてもパイキングの略奪にあい 鉱業はそだたなかった。しかしエリザベス女王時代になっては鉱業は復活した。女王より鉱業振興の命をうけたウオルターラーフ卿は いくつかの鉱山を再開した。しかし長く続かず 昔の田園地帯に変遷して行った。

時代は流れ 20世紀に入り カナダの鉱業人がこの国の地下資源に興味を示した。エール国政府の鉱業振興策 税制優遇策で地下資源の調査探鉱に熱が入ってきた。

その一つ カナダの会社セントパトリックス銅鉱山会社は アボカで探鉱開発し 銅を生産し始めたが銅の相場によって倒れ短期間で中止した。ここにパトリックジョセルアウヘスが登場する。彼はノルウェーに生まれ カナダに移民した。1949年には アルバータ油田やウラン鉱で成功し カナダの延長はアイルランドであると考えてこの国に注目し始めた。

彼はカナダでウランが発見された頃ポートラジウムにいた。地下資源に開眼したアウヘスは週末探鉱家から次第に本格的探鉱家となり 1952年には遂にカナダ北サスカチワンのピーパーロッジでウランを発見した。鉱

物を探鉱し発見することの醍醐味は忘れられず 彼はアイルランドに渡ってきた。

アイルランドでは友人と西アイルランドで探鉱する計画をたて 1957年ノースゲート探鉱会社が組織したキルクハドソン鉱山と話し合いを進めて アイリッシュベースメタルズ会社を設立して アイルランドテナーフ付近の鉱業権 探鉱権を獲得した。探鉱調査は積極的に進められたが 一向に成果は上らなかった。エール政府も積極的にこれを援助し 1965年にはアイルランド全土の地質図幅を発表した。それにはテナーフ付近が有望と記載されていた。

アウヘスとその友人は勇気百倍 調査に化学探鉱を加え 1960年9月には 鉛 亜鉛の強い異常地を発見した。二人はその地に物探を行ない 試錐を実施して Pb 2.5% Zn 3.5%の鉱石にまず着鉱した。続く試錐でも Pb 20.1% Zn 1.4% Ag 100g/t という鉱石を確認し 1963年3月までに 160本の試錐を行ない 一次硫化鉱 93万トン 硫化一酸化鉱の混合鉱 400万トンを獲得したのである。かくて1964年には鉱山建設が始まり 露天掘で 年間70万トンが生産されるべく計画され 1966年より盛大に操業されている。

ガルウエイ港より 56km の地点に選鉱場は建設され 精鉱年間12,000トン この港より欧州各地に出荷されている。

このプロジェクトの影響は欧州に大きい反響を与えた。アイルランドの経済に与える力も大きいが 地下資源開発といえば 未開発地と決まっていたのが通説であったが 広域調査 近代科学の力に 探鉱家の貪欲なまでの執念が一国の経済を左右することを アウヘスは身をもって証明した訳である。

5. 大洋は重要な地下資源である

ここに登場するジョンメローは特殊な鉱業開拓者である。彼は鉱物を発見するというドラマチックな探鉱家ではない。しかし有用鉱物を開発することでは立派な鉱業人である。彼は大洋の海底 あるいは海水中の資源に注目した。世界的な海底資源鉱業のリーダージョンメローは 1929年 アメリカ北ダコタに生まれ 海に特別の関係はむしろ薄い。北ダコタ大学で鉱山学の学士号を得たあと アメリカ陸軍兵役につき カリフォルニア大学で オーシャンマイニングを専攻 博士コースを修了し 大洋底から経済的なマンガン 燐鉱石を採取すべく取組んで今日に至っている。

1964年までに約20論文を発表し『海の鉱物資源』という本も出版した。その後政府および海洋工業のコンサ

ルタントとして活躍する一方 1965年には彼自身『オシヤンレゾースインコーポレーション』を組織し 世界の海洋資源の探鉱 開発 操業 サービスにつくしている。

マンガンノジュールは深海底に広く分布している。資源として採掘可能な金属は Mn Ni Co Cu Mo Pb Znであり あるノジュールは Ni 2% Cu 2.3% Co 0.3% Mn 36% を示し 海洋底の堆積物は一兆トンといわれるから マンガンノジュールは 5,000億トンに達している。

メロー博士は アメリカ西海岸約 500~800km の間には 1平方マイル中に 200万トンのノジュールがあり 南太平洋には 1,400万トンも分布しているとのべ 大西洋のノジュールは品位が低く 経済性は低いと発表している。もしノジュールが10%採取可能となった暁には 現在の金属需要率で約1000年分は賄えることになる。また ノジュールは海洋底で現在でも生成されているところに興味があるし その量も年間需要を上廻るというから驚きである。

燐鉱石ノジュールは大陸棚に多い。ある鉱床は海岸に近い水深60m以内というところもあり 南北アメリカの西海岸 日本 南アフリカ アルゼンチン沖が特に有望とされている。燐鉱石は直径0.6m から砂粒のものまであり 堅くて緻密である。しかも吃驚するほど成分が一定であり 特に南カリフォルニア海岸産の鉱石は P_2O_5 で平均29%と報告されている。

メロー博士はもし燐鉱石ノジュールが10%採取されれば 年間50万トン生産するとしても約200年分は賄えるとのべている。海岸にはいろいろな鉱物が分布する。磁鉄鉱 チタン鉄鉱は 1911年以来採取されており ルチル ジルコンは60年前からセイロン等でとられているこのほか金 ダイヤモンド 錫 タングステン モナザイト プラチニウムは世界各地で採取されている。海水には約60の元素がある。そのいくつかは近い将来大量に採取されると思われる。世界の海資源に注目している政府および会社は急速に増加している。

アメリカでは『プロスペクター号』が完成し タヒチーハワイ間の海底地形図も完成している。

ダウケミカルは海洋資源から金属の抽出に数多く成功し これに類した成功例は数多い。

近い将来はかならず 燐 ニッケル 銅 コバルト マンガン等の鉱物は採取可能になるであろうし 海洋—海底鉱業も一つの資源の柱となる日も近い。

このことに注目している科学者の一人 メロー博士も近代鉱業のパイオニアといえる。(筆者は 元所員)