

エピソードにみる「資源」の変遷と今後

九州大学大学院工学研究院・教授

佐々木 久郎

1. 米国映画にみる資源

2014年に封切られた「プロミスト・ランド」をご覧になった方もおられると思う。マット・デイモンが主人公を演じ、天然ガスを巡る地元住民とガス企業とのいざこざを描いた米国映画である。普段は映画館に足を運ぶこともない私であるが、大学で石炭・石油などの資源開発工学を教え、かつ題材がシェールガス開発を扱った内容であったため、海外出張の飛行機内でのつい最後まで見てしまった記憶がある。自分達の住んでいる土地にこれまで知る由もなかった天然ガス資源の埋蔵話が降って湧いた状況での住民と利権交渉する会社員の葛藤を描いた内容であった。一般的な「資源採掘企業のエゴ」は社会派映画のテーマとしては取り上げ易いが、この映画では小さな町の住民の生活観、米国の資源ビジネス、企業論理、環境保護運動などがそれぞれ中立的に描かれていて、米国社会や人々の「資源」にいだくある種の意識(ここでは「観念」と呼ぶ)が伝わってくるものであったと思う。さらに、当時の米国ではシェール開発に巨額の投資が実際に行われ、直近の米国での原油生産がサウジアラビアやロシアを抜いて世界第一位に返り咲いており、一種のエネルギー革命と米国経済のサプライズとなったことは間違いなく、直近の2020年における大統領選におけるエネルギー政策の対立点となったことも記憶に新しい。

地下深くにある頁岩(シェール)層という固い岩盤層内部に封じ込められた天然ガスや石油を取り出すためには、「特別な液体を超高压で押し込んで頁岩層に人工亀裂を作る技術(水圧破砕あるいは米国ではフラッキングと呼ばれる)」が確立されたことが「シェール革命」のきっかけとなっている。この水圧破砕に用いる液体には日本製の化学薬剤液が用いられ、同じく日本の製鉄メーカー製の継ぎ目なし鋼管なども多く使われ、かつ日本の商社やエネルギー企業がこぞって投資したことから、日本企業もシェール革命に大いに貢献している。さらに、2016年7月のパナマ運河の拡張工事完了も相まって、米国で生産されたシェールガスが液化天然ガス(LNG)として大型のLNG船でパナマ運河を通過することでカタールなどの中東地域よりも13日少ない日数で日本に輸入され、都市ガスや発電所から電気として一般家庭へ供給が始められていることから、日本人の生活にも間接的に恩恵をもたらしていることになる。

米国人が持つ「土地」の観念は、新大陸での土地所有制度を引きずったもので、欧州や日本などとは異なり、地球の中心から大気圏上空までその権利が及ぶというような観念であるため、資源の探査と採掘に関わる法律の趣旨が若干異なる。もちろん、米国にも多くの国と似た鉱業法(連邦の指導で制定された州法)があるものの、基本的には土地所有者の権利が尊重され、リ

ース契約や採掘権（または土地そのもの）の購入が必要とされる。他方、欧州や日本などでは、国家が法律によって「鉱物(法定鉱物)」を指定し、鉱物の採掘に関わる鉱業権（探鉱・開発・生産、生産物を採掘・取得・処分する権利）、鉱区（試掘・採掘のために登録した区域）、ロイヤルティーや環境保全に関わる法律（鉱業法など）に基づく許認可権を有する。この制度は多くの国でも採用されているものである。ただし、中東の王国では、石油資源などは主権者である国王のものであり、それに沿った法律が制定されている。戦後、山下太郎(1889-1967)がサウジアラビアとクウェートに乗り込んで国王らと直接交渉し、日本の自主開発油田としての石油採掘権を1957年に獲得し、中立地帯の海底油田(カフジ油田)から最盛期には1日で30万バレル(約4万7千トン)という大量の原油を生産して日本へ輸出したことは、日本の石油鉱業史に残る驚くべき業績となっている。残念ながら、二か国での利権は2000年と2003年にそれぞれ失っている。

すなわち、国によって、資源が原則として土地所有者に属するものか国に属するものかの概念に相違がある。新潟市の一般住宅の敷地内に製油所が引き取ることが可能な原油が少量湧き出たものの、鉱業権と鉱区の取得なしに敷地内で集油して製油所へ販売することは法律に違反するため、住民は泣く泣く費用を掛けて廃棄物として処分せざるを得なかったという事例から、日本の鉱業権の趣旨が理解できる。

2. 歴史的なエピソードにみる資源の変遷

前述したシェールガスとオイルに見る一連の社会および経済的な変革とビジネス波及は、過去の歴史に刻まれた「新たな技術の発明や進展によって新たな資源や材料を利用した時代をもたらした」とことと類似点が多いように感じる。古くは青銅器や鉄器時代などであるが、石炭のコークス化技術の確立による製鉄業の発展と石炭利用によってもたらされた産業革命や最初のアメリカンドリーマーとなったJ.D. ロックフェラー（1839-1937）時代における原油から灯油を精製する技術によって巨大石油産業が勃興し石油の世紀が到来したことなども例として挙げられる。なお、ロックフェラーが1863年に設立したスタンダードオイル社は、人々が夜の娯楽を楽しむために重宝し始めた石油ランプ用の「安全な標準灯油」を宣伝文句として販売を拡大し大企業となったが、T. エジソン(1847-1931)の電球の発明と電灯会社の設立(1878年)によって電気照明が普及し灯油需要が減少したことで、経営上不安な時代もあった。幸運なことに、H. フォード(1863-1947)が1903年から自家用自動車を安価に大量生産したことでモータリゼーション時代が到来し、スタンダードオイル社は自動車用ガソリン販売にシフトし、巨大化と独占によって巨万の利益を得たが、その弊害が社会問題となって独占禁止法が制定され、1911年に34社に分割されている。最近、そのガソリンを使用する自動車販売が脱炭素運動によって規制され始めたことから、かつてスタンダードオイル社から分割されたエクソンモービルやシェブロンなどの現在の石油メジャーもLNGや再生可能エネルギーなどへの業態の転換を始めつつある。なお、日本がスタンダードオイル社の灯油販売の得意先でもあった1907年に、秋田・黒川油田の大噴油のニュースが世界に配信されたことは興味深い。この背景として、灯油の販売競

争が繰り広げられていた日本での状況が変わるかもしれないと考えられたためである。また、関東大震災後の1924年には、焼失した東京大学図書館復興資金としてJ.D. ロックフェラー・二世が寄付を行っている。

鉱物資源は、固体や液体の物質として存在しているが、例え同一の鉱物品位や性状を持つものであっても、その賦存量や深度などの条件あるいは産出国が異なると、「資源」として採掘・精製されて製品になるものがある一方、「単なる岩石や地層」として放置されるものもある。すなわち、人間あるいは社会がその「経済的価値」を認めたときに「資源」として扱われることになる。採掘技術がなかったときにはシェール層の石油・天然ガスは誰も注目しなかったものであったが、フラッキング技術が開発されたことで経済的生産が可能となり、一躍時のエネルギー資源として脚光を浴びた直近の例である。ただし、同じようなシェール層が存在している欧州やアジアで、このフラッキング技術が適用され商業化に成功を収めた例はまだ報告されていない。米国企業があえて技術を出していないか、地質的条件の相違によるものか、あるいは原油価格の下落によるものかは不明である。

以上のことから、時代と人間社会の需要(人間側の欲望)や国(地域)が相違すれば、資源自体の価値と利用形態や資源量も常に変化する特徴がある。例えば、現在は単なる海底下や月面上の物質(石や砂)であったとしても、経済的な採掘・運搬手法や利用用途が創造・開拓されると、新たな「資源」が「新たな材料時代」を切り開く可能性があるため、各国がこぞって宇宙の資源に目を向け始めている。反対に、最近の温暖化による気候変動を抑えるために石炭の利用を大幅に抑制することが合意された場合、石炭は単なる木質化石として放置される事態もあり得る。

カナダ・アルバータ州北部地域には世界の石油資源の約1/5に相当するオイルサンド(タールサンド)という超重質油を含んだ砂層が比較的浅い深度に賦存しており、原油価格が1バレル(=159リットル)100ドル前後であった2008~2015年頃には10兆円以上の巨額投資がなされたが、現在は原油価格の下落と脱炭素化政策によって産業の将来性が危ぶまれる状況に陥っている。また、産出量も金よりも少ない稀少金属であるプラチナは、2007年頃には金の約2倍の価格(7000円/g)で取引されたが、産業用の需要が減少した2020年には金価格の約1/2に下落している。産出国である南アのプラチナ鉱山の存続が危ぶまれるように思うが、通貨ランドの下落と副産物として産出するパラジウムの高騰(金価格の1.3倍)によって鉱山の操業は続いている。

まさに、「資源」は社会や産業における需要と人間が持つ一種の欲望や期待によって価値が変化し、その産出量あるいは可採埋蔵量自体も変動する存在であり、単なる物質でないことがわかる。最近では、世界の多くの国において、環境保全や生物多様性に関わり、資源の採掘の制限や資源保有国の権利が強く打ち出されるようになった。例えば、インドネシアにおいては、製錬や精製を行っていない未処理の鉱物を海外に輸出することを2022年1月から全面的に禁止する方針を打ち出している。また、世界の主要な投資機関は、ESG(環境・社会・ガバナンス)の観点に基づき持続性を重視する方針によって投資先の選別を行っており、世界の資源開発プロジェクトや資源企業にも大きな影響を与えている。

3. 海域資源の行方

日中は東シナ海をはさんで向かい合っており、その領有権や排他的経済水域に関する神経質なやり取りが続けていることは昨今のニュースで頻繁に報じられている。その理由の一つがこの海域に賦存する天然ガスなどの資源と関係しているとされる。日本企業も鉱業権と鉱区の申請を行っているものの、その取扱いは国際的に敏感な問題であるため、政府によって実質上は棚上げになっている。また、トルコ、ギリシャやイスラエルなどが接する東地中海の海域では巨大ガス田が発見され、利権を主張する関係国間の調整がつかどうか国際的な注目が集まっている。海域資源の所有権は陸域資源よりもさらに微妙で複雑な問題を含んでいる。前述したように、「資源」は人類の進歩において不可欠な役割を果し人類の歴史を創ってきたが、多くの国で国境やそれに付随する資源の利権をめぐる紛争や悲劇がもたらされてきたことも事実である。多くの人々に恩恵をもたらす協調的な資源採掘計画の策定と合意が望まれる。

4. 今後の資源

「プロミスト・ランド」に見る「町が救われる」と期待する住民と「環境破壊」を心配する住民との対立は人間の希望あるいは欲望と苦悩が入り乱れる社会の縮図である。資源利用と環境保全の両立は日本のみならず世界が直面する課題である。この構図は、原子力発電で生じた放射性廃棄物の地層処分場誘致の是非や新型コロナの感染抑制と経済振興などにおける「葛藤」と同一なものであり、民主主義国において最終的な意思決定を行うまでの道のりは容易ではない。

私は、高校生や大学の新生に「資源」の入門講義をするときに、金魚鉢の中で成長する金魚の絵を見せながら、「資源は入口、環境は出口」という謎問答のようなセンテンスを使って話を始めるようにしている。金魚(人類)は「えさ(資源)」なしに成長して子孫を残すことはできないが、与え過ぎると「水(地球環境)」が汚れ、その汚れた水による病気で死んでしまうという講義のストーリー展開は、「金魚すくい」でもらった金魚の飼い方としてよく聞く話が元ネタとなっている。グレタ・トゥーンベリさんに代表される若い人たちが「地球は有限」であるとの認識に基づいて地球環境を保全する取り組みや啓蒙活動をしていることは、今後の世界や人類社会の行方に一石を投じていると感じている。

「資源」は私たちの生活を豊かにし、かつ産業の基盤となるものでなければならない。「資源とエネルギー」の消費なしに私たちの生活は成り立たないが、過度の資源消費や化石燃料の燃焼によって地球環境の変化と気候変動が誘発され、人類に苦難をもたらすかもしれないという恐れもある。このことから、世界の持続性を念頭に置いた「資源」と「環境」を統合する「新たな資源」の概念を確立し、それを見出す人類の知恵と創意工夫が必要とされている。私たちの暮らしや地球環境の持続性に関する最適解の模索が続くことになるが、その答えは過去の歴史のエピソードの中にあるかもしれない。