

科学技術文化の視点から  
現代に生きるヒント 第5回

## 高電力使用技術立国日本と 北海道の電力開発技術の意義



山田 大隆 (やまだ ひろたか)  
酪農学園大学教職センター教授

1946年函館市生まれ。北海道大学理学部卒業、72年同理学部大学院修士課程修了。札幌藻岩高校、札幌開成高校物理教員、この間、北海道教育大学札幌校産業技術学科、酪農学園大学非常勤講師も、2007年から酪農学園大学教職センター（理科教育）教授。北海道産業考古学会長、日本科学史学会北海道支部長、日本産業技術史学会理事、北海道文化財保護協会編集委員・理事、北海道開拓記念館文化振興会理事、北海道遺産協議会遺産選定委員・監事、空知炭鉱の記憶調査委員会委員長等を歴任。

### 電力は現代文明維持の必要条件

明治政府の日本近代化の柱は、殖産興業と軍事化であったが、後発産業国アメリカの電源開発での技術立国の成功（工場動力に電動機多用）を見た明治政府は、早くからその中心に日本の豊富な水力を利用した電力技術開発を据えた。琵琶湖疏水事業に携わった工部大学校（現東京大学工学部）第1期生田辺朔郎発案の琵琶湖疏水事業での日本初の発電所蹴上発電所や猪苗代湖第一発電所建設等である。

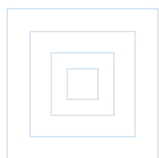
田辺が日本の電源開発の手本としたアメリカは、1850年代の工場動力は水力（レップフェルタービン水車、ローウエルの大紡績工場動力源に発展）だったが、利便性と水力の欠点である冬季凍結のない安定した動力の供給を追求した結果、電気動力での技術大国をめざすこととなった。1890年代にウェスティングハウス<sup>※1</sup>により交流送電方式での広域送電の可能性が証明されると、一気に交流方式での送電事業が発展した。当時のアメリカの電源開発最適地はナイアガラ瀑布（世界3大瀑布の一つ）で、政府と電力会社はこぞってその水量と落差に注目して巨大水力発電所を建設した。これらのナイアガラ水力と、コロラド川フーバーダム等と合わせた巨大な電力源を用いて、アメリカは大製造工場を林立させ、戦争遂行、戦後の大発展と世界最大の摩天楼都市建設、技術立国建設に成功した。

今日、電力は現代文明を維持する必須条件で、その用途はあらゆる分野に広がっているが、これらはすべて安定供給が可能な発電所の存在が最大の条件である。世界に先駆けて最大技術立国、高密度都市大国となったアメリカの先見性は見事であった。北海道の開発もこれに倣ったのである。

### 北海道の電気事業史

開拓使はイギリスを手本とした本州と異なり、アメリカの技術を主に導入し、冬季の凍結対策のため、水力の直接利用や蒸気機関による動力の定着を経ず、電力主導へと一気に進んだ特徴がある。また、火力発電の先進地となったのは、1879年の幌内炭鉱に始まる炭鉱の発展が大きい。

※1 ウェスティングハウス (George Westing house)  
米国の技術者。総合電機メーカー、ウェスティング社の創設者。ナイアガラの滝に発電所を設置したことで知られる。



北海道の電力事業創始は、1891年の札幌電灯舎の気力（ガスエンジン）発電（25kW、需要戸数30戸）、1898年北炭の幌内炭鉱に設置した気力が嚆矢で、水力発電は、エッシャーウイス水車／GM発電機での1907年岩内水力（120kW、2200v）が始まりである。その翌年にはすぐに道内最大の札幌市定山溪水力（400kW、11000v）が稼働した。

1910年の王子製紙（株）苫小牧工場の電力の供給用に建設されたのが、当時日本最大の水力発電所・千歳川第一発電所（落差130m、取水量毎秒18m<sup>3</sup>、4基で合計25400kW、エッシャーウイス水車、GE発電機）（現役日本最古）であった。

これらの発電機導入と大型化は、電力技術先進国アメリカの技術導入を積極的に推進した開拓使の影響である。ただ、システム産業である電力事業は、水車と発電機導入のみならず、送電線、変電所、変圧機等の複雑で時間を要する設備の構築が必要で、北海道での電力体系確立にはさらに多くの時間を必要とした。

明治末期・大正期には水力発電所が多数生まれ（1898年滝の上、1908年大沼1000kW、1922年函館水系の見市300kW、七飯900kW、1924年磯谷川第一2400kW等）、北海道は発電王国となる。北海道は明治維新以来、日本における大規模な資源開発地域で、大資本と大規模技術の導入で、製紙、製鉄工場の進出、大型炭鉱の大量建設等のインフラ建設と動力用自家発電所の建設が相次いだ。まさにケプロンのいう「富源の開発」の地（1875年ケプロン報文）であるが、それを推し進めたのが全国に先駆けた電力開発だった。

最大の電力使用会社である炭鉱では、最初のものは火発で北炭楓（1914年、2000kW）、次いで水力で北炭滝の沢水力（1924年、2300kW）が、炭鉱は自社石炭での火発が有利で発展し、最大のものは北炭清水沢火発（1926年、5万kW、炭鉱専用火発で日本最大）と発展し、三菱美唄、三井芦別、住友赤平も大規模火発（5千～1万kW級）を併置して炭鉱用自家動力源とした。

北海道の電力開発は本州と異なり、大型産業会社（製紙、炭鉱、鉱山等）の電力確保用の自家用発電施

設が先行し、一般民生用の公共電気事業が遅れた点が特徴である。大正期（1912～26年）では小規模多数（89社）の地域限定発電事業が特徴であり、その後の需要の増加と送電線経路の拡充で発展した。

道東・道北は北海道電灯（株）（富士製紙系）、道央は北海水力（株）（王子製紙系）、室蘭地区は室蘭電灯（株）（北炭系）、北海道電灯（株）（函館市）に区分された。戦時下の1941年に国家統制の「日本発送電会社法」でこの四社が統合されて「北海道発送電（株）」が設立され、戦時生産に臨んだのである。

戦後は、1945年ポツダム政令により電気事業再編令と公益事業令が公布され、地域民営9電力会社に再編され、「北海道電力（株）」がスタートした。北電は、戦前戦中の電力事業の継承を主体としながら、大型産業会社の余剰電力を買い取り、一般民生（都市用家庭用）電力に再配分するもので、特に炭鉱閉山が相次いだ1973年の第一次石油危機以後、製造業発展の根幹を支える要となる公共電力の供給企業として、北海道発展の中心となって今日を迎えている。

著名な北海道の水力発電所は、北電の千歳川第一のほか、岩松（新得町、1.3万kW）、上岩松（同、2万kW）、火力発電所は伊達、苫小牧厚真、砂川ほか。また、電源開発（株）が1952年に「電源開発促進法」により電力不足の補助機関として設立された。北海道では十勝川水系に糠平、幌加、芽登第1、2、足寄等、石狩水系桂沢、熊追の計8カ所19万kWである。

### 北海道産業の将来と電力供給事業の発展

現在の北海道の電力生産は650万kW（全国の5%）で、水力20%、火力（石炭石油混焼）40%、風力10%、原子力32%であるが、東日本大震災で原子力の安全性が問われ、代替としてサハリン及び苫東の天然ガス（LNG）によるガスタービン発電が注目されている。

開拓使以来の伝統と実践力を持つ北海道は、全国一の設置数を持つ風力技術の国産化とともに、天然ガス発電、環境負荷の大きい石炭のCCT<sup>※2</sup>化等で、全国で先進となる多様な電力開発の地となる責任と可能性を持っている。

※2 CCT（Clean Coal Technology）  
環境に調和した石炭利用技術。石炭ガス化や高効率石炭火力発電技術、二酸化炭素回収貯蔵技術など。