

◇ 「忘れられたルーツ」から新時代の社会と電力を考える

「忘れられたルーツ」をたどって(4)

どこまで超長期に人はものを見られるか

松 田 道 男*

1. はじめに

「忘れられたルーツ」の終章は、『電力人』の行く手に広がる世界-「全地球的視野」からの超長期展望』となっている。その視点は「2050年を通過点とする2100年のエネルギーと環境問題、とりわけ電力産業の将来を鳥瞰する」という位置に置かれ、『これから先50年、100年という超長期の未来における電力とエネルギーのあり方』について、執筆者グループがその想像力を駆使した見通しに基づいて様々な問題提起が行われている。そして、その冒頭では『これから100年の旅』のためのロケット発射台ともいべき21世紀最初の10年間の経済社会の激変と、それによって電力事業が受けた影響をグローバリゼーションという視角から回顧している。

まさにこの10年は人類史上、市場原理主義と金融資本主義の「失敗を証明した時代」と総括されるが、その問題の核心を象徴するのが、このシリーズの第2回目で取り上げた2001年の「エンロン事件」と、それと双璧をなす2008年の「リーマン破綻」である。そしてマクロにこの10年を見れば、グローバリゼーションは、過去数世紀にわたって徐々にしかも静かに進行してきたその様相を突如新たに、今やはっきりと聴覚にとらえることのできる世界中に流れだした通奏低音に変化した。そしてこの不可逆な歴史的必然を体現する通奏低音は、その音量をますます高め、2010年がまさに終わろうとするこの時点でも、隙間なく地球全体を覆いつつある。この流れの中で、電力・エネルギー業界もグローバル化の影響をますます強く受けていることも明白である。

そして、まさに今、2000年代の最初の10年が、グローバリゼーションが引き起こした諸国間の対立で締めくくられようとしている。それは、昨今大きな

問題となっている、2009年12月コペンハーゲンで、温暖化ガス削減に関するいわゆる「ポスト京都議定書以後」についての国際合意を形成する試みが十分な成功を収めることができなかったことである。2020年、2030年、さらには2050年を見通した温暖化ガス削減のための交渉の場であったこの「COP15」が明確な方向性を打ち出せなかったことで、今われわれは各国の利害に基づく主張の時代に逆もどりしたかに見える。さらに、温暖化ガスの影響を科学的見地から研究する機関として権威をもち、その貢献に対してノーベル賞まで受賞した IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change: 気候変動に関する政府間パネル) への信頼が揺らいでいるのは残念なことである。地球温暖化ガス削減についての国際的な合意を形成しそれに基づいて各国国内における国民的合意を形成し、具体的な政策を実行していくための、超長期の地球環境問題の議論に耐えうる科学的な基礎研究の枠組みを再構成しなければならない。それが地球温暖化ガス削減交渉のおかれた2010年の状況である。

さて本稿では、まず第2章で、「超長期予測と技術革新」との標題のもとわれわれが普段漠然と考えている将来に対する思いに関して、それが技術革新の方向性と強く結び付いていることを示す。そして続く第3章で「忘れられたルーツ」の終章で取り上げた2100年という超長期に向かってわれわれが思い切り想像力を働かせたエネルギー、とりわけ来るべき電力の将来像を読者に提示した内容を抄録する。そして第4章では近未来予測に基づく政策設定の具体例として、政府が2010年6月に発表した「エネルギー基本計画」を取り上げる。この中には「2030年に目指すべき姿と政策の方向性」という章があり、2030年に向けた目標が示されている。そして最後の第5章では、関西電力(株)と東京電力(株)が相次いで発表した、長期ビジョンを取り上げる。この二つの電力会社各社の2030年までの経営計画の中に示された、「電力のゼロ・エミッション」への道程を抽出して読者

*まつだ みちお

法政大学大学院 イノベーション・マネジメント研究科
客員教授 上智大学工学部 客員研究員
ケー・エム・シー・コンサルティング(株)代表取締役

の参考に供したい。

2. 超長期予測と技術革新の関係

関根泰次東大名誉教授は、2010年6月11日の電気新聞のウェブ欄に、長期予測の出版物の蔵書を観察した結果「長期計画といった場合、多くはこれからの20年を対象としたものが多く、30年は全く無いと言ってよいくらい少ない。(中略)20年という時間の長さは世界的な普遍性を持っているのかもしれない。」と述べておられる。20年とは、英語の generation がまさに想定する時間軸である。まさに「ひと世代20年」ということである。

未来の社会についての予言的な文学作品として有名なジョージ・オーウェルの『1984年』は1948年執筆で、1949年に発刊されている。36年後に、個人を無個性化し徹底的な思想教育による専制政治体制が出現することを予言した歴史的価値の高い作品である。しかしこれは当時すでに1928年以来猛威をふるっていた旧ソ連のスターリン体制の戯画的風刺であったにすぎないが、それは毛沢東による共産中国の『文化大革命』が1966年に出現することを見事に的中させることとなった。全体主義は、1928年のスターリンによる権力掌握、ヒトラーに先導された世界的な全体主義の拡大と第2次世界大戦によるその敗北、中国文化大革命の10年にわたる災禍を中国にもたらした上でほぼ終焉した。このサイクルが約50年であることが何かの意味を持つかどうかはわからないが、今後IT社会の進展により、『1984年』の描いた世界よりももっと精緻に国民を支配下に置くサイバー恐怖体制が出現する可能性を否定できない。歴史感覚を研ぎ澄ませば、「サイバー管理社会」の出現の危険性にわれわれはもっと敏感になるべきである。

一方、超長期の経済変動分析で最も有名なものは、『コンドラチェフの波』である。超長期のことを語る際は必ず言及されるこの理論は、経済学者シュンペーターによってとりあげられて世に知られることとなった。これは1925年に、約50年の周期の経済循環を経験則として見出したロシアの経済学者コンドラチェフの名前によっている。シュンペーターは、企業活動が推進する技術や組織の変革・革新(イノベーション)をその原動力として挙げた。この仮説が普遍的であるとする、50年を周期とする科学技術の進展サイクルが存在し、それが産業構造に変化を引き起こし、結果として景気循環をもたらすとい

う超長期波動の上に人類は乗っていることになる。その観察の結果として、近代の大きなうねりの第1波は、1780~1840年代の紡績、蒸気機関などの発明による産業革命、第2波は1840~1890年代の鉄道の時代を差す。そして1890年代以降の第3波は電気、化学と自動車などの技術革新が先導した。これを敷衍すれば、1940年からの50年は、原子力、コンピュータ、航空機が支え、1990年以降は、ウェブによるネットワーク技術を中核とするIT化、遺伝子工学の黎明、ナノ技術の実用化などが経済発展の原動力になっていると言える。しかし今やこの「50年周期」は、20世紀後半になって科学技術の発展が加速された結果、短縮化されている。

ところで、2010年9月24日の中日新聞朝刊に極めて興味深い記事が掲載されている。100年後の中部経済圏を予測した名古屋商工会議所が1935年に作成した『百年後の名古屋』によると、津市や岐阜市を含む半径64キロの地域の中心部においては「高層建築の櫛比(しっぴ)せる商業ビル街」となり、伊勢湾には「大国際エアポート」ができるとしている。すでにこれらは近年名古屋駅周辺の高層ビル群や中部国際空港として実現されている。このように過去には、既存技術をもとに外挿的に予測すればほぼ的中する率が高くなる領域があったし、そのような時代背景のもとにわれわれは生きていた。

翻って電力についても、エジソン以来の120年の歴史を経て、今なお新技術の模索は続いている。超電導ケーブルによる送電や、無線給電システムなどを挙げることができるが、「直流への回帰」も挙げておく必要がある。すでに長距離送電における超高压直流送電は実用化されて久しいが、欧州・アジア・アフリカ大陸を連携する長距離広域送電網の計画実現には不可欠の技術として、直流送電は今後さらに普及が進む可能性を秘めている。家庭・事務所内で使用される電力は、IT分野での直流需要の急増に合わせて、「屋内の直流」が再評価されはじめている。

一方、IT技術、遺伝子工学、ナノ技術、量子・宇宙論などの変化の激しい科学・技術の展開の前に、一時一世を風靡した感もあった予測技法であるデルファイ法は最近取り上げられることは少なくなった。そして経済予測も最近では全く当たらない。四半期ごとの政府や民間経済研究機関のマクロ経済指標ですら予測の信頼性が極めて低くなってしまった。さらに大きな問題は、政府・日銀が公表する速報値に

対して、実績値による訂正が日常茶飯事のごとく頻繁に繰り返されるため、その統計手法までが信頼を失墜してしまったのが現状である。そして10年以上前には、経済予測を生業にしていた経済評論家という職業は、今や絶滅危機種となってしまった。経済・社会現象の変化を起こすパラメータの数が急増し、その相互関係が複雑化しすぎたために、「現象のモデル化」の過程で行われる単純化のプロセスが有効性を失っているということであろうか。

ところで2010年という人類史上の一点に位置しているわれわれは将来をどのように見ているのかを少し考えてみたい。このために、Googleで各年のヒット数を調べてみたところ、2010年9月時点で、その結果は次のようになった。

2010年	10,760百万回
2015年	1,050
2020年	624
2030年	359
2040年	282
2050年	272
2100年	610

もしこの数字が、われわれの将来に対する関心と関連するものだと仮定すれば、われわれの感覚の中では、現在への関心の高さに比べると2015年に関するヒット数は一桁落ち、2020年では20分の1に落ちる。さらに2050年までは同じオーダーながら緩やかに関心は低下していく。しかし2100年に対しては、2020年レベルに跳ね上がる。きりのよい2100年へのヒット数が跳ね上がるという事実を見ると、われわれは「超長期の未来」に対して強い関心を抱いていると考えてよいのかも知れない。

3. 「忘れられたルーツ」が描く 「21世紀、100年の課題」

「忘れられたルーツ」の中では、「21世紀、100年の課題」として、その影響が、人類の存続さえ危うくするという「予感」を、大多数の人々が持ち始め、人類にとってもはや無視できない「今そこにある危機」として意識されているものを次の5点に集約している。

- ①地球温暖化問題をはじめとするさまざまな自然環境問題
- ②化石燃料と資源の稀少化・枯渇化
- ③水資源の希少化
- ④世界全体への十分な食料供給

⑤開発途上国の人口爆発と、先進国の少子高齢化
そして電力人としては、この中で地球温暖化問題と化石燃料の枯渇化問題には、そのプロフェッションの見地から、より深くコミットしていくことにより、人類的課題解決に貢献することを考えるべきと主張している。そして「2050年を通過点とする、今世紀100年という超長期の時間が与えられた」という仮定のもとに、カサツザ氏のいう「電力人というプロフェッション」の責務と能力を最高度に発揮できるような22世紀に向けての構想が提起されている。その構想は5つのサブテーマから構成されている。

1. 発電ミックスの「低炭素化」から「脱炭素化」への完全移行
2. 国際的な「原子力パーク」、「風力パーク」、「太陽光パーク」の建設構想
3. 地球規模の広域電力網の建設の一環としてのユーラシア大陸統一電力システム構想
4. アジア国際原子燃料バンク構想と放射性廃棄物共同貯蔵施設構想
5. 電化鉄道による脱炭素化社会の推進

特に電力エネルギーの2100年における「脱炭素化」を究極のゴールとするという大胆な提案を行い、原子力、風力、太陽光発電の大規模化を基軸にした超広域の「脱炭素」エネルギー開発と広域電力システムによる電力輸送を提言している。そして地球規模での「電力化率」の飛躍的な上昇による脱炭素社会実現のために、長距離電化鉄道網の建設、都市間・都市内交通の鉄道化を提言している。

これに対して読者諸氏からは、現実性に乏しいとの批判もいただいたが、同時に電力技術者になることを目指し、電力産業への参加を目指そうとする若者に夢と将来への挑戦の動機付けになるものだとの応援も多数いただいた。

4. 政府の2030年に向けた脱炭素化 「エネルギー基本計画」

2010年6月に政府が発表した「エネルギー基本計画」には、「2030年に目指すべき姿と政策の方向性」という章を設け、2030年に向けた目標が示されている。特に基本的な方針として、「エネルギー安全保障を抜本的に強化するため、エネルギー自給率（現状18%）と化石燃料の自主開発比率（現状約26%）をそれぞれ倍増させる。これらにより、自主エネルギー比率を約70%（現状約38%）まで上昇させる。」

とし、電力供給の将来展望として、「電源構成に占めるゼロ・エミッション電源（原子力および再生可能エネルギー由来）の比率を現状34%から、約70%（2020年には約50%以上）」に引き上げることを示した。そして、「安全の確保を大前提とした原子力の新增設（少なくとも14基以上）および設備利用率の引き上げ（約90%）、並びに再生可能エネルギーの最大導入が前提であり、電力システムの安定度については別途の検討が必要である。」としている。

これらの目標設定のベースとして、経済成長率は、約2%（2010-2020年）、1.2%（2020-2030年）を想定。また原油価格は、約\$120/bbl（2020年）、約\$170/bbl（2030年）を想定したとしている。結果として、CO₂の発生量は、2030年に90年比で、30%程度もしくはそれ以上の削減が見込むとしている。

一方、このエネルギー基本計画を含め、前国会会期中では審議未了で廃案となった「地球温暖化対策基本法案」、環境省が策定した「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ(案)」などが所管省庁から個別に発表されている。しかし国民の側に立てばエネルギー政策や環境政策は、省庁間の連携・調整を十分政府部内で行ってから、国民に十分な説明をしていくプロセスが必要である。国民の将来に大きく影響することを考えるとエネルギー・環境政策を一元化し、税制とのバランスを取ることが政府の務めである。

特に、本シリーズ第2回でも取り上げたように、電力自由化論議の中で犯された過ちすなわち、「電気の基本的な性質を十分理解せぬまま政策論議が先行する」ことを繰り返してはならない。米国の自由化論議の時に「自由化こそすべて」とする議論を隠れ蓑にして、エンロンのようなよこしまな動機をもつものが電力・エネルギー供給体制を大混乱に陥れたことは忘れてはならない。今回も「地球温暖化対策」を、景気浮揚策の側面を重視するあまり、「電力システムの同時同量性、系統内の同期性」という電気の基本的性質を無視する議論が先行しないように十分な注意が必要である。

上述の「中長期ロードマップ」も含めて、政府は、現在まだ年間15万世帯程度のペースで普及している住宅用の太陽光発電を、年間100万世帯という飛躍的なペースで普及すると想定している。2020年の発電電力量については、石油火力で2005年に比べて8割の減少、石炭火力も6割減少させると見通している一方で、太陽光発電は5,000万kW、風力発電等も

2,000万kWの導入量としている。これはいかに低炭素化が、人類共通の課題としても、現在の日本の電力システムの中で、そのようなスピードで実現していくことは難しいのではないかと議論されているのは当然である。

この脱炭素化に向かって大変意欲的な政府による「化石燃料からの脱却ロードマップ」を実現させるためには、発電所立地のための諸手続きを含めたリードタイム、燃料転換のための社会経済的インパクトを十分検討する必要がある。特に再生可能エネルギーの導入拡大については、太陽光発電や風力の導入形態が、大容量立地すなわちパーク形式ではなく、住宅の屋根の上に小規模の発電装置を多数装着することを奨励していることが問題になる可能性がある。配電系統に、日本の今の発電能力の4分の1にも達する出力が繋ぎこまれ、それらが出力の予測できない不安定な供給源となる発電機であることの影響につき論議は十分されたのかどうか。もしスマートグリッド導入で対応できるとするならば、その技術的根拠と投資コストの算定に基づく経済分析が示されなければならない。そして、電気の性質を無視した無理な政策ではないのかという単純な疑問に正面から向き合う必要がある。欧米でも太陽光発電導入のための助成措置の継続可否についての議論が始まっていることの背景を十分研究する必要がある。

エネルギー供給における「脱炭素化」は、超長期の人類共通の正しい方向性であり、歴史の必然である。しかし具体的な政策実行に当たっては科学性、技術性、経済性の観点から十分な検証が必要である。その意味で、上述冒頭の「エネルギー基本計画」の、「2030年のゼロ・エミッション電源比率を約70%」という意欲的な目標の実行ロードマップについて、国民的な真剣な検討を今一度行うべき時である。

2008年5月21日に行われた定例会見で、電事連会長は、『低炭素社会の実現に向けた電気事業の取り組み基本的な方向性は、「原子力」「再生可能エネルギー」「省エネルギー」の3本柱を徹底して進めていく。今後、原子力の新設・増設に全力で取り組み、現在、水力・新エネと合わせて約4割となっている非化石エネルギーの比率を2020年度までに50%に高める。「再生可能エネルギーの拡大」のためには、太陽光や風力発電は天候によって発電量等が大きく変動するため、安定的に利用するためには、電力ネットワークと連系してバックアップする必要がある。風力発電と太陽光発電を最大限に受入れた場合に電

力ネットワークの安定性を損なわない限界はどこかとの検討を行い、その結果、風力については現在電力ネットワークに連系されている規模約170万kWの約3倍にあたる500万kW程度、太陽光についても、局所的な集中設置の場合を除いて、現在の約150万kWの約7倍の1,000万kW程度までは全国で受入れが可能であると推計した。これらを上回る場合には、大規模な系統設備への対策が必要になると考えている。その際には、必要なコストを誰がどのように負担するのか、今後十分な議論が必要である』と述べている。

2020年における、電源の非化石燃料化の比率を「50%」とするのは、ほぼ官民での一致した目標となっているが、これから2030年の目標についての議論を真剣に行う段階に入ってきたと言える。

5. 東京電力の「2020年計画」と 関西電力の「2030年計画」

電力会社の事業計画は、電力の発電・送電・配電設備の建設が、計画、調査、立地手続き、設計、建設、運転開始までの期間が20年から30年を要するものがほとんどである。原子力発電所ではそのサイクルはさらに長く、燃料の手当て、使用済み燃料の処理・再利用を考えるとまさに「100年の計」を必要としていると言っても過言ではない。こうした経営の根幹が超長期の事業サイクルにある電力事業においては、まさに「長期的視野」が重視されるのは当然のことである

ことしに入って、東京電力と関西電力は、広範な内容に渉る極めて意欲的な長期経営ビジョンをおおの9月と3月に公開している。ともに電力会社経営に関して超長期の視点と、グローバル化への対応姿勢に関して、分析が緻密で極めて内容が濃いものになっていることは特筆に値する。その中でも特にゼロ・エミッション電源の導入量について、2社の計画を見てみる。

関西電力は2010年3月26日に、「関西電力グループ長期戦略2030」を発表したが、この中で、「低炭素化社会のメインプレーヤーへの挑戦」を5つの挑戦の中の筆頭に挙げている。そして、具体的には、「電気の高炭素化の加速」のために、「原子力の安全」安定運転による利用率の維持・向上、既設プラント

の有効活用と合わせ、将来的な新設・リプレースなど原子力を基軸に、お客さまと手を携えた太陽光発電普及の推進、水力の維持・拡大、新エネルギーの導入など再生可能エネルギーも積極的に拡大し、さらに、火力の高効率化、需給調整力の確保といった取組みを進める。」としている。そしてこの取組みにより、非化石電源比率を拡大し、2008年度に約50%であった水準を、2030年には約60-70%を目指すとしている。

東京電力は、2010年9月13日に「東京電力グループ中長期成長宣言2020ビジョン」を公表したが、その中で「低炭素化時代」に向けての具体策として「7つのバリューアップ plan」の中に、「ゼロ・エミッション電源を積極的に導入する」、「あらゆる分野で電化をおすすめする」、「電力ネットワークをさらにスマートにする」という三つの目標をそのトップに掲げ、原子力発電推進と、需要側の電化拡大、スマートグリッドの導入拡大を重要施策として挙げている。そして20年度には非化石エネルギー電源による比率を現在の33%から50%以上に高めることとし、二酸化炭素の1kWあたりの排出原単位を、90年度比で25%程度の削減を目指すとしている。そしてこの関連のための投資は、原子力発電所建設やスマートグリッド導入などを中心に今後10年間で2.5兆円とするという野心的な攻めの経営を鮮明にしている。

ま と め

超長期の予測は、われわれが現在の技術がいかに進展していくかの外挿的な予測と、世の中がこうあってほしいという漠然たる願望に裏打ちされている。人類が環境破壊や核戦争によって自滅の道を歩まないでほしいとするのは人類の根源的な自己保存本能であるとするならば、われわれはその本能に従い、理想の姿を具体的に思い描き、それを近未来の姿に落とし込み、さらにそれを直近の政府政策や個人や企業の具体的な行動によって実行することが必要である。J-P サルトルのアンガジュマン (engagement) という思想を借りて言えば、「われわれは歴史に、自らの行動を通して参加していくことが求められている」のである。電力会社がその長期計画を発表し、企業行動を将来の理想と結び付けて具体的に社会に問いかけることの意味は大きい。