

書評

小林 健一 著

『米国の再生エネルギー革命』

豊田 太郎*

本書は主に1970年代から今日に至るアメリカのエネルギー産業ならびにエネルギー政策を対象としつつ、とりわけ近年存在感を増している再生可能エネルギー（以下、再エネと略す）の成長過程に注目した作品である。地球温暖化という焦眉の問題を見据えつつ、深い実証を通じて約半世紀を俯瞰した意欲的な研究書であり、エネルギー分野では貴重な成果である。また、エネルギー消費大国＝アメリカが模索してきた再エネ普及プロセスを検討することは、今後のエネルギー発展のゆくえを展望するうえで重要な意義をもつであろう。以下、目次を掲げ内容紹介から始めたい。

はしがき

- 第1章 石油危機はなぜ起きたか
—石油過剰から石油不足へ—
- 第2章 エネルギー政策の2大潮流
—カーターとレーガンの対立—
- 第3章 エネ・電力自由化のもたらしたもの
—小型ガス発電の躍進—
- 第4章 原子カルネサンスの失敗
—建設費膨脹による競争力低下—
- 第5章 シェール革命の功罪
—生産の激増と深刻な環境問題—

*豊田 太郎 (Taro TOYODA) : 駒澤大学経営学部教授。関西大学大学院経済学研究科博士課程後期課程修了。博士 (経済学)。「1870年代末、原油生産者連合とスタンダード・オイルの攻防——原油輸送問題を中心にして——」関西大学経済史研究会編『経済発展と交通・通信』関西大学出版部、2015年、など。

- 第6章 グリーン・ニューディール
—エネルギー転換が始まった—
- 第7章 トランプ政策とエネルギー・トレンド
—エネルギー転換は阻止できない—
- 補論 アメリカ電源構成の変化予測
あとがき：日本の課題
- 索引

はしがきで著者は、1970年代以降のエネルギー政策と現実のエネルギー（産業）発展との関係について、新エネルギー源は当初は政府の支援なくして成長できないが、成長した後には、市場における競争力で決定され、政策がすべてを決定することはなくなるという見解を提示する。長期的にみれば、政権が変わってもエネルギー発展のトレンドは不変であるという。再エネに即していえば、70年代以降政策の強力な後押しを受けて育成されてきたが、現在までに急成長を果たし、今後約10年でいわば「独り立ち」するであろう、との見通しである。ではなぜそういえるのか。第1章以下はその実証に充てられる。

第1章は1973年に発生した石油危機の本質的背景を検討する。1960年代に至るまで、アメリカ国内および中東においては原油生産・価格の統制が実現していた。いわばメジャーズによる石油支配の時代といって良い。ところが戦後の先進国の急速な経済成長のなかで、新産油国への独立系石油会社の参入が相次ぎ、1960年代には原油価格の下落傾向が続くようになった。これを受けて新産油国のリビアなどは、原油価格引き上げに動き、それを目の当たりにした中東諸国も「利益折半方式」から「パーティシペーション方式」「国有化」へと政策転換していった。一方でアメリカ国内の原油生産余力は限界を迎え、原油輸入量が激増した結果、原油価格

についての交渉力はOPEC諸国に移転することになった。以上の趨勢に第4次中東戦争勃発が加わって、いわゆる石油の「4倍高」、すなわち石油危機が発生することになった。端的にいうと、石油危機の真因は「アメリカの石油消費の激増とアメリカの石油生産減少による供給不足」にあり、この理解こそが「エネルギー多消費型経済社会の問題」(27頁)を認識する際の土台となる。つまり、1970年代のエネルギー政策に接続していくのである。

第2章では石油危機を受けて、カーター政権ならびにレーガン政権がどのようなエネルギー政策を展開したのかが論じられる。カーター政権では1977年に「全国エネルギープラン」が構想され、それに基づいて翌年「全国エネルギー法」が成立した。そこでは、燃費の悪い自動車への課税をはじめとしたエネルギー保全、統制されてきた石油・天然ガス価格の段階的引き上げ、電力の部分的自由化と新エネルギーの育成といった諸政策が打ち出された。要するに需要を抑制しつつ再エネなどの新たなエネルギーを模索する、「現代的〔その後の民主党的—評者〕エネルギー政策の「出発点」を形成していたのである」(49頁)。一方で、レーガンは就任後1年を待たずに石油価格統制を廃止し、天然ガスについても同様の動きをみせた。もっとも、石油と異なり天然ガスについては国内利害の調整が困難で、完全撤廃は1989年を待たねばならなかった。いずれにせよ、目的は高価格への誘導を通じて油ガスの生産を増加させることだった。加えてレーガン政権は、連邦公有地での大規模油ガス開発、原子力発電の推進を通じてエネルギー供給力を高めようとしたが、「再エネの育成を否定した」(53頁)ことも合わせて「環境問題はまったく顧みられなかった」。カーター政権とは対照的な、いわば「共和党のエネルギー政策の出発点となった」のである。ただ、両政権には共通点もあった。「エネルギー・電力自

由化」(54頁)の肯定がそれである。

第3章では1980～90年代に進められたエネルギー・電力自由化の影響について論じられる。この時期、石油・天然ガスともに供給不足の懸念はなくなったものの、石油は海外依存度が高まり、天然ガスはパイプラインのコモンキャリア化が進むと同時に、スポット取引による価格ボラティリティが高まった。後者に商機を見出し成長したのがエンロン社である。一方、電力自由化においては、カーター政権の天然ガス・コージェネ育成政策が着実に実を結びつつあった。その背景としては、ガスタービン、コンバインドサイクルといった技術革新によって、熱効率が上がりコスト競争力が各段に向上したことが大きい。天然ガス・コージェネの急速な発展は、電力産業の改革(さらなる自由化)を求める動きにつながり、ブッシュ(父)政権による「1992年エネルギー政策法」として結実することになる。同法の内容で最も重要なのは「送電網解放」=送電網のコモンキャリア化であり、それは1996年に連邦エネルギー委員会による「送電線解放命令」として実現した。こうして、徹底した自由化が進んだ結果、2002年にはアメリカの発電能力のなかで天然ガス(小型ガス発電)が石炭を凌駕して首位に立つに至った。ただし、以上の電力自由化のプロセスに問題がなかったわけではない。慎重な制度設計のもと電力自由化を進めた「独立送電機構」(PJM)もある一方、拙速な自由化で「カリフォルニア州電力危機(2000～2001年)」を招いた同州卸売電力市場の例もある。エンロン社の破綻も自由化の負の側面であろう。

第4章ではブッシュ(子)政権が進めた原子力発電推進計画の顛末について明快な検討が加えられる。アメリカでは1977年以降、久しく原発建設の発注がない状態が続いていたが、2001年にブッシュ政権が発足すると、「原子力リネサンス」に向けて大きく舵が切られることになっ

た。その方向性は副大統領チェイニーが中心になって取りまとめられた報告書：「全国エネルギー政策」(2001年5月)に表明された。それは当時発生していたカリフォルニア州電力危機に言及しつつ、供給重視のエネルギー政策を主張したものだ。2005年になるとブッシュ政権は「エネルギー政策法」を制定し、原発新設に際して税控除、融資保証などの政府支援を与えることとし、「電力業界にたいして強烈なサインを送ったのであった」(98頁)。2007～09年にかけて電力会社はこれに応じて29基の原子炉新設計画を申請し、そのうち7基の計画に政府債務保証が与えられた。しかし着工したのはこのうち4基に留まったうえ、建設費膨張のため2基は建設中止となり、現在2基(ボーグル原発3, 4号機)のみが建設を継続している。このようにブッシュ政権の原発復興政策は失敗したといえるが、その最大の原因は年々膨張する原発のコストであり、それに伴う競争力の喪失である。既存の原子炉も旺盛なシェール・ガス開発を受けて競争力を低下させ、2013年から9基が早期廃炉となっている。さらに、原発事業推進にあたっては、使用済み核燃料の最終処分場確保が不可欠であるが、レーガン政権期から数十年の紆余曲折を経てもこの案件に大きな進展はない。総じて、低コストの小型ガス発電が成長するなか、アメリカの原発事業は複数の州で「延命策」が採られてはいるが、長期的には衰退していく公算が大きい。

1970年代の石油危機を契機に連邦政府は、シェール・ガスをはじめとする非在来型エネルギー資源開発を支援してきた。また、それを受けた国内独立系企業は大胆かつ粘り強い事業活動を展開する。第5章では「シェール革命」に至る官民双方の30年間にわたる模索を跡づけ、環境問題を含む現状の検証がなされる。連邦政府の支援は、1976年に開始された官民共同研究開発プログラム(EGSP)、カーター政権期か

ら継続される非在来型資源開発優遇政策があげられ、ミッチェル・エナジー社などの独立系企業が旺盛な企業活動を行うにあたって大きなインセンティブを与えた。シェール開発はメジャーではなく独立系の技術革新によって牽引された点に特質がある。その第1局面は、水圧破砕法(フラッキング)の成功に至る1981～98年、第2局面は水圧破砕法と水平掘削法が結合し、開発ブームを引き起こす1999年～2005年頃だと推定される。かくしてシェール生産はテキサス州、オクラホマ州、ノースダコタ州、ペンシルヴェニア州などに賦存する鉱区に拡大した。この過程でチェサピーク・エナジー社のように広大な鉱区のリース契約を獲得することが成功の鍵とみて、「攻撃的ビジネスモデル」を展開する企業も出現した。なお、シェール開発は当初はガス生産の部面で開始されたが、やがて同様の手法で原油も大量に生産されるようになった。2014年には日量原油生産で世界一となり、このことはサウジアラビアをはじめとするOPEC諸国の危機感を醸成することになった。原油価格下落期に通常は生産制限で対応してきたサウジアラビアであったが、この時は生産制限を拒否し「シェール・オイル潰し」のためのOPECによる「価格戦争」の観を呈するに至る。シェール・オイル業界はこれによってダメージを受けたが、逆にさらなる効率化、技術革新によってコストを低下させることに成功し、2010年代後半には生産水準も回復した。一方、シェール・ガスの生産量は2008年以降急増しており、「アメリカは2017年になって、ここ60年間で初めて天然ガスの純輸出国となった」(145頁)のである。本章の最後の論点は水圧破砕の環境への影響である。水圧破砕に由来する汚染・事故は、比率としては高くないと考えられているが、問題はそう単純ではない。開発が集中的に進められている地域ほど影響は大きい。地域の政治的、経済的事情に応じて規制当局の対応はまち

まちである。ただ、反フラッキングの草の根活動が成果をあげるケースもあり、2014年にフラッキングを禁止したニューヨーク州はその典型である。今後はより厳格な連邦による統一規制が求められよう。

第6章はオバマ政権期に加速した「グリーン・ニューディール」など再エネ普及に向けた取り組み、それを受けた再エネ関連産業の動向から、進展するエネルギー転換を考察している。1970年代に始まった連邦政府の再エネ育成政策は、停滞期間もあったが徐々に拡充され、2009年に発足したオバマ政権が「アメリカ再生・再投資法」を成立させるに至り「新時代」を迎えることになる。風力発電・太陽発電を中心とした再エネに、優遇税制・融資保証プログラムを通じて積極的な支援がなされたのである。一方、1990年代後半以降の電力自由化の進展とともに州政府による再エネ育成政策が大きな役割を果たすようになった。そこでの重要な政策はRPS（再エネ調達比率基準）で、電力小売業者に電力量の一定比率を再エネから調達するよう義務付けるものであった。現在RPS政策を実施しているのは29州にのぼり、全体の再エネ発電能力増加分に占めるそれらの州の比重は高まってきている。以上の政策的後押しを受けて、2000年代にはテキサス州などで風力発電が、2010年代には太陽光発電が発展の軌道に乗った。この間の再エネのコスト低下は顕著であって、各地で普及が進んだ結果、2020年11月には総発電能力に占める再エネの比率は23%を超えるまでになっている。これは小型ガス発電に次いで第2位であり、石炭ならびに原発との差を広げつつある。再エネの本格的発展に伴い、連邦政府支援は縮小傾向にあるが、「州政府のRPS政策は強化され、民間企業の再生エネ購入が始まった。風力・太陽光発電事業は少しずつ自立へ向かって進んでいるように思われる」（201頁）。ところで、再エネは一般的に「環境に優しい」

と思われがちであるが一概にそうはいえない。大規模な開発は地域住民や野生生物に悪影響を及ぼさずにはおかない。慎重な事業計画が求められる。

第7章では、トランプ政権下のエネルギー政策と、それを尻目に進行する2010年代のエネルギー・トレンドについて検討が加えられる。トランプ政権のエネルギー政策構想は、「総じて徹底した規制緩和、化石燃料生産の拡大、経済成長の追求、石炭産業の救済、そして、エネルギー自給による安全保障の強化」（208頁）であった。例えば、オバマ政権期に策定された積極的二酸化炭素削減政策であるCPPを廃止して、大幅に後退した内容のACEを導入したこと、石油・ガス産業に対する連邦政府のメタン排出規制「2016年ルール」の廃止、公有地石炭リース再開、卸売電力市場のルール変更要求、などがそうである。しかしながら、天然ガス発電との競争に敗れた結果、石炭生産は2008年をピークに減少に転じ、既述のごとく原発も2013年以降9基が廃炉となり、加えて18基も廃炉を公表している（うち11基は州政府救済により存続）。結局、2010年以降のエネルギー・トレンドをみれば、電源別で発電能力を伸ばしているのは天然ガス、再エネのみということになる。天然ガス発電量はシェール・ガス開発の影響もあり、2016年に初めて石炭発電量を上回り、再エネもコスト低下によって普及が進み電源別発電能力で23%を超えるまでに成長してきている。トランプ政権がこうしたトレンドに歯止めをかけることは出来なかった。再エネの弱点ともいえる発電量の不安定性も、今後は大型蓄電池の併設によって克服されてゆくと予想され、「石炭、石油、そして原発は後退過程に入った」（228頁）といえる。さらに再エネの発電能力の増加スピードを考慮すれば、2030年頃には天然ガス発電に接近し35年にはそれを追い越すことになろう（補論）。

はしがきで示された著者の見解・主張は、以上の半世紀におよぶエネルギー政策・産業の検討を通じて実証されたといつて良い。著者は『米国の再生エネルギー革命』というタイトルが「少し前のめり」かもしれないと謙遜されているが、1970年代石油危機以降の成長の果てに実現した再エネの目覚ましい躍進ぶりは、著者をしてそう語らしめるのに充分であろう。しかも「少し前のめり」な主張は膨大な資料の渉猟によって裏付けられている。この時期のアメリカのエネルギー産業について、ここまで多くの資料を踏まえて書かれた日本の研究書を評者は知らない。したがって、遅かれ早かれ、アメリカにおいては「電力産業における巨大発電所の時代は完全に終わるのである」(218頁)という描写は、大変印象的かつ新鮮であった。

以下、評者の関心に引き寄せる形になってしまうが、いくつかの論点を提示して、与えられた責務を果たしたことにしたい¹⁾。

1. シェール・ガス増産に伴う天然ガス価格低下・天然ガス発電の拡大について。138頁に「ウェット (液状ガス)」「ドライ (気体状ガス)」とあるが、シェールの開発はドライ→ウェット→オイルと進んだ。ドライの主成分はメタンであるが、ウェットはプロパンやブタン、コンデンセートを含み、オイルは基本的に原油同様である。価格もこの順番で高くなっている。国際市場と連動した原油価格は、アメリカ国内の需給状況に左右される天然ガス価格と異なり、高めに推移する傾向がある。開発会社もオイル開発が主目的で、ガスは副産物という位置づけで事業を展開しているものが少なくない。天然ガ

¹⁾以下の論点については、2021年9月25日開催のアメリカ経済史学会第64回全国大会第3報告(本書合評会)において著者から丁寧なリプライを頂いている。なお、論点1.については、「シェールガス革命」『The Asahi Shinbun GLOBE』通巻98号、2012年11月；論点2.～3.については、黒川哲志「米国ニューヨーク州におけるシェールガス採掘禁止」『ジュリスト』2016年2月 (No.1489)、を参考にした。

スについて、価格が下落してもシェール・ガス供給量が増加し、競争力を持ちえたのはこのような背景もあったのではないだろうか。

2. シェール革命に伴う環境問題について、規制する立場にある連邦政府、州政府、地方自治体(シティ、タウン)の諸行動の記載が149頁～、210頁～、にあるが補足しておきたい。連邦政府はフラッキングに対する環境規制で中心的役割を果たしてこなかった(安全飲料水法、水清浄法)。これはチェイニーが主導した2005年エネルギー政策法からのフラッキング「適用除外」のためである(「ハリバートンの抜け穴」：この抜け穴を塞ぐ努力がオバマ政権期になされた)。以上のことから、環境規制は実質的に州政府と地方自治体が担うことになっていたが、州政府においては開発が活発なところは規制が進まず、地方自治体においては土地利用のゾーニング条例が州法との兼ね合い(先占の問題)で対応がまちまちになっていた。ニューヨーク州のフラッキング禁止から7年、現在の到達点を知りたいところである。ちなみに象徴的な行動に過ぎないが、州として初めてフラッキングを禁止したのは2012年のヴァーモント州である(154頁)。

3. 地球温暖化問題を集中的に考えた際に、二酸化炭素排出量が石炭発電より少ない天然ガス発電は好ましいが(実際に置き換わっている)、天然ガス発電が急速に原子力発電を駆逐することには課題が残るのではないか。ただし、中・長期的に原発の行く末を考えた際には、市場の競争力と社会の選択が決定打となるだろう。関連して、複雑な原発の廃炉プロセスを想定すれば、廃炉数が急増すると個別企業の財務的な側面からも工程管理の厳密性が損なわれまいだろうか。石炭発電にしても、現実的には世界的にかなりのシェアがあるわけで、地球温暖化問題に対峙していくうえでは、アメリカで競争力がなくなり他に置き換えて終わり、というわけに

はいかない。CCT（クリーン・コール・テクノロジー）など先端の技術開発を進め、普及に努める方向性も探る必要があるのではないか。加えて、化石燃料については連産品という性質上、需要減となるのは確実としても限界があるように思う。本書で述べられているわけではないが、再エネか、化石燃料かという選択ではない。本稿執筆時点（2021年11月20日）においても世界的に原油高騰が進み、コロナ後の景気回復過程に水を差す、などと騒がれている。脈絡としては関係がないのだが、どうしても評者としてはダニエル・ヤーギンの以下の言葉を想起せずにはおれないのである。「われわれの世紀は、間違いなくなお依然として石油の時代なのである。²⁾」

4. 再エネに関しても環境問題が何点か指摘されているが（196頁～）、それ以外にも太陽光発電、蓄電池などの小規模分散型発電が主流になってくると、LCA（ライフサイクル・アセスメント）の重要性が増すのではないか。

5. 独立系中堅業者がシェール開発の牽引役となった背景のひとつに、ハイリスク・ハイリターン投資を引き受ける資本市場の特質があると思われる。関連して2000年以降のITバブル崩壊で行き場を模索していた投機マネーが資源開発関連、わけてもシェール関連に流入したとされる点は注目される。また、リーマン・ショックでシェール業界もダメージを受けたが、この後の展開をみると「金融に代わるスター」といわれるほどの成長をみせた。こうした成長の背景にはジョージ・ミッチェルのごとき「イチかバチか」的思考、マネーをとまなうランドマンの活躍（地主の強欲）といった要素が見え隠れする。評者はアメリカ資本主義発展、あるいは

新産業勃興の起動力にこうした投機的要素が作用してきた点に注目する³⁾が著者の見解を伺いたい。

〔日本経済評論社、2021年2月、viii+250頁〕

²⁾Daniel Yergin, *The Prize : The Epic Quest for Oil, Money & Power*, New York : Simon & Schuster, 1991. Reissue, New York : Free Press, 2003, p.788 (日高義樹・持田直武共訳『石油の世紀——支配者たちの興亡——』〈下〉, 日本放送出版協会, 1991年, 600頁)。

³⁾例えば、豊田太郎「書評：谷口明丈・須藤功編『現代アメリカ経済史——「問題大国の出現」——』』『経営史学』第53巻第2号, 2018年9月, を参照。