

# 巻頭言

## デジタル技術によるパリ協定長期目標と持続可能な開発目標の同時解決への期待

Expectations for Achievements both of the Long-term Goals under the Paris Agreement and of the Sustainable Development Goals by Digitalization Technologies



秋元圭吾 Keigo Akimoto

公益財団法人 地球環境産業技術研究機構 システム研究グループリーダー・主席研究員  
Chief Researcher, Research Institute of Innovative Technology for the Earth (RITE)

### 1. 気候変動問題の現状

毎年のように、台風、豪雨による大きな被害が日本を襲うようになってきている。また世界でも多くの気象被害が見られてきている。人為的な温室効果ガス排出増大が少なくとも一定程度は影響を及ぼしていると思われるべきであり、大幅な排出削減を実現しなければならない。

2015年に合意されたパリ協定は、全ての国が排出削減に取り組む枠組みとなったが、気候変動対応で世界は一枚岩ではない。また、国連に提出されている2030年頃の国別貢献(NDCs)の排出削減目標(日本は2013年度比で26%削減)でも、特段の努力なしに、なりゆきで達成可能な目標しか提出していない国も多い。2019年のCOP25(締約国会議)ではNDCs目標の野心度向上等を目指したが、国連事務総長が“失望した”と述べるなど、期待された成果は上げられなかった。

21世紀に入って、多くの先進国は排出量を低減させてきた。大きく低減したのは、皮肉にも京都議定書を離脱し、パリ協定も離脱表明した米国である。大きな理由は二つあり、一つにはシェールガスが安価に生産できるようになり、経済自律的に石炭からガスへの転換が進んだため、二つ目は、米国製造業が国際競争力を落とし、中国等の途上国に取って代わられたためである。代わりに、GAFA(Google, Amazon, Facebook, Apple)のような少数のプラットフォーム企業が富を生み出している。なお、二つ目は、米国内で排出が減っても、他国で代わりに排出するため、世界全体では排出は減らない。そしてこれは欧州でも同様の傾向が見られる。日本は、これまで製造業の競争力を比較的維持してきたが、電気料金の上昇などを背景に、欧米同様の懸念を持たなければならない状況にもある。世界全体で排出削減ができなければ意味がない。

2013~2016年の間、世界経済は順調であったが、世界のCO<sub>2</sub>(二酸化炭素)排出量はほぼ横ばいになり、気候変動対策が成功しつつあるとされ、再生可能エネルギー

大効果の指摘もあった。しかし、実際は2009~2013年頃に、中国等が鉄鋼製品等のエネルギー多消費の素材製品の生産を急拡大し、世界の排出量が急上昇したことに對して、2013年以降、その生産調整がなされた影響が大きく、これに米国のシェールガス拡大が加わったためである。この間、再生可能エネルギーも拡大し、排出低減に一定の貢献はした。再生可能エネルギー固定価格買取制度(FIT)などの政策措置で他電源に比べて費用の高い電源を導入すれば、導入時は大きな投資が必要になり、その分GDP(Gross Domestic Product)が押し上げられる。しかし、その後長い期間にわたって、電気料金等を介して負担増になるため、後になってGDP押し下げ効果になることにも留意が必要である。このような中、中国の生産調整が一段落し、鉄鋼生産が回復した2016年を境に、世界のCO<sub>2</sub>排出量は再び増大傾向に戻った。新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の影響で2020年の世界排出量は大幅に減少すると見込まれるが、同時にGDPも大幅な減少が予想される。2008~2009年にかけてのリーマンショックの際も同様だが、これは望ましいCO<sub>2</sub>排出量削減の姿ではない。GDPを増やししながら、CO<sub>2</sub>排出量を減少させて、SDGs(Sustainable Development Goals)を同時達成して長期にわたっての幸福度を高めていくことが求められる。

世界のCO<sub>2</sub>排出量の大幅な削減を考えると、米国シェールガスの成功が好事例になる。イノベーションによって安価にガス生産が可能になり、経済自律的に選択され、CO<sub>2</sub>排出量削減にも貢献した。製造業の海外移転を抑え、自国も世界も同時に大幅な排出削減を実現するには、このようなイノベーションが不可欠である。国際的な真の協調体制の確立が期待薄な中、強力な国際協調がなくても排出削減に取り組める安価な対策オプションが広がらなければ、掛け声だけで大幅な排出削減にはつながらない。

パリ協定では2℃や1.5℃目標、また正味ゼロ排出といった長期目標が掲げられた。これらの目標達成は技術的には可能である。しかし、最大の課題は費用である。排出を大きく削減し、ゼロ排出に近づけようとするれば、費用は大き

く上昇する。IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)1.5℃特別報告書では、各種技術の漸進的な費用低減を見込み、かつ費用最小の場合でも、2050年に2℃目標のうち排出高位の場合でも45~1,050\$/tCO<sub>2</sub>(中央値130\$/tCO<sub>2</sub>程度)、1.5℃未満では245~14,300\$/tCO<sub>2</sub>(同2,800\$/tCO<sub>2</sub>程度)の大きな限界削減費用(これ以下の費用の対策を世界で全て実施したとき、目標達成が期待できる水準)が推計されている。欧州排出量取引制度の炭素価格は最近上昇して25€(ユーロ)/tCO<sub>2</sub>前後になっているが、比較してもいかに高いかが理解できる。排出削減費用をかけ過ぎれば、貧困問題などを含む持続可能な発展を却(かえ)って実現できない。

## 2. 大幅な排出削減に向けた方向性

世界のCO<sub>2</sub>排出量を大幅に削減し、気候変動リスクを抑制するために、特に二つの取組みが重要と考えられる。一つは、ライフサイクル全体での排出削減の志向を強めることである。従来、産業の生産プロセスでの排出を管理する志向が強かったが、結果は、先進国では排出の増加は抑制できてきたが、途上国では排出が加速し、世界全体での排出増に歯止めがかからなかった。また、産業部門での排出は抑制できてきたが、民生部門など、エネルギー最終利用段階での排出の抑制はうまくいかなかった。よって、製品のライフサイクル全体をグローバルな視点で考え、排出削減に寄与する製品を創り出していき、世界に展開していくことが重要である。

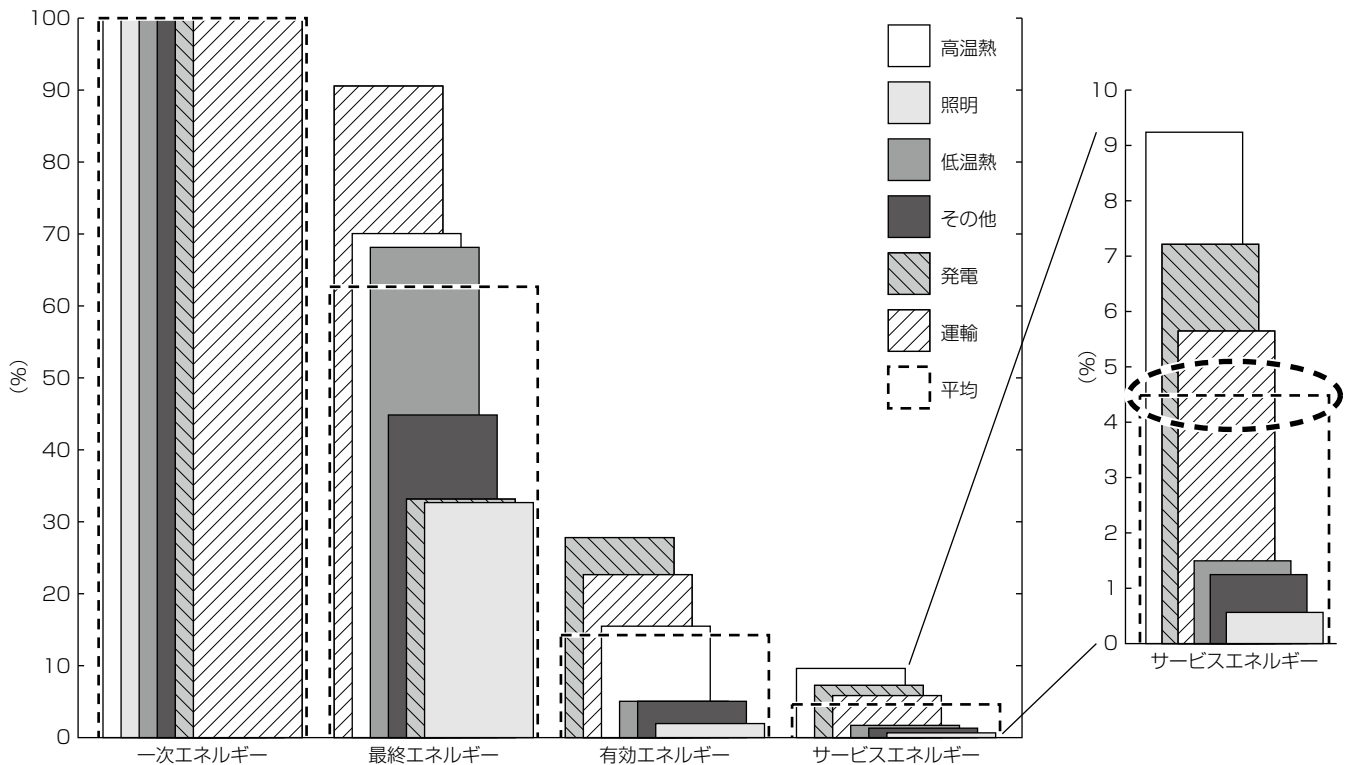
二つ目は、何と言ってもイノベーションである。イノベーションによって安価な対策オプションを創出する必要がある。政府は、2050年以降に向けた戦略として、2019年6月に“パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略”を策定した。そこでは、“最終到達地点として“脱炭素社会”を掲げ、それを野心的に今世紀後半のできるだけ早期に実現することを目指す”とした上で、イノベーションを推進し、環境と経済の好循環を実現するとした。再生可能エネルギー、CO<sub>2</sub>回収利用・貯留(CCUS)、水素、蓄電池、バイオ関連技術などは有望である。また、共通基盤技術としてのパワーエレクトロニクスやICT(Information and Communication Technology)などはシステムとして支える上で、大変重要である。例えば、太陽光や風力発電などの変動性再生可能エネルギーを大きく拡大するためには、高度な制御、蓄電池などのエネルギー貯蔵といった技術が不可欠であり、ICTには大きな役割が期待される。そしてこれらが全体システムとして機能したときに大きな効果を発揮し得る。

“脱炭素社会”ではエネルギーのカーボンニュートラリ

ティー(正味ゼロ排出)が必要になるが、その際でも最も重要なのは、エネルギー需要側の省エネルギーと考えられる。エネルギー供給サイドやエネルギー多消費産業では、省エネルギーが相当進んできている。我々は、エネルギーを消費したいがためにエネルギーを使っているわけではない。サービスを享受したいがために、そこにエネルギーが体化され、消費されていることを認識する必要がある。まず重要な点として、より良いサービス提供と一体でなければ、広範なる社会での省エネルギー実現にはつながりにくいということである。そして、次に強く認識すべき点は、そのサービスを得るために、特に最終需要に近いところで多くのエネルギーが無駄に使われているという点である(図1)。最終的に必要なサービスのためのエネルギーは、一次エネルギー消費全体の5%前後しか利用されていないとされている。しかし、我々の利便性を阻害する“隠れた費用”を含めると、それが合理性を持っているため、社会のエネルギー需給がこのような形で成り立っていた。ところが、技術進展とともに変わりつつある。例えば、人がいないときには照明は自動的に消灯し、人が現れれば自動的に点灯することが比較的安価にできるようになり、サービスの低下を抑えつつ省エネルギーにつながってきた。また、エアコンも人のいるところを集中的に冷やすことが可能になり、サービスの低下を抑えつつ省エネルギーにつながった。一方、社会システムとして見たときにまだまだ無駄が多い。

自動車部門ではCASE(接続化、自動化、サービス化・シェア化、電動化)が注目されている。デジタル技術が進展し、他技術の進展と相まったとき社会イノベーションが実現し得る。シェアリングやサーキュラーエコノミーはその代表である。自家用車は4~5%程度しか稼働していない。CASEによって必要なときに必要な車を利用できるようになり、カーシェアリング、ライドシェアリングによって稼働率が高まれば、より低費用で利便性の低下を小さく抑えながら自動車の利用が可能になる。また、乗用車の稼働率の上昇によって台数が低減し、自動車部品である鉄鋼、プラスチック、また駐車場の鉄鋼・コンクリートなどの素材製品の生産を減らすことが可能になる。ライドシェアによる直接的なエネルギー消費の低減だけでなく、間接的なエネルギー消費まで減らすことが可能になる。

その他の部門でも、書籍、アパレル、オフィス、食料など、デジタル技術の進展と高度な活用によって、必要なときに必要なだけ生産したり、稼働率を上昇させるなどしたりすることで、モノとサービスに体化されたエネルギーを含めて低減できる可能性が見えてきている。デジタル技術は一見、排出削減対策ではないが、デジタル技術の高度な利用と、関連した幅広い技術の進展が一体となって初めて、低排出・ゼロ排出社会の扉が開くだろう。再生可能エネル



出典 Grubler, A.: Post COP21 and Thereafter, ALPS国際シンポジウム2016

図1. 各利用段階での世界のエネルギー利用の現状

ギーなど、代表的な温暖化、エネルギー技術の研究開発・実証・展開が重要である。だが、直接的ではない技術の開発・進展を図ることにももっと注力することが必要である。

### 3. 三菱電機への期待

三菱電機では、環境ビジョン2050で、三つの環境行動指針を提示している。一つ目として“多岐にわたる事業を通じて環境課題を解決する”とし、その重点取組みとして、気候変動対策や資源循環を掲げている。気候変動問題はグローバルでの対策が重要であり、この点を強調しているが、筆者も強く同意するところである。また、資源循環であるが、サーキュラーエコノミーをICTで誘発することは、気候変動問題の解決とともに、持続可能な開発目標の達成にも寄与できるものである。二つ目として“次世代に向けてイノベーションに挑戦する”としている。正に、本

稿で述べたように、イノベーションなくして気候変動問題の解決はない。直接的な気候変動緩和策と見なされるような技術は大切だが、広範なデジタル技術等によって、間接的に気候変動緩和や適応に貢献できるようなイノベーションも、経済と環境の両立による根本的な気候変動問題の解決のために、より一層重要と考えられる。そして、三つ目として“新しい価値観、ライフスタイルを発信、共有する”としている。前述したように、シェアリングエコノミーなどは、ICT等の技術が後押しして社会システムが変化し、オーナーシップからユーザーシップへのシフトなどのライフスタイルの変化も誘発し得る。そして、新しい価値観がまた新たな技術ニーズを発掘し、技術の発展を促し、それらが新結合してイノベーションを誘発する。

気候変動問題の解決と、そしてより高位の目標である持続可能な発展の実現に向けて、三菱電機が大きな貢献を果たすことを強く期待している。