

環境対策財団 委託「エネルギー・温暖化問題に関する研究」報告書 概要

2021 年 3 月 10 日

(公財)地球環境産業技術研究機構

2015 年 12 月にパリで開催された国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) 第 21 回締約国会議 (COP21) において、2020 年以降 (具体的には 2030 年もしくは 25 年) の温室効果ガス排出削減枠組み・目標となるパリ協定が合意され、2016 年に発効した。パリ協定では長期目標として、全球平均気温上昇を産業革命前に比べ 2°C 未満に十分に低く (“well below”) 抑える。また 1.5°C に抑えるような努力を追求するとし、今世紀後半には、温室効果ガスについて人為的起源排出とシンクによる吸収をバランスさせるとしている。2019 年 9 月には国連で国連気候行動サミットが開催された。日本政府は、2019 年 6 月の大阪 G20 会合に合わせる形で、「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、「最終到達点としての『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。更には、2020 年 10 月には、菅首相が所信表明演説で「2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」と宣言し、『脱炭素社会』実現を加速させる方向性を示した。そして、総合資源エネルギー調査会では、第 6 次エネルギー基本計画策定の議論が 2020 年 10 月に始まり、カーボンニュートラル宣言を踏まえた議論が続いているところである。

そして、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」では、ビジネス主導のイノベーションを通じて、「脱炭素社会」(世界全体での排出と吸収のバランス) という究極のゴールにチャレンジしていくことが掲げられた。こうした中、経団連は同年 12 月に「チャレンジ・ゼロ」(正式名:「チャレンジ ネット・ゼロカーボンイノベーション」) 構想を打ち出し、日本政府と連携し、脱炭素社会の実現に向けて企業等がチャレンジするイノベーションのアクションを、具体的かつ分かりやすく PR していくこととしている。そこで、本研究では、「チャレンジ・ゼロ」において企業等から寄せられたチャレンジの事例をもとに、具体的な技術に裏打ちされた脱炭素社会の「総合的な絵姿」を示す等、ビジネス主導のイノベーションを軸とした気候変動対策を力強く後押ししていくことを目的に実施した。また、次期エネルギー基本計画の策定に向けて、2030 年以降のエネルギーミックスの定量的な評価といった、エネルギー問題全般に関する調査・研究も行った。

2050 年カーボンニュートラル実現の最大の課題は、予想される莫大なコストである。例えば、2050 年実質ゼロ排出に相当する 1.5°C 目標では世界で費用最小化であっても $245\sim 14300$ $\$/\text{tCO}_2$ (中央値 2800 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すべて実施したとき、目標達成が期待できる水準) が推計されている。つまり問題なのは、技術的には可能であっても、経済、政治、社会的に実現可能なこととの間に、極めて大きなギャップが存在すると見られる点である。

脱炭素化 (ゼロ排出) のためには、原則的には、一次エネルギーは、再エネ、原子力、化石燃料 + 二酸化炭素回収貯留 (CCS) のみとすることが求められる。最終エネルギーとしては、一部、バイオマスや太陽熱などの直接利用はあり得るものの、原則、電気と水素のみが求められる。最終利用段階で CO_2 を回収するのは困難さが一層増し、コストも上昇しやすいためである。もう少し技術を加えて説明するなら、水素の利用形態も様々あり、アンモニアや、合成メタン (メタネーション)、合成液体燃料としての利用も考えられる。これらは、水素の形を変えて、より扱いやすくして、水素の利便性を高めようとする対策である。ただ、電気、水素ともに二次エネルギーであり、脱炭素化しようとするれば、再エネ、原子力、化石燃料 + CCS のいずれかから製造することが必要となる。一般的に、再エネ由来の水素は「グリーン水素」、化石燃料

+CCS 由来の水素は「ブルー水素」と呼ばれている。日本の脱炭素化という点でいえば、「グリーン水素」は海外の豊富で安価な再エネの活用、「ブルー水素」は海外の化石燃料と海外に大きなポテンシャルが存在する地中の CO2 貯留層の活用を促すという役目が大きい。日本の排出削減対策においては、これまで同様、グローバルな視点を持った対応戦略が重要と考えられる。

ただ、以上はグロスでゼロ排出を実現するための方策であるが、実質つまり正味でゼロ排出を実現するにはもう少し柔軟性がある。植林、バイオエネルギー+CCS、大気 CO2 直接回収貯留(DACCS)などの負の排出技術が貢献し得る。排出ゼロに近付ければコストは急激に上昇し得る。そのため、CCS 無しでも化石燃料を一部の部門・技術において使う代わりに負の排出技術で、その排出をキャンセルアウトすることで、費用効率的に正味ゼロ排出を実現することも検討すべきである。特に DACCS の技術開発余地は大きい。

そして省エネルギーは、常に最重要な気候変動緩和策である。従来は、単独の技術のエネルギー効率をいかに高めるかに注力されてきたが、Society 5.0 のように、デジタル技術を駆使し、部門横断的に社会を変えることで、我慢を強いることなく、つまり、経済発展を阻害することなく、モノ、サービスに体化されているエネルギーを含めて、省エネルギーを実現できる可能性がある。Society 5.0 は、低エネルギー需要社会、持続可能な発展への光を示す方向性である。

なお、実質ゼロの対策だけではなく、それに向けた移行(トランジション)、そして、緩和策(排出削減策)だけではなく、気候変動適応策、それらを支えるファイナンスの役割も重要であるが、参加企業・団体から提出されているアクションは、ほぼ網羅的に重要な対策がカバーされていることを整理した(下図参照)。これら全体をカバーした「チャレンジ・ゼロ」の下でのイノベーションのアクションの取り組みが一層発展し、企業間で共同そして競争し、有機的に機能していくことが望まれる。

