

# 保物セミナー2018 講演要旨：世界のエネルギー問題

山地憲治

(公財) 地球環境産業技術研究機構(RITE) 理事・研究所長

本講演では、まず世界のエネルギー需給の現状と主要機関における将来展望を整理する。その上で、長期的な世界のエネルギー需給に大きな影響を与える地球温暖化対策に焦点を合わせ、技術や社会のイノベーションによる世界のエネルギーシステムの転換について私見を述べる。

現在の世界の一次エネルギー需要は石油換算で約 130 億トン、その 8 割強を化石燃料（石油、石炭、天然ガス）が供給している。一次エネルギーの約 4 割は発電用に使われている。現状の電源構成は国ごとに大きな違いがある。中国やインドでは 7 割以上が石炭であり、ロシアでは約半分が天然ガス、カナダやブラジルでは 6 割程度が水力、フランスでは 7 割以上が原子力である。

世界のエネルギーの将来シナリオ解析では、温暖化対策等を織り込んだ場合には、化石燃料、特に石炭の利用は減少すると見込まれている。また、運輸部門を中心に石油の利用も減少すると想定されている。ただし、途上国では大幅なエネルギー需要の増大が見込まれ、電力需要については先進国でも増大が見込まれている。なお、資源の限界が懸念されていた石油については、シェールオイルなど埋蔵量の追加が大きく、現在の確認埋蔵量は 1990 年時点よりも増えている。

再生可能エネルギーについては、発電利用を中心に最近急速に増大している。2016 年までの 10 年間で、風力発電は約 6.5 倍、太陽光発電は約 50 倍（いずれも発電容量）になっている。2050 年ころまでの電源構成予測では、石炭火力の減少を水力以外の再エネが補う構図が描かれている。

地球温暖化対策では 2020 年以降の国際枠組みを定めたパリ協定が発効し、2030 年頃を目標年とする各国の自主的な取り組みとともに、2°C を十分下回る水準に気温上昇を抑制する長期目標に向けた取り組みが本格化している。しかし、地球温暖化については気候変動に関する科学や温暖化の影響、対策のコストなどについて、大きな不確実性がある。例えば平衡気候感度（大気中の温室効果ガス濃度が 2 倍になった状態で安定化する気温上昇）には、1.5°C~4.5°C という大きな幅があり、同じ 2°C 目標を実現する場合の温室効果ガスの排出経路は平衡気候感度の値により大きく変わる。最終的には CO<sub>2</sub> を中心とする温室効果ガスの正味排出をゼロにする必要があるが、21 世紀中頃に必要な温室効果ガス排出削減量は気候感度によって大きく変わる。

このように地球温暖化は大きな不確実性を伴うリスクであるから、その対応には多様な選択肢を用意してグローバルかつ長期的に取り組む必要がある。RITE では地球温暖化対策では総合的なリスクマネジメントが重要と考え様々なシナリオ分析を行っているので、本講演の後半ではその結果の一部を紹介する。わが国国内での CO<sub>2</sub> 削減だけではなく、わが国の技術や製品等を通じた国際的な貢献が重要であること、再エネや原子力など CO<sub>2</sub> を排出しない非化石エネルギーの拡大とともに、CCS(CO<sub>2</sub> 回収・貯留)技術によって化石燃料をクリーンに利用すること、技術イノベーションによる効率改善のような従来型の省エネの追求だけでなく、超スマート社会(ソサエティ 5.0)のような社会経済の構造や人々の行動の変化を促す社会イノベーションによる革命的なエネルギー節約等について述べる。