

2010年7月
日本原子力学会
社会・環境部会

原子力発電の二酸化炭素削減効果

地球温暖化問題は世界的規模で人類が取り組む最大の環境問題の一つである。温室効果ガスがもたらす地球温暖化は、将来世代の生存環境に大きな影響を与える可能性が懸念され、2009年7月のG8ラクイラ・サミットで、2050年までに全世界で現状から温室効果ガス排出量を少なくとも半減、中でも先進国については80%以上の削減が必要であるとの認識が合意された。これを受け、我が国は2020年に温室効果ガスを1990年比で25パーセント削減するという非常に高い目標に向けて取り組むことを、国連や気候変動枠組条約締約国会議（COP）などの場で国際的に表明している。¹

この高い目標をどのような具体策により実現するかが、我が国に課せられた大きな課題であるが、以下に示すとおり、原子力発電に期待される役割は非常に大きい。

我が国の主要温室効果ガスである二酸化炭素の発生量の約34%は発電を含むエネルギー転換部門で発生し、運輸部門からは約19%が発生している。発電による二酸化炭素発生量の電源別内訳は、石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料を燃焼する火力発電の割合が約65%を占めており、原子力発電の割合はおよそ30%である。

発電に伴う二酸化炭素の発生源には、発電燃料の燃焼に伴う直接的なものと、燃料採掘、輸送、発電設備の建設、廃棄物処理などの活動に伴う間接的な発生源がある。両方含めて、トータルの環境負荷を分析・評価する手法がライフサイクル評価（LCA；Life Cycle Assessment）である。火力発電の場合直接的な発生が大半を占め、LNG火力、石炭火力および石油火力の場合、それぞれ約80%、90%および95%である（図1）。一方、水力、太陽光、風力は、発電設備の建設に伴う二酸化炭素排出量が大半である（図2）。原子力発電は図1に示すとおり、ライフサイクルを通じて発生する二酸化炭素量が火力発電よりも20～40分の1と、格段に少ない上、今、脚光を浴びている太陽光発電よりもさらに少ないことから、二酸化炭素排出削減の切り札的存在であるということが出来る。

また、自動車をはじめとする運輸部門では、ハイブリッドカー、電気自動車、燃料電池自動車の開発と市場投入、あるいはモーダルシフトにみられるように、燃料の脱化石資源化の流れが顕著になってきている。原子力発電は、供給リスクの低いウラン資源とその有効利用技術に基づく安定した大規模電源であること、高温ガス炉から得られる高温を利用した水素製造など、間接的に運輸部門において代替燃料を供給する可能性をも有している。

原子力発電の二酸化炭素削減効果を纏めると以下の通りである。

1. 原子力はわが国ゼロ・エミッション電源の中核である

2008年7月に閣議決定された低炭素社会づくり行動計画でも、原子力発電は低炭素エ

¹ 世界の全主要国が参加する公平で実効性のある国際枠組みの構築と、意欲的な目標の合意がなされることを前提としている。

エネルギーの中核として、地球温暖化対策を進める上で極めて重要な位置を占めるとして、原子力の推進が明言されている。

2. 火力発電を原子力で代替することにより温室効果ガスの発生を削減できる

石油火力発電所の 100 万 kW 分の電力を原子力発電所により置き換えると、年間約 700 万トンの二酸化炭素を削減²することができる。また、現在わが国で稼働している全ての原子力発電所の設備利用率を一律 1 % 向上させることによる二酸化炭素削減効果は年間約 300 万トンである。³

3. 輸送燃料の脱化石資源化に対し原子力エネルギーの活用が期待される

自動車、船舶など運輸では化石燃料の有限性に鑑み脱化石資源化の流れが加速していくことが予想される中で、直接的には電気また間接的には水素製造などの形で運輸部門のエネルギー供給源になる可能性を有している。

4. 温室効果ガス削減に対し最も大きな効果が期待できる発電技術は原子力である

25%削減と言う高い目標を達成するためには太陽光、地熱発電、風力発電、バイオマス発電等の再生可能エネルギー電源も最大限に活用しなければならない。しかし、太陽光発電や風力発電は、性能が気候条件に大きく依存していて発電量が不安定という根本的問題を有しており、発電規模を拡大する場合には蓄電池を併設する等の対策が必要となるが、そのシステムや費用負担など未解決の課題が残されている。原子力発電は、国内で既に 40 年以上の運転実績がある実証技術であり、安定した電気を供給できる、温暖化防止に最も有効な電源技術である。

² 電気事業連合会資料

³ 本藤祐樹、内山洋司、森泉由恵「ライフサイクル CO₂ 発生量による発電技術の評価」電力中央研究所報告 Y99009(平成 12 年 3 月)

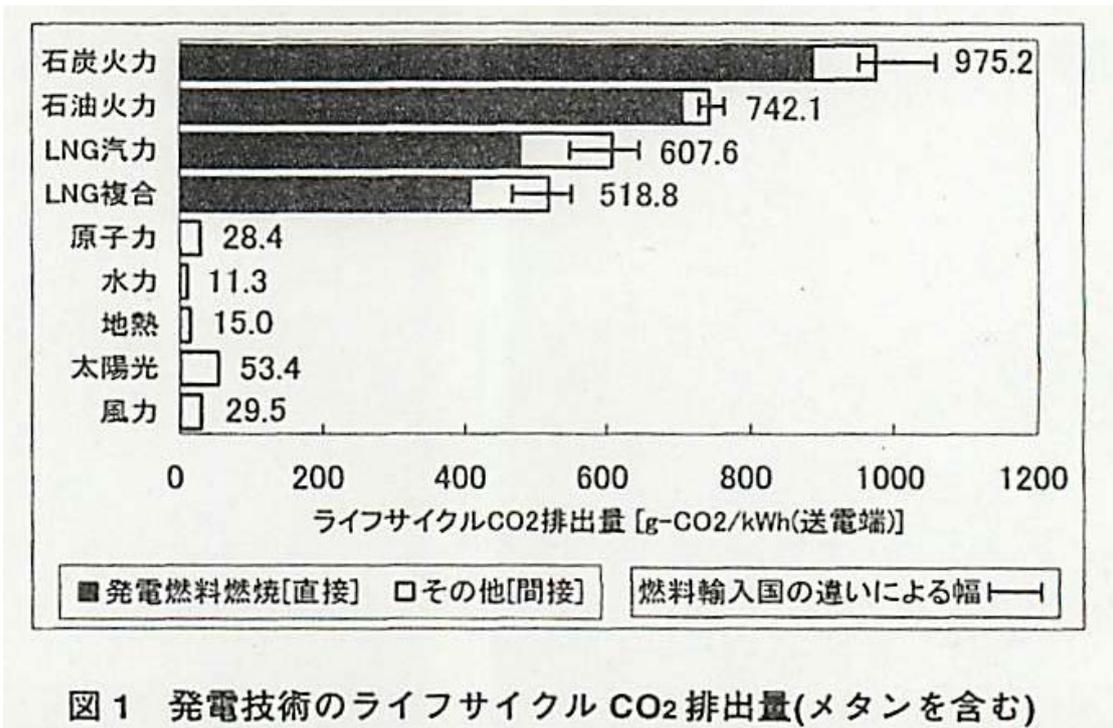


図1 発電技術のライフサイクルCO₂排出量(メタンを含む)

注) 二酸化炭素排出量には温室効果ガスであるメタンを含む。

「その他」は発電所の建設や燃料の採掘などにおける二酸化炭素排出量を表す。

(出典：電力中央研究所報告 研究報告：Y99009 平成12年3月)

図1 発電方式のライフサイクル二酸化炭素排出量

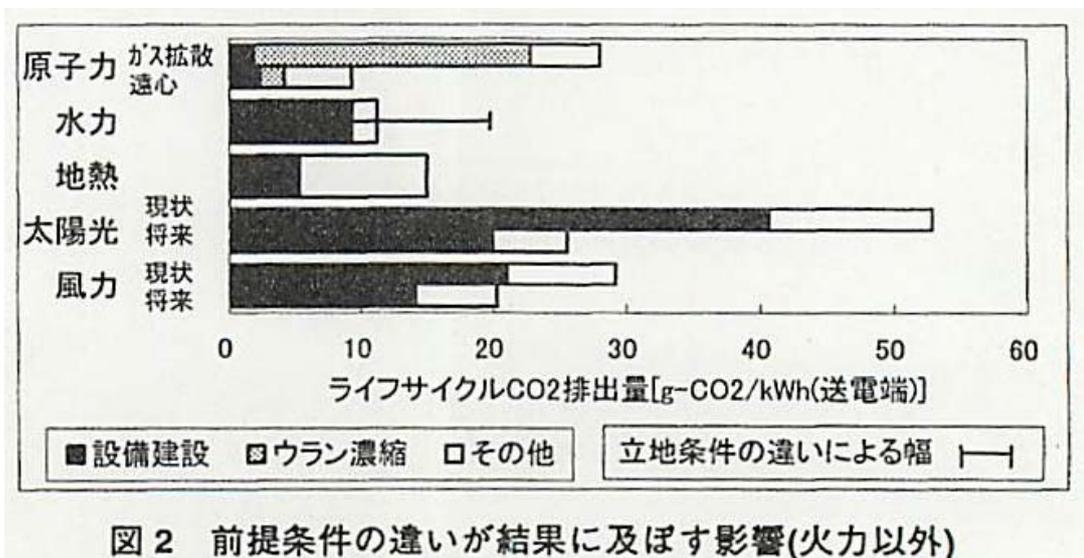


図2 前提条件の違いが結果に及ぼす影響(火力以外)

(出典：電力中央研究所報告 研究報告：Y99009 平成12年3月)

図2 前提条件の違いが結果に及ぼす影響 (火力以外)

参考文献：

- ・ 環境省、「平成 21 年版 図で見る環境・循環型社会・生物多様性白書」
- ・ 本藤祐樹、内山洋司、森泉由恵、電力中央研究所報告「ライフサイクル CO₂ 発生量による発電技術の評価 ―最新データによる再推計と前提条件の違いによる影響」電力中央研究所報告 Y99009(2 平成 12 年 3 月)
- ・ 電気事業連合会、「電気事業のいま」
- ・ 日本エネルギー経済研究所、「EDMC'09 エネルギー・経済統計要覧」