

地球環境と電力化

背 景

気候変動問題においては数十年といった長期的視点に立った議論が不可欠であるが、政策的対応は目先の排出削減に偏る傾向にあり、エネルギーシステムの健全な発展を通じて問題の根本的解決を図るといった視点がしばしば欠落している。

目 的

エネルギーシステムの望ましい性質である「便利さ、クリーンさ、安全さ」と調和した形で温暖化問題を解決する手段として、電力エネルギーの果たす役割を長期的視点から分析する。

主な成果

電力エネルギーシステムは多くの場合、他エネルギーに比べて局所環境影響も温室効果ガス排出も少ない。この特徴により、温暖化対策を含めたあらゆる環境問題の解決策として、電力利用を中心に据えた持続可能なエネルギーシステムを構想することができる。この実施可能性に関して3通りの分析を行い、以下の結論を得た。

1) [電力化の技術史的分析]

電力化は、あらゆる場所・時代において継続してきた。これはクリーン・便利・安全なエネルギーを求める需要側の要求に発するものである。今後の所得上昇、利用技術進歩、及び環境情報普及等によって、電力化はさらに進むと見ることが妥当である。

2) [電力化ポテンシャルの部門別評価分析]

電力化ポテンシャルを、「便利さ、環境影響・温暖化影響緩和効果などを考慮に入れた場合に、技術的かつ経済的に電力化がひきあうと考えられるポテンシャル」と定義する。本稿では便宜のために現在の日本を例として取り上げて、民生、運輸、産業各部門について評価した。このうち産業部門については、21世紀中葉には電力化率が50%程度まで上昇しうると評価された。これには幾つかの理由があるが、特に以下の2つが長期的視点からの注目に値する。(I)廃棄物問題対応によるリサイクル化の進展により、高温熱需要のため化石燃料を大量消費する素材製造工程から、電力消費の多い他の工程にエネルギー需要がシフトする。(II)低温熱需要については、化石燃料直接燃焼から産業用ヒートポンプへの代替が進む。

3) [長期エネルギーモデル分析]

長期世界エネルギーモデル Energy for Sustainable World (ESモデル)を開発し、上記1)2)において収集したデータを活用して、電力化が果たす温暖化対策としての役割について世界的視点から分析した(図)。まず「無対策ケース」は、電力への代替を抑制し電力化率をほぼ現状のまま保つ一方で、温暖化対策を全く行わない場合であり、CO₂濃度は産業革命前の2倍の濃度である560ppmを超えて上昇を続ける。これは深刻な温暖化問題を招くだろう。次に、電力化率をやはりほぼ現状のまま保つ一方で高い炭素税を課した「温暖化対策ケース」においても、温暖化問題の深刻化は避けられない。これに対して、「電力化・温暖化対策ケース」は、原子力・再生可能エネ

ルギー・回収貯留設備つきの化石燃料発電の組み合わせによってクリーンな電力生産を行い、他方でエネルギー需要の電力化を促進することで、持続可能なエネルギーシステムを構築する場合である。このとき、21世紀中葉には世界平均で電力化率は50%を越え、「温暖化対策ケース」と同じ水準の炭素税のもとで、温暖化問題は解決に向かう。

本稿の3つのシナリオの示す範囲は、IPCC 排出シナリオ特別報告の6つのシナリオの範囲に概ね対応している。特に「電力化・温暖化対策ケース」は、非化石燃料エネルギー依存のA1Tシナリオおよび世界経済のサービス化・リサイクル化促進のB1シナリオと類似の振る舞いを示している。本稿の検討は、電力化の役割に注目した具体的な分析を、IPCCシナリオに対応した形で行ったものと位置づけられる。

政策的含意

他エネルギーを電力エネルギーで代替してゆく方法で環境問題に対応できる可能性は注目に値する。温暖化抑制政策を立案するにあたっては、短期的な排出削減を追求するあまり、電力エネルギーの持つこの可能性を阻害しないようにするべきである。

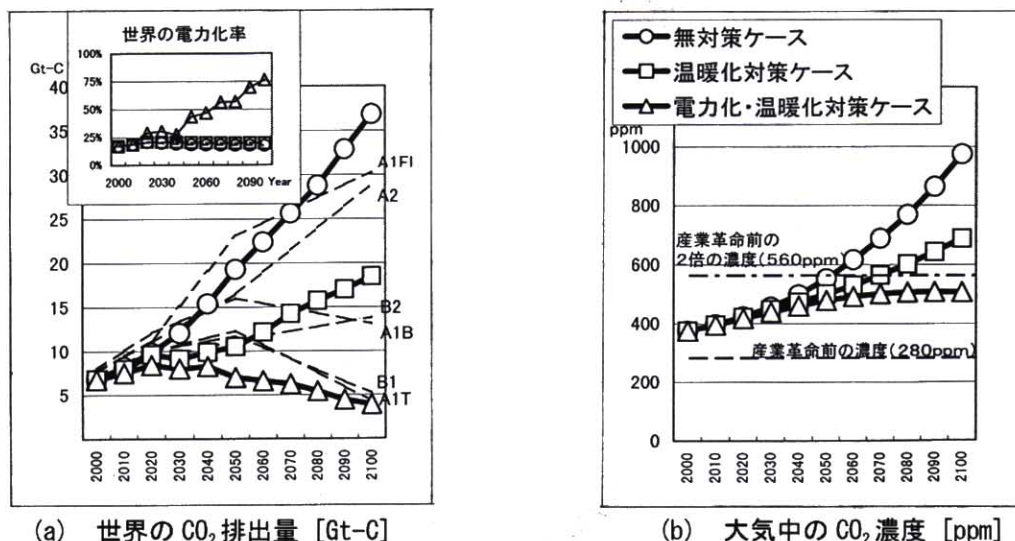


図 21世紀における世界のCO₂排出経路およびCO₂濃度
 (A)では、ESモデルによる3つのシナリオおよびIPCC排出シナリオ特別報告(SRES)による6つのシナリオ(非化石燃料依存シナリオA1T、化石燃料依存シナリオA1FI、中間シナリオA1B、不均一世界シナリオA2、サービス化・リサイクル化進展シナリオB1、局所的持続可能性促進シナリオB2)のCO₂排出量を比較している。(B)ではESモデルの3つのシナリオによる大気中CO₂濃度を比較している。

研究報告：Y00005

キーワード：地球温暖化、制度設計、地球環境、電力化、技術選択

関連研究報告書

主 担 当 者 杉山大志 (経済社会研究所)

連 絡 先 (財) 電力中央研究所 経済社会研究所 事務担当
 Tel 03-3201-6601 (代)
 e-mail src-rr-ml@criepi.denken.or.jp