

## はじめに

エネルギーについて、いろいろな問題が表面化している。現在、我々はエネルギー問題の歴史的な転換の中にいるとあってよいだろう。新しいエネルギー供給やサービス形態の登場や社会制度の変革など、エネルギー産業に限定した問題からより幅広いビジネスの世界までエネルギー問題を考える機会が増えている。このような中で、表面的な事象の理解にとどまらず、エネルギーの仕組みや制度から問題を考えていくことが求められている。

東日本大震災とそれに続く福島第一原発事故は、エネルギー問題が大きな転換点にあることを知らしめた。それは、消費者が好きなだけエネルギーを使い、それに対応してエネルギー供給者が供給を考えていくという構図からの脱却である。そして福島第一原発の事故は、原発の在り方のみならず将来のエネルギー需給の姿を再検討させた。

エネルギー資源の分野では、シェールガス、シェールオイルの革新的な技術の導入がアメリカを最大の産油国に押し上げ、世界の石油、ガスの需給は大幅に緩み、その影響は間接的に石炭需給にも及んだ。今後の化石燃料市場は、埋蔵量の大幅な増加によって、大きく変わってくるといってよい。このような動きは、また、エネルギー需給のみならず、気候変動問題にも影響を与える。

気候変動問題は、現在の地球規模の環境問題で最大の課題である。2015年のパリ協定の合意によって、今後、世界の国々が一緒に気候変動問題に取り組んでいくことになった。今後のエネルギーは、エネルギー需給と温室効果ガスの削減効果を総合的に考えていかねばならない。

最近起こった、エネルギーを巡る多様な変化や状況は、将来のエネルギーの最適選択をさらに複雑に難しくしている。エネルギーの最適選択は、

エネルギー供給の安定性，原子力の安全性，再生可能エネルギーのコスト，化石燃料の環境影響という4つの視点を踏まえる必要がある．このような課題の優先順位をどのようにつけるのか，こうした選択を行うためには，科学的な分析とともに社会的な合意形成プロセスが必要となってくる．例えば，原子力は，より安全なシステムを優先的に選択していくことが重要であるが，同時に，原発に対する社会的受容性が重要な意味を持つ．太陽光や風力といった自然エネルギーは，クリーンなエネルギーであるがその出力が変動するという課題がある．こうした自然科学に関する課題解決が要求されるとともに，コストへの社会的受容性が大きな問題である．

社会科学および自然科学的な判断を行う上では，2つの基本的な基準がある．1つは，エネルギー利用の効率性である．人類の進歩は，エネルギー利用の効率向上によってもたらされている．現在の資源制約，環境制約を踏まえれば，エネルギーの効率性の一層の向上は重要である．もう1つは，エネルギーのコストである．エネルギーは，こうした効率性とコストをにらみながら，最適化を図っていく必要がある．

本書は，ニュースで流れる様々なエネルギーの課題を取り上げて，特に専門的な知識がない人でも理解できるような解説を心がけた．そして，エネルギー問題について，さらに，より詳しく知りたい方のために，理論的な整理と将来の見通しを整理して紹介している．エネルギー問題の解決には，多面的な学術的なアプローチが必要である．環境問題を扱う環境経済学，環境法学，環境社会学，環境工学，エネルギー技術については，熱力学，有機化学，電気工学などそれぞれの重要分野における理論や考え方がある．本書は，エネルギー問題についての包括的な解説を行っているが，技術的な課題，制度的な課題，経済的な課題などを，項目ごとに解説して，読者がそれぞれのエネルギー問題をどのような切り口で考えるべきかということを示す．また，ちょっとした疑問として抱くようなトピックについてはショートコラムとして紹介するとともに，より専門的な考察ができるように，理論的解説を付した．

本書では、以上のような目的で、次のような章立てになっている。

まず、第1章は、エネルギーを考える上での軸を紹介している。3つのE（安定供給、経済性、環境）と安全Sについて、どのように考えるかといった視点を提供する。

第2章は、エネルギーの発展の歴史と地理について解説する。歴史の発展と地理的な違いがなぜ生じるかは、エネルギー問題を理解する上でもっとも重要なことである。エネルギーの発展と普及についてエネルギー技術やインフラがどのように関係してきたかを知ることができる。

第3章から第6章までは、エネルギーの供給源ごとの課題と展望を解説している。読者は化石燃料の将来の持続性、市場の問題、原子力の安全性や経済性、再生可能エネルギーのポテンシャルと電力系統での課題などについて、背景、課題、分析手法などを知ることができる。

それを踏まえて、第7章では、これからのエネルギーの最適組み合わせの考え方を提供する。

第8章は、エネルギー需要、省エネの解説である。今まで、どのように省エネが進んできたのか、これからの省エネはどのように展開していくのか。部門別の消費動向を踏まえて考えてみよう。

第9章では、地球環境問題を扱っている。科学的な気候変動の原理と現状、また、現在の世界的な取り組みの動きと対策について解説する。

第10章は、将来の展望である。地政学的要因と資源の偏在、気候変動と持続可能なエネルギーシステム、社会制度とエネルギーを踏まえた、柔軟なエネルギーシステムの構築について考える。

本書は、著者らが、東洋大学、放送大学、九州大学、東京農工大学などでいままで講義してきた内容がもとになっており、それは理工系の方にも文系の方にも容易に読め、理解が進むことができる内容としている。読者が、ニュースの題材に関連して、理論や分析の基本的考え方を踏まえて、エネルギー問題の理解と考え方を深めていただくことが本書の目的である。

本書の執筆は第1章～第8章，第9章9.4～9.6を堀が，第9章9.1～9.3，第10章を黒沢が担当し，その後2人で全章を読み，議論を重ね手を加えた。

一人の人間が勉強できることは限られている。是非，この本で学んだことを踏まえてほかの人と議論をしていただきたい。そのようなプロセスでよりエネルギー問題の理解が深まることを願っている。

2016年5月

堀 史郎・黒沢厚志

**【本書で引用したエネルギーデータ】**

エネルギーの取り巻く状況は年々変わっている。本書において，特に断りがない場合は，2013年の数字を使っている（2013年の数字は，国内エネルギーについては，資源エネルギー庁 エネルギー白書2015；日本エネルギー経済研究所 エネルギー・経済統計要覧2016；海外のエネルギーについては，IEA, Energy balance of OECD countries 2015；Energy balance of non-OECD countries 2015 に基づく）。