

原子力によるエネルギー供給分率の将来予測(I)：グローバルモデルの構築

Estimation of the Fraction of Atomic Energy in the Future Energy Supply (I): Development of a Global Model

CRC

大西輝明 (OHNISHI TERUAKI)

1. 序 将来の全エネルギー供給量のうち原子力がいかなる割合を占めるかについての議論は多いが、一致した値が得られているとは言い難い。これは様々なエネルギー技術を取り巻く環境の不確定さに基づくものであるとともに、これらの技術が経済や社会の変化とも複雑に結び付いているためでもある。原子力のエネルギー供給分率に関して信頼性のある予測を得るための一方法は、まずエネルギー技術とその周辺世界を巨視的に捉えて、これらの間の相互作用を定量的にモデル化することである。その上で、モデル中の個々の因子の不確定さが原子力分率にどの程度の不確定性をもたらすかを明らかにし、この予測分率の信頼幅を明確にすることである。この観点に立って、ここでは今後の我が国のエネルギーミックスの程度、特に原子力の分率を予測するためのグローバルモデルを構築した。

2. モデル化の方法 エネルギー問題は単に一国内問題にとどまらず、世界的な規模を持つ。従って、モデル化に際しては世界を地政学的に十領域に分割し(うち一領域は我が国に対応)、各領域は化石燃料と食糧の輸出入、および技術をも含めた経済援助を介して相互に作用し合う。また、各領域は大気中への排出物と気象の変化を通して地球環境と相互作用を持つ。それぞれの領域ではエネルギーの需給構造を考慮するが、これは主として経済活動や技術の進歩などによって変化する。経済活動は主として人口や技術に基づく労働生産性などから決まるが、人口は主として食糧の需給状況に左右されて決定する。後者の状況は気象変動に左右されるが、この変動は将来のエネルギー需給量やエネルギーミックスに依存して決まる。モデルフローを図示した。ここでは主な相互作用のみを矢印で示した。

原子力をも含めたエネルギー供給形態の供給分率を算出するために、エネルギー供給部は三種の化石燃料と水力、原子力、および新型エネルギー源の六セクターより成るとし、化石燃料の電力化を考慮した。一方、需要側は民生および商業、産業、および輸送の三セクターより成るとし、各セクターでは三種の化石燃料および電力の形でエネルギーを消費するとした。各需要セクターでのエネルギー形態の選択と需要量は社会因子、技術の進歩状況、エネルギー価格などによって決定されるとし、電力化に際しての化石燃料の選択割合や原子力発電の占める割合なども同様に社会因子、エネルギー価格などで決まるとした。社会因子は特定の燃料やエネルギー形態が社会に受容される目安を与えるものであり、当該燃料の使用による環境破壊程度に依存する。

モデルを定量化するために、過去の統計値から導出した経験式やマクロ経済モデル等における諸関係式、および各種の生長曲線等を導入した。一方、これらの変数に対応する過去の経年統計値を収集、データベース化し、相互作用関係式間の定数および指数などをこれらのデータベースを基に決定した。

3. 結 現在までに多数の世界モデルが作成されてきたが、我が国の原子力の将来予測を目的としたものはない。ここで提案したモデルは、エネルギー問題に係る我が国の過去の経年挙動をグローバルに模擬することができる。これを用いて予測を行うためには、将来の社会のシナリオとその不確定性を検討する必要がある。

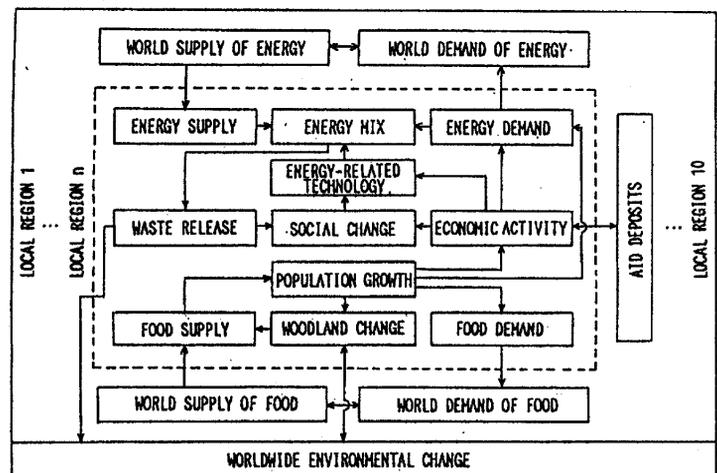


Fig.1 Model Flow Diagram