

審 査 の 結 果 の 要 旨

氏 名 長 野 浩 司

本論文は、最初に日本および世界における使用済燃料管理の現状について述べ、本論文の位置付けを行った上、本論文が対象とする政策科学研究、とりわけ使用済燃料貯蔵計画の戦略構築、経済性評価などの研究の必要性を明らかにしている。

使用済燃料貯蔵技術は、金属キャニスタとコンクリート躯体の組み合わせによる貯蔵方式、及びコンクリートキャスクやサイロ貯蔵などの新技術が徐々に市場シェアを伸ばしつつあるが、過去の実績を調査した結果、各々の技術が”niche”市場を確保する形での「棲み分け」が形成されていると分析している。

次に、核燃料サイクル全体との関連を考察するため、プルトニウムリサイクルの評価が可能なモデルを開発し、これを長期世界エネルギーモデルと組み合わせて分析している。たとえば、2100年時点の大気中CO<sub>2</sub>濃度を550ppm以下にしなければならないという制約下での世界のエネルギー戦略において、原子力は21世紀後半に石炭コンバインドサイクル発電と競合関係に置かれることを示すなど、燃料サイクルと使用済燃料管理の関連性を、世界のエネルギー情勢の展望から分析している。

貯蔵期間の最適化に関する理論的考察においては、貯蔵の基本的な意義と役割に関し 1)貯蔵以降のプロセスの実施を遅延することによる同費用現在価値の低減、2)貯蔵により生じる時間的余裕における研究開発の実施、の2点に着目し分析している。解析結果によれば、ある貯蔵期間において、貯蔵をさらに1年延長する増分費用と、1年延長に伴う上記の2つの便益の増分の和が等しくなるとき、すなわち限界費用と限界効用が等しくなるときに貯蔵期間は最適となること、また、不確実性の介在により貯蔵期間の長期化というリスク回避的対応が図られ易いことを明らかにしている。

使用済燃料の発生、貯蔵、輸送、処理・処分に関わる物量評価の方法論についても言及している。全国大マクロ評価の考え方に立つ一方で、ミクロ評価の視点も十分に取り入れた手法の重要性を示しつつ、その一つとして開発された評価ツールの有効性が具体的計算例によって明らかにされている。

さらに、使用済燃料貯蔵の経済性に関して、1)技術的かつ経済的積み上げ手法に基づく均等化コスト評価、2)戦略評価に基づく総システム費用評価、3)プロジェクト収支評価と貯蔵費用算定、の3手法を用いて評価している。その結果、財務的制約条件を満たしつつ合理的な経営を実現する上で、貯蔵料金設定においては使用済燃料の貯蔵施設受け入れ時一括払い、貯蔵期間中の年あたり一定額払いの双方を加味した混合料金制が望ましいことが示唆している。

以上を要するに、本論文は、使用済燃料管理を中心とする核燃料サイクル技術の総合的システム評価を行ったものであり、原子力工学、とくに核燃料サイクル工学に寄与するところが少なくない。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。