

氏名	いけもと いちろう 池本 一郎
学位(専攻分野)	博士 (エネルギー科学)
学位記番号	エネ博第39号
学位授与の日付	平成13年7月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	エネルギー科学研究科エネルギー社会・環境科学専攻
学位論文題目	プルトニウム利用政策の新しい展開に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 神田啓治 教授 吉川榮和 教授 三島喜一郎

### 論文内容の要旨

本論文は、国内外におけるプルトニウム利用政策の変化の分析と、東アジアにおいて顕在化しているエネルギー安全保障と地球環境問題を同時に解決するための原子力の役割の分析をもとに、COP3で合意された京都メカニズムを活用した原子力の導入という新しい政策的な展開を具体的かつ定量的に提案したもので、6章からなっている。

第I章は緒言で、本研究の背景、目的、意義、構成等の記述である。

わが国の高速増殖炉(FBR)によるプルトニウム利用政策が、「もんじゅ」事故に端を発した原子力政策に対する不信感や、欧米先進諸国のFBR開発からの撤退などにより見直しが迫られていることから、地球環境問題やアジア地域全体のエネルギー安全保障など、新しい政策的な視点からのプルトニウム利用の展開が必要であることを示した。

第II章では、世界的なプルトニウム利用政策の歴史と背景をレビューし、わが国の今後のプルトニウム利用政策の選択肢を検討、評価したものである。

1980年の国際核燃料サイクル評価(INFCE)において、FBRによるプルトニウム利用は自由世界におけるエネルギー安全保障の重要政策と考えられた。その後、チェルノブイル事故、先進国におけるエネルギー需要の伸びの低下、コスト高によるFBR開発の遅れや東西冷戦の解消に伴う兵器用プルトニウムの処分の緊急性等により、プルスーマル利用や使用済燃料の直接処分が世界的な主流になるなど大きな転換が図られつつある。一方、わが国におけるプルトニウム利用は依然としてエネルギー安全保障上重要なオプションであり、経済的なFBRとその核燃料サイクルシステムの開発、マイナーアクチニドのリサイクル技術開発、経済的なプルスーマルの実現などを目指すべきことを提案した。

第III章は、ロシアの余剰兵器用プルトニウムの処理・処分方策として、わが国の軽水炉でプルスーマル燃料としてリサイクル利用することの可能性を評価し、プルスーマル利用の新しい展開を提案したものである。

使用済プルスーマル燃料(MOX燃料)の再利用に際しては、非核分裂性プルトニウムの増加により複数回のリサイクルができない懸念が指摘されている。兵器用プルトニウムが原子炉の燃料として非常に高性能であることに着目し、使用済みプルスーマル燃料から回収したプルトニウムに兵器用プルトニウムを混合することにより、技術的にも経済的にも複数回リサイクルができることを示し、今後長期化が予想されるプルスーマル時代への対応策を提案した。

第IV章は、東アジアのエネルギー安全保障と地球環境問題の分析をもとに問題解決のための原子力の位置づけを論じ、原子力導入方策として京都メカニズムの活用を提案するとともに、その効果について定量的に試算したものである。

東アジア地域諸国のエネルギー安全保障と地球環境問題の解決には原子力が最も現実的なエネルギーであるが、これらの国に原子力を導入する際の最大の障害は、建設資金の調達と技術インフラの整備である。これを解決するための手段として、COP3で合意された京都メカニズムの一つであるクリーン開発メカニズムを活用する制度の提案を行った。さらに、対象国の石炭火力に代えて先進国の資金で原子力を建設した場合の試算を行い、温暖化ガスの排出権によって建設資金が回収できることを示した。この結果、対象国では低コストで原子力の導入が進み、先進国には安価な温暖化ガス排出権の獲得という、

双方に利益が得られる制度になりうることを示した。

第V章は、クリーン開発メカニズムを活用して中国に原子力を大規模導入するケーススタディにより、FBRと燃料サイクル技術を併せたプルトニウム利用技術の早期実用化を達成する方策を提案したものである。

エネルギーと環境問題が顕在化している中国の今後の電力需要を想定し、導入する原子力の種類、規模、割合や、建設資金の調達等について定量的に検討した。その結果、各種インフラが既に整備された沿岸部には大型軽水炉を、今後整備が必要な内陸部には小型FBRを導入するシナリオが考えられる。2100年にいたる原子力導入規模とそれに要する天然ウラン量、ウラン濃縮役務量、使用済燃料再処理量などの燃料サイクル諸量の定量的評価により、このシナリオが現実的であることを明らかにした。

第VI章は結論で、本研究により得られた成果の総括と、将来への展開を示す。

特に今後の課題として、COP-6に向けて京都メカニズムの達成手段として原子力を認証するよう国際的に働きかけること、および東アジア諸国の技術的および社会・経済的な現状に適した小型FBRの開発など、地域全体としての原子力開発・導入戦略の重要性を明らかにした。

### 論文審査の結果の要旨

本論文は、世界的なプルトニウム利用政策の変化の分析と、顕在化しているエネルギー・地球環境問題を解決するための原子力の役割の分析をもとに、京都メカニズムを活用した原子力の導入という新しい政策を具体的かつ定量的に提案したもので、得られた主な成果は次のとおりである。

まず、わが国のFBRによるプルトニウム利用政策が、もんじゅ事故に端を発した原子力政策に対する不信感や、欧米先進諸国のFBR開発からの撤退などにより見直しが迫られており、新しい政策的な視点からの展開が必要であることを示した。

新しい政策展開のひとつであるプルサーマルを長期的に推進するためにはプルサーマル燃料の複数回リサイクルが必要となるため、燃料として高性能な兵器用プルトニウムと使用済み燃料から回収したプルトニウムを混合することにより、技術的にも経済的にもプルサーマル燃料が複数回リサイクルできることを示し、今後長期化が予想されるプルサーマル時代への対応策を提案している。

また、東アジア地域のエネルギー安全保障と地球環境問題の解決には原子力が現実的なエネルギーであることを示し、対象国に対しては導入の障害となっている建設資金の調達と技術インフラの整備が可能となり、出資国には安価な温暖化ガス排出権の獲得という、双方に利益が得られるような京都メカニズム（クリーン開発メカニズム）の制度設計に関する提案を行っている。

さらに、この制度を活用したケーススタディとして、エネルギー・環境問題が顕在化している中国に、どのような種類の原子力を、どのような規模と割合で建設してゆくかについて、2100年にいたる中国の電力需要の想定をもとに定量的に検討している。その結果、クリーン開発メカニズムを有効に活用すれば相当量の大型軽水炉と小型FBRが導入可能なことなどを明らかにし、エネルギー安全保障と地球環境問題の緩和、およびわが国の原子力（FBR）技術の発展や産業の維持に有効であることを示している。

最後に、これらの諸政策を実現するための今後の展開として、京都メカニズムに適用される手段として原子力を認証するよう国際的に働きかけること、および途上国に適した小型FBRをわが国の技術で早期に開発することが重要であることを提言している。

以上、本研究は地球環境問題を解決するために、京都メカニズムを活用した新しい政策を具体的かつ定量的に提案したものであり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は博士（エネルギー科学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成13年6月20日に実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。