

① 核融合炉の特長 核融合は、ウランやプルトニウムを分裂させてエネルギーを取り出す核分裂とは異なり、重水素と三重水素(D-T 炉)、あるいは重水素と重水素(D-D 炉)を数千万度から数億度の高温に加熱し、プラズマ状態で長時間(0.1~1 sec 程度)真空中に閉じ込め、これから生ずる大量のエネルギーを、制御しながら取り出す方式である(図-1 参照)。D-D 炉は、燃料に用いる重水素が豊富にあり、かつ放射性同位元素である三重水素をほとんど取り扱う必要が無いが D-D 反応が起こるための炉心条件は厳しいため、核融合動力炉として最初に実用化されるのは D-T 炉であろう。燃料である重水素は海水中に含まれており、地域偏在性が無く、かつ実質上無尽蔵である。また、三重水素は冷却剤であるリチウムから炉内で自己生産できるので、資源的な問題は皆無である。加えて放射性廃棄物の問題については、核融合炉では定常的な処理問題は無く、また、放射性生成物として三重水素は燃料として利用されるために廃棄物とはならない

利点がある。さらに、反応度にかかわる安全性に関しては、核分裂炉に比べ、燃料のインベントリーが比べものにならないほど少ないため、安全性は高い。

② 内外の核融合研究の現状と見通し 核融合の平和利用は、過去 10 年間以上の間、高温プラズマを安定に閉じ込めうる装置の研究開発に、その重点が置かれていた。しかし、世界のすう勢は 1969 年ころから新局面を迎え、中規模のトカマク型装置により得られたこれまでの研究成果に基づき、今後、プラズマ加熱法の技術開発等により、臨界プラズマ(プラズマ生成のための入力エネルギーが、核融合反応による出力と等しい状態)達成を目標とする段階を迎えた。

わが国においては、日本原子力研究所で JFT-1 (トラス型装置)を設計・製作し、以降同装置による基礎プラズマ物理中心の研究を行い、さらにその研究成果を踏まえ 1972 年に同型の JFT-2 装置を完成し、昨年 3 月、0.025 sec というプラズマの長時間閉じ込めと、イオン温度 200 万度のプラズ

マ温度測定に成功した。これは、同種のトカマク型装置として世界的水準にある。このように、わが国の核融合研究開発は、第一段階の研究開発の成果により、今後の目途である臨界プラズマへの基盤が確立されたといえる。

アメリカ合州国、ソ連をはじめとする主要国は、前述したようにすでにトカマク型装置を中心とするプラズマ閉じ込めに見通しを得て 1980 年ころまでに当面の開発目標である臨界プラズマ条件の達成を目標とする計画を進め、さらにこのような見通しのもとに核融合動力炉を目標とした研究開発計画の検討を行っている。1990 年ころに核融合動力実験炉、2000 年ころまでに核融合動力原型炉、さらに核融合動力実証炉の完成を想定している。

核融合エネルギー利用には、前記したように、① 燃料資源が豊富に存在する、② 燃料資源の偏在性が無く、燃料が容易に入手できる、③ 環境保全性が高い、などの多くの利点がある。よって、核融合動力炉の実現した段階においては、現在わが国が直面している数々のエネルギー資源問題の解決につながるともに、大規模なエネルギー需要に対する安定供給の確保、環境保全性が高く、しかも低廉なエネルギー供給等が可能となり、国民生活の福祉向上に寄与するところ大で、社会経済の発展を図る上でも意義があるものである。

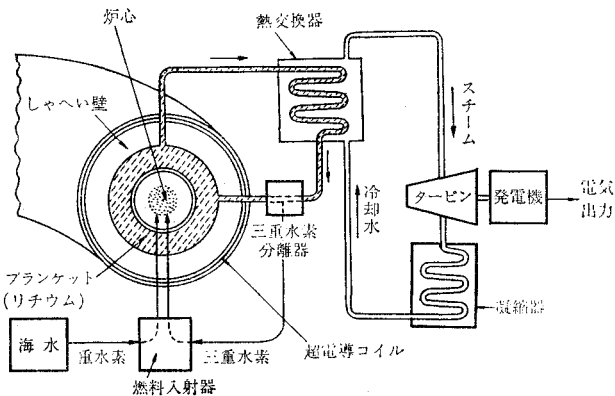


図-1 核融合発電方式概念図

(筆者・通産省資源エネルギー庁公益
事業部原子力発電課核燃料班
長)