



# — 21世紀へ向けての核融合開発 —

学会長 井上 信 幸

科学技術がめざましく発展した20世紀最後の年を迎えた。プラズマ研究が本格化したのも核融合開発が始まったのもこの世紀である。エネルギー源としての核融合研究が始まったのは1930年代との説もあるが、一応確かな記録がある1940年代 (<http://www.pp.ph.ic.ac.uk/>) であったとしよう。そうだとすると、悠に半世紀を超える開発期間が経過したことになる。

核融合開発の黎明期には、楽観的見通しのもとに様々なアイデアが出されて熾烈な先陣争いが展開された。研究者にとって、誰にでも大きなチャンスがあるように思えた幸せな時期である。やがて高温プラズマの制御が予想に反してはるかに難しいことが明らかになる。プラズマ閉じ込めを妨害する激しい不安定性が次々に発見されて、煉獄の時代と表現される絶望的な時期が到来した。しかし先人達のねばり強い研究は、複雑なプラズマの振る舞いを解き明かし、不安定性を見事に克服して今日に至った。次はいよいよ核融合燃焼の制御を実現し、続いて核融合発電を実用化する段取りとなっているが、それは21世紀に持ち越された。

たいていのドラマがそうであるように、核融合もはじめの元気が失望落胆に変わり、苦渋と忍耐の時を経て成就するものとみられる。しかし核融合はまだ成就にはほど遠い。我々は、核融合開発の過程で不可欠である燃焼プラズマの制御実験を、国際熱核融合実験装置 ITER で実施しようとしている。ところが ITER は建設コストが高いため、その建設を核融合の専門家だけでは決められず、国民的合意が必要となった。国民の納得を得るには、核融合発電の利点について理解してもらうと同時に、経済性、安全性、信頼性、実用化の時期等についての見通しを明らかにして見せなければならない。これまでの核融合開発では主として炉心プラズマが研究対象であったが、ITER を境に核融合炉そのものの社会的受容性が問題とされるようになった。それに伴い核融合炉工学の役割が増してきたが、核融合炉工学はまだ始まって日が浅く、今後の展開については予断を許さない。

核融合炉は安全性を含めて様々な利点を備えるものの、高度技術が集約された巨大設備であることから、経済性に関する見通しは必ずしも楽観的でない。ITER 計画の次の段階では、経済性に対する要求はより厳しいものとなる。経済性改善のためには、プラズマ閉じ込めにおけるブレークスルーや核融合炉工学、とりわけ材料開発の進歩が不可欠である。いずれも研究者の斬新な発想を促すものであり、本学会会員の一層の奮起が期待される。

20世紀の核融合開発では燃焼プラズマの温度、密度、エネルギー閉じ込め時間の所要値を同時に達成することの見通しを得た。21世紀の核融合開発の課題は、経済性、安全性、信頼性を同時に満たすことである。

