



レーザー核融合研究者の夢は続く — 狼少年とは呼ばないで！ —

中井 光男†

Don't call me a wolf-boy!

Mitsuo NAKAI†

近年、核融合発電を目指す企業の話を目にする様になりました。国内でも、これまでも核融合関連研究に関わってこられた大手企業に加え、ベンチャーの起業の話聞く様になってきましたが、国際的には、核融合発電を開発目標に据えた企業が大手投資家から資金を集めて開発研究を展開する様になってきています。投資家向けの Fusion Energy Base^{†1} の様な情報サイトを見ると 30 を超える民間企業が名を連ねています。面白いのは、皆さんもご存知の Tokamak や ICF の様な謂わば本命馬意外にも、種々の方法での開発が実際に資金を集めていることです。金融や経済のことは良くは分かりませんが、ベンチャーキャピタルというのは、私の様な門外漢には良くわからない力学で動いている様に見えます。最近の民間ファンドの核融合への投資状況を報告する 2020 年 10 月の Physics today の記事は“The old adage is that fusion power is 30 years away and always will be.”と始まります。通常、「企業は 10 年先をみて動く」と言われてきました。そういう意味で、我々、核融合研究者は、時に狼少年の謗りを免れていません。

起業プロジェクトの核融合方式の中には、liner による慣性核融合や最近話題になっている p-¹¹B 反応など種々の手法が提案されています。保守本道を歩む者からみると「奇道(或いは鬼道)」というべきものもあるかと思います。奇道という意味では、阪大が進めている高速点火手法も、慣性核融合の保守本道である中心点火方式から見れば、亜種と言うことになるのかとも思いますが、ハイパワーレーザーを用いた新たな可能性を考えるのも、レーザー核融合研究者の役割かと考えています。偏極核融合やミューオン触媒核融合(μ CF)、fission-fusion hybrid なども奇道の部類に入るのかとも思いますが、概念は、かなり古く、 μ CF は 1947 年ころのサハロフ等の論文に始まり、1970 年代後半より研究がさかんになりました。核偏極核融合は 1960 年頃から議論されており、同じく 1972 年に D-³He での検証が行われ、1982 年の R. M. Kulsrud や 1983 年の R. More 等の論文で熱核融合での可能性が広く知られる様になりました。 μ CF では、短寿命(2.2 μ s)の μ^- を効率良く生成し、燃料プラズマに輸送することが課題となりますが、阪大では、超高強度レーザーによって生成される γ 線を利用し、レプトン対を生成する実験を行っており、爆縮プラズマの近傍に効率良くミューオン対を生成できないかと思案しています。また、核偏極の方法には、光ポンピングの手法があります。光励起によって生成した電子偏極を核に移譲することによって核偏極を生成する手法が MRI などで既に利用されており、紫外レーザー光を直接燃料に照射し、光ポンピングによって偏極核燃料を生成できないかと考えています。レーザー技術の進展により、核融合の新たな可能性が広がり、新たなブレイクスルーが生まれていくと期待しています。

もう、42 年になる。『人類の新たなエネルギー源開発に貢献するのだ』と、阪大の山中研に配属されたのは、1979 年の 4 月であった。前年に完成した激光 4 号での実験が精力的にすすめられており、私に与えられた課題は、激光 4 号の第二高調波化とそれを用いたプラズマ実験であった。今や、ソビエトも東ドイツも崩壊し、唯物史観という思想は既に過去のものとなっているのかと思うが、エネルギー問題の解決こそが人類の最重要課題だと未だに信じている。数十 kJ で点火が実現するとの J. H. Nuckolls の御託宣を信じ、研究生活に入り、未だに実現できずにいるのだが、少しは、役に立てたと信じている。

この原稿を書いている 8 月半ばに嬉しい知らせがアメリカから舞い込みました。詳細のほどは、今後、学会講演会、学術雑誌を通して報告されるのを待つとして、どうやら、NIF で核融合点火が実証されたということの様です。日本の、高速点火手法による、よりコンパクトで高性能の実用炉を目指す研究が、更に進められることと信じて筆をおきます。

† 大阪大学レーザー科学研究所(〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-6)

† Institute of Laser Engineering, Osaka University, 2-6 Yamada-oka, Suita, Osaka 565-0871

†1 <https://www.fusionenergybase.com/>