

大阪大学超高温研究グループ

— 沿革 —

本研究グループは我国における核融合研究のもっとも長い歴史を有するものである。その発祥は昭和30年頃にさかのぼり、当時の阪大工学部枚方学舎における大型直線ピンチ実験に源流を見出すことができよう。すなわち伏見康治理学部長（現日本学会議会議長）岡田實工学部長（元阪大総長）、荒田吉明助教授（現溶接研所長）らが中心となり、理学部・工学部の有志が研究グループを結成して実験研究にあたったのである。その時の研究成果を中心としてその後も伏見、岡田両教授を核とする研究グループは数年にわたって活動を続けた。その結果、昭和35年に核融合研究を本務とする超高温工学講座が共通講座として工学部に設置され、伊藤博教授が着任し阪大における核融合研究の基盤が定まった。後に伏見教授が名大に共同利用研として設置したプラズマ研究所の発足に先んじること1年ということになる。昭和36年度文部省機関研究費で建設した「カスプ型プラズマ発生装置」による成果は昭和40年、イギリスカラム研究所で行われた第2回国連主催のプラズマ・核融合国際会議において我国初の口頭発表論文に選ばれ、初めて国際的に知られるようになった。昭和42年に工学部附置の超高温理工学研究施設が認められ、研究施設長に伊藤教授、第1部門（計測）教授に石村勉助教授が昇格し、前記共通講座と施設は一体化して運営されることになった。昭和43年度文部省特別設備費で建設された「入射型プラズマ発生装置」によってプラズマの早い加熱とその機構が研究された。イオン温度4000万度、密度10の15乗台の熱核反応をとまなうプラズマがこの装置によって生み出され、その成果は国内外に知られている。昭和50年第2部門（高温発生）が認められ、伊藤教授が専任となり、51年空席となった超高温工学講座の教授として阪市大より渡辺健二教授が着任した。この講座はその後、大学院所属の電磁エネルギー専攻が発足した時、その基幹講座として所属変更になっ

た。第2部門設置にとまなう文部省特別設備費約2億5000万円で建設された「衝突圧縮プラズマ保持装置」は54年春から運転を開始したが、世界的に注目されている反転磁界配位を実現し、しかもこの種のものとして初めてキロボルト台の超高温を実現し内外の熱い視線を浴びている。

— 現有組織 —

超高温理工学研究施設

施設長 併任教授 伊藤 博

第1部門 教授 石村 勉（理博）

（計測） 助教授 後藤誠一（工博）

助手 加古雅史（理博）

助手 伊藤慶文（理博）

第2部門 教授 伊藤 博（理博）

（高温発生） 助教授 大井正一（工博）

助手 岡田成文（理博）

助手 円上正安

他 技官1名、事務官3名

協力講座

超高温工学講座（電磁エネルギー専攻所属）

教授 渡辺健二（理博）

助教授 宇山忠男（理博）

助手 尾崎充彦

助手 里見憲男（工博）

— 主な旧職員および卒業生（昭和36年以降） —

有安富雄（関西大工学部教授）

西口公之（阪大工学部教授）

平野恵一（名大プラズマ研助教授）

北川史郎（名大プラズマ研）

下村安夫（原研副主任研究員）

岩本 浩（原研副主任研究員）

牛尾誠夫（溶研助教授）

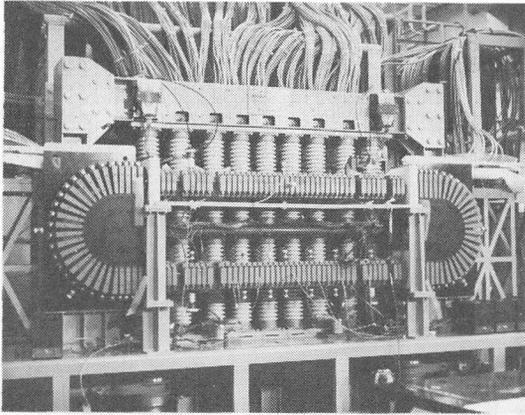
山本 新（原研研究員）

天野恒雄（名大プラズマ研教授）

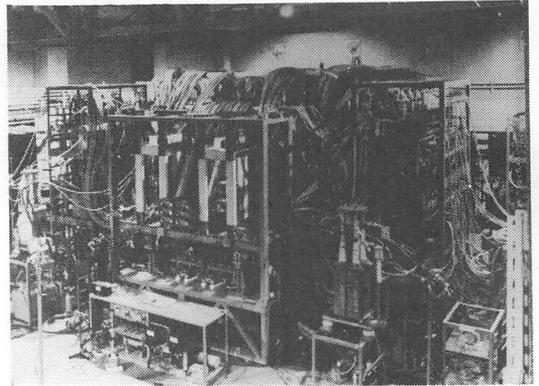
細金延幸（原研研究員）

他多数の人材が核融合・プラズマの直接・間接の

■グループ紹介



入射型プラズマ発生装置
我国最高の4000万度のプラズマの
発生に成功
(昭和43年建設)



衝突圧縮加熱プラズマ保持装置
反転磁界配位プラズマとしては最高
の温度をマークしている。(1500万度)
(昭和54年建設)

分野で活躍中である。

—研究の特色と成果—

本研究グループの特色はなんといっても早いプラズマの加熱にある。そしてそれを支える技術は大電流パルス技術とそれを応用したプラズマ銃の研究にある。前述にあったカスプ装置もプラズマ発生用の強力なプラズマ銃を使用したことが大きな成果に結びついている。その後もプラズマ銃の研究は開発と改良が相次ぎ、入射型プラズマ発生装置も2つのプラズマ銃から発射されたプラズマ流を衝突させ、それを磁界で圧縮して核融合的温度を達成したものである。同様な手法は現有の装置にも適用され、反転磁界配位の実現においても著しい成果をあげつつある。今日、我国の核融合研究における大容量コンデンサ系を使用した大電流パルス技術は世界第1級、あるいはもっとも進んでいるといえる。その開発のきっかけは超高温の「入射型プラズマ発生装置」にあった。当時としては我国最大規模のコンデンサ電源の建設にあたったのは平野助教授であり、同君は引き続きプラズマ研に赴任してより完成されたシステムを建設したが、そのノウハウの殆んどが阪大時代に修得したものであった。

このような技術に裏付けされた装置によって発生

したプラズマはその変遷にもかかわらず、殆んどその温度がキロボルト（1000万度）に達しているのはきわめて珍しいということができよう。そのため、昭和47年から出発した6ケ年の文部省特定研究「核融合」では阪大超高温が「プラズマ加熱」の分野を担当し、全国のその分野の研究を統轄したことは記憶に新しい。現在の超高温はプラズマの温度、密度を従来に値に保ちつつ、その保持時間を延長する研究に入りつつある。事実いま発生しつつある反転磁界配位のプラズマは従来の高性能テータピンチプラズマと比較して温度、密度はそのまま、保持時間はまさに1桁延長されつつある。これを更に1桁のばすことが当面の目標であり、そこで初めてトカマクに対比される路線として認められることになる。

超高温の研究の体質は別の面からの評価もある。それは大学には珍しい大規模のプロジェクト研究の実施とその訓練である。そのことは旧職員や卒業生がさらに大型の外部プロジェクトにおいて成果を上げていることから定まりつつある。それは名大プラズマ研の平野助教授、日本原子力研究所において、JT-60（超大型トカマク計画）を担当しつつある下村安夫、岸本浩両副主任研究員等が好例ということができよう。（文責 伊藤博）