

中間子科学研究センターの発足

永 嶺 謙 忠（中間子科学研究センター）

昭和63年3月末日で時限がきた「中間子科学実験施設」を改組拡充して、同年4月より「中間子科学研究センター」が発足致しました。これは、理学部付属のセンターであり、10年の時限をもっています。発足時においては、旧「施設」よりの定員の転換、技官1名の物理教室からの振り替えなどが認められたほか、後に述べる「低速ミュオン源」のR & Dを行なうための開発研究経費が認められています。新しい実験設備を整備してゆくことなどは、昭和64年度予算を待たなければいけません。が、「センター」構成員全員、「施設」時代に花開いた成果を足場に、中間子科学研究を強力に推進してゆく決意を新たにしております。

「施設」時代においては、高エネ研究室において、大型超伝導ソレノイドを用いたミュオンチャネルを完成させ、パルス状ミュオンの実験を世界に先駆けて、実現し、数々の新しい中間子科学を開拓してまいりました。まず、パルス状 μ SR法

による磁性体のダイナミックスの探索、金属中の正ミュオンの量子拡散、有機半導体中でミュオンの創るソリトン現象、絶縁体中でのミュオニウムの化学反応、高温超伝導物質の持つ磁性の研究、等々の核物性の成果がありました。また、偏極した負ミュオンの原子核吸収における偏極度移行の測定によって、弱い相互作用における核子流の構造の研究も行いました。続いて、真空中への物質表面からの熱エネルギーミュオニウム発生の発見、その熱エネルギーミュオニウムのレーザー共鳴によるQEDの検証の研究を行ないました。さらには、負ミュオンが触媒する核融合現象の新しい研究をX線測定によって行ない、アルファ付着率の直接測定とエネルギー生産の可能性検討、中間子分子内遷移光の直接観測、等々の実験を行いました。これらの実験は全て、パルス状（50 ns 幅、繰返し20 Hz）にかたまって実験試料に止まるミュオンによって、初めて実現可能になったものばかり

りです。

これら「施設」固有のプロジェクトの他に、本学部物理教室及び化学教室、物性研、工学部、教養学部、などの周辺の諸先生の実験をはじめとして、国内外150人を超える方々に、このパルス状ミュオンをお使い頂いてきております。この「パルス状ミュオン」の実験手法は、世界的な注目を集め、英国ラザフォード・アップルトン研究所では、私達の成果を手本として、ごく最近新しい実験施設を完成させています。

さて、「センター」となった際に、私共がぜひ強力に推進したいと考えております新しい研究プロジェクトとして次の2つがあります。1つは、さきほどの真空中の熱エネルギーミュオニウムに関することであり、このミュオニウムを陽子ビームに近い場所で強力につくり、レーザーやプラズマで解離することによって、強力な超低速正ミュオンビームを得ようというものです。この目的のためには、新しい設備に加えて、新しい実験室が必要で、また、高エネ研ブースター一次陽子ビームラインに改造が必要です。下図のような実験ファシリティ計画を「センターの整備」として64年

度予算要求をしています。これがうまく実現しますと、真空中に止まったミュオンやミュオニウムによるQEDや弱い相互作用の研究、表面1層1層に正ミュオンを止めることにより表面科学の新しい研究、等々が飛躍的に進むことになります。この超低速ミュオン源は加速器のイオン源としての利用も可能で、再加速によって、原子核からのミュオン電気散乱なども出来るようになるかも知れません。

「センター」におけるいま1つの新しいプロジェクトは、ミュオン触媒核融合の研究です。64年予算を待って、現存するビームチャンネルをさらに強化し、実験をやり易くと同時に、放射線安全対策を強固にして実験を進めます。基礎物理の興味のほか、エネルギー生産への実用化などへの検討もおこないたいと考えています。

もとより、「施設」時代の μ SR実験も発展させていきます。実験は、どなたにでもやれるように、より簡単化する方策を常に心がけています。少しでも関心をお持ちの方はぜひ実験をお試し下さい。プロポーザルは随時受け付けていて、テスト的にビームを使用することは何時でも可能です。

