

## 極限状態の核物理：その歴史から何を学ぶか

東大総文 松井哲男

2010年11月、欧州原子核研究センター(CERN)でLHCを使った重イオン衝突実験が始り、高エネルギー原子核衝突を用いた物質の極限状態の研究はまた新しい時代に入りました。現在、鉛イオン同士の衝突での2核子当たりの衝突エネルギーは2.75TeVと、RHICのエネルギー200GeVの約14倍となり、Tevatronの陽子反陽子衝突のエネルギーも上回っています。この衝突エネルギーは更に2倍となる予定です。現在のところこれより大型のハドロン加速器の建設は計画されていないので、しばらくはこれが重イオン加速器実験の高エネルギーフロンティアとなります。LHCでの重イオン衝突は3つの巨大測定器、ALICE、ATLAS、CMSを使って測定され、既にその測定結果が報告され始めています。

このような超高エネルギーにおけるハドロンや原子核の衝突ではたくさんの二次粒子(ハドロン)の多重発生が特徴的な現象となりますが、その研究の歴史は長く、源流は1950年代以前の宇宙線による中間子多重発生の研究にまで遡ります。フェルミの火の玉模型や、ランダウの流体模型はここで生まれました。日本でも湯川秀樹博士の「中間子論」の業績によるノーベル賞受賞を記念して設立された基研で、多重発生に関する理論・実験合同の研究會が開かれ、世界をリードする研究が行われています。加速器を用いた研究は、1970年代のローレンス・バークレー研究所(LBNL)のBEVALACを用いた萌芽的研究から始まり、1980年代に入ってQCDに基づく物質の極限状態(クォーク・グルーオンプラズマ)への理論的興味の高まりを背景に、1986年からブルックヘブン国立研究所(BNL)とCERNで既存の陽子シンクロトロン(AGS、SPS)を用いた重イオンビームの固定標的核への照射実験が始まり、2000年からはBNLで本格的なRHICのコライダー実験が行なわれてきました。

嘗て、坂田昌一博士は、新生中国での「三反運動」(汚職・浪費・官僚主義の反対)になぞらえて、素粒子論グループで新しい「三反運動」を唱えられたことがあります。あの「坂田模型」提唱の頃(1956年)です。それは、

- 1)「歴史の忘却」に反対すること：歴史的にかちとったものが何であるかをはっきり意識し、これを大切にすること。
- 2)「固定化」に反対すること：我々をとらえている既成の枠がなんであるかをはっきり意識し、それと闘うこと。さもないと、法則は儀式に、模型は偶像に化す。
- 3)「経験主義」に反対すること：次々に現れる新しい事態にほんろうされ、水とともに赤ん坊を流さぬこと。

とされています。[坂田昌一著：『科学者と社会』(岩波書店、1972)、p.106]

この講演では、この指針に照らして、これまでの研究の歴史を振り返り、そこから何を学ぶか、そして、これからLHCの実験から更に何を学ぶか、皆さんと一緒に考える機会としたいと思います。