

「素粒子の超電導モデル」

講師 高エネルギー研 管原寛孝

物性若手としては初めての試みで、素粒子の先生を呼ぶことになった。物理を考えようとする者にとって、物性とか素粒子とかいう分類はすべきでなく、いろいろ交流し問題点を出し合うのが本当であろうという立場からである。

そこで素粒子の最近のトピックスや、物性とのかかわり、それに先生が今興味をもっておられることなどと話していただくため、管原氏に来てもらうこととなった。

講義をきく人達にとって最初の話が多くあると思われたため、なるべくやさしく話を始めてもらうことになった。

まず最初に拡張された粒子モデルの話があった。それは第一近似で軽粒子 ($\epsilon, \mu, \nu, \gamma$) は構造がなく重粒子 ($\tau, \rho, \eta \dots$) には構造を考えようという話で構造としては、真空を粒子-反粒子のペアがつまった状態を考え、そこにたとえば中間子属としては、両端にフォーク (マグネティック モノポールをもつ) が2つついていて、その結合はスーパーコンダクターのうず糸に当るものを考えるというモデルがかなり実験を説明できることが話された。しかし、フォークもモノポールも実験的に見つかっていないものであるところがおもしろいと思われた。次に並進対称性の話があった。基底状態は並進対称性を持っているが励起がそれをやぶっている場合 (たとえば液体ヘリウムの roton など) についての話があった。その話のなかでの寄り道で、なぜ机は動き出さないのかという話があった。机を作っている粒子のハミルトニアンは必ず並進対称性を持っているのに机はこの空間にある位置をしめて、対称性をやぶっているのに矛盾がないかどうかということである。それは、机が動きだす すなわち、その遷移のマトリックスが机ほどのマクロな大きさになるとその粒子数の逆数のオーダーぐらいで小さくなるため、問題が起らないという決論であったがなかなか感ずる所があった。次に興味を持っている話となり素粒子のモデルとして、BCSスーパーコンダクターの話の中のオーダーパラメーター Δ にあたるものに空間依存性を持たせ、並進対称性をやぶってそこにコォークをとじこめようとする話があった。

全体から受けた印象は理論的形式の実しきで理解しようとする立場であった。その考えは非常に聞いていて気持がよいものであったが、実際物をあつかっている私にはすこし美しすぎる気がした。

暑い中を汗をかきながら講義をしてもらい素粒子の空気がすこしでもあじわえたことが意義があったと思う。

文責 阪大理 柘植宏之