

「ポーロン系の非平衡応答」

講師 東大教養 真 隅 泰 三

『Q太郎物語（固体物理 8 巻 73）』でお馴染み真隅氏の午前中 3 時間、午後 2 時間の講義であった。聴衆は理論専攻、実験専攻が半々、修士課程の学生が 8 割以上の比率でその結果講義はやや総花的なものとならざるを得なかったようである。

午前中は主として理論で、ポーロンの基底状態を扱う種々の方法について各々その概観と特徴とが明確に話された。次にこれらポーロンの静的問題を出発点として動的な問題とそれに関係した非平衡での応答や、より高次の非線型効果、つまりポーロン・ポーロン相互作用、高電場で加速されたポーロンのふるまい、更に高密度励起における Bipolaron 形成の可能性についての考察が行なわれた。詳細は上記の文献を参照してもらえば良いとして、ここでは氏独自の考察による Bipolaron について述べる。ポーロンのようにフォノン場の衣を着た「ぶよぶよ」した素励起は、二つが近づくとその分極場の相互作用で長距離引力が働らき束縛状態ができるであろうという所に氏の発想がある。そこで Feynman のバネで結ばれたポーロン模型にクーロン場を断熱的に取り入れるという考えを押し進めると確かに適当なポーロン間距離で安定な束縛状態—Bipolaron が形成されるはずだということになる。筆者などにとっても興味深い、氏の「夢」である。なお氏の議論はイオン分極電荷の大きさに対する仮定が以前のそれと少し変わってはいたが本質的差ではない。

こうした頭の中で創り出されたポーロンの予想されるふるまいに対して自然はどう答えてくれているかというのが午後の話しであった。氏が精力的に取り組んでいる高純度ハロゲン化銀結晶において光励起されたポーロンを極端条件にして観察するのである。まず易動度の強電場依存性測定では意外にもポーロン・音響フォノン相互作用の非線型性が効くことがわかり加速されたポーロンによるフォノンの Cerenkov 輻射と対応がつくと考えられる。次にサイクロトロン共鳴吸収による測定では高電場でポーロン帯の非放物線性による共鳴ピークのシフトが見られることは予想通りだがその非平衡エネルギー分布は Non-Maxwellian らしくやはり強いエネルギー依存性のある散乱機

構もあるようだ。又、光励起を強めると自由なポーラロンの寿命が元来短いこともあって Bipolaron が形成できる程の高密度状態には今の所達成できずかえって励起子濃度増加によると考えられる共鳴線巾の増加がみられる…等々、氏の研究室で行われて来たデータの数々が示された。

要するに「夢」は、簡単には正夢とはならず、しかしそうした夢を追いながら手探りの中に興味深い結果が得られてやはり実験（自然との直接対話）がおもしろいという事なのであろう。ただそうした過程には地味な実験技術の改良、基礎的測定、試料純度の向上などの困難な作業を経て行われるものであり氏らの永年の努力の後の一部を見ても、物理に対しての一つのアプローチの仕方を垣間見たようで教育的であったと思う。

こうして氏の「今、最も興味を持っている話し」が終った。午後になって聴衆が急に減り、又その反応が多かったとは云えないのが残念であった。

文責 阪大理 松田 修