

孤立した微粒子とつながった微粒子 — 久保効果とアンダーソン局在 —

東大・理 物理 小林 俊 一

微粒子は、 $10 \sim 10^{10}$ 個程度の原子を含み、その物性は、原子とも、バルクとも大きく異なる面をもっている。

微粒子に特徴的な物性としては、低温での比熱、帯磁率等の異常などがある。これらは、直径 $10 \sim 10^4 \text{ \AA}$ というサイズの中に $10 \sim 10^{10}$ 個という小数の原子がとじこめられている事、又、表面層にあらわれている原子が全体に対して無視できないほど存在する事等、すなわち、バルクでは、連続的である電子のエネルギー準位が、 kT 等よりも大きな間隔で分散したり、又、表面の物性が無視できなくなったり、表面の影響で、内部の物性までも変化したりする事が、原因となっている。

孤立していれば、本来は、零次元系と考えられる微粒子を、相互に接触させないまま、電子がトンネルできるまでに近づけて、平面上に配置する場合、1つの粒子中にとじこめられていた波動関数は、全体に弱く広がってゆく。この時、粒子の間隔を制御する事で、系全体の次元性をコントロールできる。これは、アンダーソン局在の実験に好個のモデルとなる。

小林先生は、上記の事について、理論的背景から実験上で注意すべき点まで、明確かつフランクに、講演なされた。

(文章 筑波大・物理工学 岡本庸一)

フェルミ面効果

電子技術総合研究所 近藤 淳

金属電子に局所的かつダイナミカルな擾動が加わったとき赤外発散が生ずる。これを、フェルミ面効果とよぶ。磁性合金の問題 ($s-d$ 問題) にあらわれる発散はこの典型的な例と考えられる。今回の講義では、近藤先生が10年来考えておられるという、『不純物原子等 (以下粒子) が金属中を動く場合にフェルミ面効果がどのようにあらわれるか。』について話された。

結論は主なものとして次のようにまとめられる。a) 質量補正, b) バークス補正に温度のべきに比例した因子がつく。少し具体的に言うと a) 2準位系では粒子が電子の衣を着て重くなる。b) コヒーレントな粒子の運動では粒子の状態の緩和の割合が強くなる。ということである。

また現実の系の例として、金属中ミューオンの拡散の実験データを示された。このような実験は、理論が先に進行し、その後最近になって行なわれるようになった、とのことである。

さらに粒子が動く場合にその粒子間の相互作用が止まっているときの相互作用RKKYを含む形で求められるということを示された。講義全体を通じて、『粒子がとまっているということと、粒子の質量が重いということは即座に結びつけられない。』という点を強調されていた。

以上大ざっぱに講義をふり返ってみた。くわしい内容はテキストを参照していただきたい。

講義は連日約90名の参加者を得て盛況であった。ただ質問が少なかったように思う。蛇足になるが、講義の中で近藤先生が $\log T$ 依存性があらわれる積分を計算された。講義全体から見るとほんの一場面であったが、筆者には感慨深い場面であった。（文責 齊藤和夫）

物性物理学における形の問題

筑波大・物理工 小川 泰

準結晶の話題を中心に、物性物理学における形の問題について話された。

準結晶の研究が活発化するきっかけとなったのは、並進対称性とは両立し得ない正20面体的な対称性が、Al-Mn系の電子線回折像で見つかったことである。準結晶を理論的に考えるうえで興味深いのは、2次元空間におけるPenroseのタイル貼りである。これは、正五角形的要素を基調とする非周期タイル貼りである。講師によるPenroseのタイル貼りの3次元版についても、実際の模型を使って説明された。

準結晶の問題は、結晶化の問題とも深い関係がある。超微粒子では正20面体的構造が安定となり得るのに対し、ある有限の大きさを越えると、結晶的配置が安定化し、非晶質構造も準安定状態として存在するようになる。これらの相違の原因を探るため、計算機実験で結晶化の過程が調べられている。

様々な分野で様々な取り上げられ方をしている形の問題は、今後いっそう重要になっていくであろう。それをあらためて認識させられる刺激に満ちた講義であった。（文責 須藤恭史）

真空紫外・軟X線領域の新しい光物性理論

阪大・理 小谷 章 雄

真空紫外線および軟X線領域の固体光物性研究に関して、大阪大学理学部の小谷章雄先生により2日間にわたって講義が行われた。