

Title	あるイメージ
Author(s)	瀬戸, 秀紀
Citation	大阪大学低温センターだより. 1985, 50, p. 17-18
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/12010
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

非晶質を電子材料として応用する場合には由々しき問題である。現在注目されている電子材料の中で、微視的な構造や組成の揺らぎを持つ例として、非晶質水素化シリコンとⅢ-Ⅴ族合金半導体がある。ミクロな揺らぎはマクロな物性にどのように具現されるのであろうか。ミクロな揺らぎを実際に見るにはどんな方法が良いのであろうか。ミクロな揺らぎの存在を示す傍証は色々あっても決め手のないのが現状である。早く何とかしたいと思ってはいるが、当分は揺らぎから解放されそうにない。

あ る イ メ ー ジ

基礎工学部(修士課程) 瀬戸秀紀

「低温センターだより」が50号を迎えた、とのこと、心から御祝辞を申し上げます。

その50号の記念としての文集に、私のような若輩が末席を汚させていただける、というのは非常にうれしいことであるわけではありますが、なにせ「低温物理学」については全くのシロートですので、途方もないことを書いて先生方のおしかりをうけるのでは、と心配している次第です。

しかしながら、おそれを知らない、無鉄砲なことが「若い」ということの特権である、とも言われておりますので、その特権を最大限に生かさせていただいて、この「記念号」に参加させていただきたい、と思います。

いわゆる「物理学」というものは、一般には2つのジャンルに分けられているようです。すなわち、「素粒子、原子核物理学、高エネルギー物理学」と「物性物理学」です。(もちろん他にも地球物理とか生物物理などありますが)そしてこの2つは何で分けられるか、というと対象が原子核より小さいものか、大きいものか、によっているようです。ではこれはずっと昔からの分類だったのか、というところでもないようです。「究極の物質はなにか」というのを探究する物理学というののははじめにあって、それがその対象を原子から原子核・素粒子、はてはその先と深めていくのに従って、そこでわかった原子や電子の姿をもとにして、多原子、多電子のふるまいを解明しようとして発展したのが「物性物理学」と言われるものだと思います。これは、例えていえば、原子物理は「キリ」であり、物性物理は「リーマー」だといえます。「キリ」が自然に対して深く細い穴をあけて、「リーマー」がその穴を大きく押し広げるという役割をしているのではないのでしょうか。だから、核物理は「究極物質の物理」であり、物性物理は「幅広物理」であると言いかえてもいいと思います。

例をあげます。「究極物理」は、その昔、原子とはなにか、というのを対象にしていました。そこで原子のまとうヴェールをはぐために、電子を加速して原子にぶつけてみました。そしてその散乱のされ方から、中心に正に帯電した原子核があるという姿をあきらかにしました。すなわち、ラザフォード散乱です。今、物性物理学はこの原子がたくさん集まった系に対して、光をあててみたり、あたためたり冷やしたり、押ししたり引いたりしながら多様な性質を導いています。

いま、「究極物理」は、核子、素粒子を対象として、これに加速した素粒子をぶつけて内部の構造を明らかにしよう、としています。現在は、いわゆる「実体論的段階」から「本質論的段階」(武谷三段階論風に言えば)に移行するあたりのところにあるようです。つまりもうすぐその姿がはっきり見えて

くるわけです。そうしたら、そこから先は、我々の「幅広物理学」の出番です。「多核子系」や「多素粒子系」が多様なふるまいをするのが見れるのでは、と考えるわけです。

さて、そこで低温物理はどうなるか。今のところ核子間の相互作用はあまりにも強く、「低温」のワクにはあてはまりません。それではもっと弱い「弱い相互作用」はどうでしょう。「多ニュートリノ系」なんかがあったとしたら、低温下でこそ研究できるのではないのでしょうか。「重力」というのも、相互作用のなかでは弱いほうです。また、もしかしたら、もっともっと弱い相互作用があって、いまは強めの相互作用の中にうもれているかもしれません。もしかしたらそういうのが見つかったら、「統一理論」とか「大統一理論」とかを補強したり否定したりすることになるかもしれません。なんだか低温物理とはあまり関係のない、漠然としたイメージを書いてしまいましたが、私自身、物性物理というものをあまり狭いワクで考えないで追求していきたいなー、と思っておりますので、それを少し書いてみた、というわけです。

予期せぬ現象の夢

理学部 徂 徠 道 夫

日頃20mKから530Kの温度領域で熱物性の研究をしていますので、化学の中では確かに相当低温に関与している一人です。しかし、低温はあくまでも研究対象物質の温度を下げることを主眼としており、低温そのものの研究に問題意識を持っていないので、「低温研究の将来に何が見えるか?」、「将来の低温分野の夢は?」と問われても返事に窮します。現在手掛けているそれぞれの温度域での研究テーマの未解決部分が解明されていくこと、換言すると、「より自然に近い形で現象を理解できること」が研究者としての夢です。勿論、低温に限らず、全く予期しないような新しい現象が見い出されることも大きな夢です。

ところで、水銀で超伝導現象を発見したカマリソン・オネスにとって、また⁴Heの超流動性を明らかにしたカピッツァにとって、これらのマクロ量子効果は彼等の夢の具現であったかどうかは疑問です。おそらく予期せぬ現象であり、夢だに想像していなかったのではないのでしょうか。大発見の多くは、その時点での科学の水準を越えたものだからです。

科学の発展には、類似事実のある程度の積み重ねが必要ですが、その事にどれくらい力を入れるかは意見の分れるところでしょう。応用研究、開発研究の立場からすれば、高温超伝導体の実現は大きな夢であることは間違いありません。他方、基礎研究の立場からみると、低温超伝導体と比較してメカニズムに質的な違いがない限り、高温超伝導体の実現そのものにはそれ程託すべき夢はないように思われます。

私たちは地球という極めて特殊な環境のもとで低温を実現しているわけですから、得られた研究結果も又、特殊なものと考えの方がよさそうです。日頃、気にもとめていなかった地上での常識が思わぬ容因になって、「真実の姿」をおおいかくしているかもしれません。事実、スペースラボでの実験でそのような徴候は少しずつ明らかにされつつあります。自然科学の対象となる広い宇宙を含めた普遍的な現