The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	これからの低温物理に求めること
Author(s)	宮里, 達郎
Citation	大阪大学低温センターだより. 1985, 50, p. 24-25
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/9708
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

低温随感——寂境に観る"生命"——

基礎工学部　松　浦　基　浩

「低温とは何か？」「低温は何のために？」　この低温センターだよりも創刊以来早や50号。阪大オリジナルと銘打った編集方針もすっかり定着し、その活動は今や自己秩序形成期に入った感がある。改めて冒頭の素朴な疑問に思いを回らせるには格好の時期かも知れない。何日だったか、友人の一人が、「低温は物性の宝庫である」と言ったことを思い出す。同じ思いを抱く人も多いことであろう。夢の超特急や電力の大量輸送をはじめ、果てしなく広い応用開発に想いを馳せる人々、超流動や超伝導の発見の素晴しさに魅せられ、第二、第三の新しいボーズ凝縮を夢見て、何としてもその実現をと日夜研鑽している人達にとって至言と言えようか？　その一方では「低温は死の世界である」と断言して憚らない人もいるようである。熱力学第三法則が本当に正しいとすれば、超低温の世界では、ありと全ゆるものが、おしなべて深い奈落の底に沈むことになる。空虚な暗黒だけが残されるとしたら、それは何と淋しい世界ではないか？　今、私見を求められたとすれば、どちらとも言い難い。私なら「低温とは、どんな小さな"生命"の動きでも、そこでは何ものにも"邪魔されず"に生き生きと眺められる静かな環境である」と答えたい。ここで"生命"とはスピン系の相転移*)で、"邪魔する"ものとは格子振動のことであると言えば諒解していただけるであろうか？　今流行のバイテクブームに乗ったのでは決してない。この何年か低温のお世話になり、寂境に垣間見る多彩な相変化に感銘し、さゝやかながら生き甲斐を覚えて暮してきた私の偽らざる実感なのである**)。　そんな訳で私は低温が好きである。そこに"生命"の息吹きが感じられさえすれば、これを静かに凝視して"生命"のしくみに思いを回らせ、"生きている"ことの意味を深く考えたいと願っている。ところで過ぎたるは及ばざりで、静けさも度が過ぎると、全てのものの動きが緩漫になる。熱平衡に達するのに途方もない時間がかかり、測定に長い年月?!を要するのではと懸念される向きもあるかも知れない。それなら思いきって新提案。「低温は非平衡現象の宝庫である！」と発想の逆転を試みては如何であろうか？　断熱過程などにおける秩序形成、ゆらぎの $1/\omega$ 特性、回転系などの定常系の相変化と具体的な問題はいろいろ考えられる。諸兄の御教示をお願いする次第である。

<注記>

*)　一説によれば「生きている」とは「臨界点直上にいる」ことだそうである。

**)　低温センターだより10巻2頁、25巻7頁、39巻10頁をお読み戴ければ幸いである。

これからの低温物理に求めること

産業科学研究所　宮　里　達　郎

研究者が低温を求める理由はいくつかあろうが、ヘリウムの液化の成功に続いて発見された超伝導や超流動の現象即ち低温による量子現象そのものは非常に魅惑的で研究者の心をとらえて放さない事が第

一であり、この世に"完全"なものがあったのかという感激と共に、研究者達はより低い温度を求めて（なにしろ、温度目盛は指数関数的に読むかぎりは終点は無いのだから）知恵がある限り、関連する技術の進歩が支えてくれる限り（そしてお金が続くかぎり？）夢ははてないであろう。その途上でどの様な量子現象が見出されるか否かは残念ながら予言する能は持ち合わせていないが、その様な研究に没頭できる環境にある研究者をただただうらやましく思う限りである。

ところで私達一般の研究者が低温を求める理由は、諸々の物質が低温という環境に置かれた時、その中の諸々の熱的励起状態が消えてゆき、より小さな励起状態が姿を表わして来る。その様な小さな励起状態は、その物質の性質を非常に敏感に反映してくるに違いない。その様な事を調べる事によって、その物質の本当の姿をより正しく見る事が出来るようになろう。私は半導体中の不純物電子の状態を低温に於いて、フォノン系から（フォノンは非常に小さなエネルギーを持つ事が出来るプローベでありしかも、どんなに温度を下げてもすべての物質はフォノンの海から完全に浮上することはない。少なくとも零点振動というフォノンの海が存在する）見て来たが、このフォノン系から見る限り、半導体中の不純物電子のふるまいなど、まだまだ何もわかっていない。従って、私が低温物理に期待することは、低温という環境が（もう少し低い温度まで）もっと手軽に出来るようになる事で、そうなれば、多様性に富んだこの自然界は、もっともっと諸々の物質のより正しい姿をより詳しく見せてくれるであろう。又その時最も有効な手段となるのは、やはりフォノンであろう。その様に考えるとき、フォノン物性の仕事はますます発展しよう。

多くの分野にもっと簡単に使える低温物理の知識と技術が普及すればあらゆる物質についての理解が深くなるであろう。最近基礎的な研究をほっておいて、応用研究や開発研究が先行する傾向があるとき低温物理のなすべき責任は重大であろう。固体物理に於いて、バンド理論は非常に有効であるが、アモルファスの研究により、ボンドの重要性が明らかになり、この事が又結晶性物質の理解を深めたようになるべく多くの立場から物を見ると、より良く物質の本当の姿を見る事が出来るようになる。

侏儒の戯言

理学部　本河光博

50年前誰が現在の物理の世界を予想できたであろうか。レーザー、超伝導マグネット、スーパーコンピューター、超低温、超高圧、超強磁場、これらの最新兵器を駆使してでてくる膨大なデーターと情報化社会に於いてややもすれば溺れがちになりながら微に入り細をうがち、つつきまわす現在の物理学を。そしてあげくのはて、もうやることはないのではないと危惧の念をいだかせる現状を。しかし翻って考えてみると基本的には50年前と何も変っていないともいえる。磁性研究の立場からいえば約80年前に出された分子場の概念は今も健在だし、60年前に提唱されたスピンは磁性の基本である。即ちある意味では量子力学の確立した50年前からやることは無くなってしまったといっても過言ではない。にもかかわらず、技術の進歩のおかげで情報の洪水である。しかし小さなスケールで個々の問題について見てみると着実に進歩の後がうかがえる。臨終宣言のあとで不死鳥のように蘇りさらに花開いた分野も少なくない。