OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	侏儒の戯言
Author(s)	本河, 光博
Citation	大阪大学低温センターだより. 1985, 50, p. 25-26
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/5724
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

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。

ＢＣＳ理論によって超伝導の研究は終ったと思われたがその後第二種超伝導、SQUID、そして最近では磁性超伝導、シェブレル、Ａ－15 など変化に富んだ超伝導の世界が開けている。高エネルギー物理もまた然りである。サイクロトロンに始まった加速器も新しい粒子がみつかる度に高エネルギー高エネルギーへととどまるところを知らず、今だに国家の威信をかけて大加速器が建設されつつある。

50年先の低温物理を予想することは困難である。予想がはずれた時のそしりをおそれてついペスミスティックになる。しかし低温物理の終末を予言しても面白くない。オプティミスティックに考えるならば歴史はくりかえすと思えばよい。上に述べたように50年たっても物理の世界は基本的にはあまり変らないだろう。そして一方低温物理研究者にとっても日々飯の種には困ることはないだろうと思う。核冷凍の技術が発達し^{3}Heの問題が終わったとしても、もう既になされ始められているように人工的希釈ボーズ気体をつくったり、そしたら又低次元やランダム系の問題もでてくるだろうし、いま我々が可能な温度範囲で行っているようなことがそのままできるのではないだろうか。熱力学第三法則の証明に対しあくなき努力をささげつづけられるであろうし、そして絶対零度に対するあこがれもまたいまと変りがないだろう。ミリＫがあたりまえになって、いまでこそあまり実用化が考えられていないような重フェルミオン超伝導体やこれからみつかるかもしれない新しい材料をつかったデバイスなどが、ジャンジャン使われるのではなかろうか。ノイズのない通信も可能になるかもしれない。重力の研究はどうだろう。質量に共役な物理量は何であるか。小さな力は死の静寂の世界に於いてもっと面白い様相をあらわすかもしれない。地球の重力がなんだ。フェルミ面上の電子のほんの小さなうごきだって調べられているではないか。重力波に対する粒子がボソンなら新しいタイプのコンデンセイションもあるだろう。もしも静止した中性子を閉じ込ることのできる容器ができたとしたら低温でペアーをつくって別の凝縮も期待されよう。

しかしお金もかかるだろう。 Heもなくなるであろう。金のきれ目が縁のきれ目、しょせん我々は300Ｋの世界に住む者である。我々の世界をもっと大事にしなければなるまい。残念なのか幸いなのか50年先に私はもうこの世にいないだろう。 こんなことをいっても責任をとらなくてもすむわけである。

「低温工学」の確立へ向って

低温センター　　山　本　純　也

物理学の研究において、低温という言葉は多くの物理量の中の一つである温度の低い状態を指すに過ぎず、物理研究者にとって特定の研究テーマの物性値の測定においてのみ意味を持つことが多い。ところが低温工学という言葉になるとその持つ意味は自然科学だけでなく、人間生活全体に影響を及ぼす大きなものに変わる。それは、丁度真空技術（圧力の低い状態）と超微細加工技術（長さの短い状態）の組み合わせによって高密度集積回路が実現し、これが高度情報社会の中核となったことに例を見ることができる。技術が両刃の剣であることは、情報社会のもたらす功罪からも明らかであり、低温工学も歴史的な評価を受ける時にはすべてが人間社会にとってプラスであったとは言いきれないものがあるかも知れない。