



Title	極低温研究の曲角
Author(s)	都, 福仁
Citation	大阪大学低温センターだより. 1995, 90, p. 1-2
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/10941">https://hdl.handle.net/11094/10941</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## 極低温研究の曲角

理学部 都 福仁 (内線5486)

1995年、あと5年で西暦2000年になる。今世紀はヘリウムガスが液化され低温の世界が広がった。すばらしい成果が基礎科学や工業分野で次々と出た。若い学生は、低温の科学に魅せられ、腫が輝いていた。学生の手先も器用で実験装置を気軽に手作りした。金属加工や計測機器の設計の相談もでき、仕事を請け負ってくれる町工場が数多くあった。20世紀は希望に満ちた時代であった。

大阪大学で液体ヘリウムを使った実験が始まったのは1959年頃である。当時東京郊外の田無にあった電気試験所（現在、筑波市にある電総研の前身）等にもヘリウム液化機が設置され、日本でもようやく低温での物性研究が始まろうとしていた。私はNECの研究所でMASER（宇宙通信の受信機用に開発が始まったが半導体を使った受信機の効率の良さに敗れ、MASER開発チームは1、2年後にLASER開発が主になった）開発の手伝いをしていた。川崎市にあったNECの研究所から田無まで、タクシーに乗って液体ヘリウムを汲みに行った。ガラスデュワーにクライオスタットをセットして液体チッソを外側のデュワーに補充しながら1～2時間かけて行った。今から思うと楽しい時代であった。二年程で阪大に移られて間のない伊達宗行先生の御指導を仰ぐことになった。

1960年以後の20年間で日本の工業の発達に歩調を合わせ低温の物性研究が花開いた。当時、伊藤順吉、関集三、川村肇の各先生方もお若く、伊達宗行先生、金森順次郎先生（現阪大総長）は最も若い指導者であった。永宮健夫先生は雲の上の存在であった。私など若い学生は、さしたる知識もなく阪大が低温物性研究のメッカのように思えたものである。

オランダのカメリン・オネス研究所でのヘリウム液化から半世紀遅れのスタートであった。液体ヘリウムの使用により1.2 K付近の温度迄の新しい研究が可能になった。量子化されたスピンや電子軌道が電磁波を吸収する、液体ヘリウムを使ったこの新しい研究に多くの若い学生が魅惑されたように思う。量子力学が導入された物性研究が夢のような世界に見えたものである。偉い先生方が1人か2人海外に行かれ、海外の話題を研究会や学会等で紹介された。我々は神様の御宣託のように聞いた。

その後、ヘリウム液化機は全国の大学に数多く設置され水道の蛇口を捻るように液体ヘリウムを使用するようになった。

1980年頃以降は $^3\text{He}/^4\text{He}$ 希釈冷凍機の技術が確立し、比較的簡単に入手出来るようになり1 K以下の研究も普及しつつある。しかし液体ヘリウムの実験程手軽ではない。

セリウム (Ce) やウラン (U) 化合物の重い電子系化合物の研究には1 K以下1 mK付近迄の研究が欠かせない。半世紀遅れでスタートした日本の低温物性研究は、半世紀の間に欧米の最先端の研究に追いついたのだろうか。一時は追いついたかに見えたが最近また大きく後れをとるような社会状況になっているのではないかと心配している。伊達先生が低温センター20周年記念誌で書いておられるように研究プロジェクトに合わせた技術開発が出来ていない。現在の体制は技術を修得しその技術を改良、発

展させるような組織になっていない。研究者の技術修得の段階で終わっている。

この事が難しいのは高度の技術を持った中小企業が存在できなくなっている事にも関係している。物作りを忘れた物理研究は有りえない。日本の社会が直面している問題が大学の基礎研究にも及んでいる。技術開発を担当する研究支援の技術者組織は日本の大学にはない。

助手や技官の数も大幅に減っている。1 K以下の研究には多量の液体ヘリウムを消費する。一低温研究室が消費する液体ヘリウム代金は年間校費よりはるかに多額になる。

このような状況下で1 K以下の超低温の研究で成果を挙げるにはどうしたら良いかの解決を迫られてきている。若い学生が希望を持って研究に飛び込んでくるような魅力がなくてはならない。講座間だけでなく学部の壁を越えた共通実験施設の設置や、教授ポストの技術者への開放等、学部の壁を越えて協力すれば今後研究センターとして発展させる道がありそうに思える。液体ヘリウム温度迄の研究が中心であったこれまでは単に液体ヘリウムの安定供給を考えれば良かったが、1 K以下の研究の比重が増大した現在、低温研究センター的な性格を持った施設が必要になるだろう。