

Title	低温が開く新しい世界
Author(s)	権田, 俊一
Citation	大阪大学低温センターだより. 111 P.1-P.1
Issue Date	2000-07
Text Version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/11094/4019
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

「低温が拓く新しい世界」

権田俊一

一般的にいえば、室温より低い温度はみな低温であろうが、室温（300K）より1桁低い液体窒素温度（77K）、さらに1桁低い液体ヘリウム温度（4.2K）が低温センターだよりの読者にはもっとも身近な低温であろう。低温研究の初期の頃は、温度を下げれば何か新しい世界が拓けるに違いないという期待感がより強かったように思う。1908年にカメリン・オンネスがヘリウムの液化に初めて成功すると、水銀の電気抵抗をはかって超伝導を発見したのもその表れといえるだろう。我が国で初めてヘリウム液化機を導入したのは東北大学の金研で1950年代初めである。大阪大学は、電気試験所（現電総研）に続いて、我が国で3番目に導入しており、早い時期から研究を始めている。

私事になるが、1962年に当時の電気試験所に入った私の実験研究の最初は、より低温をつくることであった。断熱消磁法で液体ヘリウム温度よりさらに2桁低い0.01Kをつくり、その温度で半導体の電気的性質を調べようというもくろみであった。勿論地道な研究目的でやったものであったが、室温から2桁さげて超伝導が見つかったように、液体ヘリウム温度からさらに2桁下げれば何か予想もしないような現象が出てくるかもしれないというあわい期待も少しはあったのである。何しろ高い温度では室温から1桁あげるだけで物質はバラバラの原子になり、2桁あげれば原子すらバラバラになってプラズマという第4の状態になるではないか。

ところが私の調べていたバルクの半導体では、そうドラスティックな変化はおこらなかった。勿論、物性研究という点では意味のあるデータは得られたが、温度変化に対して連続的であった。

新しい世界が拓かれるには調べる物質の方も変革が必要であった。超格子、選択ドーピングという新しい概念と、分子線エピタキシー（MBE）という新しい精密成長技術が出そろい、高い電子移動度をもつ2次元電子ガスが実現されて初めて量子ホール効果が、そして分数量子ホール効果が発見されたのである。この世界は強い電子相関、強磁場、極低温という極限状態の世界である。これは量子統計力学にも変革を与えるような新しい知見を我々にもたらした。

低温の世界は学問的知識だけでなく、実用的な面でも役立っている。超伝導マグネットやスクイド、さらに磁気浮上高速列車などいろいろな例があげられよう。

さて、次の21世紀は低温の世界はいかなる展開がはかれるであろうか。新たな物質系、超高圧など別の極限条件などの組合せが必要かもしれない。ともあれ阪大での仕事を終えて去りゆく身としては、歴史と伝統のある阪大低温センターから新たな世界を切り拓く優れた研究が生まれることを期待している。