The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	私の“低温”時代
Author(s)	片岡, 俊彦
Citation	大阪大学低温センターだより. 2009, 148, p. 1-2
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/11054
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

巻頭言

私の“低温”時代

佐岡俊彦

妙なタイトルを付けてしまったが、私が学生の頃を含めて本年3月で定年退職するまでの45年間の内、若い頃の15年間ほど低温実験に携わった時代のことである。当時、私の所属していた精密工学科は、機械加工を中心に、これに関連した材料、計測といった分野の研究室から成っていた。材料の機械的強度を決める塑性変形は結晶転位の運動を解明することで、すべて解決できるという勢いで、金属学会、物理学会を中心に盛り上がっていた時代であった。アルカリハライド固溶体単結晶の応力複屈折効果を卒業研究のテーマにしていた私は結晶に応力をかけすぎて塑性変形が起こり、増殖転位の集積で複雑な複屈折パターンが生ずるのを見たのが、この世界に首を突っ込むきっかけであった。転位の運動が外部応力の助けを借りた熱活性化過程により進行するわけであるから、降伏強度のひずみ速度依存性や温度依存性を調べることが主たる実験方法であった。これが低温実験との出会いである。

吹田キャンパスの低温センターには、材料の機械試験のために低温脆性試験機室が作られ、インストロン万能試験機が設置された。この試験機は非常に剛性が高く、一定変形速度の材料試験には世界一の性能を有していた。さらに、クライオスタットを置くための空間を確保するために、標準の二倍ほどの高さを持つ特注品となった。

この試験機室の立ち上げから、その役目を終わって廃止になるまでの間が、ちょうど私の低温時代であった。低温実験の難しさは、いやというほど経験したが、これがその後の実験技術の向上に役立ったことは言うまでもない。塑性変形は不可逆過程であるから、一つの試料を繰り返して使うわけには行かない。多くの試験片をクライオスタット内にセットし、順次圧縮試験を行うマルチスペシメン型クライオスタットを設計製作した。さらに光学観察可能な観察窓を付けた。相当複雑な構造をした装置となったが、ヘリウムのポンピングで到達温度1.6 Kの記録を達成した。これを用いてアルカリハライド固溶体の低温強度を全組成にわたって、ヘリウム温度から室温までの全領域にわたって測定し、高濃度固溶体における転位運動の理論を作り上げた。またパイエルス機構が支配的になる極低温では固溶体軟化が起こることを見出した。アルカリハライドの中で最も軽い結晶はLiHであるが、この結晶の降伏強度が5.2 K以下でぴたりと温度依存性が無くなり、トンネリングによる転位運動が生じているものと結論づけた。このような量子効果はさらに軽い結晶である固体水素なら、もっと高い温度でも観察できることを期待して固体水素の塑性変形用試験片をクライオスタット内で作成できる装置を作り上げた。実験の結果は、固体水素は固体と言っても非常に柔ら

かい水飴状の粘性液体状であり、降伏点は現れなかった。量子固体の塑性変形は点欠陥の流れによって起こっているのかもしれない。この実験が私の低温時代の終着駅であった。

これから後は、マニアックに成りすぎた研究テーマを捨て、光学の世界で実用的な研究を目指し、“ 光散乱法による半導体ウエハ表面評価装置の開発 ”、“ 近接場光学顕微鏡の開発 ”、“ 位相シフト点回折干渉法による絶対形状計測装置の開発 ” に取り組んだ。

そして現在は、無農薬有機農法で、五畝程の田圃で米作りをしている。田圃作りも研究もその裏にある道理を突き止めるのが面白い。もうすぐ稲刈り、収穫が楽しみである。