The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	液体ヘリウムとともに
Author(s)	木村, 真一
Citation	大阪大学低温センターだより. 2015, 163, p. 19-20
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/51263
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

談話室

液体ヘリウムとともに

生命機能研究科　木村真一（内線171-4600）
E-mail: kimura@fbs.osaka-u.ac.jp

2013年7月より本学でお世話になっている、木村真一と申します。

私は生命機能研究科に属しておりますが、専門は生命系ではなく物性物理学で、これまでは生命系で扱うような柔らかいモノではなく硬い物質・材料を研究の対象にしてきました。生命機能に関する業績のない私が、何故か現在のポジションについていることは自分でも不思議で、またお世話になってきた先生などからも「なぜ木村が生命？」とよく聞かれますが、これまで進めてきた分光学の経験を活かして、物性物理だけではなく生命の研究もするのだと嘯いております。実際に、生命系の試料には魅力的な構造をしているものが数多く、今はそれらを使った新しい電子機能を引き出せないかと考え、新しい研究をスタートしています。

さて、私の液体ヘリウムとの付き合いは、四半世紀以上前の大学3年生で行った物理実験の量子振動にさかのぼります。その時は技官の方が容器に入れてくれた液体ヘリウムを1、2度使うだけでしたが、４年生で配属された研究室で遠赤外（テラヘルツ）分光をはじめてから、測定試料とテラヘルツ検出器であるボロメータの冷却のために液体ヘリウムを使い続けてきました。最近では、光電子分光や赤外分光では、循環式ヘリウム冷凍機を使って試料の冷却もおこなっていますが、テラヘルツ領域は振動に弱いボロメータを利用するため、振動のない液体ヘリウムが欠かせません。そのために、液体ヘリウムは私の研究のパートナーです。

阪大に来る前の職場は、愛知県岡崎市にある自然科学研究機構分子科学研究所（分子研）でした。そこでは、シンクロトロン光施設（UVSOR）のビームラインの担当者としていくつかのビームラインを建設し、共同利用を進めてきました[1]。UVSORはシンクロトロン光でも低エネルギーをカバーする施設であり、低温での電子構造を様々な分光法で調べることに適した装置が揃っています。そのため、ユーザータイム中は、複数のグループが液体ヘリウム容器から試料を冷却して光景がよく見られます。私の建設したビームラインの1つに、固体試料の三次元角度分解光電子分光を行うものがあります。そこでは、試料の冷却のために、1週間で200リットル程度の液体ヘリウムを常時使っていました。年間では7000~8000リットルにもなります。こんなに多くのヘリウムを惜しみなく（？）使いながら実験できるのも、共同利用施設ならではだと思います。

このような大量のヘリウムの消費を可能にするように、分子研ではインフラが整っていました。具体的には、すべての実験室にヘリウム回収ラインが配管されていること、液体ヘリウムの個別容器への汲み出しは、低温センターでユーザーがセルフサービスで自動で行えることです。また、低温センターから各自の実験室やUVSOR施設へは、渡り廊下で移動できます。私は、知らず知らずにこのような極めて恵まれた環境に慣れてしまっていたようで、阪大に来てからいろいろ戸惑いました。

着任後に最初に行ったのが、実験室へのヘリウム回収配管の工事でした。私の研究室のあるナノバイオロジー棟には、1階に低温電子顕微鏡があり、そこにはヘリウム回収配管が来ています。それを研究室のある7階まで延長しようとしましたが、工事費用が極めて高いことがわかりました。そこで、研究科の事務に相談したところ、電子顕微鏡に近い2階に実験室をもらえることになり、回収配管の取り付け費用は、7階に配管するとした場合に比べて約1/10に抑えることができました。

また、液体ヘリウム容器は、分子研では低温センターが所有しているものを借りるのが普通でしたが、阪大では自前で持つ必要があります。そのために、物理学専攻の「卓越した大学院拠点形成支援補助金」のサポートによるものと、知り合いから譲りうけたものの合計2台のヘリウム容器を手に入れることが出来、常時液体ヘリウムを使用できる体制が整いました。

無事にヘリウム容器を手に入れましたが、液体ヘリウムを入れてもらうために、低温センターへ運搬する必要があります。吹田キャンパスの南端にあるナノバイオロジー棟からは、キャンパスのほぼ中央にある低温センターへは「渡り廊下で・・・」というわけにはいきません。また、「手押しでコロコロ」というのも遠すぎます。そこで、低温センターや研究科内の他の研究室に相談したところ、運送業者を紹介していただき、運搬に関しても解決しました。(ただし、回数が多くなると費用もかさみますので、自前で運搬する方法も模索しています。何かいい方法があればご紹介ください。)

このように、まわりに助けられながら問題も解決でき、液体ヘリウムが必須のボロメータを使った実験が、装置の移設直後の2014年当初から行えるようになりました。さらに、2015年春には、7階に設置した研究室と実験室も2階に設置したヘリウム回収配管の近くに移動する予定になっており、現在7階に置いてある装置でも液体ヘリウムを使った低温での実験が可能になる予定で、着任から約2年でやっと異動前のアクティビティまで戻すことができそうです。

以上のように、阪大に着任してから液体ヘリウムが使えるようになるまで、こんなに苦労することになるとは、着任前には想像もつきませんでした。また、この環境を整備するのに、多くの方々にご協力を頂きました。ここに感謝いたします。今回の経験を忘れずに、液体ヘリウムを末永く使わせていただけたらと思います。今後ともよろしくお願い致します。

参考文献

1. 木村真一，分子研レターズ 70, p. 39 (2014).