The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	私が見た低温センター事情
Author(s)	花咲, 徳亮
Citation	大阪大学低温センターだより. 2011, 156, p. 24-26
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/6262
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

私が見た低温センター事情

理学研究科　花咲　徳亮（内線5751）
E-mail: hanasaki@phys.sci.osaka-u.ac.jp

4月に理学研究科物理学専攻に着任しました。強相関電子系における巨大磁気抵抗効果などの巨大応答現象を探索すべく研究室を立ち上げております。着任直後に本欄を書くように依頼されました。締め切りまで時間があると思っていましたが書く段になり、はたと困りました。読者に興味を持たれるような事を書かないと意味がありません。阪大を卒業した後、場所を転々としてきましたが各々の低温センターについて印象に残った事を書くと、この冊子の趣旨に合うだろうし有益かもしれないと思うようになりました。寒剤の扱い方も大学によって作法が異なる場合も多いようです。液体窒素の供給を受ける際に、容器をはかりの上に載せて窒素の量を測るものだと思い込んでいましたが、竹竿に付く霜の具合で窒素の量を測る阪大のやり方には少し驚きました。場所が変われば常識も違うものかもしれません。

19年前に阪大物理学科を卒業した後、私は東大の駒場キャンパスの研究室で分子性伝導体を研究していました。その当時、駒場には低温サブセンターなる小規模の施設があるに過ぎませんでした。ヘリウムガスを液化する装置はなく、回収されてくるヘリウムガスを駒場でガスボンベに溜め込み、本郷の低温センターで液化してもらうという状態でした。それゆえ液体ヘリウムはとても貴重でした。当時、駒場のサブセンターは小田嶋豊さんという方が一人で切り盛りされていました。上記の事情もありヘリウムの回収率が落ちてくると、小田嶋さんは走り回って原因を徹底的に調べられました。場合によっては、各研究室に踏み込んで調べられた事もあります。いつぞやの事、「君の研究室の古い黒色のポンプが動き出すと回収率が悪くなる傾向があるんだよね。」と言われた事がありました。念のため調べてみると、確かにポンプの中でパッキングが破れていました。誠に恐れ入りましたが、ヘリウム系という、多くの研究室が使う共通設備を管理する上で研究室間の横の繋がりも必要なのだと感じました。聞く所によると、現在も回収ライン確認のため、月1回程度は各研究室を巡回しているそうです。95年に念願のヘリウム液化機が駒場に設置されましたが、回収率が常時90%以上という高い値を保っていたようで、垣根の低さが有効だったのかもしれません。また小田嶋さんは技術専門員という身分でしたが、大学職員は研究開発をした方がよいというのが彼のモットーでした。低温カプラという物を開発したり、予約なしで24時間いつでも液体ヘリウムの供給を受けられるユニークな自動供給システムを作り上げたりもしていました。このシステムは現在も駒場で動いています。

駒場の後、物性研究所で分子性物質を研究している化学科系の研究室に移りました。物性研はご

存知のとおり低温液化室が充実しており、液体ヘリウムを自由に使用できました。ここで印象的だったのは、各実験室のヘリウム回収口にヘリウムガス純度計が必ず設置されていた事です。年度初めは新入生が実験操作に慣れていないために、回収ラインのバルブを閉め忘れてしまう事や、空気を吸い込んでしまう事等のトラブルが起こりやすくなります。このような問題が起きると、各部屋に付いている純度計の値がすぐに低下するので、その場で異常に気づく事ができました。このヘリウム純度計は東大低温センターの大塚洋一先生（現筑波大）、早坂洋さんが基本設計を行ない、土屋光さん（物性研低温液化室）が安価で使いやすいように作り上げたそうです[1]。純度計の値段を安く押さえるために市販のピラニゲージを利用するタイプでした。簡単に仕組みを説明しますと、ピラニゲージの中にある白金線に電流を流し発熱させます。白金線の周囲にあるガスの熱伝導の度合いによって白金線の温度上昇が変わり抵抗値も変化します。**1** 気圧のヘリウムガスと空気では熱伝導が違うので、両者のガスでピラニゲージを校正してやれば、ヘリウムガスの純度が測れるという具合になっています。

その後、私は研究テーマを遷移金属酸化物に変えて、東大の物理工学科へ移りました。寒剤を潤沢に使わせていただき研究に励む事ができました。ただ本郷キャンパスはあまりに広く、トラックでヘリウムベッセルを各建物の入口まで運んでくれるという便利なシステムがあったので、低温センターとの接点はほとんどありませんでした。さらに **3** 年後、岡山大学に移って、放射光を利用した実験も行うようになりました。地方大学に移る際、とても気になったのが液体ヘリウム事情でした。幸い岡山大学では液化機が動いておりヘリウムを学内調達できる環境にあったので、安心しました（中国・四国地方でヘリウム液化機が動いている国立大学は、広島大学と岡山大学だけ）。浦上久幸さんが岡大の低温センターを切り盛りされていましたが、関係職員は浦上さん一人だけという事もあり、いつも忙しく液化作業・装置保守をされていたのが印象的でした。地方大学では少人数で管理している場合も多く、どのようにノウハウが伝承するかという事や、関係職員の健康管理も注意すべき事かもしれません。

岡山で最も印象に残ったのは液化機の老朽化・更新に関する事でした。**95**年に液化機を更新した後、**13**年間動いてきた液化機の故障が頻発するようになってきました。次第に故障の時間間隔が短くなり、今度故障したらもうだめになるのではないかと心配し、その時ばかりはヘリウム液化機の有り難さを実感したものでした（液化機が故障してそのままになっている他大学もあると聞きます）。物理学科の先生方が中心となって液化機の更新を概算要求する事になりました。国家予算における国債の比率も増加している今日の財政事情を考えると、状況は大変だったのではないかと推察されます。学長をはじめ学内の液化機に対する理解はもちろんの事、液化機に関連する装置の中で使える物は徹底的にリユースして使いコストダウンしていった誠実な姿勢が、文部科学省の方々の心を動かしたのだと思います。また、その年度の液化機更新が全国で岡山大学だけだったのという事もよかったのかもしれません。

液体ヘリウムは基礎科学の研究に不可欠なものになってきていますが、地方大学や国立の研究所には低温センターがない場合も多く、そこで低温実験をしている方は不便を感じていると思います。普段、液体ヘリウムを当たり前のように使ってしまいがちですが、ヘリウムを学内調達できる環境

は有り難いものです。活躍されている若い先生方が岡山大学に赴任される事例があるように思われますが、研究を進める上でも人材を集めている上でも低温センターが果す役割は大きいのではないかと感じます。

参考文献

［**1**］早坂洋、大塚洋一、固体物理 28 **230**（**1993**）**.**

物性研では三協電精に製作を依頼。**1** 個あたり **3** 万円程度。（土屋氏）