



Title	コアファシリティ機構 低温科学支援部門(旧低温センター)移転について
Author(s)	竹内, 徹也
Citation	大阪大学低温センター 50周年記念誌. 2025, p. 82-84
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/102134
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

コアファシリティ機構 低温科学支援部門(旧低温センター)移転について

大阪大学コアファシリティ機構 低温科学支援部門長 竹内 徹也

低温科学支援部門の業務

低温センターは令和5年4月に科学機器リノベーション・工作支援センターと統合してコアファシリティ機構 低温科学支援部門に改組されました。低温科学支援部門は豊中分室と吹田分室により構成されています。本部門の最も重要な業務は、低温を用いる教育研究に不可欠な液体ヘリウムおよび液体窒素を、学内にできる限り安価に安定して供給し、大学の教育と研究を下支えすることです。このため各分室にヘリウム液化装置が設置されており、これを高圧ガス保安法に則って運転し、年1回豊中市や吹田市による保安検査に合格するように厳しく維持管理しています。

ご存じのようにヘリウムは100%を輸入に頼っている希少な資源なので非常に高価です。液体ヘリウムのコストを下げてできるだけ安価に供給できるように、本学では、使用された蒸発ヘリウムガスを学内に張り巡らせた銅管のガス回収ラインを用いてできる限り回収して、それを本部門吹田分室、豊中分室にそれぞれ設置されているヘリウム液化装置で再び液化するというヘリウムのリサイクルに努めています。このリサイクルシステムにより液体ヘリウムの多額の研究費の出費を軽減し、利用研究者がろうじて支払える金額に抑えています。また液体ヘリウムを用いることで、実験室での冷凍機による冷却方法と比較して大幅な節電にも寄与しています。さらに本部門では生体試料の凍結保存や検出器の冷却などに使用する液体窒素の供給も行っています。

液体ヘリウム供給の現状について

ヘリウムは希少な資源で、日本は外国(おもにアメリカや中東)から100%輸入しているので非常に高価です。また重要な先端医療機器のMRIには必要不可欠なので、MRIの導入が進められている国での液体ヘリウムの需要がどんどん増えている状況です。従ってここ数年ヘリウムの需給が世界的に逼迫しており、ヘリウムガスや液体ヘリウムの購入が大変厳しい状況が続きまた価格も大幅に急上昇しています。このような状況で大学での低温に関する教育研究を維持発展してゆくためには、ヘリウムガスをできるかぎり再利用し大学の備蓄量の減少を少しでも抑えることが重要です。このリサイクルシステムの要であり、ヘリウムガスを液化して液体ヘリウムを製造する装置がヘリウム液化装置です。

次ページの図1に豊中分室と吹田分室の年ごとの液体ヘリウム供給量の推移を示しました。豊中分室では液化装置を平成14年(2002年)に更新した後、供給量が急激に増加して年間16万リットルと全国第2位の供給量にまで達しましたが、近年は年間8万リットル前後の供給量に落ち着いています。平成28年(2016年)には、豊中分室の老朽化したヘリウム液化機を中心に装置の一部を更新できましたが、予算の都合で更新できなかった器機の更新をR5年度概算要求で要求し、予算が認められたため更新を予定しています。吹田分室では平成29年(2017年)にヘリウム液化システム全体を更新し、年間約4.5万リットルを吹田キャンパスに供給して

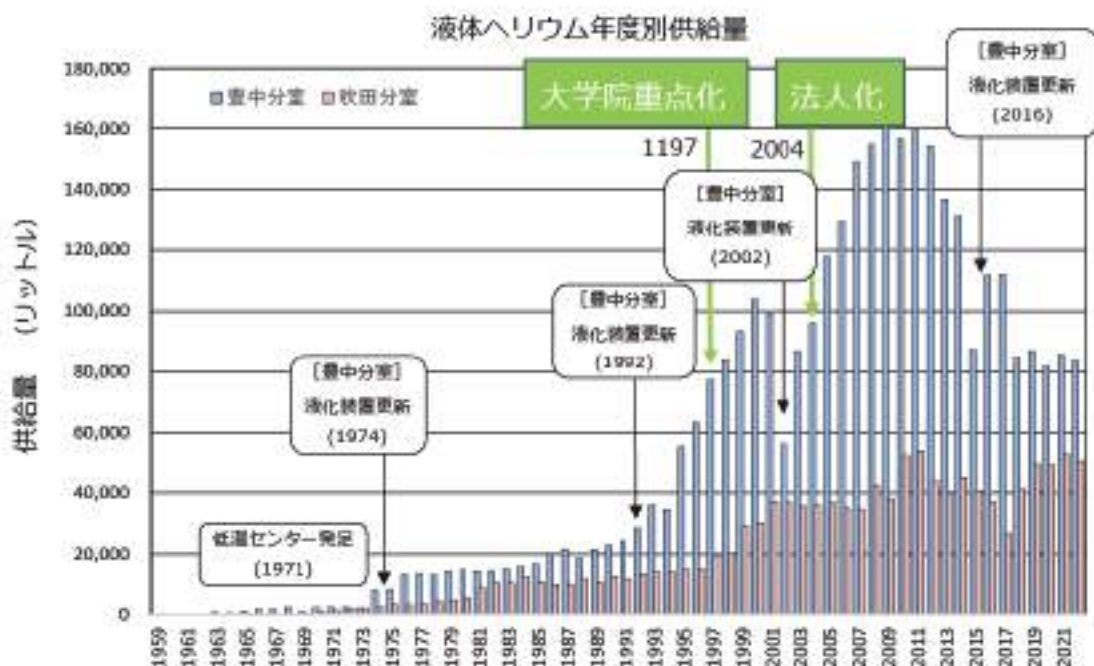


図1 豊中分室の年度ごとの液体ヘリウム供給量

います。ヘリウム液化システムの整備により、将来にわたって液体ヘリウムの安定供給を維持し本学の低温を利用した教育研究の更なる発展を支えています。

豊中分室、吹田分室の施設の老朽化と狭隘化

豊中地区の施設は昭和33年(1958年)に(これはまだ阪大が中之島にあった時代ですが)理学部附属として設置された極低温実験室としてスタートし、その後昭和39年(1964年)に中之島から待兼山に引っ越すと同時に現在の施設が建設されました。敷地内と建物内には液体ヘリウム製造のための装置と液体窒素供給設備などがたくさん設置されており、設備の大型化や増設のための空きスペースはもうほとんどありません。豊中キャンパスでの液体ヘリウムの安定供給やヘリウムの需給の逼迫からヘリウムガス貯蔵ボンベの増設や液体ヘリウム貯槽の拡大などの設備増強を行いたいのですが、現状ではスペースの問題で増設は困難

であり今後何らかの対策が必要と考えています。また建物自体や付随したインフラ設備の老朽化も激しいです。

一方、吹田分室は昭和40年(1965年)頃から工学部の吹田地区への移転に伴い吹田地区にも独自のヘリウム液化装置を持つべきであるとの要望が強まり、昭和43年(1968年)、44年(1969年)に特別設備費が認められ、液化機および480 m²の現在の建屋が設置されました。さらに低温工学の発展期に応じて、180 m²の共同実験室が昭和47年(1972年)に増築され、54年(1979年)には低温脆性試験機およびそのための部屋が設置され今日に至っています。

将来的に豊中、吹田の両キャンパスでヘリウム液化装置を持ち続けるのか否か

上記のように、これまでは豊中と吹田の両キャンパスでヘリウム液化装置を保有してきました。ヘリウム液化装置の耐用年数は10～20年といわれており、システム全体の更新となると

現在では10億円以上かかると見積もられます。豊中と吹田両キャンパスのヘリウム液化装置をひとつの大学として今後も交互に更新していくのは至難の業です。液体ヘリウムを使用する研究はどちらかのキャンパスに集めてしまうのはひとつの案ですが、利用者が多くの学部や研究所に分かれているので現実的ではないでしょう。可能性のある案とすれば、どちらかのキャンパスではヘリウム液化装置を保有するのは止めてヘリウムガスを回収するのみの設備を残し、回収したヘリウムガスを液化装置を保有するキャンパスに運んで液化装置で液体にして再びもう一方のキャンパスに運搬して研究室に送り届ける。このような究極の選択も将来の選択肢として考えておくべきかもしれません。

将来を見据えた移転計画と施設の設計

ヘリウム液化装置を統合することを考えると、設備増強のためのスペースやトラックへのヘリウム容器の積み卸しのためのスペースなどが必要となりますが、上記のように、現有の施設ではこれ以上のスペース確保は不可能です。大学として、今後どのようにヘリウム液化装置を維持していくのか、そのための施設の整備はどうするのかは、まさに今考えておくべき重要課題です。

移転の難しさ

高圧ガス製造施設である本部門は高圧ガス保安法に則り厳しく管理されています。また本部門には液体窒素や液体ヘリウムを運搬する教員や学生が頻繁に出入りします。他大学を見ても、本部門のような高圧ガス製造施設やRIセンターなどの安全管理が厳しい施設



図2 1964年頃の豊中分室

は、通常メインストリートから奥まった比較的人通りの少ない場所に設置されています。(しかしながらアクセスは良い場所。)豊中分室の施設側のメインストリートにバスロータリーを作る計画もありますので、将来的には本部門をメインストリートから離れた場所に移設することを考える必要があろうかと思います。この際、本部門の各分室にはヘリウム液化装置が設置され、各部局からのヘリウム回収配管が集約されていますので、低温科学支援部門の施設移転時には建物の移転のみならず、ヘリウム液化装置一式やヘリウム回収配管も同時に移設する必要があり、多額の移設費が必要となります。