

# 広島大学自然科学研究支援開発センター 低温実験部の紹介

技術センター 理学部等部門  
研究実験技術班 萩岡 光治

## 1. はじめに

広島大学自然科学研究支援開発センター(N-BARD)は学内の低温センターなどの5つの施設とセンターを統合し、全学の教育研究支援体制の強化と生命科学や物質科学関連の研究プロジェクトの推進を目的として、平成15年に設置された。その後、低温センターは平成18年度から低温実験部と名称を変えている。この低温実験部では、低温実験に不可欠な寒剤(液体ヘリウム・液体窒素)の安定供給および保安教育や低温科学の啓蒙活動、ならびに低温分野の研究開発を主な業務としている。



図1 N-BARD 低温実験部

## 2. 低温実験部

本学における寒剤施設の歴史は古く、昭和34年に理学部に窒素液化機が設置されたのが初めである。その後昭和41年に理学部極低温室ができ、そこに初めてヘリウム液化機が設置された。昭和63年には低温センターができ、平成3年の理学部の東広島キャンパスへの移転と同時に極低温室は廃止された。低温センターも前述の通り平成15年には自然科学研究支援開発センターへ統合され、平成18年から低温実験部と

なっている。現在のヘリウム液化機を含めたヘリウム液化システムは平成15年に設置され、全学への液体ヘリウムの安定供給の根幹を担っている。本実験部の液化システムの処理能力と貯蔵能力は日本の大学の中でもトップクラスの規模をもつ。



図2 ヘリウム液化システム

## 3. 寒剤の供給

本実験部の最も重要な業務の一つに安定した寒剤の供給が挙げられる。ここでは、液体ヘリウムの製造・供給以外にも液化窒素貯槽から液体窒素の供給を行っており、学内の10部局に渡って利用されている。

一方、本システムによって製造された液体ヘリウムは8部局に渡って広く利用されており、平成18年度にはおよそ5万リットルの液体ヘリウムを供給している。液体ヘリウムの汲出しは、原則として火曜日と金曜日であり、利用者が使用する容器に各自で汲出すこととしている。これはヘリウム汲出しという技術の伝承と寒剤利用意識の向上、および技術員が汲出し業務以外の業務に専念できるようにすることを目的としている。

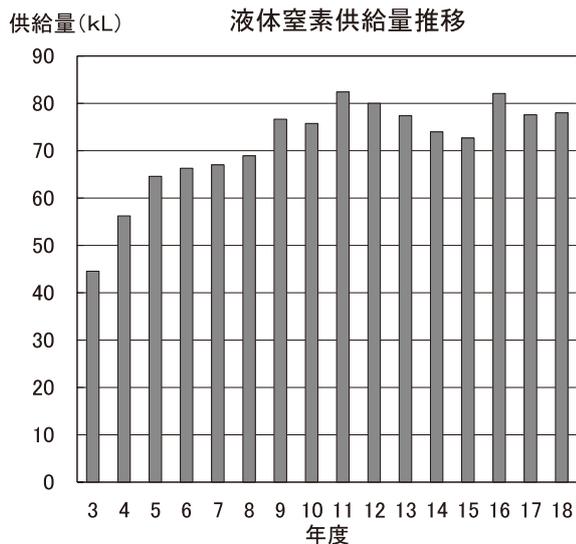


図3 液体窒素年度別供給量

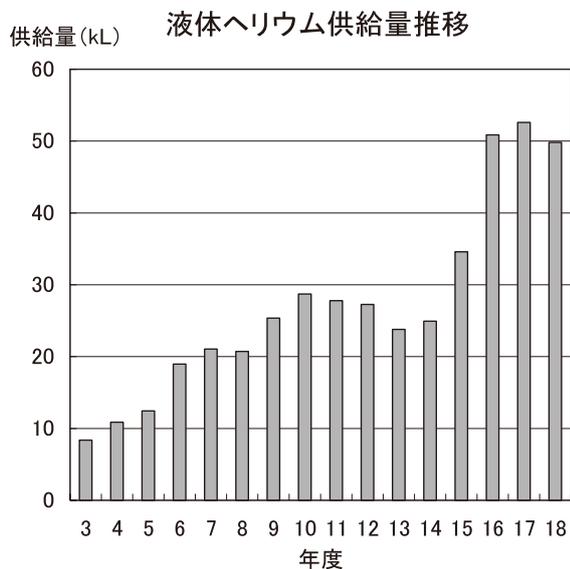


図4 液体ヘリウム年度別供給量

本実験部で供給された液体ヘリウムは、各研究室で実験などに使われる際に気化して、ヘリウムガスとなる。このヘリウムガスは東広島キャンパス内の6つのサブセンターに集められ、そこからキャンパス内に敷設された総延長3 kmという全国屈指の長さの配管によって回収される。回収されたヘリウムガスは本システムによって液化され、再び利用者に供給されている。このようにヘリウムガスを学内で回収して再液化することによって、市価の約5分の1という安価で、しかも安定して液体ヘリウムを供給



図5 ヘリウムガス回収配管

することができる。

また本実験部では、法により一定期間毎の検査義務がある密閉型液体窒素容器の容器検査所を平成11年度から開設しており、民間の検査所より安価、迅速に容器検査をすることができる。なお、容器検査所を設置している大学は全国でも珍しい。

#### 4. 公開実験

本実験部では、学内の学生や教職員、さらには学外の一般の方々に対する低温科学の啓蒙活動の一環として、大学祭での公開実験を行っている。



図6 大学祭での公開実験の様子1



図7 大学祭での公開実験の様子2

実験内容としては、液体窒素を使った実験（凍らせたバナナで釘を打つ、液体酸素やドライアイスを作る、電池を冷やしてみるなど）や銅酸化物高温超伝導体のマイスナー効果と磁束ピン止め効果を使った磁気浮上車の演示実験を行っている。また、常温では見ることのできない極低温ならではの液体ヘリウムの超流動といった特異な現象（液体が壁をよじ登るフィルムフロー、ナノサイズの隙間を液体が通り抜けるスーパーレーク、光を当てると回転するカピッツアの蜘蛛など）も見せており、これらの実験は珍しさも手伝って毎回好評である。

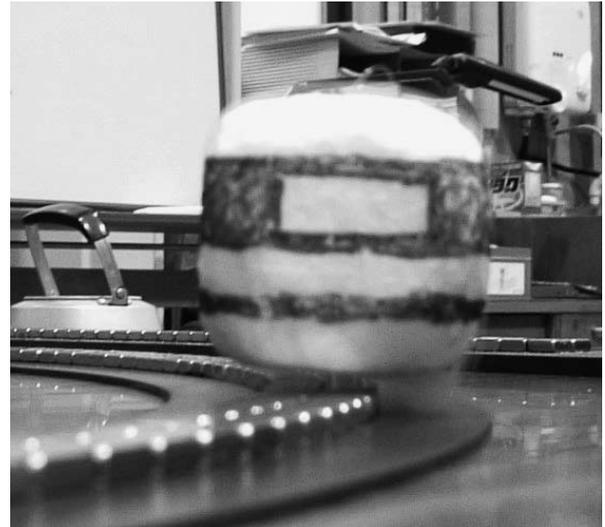


図8 磁気浮上車



図9 液体ヘリウムを使った実験の様子

## 5. おわりに

これまで述べてきたように、広島大学低温実験部は寒剤供給施設としては全国有数の規模を持ち、学内の低温実験を支援してきている。今後は、高騰が予想されている液体ヘリウムの更なる安定供給のため、設備の維持、管理と低温技術の開発、継承、さらには大学祭での公開実験等で低温科学の啓蒙に努めたいと考えている。

## 6. 参考文献・資料

- 1) 梅尾和則（2006） 広島大学自然科学研究支援開発センター年報：p57-68
- 2) 梅尾和則（2007） 低温工学 Vol.42 No.7：p230-231



図10 カピッツアの蜘蛛