

Title	ヨーロッパの低温センター
Author(s)	山本, 純也
Citation	大阪大学低温センターだより. 1976, 16, p. 14-15
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/5559
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

ヨーロッパの低温センター

低温センター 山本 純也 (吹田 4106)

第6回国際低温工学会議(1976年5月)出席の機会にヨーロッパの研究所の低温センターを見学することができたので、その印象をまとめてみた。今回見学した研究所のうちで、ヘリウム液化設備を持っていたのは次の4つの研究所であった。核研究センター(フランス, グルノーブル, 略称CENG), 国立科学研究センター(フランス, グルノーブル, 略称CNRS), マックスプランク固体研究所(ドイツ, シュツツガルト), マックスプランク協会フリッツハーバー研究所(ドイツ, ベルリン)。

液化機は連続運転するもの

上記の4研究所のヘリウム液化機はいずれも20ℓ/時程度の能力を持っており、これを短いところで5日間(月曜日から金曜日)、長いところで9週間(固体研究所)連続運転して、大型ヘリウムコンテナ(容量500ℓ~2000ℓ)に液体ヘリウムを貯えている。停電、故障等の際は自動的に運転が停止するだけで、何ら危険のないことが強調された。確かにこのような運転形態を取ると液化量は昼間のみの運転に較べて単純に計算しても3倍(予冷時間を入れるともっと大きい)になるし、機械の寿命も温度サイクルの回数が減るので長くなる。

液化室オペレーターは保安の見地から一日数回液化機の圧力、温度等のデータを取ってデータシートに記録している。液体ヘリウムの供給は昼間研究室から持込まれるヘリウムコンテナ(25ℓ~100ℓ)に連続液化に使っている大型ヘリウムコンテナから行う。オペレーターにとって液化機の始動、停止の回数が減ることは時間的にはもちろんのこと、精神的にも負担を減らしている。こうして浮いた時間は新しいクライオスタットの開発等の低温技術の研究に使われており、研究所全体がその恩恵にあづかっている。

我が国の大学、研究所では今だに大部分のヘリウム液化機は昼間のみの運転である。この原因の最も大きなものは高圧ガス取締法の運用上、夜間無人運転を大多数の都道府県が認めていないことである。昭和44年以前に購入された液化機は旧式であるため、液体窒素の補給等の点で無人化はむづかしいが、最近の機械では充分無人化できる構造になっている。現在のヘリウム液化機は無人化だけでなく、長期の連続運転と充分な保安装置を持っており、いたずらに液化能力の大きい高価な液化機を導入するよりも、中規模の能力を持つ液化機と、大型ヘリウムコンテナの組合せが、経済的なのではないだろうかと思った。

隣接研究機関への供給を引受けている

CENGの低温センターはILL(ラウエランジエバン研究所, 英, 独, 仏三国共同のヨーロッパ最大の原子炉)等の研究所に液体ヘリウムを供給している。同様の関係はCNRSと高磁場研究所, シュ

ツツガルトの固体研究所と金属物理研究所、ベルリンのフリッツハーバー研究所とベルリン自由大学の例があった。液化設備を効率高く利用しているよい例である。

液化室と低温研究室は表裏一体の関係

前記4研究所のうち、グルノーブルのCENGとCNRSは液化室と別に立派な低温研究室を持っており、冷却技術、超電導技術、低温物質の研究を行っている。たとえばILL(前出)の冷中性子源の液体重水素設備はCENGの低温グループが作りあげた。液体水素ポンプや、一気圧下での超流動ヘリウムによる超電導マグネットの冷却(Nb-Ti系で臨界磁場を20~30%上げられるので非常に注目されている)などもCENGが開発している。CNRSでは超低温技術をはじめ、超電導回転機の研究も行っている。

ドイツの固体研究所、フリッツハーバー研究所では低温部門のボスが液化室と研究室(両者が同一区域内にあり、人も相互に関連している)の両方に関連づけて仕事をしている。研究所全体に対しては、液体ヘリウムの供給と同時に低温実験装置の提供、固有の低温研究によって責務を果たしている。

固体研究所の場合は次のスタッフで運営されている。

研究部門	研究者(学位あり)	3名
	客員研究者	1名
	博士課程学生	1名
	技能員	2名
サービス部門	技術者	2名
	技能員	1名
	機械工	4名

共同利用実験装置としては、比熱、トランスポート、100KGマグネット(200KGはグルノーブルの高磁場研究所にある)、希釈冷凍機、He(3)クライオスタット等が設備され、研究部門のスタッフと一緒に仕事が行われている。研究所内の他の研究室(教授が長となっている。低温は研究的サービスグループに属し、光学、結晶等と同格で長は教授ではない)における研究のうち低温が重要な部分を占めているものは、低温グループのスタッフが共同研究者となりすすめられている。

サービス部門では低温寒剤の供給、テクニカルガス(低温に限らず実験用のガス)の供給、および技術サービス室がある。このサービス室の仕事には、クライオスタットのプランニング、サンプルの調整、温度計の較正、文献類の整備と提供、低温部品(ニードルバルブを含む)の自作が含まれる。

フリッツハーバー研究所もほぼ同じシステムを取っているが、独自の研究テーマとしては低温工学的性格を強め、クライオポンプや超臨界ヘリウムの研究が進められている。この研究所の低温部門のボスはクリッピング博士で、ヨーロッパ低温工学のボスであることから、研究所外との共同研究が積極的に推進されている。

研究所によって低温研究の内容、すすめ方はもちろん差違はあるが、いずれにしても、研究所内に低温部門を確立して所内、所外に対して低温に関するすべてのサービスを行っている。低温センターというものが大きな低温研究の中で位置づけられていることに強く感銘をうけた。