九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

九州大学百年史 第7巻 : 部局史編 IV

九州大学百年史編集委員会

https://doi.org/10.15017/1801803

出版情報：九州大学百年史. 7, 2017-03-31. 九州大学
バージョン：
権利関係：

KYUSHU UNIVERSITY

第 56 編

低温センター

第 1 章　はじめに

九州大学低温センターは 2006（平成 18）年 4 月に発足した新しいセンターである。センターの役割は全学の寒剤利用者に対して寒剤（液体ヘリウム・液体窒素）を安全・安定かつ安価に供給し、低温を用いた研究教育を支援することと、高圧ガス保安法に基づく保安教育を実施し、低温を利用した研究教育が安全に行われるように努めることである。

物質の温度を下げていくと粒子の熱的ド・ブロイ波長が増大し、また低温では熱雑音が低減されるため、数々の量子現象が観測されるようになる。超伝導や磁性はその典型的な例といえる。また低温環境では化学反応など熱エネルギーに起因する諸現象も抑制されるため、低温を利用することでその外的制御が可能になる。つまり低温環境を積極的に利用することで、既存の研究分野の発展だけでなく新しいアイデアに基づく新研究分野の創成につながることが期待される。さいわい、九州大学低温センターは理学・工学・医学・歯学・薬学・農学等、非常に幅広い研究分野の方々に利用されている。今後は伊都新キャンパスセンターを中心としてますますの充実を図ることで、九州大学の研究教育活動のさらなる発展に尽力していく。

第 2 章　低温センターの設立

カマリン・オネスがオランダのライデン大学で初めてヘリウムを液化したのが 1908（明治 41）年で、それに引き続いて 1911 年に超伝導現象を発見した。これを機として世界中で本格的な極低温研究がスタートしたと言える。日本ではそれから約 50 年近く遅れて、1952（昭和 27）年に東北大学金属材料研究所に第 1 号のヘリウム液化機が輸入され、極低温研究がスタートした。九州大学としての極低温研究は、1960 年 11 月に東北大学金属材料研究所より渋谷喜美教授を迎え、あわせて低温センターの前身となる理学部附属極低温実験室が 1963 年 3 月に箱崎キャンパスに完成し、ヘリウム液化機が設置され、液体ヘリウムの供給が開始されたところから始まっている。これは日本の大学では東北大学金研、東京大学物性研究所、大阪大学についでのことである。以来、ヘリウム液化機は何度か更新されている。また同時期に窒素や空気の液化機も設置された。窒素は 1970 年ごろから外部購入方式に代わり、今日に至っている。なお、理学部附属極低温実験室については、第 9 編理学部(第 5 巻)にも詳しい説明があるためそちらも参照していただきたい。

低温関連研究の発展、寒剤使用者の増加に伴い極低温実験室をセンター化しようという構想は 1996（平成 8）年ごろから始まった。この構想を発展させ、低温施設を中核とした物性研究センターを設置しようという動きが理学部・工学部を中心に 2000 年ごろから盛んになり 2002 年度・2003 年度に概算要求事項として出された。しかし大学法人化の影響で今一歩のところで実現には至らなかった。一方、1983（昭和 58）年には工学部に超伝導マグネット研究センター（現超伝導システム科学研究センター）が設置され、大容量の超伝導システムを冷却するためにヘリウム冷凍機が導入された。これによって学内の寒剤ユーザーの数、寒剤の利用量は大幅に増加した。このよう

図 56-1 伊都低温センター外観

な状況の下、伊都新キャンパス移転に伴う低温インフラ設備の重要性が学内でも認知されるようになり、2006（平成 18）年度の概算要求で新キャンパスのヘリウム液化機・冷凍機の導入が認められることとなった。そして液化機の保守運転と寒剤ユーザーに対する安全教育を、責任を持って行う組織が必要であるという認識が広がり低温センターが発足した。発足時人員として、箱崎地区センターに教授 1 名（複担）、初代九州大学低温センター長として和田裕文理学研究院教授、副センター長に船木和夫超伝導システム科学研究センター教授が就任した。その後、両教授が交互にセンター長を務め運営にあたってきた。2014 年現在は和田教授がセンター長、木須隆暢（たかのぶ）システム情報科学研究院教授が副センター長を務めている。また両教授は箱崎地区センター長・伊都地区センター長として両キャンパスの管理運営を兼務している。図 56-1 に伊都キャンパス低温センター建屋を示している。

第 3 章　低温センターの活動

低温センターの主要な活動として、1)寒剤の供給、2)寒剤・高圧ガス利用者への保安講習会がある。また現在、九州大学はキャンパス移転中であり、これに対応するため、箱崎・伊都それぞれの地区にサブセンターを設け、両キャンパスで寒剤供給を行っている。

第 1 節　寒剤供給量推移

近年、九州大学では理工学系ユーザーを中心に伊都キャンパスへの移転が進み、設備もそれにあわせ新鋭化したため液体窒素・液体ヘリウムともに供給が増加している。図 56-2 に液体窒素供給量（左図)、液体ヘリウム供給量（右図）の年間推移を示す。液体窒素は移転時に一時的に減少したが、新キャンパスの供給体制が完了した 2009（平成 21）年以降は以前の水準に戻っている。一方、液体ヘリウムは回収配管が整備された伊都キャンパスでの使用が、急激に増加していた。しかし、2012 年以降落ち込みが見られている。これは世界的なヘリウム不足の影響から、市場でヘリウムガスを購入することが困難になっており、九州大学内での液体供給にも影響が出たことが原因として考えられる。このヘリウム不足のため、これまで低温センターから液体ヘリウム供給を受けていなかったユーザーも、ヘリウム回収配管を設置して低温センターから液体ヘリウムを入手するようになってきている。新興国の今後の発展を考えたとき、ヘリウム不足が改善されることは考えにくいため、蒸発したヘリウムガスを回収・液化して再利用することが最重要課題になる。この時、回収ガスの回収率を出来るだけ上げる必要があるため、低温

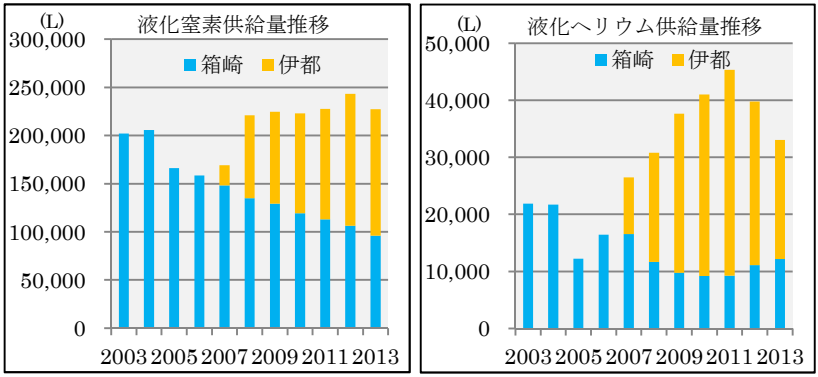

図 56-2 液体窒素、液体ヘリウム利用量の推移

センターとしても純度モニターや監視カメラ設置など回収率向上を目指した様々な取り組みを行っている。

現在、以下の部局に寒剤を供給している。

伊都地区センター：工学研究院、システム情報科学研究院、水素利用技術研究センター、未来科学創造センター、先導物質科学研究所、超伝導システム科学研究センター、中央分析センター等

箱崎地区センター：理学研究院、先導物質科学研究所、農学研究院、医学研究院、生体防御医学研究所、アイソトープ総合センター、歯学研究院等

第 2 節　寒剤用高圧ガスの保安業務

液体ヘリウム液化業務、液体窒素貯槽の保安管理のため高圧ガス保安法に則り、保守管理を行っている。現在は第 1 種高圧ガス製造所として活動を行うため、伊都地区と箱崎地区に保安係員をそれぞれ 2 名および 1 名配置し、

保安係員代理を同じく 2 名そして 1 名配置して、万全の態勢で業務にあたっている。

第 3 節　寒剤・高圧ガス利用者への保安講習会

利用者が安全に寒剤を取り扱うことが出来るよう、寒剤取り扱い講習会を伊都、箱崎両地区で毎年 2 回行っている。図 56-3 に参加者推移を示しているが、例年 500 人以上が出席している。幸いなことに低温センターが発足してこれまでに、寒剤利用時の事故などの報告は上がっていない。

図 56-3 保安講習会参加者数の推移