目　　次

はじめに

技術部委員会　1

1. 技術・業務報告

ナノスケール物性研究部門

飯盛　拓嗣　2

橋本　義昭　4

浜田　雅之　6

機能物性研究グループ

向井　孝三　8

物質設計評価施設

物質設計部

矢田　裕行　１０

福田　毅哉　１２

物質合成・評価部

後藤　弘匡　１４

石井　梨恵子　１６

中性子科学研究施設

杉浦　良介　１８

国際超強磁場科学研究施設

松尾　晶　２０

極限コヒーレント光科学研究センター
　軌道放射物性研究施設

原沢　あゆみ　２２

放射線管理室

野澤　清和　２４

低温液化室

土屋　　光、鷺山　玲子、清水(野村)　未来　２６

技術・業務レポート提出技術職員数　１５名
技術職員総数(令和３年７月１日現在)　２９名

はじめに

2020 年度は、社会や生活に新型コロナウイルスの影響を様々に受け、大学においても授業・研究や課外活動を制限し、感染の拡大防止に務めて活動を行ってまいりました。物性研究所でも、大幅に勤務や研究活動の制限、オンライン化、学会等の中止や延期、オンライン開催への移行など大きな変化がもたらされました。そして現在もその影響の下にはありますが、感染防止対策を講じつつ、働き方や研究への取り組み方を変更し、また新たな手段や工夫なども取り入れながら共同利用研究所としての活動を再開しています。ウィズコロナの状態が長引くことが予想され先行きはまだまだ見通せませんが、どのような状況にあっても、知恵を出し合って活動を続けていきたいと思っております。

さて、2005 年 4 月に物性研究所技術部が設立されて以来、毎年刊行されている物性研究所「技術・業務レポート」も、本号で第 17 巻目となります。この「技術・業務レポート」には、物性研究所の研究・教育活動を円滑に進めていく上で欠くことのできない業務や研究分野独自の特殊技術の開発、維持・管理、さらに全国共同利用研究者等へのサポート業務など、縁の下の力持ちとして必要不可欠でありながら、公にされる機会の少ない多種多様な職務に就いている技術職員の幅広い活動内容が記されています。また、全国の技術職員が所属する大学等の教育研究機関の技術部との間で技術・業務レポートや技術報告集を送付、閲覧しあうことを通じて、技術情報の交流を行っています。他部局や機関の技術報告集にも、技術職員の様々な取り組み、創意工夫が掲載されており、物性研究所の技術職員、及び、技術部の活動に対する有益な情報源となっています。今後もこのような交流が続くことを願っています。

技術職員の立場や業務内容は、時代や社会状況に合わせて変化してきています。特に、研究や教育に、柔軟な対応を求められた 2020 年度は、それぞれの役割や使命を一人一人が見直し、考えさせられる時でした。コロナ禍での急速なオンライン化においては、24 時間常に新しい技術と、強固セキュリティを提供し続ける必要がありました。感染防止においては、衛生面と安全面での情報と物品の提供の役割を持ちました。また、平時と変わらない高度な研究環境を維持・提供していくことも技術職員の重要な役割でありました。さらに、研究環境を高度化する技術も、強く求められました。このような高度でかつ安全な研究・教育環境の維持と創成を担う技術職員としては、これからもそれぞれの力をつけ、共有していく必要があります。また、分野に特化した知識や技術を継続的に蓄積し継承してくことと、分野をつないでいくことも重要な役割と考えています。この技術レポートがその一助となれば幸いです。

おわりに、大変な状況の中、今年度の「技術・業務レポート」を提出していただいた技術職員の皆様に感謝いたします。また、「技術・業務レポート」の冊子の作成と技術部の運営に多大なご支援とご協力をいただいた森所長、吉信技術部長をはじめとする物性研究所の関係者の方々にも深く感謝いたします。今後も、皆様からご助言やご指導を賜り、その意見を技術部の運営に役立ててまいりたいと思います。

2021 年　9 月　吉日

技術部委員長：土屋　光
技術部委員　：原沢あゆみ
：松尾　晶
：向井　孝三
：矢田　裕行
出版担当　　：鷺山　玲子

技術・業務レポート

ナノスケール物性研究部門 飯盛拓嗣

日常的な業務

小森研究室で以下の業務を行った。

- 共用・実験用 PC の管理
- ネットワーク設定・管理
- ソフトウェアの購入・インストール
- 化学薬品の安全衛生管理・廃棄
- 実験装置関係機器の保守
- 共同利用実験の補助

また、技術部委員会のメンバーとして活動した。

特に以下の業務について報告する。

(1)　テレワークへの対応

COVID19 による首都圏への緊急事態宣言にともなって、5 月に東京大学でも活動制限指針が出され、物性研究所でも可能な限りテレワークが推奨されることになった。共同利用施設である物性研究所では、共同利用実験が行うこともなくなったが、小森研究室で所有している室温(RT-)および低温(LT-)走査型トンネル顕微鏡(STM)と光電子分光(PES)実験装置などの超高真空チャンバーと真空排気装置は常に超高真空に保つ必要があり、真空排気装置を常に稼働させなければならない。ポンプ等の真空装置は、真空チャンバーが超高真空にあれば特に操作する必要はないが、故障やトラブルが起こり、装置の真空度が悪化したことをリモートから認識できるように、チャンバーの真空度をモニターするために、Raspberry Pi と USB カメラを使って、crontab で 1 時間ごとにゲージの真空度を撮影して画像として保存した。Python スクリプトは以前に装置のベーキングのモニター用に作成したプログラムを改造した。[1] また、ベーキングは週末のみ監視すればよかったが、今回は 1 週間から 1 か月程度、データを取る必要があり、データ量が増えるのでデータを 1 日ごとにディレクトリを作成し、移動させるスクリプトを crontab で定期的に実行するようにした。LT-STM 装置の Agilent 製真空ゲージ XGS-600 では RS-232C ポートを使い PC と接続可能で、シリアル通信で真空度を取得することにした。また、実験結果を解析するために研究室の Windows-PC を使用していたので、リモートデスクトップサーバとして PC をリモート接続できるように設定した。ただし、これらの PC などは物性研外部には IP 的に公開していないので、Raspberry Pi やリモートデスクトップには物性研に VPN で接続してから、アクセスする。幸いにも、テレワーク期間中にポンプの故障等のトラブルはなかった。

(2)　PES 用光源の電源の修理

PES では、軟 X 線を照射して放出される光電子を半球型アナライザーでエネルギー分解したスペクトル強度を得る。このとき、アルミニウム/マグネシウムの MgKα線 (1253.6 eV) や AlKα線 (1486.6 eV)を用いて、試料中の原子のコアレベルからの光電子放出を調べると事により、試料の組成や原子の結合状態についての情報を得ることができる強力な実験手法の一つである。

小森研究室では、柏キャンパスに移転した 2000 年度に購入した VSW 社製の光源装置を使用しているが、高電圧を発生する電源コントローラが故障して、使用不能になってしまった。既にコントローラ自体が製造終了になっており、修理対応してもらえない状態であったため、新しくスペルマン社製の高圧電源(SL-1200)を購入し、高圧電源コントローラとして使用することとした。なお、VSW 製光源のコントローラは、Al/Mg 光源を励起する熱電子源フィラメントを制御する電源ユニットと上記の高圧電源ユニットの２台で構成されているが、フィラメント電源ユニットは故障していなかったので、そのまま流用して使用した。

測定では、Al/Mg 光源に高圧電源から 14kV の電圧を印加する必要があるので、放電が起こらないようなケーブルを使う必要があるが、光源本体とケーブルの接続が特殊であり、また、金属製のカバーに

組み込み、高圧電源とケーブルの接続も電源に直接接続する形態であるために、VSW の高圧電源ケーブルと SL-1200 電源のケーブルをはんだ付けで接続した。図 1 にケーブルの接続の様子を示す。はんだ付けした部分が放電しないようにテフロン棒に穴を開けてカバーした。(図 1-c) また、光源の水冷冷却を監視するフロースイッチの出力フィラメント電源コントローラへ接続して、フィラメント電源から高圧電源に制御信号が接続されていたが、電源を変更したことに伴い、同様な接続できなくなってしまった。そこで、今回は高圧電源のインターロックに直接フォロースイッチの出力を接続し、高圧電源のインターロック出力をフィラメント電源のインターロック入力へ接続した。高圧電源装置と他の危機を直接することは危険であるため SL-1200 のマニュアル[2]に従って、フォトカプラを介して接続した。(図 2)

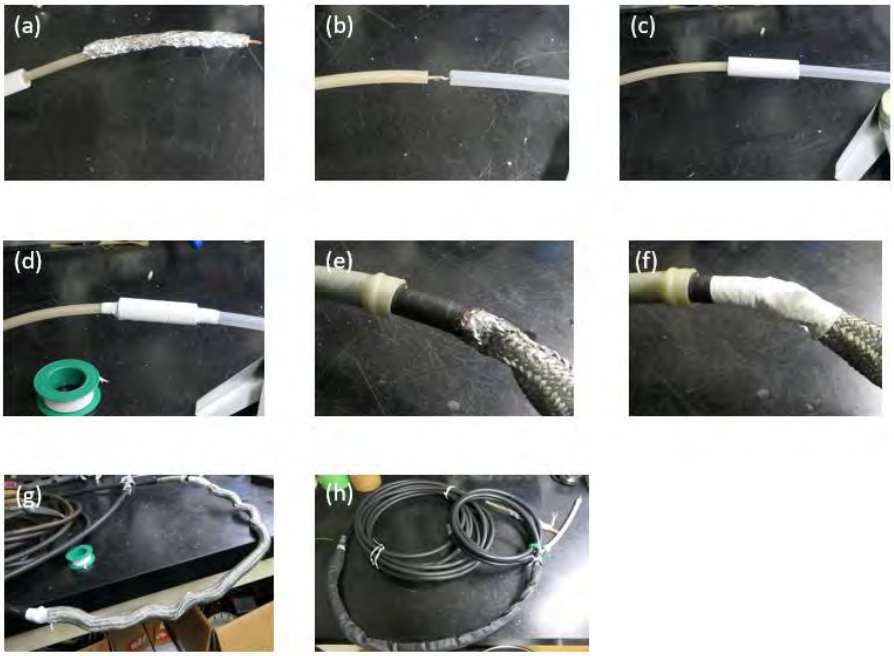


図1 スペルマン高圧電源ケーブルとVSW光源ケーブルの接続

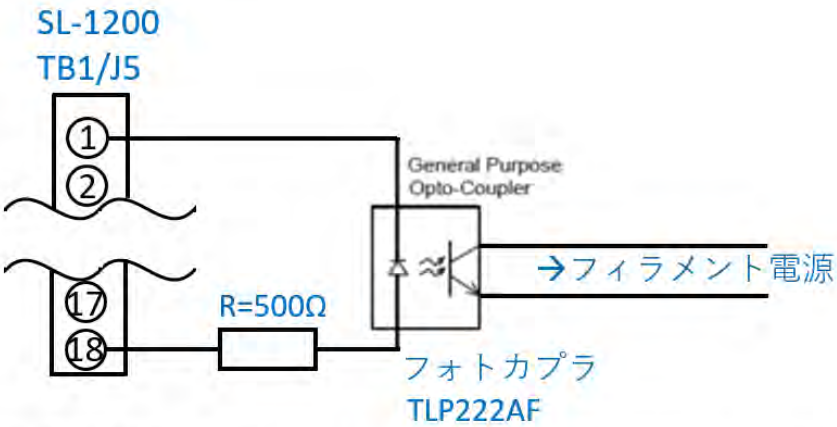


図2 高圧電源背面の端子(TB1/J5)からフィラメント電源のフロースイッチ入力への接続

参考文献

[1] 2019 年度 東京大学物性研究所 技術・業務レポート p. 4
[2] https://www.spellmanhv.com/-/media/en/Technical-Resources/Manuals/SLMAN.pdf?la=ja&hash=6CAAAD9E34AB7D9101A0AE083AA54F60

2020 年度業務レポート

物質設計評価施設 大型計算機室・情報技術室　矢田裕行

スーパーコンピュータの運用を行う大型計算機に所属し、共同利用を含む運用に携わっている。また、物性研所内のネットワークおよびサーバ等については情報技術室の所属として、運用やユーザサポートなどの業務を行っている。2020 年度において、定常的でない業務として携わったものを以下に列挙する。

スパコンの付帯設備の更新

2020 年 7 月から 10 月にかけて、物性研スパコン システム B の更新が行われた。スパコン本体の調達については、設計部所属の助教が主となって実行し、冷却水用のチラーの更新は共通事務センター施設チームと協力しながら更新のための手続きを進め期間内に工事は完了した。

メールサーバ移行

物性研のメールシステムは情報基盤センターが提供するサービスを使用していた。このサービスがオンプレミスから Gmail をベースにしたものへと 2020 年 7 月までに更新されることになったため、部局で必要とされる対応を行った。

まず物性研内でのアカウント管理システムについて対応するための仕様を確定し、システムの更改は荒木繁行 学術支援専門職員が担当した。移行対象とするアカウントの選別については、福田毅哉 技術専門職員とともに各研究室に対するヒアリングを行った。

ユーザにとっても大がかりな設定変更が必要となるため、画面のコピーと作業内容を細かく記したマニュアルを作成し所内に配布した。複数の環境に対応した細かなマニュアルを作成したことで、ある程度個別の問い合わせを削減することができたのではないかと思う。また英語版のマニュアルの作成については、文面の翻訳には国際交流室から全面的な協力をいただき、インターフェイスの画面についても英語のものを使用するよう配慮を行った。次節にもある通り、コロナウイルス感染症対応のため在宅勤務などで直接のサポートが難しい状況だったため、細かなマニュアルは必須だったと思われる。

新型コロナウイルス感染症対応

情報技術室としての対応は感染症そのものではなく、大学として実施された活動制限のための在宅勤務や会議などのオンラインへの対応が主であった。

・在宅勤務者への対応

コロナウイルス感染症の対応として東京大学で活動制限指針が出されるようになり、4 月以降はほぼ年度を通じて在宅勤務が推奨されるようになった。2020 年度より在宅勤務が制度として運用されることが以前から決定していたことにより、在宅勤務を行う場合の対応については比較的順調に行われたように思う。所内ユーザへの通知を比較的円滑に行うことができた背景として、昨年度中に数名の職員が在宅勤務の試行を行っていたことにより、VPN の使用手順を説明した文書や設定値の修正などある程度の準備が行われていたこともあると思われる。また、物性研の VPN 機材がちょうど 2020 年 3 月に更新されライセンス数が従来よりも増加されていたこと、5, 6 月には VPN ベンダーから臨時のライセンスが提供される等の柔軟な対応があったことなど、偶発的な要因にも助けられた。

情報技術室が取り扱う所内の申請についてペーパーレス化を行い、在宅勤務や入国直後においても対応が可能となる

ようシステムおよび手順を変更した。これは前述のメールサーバ移行に伴うシステム変更に、感染症対応のための活動制限に対処するための仕様の変更と追加を急遽行ったものである。パスワードの配布は書面の送付から web システムでの本人による入力に変更し、担当所員による承認は押印やサインに変えてシステムから送信されたメールを返信することで行うものとした。

物性研事務部のネットワークは研究室などとは独立した構成になっている。そのため活動制限が決まった当初には、先の更新で退役した機材を臨時に復活させて事務部ネットワークへの VPN による接続が可能となるよう対応した。加えて事務部の職員を対象とした VPN の設定に関する講習会を開催するなどの対応を行うことにより、活動制限が実施がされてから早期に在宅勤務へと移行することを可能とした。

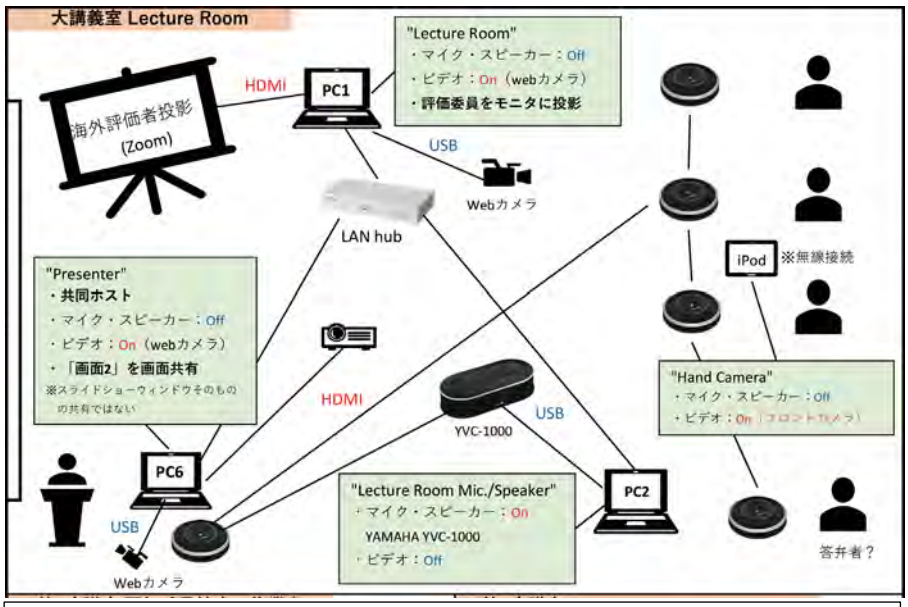
・オンライン会議システム

Zoom と Cisco Web EX のアカウントが東京大学全体を対象に提供されるようになった。アカウントや利用の際の注意事項などの情報も本部から逐次提供された。契約などの事情によって年度途中においてもアカウントそのものや設定に関する変更が度々あり、本部からの情報に加えて物性研内のユーザに対して必要であれば情報技術室からも周知を行った。カメラなどの機材が準備できていなかった所内ユーザに対しては、必要に応じて情報技術室で保有する機材の貸出を行った。特に年度前半は急に在宅やオンラインへの移行が必要であったため需要が多かった。

・国際外部評価、退職記念講演会

活動制限が実施されたため 2020 年度には多数が集まる研究会などの実施は不可能となり、通常の研究会についてはオンラインによる開催に移行された。一方、国際外部評価と退職記念講演会については完全なオンラインとせず、少数のみが講義室にて参加するハイブリッドで行うことと決定された。この運用について、放射線管理室の野澤清和 技術専門員および総務係と協力して対応にあたった。

いずれのイベントにおいても、事前に複数回にわたり実際に使用する機器を用いた試行と調整を繰り返した。また、当日の運用に向けたマニュアルの作成を総務係に依頼し、同様のイベントが開催される際の参考となるよう講義室利用者の希望に応じて閲覧できる体制とした。



講義室における使用機器および配線を記したマニュアル
保有する機材の配線と配置場所が視覚的にわかるように作成されている。
（一部抜粋：事務部総務係作成）

令和 2年 度 技術・業務レポート

物質設計評価施設 福田 毅哉
fukuda@issp.u-tokyo.ac.jp

令和2年度も、共同利用スパコンを運用する物質設計評価施設物質設計部（大型計算機室）と、所の高速ネットワークや基幹サーバ群の管理等を行う情報技術室の職員を兼務している。本レポートでは、それらの業務の中から、大型計算機室の業務である「スパコンアクティビティレポート」と、情報技術室の業務「ストックルーム管理システム」を中心に報告する。

1. スパコンアクティビティレポート

物性研究所では、設立まもない頃からコンピュータ[1]を用いた物性研究が行われてきた。1995 年にはスーパーコンピュータを導入し、スパコン全国共同利用を開始した。スパコン共同利用の成果をまとめたアクティビティレポートを毎年発行[2]しており、現在は野口所員が中心となって編集が行われている。私は、アクティビティレポートに収録する成果報告の収集や関連するユーザ対応を担当[3]している。多くの方の協力のおかげで、2019 年度分の発行も滞りなく進められた。アクティビティレポートは下記ページに掲載しています。ぜひご覧ください。

https://www.issp.u-tokyo.ac.jp/supercom/activity-reports/2019

2. ストックルーム管理システム

過年度に引き続き、予算・決算係と協力し、ストックルーム管理システムの構築・運用を行っている。

緊急事態宣言が発出され、新型コロナ感染症の拡大防止の観点から、職員の在宅勤務が強く推奨される期間もあったが、ストックルームは所の活動に必要不可欠であるため、閉室することなく運用を続けてきた。ただし、緊急事態宣言時には、外部からの共同利用の来訪が禁止されたこともあり、払い出し件数は今までにないほどの減少となった（2020 年 5 月）。それでも、5 月下旬に緊急事態宣言が全国全てで解除されて以降は、例年より若干少ないものの、継続して利用されている。

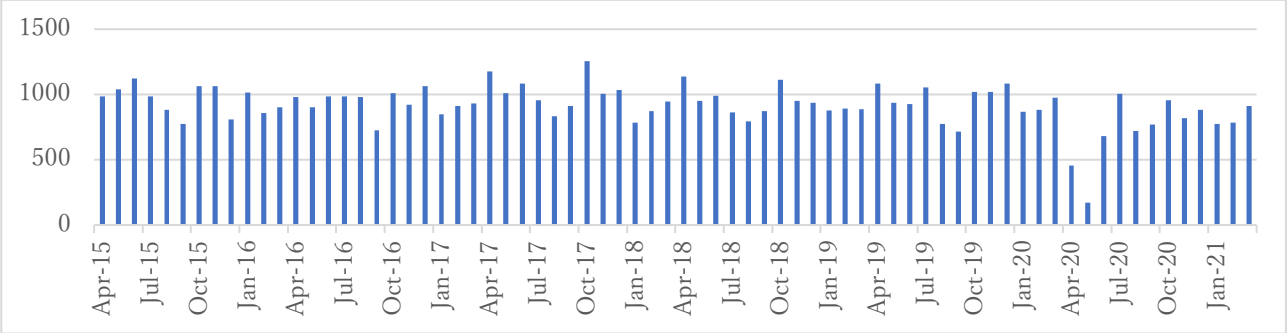


図 1. ストックルーム払い出し件数（月ごと）

[1] 当初は大型リレー計算機、のちに PC-2 というパラメトロンを用いた電子計算機が導入された。
[2] https://www.issp.u-tokyo.ac.jp/supercom/activity-reports
[3] 私の担当は、スーパーコンピュータ全国共同利用に関する成果の収集。スーパーコンピュータ共用事業については、スパコン助教の井戸康太さんが担当されている

ストックルームの運用は概ね順調である。ただし、払い出しデータをネットワーク経由でサーバへ登録する仕組みのため、通信障害が発生している間は、使用できない。ストックルーム 室内では、ユーザがネットワークの状況を確認する手段がなかったため、通信状況をモニタできる装置を 2019 年度に設置した。その装置について、2021 年 1 月に、ストックルームノートに「赤と緑の区別がつかない」という書き込みをいただいた。

ふだん WEB ページなどを作成する際は、アクセシビリティチェックなどをして様々な方が使いやすくなるよう気をつけるようにしていたにも関わらず、本装置については、「信号機と同じ緑と赤[4]であれば、意味も自明でわかりやすい」と簡単に考えてしまっていた。しばらくの間、「見えにくいなあ」と感じさせてしまったと思うと、申し訳なさを感じる。すぐに手持ちの LED を探し、緑の代わりに青へと変更した。

［ 注意 ］青色 LED は輝度も高いため、眩しくないようにケースを透明のものから、スモークがかかったものへと変更している。LED を直視しないようにお願いしたい。

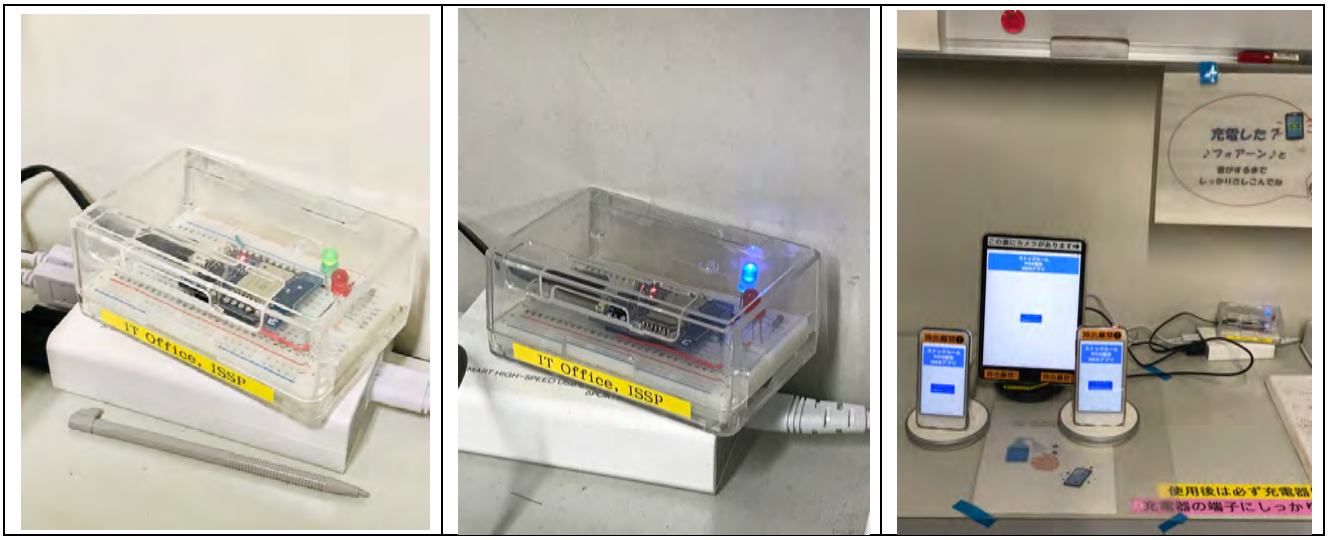


図 2. ストックルームシステム通信状況モニタ（左：以前の状況、中：現在の状況、右：払い出し端末など）

3. その他（新型コロナ感染症拡大に伴う勤務環境の変化）

今年度は、新型コロナ感染症の拡大とともに始まった。緊急事態宣言の発令とともに全学の活動制限指針レベルが上がり、急遽多くの職員が在宅勤務をすることとなった。そのような中、以前から計画されていたメールシステムの移行も行わなければならない[5]。私は、情報技術室職員として、全学で試行された在宅勤務実証実験に 2019 年 10 月に参加しており、ある程度在宅でも仕事ができる環境を整えていたが、事前準備のない在宅勤務は多くの職員に大きな混乱をもたらしたことは容易に想像できる。

年度が改まって数ヶ月の間は、VPN の使い方やその他の相談、メール移行データ作成のため、早朝から夜遅くまで、常にコンピュータを 3 台立ち上げて、対応する日々が続いた[6]。急激に増加した VPN 接続数確保のため技術専門職員の矢田裕行さんが尽力されたことも記しておきたい。

---

[4] なぜ交通信号は赤と緑をいまだに使用しているのだろう？容易に区別できるような仕組みや工夫があるのだろうか？

[5] 使用中のメールシステムは停止されることが決まっていたため。

[6]総務に在宅勤務でも超過勤務をせざるを得ないので、なんとかならないか相談した。「本部の規則で原則できないことになっている」という返事だった。しばらく経ってから、超過勤務を限定的に認められた。他の部局では「『原則』はできなくても、超過勤務せざるを得ない状況だから」と、はじめから超過勤務とされている事例があることがわかった。あの当時、各部局の ICT 関係の職員は、さまざまな問い合わせ対応など、在宅出勤の区別なく、みな長時間勤務せざるを得ない状況であったと思われる。しかしながら、部局によって運用が異なり、一方は超過勤務、一方はボランティアで対応せざるを得なくなってしまったのは、残念である。

令和２年度技術・業務レポート

放射線管理室　野澤清和

日常業務

放射線管理室及び放射線取扱主任者の業務として、放射線障害を防止するために放射線取扱者に対する部局講習等の教育や被ばく状況等の個人管理などを行っている。また、放射線管理室の放射線量測定及び所内のＸ線装置の登録申請並びにその漏洩線量の測定等を行っている。さらに、これらの管理業務等を行った結果について、監督官庁等に対して各種の届出を行っている。

今年度も全学の放射線管理等についての東京大学全体の会議として、放射線安全懇談会及びエックス線管理ワーキンググループに参加し、全学の放射線管理の現状の把握と共に、東京大学全体での放射線教育及び管理の将来構想について検討している。

通常業務

１．個人管理

放射線管理室では、毎月放射線取扱者に対して個人線量計の配布と回収を行い、被ばく線量の管理を行っている。令和３年３月現在約２００人が放射線取扱者として登録されており、その使用形態も様々である。

２．法律等に基づく申請、報告等

（１）「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」に基づく手続等

①　令和２年　５月２５日　令和元年度放射線管理状況報告書

（２）「核原料物質、核燃料物質及び原子炉等の規制に関する法律」に基づく手続等

①　令和２年　７月２２日　令和２年上期核燃料物質管理報告書

②　令和３年　１月２２日　令和２年下期核燃料物質管理報告書

（３）「電離放射線障害防止規則」関係

①　エックス線装置の定期検査(令和２年６月２３日～７月２０日)

②　定期検査及び自主検査(令和２年１２月１日～令和２年１２月２４日)

上記の検査を橋本光博氏と共に行っている。

３．放射線取扱者の教育訓練

（１）新規放射線取扱者の部局講習

ZOOM を使った遠隔講義

①日　程　令和　２年　６月１２日

内　容　物性研究所放射線障害予防規定の説明（４０分）

放射線業務　安全取り扱いと被ばく（６０分）

以下、開催した日程を示す。なお、内容は同じ。

②令和２年　６月２３日、　③令和２年　７月１４日

講義形式での部局講習

④日　程　令和２年　９月１６日、

内　容　上記のものに加え、ビデオ「放射線の人体に与える影響」（２０分）

以下、開催した日程を示す。なお、内容は同じ。

⑤令和２年１０月２１日、　⑥令和２年１１月　５日、　⑦令和３年　１月１３日

（２）継続放射線取扱者の教育訓練

東京大学アイソトープ総合センター作成の再教育訓練資料(No.３８)をネット上で配信し、回答をメールで受け取ることにより、受講を確認した。

内　容　Ⅰ．放射線取扱者の登録と記録の保管

Ⅱ．人と環境に関する放射線影響とその防護

Ⅲ．少量核燃料物質・保管している廃棄物の管理（京大例の紹介）

Ⅳ．C 分類のエックス線装置の安全取扱

臨時業務

平成２３年３月１１日の地震により発生した福島第一原子力発電所の事故に対応して、柏キャンパスの放射線量の自動測定を継続した。また、生産技術研究所からの依頼で、柏地区の生産技術研究所にある X 線装置の漏洩検査を行った。

研修

本年度は、COVID-19 の影響により出張に出られず、さらに、物性研究所の体制の変更等があったため研修は行わなかった。

安全衛生及び全学放射線管理

引き続き、物性研究所安全衛生委員として、委員会への出席している。また、環境安全本部主催の放射線安全懇談会、X 線安全管理 WG、放射線施設懇談会等に参加した。

技術・業務レポート

低温液化室　土屋　光、鷺山　玲子、清水　未来

１．寒剤供給関係

令和２年度の寒剤供給状況、液化機の運転状況などを下記の表１、図１、表２に示す。

表１　令和２年度　寒剤供給量

	物　性　研	柏キャンパス内の物性研以外	合　　計
液体ヘリウム	**139,360 L** (166,381 L)	**41,295 L** (44,895 L)	**180,655 L** (211,276 L)
液体窒素	**163,883 L** (213,073 L)	**3,772 L** (5,664 L)	**167,655 L** (218,727 L)

※カッコ内は、令和元年度の供給量

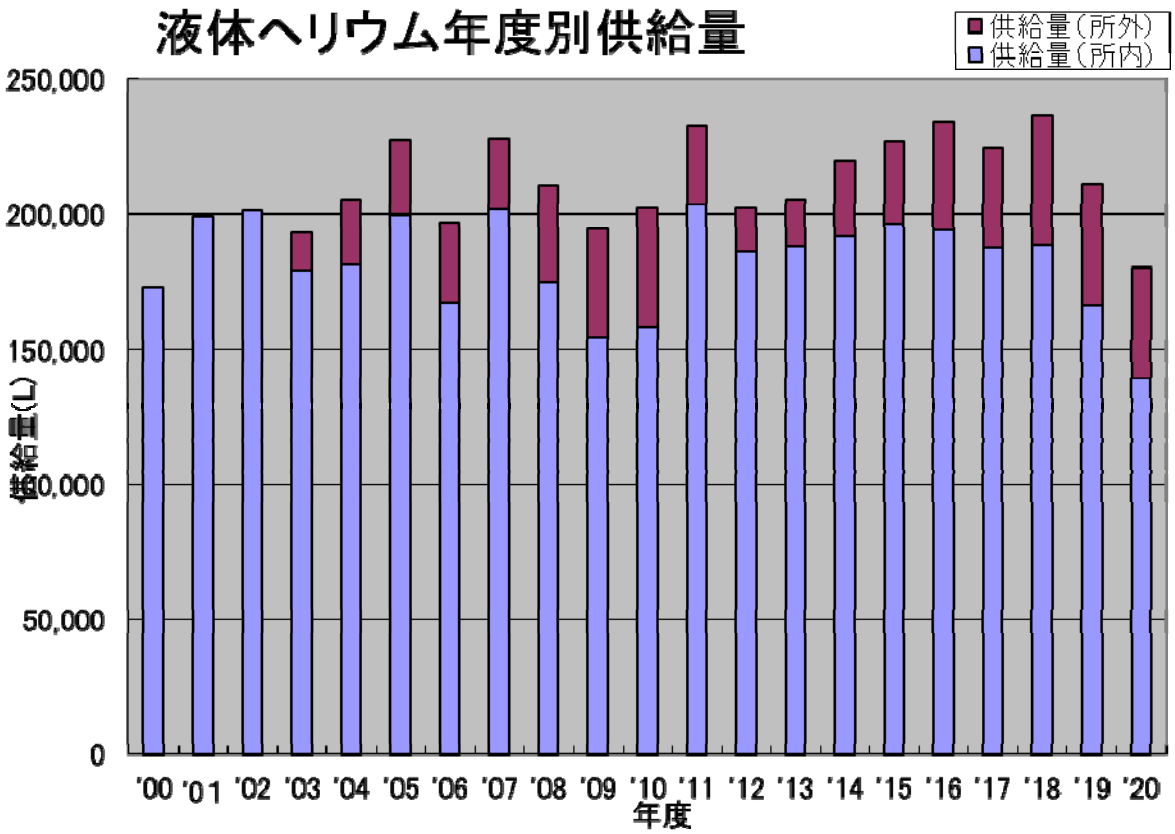


図 1. 液体ヘリウム年度別供給量（供給量＝持出量－回収量）

表２　液化時間と供給量

	供　給　量	供給本数	液化時間	液化回数
令和２年度	**180,655 L**	**2,145 本** (2,288 本)	**1,483.5 時間**	**124 回**
令和元年度	211,276 L	2,540 本 (2,601 本)	1,738.6 時間	134 回

※カッコ内は汲出本数。運転時間に WarmUp 運転等含まず。

２．設備関係

[1] ガスホルダー点検用足場及び階段の設置(図 2 参照)

ガスホルダーにある回収用圧縮機制御用のリミットスイッチ等を点検・整備する為の足場や昇降の為の螺旋階段を設置した。これにより、ガスホルダーの点検等を安全に行うことができ、簡単な整備(点検)であれば、我々でも行えるようになった。

図 2. ガスホルダー点検用足場と階段

[2]設備保管用倉庫の設置(図 3 参照)

回収用圧縮機の予備 2 台、外部精製器 1 台、それらの付属設備を保管する為の倉庫を設置した。このほかに、液化回収設備等の予備品や非常用装置などを倉庫に移すことにより、手狭となっている圧縮機室の環境改善が期待できる。

[3]ＤＸ(デジタルトランスフォーメーション)化(図 4 参照)

液化室員の居室や供給室に大型モニターを設置し、ヘリウムガスの状況を確認出来るように、DX 化を行った。

ヘリウムガスの情報(純度、回収量、備蓄量など)は、元々PLC を使って自動収集しているが、さらに OPC サーバーとデータロガーを使用し、収集したデータをデータベース等に保存するように環境構築を行った。最終的に Web ブラウザで、自動的に情報表示及びグラフ表示をするように Web アプリを作成した。

今後は回収純度などをユーザーが確認できるように公開していく予定である。

図 3. 倉庫の外観

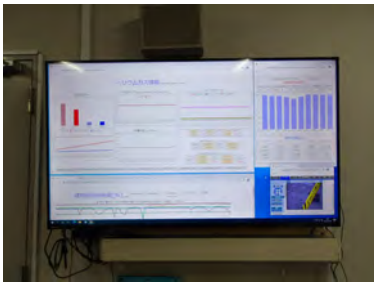


図 4. 情報表示用モニター

３．高圧ガス関係

① 定期自主検査など

高圧ガス設備の保安検査前検査（4 月）及び定期自主検査（10 月）を行った。

・4 月の定期検査は業者に委託し、圧縮機（液化用 No.1、回収用 No.2）のオーバーホール、安全弁・圧力計の交換、各種気密検査、その他必要な検査、CE(液体窒素貯槽)の検査等を行った。

・10 月の定期検査は液化室員が、液化機、圧縮機、長尺カードルなどの気密検査等を行った。また、業者に依頼し、CE の検査と回収用圧縮機 No.1 のオーバーホールを行った。

② 保安教育および液化室主催講習会等

例年行っている高圧ガス利用講習(新人教育)は、初心者向けの実習を行うので、コロナ禍でも感染対策をして実施した。

感染対策として、定員を 30 名までとする、マスク着用、手指消毒はもちろんのこと、間隔をあけての着席、定期的に換気を行うなど、細心の注意を払った。

【オンライン講習を開始】

コロナ対応で、経験者を対象にオンライン講習を 10 月から開始した。

今年度の講習受講者は、定期講習(対面)151 人(英語

図 5. 感染対策をしながらの講習会の様子

での受講 17 人)、簡易講習 18 人、オンライン講習 14 人(英語での受講 3 人)であった。
また、従事者対象の保安教育等を行い、従事者の保安意識向上および知識向上に努めている。
・保安教育 (11/27)

③ 高圧ガスボンベ管理状況の確認
毎月行われている産業医巡視にあわせて、高圧ガスボンベの管理状況の確認(ボンベの固定状況、使用状況、管理状況(登録データとの照合)など)及び管理指導・取り扱い指導等を行った。

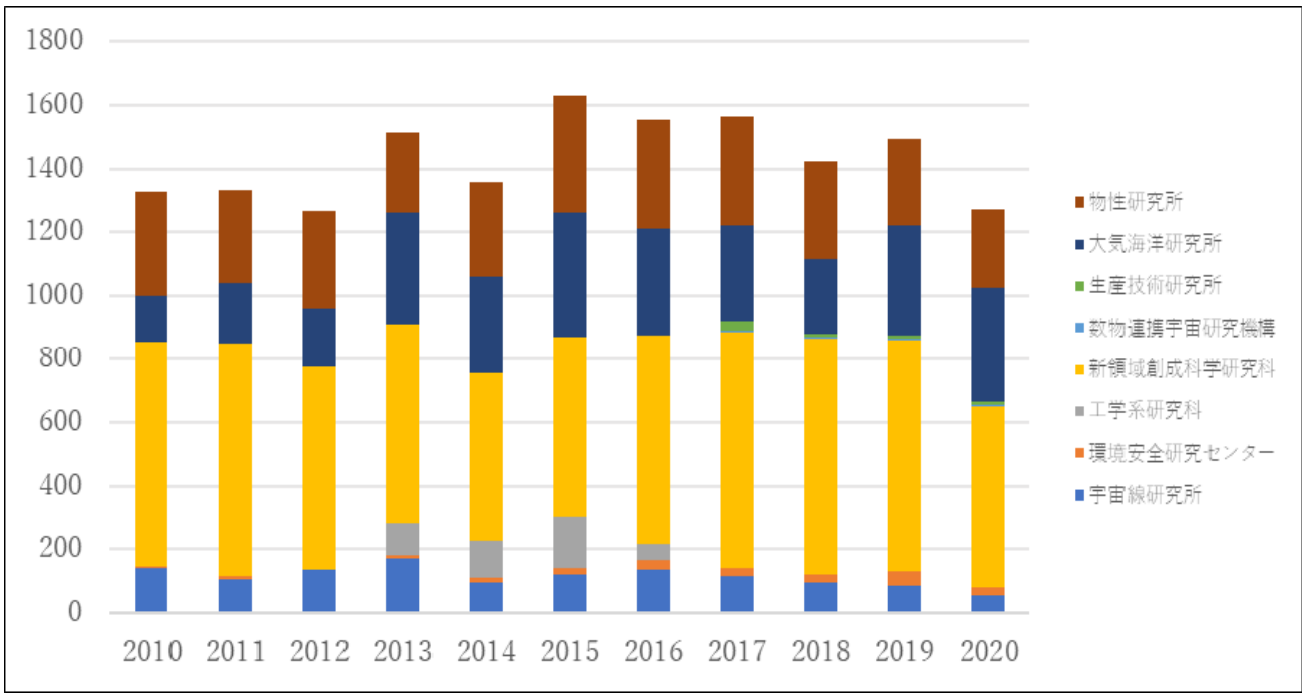


図 6. ガスボンベ使用量の推移(年別・管理システム登録数)

④ 法対応など
・柏キャンパス内の高圧ガスに係る各種申請・看板整備等を行っている。

4. 広報活動など
ホームページなどを利用した各種情報提供、告知等を行った。

① 東京大学低温科学研究センター 液体ヘリウム製造設備の見学及び意見交換に参加 (11/27)
② ZOOM による意見交換会「コロナ下での液化室・低温センター対応他」を開催 (12/9)
③ ヘリウムガスの再液化事業(液化依頼)
〇東京工業大学極低温研究支援センターすずかけ台地区
100L 容器 2 本(156L)の液体ヘリウムを供給した(液化にかかるヘリウムガス 125m3 受入)
④記者等の取材対応
・ガスレビュー浅井氏「ヘリウムの調達について他」(2020.08.28 リモート) 記事:ガスレビューNo.945
・日経新聞 山本氏「世界的なヘリウムの供給・需要、価格変動について他」(2021.02.05 リモート)

5. 学会・研究会・研修などへの参加、技術職員研修の実施
今年度も積極的に学会や研究会等へ参加し、新しい知識の習得、意見交換などを行った。
① 2020 年度第 1 回冷凍部会(例会)「昨今のヘリウム事情」において講演。
「東京大学物性研究所の取り組み」(鷺山、2020.12.18)
② 2020 年度第 6 回冷凍部会(例会)/環境・安全委員会合同ワーキング「研究現場と安全」において講演。
「物性研究所のヘリウム液化・回収設備と安全管理」(土屋、2020.12.22)
③ 2021 年東北大学総合技術研究会に参加(土屋、鷺山、清水)及び発表(清水、2021.03.04)

６．2021 年度の年間予定

2021 年度も第１種製造所として義務づけられている定期検査、保安教育等を行うとともに、寒剤利用者及び作業従事者が安全に高圧ガスを利用できるよう適宜、教育・指導等を行っていく。

また、学会や研究会等へも積極的に参加(発表)し、様々な知識の習得に努める一方、技術や安全に関して、他機関との意見交換や情報共有などを積極的に行っていく予定である。

７．コロナ対応について

新型コロナウイルス感染症拡大防止の為の東京大学及び物性研究所の活動制限指針に従い対応した。特に 4 月から 6 月には、寒剤供給を制限したり、交代勤務及び在宅勤務等を行った。

低温液化室が管理する高圧ガス製造設備は、活動制限指針のレベルがどの状態であれ、設備維持の為に法定検査(4 月に行う点検整備や年 1 回 5 月下旬の千葉県庁による立入検査)、日頃のメンテナンスが欠かせない。また、製造設備や研究装置の維持のための最低限の寒剤等の受入や供給が必要である。

表３　東京大学の活動制限レベルと液化室の対応

東京大学の活動制限レベル	低温液化室の活動制限
0	●原則、全てのレベルにおいて、高圧ガス製造設備の保安維持のため以下を継続 ・補充する為の寒剤を供給する業務 ・それらを貯蔵・製造する設備等の運転・管理業務 ・液体窒素ローリーの受入（低温維持の為） ・ヘリウムの液化（蒸発・回収分） ・法定整備、設備メンテナンス　　など ●通常通り、寒剤・高圧ガスの供給 ●高圧ガス利用講習会は、感染症予防対策を講じた条件下で開催（定員削減等）
0.5	
1	
2	●スタッフの交代勤務に伴い対面業務縮小 ●高圧ガス利用講習会中止 ●寒剤の供給を大幅に制限（制限はユーザーサイド、システムは通常稼働） ●ボンベの供給を大幅に制限（制限はユーザーサイド、システムは通常稼働）
3	●高圧ガス利用講習会中止 ●寒剤の供給を原則停止（不要不急以外の寒剤供給停止、申込システム停止） 必要な場合は、「理由書」を所長と低温委員長に提出 ●ボンベの供給は停止（対応停止、システムは通常稼働） 最低限必要なボンベは、研究室で直接手配（必ず液化室に情報を提供）
4	

○交代勤務と在宅勤務

4 月 7 日から 6 月 12 日まで、交代勤務及び在宅勤務を行う。

交代勤務は、ペアを固定し週 2, 3 日の出勤を基本とし、それ以外の日は在宅勤務とする。また、事務補佐員については、月初と月の中頃の 2 回、それぞれ 2 日ほど出勤し、会計処理・伝票処理などを行い、それ以外の日は、在宅勤務とする。

6 月 15 日(月)から活動制限指針レベルが”1”に下がった事により、通常勤務となる。

○高圧ガス利用講習会

4 月と 5 月の講習会(3 回分)は中止。

6 月 25 日の講習会から定員を 30 人に制限して対面による講習会をいち早く再開。対面による講習会では、検温及び手指消毒、マスクの着用や窓等の開放、送風

図７　在宅勤務表の一部

機による換気を実施。また、10 月からはオンライン講習も開始。

○供給制限

活動制限指針のレベルが”2”までは、ユーザーの判断で寒剤の申し込みをしてもらい、液化室としては制限しない方針とする。レベルが“3”以上になった場合には、液体窒素及び液体ヘリウムの供給を制限し、寒剤供給を希望する研究室には、「理由書」を提出してもう。原則として、装置維持に必要な最低限の寒剤のみを供給する。理由書は、所長及び低温委員長に提出し、供給可否の判断をしてもらう。

今回、4 月 8 日からレベル 3 になったことにより、供給制限を実施した(6 月 13 日まで)。

表４　理由書提出数と寒剤申請量

	供給制限期間	申請研究室数	LHe 申請量	LN2 申請量
1 回目	4 月 8 日～5 月 6 日	13 研究室(新領域 2)	5,420 L	4,560 L
2 回目	5 月 7 日～6 月 13 日	12 研究室(新領域 0)	6,400 L	4,880 L
合　　計		25 研究室(新領域 2)	11,820 L	9,440 L

○液体ヘリウムと液体窒素供給量（表５、表６参照）

4 月から 6 月中旬頃まで供給を制限していたことにより、4 月、5 月は大幅に供給量が減った。

供給制限の解除以降は、ほぼ例年並みの供給量になっている。

表５　2020 年度と 2019 年度の液体ヘリウム供給量の比較

	4 月	**5 月**	**6 月**	7 月	8 月	9 月	10 月
2020 年度	**4,327** L	**2,902** L	13,803 L	17,637 L	18,138 L	17,870 L	17,084 L
2019 年度	14,522 L	14,283 L	15,719 L	18,284 L	20,424 L	14,146 L	15,448 L
増減率(%)	**△70.2**	**△79.7**	△12.2	△3.5	△11.2	26.3	10.6

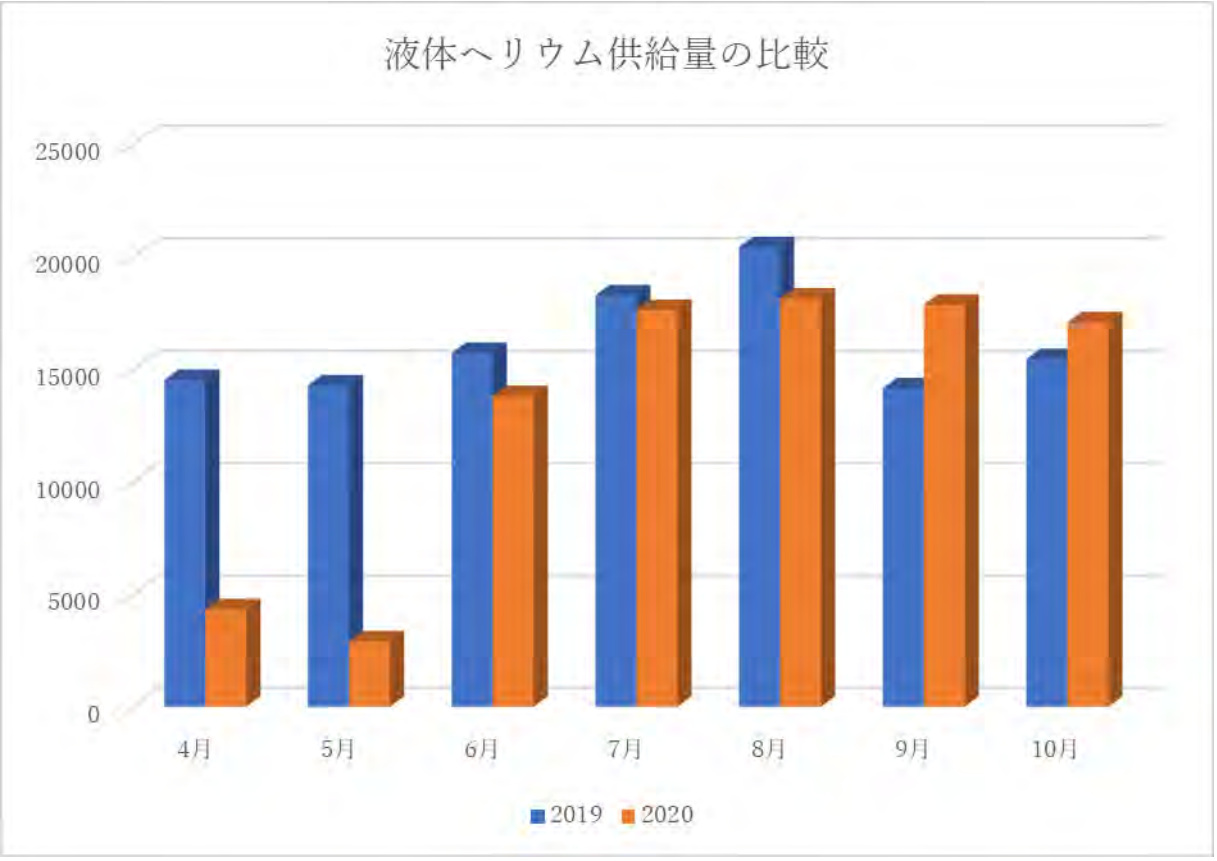
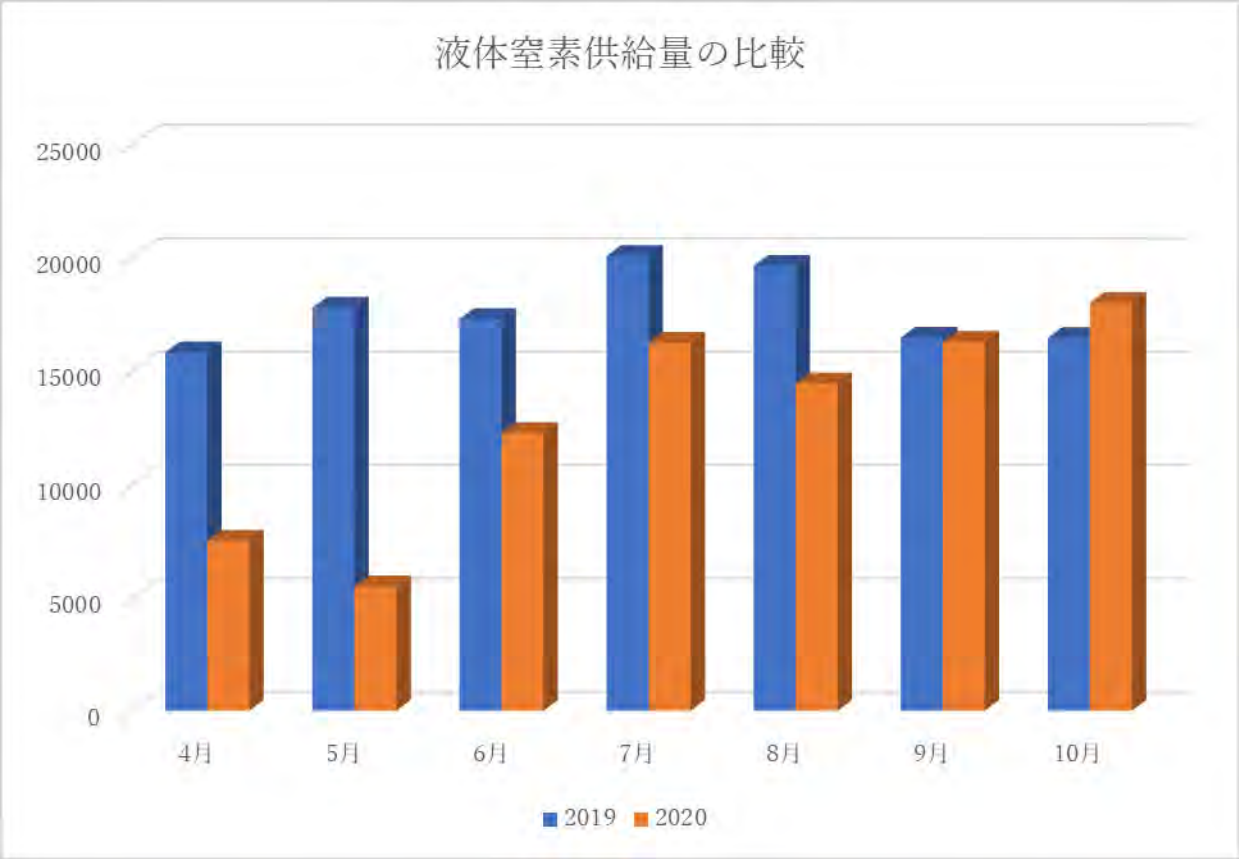


表６　2020 年度と 2019 年度の液体窒素供給量の比較

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
2020 年度	7,496 L	5,491 L	12,249 L	16,223 L	14,430 L	16,267 L	17,987 L
2019 年度	15,800 L	17,770 L	17,272 L	20,051 L	19,619 L	16,450 L	16,436 L
増減率(%)	△52.6	△69.1	△29.1	△19.1	△26.4	△1.1	9.4



【参考】東京大学活動制限指針レベルの推移

	2020 年					2021 年	
変　更　日	4/6～	4/8～	6/1～	6/15～	7/13～	1/11～	3/22～
活動制限レベル	2	3	2	1	0.5	1	0.5

【参考】理由書

寒剤の必要性にかかる理由書

物性研究所　所長殿

２０２０年　　月　　日

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿印

新型コロナウイルスの感染拡大防止の取り組みのために寒剤の供給が原則停止となっておりますが、以下の理由によって寒剤の供給を必要としておりますので、ご承認お願い致します。

- 必要な寒剤　　液体窒素 / 液体ヘリウム　（不要な方を削除）
- 必要な期間　　月　日　～　　月　日
- 必要量の概算　　液体窒素　　Ｌ　/ 液体ヘリウム　　Ｌ
- 必要とする理由（中止することにより大きな研究の損失を被ることになる長期間にわたって継続している実験、進行中の実験を終了あるいは中断する業務、研究材料の維持等に必要な寒剤などの理由）：