

令和元年度 物性研究所一般公開の報告

一般公開委員長 徳永 将史

令和となって初めての東京大学柏キャンパス一般公開が10月25日(金) および26日(土)の二日間行われました。柏キャンパス全体のキャッチコピーは新元号になったことを受けて「柏で感じる！令和の科学」になりました。今年の秋は関東地方への大型台風の上陸が続き、これまでに例のない記録的な暴風雨を経験することになりました。一般公開初日も台風21号の影響で大雨となり、千葉県内でも多くの方が洪水被害に見舞われました。被災された皆様には心よりお見舞い申し上げます。初日の大雨と強風にもかかわらず、一般公開に多くの方がご来場くださいました。物性研究所への来所者数をパンフレット配布枚数で集計すると、初日が1,096名、二日目が2,361名、合計では昨年度とほぼ同数となる3,500名弱でした。

今年の企画の概要を図1のガイドマップを参照しながら振り返ります。物性研究所の一般公開のキャッチコピーは、「もの」または「マテリアル」というキーワードを用いたものが例年使われてきました。今回のコピーは「もの」が

二回入った「探し出せ！「もの」の中のすごいもの」でした。今回は一般の企画9件に加え、ミニドローン飛ばすプログラミングイベント、サイエンス・カフェを行いました。また26日には柏キャンパス全体のイベントとして女子中高生向けの進学促進イベントが開催され、今年は物性研究所が幹事部局として協力しました。所内各所の企画に置かれているクイズラリーで正解のスタンプを集めた方には、ロゴ入りのフリクション・ボールペンまたはルービック・キューブを進呈しました。

一般の企画では毎年恒例となっている施設紹介等に加えて、今年の新作を発表している企画も充実しており、リピーターを多数抱える一般公開のイベントでも多くの方にご満足をいただけているようです。図2の写真が示すように家族連れの来場者も多く、企画も未就学児から高齢者まで幅広い年齢層に対応しています。過去の展示も含めてこれまで一般公開企画のアイデアには秀逸なものも多く、この二日間だけしか体験できないのはもったいない気がします。



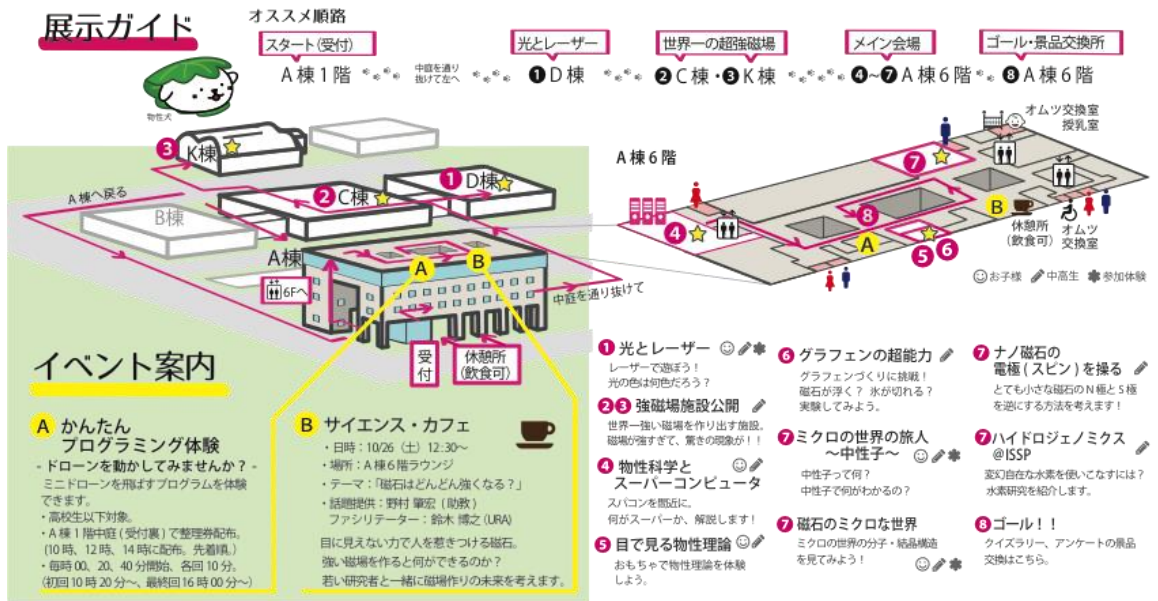


図 1: 2019 年度版の物性研ガイドマップ。



図 2: 中性子グループの展示会場の様子(上)と物性犬 T シャツ(下)。

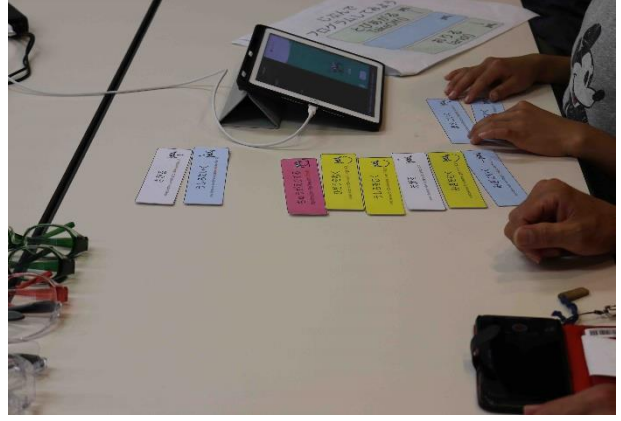


図 3: 使用されたミニドローン(上)とプログラミングの様子(下)。



図4: サイエンス・カフェのちらし(上)と会場の風景(下)。

個人的な感想としては、少し経費をかけて体裁を整えたものを常設展示すれば、子連れで物性科学を楽しめる科学博物館として十分魅力のある施設になりそうだと感じています。ちなみにこの写真でスタッフが着用しているTシャツは物性研究所の人気キャラクター「物性犬」をデザインに取り入れた人気の品ですが、残念ながら非売品となっています(図2下)。今年度は一般公開にご協力くださった方の一部にお配りしていましたが、来年以降どうなるかは未定です。

プログラム上はイベント扱いになっていますが、新企画

として本館6階でミニドローンの飛行体験がありました。この企画は情報技術室の福田氏と矢田氏が中心となって運営され、来場者がプログラム・コードを打ち込んでドローンを操作するという内容でした(図3)。安全上の配慮からドローンの飛行は本館6階の閉じた部屋の中で保護具を着用した少人数を対象として行い、参加者は整理券を配布して調整しました。参加者を高校生以下に限定した企画でしたが、二日目には整理券が配布開始予定時刻を待たずになくなってしまふほど人気を博しました。来年度から小学校でプログラミング教育が必修化されることもあり、小学生の子供を連れた親御さんの関心も高かったようです。

もう一つのイベントとして、毎年恒例のサイエンス・カフェが26日昼に開催されました(図4)。今年は物性研究所の強磁場グループの悲願であった1,000Tの磁場発生が実現したことを記念して、小濱研究室の野村氏とURAの鈴木氏によるサイエンス・カフェ「磁石はどんどん強くなる?」になりました。本館6階のラウンジがほぼ満席になる来場者を迎える中、(ノーベル賞受賞には生まれが早すぎた?)マイケル・ファラデーによる電磁誘導の法則などを紹介しつつ、それを実感できる模擬実験などを通じて、サイエンスを気楽に楽しめるひと時を演出していただきました。

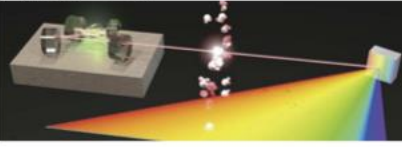
また、一般公開にあわせて今年の新しい試みとして少人数の生徒・学生に実験を体験してもらう体験ツアーを実施しました。物性研究所の一般公開は、約10年前までは各研究室の実験室で行われており、来場者は研究が行われている現場の雰囲気を感じる機会がありました。その後来場者の利便性を考えて、現在では会場を本館6階と低層棟の二箇所に集約しています。展示が見やすくなった反面、研究の現場を見る機会が減ってしまったことを補うため、昨年度、廣井委員長が発案で研究の“コア”な部分を体験してもらう体験ツアーが企画されました。昨年度の反省を踏まえ、ツアー参加者と一般来場者が重ならないよう、今年度は参加者を事前に決定し、一般公開とは独立した企画として体験ツアーを実行しました。体験ツアーを実施くださった研究室とその内容を記したスライドが図5上にあります。例年団体で見学に来所される古河中等教育学校、飯山高等学校、茨城工業高等専門学校の3校に参加を打診したところ積極的なご希望があったため、各学校に参加する20~30名の生徒・学生を選定していただきました。当日の参加者はまじめで熱心な方が多く、時にはメモを取りながら説明を聞いて、普段学校ではできない実験を体験していました。

見学コース1 レーザーを体験しよう


極限コヒーレント
光科学研究センター

小林研究室

東京大学物性研究所では光関連の研究室が10あり、最先端レーザーの研究開発やこれらを用いた物質の研究を行っています。



このコースでは光やレーザーの不思議を体験する展示を見て理解を深めてもらいます。
光は光速で進み、これ以上早く進めるものではありません。光速は1秒で地球を7周半もするほど早いのですが、どのように計測することが出来るのでしょうか？
今回は光速の測定にチャレンジしてみましょう。



見学コース2 高圧で現れる不思議な変化を見てみよう

物質設計
評価施設

上床研究室

上床研究室では「圧力」をキーワードとして、新しい物理現象の探索を行っています。
身の回りにおける圧力の使用例としては、食品の栄養素を損ねないなどの利点がある圧力殺菌があります。調理時間を短縮できる圧力調理器も圧力を応用した例です。この様に、既に圧力は私たちの生活に深く関わっています。
私たちは種々の圧力発生装置を駆使し、様々な物質に20万気圧（大気圧の20万倍）以上の高圧力を加え、圧力下で起こる新しいタイプの超伝導（電気抵抗ゼロ）をはじめとした興味深い相転移現象を複数報告しています。
本コースでは、研究室で使用している圧力発生装置を見学するとともに体験実験を行います。身近な水に圧力を加えると、何が起こるでしょうか？通常、水は0°Cで氷となりますが、加圧することでも得られる**室温の氷**作りにチャレンジしましょう！




① 11万気圧で超伝導が出現するCaBC₂の圧力相図
② 22万気圧以上で、30万気圧以上で34万気圧

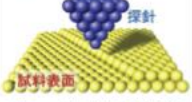
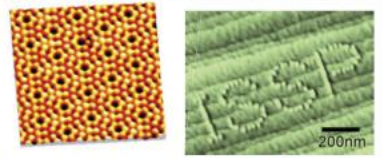
① 高圧下で出現する室温の氷
② 冷凍庫で凍らせた氷の溶けた状態

見学コース3 走査プローブ顕微鏡で探るナノの世界

ナノスケール
物性研究部門

長谷川研究室 小森研究室

物質をナノメートル（10⁻⁹m）の分解能で調べる装置として、走査プローブ顕微鏡と呼ばれる顕微鏡が開発されており、物質の持つさまざまな性質の起源となる微細構造の解明に役立てられています。
本コースでは、シリコン表面の原子構造を観察するとともに、身近にあるナノ構造を実際に顕微鏡を動かして見てみることで、ナノの世界を探究します。
走査プローブ顕微鏡では、上の図のように、先端の鋭い探針を試料表面に近づけて観察を行います。試料と探針との間に流れる微細な電流（定常トンネル顕微鏡の場合）や、探針が試料から感じるわずかな力（原子間力顕微鏡の場合）を精密に計測することで、試料との間隔を保ちながら、試料表面を走査することで顕微鏡像が得られます。探針をぶつけないように、綺麗な像が撮れるか挑戦してみましょう。

走査トンネル顕微鏡によるシリコン表面の原子像(原子間距離 0.7nm)

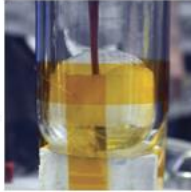
原子間力顕微鏡で書いた「ISSP」の文字

見学コース4 アルゴンの相転移の観察

凝縮系
物性研究部門

山下研究室

物質の状態には大きく分けて固体、液体、気体の3つの相があることが知られています。その3つの相が重なるところは三重点と呼ばれていて、その周りではそれぞれの相の間の相転移を観測することができます。
希ガスであるアルゴンではその三重点が-189°C (84 K)、0.069 MPaにあるので液体窒素を使ってその相転移の様子を容易に観測することができます。圧力と温度を調整して、その相変化の様子の観察を行ってもらいます。

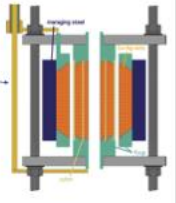
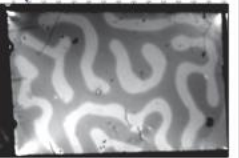



見学コース6 世界最先端の強磁場施設見学と見える物理学の体験

国際超伝導磁場
科学研究施設

徳永研究室

東京大学物性研究所には、地磁気の100万倍を超える強磁場を瞬間的に発生できる**パルスマグネット**があります。本コースでは世界最先端のパルスマグネットを整備した実験施設の一部を見学するとともに、瞬間計測法の一つとして研究に使用しているハイスピードカメラを使った「見える物理学」の研究を体験します。
「磁気光学イメージング法」を使うと普通では目に見えない磁場の分布を可視化できます。この方法を使って、磁性体の中にいろいろな形の磁区を作って観察します。将来磁気メモリーとして実用が期待されている磁区の制御を見て体験しましょう。

磁気光学イメージング法で見た磁気カードの磁気情報

*船キャンパス地域の地磁気=0.04mT (国土地理院データ#2015年)

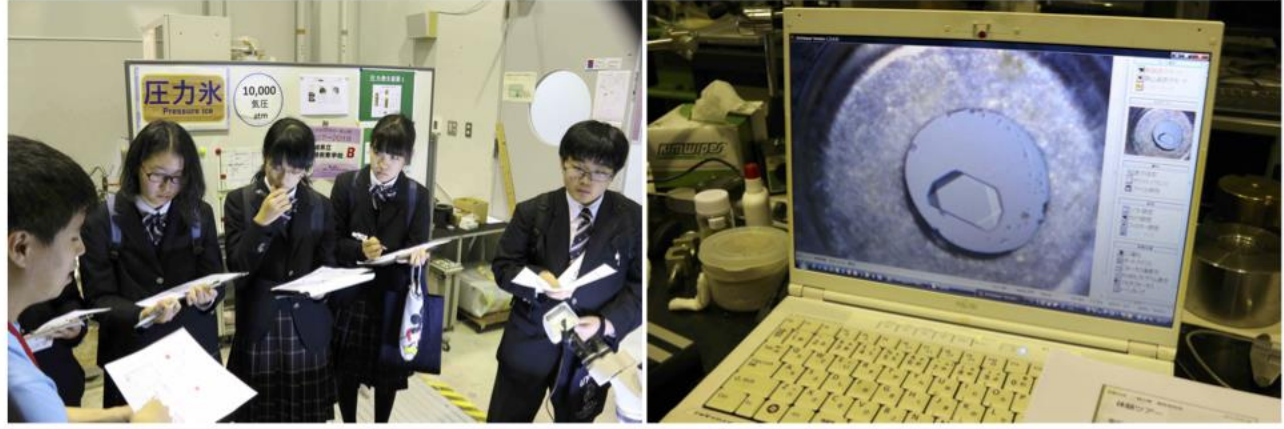


図5: 体験ツアー企画の案内スライド (上) と上床研究室での体験ツアーの様子 (下)。右下図は室温・高圧下で作製した水に沈む氷の映像。

女子中高生限定の進学促進イベントとしては、柏キャンパスの一般公開に合わせてこの数年行われている「未来をのぞこう！」があります。午前の部として物性研究所ではチョコレートの美味しさとココアバターとの関係を科学する「チョコレート・サイエンス」の実習がありました(図 6)。これは、広報室の餅田氏らが KEK 在籍時に構築したプログラムで、日産財団のリカジョ賞準グランプリを受賞した人気イベントです。今回も噂を聞きつけて遠くは仙台や愛媛からの参加者もあったそうです。午後の部では新領域創成科学研究科、大気海洋研究所の参加者と合同でパネルトークが行われました。パネリストとして物性研究所からは森研究室の藤野氏が参加され、参加者の質問に対して女性研究者の先輩の立場から回答されていました。

以上のように今年度の一般公開も企画が盛り沢山で、柏キャンパス全体で大変活況を呈しました。私の記憶では、六本木時代の物性研究所の一般公開は 5 年に一度の頻度で開催されており、もっと落ち着いた雰囲気イベントだったように思います。それが柏移転を期に、地域住民の方に親しんでいただけるよう毎年の開催になったそうです。その後柏キャンパスの部局が増えるにつれて規模も拡大し、今では近隣の皆様楽しんでいただける毎年恒例のイベントとして定着しています。特に梶田先生のノーベル賞受賞が発表された 2015 年以降は総来場者数が 1 万人規模になり、各種の移動販売車も来所するなど、お祭りの様な賑わいを見せています。こうした子供からお年寄りまで幅広く楽しんでいただけるイベントとして定着したことは大変素晴らしいと思います。一方で子供にもわかりやすいように簡略化すると、物性研究所で行われている最先端の研究のホットな内容が十分伝えられなくなる心配もあります。現在物性研究所内の多くの研究室では、大学院進学を志望する学生の不足に悩まされています。一般公開の様々な企画展示、体験ツアー、女子学生向け進学促進イベントなどを通じて、将来物性科学の研究を志す学生が一人でも増えることを願っています。

この記事の文末にあたり、今回の一般公開の企画運営にご尽力くださった皆様に感謝申し上げます。一般の企画や体験ツアーなどは常次副委員長に取りまとめでいただきました。郷地委員は体験ツアーの説明に加えて当日のボランティア活動の支援などご協力をいただきました。後藤委員はボランティアの取りまとめとガイドマップの作成でご尽力いただきました。鈴木 URA にはサイエンス・カフェの企画を取り仕切っていただきました。準備の終盤になって予定外のトラブルなどありましたが、サイエンス・カフェのイメージを示していただきました。餅田委員には



図 6: チョコレイト・サイエンス(上)とパネルトーク(下)の会場風景。

Web デザインを始め、所外への情報発信をわかりやすくまとめていただきました。またリケジョイベントでもチョコレート・サイエンスの講師として活躍されました。青木事務長、久保副事務長、大島副事務長の 3 名には常任委員として実務全般を滞りなく進めていただきました。一般公開委員に加えて、企画・イベントを担当してくださった方、ボランティア活動をしてくださった方、体験ツアーの講師の先生方、すべての皆様のお力で無事に一般公開を終えられたことを皆様と一緒に喜びたいと思います。そして特に総務係を中心とした事務の方々のご支援に心より感謝申し上げます(図 7)。予想以上の大雨と強風の中、予定にない雨風対策が必要になりました。所内で発生する問題を次々に解決される様子を拝見し、普段の研究生活でもこのようなご支援をいただけていることを改めて痛感した次第です。来年度は常次委員長の下、よりよい一般公開が恵まれた天気の中で開催されることをお祈りします。



図 7: チーバくん(左)と物性犬(右)の笑顔の裏には見えない努力が…。