



Title	基礎工学研究科研究室訪問
Author(s)	
Citation	高大連携物理教育セミナー報告書. 2016, 27
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/54459
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

H27年度 高大連携物理教育セミナー 基礎工学研究科研究室訪問

日時：平成27年8月4日（火）10時～12時

スケジュール：10:00にシグマホール集合、途中で移動し12:00現地解散（昼休み）

10:00-10:15 基礎工学部物性コース全体の説明（基礎工学研究科 関山 明）

10:15-10:30 最初の見学先毎にグループ分けし、各研究室からスタッフor学生が引率

10:30-11:10 各研究室で1回目の見学

11:10-11:20 休憩&2回目の見学先へ移動（各研究室で適宜案内いただきます）

11:20-12:00 各研究室で2回目の見学、2回目の見学が終了次第現地解散（昼休み）

見学希望研究室調査について

- ・ 8月3、4日両日とも物理教育セミナーに参加される方は、受付で見学希望研究室調査表を配布しますので、可能な限り8月3日お帰りまでに記入・提出をお願いします。
- ・ 8月4日のみ参加予定の方は、できれば事前に見学希望研究室を4つ程度まで、希望度（第1希望、第2希望・・・）とともにメールもしくはFAXで下記にご送付ください。

基礎工学研究科 庶務係 担当：玉崎

ki-syomu@office.osaka-u.ac.jp

FAX: 06-6850-6477

研究室見学メニュー（9研究室から2研究室を見学していただきます）

(1) 低温物理学が拓く超伝導研究の過去・現在・未来

担当：北岡研 <http://www.kitaokalab.mp.es.osaka-u.ac.jp/>

内容：これまでの理解を超える「高温超伝導体」が近年発見され、その起源の解明が急がれています。現在の超伝導研究の最前線の紹介を通じ、将来に残されている課題などを紹介します。時間の許す限り、高校でも実施可能な液体窒素(-196℃)を使った低温実験を演示します。主に、(1)液体窒素を使った液体酸素の生成 (2)液体酸素の燃焼 (3)液体酸素が磁石に引かれる (4)液体窒素から固体窒素の生成(録画) (5)一般金属の電気抵抗の温度変化 (6)超伝導の電気抵抗ゼロ (7)永久電流 (8)マイスナー効果 (9)ピン止め効果 など簡単に示せるものを中心に、我々の培ってきたノウハウをお伝えします。

(2) ダイヤモンドを用いた新しいエレクトロニクス

担当：鈴木研 <http://www.suzukiylab.mp.es.osaka-u.ac.jp/>

講義内容：近年、宝石として知られるダイヤモンドは大きなものも人工的に合成できます。ダイヤモンド等を用いた新たなエレクトロニクスの世界を紹介します。

実習内容：ダイヤモンドや磁石を使ったミニ実験を行います。新しいエレクトロニクス（スピントロニクス）を支える材料の不思議で面白い物理的な性質を見て頂きます。

(3) トポロジカル絶縁体・超伝導体の研究最前線

担当：藤本研 <http://www.fujimotolab.mp.es.osaka-u.ac.jp/>

講義内容：近年、発見された「トポロジカル絶縁体・超伝導体」と呼ばれる物質では、絶縁体なのに電気を非常に良く通したり、電子が”分裂”や”瞬間移動”を起こすなど、従来の常識を覆す奇妙な現象が現れます。さらにこれらの性質がスピントロニクスや量子情報など近未来のテクノロジーに有用であるとされています。この新奇物質の研究最前線の一端を解説します。

(4) 物質科学を担う物理・化学への期待

担当：草部研 <http://www.artemis-mp.jp>

内容：量子力学の世界観が、物質科学を支える確率解釈に基づく宇宙論とその数理科学的基盤を与えていることから、高温超伝導体、強磁性体、誘電体の物理と化学を解説することや、未知現象予測の可能性を拓く光子と電子の物理学、即ち相互作用する物質場とゲージ場の理論を構成することが可能になっています。そこで、中学校理科教育課程から学部・大学院での量子場の理論に接続する試みも交えて、現基礎工学部・基礎工学研究科での量子力学講義の一端もご紹介いたします。

(5) 物質中の原子配列を見るX線回折

担当：木村研 <http://www.crystal.mp.es.osaka-u.ac.jp/>

内容：回折格子でレーザーポインタの光が回折する、というのは授業で皆さん教えている通りです。回折格子の線の間隔と波長をどちらも4桁程度小さくすると、結晶によるX線回折と同じ状況になります。実際のX線回折装置を見ながら、物性物理研究に対してどのような目的で回折実験を活用するのか、どのような測定をどんな装置で行うのか紹介します。

(6) 光電子分光法：光を使って物質中の電子を直接観測する

担当：関山研 <http://decima.mp.es.osaka-u.ac.jp/>

内容：物質の性質（物性）は電子に大きく左右されます。関山研究室では電磁氣的性質に代表される物性がなぜ発現するのか、ということヘルツによって発見され、アインシュタインによって説明がなされた光電効果を用いた光電子分光法によって研究しています。見学では実験で用いる放射光と光電子分光について紹介を行います。

(7) 極限状態下の物質の世界

担当：清水研 <http://www.hpr.stec.es.osaka-u.ac.jp/>

内容：超高圧・極低温・強磁場といった極限状態下の物性研究について紹介します。

実習内容：ダイヤモンドを使った超高圧発生装置を公開し、それを使って模擬実験（熱い氷の作成）を体験して頂きます。また、パネルやビデオによって極限状態下での物性研究の最前線を紹介します。

(8) 計算機ナノマテリアルデザインと実証

担当：吉田研 <http://www.yoshidalab.mp.es.osaka-u.ac.jp/>

内容：太陽電池材料、スピントロニクス材料、熱電材料、燃料電池、ナノ触媒などの高効率・低コスト化を可能にする高効率エネルギー変換材料や省エネルギー材料などの計算機ナノマテリアルデザインと実証について講義し、実験を体験して戴きます。

(9) 量子力学の根源と量子コンピューター

担当：井元研 <http://www.imotolab.mp.es.osaka-u.ac.jp/>

内容：量子力学の根源（量子並列処理、不確定性原理）とその応用（量子コンピューター、量子暗号）に関するお話の後に、偏光板を使った量子力学の簡単な解説と、それを使った量子暗号の説明と実習クイズおよび実験室見学を行います。

基礎工学研究科研究室訪問 見学希望研究室調査票

お名前 _____

研究室	希望順位
(1) 北岡研究室	
(2) 鈴木研究室	
(3) 藤本研究室	
(4) 草部研究室	
(5) 木村研究室	
(6) 関山研究室	
(7) 清水研究室	
(8) 吉田研究室	
(9) 井元研究室	

4研究室程度をお選びください

送付先 : ki-syomu@office.osaka-u.ac.jp

FAX: 06-6850-6477 (大阪大学基礎工学研究科 庶務係 担当: 玉崎)

高大連携物理教育セミナー 基礎工学研究科研究室訪問 報告

日時：2015年8月4日（火）10-12時

場所：基礎工学研究科および基礎工学研究科附属極限科学センター 各研究室

高大連携物理教育セミナーにおける企画として、基礎工学研究科 物質創成専攻 物性系（物性物理工学領域+未来物質領域物性系）研究室訪問を行いました。これは基礎工学部 電子物理科学科物性物理科学コースの9研究室から2研究室を1研究室あたり40分程度の時間で訪問してもらい最先端の物性研究の説明・装置見学・簡単な実習などを行っていただくものです。研究室見学先については、あらかじめ各研究室から提示した簡単な内容紹介をまとめた要領を開催の案内と同時に送付・周知しました。参加予定の方から研究室訪問の前日までに第4希望程度までを書いていただいた調査票を提出いただいたうえで、世話人の関山がとりまとめて8/3夜に割り振り、各研究室に連絡しました。今回13名の方が参加しました。

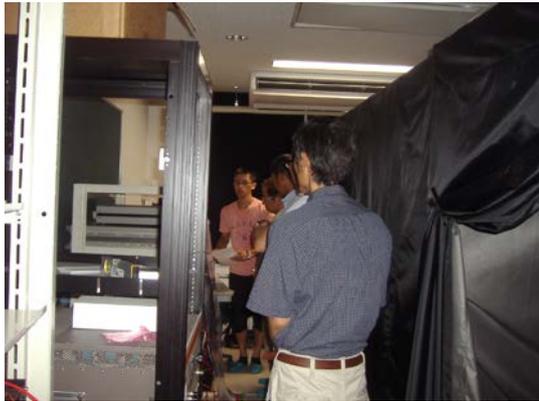
当日は、まずセミナー会場であるシグマホールにて関山が物性コースの全体説明を15分程度で行いました。見学先の各研究室より引率者1名（教員、学生、職員）に全体説明終了までにシグマホールに来てもらうよう手配しており、全体説明終了後すぐに参加者は1回目見学先研究室への引率者のもとに集まって、そのまま見学先に向かいました。参加者には関山が作成した基礎工建物内地図およびメンバー/時間割り振り表を配布しておき、1回目見学先から2回目見学先への移動は原則10分間の移動・休憩時間中に参加者各自で行っていただきました。但し極限科学センター清水研から基礎工本館への移動は清水研スタッフもしくは学生に引率をお願いしました。2回目の見学後現地解散（昼休み）と全体説明の際にアナウンスし、各自解散されました。移動等について大きな混乱はなかったように思います。

参加された高校の先生方は概ね熱心に説明を聞き、実験装置に興味をもっていただけたようです。スライドでの説明後装置見学という研究室では、装置見学の方にむしろ熱心な参加者もおられ、40分では少し時間が足りないところもあったようです。次年度以降も開催する場合、少し見学時間を多めに割けるよう改善したいと思います。

研究室訪問の様子



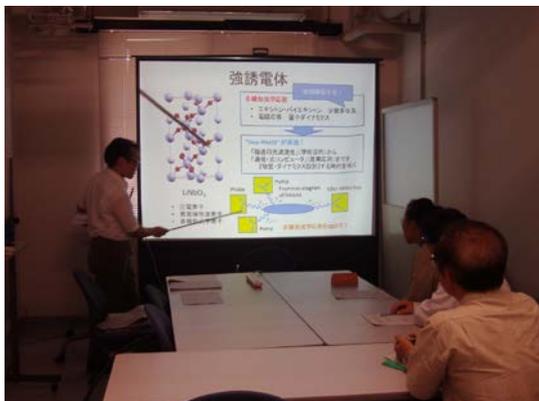
北岡研



鈴木研



藤本研



草部研



関山研



井元研

この他に、木村研（若林准教授）、吉田研、極限科学センターの清水研も参加し、説明を行いました。ご協力頂いた先生方および参加された先生方、どうもありがとうございました。