

ユーザーとスタッフの広場

◆スタッフ受賞記事

野上隆史氏に平成 20 年度業務表彰

放射光源研究系（現：加速器第7研究系）の野上隆史技師補が放射光源の建設・維持管理に関する業務での功績で高エネルギー加速器研究機構平成20年度業務表彰を受けられました。

野上さんは高エネルギー物理学研究所に入所以来、超伝導ウィグラーグループに所属し、PFリングBL-14のウィグラーの設計、開発やその後の改造、保守に一貫して携わってこられました。ウィグラーの研究開発を担った教官が退官、移籍によって抜けた後は長年にわたって中心となって維持管理を担当されています。この間、専用の液体ヘリウム供給設備を有しない超伝導機器が大きな故障もなく安定稼動を続けてきたことは、野上氏の的確でたゆまない維持管理業務に負うところが大きいです。また、PFリングやPF-ARの多くの運転制御プログラムや運転状態表示用プログラムなどの開発を手がける一方で、現在は真空グループの中核メンバーとして各グループ間の調整にあたり、放射光源研究系における現場のすべてを把握している数少ない人物であります。

ちょうど勤続20周年を迎えられた今年、これらの共同利用実験施設への多大な貢献が評価され、その功績が表彰されました。このような仕事が表彰の対象として認められたことは大変喜ばしいことであり、技術者にとって大きな励みになると思います。今後ともこの表彰を励みにさらなるご活躍を期待したいと思います。

加速器第七研究系 技術副主幹 浅岡聖二



表彰式での機構長、理事のとの記念撮影の一コマ（前列右側が野上氏）。

◇ユーザー受賞記事

田中健一郎氏、河野正規氏が平成 20 年度日本化学会学術賞を受賞

日本化学会の平成20年度学術賞を、フォトンファクトリーと関係の深い2名の方が受賞されました。日本化学会学術賞は、化学の基礎または応用のそれぞれの分野において先導的・開拓的な研究業績を挙げた者に対して贈られる賞です。

第26回日本化学会学術賞

（物理化学系分野（基礎及び応用））

田中 健一郎氏（広島大学大学院理学研究科教授）

化学結合切断の制御に向けた軟X線光化学の研究

Study of Soft X-Ray Chemistry Applied to Control of Chemical Bond Scission

田中氏は、1985年から1995年までPFの助教授として在職されていた間、またその後広島大学に移られてから現在まで、一貫して軟X線領域の放射光を用いた内殻励起光化学反応の研究を展開し、多くの成果を挙げられました。PFスタッフ時代には、軟X線領域の大強度・高分解能分光器の設計・製作に尽力されました。また、PFの単バンチ運転化を提案し、これは田中氏の研究分野だけでなく、放射光を利用した多くの分野での時間分解実験に大きく寄与しています。田中氏は、放射光パルスをトリガーとした飛行時間型イオン検出法を開発され、表面に化学吸着した分子の内殻励起イオン脱離反応過程についての研究を推進されました。特に、PMMA高分子薄膜のイオン脱離反応においては、気相分子系では観測が困難であった内殻励起原子近傍での結合切断による「サイト選択的イオン脱離反応」を世界で初めて観測しました。

このように田中氏は、早い段階から軟X線領域の放射光を用いた内殻励起によるサイト選択的イオン脱離反応が、化学結合を自在に切断する「分子メス」の有力な候補であることに着目し、実現に向けた研究を推進されました。その成果の例として、メチルエステル基（ COOCH_3 ）を最表面に配列した自己組織化単分子膜（SAM）において、結合切断のサイト選択性を90%以上という高いものにすることに成功しました。また、直線偏光した励起光の照射角度を選ぶことにより結合切断の効率が自由に制御できること、また結合にあずかる原子の選択的励起により、脱離イオンの断片化が激しく進行したり、逆に抑制されたりする切断様式を見出すなど、多くの成果を挙げておられます。

第 26 回日本化学会学術賞

(無機化学・分析化学系分野 (基礎及び応用))

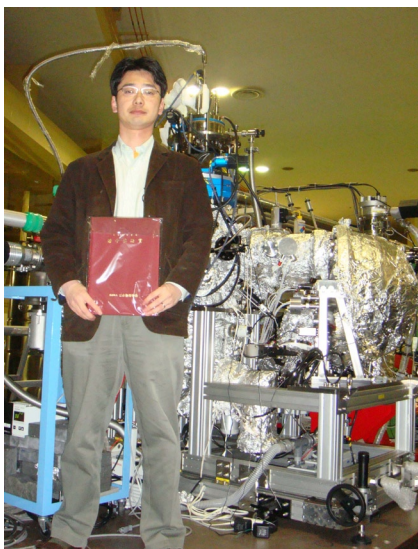
河野 正規氏 (東京大学大学院工学研究科准教授)

**結晶空間設計に基づく反応過程や不安定種の X 線直接観察
X-Ray Direct Observation of Reactions and Labile Species
on the Basis of Crystal Design**

河野氏は、分子が自在に運動できる「結晶空間」を固相反応場として活用することで、固相反応を溶液反応のような自由度で、かつ単結晶性を維持したまま進行させる手法を確立し、これにより反応過程や不安定化学種の X 線直接観測が可能になりました。河野氏は、中空構造の錯体や細孔性ネットワーク錯体のつくる結晶空間に着目し、この空間で化学反応を行えば、反応基質の自由度を失わず、また単結晶性を損なわずに反応が進行し、生成物は空間による保護を受け安定化すると考えました。この着想により、さまざまな反応中間体や不安定種を X 線で直接観察することに成功しました。この成果は「単離可能で結晶化する化合物でなければ結晶構造解析は行えない」というこれまでの X 線構造解析の常識を覆すものであり、この分野に大きな進展をもたらしました。これらの構造解析の一部は PF-AR の NW2A を用いて行われており、その成果の一部は、News@KEK, PF トピックスなどでも紹介されています。

**組頭広志氏 (東京大学) が
第 3 回日本物理学会若手奨励賞を受賞**

東京大学大学院工学系研究科の組頭広志 (くみがしら・ひろし) 准教授が、第 3 回 (2009 年) 日本物理学会若手奨励賞を受賞されました。本賞は、社団法人日本物理学会によって、将来の物理学を担う優秀な若手研究者の研究を奨励し、学会を活性化するために設けられました。2007 年から実施され、今回の受賞は第 3 回目 (2009 年) にあ



BL-2C 光電子分光装置と組頭広志氏。

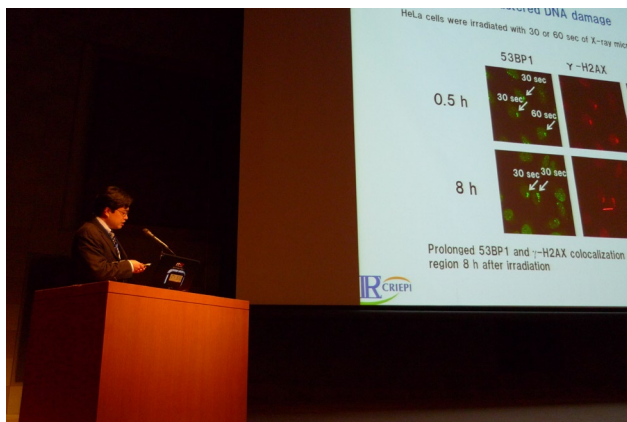
たります。受賞した「領域 5」は光物性分野の領域であり、受賞対象研究は「その場放射光電子分光による強相関酸化物超構造の電子状態研究」で、放射光を用いた物性物理への貢献が高く評価されての受賞となりました。授賞式および受賞記念講演は、2009 年 3 月 27 ~ 30 日に立教大学池袋キャンパスで開催された日本物理学会第 64 回年次大会 (春季大会) において行われました。

組頭氏は、強相関酸化物超構造をその場で作製し、その電子状態を「その場で」解析可能な「レーザー分子線エピタキシー (レーザー MBE) - 光電子分光複合装置」の開発を行いました。この装置により、原子レベルで構造を制御した強相関酸化物超構造の「表面・界面」電子構造を精密に知ることができるようになりました。これは、強相関酸化物のさまざまな興味深い物性の発現メカニズムを解明し、さらにはその物性を制御するために、非常に重要な情報となります。組頭氏は、この装置を用いて、1) 単結晶薄膜表面を用いた 3 次元強相関酸化物のバンド構造・フェルミ面の実験的決定、2) 基板応力を用いた物理圧力下における電子状態の特定、3) 放射光のもつ「元素選択制」を利用した強相関酸化物ヘテロ界面における電子状態解明、などの「強相関酸化物の表面・界面研究」と位置づけられる新しい研究領域を開拓しました。これらの研究成果は、強相関酸化物における「表面・界面」研究の先駆けとして、この分野に大きな進展をもたらしました。これらの研究の一部は PF の BL-2C を用いて行われており、その成果は、News@KEK, PF トピックスなどでも紹介されています。

**富田雅典氏 (電力中央研究所) が
平成 20 年度日本放射線影響学会奨励賞
を受賞**

財団法人電力中央研究所・原子力技術研究所の富田雅典 (とみた・まさのり) 主任研究員が、平成 20 年度日本放射線影響学会奨励賞を受賞されました。本賞は、日本放射線影響学会会員のうち、放射線影響研究において顕著な成果を発表し、将来の発展が期待し得る満 40 歳未満の研究者個人に授与されるものです。

富田氏は、放射線による主要な DNA 損傷である DNA 二重鎖切断に応答するタンパク群に早くから着目し、阻害剤や変異株を用いた研究により、これらが細胞死において果たすさまざまな役割を明らかにしました。また、放射線物理に関する豊富な知識を活用して、高 LET 放射線やマイクロビームを用いた研究に積極的に取り組んでいることから、放射線物理のセンスと放射線生物学の知識・経験を併せ持つ貴重な人材として高く評価されました。受賞対象となった研究の中には、PF の BL-27B の放射光マイクロビーム細胞照射装置、27A, B の放射光生物試料照射装置を用いた研究が含まれており、現在、細胞核の部分照射や細胞質のみ照射といった、放射光マイクロビーム細胞照射装



受賞記念講演「種々の刺激に対する DNA 二重鎖切断修復関連タンパク質の応答とその生物学的意義」を行う富田雅典氏。

置ならではの照射法を用いて、DNA 二重鎖切断応答タンパク質の局在変化などの研究に取り組み、成果をあげています。

授賞式および受賞記念講演は 2008 年 11 月 19 ~ 21 日に北九州国際会議場で開催された日本放射線影響学会第 51 回大会において行われました。

EDXAS ワークショップ印象記 — 30 年前の研究を振り返る機会を得て —

KEK 松下 正

1. ワークショップ出席のきっかけ

2 月 2 日 ~ 2 月 5 日 (2009 年) にフランス・ゲルノーブルの ESRF で users meeting に付帯して開催された workshop on "Energy Dispersive X-ray Absorption Spectroscopy: Scientific Opportunities and Technical Challenges" に参加してきました。Energy Dispersive X-ray Absorption Spectroscopy (以下 EDXAS と省略) の手法は、実験室 X 線源を使ったものは Kaminaga, Matsushita and Kohra [1] により 1978 年 ~ 1979 年に、放射光光源を使ったものは Matsushita and Phizackerley [2] により 1980 年に最初の実験が行われました。私はこの 20 年ほどは EDXAS に関する研究は行っていなかったのですが、会議の organizer の一人である Dr. Sakura Pascarelli (以下 Sakura さんと呼びます) から開発初期の話をしてほしいという依頼を受けました。私が初めてその可能性を示し初期の開発を行った方法自体を主テーマとしてワークショップが開催されることを素直に喜ぶ気持ちと、1980 年代後半以降の発展には寄与してこなかったことは残念だったという気持ちとが交錯しましたが、ここは単純に前者の立場に立ってワークショップに参加することにしました。

フランスへの出発の 1 週間ほど前の土曜日に古いデータなどをスキャナーでスキャンして jpg ファイルに変換しようと思って研究所に来たのですが、私の部屋のスキャナー

の調子が悪くうまくゆきませんでした。たまたま、PF ニュースの編集をなさっている高橋さんが土曜日にもかかわらず出勤されているのを見かけたので、高橋さんの部屋のスキャナーで古い図をスキャンしてもらいました。スキャンをしている間に、このデータはフランスの会議で使用するのだ、というようなことを高橋さんに話していたら、高橋さんから「PF ニュースの編集委員のなかで、この EDXAS のワークショップに参加した人に印象記を書いてもらったらという意見がでているので、ちょうどいいので書いてくれないか」という打診を受けました。今回のようなテーマの会議に関しては、私が書くときのことを思い出して感慨にふけったりしてかなりバイアスのかかったものになってしまうので、適当かどうかとは思ったのですが、休みの土曜日にスキャンをしてもらった「恩義」を感じましたので、印象記を書かせていただくことにしました。

2. ワークショップの概要

会場で受け取った会議のアブストラクト集の後に参加登録者名簿が掲載されており、数えてみると 83 名の登録者数でした。このほかに ESRF の Scientific Director (物質科学担当) の Dr. S. Reichert が会議の冒頭で挨拶されたのと、生命科学担当の Scientific Director である Dr. S. Larsen も最初のセッションには出席されていました。出席者はおもにヨーロッパ (フランス、イギリス、スイス、スペイン、ハンガリー、ポーランド) からが中心で、そのほか日本 (6 名、トヨタの長井さんが発表の予定だったが都合で出席できなかったので事前登録者は 7 名)、インド (3 名)、アメリカ (2 名)、ブラジル (1 名) などからの参加者がありました。アメリカでは何故か EDXAS 実験装置を設置している放射光施設がないので、その結果アメリカからの出席者数も少ないということになっていました。

この会議が開催された背景には ESRF の upgrade program では最初に 8 本のビームラインを upgrade する予算が計上されているが、現在 11 本のビームラインがその候補としてあげておられ、EDXAS ビームラインもその 11 本の中に入っているという状況があるようでした。また、現在世界では 7 ~ 8 の放射光施設で EDXAS のビームラインが稼動中あるいは建設中で、これらの施設での経験、技術開発の成果を互いに提供、共有して、さらに高いレベルの装置性能・応用研究に結び付けたいという organizer の意図もあったという説明がありました。全部で 22 の講演があり、ポスター発表も 15 件ありました。会議のプログラムとアブストラクトが Booklet としてウェブにありますのでご興味のある方はご覧ください (<http://www.esrf.eu/events/conferences/usersmeeting2009/EDXAS%20workshop/Booklet>)。

3. Historical Review

最初のセッションは Historical Review と題したもので、私と Dr. A. Fontaine (現在 Néel Institute の所長) と Prof. J. Evans (Southampton 大学教授) がそれぞれ初期の EDXAS の開発および応用研究の話をしました。私は、実験室 X

線源とラウエケースの薄い平板結晶ポリクロメーターを用いた EDXAS, スタンフォードで放射光とブラッグケースの彎曲結晶ポリクロメーターを用いた方法, 1980年代はじめから半ばにかけて PF で行った stopped-flow の実験 [3-5] などの話をしました。講演の準備段階で SSRL での実験を記録したノートを見ていたら, 初めて鉄のフォイルからの吸収スペクトル (1980年2月11日に記録したもので, まだ吸収端のみが判別できて XAFS の振動はよく見えないものでしたが) を記録したポラロイドフィルムを切り取って貼ってあるのを見つけたので, それをデジカメで複写してスライドにして示しましたら, あれはよかったという感想を講演のあとに PF の野村さんからもらいました。Dr. Fontaine はフランスでも EXAFS スペクトルを短時間で測定したいと考えていたときに 1980年に Seattle であった Laboratory EXAFS のワークショップで私が SSRL での実験のことを話したことを聞き, すぐに LURE で小角散乱ビームラインの彎曲結晶を使って実験を開始した経緯や, とくに photodiode array 検出器を EDXAS 実験に適した形にアSEMBルできたことが大きな成果に結びついたこと, それらを用いた酸化物超伝導体の研究, 90年代に入ってダイヤモンド結晶移相子を EDXAS の光学系に組み込むことにより XMCD の測定が可能になり, それを用いての成果を紹介していました。EDXAS がここまで発展したのは, 彼および彼のグループの研究活動が大きく貢献しており, そのことについては彼の前に行った私の講演の中でもとくに触れさせてもらいました。Prof. Evans は 1984年にスタンフォードであった XAFS3 の会議で Dr. Fontaine のグループと私たちの EDXAS に関する報告に刺激され, Daresbury での EDXAS の開発が始まった経緯や, 私たちの昔の stopped-flow の実験の結果を見て刺激され, 彼も stopped-flow の実験を始めたことなどを話しました。Stopped-flow の実験に関して当時は溶液化学の立場からは溶液の濃度が非常に高い (0.3 M) とみなされたのか国内ではあまり関心を持っていただけなかったと思いましたが, Prof. Evans と話してみると我々の実験が彼らを inspire したと言って頂き, またワークショップディナーのときに取った写真を会議の後に送ったその返事の中だけでも我々の研究が彼がこの 18年ほど研究してきたことの基礎 (basis) になっているという過分のメッセージもいただきました。講演の中なかでは, Daresbury の検出器グループを巻き込んで EDXAS 用の検出器の開発が行われ, 現在の XSTRIP 検出器 (シリコンおよびゲルマニウム) が開発され多くの研究に利用されている経緯, EDXAS と赤外吸収分光の同時測定が化学反応の追跡に威力を発揮していること, などを報告していました。後で聞いたのですが, Prof. Evans への依頼は Daresbury での初期の EDXAS の開発の話をしてほしいというものだったのですが, やはり最近の成果についても触れたくてかなり最近の実験結果も含めていたということでした。私への依頼も SSRL の初期の実験, その後の PF での実験について話して欲しいというものでしたが, 吸収実験ではないのですが EDXAS と極めて



コーヒーブレイクのひとときに

コーヒーブレイクのときに Sakura さんがわざわざ呼びに来てくれて, EDXAS の開発に携わった経験をもつ 4人で一緒に写真に納まることができました。左端 (Dr. M. Hagelstein ; ESRF の最初の EDXAS ビームラインを担当者として建設した, 松下の講演のセッションで chairman を務めてくれた), 左から 2 番目 (Dr. A. Fontaine : 松下が EDXAS の手法を開発した直後に LURE で EDXAS 用スペクトロメーターを立ちあげさらに ESRF において EDXAS を発展させた。現在, Néel 研究所所長), 左から 3 番目 (Dr. S. Pascarelli : 1990年代後半から ESRF の EDXAS ビームライン (ID24) 担当サイエンティストとして EDXAS の発展に貢献, 今回のワークショップのオーガナイザーのひとり), 右端 (松下)。

似た光学系を使って現在行っている X線反射率時分割測定法 [6-8] の話をしたくて講演の最後に数分だけ加えさせてもらっていたので, Prof. Evans も似たような気持ちを持ち, 最近の実験のデータについても講演で触れられたと聞き思わず微笑んでしまいました。

4. New Scientific Opportunities

2 番目のセッションは New Scientific Opportunities と題したもので, 過去の話から一転して将来を覗んだテーマの話が設定してあり, プログラムの組み方に工夫が感じられました。最初のスピーカーは Swiss Light Source の Dr. C. Milne で, レーザービームで電子バンチからさらに短い電子バンチをスライスする手法をもちいた光源をもつビームライン (FEMTO と呼んでいるそうです) でのピコ秒, フェムト秒分解能で, レーザー励起した 2 価鉄錯体でのスピנקロスオーバーに伴う構造変化, Bi でのフォノン励起に伴う構造変化を XAFS 測定によりサブピコ秒あるいはピコ秒の時間分解能で追跡している研究の話をしていました。それらの研究は X線エネルギーを変えてはレーザー励起と X線強度測定を繰り返すというものでしたが, 測定に時間がかかるので将来 XFEL を利用する場合には dispersive の手法を使おうと考えているという内容でした。Workshop dinner の時にたまたま隣り合わせの席になったときに EDXAS では吸収モードでの測定しかできないけれどもそれでも役に立つのかと聞いてみたところ, 半分以上の試料に有効だと思おうという答でした。今後のより精密な検討が必要だとは思いますが (日本に帰ってきて

足立伸一さんと廊下で立ち話したときに、XFELでは1パルス毎にスペクトル形状が変化するので I_0 の測定も同時にする必要がある点を指摘されていました)、私が30年も前に開発した方法が、現時点で最先端の領域とされているXFEL利用研究に応用されることが考えられていることを知り、少しうれしい気持ちになりました。その次には、Dr. M. Ruffoniが differential X-ray absorption spectroscopy とよぶ手法で、磁歪効果などにおいて物質中の特定の元素の周りの歪を精密に測定できることを示していました。EDXASでは、測定中にメカニカルな運動を伴わないので、2つの状態のデータの差分をとることによりフェムトメートル ($10^{-15}\text{m} = 10^{-5}\text{\AA}$) の変化を検出できるとしています。EXAFSでは通常の測定精度は $0.01\text{\AA} \sim 0.001\text{\AA}$ の間ぐらいと言われていて、相対測定とは言えこれまでに比べて100倍以上精度を向上させることができるのは凄いなと思いました。 $\text{Fe}_{1-x}\text{Ga}_x$ のFe, Gaのまわりの歪を高精度で測定し、001方向にGa-Gaのペアが存在することが大きな磁歪効果と関係していることを明らかにしたなどの報告をしていました。3番目の講演は、Dr. MunozによるものでESRFのEDXASビームラインではビームが $5\text{\mu m} \times 5\text{\mu m}$ に絞られていることを利用して、そのスポットサイズの位置で試料を2次元的にスキャンして吸収スペクトルの2次元マッピングを作成し、地球科学的な研究への応用例を示していました。

5. その他のセッション

この調子で書いていくとてつもなく長いレポートになりますので、これから先は少しはしょって報告します。2日目の午前にはExtreme Conditionsというセッションで、高圧、高温や高磁場下での測定例が6名から報告されました。中でも日本から東大物性研の松田さんがPF-AR・NW2でのパルス磁場下での測定例を報告して下さったことは(講演の最後の部分にですが)、EDXASを最初に実験したものとして、また永くPFに席をおかせていただいたものとして良かったと思いました。日本ではこれまで物性研究にEDXASの手法を使うという例が多くなかったので松田さんの研究の今後の発展に興味を持ちました。午後のセッションはChemistry and Catalysisというもので4名から報告がありました。豊田中研の長井さん(実際はご都合が悪く出席ができなかったので、共同研究者のESRFのDr. Newtonが長井さんの用意されたスライドを使って報告していました)の報告では、セリアベース基板上的白金触媒粒子の再配列をEDXASで数秒~数万秒の範囲で白金の吸収スペクトル変化を測定することで追跡した結果を、とてもきれいに準備されたスライドを使って報告されました。もうひとつ感心したのはProf. Frahmの"State of the Art Quick - EXAFS: Applications in Catalysis"という講演でした。2結晶モノクロメーターを高速で振動(回転)させ、必要とするエネルギー領域を高速でスキャンしながら吸収スペクトルを測定するもので、EXAFS領域を50ミリ秒で、XANES領域だけだったら10数ミリ秒で測定したデータ

を示していました。10年ほど前には、測定時間は10秒程度だったような記憶がするので、随分と進歩を遂げたように思うとFrahmさんに話したら彼もニコニコして頷いていました。この方法は蛍光XAFSの測定にも利用できるもので、時間分解能が数十ミリ秒でよい実験には威力を発揮すると思いました。会議の最後のまとめのところでSakuraさんも言及していましたが、私もFrahmさんと話したのですが、EDXASでの時分割XAFSの研究はこれからはミリ秒以下~ピコ秒の速い現象を追跡する方向に行った方が特徴がでるだろうと思いました。

3日目は、午前中はESRF全体のusers meetingがあり、EDXAS workshopの方の講演はなく、午後から他のusers group sessionsと平行してEDXAS workshopのsessionも開かれました。そこではEDXASビームラインが稼動している放射光施設としてPhoton Factory(SPring-8の分も含めて)について野村さんがまず報告したほか、Soleil, Indus-2, LNL (ブラジル)からの報告があり、建設中のDiamond Light Sourceのビームライン、ESRFのID-24のupgradeの計画の話も引き続いてありました。ブラジルのリングはエネルギーが低いのですがEDXAS専用ビームラインがあり、年間25程度のグループが利用していて、多くの研究結果を出しているのを知り興味深く思いました。Diamondではウィグラーを光源としたEDXAS専用ビームラインを建設中で、すでにビームラインハッチなどの設置も済んで2009年秋から2010年初頭にはビームラインの立ち上げが始まる予定だそうです。ESRFのID-24のupgradeプランでは、二つのEDXASの装置にミラーでビームを振り分け、ビームサイズをあまり絞らなくてもよい(それでも 40\mu m ぐらい)実験とビームを非常に絞る(2\mu m 程度)実験を別の装置で(同時には使えないが)行うようにできるビームラインを検討していました。このビームラインの計画をTE-XASと呼んでTime-resolvedとExtreme conditionとを強く意識したコンセプトになっていました。この日の夕方にポスターセッションが行われワインやビールを片手に盛んな議論が展開されましたが、私は原子力機構の西畑さんらがダイハツのグループと協力して行っているインテリジェント触媒の研究についての最新データを示されているポスターに興味を惹かれました。

最後の日は、技術的な問題に関するもので、いかにビームを絞るかに関する検討、検出器の開発、試料環境の制御装置の開発などに関するものがありました。ビームを絞ることに関わり努力していて、彎曲結晶での動力学的回折現象を検討する高木方程式を駆使したり、ray tracingで色々な検討をしたりしていました。そのような検討はEDXASの担当者ではなく光学系の検討に長けた研究者が協力していたことは印象に残りました。検出器に関しては、Daresburyから"XH Ge Microstrip Detector for EDXAS"という報告がありました。EDXASのためにDaresburyの検出器グループが何年もかけて専用の検出器を開発したこと自体がすごいことだと思いましたが、この検出器を用いると、ひとつのバンチからのX線で吸収スペクトルが測定

できることも（まだ S/N はあまりよくなく、50 回ぐらい積算するとかかなりよくなりますが。また PF では稲田さん（現立命館大学）、丹羽さんらが既に 1 バンチでスペクトルを測定できることを示していますが）、スタンフォードではじめて X 線フィルムへ 1 秒以下の露光でスペクトルを記録できて喜んでいたことを思うとすごいことだと思いました。試料環境の制御について van der Linden という方が話されたのですが、この方は ESRF 内でいろいろなユーザーニーズに応じて試料周りの装置（クライオスタット、高温炉、ダイヤモンドアンビルなど）を整備するのに寄与するグループ（4 人のメンバーが属しているらしい）を率いていて、前出のトヨタとの共同研究でも触媒反応セルを作成したようでした（1~3 号機までの写真を見せていました）。このようなグループがユーザーあるいは内部のサイエンティストをサポートする体制があることが、ESRF での出版論文数が多いことに関係しているのかなとか、スモールサイエンスの研究は加速器とビームラインだけではサポートしきれない性格のものだよな、などと頭の中で独り言を繰り返していました。

その他印象に残ったこととしては、触媒への応用に關するセッションの途中で、「車で 1 時間ぐらいのところに（多分 Lyon だと思いましたが）ヨーロッパ 1 の触媒の研究所があるのに、なぜそこ ESRF の共同研究が実現しないで、トヨタのような遠い国のグループとの共同研究が実現しているのか」、というような議論があり、興味深く聞いていました。Sakura さんは盛んに、パーマネントのビームラインスタッフが少ないから、その人が去るとその人が行っていた研究も ESRF を去ると言うことが起きていて、そのことが他の機関との踏み込んだ共同研究を継続することを難しくしていると主張し、一方マネージメントに属するであろう人（誰だか名前はわかりませんでした）は、ESRF はヨーロッパの多くの国が出資して運営されているので、そこが特定の研究所と密な協力関係をもつということは極めてポリティカルな問題を含んでいるのだ、というようなコメントをしていました。ただこの議論を聞きながら人数の少なさなら PF は遥かに上をいっていると思い、思わず野村さんと顔をあわせて苦笑いしてしまいました（そうはいつでも良い知恵をだして何とか良い方向にもってゆく方法を見つけなければいけない大事な問題であります）。

6. まとめのセッション

プログラムの編成にミスがあり（コーヒープレイクとその次の講演が同じ時間になっていた）最後のまとめのセッションを大急ぎで済ませざるを得なくなりましたが、Sakura さんは（1）ID-24 upgrade のために多くの R&D が必要であり、世界中で 7-8 箇所にある EDXAS ビームラインでの経験や開発成果をとりいれて ID-24 をよいものにしてゆきたい、（2）今後 2-3 年で Soleil や Diamond での EDXAS ビームライン、Spring-8 のトヨタビームラインなど、新しい EDXAS ビームラインが立ち上がり新しい技術的展開、新しい科学的成果がでてきた時点でまたどこか

で今回のようなワークショップを開催できるとよいと思っている、という趣旨のことを述べていました。会議のオーガナイザーの一人である Dr. O. Mathon にも、会議の終了直後に「次回を日本で開催できるとよいと思っている」という趣旨のことを言われました。そうできるとよいという思いと、小さくても国際的な会議をオーガナイズするのは大変だろうなという思いをいだきながら、お別れの挨拶をしてきました。

7. おわりに

今回、冬のグルノーブルへは初めて行くという経験になりました。さぞ寒く雪も沢山積もっていると思って行って見たのですが、寒さはつくばと同じぐらいで周辺の山の高い部分はさすがに白くなっていましたが、街の中には雪はまったく積もっていませんでした。会議終了直後に Sakura さんに駅まで車で送ってもらったのですが（Sakura さんの車はトヨタのコンパクトカーで、「トヨタと共同研究しているからか」と聞いたら頷きながら「けれど、値段は割り引いてもらっていない」と笑っていました）、その中で話をしていたら 1 月初めに雪が降りその後零下に下がるような寒さが 2 週間ほど続き道路が凍って大変だったということをお話されていました。

午後の TGV でパリに移動し翌日の飛行機で帰国しました。30 年ほど前に自分が行った実験を起点として、小さなワークショップではありますがこのような会議がたまたま私の KEK 定年退職後にあまり時間をおかずに開催され、それに出席できたこと、現在も EDXAS に関連して開発を続けている人々、EDXAS をそれぞれの研究に使っている人々にお会いできたこと、私が初めて SSRL でスペクトルを X 線フィルムに記録して喜んだころには想像がつかないほどの高度な技術開発と応用研究がなされている様子を聞くことができたことなどに、ある種の感慨と感謝の念を抱きながら、また日本でも dispersive XAFS の手法がより広く利用されるようになるとよいなと思いながら機内での眠りにつきました。

最後に、講演の準備にあたり古いデータや資料を探してくださったり古い記憶をたどっていただいたりした（株）リガクの神永宇享さん、元自治医大の西郷敏さん、SSRL の Prof. R. P. Phizackerley、古いデータをスキャナーで jpg ファイルに変換していただいた PF 秘書室の高橋良美さんに感謝いたします。

- [1] U. Kaminaga, T. Matsushita and K. Kohra, *Jpn. J. Appl. Phys.* **20** L355-L358 (1981).
- [2] T. Matsushita and R. P. Phizackerley, *Jpn. J. Appl. Phys.* **20**, 2223-2228 (1981)
- [3] T. Matsushita, H. Oyanagi, S. Saigo, H. Kihara and U. Kaminaga, in EXAFS and Near Edge Structure III, ed. K. O. Hodgson, B. Hedman and J. E. Penner-Hahn, SpringerVerlag, Berlin, 476-478, (1984).
- [4] S. Saigo, H. Oyanagi, T. Matsushita, H. Hashimoto, N.

- Yoshida, M. Fujimoto and T. Nagamura, *J. de Phys.* **47**, C8-555-561 (1986).
- [5] N. Yoshiba, T. Matsushita, S. Saigo, H. Oyanagi, H. Hashimoto, and M. Fujimoto, *J. Chem. Soc., Chem. Comm.* **4**, 354-356 (1990).
- [6] T. Matsushita, Y. Inada, Y. Niwa, M. Ishii, K. Sakurai, and M. Nomura, *Journal of Physics: Conference Series* **83**, 012021 (2007).
- [7] T. Matsushita, Y. Niwa, Y. Inada, M. Nomura, M. Ishii, K. Sakurai, and E. Arakawa, *Appl. Phys. Lett.* **92**, 024103 (2008).
- [8] T. Matsushita, E. Arakawa, Y. Niwa, Y. Inada, T. Hatano, T. Harada, Y. Higashi, K. Hirano, K. Sakurai, M. Ishii and M. Nomura, *Eur. Phys. J. Special Topics* **167**, 113 (2009).

コーネル大学滞在記 (その2)

加速器第七研究系 宮島 司

2007年3月から2008年3月末までの1年間、アメリカ合衆国コーネル大学に出張して、主にエネルギー回収型リニアック(ERL)入射器のビームダイナミクスについて研究を行ってきた。PF news Vol. 26 No. 4では、コーネル大学滞在記(その1)としてコーネル大学に渡航するまでの経緯と、その準備について紹介した。今回は、コーネル大学での生活の立ち上げについて紹介したい。

2007年3月19日の23時過ぎにイサカ空港に到着した後、コーネル大学での受け入れ担当であるIvanが空港まで迎えに来てくれたおかげで、無事にイサカ滞在第一日目を終えることができた。日本からイサカに着くまではほぼ1日掛り、かなり疲労していたため、その日は時差を感じることもなく、すぐに寝ることができた。翌朝は、Ivanの奥さんであるナザリーさんとお子さんの男の子が迎えに来てくれた。はじめはタクシーでアパート会社まで行くつもりであったが、ホテルまで送ってくれた後の帰り際に、Ivanが明日はいろいろ生活の立ち上げ準備が大変だろうからということで、奥さんを朝迎えに寄こすというありがたい申し出があったおかげである。生活の立ち上げ準備としては、まずは寝泊まりする場所を確保する必要があったので、契約していたアパート会社へナザリーさんの運転する車で向かうことになった。アパートはコーネル大学の秘書のMonicaさんに紹介して頂いて、私が通うことになるWilson Laboratoryからすぐのところ(徒歩10分くらい、ただし途中のアップダウンは激しい)に確保することができた。幸いアパート会社も私の借りるアパートから徒歩3分くらいのところにあり、何かあった際には非常に便利であった。アパートを借りる手続きは日本からメールなどで行っていたので、残りの手続きは契約書にサインするだけと思っていたのだが、他にも書くべき書類が幾つかあって思ったより大変であった。アパートが古いため部屋の壁の

塗装に鉛を含んだ塗料が使われているから、その危険について説明を受けたことを確認するための書類などいろいろあり、わからないところはナザリーさんに助けてもらいつつ無事に契約をすることができた。契約後は、管理人の方と一緒に、部屋の説明を受けることになった。間取りはメールでファイルを頂き確認していたが、実際はどんな部屋か、きちんと家具付きになっているかなど、初めて部屋に入る時はかなり緊張した。初めて入った部屋は事前に教わった通りの間取りで、注文した通りのベッドや家具、家電などがついており、キッチンスペースが思ったほど広くないということを除けば、悪くない部屋であり安心した。また、必要なものがあれば揃えてくれるということであり、テーブルを一つ追加していただいた。その後は、ゴミ捨ての方法や駐車場、トレーニング・ジムの使い方などを教わって、無事に全ての手続きが終了となった。

アパート契約の後、銀行に行って口座を開設することになった。これも、イーストヒルという小さなショッピングセンター(アパートから徒歩20分程度)にある銀行までナザリーさんに連れて行って頂いた。銀行ではとりあえず、口座を開設して小切手帳を作ることにした。小切手帳の作成には1週間ほど時間が掛かるということで、今月分の家賃を支払うための金額指定の小切手を別に1枚作ってもらった。当然やりとりは英語であり、やはりわからないところはナザリーさんに助けてもらったりなどして、無事に終わることができた。当面の生活資金は、トラベラーズチェックで持ち込み可能な上限の金額を持ち込み口座に預け入れたが、これだけでは生活に必須の車を購入するには資金が足りないため、日本から送金するための準備も進めた。アメリカに出発する前に、加速器第7研究系の上田さんから送金の方法について教わっていたので、その方法を真似ることにした。日本でシティバンクに口座を作り、そこから現地の口座に海外送金する方法である。基本的に、どの銀行もインターネットバンキングができるため、アメリカからアクセスができ、必要なときにネットワーク経由で送金ができる。また、シティバンクのカードを直接アメリカのATMで使用できるということもメリットであった。ただ、海外送金をするには事前に送金先の口座をシティバンクに郵送で登録する必要がある、それには数日が必要であった。

銀行での手続きが終わった後は、ショッピングセンター内にあるスーパーマーケットでお買い物をするようになった。とりあえず、水と食料の確保を行った。食材はビッグサイズのものが多いが、アジアフードコーナーなどもあり馴染みのある食材も多く、特に困ることはなさそうと安心した。買い物している段階でお昼近くになっていたが、このくらいの時間から強烈に時差を感じるようになった。食材の買い出しを終了した後は、ナザリーさんにアパートまで送ってもらって、ナザリーさんにお礼を言ってお別れした。午後は、Monicaさんのところに行って、コーネル大学での滞在手続きを行った。研究所の建物のカギの受け渡しや、IDカードの作成の案内、J1-VISAでの滞在手

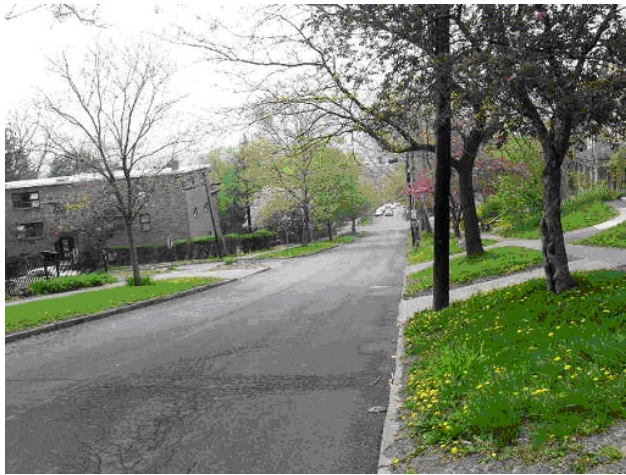


図1 コーネル大学からイサカ・ダウンタウンに向かう急な下り坂。



図2 イサカ・ダウンタウンに向かう急な坂の勾配。建物との比較。

手続きなどを行い、滞る二日目は終了となった。

三日目以降はコーネル大学に通いながら、さらに生活の立ち上げを続けていった。具体的に行ったのは、アパートでのケーブルテレビ・インターネットの契約と、車の購入である。アパート会社のオフィスでインターネットを繋ぐにはどうしたらよいかを聞いたところ、ケーブルテレビ会社と契約すれば良いということであった。ケーブルテレビ会社はイサカの中心地であるダウンタウンというところにあり、アパートからは徒歩20分程度であった。ただし、行きは強烈な下り坂、帰りは強烈な上り坂となる(図1, 2)。このときは車を持っていなかったので歩きだったが、車購入後にここを一気に通過するとエレベータなどで感じる耳がつんとなる気圧差を感じるくらいの坂であった。ケーブルテレビ会社では、ケーブルテレビの契約とインターネット接続の契約を行った。ケーブルテレビのチャンネル数は異常に多くいろいろな番組があったが、とりあえず基本セットだけ(それでも50チャンネル以上)に留めることにした。機器の取り付け工事は1週間後に行うということであった。実際にインターネットを使ってみた感想は、日本で使用していたADSL 12Mよりは速くて快適ということである。日本の場合だとプロバイダは別契約である場合が

多いが、今回の場合はケーブル会社がそれを兼ねているということであった。アパートでネットワークが繋がるようになって、インターネットバンキングなどもできるようになり、ようやく生活も落ち着いてきた感じであった。

インターネットバンキングによって簡単に海外送金も出来るようになり、ようやく車を購入することとした。イサカは起伏に飛んだ土地であり、車を購入する前は徒歩で買い出しを行っていたが、水や食料品を手で持って移動するのはかなり大変な作業であり、車の購入はどうしても必要であった。車の購入に当たっては、身分を証明するためのものがいくつか必要であった。パスポートや勤務先のID、そして社会保障番号(Social Security Number)などである。これらの証明書にはポイントが付いており、それらを組み合わせてあるポイントに達する必要があるというシステムであった。そのため、社会保障番号を取ることにしたが、最初の発行では事務の手違いで私の名前のスペルが間違っていたため、後日再発行してもらうことになり、余計な手間が掛かってしまった。これらの書類を揃えてから、車のディーラーを訪問した。出来るだけトラブルフリーで乗りたと思っていたので、日本製にするつもりで、トヨタのディーラーに行くことにした。インターネットでディーラーにある中古車を検索できるので、それで大体の見当をつけてからディーラーで試乗することにした。はじめは1000ccの車を考えていたのであるが、いざ試乗してみると坂で少々馬力が足りないということが判明した。結局1800ccの中古のカローラを買うことに決めた。中古でかなり距離もいっていたのに、思った以上に車の金額が高かったのに驚いた。購入した車は普通の買い物や遠出などで活躍してくれた。ただ、当初の予想とは違って、完全なトラブルフリーというわけにはいかず、秋にエンジンが掛からないというトラブルが発生し、2000ドルで修理をお願いすることになってしまった。

コーネル大学に来てから一月ほどで生活の立ち上げもひと段落し、研究に専念できるようになった。次回の滞在記では、コーネル大学での研究生活について紹介したい。

ビームタイム利用記録より (08年秋～09年冬)

実験企画調整担当 小林克己 (KEK・PF)

2008年秋から2009年冬のビームタイムでの利用記録から抜粋したユーザーからの要望と、それに対する対応をお知らせします。また、ユーザーグループ紹介記事にも関連の情報がありますのでご覧下さい。

【宿舎関係】

- * 宿舎の目覚まし時計の英語マニュアルがほしい。
=>操作がなるべくシンプルなタイプを用意します。
- * 宿舎にドライヤーが欲しい。

⇒ 1号棟, 2号棟の各階の洗面所, 女性用の洗面所に共用のものが備えてありますのでご利用ください。

*** 部屋がタバコ臭かった。**

⇒ UO 係では, 吸った本人が特定出来た場合には個別に注意しています。また清掃の時に臭いがする時には換気するなど, 臭いが残らないように注意しています。

*** 宿舍予約受付メールに, 確保状況を明示してほしい。Web で見に行くのは不便。**

⇒ 予約受付時のメールに, その時点での部屋の確保状況を明示するようにします。

*** 宿泊出来るかどうかもう少し早く知らせてほしい。**

⇒ 予約時には上記のように対応しますが, キャンセル待ちになった場合にはご自分のポータルサイトで御確認ください。

<お願い> 宿舍での不具合は, なるべくその場で管理人にお伝えください。すぐに対処出来る場合があります。

【実験ホール・設備関連事項】

*** 放送を聞き取りやすくしてほしい。**

⇒ 運転停止時に調整します。またアナウンスする側も聞き取りやすくするように注意します。

*** IP リーダーを更新してほしい。**

⇒ IP リーダー本体は高額なため, 更新の予定はありません。

*** BL-2 の出入り口のカードリーダーが不調。**

⇒ 修理しました。

*** 実験ホール内にコピー機が欲しい。**

⇒ 研究棟 2 階にコピー機がありますので, ご利用下さい。PF-AR については北西棟の管理室に FAX 兼用機が備えてあります。

*** 緊急避難用の酸素マスクの使用期限が3年前に切れている。**

⇒ ご指摘ありがとうございます。早速交換しました。

【自転車】

*** 自転車の利用回転を効率よく, あるいは増やしてほしい。**

⇒ ユーザーの皆様が使えるように自転車をかなりの数用意して, 宿舍や食堂への往復に利用していただいています。実験ホールに入域する前には鍵を返却するようにお願いしておりますが, 返却していただけない方が少なからずおられます。そのために, 自転車が研究棟入り口にあるにもかかわらず, 鍵が貸し出し中で使えないという事態が起きています。どのようにしたら鍵を返していただけるようになるか, PF 懇談会とも相談しながら検討していきたいと思っております。

【食堂・売店関係】

日曜日に売店が開くようになって, 日曜日の食事環境は若干改善されたと思っておりますが, まだ以下のように多くのご意見をいただいております。適宜, 担当係に伝えて, 検討をお願いする予定です。

*** 週末の食事環境の改善してほしい, 日曜日の売店の弁当はすぐになくなる。**

*** 食堂のライスの量を選べるようにしてほしい。**

⇒ これについては小ライスが選べるようになりました。

*** メニューが貧弱である。**

*** 朝食を充実させてほしい。**

*** 夕食の営業時間を 2 時間は確保してほしい。**

【共同利用者支援システムについて】

*** 様式 10 号と共同利用者支援システムの関係について。**

⇒ 放射線管理についてはデータベース管理上の問題があり, 別のデータベースで管理しているために, 様式 10 号の提出状態が共同利用支援システムでは表示されていません。現在の表示では共同利用者支援システムから様式 10 号に必要な事項を入力した時点で「済」となりますが, その後, その様式を印刷し, 放射線取り扱い主任者および所属長の印をもらった原本を放射線管理室に提出した後でないと, 実験ホールに入域出来ません。放射線管理室への提出情報を共同利用者支援システムに反映出来るように今後も検討していきます。

*** 化学薬品持ち込み届け提出画面で, 提出ボタンを画面上部に配置してほしい。現在は最下部までスクロールしなければいけない。**

⇒ 持ち込み試料・薬品をすべて確認していただいた上で提出していただくために提出ボタンを画面下部に配置していますが, 担当者と検討します。

【その他】

*** つくばセンター 21:10 発のバスを継続してほしい。**

⇒ 試行時の利用者数が一便あたり 1.7 人と期待したほど多くなかったこと, および定常的に運行するために必要なコストが予想を大きく上回ったため, 中断しました。

*** 車両入構証を守衛所に返すのは, 車の流れとあっていない。**

⇒ ゲート脇のポストに返却するようにしていましたが, 入構証を返さないユーザーが少なからずいたために今の措置になっています。お手数ですが, 道路の左に止めて, 守衛所にお返しください。

*** AR NW 棟のドアの閉まるのが遅く, 閉まるよりも早くドアロックが出てしまって警報が鳴っていることがある。**

⇒ 修理しました。

*** AR で宅配便を受け取りたい。**

⇒ 配達先として「PF-AR 南コンテナ」を指定すれば, 配達してもらえます。但し無人であることをご了解下さい。心配な方は PF 事務室での引き取りをお願いします。手続きをしていただければ PF で所有するトラックを利用出来ます。またリアカーも用意してあります。

*** AR NW 棟に飲み物自販機が欲しい。**

⇒ AR 北棟にはありますので, そちらをご利用ください。

防災・防火訓練の報告

防火・防災担当 小山 篤, 兵藤一行 (KEK・PF)

放射光科学研究施設では、ユーザーの方々にも参加していただいていた防災・防火訓練を各年度に1回行っていますが、2008年度の訓練を3月5日(木)の午後4時より行いました。今回の訓練では緊急地震速報が発令されたことを想定し、速報発令直後の対処、地震発生後の避難誘導、地震により火災が発生したことを想定した消火訓練などを行いました。

KEKでは、緊急地震速報が発令されると自動的に構内に速報を非常放送する装置を2008年11月に導入しましたが、それを使った初めての訓練となりました。訓練では予想される震度が「震度5強」と放送された後、地震予想到達時間10秒前から「10, 9, 8, ... 3, 2, 1, 0」とカウントダウンする放送が流れました。地震到達までの間に、机の下など安全な場所に避難し、さらに地震がおさまったあとに、職員の誘導によりKEK指定の避難場所へ避難していただき、そこで安否の確認を行いました。約100名のユーザーの方に貴重な実験時間を割いて訓練に参加していただいたことに改めてお礼申し上げます。職員はその後、屋外消火栓からの放水、空気呼吸器の装着等の訓練を行いました。

訓練終了後に書いていただいたアンケートを通して、多くの有意義なご意見をいただきました。これらを今後の防災・防火活動に役立たせていきたいと思っております。

PF トピックス一覧 (1月～3月)

2002年よりKEKではホームページで「News@KEK」と題して最新の研究成果やプレスリリースなどを紹介しています(KEKのトップページ <http://www.kek.jp/ja/index.html> に掲載。毎週木曜日に更新)。それを受けて、PFのホームページでもNews@KEKで取り上げられたものはもとより、PFの施設を利用して書かれた論文の紹介や受賞記事等を掲載しており、一部は既にPFニュースでも取り上げられています。各トピックスの詳細は「これまでのトピックス」(<http://pfwww.kek.jp/topics/index.html>)をご覧ください。

2009年1月～3月に紹介されたPFトピックス一覧

- 01.15 続「運び屋」キネシンの動くしくみ～頑丈な鍵で歩みを制御～
- 01.15 原田健太郎氏, 唯美津木氏が日本放射光学会奨励賞を受賞
- 02.05 「入射」をシンプルに、安定に～パルス四極電磁石による新しい入射法～
- 02.10 たんぱく質分子内を小分子が移動する様子の動画撮影に成功～たんぱく質機能解析を実現する新技術～
- 02.12 タンパク質の「深呼吸」～かたちを変える分子を動

画で撮影～

- 03.12 30億年前からの「翻訳」のしくみ～古細菌のアミノ酸のtRNA合成酵素～
- 03.12 平成20年度業務表彰式を開催
- 03.18 らせんタンパクに目印タンパクが結合するしくみを初めて解明～NEMOタンパク質とポリユビキチン鎖の構造解析に成功～
- 03.26 免疫のスイッチNEMO～目印は直鎖型ユビキチン～
- 03.27 屈折コントラストX線CT法により信号ケーブルの内部立体構造を可視化

新しく博士課程に進級された学生さんへ PFニュースであなたの修士論文を紹介しませんか？

この度PFニュースでは、新しく博士課程に進級された学生さんの修士論文の研究内容を紹介するコーナーを設けることにし、PFで頑張っている博士課程の学生さん自身の紹介、また、その研究内容がアピール出来る場を提供することにしました。

我こそはという博士課程の学生さんは、ぜひ下記のフォーマットに従い、あなたの修士論文の研究を紹介して下さい。また博士課程の学生さんが所属される研究室の指導教員の方は、学生さんにPFニュースへの投稿を勧めて頂ければ幸いです。

【投稿資格】PF/PF-ARのビームラインを利用した研究に関する修士論文を執筆し、修士を取得した方。

【投稿フォーマット】

1. 修士論文タイトル
2. 現所属, 氏名, 顔写真
3. 修士号取得大学
4. 実験を行ったビームライン
5. 論文要旨(本文650文字程度)
6. 図1枚

【原稿量】

図とテキストで刷り上り最大1ページ(2カラム)。

【提出物・提出方法】

文字データと図表データをメール添付でPFニュース編集委員会事務局・高橋良美(pf-news@pfqst.kek.jp)までお送り下さい。