



会場の様子

子工学専攻)」でお世話をさせていただいた。来年は宇田川先生を中心に仙台（東北大学）で開催される予定である。

今年は45件の一般発表と従来どおり3件の依頼講演（長井康貴氏（豊田中研）、足立純一氏（KEK-PF）、田中 功氏（京大院工））があり、これらに加え触媒研究とXAFS研究の発展に尽力され昨年紫綬褒章を受けられた岩澤康裕教授（東大院理）に特別講演をお願いした。また、大変悲しいことであるが黒田晴雄先生のご他界を悼み朝倉清高氏（北大触媒研究センター、本会太田会長の代理）には追悼講演をお願いした。また、通常45分間である依頼講演、特別講演は、今年はすべて1時間の講演に変更した。このように、本討論会は、講演数、講演時間も大きなものとなり、スケジュールが大変タイトであった。時間割や講演方法については再考せねばならないかもしれない。会期の3日間は小雨がぱらついた程度であったが、なにせ京都の夏であるから気温・湿度とも高く会場を一步出れば汗一升といった状態となる。そういう中にもかかわらず総計108名の参加があり大変盛況であった。添付の写真は長井氏の自動車触媒に関する講演の一コマである。さらに大変面白く感じたのは講演数こそ6件と少なかったが生物・環境のセッションであった。物理・化学プロパーの研究者からは思いもしないような分野でXAFS研究が進められていることである。今後は現在状況に鑑みこれらの研究は増加するものと思われるがXAFS討論会での発表を是非促して行きたいと思う。

昨年の第6回討論会から始まったことであるが、学生諸氏のブリアントな講演に対しSTUDENT奨励賞の選考が行われた。18人の選考委員により、東京大学大学院理学系研究科の阿部 仁氏「Ni/Cu (001) 薄膜のFe蒸着にともなうスピン再配列転移とその要因」および大阪大学大学院工学研究科の仁谷浩明氏「XAFSによる γ -Fe₂O₃担持Au/Pd二元系ナノ粒子の構造評価」が選ばれたことを最後に記しておく。

ユーザーとスタッフの広場

in-situ Quick XAFS と NW10 ビームライン

北海道大学触媒化学研究センター 朝倉清高

現在（2004年9月1日）、PF-ARのNW10に、高エネルギー領域のXAFS、in-situ Quick XAFS およびX線異常分散を目指した新しいビームライン建設が計画されています。その建設に対する責任の一端を分担する者として、PFニュースの誌面を利用させて頂き、この建設計画に関する経緯とビームラインの性格、目的を皆さんにご紹介し、皆さんからのご理解とご支援を賜りたく思います。なお、さらに詳細につきましては、第7回日本XAFS討論会のナイトセッション（homepage = http://pfwww.kek.jp/nomura/pfxafs/news/NW10/NW10_const.html）を参考にして頂ければと思います。

PF および日本における XAFS の現状認識

1982年にPFが完成するとBL-10Bにおいて、本格的なXAFS実験が我が国においてもできるようになりました。その後、BL-7C、BL-6B（1995年閉鎖）、BL-12C、BL-9A、BL-9Cなどの中低エネルギー領域のXAFSビームラインが整備されて行くに伴い、BL-10Bは10 keVをこえる中高エネルギー領域のXAFS専用ビームラインとして使われ続けました。Si (311) チャネルカットモノクロメータと非集光光学系というシンプルなビームラインですから、ある意味で使い勝手がよいという面もあります。一方で、利用開始から20年を超え、モノクロメータなどの老朽化はいかんともしがたく、ハッチも手狭であり、X線強度も他のビームラインに比べて小さいので、かねてより、代替高エネルギー新XAFSビームライン建設の要望がありました。そのなかで、SPring-8が建設されると高エネルギー域XAFSのactivityは臨界エネルギーの高いSPring-8へ移っていきました。こうした状況のもとで、PF-XAFSユーザグループでは、長いことBL-10Bをどうするのか議論して参りました。その中で、PFにBL-10Bに代わる集光系、高次光抑制システムを備えた新しい中高エネルギー域ビームライン建設を望む声は触媒反応をin-situ XAFSで研究しているグループ中心に絶えることはありませんでした。その理由は、① in-situ 実験を行うにあたり、長い年月にわたりガスのハンドリング、処理装置をPF内に整備し、その方法を確立してきたこと。② 研究を発展させるためには試料処理だけでなく各種の評価システムの整備も必要であり、PFを拠点化することが安全でかつ安価にin-situ 実験を展開するのに都合がよいこと。③ PFはこの種の研究に対する経験の蓄積があり、実験に用いるガスの排気系の整備が進んでいる点にあります。

しかし、PFに新たにビームラインを建設しようとする、資金面等で難しい問題があり、ユーザグループとして

は、外部資金を導入して建設を推進する方向で合意を見ました。そこで、科研費を中心にいくつかの提案がなされましたが、以下で詳述する in-situ Quick XAFS による新規金属燐化物脱硫触媒の機能と構造解明という題目で、科学研究費基盤研究 S が採択され、この資金を用いて建設の一部にあてると言うことで、PF-AR に新ビームライン建設の計画が急浮上して参りました。

PF-AR

PF-AR (Photon Factory Advanced Ring) は、トリスタン計画において、Accumulation ring として建設され、KEKB リング建設後、放射光専用の単バンチ大強度リングとして高度化され、ビームの安定性や寿命等において放射光源として大幅に改善されました。その性能は、表 1 (PF の homepage より) にまとめましたが、6.5 GeV - 55 mA で、常時単バンチ運転するという世界で唯一のリングです。6.5 GeV のリングであるため、臨界エネルギーが 26 keV と PF 2.5 GeV リングの 4 keV と比較して高いことが特徴です。エミッタンスが大きいので輝度は小さいのですが、得られる Flux は高エネルギー領域において SPring-8 並であり、XAFS のようなある程度広い面積に X 線を照射できるような分光法ではサンプルダメージが小さくなる点有利な光源といえます。また、PF や SPring-8 と異なり、電子は時計方向に回っています。現在 XAFS 関係のビームラインとしては時間分解 dispersive XAFS のためのビームラインが完成し、時分割 X 線回折と時分割 (タイムシェア) で稼働しています。

表 1 PF-AR の性能

Energy	6.5/5.0 GeV
Circumference	384 m
Initial current	55 mA
Emittance	290 nm-rad
Beam lifetime	14 - 20 hrs
Bunch	1

in-situ Quick XAFS による新規金属燐化物脱硫触媒の機能と構造解明

現在、ガソリンやディーゼル油中に含まれる硫黄分はエンジンの中で酸化され、 SO_x になることで、大気中に放出されると硫酸雨の原因となります。また NOX 除去触媒を被毒するため、ガソリンやディーゼル油中の硫黄分を極限まで除去する触媒開発が求められています。これは従来のエンジンだけでなく燃料電池としての化石燃料の利用に当たっても深刻な問題となっています。従来の Mo 系触媒の性能を高める方法がありますが、それにも限りがあります。一方 Pt-Pd 触媒など貴金属触媒は確かに高活性であります。一方 Pt-Pd 触媒など貴金属を使うため、触媒が高価となり、この価格はすぐに燃料の価格に転嫁されますから、貴金属を使わない安価な材料が求められます。このため、ネプラ触媒など新しい触媒材料開発が研究されています。米国の Virginia

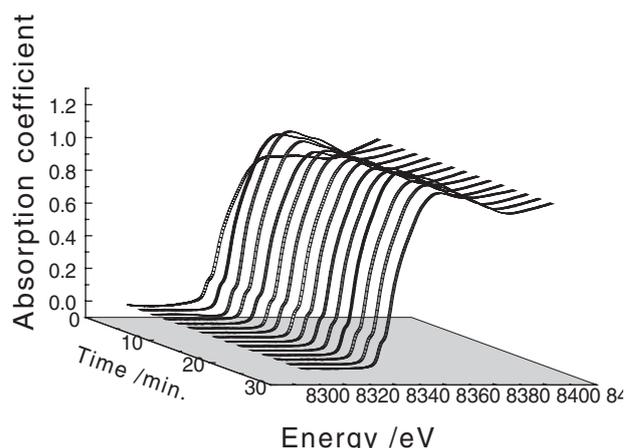


図 1 反応開始直後の XANES の変化、反応開始後数分が最も大きく変化していることがわかる。

Polytech 大学 S. Ted Oyama 教授は、遷移金属燐化物触媒が Mo 系触媒をしのぐ活性を示すことを発見しました。特に USY に担持した Ni 燐化物が高い活性を示し、長寿命です。筆者らのグループは、S. Ted Oyama 教授や産総研の阪東恭子博士、原研の河合寿秀博士らと共同し、その触媒構造解明を行って参りました。その結果燐化物が数 nm 程度の Ni_2P 構造であることを突き止め、さらに高温高圧の in-situ XAFS 測定の結果、その構造が反応中も安定に保たれることが長寿命の原因であることを明らかにしました。しかしながら、 Ni_2P にどのように硫黄化合物が吸着し、反応生成物に転換されるかについての詳細はわかっていません。

さて、図 1 は、脱硫反応開始直後の XANES の変化を追ったものです。先にも述べたように Ni_2P 構造は安定ですから定常条件下では、XAFS の変化はほとんどありません。しかし、反応直後には XANES 構造が大きく変化し、その後元の Ni_2P 構造にもどることが観測されます。これは、ガスを導入すると、すべての活性点が同時に変化を始め、触媒構造が一度に変化を起こしたため、XANES が変化したと解釈されます。もし反応開始後短時間で EXAFS 領域まで測定を行うことができれば、反応中間体を直接捉えることができることになります。そこで、EXAFS, XANES 領域の測定が数秒で終了する Quick XAFS を開発することを目的に 2004 年度の科学研究費基盤 S に申請しました。その結果、運良く採択されることになり、その資金を使い、in-situ Quick XAFS ビームラインの建設を行うことになりました。また、MoP や NiMoP など高い活性を示すことが期待されますから、20 keV を超えるような高エネルギー領域の Quick XAFS も重要です。

Quick XAFS

ここで、Quick XAFS について簡単に説明します。通常 XAFS を測定する場合、モノクロメータを掃引して、所定のエネルギーでモノクロメータを止め、データの蓄積を行い、又次のエネルギーを測定するということを繰り返しながら、測定を行っていきます。したがって、全領域のスペ

クトルの測定には、早くても十分程度を要し、早い構造変化を逐次的に追うことは難しいとされています。最近の集光系を備えたビームラインでは 10^{10} ph/s 以上の光子束が得られるため、1測定点当たり数 ms の蓄積を行えば、十分な S/N 比を持った XAFS スペクトルを得られるはずで、従来のビームラインではデータ蓄積時間を短縮すると、モノクロメータの角度変化に要する時間やデータ転送に要する時間が支配的になり、短時間での測定は容易ではありませんでした。

触媒反応を何百回も高い再現性を持って繰り返すことは現実的ではないので、一回の反応を追跡できる手法が必要となります。このような時間変化を追跡する XAFS 法として、これまで、おもに 2 通りの手法が提案されています。

1. 分散型 XAFS 法 — これは、1980 年はじめに松下先生が提案したエネルギー分散ポリクロメータと位置敏感検出器を組み合わせて、XAFS 全領域を同時に測定してしまう手法です。その後、改良が加えられて ms オーダの XAFS 測定が可能になってきています。全領域を同時に測定できることから、非常に早い XAFS 測定が可能となります。一方で、試料の厚みムラの影響を受けやすく、サンプル調製に細心の注意が必要なことや測定モードが透過法に限られてしまうなどの制限が付きまします。
2. 高速掃引 XAFS 法 (Quick XAFS) — 通常のステップスキャンの光学系で、モノクロメータを連続回転させている間測定を繰り返し行うという手法です。機械的な掃引を伴うので、時間分解能は秒オーダです。しかし、通常の光学系が用いられることから、一般的な XAFS と共存可能であり、サンプル調製に対する条件が和らいだり、透過法以外の測定も可能になります。また最近では、 piezo 素子を用いて角度掃引することでさらに高時間分解能化が可能になりつつあります。また、比較的高エネルギー分解能 XAFS 測定がしやすい手法です。なお、XAFS 討論会のナイトセッションにおいて、PF の鈴木あかね博士がレビューをされていますので、ホームページ (http://pfwww.kek.jp/nomura/pfxafs/news/NW10/NW10_const.html) をご参照ください。

NW10 ビームラインとその計画概略

第 7 回 XAFS 討論会 (京都大学) のナイトセッションにおける PF の野村昌治教授の話に基づき、現在の計画概略を説明します。特定の目的をもった科学研究費でその一部が建設されますが、基本的には、全国共同利用機関である PF との協力体制のもと建設が進められ、日本全体の科学技術への貢献という観点およびビームタイムの有効利用という観点から、広く一般ユーザーに開放されたビームラインとして計画しています。したがって、通常通りの規定に従い PAC の審査が行われ、ビームタイム配分がなされます。

光学系の基本は現在の BL-12C と同じで Si の二結晶分

光器と Pt コートの湾曲円筒ミラーであります。ただし、高エネルギーをねらうことから結晶として Si (311) を用い、湾曲ミラーの臨界角を 2 mrad 以下とすることで、最大 40 keV (希土類の入り口) までとしています。遷移金属等比較的低いエネルギー域での高次光抑制の為に、予算が許せば高次光抑制鏡システムの導入を検討しています。一方、Quick XAFS の方式として広いエネルギー範囲を測定できるウォームギア方式と狭いエネルギー範囲を短時間で測定する piezo 素子駆動方式を併用し、前者で 10 秒程度、後者で数 ms 程度の時間分解能をねらいます。また、同様に 20 ~ 30 keV 付近の高エネルギー X 線を必要とする X 線異常散乱実験との共存をはかり、タイムシェアすることになります。in-situ 反応 XAFS 用の搬送可能な組み立て式のガスラインと温度調節器を NW10 に常時据え置き、in-situ XAFS 法の拠点とすることも計画されています。

期待される科学

第 7 回 XAFS 討論会において、産総研の阪東恭子博士は PtPd 系の脱硫触媒における Quick XAFS への期待を述べられています。分散 XAFS とともに今後の in-situ 触媒研究の有力な手法となり、触媒化学において XAFS がますます重要な位置を占める様になると考えられます。そのほかにも表面腐食の問題、粘土鉱物への吸着問題、電気化学反応、光触媒、ナノ粒子合成、相転移研究など、幅広い応用が考えられ、こうした新しい科学分野が育つことが期待されます。時間変化の追跡だけでなく、UV-Vis や IR スペクトルに見られるように XAFS スペクトルを数分の内に測定できるようになれば、日常的な分析手法の一つとして使えるようになるでしょう。

先にも述べましたが、触媒の in-situ XAFS に限られたビームラインではありません。多くの方が計画当初から興味を持たれ、計画に対していろいろなアイデアを出して頂き、それぞれの分野で使い勝手のよいステーションとして、作っていきたいと思います。どうぞ協力お願い申し上げます。また、NW10 に関する PF 研究会を 12 月 24 日、25 日に企画しております。多数の方の参加を期待しております。

謝辞

本稿を原稿で読んで頂き、貴重なコメントをいただいた阪東恭子博士、野村昌治先生に感謝いたします。また、鈴木あかね博士には、Quick XAFS に関する最新の情報をいただきました。

リンダウ会議に参加して

放射光科学第一研究系 久保田正人

第54回ノーベル賞受賞者会議（リンダウ会議）に出席のため、6/26-7/4の日程でドイツのリンダウを訪ねました。数多くのノーベル賞受賞者の講演、討論・会話といった貴重な機会を得ることができたので、本稿ではリンダウ会議に出席した感想等を含め、会議出席の報告を行います。

ドイツの南西に位置するリンダウは、ドイツ、オーストリア、スイスの3カ国の国境線が接するボーデン湖（琵琶湖の約80%の大きさ）東岸に位置する島であり、ヨーロッパの著名な観光地の1つです。リンダウ会議は、スウェーデンのレナート・ベルナドッテ伯爵が創設し、1951年に第1回が開催されました。原則として物理、化学、生理学・医学に関するテーマが設定され、その分野のノーベル賞受賞者の中から、毎回十数名が出席することになっています。現代を代表する著名なノーベル賞受賞者による講演・パネルディスカッション等が行われますが、特に、会議出席者（約400名）が少人数グループに分かれてのノーベル賞受賞者との直接的な科学討論は、この会議出席の醍醐味と言えるでしょう。

今年のテーマは物理分野だったのですが、特に素粒子、宇宙・天文分野に関する講演が多く行われました。会議で行われた講演内容について、幾つか記します。ノーベル賞受賞者の講演の中でも、特に興味深く聴いたのは、オシエロフ教授の講演でした。彼は、「ヘリウム3の超流動性の発見」の研究により1996年にノーベル物理学賞を受賞し、現在ではNASAに移られ研究活動を行っています。（超流動現象が、宇宙の起源の探索を行うNASAにおける研究活動と関連を持ちうるといったことは、科学の研究の奥深さ・不思議さを再認識させられました。）オシエロフ教授は、NASAが打ち上げたコロンビアの墜落事故の原因究明に関して、ビデオ映像を交え詳細な説明が行われました。我々

が行っている研究成果の発表は言うまでもなく、たとえ当初の目的が達成されなかった場合においても、その原因究明を徹底的に行い、今後の研究に生かしていくという姿勢を持つ必要があるのだと思いました。

また、基礎科学と応用科学に関するパネルディスカッションでは、最近の研究は、2つの領域分野の境界がなくなってきたことが議論されました。こういった講演を聞くと、日々研究活動をすることで得られた成果は、個人的な研究の解明、そのみに行われるべきではなく、社会に対して説明することの重要性が今後ますます重要であることにあらためて気づかされます。

本会議に出席したことにより講演を聞くだけではなく、各国の研究者と議論を重ね交流を深めることもできました。エコマテリアルの研究を行っているアメリカの研究者と話す機会があったのですが、博士号取得後は、就職が必ずしも容易ではないと言っていました。ナノテクノロジー研究関連予算が非常に多いアメリカにおいても、研究を続けていくことが、困難な状況にあるのは日本と同じなのだと感じました。3日目には江崎先生、小柴先生との夕食を共にすることができ、「日本では、多くの分野で世界的にみても優れた科学の研究成果を輩出しているが、そのことをもっと世界に対してアピールする必要がある」という話しは、印象的でした。

最終日には、ボーデン湖の西岸に位置するコンスタンツに近いマイナウ島までのボートトリップが行われました。片道約2時間の船上では、より自由にノーベル賞受賞者と交流を図ることができます。私は、フォン・クリツィンク教授（1985年、量子ホール効果によりノーベル物理学賞受賞）とテーブルをご一緒することができました。フォン・クリツィンク教授は、つくばにもいらしたことがあるそうで、日本とドイツのそれぞれの研究環境に関して話しが盛り上がりました。会場を離れ、きれいな光景が広がる船上では、和やかな雰囲気の中で研究やそれ以外のことについても質問ができ、ノーベル賞受賞後もチャレンジ精神



Fig.1 リンダウ島からボーデン湖を望む。港の入り口には守り神のライオン像が船の行き来を見守っています。



Fig.2 ノーベル賞受賞者によるラウンドテーブル・ディスカッション（写真中央は、小柴昌俊東京大学名誉教授）



Fig.3 少人数グループに分かれてのノーベル賞受賞者との直接的な科学討論（講演者はオシエロフ教授）各国の研究者・大学院生の質問に対して、受賞者が懇切丁寧に答えていたのが印象的でした。

を失わず、絶えず新たな問題に取り組む姿勢、教授の人柄にまで深く接することができました。また、「科学に取って、実験と理論の役割は」という質問に対し、小柴先生が「科学は最終的に実証して、初めて意味がある」と答えられたのは、実験家としてはうれしい言葉でした。目的地のマイナウ島は、レナート・ベルナドッテ伯爵家の居城で、きれいで素晴らしい庭園や植物園を散策、鑑賞することができます。閉会式はこの島で行われ、感銘することが多かったリンダウ会議の日程も終了となりました。

現在の研究活動は、どうしても専門化された研究分野を扱うこととなります。リンダウ会議への参加は、自分とは異なる分野の研究者と日ごろの研究生活の話し合いをもつことにより、視野を広げることができ、今後研究を進めていく上で、有意義なものとなりました。最後になりましたが、本会議出席に際し、日本学術振興会の支援を受けたことに感謝の意を表します。

VUV14に参加して

東京大学大学院理学系研究科物理学専攻藤森研究室
博士課程1年 和達大樹

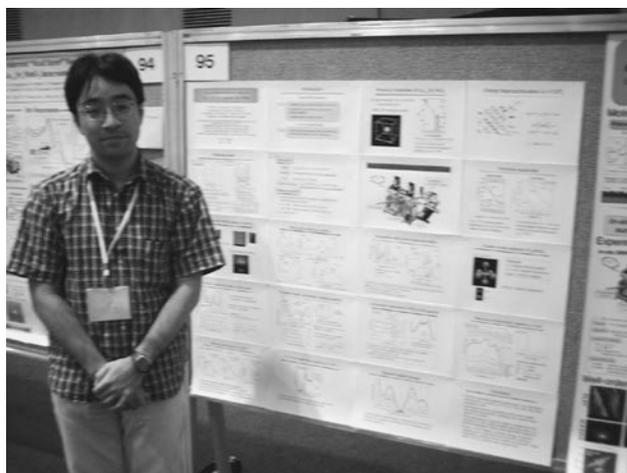
私はこの夏オーストラリアのケアンズで開かれたVUV14（14th International Conference on Vacuum Ultraviolet Radiation Physics 会期：7/19-23）に参加しました。そこでその雑感を書いてみます。

ケアンズまでの直行便が取れなかったため、ニューギニア航空を使い、パプアニューギニアのポートモレスビーで乗り継いでケアンズまで到着しました。ポートモレスビーの空港は、一応「Duty Free」と書いてある小さな店一軒と、どう見ても営業熱心とは言えない食べ物を売るスタンドが一つしかなく、乗り継ぎの5時間はかなり退屈なものでし

た。VUV参加者で聞いてみた限り、この経路で来た人はさすがに我々だけのようでした。

いよいよ会議初日となり、初めての国際会議への出席ということで私はやや緊張しておりましたが、会場に行ってみると参加者は日本人が多く、逆に驚きました。まあとにかく、日本人が多いということは安心なことです。ポスター会場では日本語で議論している風景もかなり多かったので、私は無理にでも英語を話そうと、自分の研究とあまり関係のないポスターまで質問してみました。また、ポスター全体をデジタルカメラで撮っている人がかなり見受けられました。便利な方法であると思い、感心しました。私自身は自分の研究テーマである「*In-situ* photoemission study of $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ epitaxial thin films ($\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{FeO}_3$ エピタキシャル薄膜の *in-situ* 光電子分光)」と題してポスター発表を行いました。日本からの研究者の質問に加えて、海外の研究者からもかなりの質問を受けることができ、大変有意義でした。私はポスターの縮刷版などを持っていなかったもので、会場で配るものがありませんでした。やはり、縮刷版などを持っていくと便利だと感じました。口頭発表については、これももちろん英語なわけですが、発表よりも特に質疑応答を聞き取るのが大変でした。口頭発表においても日本人研究者の活躍が目立ちましたが、海外の研究者の発表の中では、Mn酸化物の光電子分光に関するN. Mannellaの発表が大変興味深く、印象に残りました。そう言えば、ポスター会場で朝や夕方にお茶とともにスコーンが出されていましたが、これはイギリスの雰囲気を感じさせるものでした。

3日目にバンケットが行われ、ドイツ人の研究者達と同じテーブルにつきました。彼らは固体物理ではなく気体(原子分子)の専門であったようで、研究の話はあまりしませんでした。そのほかのことは大いに話しました。彼らは会議終了後も数日ケアンズに滞在し、観光などを楽しむようでした。欧米にはそういう人が多いのでしょうか。会議終了後にすぐ帰っていく日本の研究者達とはだいぶ違うようです。また、次のVUVの会場がベルリンに決まったということで、彼らは大変喜んでおりました。料理について



ポスターセッションでの著者

は、量も十分あり、大変おいしかったのを覚えています。特に、ケーキの種類が豊富だったのが印象的でした。

会議以外のことも印象に残っているので、そちらの話題に移りましょう。1日かけて、世界遺産に登録されているグレートバリアリーフを見て来ました。グレートバリアリーフの中でも最も名高い「ミコマスケイ」に行ってきました。珊瑚や魚が綺麗だったのはもちろんのこと、島に鳥がたくさんいたことが非常に印象的でした。行き帰りの船も素晴らしいものでした。船上での昼食ということであまり期待していなかったのですが、昼食はかなりおいしかったです（食べ放題でした）。船の行き帰りに多くのオーストラリア人とも話すことが出来ました。ケアンズは保養地として年配の方に人気があるのでしょうか。老夫婦が意外に目に付きました。

熱帯雨林の街キュランダにも行ってきました。行きはキュランダ観光鉄道でケアンズからキュランダへ向かいました。ゆっくり進む列車ですが、私のような鉄道好きには堪らないものでした。キュランダでは、コアラを抱ける「コアラガーデン」、鳥と触れ合える「バードワールド」などがありました。コアラガーデンでは14ドル払うとコアラを抱いて写真を取ることが出来ます。その他カンガルーを直に触って餌がやれるなど、人と動物の距離の近い動物園でした。かわいいウォンバットは夜行性ということで、残念ながら動いているのを見ることは出来ませんでした。バードワールドでは鮮やかな色の鳥を多く見たり触ったりすることが出来ます。鳥は人になつくというより餌になつくといった感じでしたが。下山に使ったケーブルカーの「スカイレイル」からの景色も素晴らしいものでした。

ケアンズの街中にあり、やや期待はずれであったものが「ケアンズ博物館」です。日本語のガイドブックによると、2時間かけてじっくり見るべきものらしいですが、いくら頑張っても30分くらいが限界ではないでしょうか。博物館の老人が「ケアンズに移住した日本人達の写真」を2回も見せてくれました。確かに2時間かけるほどではないかもしれませんが、それなりに楽しめる場所ではありました。VUV参加者で行った人はほとんどいなかったようですが。

食に関しても色々と感じるところがありました。野外の道路に面したテーブルで食べるというスタイルの店が多かったのが印象的でした。やはり多いのは「オージービーフ」のステーキです。1度「プライムリブ」とメニューに書いてあったものを頼んでもステーキだったこともあるくらいです。正直なところ、ステーキ以外はこれといったものはなかった気がします。ステーキには改めて注文しないとパンもサラダも付かないのは意外でした。パンはなぜかガーリックトーストが多かった気がします。サラダは量が多くありませんでした。オーストラリアは野菜のあまり取れない国なのではないでしょうか。また、魚介類はケアンズではあまり売り物ではないようでした。その他、ワニやカンガルーも一度は食しましたが、あまり印象に残らない味でした。ワニは焼き鳥のようなものでした。食に関しては、ケ

アンズはもう少し向上の余地があるのではないかと感じています。

といったところで、私のVUV14雑感を終わらせたいと思います。会議自体の話がやや少なかったですが、やはり海外の国際会議ということで、どうしても印象に残ったのが会議以外のことになってしまいました。とは言え、私の研究生活にとって大変印象に残る有意義な国際会議でした。これからも積極的に国際会議に出席して、多くの海外研究者と交流していきたいと思っています。

NSRRC（台湾）を訪問して

放射光源研究系 宮内洋司

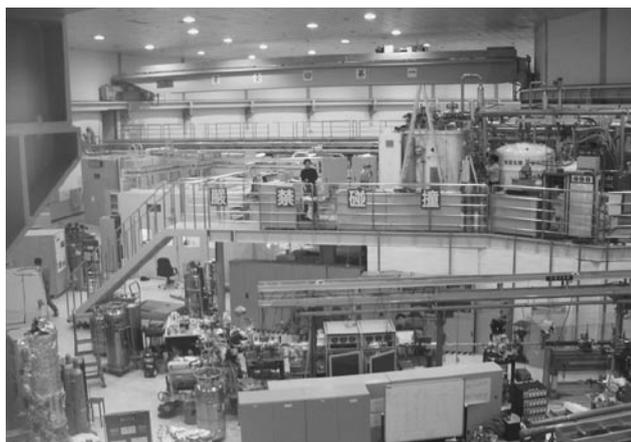
2004年2月に台湾放射光施設に短期間滞在する機会を得ました。台湾の放射光施設についての情報をあまり耳にする機会が少ないので、記事を書いてほしいとの依頼を受けましたので、簡潔に報告させていただきます。

NSRRC (National Synchrotron Radiation Research Center) は台北空港から南西60kmの新竹市の郊外にあります。新竹市は、研究学園都市となっていて、古い寺などの旧跡が残る旧市街と公立研究機関ならびに民間半導体メーカー工場を中心とする工業団地からなる新市街があり、筑波と状況は良く似ています。

NSRRC敷地内にあるTLS (Taiwan Light Source) はLinac (150 MeV)、入射用ブースターリング (150 MeV - 1.5 GeV)、周長120mのストレージリング (1.5 GeV) からなり、現在は1.5 GeV、200 mAで運転を行っています。現在は常伝導高周波空洞2台で運転していますが、ドイツのアクセル社で製作中の超伝導高周波空洞1台への交換を予定しており、そうすれば1.5 GeV、400 mA運転が可能になるとのことです。

実験ホールの建屋はほぼ円形です。その天井に7.5トン・クレーンが1台設置されていてこれが建屋一周360度移動可能です。そのため実験ホールのほぼすべての位置でこのクレーンのアクセスが可能となっています。リングトンネルの壁の一部もこのクレーンで吊り上げて撤去できる構造となっていて、リングトンネル内に装置を出し入れするのを容易にしています。実験ホールでは2階デッキが原則として設置されていないので、PFと比べて頭上が広々している印象を受けました。TLSの稼働中のビームラインは合計26本で、内訳は赤外線が1本、VUV-SXが17本、硬X線が8本となっています。

TLSの直線部は6箇所あり、現在その全てに挿入光源が設置されています。そのうち最後にインストールされた2台の挿入光源 (1台は電子ビーム入射直線部、もう1台は高周波空洞直線部にインストールされている) は超伝導ウィグラーです。このうち高周波空洞直線部に設置され



TLS 実験ホール内に新たに建設された2階デッキとその上に設置されたヘリウム液化装置。ここから液化ヘリウムが超伝導多極ウィグラーと将来設置予定の超伝導周波空洞に供給される。写真上方の『安全第一』と書いてあるレールは7.5トン実験ホール周回クレーン。

た超伝導多極ウィグラーを光源とする構造生物ビームライン3本の建設を同時に行っていました。すでにNSRRCはSPring-8とTLSに1本ずつ構造生物ビームラインを稼働させていることを考えると、構造生物にける意気込みが感じられます。

上記の2台の超伝導ウィグラー以外の4台の挿入光源は永久磁石を使用した挿入光源です。設置当初は挿入光源ギャップ変更による軌道変動に悩まされたが、各挿入光源のまわりをプラスチックシートで覆って個別空調を設置し、挿入光源架台に何箇所も歪みゲージを取り付けて監視と調整を行い、やっと軌道変動をユーザー実験に問題ないレベルに押さえ込んだそうです。

基幹チャンネルについては、基本的な構成要素はPFのものと同じでしたが、TLSではチャンネル部に使用している圧空駆動式ゲートバルブは、PFで使用しているバイトンシールのものでなく、放射線に強い高価なオールメタルのものを使用しているそうです。

ユーザーについてですが、ほとんどは台湾のユーザーでしたが、ドラゴンビームラインで韓国のユーザーが軟X線領域の磁気円二色性の実験を行っていました。このビームライン担当者に聞いたところ、「このドラゴンビームラインは所長のC.T.Chenが開発しNSLSに設置したオリジナルを買い取って台湾まで運んできたもので、中国語で『元龍』と名付けられている。」と説明を受けました。ちなみに他の軟X線ビームラインもすべてこのドラゴン型でした。

以上、話がとびとびになってしまいましたが、読者の皆さんの参考になれば幸いです。

最後に、滞在中対応していただいたNSRRC関係者の方々にはこの場を借りて感謝いたします。特に私のNSRRC訪問を許可してくださったC. T. Chen 所長ならびに、多忙にもかかわらず私の滞在中のホストを勤めていただいた真空グループ・リーダーのG. Y. Hsiung 博士には深く感謝いたします。

◆スタッフ受賞記事

間瀬一彦氏らが第29回真空技術賞を受賞

放射光科学第一研究系の間瀬一彦助教授と小林英一氏 (PF 協力研究員, 井上フェロー), 漁剛志氏* (2002年10月までPF 特別共同利用研究員, 現所属は広大なノデバイス・システム研究セ), 森正信氏* (千葉大工, 現所属はトヨタ), 奥平幸司氏* (千葉大工), 田中健一郎氏* (広大院理), 上野信雄氏* (千葉大工), 吉田啓晃氏 (広大院理), 長岡伸一氏* (愛媛大理) の9名 (*はPF ユーザー) が第29回真空技術賞を受賞されました。

真空技術賞は真空技術の向上と発展に寄与した顕著な業績に対して日本真空協会が表彰するものです。受賞題目は「電子-イオンコインシデンス分光装置の開発」であり、その対象は、昨年度の真空誌に掲載された2つの論文 [1,2] です。

電子-イオンコインシデンス (electron-ion coincidence, EICO) 分光法は、表面に放射光を照射して、光電子あるいはオージェ電子をエネルギー分析して検出するとともに、電子と同時に脱離するイオンを質量分析して検出し、両者の相関を測定する手法です。このため、光電子分光、オージェ電子分光の特長を併せ持つとともに、

- 1) 化学的状態の異なる個々の原子サイトを内殻励起した際のイオン脱離確率を定量的に求めることができる。この結果から個々のサイトの電子状態とイオン脱離の相関に関する情報が得られる。
- 2) オージェ終状態を選別してイオン脱離確率を定量的に求めることができる。この結果からオージェ過程由来のイオン脱離機構の詳細に関する情報が得られる。

という特色があります。間瀬氏は1996年に円筒鏡型電子エネルギー分析器の内部に飛行時間型イオン質量分析器 (TOF-MS) を組み込んだEICO分光装置を世界に先駆けて開発し、これまで改良を繰り返してきました。昨年、同軸対称鏡型電子エネルギー分析器とミニチュアTOF-MSを開発して新しいEICO装置を製作し、コインシデンスシグナルの検出効率を従来の装置より1桁改善しました [1]。さらに、ミニチュア極角分解TOF-MSを開発して電子-極角分解イオンコインシデンス分光装置を製作しました [2]。その結果、コインシデンスイオンの運動エネルギー分布と脱離極角まで測定できるようになり、得られる情報の質が飛躍的に高まりました。

今回の受賞では、EICO分光法開発の技術面が取り上げられていますが、間瀬氏はEICO分光法を用いたイオン脱離機構の系統的な研究やオージェ-光電子コインシデンス分光法の開発 [3]、サイト選択的オージェ、カスケードオージェの研究も進めています。また、CF70マウント型オージェ電子分光器の開発研究も行なっていて、技術移転先の(株)テックサイエンスから販売されています (<http://www.techsc.co.jp/products/leed/cma.htm>)。さらに、戦

略的創造研究推進事業個人型研究（さきがけタイプ）平成16年度研究領域「構造機能と計測分析」に間瀬氏が申請していた研究課題「コインシデンス分光法による複合表面解析」も採択されました。今後ますますのご活躍を期待する次第です。（放射光科学第一研究系 野村昌治）

- [1] 漁, 吉田, 下條, 小林, 間瀬, 長岡, 田中, 「高感度同軸対称鏡型電子エネルギー分析器の製作と評価, コインシデンス分光への応用」, 真空 46 (2003) 377-384.
- [2] 小林, 漁, 森, 間瀬, 奥平, 田中, 上野, 「極角分解ミニチュア飛行時間型イオン質量分析器の製作と評価, 電子ーイオンコインシデンス分光への応用」, 真空 47 (2004) 14-21.
- [3] 間瀬, Photon Factory NEWS 21 (3) (2003) 51.

受賞者 (PF スタッフ, ユーザー)



間瀬一彦氏



小林英一氏



漁 剛志氏



森 正信氏



奥平幸司氏



田中健一郎氏



上野信雄氏



長岡伸一氏

ビームタイム利用記録より

実験企画調整担当 小林克己 (KEK・PF)

最近のビームタイム利用記録に書かれていた PF に対する要望と、それに対するお答えをまとめました。ご希望はなるべく具体的にお書き下さい。また運転当番あるいは担当者（ビームラインおよび準備室）に相談していただければすぐに解決する場合がありますので気楽にご相談下さい。

AR-NW 棟に自動販売機が欲しい。

⇒放射光 AR 地区に自動販売機を設置する手続きを進めます。

化学試料準備室のドラフト内部で鉄さびが落ちてくる。

⇒さび落とし・再塗装の見積を取り、今年度または来年度に実施したいと考えています。

化学準備室のドラフト内で純水が使いたい。

⇒ milli-Q 水を汲んでドラフト内で使うための容器の購入を検討します。

発光分光装置は公開されているのか？

⇒ BL-2C の装置は公開されています。性能などに関する資料を準備します。整備・運用は軟 X 線発光ユーザーグループ（代表者：弘前大手塚氏、次頁の記事参照）の協力で行いますので、詳しくは代表者にお問い合わせ下さい。

暗室 2 に純水製造装置が欲しい。

⇒暗室はフィルムの現像を目的とした部屋です。使用法などを担当者にお知らせ下さい。

宿泊予約のキャンセル待ちを前日迄としてほしい。それ以降に取れたとしても利用者にはその知らせは伝わらない。

⇒ユーザーズ・オフィスで、その様な対応にしました。

ユーザー控室で携帯電話が繋がらない。

⇒研究棟 1 階のユーザー控室は建物の中心部にあるため電波が届きません。中継器の設置は設置免許および費用の点から考えておりません。

自動販売機のおつりが出なかった。

⇒自販機に表示されている苦情窓口に連絡して下さい。

光源棟 2 階のシャワー室が汚い。

⇒清掃を委託している業者に注意しました。

25 μ m 解像度の IP 読取装置を設置して欲しい。

⇒費用の問題があるので、現状ではすぐには対応できません。ご了解下さい。