

ユーザーとスタッフの広場

◆スタッフ受賞記事

若林裕助さん（放射光科学第二研究系）が第12回日本放射光学会奨励賞を受賞

放射光科学第二研究系の若林裕助（わかばやし・ゆうすけ）氏が、第12回日本放射光学会奨励賞を受賞しました。この賞は、日本放射光学会員である35歳未満の若手研究者を対象に、放射光科学に関する優れた研究成果に対して授与されるものです。受賞対象となった研究は「放射光共鳴散乱を応用した軌道・電荷秩序の観測手法の開発研究」です。

若林さんは、共鳴X線散乱、散漫散乱などの複数の手法を組み合わせ、強相関電子系物質の軌道秩序・電荷秩序の研究を行い、数多くの成果をあげています。共鳴散乱による研究成果は世界中で数多く報告されていますが、若林さんは実験的に共鳴X線散乱のメカニズム解明に取り組み、その適用範囲を明らかにするとともに数多くの系に応用して、興味深い物性の発現機構に迫りました。例えば、金属絶縁体一次転移を示すマンガン酸化物薄膜の軌道秩序の形成のメカニズムを明らかにしました。また、擬一次元分子性物質の鎖内の遷移金属の価数配列を、散漫散乱強度の空間分布状態とエネルギースペクトル依存性によって決定することに成功し、低次元秩序しかもたない物質の電荷秩序構造を決定する手法を確立しました。

以上のように、電荷秩序・軌道秩序の研究に新たな展開を拓く研究が高く評価され、今回の受賞となりました。

授賞式および受賞講演は2008年1月12～14日に立命館大学びわこ・くさつキャンパスで開催された第21回放射光学会年会で行われました。



雨宮慶幸放射光学会長（左）から賞状を授与される若林さん。

◇ユーザー受賞記事

大谷栄治教授（東北大学大学院）がN.L.Bowen Awardを受賞

東北大学大学院理学研究科地学専攻の大谷栄治教授が2007年N.L. Bowen Awardを受賞されました。この賞はAGU（米国地球物理連合）VGP（火山学・地球化学・岩石学）セクションから火山学・地球化学・岩石学の分野において優れた業績のある研究者に授与されるものです。1981年の創設以来、毎年1～2名が選ばれていますが、この度は日本人では初の受賞となりました。

受賞の対象となった研究は「地球深部条件における地球物質（特にメルト）の物理的・化学的性質」で、研究の一部はPhoton FactoryのPF BL-14C2およびPF-AR NE5Cで行われました。数々の研究の中でも、特に放射光X線を用いた地球深部物質の相平衡関係とマグマ（珪酸塩メルト）および金属メルトの物性測定といった先駆的な研究が国際的に高く評価されました。

授賞式と受賞記念講演は2007年12月11日に米国地球物理連合秋季大会（サンフランシスコ）において行われました。



賞状を授与される大谷氏。

八木健彦教授（東京大学物性研究所）が2007年のBridgman Awardを受賞

八木健彦氏が、2007年のBridgman Awardを受賞されました。同賞は隔年開催の「高圧力の科学と技術に関する国際会議」（AIRAPT）で、高圧科学の進展に大きな貢献をした科学者に贈られる国際的な賞であり、高圧研究でノーベル物理学賞を受賞したP. W. Bridgmanの名前を冠して1977年に創設されて以来、2年毎に1名ずつ受賞者が選ばれてきました。

八木氏は高圧実験装置とフォトンファクトリーをはじめとするシンクロトロン放射光を組み合わせ、超高压高温



賞状を授与される八木氏（左）。

X線実験のフロンティアを開拓し、それをを用いて地球深部物質や様々な物質の高圧物性及び相転移の研究に貢献してきました。主なものとしては、地球下部マントルの主要な鉱物であるケイ酸塩ペロフスカイトの構造や物性及び遷移金属酸化物の高圧相転移に関する先駆的研究、 SiO_2 のポストスティショナイト相の発見、また六方晶ダイヤモンドやフラーレンの高圧研究などがあげられ、これらの業績が国際的に高く評価され、日本人として2人目の受賞者となりました。2007年9月17日～21日にイタリア・シチリア島のカタニアで開かれた第21回 AIRAPT の冒頭において賞状及び金メダルが授与され、受賞記念講演が行われました。

八木氏の受賞を心よりお祝い申し上げますと共に、今後同分野の更なる発展と、新たな実験手法を用いた研究の開拓に先導的な役割を担われることを期待しております。

ERL 試験器の VUV 光源としての可能性

放射光源研究系 山本 樹

以下に掲載する文章は、現在 PF において編集中の ERL 試験器のデザインレポートのために分担執筆したものです。ERL 試験器を VUV 光源と考えた場合にどのような可能性があるかを検討しました。原稿の推敲・編集の過程で何人かの人から、PF の大切な将来計画に関する事で、PF ニュースに掲載してより広い分野の研究者の注意を喚起するべきだとの指摘を受けました。文章を一部修正して、掲載していただくこととしました。紙面の都合で一部図面を省略しましたが、興味をお持ちの読者はデザインレポートを参照していただければ幸いです。また、この記事が契機にして PF の将来計画に関する議論がさらに深まることを期待します。

VUV 光源としての ERL

挿入光源の立場からは、ERL は非常に性能の良い電子ビームの供給源である。光源加速器としての ERL では電子を1回だけ使用することによって、放射励起によるエミ

ッタンス (ϵ)・エネルギー拡がり (σ_E/E) の劣化 (増加) を極限まで小さく抑えることができる。従って、電子ビーム源の性能を十分に良いものにすることができれば、通常の Linac 型光源の特性 (エミッタンス, エネルギー拡がりともに加速エネルギーに逆比例して減少する) によって、最終的に我々が利用したい数 GeV 領域の電子ビームから回折限界に達した放射光を得ることが可能になると考えられる。

本稿の目的は、計画中の ERL 試験加速器を VUV-SX 領域の放射光源として利用する場合の特性を検討することである。到達エネルギーを含めて現時点では不確定の要素が多すぎるが、ERL 試験器としての当初の目標エネルギー $E=100\text{-}200\text{ MeV}$ を達成できた場合について検討結果を以下にまとめる。今後、到達エネルギー・電流強度・電子ビームエミッタンス・電子ビームエネルギー拡がり等の光源性能を直接決定する仕様は、試験加速器として実証すべき事柄と建設コストとの関連で必ずしも理想的なものには設定できないかも知れない。何を trade-off にすべきか、またその程度はどれだけかについての感触を持れば本稿の目的は達成できたと考える。同様の検討は、ERL 実機設計の最適化においても当然非常に重要になるであろう。

初めに、ERL 試験加速器が目標とする $E=100\text{-}200\text{ MeV}$ の電子ビームエネルギーによって生成される放射のエン

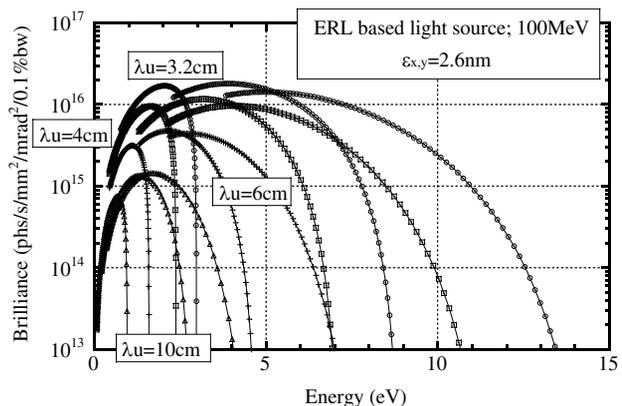


図 1. $E=100\text{ MeV}$ において、アンジュレータの周期長が $\lambda_u=3.2, 4, 6$, および 10 cm の場合 (全長 10 m) の放射のスペクトル。

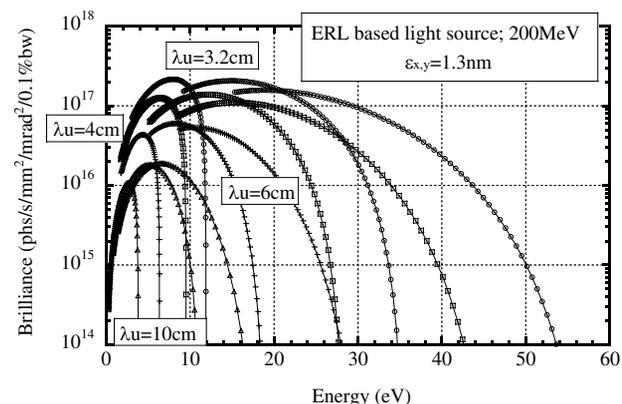


図 2. $E=200\text{ MeV}$ において、アンジュレータの周期長が $\lambda_u=3.2, 4, 6$, および 10 cm の場合 (全長 10 m) の放射のスペクトル。

ルギー領域を確認するために、アンジュレータ周期長が $\lambda_u=3.2, 4, 6$, および 10 cm の場合 (全長 10 m) の放射のスペクトルを図 1 ($E=100\text{ MeV}$) および図 2 ($E=200\text{ MeV}$) に示した (ともに基本波, 3次高調波, および5次高調波について)。ここでは, 電子源の性能として, 規格化エミッタンス $\varepsilon_n=\varepsilon_y=1\times 10^{-6}\text{ m}$, およびエネルギー拡がり $\sigma_E/E=3\times 10^{-4}$ を仮定している。ここで, 平均電流値を $I=100\text{ mA}$ とし, 電子ビームの光学関数を $\beta_x=\beta_y=5\text{ m}$ とした。 $E=100\text{ MeV}$ の場合には 10 eV 領域の放射が, また $E=200\text{ MeV}$ の場合には 50 eV 領域の放射が得られる。

回折限界光の生成

電子ビームのエミッタンスを極限まで減少させ, 目標の放射波長 λ に対して次式を満足する電子ビームからは, 空間的 (または横方向) に回折限界に達した放射を生成することが可能になる:

$$\varepsilon_{x,y} \leq \frac{\lambda}{4\pi}$$

従って, 電子ビームエネルギー $E=100\text{ MeV}$ の場合には $\varepsilon_n=20\times 10^{-6}\text{ m}$ を実現すれば, 概ね 1000 nm (1.2 eV) の波長領域において回折限界光を得ることができる。また, $E=200\text{ MeV}$ の場合には, $\varepsilon_n=5\times 10^{-6}\text{ m}$ によって 100 nm の波長領域において回折限界に到達する。これは, $E=5\text{ GeV}$ の電子ビームを用いて 0.1 nm の波長領域における回折限界光を得ようという, ERL 実用器に要求される $\varepsilon_n=0.1\times 10^{-6}\text{ m}$ に比べ, かなり余裕のある目標性能である。我々が実用器への R&D として VUV 領域の試験器を建設する意味の一つである。以下には, 周期長 4.0 cm のアンジュレータの $K=2$ の場合について放射スペクトル ($E=200\text{ MeV}$) を紹介する (図 3 および 4)。図 3 は基本波 ($k=1$) の輝度を, 数通りの規格化エミッタンスに対して示してある。また, 図 4 は 3次高調波 ($k=3$) の輝度を示す。図 3 では, 基本波において $\varepsilon_n=5\times 10^{-6}\text{ m}$ よりも小さな規格化エミッタンスで回

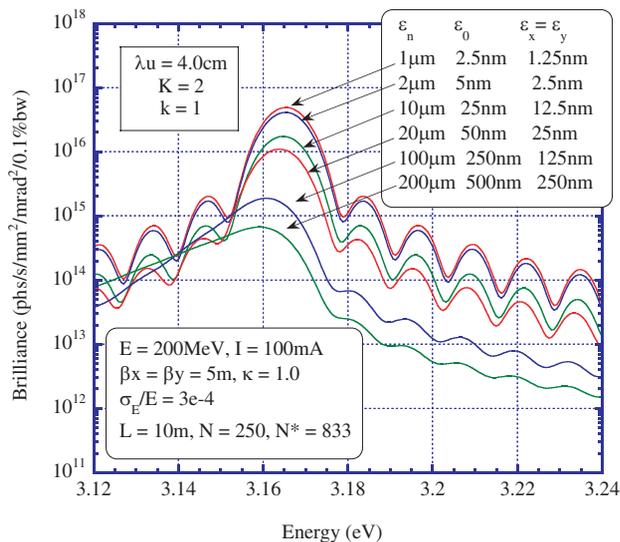


図 3. $E=200\text{ MeV}$ における周期長 $\lambda_u=4\text{ cm}$ のアンジュレータの $K=2$ の場合の放射スペクトル: 基本波の場合。

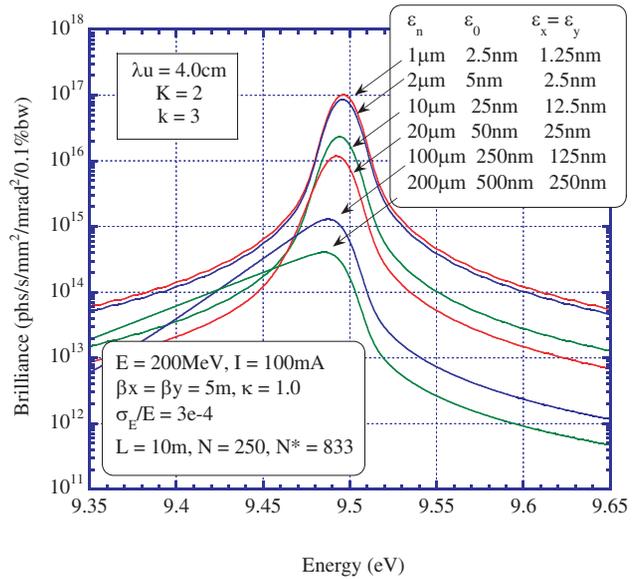


図 4. $E=200\text{ MeV}$ における周期長 $\lambda_u=4\text{ cm}$ のアンジュレータの $K=2$ の場合の放射スペクトル: 3次高調波の場合。

折限界に到達する様子が見て取れる。しかし, 3次高調波に対しては回折限界に達するエミッタンスはさらに小さくなるため, この条件から外れる (図 4)。

長尺アンジュレータの有効性

アンジュレータ放射の輝度は, $\sigma_E/E=0$ かつ横方向 (x および y 方向) エミッタンスが回折限界に達している場合には, アンジュレータ周期数 N の 2 乗 (N^2) に比例して増加する。従って, 周期数の多い長尺アンジュレータによって輝度の追求がなされることになる。しかし, 回折限界から遠い場合は, 周期数依存性は低下し単に N に比例して増加するのみとなる。

また, アンジュレータから得られる放射のバンド幅は周期数 N に逆比例して減少するため, 多周期 (長尺) アンジュレータのスペクトルは非常に鋭いものになるが, この効果は電子ビームの σ_E/E によって鈍化する。有限の σ_E/E に対して, N を増やすことによってバンド幅を減少させることのできる臨界値は, k 次高調波に対して

$$N^*=(4k\sigma_E/E)^{-1}$$

で与えられる。 N^* 以上ではスペクトル幅はほとんど変わらない。図 3, 4 には基本波に対して, $\sigma_E/E=3\times 10^{-4}$ の場合の $N^* (=833)$ を示してある。

この状況を $E=200\text{ MeV}$ の場合に基本波の輝度に対して, ERL 試験加速器に設置するアンジュレータの長さ (周期数) を変更して示したのが図 5 である。ここでは, アンジュレータの周期数によらず一定の β 関数 ($\beta_x=\beta_y=5\text{ m}$: その他 $\varepsilon_n=1\times 10^{-6}\text{ m}$ ($\varepsilon_{xy}=1.25\text{ nm}$), $\kappa=1.0$, $\sigma_E/E=3\times 10^{-4}$, $\lambda_u=4\text{ cm}$, $K=2.0$) を仮定した。

ここに示した ERL 光源の例では, 回折限界のエミッタンス条件を仮定したために, ほぼ N^2 則に近い輝度の増強が得られる。 N が大きい場合の N^2 則からのずれも, 基本波では N の範囲が $N^*=(4k\sigma_E/E)^{-1}=833$ に比べて十分小さ

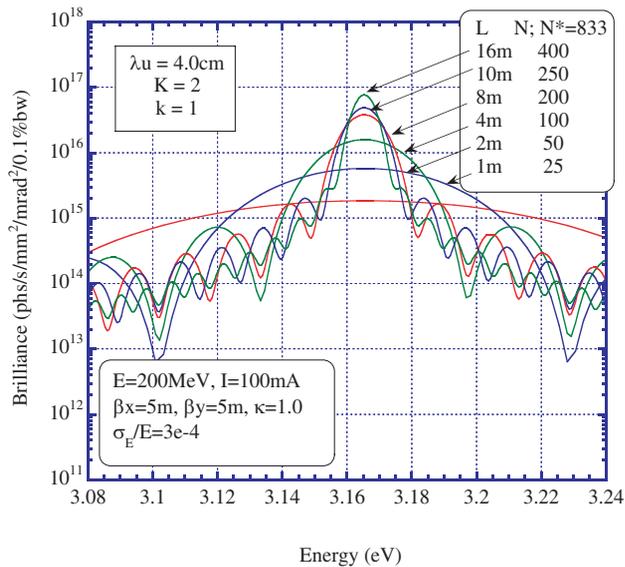


図5. E=200 MeVで周期長 $\lambda_u=4$ cm および K=2 の場合の、アンジュレータ長 (周期数) に対する輝度スペクトルの依存性: 基本波の場合。

いために顕著にはならない。十分に理想的な回折限界の VUV 放射光が得られるものと期待できる。

回折限界光源建設に関する一つの考え方

ERL 光源といっても、利用者は ERL そのものを必要とするのではなく、ERL 光源から提供される回折限界光を重要視している。回折限界光の生成という観点からは、本稿において示したように、VUV 領域での規格化エミッタンスは、X線領域で要求されるものより3桁も大きくても問題はない。困難過ぎて実現が不可能かもしれない問題点に拘泥することなく、利用者が真に求める性能を満たす光源をできる限り早期に建設することが(そのような計画を策定することが)、現在の日本の放射光科学全体にとって、また特に現在の PF にとって最重要事項である。

繰り返しになるが、X線領域の回折限界光を追及する場合、 $\epsilon_n=0.1 \times 10^{-6}$ m という規格化エミッタンスは必要不可欠であるけれども、VUV 領域の光源を開発する場合は、それほど小さな規格化エミッタンスは必要でない。他方、100 mA という平均電流値についても述べておきたい。光源開発という立場から考えて、100 mA という大電流は本当に必要であろうか。現在の ERL 光源計画ではバンチ当たりの電荷量を 77 pC に設定し、このバンチを 1.3 GHz という高い周波数で繰り返すことによって、この大電流の実現を目標としている。しかし、バンチ当たり 77 pC の電荷量は、ERL 光源としての初期のアイデア (バンチ電荷量を極限まで下げることによって ERL を通過する際のエミッタンス増加を微小に抑える) の 100 倍に相当する。これは、例えば現在の PF リング 450 mA 運転時のバンチ電荷量 (880 pC) の 1/10 にも相当する。また、1.3 GHz の高い繰り返し周波数で大電流かつ極低エミッタンスの電子銃開発が、ERL の実現に対する大きな課題の一つになっている。仮に、上記の平均電流値やエミッタンスの目標を下げてもし

用実験に支障がなければ、そのように設計変更することにより計画の実現性は大きいと上がるものとする。このためには、利用実験の計画と想定される光源性能の擦り合わせが今後ますます重要になるであろうが、実験計画の提案を含めて現段階では、それが不十分である。筆者には、繰り返し周波数を3桁から6桁下げることによって、ERLの動作を現在計画中のCWモードからパルスモードに変更することにより、ERL光源開発の閾値を大きく下げることが可能だと思われる。パルスモードでの利用実験が将来の放射光実験の主流になるのであれば、計画の実現性は大いに増すものと思われる。また、この方向でさらに検討を進めることは、ERLを用いない形式の回折限界光源の可能性を示唆しているのかも知れない。

上海放射光施設、初蓄積に成功

放射光源研究系 本田 融

2007年の暮れも押し詰まったころ、12月24日から28日にかけて上海放射光施設(SSRF)を訪問しました。その2か月ほど前にSSRFの真空グループの方から、12月21日から蓄積リングのコミショニングが始まるので丁度そのころに来ませんかという話をもらい、KEKBの末次氏と同行して出かけてきました。

11月頃には立上げを目前にして不調の超伝導空洞を撤去して常伝導空洞に換えたとの話が伝えられ、予定通り建設が完了するのか半信半疑でいました。こちらの勝手な予想を覆して12月21日に予告通りコミショニングが開始され、12月23日夜には入射ビームが80周くらい周回していると伝えられていました。

12月24日は昼過ぎに羽田を発ち上海市内の虹橋空港に到着したのが夕方4時ごろでした。そこで迎えの方から当日早朝に初蓄積に成功し、今日はこれから祝賀会が開催されると聞かされました。

早速車で1時間ほどの浦東地区にあるSSRFのサイトへ案内されまして、真空グループの方達と一緒にコントロール室を訪れると、確かに蓄積電流値4 mAと表示され、寿命は30分くらい、放射光プロファイルの画像も大きな液晶モニタに映し出されていました。コントロール室内には15人ほどの人がおり、旧知の人にもそうでない人にもお祝いを言って握手をし、その様子を撮っているカメラマンがいる、いかにも初蓄積成功直後といった高揚した雰囲気でした。前夜より徹夜で続けられたコミショニングにより、蓄積成功は24日の早朝6時ごろであったそうです。

夕方6時ごろには祝賀パーティーが始まるということでビーム運転を切り上げ、研究所の敷地内にあるカフェテリアに移動、何も仕事をしていない我々2人もご相伴に預かりました。カフェテリアに一堂に会したスタッフは総勢300人ほどであったと思います。次々と挨拶をした



図1 12月25日、初蓄積翌日のSSRF光源リングトンネル内の様子。ここに写っている長直線部(12 m)や他の短直線部(6.5 m)にもまだ挿入光源は無く、SUS製のダミーダクトが設置されていた。

幹部の人たちをはじめ、年齢の若い人が多いのが印象に残りました。

翌日以降コミショニングは夜間に行われており、残念ながらコントロール室内で立上げに立会うことはできなかったのですが、昼間は運転が無いので蓄積成功したばかりのリングトンネル内を見学する機会を得ました。

図1の写真のとおり、リングトンネル内は照明も明るく余裕のあるスペースが確保され、加速器コンポーネント、ケーブル類ともにすっきりときれいに配置されていました。基幹チャンネルは1, 2本が試験的に設置されているのみで、挿入光源はまだ一台も設置されていないので余計に広々と感じられました。

リングは周長432 m、DBA (Double Bend Achromat) が20回繰り返されたラティスで、通常の直線部は6.5 m、他に12 mの長直線部が4か所用意されています。蓄積エネルギーは3.5 GeVで、エミッタンスは約4 nm-radと公表されています。ビームダクトはすべてSUS製で、溶接工程で悪化した透磁率を改善するため真空炉での高温アニールを全数のダクトについて行っています。この作業はビームダクトのガス放出を低減するのにも大きく寄与していると推測されます。

事前に聞いていたとおり、高輝度化改造の前までPFリングで使われていた懐かしいRF空洞が実際にリングに設置されているのが確認できました。(図2)

ACCEL社製の超伝導空洞は一旦リング内への設置が完了していたものの、別棟に置かれている冷凍機設備の不調があって、立上げ2カ月前に急遽交換が決定されたそうです。本来超伝導空洞があるはずのところに、代わりに旧PFの常伝導空洞が3台設置されていました。

PF空洞は元来ブースターリングへの転用を考えて数年前に上海へ移管されていたのですが、ブースターには首尾よく新空洞が手に入り、使わないで置いてあったようです。

空洞が本来のものではないので、コミショニングは設計値の3.5 GeVではなく、3.0 GeVまで蓄積エネルギーを

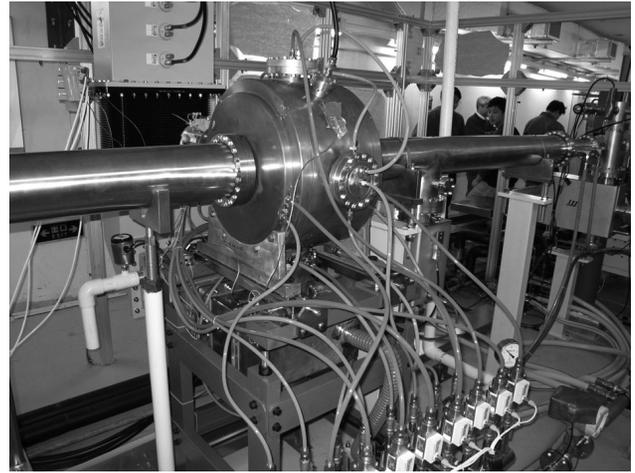


図2 PFリングで1997年まで現役だったRF空洞が3台、SSRFのコミショニングで活躍していた。



図3 実験フロアと蓄積リングトンネル。高い天井に渦巻き状に配置された窓が特徴的。

下げて進められていました。旧正月までに100 mA蓄積を目指したいと聞いていましたが、年が明けて1月4日には3.0 GeV、100 mAを達成したそうです。一応ここまですを旧PF空洞で蓄積可能な最高電流値と考えているようです。目標の蓄積電流値は200 mAないし300 mAと公表されています。

2004年12月23日に鋤入れが行われたSSRFの建設工では、元々リングコミショニング開始は2008年4月と発表されていました。今回は当初の予定を数ヶ月早めての立上げでした。丁度起工3年の節目に当たり12月末に予定されていた中国国内の評価委員会や、上海市幹部の視察に合わせて蓄積成功を目指したのがこの時期を狙った主な理由と聞かされました。真空担当など現場の方は工期を守るのに大変苦労されたようです。

航空写真を見た方も多いと思いますがSSRFの建物は上空から見ると巻貝のような形をした独特な意匠です。内側から見ると図3の写真のように高い天井にらせん状に並んだ半透明の窓から外の光が見えます。円形の建物の外周部にずらりと並んでいるスタッフの居室が傾斜天井で窓が無

いのが残念な気がしました。

天井には 16 t の周回クレーンが 2 機設置されており、シールドトンネル内への電磁石や真空ダクト等の搬入もこのクレーンを使って行われます。

実験フロアではまだビームラインの建設は始まっていませんでした。フロアは一部リング建設のための作業スペースや見学者用の展示スペースなどに使われており、PF の三橋さんが建設に協力をしている可視光モニタの暗室が実験フロア上にある唯一の建造物でした。

直前に発生した超伝導空洞トラブルの解決を待つことなく代替手段を講じてコミッショニングを敢行し、しかも短期間で結果を出している様子を現地で見学させてもらい、中国上海の活気を実感させられた滞在となりました。

Harvard University 滞在記

Harvard University, 福岡大学理学部 香野 淳

大学の在外研究員制度に応募、許可をいただき、2007 年 3 月より一年間の予定で米国・Harvard University に滞在し、研究活動を行っている。滞在期間中（これを執筆している 1 月初旬まで）の出来事、感じたことを思いつくままに書いてみたい。PF ニュースの趣旨から多少逸脱している面があることをお許しいただき、仕事の合間に少しでも楽しんで読んでいただければ幸いです。

私の現在の所属は、Harvard School of Engineering and Applied Sciences (HSEAS) [1] の Materials Science Group [2] である。ここは materials science の分野で高名な David Turnbull 先生 [3] が長年率いて来られたグループとして知られている。私は Michael J. Aziz 教授 [4] のご協力を得て固体物性の研究を行っている（写真 1）。Turnbull 先生は本年 4 月に他界されたが、闘病生活で動けなくなるまで大学に来られて研究員や大学院生と議論をされていたそうである。私の居る Gordon McKay Lab. の 4 階には Turnbull Room という部屋があるが、そこには Turnbull 先生と話を



写真 1 Aziz 教授グループメンバー（一部）の写真。左端が筆者、右から 4 人目が M. J. Aziz 教授。

する順番が書いた用紙が長らく貼ったままになっていた。最後まで研究の現場で指導されていた先生のお姿を偲びながら、深く尊敬の念を抱くとともに、その姿勢を自身に写し取りたいと思うこの頃である。Turnbull 先生のご冥福を祈りたい。

Harvard Univ. はとても大きな組織で College, Faculty, School など構成されているが、そのうち HSEAS は 2007 年に School となったばかりの組織である。昨夏にはその SEAS の船出を祝う式典やシンポジウムが華やかに開催された。私も諸行事に出席させて頂きながら、この時に居合わせた幸運を感じた。新出発したとは言え、すでに Division として同名の組織があり、多数の卒業生、Master, Ph.D. を輩出してきた実績があったのであるから、最終的な組織変更に至るまでには、長期的視点での長年の議論の積み重ねがあったと想像される。

緑美しい 6 月には大学の一大行事である Commencement が華やかに開催された [5]。356 回目である。式典の数日前から行事や lecture などが行われ、華やかで誇らしい雰囲気は漂っていた。今年は Bill Clinton 前大統領、マイクロソフトの Bill Gates 氏の講演があり、ものすごい聴衆だった。式典の会場は屋外のいわゆる Harvard Yard の中の芝生地である。式典の時間帯、Harvard Yard は許可された者以外立ち入り禁止となり、各入口では警官が立って警備にあたる。式典はケーブルテレビで中継、インターネットでも配信される。（たとえローカルでも）日本で大学の卒業式をテレビ中継しているという話は聞いたことがない。私にはこれだけでも驚きだった。そして、さらに印象深かったことの一つは、今年の卒業生以外に Alumni が式典に参加し（おそらく参加する卒業期が決まっている）、かつ社会に貢献した方に学位が授与されていたことである。卒業生の大学への愛着と誇り、大学との絆。在校生、教員、職員だけでなく、卒業生がずっと大学の一員であり続けることの象徴的場面であると思った。

Harvard には優に 100 を超える図書館（蔵書数とデータベースはものすごい）、名画や逸品が展示されている美術館、博物館などがある。一大学の持ち物としては驚異的で



写真 2 Commencement の日の Widener Library。

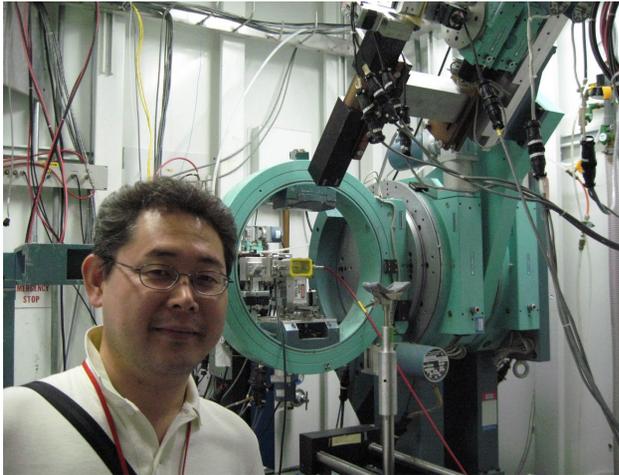


写真3 BNLの測定装置前で。

ある。これらには、卒業生による寄付、寄贈が相当含まれていると思われる。学生を社会で活躍する人材として育てることは大学の使命であるが、同時に卒業生は大学を陽に陰に支えてくれる強力な援助者でもある。Commencementの様子を見ながら、組織の発展についてあらためて考えさせられた。

研究の話に移ろう。ここでは主として、レーザ溶融を用いたプロセス技術とカルコゲンを過飽和ドーブしたシリコンの物性研究を行っている。日頃は、研究室でレーザ、各種分光装置などを使って実験を行っている。グループに加わって1ヶ月ほど経った頃から、私も毎週のグループミーティングで報告するのが常となった。ミーティング以外の場所でも、とにかく議論をすることが多く、他グループとの議論、ジョイントミーティングもしばしば行われる。研究者として対等の立場で、いつでもどこでも議論することの積み重ねこそが、共同研究を始める下地となっていることを強く感じた。貴重な体験である。

昨年夏には Brookhaven National Laboratory (BNL) において、友人の協力によりナノ構造のX線反射率およびX線反射小角散乱の実験を行う機会を得た(写真3)。National Synchrotron Light Source (NSLS) へ登録、利用手続きは来所前に全てWeb上で済ませることができた。そのうえ、Web上で講習を受講し、テストの受験まで行うことができ、非常に便利だった。PFニュースの読者はご存じかもしれないが、BNLでは放射光による通常の測定のみ行う研究者には、特別に申請しない限り、施設のフィルムバッジは用意されない。法律の違いと放射線管理に関する考え方の違いによるのだろうが、日本の放射光施設との管理の違いに驚いた。そして、フィルムバッジをつけなくて良い手軽さを感じると同時に、(フィルムバッジが身を守ってくれるわけではないと分かっている)慣れ親しんできた物が無い不安を感じたりした。また、敷地内・施設内への立ち入りの監視・管理の厳しさなど、様々な違いを体験的に知る機会を得たのは幸いであった。

在外研究期間も残りあと僅かとなってしまった。これまで以上に充実した研究生生活を過ごし、多くのことを吸収

し、帰国後の研究・教育に役立てていきたい。最後に、海外での研究を通して貴重な体験をする機会を与えて下さった福岡大学並びに各機関の方々、在外期間中に国内外でサポートして下さいました方々に心から感謝いたします。

引用文献

- [1] <http://www.seas.harvard.edu/>
- [2] <http://www.seas.harvard.edu/matsci/>
- [3] http://www.mrs.org/s_mrs/sec.asp?CID=4658&DID=164225
- [4] <http://www.seas.harvard.edu/matsci/people/aziz/aziz.html>
- [5] <http://www.commencement.harvard.edu/>

ジュネーブの不思議 (セルン滞在記)

放射光源研究系 上田 明

2006年10月から2007年9月までの一年間、「日本—CERN技術職員海外派遣研修」の機会を得て、スイス、ジュネーブ近郊のセルン(CERN: European Organization for Nuclear Research)に滞在しました。セルンでは入出射路及び入出射用パルスマグネットを担当するAB-BT (Accelerators and Beams Department, Beam Transfer) グループに所属して、主に次世代のリニアコライダーであるCompact Linear Colliderのテストファシリティ CTF3 (CLIC Test Facility 3) 用キッカー電磁石電源関連の仕事やセルンのプロトンシンクロトロン・ブースター用に新規に製作されるBS1マグネットの磁場解析などをしてきました。

帰国後、「PFニュースに原稿を」と言われ、何を書こうかとおもったのですが、ここでは、セルンで仕事をしていたり、ジュネーブで生活していたりして不思議に思った事をいくつか紹介しようと思います。

外にあるブラインド

セルンでのオフィスは、シニアエンジニアのマイク・バーン博士と二人部屋であった。縦に細長いL字型の大きな机が二つくっついて並んでいて窓際のLの短い方にPCがのっている。マイクもセルン2年目とあって荷物も少なく、こざっぱりとした部屋であった。PCの前で仕事をしていると目の前の大きな窓からはジュラ山脈が広がっていた。

ある日、イスに坐って窓の外を見ていたら、ふとなんか不思議な違和感がした。いつも一杯にあいているブラインドが、光の関係かマイクの方だけ少し下がっていて、そしてそのブラインドが、外にある事に気がついた。「あれ? 外にある」日本ではどうだったか思い出してみるとやっぱり内側にしか記憶がない。前々から、妙にごっついブラインドだと思っていたけど、外付けなのである。それから気になって建物の窓を見てみると、オフィスや新しいアパートなどはシャッターか外付けブラインド。戸建住宅や古いアパートは錠戸の所が多い事がわかった。



オフィスの窓からの風景。右の建物には外付けのブラインドが見える。

そう思うと外付けブラインドは錠戸の開閉できる横板に似ている。日本のブラインドが暖簾の進化形とするとヨーロッパのブラインドは錠戸の進化形なのだろうか。

午前と午後のコーヒータイム

同室のマイクは時計のような生活をしている人であった。朝は8時前に出勤し、「フレッシュ・エアー」とか言いながら、冬でも窓を開ける。(私が出勤した時には窓は閉まっているものの部屋は冷え切っていた。)それから、非常に熱心に仕事を行い。5時に仕事を終えると5時10分には、「シー・ユー」などと言って帰って行った。もちろん仕事時間は、ミーティングがあったり、測定に行ったり走り回っているのだが、決まって朝10時になると、コーヒーに誘ってくれた。

セルンの中には、実にたくさんのカフェがありコーヒーが飲める。3つあるレストランで常にコーヒーが飲めるのは当たり前としても、セルンの中をほとんど歩いていないボクでさえ、常時コーヒーを飲めるカフェを2つ知っている。そして、オフィスの近くには、朝は9時半～10時半、午後は3時～4時の間、臨時のカフェが開いた。

毎日、その時間になるとあちこちからどよどよや人が出てきて、コーヒータイムとなり、みんな一杯のコーヒーを飲みながら次の旅行の話などをするのである。ボクもマイクやその他の人とコーヒーを飲み次の旅行の話などをしてきたのであるが、不思議なことは、マイクは朝のコーヒーは毎日誘うのに、午後のコーヒーは一度も飲みに行かなかった。どうやらそういう方針の人であるようだ。

握手する人しない人

出勤しPCを立ち上げてから、しばらくするとノックの音がした。そしてキッカーグループのセクションリーダーのロオンが部屋に握手をするため入ってくる。(ロオン氏は、セルンでの私のスーパーバイザーであった。)セルンでは、この握手を皮切りに一日に何度となく握手を交わす。この握手にも国民性があるようで、一番熱心だったのがフランス人。ロオンを筆頭にわざわざ握手のためだけに部屋

に入ってくる。会って握手しないのは不義理なようで、コーヒーの時間にソファの座っていると、向こうの方から人をかき分けて握手しに來たりしている。しかしドイツ人あたりになると会えば握手するが、わざわざ部屋に入ってくるような事もないようだ。ヨーロッパでは、とりあえず、会ったら握手するものらしい。もっとも、全員握手をするのかというとそうでもないようであった。コーヒーを飲んでいた時、「日本人は握手をするのか」と尋ねられた事がある。「日本人はお辞儀ですよ」と答えると、彼は「おれも握手はやだなあ」と言って笑っていた。

ちなみにカナダ人のマイクは、「おれは、ヨーロッパマナーを学んでいるんだ」と言いながら、フランス人並みに人をかき分け握手をしていたが、しかし彼は基本的には握手をしない人の方である。日本に滞在した経験もあり、日本人は握手をしないという事をよく知っていた彼は、ボクとは握手をする事は一度もなかった。いや一度だけ、クリスマス休暇の前日に帰るとき、「サンキュー」と言いながら、両手で握手したことがあった。なにか特別に良いことでもあったのだろうか。

足を折ったスイス人

ジュネーブの街を歩いていると、気になる事が一つあった。まつば杖をついている人が多いのだ。それもおじいさんおばあさんではなく、なぜか若い人がまつば杖をついて歩いている。ボクだけがこっそりそう思っているのかと思ったら、「実は私もそう思っていた。」という日本人が何人もいたので、やっぱり多いようである。

どうしてだろうと考えると、どうやらこっちの人は、「平気で足が折れるような事をし、足を折ってもめげずに歩く」のではないかと思いたった。事実こちらの人は、ずいぶん乱暴な事をするような気がする。うちのお兄ちゃんに通っていた学校では、殴りあいの喧嘩なども多いみたいだったし、木なども平気で高いところのぼっていた。車道を自転車もビュンビュン走っていて、片手を広げて自動車を遮り、横断したりする。

よく日本の遊園地などに電動の「ミニ自動車」があるが、あれは日本では、ぶつからないように注意して走るものである。しかし夏にレマン湖沿いの移動遊園地で乗った「ミニ自動車」は、全速力でぶつつけあって遊ぶ物だった。息子と二人で乗ったのだが、これはもう、危ないって感じて、ぶつかりあっている。そして全速力でコースのヘリのレールの当たった時、息子は顔をハンドルにガツンとぶつけていた。

日本語を話すスイス人

セルン内での公用語は英語、ジュネーブ市内はフランス語圏なのでフランス語と言葉には随分と苦労した。反対に日本語はどうかというと、意外にも思いのほかスイス人の日本語を聞く機会も多かった。電車の切符を買いに駅の旅行コーナーに行けば、「コンニチワ」くらいは言ってもらえたし、グリユリエールに行った時に、ワッフルを売って



グリユリエールの街並み（上）とサンモリッツの雪景色（上）。

いたおじちゃんが「オイシイヨ」と言った。また、帰国前に口座を閉めに行った時などは、窓口のおじさんが、日本語でお札を数えてくれた。住んでいる日本人も観光客も多いだろうから、客商売の人が日本語の単語を話すのは、そういう事もあるかと思うが、旅行中などに、スイス人から日本語で話しかけられたことも何度もあった。

サンモリッツからクールに向かう電車に乗っていた時、5月だというのにまだ十分スキーができるようで、スキーを持った人がなんとスキー靴のままでも何人もどこか電車に乗ってきた。そんな事だから、転んで足を折るんだ、と思っていたら、年配の人が、スキー靴のままドカドカやってきて「ニホンノカタデスカ」と話しかけてきた、なんでも日本に友達がいって日本語を習っているとか、そして有名なランドバッサ橋にさしかかると、親切にも解説までしてくれた。また、スイスの秘境グリメンツに行く途中で電車の中でも日本語で話しかけられた。この人はもっと凄かった。なんでも、シリア生まれのアラブ人でジュネーブ大学に勤めていて、今イタリアの自宅に戻る途中であると、かなり怪しい人なのだが、その日本語は完璧だった。話題も実に豊富で杏の実の話題や自分の孫の話題など次々と飛び出し、わたし達家族と一緒に旅行していたご夫婦が四国の出身だとわかると「シコクニハ、カイクチョウウツェトコロガ、アルデショ。カイクモトソウリノ、カイクネ」と話さし、四国の名産やらご当地話題で盛り上がっていた。

長いような短いような一年間だった。帰国して、ちよくちよく「どのくらい経ったら生活に慣れました」と聞かれるが、「あと、2、3年居れば慣れるかもしれない」と言うのが実感でもある。生活の面では何をすることもひと騒動あ

った。車を買ったり電話に入ったり手続きひとつひとつが日本でのようにはいかず、小学校からはフランス語の連絡文が頻繁に届いた。しかしその一方で何もかも目新しいヨーロッパでの生活は充実もし、よい経験にもなったと思う。

波乱の多かった生活面に比べると仕事の面はより充実したものであった。セルンにある多くの装置について学ぶ事もできたし、なにより非常に性能の高い最新型のCTF用キッカー電源の開発に参加できたのは大きな喜びでもある。また、途中からピンチヒッター的に受け持ったBS1マグネットの磁場解析は、ANSYS、OPERAという2つのシミュレーションソフトを自由に使い集中して仕事をする事ができた。短い期間での仕事であったがほぼ満足できる結果を示すことができ、その役割を果たせたと思う。

ビームタイム利用記録より（2007年秋）

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、お気軽にご相談下さい。

宿舎の部屋のリネンを連泊中に3日に一度は交換してほしい。

⇒リネンとタオルと一緒に、連泊中は3日に一度、土日でも交換しています。

滞在中に部屋替えがあった。

⇒以前に較べて減ったはずですが、満室が続く時は起きる事があります。わかりやすく掲示をするようにしましたのでご了解下さい。

宿舎のキャンセル待ちがとれた連絡を前日より早く欲しい。

⇒いつまでキャンセル待ちするかは宿泊申込の時に設定できます。この機能をご利用下さい。

食堂の営業終了時間は7時だが、6時35分頃にはメニューがカレーのみであった。

⇒厚生担当者に伝えます。

宿舎のシャワー、風呂のお湯がしばしば水になる。

⇒起きた時には早急に宿舎管理人にお知らせ下さい。

利用記録入力をWebから出来るようにしてほしい。

⇒現在計画中の課題管理システムでは、そうなる予定です（平成21年度）。

土日に機構内で食事が出来る様にして欲しい。

⇒冷凍食品の自販機をPFに設置すべく、交渉中です。

休日の宿泊費をWebで支払いが出来るようにしてほしい。

⇒システムのセキュリティ上、すぐにはできません。振り込みをご利用下さい。

旅費支給枠の拡大してほしい。

⇒財源が毎年減少しています。公平性を保つための支給枠です。ご理解下さい。

自転車があるのに鍵が返却されていず、利用出来ない。

⇒実験ホールに入る前には返却するように掲示等でお願
いしています。ユーザーの皆様のご協力をお願いします。

PF 全体で使える無線 LAN がほしい。

⇒セキュリティの観点から各ステーションにあるルーター
ーを利用して下さい。

ホール内に流しがあるのに使えない。

⇒撤去することを検討します。

化学洗浄室の水の出が悪い。

⇒施設部に点検を依頼します。

様式 10 号の未提出をあらかじめ連絡して欲しい。

⇒様式 10 号は個人が出す書類です。ユーザー各自でご
注意下さい。また実験責任者はメンバー全員の提出状況
を見る事が出来ますので、ご確認下さい。

日曜日に宅配便の伝票が事務室から貰えない。

⇒宅配便の伝票は事務室前のカウンターに常備してあ
り、土日でも入手出来ます。

**BL-15A, 15B のユーザーはテリトリーを守って欲しい。
(BL-14C のユーザー)**

⇒現状を調査して、対処します。

ストックルームにガムテープを置いて欲しい。

⇒消耗品はユーザー側で準備していただくのが原則です。

IP リーダー利用の待ち時間が多いので増強して欲しい。

⇒偶然に IP リーダーを使うユーザーが重なったとい
う事だと思います。

暗室の管理をきちんとして欲しい。

⇒次期停止期間中に長期間放置されているものは処分
します。保存して欲しい物は担当者に御連絡下さい。

通路にあるごみ箱の分別表示がわかり難い。

⇒分かりやすいように表示します。

旅費の支払いを早くして欲しい。

⇒出張終了後に確認メールが出張者に届きますので、
なるべく早く確認の返事をして下さい。

西トイレに石鹸を常備して欲しい。エアータオルもほしい。

⇒石鹸を置くようにします。エアータオルは検討します。

喫煙場所は（西）出入り口から離して欲しい。

⇒ PF 全体で喫煙場所の再配置を検討しています。

**化学試料準備室の薬品使用量の入力法がわからない。洗剤
や洗浄器具がない。**

⇒その場で運転当番あるいは担当者に御連絡下さい。

1 ないし 2 リットルの液体窒素容器が足りない。

⇒数を確認して、必要であれば買い足します。

PF-AR の緊急用酸素マスクの有効期限が切れている。

⇒確認の上、交換します。

**PF-AR NW10 付近は放送が聞き取り難い。運転モニターも
無い。**

⇒施設に放送設備の調整を依頼します。運転状況はステ
ーションの PC で所内ネットワークにアクセスしてご確認
下さい。

PF トピックス一覧 (10 月～ 12 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)。それをうけて、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>) をご覧下さい。

- 2007 年 10 月～ 12 月に紹介された PF トピックス一覧
- 2007.10.04 水素を生み出す酵素を組み立てる～ヒドロゲナ
ーゼ成熟化因子の立体構造～
 - 2007.10.19 細胞質から核内へのタンパク質輸送～核内輸
送受容体の構造解析で輸送メカニズムを解明～
 - 2007.11.01 マグネシウムバランスを保つ～生体膜上で働
くマグネシウム輸送体～
 - 2007.11.12 時間分解 XAFS で自動車排ガス浄化触媒のリ
アルタイム解析に成功～PF-AR NW2A 波長分
散型 XAFS (DXAFS) を用いて～
 - 2007.11.16 ステップ構造で磁化を制御～光電子顕微鏡で
みる磁気記憶素子～
 - 2007.11.19 マンガン酸化物表面における電子状態の放射光
による解明～金属酸化物を用いた電子デバイス
への期待～
 - 2007.12.04 抗リウマチ薬開発を目指したインターロイキン-15
と受容体の立体構造の解析に成功～池水信二
准教授 (熊本大学大学院医学薬学研究部) が財
団法人・病態代謝研究会、最優秀理事長賞を受
賞～
 - 2007.12.13 原子配列が壊れる瞬間をストロボ撮影ー 100 億
分の 1 秒の短パルス X 線による衝撃圧縮過程の
観測に成功ー
 - 2007.12.20 排ガス浄化用新型触媒材料の開発 (新日鉄マテ
リアルズ株式会社)
 - 2007.12.20 分子の世界の高速カメラ～ビームライン
NW14A 実験開始～