

「SPring-8利用に関する理論ワークショップ」の趣旨

理化学研究所 顧問
菅野 暁

よく知られているように、SPring-8のように世界的に新しく、光に関係する広い科学分野で多目的に利用出来る研究施設の価値は、その建設費で決まるものではなく、如何にそれを利用するかによって決まるものである。SPring-8を直接利用する研究者の主体は実験研究者であろうが、最近では基礎科学分野だけでなく多くの応用科学分野でも、実験研究者と相補的な立場にある理論研究者の貢献を見逃すことが出来ないようになった。大きな公共投資のもとでスタートするSPring-8にも是非理論研究者の強い関心を得て、研究施設の価値をより高めて貰おうというのがこのワークショップの趣旨である。その初めての開催時期を施設が動き始める少し前に選んだのも、理論研究者の影響力を期待するからである。内容には、いくつかの新しい科学的、応用的問題について、SPring-8の利用を迫るものがあり、次回には多くの実験研究者にも参加してもらおうというのが、多くの出席者の意見であった。

SPring-8利用に関する理論ワークショップに参加して

◇SPring-8利用に関する理論ワークショップ

岡山理科大学
吉森 昭夫

上記ワークショップが1996年6月6日から8日まで、SPring-8の建設が急ピッチで進む播磨科学公園都市の兵庫県立先端科学技術支援センターで行われた。このワークショップは理研原研共同チームの全面的なサポートのもと理論がSPring-8に何ができるだろうかというテーマで、代表菅野暁（理研）、池田研介（立命大理工）、小口多美夫（広大理）、張紀久夫（阪大基礎工）、馬越健次（姫工大理）、吉森昭夫（岡理大工）などSPring-8のまわりの理論研究者が世話人ということで、大野英雄（原研SP-8）、植木龍夫（理研SP-8）に加って頂いて、準備をしたものである。世話人のひとりとして、SPring-8利用者懇談会広報誌編集幹事の神戸大の難波さんに依頼を受け簡単な報告を書かせて頂くことになった。昨年11月に上記世話人がやはり先端科学技術支援センターの一室に集まり、SPring-8に理論としても貢献するという事で、理論としてSPring-8に期待することを討論するワークショップのアウトラインを考えてみた。先ずこのようなワークショップがどんな貢献ができるだろうかというところから話が始まり。理論としてすぐに期待できるところから、一見遠そうに見えることまで、種々のテーマが話題に上った。遠そうに見えたことが意外に早

く実現するということもあり、できるだけ広く話題を集めようということがきまって、具体的な話になり、スピーカー依頼の担当をそれぞれ決め散会した。その後は菅野代表をキーステーションにして、話が進行し、このワークショップがおおよそ世話人会での輪郭通りできあがったというわけである。ワークショップは約40名の参加者を得て、6月6日の午後に植木龍夫氏の開会挨拶、菅野世話人代表の挨拶、再び植木氏のSPring-8計画についての説明から始まり、午後全部と午後8時からのランプセッション、7日の午前、午後前半、8日の午前とセッションが続いた。この間7日の午後後半にはSPring-8見学とその後の懇親会が行われた。セッションの内容については、この報告の後に付けたプログラムを見て頂ければおわかり頂けるようにずいぶん広い分野にわたっていること、SPring-8が完成すればすぐに実現できそうなことから、すぐには実現できなくても面白そうな話まで多岐にわたっている。それぞれの話の抽象と数枚のOHPのビューグラフのコピーはSPring-8利用者懇談会の事務局に連絡下されればお届けできるとのことである。ここで、SPring-8と理論との関わりについての個人的な感想を述べることをお許し頂くとして、この超大型の実験設備が動き出した暁には、おそらく大量の実験データが生産されることになる。言いたいことは、そのときこの現場にかなり大きな理論グループが居て、生産現場でのデータの解析から討論まで密接に行うというのは重要なことではないだろうかということである。思い起こすのはブルックヘブンの中性子のリアクターのところには実に大きな理論グループの存在で、実験に密着した側から、あまり実験と関係なさそうな厳密派の理論まで分布していた。SPring-8のような超大型の実験設備の傍らにはやはりいろんな理論家の集団が居ることが欠くべからざることのような気がする。どんな形、例えば常駐にしる、あるいはテンポラリーの滞在者にしる、理論グループをおいておくことの重要性は、今SPring-8の完成に必死になっておられる当事者の方々には、のんびりしすぎている話で、とても考慮の対象にはならないとおっしゃるかもしれないけれど、一方ではできあがってしまってからではもうそんな余地はないということになってはいけないと思い、こんな感想を述べさせて頂いた。広いスペクトルを持つ理論のワークショップの報告を書きながら、持った大変強い感想であった。(1996年6月19日記)

プログラム

6月6日(木)

- | | | |
|-------|-----------------------------------|-------------|
| 13:30 | 開催挨拶 | 植木龍夫(共同チーム) |
| 13:45 | 理論ワークショップについて | 菅野 暁(理研) |
| 14:00 | SPring-8計画について | 植木龍夫(共同チーム) |
| 14:30 | 半導体不純物欠陥系における電子励起移動を用いた新物質相へのデザイン | 吉田 博(阪大産研) |
| 15:00 | 半導体エピタキシャル成長の機構:ミクロな構造とマクロな形態 | 押山 淳(筑波大物理) |
| 15:30 | 共有結合性元素からなる階層構造を持つ物質系の電子構造と物性 | 斉藤 晋(東工大理) |

休憩

16:30 Ru(001)表面吸着PF3-量子歯車
加地博子、垣谷公德、吉森昭夫(岡山理工大工)

17:00 脳活動の光計測技術と皮質地図のトポロジー解析 田中 繁(理研)

17:30 相転移研究と放射光 川村 光(京工繊大)

夕食

20:00 ランプセッション
軽元素半導体の内殻励起状態における電子移動と原子移動
萱沼洋輔(大阪府大工)

6月7日(金)

8:30 共鳴ブラッグ散乱の理論 張 紀久夫(阪大基礎工)

9:00 高エネルギー域のフォトニックバンド 大高一雄(千葉大工)

9:30 遷移状態カオス 戸田幹人(京大理)

10:00 表面における原子プロキシミティー場の諸現象 塚田 捷(東大理)

休憩

11:00 固相反応理論 里子弁敏(日大文理)

11:30 バイブロンニック相互作用と幾何学的位相 小泉裕康(姫工大理)

12:00 断熱近似を越えたダイナミックスとカオス 中村勝弘(大阪市大工)

休憩

13:30 半導体のコア-励起子効果 花村栄一(東大工)

14:00 X線発光スペクトル 小谷章雄(東大物性研)

14:30 光電子、オージェ電子運動エネルギー不平等分配の動力学
岩野 薫、那須圭一(高エネ研)

15:00 スピンと表面物理 田村英一(融合研)

15:30 SPring-8見学 説明者:大熊春夫、中井雄章、原雅弘

17:00 懇親会

6月8日(土)

8:30 クラスターの励起状態計算 大西檜平(NEC基礎研)

9:00 強相関係の電子状態と偏極シンクロトロン放射 城 健男(広大理)

9:30 ペロブスカイト型遷移金属化合物の光電子スペクトルと光伝導
浜田典昭(東京理工大)

10:00 遷移金属クラスターの光電子分光 山口 豪(静大工)

休憩

11:00 遷移金属合金の磁性とMCD 小口多美夫(広大理)

11:30 角度分解光電子分光計算による遷移金属表面の解析 石井 晃(鳥取大工)

12:00 将来への展望 豊沢 豊(中央大理工)

◇実験屋も参加した理論ワークショップ

神戸大学 理学部

難波 孝夫

光彩9号の掲示板で『6月6日から8日にかけての正味2日に渡って財団顧問の菅野先生がオルガナイザーの「SPring-8利用に関する理論ワークショップ」が開催される』との記事を目にして参加しました。プログラム内容に惹かれたという事もあります。研究室のスタッフと一緒に申し込みをしたのですが彼は数日前より別の本務が猛烈に忙しくなって私だけが出かけることになりました。日頃実験（肉体労働）に目を奪われ、せっかくの頭脳を駆使する時間に恵まれないので2日間だけでも「理論家から見たSPring-8利用」という我々実験屋とは全く違う視点から我がSPring-8を眺めるという主旨の会合に出席して硬直した思考をリフレッシュしようというわけです。これはその時の感想です。題して「実験屋も出席した理論・・・」です。6日は大学を出るのが送れた為、バタバタと会場に駆け込んだらもう会議は始まっていました。入るなり、共同チームの植木氏による「SPring-8計画」の説明に対して「この計画には日本のあまねく世帯当たり5千円相当の税金が投与されているのにどのようなビジョンがあるのか（社会的な御利益があるのか）見えていない」とのきつい質問に出くわし植木氏ならずとも少々びっくりしましたが、反面、「初めにSPring-8ありき」から出発している実験屋の集団とはやはりちょっと違うわいと感じました。この会の主旨は菅野先生の趣旨説明にもあるように、これまでどちらかというずっと沈黙を守ってきた理論家にもSPring-8を直に見てもらって新しい観点から新しい利用の展望を切り開こうと云うものです。24の発表の内容は大変ライターに富んでいて、古典的な命題である励起子有り、固体表面有り、脳に関する光計測技術あり、というわけでテーマが変わる度について行くのが大変でしたがそこはそれこちらは発表のない気楽な立場もあって研究会を楽しむことが出来ました。研究会は常時50名くらいの出席者数だったのでしょうか。内容は、まあどの世界にも自らの世界に閉じこもって外の世界がどうであろうと我関せずという雰囲気分野というか専門家が居るわけでして、主題の「SPring-8から得られる高輝度光の利用」とはいささかの関連もないと見受けられるものも散見されましたが（「この研究会では理論家も具体的な利用につながる提案をしなければイカン」とは東大・工の花村先生の弁）まあそれも理論家らしくいいではありませんか。初日の夜には「ランプセッション」もあって、ビールを楽しみながら大阪府大の萱沼氏のこれこそSPring-8利用につながる具体的な理論家の提案に耳を傾けました。2日目の待ちに待ったSPring-8見学会では幾度か見慣れた現場ですがいそいそとついて行きました。施設そのものよりも現場を目にした理論家の方々がどういう反応を示すか興味があったためでもあります。完成の暁には訪ねてきたVIPがお立ちになるという正面二階の「お立ち台」が完成しており、初めて大きな窓越しに覗き下ろせば一年後には研究者が走り回っているであろう実験フロアが今は閑散として見えます。残念ながら最終日は土曜日にも拘わらず大学に用を残しているため出席することが出来ず退散しましたが、直ぐには提言は無くとも何回かこのような機会があればそして実験家とうまく話がかみ合えば新しい分野の目が開

かれるかも知れないと思いつつ帰りのバスに揺られた研究会参加でした。たとえ百に一つが花開いたとしても1%の歩留まりの訳で、これは創造の世界では大変高い歩留まりといえましょう。会場を見渡せばいわゆる実験屋は共同チームの方々を除けばほとんど小生一人とも見受けられ、少々寂しくもありましたが次回は菅野先生の弁にもありますがもっと沢山の実験屋さんが参加するでしょう。SPring-8では「理論家も参加した理論ワークショップ」なんて。

「グルノーブル滞在記I」

岡山大学 理学部
圓山 裕

在外研究員としての滞在期間も早いものであと3ヶ月余りとなりました。InternetやE-mailの利用によって、望むと望まざるとに関わらず日本から様々な情報や連絡が届きます。日本語による通信が出来るのは大変便利です。これが幸か不幸か、「光彩」編集幹事の役目も何程かは果たせる状態と判断された様です。事務局から「何か報告を」との事なので、Grenoble市、研究環境、ESRFなどについてご紹介したいと思います。SPring-8各施設のコミッション開始を控えたこの時期に、半年間ものんびりと何を暢気なお叱りを受けそうですが、息抜きに読んで頂けると幸いです。

(1) Grenobleの地理と歴史

Grenoble市はフランスの東南部に位置し、アルプスの玄関口と例えられる様に四方を1000-2000m級の山に囲まれた人口約17万（周辺の自治体を併せて約40万人）の中規模都市です。1990年の人口統計によるとフランス第8番目の都市です。Parisから約570kmの距離にあり、フランス国鉄(SNCF)の新幹線TGVなら約3時間で（日に直通7便）、また、Lyonから約100kmの距離にあり、Lyon-Satolas 空港からバスで約1時間で着きます。Grenoble市はIsère県の県庁所在地であり、Dauphiné州の中核都市でもあります。Dauphiné州はFrance王国が1349年にSavoie公国から買収し、国王長子の領地とされてきました。従って、フランス王太子の紋章には海豚が頻繁にデザインされています。Dauphiné地方は後に併合されたSavoie地方と共に、アルプスの山岳地帯に位置することから地理的及び歴史的な環境は他の地方と大きく異なります。市の北には修道院で有名なChartreuseの山塊、西に広がる高原はVercors自然公園、東には本格的なアルプスのBelledonne山脈と南東に少し離れてEcrins山塊が位置しています。車で1時間程の範囲に約100ものスキー場があるそうです。Grenoble市が1968年の冬季オリンピックの開催都市となったのもうなずけます。また、92年冬季オリンピックの開催地Albertvilleもすぐ近くです。

Grenoble市街地の北には中世の城塞(Bastille)の跡があり、ロープウェイ(Téléphéri

que)で登ると市街地とアルプスの山々が一望出来る名所となっています。晴れた視界の良い日にはMont-Blancを遠望する事が出来ますが、そんな機会は年間を通じてもそう多くはありません。このBastilleの麓を流れるのがIsère川で、県の名前はこれに因んでいます。Isère川の源流はVal d'Isèreというスキーのメッカの様な所です。Vercors自然公園の入口に当たり、標高約800mにあるSt-Nizier村からはGrenoble市街地、Belledonne山脈、Chartreuse山塊が一望の下に見渡せる絶好の場所です。そこからは眼下にESRFのリングも見る事が出来ます。市内には美術館、歴史自然博物館、ドフィネ博物館等の他に、作家Stendhalの生家と記念博物館が旧市街にあります。繁華街はビクトル・ユーゴ広場からグルネット広場周辺の旧市街に渡っており、車の進入を禁じた歩行者天国になっています。駅から路面電車(Tramway)も通じています。

Grenobleから南に向かってCannesまでつながる国道85号線は、別名Napoléon街道と呼ばれています。エルベ島を脱出したNapoléonは1815年3月1日にCannes近郊の村に上陸した後に、現在の国道85号線に沿って北上し、3月7日には「皇帝バンザイ」の歓声に迎えられてGrenobleに入城しました。また、その国道85号線沿いの南郊外にあるVizilleの町はその城と共に、1788年7月14日に起こった蜂起が丁度1年後の大革命へとつながった場所として有名です。Vizilleの町は「フランス大革命のゆりかご」と呼ばれています。また、高速道路を利用すると約1時間でLyon、約2時間でChamonix、Genève、約3時間でProvence地方に行く事が出来ます。近くのAnnecyやChamberyは中世の雰囲気を残した町並みを持つ美しい街です。夏、車によるアルプスの2000m級の峠越えはとても爽快です。

この地方の味の名物を少しご紹介しましょう。Grenobleと云えばクルミが有名(Noix de Grenoble)で、クルミ入りのケーキ、菓子、キャンディーなどが土産として売られています。食事ではGratin dauphinois(ドフィネ風グラタン)が有名です。一見するとただのジャガイモのグラタンですが、とても美味です。また、溪流魚(主に鱒)を使った料理も有名です。左党の方では、Savoieの辛口白ワインとChartreuse修道院で作られる淡緑色と淡黄色のとても美しく香りの良いリキュールが有名です。

Grenobleは四季を通じた観光拠点の面を持つばかりでなく、産業及び研究拠点でもあります。アルプスの豊富な水とそれに因る水力発電、更に鉱物資源はこの地方の産業の根幹を成しているばかりでなく、歴史的には科学・技術研究の基盤でもありました。例えば、19世紀後半の水力発電技術、フランスで最初の電車などが挙げられます。第二次産業としては、製紙、金属鉱業、化学の伝統があり、最近では、電器、機械の分野でも発展しています。高速増殖炉スーパーフェニックスは、Lyonに近いIsère県Creys-Malville村にあります。この様な土地柄から、ESRFのリングは科学技術発展のシンボルの様に捕らえられています。しかし、四方を山に囲まれた盆地のGrenobleでは、夏場の光化学スモッグを始めとした大気汚染が問題になっています。開通して10年余りになるTramwayは、旧市街への車の乗り入れを規制すると共に排気ガスによる汚染の軽減を目指した点では「先見の明」があったものの、効果は期待された程でもない様です。

GrenobleはParis、Lyon等と共に国内10大研究拠点に指定され、Lyonを中心とするRhône-Alpes地区に属しています。Grenobleの教育・研究環境は大学と研究所群とに大別されますが、学生の教育には両者の間で緊密な連携が取られています。Grenoble大学の歴史は古く、1339年に設立されました。現在は市の東隣のSt-Martin d'Hèresにキャンパスを構える

総合大学です。その理学・医学関係の学部はUniversité Joseph-Fourier(UJF)と云い、数学者Fourierの名前を冠しています。Fourierは科学アカデミーの一員としてNapoléonのエジプト遠征に加わった後に、Isère県の知事を勤めました。また、そのエジプト遠征で発見されたロゼッタ石に刻まれたヒエログリフを解読したChampollionの名前を冠した高校(Lycée)はこの地方の有名校です。別の理工科大学校も市内(駅前)にあります。Grenoble大学は外国人のためのフランス語教育でもフランス屈指の伝統と規模を誇っています。6-8月に開講する夏期フランス語コースには日本からも多くの若者がやって来ます。

今回は、Grenobleの研究環境についてご報告致します。

会員の声

◇多層膜X線光学素子開発に携わってSPring-8に期待すること

N T T 境界領域研究所

竹中 久貴

私達は、多層膜を利用した各種のX線光学素子の開発研究を行っています。当初は高エネルギー物理学研究所BL1Aにおいて波長数nmから数10nmの放射光を分光する目的で多層膜軟X線分光素子の開発を進めました。その後、軟X線と多層膜X線光学素子を利用するさまざまな研究が世の中で活発に行われるようになり、これに伴って、私達もVLSIなどの超微細パタン描画を行うX線縮小露光システム用反射鏡、あるいは、X線光電子分光による材料の微小部分分析システムや生体観察・プラズマ観察用X線顕微鏡などの結像用反射鏡などに適用可能な多層膜の開発を進めてきました。

現在、多層膜X線光学素子は上記の光学素子、結像用反射鏡以外にも、エリプソメトリ、X線干渉計、X線レーザー発振等に使用するハーフミラー、さらに、顕微鏡用ゾーンプレート、あるいは、多層膜回折格子やスーパーミラーなど様々な応用されています。また、核磁気共鳴散乱利用の超高分解能モノクロメータの一つの候補ともなっています。

このような多層膜X線光学素子を利用する研究において、高感度分析・微量分析・動的観察などをねらった研究分野では高輝度放射光を利用することが当然ながら考えられています。このためには多層膜光学素子に高輝度(高熱負荷)の放射光に耐えうることが要求されます。たとえばESRFなどの放射光の場合、数年前の文献でミラーの表面では400℃~950℃になる例などが報告されています。SPring-8では使用条件によってX線光学素子の表面は一層高温になるものと容易に想像されます(担当の方々は様々なデータをお持ちのことと思います)。多層膜X線光学素子の分野ではこのような高輝度の放射光に対して耐性のある多層膜の開発が数年前から進められてきました。しかしながら、通常の研究機関で