

会員の声

◇放射光とのお付き合い

千葉大学大学院 自然科学研究科

黒岩 芳弘

私が放射光を使った実験施設に行ったのは高エネルギー研PFが初めてであり、大学院の前期課程1年生の7月であった。ちょうど筑波万博の1年前であったような気がする。朝早くに大阪を出たので11時には土浦駅に着いていた。ちょっと早く着きすぎたかなと思って早い昼食をとってから12時頃にバス停に行くと高エネルギー研行きのバスは2時までなかった。ちょっとショック。しかし、待った甲斐があって、乗るのも1人ならば終点の高エネルギー研で降りるのも私1人で、まるで貸し切りバスに乗った気分を味わえた。休日であったため夕食をとる場所は所内にはなく、そういえば来る途中、近くにレストランもなかったなと考えながら、夜10時に現在お茶大の浜谷先生が宿舎のドアをロックしてくれるまで腹をすかせて待っていた。新幹線に乗るときはホームで靴を脱いでから乗れば東京駅でそろえて出してくれる、なんてことはレクチャーしてもらっていたのだが、パンの一つでも買って行けということは教えてもらっていなかった。この日は次の日に備えて宿泊しただけだったが、今でも強烈に思い出される。

それで何のために行ったのかというと、PFのBL-4CにHuberの放射光用にデザインされた4軸回折計を搬入するのに立ち合うためであった。この装置は何度も改良を加えられながら現在も使用されている。参加者10数人中、学生は私1人だったため少し場違いのような気もしたが、素晴らしい機会を与えてくれたことに感謝していた。クレーンで回折計をつり上げて架台に搭載し、各種調整を行ったが最初はモーターの駆動も含めていろいろなトラブルがでた。学生の時からこの装置に係わってきて、既製品をマニュアル通りに使うのではなく、いろいろな部品を組み合わせで自分達の研究に最も適した装置を作るという楽しみを学んだ。学位論文の重要な部分の実験はこの装置を使って行った。ソフトなどを一部書いたり、アクセサリを設計したりしたので共同利用の装置であるにもかかわらず研究室の装置並に良く理解していた。

千葉大学に就職してしばらくしてからSPring-8に非常に興味をもつようになった。現在はSPring-8の構造相転移と散漫散乱のSGに属し、結晶構造解析ビームラインBL02B1の立ち上げに係わっている。3月末にはよいよ我々が新しく設計したHuber 4軸回折計がSPring-8のビームラインに搬入される。もう日程も決まっており、もちろん私も参加する。装置が搬入されるとSPring-8に対する思いがいっそう盛り上がる。しかし、できればずっとこのまま上手にPFと二股かけて行きたい。今回はスタッフとして私がDCの学生さんを1人連れて行く。電車で移動する方向は逆になったがシチュエーションは私が学生の時と似ている。前日泊りで、次の日から作業開始である。しかし大丈夫。彼は、バスの時刻も確かめだし、パンも持った。あとは新幹線に乗る前に靴を脱がないことを願うだけ。

◇陽電子消滅法による層間化合物・多孔質物質の物性研究

東京学芸大学 教育学部物理学科

村上 英興

我々はこれまで、層間化合物・多孔質物質での陽電子消滅寿命測定やドップラー拡がり測定を行い、ナノサイズ層間や孔の物性を研究してきた。以下にこれまで得た知見を述べ、さらに今後Spring-8による研究で発展できる事についてお教を乞いたい。

1. 多孔質シリコンにおける陽電子消滅

陽極酸化シリコンはナノメートルスケールのきわめて微細で高密度の孔を持ち、可視光領域の発光が認められ、光学素子としての期待が持たれている。陽電子消滅寿命測定を行うと、きわめて高い確率でポジトロニウムが形成されている事がわかる。[1, 2]ポジトロニウムの形成と消滅は、導入された多孔質層で起こっているため、その寿命と強度や消滅ドップラー拡がり、孔密度・サイズ・表面吸着状態などを明らかにする。ポジトロニウムの寿命は、10Kから300Kに上昇するにしたがって短くなり、ドップラースペクトルは鋭くなった。これは温度上昇に伴いオルソポジトロニウムのパラポジトロニウムへの変換が起こっていることをうかがわせるが確定的ではなく研究を進行中である。

2. アルカリ金属-グラファイト、アルカリ金属-フラーレン化合物における陽電子消滅

層状構造を持つグラファイトでの陽電子消滅測定で異方性運動量分布を持つ π 電子の状態が明瞭に捉えられている。[3, 4]グラファイトはアルカリ金属を吸蔵し、アルカリ金属-グラファイト層間化合物を作るが、この化合物における陽電子消滅測定では、グラファイト特有の異方性のある π 電子の寄与が不明瞭になり、荒っぽく言えば等方的な電子運動量分布が観測される。[5, 6]特筆すべきは、これらアルカリ金属-グラファイト層間化合物においては、元のグラファイト完全結晶では見られないポジトロニウムが見出されることである。[7, 8]

フラーレンは層状構造物質ではないし多孔質物質でもないが、グラファイト同様ポジトロニウムの形成が見出されていないのに、アルカリ金属-フラーレン化合物を作ると明瞭なポジトロニウム形成が見出される[9]のでここにあって付け加える。アルカリ金属-グラファイト層間化合物もアルカリ金属-フラーレン化合物も、アルカリ金属から炭素側への電荷移動が起こっている。これら化合物中でのポジトロニウム形成が電荷移動のみが原因で起こるとは考えていないが、電荷移動が起こってイオン結合性が増すことが主因であることは間違いがないであろう。

正電荷を帯びた素粒子である陽電子はプローブとして大変優れた面-例えば、格子欠陥敏感性・フェルミ面など電子状態研究の際の条件のゆるさなど-を持っており、この点を生かして優れた研究が数多くなされている。しかしながらこの利点は逆に欠点ともなり、正電荷を帯びているがゆえに、測定対象の電子状態に影響を与えること、消滅相手の電子が選択的であることなどを考慮に入れなければならなくなる。コンプトン散乱はこれらの点で陽電子消滅より有利である。陽電子消滅とコンプトン散乱がたがいに相補的であることを上手く使って、より一層の物性研究が進むものと確信する。

- [1] Y. Itoh, *et al.* ; Appl. Phys. Lett. **63**(1993)2798.
- [2] R. Suzuki *et al.* ; Phys. Rev. B**49**(1994)17484.
- [3] S. Berk *et al.* ; Phys. Rev. **106**(1958)824.
- [4] I. Kanazawa *et al.* ; J. Phys. Chem. Solids**48**(1987)701.
- [5] E. Cartier *et al.* ; Phys. Rev. Lett. **46**(1981)272.
- [6] H. Murakami *et al.* ; J. Chem. Phys. **82**(1985)4728.
- [7] R. R. Lee *et al.* ; Phys. Rev. Lett. **58**(1987)2363.
- [8] H. Murakami *et al.* ; Synth. Met. **32**(1989)135.
- [9] M. Sano and H. Murakami ; Mol. Cryst. Liq. Cryst. **281**(1996)245.

◇会員の声

広島大学工学部 応用理化学

山川 浩二

私は高エネルギー粒子を照射した材料中に出来る照射損傷組織を電子顕微鏡をつかって調べてきました。照射の際、微細な欠陥集合体も形成されるのですが、これらの集合体が果たし格子間原子型の欠陥か原子空孔型の欠陥か決定することが損傷組織の形成・成長過程を知る上で非常に重要になります。確かに電子顕微鏡法でもそれらの型を決定する方法はありますが、それらはある程度欠陥集合体のサイズが大きいことが必要で、サイズの小さいものについては殆ど無力です。従って、何か他の方法でサイズの小さい欠陥集合体の型を決定したいというのが放射光との出会いでした。同じ要望を持っていた同士が集まりフォトン・ファクトリーのビームライン4C（散漫散乱）を使わせて頂くことになりました。

ビーム・ライン周りの実験装置の整備はもちろん必要ですが、そのときの経験から、それ以外にぜひ最低限、実験者は全員泊まれる研究所の宿舎と土曜、日曜、祭日でも利用できる食堂の整備をSPring-8にお願いしたい。何回か高エネルギー研究所の宿舎が取れなくてホテルや旅館に泊まったことがあります。足（自転車）がある時はまだよいですがないときは悲惨です（足があっても門限を気にしながら実験しなければならない。マシン・タイムは限られているのに）。足がないのでできるだけ近い旅館にと一番近いところにしたこともありました。安くもありましたが冬の寒いときでもあり（部屋の中も寒くて）真夜中に帰ってふるえながら寝ました。おまけにタクシーを呼んでもなかなか来ないときもありました。今度はもっと田舎（？）になるのでタクシーの利用がもっと困難になると思います。このような状況で宿舎や食事のために相生まで行かなければならないとなると大変です。

私達の住んでいる広島と筑波とは遠いので自動車で行く人は少ないです。私の周りでも申請してほしいと頼まれるけども向こうでの生活を考えると大変だから申請をためらうという人もいます。SPring-8は広島からは近くなるので自動車で行くことになり、私達にはよいですが東京以遠の人たちにとっては私達の筑波と同じ状況になるでしょう。

食堂を休日に営業するのは経済的な理由で不可能だという議論もあるかも知れませんが、休日は特別料金にして少し高くしても良いから食事のために遥か彼方まで出かけなくても良いようにして下さい。民間の食堂が提供できる値段程度であれば（彼らはもちろん休日も営業して利益を得ているのですから）当然運営できるはずと思いますが．．．．。

外国（先進国）では大学や研究所の移転の時まず第一に生活環境の整備がなされると言う。この生活環境と言うのは上述の最低限の宿舎と食堂の意味ではない。宿舎や食堂はもちろんのこと、道路、公園、商店、など生活に必要なもの一切がっさいである。一方、日本では食・住の基本的なものの整備でさえ後回しにされる。雨が降ればぬかるみで、長靴があってもおおごとだとかいうようなことによく遭遇する。もう少しの辛抱だから我慢しなさいと言われる。

SPring-8ではとにかく、ビームが出るようになれば宿も食堂もなくとも良い、すぐ実験を始めたいと言う声も確かにありましょう。しかし、それは本音ではありません、同時に最低限、実験者は全員泊まれる研究所の宿舎と土曜、日曜、祭日でも利用できる食堂の整備をみんな望んでいます。ぜひ快適な実験生活が出来るような環境の整備が同時進行になるようにお願いします。限られたマシン・タイムの間にできるだけ良い成果を挙げるためには最低限上述の住・食は必要であると思います。

◇筑波から播磨へ

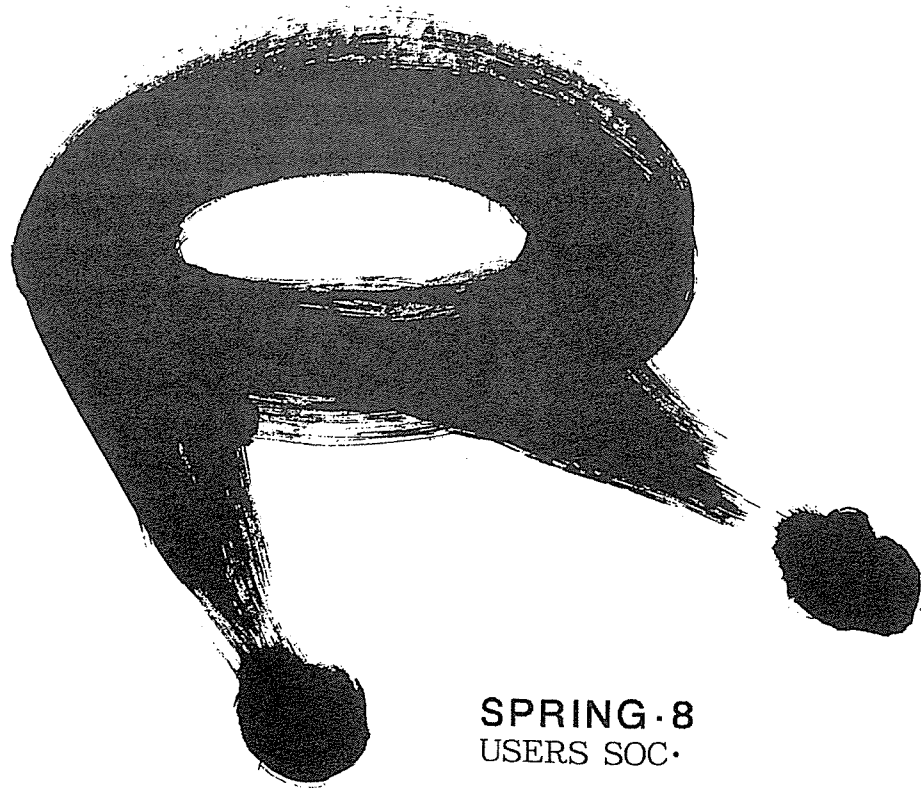
奈良女子大学 理学部

松尾 欣枝

筑波へ向かう新幹線の中でこの文を書いています。その方が実感が湧くだろうと言うのではなく、そこしか時間が無かったからです。1985年7月、真夏の中之島で「シンクロトン放射光－新しい科学技術の旗手－」という講習会に参加したのが、私と放射光との関わりのはじめです。そのとき、ふと横を見ると、望月和子先生が一生懸命ノートをとっておられるのに刺激され、急にやる気が湧いてきたのを覚えています。この年の秋日立への帰りにPFに寄って受け付けで見学を申し込むと、明日9時に来てください、といわれました。私はその時まで筑波学研都市というのは大都会で、PFの周りにもホテルや商店がいっぱいあると思っていました。ところが、最終バスは終わっているし、大きな施設ばかりで公衆電話を掛ける所もなく、学生と2人で夜道を1時間近く歩き回って小さなホテルを見つけました。あの時の心細さは今も忘れません。次の日の見学では大変親切に実験棟の中まで案内して下さい、この巨大なシステムを使って実験をしてみたいという思いが実感として湧いてきました。世の中は不思議なもので、次の年、岩崎先生や大嶋さんが筑波に移られることになって共同実験が出来るようになりました。今考えるといろいろな偶然が重なったとはいえ、とても恵まれていたと思います。規模の小さな女子大の学生にとって、巨大な実験装置を使って皆が与えられたわずかのマシンタイムの中で寸分を惜しんで実験をしておられる姿を見ることは、とっても貴重な経験であったと思います。最初の経験か

ら出かける時は実験に必要なもの以外に、山登りの時の炊事セットや非常食を必ず持参することになりました。車を持たない人にとって筑波は過酷な所です。いろんな方の協力でいくつかの実験で結果も出せましたが、失敗もして多くの人に迷惑もかけました。あれから12年ちょうど干支が一周したことになります。

いよいよ来年からはSPring-8の夢の光もユーザーに開放されることになりました。セミナーやワーキンググループの会合には何度か参加しましたが、まだ本物には対面していません。私がSPring-8で実験してみたいテーマは準結晶に関するもので、通常の実験室ではいくら時間をかけても、またいくら分解能を上げても見えないもの、放射光の高輝度、高分解能で初めて見える新しい物理量を測定したいと思っています。また準結晶から結晶への変態のダイナミクスを、リアルタイムで測定したいと思っています。そのために今完全な準結晶の単結晶の作製に取り組んでいます。残念ながら構造相転移SGは4 SGの相乗りで“基本的な製作方針の合意として、7軸回折装置に様々な試料環境調整系と付属装置類を取り付けることにより、4 SGの要求を満たす”となっていますが、それは多くのことが出来る“可能性”があると同時に、多くの人々が殺到して、悪くすれば細切れ的な研究になる恐れがあると思います。特にこれはPFでも十分経験したことです。実験はいかに十分な準備をしても、いつ何が起きるか分かりません、あと一日あれば意味のあるデータが得られるとしても、自分の研究室でのように自由がききません。さらに出かけて行った実験にはそれだけアクシデントも多くなります。それぞれの研究者がそれぞれの夢を持って応募したテーマについて簡単には優劣は付けられないと思いますが、もう少しゆとりのあるマシンタイムの分配のほうが、結果的には有効利用が出来ると思います。SPring-8で夢多き実験を行うには体力も持ち年齢(?)も少々足りなさすぎるとは思いますが、一度は自分の手で参加してみたいと思っています。播磨への出張が多くなることを願って。



SPRING·8
USERS SOC·