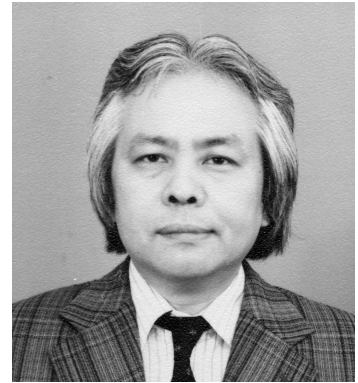


### 空間と時間の周辺

寺内 暉 (関西学院大学・名誉教授)



私の興味は特徴ある(めずらしい)構造をもつ物質の探索及び時間的性質を含む物性であります。そのきっかけは新設の関西学院大学(関学大)理学部4年生(1964年)のとき、指導教授の富家勇次郎先生から与えられた研究テーマが「原子間の結合に関する微視的考察」であったように思います。理論的に、2原子間の波動関数の「重なり」をコンボルトしてX線回折強度を計算し、実験結果と比較します。勿論、結合の異方性を考慮します。今では第一原理計算などで正確にできるようになりましたが、50年前は大変な計算でした。

例として、シリコン結晶(巨大分子)をとりあげ、その結合電子を含めた電子雲(球対称からのずれ)が禁制反射の要因になっているのかどうかX線で調べます。勿論、多重反射も詳しく調べます。最近ではSPring-8で、シリコン粉末をもちいて精密な実験が行われ、結合電子密度の詳細が明確になりました。これを見ると実に美しい。電子雲が空間をうまくうめている。雲の動きさえ感じさせます。一方、結合電子にひきずられた重い原子核の異方的な存在位置や振動の非調和性を中性子線で調べようとしてしました。中性子回折の実験は、出来上がったばかりの京大原子炉(KUR)において、阪大の山田安定先生のご指導のもとに行いました。余談ですが、山田先生は徹夜実験に強い人だと思いました。遮蔽用のレンガ積みもやられました。この研究は卒業研究で、1年間で終わり、結論は出ませんでした。物質の静的・動的構造が今後大切になってくることを知りました。大学院に入ってからも、山田先生に大変お世話になりました。その頃、山田研には藤井保彦氏がおられ、ブラウトの本を二人で苦労しながら読んだことを思い出します。二人で一緒に物性研の新製品(パルハイ)を見に行ったり、岡山の学会の時には彼の実家に泊めて頂いたりして、彼は楽しい思い出を一杯つくってくれました。こっそり二人で黒澤映画を見に行ったりも。勿論、二人の研究テーマは「誘電体の相転移機構に関する研究」で、彼は関学大の、私は阪大の人となって徹夜実験を繰り返したことがあります。ときには無届け滞在だと叱られたことをもりました。

ところで、物質が相転移を引き起こすとき、転移点以下では新しい秩序相が出現し、転移点近傍においては、その秩序構造からのゆらぎが大きくなります。X線の回折に則して言えば、新しい秩序構造はブラッグ散乱に、ゆらぎ構造は散漫散乱に反映されます。寺内著:物質の構造とゆらぎ。さらに、その秩序構造とゆらぎ構造は電場、磁場、圧力などに依存しますので、精密で複雑な実験が必要でした。きわどい実験になると、2ヶ所で同じ実験を行い、その精度を確かめました。そして美しくなっていくデータをいつまでも眺めていた。

そんなある日、東大物性研で星埜禎男先生、原田仁平先生、山田先生、藤井氏と私の5人で、シンクロトロン放射光(SR光)について話し合ったことがありました。私にとってSR光についての議論はこれが初めてでした。ただ定性的ではありましたが、SR光は強いパルス光で、単バンチの運転も可能であると知

ったとき、これは X 線散漫散乱（弾性散乱）さらに X 線非弾性散乱のエポックがきたと思いました。そして空間（逆空間、運動量でもよい）に時間（エネルギー、振動数でもよい）を加えた「4次元」での物質の構造解析ができると喜び合いました。この時分割解析には、光源を工夫するか、検出器系を工夫するかの2つの方法がある。その後順調に、スペクトロメーターや検出器（IP や CCD）の設計開発も行われまして、光励起構造や反応中間体など比較的遅い時分割解析は成功しました。しかし、色々な事情、特に他のグループの実験を休止するので、単バンチの運転は難しいようでした。

そこで SR 光の準備実験として、実験室系のパルス光源（特性 X 線）の自作にとりかかりました。方法はコンデンサーを並列充電して、直列放電するマルクス式で、1パルスは300 kV, 5 kA, 幅40 ns, 焦点  $1 \times 1 \text{ mm}^2$ , くりかえし周期100 ms で、連続運転したときの出力を X 線管と同じ程度にしました。この試作では飯田敏実験実習指導補佐と阪上潔実験助手が頑張ってくれましたが、1パルス毎の X 線強度を補正するのに苦労していました。最近ではプラズマピンチされたクリプトンガス ( $K\alpha$  線の波長は0.98 Å) のターゲットがよさそうです。

そうこうしているうちに、フォトンファクトリー（PF）で予定していた時分割 X 線回折実験は SPring-8 でやろうという気運が強まってきました。SPring-8 と関学大とは近いので、研究もし易くなり、特に、大学院生にとっては他大学の学生達と一緒に研究する機会が多くなり、よき仲間をみつけることができるようになりました。さらに、2002年4月からは学科も増設され理工学部が発足しました。この機会に SPring-8 に専用のビームラインをもちたいと教授会にも諮ってみましたが、同時期に提案されたハイテク・リサーチセンターが採択されました。このセンターは文部科学省が、建物を含めた総額の半額を援助するという画期的な計画です。関学大の場合10年間で約10億円。5研究室が上ヶ原キャンパスから先発隊として神戸三田キャンパスへ移転しました。研究設備の充実のみならず、SPring-8 と連携大学院の協力関係を締結し（2007年）、学生のみならず教員、研究員の交換ができ、それまで以上に研究の能率が上がってきました。私の研究室の出身者も数人が SPring-8 で働いていますし、これから楽しい研究が待っているはずでした。しかし、そのとき私は定年（68歳）まであと4年でした。

いくつかの病院を廻って、私はパーキンソン病（P病）と認定されました。57歳のときです（1999年）。ハイテク・リサーチセンターも順調だし、大学評議会のもとに組織された理学部学科増設検討委員会（委員長寺内）もほぼ三田移転を決めていました。阪神大震災（1995年）から4年が経ち、ほっとしたところでした。P病は神経伝達物質ドパミンが少なくなり、その結果手足のふるえから始まり、歩行が困難になり、最終的に寝たきりになる病気です。病名を知らされても、最近良い薬もできたし、定年まで10年以上あるので、それ程動揺しませんでした。

しかし、月日がたつにつれ、手足のしびれ、かなりの痛みを伴うこわばり、言語障害、さらには薬の副作用など P 病に特有な症状が強く出てきました。歩けなくても、精神力で頑張らねばと言いきかせましたが、P病には負けました。iPS細胞を用いた再生医療も私には少しおそすぎるようです。「助けて下さい。」とさげびながら「定年までなんとか生きてみよう。」と思った。うつ状態にもなった。私自身記憶がないのですが、公務をおこわりしたときもあつたようです。

定年後は、薬とりハビリで、P病と仲良くしています。新たに出ていた言語障害もおさまりました。そして、「空間と時間の周辺」に身をおいて生かされています。放射光を用いた美しい研究には必ず人とお金がついてきます。最後に皆様のご健康をお祈りするとともに、最終まで一緒に活動できなかったことを深くお詫び致します。