

「狂 詩 曲」

..... 中性子結晶学

基礎科学研究・教授

好 村 滋 洋



経歴

東京大学理学部物理学科卒業
日本原子力研究所研究員
英, 独原子力研究所留学
広島大学総合科学部教授
物性物理学, 中性子結晶学専攻, 理学博士

の分布についても詳細な知見が得られている。しかしながら分解能があがる程いいという訳ではない。自分の「見たい」対象の大きさにふさわしい分解能をもった「見る」手段を用いるべきである。さもないければ森に入って森を見ずということになり兼ねないからである。とも角も人類は数オングストロームに至るまでのいろいろな大きさの段階に相応した「見る」手段を持つようになった。

1. 「見る」こと

人間の自然認識は五感に始まるが、その中でも「見る」ということ程基本的かつ重要なものはないであろう。「見る」ことによって人は対象の形、大きさ、色、動き等を知ることができる。物を「見る」ためには、対象それ自体が光を放たない限り、他から光をあててやらなければならない。暗闇では物は見えないからである。

「見る」ことにはいろいろな制約をとまっているが、人間はその制約を乗り越えて「見る」方法を発展させてきた。可視光に限らず赤外線や紫外線による写真が撮られるのは周知のことである。望遠鏡や顕微鏡の発明は、人間の「見る」範囲を大きく拡大した。

「見る」方法の発展は、光以外の波動現象として音を用いても行われた。盲人は音の流れや反射等を敏感に把握して、周囲の物体や状況を認知する。超音波による探知技術はさまざまな分野で応用されている。ミクロな対象を「見る」ための光学顕微鏡は分解能の点で光の波長と同程度の数千オングストローム以下を「見る」ことはできなかったが、電子顕微鏡の出現により、この制限は一挙にとりはらわれた。電子顕微鏡を用いて人は数十オングストロームのミクロな領域を見るようになった。

今日X線回折や中性子回折によって数オングストロームの分解能が得られている。これによって人間は結晶内の原子の配列を正確に知るようになった。そればかりでなく、原子の中の原子核の位置や電子

2. 中性子回折とは

ところでX線回折や中性子回折で「見る」ことは、光学顕微鏡や電子顕微鏡で「見る」とことと大きな違いがある。顕微鏡では小さいものが我々の眼に見えるまでに拡大されて「見える」のであって、倍率だけが問題となる。ところが回折法では、小さいものが存在する空間を実空間と呼ぶことにすると、実空間内の形にフーリエ変換という数学的操作をほどこして逆空間の中に表わされた形として「見える」のである。この逆空間の中にあらわされた物の形は、実空間の中の物の形と似ても似つかないものではあるが、数学的に厳密な対応関係が存在しているので、一方で厳密に表現されたものは、他方でも厳密に表現されたことになる。

このように回折法ではフーリエ変換と呼ばれる眼鏡を通して「見て」いるのであって、こゝに人類の「見る」操作の大きな飛躍がある。しかしながらこの逆空間というのはミクロな世界では大変便利な空間であって、原子や電子の配列や集団的な運動を記述するのに好都合なのである。このことは決して偶然の結果ではない。人間はミクロな世界の認識に相応して逆空間の概念を得たが、「見る」手段の方でも逆空間で「見る」ようになったのである。

しかしながらいくら逆空間でうまく「見て」も、それだけでは素人分りがしないので、我々を含めて凡人に分りやすく、フーリエ変換して実空間にもどして「見てきた」ような話をするのである。

X線回折と中性子回折とは似ている点も多いが、異なる放射線を用いる点で異なっている。一長一短であるが「見よう」とする対象によって便利な方を使い分けるべきであろう。どちらも透過力の強い放射線ではあるが、波長が長くてもなお透過力が強い点と、異なる種類の原子核に対して異なる散乱能をもつ点で、中性子の方にやゝ利がある。それだけでなく、中性子を用いた場合、散乱の前で中性子のエネルギーの変化を測定することにより、原子やスピンの集団的な運動の状態を知ることができる点で、中性子は決定的に優れている。これはたとえて言うならば物質の中での原子やスピンの「動きを見て」いるのであって、物質構造の理解のために本質的に重要な知見を与えてくれる。このような訳で中性子回折は人類の得た最高の顕微法であると言える。

3. 原爆の落とし子

しかしながらこの中性子回折の誕生には忌むべき過去がある。

1942年、第二次大戦の真っただ中、ファシズムに祖国を追われたイタリアの物理学者フェルミ博士の指導の下に米国ではひそかに原爆製造が進められていた。中性子を媒介とするウランの連鎖核反応に関するフェルミの理論を検証すべく、シカゴに人類初の原子炉が完成されたのはこの年である。その3年後には三発の原爆が完成され、その一発がロス・アラモスでテスト実験に使用され、残りの二発が広島・長崎に投下されたのは周知の事実である。

戦時中すでにシカゴの原子炉から大量に放出される中性子を用いて、回折の実験がフェルミ、マーシャル両博士らによって始められた。この研究は更に戦時中の1943年に2番目の原子炉が作られたオーク・リッジ原子力研究所に戦後受けつがれ、そのマーシャル、ウォラン両博士らによって中性子回折の基礎が固められ、その威力が示された。このように中性子回折は原爆の落とし子として生れた。そのことが中性子回折の運命に今日までも暗い影を投じている。

その後米国の全世界に対する原子力政策の転換があり、米国の核独占体制から原子力発電技術の輸出へと変った。この波に乗って、我が国を含む各国に原子力平和利用のためと称して原子炉が輸入され、同時に中性子回折も導入された。東海村にある四基の研究用原子炉のうち二基は今日でも日本における中性子回折のための主要な中性子源として使われて

いる。私はここで約10年間研究者としての青春時代を送り、日本の中性子回折研究の草分けの一担をになった。しかしこれらの原子炉が建設されてから20年を経た今日、これらの施設に代る新しい原子炉が切望されているが、その見通しはまだ得られていない。

大阪の天王寺から国鉄阪和線に乗って30分ばかりのところ熊取という駅がある。こゝに京都大学の小型原子炉があり、中性子回折にも利用されている。10年前に中性子回折研究者の大きな期待の下に、同じ敷地内に大型の研究用原子炉が計画された。関係者の長年にわたる努力の結果3年前から建設のために国の予算が認められ始めたが、地元との話し合いがつかず、今だに着工できないでいる。

いずれにせよ、東海と熊取は私の仕事場である。研究の性質上私は度々そこへ出かけざるを得ない。

4. 国際協力

フランス南部にあるグルノーブルは冬季オリンピックの開催された町として知る人も多いであろう。この町は美しい山に囲まれたフランス・アルピニズムとフランス・スキーのメッカである。

この町に7年前中性子回折専用の原子炉として世界最大のものが建設された。この原子炉は現在英独仏3ヶ国の共同出資によるラウエ・ランジュバン研究所によって維持され、約40台の中性子回折装置が日夜運転され、研究が行われている。この研究所は出資者である三国の研究者だけによって利用されているのではない。毎年2回全世界の研究者から提出された数百の研究課題の中から、研究の重要性や実行可能性などを考慮して、採択が行われる。採択された研究課題にはマシン・タイムがあてがわれ、1年以内に実行される。

フランスにこのような原子炉が作られた背景にはフランスが米国の核支配を受けず、独自の核政策を持ったことと、故ドゴール大統領が「フランスの栄光」を追求したことが挙げられるであろう。又ヨーロッパ合衆国をめざす静かなヨーロッパ統合への歩みがあることも無視できない。

とに角この中性子回折のメッカには、各種の新しい回折装置が動いており、そこに織りなす各国間の協同研究は壮観という言葉では物足りない異常な熱気にあふれている。今年の夏私は2名のフランス人と2名の日本人科学者からなる研究チームを作り、

私の用意したインバー合金の研究試料を用いて、一週間にわたる中性子回折の実験を行なった。困難を1つ1つ克服して行く中で、言語の障壁も乗り越え、互いに理解と信頼と友情が湧いてくるのを覚えた。

このラウエ・ランジュバン研究所に1人の中国人科学者がいた。上海の生化学研究所から1年間の予定で中性子回折を用いた生化学の研究のために派遣されているとのことであった。彼の話によると中国では科学研究の近代化計画の中の重点項目の1つとして、フランスがサクレ原子力研究所に建設中の中性子回折専用の中型原子炉と同型のを輸入して、中性子回折による研究をスタートさせるかどうか

かを現在検討中とのことであった。

私はとっさに日本で行きづまっている中性子回折専用原子炉の計画と結びつけて、この中国人の話を聞いた。一国だけで原子炉を維持し、中性子回折の実験を行うのはヨーロッパでも困難なのである。私達はこの研究分野で日中の科学者が、相互の交流を進め、理解を増進させ、協力を行うことを熱っぽく話し合っただけで別れた。日本がアジアの諸国と相互の理解と信頼を得るために、互いに協力して科学上の研究を行うことに優るよい方法は他にないのではなからうか。私はいつの日か、極東のどこかの都市で中性子回折の実験をするために旅立つ日を夢見ている。

自由投稿

再び「私にとって『ヨーロッパ』とは何か」

社会文化コース 4年

大西 五己

前号でのテーマは「私にとって『ヨーロッパ』とは何か」であったが、今回はがらりと趣きを変えて、ヨーロッパ旅行の裏話というテーマで話を進めたい。

その1 部屋探し

ロンドンのヒースロー空港に着いたのは、夕陽が落ちかかっている午後6時。バスでピクトリア駅に着いて、宿探しの段階になり、仲間うちでもめる。駅付近にするか、それともソーホー地区の近くまで行くか。ほとんどが空港で別れ別れになり、駅にいるのは男性8名女性5名で、結局「ヨーロッパ10ドルの旅」を片手に、皆で宿探し。「VACANT」の札が下っていれば、空室だ。あまり人気のないストリートを日本人がぞろぞろ歩いているのは異様だ。あるホテルへ、男性4人で行き、「とにかく部屋を見せてくれ」と言って僕が2階と1階の部屋を見たが、4人部屋は、ベットは汚く洗面所もおそまつで「また来る」と言って、そこは去った。

その2 風呂

エンリコホテルには仲間4人で泊り、相棒は大阪

市大のA君だ。その夜は皆風呂に入ることになり、バスルームとシャワールームを順々に利用することになった。A君が戻ってきて、しょんぼりしている。きいてみると支配人（といっても経営者）にきつく怒られたとか。実はA君はバスルームを日本式に使ったため、タイルがびしょびしょになってしまったのである。隣部屋のB君は、バスルームからすごい格好で帰ってきた。湯ではなく水が出るのである。さっそくそのことを伝えにいくと、どうも湯を過ぎ水が出たので、しばらく待ってくれとのことらしい。所かわれば品かわると言うが、勝手にわからないと戸惑うものだ。

その3 地下鉄

イギリスの地下鉄の歴史は、大分古いらしくエスカレーターからして古びている。ここでの失敗は我ながら冷汗ものである。エスカレーターには非常用ストップボタンが備えてあるが、これが実におそまつで紙で封がしてあるだけだ。降りようとしてふとどういうわけか、何となくこのボタンを押してしまったのである。な、なんとその瞬間、エスカレータ

ーはガタンという音をたててストップ、ふとその赤い封を見ると、英語で書いてある文字「非常用以外に押すと罰金として50ポンド！」何と2万円の罰金だ。さあ、あわてた。何くわぬ顔でさっさささと降りて地下道へ、連よく後に人もなく、昇りの人も気付かなかつたらしく、とにかく安心したらやら、ドキドキしたやら。さわらぬ神にたたりなし！

その4 マルクスの墓

ガイドブックにマルクスの墓はハンブステッドにあると書いてあったので行って見た。地下鉄の駅からてくてく坂を登り、おじさんに「マルクスの墓があるときいているが、どっちか」ときくと、彼はここに顔で「歩いて1時間はかかりますよ。」と言われる。「ええっ!？」。何とガイドブックの間違いだった。ハンブステッドではなくハイゲートなのである。ちなみにそのガイドブックとは、生協編集の「How to ヨーロッパ」である。しかも夕方近くで、既に墓は閉じられているとのこと、結局翌日行くことになった。やっと墓地を捜しあてたが、それがまた広く、しかも自分以外誰もいないので少々あのドラキュラなどを思いだしてはビビリつつ、勇気を出して、やっと見つけたのもマルクスの上半身像である。いつも訪問者があるらしく花がかざられ、そのメッセージに日く「私はあなた(マルクス)を愛している。私はいつもあなたのことをおもっている」熱烈なマルクス主義者なのだろうか。その墓で出会ったのが、スウェーデンの学生社会主義協会のメンバー5人で、中の一人とは筆談をまじえ福祉について話し合い、彼は別れ際に彼らのバッジを僕の胸につけてくれた。

その5 列車火災

夜行列車でベルギーへ渡ることになり、仲間4人でビクトリア駅に行き、切符を見せてどの列車か捜していると、どうもこげくさい。どうしたのかと思っているうちに先頭車両の方から客がぞろぞろ歩いてくる。「FIRE!」何と火事なのだ。直接目でみなかったが、みるみるうちにホームに煙が立ちこめ、駅員が避難の指示をする。A君とは一緒に車両だったが、B君C君は燃えている車両の隣の車両で、彼らの話によると、乗ったあとパチパチ音がしており、変だと思っていたが、同じ車両にいる人も動かないのでそのまましていると、隣の車両が火をふきはじめあわててとび出たという。結局寒い中、3時間近く待たされ、オスランド経由でベルジャンへ向うことができた。くわばら!くわばら!

その6 病気PART1

どうもイギリスから腹の調子がおもわしくない。ベルギー、オランダを経てドイツまで持ち込んだ病気が、食あたりならぬ水あたりだ(とおもう)。左腹とくに1ヶ所が痛く、全体的に重く、動くといれが近くなる。薬(ビオフェルミン、正露丸)をのんでも治らず、半日寝ても治らず、メシを抜いても治らず、とうとうフランクフルトの駅の中のドラッグストアにかけこんだ。その前に列車の中で和英辞典で「腹がいたい」とか。「浣腸したい」とかの英文を用意しておいたが、ドイツ人だからどうも英語が通じず、6ヶ国語会話の本や身ぶり手まね(浣腸器の形を)でやっと判ってくれたらしく、浣腸器と薬をくれた。1回使用しただけだったが、いつのまにか治ってしまった。今から考えると、ロンドンでもアムステルダムでも水をそのままがぶ飲みしていたので、それにあたったのだろう。おかげでウィーン、アテネ、イタリア、スイス、フランスの水をがぶ飲みしたが、大丈夫だった。

その7 無賃乗車

卒直に申し上げまして、オランダ、ドイツ、オーストリアの路面電車はロハで乗れます。但し、見つかれば罰金高し。急にコントローラーという検視官が不意打ちをかけて、無賃乗車はドイツで40マルクだ。普通チケットは、停留所か運転手から買うが、装置に差し込んで時間を押してもらう方法で、1時間以内や同一方向は何回でも乗れるシステムになっている。初めは(コントローラーの存在を知らなかった時)、自然発生的に無賃乗車していたが、コントローラーの存在を知って策を講じた。スタンプを押さない(刻印を)切符をもち乗っていると、案の上コントローラーが乗り込んできた。実に愁々と演技する。「アムソーリ。アムアトペラー。アイドノーハウツウユースディスチケット」これで十分、コントローラーは、アホな僕を中ば怒りの目でみている。悪いことはやめよう。

その8 ドイツ語

ライン川をフランクフルトに向う。季節がよくないので眺めもよくない。列車の廊下に初老の男性がタバコをくわえながら、ライン川に目をやっている。ふと遠くに「ローレライ」ではないかと思われる岩を見つけたので、その人に「ビッチ、イスダス・ローレライ？」と聞くと「ヤー」と答が帰ってきたが、そのあとの言葉はわからなかった。「あれはね、伝説に名高いローレライの……」と言っていたのかな。

さてA君の独語は僕よりヒドイ(?)ようだ。彼がトイレに行きたくなって店員に尋ねたところ、つれていった所は、宝くじ売り場(馬券を扱うところで、確か「トトロット」と言うようだ)だった。トイレは独語で「トイレット」だと思うが、きつと「トイレット」ぐらいに発音して店員が独語を聞き間違えたのであろう。A君はあきれ顔だった。

その9 再びA君の失敗

かつてのミュンヘンオリンピックの跡地はオリンピック公園になっている。その近くにはBMWの本社・工場もある。A君と見てまわり売店で絵ハガキを買ってBMWの展示館に行く途中、「あっカメラを忘れた」と言い出し「きつとあの売店だ」と走って行った。しばらくして腕で〇印のサインを送ってきた。彼が売店につくやいなや「ヘイノ ジャパニーズボーイノ……」と言われたようだ。「おめー、カメラ忘れてるぞ」とでも言われたのだらう。

その10 ダステイ・ホフマン

アテネでは一晩600円の学生ホテルに泊った。さて、ここの住人ロバート君、これがはら「タクシードライバー」のあれに似ているのだ。カナダ、ケベック出身の建築学専攻の学生で、英語も話すが母国語は仏語である。君はタクシードライバーに似ているよと言うと、その映画を見たのかときくので、いやと答え、Why?ときく、いやとにかく似ているのさと言ってやる。泊り賃を払っていなかったの、金を払えという、払うよと言うと、もし払わないと首をしめるぞと冗談を言う。ここでの思い出のひとつにこんなことがある。日本の本がほしいというので、持参した「SONGS OF HIROSHIMA (広島)の詩」(大原三八雄編集)を渡し、その中の「人間をかえせ」を日本語・英語で朗読し、ローマ字式で発音をおしえたのである。微力ながら「ヒロシマ」が理解されれば。

その11 病気PART2

アテネを去る日の朝、どうも頭が重く昼頃になって顔がはてり熱がでてきたようであった。空港内でハンカチでひやしていたが、どうもよくならず機内でパーサーに薬(かぐ薬だ)をもらったが心配で、同乗している日本人一行の人にきいたところ、その中に看護婦さんがいてアスピリンと偏頭腺の薬をもらった。市内行きのバスの中で韓国人の人に会う。イランから帰るとのこと、すったもんだのあげく(イタリアのホテルとのことで)、3人の韓国人と一緒にパンシヨーネに泊る。ところがやはり熱があるの

で、そのまま薬をのんで寝たが、8時9時になっても熱がとれず、ほんの少し日本語をはなせる金さんに、体温計を借りてきてもらい計ると、38℃であり、あわや異国で?と思うと心配になり病院に行きたいと金さんに頼む。こっちはイタリア語はダメ、むこう(経営者)も英語はダメで、それでもやっと病院名と場所、道順をききだし、無理に金さんについてきてもらい10時頃セント・ジョバンニ病院に行ったのである。若い医師が少し英語が話せたので、6ヶ国会話集を片手に自分の症状をのべると、処方箋を書いてくれたが無料であった。注射は?ときくといらないとのこと、イタリアは医療費が高いときいていたが、どういう訳か無料だった。薬局で2種類の薬を買ってさっそく飲んで寝た。おかげで治ったが、ピストルの弾型の薬は実は坐薬とか、思い出すとゲエツとくる。無知ほど恐しきものなし、おして知るべし。

その12 イタリアでのコワーイ話

ローマのコロシムスの近くで関西の大学生に会う。しばし話をきいてみると、これが何とおどろくなかれ、イタリアでのボラレ話。まずバーゼルからの列車の中、4万円入りのサイフをなくしたとのこと(おそらく盗まれたのだらう)。次がヒドイ、テルミノ駅でもう一人の学生といる時、外人が話しかけてきて、アメリカ人だとか、アメリカはいいとか話して車にのせ、どこかのパーにつれてゆき、のめやうたえやのあと、何と二人で16万円とられたとのこと。出口には大男が待ちかまえ、パスポートを取り上げられ旅行小切手を切らされたのだという。列車の中で出会った東大生君は、6万円ボラレたとのこと、されど彼曰く「社会勉強だと思えば安いものです」と。ボラレの方法は「朝日ジャーナル」で知っていたが、そういえばバスを待って立っていると道をきいてきた者があったので、すかさず「アイ・ドン・ノー」、どこかへ去った。されどイタリアはすばらしき。

その13 たべもの

ギリシアのムサカは、オツな味がするが、イタリアのピザはあまりおいしくないし、オリーブ油でいためたトマトソースのスパゲッティは食べたものではない。但しカルボナーラ・スパゲッティは実にうまい。パンとドリンクとか、チキンとパンのみとかあったが、イタリアから連続2週間近く、夜はステーキである。スイスでは有名なフォンジュを食べる。二人前しか出さないの知り合いと二人で、しめて