

[研究ノート]

## RCA 基礎研究所興亡史（Ⅲ）（最終回）

藤 田 秀

- 〈目 次〉 §Ⅲ—1 Take Off  
§Ⅲ—2 Clear Blue Sky  
§Ⅲ—3 Out of A Clear Blue Sky  
§Ⅲ—4 END Mark  
§Ⅲ—5 Requiem

### § III-1 Take Off

1968年夏の、面接テストの時から判っていた。第3代研究所長が、虎の子のように可愛がっている「磁性半導体」とは、大変なシロモノであった。それは、シャーレの中のアセトンの底で、真っ黒く光っている、砂粒のようなものだった。面接が終わり、1968年9月25日イリノイ大学にもどった。さっそく、「砂粒ほどのサンプルで、どうやって反射スペクトルを測ったものか?」と聞いてまわった。すると、「顕微鏡を使って、反射率を測る装置がある」と教えてくれた人がいた。しかし、どうせそんなものは買ってくれまいと思った。

1969年4月にアメリカから帰国し、正式に研究所員となって仕事に参加した。すると、更にトンデモナイことが判ってきた。まず、用意してある分光器が、パーキンエルマーのダブルパス分光器で、高分解能赤外分光器という触れ込みだった。立派な設計で、凹面鏡の非点収差を防ぐために、入口と出口スリットが円弧状に切つてある。ところが、光源ランプの強度が弱いので、スリットを1センチも開いて使うのである。高分解能もへちまもなかった。なぜ赤外分光器を使うのかといえば、磁性半導体の「吸収端」が、赤外にあることが判っているからだという。それで分光器の蓋をあけて中をのぞいてみると、赤外どころか、可視の高次光が6次までも飛び回っていた。それなのに、暗くなるからと言って、フィルターを使わないのである。

更に、分光器に付いて来た光のディテクターが、大変な温度特性を持っていた。朝、実験室の気温が低いときと、昼の室温が上昇したときと、更に夜になって室温が再び下がったときと、いずれも大変なドリフトを示した。このために、一日に2枚と同じデータが取れたことがない。データを2度取って、割算をして、「吸収端」を求めることなど、とても出来た相談ではなかった。要するに、光源も、クライオスタットも、ディテクターも、電子回路も、何もかも、最初からやり直しであった。

これで測定をするという試料がまた、大部分は2ミリ角ほどのものだった。3ミリもあれば、皆が「大きい、大きい」と言ってほめた。その表面は、結晶面が出ていて、キラキラと光っていた。しかし、薄い試料を作るために研磨してみると、すぐ内側は、ザクザクのシンターしたようなものだった。しかも大半は、沢山の「ス」が入っていた。シリコン、ゲルマニウム、アルカリ・ハライドなどを見てきた眼には、とても、「磁性半導体」などと呼ぶ気になるようなシロモノではなかった。吸収測定は、まず絶望的であった。結晶面を使って、反射測定をするほかはないと観念した。

「磁性半導体の理論」というのが、また物凄かった。一例をあげると、1970年秋の物理学会で、「磁性・半導体・イオン結晶・光物性の合同シンポジウム」が開かれた。場所は、東京の小金井にある学芸大学であった。15メートル・スクエア程の部屋に、これだけ強力な分科会を4つも集めたのだから、たまったものではなかった。立見席の筆者は、混雑の圧力で胸部圧迫をうけ、呼吸困難で文字どおり死ぬ思いをした。

磁性の方面では名の通った、中年の教授が講演をした。彼が一言いっては得意になって見えを切るたびに、なぜか、「ウオーッ！」と会場が沸いた。「磁性半導体ですから、エキシトンがエッセンシャル！」「ウオーッ！」、「電子の相互作用は、スピン・スピン散乱がエッセンシャル！」「ウオーッ！」という具合であった。

その熱気には、まるで1937年にタイムスリップして、かのナチス党大会にまぎれ込んだかと思わせるような雰囲気があった。ヒットラーがごぶしを振り上げるたびに、満員の聴衆は皆右手を上げて、熱にうかされたように「ハイル！ ハイル！」と叫んでいた。今、磁性屋のボスが「エッセンシャル！」と言って、壇上で見えを切るたびに、皆が「ウオーッ！」と叫んでいた。

その実、冷静に考えれば、彼が「吸収端」といっても、ファン・フォーフ・シンギュラリティーのことなど判っていたかどうか。もっと疑えば、辺歴電子と伝導電子の区別さえついていたかどうか。要するに、磁性屋に半導

体を語らせると、どんなデタラメを言うかという、典型のようなものであった。

回析格子分光器では、高次光の問題がやっかいそうだったので、T大B研で安物のプリズム分光器を借りた。ディテクターも単品で買い整えて、自分で回路を組んだ。バイモルフのチョッパーも2つ自作した。これは、イリノイ大学で見てきて、いつかは自分も使ってみたいと思っていたものである。これに、国産の安いロックイン・アンプを、大至急2台買ってもらって組み合わせた。更に、反射率を直接求めるために、割算のオペレーショナル・アンプを使うことにした。ここで光のディテクターを2つ使ったのでは、意味がない。光の波長特性の違いが出てしまうのである。それで、1つのディテクターにリファレンスと反射光とを同時に当てるのであるが、リファレンスの光が強すぎるとディテクターがくらんでしまう。それで、反射率の波長依存性が平坦な、石英板の反射をリファレンスにとって、光量を減らした。このダブルビーム測定システムを「微差法」と名付けて一人でうれしがった。噂を聞いて、2、3の見学者もやってきた。これだけ整えて、磁性半導体にチャレンジしてみた。

結果は、どこにもシャープな構造は無かった。せいぜいが、「間接遷移の可能性だけが残されている」といったもので、ただダラダラとした傾斜だけがあった。更に感度を上げると、1%迄の反射率の違いが検出できるようになった。その結果、僅かな折れ曲がりを所々に見付けたので、それをジャーナルのショートノートに投稿した。しかし、「フジタさんは、何の構造もないところに印をつけた」という評判だけが残った。確かに、反射率のグラフは縮小されていて、折れ曲がりの所など、知っている人にしか判らなかった。

やがて、町田のRCA研究所の拡張工事が完成し、実験室を1スパンもらった。設計の段階から、光学測定がしやすいように、暗幕の引けること、オイル拡散ポンプの水が漏った時のために、床に排水口をつけること、壁の机の高さのところに電気のコンセントを沢山付けること、などを申し出てあ

た。結果はそのとおりになっていた。

第3代所長はこの段階で帰国した。彼は新しい実験室を造り、更に100万円出して、新しく日本分光の1メートルの回折格子分光器も買ってくれた。それに応えるものとしては、わずかにショートノートが一篇あるのみであった。彼がこの結果にどの程度満足していたか、ついぞ聞きもらなかった。

### §Ⅲ-2 Clear Blue Sky

第4代所長が来ると間もなく、「磁性半導体の研究は、即座に中止せよ」という指令がプリンストンから届いた。その指令は、廊下の掲示板に張りだされた。筆者は、問題のスピネル型「磁性半導体」にはさっさと見切りを付けて、スピネル型の「半導体」の方に重心をうつしていた。それで何のダメージも受けなかった。

この「半導体」の研究は、学会を通じて新しく知り合いになった、東京理科大学のI教授とタイアップして進めていた。I教授の所では、自分で試料を作っていた。原料のパウダーを混ぜて電気炉で溶かして固め、それに更にゾーン・リファイニングをかけて精製していた。仕上がりの大きさで、幅10ミリ、長さ7センチ程のものが、研究室にゴロゴロしていた。I教授は主として電氣的性質を研究していたので、「光学測定に使いたいのので、一つサンプルを頂けませんか」というと、10ミリ角程のものを心よく分けてくれた。

それは素晴らしいサンプルだった。テスターの端子をあてて、懐中電灯の光で照らしただけで、「光電流」がツーツと流れた。有名なカドミウム・サルファイドに優るとも劣らないものだった。色もよく似たダイダイ色をしていた。まさに、「サンプルを制するものは、物理を制す」である。

I教授とはその後も親しく交際していた。後年、パリの半導体国際会議に研究発表がアクセプトされて、大変喜んでいた。パリのお土産に、Printemps (春) という店のネクタイピンを買って来られた。それを持って、わ

ざわざ町田の研究所まで、学生さんと一緒に見学に来られた。ただそのネクタイピンは、キンピカのいかにも若向きのものだったので、子供に回した。

この「スピネル型半導体」には後日談がある。後で詳しく述べるが、さらに新鋭の反射率計のシステムが完成したときに、そのこけら落としに、このサンプルの反射スペクトルを測定した。デジタル化されたデータをコンピュータで解析して、バンド構造を推定した。それは間接遷移型となった。ところが、この実験とはまったく無関係に、九州大学の K 教授と、東京大学の I, O 両教授のグループとが、独立にバンド計算をおこなっていて、その結果がそれぞれ発表された。両方の結果とも、全く眼を疑いたくなる程、素晴らしく実験結果とよく一致した。K 教授の手紙には、「あまり一致がよすぎて、眉につばをつけ、耳をひっぱりたくなるような心境です」とあった。

バイモルフのチョッパーを 2 つ使い、ロックイン・アンプを 2 台並べて、割算回路でどんどんと光の反射率を求めるダブルビーム・システムは、それなりの成果を上げていった。この方法は、1 パーセントの精度で、反射率の変化を検出出来るほどに、威力を発揮していた。しかし、反射率の絶対値を求めるには不向きだった。どうしても、反射率の絶対値を求め、理論家とバンド構造の定量的な議論をしたいと思った。それには、絶対値の測れる反射率計を作り、測定システムもデジタル化して、コンピュータによる解析に持ち込む必要があった。

反射率計としては、ウイスコンシン大学での実験で、ウーリッヒ・ゲルハルトが使っていたものがいつも頭を離れなかった。自分もいつかは、ああいう精密な測定がしてみたいと思っていた。そこで、ウーリッヒの S 字型のライトパイプを、2 枚の小さな回転式ミラーに置きかえて設計した。

データの方は、ヘッドオン型の光電子増倍管で取ることにした。光電子増倍管から交互に繰り出されてくる、リファレンスとサンプルの 2 つのパルス信号を、2 チャネル・ボックスカーで受ける。各チャネルのボックスカーは、それを積分して時間平均を出力する。そして、その一部は割算器に入れて、これはモニター信号として、記録紙に書かせて監視する。一方、信号の主力

は、2チャンネル・ボックスカーの後にチャンネル・スキャナーを置いて、その出力をADコンバータでデジタル信号にする。それを、ラインプリンタ、穴明き紙テープで記録することにした。割算は、コンピュータが後でおこなう。

研究室に配属されていた助手の人に、反射率計の製作と、2チャンネル・ボックスカーの自作をまかせた。反射率計の工作は、比較的簡単にできたが、ボックスカーの方が手間どった。ボックスカーは、高価なPARのものなど買う必要はない。繰り返しが遅く、ゲート幅やディレイタイムも長いもので充分だからと、仕様を話した。当時はまだ安いICがなく、助手の人は、来る日も来る日もトランジスタを山のように積んで、ハンダ付けを続けていた。

チャンネル・スキャナーから、ADコンバータを経てラインプリンタに至るシステムは、T理研に外注した。T理研の若い社員は、最初は「出来ます」と言って引き受けたが、受注すると毎週のように、「一緒に勉強させてください」といって質問に来た。会社に戻っては勉強会を開き、それが少しずつ進んでいくようすが、手に取るように判った。それでもついに、電子回路の方は話が終わった。しかし、紙テープの穴の明け方ではつまずいた。当時、穴明き紙テープのコードは戦国時代で、各社が勝手なコードを使っていた。IBMコード、アスキーコード、などのほかに、O電気、H電気、Rタイパーなどが、自前のコードを主張していた。それで、スイッチひとつでどんなコードにでも切り換え出来るようにと言ったのだが、ついにその意味を理解しなかった。

反射率のデジタル・データがとれたら、それをクラーマス・クローニヒ変換をして、複素誘電率を求めなければならない。そのためのコンピュータ・プログラムは収束の速いものが求められる。この手続きには、松下電器東京研究所のT研究主任が長じていたので、要領を教えてもらいに出かけた。T主任は、プログラムに使っている多項式の秘密を、心よく教えてくれた。これは後になって、大変に威力を発揮した。

やがて、2チャンネル・ボックスカーも仕上がり、デジタル・システムも納入

されたので、試しにゲルマニウムの反射率測定をやってみた。準備に半年近くもかけたあとの本番の測定は、約 30 分で終わり、きれいな反射率曲線が描けた。反射率の変化は、0.1 パーセントまで検出していた。1972 年の当時、世界中はいざしらず、日本国内で、少なくとも物理学会の関係者のあいだでは、これだけの精度と、能率のいい反射率測定システムを持っているところは、他にはなかった。しかし、当時の我々にはその自覚がなかった。また、そう言ってくれた人もいなかった。

つづいて手がけた、スピネル型半導体の反射率測定も、あっというまに終わった。そして、デジタル化されたデータが山のように手に入った。ところが、これをコンピュータにかける段階になって、沢山のつまずきの石のあることが判った。

まず第一に、RCA の研究所にはコンピュータがない。当時は今と違ってパソコンなどなく、コンピュータといえば、汎用の超大型コンピュータと決まっていた。それで、つてを頼って青山にある H 電気の計算センターに出かけた。するとまず驚いたことには、穴明き紙テープからのデータ入力は出来ないという。データ入力はすべてカード・リーダーにかぎるといふ。幸いに大したデータの数ではなかったので、データ・カードの作製をキーパンチャーに頼んだ。当時は今と違って、人件費が安かったのである。つぎに驚いたのは、H 電気の計算言語は、フォートランとは少し違うのである。なにか、田舎の方言を聞いているような気分がした。もちろん大した違いではなかった。それで、この相違を呑み込んで、実際に計算を行なう段階になると、大変深刻な問題にぶつかった。

それは「ゼロワリ」である。計算の途中で分母がゼロになると、割算が出来ない。すると、H 電気のコンピュータは、分母がゼロになったというメッセージだけを打ち出して、計算をダンプしてしまうのである。山のようにあるデータの、どれが入ったときに分母がゼロになるか、そんなことはあらかじめ判りっこない。しかも、ゼロワリに遭遇すると、それまでの途中計算も、全部放り出して、白紙のアウトプットを出してくるのである。それでも



料金だけは取る。

これでは困る、というので係の人と掛け合ったが、全く意味が通じない。やがて判ったことは、オペレータは夕方 6 時に一人来るだけで、1 日 1 回しか計算をしない。沢山いる係の人たちは、プリンターやカードリーダーを動かす、マクロコントロールのメッセージを知るだけで、本文のプログラムが全く判らないのである。これではお話にならないというので、またまた、つてを頼って、こんどは神田の IBM の計算センターを訪れた。

まず「ゼロワリ」の話をする、そのときは紙の端から端まで一行 (\*\* \* \* \* \* \* ) を打って次の計算に進むという。さすがと思った。また、ターン・アラウンド・タイムも 3 時間待てばよかった。料金は高いが、毎日少なくとも 2 回、がんばれば 3 回計算出来る。2, 3 の細かいエラーのあとで、ついに全部計算が通った。

ところが、計算結果を数表にして、ただ数字だけを並べたのでは役に立たない。これは是非グラフにしたいというと、実はプロッターはあるが、週に 2 回しか動かさないという。しかも、計算途中の磁気テープは外せないから、自分のテープに落としてくれという。それではと、その場で大型テープを一本買うと、今度はイニシアライズのメッセージを知らないという。こうなれば意地でもやるぞ、というわけで、プロッターのマニュアルを散々時間をかけて探してもらった。

しかし、スピネル型半導体のデータはたいした数ではなかったので、まず手書きでプロットすることにした。プロッター・ジョブはずっと後になって、東大原子核研究所のシンクロトロンを使った、n 型と p 型のシリコンの、真空紫外の反射スペクトルを整理した時には間に合わせた。この時にはデータの数が 3000 点からあったので、とうてい手書きには出来なかったからである。とにかくこうして、「アメリカより 10 年は遅れている」と感じた。

そんな最中に、何を思ったのか、RCA の研究員が 4 人、神田の IBM センターを見たいと言って付いて来た。ところが、彼等は 2 時間の待時間が待

ち切れず、一人がわざわざ日本橋の三越本店まで行って、トランプを一組買って来た。そして、待合室の机の上でブリッジを始めた。赤や黒の派手なカードが机の上に並ぶと、顔なじみになっていた IBM の職員が、「RCA さんは、ずいぶん優雅な会社そうですね」と言った。確かに、当時 RCA ではブリッジが流行っていて、昼休みには 2 組ほどがテーブルを囲んでいた。しかし、皆がコンピュータを相手に「孤独な戦い」をしているこんな所で、派手にブリッジなどやらなくてもいいのと思った。コンピュータ相手の戦いは、絶対に「勝利無き戦い」なのである。かならず、こちらが間違っている。「たった、コンマひとつのエラー」にも、泣かされる。それは、本当に神経を擦り減らす戦いなのである。

1973 年に入ると、第 4 代所長が「プリンストンに行ってこい」と言った。いったい何をしに行くのか、用向きを聞いても、言を左右にして何も言わない。まあそれもよからうということで、行くことにした。期間は 4 月 22 日から 5 月 19 日まで、4 週間である。行くと決まれば、ついでに昔の友人・知人にも会いたい。それでプリンストンの滞在計画は 2 週間に圧縮し、理屈をつけて、後半は昔なじみの所を回ることにした。彼等と分かれてすでに 4 年が経っていた。

プリンストンに着いて、東京研究所の責任者と話をしていると、第 3 代所長がニコニコして現われた。彼のオフィスについて行くと、やっと、今回のプリンストン行の用向きが判った。「ラテックスについて、知っていることをみな話せ」という。「今、ワシントンに提出するプロポーザルを書いている」と言った。実はここ 1 年ほど前から、ラテックスの勉強をしていた。「物理系」の「一般担当」のマネジャーが、「フジタさん、ラテックスという面白そうなものがあるよ」というので、2 人で秘かに調べていた。いずれは研究テーマにしてもいいと思っていた。教育大光研の H 教授と K さんの所で、研究が大分進んでいた。

しかし、この話はマネジャーと 2 人だけの内輪な話だと思っていたのが、東京の所長を通じて、プリンストンにまで筒抜けだったのである。しかもプ

リンストンでは、将来有望な話として、ワシントン宛てにプロポーザルを書いて、政府の研究費を貰いたいと行動を起こしていたのである。プリンストンが中心になって研究をするというのなら、それでもいいと思った。それで、第3代所長に洗いざらい説明をした。

やがて話が終わると、「今日はどうやって来たか」と言った。「向かいのハラデイ・インから歩いて来た」と答えると、「それはいかん。車にはねられたらどうする」と言っ、すぐにプリンストンのレンタカーの店に、あちこちと電話をいれてくれた。やがて、1日8ドル、1週間なら50ドルという店を探しだし、今すぐ行こうという。彼のスポーツカーに乗せてもらい、プリンストンの町にでかけた。晩年のアインシュタインが住んでいたという、小さな大学町である。だだっぴろい中西部と違って、こじんまりとしているが、とてもきれいだと思った。

プリンストンでは連日忙しかった。朝8時、まず研究者に電話して、今日の面会の予定を立ててもら。それを1日3、4人分つくる。やがて約束の時間が来ると、オフィスや実験室にでかけていって、1時間ほど話を聞く。終わって自分のオフィスに戻ると、忘れないうちにメモに補充しておく。机の上には、貰った論文の別刷りの山がみるみる出来る。それを、片っ端から東京の基礎研究所宛てに発送する。たちまち5時になり、皆帰ってしまう。それで、向かいのハラデイ・インまでたった1キロ程の道を、わざわざ車に乗って帰る。部屋に戻って、日本に手紙など書くと、夕食にはまた車に乗って出かける。半径20キロほどを行動範囲と決めて、気のきいたレストランはないかと、のんびりとドライブして探す。

プリンストンだけでは飽きるので、フィラデルフィアやカムデンの研究所にも、なにかと理屈をつけて質問や討論に行った。面会のテーマは、ホログラムの話からレコード盤の作り方にまで及んだ。ホログラムというのは、当時の軍事研究のひとつであった。コバルトをドーブしたリチウム・ナイオベートの結晶に、ホログラム・メモリーを3次元的に記録するのである。通常の、写真乾板を使った「2次元ホログラム」よりも、桁違いにメモ

リーが入る。海軍が海図の保存と、取り出しに使いたがっていた。プリンストンでは、そのプロトタイプが出来あがっていた。コバルトをドープしたりチウム・ナイオベートは、淡い青色をしているので、光学の基礎実験に良からうと思って、サンプルをひとつ貰ってきた。

2週間はたちまちに過ぎた。明日はプリンストンを出発するという前の晩、第3代所長の家に夕食によばれた。1000平米位ありそうな広い芝生の庭があった。奥さんと娘2人の4人暮らしだった。上の娘は、日本滞在中には、雑誌のカバーガールになったこともある程の美人だった。元所長は、その美人の娘がフランス語を勉強しているのを、ひどく自慢にしていた。たしかに、アメリカ人はほとんど「外国語」をやらないから、それは自慢してもいいことだった。それで、簡単なフランス語を娘に読ませては、眼を伏せて、うっとり聞き入っていた。彼はD-Dayにノルマンジーに上陸した。そこで聞いたフランス語でも、思い出していたのかもしれない。夜になって、暗い中に見張りに立たされると、背後で林檎の実の落ちる音がする。その度に、なんども銃を構えて、仰天して飛び上がった、と言った。

食事になり、元所長がお祈りをした。ほとんど判らない言葉がづづいた。最後に、「ドクターフジタの帰り道が安全でありますように」と言ったのだけが判った。それで、お祈りが終わったときに、サンキューと言っておいた。

マーレーヒルのベル研究所に寄ったときには、ボブは家を売りに出していた。今度は、ベルをやめてカリフォルニアのゼロックス研究所にうつり、フレッドと一緒に、スタンフォードでストーリーリングの実験をやるのだと言った。羨ましかった。ボブは、電話口にモニターの発信音を入れて、自宅の留守番電話に、家の買い手の電話が入っていないかどうかを聞いていた。

イリノイに寄ったときには、フレッドはまさに一家をあげて、カリフォルニアに出発しようとしていた。ストーリーリングを、イリノイにも造ろうという実験計画を出したところ、「今は、そんな時代じゃない」と教室の皆に反対され、イリノイを出て行くのだと言っていた。“I'll just walk out!”

（オン出てやる！）と言って怒っていた。かつての、「カラーセンターのメッカ」も、代が替わって、カラーセンターで活躍した「オールドボーイ達」も、少数派となっていた。

それでも、アイオニック・クリスタル・セミナーを開いてくれた。そこでスピネル型半導体の話をした。「神が与え給うた、唯一のスピネル型の半導体だ」と言うと、フレッドはその言い方をとても喜んでくれた。

フレッドの一家を乗せた大型のフォードが、クラーク・ストリートから曲がって消えて行くのを見送ったときには、やりきれない淋しさを感じた。ああ彼は、私の知らない遠い所へ行ってしまう。後には、主の居なくなった家だけが残っていた。

「フレッドは、また帰ってくる。彼の籍は残しておいてやれ」との、ジョン・バーディーの一言で、フレッドはイリノイにつながっていた。事実、5年もすると、スタンフォードにも幻滅して、またイリノイ大学に戻ってきた。しかし、間もなく、郷里のシアトルのワシントン大学に引込むと、「ストーリージリングの、ローカル・ボス」となって、中西部の友人との縁は切れた。

フレッドは、戦時中はハーバードの学生で、MITでのレーダーの軍事研究に動員された。2段ベッドの部屋に6人詰めこまれて、「ひどい生活を送った」。これでレーダーのノイズを測れと言われて、訳の判らない箱をあてがわれた。開けてみると、光電子増倍管が一本入っただけだった。「アメリカのサイエンスとは、こんなものか！」といて、カンカンになって怒った。

レーダースクリーンに連動して、大砲を撃つシステムの開発にも参加した。これは、ソロモン群島での夜戦に威力を発揮した。「アメリカには、おそろしく夜の遠眼のきくやつがいる」といって、日本の海軍が、昼間は船倉深く水兵を休ませ、ビタミン剤を飲ませ、夜になると、甲板に上げて、水平線の彼方を見張らせた。それでも、こちらの見えない遠くから撃ってきた。

戦争の末期には、レーダーの検知圏の中心に、突然航空機が大量に飛び込

んできたときには、どうするかを研究した。これは、日本の特別攻撃隊の航空機が、つつ込んできたときの対応策である。

ウイスコンシン大学のスタウトンに寄った時には、胸がつぶれる思いがした。4年前の装置がそのままに残っていた。リングの陰から、いまにもウーリッヒがハローヒーズーと言って出て来たり、ドアをあけて、長身のクリスチャンがアローとフランスなまりで言いながら、顔を出すような気がした。時は移り人は替わっても、物は残る。何か不思議な気がした。

ウーリッヒは、東部戦線で、ドイツ兵として戦った。「Terribly bad shape」で、泥んこになって、へとへとになって、歩いてドイツに帰った。クリスチャンは、まだ子供だったが、父親がヴィシーのベタン政権を嫌ったので、荷車を押して、南フランスから歩いてアルプスを越えて、フレンチ・スイスに亡命した。「日本では、どうやってコラボ（対ドイツ協力者）とパトリオットとを、見分けたのか」と聞かれて、返事につまった。エド・ロウは、ウイスコンシンで海軍のドラフトを受けた。シカゴに集められて、「ミシガンの、湿った寒い風に一冬吹かれていたら、戦争が終わった」。

やがて、オペレーターのロジャー・オットが入ってくると、人を見てびっくりして、“What are you doing here！”（何ということだ！）と言った。

ソートレークシティの空港に着いた時には、しまったと思った。ユタ大学のフリッツ・リュティ教授とは、面識がないのである。しかし大学のプロフェッサーともあれば、ネクタイに背広くらいで来るだろうと思っていた。それが、出迎えの人の中には、ネクタイなど一人もいない。これは参ったと思い、大学に電話したら、人に会いに空港にいったという。仕方がない、どうにでもなれと思って、椅子に腰をおろした。やがてロビーがガラガラになった頃、一人の山法師のような風態の男が、ゴムのサンダルをベタベタと鳴らしてロビーにはいつて来た。それが人の前を左に右に行きつ戻りつする。変な奴だと思っていると、ついに近づいて来て、ドクターフジタかと言った。それがフリッツ・リュティであった。

リュティは、青いきれいな眼をしていると聞いていた。それで覗きこんで

みると、確かに、サファイアのように美しい碧眼であった。彼は赤い派手なオープンカーに乗っていた。そのままホロも立てず、スプリンクラーの水が、いっせいに雨のように降りかかってくる町の中を、「シャワー！」と叫びながら突っ走った。

フリッツの所の学生には、メキシカンが多かった。思わず「こんにちは」と言いたくなるほど、日本人に似ていた。彼等と英語で話さなければならなくなったとき、スペイン語を少しもやって来なかったことを、ひどく後悔した。当時のフリッツの所には、はやりの言葉があった。メキシカンの学生が食事に席を立ったとき、「手を触れるな」といったつもりで、“Don't touch nothing!”と書いたメモを残したというのである。これは、“You can touch everything!”ということになる。この Don't ~ nothing! という2重否定の変形がはやっていた。フリッツが、クラブハウスに研究室一同をつれていってくれたときにも、ご馳走を前にして、“Don't eat nothing!”と挨拶した。すると皆がゲラゲラと笑った。

リュティは、戦時中は少年兵として、機関砲を山の上に引っ張り上げ、そこで、ドイツ爆撃に来る、アメリカの爆撃機を迎え撃っていた。敗戦になり、軍隊が崩壊すると、田舎に逃げて、農家の畑の手伝いをしていた。やがて、そこにもアメリカ兵がジープでやってきた。リュティは、ドイツ兵の軍服を着ていたままだったので、たちまち捕まって捕虜となり、収容所に入れられた。やがて、無罪放免となり、大学に行き、F<sub>A</sub>センターのひとつかの研究者となった。しかし、ドイツの学風が気に染まず、アメリカに渡った。それも、ユタ大学という、ひとくせあるところに落ち着いた。しかし、持ち前の強気と才能で、何時の間にか、イリノイの向こうを張る所まで、のし上がっていた。

夕食に招かれ、食事が終わっても、キャンドルをつけて、奥さんと3人で話し込んだ。広いガラス窓の下には、ソートレークの灯が美しく見えていた。英語で話しているのを忘れる程、話し込んだ。

彼の、ドイツにたいする思いは、屈折していた。こちらも敗けてはいなか

った。戦時中は、父の机の上に、ときどき2つの原稿が並んだ。一つは、インド洋を越えて、Uボートが運んで来た。いま一つは、シベリア経由で、モスクワ特派員の「ハタナカ・マサハル」が、東京に送ってきた。当時、日本は不思議な国際関係にあった。ドイツとは同盟国であり、ソ連とは、日ソ不可侵条約を結んでいた。それで、東部戦線のニュースが、戦線の両側から入って来た。父は、粗末な紙の原稿に眼を通すと、「モスクワでは、食べ物がないので、木のドアをこわして、中のニカワをとって食べている。スターリングラードでは、同じ建物の中にドイツ兵とロシア兵がいて、2階と1階で撃ち合っている。おまえと同じぐらいの年の子までが、鉄砲を持って戦っているそうだ」と言った。とても怖いと思った。そしていつも、終わりにはかならず、「そとでしゃべってはいかんぞ」とつけ加えた。事実、3ブロック先には、特高警察を父に持つ同級生が住んでいた。

またあるとき、新宿の武蔵野館に、「吾が闘争」という、ドイツの宣伝映画を見せに連れていってくれた。ドイツの急降下爆撃機が、つぎつぎと正確に、ポーランドの駅や鉄橋を爆撃した。やがて、ヒットラーが気が狂ったようになって演説し、大きな建物いっぱいの聴衆が、林のように腕を差しのばして、興奮していた。

映画館を出ると、父は武蔵野館の前の十字路に立ち、大きなヒットラーの絵を背景にして、「スターリングラードでは、ドイツ軍が20万もロシア軍の捕虜になった。ドイツはもう敗けている。よそへ行って、しゃべってはいかんぞ」と言った。

大学に入ると、柄の悪いドイツ語の教師にあたり、決定的に「ドイツ嫌い」となった。その後、ワーグナー、モーツァルト、シュワイツァーなどのテキストをあてがわれたが、ルイ・アラゴンなどの詩の前には、木っ端のように蹴散らされた。

フレッドのところで、真空紫外の実験の計画を立て始めると、すぐにドイツのHという指導者がやってきた。アーバナのオフィスで二人きりになると、「こんな所にも、いつ仕事が始まるか判らない。おれの所には、分



光器もあるし、ビームも出ている。すぐに来ないか。東京からは、ドクター S も来ている。また、日本とドイツで一緒にやろう」と言った。

東京にもどると、T 大 B 研の I 教授の所から、シルバー・サブフロライドの反射率測定を頼まれた。金色に輝く層状の化合物であった。その色合いからして、4000 Å 位の所にプラズマ振動のあることが予想された。噂では、いろいろの所に測定を頼んでみたが、どこも出来ないと言ったということであった。当時、我々の所には、絶対反射率計のほかに、もうひとつ秘密兵器があった。それは 3M のラッピングシートである。これはマーケットに出されているもので、本当は秘密でも何でもなかった。しかし、何故か人はあまり利用していなかった。アクリルシートの表面に、粒子サイズの非常に揃った研磨粒子が、ノリづけになっていた。それは非常に均一な粒子で、例えば 3000 Å といえ、正確に 3000 Å サイズの粒子が付いていた。これは水も何もなしで、普通のヤスリ紙のような要領で、研くことができる。それで、通常のようにアルミナ粉で研磨したあとでは、いつも 3000 Å サイズの 3M のラッピングシートを使って仕上げにしていた。平らな研磨盤の上に、水を使ってラッピングシートを張りつけ、その上で、ほんの 2 往復ばかり、軽くこするだけで素晴らしい面が出た。シルバー・サブフロライドは非常に軟らかく、また水を使うことが出来なかったので、3M のラッピングシートには、まさにぴったりのサンプルだった。

データはたちまちに取れた。反射スペクトルは、典型的な金属反射を示していた。それは、金のスペクトルに非常に似ていた。コンピュータ解析も何の問題もなかった。4500 Å のところに、立派なプラズマ振動が出た。早速、I 教授のグループとの連名で、ジャーナルに投稿した。

こんなに典型的な、教科書に入れてもいいような結果に対してさえ、ジャーナルのレフェリーはクレームを付けてきた。しかも 2 度 3 度とからんでくる。その度に違うことを言ってくる。バカバカしくなったので、プログラムのフローチャートを作るときのように、沢山の〈IF〉文を重ねて、論理のフローチャートを書いた。そして、「あなたの主張する論理の筋道を、こ

のチャートの中に明示してみよ」と言ってやったら、黙ってしまった。それまでに使ったエネルギーと時間の積（ワットアワー）については、一言のワビも言って来なかった。そのうちに、噂が伝わってきた。「フジタさんは、レフェリーの精神鑑定をやらうとしたのだ」という。そんなつもりはなかった。ただ、自分の身を守ろうとただけだった。

シルバー・サブフロライドが終わると、プリンストンからもらって来て、気になっていたリチウム・ナイオベートの測定をしてみた。それは素晴らしかった。リチウム・ナイオベートの光学的主軸の方向に対して、直線偏光吸収の異方性があった。それがとても大きくて、測定は易しかった。更に、円偏光の2色性もあった。それで、すっかり「クリスタル・オプティクス」が気に入った。この際だから大いに勉強して、複素誘電率のマトリクス表示形式を完成したいと思った。

マトリクス形式の計算には自信があった。T大B研で、ホール係数の異方性を計算したことがあるからである。当時B研の研究室には、等方的な場合の解析方法しかなく、異方性のあるカドミウム・サルファイドのデータ整理には、役に立たないことが明らかになっていた。B研からの帰り道に、一緒に仕事をしていて松下電器東京研究所のSさんと、仕事の話をしているうちに、突然、「この計算は、自力でやらなければ、誰がやってくれるか」と決心したのを覚えている。それは、中央線が代々木を出て、新宿にむかってガラガラと坂を下って行く途中であった。

テンソル・エレメントの計算にも自信があった。同じくB研で、マグネット・レジスタンスの実験をしたときに、データ整理にテンソルエレメントの計算を、とことんやったからである。当時、壁がシミだらけなコンクリート建ての都営住宅に住んでおり、そのシミを背にして汗をふきながら、計算尺で計算をした。そのために、わざわざ大型の計算尺を新しく買ったのを覚えている。

しかし、リチウム・ナイオベートの計算はてこずった。それは、一方では光の屈折のみでなく、吸収も入れねばならず、それは、普通の教科書には出

てなかった。また、他方では、円 2 色性を直交座標で書き上げようと思ったので、計算はひどく複雑になった。来る日も来る日も計算しては、紙屑を作った。そんな昼休みには、外に出て近くの林に入り、子供のお土産に、カブト虫やクワガタをとって過ごした。林の中から一人で見上げる空は、抜けるような青空だった。

この頃、リチウム・ナイオベートの測定に並行して、ラテックスの仕事も進んでいた。最初は、ダウから購入したサンプルや、教育大光研から貰ってきたサンプルで仕事をしていた。しかしこれでは、サンプルが不足しがちで不便だということで、隣室にしたケミストにお願いして、サンプルの合成に入ってもらった。自前のサンプルが出来るようになって、量的にも質的にも豊かになると、飛躍的に仕事が進んだ。同じ頃、プリンストンのプロポーザルもアクセプトされて、プリンストンのかなりのお偉方から、名指しで礼状がきた。

ラテックスの基礎的な分光測定ばかりでなく、ディスプレイへの応用も手がけた。これも結構面白かった。一人で実験機に向かって座り、ディスプレイのセルにラテックスを注入したりしていると、第 4 代所長がいつの間にか足音を忍ばせて来て、人の背後に立った。そして“Don't jump!”といきなり声をかけて、人をとび上がらせた。やがて、第 4 代所長は帰国した。

### §Ⅲ-3 Out of A Clear Blue Sky

第 5 代所長は、最初はラテックスにも興味を示した。オーダー・ディスオーダーの相転移の問題にも、“Your melting paper”と言って話に加わった。それは、オーダー・ディスオーダーの問題を結晶の融解理論を使って説明していたからである。しかしやがて、ラテックスはやめろと言ってきた。ラテックスをやめたら次は何をするか、準備をしてなかった。ラテックスには、まだまだやらねばならないことが、沢山残っていたからである。ラテックスの濾過の問題を扱った論文も、ブロックされた。「メンブランフィル

ター」といって、ポリエチレンの薄膜で出来た、特殊なフィルターを使う実験である。薄膜に明いている円筒形の細い穴と、球形のラテックス粒子の組み合わせが狙いだった。これは、レイノルズ・ナンバーの極端に小さい、流体力学の演習問題なのである。フィルターが目ずまりなどしないように、超低濃度のサンプルを使っているからと、いくら説明しても、とうとう問題を理解せず、そのマネジャーは、「濾過には目ずまりが重要です」と言い張って、出版許可を出さなかった。(この論文は、1978年7月24日に提出し、8月8日に所内でリジェクトされた。それから15年後の1993年3月、中央学院大学の教養論叢から英文で出版した。更に、1994年3月17日、この論文を読んだアメリカのジャーナル・オブ・ポリマー・サイエンスのエディターが、筆者をポリマーの専門家と思っただけで、別の論文のレフェリーを依頼してきた。)

今や事態は明らかだった。研究統制をしたいのである。第5代所長は、この研究所には2つの問題があると言っていた。その一つは、「基礎研究」ばかりやっていて、すこしも「応用」をやらない奴がいることだと言っていた。

では何をやったらいいかと聞くと、カラーテレビの蛍光体をやれという。カラーテレビの蛍光体の、何をやれというのかと聞くと、それは自分で探せという。テレビの蛍光体ならば、プリンストンからいくらでも取り寄せてやるという。すぐに所長の意をうかがって、研究所全体がゼロ・サム・ゲームを始めた。ゼロ・サム・ゲームというのは、例えばツー・テン・ジャックというトランプのゲームがそれである。ツー・テン・ジャックの点数は、合計するといつもゼロになるように配点してある。誰かがプラスの点を取れば、それだけ誰かがマイナスの点を背負い込む仕組みである。マネジャーは自分たちのグループの仕事をプラスに数え上げ、それだけ、役に立たない「基礎研究」にマイナスの評価をおしつけてきた。「そんなことをしてみても、カンパニーはヨロコビマセンナ」というのが、流行り言葉になった。「カンパニー」とは、要するに、「所長」ということに過ぎなかった。とにかく、「ルミネッセンス」あるいは、「フォスファー」に仕事を絞れという。そうすれ

ば、研究所全体の研究態勢の形式が、整うからである。

蛍光の問題は、今ではピコセカンド級の仕事が、学界の主流になっていた。1兆分の1秒という世界である。第4代所長の時から、いっさい設備投資をしてくれなくなっていた。それで、1兆分の1秒の仕事がしたいなどと、考えるだけ無駄であった。

やり残している仕事の中に、何か埋もれている宝はないかと思い、2人のケミストに、古いサンプルを使わせてくれるようにと頼んだ。それも、いまさら発光スペクトルなど調べてみても、何もないに決まっている。それで、励起スペクトルを測ることにした。しかし、通常の励起スペクトルなら、ケミストでも測れる装置がすでに入っていた。それで、ケミストに出来ない近紫外部で仕事をする必要があった。ケミストが古いデシケータの中から取り出してきたサンプルは、たいしたものは無かった。発光強度が弱いことはもちろんであるが、製造過程さえもよく判らない物もあった。

そんないいかげんな仕事などしないで、ボルンでもメサイアでも、好きな本を読んで、自分の勉強でもしていたら良かったらうと言う人もいるかもしれない。それは出来なかった。データ整理のために自分の机に付いて、下を向いて記録にふけていると、知らぬ間に、机の前に第5代所長が黙って立っていた。ドアを開放してあるのをいいことに、何時の間にか、黙って入ってくる。まるで、所長ならノックする必要などないと考えているかのようだ。いつ部屋に入って来たのか、どの位前からそこに立っていたのか、全く判らない。フト眼を上げるとそこに、足音を忍ばせて来た所長が立っていて、人と目線があうと、全くわるびれもせず、“Deep concentration”と言ってニヤリとした。それも、2度や3度のことではなかった。

仕事は面白くない。自分の好きなことは出来ない。研究所は急速につまらない場所になった。それでも、カスのようなサンプルの、ルミネッセンスの励起スペクトルを測るために、毎朝実験装置をセットしては、真空ポンプを引いた。真空度の上がるまでの間、暗幕を引いて暗くした実験室の中に一人で座り、暗がり眼をこらしながら、一体これからどうしようかと考え続け

た。事態はハッキリしていた。ここを出てゆくか、所長が交替するか、である。第3の道としては、なんとかして、何か両者の折り合えるテーマを探しだすしかなかった。いつまでも、下らないサンプルの、励起スペクトルを測っている訳にはいかない、と思った。

5時になると、近くにある桜美林大学のチャイムが聞こえてくる。毎日、それがとても待ち遠しかった。5時10分になると、すぐに車を運転して帰宅した。以前には考えられなかったことである。以前は、夜9時より前に研究所を出たことなどなかった。

車に乗るとラジオのスイッチをいれる。「一番、センター、マツモト、一番、センター、マツモト、二番、セカンド、シノズカ、二番、セカンド、シノズカ、……」という、代わり映えのしない放送を、毎日のように聞きながら帰った。

家に帰って晩飯を終わると、今度は寝るまでの時間にルービック・キューブとコンピュータ・オセロをやって過ごした。他のことは何も考えられなかった。また考えたくもなかった。考えるのは、研究所の1日だけで、もうウンザリだった。時間が来てベッドに入るときになると、やっと、「今日も終わった」という解放感があった。そのかわり、朝目をさますと、「ああ、今日もまたユーウツな1日が始まるのか」と思って、目がさめたことをうらめしく思った。「登校拒否」の小学生の気持ちが、全くよく判った。

### §Ⅲ-4 END Mark

「我は敵の手中にあり、助けを求む！」というフランス映画があった。映画では、思いもかけぬ所から助けが来た。しかしこちらの現実では、どこからも、誰からも、助けは来なかった。出て行こうにも、行く所は無かった。所長はまだ当分交替しない。折り合ったテーマも見つからなかった。研究テーマに何を提案してもウンと言わず、カラーテレビの蛍光体以外に、道はないように見えた。こちらの神経もズタズタになった。もう降参かという、

陥落寸前になったとき、突然、敵の囲みは音を立てて崩壊した。研究所が閉鎖になったのである。所長もマネジャーも、全員がクビになった。組織は壊滅して中心力を失い、無秩序と大混乱の敗走が始まった。

思えば、1979年10月31日、筑波大のOさんのことを思い出し、最後の力を振り絞って、アンダーソン・ローカリゼーションを勉強しなければと思いついたのが、「基礎研究」の最後だった。しかし実際は、1980年10月28日になっても、何も出来ていなかった。

やがて舞台が回って、環境が変わったので、かねて、片づけておきたいと思っていた、「イリノイ・ウイスコンシン物語」をまとめることが出来た。つづいて、ささやかながら、「我国における半導体研究外史」も書くことができた。そしてとうとう、今やっておかなければ悔いが残ると、いつも祈る思いでいた、「我国における半導体研究」のインタビューのシリーズを、2つにまとめることが出来た。

その後、なんとか、100年に1度あるかないかといわれる、パラダイムの転換の端っこに、やっと、しがみつくことが出来た。知らねばならぬことは、あまりにも大きい。見通さねばならぬ未来は、あまりにも遠い。求められる視点は、あまりにも高い。こちらの脳味噌は、あまりにも小さい。手持ちの時間は、あまりにも短い。しかし、70年の長きにわたって、世界を覆ってきたコペンハーゲンの霧が、いまこそ、そのカオスの中に晴れあがってゆくを知ることは、何物にもかえがたい喜びだ。

実に10年の回り道だった。回り道の途中で一度、「我国における半導体研究」のインタビュー原稿をかかえて、途方に暮れたことがある。このとき、物心両面にわたって、援助の手を差し伸べてくださった国立共同研究機構のI教授の御好意は、今も忘れられない。今日こうして、気持ちを「物理」に集めることができるのは、あの原稿が片づいたからである。

## § III-5 Requiem

J'aimerai toujours le temps des Cerises  
 C'est de ce temps la que je garde au coeur  
 Une plaie ouverte……  
 Et Dame Fortune en m'étant offerte  
 Ne pourra jamais calmer ma douleur……  
 J'aimerai toujours le temps des Cerises  
 Et le souvenir que je garde au coeur !

ほくは、サクランボの実る頃を、いつまでも慈くしく思うだろう  
 心に深く刻まれて  
 傷口の開いたままになっている、あの頃を……  
 好運の女神が微笑んでくれても  
 ほくの痛みが和らぐことはないだろう……  
 ほくは、サクランボの実る頃を、いつまでも慈くしく思うだろう  
 それに、心に深く刻まれている思い出を！

(「サクランボの実る頃」より)

このシャンソンは表面上はタイのない恋の唄である。しかし、ドイツ占領下のフランスで盛んに歌われた。それは、勇ましい戦いの唄ではない。しかし、「屈辱と、妥協と、沈黙の4年間」を支えた。それ以来、このシャンソンは深い政治的意味を秘めるものとなったのである。いまこれを、RCA基礎研究所に贈って、そのレクイエムとしたい。

(完)

(1995年2月14日 記)



APR - 9 1979

OCT 31 1979 Anderson Localization

OCT 28 1980

90. 6. -2 ベクトル解析 p.307 身三編, ア711-12

2項積 - dyad.

2項積の逆 - dyadic

$$\begin{aligned} a \times (b \times c) &= (a \cdot c)b - (a \cdot b)c \\ &= a \cdot (cb - bc) \end{aligned}$$

 $D = \epsilon E$  並行方程式

$$D = \hat{i}\epsilon_1(\hat{i} \cdot E) + \hat{j}\epsilon_2(\hat{j} \cdot E) + \hat{k}\epsilon_3(\hat{k} \cdot E)$$

$$= (\epsilon_1 \hat{i}\hat{i} + \epsilon_2 \hat{j}\hat{j} + \epsilon_3 \hat{k}\hat{k}) \cdot E$$

ア711-12

$$= (\epsilon_1 \hat{i}\hat{i} + \epsilon_2 \hat{j}\hat{j} + \epsilon_3 \hat{k}\hat{k}) \cdot (\hat{i}E_x + \hat{j}E_y + \hat{k}E_z)$$

$$= \epsilon_1 \hat{i}E_x + \epsilon_2 \hat{j}E_y + \epsilon_3 \hat{k}E_z$$

$$= \epsilon_1 \hat{i}(\hat{i} \cdot E) + \epsilon_2 \hat{j}(\hat{j} \cdot E) + \epsilon_3 \hat{k}(\hat{k} \cdot E)$$

$$\begin{pmatrix} D_x \\ D_y \\ D_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \epsilon_1 & & 0 \\ & \epsilon_2 & \\ 0 & & \epsilon_3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} E_x \\ E_y \\ E_z \end{pmatrix}$$