

辛さんの思い出

東京大学名誉教授 小谷章雄

東京大学特別教授の辛埴さんが 2022 年 6 月 7 日に亡くなった。享年 68 才であった。今の日本では、68 才はまだ働き盛りであり、数々の偉業の達成途上での逝去は惜しみてもなお余りがある。辛さんは、その堂々たる体軀はもとより、実にスケールの大きな実験家であった。世界に冠たる業績を挙げたレーザー光電子分光の独創的な実験技術は、もともと辛さんと物性研の渡部俊太郎教授（X 線レーザー研究の権威）の二人が陣頭指揮をとって開発したものであったが、二人とも 60 才台の若さで惜しまれながらこの世を去った。物性研の、日本の、そして世界の物理学の発展のため、生命力のすべてを注入して研究に没頭した結果であろうと思う。ただ頭の下がる思いである。

辛さんには昨年 12 月の物性研 OB 会（正式には「りゅうど OB 会」）で会ったのが最後となった。彼は会の世話人の一人であったが、ビール瓶を片手に私の席まで来てくれた。彼がコップに注いでくれたビールを飲みながら、私はちょっとした世間話をしてから、「この次は柏の辛さんの部屋で会いましょう」と言った。この時彼は元気そうだったので、私は、まさか彼の肝臓の病気がそんなに進んでいるとは気づかなかった。しかし後になって振り返ると、私がビールを勧めようとしても彼は応じなかったし、次に会う約束にも日時を決めることはなかった。周囲の人間を心配させないように、彼の気遣いは徹底していた。私の聞くところ、彼の周囲で病気のことを前もって知っていた人はほんの 2、3 人しかいなかったらしい。また、新型コロナ感染の時期が重なっていたため、彼が病気のために大学に出勤しなくなっても、コロナのためのリモートワークを実行していると思っていた人が多かったようである。実際に、彼は亡くなる直前まで、自宅や病院から共同研究者に電話で研究の指示を出していたと聞く。

辛さんの葬儀に私は出席できなかった。私は、今年まで 30 年以上も東京に住んでいたが、実は、鎌倉時代に始まる祖先から受け継いだ実家を大阪府堺市に持っていた。東京から実家への転居は、以前から懸案の課題であったが、私は遂に意を決して今年の 6 月に転居を果たした。辛さんが亡くなった日は、私の転居日の僅か数日後であった。私は、心理学者のグスタフ・ユングが提唱する共時性という考えに少なからず興味をもっているが、私が東京を離れた日と辛さんがこの世を離れた日の近さは、偶然というよりも共時性を感じさせた。転居に伴う混乱の中にいた私は、残念ながら辛さんの葬儀を欠席した。葬儀には、私の旧知の人たちが大勢出席されたようであるが、私はその人たちと辛さんの思い出話を交す機会を逸した。それに替わるものとして、私はこの追悼文を書いて辛さんの思い出を語ろうと思う。

私は今年 81 才になった。だから 68 才で亡くなった辛さんとは 13 才の年令差がある。その年令差にもかかわらず、私が東北大学に居た期間と私が物性研に居た期間は、辛さんの東北大学時代と物性研時代に不思議とよく重なる。私は 1987 年に東北大学理学部教授に着任

し、そして 1990 年に東京大学物性研教授に転任して 2003 年に物性研を定年退官した。一方、辛さんは 1988 年に東北大学科学計測研の助手に着任し、助教授を経て、1992 年に物性研の助教授に転任した。東北大学では、われわれは共に大学院の理学研究科の教官であった。私が初めて辛さんと話をしたのはその頃のこと、理学部の駐車場で呼び止める人が居たので振り返ると、そこに背の高い人がニコニコ笑って立っていて、「辛です」と言って頭を下げた。それ以後、われわれは時々話をするようになったが、よく覚えているのは、私が辛さんの学生の学位論文の審査員になった時のことである。その頃、東北大学の理学研究科には糟谷先生という厳しい先生がおられて、学位論文審査を厳しくすることが理学研究科の水準を高く保つために必要であると言われ、この考え方がかなり研究科全体に浸透していた。そういう風潮の下で、辛さんの学生の学位論文審査（本審査の前に予備審査と称して細部にまでわたる長時間の審査が行われていた）においても、沢山の問題点や課題が指摘され、私もそれにかかなりの加担をした。辛さんはあまり愉快でなかつたろうと思う。幸い、辛さんの適切な指導もあって、論文は無事に合格した。この頃の東北大学では、学位論文が不合格になったために大学院を修了できず、せつかく内定した就職先を棒に振った学生が実際にいて、一つの深刻な問題になっていたのを思い出す。

辛さんと私が本格的に共同研究を始めたのは物性研に来てからである。その頃、物性研には高輝度光源計画と称して、物性研の中に軟 X 線領域の高輝度放射光蓄積リングを建設するという将来計画があった。また、物性研のあった六本木キャンパスは既に手狭であったため、物性研自身を改組するとともに広いキャンパスに移転し、高輝度光源計画だけでなく、極限環境、先端分光、物質設計評価などの将来計画を実現することが課題であった。私は着任早々から企画委員と将来計画委員に任ぜられ、将来計画の全体を視野に入れながら、特に高輝度光源計画と先端分光分野の将来計画に関与することになった。将来計画を有利に進めるためには、その時点における当該分野での研究実績を積み上げ、実力と発言力をつけることが必要であった。その観点から、辛さんと私はそれぞれ、放射光を用いた物性研究の実験・理論研究者の立場から、強力に研究協力を実施する機運ができていた。われわれは、相談して決めたのではなく、放射光を用いた物性研究の新しいターゲットは高輝度光源による共鳴 X 線発光分光 (Resonant X-ray Emission Spectroscopy、略して RXES) の実験とその理論解析であるという意見で一致していた。まだ、世界のどこにも高輝度光源がなく、RXES のちゃんとしたデータが存在しなかつた時代のことである。

辛研究室と私の研究室はさまざまな共同研究を始めたが、その中で最も私の印象に残っているものは、2000 年前後に辛さんが原田慈久さんと共に行つた RXES の偏光依存性の実験である。放射光が著しい偏光特性をもつことはよく知られていたが、これを利用して RXES の偏光依存性を測ることは、当時は至難の技であった（今でこそ、ヘリカルアンジュレーターを用いることにより放射光の偏光制御が容易になったが）。辛さんたちは、入射光ビームを軸として測定系を 90° 機械的に回転可能にするという驚くべき装置を作つた。つまり、入射光の偏光方向を光学的に 90° 回転する替わりに、入射光の偏光方向は固定して

において、試料や分光器を含む測定系を機械的に 90° 回転することにしたのである。この装置は、私と辛さんが共著で *Reviews of Modern Physics* (RMP) の 2001 年第 73 巻 (pp.203 – 246) に出版したレビュー論文の第 5 図に示されている。これを用いると、入射光の偏光が発光の偏光面に平行な場合と垂直な場合の 2 つの偏光配置に対する RXES が観測でき、実際に TiO_2 や ScF_3 の L 端共鳴励起に対して観測された RXES は著しい偏光依存性を示した。この結果を私の研究室で理論解析したところ、これらの物質の 3d 電子状態に対する重要な知見が得られた。 TiO_2 の Ti3d (および ScF_3 の Sc3d) 電子状態は公称では $3d^0$ とされているが、実際には Ti3d と O2p (および Sc3d と F2p) 状態の間の強い共有結合性のため、基底状態はかなりの Ti3d (および Sc3d) 成分を含んでいる。そして、RXES の偏光依存性の大きさは共有結合効果の大きさを如実に反映することが明らかになった。この仕事は世界的に高い評価を受け、国内でも日本物理学会論文賞を受賞した。辛さんたちの RXES の測定は、KEK のフォトンファクトリーにあるビームラインで観測されたもので、高輝度光源でなくとも、頭と技術を働かせて周到な工夫をすれば世界をリードする実験データが得られることを実証した。私は、有能な実験家のもつ技術の凄さに感心した。

上記の RMP の論文について、思い出すことを書いておく。私が論文を書こうと思ったきっかけは、将来計画問題の関連で、確か KEK の長島さんという方が物性研に来られたことであった。論文が出版された 2001 年よりも 3 年程前であったと思う。所長室で、安岡所長と私と長島さんと、その他に誰がいたか、主にどんな話をしたのか今では殆ど覚えていないが、話し合いの中で長島さんが「将来計画の関連分野で、特に物性研が世界をリードしている分野があれば、その分野の研究状況を RMP のレビュー論文として出版してほしい」という主旨のことを言われた。実は、長島さんは RMP の編集委員の一人だったのである。私は、高輝度光源による RXES の研究が間もなく世界の大きなトピックスになるだろうこと、辛さんらとの共同研究が成功裏に進行しつつあったこと、われわれの理論グループは既にスエーデンなどで稼働し出した高輝度光源による RXES の実験データを定量的に解析できる世界で殆ど唯一のグループであったこと、などの理由から辛さんと共著でレビュー論文を書こうと思った。そして、それが物性研の高輝度光源計画に、多少とも貢献することを期待した。辛さんと相談の上で、論文の全体構想の概要を書いて長島さんに送ると、論文を歓迎すること、担当の編集委員はその分野に詳しい R. M. Martin があたること、形式的には投稿論文となるが実質的には招待論文扱いとすることなどの返事が届いた。そこで、われわれは早速執筆を始めることにした。

辛さんとはお互いの執筆分担を決め、ある程度執筆が進んだ段階でその結果を持ち寄って調整をし、調整をしては次の執筆に進み、ということを繰り返した。他の用務の傍らであったので、結局原稿ができるまでには何ヶ月もかかった。さらに、原稿を Martin に送った後もかなり待たされたが、査読結果が来てみれば特に重大な修正点もなく、修正原稿の提出と Martin との簡単なやり取りの後、原稿は難なく掲載決定となった。後は出版を待つのみと思って安心していたのであるが、出版期日が連絡される前に、Martin ではなく RMP の

編集責任者の G. Bertsch から突然メールが送られてきた。その内容は、「Resonant X-ray Emission Spectroscopy (RXES) という用語は適当でないから、すべて Resonant Inelastic X-ray Scattering (RIXS) と書き改めよ」という命令であった。私は、これには全く驚いたし、「いくら編集責任者とは言え、この時期にこの命令はあまりにも酷すぎる！」と心中で強い怒りを感じた。この時、私はフランス人研究者との共同研究のため、約1ヶ月間ストラスブールに滞在中であったので、辛さんとは徹底した打ち合わせができなかった。しかし、二人共 RIXS よりも RXES がより適切であることには十分合意していた（実際に、われわれの出版論文のほとんどは RXES の用語を採用していた）。また、後でわかったことであるが、Martin は休暇をとって故郷に帰っていたため、Bertsch のメールを全く感知していなかった。そういう経緯から、私と Bertsch は互いに激しいメールを何度も交換することになった。私の主張は次の通りである。①そもそも論文が掲載決定した後で用語の変更を求めることは認め難い（勿論、用語が明らかに誤っている場合は別である）。用語の議論は、当然、掲載決定の前にすべきである。②軟 X 線領域では X 線発光 (XES) という分光が以前から確立されており、われわれが論じているのはその XES に対する入射光の共鳴効果であるから RXES という用語は極めて合理的である。③このレビュー論文中に引用した原著論文の多数は用語として RXES を採用している。④RXES では入射光エネルギー位置に現れる発光も含めて論じる場合が多い。これは X 線の弾性散乱に相当するが、RIXS と呼ぶと弾性散乱は除外される。

率直に当時の状況を言えば、軟 X 線領域では RXES という用語が定着しつつあり、一方、硬 X 線領域では RIXS がそうであった。私と辛さんは、もしどちらの領域でも共通の用語を用いるとすれば RXES がふさわしいと思っていたので、論文ではそれを貫いたのであった。しかし、Bertsch は逆にどちらの領域も RIXS とすることを強く望んだので、この論争はいつまでたっても平行線であった。そうするうちに、Martin が故郷から帰ってきてこの論争に驚き、慌てて RXES と RIXS を使い分ける妥協案を作った。慌てて作られた妥協案なので、今でも論文を読み直してみると RXES と RIXS の使い分けが不自然な箇所が沢山あるが、結局この案が採用された。事情を知らない読者の中には、何となく変だと感じた人が多かったのではないかと思う。また第一に、論文のタイトルの中の RXES が RIXS に変更されたことは、私にとっては大いに不本意であった。しかし、いつまでもそれらに拘ってはいれば出版が遅れるばかりなので、やむを得ず妥協案を飲んだ。後になって辛さんの本音を聞いたところ、「用語に拘って論文が不掲載になるよりは、妥協した方がよかった」ということであった。辛さんがスケールの大きな研究者だということは、こういうところにも「大人の風格」が現れるということのようである。われわれのレビュー論文の誕生は、Bertsch の横槍が入ったために難産であったが、いざ世に生れ出てからは予想以上に好評で、多くの原著論文で盛んに引用された。それは、この頃から RXES (RIXS) の研究が大層盛んになったためである。なお、RXES と RIXS の用語に関しては、私が 2008 年に F. de Groot と共著で Core Level Spectroscopy of Solids という単行本を出版した時、軟 X 線領域も硬 X

線領域も **RXES** の用語で統一して、少しは意地を通してみせた。しかし、結局のところ、今ではどちらの領域も **RIXS** で統一されたようである。

さて、話を物性研の将来計画に戻す。物性研の移転先は柏キャンパスと決まり、物性研は改組し、柏に研究本館と実験施設の建設が始まった。1995年頃のことである。東京大学が取得した柏キャンパスへの移転部局の中では、物性研が先陣を切った。ただ残念なことに、高輝度光源計画はこの時点でまだ承認に至らなかった。実際の移転作業は3、4年の期間を通じて段階的に行われ、最初の移転部門は大きな実験装置をもつ極限環境部門であり、最後は私の属した理論部門であった。そして、2000年の3月に物性研の柏移転はすべて終了した。改組の計画は周到に準備されたもので、かなり以前から外部評価などが行われた。その一方で、物性研は全国共同利用研究所であるから、さまざまな分野の全国の研究者にも改組の内容、将来計画、新しい施設の状況などを説明し、彼らの率直な意見を聞く必要があった。そういう流れの一環として、移転の終了する2000年よりも少し前に、「〇〇物性研究の展望」と題する研究会シリーズが、物性研究部門のおのおのに対して順次開催された。放射光を含めた光物性分野に対しては、「先端分光物性研究の展望」と題する研究会が、1999年10月に柏キャンパスに隣接する東葛テクノプラザで、100名を越える全国の研究者を迎えて開かれた。私がこの研究会を特に記憶に留めているのは、辛さんが、後に大成功を収めることになったレーザー光電子分光の萌芽的な研究状況と将来展望を、大勢の聴衆の前で初めて講演したからである。辛さんの講演には、私も会場の参加者も強い感銘を受けた。主旨は概ね、「現在行われている実験室系の光電子分光にも、放射光を用いた光電子分光にも、分解能の限界値がほぼ明らかになってきた。その限界を大幅に乗り越える夢を実現する手段がレーザー光電子分光である。レーザー光電子分光はまだ予備実験段階であるが、物性研では着実な成果が得られていて、近い将来に成功する可能性がある。実現した暁には、これまで解明することの出来なかった電氣的、磁氣的、超伝導的秩序状態における電子状態の直接観察ができるだろう。」といったものであったと記憶する。そこには夢の大きさと、それが実現するかも知れないという予感のような、説得力が感じられた。勿論、そんな凄いことが容易に実現する筈がないという冷静な判断を誰もが予めもっていたのであるが、それでもなおその夢に託してみようかという気持ちを起こさせる「何物か」があった。そしてそれは、改組した物性研の明るい将来に繋がるものであった。その「何物か」は、今になって考えれば、実際にその5年後、10年後にそれらの夢を実現させたスケールの大きな研究者だけがもつ独特の雰囲気だったように思う。

辛さんの講演は大成功であった。研究会が閉会になった後、辛さんと私は、まだ研究会の余韻を感じながら、辛さんが運転する車で柏から東京に戻った。私は新宿駅で車を降りて、電車で自宅に帰った。車が新宿に向かう途中で、辛さんは運転をしながら「定年後の就職先がまだ決まっていなかったら、**SPring-8**の理研播磨研究所に来てほしい」と提案した。その頃、辛さんは理研の主任研究員を兼任していて、**SPring-8**に理研のビームラインを建設するプロジェクトのリーダーをしていた。そして、そのプロジェクトでは、ビームライン建設

や物性実験のチームの他に、近い将来、理論チームを作る予定なので、定年後は私にそれを担当してほしいということであった。

私は 2003 年に定年退官した。しかし、理研の辛さんのプロジェクトチームの中に、理論チームは実現しなかった。もう一步のところまでいったと聞いたが、認可には至らなかった。私は、結局、理研播磨研究所の辛さんのグループと KEK のフォトンファクトリーの両部局の客員研究員となった。今になって考えると、この客員研究員になったことが私に 2 つの幸運をもたらしてくれた。正規の研究員に比べて客員研究員には明確な義務がなく、気楽でもあり自由でもあった。ただ、気楽さが過剰になると研究に対するモチベーションを維持するのが難しくなる。そこで、私はモチベーションの低下を防ぐために、私自身に「約 3 年毎に研究成果の Activity Report を印刷・製本して友人たちに配布する」という義務を課した。Activity Report は A4 判で、だいたい 150 から 200 頁のものと決めていた。定年以後今日まで、私は Activity Report を作り続けていて、既に 7 冊を数え、これによって今でもモチベーションの維持をすることができている。これが第一の幸運である。第二の幸運は、研究内容が自由になったことにより、研究テーマを物理学からもっと広い科学、哲学、宗教、心理学、芸術などに徐々に拡大できたことである。Activity Report が 4 冊目を超えたところで、私は客員研究員を辞し、物理学の研究を停止したが、その後は広い方のテーマに向けて思索の意欲をますます高め、Activity Report を作り続けている。何才になっても、意欲的にさまざまな思索を継続できることは大変幸運なことで、私は、そのきっかけとなる客員研究員を世話して下さった辛さんと KEK の小出さんや那須さんに心から感謝している。

研究関係の話が続いたので、ここで気分を切り替えてテニスの話をしよう。辛さんも私もテニスに興味である。辛さんは恵まれた体力を生かしたパワーテニスが売り物であったが、私はパワーよりもテクニックを重視していた。辛さんとはいろんな場所で一緒にテニスを楽しんだが、一番記憶に残っているのは随分以前に田無キャンパスのコートでテニスをした時のことである。その頃は、まだ田無に東大核研があり、そこに物性研の SOR リングが稼働していた。テニスの参加者は、辛さんと私の他に尾嶋さん夫妻、それに核研の人が何人かいた。ペアを組み替えて何回かダブルスゲームを楽しんだが、今でも覚えているのは辛さんと私がペアを組んで尾嶋さん夫妻と対戦したゲームである。ゲームは一進一退の接戦で、遂にタイブレークに突入し、先にわが軍はマッチポイントを握られてしまった。せつかくの接戦もここまでかと思ったが、それでも粘り続く戦ったお陰か、あるいは勝利の女神がたまたま味方しただけのことか、われわれはマッチポイントを凌ぎ、その余勢を駆って逆転勝利を収めることができた。

私は、客員研究員を辞した後も、柏の物性研の辛さんの部屋を時々訪れて、昼食を共にしながら雑談することがあった。私自身が柏で研究生生活を送ったのは定年前の 3 年間だけであったが、その時にわれわれ理論グループの秘書の一人であった新榮さんが、その後は辛さんの秘書となっていた。これも何かの巡り合わせだったのだろう。辛さんは「新榮さんはよ

く気がついて、大変有能だ」と褒めていた。理論研究室の秘書の仕事は単調なものに限られているが、辛研究室のように大規模な装置を扱う実験研究室では、もっと重要な役割があった働き甲斐があったのだらうと思う。辛さんが特別教授に就いた後も、新榮さんが秘書をしていた。新型コロナ感染の影響もあって、私が柏の特別教授室を訪問したのは、2021年の1月、ただ一度きりであった。この日、辛さんに会うと、彼は足を引きずって大層痛そうにしていた。前日に家で転倒して痛めたということだった。それでも本人が大丈夫だと言うので、私の車で近くのレストランまで行き、しっかりと食事をして談笑した。ところが、私が帰った後、病院で診てもらおうと骨折をしていたとのことであった。私は悪いことをしたと反省した。今回、肝臓の重い病気に気づかずに、ぎりぎりまで辛さんと接触していた人たちも一様に「悪いことをした」と思っていることだらう。辛さんの人柄が偲ばれる。

辛さんの思い出を辿れば、改めて、私はよき友人をもって幸運であったと思う。その友人を失ったことは、この世の無常とは言え、誠に残念である。この上は、衷心より辛さんのご冥福をお祈りしたい。ご苦労さま、安らかに眠りください。