

小田先生の退官にあたって

西 村 純*

今年の 1 月、小田先生が長年研究をはげんでこられた宇宙科学研究所を退官された。最終の 4 年間は宇宙研の所長として日夜超人的ともいえる御活躍をなされ、この間宇宙研は国際的にも宇宙科学研究の最も重要な機関として認識されるようになってきた。小田前所長の大きな功績である。このような時期に、幾多のすぐれた諸先輩が、そしてまた小田さんが退官されたことは、次の世代にある我々にとって、大きな穴のあいたようなさびしさをかくすことはできない。小田さんは 4 月から理研の理事長に就任され、まえにもましてお元気に御活躍の様子を拝見し、その新たな発展を私達は期待してやまない。

ふりかえてみると、小田さんと私の交遊はもうすでに 40 年近くになろうとしている。はじめにお会いしたのは昭和 25 年の頃、小田さんは大阪市大の渡瀬研究室の中心として宇宙線の研究をはじめられたころであった。私は理研の仁科研究室から神戸大学の物理教室に移った頃である。

大阪と神戸は場所的に近いこともあって、神戸大の皆川研究室と大阪市大の渡瀬研究室との交流は盛んであった。

新制大学として大阪市立大学が生まれ、理工学部が新設されたのはその 1~2 年前のことである。ともかく当時の市大は熱気にあふれていた。理論の研究室は先年文化勲章をもらわれた南部(陽一郎)さん、早川(幸男)さん、山口(嘉夫)さん(前原子核研究所所長)、西島(和彦)さん(京大、基礎物理研究所長)、に中野(董夫)さんとそうそうたる顔振れであった。後にノーベル賞をもらったゲルマン博士達とは独立に素粒子理論の基礎となるストレンジネスの概念を西島さんと中野さんが提唱したのもこの時期である。

渡瀬研究室には小田さん、小塩(高文)さん、尾崎(誠之助)さん、三宅(三郎)さん(元宇宙線研所長)、菅(浩一)さん、福井(崇時)さん、北村(崇)さん、それに天文ではおなじみの高倉(達雄)さんなどや数名の研究者がたむろして宇宙線の研究にとりこんでいた。

小田さんが宇宙線の研究にとりかかれたのは大学院卒業後すぐというわけではない。戦時中大学院学生であった小田さんは、渡瀬先生の指導のもとにマグネトロンの実験的研究にはげんでおられた。戦争がおわるとこの経験を生かして、高倉さんと一緒に太陽電波の研究にと

りこんでおられる。我が国で最初の(国際的にもかなり早い時期での)太陽電波望遠鏡はこうして大阪市大の屋上に完成した。

この電波望遠鏡の写真は、小田さんと高倉さんとともに先年天文月報の表紙をかざったことがあるので、ご記憶の方も多いかもしれない。はじめて自分の意思でとりこんだテーマが太陽電波望遠鏡であったというのは、その後、小田さんの興味をもたれた研究対象を見ると、まことに象徴的な事柄のように見える。それは宇宙に対する果しない魅力にとりつかれたこと、そして新しい分野を切りひらいて行こうとする意欲である。現在宇宙研が国際的にさきがけて実現したいと計画している、人工衛星軌道上の大型電波望遠鏡(スペース VLBI)も、小田さんのプロモーションによる所は大きい。

話をもとにもどして、小田さん達が宇宙線の研究をはじめられた頃、乗鞍山上には通称市大の小屋と呼ばれる観測室があった。やがて発展する高エネルギー加速器がその緒につこうとしていた時代、宇宙線の研究は素粒子研究の最先端の分野であった。そして朝日新聞の寄付による実験室が、ついで昭和 28 年には共同利用研究所として東京大学宇宙線観測所が乗鞍山上に完成している。

渡瀬研究室ではこれらの高山での宇宙線研究の他に、地下深く貫通するミュー中間子に興味の焦点をむけていた。焼津にある列車のトンネルの廃坑の中でいわゆる地下の実験をはじめている。小田さんはこの地下実験の旗頭であった。私がお会いして親しく話をするようになったのはその頃であった。戦争直後にはめづらしい、一見してスマートな感じの青年科学者であった。焼津は大きな漁港として有名な所、多くの遠洋漁業の船が入り出す。街の飲屋に皆んなで出かけると、小田さんは「大型漁船の無線通信士」と間違えられたそうである。「インテリ風に見えたのかな……」と当人は笑っておられたが、たしかにそのような雰囲気を感じさせる風貌であった。この頃の日本の宇宙線の実験的研究は無我夢中という表現が適切かもしれない。経済状態が悪く、材料はとぼしく、経験不足の所をただただ若さと努力で野山を走りまわりそれをカバーしていた感じが多い。いくつかのすぐれた研究も出たが無駄骨に終わったものも多い。しかしこれは小田さんにとってもその後発展した我が国の学問の基盤を築いた大切な時代であったのであろう。

昭和 28 年になると早川さんのすすめで、小田さんは MIT の Rossi 教授の研究室で空気シャワーの研究にと

* 宇宙科学研究所 Jun Nishimura:

りくむことになった。当時日本とアメリカの格差は現在ではとても考えられない程のものであった。日本からアメリカに研究に出ることの出来る人もごくわずかであった。そのすこし前プリンストン高等研究所に招待された朝永（振一郎）先生から皆んなの所に手紙がきて、「まるで天国に島流しになったみたいです。懐を心配しないでお酒が飲めるのが有難い……」と書いてあったが、それが何のこだわりもなく別世界のアメリカの豊かさを思わせてくれるような時代であった。

神戸大学の理論の武田（暁）さん（元原子核研究所長、東北大学名誉教授）も同じ船でアメリカに出かけることになった。神戸港の埠頭に横づけになったプレジデントクリーブランド号には多くの人が見送りにきていた。見ると2等以上はほとんどが外国人、武田さんはむさくるしいかいと棚のような3等の客室であった。2等と3等は画然と区別されお互いに行き来出来ないようになっていた。

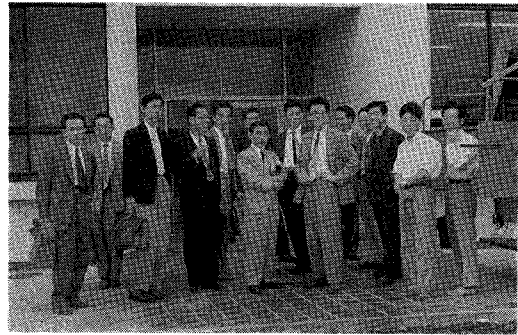
所が小田さんは2等船室であった。ちゃんとした背広を着て、さっそうと2等甲板にあらわれた。映画のひとこまにあるちょっとした俳優さんを思わせる姿であった。やがて船は大きな汽笛とともに、いくつかの別れのテーブルを引きちがりながら出港して行った。

それからしばらくたって、船上の生活やアメリカでの生活の様子が、こどもも武田さんや小田さんから送られてきた。それによると無理をして2等に乗った小田さんはアメリカに着いてからしばらくの間は勝手元不如意で困ったらしい。一方武田さんの方は、困っている日本の友人にお金を貸してあげたりしていたらしい。

MIT の Rossi 教授の研究室は世界的に最先端を行く宇宙線研究を行っていた。自然界で最もエネルギーの高い現象とその発生の宇宙物理学的意義をさぐるというので空気シャワーと呼ばれる現象にとりくみはじめていた。

10^{15} eV をこすような宇宙線が大気中にとびこむと、空気の原子核と衝突して中間子を発生し、次々に増殖して何十万ケ以上の粒子群として地上数百メートルの範囲にいちどきに降りそそぐ。これが空気シャワーと呼ばれるものである。これを検出するために大型の検出器を数百メートルの範囲に配置して、同時にいくつかの検出器に入射する粒子をとらえて、空気シャワーの到来を知ることができる。小田さんはこの装置の建設と研究にあたられ、アメリカでの最新の実験技術の勉強とともにその発展に寄与しておられた。

2年ほどして帰ってこられると、丁度それは新しく出来る原子核研究所の中に宇宙線部をどの様に作るかという議論がはじまる時であった。おおむねのコンセンサスとして空気シャワーの研究と原子核乾板の研究に重点を



原子核研究所発足のころ。（昭和31年頃）
（小田さんの MIT の友人ジョージ クラークが訪日したとき撮った）

左から 小田 稔、俣野恒夫、田中靖郎、菅 浩一、宮崎友喜雄、前田嘉一、？、関戸弥太郎、鎌田甲一、西村純、三浦 功、近藤一郎、中村宜夫、川崎信一

おいてはということであった。やがて原子核研究所が設立され、小田さんは空気シャワー部の責任者としてこの装置の建設と研究にあたることになった。私は原子核乾板の研究室の責任者となったので、この時以来現在までの長い間、小田さんとは同じ研究所に勤めることとなり、付き合いもそれにつれて段々深まって行くことになった。

原子核研究所の空気シャワー装置は、国際的に見ても当時の最先端の技術と独創性を十分に生かしたものであった。大型のプラスチックシンチレーター、大型のチェレンコフ計数管をくみ合せ、到来粒子密度を調べ速いタイミング回路を組合せてシャワーの到来方向を測定する。後に福井、宮本（重徳）さん達が開発したスパークチェンバーを配置したこの装置は、世界的に見てもはじめての組織的な且つ近代的な宇宙線観測器で、その後この種の装置の模範となったものである。わずか、一週間ばかりの運転で、それまで世界中で得られたすべてのデータに匹敵する程の成果が得られ、日本のこの方面の研究を世界のトップレベルに押し上げることになった。小田さんの組織力と指導性に負う所が大きかったことはいうまでもない。

この間、空気シャワー研究のかたわら、自ら屋久島に渡って古い杉を採取し、その年輪から宇宙線の長期的な変動を調べる研究も行っておられた。宇宙に対する興味のはけ口をここにもとめられたのかもしれない。

この頃 MIT の Rossi の研究室では空気シャワーの研究のかたわら、新しい宇宙物理の分野を開くことを目指していた。同じ様な指向をもつ早川さんもたびたび加わって検討を行っていた。1つはガンマ線で1つはX線である。ガンマ線発生の機構は割合に素性がはっきりしているので、どの程度のガンマ線が到来しそうかという推定は比較的簡単であった。ただその量は極めてすくな

く、結局宇宙からのガンマ線が検出されたのは、昭和40年代に入ってからのこと、人工衛星の観測によって初めて可能になった。

X線についても予想は悲観的であった。そのころすでに太陽フレアにともなってX線が発生することは知られていたが、同じ様なことが他の星でおこるとしても距離が遠くて、その検出はむつかしい。唯一、面白そうなのは太陽フレアにともなって発生した粒子やX線が月にあたって、月面の物質を励起して出る蛍光X線であった。これは現在月面物質のリモートセンシングとして月周囲の衛星で探査する一つ的手段と考えられているが、地球近傍で観測するにはその強度はあまりにも小さすぎる。理論的な予想は以上のように悲観的であったが、すぐれた物理学者である Rossi は「自然にはまだ我々の知らないことが多い。ともかく観測して見るべきである。」と研究者達をあげました。結局 Rossi と AS & E (American Science and Engineering) の Giacconi のグループはロケットにガイガー計数管をとりつけて打上げた。昭和37年のことである。予想はまったくはずれて、銀河の中心方向から強いX線が到来することが観測された。これが後にさそり座 X-1 と呼ばれる X線星の発見である。X線天文学の幕明けである。それ以来 MIT および AS & E のグループはX線星の研究に集中し、X線天文学の最先端を走るようになった。

さそり座 X-1 の発見にともない、Rossi は前に空気シャワーの建設にあたって信用のあった小田さんを招き、X線の研究グループを強化することにした。さそり座 X線星の発見と同時に、どうしてこの様に強いX線が発生するのかという事は当然大きな問題となった。そのためには他にもX線星があるのか、X線星の拡がり(大きさ)、X線星の位置の精密測定が実験研究の目標として浮かび上ってくる。当時X線星の探索にはもっぱら金属板を平行にならべたスラツコリメータが使われていた。位置の精度を上げようとすると、金属板の間隔をせばめる。視野が狭くなり目標とするX線星のX線を掴まえることがむつかしくなる。小田さんが MIT に移られてしばらくたってから、スダレ状のコリメータを使ってはどうかと気付かれた。金属の線を等間隔に平行にならべて、スダレ状に金属の太さと同じスキマをあけておく、このスダレを二枚はなしてスダレ越しに天空を見ると隙間の所だけ星が見えるという考えである。スダレコリメータを通してX線星を観測すると、隙間の所だけX線が入射する。若しX線星が拡がっていて隙間の大きさより広ければ、スダレコリメータが動いてもX線の強度はかわらない。X線星が点状に小さければ、隙間にあたる位置の時だけX線が入射するので、三角波のようにX線強度が変わることになる。X線星の大きさが中間的な時

は、なまった形の三角波が観測され、この形からX線星の拡がりを推定することが出来る。スラツコリメータとくらべて大きな利点は、X線を観測できる隙間がいくつもあるので、隙間をせばめて精度を上げて視野が充分に広くとれる点である。

スダレの層が3層、4層とふえると、隙間は1つとび、3つとびとなり、X線星がどの隙間を通ってきたかわかりやすくなる。小田さんが自らの考案になるスダレコリメータをエアロビークロケットに乗せて打上げたのは昭和41年のことである。目標は全天で一番明るいさそり座 X-1 であった。この実験は見事成功し、さそり座 X線星はほとんど拡がりがないこと、そしてその天球上の位置を1分角でとらえることができた。

つづいて日本とアメリカにおいてこの1分角の中で光学望遠鏡による探索が行なわれ、きわだって青白い星が見付かった。これがさそり座 X線星の光学的対象となる星であった。このX線星の光学的同定の意義は大きい。この発見を通してX線と光の天文学は初めて連繋し、X線星の本性を明らかにする手掛かりを得て、X線が天文学としての地歩を築いてその後の急速な発展をうながすこととなったからである。

小田さんが新しく出来ることになった宇宙航空研究所に出来ないかとさそわれたのはこの頃のことである。小田さん自身研究環境のとのつた MIT にとどまるべきか、それとも帰国して、日本の宇宙科学研究のこれからの発展に尽くすべきか大いにまよわれたらしい。多くの諸先輩、友人に相談されたらしい。私も相談をうけて、「是非宇宙研にこられるよう」とおすすめた。それは日本の宇宙科学の将来の発展にとって小田さんは不可欠な人物の一人だと考えたからである。もっとも、この頃私にも宇宙研にこないかという話があり、小田さんが帰ってこれたら頼もしい先輩が一人ふえるという気持ちもあったことは確かである。

日本のはじめての人工衛星「おおすみ」が成功したのはそれから数年後の昭和55年のことである。着任直後は旧航研の27号館にたむろして、果して日本の宇宙科学が国際的水準に達することが出来るだろうかと話合っていたことを思い出す。

この間、国内では小田さんを中心として、また国外でもスダレコリメータの技術は大いに発展した。コリメータを巧妙に使うことによって天体のX線像や位置を精密にきめる方法が考え出されて、世界各国で使われるようになった。勿論日本では小田さんを中心にいくつかの独創的な研究が行なわれたことはいうまでもない。二、三の例をあげると、気球観測による「白鳥座X線源の位置確定」、カリフォルニア大学との協同研究による「カニ星雲の硬X線像」、第4号科学衛星「はくちょう」による

X線バーストの研究, 第7号科学衛星「ひのとり」による太陽フレア時における硬X線像の観測等々である。このうち「白鳥座X線星の位置確定」は昭和42年から4年間にわたって気球によって行なわれたが, 回を重さねるごとに精度をあげ, 最終的には10分角の精度でその位置をきめることができた。丁度MITのグループが中心となったX線科学衛星「ウフル」が打上げられた時期で双方ともほぼ同じ位置にほぼ同じ精度の答が得られた。やがて, オランダにある大型電波望遠鏡がこの付近にわずか電波を出す星をとらえ, 極めて高い精度の位置確定が出来て, 光学的な同定が可能となった。光学的な観測データからX線を出している星の質量は太陽の6倍以上であることも明らかになった。これよりすこし前, 小田さんは白鳥座のX線星のX線強度の短時間変動が激しいことから, それがブラックホールではないかとも示唆していた。星の理論によれば星の燃料がきれて終末をむかえて, 中性子星になるのは太陽質量の約2倍までだとされている。これ以上重い星は重力に抗しきれず更に潰れてブラックホールになるとされている。こうして白鳥座のX線星はブラックホールの最有力候補と考えられるようになった。

更に数多くのX線天文学における小田さんの研究は井上さんの別稿に詳しいと思うのでここでは触れないことにしたい。

昭和59年の1月, 小田さんは森所長のあとをついで新しく発足した宇宙科学研究所の2代目の所長に選ばれた。研究所発足間もない困難な時期であったが, 時あたかもハレー探査機を送り出す最終準備の段階であった。ハレー探査機はソ連が2機, ヨーロッパが1機, それに日本が2機, アメリカは既に打上げているISEE-3の軌道をかえてハレーに向かわせるというものであった。当然国際協力が必要で, このため担当機関の会議が何回も行なわれた。これほど多国間にわたる国際協力はこれまでにないことで, このため会議は難行したが, 小田さんは終始まとめ役として調整にあたり, この国際協力体制, IACG (Inter Agency of Consultating Group), の組織の成立に大きな功績をのこされた。昭和62年にフォン・カルマン賞やソ連のツィオルフスキー賞を授賞されたのもこの時の功績が評価されたのであろう。

日本としてはじめての惑星探査機「さきがけ」「すいせい」は完全な形で成功し, ハレー彗星の回転や, 彗星のまわりの磁場変動, プラズマの様子など数々の成果が上った。

つづいて昭和62年のX線科学衛星「ぎんが」の打上げ。折よくマゼラン星雲での超新星の爆発もあって, 日本の宇宙科学研究の国際的評価は極めて高いものとなった。宇宙科学研究所が国際的に最も重要な研究所の一つ

として認識されるようになったのは小田所長の時代である。勿論これ, は諸先輩の幾多の努力と関係研究者の総力を上げての結果であるが, これを組織し, また将来にむけて国際的な計画へと展開して行かれた小田さんの功績は大きい。

この数年にわたる日本の宇宙科学の発展については, 諸外国も色々と分析を試み, 日本を模範にすべきだという意見も多い。廿数年前27号館の建物の中で, 日本の宇宙科学の将来をとともに憂えた頃と全く情勢はかわってきた。

小田さんは日本の宇宙科学を進展させることが出来たのは小型ではあるがよく練られた計画の下に平均一年に一機の頻度で衛星を打上げてきたことだと分析している。宇宙科学の中にあるいくつかの分野で, 各分野に数年に1機の衛星を打上げるとは, その分野での知的継続性を保つ上で極めて重要であると指摘している。逆に知的継続性を重く見れば, この頻度は重要である。大艦巨砲主義になって停滞を余儀なくされたアメリカにおいて, またヨーロッパ, ソ連においてこの意見に首肯する人も多い。

21世紀にむけてこれからの我が国の宇宙科学の将来計画ではこの分析と路線の上に議論され, 今後実現をはかって行こうとしている。

この4月から小田さんは理研の理事長になられたが, 「スダレコリメータ」や「X線天文学」の発展に示された卓越した独創力と学識, そして広い国際的な視野と識見をもって更に我が国の学術の進歩に貢献されることを期待してやまない。

