

ミューラー博士の思い出 — 高温超伝導体がブームとなった頃

筑波大学名誉教授 うえ植 ひろ寛 もと素

【経歴】

1942年：東京で生まれる
1966年：通産省電気試験所（現産業技術総合研究所）
1979年：筑波大学物理工学系 数理物質科学研究科
2006年：筑波大学名誉教授

はじめに

科学の街、つくばではノーベル賞受賞者が生まれ、また多くの研究者はノーベル賞の女神がもしかしたら、自分にも微笑むかと思ひながら、日々の研究を進めているに違いありません。海外からノーベル賞受賞者がつくばを訪れることもあります。高温超伝導体の発見で共同研究者のベッドノルツ博士とともに、1987年のノーベル物理学賞に輝いたスイス人アレックス・ミューラー博士がつくばを訪れたときに、私は研究所を案内しました。

1. ヨーロッパの学会で

その3年前、1984年に私はベルリンの壁が倒れる前の西ドイツ、シュツットガルトにある、マックスプランク研究所に滞在していました。4月だったかと記憶しますが、強誘電体に関する研究会がスイスのローザンヌで開催されることになり、同室のドイツ人研究者とともに出かけました。研究会は30人ほどの集まりで活発な討議が行われました。ミューラー博士は構造相転移の臨界現象の研究で素晴らしい成果を出していました。そのせいもあったのでしょう、研究会の議論を主導していたのはミューラー博士でした。ノーベル賞の受賞前でしたが、すでに大家であったのです。

研究会が終わると宿泊所が世話人から発表されました。なんと私はミューラー博士と同じホテルに割り当てられたのです。米国の研究者も同じホ

テルに当てられ、ヨーロッパ以外からの参加者とミューラー博士を同宿させたのでしょ。夕食会が開かれ、お酒も入って歓談しました。ミューラー博士は明日の朝食も一緒にしようと言ってくれ、私は断るわけにもいかず約束しました。

実は、私の先輩の作道恒太郎先生、鶴木博海両先生が同じ研究物質を同じ実験手法で研究し、ミューラー博士の臨界現象研究の基礎となる発見をしていました。このような大変丁寧な扱いを私にしてくれたのは、そのせいだったのだらうと思います。

さて、翌朝に起きてみると、なんと約束の時間を過ぎていました。慌てて身づくろいをして、ミューラー博士とベッドノルツ博士が待つ場所へ馳せ参じましたが、お二人とも食事には手を付けぬまま、無言で待っておられました。非礼を詫び許してもらいましたが、食事はのどを通らず、レマン湖の素晴らしい眺めも、かすんでしまったのでした。

2. 筑波大学

私は絶縁体である強誘電体を超伝導体にすることを夢見て、1970年代から研究をすすめていました。在外研究を終えて1985年に筑波大学に戻り、研究室の若い学生諸君とともに再びこの問題と取り組みました。強い磁場を単結晶試料に印加し、極低温で電気抵抗を測ると抵抗が磁場の強さ

とともに振動するようになります。この量子振動現象を解析すると、結晶内を移動する電子の振る舞いが見えてくるのです。

また、レーザーラマン分光も使用して研究しました。学問が進歩すると楽な研究は無くなっていくのですが、これらの実験研究も大変な労力を要するものでした。

この研究は国際会議で発表され、議事録に記載されましたが、自信作だったのに長く注目される事はなく、2013年になってから二次元電気伝導に関連して28年ぶりに注目されました。物理の分野ではこんなことは珍しい展開です。

3. 高温超伝導

ミューラー博士とベッドノルツ博士の高温超伝導体の研究は1983年ごろから始めていたといえます。ヤーンテラーポラロンという結晶格子を強く歪ませながら移動する電子を実現するように意図して、得意の酸化物を中心に物質を探索したとノーベル賞講演で述べています。

銅とランタンの酸化物にたどり着いたのが1986年で、ランタンをバリウムに部分置換して、超伝導転移温度が当時の最高の記録の23K(-250℃)を上回る35K(-238℃)という高温超伝導をみだしたのです。ニュースは世界中を飛び回り、世界中の学者が争って新超伝導体を探索し、現在は150K(-123℃)を超えて超伝導となる物質が見出されています。

ところで、ヤーンテラーポラロン説は高温超伝導発見のガイド役でしたが、本当の超伝導発生機構であるとは信じられず、だれもが納得する説明は今なお得られていません。

しかし、高温超伝導体発見のガイド役を果たしたのは確かです。ヨーロッパから西回りの航路をとれば、より近い航路でインドに到達できるといふ、後世から見れば誤っていたコロンブスの信念

が、新大陸発見をもたらしたのと類似しています。

4. 京都からつくばへ

1987年のノーベル賞発表前の夏に京都で開かれた国際会議に、ミューラー博士は招かれて高温超伝導の講演をしました。その帰路、作道先生に会うついでに、つくばの研究所を訪られました。作道先生とは研究上のライバルであったのに、お二人はとても仲良く親しげにしておられました。旅の案内役となった私は、ミューラー博士の人柄のいくつかを知ることになりました。

この年、博士は60歳、学会中は鴨川の土手を毎朝ジョギングしておられました。随分とご壮健ですねという、私は体が生来弱いので、鍛えているということでした。旅の出費は丁寧に手帳に書き込んでおられました。新幹線に乗ると曇り空のせいで富士山の眺望が得られず残念でしたが、さすがはスイス人、山の機嫌は気まぐれであるのをよく知っておられました。

つくばに着くと研究所巡りをしました。私の研究室でも酸化物超伝導を議論しましたが、研究上のヒントを述べたあと、君がこの方針で仮に成功したならば、論文の謝辞にミューラー博士の名を書くことを忘れてはならないと言われました。サイエンスの競争社会では、このぐらいの自己主張は当たり前なのでしょう。ほかの研究所でも世紀の発見をした科学者は大歓迎を受けました。例外もありました。高温超伝導体の結晶構造はミューラー博士の研究もあって発表されていましたが、不明なところも多く結論は出ていなかったのです。そこを鋭く指摘し議論を挑む研究者がいたのです。ミューラー博士は驚く風もなく、この研究所は他とは違っているねと静かに語っておられました。

以上は今から、もう30年も前の思い出です。

■この「つくばのシニア人材紹介コーナー」は、つくば市が2008年度から推進している「つくば市OB人材活動支援事業」に登録されている研究者・教育者の方々より寄稿を受けて作成しています。現役を一旦引退されてもいつまでも社会発展の牽引力となって活躍をされている方々の研究実績や業務経験の一端をご紹介させていただくものです。