

## 大谷俊介君を悼む

村田 好正

大谷君は東大、電通大を含めた村田研関係者の集まりで、いつも村田研のゼロ回生ですと自己紹介をしていた。彼は私が1966年10月1日に学習院大理学部化学に着任した時、理学部化学科の4年生で、卒研は物理化学の吉田研に所属し、実験は理研の深田研でしていた。そして翌年4月から私の研究室の副手(国立大の教務職員に相当)、その翌年4月から私の研究室の大学院生になりました。一方、私は学習院大に着任して、東大時代の研究テーマである「気体の電子回折による分子構造の研究」からはすっかり足を洗い、学習院大に着任してから考えたことですが、それとは全く無関係な「固体の表面物性の研究」を始めることに決めました[1]。しかも私は固体物理に関する教育を受けたこともなく、全くの門外漢でした。さらに単結晶表面の研究は世界的に黎明期で、わが国では研究が始まっていないに近い状況でした。

大谷君に接した最初は、私が10月という年度半ばに着任したため、講義の義務はなく、物化研を中心とした4年生を相手の非公式な輪講だけを担当した。そこではEyring, et al. のQuantum Chemistryをテキストにした。一方、大谷君については、サッカーに一生懸命で勉強にはあまり身が入らず、大学院への推薦はしてもらえなかったとのことでしたが、この輪講では非常に積極的で、良いセンスを発揮していました。また翌年からの吉田・村田研の輪講はKittelのIntroduction to Solid State Physicsを、大学院の講義は輪講形式にしてPinesのElementary Excitations in Solidsを採用した。そこでは大谷君がリーダー振りを発揮した。これらは学部時代にサッカーに熱中していたそのよい面が現れたのであろう。これは私が受けた東大の3,4年生の講義、特に物理化学関連の講義がくだらないので、勉強に身が入らなかったことと通じるところがあると感じた。そのため私が教育、研究方針とし

て目指そうと思うものをぶつけ甲斐があると思った。余談ですが、学習院とは距離が近い早稲田大学理工学部応用物理、物理の市ノ川研、大槻研と研究の交流だけではなく、しばしばサッカーの試合を学習院大のグラウンドでした。

一方、実験面からは、私は大学院の博士課程の大部分を名古屋に下宿して、名大理学部金工室に入り浸って技官の高橋重敏さんに教わりながら、測定精度の向上を目指した気体の電子線回折装置を作ることに励み、実験屋としての腕力を身に付けることができた。その経験を活かして、わが国では全く新しい研究分野である固体の表面物性の研究を始めた。ただそれまでは高真空の装置であり、これからは超高真空下での実験という点で、大きな違いがあった。そのためいろいろと失敗をしたが、これらの失敗は大谷君の将来にとって、実験屋としての大きな糧になったようである。これも余談になるが、名大の金工室で国産品が出来たばかりのアルゴン溶接機を使用する機会に恵まれ、これはステンレス鋼を用いた機械加工には必須であるので、なけなしの村田研の研究費ですぐに購入し、学習院大の工作室に設置したが、購入した当初には、大谷君ら若い連中に、お金もないのになんであんなものを買うのかと笑われたようだ。

研究としては、ソープションポンプとイオンポンプを排気系とする、日本真空の試作品とでもいえる超高真空装置と、ゼロからの測定系の装置作りを始めた。まず電子のエネルギー分析器を設計し、理学部の工作工場で作ってもらった。表面物性研究の手始めとして、それを用いて自由電子系の金属であるアルミニウムのある厚さの酸化膜で覆われた表面プラズモンの分散関係から、アルミニウム蒸着膜の初期酸化での酸化膜厚の時間変化を得た。これはCabrera-Mottの逆対数則(これは大谷君が見つけた)が成立することを確かめた最初の実験になった[2]([1]の3.1節)。

ただしこの実験をするときは翌年度の私学助成が当たるはずとして、私が着任した年に上述の超高真空装置を発注したが、測定系は全く未定であったため、近い将来にステンレス鋼製に変えられるようにしたガラスベルジャーの真空槽であった。そのため上記の実験は酸素ガスではなく、残留気体の水分子による初期酸化であった。

次の段階で、酸化膜形成の逆対数則になる直前の初期過程である酸素原子の吸着から酸化物単原子層形成を調べるために、ニッケル単結晶を自作し、その清浄表面から酸素吸着、酸化物の単原子膜を生成するまでの過程を、電子状態の変化として低速電子のエネルギー損失スペクトルで観測し、酸化膜形成の初期過程を明らかにすることができた[3]。当時はまだ金属単結晶は市販されていなかったこと、アルミニウムより容易に単結晶が作れ、清浄表面も作り易いと思ひ、またアルミニウムの酸化膜と同様に不導体酸化膜ができるニッケルを採用した。またこれらで苦勞しているうちに科研費が貰え、ガラスのベルジャーをステンレス鋼製に変えることができたが、ここではガラス窓にトラブルが生じた。また単結晶を作製する際の原料金属の選択での失敗、結晶表面の清浄化は当時すでに米国ではイオン銃が市販されていたが、それを購入したり、電源だけを自作するのにも研究費がないので、化学的方法での清浄表面作製を試行錯誤しながら成功させた([1]の 3.2 節)。これらの実験では大谷君の後輩の寺田啓子さんという良き共同研究者を得た。しかし彼女は修士課程終了後は東大生産研の辻・岡野研で研究者として活躍していたが、残念ながら若くして癌で亡くなった。

電子のエネルギー分析器の製作、科研費の共同研究などを通して、上智大の鈴木洋先生にはいろいろと教わり、議論する機会にも恵まれ、また京和真空の高松源治さんを紹介していただくなど、大変お世話になった。このことがきっかけで、大谷君は名大プラズマ研究所の客員部門の助手に採用されたが、これは大変な幸運であった。

私としては、学習院大に移る前の東大時代に、名大理の金工室で実験屋としての腕力を身に付けることができた経験、研究者を育てる教育など

への不平、不満による指導教授への批判を通して得た、私なりの教育、研究に対するあり方を、研究室の“ゼロ回生”である大谷君にぶつけた。すなわち独創的な研究をすることの大切さ、それをするにはそれに見合う装置作りから始めなければならないことである。彼はそれを正面から受け止め、後に EBIT, NICE, TokyoEBIT などの素晴らしい実験装置を開発し、多価イオン原子物理学を発展させてきたことで、私は自分の教育理念に対する誇りと、それを彼が実践してくれたことへの感謝の気持ちで一杯である。

安らかにお眠りください。

#### 参考文献

- [1] Y. Murata, Chem. Rec. **15**, 557 (2015).
- [2] Y. Murata and S. Ohtani, J. Vac. Sci. Technol. **9**, 789 (1972).
- [3] S. Ohtani, K. Terada, and Y. Murata, Phys. Rev. Lett. **32**, 415 (1974).