

## 読者投稿欄

## Ugo Fano 追悼

佐々木 泰三 (JASRI-SPRing-8)

シカゴ大学名誉教授、理論物理学者 Ugo Fano は2001年2月13日、88歳で惜しまれつつこの世を去った。Fano は放射と物質の相互作用全般にわたって数多くの理論的貢献をしたことで世界的に知られる物理学者で、彼の名を冠した物理現象、公式は少なくない。彼は早くから放射光の物理学や放射線研究へのインパクトを予見していて、放射光研究の推進に大きな役割を果たした。放射光の関係者が彼の名を特に強く記憶しているのは、1963年、米国 NBS (National Bureau of Standards, 現在の NIST, National Institute of Standards and Technology の前身) に在籍していた Fano が強力なリーダーシップを発揮して、ヘリウムの吸収スペクトルの電離連続帯に現れる自動電離の異常な共鳴吸収プロファイルの測定に、シンクロトロン放射を利用することを提案し、分光学者の Robert Madden らがその期待に応じて見事な実験結果を公表して<sup>1)</sup>、世界を驚かせたためである。これこそが世界の放射光利用の幕開けであった。

これに先立つ2年前、Fano はこのような現象を包括的に取り扱う Configuration Interaction の理論を完成させて Physical Review に公表しており<sup>2)</sup>、放射光で測定された He, Ne, Ar 等、希ガス連続吸収スペクトルに現れる「自動電離」の特異なプロファイルはすべてこの理論によって詳細に解析された。Fano はこの理論の検証を目指して、最初は同じく NBS の電子線実験グループに依頼して、電子線のエネルギー損失スペクトルでこのプロファイルの測定を試みたが、解像力の不足で十分な結果は得られなかった。これを見て Fano は放射光の利用を思い立ったという。幸運にもこのとき、NBS にはベータトロンを改造した小型のシンクロトロンがあり、当初の目的であった原子核実験はほぼ終了していて、光源に利用することが可能であった。この効果が観測される極紫外領域にはそれ以前に実用的な光源は存在しなかったし、現在も放射光以外には存在しない。この実験は高いフォトン・エネルギーの領域で、電子相関や終状態相互作用が直接観測にかかる特異な現象として、その効果自体の重要性とともに、放射光の有用性を見事に実証したことで、物理学、ひいてはサイエンス全般の歴史に新たな一頁を開くものとなった。

Fano がこの論文を公表したのは1961年であるが、その背景は、彼がローマ大学で Enrico Fermi の指導のもとで

研究生生活を始めた1930年代に遡る。1935年頃、ベルリンの Paschen 教授のもとで分光学的研究をしていた Beutler が、アルゴンの連続吸収帯の中に奇妙なプロファイルを持つ吸収スペクトルを見つけた<sup>3)</sup>。この報告を見た Fano は、これが励起電子の電離状態と束縛状態とが同じ固有値をとる場合に起こる終状態相互作用ではないか、と直感して、Fermi にそのアイデアを話した。Fermi は「その考えは良さそうだが、証明の必要がある」と計算を勧めた。翌日、Fermi は Fano の部屋に顔を出し、「きみの考えは正しかったよ」と言い、その後何度か理論的なアドバイスもしてくれた。数週間後に Fano は結果をまとめて論文原稿にした<sup>4)</sup>。ところが、その後機会があって Fermi 先生の部屋に行き、たまたま先生の机にあったノートを覗いてびっくり仰天した。そこには Fano が導いた結果と同じ式が書いてあったが、その頁の日付はまさに Fano がアイデアを持って先生に相談に行ったその日だったという。このエピソードは Fano 自身が後に語ったことで、大変有名になったが、近く Physics Essays に載る Fano 自身の昔話の中にもそのいきさつが書いてある。この型の共鳴プロファイルは後に「Beutler-Fano 共鳴」という名で呼ばれるようになった。ついでながら、Beutler はその後ヒトラーのユダヤ人迫害の犠牲者となって故国を追われ、英国を経てアメリカに亡命し、シカゴ大学に逃れた。そこで彼が残した凹面回折格子の結像理論は今日も分光学者の広く知るところとなっている。もう一つ余談を付け加えると、Beutler の先生の Paschen はユダヤ人の弟子を擁護したことでナチス当局の迫害を受け、研究室も教授の特権も剝奪されて、悲惨な境遇にあった、というのは当時ベルリンで Paschen と接触があった村川潔先生から聞いたことがある。云うまでもなくこの Paschen は水素原子の第三スペクトル系列の発見者その人である。

Fano の人柄や生い立ち、学問的な経歴や業績を詳細に紹介する追憶記事はすでに Nature を始め、多くの学会誌やシカゴ大学の home page などに出ており、上記の自伝もまもなく出版される。それをここで改めて再現する必要はなかろう。しかしそれらの記事の中で、私自身も初めて知ったいくつかの興味ある事実を紹介しておこう。

Ugo Fano は1912年トリノのユダヤ人の家庭に生まれ、父 Gino Fano はトリノ大学の数学教授であった。この父



の生活を楽しんだ Ugo は自然体の生き方が好きで、あけっぴろげでざっくばらんな人柄は親しみやすく、出自の高さを気取るようなところは全くなかった。シカゴ大学の同僚の Platzman 教授は毎年夏休をバリで過ごし、Maxim や Tour d'Argent の常連であった。グルメの経歴は先生のご自慢で、Ugo は専ら聞き役だったが、彼にはそういう趣味は全くなく、対抗する気もなかった。一度私が先生を名古屋のプラズマ研の研究室に招待した折、伏見の鳥料理屋に案内したことがある。名古屋コーチンの「鳥懐石」がすっかり気に入った Fano 先生、「Platzman はいつも Tour d'Argent の鴨料理の自慢をするが、名古屋コーチンがどれだけ美味いか知らないだろう。パリの鴨か、名古屋のコーチンか、勝負はついていない。今度はおれが反撃す

る番だ」と無邪気に喜んでおられた。

放射光分光光学実験に従事した研究者の我々は多年にわたって彼から多くの教えと励ましを受けた。広い視野と深い洞察、衰えを知らぬ探究心から終始大きな刺激を受けたが、闊達で飾り気のない人柄の魅力も大きかった。深い尊敬と感謝の念をこめてその業績を称え、冥福を祈る次第である。

#### 参考文献

- 1) R. P. Madden and K. Codling: Phys. Rev. Letters **10**, 516 (1963).
- 2) U. Fano: Phys. Rev. **124**, 1866 (1961).
- 3) H. Beutler: Z. Physik **93**, 177 (1935).
- 4) U. Fano: Nuovo Cimento **12**, 156 (1935).