

ユージン・ウイグナー

(財) 高度情報科学技術研究機構

顧問 能澤正雄

ユージン・ウイグナー (Eugene Wigner) は 1995 年 1 月 1 日に 92 年の生涯をとじた。私にとってウイグナーは、原子核物理学で出てくる中性子の共鳴吸収を記述する Breit-Wigner の式を作りだした人として大学で核物理学を習っているときに初めて目にした名前である。原子力の研究に従事するようになってからは、Weinberg-Wigner の本として広く知られている原子核物理学の古典 "The Physical Theory of Neutron Chain Reactors" (1958) のお世話になることとなった。共著者のワインバーグ (Weinberg) は第 2 次世界大戦中にアメリカの原爆開発のためのマンハッタン・プロジェクトでウイグナーの助手の一人として働いた人であった。その後、ワインバーグは米国のオークリッジ国立研究所の所長として 20 年ばかりを勤めた。大規模な装置を使う研究を big science と呼び多額の研究費を使う研究者の心得を説いたことでも知られる。余談であるが、筆者が日本原子力研究所で安全研究に従事していた 1980 年頃に元原研理事の西堀栄三郎氏がワインバーグ氏を連れて視察にこられた。そのときに大型再冠水実証試験装置をみたワインバーグ氏は、安全研究はこのような大型の設備でやってこそ説得力が生じるのだと言っておられたのを思い出す。

Wiegner と書けばこれはドイツ語で「揺籃作り」のことを意味している。これをハンガリー流に短くしたのが Wigner である。第 1 次世界大戦でドイツ等と共に戦ったハンガリーは敗戦を迎えて領土の割譲を余儀なくされた上に共産主義の台頭など多くの困難を抱かえていた。これらの共産主義勢力の幹部には

ユダヤ人が多かった。彼らは完全なハンガリー市民権の獲得を願い、また大土地所有者達の封建的特権の消滅を目指していた。しかし、第 1 次大戦後の混乱が過ぎ去り、共産主義勢力が弱体化するに従って以上に述べたことが反ユダヤ主義のための便利な口実として使われるようになった。これらのことがユダヤ系のフォン・カルマン (von Karman)¹⁾、シラード (Szilard)²⁾ 等のどちらかと言えば左翼的な人のみならず、ヘヴェシー (Hevesy)³⁾、テラー (Teller)⁴⁾、ウイグナー (Wigner) としてフォン・ノイマン (VonNeumann)⁵⁾ のような裕福な資本家の一族であった人達をもハンガリーを去らせることになった。

裕福なウイグナーの親はルーテル教会系のギムナジウムヘユージンを学ばせることにしている。この学校はハンガリーで最も優れた中高等学校だった。後年、ウイグナーはこの学校で教えを受けた数学の先生のことを一級下だったまだ 12 歳のフォン・ノイマン少年の数学的才能を見いだしたことで称賛されるべきであったとしている。

最高学年の 17 歳になったときウイグナーは将来の職業を何にする積もりかと父親に聞かれた。その時ウイグナーは物理学者になりたいと答えた。すると父は、ハンガリーでは職業としての物理学者の席は幾つあるのかと尋ねた。子は言った。4 つです。それでもこの数字はユージンがサバを一つ読んだものであった。つまり、3 大学に一つづつの席しかなかった。お前はこれらの 4 つのどれかを獲得できると思うのかねと父は再度尋ねた。この出来事がウイグナーに化学工学を専攻する気を起こさせたのであった。

彼は、化学工学をブダペストとベルリンで学んだ。博士号取得のための指導教官はカイザー・ウイルヘルム研究所の物理化学部門の長のミカエル・ポラーニ (Michael Polanyi) であった。ポラーニはポーランド人の血をひき、ブダペストで医学と化学を学び、化学で学位をとった人であった。後年、ウイグナーはポラーニのことを弟子を勇気づけるのに非常に優れた人であったと回想している。

ユージンの父アンソニー・ウイグナーは北ブダペストの革なめし業界では指導的立場にあった人である。1925～1926の間、ユー진은革なめし業に従事する一方当時はまだ戦後派であった学術雑誌 *Zeitschrift für Physik* を講読していた。この雑誌から彼は量子力学が発明されたことを知らされる。そこへ、ベルリンのカイザー・ウイルヘルム研究所で結晶学者 Weissenberg の助手にならないかとの誘いが掛かる。月給 136 マルクでの職であった。後に分かったところでは、この招待はユージンが世話になった先生 Polanyi の尽力によるものであった。その後、ゲッチンゲン大学のデーヴィット・ヒルベルトの助手をフォン・ノイマンの後任として勤める。このときヒルベルトは、すでにヒルベルト空間論を作り上げており、当代最高の数学者の一人に数えられていた。クーランとの共著になる「数理物理学の方法」(初版1924)も、物理数学の古典として有名である。

その後、ユージンはベルリンへ戻り教授の資格取得のため、講師としての修行期間を前述の Weissenberg の下で過ごすことになる。そこで与えられたテーマは、なぜ結晶ではその構成原子が平面や軸に関して対称性をもって並んでいるのかを考えることであった。その考察の結果は「群論とその原子のスペクトルの量子力学への応用」という本の出版となって現れる (1931)。

1933年を境にやがてナチズムの波がベルリンにも押し寄せて来ることになって、彼は

フォン・ノイマンと共にプリンストン大学の招待を受けてアメリカへ渡ることとなった。1920年の後半から1930年代にかけては分光学、原子物理、化学、分子物理、固体物理の分野の実験的事実を説明するのに量子力学が大きな成功をおさめた時期であった。ウイグナーはこの時期に60もの論文を単独か連名で執筆している。連名者の中には、フォン・ノイマン (数学者、弱冠27歳でプリンストン高級研究所教授)、ビクター・ワイスコップ (ノーベル賞受賞物理学者、CERN 所長等要職を歴任、Blatt と共著の原子核物理の専門書が有名)、フレデリック・サイツ (固体物理学者; 1965～69 米国科学アカデミー総裁)、ジョン・バーディン (物理学者、半導体の発見と超伝導の理論で2度のノーベル賞を受賞)、エドワード・テラー (水爆の父として知られる) 等の名前をみることができる。

ところで、ウイグナーはアメリカに居を構えながらも好んで故郷のハンガリーに帰っては親兄弟たちと休日を過ごしていた。そしてブダペストのオルトヴェイ・コロキウムで最近の量子力学の進歩について話すのだった。あるとき、オルトヴェイ教授がこのコロキウムにイギリスからポール・ディラックを招待した。ディラックは相対性理論の下での電子の振る舞いを記述するディラックの方程式を提出してノーベル賞を受けたことで知られるが、出無精で寡黙なことでも有名であった。翌年、珍しいことにディラックが自分からオルトヴェイ・コロキウムでいつ話をすればよいかと問い合わせを寄せたときには皆が驚いたのだった。ディラックの訪問時にはウイグナーも帰国していて、講義が終わった後ディラックとウイグナーおよび彼の二人の姉妹はバラトン湖の畔でゆっくりと休日を楽しんだのであった。ウイグナーはこの姉妹のことについて、姉のビリとは子供のころから仲がよかったが、妹のマンシィは自然体で突発的

なところがありときどき争いもしたと述べている。結局、ディラックが結婚相手に選んだのはマンシィであった。

1932年にはイギリスのチャドウィックによって中性子が発見される。これに触発されてウイグナーは彼の原子核に関する最初の論文をハンガリー語でハンガリー学士院紀要に発表する。彼はその中で量子力学が原子核の性質を理解するのに有用であることを示したのであった。彼が1963年にノーベル賞を受けたときの理由は「原子核並びに素粒子の理論への貢献、特に基礎的な対称性の発見とその適用」となっている。

米国の第2次大戦中の原爆開発マンハッタン・プロジェクトで、ウイグナーはハンフォードのプルトニウム生産炉の設計に携わっている。当初この炉の冷却はガスで考えられていた。これを普通の水で冷却しても反応度が足りることを示し、理論から実際にいたるまでを詳細に検討したのはウイグナーであった。ワインバーグがANSのNuclear News誌に書いたウイグナーへの弔辞で、ハンフォード生産炉に関するデュボン社の青写真を何時間も検討しているウイグナーの姿を見て、これがあの共鳴吸収の式を作った同一の人物であるとは信じ難かったと述べている。その後、ウイグナーとワインバーグはMTR（材料試験炉）を設計し、現在の軽水炉時代の礎を築いたのであった。フェルミ、シラードに伍してウイグナーも原子炉を実際の代物とするのに多大な貢献をしたのであった。

一方、中央ヨーロッパにおける攻めたり攻められたりの歴史的な絡み合いの悲劇を心に宿しているウイグナーはナチズムの崩壊後、シラードと共に原爆を日本に対して用いるのを防ごうと努力したのであった。そして広島
の記憶とその後も闘っていたと思われる。1987年のブダペストにおける講演でも、爆弾投下は軍事的にも政治的にも本当に正当化されうるのだろうかと問うている。

最後に、ウイグナーの慎重なというか控えめな性格を示す二つの挿話を紹介してこの稿を閉じることとする。

あるとき、ウイグナーとヘックマン（ドイツの天文学者）がゲッチンゲンの町の公共プールの側の芝生に寝そべっていた。ヘックマンは蟻の列がウイグナーの右足の上を這い上がっているのに気がつき、ウイグナーに尋ねた。「蟻は君の足に噛みつかないのかい?」「噛むよ。」「だったらどうしてそいつらを殺さないのだい?」「だって、どの蟻が噛むのか分からないんだよ。」この話はエドワード・テラーが紹介したものである。

フォン・ノイマンによると、シラードは誰かの後を追って回転ドアに入っても、どうしてなのかいつもかれの方が先に出てくるが、ウイグナーだと、彼を先に回転ドアに入れても、どういうわけかいつも彼の方が後から出てくるのだそうである。

- 1) フォン・カルマンは、米国の航空技術発展の中心的人物となった。飛行体の後にできる渦をカルマン渦と呼んでいる。
- 2) シラードは物理学者。第2次大戦中の米国で、アインシュタインを説得してルーズベルト大統領宛の手紙で原爆開発を提言させた。シラード・カルマー効果でも知られる。
- 3) 放射化学の創始者となる。ノーベル化学賞を受賞。
- 4) 物理学者。水爆開発の提唱者。ガモフ・テラーの法則でも知られる。
- 5) 数学者。ウラムの語の稿でも触れたが、現在の電子計算機の動作原理の基礎を作った。

参考文献

- 1 The voice of the martians, George Marx, Roland Eötvös Physical Society, 1994
- 2 "A Tribute to Wigner" Alvin Weinberg, Nuclear News, Mar. 1995