

ハンガリーにおける科学と技術の歴史

向山 毅*

1. はじめに

科学雑誌 Nature の今世紀の最初の号に「天才の郷 - 20 世紀はブダペストでつくられた」というタイトルのミレニアム・エッセイが載っている¹⁾。このことはハンガリー人が現代の科学技術の進歩に重要な役割を果たしていることを示している。

マジャール民族が現在のハンガリーの地に移住してきたのは 896 年のことである。その後ハンガリー国の建設、キリスト教の受け入れを経てハンガリーは 15 世紀にはヨーロッパの強国の一つであり、文化的にも先進国であった。1367 年にハンガリーで最初の大学がペーチに設置され、1464 年にはマーチアーシュ王によって豪華な古写本のコレクションであるコルヴィナ文庫が開設されている。しかし 16 世紀にオスマントルコによって国の大部分を占領され、その後はハプスブルグ家のオーストリアに支配されるようになった。これはヨーロッパにおいては近代科学の誕生と産業革命による工業化の時期に相当しており、そのためにハンガリーは科学と技術の進歩から取り残されることになった。

ハプスブルグ体制の締め付けが緩くなった 19 世紀になって、ハンガリーの科学と技術は急速に進歩することになる。その際に重要な役割を果たしたのが近代化された大学と 1825 年に創設されたハンガリー科学アカデミーである。こうしてハンガリーの科学と技術は 19 世紀の後半から 20 世紀の前半にかけて花開くことになる。特にギムナジウムと大学における優れた科学教育は多くの優秀な人材を輩出した。しかし二つの世界大戦とそれによる伴う国土の喪失、また度重なる政治体制

の変換ために多くの人材が国外に流失し、国外で活躍することになる。第二次世界大戦後は社会主義体制の下で、エレクトロニクスや自動車産業などの先端科学技術の分野では西欧諸国に遅れをとることもあったが、2004 年に EU に加盟してからは研究・教育に関する国家予算は増えつつある。

2. 大学と科学アカデミー

ハンガリーでは科学技術の基礎研究はほとんどが大学と科学アカデミーに属する研究所で行われている。中心となっているのはブダペスト、デブレツェン、セゲドの三つの都市である。

2.1 ハンガリーの大学

ハンガリーでの最初の大学は 1367 年にペーチに創設された。また 1538 年にはデブレツェンにカルビン派教会によってコレギウムが設立された。これらは神学や法学が中心であった。ハンガリーが世界に誇れるのは 1735 年にシェルメツバーニャ（現在はスロヴァキア）に鉱山学校が作られたことであろう。これは世界最初の高等教育を行う技術学校であった。1782 年にはヨーロッパで最初の工業大学が設立された。この大学は何度か名前と場所を変えた後に、ブダペスト工科大学と呼ばれるようになり、2000 年には経済学部を加えて、現在はブダペスト科学技術・経済大学 (BME) となっている。ヨーロッパの伝統的な総合大学では工学部のないところが多い。ハンガリーでも技術教育は独立した工科大学で行われていた。

19 世紀末から 20 世紀のはじめにかけていくつかの総合大学 (egyetem) が設置された。ブダペ

*京都大学名誉教授

スト大学は1635年にナジソンバト（現在はスロヴァキア）でイエズス会系の大学として教養学部と神学部で出発し、場所と名称を変更して現在の形となった。理学部が新設されたのは1949年である。また1950年に著名な物理学者の名前であるエトヴェシュ・ローランド大学(ELTE)となった。一方、デブレツェン大学は1912年に神学、法学、人文科学系の大学として設立された。1952年には名称をコシュート・ラヨシ大学(KLTE)と変更、2000年の大学改革で医科大学、農科大学と一緒にデブレツェン大学となっている。これらの総合大学の他に、多くの単科大学が存在している。

2.2 ハンガリー科学アカデミー

ハンガリーでは18世紀末から19世紀にかけて学識経験者の組織を作る計画が検討されてきた。1825年3月ポジョニー（現在はスロヴァキア）で開催された議会でセーチェーニ伯爵（István Széchenyi）が学会の設立のために一年分の領地の収入を提供することを提案した。他の貴族たちもこの例にしたがって、ハンガリー科学アカデミー（Magyar Tudományos Akadémia, MTA）が誕生した。その目的とするところは「ハンガリー

語の発展とハンガリーにおける科学と芸術の普及」である。1865年にはドナウ河畔にネオ・ルネサンス様式の建物が建設された（第1図）。

現在アカデミーには数学、物理学、化学、生物学などの自然科学の他に、社会科学や人文科学など合計11の部門がある。またウイグナー物理学研究センター、レニ数学研究所、原子核研究所（デブレツェン）、生物学研究所（セゲド）、化学研究所、言語学研究所など16ヶの研究所や研究センターを有する巨大な研究組織でもある。

3. 科学と技術の歴史

3.1 19世紀の半ばまで

16世紀のオスマン・トルコの侵入により国土の大部分が150年にわたって占領され、その後はオーストリアのハプスブルグ家の支配を受けるようになった。そのため新しい科学思想や技術がハンガリーに届いたのは18世紀になってからであり、民族意識と国の独立運動へと結びつくこととなった。それはまた同時にハンガリーの文化の普及とハンガリー語の復権への要求でもあった。

この時代に活躍したのが、ハトヴァニ（István Hatvani, 1718-1786）である。彼はデブレツェンのコレギウムの教授で、イタリアでガルヴァーニ



第1図. ハンガリー科学アカデミー

が生体電気を発見したすぐ後に電池を用いた電気実験を行った。それを見た人々は彼のことを魔法使いだと怖れたので、「ハンガリーのファウスト」と呼ばれている。またケンペレン (Wolfgang von Kenpelen, 1734-1804) は 1769 年に「トルコ人」と呼ばれるチェスを指す自動人形を製作した。実は内部に人間が隠れていたのだが、このトリックは 19 世紀になるまで見破られることはなかった。その他にシェーンブルン宮殿の噴水なども作っている。

非ユークリッド幾何学の誕生にもハンガリーの数学者が大きな貢献をしている。ヤーノシュ・ボヤイ (János Bolyai, 1802-1860) はトランシルバニアのコロスヴァール (現在はルーマニアのクルージュ・ナポカ) の出身。ユークリッド幾何学の平行線公理に疑問を持つようになり、新しい幾何学を作り上げた。ロシアのロバチェフスキーも彼とは独立に同じ幾何学を提案していたので、二人が非ユークリッド幾何学の祖と言われている。

イエドリック (Ányos Jedlik, 1800-1895) はハンガリーにおける実験物理学と電気工学のパイオニアである。ブダペスト大学の教授であったが、1845 年にハンガリー語で学生に講義した最初の教授でもあった。1827 年に世界で最初の電気モーターを、1856 年には発電機を製作、1873 年に高電圧発生装置の開発、その他多くのは発明をしているが、論文の形で公表していないために発明者の名誉は他の人のものとなっている。

イエドリックの活躍は次の世代に刺激を与え、電気工学の分野での多くの発明をもたらした。ジペルノウスキー (Károly Zipernowsky, 1853-1942) による交流発電機、ブラーシイ (Titusz Ottó Bláthy, 1860-1939) とデーリ (Miksa Déri, 1854-1938) による交流変圧器、カンドー (Kálmán Kandó, 1869-1931) による電気機関車用高圧三相交流モーターと発電機、ブローディ (Imre Bródy, 1891-1944) によるクリプトン電球の発明などである。またプシュカーシュ (Tivadar Puskás, 1844-1893) はパリでヨーロッパ最初の

電話交換システムを完成させた。

医学では、センメルヴァイス (Ignác Semmelweis, 1818-1865) はウィーンの病院に勤務していたとき、医師が塩素水で手を消毒すれば産褥熱の発生が大きく減少することを発見した。

ガボール・ゼンプレンは 19 世紀前半までのハンガリーにおける科学を「辺境の科学」と呼んでいる²⁾。科学者たちは西ヨーロッパにおける「中央の科学」との差を縮めようと努力してきた。そのためにハンガリー語での科学用語の確立、科学書のハンガリー語への翻訳、一般大衆への普及などが行われた。

3.2 19 世紀後半から第一次大戦まで

1848-9 年の対ハプスブルグ独立戦争の敗北によって、ハンガリーの大学に対するウィーンからの統制が厳しくなり、学長にはドイツ語を母国語とする教授が任命され、大学の講義はドイツ語で行われることとなった。

1867 年にオーストリア・ハンガリー二重帝国が出発したが、その前に 1860 年度の学期からハンガリー語による大学教育が導入された。またこの前後にハンガリー地質学会 (1842)、地理学会 (1872)、エトヴェシュ・ローランド物理学会 (1891)、ボヤイ・ヤーノシュ数学会 (1892)、ハンガリー化学会 (1907) などの学会が設立された。

この頃教育相であったヨーゼフ・エトヴェシュ男爵は近代教育のシステム改革の一環として中等教育の整備に着手した (1869)。こうして宗教の干渉を受けない近代的なカリキュラムに基づいた高校 (ギムナジウム) が設置された。このギムナジウム・システムは次の世紀に世界的な科学者を多数輩出することになる。

19 世紀末までにはハンガリーにおける科学的環境は他のヨーロッパの国とほぼ等しい水準に達していた。科学者たちは国内よりも世界に目を向け、世界的に興味のある問題に取り組み、国外でも名声を博し、国際的に権威のある雑誌に論文を出版すること目指すようになっていた。この時代

で最も有名な科学者はヨーゼフの子供で物理学者のローランド・エトヴェシュ (Lorand Eötvös, 1848-1919) である。液体の表面張力に関する「エトヴェシュの法則」、浮力と表面張力の比である「エトヴェシュ数」などの業績で国際的に有名であった。しかし最もよく知られているのは「ねじれ天秤」を用いて重力質量と慣性質量が同じであること (等価原理) を示したことであろう。この結果はアインシュタインの一般相対性原理の実験的基礎である。こうした研究活動以外にも、大学の学長、科学アカデミーの総裁、短い期間ではあったが教育相を勤め、ハンガリーにおける科学と文化の発展に貢献した。

エトヴェシュを中心とした数学者と物理学者の集まりがエトヴェシュ・ローランド数学・物理学協会 (エトヴェシュ協会) へと発展した。この協会は科学雑誌の発行、学校教師のための研修セミナーの開催、ギムナジウムの学生を対象とした数学と物理学のコンテストなどを行っている。

エトヴェシュの助手だったレナード (Philipp Renard, 1862-1947) はハイデルベルク大学の教授となり、X線と陰極線管の研究で1905年度のノーベル物理学賞を受賞している。また1914年の生理学・医学賞はバーラーニイ (Robert Bárány, 1876-1936) の内耳器官における生理学に関する研究に対して与えられた。同じころ国際的に活躍した数学者がフェイェール (Lipót Feyér, 1880-1959) である。彼の専門は調和解析で、フーリエ級数における「フェイェールの定理」で有名である。

この頃に自動車の実用化が始まったが、ハンガリー人はここでも大きな貢献をしている。バーンキ (Donát Bánki, 1859-1922) とチョンカ (János Csonka, 1852-1939) はキャブレッターを発明し、バーンキ・チョンカ・エンジンを開発した (1893)。ガランプ (József Galamb, 1881-1955) はフォードT型車を設計し、組み立てラインの設計も行った (1913)。

3.3 二つの世界大戦の間

第一次世界大戦の結果、オーストリア・ハンガリー二重帝国は消滅し、ハンガリーはトリアノン条約によってその国土の2/3を失った。さらに共産主義政府の誕生と崩壊、極右政権の出現によって多くの科学技術者が国外に逃れた。また1920年代からのナチスの台頭を逃れて多くのユダヤ系の人々が国外に去った。こうした社会環境の変化にもかかわらず、前世紀末よりのギムナジウムや大学における科学教育の成果により、ノーベル賞受賞者を含めて多くの優秀な科学者や技術者が生まれている。一方、ハンガリーで生まれ、ハンガリーで教育を受けた多くの科学者や技術者が国外で活躍した。

第二次世界大戦の末期に原子爆弾の製造するためのマンハッタン計画で多くの優秀な科学者や技術者が米国ニューメキシコ州ロスアラモス研究所に集められた。その中で特に注目を集めたのがハンガリー人の科学者だった。流体力学のパイオニアで「超音速ジェット機の父」フォン・カールマン (Teodore von Kármán, 1881-1963)、核分裂での連鎖反応の可能性を指摘したシラード (Leó Szilád, 1898-1964)、原子炉の設計者であり物理理論への対称性の導入で1963年度のノーベル物理学賞受賞者ウィグナー (Eugene Wigner, 1902-1995)、「電子計算機の父」でゲーム理論の創始者フォン・ノイマン (John von Neumann, 1903-1957)、「水爆の父」と呼ばれることになるテラー (Edward Teller, 1908-2003) などである。彼らはその卓越した頭脳とお互いの中で話す理解不能な言語 (ハンガリー語のこと) から「火星人たち」と呼ばれるようになった。彼らはほぼ同年代で、ブダペストの限られた区域で裕福な家庭に生まれ、有名なギムナジウムの卒業生である。マルクスの『異星人伝説』という本³⁾では時代と分野を拡張して、科学者の他に作家のアーサー・ケストラーや投資家のジョージ・ソロスなど20名が取り上げられている。

この時期に化学の分野ではジグモンディ

(Richard Zsigmondy, 1865–1929) がコロイド化学 (1925), ルジツカ (Leopold Ruzichka, 1887–1976) がポリメチレン類と高級テルペン酸の構造 (1939), ヘヴェシイ (George de Hevesy, 1886–1966) がアイソトープのトレーサー利用 (1943) でノーベル化学賞を受賞している。一方, セント・ジョルジュ (Albert Szent-Györgyi, 1893–1972) はセゲドの名産品であるパプリカを用いたビタミンCの発見によってノーベル生理学・医学賞を受賞した (1937)。

その他にアシュボス (Oszkár Asboth, 1891–1960) はヘリコプターを発明 (1928), ミハーイ (Dénes Mihály, 1894–1953) は世界で初めてテレビジョンで動画を写すことに成功 (1929), ティハニー (Kálman Tihanyi, 1897–1946) はプラズマテレビを発明 (1936), ビーロー (László Biró, 1899–1985) はボールペンを発明 (1931) してブダペストの見本市に出品した。

3.4 第二次大戦後

第二次世界大戦の後, ハンガリーは一時的に回復した領土を再び失い, 1949年からは社会主義国家となった。こうした戦後の混乱と社会体制の変化への反発から多くの人々が国を離れた。さらに1956年のハンガリー動乱の結果, 再び多くの人々が国外に逃れて世界に分散した。

しかしそんな状況の中でもハンガリーはノーベル賞の受賞者を出している。1961年にはベーケーシ (George von Békésy, 1899–1972) は「聴覚の物理学的な解明」で, ガイドセク (Daniel Charton Gajdusek, 1923–2008) は「伝染病の起源と伝染メカニズムの解明」で1976年に生理学・医学賞を受賞した。1988年にはジョン・ポラーニイ (John Polányi, 1929–) が「化学反応の動力学的研究」で, オラー (George Olah, 1927–2017) は「炭素陽イオン化学」で1994年に, ハーシュコ (Ferenc Herskó, 1937–) は「ユビキチンを介したタンパク質の分解の発見」で2004年の化学賞を授与された。1971年に「ホログラフィー」

の研究で物理学賞を受賞したガーボル (Denis Gábor, 1900–1979) はブダペスト工科大学で機械工学を専攻したが, ロンドン大学インペリアルカレッジの教授であった。

ハンガリーには19名のノーベル賞受賞者がおり, そのうち13名が自然科学の分野である。しかし受賞したときにハンガリー国内で活躍していたのはセント・ジョルジだけである。彼も第二次世界大戦後はハンガリーに留まり, 科学アカデミーの民主化運動に携わっていたが, 1947年に米国に移った。

その他に1970年代に世界で最も低い温度を達成した低温物理学者クルティ (Nicholas Kurti, 1908–1999), 「ランチョス法」と呼ばれる高速コンピューターに適した行列計算アルゴリズムを開発した数学者のランチョス (Cornelius Lanczos, 1893–1974) がいる。また数論の研究者エルデシュ (Paul Erdős, 1913–1998) は多くの共同研究者がいたことで有名で, 「放浪の数学者」と呼ばれている。

ハンガリーは宇宙開発の分野にも寄与している。バイ (Zoltán Lajos Bay, 1900–1992) はレーダー天文学の開発者で, 1946年に月からのレーダーエコーを受信するのに成功した。セベヘイ (Victor Szebehely, 1921–1997) はアポロ宇宙船の飛行機道を計算し, パブリッチ (Ferenc Pavlics, 1928–) はアポロ15号の月面探査車を設計している (1971)。

コンピューター産業への貢献も大きい。ケメニイ (John Kemeny, 1926–1992) はブダペスト生まれで, 1940年に米国に亡命, BASIC言語を開発した (1962)。グローヴ (Andrew Grove, 1936–2016) はハンガリー動乱を避けて米国に亡命, インテルの社長, 会長を務めた。シモニー (Charles Simonyi, 1948–) は高校卒業後米国に渡り, カリフォルニア大学バークレー校を卒業してマイクロソフト社に入社, WORDとEXCELを開発した。

またルービック (Ernö Rubik, 1944–) はブダペスト工科大学を卒業した建築家で「ルービッ

ク・キューブ」の発明で世界的に知られている。

4. おわりに

最近世界の各地でハンガリーの科学技術者が現代の社会にどのように貢献したかを示す展示会“Smart Hungary”が開催されており⁴⁾、小冊子も出版されている⁵⁾。ハンガリーはこれからも世界をリードする多くの人材を輩出し、科学・技術を通して人類の進歩と発展に貢献して行くものと考えられる。

参考文献

- 1) V. Smil, Nature 49, 21 (2001).
- 2) G. A. Zemplen, <http://hps.elte.hu/~zemplen/zemplenkeszthelyZGy.pdf>
- 3) G. Marx, The Voice of the Martians (Akademiai Kiadó, Budapest, 1997) (邦訳『異星人伝説 20世紀を創ったハンガリー人』, 日本評論社, 2001年)
- 4) <https://nkfih.gov.hu/hivatalrol/smarthungary-innovacios/smarthungary-leporello>
- 5) Gy. Juhász and Y. Terazaki, SMART HUNGARY Scientists, Inventors, Innovators (Embassy of Hungary in Tokyo, Tokyo, 2017).