

ハンガリーの生化学者

宮野 佳¹⁾, 本田蘭子²⁾

1) 川崎医科大学自然科学

2) 広島大学教養教育

(令和4年10月28日受理)

Hungarian Biochemists

Kei MIYANO¹⁾, Ranko HONDA²⁾

1) *Department of Natural Sciences, Kawasaki Medical School*

2) *Liberal Arts Education, Hiroshima University*

(Accepted on October 28, 2022)

抄 録

ハンガリーの生化学研究のルーツは、20世紀初頭にまで遡る。ビタミンCを発見したセント＝ジェルジ、筋収縮に関わるタンパク質アクチンを発見したシュトラウブ、タンパク質－リガンド相互作用に関する「ゆらぎの適合」の概念を提示したサボルチなど、彼らの発見はどれも生化学の歴史において重要である。ところが、その功績によってノーベル医学生理学賞を受賞したセント＝ジェルジを除いて、それ以降のシュトラウブやサボルチの研究成果は、正当な評価が得られていると言えない。

こうした研究成果の埋没には、ハンガリーが東欧諸国として20世紀に歩んだ苦難の歴史が背景としてあるのだろう。地政学的にもハンガリーは、20世紀前半には破竹の勢いのあるドイツ、そして後半は共産圏の長として超大国となったソ連との関係性において暗い時代を経験した。

本稿では、こうした苦難の時代を過ごした生化学者を、特にシュトラウブに焦点を当てて紹介する。F・ブルノ・シュトラウブは、一人の優れた生化学者として研究成果を残した一方で、共産主義体制の中で科学の発展や国の未来のために尽力した人物である。その活動の領域は、1989年というハンガリーにとって鉄のカーテンからの夜明けを意味する年には、国家元首を務めるまで広がっていた。本稿では、ハンガリーの近代史を簡潔に振り返りながら、東欧諸国の厳しい時代や、そうした状況下でもそれぞれの道を真摯に貫いた科学者たちの軌跡をたどる。

キーワード：ハンガリー、生化学、ブルノ・シュトラウブ、アルベルト・セント＝ジェルジ、ゲルトルート・サボルチ、ゆらぎの適合

Abstract

The roots of Hungarian biochemical research go back to the early 20th century. Albert Szent-Györgyi discovered vitamin C; F. Brunó Straub discovered actin, a protein involved in muscle contraction; Gertrúd Szabolcsi proposed the concept of 'fluctuation fit' as protein-ligand interactions —all these scientists made discoveries indispensable to the later development

of history of biochemistry. But while in 1937 Szent-Györgyi was awarded the Nobel Prize in Physiology or Medicine, the achievements of the other biochemists did not receive due evaluation.

The burial of these achievements can be ascribed to the difficult situation in which Hungary, as an Eastern European country, was placed. Geopolitically, Hungary experienced a dark period in its relationship with Nazi-Germany in the first half of the 20th century, and in the latter half of the century with the Soviet Union, the superpower which played the leading role in the East's antagonism to the West.

This article portrays the biochemists who lived through these difficult times, with a particular focus on F. Brunó Straub. Straub was an outstanding biochemist who tried to promote research under the communist regime and contributed to the development of science of the country. The range of his activities was expanded to the politics in the years 1988 and 1989; he was then the last head of the old state, and, with the fall of the Iron Curtain, people saw the dawn of a new era for Hungary. This was a critical moment in the modern history of Hungary, of which a brief account is given in this article; also the pursuits of scientists are described here — the scientists who faithfully fulfilled their respective lives even in the hardships they suffered.

Key words: Hungary, biochemistry, F. Brunó Straub, Albert Szent-Györgyi, Gertrúd Szabolcsi, fluctuation fit

はじめに

2022年2月中旬、科学者・研究者向けのSNSであるリサーチゲート（Research Gate）から、私宛て¹⁾にメッセージが通知された。先ごろ私が発表した“活性酸素生成酵素 NOX4の制御”に関する論文²⁾の別刷りリクエストだった。サイトを通じてPDFをアップロードし、そのリクエストに対応すると、翌日には先方から“Thank you very much for Your kindness and assistance!!”とのメッセージを受け取った。拙論へ興味を示してもらえるのは嬉しいことである。リクエスト主は同じ研究領域の同業者か、あるいは、他分野の研究者だろうか。

リサーチゲートでのリクエスト主のプロフィールに目を通すと、ウクライナの首都キーウにある、ウクライナ国立アカデミー（Національна академія наук України, 宇; National Academy of Sciences of Ukraine, 英）^{3,4)}の所属であることが記されていた。私は少なからぬ戸惑いを感じたことを覚えている。この緊張状態の中で普段どおり研究を続けているのだろうか——彼のリクエストに応じた6日

後、同年2月24日、ロシアはウクライナへの軍事侵攻を開始した。

首都キーウ近辺を含むウクライナ各地での砲撃や空爆のニュース、またリアルタイムで配信される映像は、私にはソ連の影響とその関係性に翻弄された主に東欧諸国における苦難の時代を思い起こさせる。ウクライナの研究者の息災を願いつつ、私はウクライナの西に位置する隣国ハンガリー⁵⁾で、前世紀の過酷な時代を過ごした三人の生化学者のことを思い浮かべていた。

ハンガリーの生化学

ハンガリーの生化学研究のルーツは、20世紀初頭にまで遡る。初期の功績は、アルベルト・セント＝ジェルジ⁶⁾（Albert Szent-Györgyi, 1893–1986）が、ビタミンCの発見により1937年にノーベル医学生理学賞を受賞したことに代表される。続いて、セゲド大学（Szeged University）でセント＝ジェルジに師事したF・ブルノ・シュトラウブ（F. Brunó Straub, 1914–1996）が、筋収縮に関わるタンパク質で

あるアクチンを発見した⁷⁾。

有望な滑り出しに見えるハンガリーの生化学だが、時代はその後の順調な発展を許さなかった。第二次世界大戦の始まりである。大戦の影響で、セント＝ジェルジの研究室は散り散りとなり、彼自身も戦後1947年にはハンガリーを後にした。また、シュトラウブの二番目の妻でもあるゲルトルト・サボルチ (Gertrúd Szabolcsi, 1923-1993) に至っては、大戦中さらに過酷な運命に身をさらされた。

しかしいづれにしても、ハンガリー生化学の黎明期におけるノーベル賞受賞という最大の栄に浴したセント＝ジェルジのビタミンC発見だけでなく、その後も同分野において、ハンガリーの生化学による成果は意義深いものがある。シュトラウブのアクチン発見やタンパク質の酸化ホールドディング (oxidative folding) に関する研究、そして、サボルチによるタンパク質-リガンド相互作用に関する「ゆらぎの適合 (fluctuation fit)」の概念の提示など、改めて振り返れば、ハンガリーでの研究成果は、生化学の歴史そのものにとって重要なものである。

ところが、1972年ノーベル化学賞は、酸化ホールドディングを含む「リボヌクレアーゼの研究、特にアミノ酸配列と生物学的な活性構造の関係に関する研究」^{8,9)}を行ったアンフィンセン (Christian B. Anfinsen, 1916-1995) から3人のアメリカ人生化学者に授けられたが、独立に並行して成果を挙げていたシュトラウブは^{10,11)}、そこに名を連ねることはなかった。また、1960年代に提唱されたサボルチの「ゆらぎの適合」は、2000年代に「コンフォメーション選択 (conformation select)」として“再発見”されるまで、世界的には正当な評価を得られていたとは言い難い。

こうしたハンガリーにおける研究成果の埋没は、この国の20世紀を通した苦難の歩みとわか

わっているようである。地政学的にもハンガリーは、特に20世紀前半では破竹の勢いのあるドイツ、そして後半には共産主義を掲げて超大国となったソ連との関係性において厳しい時代を経験したのである。

第二次世界大戦前後のハンガリー¹²⁾

第二次世界大戦前夜まで

広大な平原を有するハンガリーは、ユニークで豊かな歴史に彩られた国である。イシュトヴァーン1世 (I. István) が、ローマ教皇から授かった王冠を戴き、ハンガリー王国 (Magyar Királyság) を成立させたのが、1000年のことである。その後、多くの民族や国家等の影響にさらされてきたが、1867年にアウスグライヒ体制 (Kiegyezés) により、オーストリア＝ハンガリー帝国 (Oszták-Magyar Monarchia) が成立すると、これが20世紀のハンガリーの立ち位置を決める背景となった。

君臨した華麗なるハプスブルク家の中でも、シシイの愛称で知られるフランツ・ヨーゼフ1世の皇后エリザベトは、ハンガリーをこよなく愛し、堅苦しいウィーンを抜け出しては、ハンガリーで乗馬にいそしんだと伝えられている。しかし、領内 (現ボスニア・ヘルツェゴビナ領) を巡行中のオーストリア＝ハンガリー帝国の皇位継承者の暗殺が引き金となり、第一次世界大戦が勃発。オーストリア＝ハンガリー帝国は、同盟国の一翼を担い連合国と戦ったものの、1918年に敗北、ハンガリーはオーストリアから分離された。

ハンガリー人民共和國時代 (Magyar Népköztársaság, 1918-1919)、ハンガリー・ソビエト共和国時代 (Magyarországi Szocialista Szövetséges Tanácsköztársaság, 1919-1920) を経て、国王は始終空位ではあったが、ハンガリー王国 (1920-1946) が成立した。しかし、こうした相次ぐ政権交代の混乱のもとに締結

せざるを得なかったトリアノン条約 (Trianoni békeszerződés, 1920) により、ハンガリー王国は歴史的領土の割譲と莫大な賠償金の支払いを課せられた。この条約の厳しさは、ハンガリー王国の右傾化を招くこととなる。

第二次世界大戦

右傾化したハンガリー王国は、領土回復を目論んで、当時破竹の勢いにあったドイツに協調し、一部の領土を回復したものの、その流れで1941年6月22日に始まった独ソ戦ではドイツ側に加担する運びとなる。これに対して、イギリスから東部戦線での停戦を求められたが、それを拒否し、結果としてイギリスから宣戦布告を受ける。こうして、ハンガリー王国は枢軸国側の一員として決定づけられた。

それでも1942年秋頃まで、ハンガリーはまだ平時の繁栄を保っていたが、1943年1月には、ハンガリー王国軍は東部戦線でソ連軍により全滅させられてしまう。この敗北は、同盟国ドイツに王国への介入の口実を与えることとなり、1944年3月には、ドイツにより占領され経済資源も奪われる事態となる。ドイツに占領された多くの国と同様、ハンガリーでもゲシュタポが、反対派の指導者たちの逮捕を始める。そのころ、連合国によるハンガリーへの爆撃も始まり、ハンガリー王国の指導者たちは、秘密裏に講和の道を探るものの、ソ連との休戦協定は徒勞に終わった。

次第に戦況は激化していき、1944年12月29日には、首都ブダペストで、東部戦線の両陣営であるドイツ国防軍と赤軍 (ソ連) による包圍戦 (ブダペスト包圍戦) が勃発するに至った。後に第二次世界大戦で最も血の流れた戦いに数えられるほどの激戦の末¹³⁾、ドイツ国防軍とハンガリー軍の全師団は殲滅され、他の占領地域の例に漏れず一般市民は赤軍がもたらす災禍に見舞われた。1945年1月、ハンガリー王国は連合

国と休戦協定を締結し、ドイツはハンガリー王国から駆逐された。ハンガリーはソ連によって解放されたのである。

第二次世界大戦前後の生化学者¹⁴⁾

F・ブルノ・シュトラウブ (F. Brunó Straub, 1914-1996)

シュトラウブは1914年、当時ハンガリー領のナジヴァーラド (Nagyvárad, 洪; 現ルーマニア領オラデア (Oradea, 羅)) で生を受けた。1931年、医師を目指してセゲド大学へ入学すると、すぐに教授のセント=ジェルジはその才能を認めて、医学の勉強をやめ自分の研究活動に参加するよう説得したという。1937年、シュトラウブは生化学の博士号 (a doctoral degree in biochemistry) を取得した。

1937~1939年にかけて、ポスドクとしてイギリスのケンブリッジで2年間ほど研究に従事した後、帰国してセント=ジェルジの新しい研究テーマである筋線維収縮に関する研究に着手する。こうしたセゲド大学での研究は、ドイツのハンガリー占領による研究室閉鎖まで続けられ、閉鎖直後の1944年3月、シュトラウブは軍隊に召集され、陸軍病院で日常的な臨床化学分析に従事していた。

終戦後の1945年、シュトラウブはオーストリアでアメリカ軍の捕虜となり、数か月に及ぶ捕虜生活を経験したが、ブダペストまで徒歩で逃げ延びることに成功したという。その後、セント=ジェルジの部門を引き継いでセゲド大学の教授に就任し、1949年にはハンガリー科学アカデミー (HAS = Hungarian Academy of Sciences, 英; Magyar Tudományos Akadémia, 洪) の正会員に選ばれている。

ゲルトルート・サボルチ (Gertrúd Szabolcsi, 1923-1993)

サボルチの出身地は、偶然にもシュトラウブ

と同じトランシルヴァニア地方の町ナジヴァーラドである。彼女はシュトラウブより9歳年下にあたるが、互いに面識はなかった。二人が出会ったのは、それから数十年後のことである。学術的にも、そして彼らのプライベートな人生においても、この出会いは運命的なものとなった。

第二次世界大戦中、彼女の青春は深い闇に覆われることとなる。ナチス・ドイツとの関係を密にしていたハンガリーでは、人種差別的な政策が公然ととられるようになり、1944年にハンガリーがドイツに占領されると、強制収容所への移送なども行われた。彼女自身もアウシュヴィッツのホロコーストから生還した一人となった。戦後、ようやく自由を得た彼女は、23歳にして初めて大学で勉強を始めることができた。

アルベルト・セント＝ジェルジ (Albert Szent-Györgyi, 1893-1986)¹⁹⁾

セント＝ジェルジ、この偉大なハンガリーの生化学者の93年にわたる生涯は、あまりに濃密である。彼の科学的な功績として一番に挙げられるビタミンCの発見は、特に大航海時代以来、人類が長年探し求めてきたものだった。アメリカ国立衛生研究所 NIH (National Institutes of Health) が公開している晩年 (1980) のインタビュービデオでは、^{かくしゃく}矍鑠としたセント＝ジェルジの在りし日の姿が垣間見られる。そこで彼は軽快に以下のように語っている²¹⁾。

Soon I found that there was in oranges a funny substance in my experiments. And what the chemists always do is to isolate it, to get it out in pure condition. ... And the one thing was to give it to guinea pigs, which showed that this was the

vitamin C for which mankind was looking already for 200 years.

このビタミンCの発見は、第二次大戦前のセゲド大学でのことであるが、このセゲドで“プロフ”と呼ばれて研究やその他の活動に邁進していた時期が、セント＝ジェルジの最も輝いていた時期である。戦後はブダペスト大学で教授に就任し、生化学研究所の創設に尽力するなど、自由で近代的な研究環境を目指した姿勢は終始一貫していた。

他方、私生活でもその武勇伝は枚挙にいとまがない。第二次世界大戦中には反ナチの地下活動や政府の密命を帯びてイスタンブールへ渡航するなど、自らの危険を顧みずに活動した。そうした姿を英雄視されたことから戦後、実際に国会議員として活動する中で、ハンガリーの大統領に推されるまでになる。しかし、東欧諸国の時代が暗転するにつれ身の危険を感じ、1947年には滞在先のスイスから帰国も叶わないままアメリカへの亡命を余儀なくされる。

アメリカでの研究生活は順調とはいかなかったが、核やベトナム戦争を真っ向から批判するなど、科学のみならず思想的にも影響を与え続けた。こうしたセント＝ジェルジの研究成果と第二次世界大戦中の冒険譚、そして、アクチンの発見をめぐる弟子との諍いについては、改めて別稿での執筆機会を求めたい。

政治が及ぼす科学の変化

冷戦下のハンガリー

1946年2月ハンガリーでは王制が廃止され、ハンガリー第二共和国 (正式な国号は、ハンガリー共和国 (Magyar Köztársaság)) が成立した。ソ連占領下のハンガリーは、政府に経済統制力がなく、またそれまで極度にドイツに依存した体制を築いていたため、ハイパーインフレーションを引き起こした。こうした状況下

で、ソ連はその指導力を発揮し、共産主義を次第に浸透させた。1947年には、パリ条約 (Paris Peace Treaties) により連合国と講和し、ソ連によるハンガリーの占領体制は解除されるも、王国時代には非合法であったハンガリー共産党 (Magyar Kommunisták Pártja) が対立政党の影響力を削ぎ落とすには十分な時間だった。

また、後述する「トルーマン・ドクトリン」(1947) を契機とする西側諸国の動きに連動する形で、1949年にはハンガリー人民共和国 (Magyar Népköztársaság) が成立したが、これは名実ともにソ連の衛星国の一つとなったことを意味していた。冷戦体制下、「ハンガリー動乱」(1956) を境に明確に東側に与することとなったハンガリーは、政治・経済のみならず科学の“転向”も迫られた。

当時、科学的根拠ではなくマルクス・レーニン主義のイデオロギーに基づく「新ソ連 (ミチューリン) 生物学 (New Soviet (Michurin) Biology)」の疑似科学的概念は²⁹⁾、ソ連の影響下にある東欧諸国にも“輸出”されたのである。当然のことながら、ハンガリーも例外ではなかった。

ルイセンコイズム (Лысенковщина, 露; Lysenkoism, 英)

ルイセンコイズムは、科学者トロフィム・デニソヴィチ・ルイセンコ (Трофим Денисович Лысенко, 1898-1976) とソ連当局によって実施された農業に関する政治活動である。ここで、彼の学説に対する学術的批判は展開しないが、最大の問題は、遺伝学をはじめ科学的なエビデンスを持たない「学説」が、国家の政策に都合がよいという理由から、権力者に承認されてしまったことである。1920年代末に始まったルイセンコイズムは、フルシチョフの失脚により1964年に公式に終焉するまで継続された。

ソ連の影響下にあるハンガリーの科学者は、

ルイセンコイズムの押しつけをどのような気持ちで受け止め、あるいは、受け流していたのだろうか。理想主義者で芸術や科学による繁栄を信念としていたセント＝ジェルジを含めて、多くの知識人や文化人、科学者が国を離れた。

他方、ハンガリー国内では、1825年創立でハンガリーでも権威ある学会として知られるハンガリー科学アカデミー (HAS) の生物学部門は、“新細胞説”を研究するための委員会を設置している。このソ連の流れを汲む委員会には、シュトラウブ (副会長) とサボルチも参加しているが、特にシュトラウブを含めた中堅の科学者たちは表向きソ連の“進歩的な”科学に賛同しつつも、より保守的であったという。

研究成果の再発見とコミュニケーションの弊害

研究成果の再発見

サボルチが1964年にシュトラウブと共同で発表した「ゆらぎの適合 (fluctuation fit)」の概念が、後に“再発見”されるに至った経緯は、2021年ハンガリーの自然科学研究センター酵素学研究所 (Institute of Enzymology, Research Centre for Natural Sciences) に所属するフランツ・オロシュ (Ferenc Orosz) とベアータ・G・ヴェルテスイ (Beáta G Vértessy) によって論じられ明らかとなった¹⁵⁾。生化学分野、特に酵素を対象として研究に取り組む私にとって、日課のようなPubMedでの情報収集作業で、この論文がヒットした時には、少なからぬ驚きを禁じ得なかった。

現在、酵素と基質の相互作用メカニズムの一部は、「コンフォメーション選択」という概念により解釈されている。当然のことながら、「コンフォメーション選択」は単なる用語に過ぎず、過去様々な研究者がもたらした莫大な成果をもとに、この概念が作り出されたことは理解しているつもりだった。

ところが、私がオロシュらの論文で驚いたのは、様々な研究成果の積み重ねにより2000年代に作り上げられたコンフォメーション選択という概念が、実は約40年も前に「ゆらぎの適合」という用語で提示されていたことである。また、そうした事実関係について私自身が無知であったことだ。こうした研究成果の埋没には、どのような原因が考えられるだろうか。

オロシュらは科学上の再発見について考察しながら、次の印象的な一文を引いている²³⁾。

However, the announcements of discoveries do not always meet with unqualified success.

発見は、例えば“まったく発表されなかった”，“発表の場を誤った”など様々な要因で、喪失されたり埋没したりする。したがって、科学上の発見やその名誉については、こうした不公平（もしくは運）というものが、少なからず介入することも多く、発見秘話や逸話には事欠かない。

例えば、セント=ジェルジのビタミンCについても、アメリカのチャールズ・キング（Charles Glen King, 1896-1988）との間でわだかまりが残ったし、アクチンに関しては数十年後にセント=ジェルジ自らがシュトラウブの功績を否定する騒動を起こした。このことの詳細は別稿へ委ねるが、ただ、科学者によってそうした事態に直面した際の態度は全く異なるように思う。声高に権利を主張する学者がいる一方で、シュトラウブは静かに沈黙を貫いた。

コミュニケーションの弊害

「ゆらぎの適合」のケースでは、時代背景に加えて、発言言語や名称の提示の遅れなどのコミュニケーションの問題が、発見の埋没につながったようである。これまでの研究成果を背景

に、シュトラウブとサボルチが「ゆらぎの適合」の概念を初めて提示したのは、ロシア語で記述した1964年の原著論文においてである²⁴⁾。

この原著論文は、ソビエト分子生物学の父であるウラジーミル・アレクサンドロヴィチ・エンゲルハルト（Vladimir Aleksandrovich Engelhardt, 1894-1984）の70歳の誕生日を記念する出版物への依頼原稿で、編集者はエンゲルハルト率いる研究所の生化学部長だったアレクサンダー・エフセーヴィチ・ブラウンシュタイン（Alexander Evseevich Braunstein, 1902-1986）である。

ブラウンシュタインは、サボルチの学位審査の委員を務めたり、生化学研究所を訪れたりするだけでなく、筋収縮に関わるミオシンの酵素活性を見出した人物であり、以前からシュトラウブやサボルチとは親交があった。このような経緯から、ブラウンシュタインはシュトラウブらに寄稿を依頼したものと思われる。ただ、内容としてなぜ「ゆらぎの適合」を書いたのか、その判断はサボルチらに委ねられていたのかなど、詳細は不明である。また、英語版が出版されなかった経緯についても、今となっては明確なことは言えない。

一方、この原著論文ではメカニズムの提示に留まり、「ゆらぎの適合」という名称は登場していない。シュトラウブが次にこの概念に言及した三年後の第7回IUB（国際生化学連合、現在のIUBMB）の基調講演においても当該名称は使われなかった。1969年になって初めて、サボルチが「ゆらぎの適合」という言葉を用いたが、これはドイツの雑誌に掲載されたもので、“fluctuation fit”は“luktuirende Anpassung”とドイツ語で記された。

しかし時代は、科学的なコミュニケーションに関してはドイツ語から英語へと移り変わりつつあった。HASでの事情を見てみると、第二次世界大戦前まではドイツ語で発表することが

一般的だったものの、戦後は徐々にそうした慣例に変化が起こっていた。そして、1950年代にはドイツ語よりも英語での発表数が相対的に増加し、ドイツ語での発表は1966年を最後に確認されていない。

仮に英語を用いてそれ相応の雑誌等で発表されていたなら、シュトラウブとサボルチの功績はより一般的なものとなっていたのかもしれない。しかし、言語や発表の場だけではなく、概念とそれを示す名称の提示の時間的なズレもまた、コミュニケーションの弊害として、彼らには不運に作用したのだろう。その理由の一つは、当時まだこの現象を確認できる技術が確立していなかったからかもしれないが、あくまでも想像に過ぎない。いずれにしても、こうして「ゆらぎの適合」は私を含む多くの生化学者に馴染みのある言葉「コンフォメーション選択」としての再発見を待つことになったのである。

オロシュとヴェルテスイによるこの洗練された論文では、シェイクスピアの一節を引用して母国ハンガリーの生化学者の業績を称え、エピソードを結んでいる²⁵⁾。

“What’s in a name? that which we call a rose, By any other name would smell as sweet”.

“名前に何があるというの？バラと呼ぶあの花を、別の名前で呼んだとしても、同じように甘く薫ることでしょう”

William Shakespeare, *Romeo and Juliet*

(II, ii, 1-2)

冷戦前後のハンガリー

ハンガリー動乱前夜まで

改めて第二次世界大戦直後からのハンガリーを振り返ってみると、当初、東欧諸国はソ連の影響下とはいえ、それほど厳しい締め付けや介入があったわけではなかった。ハンガリーでも

「人民民主主義」と呼ばれる体制を取り、基本的には反ファシズムを掲げながら、国民が直接民主主義を担っていくことを目指していた。一方で、戦後のハイパーインフレーションや極端に高額な賠償金等の影響で、国家財政は極めて厳しく、国民生活も疲弊していた。事態が俄かに暗転し始める契機となるのは、1947年の「トルーマン・ドクトリン」と、そのイデオロギーを受けた支援策である「マーシャル・プラン」（欧州復興計画）の発動である。

ソ連とソ連が主導する共産主義の拡大阻止を念頭に置いたこれらの措置に対抗するため、ソ連と東欧諸国は、コミンフォルム（共産党・労働党情報局、1947）を結成後、それに基づく経済相互援助コメコン（1949）も創設して、社会主義諸国の結束を強めていくことになる。軍事的な体制も徐々に形成され、西側諸国は1949年4月にNATO（北大西洋条約機構）を結成、それに対抗した東側のワルシャワ条約機構は1955年に発足している。

以降、東西冷戦が続くことになるものの、1953年にスターリンが死去すると、ソ連はそれまでの外交政策を修正しはじめ、これは自由を求めるハンガリーにとっても明るい兆しになるかと思われた。ところが、1956年のフルシチョフによる「スターリン批判」や「雪どけ」²⁶⁾の流れは、結果としてみれば、ハンガリーにとってはむしろソ連の影響を決定的なものとする「ハンガリー動乱」の引き金の役割を果たしたに過ぎなかった。

ハンガリー動乱

1956年10月23日、ブタペストで知識人や学生が中心となり、ハンガリー共産党指導層のスターリン主義を批判する大衆蜂起が起こった。国会議事堂前広場に集まった20万を超える民衆は当初比較的穏やかな雰囲気の中で、ソ連軍の撤退、“非スターリン派”のナジ・イムレ

(Nagy Imre, 1896-1958) の首相再就任, 自由選挙等を求めていた。しかし, 夜にかけて次第に過激な動きも見られ, 広場に設置されていたスターリン像が破壊されるなどの被害も確認されると, 共産党政府はソ連軍に出動を要請するに至った。

しかし, この局面ではソ連軍は市民を相手にそれほど強硬な姿勢を見せることはなく, ハンガリー政府もある程度の要求を聞き入れて, ナジ・イムレが首相に就任するとともに, 戦後の人民民主主義的な体制を回復するかと思われた。ところが, ナジ首相がワルシャワ条約機構からの脱退とハンガリーの中立を宣言したことに加えて, 民衆の行動も激化したことを受け, 今度はソ連軍は容赦ない攻撃を加えて1週間ほどで完膚なきまでに制圧した。

この動乱によるハンガリー市民の犠牲者は3000人近くを数え, 亡命者は20万人に上ると言われる。ナジ首相はルーマニアに連行され, 2年後に絞首刑に処せられた。ハンガリー動乱の犠牲は, こうした一時的なものだけではなく, この後半世紀近くもソ連による統制の強化という形でハンガリーに残り続けた一方で, 国内では「ハンガリー動乱」を口にするのはタブー視されていった。息苦しい言論統制, 監視や密告が行われる恐怖と隣り合わせの時代が続くことになる。シュトラウブとサボルチが「ゆらぎの適合」を発表したのは, まさにこうした統制下にある厳しいハンガリーの社会主義体制でのことだった。鉄のカーテンは, 重たく東西を分け隔てていたのである。

鉄のカーテンの夜明け

パレストロイカの影響も受けたものでもあるが, 半世紀近い社会主義時代を経て, ハンガリーの歴史を新たな段階へと導いたのもまた, 「ハンガリー動乱」だった。1980年代後半から徐々に, ハンガリー共産主義労働党でも新たな

社会を求める機運が高まり, それまでタブー視されてきたハンガリー動乱の意味を再評価する動きが出始めたのである。

結果として1989年には, 動乱時に首相に再任され, 象徴的な意味合いを帯びていたナジ・イムレに対する評価も, 国家のためにスターリン主義へ立ち向かった人物という再定義が行われ, 汚名がそそがれた形となった。こうして1989年10月23日, ハンガリーは血を流すことなく平和裏に, ハンガリー第三共和国の建国に成功した。ハンガリーは自らの手で鉄のカーテンを開いたのである。10月23日は, 33年前の1956年, ハンガリー動乱が始まった日付でもある。

冷戦前後の生化学者

F・ブルノ・シュトラウブ

ハンガリー動乱後の厳しい社会主義政策の中で, シュトラウブは, 60年代から70年代にかけては, 生化学の研究・教育に加え, 国内外の広範な科学政策において, その活動はますます重要な役割を果たすようになった。国際原子力機関 (IAEA) の副総裁, 国際科学労組 (ICSU) の会長として, ハンガリー科学の国際的認知を高めるために尽力した。また1960年から86年まで, HASの生化学部門 (Institute of Biochemistry (後の Enzymology)) を率いると同時に, 1970年からは創設に尽力したセゲド生物学研究センター (Szeged Biological Research Centre, 英: SZBK, Szegedi Biológiai Kutatóközpontja, 洪) のトップを7年間程務めた。この間, 1967~1973年と1985~1988年はHASの副委員長としての側面もあった。

冷戦以降, シュトラウブは多くの知識層や文化人, 科学者などが「自由世界」へ向けてハンガリーを去るのを見送ってきたのだろうが, 彼自身は母国にとどまった。1973年10月のセゲド生物学研究センターの生化学研究所 (Biokémiai Intézet) の開所式では, アメリカから恩師の

セント＝ジェルジを迎えて行われたが、セント＝ジェルジにしてみれば、およそ四半世紀ぶりに母国に足を踏み入れたのである。シュトラウブはその後も生化学研究所所長として、彼自身の研究よりも、若手研究者を中心とする新しい研究室が仕事をできるように力を注いでいた。

ゲルトルート・サボルチ

サボルチは生涯にわたって、酵素の構造と機能の関係、主に化学修飾の影響について研究を行い、優れた業績を残した。特に化学修飾が酵素の空間構造と活性に及ぼす影響に注目し、「ゆらぎの適合」という概念を生み出したのは、時代を先取りするような画期的なものだった。また、もう一つの重要な成果としては、アルドラーゼという酵素の部分的なタンパク質分解を検出したことである。

役職としても、1967年には女性として初めてHASの会員に選ばれただけでなく、セゲド生物学研究センター生化学研究所の副所長として長年にわたり貢献した。

シュトラウブとサボルチ

シュトラウブとサボルチは、同じ町ナジヴァーラド生まれであり、その後セゲド生物学研究センター生化学研究所における、所長と副所長という立場で同僚として仕事を進めていた。シュトラウブは、1967年に妻と死別し、その5年後の1972年、58歳で再婚した。そのパートナーは、同僚で彼よりも9歳年下のサボルチだった（サボルチも再婚であり、“サボルチ”は前夫のファミリーネームである）。

そして、彼らは第二次世界大戦からハンガリー動乱後の厳しい世界を生き抜いた同志として、ハンガリー民主化において最初の役割を果たすこととなる。

シュトラウブ生誕100周年

セゲド生物学研究センターでは、創設者のシュトラウブを記念する学術集会の開催が伝統となっている。シュトラウブ生誕から100周年にあたる2014年5月28日から開催された集会では、同センターの研究者以外にも、ハンガリーの著名な研究者が成果を報告した。この会議では、セゲド生物学研究センター生化学研究所教授のヴェニシアネール・パール（Venetianer Pál）が「SZBK（セゲド生物学研究センター）はF・ブルノ・シュトラウブに何を負っているのか？（Mit köszönhet az SZBK Straub F. Brunónak?）」という演題で講演を行った。その中で、センター設立時のシュトラウブによる以下の構想を紹介している。

- *すべての機械のメンテナンスができる極めて大規模で質の高い技術部門を設置
- *研究者の宿泊施設として全国に120のアパートの提供
- *若い研究者の負担を軽減するために保育所サービス
- *すべての図書館の開架
- *図書館でのインターナショナル・ヘラルド・トリビューンなどの英字新聞の購読

また、このような組織づくりのアイデアに加えてシュトラウブは、人的財産を重視して奨学金制度を作り出した。こうした功績は国外にも伝わり、冷戦のさなかにあっても、ハンガリーを訪れた西側の著名な生化学者たちは、まずシュトラウブに面会を求めたという。

また、シュトラウブの直接の薫陶を受けたパールは、その人柄を称えて次のようなエピソードを述べている¹⁶⁾。

私（パール）がアンフィンセン（前述のノーベル賞受賞者）研究所に行くために米国へ発った時、私の親愛なる年上の同僚から、次のようなことばをもらった。「向こ

うでは有名で成功した科学者にはたくさん会えるだろうが、教授（シュトラウブ）のような人格者はほとんどいないと信じてくれ」

*（ ）は筆者による

さらにパールによれば、シュトラウブの研究室全体の雰囲気は、科学的知識、高い文化、そして同時にユーモアにあふれた活気のある空間だったと述懐している。例えば、海外に行った研究員は、当時のハンガリーでは“御禁制品”だったイギリスの犯罪小説を手土産に持ち帰り、研究所の書棚に並べる慣例があったことを、ユーモアを示す一例として紹介している。

シュトラウブが最後にセグド生物学研究センターを訪れた時、サボルチを亡くし孤独で悲しそうに見えたという。既にその時は自身も病気に苛まれていたシュトラウブが、愛弟子のパールにそっとつぶやいたのは、「このあたりを見回すと、私は決して無駄な生き方をしてきたわけではないことがわかります」という言葉だった¹⁶⁾。

HASの自然科学研究センター酵素学研究所 (Természettudományi Kutatóközpont Enzimológiai Intézet) のペーテル・ザーヴォドスキー (Péter Závodszy) も、この記念講演でシュトラウブの経歴について言及している¹⁸⁾。ザーヴォドスキーによれば、シュトラウブはハンガリーの科学政策に大きな功績を残したばかりでなく、ハンガリーの国会議員を経て (ハンガリーの科学・芸術のためであり、彼自身は共産党とは一線を引いており、所属政党はなかった)、1988年6月25日、その人柄が慕われて、ハンガリー人民共和国国民議会幹部会議長 (国家元首) に就任した。これは翌年に迫る国家の転換期を混乱なく乗り切ることが目的だった。なお、ハンガリーの国家元首は、政治的な権力を握る首相とは異なり、儀礼的な役職

である。

1989年、ハンガリーの冷戦下での政治体制の終焉を迎えて、夫妻は静かに表舞台を去った。国家元首とファーストレディーとしての役割を終えたのは、5日後にハンガリー共和国樹立を控えた10月18日のことだった。また、科学者としてのシュトラウブは未来の学生のために、有機化学をハンガリー語で著し、今なお、化学を学ぶ学生のバイブルとして用いられている。

おわりに

私は決して無駄な生き方をしてきたわけではないことがわかります——というシュトラウブの言葉に、また一つ真実味が加わることが、この数年来改めて感じられる。新型コロナウイルスに対する mRNA ワクチンの開発に貢献したカタリン・カリコ博士 (Katalin Karikó, 1955-) の活躍である²⁷⁾。ハンガリー出身の彼女の成功と特にアメリカでの苦勞の多い研究生生活に関するエピソードは、今では周知のこととなりつつあるが、ハンガリーでの経歴には本稿でも触れてきた名称等が散見される。

カリコ博士は、1973年にセグド大学理学部に入学し優秀な成績を修め、卒業後1978~82年の博士課程では、HASの奨学金を受けセグド生物学研究センターで、有機化学の専門家のもとで研究に従事していた。その後も同センターでポストクとしてRNAの研究に邁進していたが、1985年、国家的な財政難から継続的な雇用が難しくなり母国を後にした。また、高校時代には生物学研究サークルの活動の一環として、二人のハンガリー出身の世界的な科学者と手紙のやり取りをしていた。一人はストレス学の権威でありカナダ在住のハンス・セリエ (János Selye, 1907-1982)、もう一人はアルベルト・セント＝ジェルジである。

こうして改めて振り返れば、セント＝ジェルジが種をまき、シュトラウブやサボルチが諦め

ず丁寧に耕してきたハンガリーの科学界は、確かな土壌となっているように思う。また他方で、科学者が国家の政策や世界情勢、またイデオロギーなどに翻弄されるのは悲劇であるばかりか、あってはならないことでもある。

しかし、カリコ氏のように、異国へ渡り辛酸をなめながらも自らの研究に邁進する強さを示した者、セント＝ジョルジのように、決して満足することなく一生涯研究に情熱を燃やした者、サボルチのように、悲劇的な第二次大戦を過ごしながらその後才能を見事に開花させた者、そしてシュトラウブのように、自己犠牲を厭わず母国の未来のために自らの使命を全うした者——それぞれの選択が、私たちに語りかける。

謝 辞

本研究の一部は、公益財団法人ウエスコ学術振興財団によった。ここに感謝の意を表す。資料収集は、公益財団法人両備櫻園記念財団の交付助成金によった。ここに感謝の意を表す。また、自由な研究活動を奨励くださる川崎医科大学自然科学教室の大橋武文准教授に深謝する。最後に、豊かな学識で研究活動全般をご指導くださる川崎医科大学自然科学教室の西松伸一郎教授に深謝する。

註・引用文献

(以下に示すウェブサイトについてはすべて、2022年9月1日にアクセス可能であった)

- 1) 本稿は共著で執筆しているが、書き手として第一人称単数(私)を用いている。
- 2) Miyano K, Okamoto S, Yamauchi A, Kawai C, Kajikawa M, Kiyohara T, Itsumi M, Taura M, Kuribayashi F: The downregulation of NADPH oxidase Nox4 during hypoxia in hemangioendothelioma cells: a possible role of p22^{phox} on Nox4 protein stability.

Free Radic Res. 2021; 55: 996-1004. doi: 10.1080/10715762.2021.2009116.

- 3) 1918年「ウクライナアカデミー」として創建後、幾度かの改名を経ているが、1936年～1991年は「ウクライナ社会主義共和国アカデミー」とされていた。
- 4) 国名・地名・人物名・組織名等は、可能な範囲でカタカナ表記とする。初出時は表記言語の混同が生じるおそれのある場合に限り、下記の註を付した。
ウクライナ語、宇；英語、英；ハンガリー語、洪；ルーマニア語、羅
- 5) 一般的にハンガリーを「東欧」とするか「中欧」とするかは、文脈によって異なるように思われる。本稿では20世紀の歴史的な背景を踏まえて「東欧」として表記する。
- 6) 人名表記については、ハンガリーでは通常、姓名の順で表すが、本稿では基本的には名姓の順に表記する。日本語の文章における欧米人の氏名は、名姓の順とするのがより一般的であることや、本稿ではハンガリー以外の国籍や出身自体が不明な方も含まれるからである。一方、ハンガリーの元首相ナジ・イムレ(姓名)については、歴史的にすでに馴染んでいるため、ナジ・イムレと表記した。
- 7) Straub F B: Studies from the Institute of Medical Chemistry University Szeged. Studies from the Institute of Medical Chemistry University Szeged. In Szent-Györgyi A. United States of America, Karger Publishers. 1942.
- 8) ANFINSEN CB, HABER E: Studies on the reduction and re-formation of protein disulfide bonds. J Biol Chem. 1961; 236: 1361-1363.
- 9) Anfinsen CB: Principles that govern the folding of protein chains. Science. 1973; 181: 223-230. doi: 10.1126/science.181.4096.223.
- 10) VENETIANER P, STRAUB FB: The enzymic reactivation of reduced ribonuclease.

- Biochim Biophys Acta. 1963; 67: 166-168. doi: 10.1016/0006-3002(63)91812-2.
- 11) VENETIANER P, STRAUB FB: THE MECHANISM OF ACTION OF THE RIBONUCLEASE-REACTIVATING ENZYME. *Biochim Biophys Acta*. 1964; 89: 189-190. doi: 10.1016/0926-6569(64)90123-3.
- 12) ハンガリーの歴史については、主に以下を参照した。
南塚信吾：図説 ハンガリーの歴史。東京，河出書房新社。2012。
早稲田みか：図説 ブダペスト都市物語。東京，河出書房新社。2001。
編者 全国歴史教育研究協議会：世界史用語集。東京，山川出版社。1994。
- 13) Cornelius DS: Hungary in World War II: Caught in the Cauldron. United States of America, Fordham University Press. 2011. <https://doi.org/10.5422/fordham/9780823233434.001.0001>
- 14) シュトラウブとサボルチに関する資料は手に入るものが限られていた。本稿は以下15)～18)の資料によっている。なお、本稿に原文または訳文を直接引用した箇所は、出展文献の番号を本文中に付した。また、シュトラウブとサボルチの経歴については、資料によって記載されていた年代や所属名などにバラつきがあり、断定しがたいところがある。混乱を生む理由としては、組織名やその略語の類似性、ハンガリー語と英語表記、組織の名称変更や再編などが考えられる。本稿では、比較的明確な点のみを記載している。
- 15) Orosz F, Vértessy BG: What's in a name? From "fluctuation fit" to "conformational selection": rediscovery of a concept. *Hist Philos Life Sci*. 2021; 43: 88. doi: 10.1007/s40656-021-00442-2.
- 16) *Természettudományi Közlöny* 145. évf. 6. Füzet (ナチュラリストリー誌 Vol. 145 No. 6)
- 17) Vámos Éva: Scientific Couples in Hungary. *Journal of History of Culture, Science and Medicine*. 2010; 1: 174-181
- 18) <https://u-szeged.hu/sztehirek/2014-majus/straub-brunora?objectParentFolderId=23298> (講演内容が本 URL に掲載されている)
- 19) セント＝ジェルジに関しては主に以下20), 21)を参照した。なお、本稿に原文を直接引用した箇所は、出展文献の番号を本文中に付した。
- 20) ラルフ・W・モス (丸山工作訳)：朝からキャビアを 科学者セント＝ジェルジの冒険。東京，岩波書店。1989。
- 21) <https://profiles.nlm.nih.gov/spotlight/wg> (本 URL は、NIH が提供するセント＝ジェルジの資料のアーカイブである。1980年のインタビュービデオも含まれる)
- 22) Borinskaya SA, Ermolaev AI, Kolchinsky EI: Lysenkoism Against Genetics: The Meeting of the Lenin All-Union Academy of Agricultural Sciences of August 1948, Its Background, Causes, and Aftermath. *Genetics*. 2019; 212: 1-12. doi: 10.1534/genetics.118.301413.
- 23) Brannigan, A., & Wanner, R. A. Multiple discoveries in science: A test of the communication theory. *The Canadian Journal of Sociology*. 1983; 8: 135-151
- 24) Straub F B, Szabolcsi G. O dinamicheskikh aspektah strukturi fermentov remarks on the dynamic aspects of enzyme structure. In A. E. Braunstein, *Molekularnaya biologiya prob-lemi and perspektivi*. Russia: Izdatelstvo Nauka. (in Russian; abstract in English). 1964.
- 25) 15) のタイトルにもなっている "What's in a name?" は、シェイクスピアの『ロミオとジュリエット』で、ジュリエットがロミオへの想い

を独白するバルコニーでの有名な台詞の一部である。文脈理解のためにその前後を以下に引用する。

JULIET

O Romeo, Romeo, wherefore art thou Romeo?

ああ、ロミオ、ロミオ、どうしてあなたはロミオなの。

～中略～

What's Montague? It is nor hand nor foot,

モンタギューって何？ 手でもなければ、足でもない、

Nor arm nor face nor any other part

腕でも、顔でもない、人に属するどんな部分でもないわ。

Belonging to a man. O be some other name!

ああ、どうか別の名前であってくれたら！

What's in a name? That which we call a rose

名前に何があるというの？バラと呼んでいるあの花を

By any other word* would smell as sweet;

たとえ他の名前でも呼んでも、同じように甘く薫ることでしょう。

So Romeo would, were he not Romeo called,

だからロミオだって、もしロミオと呼ばれなくても、

Retain that dear perfection which he owes

あの方の持っている完璧なすばらしさは変わらないわ

Without the title.

そんな名前などなくとも。

*本稿での孫引きの引用では name となっているが、ここでは参照した下記の *The Arden Shakespeare* 第3版に基づき、word としている。

(William Shakespeare: *The Arden Shakespeare*, Third Series, *Romeo and Juliet*. Bloomsbury Arden, 2012.)

- 26) 「スターリン批判」は、1956年のソ連共産党大会において、共産党第一書記のフルシチョフ

が、スターリン時代の粛清を暴露し、個人崇拜を批判したもの。当初は秘密報告とされたこの内容が各国へ伝わると、特に東欧諸国での動揺につながった。「雪どけ」は、スターリン死後の共産党圏での締め付けの緩和や、1955年のジュネーブでの巨頭会談（米英仏ソ連）を経た国際関係の緊張緩和を示す。イリヤ・エレンブルクの同名の小説に由来した名称である。

- 27) カタリン・カリコ博士に関しては主に以下を参照した。

増田ユリヤ：世界を救う mRNA ワクチンの開発者カタリン・カリコ。東京、ポプラ社、2021.

吉成河法吏：評伝カタリン・カリコ その激動の人生と軌跡。東京、医薬経済社、2021.