

第7章 晩年と死

ヤナギタンポポの不運

メンデルは、「雑种植物の実験」で見いだしたエンドウマメ属とインゲンマメ属の雑種子孫における形質の展開に関する「法則」を確実にするために、さらに実験を進めた。メンデルが助言を求めた人物は、ウィーン大学時代にメンデルが知己を得たミュンヘン大学（ルードウィッヒ・マキシミリアン大学）の植物学教授のカール・フォン・ネーゲリだった。雑種の問題についてメンデルの学術的相談に応じ、相応しい助言を期待できる者は他になかった。メンデルは、論文を公表した1866年から1873年まで7年間にわたりネーゲリに何度も手紙を送って自らの仕事を説明し意見を求めている。2人の間でかわされた書簡で残っているのは、メンデルが保存したものだけのようだが、10通が知られている（注1）。



ネーゲリ

メンデルは「植物雑種の実験」を公表する数年前から既に、エンドウマメで得た結果を検証するのにふさわしい植物種を探し始めていた。当時、ヒマワリ属（*Helianthus*）と同じキク科のヤナギタンポポ属（*Hieracium*）は極めて多様性に富む属で、ネーゲリを含む著名な植物学者たちから雑種の形成過程と種内・種間変異などの進化を研究するための優れた材料であると考えられていた。メンデルもまた、ヤナギタンポポ属は自ら発見した遺伝の法則の一般性を確かめるための格好の材料であると考えた。「植物雑種の実験」を始めた時と同じようにメンデルは用意周到で、予備実験で二つの亜属（*Pilosera*と*Aechieracium*）に属する数種を安定（ホモ接合型）で実験に適していると考えて交配実験の材料に選んだ。メンデルの最初の交配は1866年であったが、幸い雑種種子を得ることができ、それらが発芽することを確認した。メンデルはその年の大晦日にネーゲリ宛に最初の手紙を送り、エンドウマメで得た結果の一般性を確認するためにヤナギタンポポ属を含む3属を材料に実験を進めていることを伝え、助言を仰いでいる。ネーゲリは、「他の植物でも実験を始められたのは素晴らしいお考えです。他の植物種ではきっと違った結果が得られると私は思います。特に

ヤナギタンポポ属の雑種をうまく作ることは望ましいことだと思います」とメンデルに返事を書いた。

ネーゲリの勧めに力を得たメンデルは、ヤナギタンポポを相手に5年以上もの時間をかけて、数千回もの極めて難しい交配実験を続けた。ヤナギタンポポ属は私たちにお馴染みのタンポポと同じく、散房状あるいは円錐上の無数の花（頭花）を茎頂部につける。個々の花は雄蕊と雌蕊を持つ完全な両性花であるから、人為的な交配には特別の技術が必要である。多数ある花のなかから、交配に用いる花だけを選び出し、雄蕊を取り除いて、他植物個体から得た花粉を種子親となる個体の頭花の柱頭一つにつける人為交配がいかに困難かは容易に想像できるだろう。しかし残念なことに、苦勞の末に得られた結果はメンデルを困惑あるいは失望させるものだった。ヤナギタンポポ属では、メンデルが純粋種だと考えた両親系統間の雑種第一代 F_1 は均一ではなく、しかも自家受精による F_2 だと考えられた雑種第二代では全てが均一で分離が見られなかった（注2）。メンデルはヤナギタンポポ属について複数の論文を書いているが、最終論文ではすべての結果を取りまとめて、次のように述べている。「エンドウマメでは調べたかぎり、雑種は均一な性質を示し、その子孫は明瞭な法則に従って分離したが、ヤナギタンポポ属はより高いレベルの一般法則に従った全く別の行動様式を持つと言わざるを得ない」（注2）。メンデルは、ヤナギタンポポ属はエンドウマメ属とは違った遺伝システムを持つのではと考えたが、もはや十分な時間を研究に費やすことができず、それを明らかにすることはできなかった。メンデルの失望と落胆はどんなにか大きかったことだろう。1873年のネーゲリへの最後の手紙では、「私は植物にこれ以上関わることはできないことを心から残念に思います」と無念な思いを伝えている。



ヤナギタンポポ

実は、25年後の1898年に明らかになったことだったが、メンデルにとって不運にも、ヤナギタンポポは単為発生という特殊な生殖様式を行う植物属の一つであった（注3）。今日アポミクシスとして知られる単為発生では、雌蕊中の卵細胞が受粉なしに結実するから、雑種のなかに母親由来の半数体クローンが混

じっており、均一な雑種 F_1 を得ることができず、クローンの後代は当然ながら均質である（注4）。ネーゲリは、ヤナギタンポポの単為発生をもちろん知らなかったが、ヤナギタンポポではメンデルの主張する法則が当てはまらないことを既に見ていた。ネーゲリの興味はメンデルと同様に雑種と種分化の関係にあった。ネーゲリは、メンデルの意思を挫こうとはしなかったが、自らイディオプラズマと名付けた仮想的な形質伝達物質の信奉者として、メンデルが主張した遺伝因子は粒子であるとする主張を受け入れようとはしなかった（注5）。ネーゲリは、「メンデルの遺伝法則」を「再発見」したコレンスの教師であり、植物研究で多くの著作物を残した優れた研究者だったが、そこでもメンデルについては全く言及していない（注6）。

晩年と死

メンデルはどんな晩年を過ごしたのだろうか（注 7）。メンデルは日記をつけなかったし、家族や友人に宛てた 59 通の手紙が残されてはいるが、それによってもメンデルの心中を直接に伺い知ることはできない。

メンデルの論文「植物雑種の実験」が世に公表された 1866 年、フランツ・ヨーゼフ 1 世のオーストリア帝国は運命の時を迎えていた。首相ビスマルクが率いるプロイセン王国軍との間で普墺戦争（プロイセン＝オーストリア戦争）が始まる。プロイセン軍は破竹の勢いで首都ウィーンに迫り、ボヘミアとモラヴィアは主戦場となった。7 月 12 日には、プロイセンの 5 千の兵力がブルノに進軍し、市街戦とともに周辺の村落でも略奪が始まった。オーストリア軍は大敗し、8 月 23 日にはオーストリア帝国にとって極めて不利な条件下でプラハ平和条約が結ばれる。これによってハプスブルグ家のドイツ統一の夢は打ち砕かれ、50 年あまり続いたドイツ連邦は解体された。9 月 13 日にプロイセン軍が去った後、オーストリア帝国は非ドイツ系のハンガリーと手を結び、1867 年に、フランツ・ヨーゼフ 1 世は妃エリザベートとともに立憲君主制を敷いて、ここにオーストリア＝ハンガリー二重君主国が成立する。全土でチェコ人による民族復興運動が起こり、モラヴィアでは、さらに悪いことに、プロイセン軍が持ち込んだコレラ菌によって数千の住民が死ぬ悲劇が起こった。

こうした中、聖トーマス大修道院では、1867 年にナップ院長が亡くなり、後

継院長選びが始まる。人望の厚いメンデルは、同僚司祭・修道士からの圧倒的支援を受けて、ナツプ院長の後継者として 1868 年 3 月に聖トーマス大修道院長に選出される。それまでも司祭としての公務に熱心でナツプ院長を深く敬愛していたメンデルは、こうした困難な時代に、院長としての職務にエネルギーの大半を費やことになる。

新政府は次々と新たな改革に乗り出したが、とくにメンデルが院長就任直後に、過去の税の支払いをめぐる中央政府との対立が始まる。メンデルがヤナギタンポポ属で骨の折れる交配実験を続けたのは大修道院長としての忙しい公務の傍らだった。ヤナギタンポポの小さな生殖器官を虫眼鏡で覗き、除雄し、交配する仕事はメンデルの視力を損なった。メンデルはミツバチや農業気象学の研究も細々と続けたが、院長としての新しい職務は重い責任を伴うもので、もはや好きな科学の仕事を続けることは難しくなった。さらに 1874 年には、中央政府が教会や修道院にも所有財産に応じて支払うよう義務付けた特別税という新たな課税制度を決め、翌年に徴税が始まる。政府による圧力に他の多くの教会関係者が屈してゆくなかで、メンデルは烈しくこれに抵抗する。メンデルの晩年はキリストへの奉仕、研究と教育とではなく、政府との課税を巡る闘争に費やされた。オーストリア＝ハンガリー帝国の数ある修道院の院長の中で最後まで妥協しなかったのは、筆頭修道院であった聖トーマス大修道院の院長メンデルただ一人であった。あまりに頑固なメンデルの態度に人々の心も次第に離れていった。

友情に篤く周囲の人々に優しくかったメンデルは孤立を深め、苦悩と失望の中で疑い深い人間嫌いに変わっていったようである。ドイツ語訛のチェコ語を話し、髪は金髪で、明るい灰色がかった眼に金ぶちの眼鏡をかけ、中背、太りぎみで、袖のひろい司祭服にシルクハットを冠り、長靴で歩く姿に誰もが好感を抱く気品にあふれたメンデルも、今や気弱で自嘲気味になっていた。50 歳を過ぎたころには、友人への手紙で、「私は体重が増して、今ではニュートンの万有引力に敏感になってしまいました。もう好きな山歩きも植物採集もかないません」と書いたほどに肥満して、医師の処方体重を減らすために 1 日に葉巻を 20 本も吸うようになった。メンデルは幼少時から病弱で、青年期には闘病で学業を中断することもあったが、60 歳を超えた春頃には、腎臓炎と心臓肥大の

合併症に侵され、足に水腫ができて包帯を毎日とり換えなければならず、いつも寝台に横たわる状態で、公務もままならなくなっていた。

死の数ヶ月前には、最後の公務として、それまで目を掛けてきた若い修道士フランツ・バリーナの着衣式を挙行し、その折、バリーナに次の言葉を残している。「私の人生には暗い時期もあったが、美しい時間が遥かに勝っていたことに感謝している。科学の仕事は私に大きな喜びと満足を与えてくれた。私は、世界が私の仕事の結果と意味を評価するのにそれほど時間はかからないと確信している」。友人にはもっと打ち解けて、「今に私の時代が来る“Meine Zeit wird kommen”」と語った（注 8）。修道院の畑でエンドウマメを相手に 10 年あまり営々と続けた交配実験から論理的に導きだし確信を持って世に問うた遺伝の法則が世に受け入れられず、新たに始めたヤナギタンポポの仕事もうまくいかなかった現実直面したメンデルが、それでも絶望せずに未来への期待を込めて若者と気のおけない友人につぶやいた言葉であっただろう。

死の訪れが間近なことを覚悟したメンデルは、それでも感傷に浸ることもなく、運命を自然の流れと冷静に受け止めていたようである。努めて明るく気丈に振るまい、特に愛した甥たちには死の数日前までユーモアに溢れた気丈な手紙を書き送っている。そのうちの一つ 1883 年 4 月の手紙では、「私に、接ぎ木用の 2 種類のナシの若枝とその他の何かよい果樹の若木を保存園からもってきてくれたら嬉しい。修道院の果樹園できっと立派に育てて返すから」と伝えている。ウィーン大学で医学を修め医師となっていた甥のアロイス・シンドラーに宛てた 12 月 26 日の最後の手紙では、大事な話があるからブルノまで訪ねてきて欲しいと頼んだ。アロイスが訪れると、メンデルは静かな様子でベッドに横たわっていたが、自分に死をもたらす病を知って役立てるために、死後は検死をして欲しいと懇願している。

メンデルは、自分を取り囲む世界を、人間と動物、植物と花々を愛した。気象学では、「オーストリア＝ハンガリー自然科学会誌」や「ブルノ自然科学会誌」に幾つかの論文を書いている。メンデルが気象学研究で採用した方法論は、「植物雑種の実験」で用いた方法と同じもので、丹念なデータ集積と統計学的な分析であった。アマチュア天文学者として太陽の黒点の観察も長年続けた。もちろん、幼少時に父アントンから学んだ養蜂にも大きな興味を注ぎ、その成

果は動物学の専門誌に優れた論文として掲載されている。ミツバチの研究を根気よく続けたメンデルは 1971 年には全国養蜂家協会の副会長に就任した。修道院の庭には、当時の中央ヨーロッパ初のミツバチ研究センターとしてメンデルが建てたミツバチ実験棟が今も残っている。

もちろん、メンデルは植物育種家として大活躍した。聖トーマス大修道院は大きな土地資産と酪農場、ブドウやリンゴなどの果樹園を保有していた。ナッツプ院長に勧められて、始めにブドウの育種を手がけたメンデルは、モラヴィアはじめ国内各地とイタリア・フィレンツェなどから集めたブドウの品種を修道院の果樹園で育てた。嬉しいことに、メンデルの育てたブドウのひと株は、遠く海を越えて東京大学理学部附属小石川植物園に運ばれ、植えられ、さらに株分けされて、日本の数カ所に今も植わっている。ブドウの他に洋ナシ、リンゴやアンズなどの果樹の育種にも力を注いだメンデルは、1873 年にはモラヴィア・シレジア農業協会の副会長に、1882 年には会長に選出されたが体調不良で辞退している。

わけでも、メンデルは草花を愛した。中南米原産のアカバナ科の低木で、茎が枝垂れて、赤、ピンク、白や紫色の花弁と萼片をもつ花が下を向くフクシアをこよなく愛でたメンデルは、自分の修道院長としての正式な紋章にフクシアの花をあしらったほどであった（注 9）。メンデルがナッツプ院長、同僚司祭とともに撮った写真には（第 1 章参照）、フクシアの花を手にもち嬉しそうに眺めているメンデルが写っている。メンデルは自らの手で多くの品種を育成したが、そのうちのひとつは長い間「メンデルのフクシア」として市場で人気を集めた。



フクシアをあしらった

メンデルの紋章

メンデルは、旅行と山登りも大好きだった。ドイツ中を旅して歩き、ローマでは法王に謁見し、パリ、ロンドンにも足を伸ばしたし、アルプスには何度もでかけている。おそらくヒツジの毛色をした柔らかく美しいエーデルワイスの花をメンデルはアルプスでたくさん見たことだろう。日常の公務や研究に忙しく、少しばかり

休養をとりたいときには、修道院が保有していた森の管理小屋で数日を過ごすのがメンデルの楽しみだった。

メンデルの死は静かだった。1884年1月6日の午前1時半、ソファに座ったままひとりで息を引いていてところを、包帯のとりかえで部屋に入った修道女によって発見された。61歳だった。メンデルの死亡記事のひとつには、メンデルの人となりについて次のように書かれていた（注8）。「気前の良さ、親切さ、温厚さから、メンデルは誰からも尊敬された。援助を求められて応じなかったことはなく、懇願する者に友好的な態度で接し、どうしたら慈善をうけていると彼らに感じさせないかをよく知っていた。ドイツ語訛りは終生消えなかったが、修道院ではできるだけドイツ語ではなくチェコ語を話



フクシアを手にもつ
メンデル

すように努め、ドイツ人よりはチェコ人の修道士を多く受け入れて、異文化の融合に努めた」。いつも、幸せは他に分けてあげるものと考え、終生これを実践したメンデルは一人静かに死んでいった。

メンデルの死は、同日中に、大修道院によって公に告げられた。告示は以下の通りであった。「オーストリア帝国皇帝フランツ・ヨーゼフのもと、オーストリアの大修道院の現職院長であり、偉大な功績をあげたモラヴィア抵当銀行の頭取、王室および帝国モラヴィア・シレジア農業技術開発協会と帝国の自然科学と学術の協会、その他多くの学識ある有益な協会の会員であった修道士ヨハン」。ブルノの新聞も多くの人々に敬愛された大修道院長メンデルの死亡記事を掲載したが、大修道院の告示と同様に、そこにはメンデルが植物雑種の研究を続けたことが書かれているだけで、遺伝の仕組みを明らかにした偉大な科学者であったことは書かれていない。

追悼のミサが3日後の1月9日午前9時に聖マリア聖堂で執り行われた。レクイエムの指揮をとったのは、29歳のレオシュ・ヤナーチェクだった。ヤナーチェクは11歳で聖トマス大修道院の少年聖歌隊員となり、メンデルの愛顧を得て、今や新進気鋭の作曲家で聖歌隊長となっていた。ヤナーチェクはスメタナと並

ぶチェコを代表する作曲家のひとりで、モラヴィアの民族音楽を基にした多くの楽曲を残した大音楽家となる。

会葬者の行列の中には、メンデルが辛酸をなめた人生の後半で果敢に闘いを挑んだオーストリア＝ハンガリー帝国中央政府の役人、ブルノ市の代表者、多くの同僚教授と教師、カトリックの僧侶、プロテスタントの牧師、ユダヤ教のラビ、メンデルが支援した数えきれないほどの団体からの出席者、メンデルの生まれ故郷ハイツェンドルフの消防団員、メンデルが金銭的にも援助の手を差し伸べた多くの貧しい人々がいた。(注10)。プロテスタントの牧師、ユダヤ教のラビがカソリックの司祭、修道士とともに参列していた事実はメンデルが宗派を超えた宗教人であったことの証である。メンデルの遺体は、ブルノ中央墓地に運ばれ埋葬された(注1)。ヤナーチェクもまた、死後は、メンデルと同じブルノ中央墓地に埋葬され、そこに眠っている。



ヤナーチェク

モラヴィアの小村ハイツェンドルフ（ヒンツィーツェ）に父アントンと母ロジネの一人息子として生まれ、姉ペロニカと妹テレジアと過ごした幼少時代をメンデルは幸せな気持ちで回想し、友人や甥たちに語っている。メンデルの才能が磨かれ大輪の花を咲かせて実を結ぶまでには、村長はじめ村人たちの理解と暖かい支援があった。その後は、優れた学者や教育者がメンデルの資質を発見し、その才能を重視し、支援の手を差し伸べた。聖トーマス大修道院の修道士となり、ウィーン大学で学んだ青年期から、再び修道院へもどり、司祭の任を務めながら、「植物雑種の実験」を完成させるまでの日々はメンデルにとって幸せな時だった。特にナッツ院長に率いられた大修道院は、自然科学と教育への興味によって結びつけられた広範な自由主義的雰囲気をもつひとつの知的共同体であった。メンデルはそこで当時としては第1級の科学と知



メンデルの記念碑

性に触れることができた。互いに助け合い励まし合う修道院という豊かに耕された土壌にメンデルの稀有な資質が根を下ろし、花開き、結実した。幾多の論争を経てメンデルの名は、メンデルが発見した遺伝法則とともに不滅の栄光をもって科学史に刻まれた。

1910年には、聖トーマス大修道院前の広場（メンデル広場）にヨーロッパ中から多くの科学者が駆けつけて、メンデル記念碑の除幕式が盛大に取り行われた。現在、聖トーマス大修道院には、2007年以来マサリク大学が管理するメンデル博物館が置かれ、メンデルの記念碑はその中庭に移されて、そこを訪れる人々とともにある。

注1 : Mendel G. (1950) Gregor Mendel' s Letters to Carl Nägeli. 1866-1873. Genetics 35: 1-29.

注2 : Mendel G. (1869) Ueber einige aus kunstlicher Befruchtung gewonnenen Hieracium-Bastarde. Verh. Naturf. Ver. Brunn 8 (Abhandlungen): 26-31 (英語版 On Hieracium hybrids obtained by artificial fertilisation. Bateson W. (1902) pp. 96- 103, Bateson W. (1909), pp. 362-368で引用されている。メンデルが公表したヤナギタンポポの実験については以下の論文が詳しい。

Nogler G. A. (2006) The Lesser-known Mendel: His experiments on Hieracium: Perspectives: Anecdotal, Historical and Critical Comments on Genetics. Crow J. F. and Dove W. F. eds.), Genetics 172: 1-6.

注3 : Juel H. O. (1898) Parthenogenesis bei *Antennaria alpina* (L.). R. Br. Bot. Centralblatt 74: 369-372.

注4 : 卵細胞由来の半数体は、生殖による通常の個体が父母に由来する2組の染色体を持つのに対して、卵細胞がもつ1組の染色体からなる半数個体である。クローンは、同一起源をもつ遺伝的に均一な個体の集団をいう。

注5 : ネーゲリは、メンデル宛の手紙で、「貴君の得た安定型雑種を調べたいの

で、もし余分の交配種子を持っていたら素性の明細とともに送って欲しい」と頼んでいる。もちろんメンデルは喜んでネーゲリの要求に応えたが、約束は果たされることなく終わった。

注6 : Mawer S. (2006) Gregor Mendel: Planting the seeds of genetics. Harry N. Abrams.

注7 : メンデルの晩年については以下の文献に詳しい。

ILTIS H. (1924) Gregor Johann Mendel, Leben, Werk und Wirkung. Julius Springer, Berlin, Germany. 英語版 H. ILTIS (1966) Life of Mendel (2nd ed.), E. Paul and C. Paul (翻訳)、Hafner, New York, New York, USA. フーゴー・イリチス(著)メンデル伝 長島礼(翻訳)(1998)東京創元社。Gustafsson A. (1969) The life of Mendel - Tragic or not? Hereditas 62: 239-258.

Orel V. (1996) Gregor Mendel: the first geneticist. Oxford University Press, Oxford, UK.

Cox T. M. (1999) Mendel and his legacy. Editorilal Q J Med 92: 183-186. シリーズ「オックスフォード 科学の肖像」オーウェン・ギンガリッチ編集代表 エドワード・イーデルソン著 西田美緒子訳(2008)「メンデル 遺伝の秘密を探して」。

注8 : Father Clemens Richter OSA (2015) Remembering Johann Gregor Mendel: a human, a catholic priest, an Augustinian monk, and abbot, Molecular Genetics & Genomic Medicine 3: 483-485.

クレメンス・リヒター神父は4世代後のメンデルの甥である。この文書は、メンデルの「植物雑種の実験」の口頭発表150年を記念して、2015年2月19日にドイツのフライブルグで開催された記念講演会での講演の要約である。

注9 : 日本ではホクシャと呼ばれることが多いようである。「女王の耳飾り」、「貴婦人のイヤリング」などと呼ばれて愛好家が多い。

注10 : メンデルは、生まれ故郷のハイツェンドルフ（ヒンツィーツェ）で、村の消防団の設立を資金面でも支援した。メンデルは、感謝した村人たちから消防団の名誉団員にさせてもらったことで、大いに喜んだようだ。

注11：墓碑銘は、「*R. R. D. Gregorius Jo. Mendel, Abbas, ob. d. 6. Jan 1884, R. I. P.*」である。