

## メンデル法則から150年!

東京大学・法政大学名誉教授  
日本メンデル協会会長

長田 敏行

2015年3月8日には、メンデル (Gregor Johann Mendel) が最初に遺伝法則を発表したことを記念して「メンデル法則発見150年記念の会」が、チェコ共和国ブルノのメンデル博物館で開かれ、併せて展示会も行われた。私が代表を務める(公財)日本メンデル協会へも参加の要請があったが、あいにくバングラデシュダッカ大学、インドパンジャブ大学への出張を予定していたので、参加することはできなかったが、日本メンデル協会の活動はポスターで展示していただいた。

そして、2016年3月8日からこの日を「国際メンデルデー」とし、今後祝い続けようという提案が、150年の会を主催したメンデル博物館マタロバ(Eva Matalova)教授よりなされ、日本メンデル協会を始めとする世界の関連団体が賛同し、祝われることになった。今年度の会はウィーンで行われることとなっており、今後世界各地で持たれる予定である。なぜ、3月8日であるのか? それは、メンデルの講演が行われたのが、1865年2月8日、3月8日のブルノの自然科学協会

の例会であり、講演は2回に分けて行われたので、その後の方に合わせたものである(図-1)。その講演内容は1866年の「自然科学協会紀要」に発表されたので、今年度は論文発表から150年目にあたる。

ところが、後世の人々がメンデルの発表が革新的発見であることに気づくのは1900年であり、最初の講演から35

年、論文発表から34年間経過していた。しかし、人々はなぜ30年以上も、その意義に気づけなかったのであろうか? 広まっている話の中には、当時ヨーロッパでは辺境にあたるブルノの学術誌の論文であったから人々の目に触れなかったという話もあるが、それは決してそうではなく、種々の文献に登場していることが知られている。また、再発見は3人の学者である、ド・フリース(Hugo de Vries)、コレンス(Carl Correns)、チェルマック(Erich Tschermak-Seysenegg)により独立に発見されたといわれるが、そこにも若干のドラマがある。ド・フリースは、交配した植物の遺伝形質は雑種第2代では分離するという研究成果を3月26日にフランス科学アカデミー会員である植物学者ボニエ(Gaston Bonnier)に伝え、ボニエはアカデミーの例会でその内容を読み上げ、その内容はアカデミー報告(Comptes Rendus)の3月号に発表された。ところが、その別刷りは、コレンス、チェルマックらに送られたが、それを4月21日に受け取ったコレンスは大変驚いた。というのは、コレンスはほぼ同様な結果をガーデンピー(*Pisum vulgaris*)のキセニアの実験結果から得ていたが、調べると30年以上前に、当時は無名の「メンデル」という人がより詳しい論文を発表していることに気づき、発表には値しないと思っていた。ところが、ド・フリースの論文にはメンデルの引用がないことから、メンデルの業績を世に知らせるべく4月22日にドイツ植物学会報告(Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 以下ベリヒテと略する)へ送り、翌日には採択になり、直ちに刊行された。込み入っているのは、ド・フリースもメンデルの研究を知らないわけではなく、ベリヒテに一足先に送った論文にはメンデルの引用があった。また、チェルマックは、同年学位取得後の遍歴時代にベルギーのアントワープ植物園で行った植物での交配実験の結果から遺伝法則に気づき、その内容をベリヒテに発表したもので、1900年は三人の科学者による独立な再発見の年と言われる。内容からして、チェルマックの結果はやや未熟で、メンデルの法則性の重要性にもっともよく気づいていたのはコレンスであるという評価がある。



図-1 高等実科学校

メンデルの講演は、ブルノに設けられた高等実科学校では行われた。なお、この建物は工科大学を経て、現在は市の施設となっている。著者撮影。



図-2 ネーゲリ  
(1817-1891)  
Iltis 1924 より。

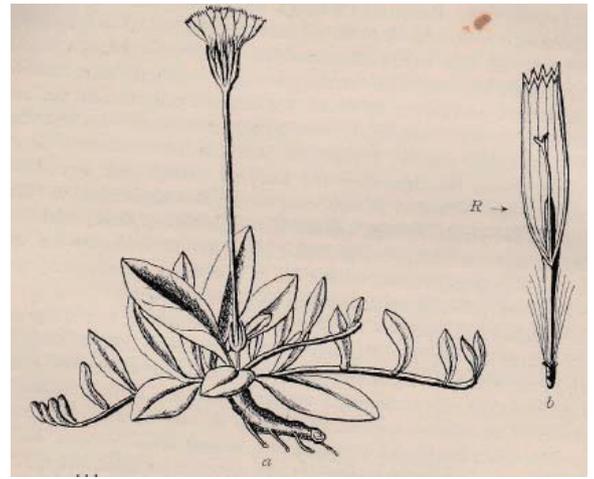


図3 コウゾリナ  
*Hieracium pilocella* Iltis  
1924 より。

なぜ人々が気づかなかったのか？ メンデルの研究結果の数理的解析の先駆性にあり、それをオーストリア帝国モラビアの修道士が気づいたことが画期的であるが、その説明は改めて別にすることにして、ここでは、もう一つの歴史的な事実を述べることにする。実は、1866年の論文別刷りは、当時植物の雑種形成と種の形成について最も著名なミュンヘン大学教授ネーゲリ (Carl Nägeli) に送っているのである (図-2)。そこでの出来事は、大変なドラマを秘めている。メンデルは1884年1月6日に亡くなるのであるが、世間の認識はカトリックの修道院長でありモラビアの名士の逝去であり、科学者メンデルの死ではなかった。そのため、没後遺品の中の文献類はほとんど処分され、焼かれたりしてしまった。ネーゲリとのやり取りは、ネーゲリの没後弟子にあたり、再発見者の一人コレンスにより1905年に発見された手紙の中にあつたのである。それによると、メンデルは斯界の権威者に意見を求めたが、そこではエンドウでの結果に一般性があるかどうかを気にしていた。これに対し、ネーゲリは権威者として、「研究はまだまだですな」といった反応をしたが、8年にわたる結果であることからすると、やや尊大な対応というべきかもしれないが、メンデルはそれに対しても謝している。また、エンドウの交配した種子も送っているのであるが、それらは播いたが、その子孫の形質の分離比までは調べなかったのである。それ以上に重要なのは、ネーゲリは当時コウゾリナ (*Hieracium*) 属の種間での交雑実験を行い、種が新しく形成されるかどうかに関心事であつた。なお、日本での近縁種はミヤマコウゾリナ、コウリタンポポなどである。そこで、ネーゲリが提案したのは、エンドウの結果がコウゾリナでも適用されるかどうかであつた。そのため、メンデルは、自らもモラビアでコウゾリナを採集し、また、ネーゲリからもコウゾリナの種子を送ってもらつた。ところが、1870年にメンデルの遺伝に関する第2の論文で発表されて

いるように、コウゾリナの花は、頭状花であり、個々の花は舌状花で小さいので交配が大変むづかしく (図-3)、また、交配してもその子孫はエンドウとは形質の分離比が異なっていたのである。ところが、後になって判明したことは、実はコウゾリナでは、他の花粉の刺激で無性的に胚が形成されて種子を形成するのである。一種の処女生殖であり、アポミキシス (Apomixis) が起こっていたのである。今日雑草害で知られているセイヨウタンポポ (*Taraxacum officinale*) の繁殖能力が高いことは、やはり同様な機構によって種子形成が行われていることが知られているが、両者には共通性がある。したがって、もしも、ネーゲリが、メンデルよりもらつたエンドウ種子の子孫の形質の分離比を調べていたら、また、もしもコウゾリナでなくほかの植物種を提示していたら、メンデルの法則はもっと早く発見されていただろうという推定は不可能ではないと考えられる。なお、コレンスの発表はドイツ語で成されたのでその内容は広まらず、1950年に英訳が出て人々は知るようになったのである。そして、メンデルは、1868年には先任のナップの死去により、修道院長に選任され、その多忙な職務に忙殺され、研究に割ける時間がなくなってしまったことが知られている。

かくして、本年はメンデルの論文発表からして150年でありことを思い起こしていただき、20世紀後半と21世紀の学問である遺伝学がこのように出発したことを知っていただきたくここに紹介する。より敷衍した内容は、長田 (2016) に紹介されている。

### 参考文献

- 長田敏行 2016. メンデルブドウ 100年—メンデルの革新性—。生物の科学—遺伝 70, 146-151。  
Iltis, H. 1924. Gregor Johann Mendel — Leben, Werk und Wirkung. Springer-Berlin.