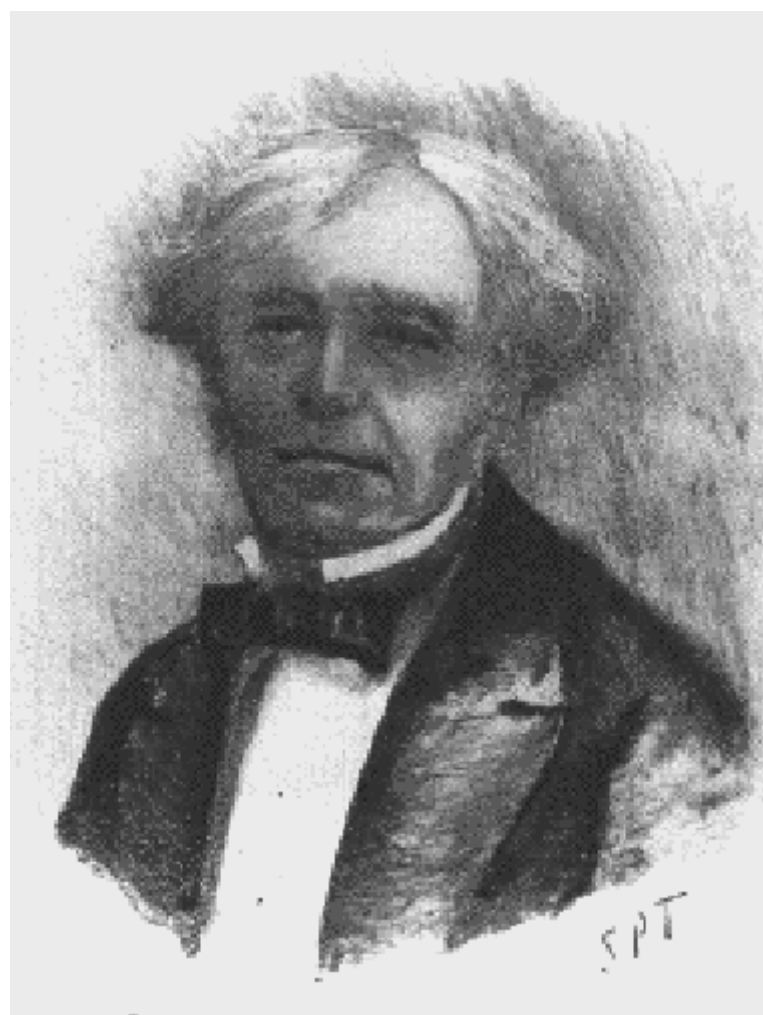


電氣学  
の泰斗

フアラデーの伝

愛知敬一







## 序

偉人の伝記と云うと、ナポレオンとかアレキサンドロスとか、グラッドストーンと云うようなばかりで、学者のは殆んど無いと言つてよい。成るほどナポレオンやアレキサンドロスののは、雄であり、壮である。しかし、何時の世に、でも、ナポレオンが出たり、アレキサンドロスの出ずるところとは出来ない。文化の進まざる時代の物語りとして読むには適していても、修養の料にはならない。グラッドストーンの如きと雖も、一国について見れば二、三人あり得るのみで、しかも大宰相たるは一時に一人のみしか存在を許さない。これに反して、科学者や哲学者や芸術家や宗教家は、一時代に十人でも二十人でも存在するを得、又多く存在するほど文化は進む。殊に科学においては、言葉を用うること少なきため、他に比して著しく世界的に共通で、日本での発見はそのまま世界の発見であり、詩や歌の如く、外国語に訳するの要もない。

是等の理由により、科学者たらんとする者のために、大科学者の伝記があつて欲しい。しかし、科学者の伝記を書くことと云うことは、随分むずかしい。と云うのは、先ず科学そのものを味つた人であることが必要であると同時に多少文才のあることを要する。悲しいかな、著者は自ら顧みて、決してこの二つの条件を備えておるとは思わない。ただ最初の試みをするのみである。

1 序  
科学者の中で、特にファラデーを選んだ理由は、第一に彼は大学教育を受けなかつた人で、全

くの丁稚（職人または商人の家で住み込んで、主に雑役をして年季奉公をする未成年者）小僧から成り上つたのだ。学界にでは家柄とか情実とか云うものの力に依ることがない、腕一本でやれると云うことが明かになると思う。又立身伝ともいえる。次に、彼の製本した本も、筆記した手帳も、実験室での日記も、発見の時に用いた機械も、それから少し變つてはいるが、実験室も今日そのまま残っている。シェークスピアやカーライル（英国の批評家・歴史家）の家は残っている。ゲーテ、シラー（ドイツの作家）の家もあり、死んだ床も、菓を飲んだ杯迄もある（真偽は知らないが）。フアラデーのも、これに比較できる位のものはある。科学者でフアラデーほど遺物のあるのは、他に無いと言つてよい。それ故、伝記を書くにも精密に書ける。諸君がロンドンに行かるる機会があつたら、是等の遺物を見らるることも出来る。

第三に、何にか発見でもすると、その道行きは止めにして、出来上つただけを発表する人が多い。感服に値いしないことはないが、これでは、後学者が発見に至る迄の着想や推理や実験の順序方法について、貴ぶべき示唆を受けることは出来ない。あたかも雲（そむ）ゆる高塔を仰いで、その偉觀に感激せずにはいられないとしても、さて、どう云う足場を組んで、そんな高いものを建て得たかが、判らないのと同じである。

フアラデーの論文には、如何（いか）に考え、如何（いか）に実験して、それでは結果が出なくて、終（つ）いに斯くやつて発見した、と云うのが、偽らずに全部書いてある。これでこそ発見の手本にもなる。

又フアラデーの伝記は決して無味乾燥ではない。電磁氣廻転を発見して、踊り喜び、義弟をつ

れて曲馬(サーカス)見物に行き、入口の所でこみ合つて喧嘩をやりかけた壮年の元氣は中々さかんである。莫大の内職をすて、宴会はもとより学会にも出ないで、専心研究に従事した時代は感嘆するの外はない、晩年に感覚も鈍り、ぼんやりと椅子にかかりて、西向きの室から外を眺めつつ日を暮らし、終に眠るが如くにこの世を去り、静かに墓地に葬られた頃になると、落涙を禁じ得ない。

前編に大体の伝記を述べて、後編に研究の梗概を叙することにした。

大正十二年一月

著者識す。

# 目次

序	一
生い立ち	九
大陸旅行	二三
中年時代	三三
研究と講演	五二
晩年の時代	六五
付記	八五
研究の三期	九三
第一期の研究	九四



参 考 書 類	年 表	第 三 期 の 研 究	第 二 期 の 研 究
------------------	--------	----------------------------	----------------------------

一 三 三	一 二 九	一 一 七	一 〇 一
-------------	-------------	-------------	-------------



前  
編  
生  
涯





ヤコブズ・ウエルス・ミュースの家

だり、おりおり妹に気をつけたり、球をころがして遊ん  
供があつた。すぐ側のヤコブス・ウエルス・  
ミュースに住んでいて、学校通いをしていた  
子供なのだ。通りがかりの人で、この児に気  
づいた者は無論沢山あつたであろうが、しか  
し誰れ一人として、この児が成人してから、  
世界を驚すような大科学者になろうと思つ  
た者があるうか。

この児の生れたのは、今云うたミュースで  
はない。只今では大ロンドン市の一部となつ  
ているが、その頃はまたロンドンの片田舎に

## 生い立ち

### 一 生れ

前世紀の初めにロンドンのマンチエスター・スクエアで、走り廻ったり、球をころがして遊ん

過ぎなかつたニューイングトン・ビュートが、始めて呱呱こゝの声をあげた所で、それは一七九一年九月二十二日のことであつた。父はジェームス・フアラデーと云い、母はマーガレットと呼び、その第三番目の子で、マイケルと云う世間には余り多くない名前であつた。父のジェームスは鍛冶職人で、身体も弱く、貧乏であつたので、子供達には早くからそれぞれ自活の道を立てさせた。

## 二 家系

フアラデーの家はアイルランドから出たと云う言い伝えはあるが、確かではない。信ずべき記録によると、ヨークシャーのグラップラムと云う所に、リチャード・フアラデーという人があつて、一七四一年に死んでいるが、此の人に子供が十人あることは確かで、その十一番目の子だとも、又は甥だとも云うのに、ロバートと云うのがあつた。一七二四年に生れ、同八六年に死んでいるが、これが一七五六年にエリザベス・デインと云う女と結婚して、十人の子を挙げた。その子供等は百姓だの、店主だの、商人だのになつたが、其の三番目に当るのが一七六一年五月八日に生れたジェームスと云うので、上に述べた鍛冶屋さんである。ジェームスは一七八六年にマーガレット・ハスウエルと云う一七六四年生れの女と結婚し、其後間もなくロンドンに出て来て、前記のニューイングトンに住むことになつた。子供が四人できて、長女はエリザベスといひ一七八七年に、つづいて長男のロバートと云うのが翌八八年に、三番目のマイケルが同九一年に、末子

のマーガレットは少し間をおいて一八〇二年に生れた。

一七九六年にミューズに移ったが、これは車屋の二階のささやかな借間であった。一八〇九年にはウエイマウス町に移り、その翌年にジェームスは死んだ。後家さんのマーガレットは下宿人を置いて暮しを立てて居ったが、年老いてからは子供のマイケルに仕送りをしてもらい、一八三八年に歿なくなった。

### 三 製本屋

かように家が貧しかったので、マイケルも自活しなければならなかった。幸いにもミューズの入口から二・三軒先きにあるブランドフォード町の二番地に、ジョージ・リボーと云う人の店があった。文房具屋で、本や新聞も売るし、製本もやっていた。リボーは名前から判ずると、生来の英国人では無いらしい。兎とに角かく、学問も多少あったし、占星術も学んだと云う人である。

一八〇四年にマイケルは十三歳で、この店へ走り使いをする小僧に雇われ、毎朝御得意先へ新聞を配ったりなどした。骨を惜しまず、忠実に働いた。殊に日曜日には朝早く御用を仕舞しまって、両親と教会に行った。この教会との関係はマイケルの一生に大影響のあるもので、後に委くわしく述べることにする。

一年してから、リボーの店で製本の徒弟になった。徒弟になるには、いくらかの謝礼を出すの

が習慣になっていた。が、今まで忠実に働いたからというので、これは免除してもらった。

リボアの店は今日でも残っているが、行つて見ると、入口の札に「フアラデーが居つた」と書いてある。その入口から左に入った所で、フアラデーは製本をしたのだそうである。

かように製本をしている間に、フアラデーは単に本の表紙だけではなく、内容までも目を通すようになった。其の中でも、よく読んだのは、ワットの「心の改善」や、マルセットの「化学叢話」や、百科全書（Encyclopaedia Britannica）（大英百科事典）初版は一七六八年）中の「電気」の章などであつた。この外にリオンの「電気実験」、ボイルの「化学原理大要」も読んだらしい。

否、フアラデーは啻ただに本を読んだだけでは承知できないで、マルセットの本に書いてある事が正しいかどうか、実験して見よう、というので、極僅ごくわずかしか貰もらわない小遣こづかい銭で、買えるような簡単な器械で、実験をも始めた。

#### 四 テータムの講義

フアラデーは或る日賑にぎやかなフリート町を歩いて居おつたが、不図ふと或る家の窓硝子ガラスに貼つてある広告のビラに目をとめた。それは、ドーセット町五十三番のテータム氏が科学の講義をする、夕の八時からで、入場料は一シリング（五十錢）と云うのであつた。

これを見ると、聴きたくてたまらなくなつた。先まず主人リボアの許可を得、それから鍛冶職かじをし



て居おつた兄さんのロバートに話をし、入場料を出してもらい、聴きに行った。これが即ちフアラデーが理化学の講義をきいた初めで、其後も続いて聴きに行った。何んでも一八一〇年の二月から翌年の九月に至る迄に、十二、三回は聴講したらしい。

そのうちに、テータム氏と交際もするようになり、又この人の家には書生（学者等の家に世話になり家事を手伝いながら学問をする者）がよく出はいりしたが、その書生等とも心易やすくなつた。そのうちには、リチャード・フィリップスと云うて、後に化学会の会長になつた人もあり、アボットと云うて、クエーカー宗の信者で、商店の番頭（商店のマネージャー）をして居おつた人もある。後までも心易やすく交際して居おつた。アボットと往復した手紙がベンス・ジョーズスの書いたフアラデー伝の中に入れてあるが、中々立派に書いてある。そのうちには、フアラデーが時々物忘れをして困ると云うような事も述べてある。フアラデーは随分と物忘れをして、困つたので、その発端は既に此の時にあらわれている。仕方がないので、後にはポケットにカードを入れて置いて、一々の用事を書きつけたさうである。

又アボットの後日の話によれば、フアラデーが自分の家の台所テールへ来て、実験をしたこともあり、台所の卓子で友人を集めて講義をしたこともあるさうだ。この頃フアラデーが自分で作つて実験を試みた電気機械は、其後サー・ジェームス・サウスの所有になつて、王立協会に寄附され、今日も保存されてある。

フアラデーはテータムの講義をきくにつれて、筆記を取り、後で立派に清書して、節を切り、実

験や器械の図をも入れ、索引を附して四冊とし、主人のリボーに献ずる由を書き加えた。

この筆記を始めとして、フアラデーが後になって聴いたデイビーの講義の筆記も、自分のした講義の控も、諸学者と往復した手紙も、或は又金銭の収入を書いた帳面までも、王立協会に全部保存されて今日に残っている。

リボーの店には、外国から政治上の事で脱走して来た人達が泊まることもあった。その頃には、マスケリーと云う著名な画家が居った。ナポレオンの肖像を画いたこともある人で、フランスの政変のため逃げて来たのである。フアラデーは此の人の部屋の掃除をしたり、靴を磨いたりしたが、大層忠実にやった。夫故マスケリーも自分の持つている本を貸してやったり、講義の筆記に入用だからと云うて、画のかき方を教えてやったりした。

## 五 デイビーの講義

フアラデーの聴いたのはテータムの講義だけでは無かった。王立協会のサー・ハンフリー・デイビーの講義もきいた。それはリボーの店の御得意にダンスという人があって、王立協会の会員であったので、この人に連れられて聞きに行ったので、時は一八一二年二月二十九日、三月十四日、四月八日および十日で、題目は塩素、可燃性および金属、と云うのであった。これも叮嚀に筆記を取って置いて、立派に清書し、実験の図も入れ、索引も附けた。だんだん講義を聴くに

れ、理化学が面白くなって来てたまらない。未だ世間の事にも暗いので、「たとい賤しくてもよ  
いから、科学のやれる位置が欲しい」と書いた手紙を、ロイアル・ソサイティー (Royal Society)  
の会長のサー・ジョセフ・バンクスに出した。無論、返事は来なかつた。

## 六 デイビーに面会

そうこうしている中に、一八一二年十月七日に製本徒弟の年期が終つて、一人前の職人となり、翌日からキングダ町に住んでいるフランス人のデ・ラ・ラスと云うに備われることになった。ところが、此の人は頗る怒り易い人なので、フアラデーはすっかり職人生活が嫌いになつてしまつた。「商売のような、利己的な、反道徳的の仕事はいやだ。科学のような、自由な、温厚な職務に就きたい」と云うて居つた。それでダンスに勧められて、自分の希望を書いた手紙を、デイビーに送り、又自分の熱心な証明として、デイビーの講義の筆記も送つた。しかし、この筆記は大切の物なれば、御覽済みの上は御返しを願いたいと書き添えてやつた。この手紙も今に残っている  
そうであるが、公表されてはおらぬ。

デイビーは返事をよこして、親切にもフアラデーに面会してくれた。この会見は王立協会の講義室の隣りの準備室で行われた。その時デイビーは「商売変えは見合わせたがよからう。科学は、仕事がつらくて収入は少ないものだから」と云うた。この頃デイビーは塩化窒素の研究中であつ

たが、これは破裂し易い物で、その為めに負傷をして焮衝（症）を起したことがある。自分で手紙が書けないので、ファラデーを書記に頼んだことがあるらしい。多分マスケリーの紹介であつたらう。併しこれは、ほんの数日であつた。

その後暫くして、或る夜ファラデーの家の前で馬車が止つた。御使がデイビーからの手紙を持って来たのである。ファラデーは最う衣を着かえて寝ようとして居つたが、開いて見ると、翌朝面会したいと云うのであつた。

早速翌くる朝訪ねて行つて面会すると、デイビーは「まだ商売かえをするつもりか」と聞いて、それから「ペインと云う助手がやめて、其後任が欲しいのだが、なる気かどうか」と云う事であつた。ファラデーは非常に喜び、二つ返事で承諾した。

## 七 助手

それで、一八一三年三月一日より助手になつた。俸給は一週二十五シリング（十二円五十銭）で、尚お協会内の一室もあてがわれ、此処に泊ることとなつた。

どう云う仕事をするのかと云うと、王立協会の幹事との間に作成された覚書の今に残っているのに依ると、「講師や教授の講義する準備をしたり、講義の際の手伝いをしたり、器械の入用の際、器械室なり実験室なりから、これを講堂に持ちこび、用が済めば奇麗にして元の所に戻

して置くこと。修理を要するような場合には、幹事に報告し、且つ色々の出来事は日記に日々記録して置くこと。又毎週一日は器械の掃除日とし、一ヶ月に一度は硝子箱の内にある器械の掃除をもして塵をとること。」と云うのであった。

併しフアラデーは、斯様な小使風の仕事をすればかりでなく、礦物の標本を順序よく整理したりして、覚書に定めてあるより以上の高い地位を占めて、いるつもりで働いた。

フアラデーが助手になつてから、どんな実験の手伝いをしたかと云うに、先ず甜菜から砂糖をとる実験をやつたが、これは中々楽な仕事ではなかつた。次ぎに二硫化炭素の実験であつたが、之は頗る臭い物である。臭い位はまだ可いとしても、塩化窒素の実験となると、危険至極の代物だ。

三月初めに雇われたが、一月半も経たない内に、早くもこれの破裂で負傷したことがある。デイビーもフアラデーも硝子製の覆面をつけて実験するのだが、それでも危険である。一度は、フアラデーが硝子管の内に塩化窒素を少し入れたのを指で持っていたとき、温いセメントをその傍に持つて来たら、急に眩暈を感じた。ハッと意識がついて見ると、自分は前と同じ場所に立つたままで、手もそのままではあつたが、硝子管は飛び散り、硝子の覆面も滅茶滅茶に壊れてしまつて居つた。

又ある日、この瓦斯を空気ポンプで抽くと、静に蒸発した。翌日同じ事をやると、今度は爆発し、傍にいたデイビーも腮に負傷した。

斯かよう様なわけで、何時いつどんな負傷けがをするか知れないのではあるが、それでもフアラデーは喜んで実験に従事し、夕方になつて用が済むと、横笛を吹いたりして楽しんで居おつた。

## 八 勉強と観察

フアラデーは暇さえあれば、智識ちしきを豊かにすることを努めて居おつた。既に一八一三年にはテータムの発起にかかる市の科学界に入会した。(これは後につぶれたが)。この会は三、四十人の会員組織で、毎水曜日に集つて、科学の研究をするのである。この外にもマグラーズ等六、七人の同志が集つて、語学の稽古けいこをして、発音を正したりなどした。

一方に於て、王立協会で教授が講義をするのを聴いたが、これも単に講義をきくと云うだけでは無く、いろいろの点にも注意をはらつた。その証拠には、当時アボットにやつた手紙が四通も今日に残つているが、それによると、講堂の形から、通風、入口、出口のことや、講義の題目、目と耳との比較を論じて、机上に器械標本を如何いかに排列すべきかと云うような配置図や、それから講師のスタイル、聴者の注意の引きつけ方、講義の長さ等に至るまで、色々と書いてある。その観察の鋭敏なることは驚くばかりで、後にフアラデー自身が講師となつて、非常に名声を博したのも、実にこれに基づくことと思われる。

## 九 王立協会

王立協会(Royal Institution)はフアラデーが生涯研究をした所で、従つてフアラデー伝の中心点とも見るべき所である。それ故、其の様子を少しく述べて置かうと思う。この協会の創立は一七九九年で、有名なラムフォード伯すなわちベンジャミン・トンプソンの建てたものである。(此の人の事については附録で述べる)。

それで王立協会の目的はと云うと、一八〇〇年に国王の認可状の下りたのに依ると、「智識を普及し、有用の器械の發明並びに改良を奨め、又講義並びに実験によりて、生活改善のために科学の応用を教うる所」としてある。

しかし、その翌年には既に財政困難に陥つて維持がむずかしくなつた。幸いにデイビーが教授になつたので、評判が良くなり、此後十年間は上流社会の人達がデイビーの講義を聞くために、ここに雲集した。しかし財政は依然として餘り楽にもならず、後で述べるように、デイビーが歐洲大陸へ旅行した留守中につぶれかけたこともあり、一八三〇年頃までは中々に苦しかった。

斯様に、一方では大学に似て、教授があつて講義をする。しかし餘り高尚なむずかしい講義はしない。又実験室があつて研究もする。けれども他方では、会員があつて、読書室に来て、科学の雑誌や図書の集めてあるのを読むようになってゐる。

其頃、歐洲の大学では実験室の設備のあつた所は無いので、ケンブリッジ大学の如き所でも、相当の物理実験室の出来たのは、ファラデーの死んだ後である。それ故、王立協会に実験室のあつたと云ふことは、非常な長所と言つて宜しい。

併し時代が移り變つて、現今では歐洲の大学には物理や化学の立派な実験室が出来た。その割合に王立協会ののは立派にならない。今日でも講義をする場所としては有名であるが、それに関わらず、研究の餘り出ないのは此のためである。

## 一〇 王立協会の内部

ロンドンの中央より少々西に寄つたピカデリーと云う賑やかな通から北へ曲りて、アルベマール町へはいると、普通の家と軒を並べた、大きなギリシア式の建物がある。戸を開けて這入ると、玄関の正面には大きな石の廻り階段があつて、その左右に室がある。室には、柵に書物あり、机の上には雑誌ありと云う風で、読書室になつてゐる。又器械室と小さな標本室もある。さて正面の大きな階段を登ると、左に準備室があつて、その先きに大きな講堂がある。講堂には大きい馬蹄形の机があつて、其後方に暖炉や黒板があり、壁には図面などが掛かるようになってゐる。机の前には半円形になつた聴講者の腰掛がならべてあり、一列毎に段々と高くなり、その上には大向うの棧敷に相当する席もあり、全体で七百人位は入れる。



この室はファラデーの時代には非常、に大きい講堂として有名なものであった。しかし今日では、ドイツ辺の大学の物理講堂は、無論これ位の大きさはあるので、昔の評判を耳にしている、今日實際を見ると、却<sup>かえ</sup>つて貧弱<sup>ひんじやく</sup>の感がする。

又階下には小さな化学実験室がある。之<sup>これ</sup>は初めに小講堂であつた室で、その先きに、昔からの、実験室がある。炉や砂浴や机などがあり、柵には一面にいろいろの道具や器械が載せてある。この実験室は今でも明るくはないが、昔はもつと暗かつたそうである。此の実験室こそファラデーの、大発見をした室である。其<sup>その</sup>先きに暗い物置があるが、これから狭い階段を登ると、場長の住む室の方へとつづいている。

以上が大体ファラデー時代の王立協会の様子である。この後に多少変つたり、広くもなつた。ファラデーの後任のチンダルが、一八七二年に全部を改築し、一八九六年にはモンドが「デイビー・ファラデー実験室」と云うのを南に建て増しをした。其後デュワーが低温度の実験をしたとき重い機械を入れたため、多少の模様変えをした。しかし今日でも昔の佛<sup>おもひかげ</sup>は残っている。また大通りに十四本の柱があるが、之<sup>こ</sup>れはファラデー時代に附けたもので、此<sup>こ</sup>の間<sup>ま</sup>の入口<sup>いりぐち</sup>を這<sup>はい</sup>入ると、今日では玄関にファラデーの立像がある。

## 一一 王立協会の講義

王立協会で行っている講義は三種類で、之れはフアラデーの時代からずっと引続いて同じである。クリスマスの頃に子供のために開くやさしい講義が六回位ある。また平常一週三回位、午後三時から九時からの講義があつて、これは同じ題目で二、三回で完了することが多い。それから金曜の夜の九時からの講義がある。これが一番有名なので、良い研究の結果が出ると、それを通俗に砕いて話すのである。現今では此処こゝで話すことを以て名譽として、講師には別に謝礼は出さないことにしてある。それでも、講師は半年も一年も前から実験の準備にかかる。勿論もちろん講師自身が全部をするのではない、助手が手伝いをするのではあるが。

是等の講義は、著者も滞英中、聴きに行つたことがある。聴衆は多くは半白の老人で、立派な紳士が来る。学者もあり、実業家もある。夫婦連れのものもあるが、中には老婦人だけ来るものもある。自働車で来るのが多いと云う有様で、上流の紳士に科学の興味があるのは喜ばしいことではあるが、昔のフアラデーを想い起すと云うような小僧や書生の来ておらないのは、何となく失望を禁じ得ない。会員は多いようである。会員外の人は聴講料を出す。可なり高い。二回で半ギニー(十円五十銭)位であつたと思う。一回分が丁度芝居ちやうどの土間位の金高である。

## 大陸旅行

### 一一一 出立

ファラデーが助手となって、六個月ばかり経つと、ファラデーの一身上に新生面の開ける事件が起つた。それはデイビーが歐洲大陸を旅行すると云う事件で、デイビーはナポレオン皇帝から特別の旅券を貰い、夫人同伴で旅行する。そしてファラデーを書記として伴うことになった。

一八一三年九月に旅行の話が定まり、十月十三日ロンドンを出発し、同一五年三月二十三日に歸るまで、約一年半の間、フランス、イタリヤ、スイス、オーストリア、ドイツを巡つた。

ファラデーは此のとき二十二才の青年で、最も印象をうけ易い年頃であつたから、此の旅行より得たものは実に莫大で、単に外国を觀たと云うのみでなく、歐洲の学者を見たり、その話を聞いたりした。丁度普通の人の大学教育に相当するものが、ファラデーではこの大陸の旅行である。

### 一一三 フランス

この旅行についてファラデーは委細の記事を残した。これを見ると、デイビーの友人の事から、旅行中の研究もわかり、これに処々の風景や見聞録を混じて居るので、非常に面白い。

ファラデーはロンドンに育ったから、市外の青野を見ていたばかりで、小山を山岳と思い、小石を岩石と思つていたと云う次第である。夫故ロンドンを立ててデボンシャーに來たばかりで、最もう花崗石だの、石灰石だのと云う、ロンドンあたりでは見られぬものが地上に顕あらわれて來たので、之これが地盤の下にある岩石かと、その喜びと驚きとは非常であつた。又海を見るのも初めてであり、殊にフランスの海岸に近づくと、熱心に南方を眺め、岸に着いては労働者を見て、文明の劣れる国だと驚いた。

それから税関の騷擾に吃驚したり、馬車の御者が膝の上にも達する長い靴をはき、鞭をとり、革囊かくのうを持つてゐるのを不思議がったり、初めて土蚩つちぢを見たり、ノルマンディの瘦せた豚で驚いたりした。

パリではルーブルを見て、其の宝物を評して、これを獲たことはフランスの盜なることを示すに過ぎずと云うたり、旅券の事で警察に行つたら、ファラデーは円い頤あごで、鳶色とびの髪、大きい口で、大きい鼻と云う人相書をされた。寺院に行つては、芝居風で真面目な感じがしないと云い、石炭でなくて木の炭を料理に使うことや、セーヌ河岸にいる洗濯女から、室内の飾りつけ、書物の印刷と種々の事が珍らしかつた。

学問の方面の事を書いて見ると、デイビーの所へアンペールやクレメントが來て、クルトアの発見したXと云う新しい物を示し、これを熱すると美しい靑色すみれの蒸氣が立ちのぼつた。それから

アンペールがこの見本をよこしたので、デイビーはフアラデーを相手に実験をはじめた。此の物が何であるかと云うことをフランスの学者は秘密にして居ったが、後には海の草から取ると云う事だけ漏らした。これは沃素なのだ。

パリを立つ前に、フアラデーはナポレオンをちよつと見た。馬車に乗つて、黄鼬マウの大きな長衣ガウンを着こみ、頭には天鷲絨ビロードの帽子を戴き、鳥の羽がさがりて顔も殆ど見えないばかりであった。此の外にフンボルトにも逢い、又ゲー・リュサツクが二百人の学生に講義をしてる所をも見た。

#### 一四 イタリア入り

十二月二十九日にパリを立ち、郊外のフォンテン・ブローを過ぐる際、折りしも森林は一面に結晶した白い氷で被われて、非常な美観を呈していた。リオン、モンペリエ、ニースを過ぎて、地中海の岸に沃素を探し、翌一八一四年の正月終りには、六千尺のコール・デ・タンデの山雪を越えて、イタリアに入った。トリノにて謝肉祭に逢い、ジェノヴァにては電気魚の実験をなし、これの起す電気にて水の分解されるや否やをしらべた。

ジェノヴァから小舟にてレリチと云う所に渡ったが、危くも難破せんとした。それよりフィレンツェに向つた。フィレンツェでは、アカデミア・デル・チメント (Accademia del Cimento) に行つて、図書館、庭園、博物館を見物した。ここにはガリレオの作つた望遠鏡があり、筒は紙と木と

で、両端にレンズが嵌めてあるだけだが、ガリレオはこんな粗末な物で、木星の衛星を発見したのだ。又いろいろの磁石を集めたのがあったが、中には百五十斤の重さの天然磁石もあった。トスカナの大公爵の所有にかかる大きな「焼き硝子」も見た。つまり大きなレンズに外ならぬ。これにて太陽の光を集め、酸素で金剛石を焼き、金剛石は純粹の炭素より成ることを確めた。

四月初めにはローマに向い、そこからフアラデーは旅行の事どもを書いた長い手紙を母親に送り、また元の主人のリボーにも手紙を出した。そのうちには、政治上のごたごたの事や、デイビーの名声は到るところ素晴らしいため、自由に旅行できることも書いてある。又パリが同盟軍に占領された由も書き加えてある。

ローマでは、モンテイーニが鋼鉄の針に太陽の光をあてて磁石にすると云う、あやしい実験を見、月夜にコロセウムの廢趾を越え、朝早くカンパーニヤの原を過ぎ、ナポリに向つた。匪徒の恐れありというので、護衛兵をも附した。

五月半ばには再度ベスピアスに登つたが、二度目の時は丁度噴火のあつた際であり、それに噴火口に着いたのが夕方の七時半だったので、一段の壯觀をほしのままにした。

六月にはテルニに行つて、大瀑布の霧にうつれる虹を見たが、此のとき虹の円形の全体を見ることができた。アペニン山を過ぎて、ミラノに着いたのは七月十七日。有名なボルタは此の時もう老人であつたが、それでも頗る壯健で、遠来の珍客たるデイビーに敬意を表せんとて、伯爵の

大礼服をつけて訪ねて来て、デイビーの略服にかえつて驚かされた。コモ湖を過ぎてジュネーブに來り、暫くここに滞在した。

## 一五 スイス

この間に、友人アボットに手紙を出して、フランス語とイタリア語との比較や、パリ及びローマの文明の傾向を論じたりしたが、一方では王立協会の前途について心配し、なおその一節には、「旅行から受くる利益と愉快とを貴ぶことは勿論である。しかし本国に歸らうと決心した事が度々ある。結局再び考えなおして、其のままにして置いた。」

「科学上の智識を得るには屈竟の機会であるから、サー・デイビーと共に旅行を続けようと思う。けれども、他方では此の利益を受けんがために、多くの犠牲を払わねばならぬのは辛い。此の犠牲たるや、下賤の者は左程と思わぬであろうが、自分は平然として居られない。」  
 そうかと思うと、

「サー・デイビーは沃素の實驗を繰りかえしている。エム・ピクテの所の三角稜を借りて、そのスペクトルを作った。」  
 それから、終りには、

「近頃は漁獵と銃獵とをし、ジュネーブの原にて沢山の鶉をとり、ローヌ河にては鱒を漁った。」

などである。

## 一六 デイビー夫人

斯くフアラデーが、辛棒出来かねる様に云うているのは、抑も何の事件であるか。これにはデイビーの事を一寸述べて置く。

デイビーが一八〇一年に始めてロンドンに出て来たときは、田舎生れの蛮カラ(風采言動が粗野なこど。ハイカラの反対)だったが、都会の風に吹かれて来ると、大のハイカラ(High-toned. 西洋風を)になりすまし、時代の崇拜者となり、美人の評判高かつた金持の後家(ごけ。夫と死別した寡婦)と結婚し、従男爵に納まつてサー(Sir)すなわち準男爵を名前に付けるようになり、上流社会の人々と盛んに交際した。此度の旅行にも此の夫人が同行したが、夫人は平素デイビーの書記兼助手たるフアラデーを眼下に見下して居つたらしい。

さて上に述べた手紙に対して、アボットは何が不快であるかと訊いてよこした。フアラデーは此の手紙を受取つて、ローマで十二枚にわたる長文の返事を出した。これは一月の事だが、その後二月二十三日にも手紙を出した。此時には事件がやや平穩になつていた時なので、

「サー・デイビーが英国を出立する前、下僕が一緒に行くことを断つた。時がないので、代りを探すことも出来なくて、サー・デイビーは非常に困りぬいた。そこで、余に、パリに着



くまででよいから、非常に必要の事だけ代りをしてはくれまいか、パリに行けば下僕を雇うから、と言われた。余は多少不平ではあったが、兎に角承知をした。しかしパリに来て見ても、下僕は見当らない。第一、英国人がいない。また丁度良いフランス人があつても、其人は余に英語を話せない。リオンに行ったが無い。モンペリエに行つても無い。ジュネーブでも、フィレンツエでも、ローマでも、やはり無い。とうとうイタリア旅行中なかつた。終いには、雇おうともしなかつたらしい。つまり英国を出立した時と全く同一の状態のままなのである。夫故初めから余の同意しない事を、余の為すべき事としてしまった。之れは余が為すことを望まない事であつて、サー・デイビーと一緒に旅行して居る以上は為さないわけには行かないことなのだ。しかも実際はと云うと、かかる用は少ない。それにサー・デイビーは昔から自分の事は自分でする習慣がついてるので、僕(べしも)の為すべき用は殆んどない。又余が其れをするのを好まぬことも、余が為すべき務(つとめ)と思つて居らぬことも、知りぬいているから、不快と思うような事は余にさせない様に、氣をつけてくれる。然しデイビー夫人の方は、そう云う人ではない、自分の權威を振りまわすことを好み、余を屈服せんとするので、時々余と争になることがある。」

「併しサー・デイビーは、その土地で女中を雇うことをつとめ、これが夫人の御用をする様になつたので、余は幾分か不快でなくなつた。」

と書いてある。

かような風習は歐洲と日本とは大いに違っているので、少し註解を附して置く。歐洲では、下女を雇つても、初めから定めた仕事の外は、主人も命じないし、命じてもしない。夜の八時には用をしまふことになつていると、たとい客が来ておろうと、そんな事にはかまわない。八時になれば、さつさと用をやめて、自分の室に帰るなり、私用で外出するなりする。特別の場合で、下女が承知すれば用をさせるが、そのときは特別の手当をやらねばならぬ。デイビーはフアラデーに取つては恩人であるから、日本流にすれば、少々は嫌やな事も、為してよさそうに思われるが、そうは行かない。此の点はフアラデーの云う所に理がある。しかし他方で、フアラデーは権力に抑えられることを非常に嫌つた人で、又決して穏かな怒り、ぼくはない人では無かつたのである。

## 一七 デ・ラ・リーブ

其のうちに、フアラデーに同情する人も出来て来た。一八一四年七月から九月中旬迄ジュネーブに滞在していたが、デ・ラ・リーブはデイビーの名声に眩まされることなく、フアラデーの真価を認め出した。その動機は、デイビーが狩獵を好むので、リーブも一緒に行つたが、リーブは自分の銃は自分で装填し、デイビーの鉄砲にはフアラデーが装填する。こんな事で、リーブとフアラデーとは談話する機会を得、リーブはフアラデーが下僕ではなくて、実験の助手であることも

知つたし、又この助手が中々偉い人間であることも知つた。それで殆んどデイビーに次ぐの尊敬を払いはじめた。或る日、リーブの所で正餐をデイビー夫妻に饗したことがあつた。其の時アラデーをも陪席させると言い出した。しかしデイビーは下僕の仕事もしているのだからと云うて断つた。然しリーブは再三申し出して、兎に角別室でアラデーを饗応することにした。

アラデーはリーブを徳としたのか、その交際はリーブの子の代までも続き、実に五十年の長きに亘つた。

## 一八 旅行のつづき

再び旅行の事に戻ろう。デイビーはジュネーブを立て、北方ローザンヌ、ベルン、チューリッヒに出で、バーデンを過ぎてミュンヘンに行き、ドイツの都会を巡遊して、チロルを過ぎり、南下してピエトラ・マラの近くで、土地より騰る燃ゆる瓦斯を集め、パドヴァに一日、ヴェニスに三日を費し、ボローニヤを通つてフィレンツェに行き、ここに止まつて前に集めた瓦斯を分析し、十一月の初めには再びローマに戻つて来た。

アラデーは一・二度母親にも妹にも手紙を送り、又王立協会の前途を案じてはアボットに手紙を送り、「若し事變の起るようなことでもあつたら、其所に置いてある自分の書籍を忘れずに取り出してくれ。これ等の書籍は旧に倍しても珍重するから」と書いてやった。また自分の属す

る教会の長老には寺院のお祭りや謝肉祭の光景、コロセウムの廃跡等を委しく書きおくり、若い友人にはフランス語の学び方を述べた手紙を送ったりした。

この頃のファラデーの日記を見ると、謝肉祭の事が沢山かいてある。その馬鹿騒ぎが非常に気に入ったらしく、昼はコルソにて競馬を見、夕には仮面舞踏会に四回までも出かけ、しかも最後の時には、女の寝巻に鳥打帽という扮装で押し出した。

サー・デイビーは、それからギリシア、トルコの方面迄も旅行したい希望であったが、見合わずこととなり、一八一五年二月末、ナポリに赴いてベスピアス山に登り、前年の時よりも噴火の一層活動せるを見て大いに喜んだ。

このとき何故か、急に帰途に就くこととなり、三月二十一日ナポリを出立、二十四日ローマに着、チロルからドイツに入り、シュツットガルト、ハイデルベルク、ケルンを経て、四月十六日にはベルギーのブリュッセルにつき、オステンドから海を渡ってデイルに帰り、同じく二十三日には既に、ロンドンに到着した。

## 中年時代

### 一九 帰国後のフアラデー

フアラデーは再び王立協会に帰って、以前と同じ仕事をやりだしたが、フアラデー其人はと云うと旧阿蒙(こども)ではなかった。フアラデーにとっての大学は歐洲大陸であつて、フアラデーの先生は主人のデイビーや、デイビーの面会した諸学者であつた。

此頃は英國と大陸との交通がまだ少ない時代であつたから、外國の学者に知り合ひの出来たことは非常に都合が好く、自分の研究を大陸に知らせるにも非常な便宜を得た。殊にフランスではアカデミー(Academie)の出来たで、其の會員の人々にも心易くなつた。

一八一五年五月には引き続き王立協会に雇はれることとなつて、俸給も一週三十シリング(十  
五円)に増したが、その後一年百ポンド、(二千円)となつた。

今日に残つてゐる実験室の手帳を見ると、此の年の九月から手が変わつて、化学教授のブランドの大きな流し書きから、フアラデーの細かい奇麗な字になつてゐる。デイビーは歐洲へ出立すると  
き教授をやめて、ブランドが後任となり、デイビーは名誉教授となつて研究だけは続けておつた。

## 二〇 デイビーの手伝い

この頃、デイビーは<sup>ほのお</sup>焔の研究をしていた。これは鉷山で、よく<sup>ガス</sup>瓦斯が爆発して、鉷夫の死ぬのを救わんため、安全灯を作ろうと云う計画なのである。ファラデーも之れを手伝った。デイビーの安全灯の論文の初めにも、「ファラデー君の助力を非常に受けた」と書いてある。

デイビーは金網を用いて<sup>かえん</sup>火焔を包み安全灯を作ったが、一八一六年には鉷山で実地に用いられるようになった。しかし此の安全灯とても、絶対に安全と云う訳には行かない。議会の委員が安全灯を試験した際にも、ファラデーはこの由を明言した。ファラデーは先生のデイビーにはどこまでも忠実であったが、しかし不正を言うことは出来ない人であった。

ファラデーはデイビーの実験を助ける外に、デイビーの書いた物をも清書した。デイビーは乱雑に字を書くし、順序等には少しも構わないし、原稿も片っ端しから破つてしまう。それでファラデーは強いて頼んで其の原稿を残して置いてもらい、あとで二冊の本に製本した。今日に保存されている。

## 二一 自分の研究

これまでのファラデーは智識を吸収する一方であったが、此頃から<sup>このころ</sup>ポツポツと研究を発表し出

した。初めて講演をしたのは一八一六年の一月十七日で、市科学会シテイでやり、又初めて自分の研究した論文を出したのも此年で、「科学四季雑誌」(Quarterly Journal of Science)に発表した。講演は物質に関するもので、論文は生石灰の分析に就いてである。何れもそう価値のあるものではない。併し、これは特筆に値いするものと云うて宜かろう。ささやかなる小川もやがては洋々たる大河の源であると思えば、旅行者の一顧に値いするのと同じく、ファラデーは講演者として古今に比なき名人と謂われ、また研究者としては幾世紀の科学者中殊に群を抜いた大発見をなした偉人と称えられるようになったが、其の抑そもの初めをたずねれば、実に此の講演と研究とを発端とするからである。

斯くファラデー自身が研究を始めることになって見ると、デイビーの為に手伝いする部分と、自分自身のために研究する部分との区別がつきにくくなり、之れがため後には行き違いを生じたり、妬みを受けたりした。しかし初めの間はまだ左様なこともなく、一八一八年頃、デイビーが再び大陸に旅行して居った留守にも、ファラデーは実験室で種々の研究をし、ウエストの新金属と云うたシリウムを分析して、鉄、ニッケル、硫黄から成ることを発表し、又ヴェスチウムなる金属を分析しては「既知の元素を順次に取り去れば、ベスチウムは無くなつてしまつた」と云うた。一方で研究をすると同時に、他方では講演も上手にならうと苦心し、スマート氏について雄辯術の稽古をし、一回に半ギニー(十円五十銭)の謝礼を払つてやつた位、熱心であつた。

## 二二 研究の続き。電磁氣廻轉

其後ファラデーは結婚した。この事は後に委しく述べるとして、引きつづいてファラデーのして居った仕事について述べよう。

ファラデーの仕事は、ブランド教授が講義に見せる実験の器械を前以て備え置き、時間が来ると教授の右方に立つて、色々の実験をして、見せる。講義のない時は、化学分析をしたり、新しい化学の薬品を作ったり、また暇には新しい研究もした。

この数年間にやった新しい研究を述べると、先ず塩素の研究をした。しかし、臭い黄色い瓦斯を室の内に撒き散らすのではなくて、炭素と化合させたり、又は液体にして、伝染病の消毒に使うと云うような事をした。次には沃素を研究した。やはり炭素や水素と化合させた。又ナフタリンを強い酸に溶したりした。鋼鉄の堅くて錆びないのを作ろうと工夫して、白金だの、其他の金属を少しづつ加えて見たが、これは成功しなかつた。一番成功したのは電磁氣廻轉の実験であつた。

一八二〇年にエールステッドが電流の作用によりて磁針が動くのを発見したのが初まりで、電流と磁石との研究が色々と始まつた。その翌年にファラデーは、電流の通れる針金を磁極の間に廻転させる実験に成功した。これは九月三日の事で、ジョージ・バーナードと云うファラデーの細君の弟も手伝つて居つたが、其れがうまく行つたので、ファラデーは喜びの余り、針金の廻



る傍で踊り出してしまい、「廻る！ 廻る！ とうとう成功したぞ！」と云った。「今日の仕事はこれで切り上げ、どこかに行こう。どこがよい。」「アストレーに行つて、曲馬でも見よう」と、大機嫌でバーナードを連れてアストレーに行つた。これまでは宜よかつたが、土間の入口で大変に込み合い、大きな奴がバーナードを押しつけた。不正な事の少しも辛しんぼう棒ぼうできないフアラデーの事とて、とうとう喧嘩になりかけた。

この頃フアラデーの道楽は、自転車のようなペロシペードと云うものを造つて、朝はやく郊外のハムステッド岡のあたりに出かけたり、夕方から横笛を吹いたり、歌を唄う仲間と一週に一回集つたりした。彼はバスを歌つた。

### 一三三 サンデマン宗

キリスト教の宗派は沢山あるが、そのうちで最も世の中に知られないのはサンデマン宗であろう。一七三〇年頃にスコットランドのプレスビテリアン教会の牧師にジョン・グラスと云う人があつた。教会はキリストと使徒との教えのみにより支配さるべきもので、国教と云う様になりて国家と関係をつけるのは間違つてゐる。吾等も新約聖書にあるだけ、即ち初期のキリスト教徒の信じただけを信ずべきであると説いた。グラスと婿のサンデマンとが此こゝの教旨を諸方に広めたので、この宗をグラサイトとも、又サンデマニアンとも云う。

大体の教義については、清教徒に近く、礼拝の形式に於てはプレスビテリアンに似ている。しかし此の宗の信者は他の教会と全く不関焉で、他宗の信者を改宗させるために伝道すると云うようないふこともしない。それ故余り盛んにもならないでしまった。

フアラデーの父のジェームスが此の教会に属して居り、母も（教会には入らなかつたが）礼拝に行つた關係上、まだ小児の時から教会にも行き、その影響を受けたことは一と通りではなかつた。

## 二四 サラ・バーナード嬢

此の教会の長老にバーナードと云う人があつて、銀細工師で、ペーターノスター・ローと云う所に住んで居つた。その次男のエドワードとフアラデーは親しかつたので、其の家に行つたりした。エドワードの弟にジョージと云うのがあり、後に水彩画家になつた人だが、この外に三人の妹があつた。長女は最早かたづいてライド夫人となり、次女はサラと云いて、妙齡二十一才、三女のジェンはまだ幼い子であつた。フアラデーは前から手帖に色々の事を書いて居つたが、その中に「愛」を罵つた短い歌の句なども沢山あつた。

ところが、之れをエドワードが見つけて、妹のサラに話した。サラはフアラデーに何と書いてあるのか見せて、頂戴なと言つた。これにはフアラデー閉口した。結局それは見せないで、別唱歌を作つて、前の考は誤りなることを発見したからと言つてやつた。これはその年（二八一九年）の

十月十一日のことである。この頃からファラデーは、すっかりサラにまいつてしまった。

時に、手紙をやったが、其等それらのうちには中々名文がある。翌年七月五日附けの一部を紹介する。

「私が私の心を知っている位か、否いな、それ以上にも、貴女は私の心を御存知でしょう。私が前に誤れる考を持つて居おったことも、今の考も、私の弱点も、私の自惚うぬぼれも、つまり私のすべての心を貴女は御存知でしょう。貴女は私を誤れる道から正しい方へと導いて下さった。その位の御方であるから、誰たなりと、誤れる道に踏み入れる者のありも、せせば、導き出さるる様にと御骨折おほねりを御願ごんい致します。」

「幾度も私の思っている事を申し上げようと思いましたが、中々に出来ません。しかし自分のために、貴女の愛情をも曲げて下さいと願うほどの我儘わがまま者でない様にと心がけては居おります。貴女を御喜ばせする様にと私が一生懸命になった方がよいのか、それとも御近寄りせぬでいた方がよいのか、いずれなりと御気に召した様に致しましょう。ただの友人より、以上の者に私になりたいと希こい願ねがったからとて、友人以下の者にしてしまいで、罰されぬようにと祈りて居おります。若もし現在以上に貴女が私に御許し下さることが出来ないとしても現在私に与よらして下さるだけ、は、せめて其そのままにしておいて下さい。然しかし私に御許し下さるよう願ねがいます。」

サラは此の手紙を父に見せると、父は一笑に附して、科学者が、馬鹿な事を書いたものだといった。ファラデーは段々と熱心になる。サラは返事に困って躊躇し、姉のライド夫人とラムスゲートの海岸へ旅行に行つてしまった。ファラデーは、もうジツとしてはいられない。追いかけて行つて、一緒にドーバーあたりで一日を送り、愉快に満ちた顔して歸つて来た。遂に、一八二一年六月十二日に結婚した。

式の当日は賑やかなことや、馬鹿騒ぎはせぬ様にし、又此の日が平日と特に区別の無い様にし、よ、う、と、の、希、望、で、あ、つ、た。しかし實際に於いては、此の日こそファラデーに取つて、生涯忘るべからざる日となつたので、その事は直ぐ後に述べることにする。

結婚のすぐ前に、ファラデーは王立協会の管理人と云うことになり、結局細君を王立協会の内に連れて来て、そこに住んだ。しかし舅のバーナードの死ぬまでは、毎土曜日には必ず其の家に行つて、日曜には一緒に教会に行き、夕方又王立協会へ歸つて来た。

ファラデーの真身の父は、ファラデーがリボアの所に奉公している中に死んだが、母はファラデーと別居していて、息子の仕送りで暮し、時々協会にたずね来ては、息子の名声の昇り行くのを喜んで居つた。

ファラデーは結婚してから一ヶ月ばかりして、罪の懺悔をなし、信仰の表白をして、サンデマ教会にはいった。しかし此の際に、細君のサラには全く相談しなかつた。尤も細君は既に教会

にはいつては居おった。或る人が何故に相談しなかつたときいたら、それは自分と神との間の、みの事だから、と答えた。

## 二六 幸福なる家<sup>ホーム</sup>

ファラデーには子供が無かつた。しかし、この結婚は非常に幸福であつた。年の経つに従つて、夫妻の愛情は益々濃本字やかになるばかりで、イギリス科学奨励会 (British Association of the Advancement of Science) の年会があつて、ファラデーがバーミンガムに旅行して居おつた時も、夫人に送つた手紙に、

「結局、家の静ホームかな悦樂に比ぶべきものは外にない。ここでさえも食卓を離れる時は、おん身と一緒に静かに居おつたらばと切に思い出す。こうして世の中を走り廻るにつけて、私はおん身と共に暮すことの幸福を、いよいよ深く感ずるばかりである。」

ファラデーは諸方からもらつた名譽、書類を非常に大切に保存して置いた。今でも王立協会に其そのままある。各大学や、各学会からよこした学位記や賞状の中に、一つの折紙が挟んである。

「一八四七年一月二十五日。」

41 代 時 年 中  
是等の記録の間に、尊敬と幸福との源として、他のものよりも一層すぐれたものを挟んで置く。余等は一八二一年六月十二日に結婚した。

又チンダルの書いたフアラデー伝には、「これにも優りて、雄々しく、清らかなる、不変の愛情他にあるべきや。宛も燃ゆる、ダイヤモンドの、その如く、四十六年の長きに亘りて、煙なき、純白の光を放ち、つつ燃えぬ」と、美しい筆致で描かれてある。

フアラデーは結婚後、家庭が極めて幸福だったので、仕事に益々精が出るばかりであつた。前記の市科学会は最早もはやつぶれたので、友人のニコルの家へ集つて、科学の雑誌を読んだりした。

一八二三年には、アテナイウム倶楽部ができた。今のポール・モールにある立派な建物しまは未だなくて、ワートルロー・プレイスの私人の家に、学者や文学者が集つたので、フアラデーはその名誉秘書になつた。しかし、自分の氣風に向かない仕事だと云うので、翌年辞した。

## 二七 ロイヤル・ソサイエティーの会員

デイビーはフアラデーの書いたものの文法上の誤を正したり、文章のおかしい所をなおしたりしてくれた。一八二二年に塩素を液化したときのフアラデーの論文も、デイビーはなおした上に附録をつけ、自分が実験の方法を話したことも書き加えた。しかし、フアラデーの要求すべき領域内に立ち入るようなことはなかつた。ただ事情を知らない人には、こうした事も兎角とかく誤解を生じ、易い。

已<sup>す</sup>に二、三年前に電磁氣廻轉を發見した時にも誤解が起つた。ファラデーが發見した以前、ウォーラストンがやはり電磁氣廻轉のことを考えて居つた。しかし、ファラデーのとは全く別のものであつた。それにも関わらずウォーラストンの友人のウォーバートン等は同じものだと誤解して居つた。

この塩素の液化の發見の後に、ファラデーはロイヤル・ソサイエティーの會員にならうと思つた。會員になるには、先<sup>ま</sup>ず推薦書を作つて、既に會員たる者の幾名かの記名を得てソサイエティーに提出する。ソサイエティーでは引き続きたる、十回の集會の際に読み上げ、然<sup>しか</sup>る後に投票して可<sup>し</sup>否を決するのである。ファラデーのは、友人のフィリップスが此の推薦書を作り、二十九名の記名を得て、一八二三年五月一日に會に提出した。しかし、デイビー並びにブランドの記名が、無かつた。多くの人は、デイビーは會長であり、ブランドは秘書だからだと思つた。

しかし、後にファラデーが人に話したのに依ると、デイビーはこの推薦書を下げるとファラデーに言つた。ファラデーは、自分が出したのではない、提出者が出したのだから、自分からは下げられないと答えた。デイビーは「それなら、提出者に話して下げる。」「いや、提出者は下げまい。」「それなら、自分はソサイエティーの會長だから、下げる。」「サー・デイビーは會長だから、會の爲めになると思はれる様にされたらよい。」「

また、提出者の話にも、ファラデーを推薦するのはよくないと云う事をデイビーが一時間も説<sup>と</sup>

いた。こんな風で、其頃のデイビーとフアラデーとの間は兎角円満を欠いて居った。しかし其後になつて、段々とデイビーの感情もなおり、又一方で、ウォーラストンの誤解も分明になつて、結局ただ一つの反対票があつたのみで、翌一八二四年の一月八日に名誉ある会員に當選した。

デイビーの妬み深いのは、健康を損してから一層ひどくなつた。此の後と雖もフアラデーのデイビーを尊敬することは依然旧の如くであつたが、デイビーの方ではもとのようにやさしく無かつた。やがてデイビーは病氣保養のため、イタリアに転地などをして居つたが、五年の後逝くなつた。

## 二八 講演

一八二三年にブランド教授が講演を突然休んだことがあつて、フアラデーが代理をして好評を博した。これが王立協会での、フアラデーの初めての講演である。一八二五年二月には、王立協会の実験場長になつた。ブランドはやはり化学の教授であつた。

フアラデーが実験場長になつてから、協会の会員を招いて実験を見せたり講演を聞かせたりすることを始めた。又講演も自分がやるだけでなく、外からも有名な人を頼んで来た。後になつては、金曜日の夜に開くことになり（毎金曜日ではない）、今日まで引き続きやっている。「金曜夕の講演」と云うて、科学を通俗化するに非常な効があつた。



この講演を何日に誰がして、何と云う題で、何を見せたか、ファラデーは細かく書きつけて置いた。これも今日残っている。

又木曜日の午後には、王立協会の委員会があるが、この記事もファラデーが書いて置いた。

一八二七年のクリスマスには、子供に理化学の知識をつけようと云うので、六回ほど講演をした。これも非常な成功で、その後十九年ばかり引きつづいて行つた。この手扣てひかえも今日まで保存されてある。これが有名な「クリスマススの講演」と云うのである。

この年、化学教授のブランドが辞職し、ファラデーが後任になつた。一八二九年には、歐洲の旅行先ぎでデイビーが死んだ。

之これよりさき、一八二七年に、ロンドン大学(只今のユニバーシティ・カレッジと云うているもの)から化学教授にと呼ばれたが、断つた。

一八二九年には、ロンドン郊外のウールウィッチにある王立の海軍学校に講師となり、一年に二十回講義を引き受けた。大抵、講義のある前日に行つて準備をし、それから近辺を散歩し、翌朝、講義をしまいでから、散歩ながら帰つて来た。講師としては非常に評判がよかつた。一八五二年まで続けて居おつたが、学制が變つたので、辞職して、アーベルを後任に入れた。

## 二九 協会の財政

この頃フアラデーの発表した研究は既に述べた通りである。しかし、王立協会の財政は引きつづいて悪いので、フアラデーも実験費を出来るだけ節約し、半ペンスの金も無駄にしないように気をつけていた。

それでも一八三一年には、電、磁、気、感、応、の、大、発、見、を、し、た。この翌年の末の頃には王立協会の財政はいよいよ悪くなった。その時委員会の出した報告に、「フアラデーの年俸壹百ポンド、それに室と石炭と蝟燭（ろうそく）（灯用）。これは減ずることは出来ない。又フアラデーの熱心や能力に対して気の毒ではあるが、王立協会の只今の財政では、これを増す余地は絶対がない」と言うことが書いてある。

しかし其の翌年に、下院議員のジョン・フラートと云う人が金を寄附してくれて、新たに化学の教授を置くこととなり、フアラデーを終身官として、之れを兼任させた。その年俸百ポンドで、今迄の俸給の上に之れだけ増俸した事になった。実験費も幾分楽になった。その後には俸給も又少し増した。

フアラデーが年を取りて、研究や講演が出来なくなっても、王立協会の幹事は元通りフアラデーに俸給も払い、室も貸して置いて、出来るだけの優遇をした。

実際、王立協会はフアラデーが芽生えて植えられた土地で、ここにフアラデーは生長して、天才の花は爛漫と開き、果を結んで、あっぱれ協会の飾りともなり、名誉ともなったのであるから、斯

く優遇したのは当然の事と言ってよい。

### 三〇 ファラデーの収入

しかし、年俸壹百ポンドと室と石炭と蝋燭ろうそく。これがその頃のファラデーの全収入であったか。否、ファラデーは前から内職に化学分析をして居おつたので、これがよい収入になっていた。一八三〇年には、この方の収入が壹千ポンドもあつた。そして此の年に、電磁気感応の大発見をしたのである。

それでファラデーは、自然界の力は時として電力となり、時として磁力となり、相互の間に関係がある。進んで此の問題を解いて大発見をしようか。それとも又、自分の全力をあげて、富をつくるに集中し、百万長者となりすまそうか。富豪か、大発見か。両方と云う訳には行かぬ。いづれか一方に進まねばならぬ。これにファラデーは心を悩ました。

結局、ファラデーの撰えらんだ途みちは、人類のために幸福であつた。グラッドストーンの言つたように、「自然は其の秘密を段々とファラデーにひらいて見せ、大発見をさせた。しかしファラデーは貧しく、死んだ。」

### 三一 千五百万円の富豪

チンダルが書いた本には、此のときの事情が委しく出てゐる。収入の計算書までも調べたところが中々面白いので、多少重複にはなるが、その儘を紹介しよう。

「一八三〇年には、内職の収入が壹千ポンド以上あつた。翌年には、もつと増す筈であつた。若しフアラデーが増そうと思つたら、其の翌年には五千ポンドにすることは、むずかしくは無かつたらう。フアラデーの後半生三十年間は、平均この二倍にも上つたに相違ない。

「余がフアラデーの伝を書くに際して、フアラデーの「電気実験研究」を繰りかえして見た。其のとき不図、フアラデーが学問と富との話をしたことがあるのを想ひ起した。それで此の発見か富豪かと云う問題がフアラデーの心に上つた年代は何時頃であつたのか、と考え出した。どうも一八三一、二年の頃であるらしく思われた。何故かと云うと、この後フアラデーのやつた様に、盛んに発見をしつつ、同時に内職で莫大の収入を得ると云うことは、人力の企て及ぶ所でないからだ。併し、それも確かでないので、フアラデーの収入書が保存されてあるのを取り出して、内職の収入を調べて見た。

「案の定、一八三三年には収入が五千ポンドに増す所か、千九十ポンド四シリングから百五十ポンド、九シリングに減じてゐる。これから後は、少し多い年もあり少ない年もあるが、先ずこの位で、一八三七年には九十二ポンドに減り、翌年には全く無い。一八三九年から一八四五年の間には、唯の一度を除いては二十二ポンドを越したことがない。更にずっと少ない

年が多い。この除外の年と云うのは、サー・チャールズ・ライエルと爆発の事を調べて報告を出した年で、百十二ポンドの総収入があった。一八四五年より以後、死ぬまで二十四年の間は、収入が全くない。

「フアラデーは長命であった。それ故、この鍛冶職の子で製本屋の小僧が、一方では累計百五十万ポンド、(千五百万円)と云う巨富と、一方では一文にもならない科学と、その何れを撰むべきかと云う問題に出会ったわけだが、彼は遂に断乎として後者を撰んだのだ。そして貧民として一生を終ったのだ。併しこれが為めイギリスの学術上の名声を高めたことは幾許であつたらうか。」

尤もこの後と雖も、海軍省や内務省等から学問上の事を問い合わせに来るようなことがあると、力の許す限りは返答をした。一八三六年からは、灯台と浮標との調査につきて科学上の顧問となり、年俸三百ポンドをもらった。

### 三三一年金問題

一八三五年の初めに、総理大臣サー・ロバート・ピールは皇室費からフアラデーに年金を贈ろうと思つたが、其のうちに辞職してしまい、メルボルン男爵が代つて総理となつた。三月にサー・ジェームス・サウスがアシュレー男爵に手紙を送つて、サー・ロバート・ピールの手元へフア

ラデーの伝を届けた。ファラデーの幼い時の事が書いてある所などは、中々振っている。「少し財政が楽になったので、妹を学校にやつたが、それでも出来るだけ節儉する必要上、昼飯も絶対に、入用でない限りは食べないで済ました」とか、又「ファラデーの初めに作つた電気機械」の事が書いてある。ピールはこれを読んで、すつかり感心し、こんな人には無論年金を贈らねばならぬ、早く之れが手に入らないで残念な事をしたと言つた。

ところが、サー・ジェームス・サウスは再び此の伝記をカロリン・フォックスに送つて、此の婦人からホールランド男〔爵〕の手を経て、メルボルン男〔爵〕に差し出した。

初めにファラデーはサウスに、やめてくれと断わりを言つたが、ファラデーの舅のバーナードが宥めたので、ファラデーは断わるのだけはやめた。

この年の暮近くになつて、総理大臣メルボルン男〔爵〕からファラデーに面会したいと云うて来た。ファラデーは出かけて行つて、先ずメルボルン男〔爵〕の秘書官のヤングと話をし、それからメルボルン男〔爵〕に会つた。ところがメルボルン男〔爵〕はファラデーの人となりを全く知らなかつたので、いきなり「科学者や文学者に年金をやる」と云うことはもとは不賛成なのだ。これ等の人達はいかさ、ま師じや」と手酷しくやつつけた。之れを聞くやファラデーはむつと怒り、挨拶もそこそこに帰つてしまつた。もしやメルボルン男〔爵〕が年金をよこす運びにしてしまふといけないと思つて、其夜の十時にメルボルン男〔爵〕の所へ行つて断り状を置いて来た。

事件はこれで落着しなかった。ファラデーの友人は此の話をきいて怒り、ファラデーの知らない間に、此の面会の顛末を「フラザー雑誌」に出し、それが又十一月二十八日の「タイムズ」に転載された。英王ウィリアム四世も棄てて置けなくなって、仲裁にはいられ、十二月二十四日にファラデーは三百ポンドの年金を受けることになった。

## 研究と講演

## 三三三 研究室で

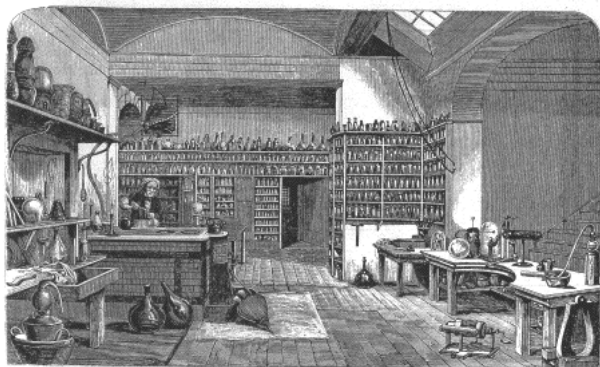
フアラデーは、先<sup>ま</sup>ず研究せんとする問題を飽くまで撰んで、それから之れを解決すべき実験の方法を熟考する。新しい道具が入用と思えば、その図を画いて、大工に言いつける。あとから変更するようなことは殆<sup>ほと</sup>んどない。又若<sup>も</sup>し実験の道具が既にある物で間に合えば、その品物の名前を書いて、遅くとも前日には助手のアンダーソンに渡す。これはアンダーソンが急がなくて済むようにとの親切からである。

実験の道具がすっかり揃ってから、フアラデーは実験室に来る。ちやんと揃っているか、一寸見渡し、引出しから白いエプロンを出して着る。準備したものを見ながら、手をこする。机の上には入用以外の物は一品たりとも在ってはならぬ。

実験をやりはじめると、フアラデーは非常に真面目な顔になる。実験中は、すべてが静粛でなければならぬ。

自分の考えていた通りに実験が進行すると、時々低い声で唄を歌ったり、横に身体を動して、代わる代<sup>が</sup>わる片方の足で釣合をとったりする。予期している結果を助手に話すこともある。





王立協会内のファラデーの実験室

用が済むと、道具は元の所に戻す。少くとも一日の仕事が済めば、必ずもとの所に戻して置く。入用のない物を持ち出して来るようなことはしない。例えば孔のあいたコルクが入用とすると、コルクとコルク錐きりを入れてある引出しに行つて、必要の形に作り、それから錐きりを引出しにしまつて、其れをしめる。どの瓶びんも栓せんなしには置かないし、開いた硝子ガラス瓶には必ず紙の蓋ふたをして置く。屑くずも床の上に散して置かないし、悪い臭いも出来るだけ散らさぬようにする。実験をするのに、結果を出すに必要で、あるより、以上の物を、一切用いないように注意した。

実験が済めば、室を出て階上に登つて行き、あとは書齋で考える。この順序正しいことと、道具を出来るだけ少ししか使わないことは、ファラデー自身がただけでなく、ファラデーの所で実験の指導を受けた者にも、そうさせた。そうさせられた人からグラッドストーンが聞いて、伝に書いた。それを其そのまま著者は紹介したのである。

「自然界に適当な質問をしかけることを知っている人は、簡単な器械そで其の答を得ることをも知っている。この能のない

人は、恐らく多くの器械を手にしても、良い結果は得られまい」と云うのが、ファラデーの意見である。従つてファラデーの実験室は能<sup>エフィシエンシイ</sup>率が良くは出来ているが、非常に完備しているとはいへなかつた。

かようにファラデーは、うまい実験の方法を考えて、極<sup>ごく</sup>く簡単な器械で重大な結果を得ると云うことを努めたので、実験家だからと云つても、毎日朝から夜まで実験室に入り浸りで、手まかせに、実験をした人ではない。戦略定つて、然<sup>しか</sup>る後始めて戦いに臨むと云う流儀である。後篇の電磁気感応の発見の所で述べるように、途中に日をおいて、実験しているので、この間によく考え、器械の準備をさせて置いたのである。

### 三四 研究の方針

ファラデーの研究した大方針は天然の種々の力の區別を撤廃して、一元に歸させようと云うのである。

夫故<sup>それゆゑ</sup>ファラデーが喜んだのは、永久瓦斯<sup>ガス</sup>が普通の蒸気と同様に、圧力と寒冷とで液化した時である。感応電流が電池から来る電流と同じく、火花を出した時である。摩擦電氣や電氣鰻<sup>ウナギ</sup>の發する電氣が、電池から来る電氣と同様な働きをした時である。電池の作用はその化学作用と比例するのを見た時である。偏光を重硝子<sup>ガラス</sup>に送つたのが磁氣の作用で偏光面が廻轉した時である。酸素や

蒼鉛(ビス)も磁性のあることを知った時である。

ファラデーは研究して居る間、大きな紙に覚え書きを取つて行き、実験が終るとそれを少し書きなおし、一部の順序を換えたり、不用の箇所を削つたりし、番号のついた節を切る。これで論文が出来あがる。斯かる疑問を起して、かくかくの実験を行い、これは結果が出なかつたと云うことまで書きつづり、最後に良い結果の出た実験を書く。

### 三五 学者の評

デ・ラ・リーブは「ファラデーは豫め一定の考案を持つことなしに、器械の前に立つて研究を始めたことはない。又他の学者がやる様に、既知の事実をただ細かく実験して見て、定数を測定すると云うような事もしないし、既知の現象を支配する法則を精しく定めようとした事もない。ファラデーのは、是等とは非常に異なる方法で、神来に依るかの如くに既に研究された方面とは飛び離れ、全く新生面を開く大発見にと志した。しかしこの方法で成功しようとするには一つの条件が必要で、それは即ち稀世の天才たるを要すると云うことである。ファラデーには此の条件が満足されたのだ。ファラデーは自分でも認めて居つたように、想像力の非常に豊富な人で、他の人が気もつかない様な所までも、平気で想像を逞しくして実験にかかつたのである。」と云うた。

又ケルヴィン男爵の言葉にも、「ファラデーは数学を知らなかつた。しかし数学で研究される

結果を付度し得た。又数学として価値のあるような結果を清楚な言葉で表わした。実に指力線とか磁場とか云うのは、ファラデー専売の言葉であつて、数学者も段々とこれを用いて有用なものにした。」

### 三六 実験して見る

ファラデーは如何によく書いたものでも、読んだだけでは、しつかりと、のみ込めない人であつた。友人が新発見の話をして、その価値や、これの影響如何というようなことを聞かされても、ファラデーは自分で実験して見たものでなければ、何とも返事が出来なかつた。

多くの学者は学生や門弟を使うて研究を手伝わせるが、ファラデーには之れも出来ない。「すべての研究は自分自身で為すべきものだ」と云うて居つた。

ロバート・マレットが話したのに、十八年前にムンツの金属と云う撓み易いが、極く強い金属を硝酸第二水銀の液に漬けると、直ぐ脆い硬い物になることをファラデーに見せようと思つて持つて行つた。ファラデーが早速この液を作つてくれたので、自分がやつて見せた。ファラデーの眼前で、しかも直ぐ側で、やつて見せたのだから、まさか疑つたわけではあるまい。併しファラデーは見ただけでは承知できないと見えて、自分で又やり出した。先ず其の金属の一片をとつて、前後に曲げて見、それから液に漬けて、指の間に入れて破つて見た。この間ファラデーは黙つ

てやって居ったが、漸う口を開いて、「そうだ、軟いが、成程すぐに脆くなる。」暫くして之れに附け加えて、「そう、もつと何か、こんな事は無いでしょうか。」「新しい事は、これ以外には別がない」と言うたら、ファラデーは多少失望して見えた。

ファラデーが或る事実を知るのには、充分満足する迄やって見ることを必要とした。それですっかり判ると、その次には之れを他の事実と結んで、一つにして、考えようと苦心した。実験室の引出しの内に在った覚書に、こんなのがあつた。

#### 四段の学位

或る新事実の発見。

此の新事実を既知の原理にて説明すること。

説明出来ないような新事実の発見。

其の新事実をも説明し得るような一層一般的なる原理の発見。

M、  
F、

### 三七 実験に対する熱心

ファラデーの実験に対する熱心は非常なもので、電磁気廻転を発見したときに、踊つて喜んだことは、前にも述べた通りである。光に対する磁気的作用をデューマに見せたときも、実験がす

むと、手をこすって、眼は火のように輝き、これを自分が発見したと云う喜ばしさが、ありありと見えたと云う話である。

自分の発見だけではない、人の発見した事でも、新しい実験は、非常に喜んだ。ヘンリーがアメリカから来て、キングス・カレッジで他の科学者と一緒になったとき、皆が熱電堆ねつでんたいから出る電気  
で火花を飛ばそうと試みた。ヘンリーが其れをやって成功したとき、ファラデーは小児のように喜んで、「ヤンキーの実験万歳」と怒鳴った。それからプリュッカーがドイツから来て、王立協会で真空管内の放電に磁石を働かせて見せたときも、放電の光が磁石の作用に連れて動くのを見て、ファラデーは其のまわりを踊って喜んだ。

又ジェームス・ヘイウッドがイーストパンで烈しい雷雨のときに、偶然ファラデーに出逢った。ファラデーは「丁度協会の塔に落雷するのを見た」と云って、非常に喜んで居った。

### 三八 発見の優先権

発見の優先権については、ファラデーは非常に重きを置いた。ファラデーのように、誠心誠意の人でもあり、又感覚の鋭敏な人でもあり、且つ初めに苦しい経験を嘗めた人でもあり、又他方で巨万の富をすてて科学の発見を唯一の目的とした人の事であるから、尤もなことである。初めの苦しい経験というのは、デイビーの助手をして居った時代に、電磁気廻転につきてウォーラスト

ンとの間に行き違いがあり、其後に塩素の液化の発見についてデイビーとの間にごたごたがあった事で、これがため、ロイヤル・ソサイエティーの会員の当選を危からしめた程である。

此後、フアラデーは研究を発表する時に、月日を明記した。ところが一八三一年に、電磁気感応を発見したときにも、亦不思議なことで行き違いが起つた。フアラデーの発見は同年の九月から十月の間のこと、これを十一月二十四日にロイヤル・ソサイエティーで発表した。それより二週間を経て、概要を手紙に書いてパリのアシェットの所へ送つた。この手紙が行き違いを生ずる源となつた。アシェットは此の手紙を十二月二十六日にパリのアカデミーに送つたが、その二十八日の新聞ル・タンに掲げられた。それでロイヤル・ソサイエティーで発表した元の論文は、この時未だ印刷出来なかつた。

このル・タンに載せた手紙をイタリアのノビリとアンチノリとの兩人が見て、此の先きは自由に研究してよいと思つたから、フアラデーの発見の委細は知らないで、感応の研究をし、その結果をまとめた。一八三二年一月三十一日附であつたが、妙なことには雑誌アントロギアの一八三一年の十一月号の遅れたのに出たので、事情をよく知らない大陸の人々の眼には、フアラデーの論文より此方が早く出たように思われた。

フアラデーはノビリ等の論文を英訳して、これに辯明べんめいを附し、一八三二年六月のフィロソフィカル・マガジンに出した。又その後、ゲイリュサツクの所へも、長い手紙を書いて送り、ノビ

リ等の論の誤謬をも詳しくいつてやった。

科学上の発見の優先権を定める規則として、現今は其の発見が学界に通知された日附に依ることになつて居るが、これはファラデーの事件から定まつたことである。

ファラデーは、実験上の発見は盗まれるものなることを知つて居つたので、此後は学界で発表する迄は秘密にして、外の人に知らせなかつた。反磁性の発見をしたときも、極く心易いデ・ラ・リーブにだけは手紙で報導したが、それもロイヤル・ソサイエティーで発表するまでは、他の人に話してくれるなど、特に書き添えて置いた。

ファラデーが後進の人達に話したのには、研究をほとんどやり、やりてしまつたら、まとめてすぐに発表せよと云うので、すなわち「勉強し、完了し、発表せよ」と云うのであつた。

### 三九 学界の空氣

ファラデーが最初デイビーに手紙を送つたときには、商売は利己的のもので嫌だと言つた。デイビーは、其れは世間見ずの若い考で、数年も経つと其の非をさとるだろうと言つた。

幾年か後に、クロツス夫人がファラデーの実験室に來た時に、学界の空氣に感心したと見えて、ファラデーに「俗人の浅墓な生活や日々の事に齷齪するのは全くの別天地で、こんな所で研究をして居られたら、どんなに幸福でしょう」と言つた。ところが、ファラデーは頭を振り顔色を



変え、悲しそうな声で「私が商売をすてて学界に入った頃には、これでもう度量の狭い、妬み深い俗の世界は跡にしたと思つて居つたが、これは誤りで、智識は高くなつても、やはり人間の弱点や利己心は消えぬものだ」と云うことを悟りました」と答えた。

#### 四〇 実 用

科学上の発見の話が出ると、すぐに「それが何の用に立つのか」ときかれる。これの答は、人間には智識慾があつて智識を得んとする故これを満たすものはみな有用だと云いてもよい。しかし問う者は恐らく斯かる答では満足すまい。「実用向きで何の用に立つのか」と云う所存である。それに答えるのも、ファラデーの場合にはむづかしくはない。

電気が医用になると云うが、これもファラデーの電気ではないか。いずれの都市でも、縦横に引ける針金の中を一方から他方へと流れるものはファラデーの電流ではないか。家々の灯用として使い、又多くの工場では動力に用い、電車もこれで走っているではないか。大西洋なり太平洋なりを航海する船と通信したり大洋の向うの陸から此方の陸へと通信する無線電信も、ファラデーの電気ではないか。

しかし、ファラデー自身は応用の事には少しも手を出さなかつた。折角、研究して実用に近い所まで来ると、急に方面を換えてしまった。特許も一つも取らなかつた。さればと云いて実用を

軽んじたのではない。

王立協会の金曜講演には、有用な発見の事をよく話した。護謨ゴムの原料や、これから出来た材料、エリクソンの発明にかかる太陽熱利用の機械、鏡に鍍銀メッキするプティジャンの方法、木材の乾燥や、其それの腐蝕を防ぐ方法、ボネリーの電気応用絹織機、バリーの考案にかかる上院の通気法等で、フアラデー一生の最後の講演はジーメンスの瓦斯ガス炉の話であった。

フアラデーが塩素につきて講演したとき、結末の所で言ったのに、

「新しい発見の事を聞くと、それは何の用に立つかと、直すぐにきく癖の人がある。フランクリンは斯か様な人には嬰兒えいじは何の用に立つのかと反問したそうだが、余はこれを用に立つようにして、これと答えたい。始めて塩素をシールが発見した時には、実用にならなかつたので、謂いわば嬰兒えいじであつた。併しかし此この嬰兒えいじが大きくなって、力づいてからは、今日立派に実用になつて居るではないか。」

つまり、フアラデーは嬰兒えいじを作ることに尽力したので、育てて実用にするのは他人に頼んだ訳である。

#### 四一 講演振り

フアラデーは講演者としても非常に巧妙で、その頃肩をならべる者がなかつた。それで、王立

協会で行った講演は一八二三年にブランド教授の代理をした時に始つて、同一八六二年に至る三十九年の長い間に亘つた。かく名高くなつたのは天稟てんびんにも依るであろうが、また熱心と熟練にも依ること少なくない。初めにデイビーの講演を聴いたときから、かかる点がうまいと云うような事迄観察して居おつた。後に王立協会に入つてから数週を経て、友人アボットに送つた手紙に、講堂の事から講師の態度の事まで細かく論じた位で、常に注意を怠らなかつた。

それから市科学会で講演するようになってから、スマートの雄弁術の講義を聴きに行き、其後（一八二三年）には一回、半ギニー（十円五十錢）の謝礼を出して単独に稽古けいこをつけてもらった。そればかりでなく、フアラデー自身の講演をスマートにきいて、貰つて、批評を受けたこともある。但ただし、フアラデーの講演振りは雄弁術で教えるような人工的の所にはかぶれなくて、活気に満ちていた。

フアラデーの書いた物の中にも、

「決して句を繰り返すな。

「決して修整するために跡に戻るな。

「一寸ちよつと、或る言葉を忘れても、チエツチエツとか、エーエーとか言わず、暫しばらく待つて居おれば、直すぐに続きを思い出すものだ。こうすると、悪い習慣がつかないで、すらすらと出るようになる。」

「決して他人の言うてくれる批評を疑うな。」

姪めいのライド嬢ぢやうは暫しばらくフアラデーの所に厄介やっかいになつていたが、その話はなしに、「マルガース君は何時いつも朝の講演を聴ききに來る。これはフアラデーの話はなし、方のまづい所ところや、発音はつおんの悪い所ところを見出すため、フアラデーは其その通り全部訂正ていせいはしないが、しかし引きつづいて遠慮えんりょなく注意ちゆういしてくれと云いうていた。」

フアラデーは前まへ以もつて「ゆつくり」と書いた紙かみを作つくつて置いて、講演こうえんが少し速はやくなり過ぎると思おもうと、助手のアンダーソンが傍かたわらから見せる。又「時間かかん」と書いたのを作つくつて置いて、講演こうえんの終はつるべき時間かかんが近づくと、見せて注意ちゆういすると云いうようにしたこともある。

よく雛形ひながたを持ち出して説明せつめいをした。雛形ひながたは紙かみや木きで作つくつたこともあるが、馬鈴薯ばれいしょを切きつて作つくつたこともある。

## 晩年の時代

### 四二一 一日中の暮し

ファラデーの一生は冒険もなく変化もない。年と共に発見もふえれば、名声も高くなるばかりであった。

ファラデーの人となりは極めて単純である。然しファラデー其の人を描き出そうとすると、中々容易でない。種々の方面から眺めて、これを一つにまとめて、始めてファラデーなるものの大概がわかるであろう。

ファラデーの一日のくらしを記すと、八時間眠て、起きるのが午前八時で、朝食をとりてから王立協会内をひとまわりして、ちゃんと整頓しているかを見、それから実験室に降りて行って、穴の沢山ある白いエプロンをつけて、器械の内働き出す。兵隊上りのアンダーソンと云う男が侍して、何でも言いつけられた通り（其れ以上もしなければ、其れ以下もしない）用をする。考えて居た事が頭に浮ぶに従つて、針金の形を変えたり、磁石をならべたり、電池を取りかえたりする。それで、思い通りの結果が出て来ると、顔に得意の色を浮べる。若し疑わしくなると、額が曇つて来る。考えた事の不充分のために、うまく行かないからで、又新しい工夫をしなければならぬ。

姪のライド嬢は実験室の隅で、針仕事をしながら、鼠のように静かにしている。ファラデーは時々うなずいたり、言葉をかけたりする。時によると、ポタシウム(ウム)の切れを水に浮べてやったり、或はこれを焰に入れて紫の光を出して、見せてやったりする。

もし外国の学者でも来て名刺を通ずると、ファラデーは実験を中止し、今まで出た結果を一寸石盤に書きつけて、階上に来り、親切にいろいろの物を見せる。帰ると、再び実験に取りかかる。午後二時半に、昼食をし、それから書斎にはいる。室には、質朴な家具があり、窓の所に護謄の植木がある。此処で手紙を書いたりする。学会でもある日だと、出かける。帰ると、又実験室に行き、夕方にはやめて階上に来て細君や姪と賭け事をしたり、謎をかけ合ったり、若しくはシェークスピアかマコーレーを声高に読む。その中に夕食になる。家族が集まっているので、朝出来なかつた礼拝をする。これで、一日が暮れるのである。

夏の夕方には、細君や姪をつれて散歩に出かける。よく動物園に行った。新しく来た動物を見たり、猿がいろいろないたずらをするのを見て喜び、果ては涙ぐむことさえもある。

又金曜日の夕方だと、王立協会の書齋と講堂に行つて、万事整頓しているかを見、その夜の講師に挨拶し、友人が来ると、「よくお出で」と言い、講堂では前列の椅子に腰掛け、講師の右手の所に陣取る。講演を聞きながら、時々前にかがみ、講演がすむと、周囲の人々に「有難う」とか、「おやすみ」とか言いつつ、細君と一緒に階段を上つて自分の部屋に帰る。時には二、三の

友人と夕食をとる。

又フアラデー自身、講師だとする。題目は前々から注意して書き置き、講義の大体は大判洋紙に書き、実験図も入れて、番号まで附けておく。朝の中に覚えよというような順に器械を列べて置く。夕方になると、聴衆はどんと来て、満員になる。遅く来た人達は階段の所に腰を掛けたり、大向うの棧敷さじきの後方にまでも立つ。その中にフアラデーは、入はいつて来て、馬蹄形ばていの机の真中に立ち、聴衆がまたと忘れられないような面白い話を始める。

クリスマス前に、小供に講話をする事もある。前の数列は小供で一杯。その後にはフアラデーの友人や学者が来る。その中にサー・ジエームス・サウスも来る。聾ろうであるが、小供の嬉しがる顔が見たいからと云つて来る。フアラデーは鉄瓶てつびんとか、蠟燭ろうそくとかいうような小供の知っている物の話をし、前に考えもつかなかったような面白いことを述べて、それから終りには何か有益ためなる話をする。

又日曜日には、家族と一緒にレッド・クロス町のパウ・アレイにある小さい教会に行く。この教会は地下鉄道の停車場が出来たので、今日は無い。午前の説教や何かが済んでから、信者が皆一堂に集つて食事をし、午後の礼拝をすまして帰るのは五時半で、それからは机で何か書きものでもして、早く床につく。フアラデー自身が説教をしたこともある。

## 四三 病 氣

一八三九年の終り頃からファラデーの健康は衰えて来て、初めには物忘れがひどくなり、其後は時々眩暈めまいを感じるようになった。翌年には、医師の勧めで研究をやめた。けれども講演だけは時々していた。これも其の翌年からはやめて、全く静養せいやすることにした。暇に、紙細工をしたり、曲馬かろわぎ、軽業、芝居、又は動物園などに行った。細君は最早もはや王立協会には住めなくなつて、動物園の近い所にも移転しなければならぬかと心配した程であつた。

それからスイスへも旅行した。細君とその兄のジョージ・バーナードか、さなくば姪めいのライド嬢ぢやうと一緒に行った。しかし細君の熱心な介抱により段々と良くなり、一八四四年には旧もとの体になつて、また研究にとりかかつた。

スイスへ旅行した折りに、ワルマーと云う所で、田舎家を借りて居たこともある。窓からはチェリーの木の上に鳥の巢が見える。母鳥が雛ひなにはぐくむのも見える。小羊が母を探して、戸の外までやつて来る。ファラデーは日ひの昇るのを見るのが好きなので、姪めいに起してくれと云い、姪めいはペイウエルベイの上が明るくなると、下の室へ降りて行き、戸を叩いて起した。ファラデーは入り日ひを見るのも好きで、野の草花の咲き乱れた山の上に長い夏の太陽の光が薄れ行き、夕ぐれになるとアップーデールからの寺の鐘が聞えて来る。あたりが全く暗くなる頃迄も眺めていた。



バイロンのチャイルド・ハロルドにあるレマン湖のくだりや、又カレッツジの「モンブランの讚美」を読むのも好んだ。読んで感ずると、声にも現われ眼にも涙を出すと云う風であった。

#### 四四 保養

一寸、休養に出かける場合にはブライトンに行く。クリスマス前にも度々行つたし、四月の復活祭にも行つた。海の風を吸いに行くのである。

しかし一寸、気を紛らそうという時には、旅行しないで、アイバンホーや巖窟王(大テュマ作『モンテ・クリスト伯』)を読んだり、有名なキーツの芝居を見に行つたり、ジェンニイ・リンズの歌うのを聞きに行つた。

時々是用事と保養とを兼ねて旅行もした。イギリス科学奨励会にもよく出席した。一八三七年リバープールに此のアソシエーションが開催された時には、化学部の部長をした。その後、会長になれと云われたこともあるが、辞退した。一八五一年イプスウィッチの会でチンダルに逢つた。

晩年には灯台の調査を頼まれたので、田舎へ旅行したこともある。

#### 四五 しなかつた事

人の一生を知るには、其の人の為した仕事を知るだけでは十分でない。反対に、其の人の殊更、しなかつた事も又知るの必要がある。人の働く力には限りがあるから、自分に適しない事には力

を費さないのが賢いし、更に又一步進んで、自分に為し得る仕事の中でも、特によく出来ることにのみ全力を集注するのが、更に賢いと云うべきであろう。

ファラデーは政治や社会的の事柄には、全く手を出さなかった。若い時に歐洲大陸を旅行した折りの手帳にも、一八一五年三月七日の條に、「ボナパルトが、再び自由を得た（即ちナポレオン一世がエルバ島を脱出したことを指す）由なるも、自分は政治家でないから別に心配もしない。しかし、多分歐洲の時局に大影響があるだろう」と書いた。後には、やや保守党に傾いた意見を懐いて居たらしい。

ファラデーのような人で、不思議に思われるのは、博愛事業にも関係しなかつたことである。勿論個人としての慈恵はした。

また後半生には、科学上の学会にも出席しない。委員にもならない。これは一つは議論に加わつて、感情に走るのを好まなかつた為でもあるが、主として自分の発見に全力を集めるためであつた。

食事に招かれても行かないし、たとい晚餐に出席しても、直きに歸つて来ると云う風であつた。旅行先でも、箇人の御馳走は断わつた。訪問を受ける時間にも制限をもうけた。之れで如何に自分の力を発見に集中したかが窺われる。

田園生活や、文学美術の事にも時間を費さない。鳥や獣や花を眺めるのは好きだったが、さて

之れを自分で飼ったり作ったりして見ようとはしなかった。音楽も好きではあったが、研究している間は少しも音を立てさせなかった。

#### 四六 訪問と招待

時々、訪問者があるので困った。或る朝、若い人が来て、新研究をお話し致したいと、さも大発見をしたように云うので、ファラデーは面会して、話をきいた。やがて書棚にあるリーの叢書そうしょの一冊をとって、

「君の発見はこの本に出てはいないか。調べたのかね。」

「いや、まだです。」

ファラデーは頁ページをくって、

「これは四十年も前に判っている事ではないか。此のようなことで、私の時間をつぶさないようにしてくれ給え。」

しかし、誰か新しい発見でもすると、ファラデーは人を招いて、これを見せたものだ。発見の喜びを他人に分つと云うつもりである。キルヒホッフがスペクトル分析法を発見したときにも、ファラデーはいろいろな人に実験して見せた。バーデット・クーツト男爵夫人に出した手紙には、

五月十七日、金曜日、

拜啓明日四時にマックス・ミユラー氏の講演すみし後、サー・ヘンリー・ホールランドに近頃ミュンヘンより到着せる器械を以て、ブンゼン及びキルヒホッフ両氏の発見したるスペクトルの分析を御目にかくる筈に相成り居り候。バルロー君も来会せらるべく、氏よりして貴男爵夫人も其の時刻を知りたき御思召の由承わり申候。若し学究の仕事と生活とを御了知遊ばされたき御思召に有之、且つ実験は小生室にて御覧に入るる為め、狭き階段を上り給うの勞を御厭い無之候わば、是非御來臨願ひ度と存候。誠に実験は理解力のある以外の者には興味無之ものに御座候。以上。

エム、ファラデー

## 四七 質 問

時々手紙で質問し、返事を乞うた人もある。この中で面白いのは、或る囚人のよこした手紙である。

「貴下のなされし科学上の大発見を学び居れば、余は禁囚の身の悲しみをも忘れ、又光陰の過ぐるも知らず候」と云う書き出しで

「水の下、地の下で、火薬に点火し得る如き火花を生ずるに、最も簡單なる電池の組み合わせは如何にすべきや。従来用いしものはウォーラストン氏の原理によりて作れる三十乃至四百

十個の電池なるも、これにては大に過ぎ、郊外にて用うるには不便に候。これと同様の働きを二個の螺旋にては為し得まじく候や。若し為し得るものとせば、その大きは幾何に候や」と云うので、つまり科学を戦争に応用せんとするのである。

囚人でありながら、こんな事を考えていたのは抑誰であつたらうか。後に、ナポレオン三世になつたルイ・ナポレオン其の人で、その頃はハムの城砦に囚われて居つたのだ。

ナポレオンは其後にも「鉛のように軟くて、しかも溶解しにくい合金は出来まいか。」と云う質問をよこしたこともある。「実験に入要な費用は別に払うから」と云うことまで、附記して来た。ファラデーの返事は大抵簡單明亮であつた。

#### 四八 ロイヤル・ソサイエティーの会長

イギリスで科学者の最も名譽とする位置はロイヤル・ソサイエティーの会長である。ファラデーは勧められたが、辞退してならなかつた。

一八五七年、ロツテスレー男爵が会長をやめるとき、委員会ではファラデーを会長に推選することになり、ロツテスレー男爵、グローブ、ガシオットが委員の代表者となつて、ファラデーに会長就任を勧めにやつて来た。皆が最善をつくして勧めたし、又多数の科学者も均しく之れを希望して居つた。

フアラデーは元来、物事を即決する気風の人で、自分もこれに気づいて居るので、重要な事はいつも考慮する時間を置いて、然る後に決定すると云うのを恒例にした。この時も恒例に従いて、返事は明日と云うことで、委員の代表者をかえした。

翌朝、チンダルがフアラデーの所に入つて来ながら、「どうも心配です。」という。フアラデーは「何にが」という。「いや、昨日来た委員連の希望を御諾ぎにならないのではあるまいか。それが心配で。」と返事した。フアラデーは「そんな責任の重い位置につくことを勧めてくれるな。」という。チンダルは「いや、私は勿論お勧めもするし、又これを御受けになるのが義務と思いません。」というた。

フアラデーは物事をやす受け合いをすることの出来ない性質で、やり出せば充分にやらねば気がすまないし、さもなければ初めからやらないと云う流儀の人である。それで当時のロイヤル・ソサイエティーの組織等について多少満足して居らない点があった。それ故、会長になれば必ず一と悶着起すにきまつているので、「おいそれ」と会長にはならなかつたのだ。勿論、改革に着手するとなれば、フアラデー側の賛成者もあることは確なのである。そんな事で、チンダルは大いに勧めては見た。そのうちにフアラデー夫人もはいつて来た。之れは夫の意見に賛成した。結局フアラデーは辞退してサー・ベンジャミン・ブローディーが会長になった。

かような理由で、フアラデーは会長にはならなかつたが、今日でもロイヤル・ソサイエティー

には委員連がファラデーに会長就任を勧めている所の油画が、かけてある。ファラデーになって見れば、会長になったからと云うて別に名誉が加わりもしなかつたらう。却つてロイヤル・ソサイエティーがファラデーを会長になし得なかつたことを残り惜しく思うだけである。又王立協会でも、会長のノーサンバーランド侯が死んだとき、幹事連はファラデーを会長に推選したが、この方も断つた。イギリス科学奨励会の会長にもならなかつた。

#### 四九 研究と著書

ファラデーの研究は非常に多い。題目だけで、百五十八で、種々の雑誌や記事に発表してある。短い物も多いが、しかし、そう云うものの中にも重要なものがある。又金曜講演の要点を書き取つたような物もその中にある。しかし非常に注意して行つた実験もある。

殊に電気に関する実験的研究の約三十篇の論文は、その発表も二十六年間にわたり、後で三巻の本にまとめた。人間の事業の最高記念物、新発見の智識の庫として、非常に貴ばれたもので、これを精読して、自分の発見の端緒を得た人が、どの位あるかわからない。マックスウェルは之れから光の電磁気説を想いついて、理論物理学の大家となり、又エジソンも面白がつて読み耽けり、大発明家となつた。

この本は普通の本とは非常に趣きが異つていて、ファラデーが研究するに當つて、いろいろに

考えをめぐらした順序から、うまく行かなくて失敗におわつた実験の事までも、事細かにすつかりと書いてある。これを読めば如何にして研究すべきかと云うことの強い指針を読者に与えるし、其のうまく行かなかつた実験を繰りかえして、発見をした人も少くない。この両方面から見ても、非常に貴い本である。

電磁気以外の研究は「化学及び物理学の実験研究」という本に、集めてある。又「化学の手続工」と云う本を出版したが、これは時勢遅れになつたといふので、後には絶版にしてしまつた。それから、クリスマス講演の中で、「蠟燭の化学史」と、「天然の種々の力とその相互の関係」とが出版されて居る。いずれも六回の講演で、クルックスの手により出版された。

## 五〇 名 誉

ファラデーの名声が高くなるにつれて、諸方の学会や大学から名誉の称号を贈つて来た。一八二三年にパリのアカデミーの会員になつたのを初めとし、同六四年にイタリア・ナポリのアカデミーの会員になつたのを終りとし、その中、一八二四年にロイヤル・ソサイエティーの会員になつただけは、自分で望んだのだが、この他のはみな先方からくれたので、合計九十有六。その中にはオックスフォード大学のD.C.F.とケンブリッジ大学のF.R.S.と云うようなものもあり、ロンドン大学の評議員というのもあり、キャバリエー・プルシアン・オーダー・オブ・メリットと



云うようなのや、パリのアカデミーの名譽外国会員というようなものもある。ロイヤル・ソサイエティーの最高の賞牌のコプレー賞も二度まで貰った。

是等の名譽をフアラデーは非常に重んじたもので、特別に箱をつくりて、その内に入れて索引までも付けて置いた。

## 五一 宗 教

フアラデーの信じて居ったサンデマン宗の事については前にも述べたが、一八四〇年から四四年までの間、フアラデーはこの教会の長老であった。それが四四年に長老たることも会員たることもやめられたが、その委細は、或る日曜日にフアラデーが欠席をした。どうしたかと聞かれたら、ヴィクトリア女王に正餐に招かれたと答えて、正当の理由である如くに弁解した。これが都合だと云うので、やめられたのである。しかし此の後も引きつづき熱心に礼拝には来ていた。そのため、後には復た会員になり、一八六〇年から復び、長老となった。説教したことも度々ある。フアラデーの説教だと云うので、わざわざ聴きに行った人もある。

しかしフアラデー位、講演の上手にやれる人はあるまいが、フアラデーよりもっと効目があるように説教の出来る者は無数にあるという評で、講演の時の熱心な活き活きとした態度は全々無く、ただ信心深い真面目という一点張り、説くことも新旧約聖書のあちらこちらから引きぬい

たもので、よく聖書をあんなに覚えていたものだど、感心した人もある。

ファラデーは神がこの世界を支配することに関して、系統的に考えたことは無いらしい。ニュートンやカントは其れを考えたのであるが。ファラデーのやり方は、科学と宗教との間に判然と境界を立てて別物にしてしまい、科学に於て用うる批評や論難は、宗教に向つて一切用いないと云う流儀であつたらしい。ファラデーの信じた宗教では、聖書のみが神の教といふので、それにも附加せず、又それより何にも減じないと云うのであつた。ファラデーは新旧約聖書の出版の時代とか、訳者とかについて、一つも誤りなしと信じ、他の古い記録と比較しようとも考えなかつた。

ファラデーの態度をチンダルが鋭く批評したのに、「ファラデーは礼拝堂の戸は開けつばなしで (open) 寛大にして置くが、実験室の戸は出入がやかましく嚴重である (closed)」と言つた。これは酷評ではあるが、その通りである。

ファラデーは非常に慈け深い人で、よく施しをした。どう云う風に、又どの位したのか、流石に筆まめな彼れもそればかりは書いて置かなかつた。多分貧しい老人とか、病人とかに恵んだものらしく、その金額も年に数百ポンド (数千円) にのぼつたことと思われる。何故かと云うと、ファラデーは年に一千ポンド近くも収入があつたが、家庭で費したのは此の半分位としか思われぬし、別に貯金もしなかつたからだ。ファラデーの頃には、グリニッジの天文台長の収入が年に一千ポ

ンド位。又近頃では、歐洲戦争前の大学教授の収入が、やはり其の位であつた。

## 五二 狐狗狸の研究

一八五三年には、フアラデーは妙な事に係り合つて、狐狗狸の研究をし、七月二日の雑誌アテナイウムに其の結果を公にした。

狐狗狸では、数人が手を机の上に載せていると、机が自ら動き出すのだ（いわゆる Table-turning）。しかしフアラデーは机と手との間に或る廻転する器械を入れて、誰れなりと手に力を加えて机を動さんとすると、直ぐ此の器械に感ずるようになった。これを入れてから、机は動かなくなつた。

フアラデーの此の器械は今日も残っている。この顛末がタイムズの紙上にも出たが、大分反対論があり、女詩人のブラウニング等も反対者の一人であつた。其頃ホームと云う有名な男の巫子があつたが、フアラデーは面会を断つた。理由は、時間つぶしだと云うのであつた。

フアラデーの風は、推理でやるよりは直覚すると云う方であつて、寧ろ科学的よりは芸術的であつた。しかしテニソンとか、ブラウニング等とは交際もしなかつたので、此の点では同じ科学者でも、ダーウィンやハックスレー等とは、大いに趣きを異にしてゐた。

## 五三 晩年

一八五八年にはアルバート親王の提議で、ヴィクトリア女王はロンドン郊外ハンプトンコート  
の離宮の近くで緑の野原の見える小さな一邸をファラデーに賜わった。ファラデーは初めには御  
受けを躊躇した。これは家の修理等に金がかかりはせぬかと気づいた為であった。之れを聴かれ  
て、女王は家の内外を全部修理された。そこでファラデーは移転した。しかし、王立協会の室は  
まだ其のまま占領して居って、時々やって来た。

クリスマス講演も一八六〇年のが最終となり、ファラデーの健康は段々と衰えて、翌年十月  
には王立協会の教授もやめて、単に管理人となった。時に七十歳である。このとき、ファラデー  
が王立協会の幹事に送った手紙には、

「一八一三年に協会に入ってから今や四十九年になる。其の間、サー・デイビーと大陸に旅  
行した一寸の間が不在であつただけで、引きつづき永々御世話になりました。其の間、貴下  
の御親切により、又協会の御蔭によって、幸福に暮せましたので、私は先ず第一に神様に謝  
し、次には貴下並びに貴下の前任者に厚く御礼を申し上げねばならぬ。自分の生涯は幸福で  
あり、又自分の希望通りであつた。それ故、協会へも相当に御礼をなし、科学にも相当の効  
果を収めようと心がけて居りました。が、初めの中は準備時代であり、思うままにならぬ中  
に、もはや老衰の境に入りました。」

と云うようなことが書いてある。

翌一八六二年三月十二日が、実にこの大研究家の最終の研究日であつた。又其の年の六月二十日  
 が金曜講演の最後であつた。その時の演題はジーメンスの瓦斯炉ガスというのであつたが、流石の  
 ファラデーも力の弱つたことが、ありありと見えて、如何にも悲しげに満ちて居おつた。ファラデー  
 自身も、これが最後の講演だと、心密ひそかに期していたそうである。此の後も、人のする講演を聴  
 きに行つたことはある。翌一八六三年にはロンドン大学の評議員をやめ、同六四年には教会の長老  
 をやめ、六五年には王立協会の管理人もやめて、長らく棲んでいた部屋も返してしまい、実験室  
 も片づけた。この時七十四歳。後任にはチンダルがなつた。尤もチンダルは既に一八五四年から  
 物理学の教授にはなつて居おつた。

それでも、まだ灯台等の調査は止めずにやつて居おつたが、トリニティー・ハウスは商務省とも  
 相談の上、この調査はやめても、年二百ポンドの俸給はそのままと云う希望で、サー・フレデリッ  
 ク・アローが使いにやつて来た。アローは口を酸すっぱくして、いろいろ説いたが、どうしてもファラ  
 デーに俸給を受け取らせることが出来なかつた。ファラデーは片手にサー・アローの手を、片手  
 にチンダルの手を取つて、全部をチンダルに譲ることにした。

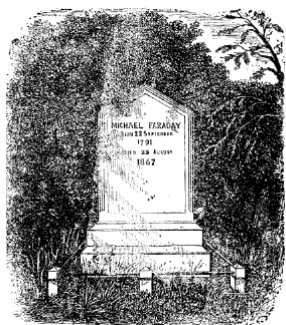
## 五四 終焉

ファラデーの心身は次第に衰弱して来た。若い時分から悪かつた記憶は著しく悪くなり、他

の感覚も亦鈍つて来、一八六五年から六六年と段々にひどくなるばかりで、細君と姪のジェン・バーナードとが親切に介抱して居った。後には、自分で自由に動けないようになり、それに知覚も全く魯鈍になつて耄碌し、何事をも言わず、何事にも注意しないで、ただ椅子によりかかつていた。西向きの窓の所で、ぼんやりと沈み行く夕日を眺めて居ることがよくあつた。或る日、細君が空に美しい虹が見えると言つたら、その時ばかりは、残りの雨の降りかかるのもかまわず、窓から顔をさし出して、嬉しそうに虹を眺めながら、「神様は天に善行の証しを示した」といつた。

終に一八六七年八月二十五日に、安樂椅子によりかかつたまま、何の苦しみもなく眠るが如く此の世を去つた。遺志により、葬式は極めて簡素に行われ、又彼の属していた教会の習慣により、極く静粛に、親族だけが集つて、ハイゲートの墓地に葬つた。丁度、夏の暑い盛りであつたので、友人達もロンドン近くに居る者は少なく、ただグラハム教授外一、二人会葬したばかりであつた。

墓標にも簡単に、



マイケル・ファラデー

一七九一年九月二十二日生れ  
一八六七年八月二十五日死す

日輪が静に地平線より落ち行きて、始めて人の心に沈み行く日の光の名残なごりが惜しまれる。せめて後の世に何なりと記念の物を残そうと云うことが心に浮ぶ。

ファラデーが死んでから、記念のため化学会では、「ファラデー講師」なるものをつくり、パリにはファラデー町が出来、ロンドンにもファラデー学会が出来た。グラッドストーンは伝を書いた。チンダルも伝を書いた。又ベンス・ジョーンズは手紙を集めて出版し、其後シルベナス・トンプソンも伝を書いた。

## 五五 外 見

ファラデーに、ほんとうによく似た写真や、肖像画は無いといわれている。これは写真や画の出来できが悪いという意味ではないので、ファラデーの顔の生き生きして、絶えず活動かせるのを表わし得ないというためなそうだ。

此の本に入れてあるのは五十歳位の時の写真で、ファラデーの働き盛りの時代のものである。その少し後に、チンダル教授の書いたのには、「ファラデーは身の丈たは中位より少し低い。よく整っていて、活潑で、顔の様子が非常に活いき活いきしている。頭の形が変かつていて、前額から後頭迄の距離が非常に長く、帽子はいつも特別に注文した。初めは頭髪が褐色で、ちぢれて居おったが、後には白くなった。真中から分けて、下げていた。」

晩年に、病後のファラデーの講演を聴いたポロック夫人の書いたものによると、「髪の毛も白く長くなり、顔も長く、眼も以前は火のように輝いていたがそうでなくなつた。顔つきは、画や像にあるネルソンのに何となく似ているようだ。」

ファラデーの生涯を書き終るに当り、王立協会の設立や、その他関係の深かつた一、二の人に  
ついて、一寸書き添ちよつとえて置こう。



## 付 記

### ラムフォード伯

名はベンジャミン・トンブソン。ベンジャミン・フランクリンと同名であり、時代も近いし、両方ともアメリカのボストンに近い所で生れた。ラムフォードの生れたのは一七五三年三月二十六日で、父は早く死んだが、幼い時から科学や数学が好きで且つ上手であった。コンコード（又ラムフォードとも呼ぶ）から教師に呼ばれたのが十九歳の時で、風采が美しかったが、金持のロルフ大佐の寡婦かふと結婚した。此のとき夫人は三十三歳である。其中そのうちにアメリカ独立戦争が起つたが、知事のウエントワースはラムフォードの馬に乗った姿を見て気に入り、一躍して少佐にした。しかし友人から猜そねまれて、独立軍に忠実でないと云う嫌疑を受け、調べられたりしたので、終ついに一七七五年にギイリスに逃げて来て（妻子は置いたまま）、殖民省の官吏になった。又とんとん拍子で出世して、四年の内には次官にまで昇進した。この間に科学の研究をし、殊ことに火薬の研究が有名で、ロイヤル・ソサイエティーの会員にも推選された。一七八二年には、大佐に任命されて、アメリカにおけるイギリスの騎兵隊の総指揮官になり、威風堂々とニューヨークに繰り込み独立軍と戦いに来た。

しかし、アメリカは独立したので、翌年イギリスに帰った。うまい事もないので、オーストリアとトルコとの戦争に加わって、一と旗あげようと思ひ立ち、出かけたが、途中でストラスブールを過ぐる時、ババリアのマキシミアン王子がフランスの大將と云う資格で觀兵式をやっている所を通りかかった。マキシミアンはラムフォードの雄々しい姿を見て呼びとめ、話をしている裡に、アメリカの独立戦争の時に相手方であつたこともわかり、マキシミアンは叔父の選挙公にあてた推挙状をくれた。それでババリアに仕えることになり、イギリス国王の許可を受けたが、此のときイギリス国王は彼をナイトに叙した。一七八四年のことで、年は三十一歳であつた。それからババリアで、陸軍大臣、警視總監、侍從兼任という格で、軍隊の改革をやる、兵器の改良をやる、貧民の救助をやる、マンハイムやミュンヘンあたりの沼地を開拓すると云う風で、非常に敏腕を振つた。大砲の改良につきて研究して居たとき、砲身に孔を開ける際に熱を出すのを見て、仕事より熱の生ずることを言い出したのは有名な発見であるが、一方では、貧民は富まして然る後に教へしというので、暖炉の改良、食物の改良をもやつた。功によりて一七九一年には、三十八歳で神聖ローマ帝国の伯爵になり、出身地の名をとつて、ラムフォード伯と呼ぶことになった。一時、病氣の重かつたときにも、貧民が多勢で教会に行つて全快の御祈りをするというよな、非常な人望であつた。十一年振りでイギリスに帰つたが、その時もアイルランドに行つて、貧民の生活状態を視察した。アメリカに置いて来た十九歳の娘を呼んで、共にミュンヘンに

つれ帰つたが、丁度<sup>ちやうど</sup>フランス、オーストリアの戦争で、選挙公はミュンヘンから逃げ出したので、ラムフォードが選挙公の代理として総指揮官となり、ミュンヘンを防ぎ、中立を厳守して、フランス、オーストリア両軍とも市内に入れさせなかつた。

それから、ロンドンへ全権公使として行くことになつたが、イギリス国王が承知しない。結局辞職してロンドンへ来た。おもな目的は王立協会の設立で、貧民の生活改善のため、煖房とか料理法の改良とか、主として熱に關した応用を研究しようとするものであつた。一七九九年に約五十枚にわたる趣意書を發表し、会員組織にして、五十ギニーの寄附金を出した者は永久会員として講演に列する入場券二枚を貰<sup>もら</sup>い、十ギニーの者は終身会員で入場券一枚、二ギニーの者は一個年会員というようにし、又幹事九名は無給で、投票によることにした。同三月七日にロイヤル・ソサイエティーの会長たるサー・ジョセフ・バンクスの宅で集つたのが初めて、永久会員も五十八名出来、また幹事なども定り、重<sup>おも</sup>にラムフォード伯とバーナードとが世話をやいた。一八〇〇年一月十三日、国王は免許状に調印され、且つ協会の賛助員となられ、ウインチルシー伯が会長となり、教授にはガーネットが任命され、家を買つたり、器械を備えつけることなどの世話は、ラムフォード伯がやつた。

又ラムフォード伯は、<sup>デ、イ、ビ、</sup>の評判を聞き、ロンドンに招いて数回面会し、一八〇一年二月十六日、化学の助教授、化学実験所長兼王立協会記事の副編纂係とし、年俸百ギニーで雇い、講演

は三月十一日より開始とした。その後ガーネットは辞したので、デイビーは化学の教授になった。又同年八月三日、物理学の教授、王立協会記事編纂係兼実験場の管理人として、トーマス・ヤングを入れた。年俸は三百ギニー。ヤングは講演が上手でなく、二、三年ほど居て辞職したが、光の波動説の大家として、今日までも有名な人である。デイビーの方は講演も非常に上手であり、これがため王立協会が有名になり、盛んにもなった。

王立協会もかくして大体出来たので、ラムフォード伯は一八〇三年にパリに行つた。フランスで有名な化学者にラボアジエという人があつたが、革命のときに（一七九四年五月八日）断頭台で殺された。その未亡人は、三百万フランも財産があり、交際場裡の花であつたが、この頃は四十六七歳で、ラムフォード伯より四つ位若かつた。この婦人と心易くなり、ババリアの選挙公の仲介を以て、一八〇五年十月二十四日に結婚した。しかし、二人は折り合いが悪く、四年後にわかれた。この後、ラムフォード伯は自宅に引込み勝ちで、殊にラグランジュの歿後は、二、三の友人（殊にキュビエ）と交わつただけで、一八一四年八月二十一日にパリで死んだ。

ラムフォード伯の功業は、ヴィーデンと云う大将とデイビーとを見出した事であると謂われるが、ヤングも亦ラムフォードに見出された一人である。

## サー・ハンフリー・デイビー

サー・ハンフリー・デイビーは一七七八年十二月十七日生れで、父は早く死んだが、非常に早熟で、文学にも科学にも秀いで、十七歳の時には、氷の二片を合わせてこすると溶けるのを見て、「熱は物体にあらず」という説を発表した。その後、或る病院の管理をして、「笑気」のことを研究した。ルムフォード伯に招かれて、ロンドンに來たのは一八〇一年、二十三歳の時で、まだ山出しの蝨からであったが、根が才気のはじけた人間であるから、講演振りも直ちに上手になり、その講演には上流の人達が争うて聴きに來るようになり一千人にも上ることがあった。そんな訳で、当時の人々から大層崇拜されるようになった。電池の研究をしたり、電気分解によりポタシウム(カリ)やソジウム(ナトリ)を發見した。三十四歳のときには既に才名一世に鳴りひびいて、ナイトに叙せられた。その後、間もなくアプリースと云う才色兼備の金持の寡婦と結婚した。そこで王立協会の教授をやめて、代りにブランドを入れ、自分は単に名誉教授となつて、夫人及びアラデーをつれて、大陸に旅行し、帰つてからは、安全灯の發明があり、一八三〇年より七個年の間、ロイヤル・ソサイエティーの会長になつた。しかし、健康が良くないので、再び大陸に旅行したが夫人は同行を承知しなかつた。イタリアのローマで一度危篤に陥つたが、ジュネーヴまで歸つたとき、前に同僚であつたヤングの死去の報を聞いたが、その夜自分も中風で死んだ。一八二九年五月二十九日である。享年五十一。

詩人カレッジが評して云うのに、「デイビーは一流の化学者にならなくとも、一流の詩人になつ

たであろう」と。旅行中に詩も作ったし、「旅中の慰め」と云う散文もある。

## トーマス・ヤング

トーマス・ヤングは一七七三年七月十三日生れで、十四、五歳のときには、既にラテン、ギリシア、フランス、イタリア、ヘブライ、ペルシア、アラビア語を読んだ。ドイツのゲッチンゲンや、イギリスのケンブリッジで医学を修めた。一八〇〇年には光の波動説を発表し、翌一八〇一年からラムフォード伯に招かれて王立協会に來たが、二年もしないでやめた。理由は、医学の方面の勉強が遅れるからと云うので、一八〇三年医学博士となり、後またセント・ジョージ病院の医師となった。王立協会に居おった時期は短かったが、其の間そにやった講義録や発表した論文は、いずれも有名なものである。又後には、埃及の象形文字の研究が有名である。天才と云うべき人で、一八二九年五月十日に死んだ。

後  
編  
研  
究





## 研究の三期

ファラデーの研究は始終を通じて、実に四、四、四年の、永きにわたる。即ち一八一六年の生石灰の研究を振り出しに、同六〇年より六二年の頃に研究して結果の未定に終った磁気と重力との関係、並びに磁気と光との関係に終る。この間に発表した論文は数多く、題目を列べただけで、数頁にわたる。けれども電気磁気に関する重要な論文は、「電気の実験研究」と題する三巻の本におさめられ、電気磁気以外のおもなるものは、「化学および物理学の実験研究」と題する一冊の本におさめられて居る。

今便利のため、この四十四年を三期に分とう。第一期は一八一六年より三〇年に至り、種々の方面の研究をした時期で、後の大発見の準備時代と見るべきもの。次は一八三一年より三九年に至る間で、電磁気学上における重大の発見に、続くに重大の発見を以てした黄金時代とも見るべきもの。遂に健康を害して、暫く休養するの止むなきに至った。再び健康を回復して研究に従事したる、一八四四年より六〇年を第三期とし、この間に磁気と光との関係並びに反磁性の大発見をなした。

## 第一期の研究

第一期に関する研究の概要を、年を逐うて述べよう。

### 一 諸 研究

一八一六年に生石灰を分析して、其の結果を「科学四季雑誌」に出した。余り重要なものではないが、始めてと云う意味で、「化学および物理学の実験研究」におさめてある。これより二、三年間は、主としてデイビーの研究を助けたり、デイビーやブランドの講義の準備に忙殺されていたが、多少の研究は出した。即ち、毛細管より瓦斯の流出することに関するもの、発音焰に関する実験、シリウム並びにヴェスチウムの分析等である。一八一九年から翌二〇年にかけては、錆びない鋼鉄を造ろうとし、これに白金、金、銀、ニッケル等の極く少量を加えて、いろいろ試験を施したが、結果は不成功に終り、ただ知り得たのは、鋼鉄は僅少の混合物によって、その性質に多大の変化を生ずると云うことに過ぎなかつた。

この外、塩素と炭素との化合物や、沃素と炭素と水素との化合物について研究し、また木炭より黒鉛をつくる研究もやった。

## 二 電磁氣廻轉

一八二〇年は電氣學上特筆すべき事で、即ちエールステッドが電流によつて磁針の振れることを発見した年である。

ボルタが電流を発見してから、電流と磁氣との間に何等かの關係あるべきことを考えた人は多かつたが、皆成功しなかつた。エールステッドは他の人よりも、強い電流の通れる針金を取つて実験したため、この発見をしたのである。そこで電流の通れる針金を磁針に平行にして、其の上方に置いたり、下方に置いたり、又針金を磁針に直角にして、上に置いたり、下に置いたりして、種々研究した結果、終に「電氣の作用は廻わすように働く」という定律を見出した。今日より見れば、極めて不十分な言い表わし方ではあるが、兎に角、偉大な発見であつた。

デイビーもこの発見の記事を読んで、早速実験に取りかかり、電流の通れる針金に横に、鉄粉の附着することを確めた。

この時代は、ニュートンの引力説が全盛の時代であつたから、電流が己れの方へ直接に働くことなく、己れと直角の方向へ働いて、横に磁針をまげると云うことは、余程奇妙に感ぜられたものと見える。

翌一八二二年は、ファラデーが結婚した年であるが、又一方に於ては、電磁氣廻轉の実験に成

功した年でもある。初めウォーラストンは、電流の通ずる針金のあるときは、磁極を之れに近づければ、針金は自己の軸のまわりで廻転を始めるだろうと考えて、実験したが、成功しなかった。その頃、ファラデーは電磁気の作用の歴史を某雑誌に出しつつあつた関係上、それ等の実験を繰り返かえして試み、これが動機となつて、次の実験に成功した。即ち、下端を水銀の皿に入れ、上端を吊してある針金に、電流を通ずると、中央にある磁極のまわりを廻転し出すと云うことである。又反対に電流の通ずる針金の位置を固定し置けば、磁極の方が其のまわりを廻転する。これがウォーラストンの企てた実験に外ならぬと云う誤解を生じたのだが、実はウォーラストンのは全く違つた実験なのである。

この実験に成功したのは九月三日のことで、この日の出来事は既にも記した通りである。その十二月には、地球の磁力によりて、電流の通れる針金の廻転することをも確かめ、翌年も引きつづき此の方面の研究に没頭した。

### 三 手 帳

以前からファラデーは種々の本を読んだときに、面白いと思つた事を手帳に書き抜いて居つたが、この頃からは自分の心に浮んだ考をも書き始めることにした。その中に次のようなものがある。「磁気を電気に変えること。」

「金属の透明なること。」

「太陽の光を金箔に通すこと。」

「二つの金箔を電気の極にして、その間に光を一方から他方へ通すこと。」

これ等は、後になつてファラデーのやつた大発見の種子とも見るべきものである。

後にこの手帳を製本させて、その表紙に書きつけたのに、

「予はこの手帳に負う処が多い。学者は誰れでも斯かるものを集め置くのがよい。一年も引きつづいて、やつて居れば、左まで面倒とは思わなくなるだろう。」

#### 四 瓦斯の液化

一八二二年に、ファラデーは塩素、瓦斯を液体にした。デイビーは以前から、塩素の固体と云われているものは加水塩化物に外ならずと云うて居った。ファラデーは其の分析を始めたが、デイビーに見せたら、「硝子管ガラスに封じ込んで圧力を加えたまま、熱して見たらどうか。」と言った。別に、どうなるだろうと云う意見は言わなかつた。ファラデーは其の通りにして熱して見たら、硝子管の内には、液体が二つ出来た。一つは澄んで水のような物で無色である。他は油のような物であつた。デイビーの友人のパリスと云う人が丁度此のとき実験室に來合せて、それを見て戲談半分に、「油のついている管を使ったからだ。」と言った。

直ぐあとでフアラデーが管を擦つたら、破れて口が開いたが、油のような液は見えなくなつてしまつた。これは前に硝子管を熱したとき、塩素の瓦斯が出たが自己の圧力が強かつた為め、液化してしまひ、油のようになつていたので。ところが、今管に口が開いて圧力が減じたので、再びもとの塩素瓦斯になつて、飛散してしまつたのである。

翌朝パリスはフアラデーから次の簡單明瞭な手紙を受け取つた。

「貴殿が昨日油だと言われし物は、液体の塩素に相成あいなり申候。フアラデー」

かく、自己の圧力を使うて液体にする方法は、その後デイビーが塩酸に用いて成功し、フアラデーも亦その他の瓦斯を液化するに用いて成功した。

しかし、これは随分危険な実験で、フアラデーも怪我をしたことがあり、一度は硝子の破片が十三個も眼に入つたことがある。

是等の実験があつてから、どの瓦斯体でも、殊に其の頃まで永久瓦斯と云われて居つたものでも、充分な圧力と冷却とを加えれば、液体とも固体ともなることが判明した。

翌一八二四年には、油に熱を加えて分解して、ベンジンを得た。このベンジンからアニリンが採れるので、従つて今日のアニリン色素製造の大工業の基礎になつた発見と云うてもよい。

この年、ロイヤル・ソサイエティーの會員になつた。その次第は前に述べた。

## 五 硝子の研究

翌年にはロイヤル・ソサイエティーが、ハーシエル(ジヨン・ハーシエル)、ドロンド(色の發明者)、並びにフアラデーの三人に、光学器械に用うる硝子の研究を依頼した。化学の部分はフアラデーが受け持ち、ドロンドは器械屋の立場から試験を行い、ハーシエルは天文学者なので、光学の方面から調べるといふつもりであった。五年間引きつづいて研究をした。

これに聯関して起つた事件は、一八二七年にフアラデーの実験室に炉を造つたので、その番人に砲兵軍曹のアンダーソンという人を入れた事である。硝子の研究が済んだ後も、引き続きフアラデーの助手をつとめ、一八六六年に死ぬまで居つた。良く手伝いをした人だが、その特長というべきは軍隊式の盲従であつた。

アボットの話に、次のような逸話がある。アンダーソンの仕事は炉をいつも同じ温度に保ち、且つ灰の落ちる穴の水を同じ高さに保つのであるが、夕方には仕舞つて、何時も家に歸つた。ところが、一度フアラデーは歸つて宜しいと云うことをすっかり忘れて居つた。翌朝になつて、フアラデーが来て見ると、アンダーソンは一夜中、炉に火を焚き通しにして居つた。

この年、デイビーの推選で、協会の実験場長に昇進し、従つて講義の際に助手をしなくてもよくなつた。

一八二九年には、硝子ガラスの研究の結果について、バーカー記念講義をなし、翌年に研究を終って報告を出した。ロイヤル・ソサイエティーでは、良い硝子ガラスは出来たが、もつと大きいのを造ることを考えてくれと云う注文であつたが、ファラデーは他の方面の仕事が急がしいからと云うて、断わつた。それ故、大きいレンズを作つて、望遠鏡の改良をしようと云うような実用的の成功までには至らなかつた。しかし、万事塞翁が馬で、未来の事はちよつとも分らぬものである。ファラデーが此の際作つた鉛の硼硅酸塩硝子ガラスがある。重硝子ガラスと云われるものであるが、この硝子の切れを使って、後にファラデーは磁気それの光に、対する作用や、反磁性を見つけることに成功したのである。夫故若し此の硝子ガラスが無かつたならば、此の二大発見はもつと遅れた筈だとも云える。

硝子ガラスの研究をやつて居つた間にも、ファラデーは他の研究もした。即ち、ナフタリンを硫酸に溶して、スルホ・ナフタリツク酸を作つたり、「化学の手細工」と云う本を書いたりした。

これで、ファラデーの研究の第一期は終つた。この間に発表した論文は約六十で、その中六つが重要なもので、発見としては、化学の方で、ベンジンとスルホン酸。物理の方では、塩素の液化と電磁気廻転とである。



## 第二期の研究

## 六 磁気から電流

ファラデーは電磁気廻転を発見してから、電流と磁気との関係について、深く想いを潜めて居おつた。勿論、この関係に想いをめぐらしていた者は、嘗ただにファラデーのみでなく、他にも多くあつた。その中で成功した一人はスタージョンで、電磁石の発見をした。鉄心を銅線で巻き、銅線に電流を通ずると、鉄心が磁気を帯ぶると云うのである。

かく、電流を用いて磁気を発生することが出来るからには、逆に磁気を用いて電流を起すことも出来、そうなるものと、ファラデーは考えた。前に述べた通り、一八二二年にも、ファラデーは手帳に、「磁気を電気に変えること」と書きつけた。一八二四年十二月には、銅線のコイルの内に棒磁石を挿し込んで、いろいろと実験して見たが、結果は出て来なかつた。翌二五年十一月にも、電流を通じた針金が近傍にある他の針金に作用を及ぼしはせぬかと考えて、これを電流計につないで、いろいろ調べて見たが、やはり何の結果も出て来なかつた。その後も、あれやこれやとやつては見たが、何時も結果が出て来なかつた。

それでも失望しないで、適当な実験の方法を見出せないためだと思つて、繰り返し繰り返し考

案をめぐらした。伝うる処によれば、この頃ファラデーは、チョッキのかくし（ポッケ）に電磁回線の雛形を入れて、持っていた、そうで、一インチ位の長さの鉄心の周囲に銅線を数回巻きつけたもので、暇があると之れを取り出しては、眺めて、いろいろと考へて、いた、そうである。成るほど、銅線と鉄心。一方に電流が流れると他方に磁気を生ずる。反対に出来そうである。磁気を鉄心に与えて置いたなら、銅線に電流が通りそうである！ 併し、これは幾回となくファラデーがやってみて、何時も結果が出なかつたことである。

否、ファラデーだけではない。他の学者もこれを行つて見たに違ひない。ただファラデーのように、結果無しと書いたものが残つて居らぬだけだ。多分は、そう書き留めもしなかつたろう。フランスのアンペールやフレネルも、いろいろとやつたことは確かだが、結果は出なかつた。

## 七 アラゴの発見

ところが、これとは別に次のような発見が一八二四年に公表された。フランスのアラゴは良好な羅針盤を作つて、磁針を入れる箱の底に純粹の銅を用いた。普通ならば、磁針をちよつと動すと、数十回も振動してから静止するのだが、この羅針盤では磁針が僅か三、四回振動するだけで、直ぐ止まつてしまふ。アラゴは人に頼んで、底の銅を分析して貰つたが、少しも鉄を含んではいなかつた。

そこで、アラゴの考えるには、銅が磁針の運動を止めるからには、反対に銅を動したなら、磁針は動き出すだろうと。即ち、磁針の下にある銅を廻転して見た。果して磁針は之に伴つて廻り出した。尚おこの運動は、磁針と銅との間に紙のような物を入れて置いても、少しも影響を受けない。その後には軸に取り附けた銅板の下で磁針を廻すと、上方の銅板が廻り出すことも確かめた。

## 八 感応電流の発見

ファラデーは一八二八年四月にも、また磁石で電流を起そうと試みたが、これも結果が出なかつた。なぜ今までの実験で何時も結果が出なかつたのか。原因は磁石も銅線のコイルも動かなくなつた為である。

一八三一年の夏にまたやり出した。此度は鉄の環このたびを取り、その半分に銅線Aを巻き、又これと少し離れて、他の半分には別の銅線Bを巻き、その先端は磁石の近くに置いた。これは電流の通つたかどうかを、磁石の振れで見るとのである。前の銅線Aに電流を通ずると、鉄環は磁気を帯びる。が、此の瞬間に銅線Bの近くにある磁石がちよつと動くらしいのを発見した。又Aの電流を切ると、その瞬間にも磁石が動くらしいのを見た。

今日、王立協会の玄関の所にファラデーの立像がある。その手に環を持つてゐるのは、今述べた実験の環をあらわしたものだ。それから、此の実験に用いた真物の環ほんものも、王立協会に尚お保存

されてある。

それから八月三十日に、実験した手帳には、「此の瞬間的の作用がアラゴの実験で銅板の動くときに影響があることに關係あるのではないか。」と書いた。

次に実験したのは九月二十四日で、十個の電池から来る電流を針金に通して磁石を作り、この際に他の針金に何等の作用があるかを調べた。しかし、其の作用は充分に認められなかつた。それから銅線の長いのもや、短いので実験を繰り返し、又電磁石の代りに棒磁石でもやって見たが、やはり作用が充分に認められなかつた。

その次に実験したのは十月一日で、ファラデーの手帳には次の如く書いてある。

「三十六節。四インチ四方の板を十対ずつもつ電池の十組を硫酸、硝酸の混合で電流を起し、次の実験を次の順序に従つて行つた。

「三十七節。コイルの一つ（二百三フィートの長さの銅線のコイル）を平たいコイルに繋なぎ、又他のコイルは（前と同じ長さのコイルで、同種な木の片に巻いた）電池の極につなぐ。此の二つのコイルの間に金属の接触のないことは確めて置いた。此のとき平たいコイルの所にある磁石が極めて少し動く。しかし、見難いほど少しである。

「三十八節。平たいコイルの代りに、電流計を用いた。そうすると、電池の極へつなぐ時と、切る時とで衝動を感じるが、これも見難いほど僅かである。電池へつないだ時は一方に動き、

切る時は反対の方に動く。平常は此の中間に磁石が居る。

「夫故に鉄は存在しないが、感応作用があつて、磁針を動かすのである。しかし、其れは極く弱いのか、さもなければ充分な時間が無い位に瞬間的のものである。多分この後の方であろう。」  
 その次に実験したのは十月十七日、磁石を遠ざけたり、近づけたりして、これが針金に感応して電流の生ずるのを確かめた。

これで、以前の実験に於て結果が出なかつたのは、磁石とコイルが共に静止して居つた為だと分つた。実際、磁石はコイルの傍に十年置いても、百年置いても、電流を生じない。しかし、少しでも動けば、直ぐに電流を生ずるのであるから。

その次に実験したのは十月二十八日、大きな馬蹄形の磁石の極の間で、銅板を廻し、銅板の中心と縁とを針金で電流計につないで置き、電流計が動くのを見た。

その次の実験は十一月四日、手帳に「銅線の八分の一インチの長さのを磁極と導体との間で動すとき作用あり」と書いた。又針金が「磁気線を切る」と書いた。この磁気線というのは、鉄粉で眼に見られるように現わすことの出来る磁気指力線のことである。尚お一步進んで、この磁気線で感応作用を定量的に表わすことは、ずっと後になつて、即ち一八五一年にファラデーが研究した。

## 九 結果の発表

かように、約十回の実験で、感応作用が発見された。実験室の手帳を書き直おして、ロイヤル・ソサイエティーに送り、一八三一年十一月二十四日に其の会で読んだ。しかし、印刷物として出したのは、翌年一月で、そのために或るイタリア人との間に、ちよつと面倒な事件が持ち上つた。この論文は「電気の実験研究」の第一篇におさめてある。実験したときの手帳に書いてあるのと比較すると、文章に於ては殆んど逐語的に同じであるが、順序に於いて少し違っている。実験した順序は、今述べたように、磁石から電流を生ずるのを前に試みて、それから電流が他の電流に感応するのを、やったのである。しかし、論文の方には、電流の感応の方を前に書いて、感応の事柄を概説し、然る後に、磁石の起す感応電流のことを記してある。

この発見をしてから、ファラデーは友人を招いて、その実験を見せた。その際、マヨーの作つた歌がある。

ファラデーの磁石を廻りて、

確かに流るるボルタの電気。

さて針金に取り出すその術は、

ファラデーが手本にしたのは愛情で、

二人が逢う刹那と別るる刹那、

飛出す火花は電気じゃないか。

ファラデーはロイヤル・ソサイエティーで、自分の論文を発表してから、イギリスの南海岸のブライトンへ休養に行った。しかし、直ぐ帰つて来て、十二月五日には再び研究に取りかかり、同、十四日には、地球の磁気を用いて感応電流が生ずるや否やを調べて、良い結果を得た。

## 一〇 其後の研究

ファラデーは恒例として、実験が成功した場合でも、しない場合でも、出来るだけ作用を強く、して実験して見るので、この場合にも其の通りにした。初めには、四インチ四方の板が十対ある電池を十個用いた。これで成功したのであるが、しかし電池を段々と増して、百個までにした。百個の電池から来る電流を切つたり、つないだりすると、感応作用は強いので、コイルにつないである電流計の磁針は、四、五回もぐるぐると廻つて、なお大きく振動した。

又電流計の代りに、小さい木炭の切れを二つ入れて置くと、木炭の接触の場所で小さい火花が飛ぶ。ファラデーは火花の出るのを電流の存在する証拠と考えて居つたので、これを見て喜んだ。しかし、まだ此の感応電流が電池から来る電流のように、生理的並びに化学的作用を示すことは見られなかった。

感応作用が発明されると、アラゴの実験はすぐに説明できた。即ち、銅板に感応で電流を生じ、これが磁針に働いて其の運動を止めるのである。

ファラデーは又、この感応作用を使い、電流を生ずる機械を作ろうとした。初めに作ったのは、直径十二インチ、厚さ五分の一インチの銅板を真鍮の軸で廻し、この板を大きな磁石の極の間に置き、その両極の距離は二分の一インチ位にし、それから銅板の端と軸とから針金を出して、電流を取ったのである。

この後にも、色々な形の機械をこしらえた。板を輪にしたり、又は数枚の板を用いたりした。しかし、最後に「余は電気感応に関する新しい事実と関係とを発見することを務めん。電気感応に関する既知のもの応用は止めしよう。これは他の人が追い追いとやるであろうから。」と云うて止めた。ファラデーはこの後いつも応用が、かつた事に近づいてくると、そこで止めてしまい、他の新しい方面に向って進んで行った。そんな訳で、専売特許なども、一つも取らなかつた。

## 一一 媒介物の作用

この論文の中に、ファラデーは次のような事も書いて置いた。

「針金は磁気よりの感応で電流を生ずるのであるから、恐らく或る特別の状態にあるらしい。「これを友人とも相談して、エ、レ、ク、ト、ロ、ト、ニ、ツ、ク、の、状、態、と、名、づ、け、る、こ、と、に、し、た。」



「この状態は、その継続している間は別に電氣的作用を示さない。しかし、コイルなり、針金なりが、磁石の方へ近づくか、又は遠ざかる場合には、その近づくか又は遠ざかりつつある間だけ、感応作用によりて、電流が通る。これは其の間、エレクトロトニックの状態が高い方なり又は低い方なりに変わるからで、この変化と共に電流の発生が伴うのである。」

元来ファラデーは、物と物とが相離れた所から直接に作用し合うというような考を嫌ったので、引力にしても斥力にしても、相離れた所から作用を及ぼすように見えても、實際は中間に在る媒介物の内に起る作用の結果が、この形で現われるものだと言ふ風に考えた。

ファラデー自身が前に発見した電磁氣廻転にしても、電流の通っている針金の周りの空間が、その電流のために或る作用を受けているとして考えられる。又磁極の周りの空間にも、例の磁氣指力線があるとして考えられる。かように、たとい中間には眼に見える物体が無い場合でも、その空間に或る媒介物が存在し、之れが或る状態になつて居るものと考えられる。夫故針金を動かせば感応で電流が生ずる場合にも、亦その針金の在る場所は、已に或る特別の状態になつて居るものと考えらるので、ファラデーはこれにエレクトロトニックと言ふ名称をつけたのである。

## 一一一 その他の研究

一八三二年の正月には、ファラデーは地球の自轉のために生ずる電流を調べようと云うので、十

日にケンジントンの公園へ、十二及び十三の両日はテムズ河のワートルロー橋に行った。これ等の実験の結果は直ぐにまとめて、ロイヤル・ソサイエティーで発表し、後に「電気の実験研究」の第二篇にした。

話が前に戻るが、一八三一年に電気感応の大発見をしたときに、ファラデーはまだ内職の化学分析をやつて居つたし、十一月まではロイヤル・ソサイエティーの評議員でもあつたが、此の外にも尚お毛色の少し変つた研究をして居つた。

すなわち、振動する板面に関する論文と、光学上の錯覚の論文とを出した。前のは、振動する板の上に細粉を撒いて置くと、砂のような重いものは面上の振動のない所に集り、これに反して、軽いライコポデイウムのような物は、振動の最も強い所に集る。ファラデーはこの理由として、運動の激しい所には小さい渦動が出来て、軽い粉はこれに巻き込まれるためだと云うことを明かにした。又後の論文は、廻転せる車輪の歯の間から物を見るような場合に起る錯覚の議論で、今日の活動写真(映画)の基礎を開いたともいえる。

翌一八三二年にも、ファラデーは続いて種々の研究をした。静電気や、動物電気や、感応によりて生ずる電気。これ等の電気は何れも電池より出る電流と同様に化学作用をすることを確かめたのを手初めとして、どの電気も全く同一のものなることを確かめた。今日では自明の事のように思われるが、其の頃では之れも重要な結果であつた。これは一八三三年一月に発表した「電

氣の實驗研究」の第三篇になつてゐる。

### 一三 電氣分解

次にファラデーの取りかかつた研究は、電流の伝導の問題であつた。

水は電流を導くが、それが固体になつて氷となると、電流を導かない。これから想いついて、或る固体と其れの溶解して液体となつた場合とでは、電流の伝導にどれだけ違いが起るかを調べた。その結果は、金屬だと、固体のときでも液体のときでも、よく伝導して其の模様には変りはない。脂肪だと、固体のときでも液体のときでも、電流を導かない。その他の物体では、固体だと電流を伝導しないが、液体になると伝導する。塩化鉛とか、塩化銀とか云うような化合物は、皆これに属する。且つ液体になつていて、電流を伝導する場合には、其の物が分解して電極に集ること、も確かめられた。これ等の結果は一、八、三、三、年、四、月、に發表した。「電氣の實驗研究」の第四篇、)

ファラデーは尚おも研究をつづけて、一、定、量、の、電、氣、が、同、じ、液、体、内、を、通、る、場、合、に、は、い、つ、も、同、じ、だ、け、の、作、用、を、す、る、こ、と、を、確、か、め、た。又液体が分解して電極に集るのは、電極に特別の作用があつて、液体の内から物体を引きつける為めではない。物体が液体になりて居るとき、既に二種の物に、分解してゐるので、電流の通るときに其の方向と、反対の方向とに流れ動くため、電極に集るのであることを確かめた。これは一、八、三、三、年、六、月、に發表した。「電氣の實驗研究」の第五篇、)

次に別種の問題に着手し、金属が瓦斯<sup>ガス</sup>体の化合をひき起すことを研究した。これは一八三四年正月に発表した。「電気の実験研究」の第六篇、

その年の正月の終りから二月にかけて、電気分解に関する大発見が発表された。それは「電気の実験研究」の第七篇になつてゐるが、先ず<sup>ま</sup>ファラデーは電池の電極を、単に電流の入り口と出口に過ぎないからとて、アノード（昇り道）およびカソード（降り道）と云う名称をつけ、又液体内で分解している物に、アニオン（昇り行く物）およびカチオン（降り行く物）という名前をつけた。ファラデーは新しい発見をなし、命名の必要を感じると、当時博学者として有名であつたヒューエルに相談するを例とした。上の命名も此のヒューエルが案出したものである。

次に、電流の強さを水の電気分解を用いて測定することにした。之れで電流計が出来た。そこで一定量の電気を用いて、種々の液体を分解して電極に現われ来る分量を測定した。之れで電気分解の定律を発見した。

ファラデーの書いた中には、「電極に現われて来る割合を表わす数を、電気化学当量と呼ぶことにする。然らば水素、酸素、塩素、沃素<sup>ヨウソウ</sup>、鉛、錫はイオンで、前の三つはアニオン。後の三つはカチオンである。その電気化学当量は<sup>ほとん</sup>殆ど一、八、三六、一二五、一〇四、五八である。」かくして、今日ファラデーの定律と呼ばれてゐる電気分解の定律は発見された。

次にこの定律を電池に応用した結果を一八三四年六月に発表した。「電気の実験研究」の第七篇、

これにより再び感応電流の研究にもどり、電流を切るときに生ずる火花から電流が自己感応をすることを発見した。これは同年の十一月十三日、翌日次の様に書いた。「電流の各部分は感応によりて同一の電流の他の部分にも作用し、且つ同一の針金にも、又同一の針金の同一の部分にも作用する」と。

是等これらは一八三四年末にまとめて、翌年一月に発表し、「電氣の実験研究」の第九篇になつてゐる。それから復た電池まの研究に戻つた。結果は同年六月に発表した。（「電氣の実験研究」の第十篇）

#### 一四 静電氣の研究

かように、初めから満五年にもならない間に、これだけの大発見が続いて出たのは、実に驚くの外はない。その為めもあるうが、ファラデーは幾分元氣が衰えて来たように見えた。それ故以前ほどの勢いは無くなつたが、それでも未だ静電氣いまに関する大発見をした。

即ち、一八三五年には静電氣の研究に取りかかり、静電氣の感応も中間の媒介物によるのであると思つて、調べ出したが、途中で弗素の研究に変わり、夏になるとスイスに旅行したりして休養し、前後八個月ばかりも中断してから再び静電氣の研究に戻つた。

「先ず電氣は導体の表面に在るのか、又は導体と接する媒介物（絶縁物）の表面に在るのか」と云う問題から始めて、硝子ガラスのような物を取り、正負電氣の間に置いたとして、「感応の現象があ

るから、電気は導体の方には無く、却て媒介物の方にあるのだ」と書いた。十二月には又弗素を研究しかけたが、断然止めようと決心し、その四日からは静電気のみの研究に没頭した。最初は静電気の起す作用を、電気分解のときに電流の流れ行くのに較べて考えて居ったが、数日後には磁気が指力線に沿うて働くのと同様だと考えついて、「空气中に於ける感応は、或る線に沿うて起るので、多分実験上、見出し得るだろう」と書き、五日過ぎてからは、「電気は空気、硝子等にあつては、皆両極性を有して存在する。金属は導体なるがために、斯かる状態を保持することが出来ない」と書いた。

かように、電気は導体に在るのではなくて、媒介物たる絶縁物内に正負相並んで存在し、これが導体に接する所、謂わば境界の所で、正なり負なりの電気として現われる、と云うことを発見した。

又フアラデーの実験として有名なのに、十二フィートの四角な金網の籠を作り、これに非常に強い電気をかけても、其の内には少しも電気作用が無いと云うのがある。これも此頃やったので、是等の研究は一八三七年十二月と同三八年二月とに発表し、「電気の実験研究」の第十一及び第十二の兩篇をなしている。

この第十二篇の中には、真空放電や火花の事も出て居るが、この研究を引きつづき行つて、その結果を一八三八年三月に発表した。「電気の実験研究」の第十三篇。この時真空管内で、陰極に

近い所に暗い部分があることを発見した。これは今日でも「ファラデーの暗界」と呼ばれているものである。

又この論文の中に「球に正電氣を与えて一定の方向に動すと、丁度その方向に電流が流れているのと同じ作用を生ずるだろう」と書いてあるが、これは二、十八年後に、アメリカのローランドが其の然る事を実験上に証明した。實際電子論では、電子が運動するのが電流なり、と見做している。

## 一五 其後の研究

次には、電氣力並びに磁氣力の關係（発表は一、八、三、八年六月、「電氣の実験研究」第十四篇）。その次は電氣鰻の研究で、他の電氣と同様に磁氣作用もあり、火花も出すし、化学作用もあると云うことを発表した。それは同年十二月である。（同第十五篇）

かように、研究を出しては居ったものの、身体が段々と衰弱して来たので翌一八三九年には、秋まで研究を止めて休養し、その後電池の起電力の研究にかかった。これが「電氣の実験研究」の第十六、および第十七篇になつて居るもので、前者は一、八、四、〇年二月、後者は同、三、月に発表した。元來、電池の起電力について、相異なる二つの金属の接触によりて起るといふ説と、金属と液体との化学作用によりて起るといふ説とあつた。ファラデーは電氣作用と化学作用とは両々相

伴うもので、且つ比例することを示した。化学作用がなければ電気作用は起らず、されど相異なる金属を接触させなくとも、電池を作り得ると云う例までも示した。

一八四〇年の九月十四日よりは実験を止めて、約二個年ばかり休養した。その後ちよつと水蒸気が他の物と摩擦するためには電気の起ることを研究したが、(一八四三年一月に発表、「電気の実験研究」の第十八篇)、これを以てファラデーの研究の第二期を終るのである。此の次の研究は一八四五年の半ば過ぎからで、第三期として述べる。

「電気の実験研究」の第一巻には、上の第十三篇までがおさめてあつて、一八三九年に出版した。全体で、五百七十四頁ほどある。

第十四篇から十八篇までと、これにずつと以前に発表した電磁気廻転の論文や、電磁感応の発表のときに、イタリア人のノビリオおよびアンチノリが出した論文をファラデーが訳し、それに自身の反論を附したもので、又このときゲイリュサックに送つた長い手紙や、その他の雑篇を集めて第二巻とした。三百二頁あつて、出版は一八四四年である。それ故、重なるものは第一巻に集つて居ることになる。



## 第三期の研究

### 一六 光と電磁氣との關係

此の前、十年間の研究に際して、ファラデーの心を絶えず指導して来たのは、自然界の種々のかは互に關係ありと云うことであつた。其の一つとして電磁氣と光との間にか關係があると云う予想は、ファラデーが五年間休養している間に、段々と円熟して来た。

ファラデーは健康が回復すると、一、八、四、五年には再び研究にかかり、八月三十日から電磁氣と光との關係につきての実験をやり始めた。

先ず電氣分解をなしつつある液体の内に偏光を通して見たのであるが、此の際、如何なる作用が起るかを預期して居つたかは明かでない。ただ手帳には、

「長さ二十四インチ、幅一インチ、深さ一インチ半の硝子函ガラスを取り、この内に電解質の液体を入れ、電氣分解をなしつつある間に、種々の条件の下に偏光を通じて試験をした。」と書いてあるのみである。

電極には白金を使い、液体には硫酸曹達ソーダを用いたが、結果は出て来なかつた。そこで、液体をいろいろと変えて、十日間実験をつづけた。その間に使つたのは蒸溜水、砂糖の溶液、稀硫酸、硫

酸銅等であつた。それに電流も、偏光の進む方向に通したり、これに直角に通したり、尚お此の電流も、直流を用いたり、交流を用いたりしたが、それにも関わらず、少しも結果が出なかつた。そこで実験の方法を変えて、固体の絶縁物をとり、静電気の作用の下に置いて、この内を通る光に、何にか変化が起るか調べ出した。

最初にやつたのは、四角な硝子の向い合つた両面に金属の薄片を貼りつけ、発電機の電極になどと、硝子の内部を通る偏光に、何にか変化が起るか調べたのであるが、やはり、変化は見えなかつた。

それから硝子の代りに、水晶、氷、アイスランド・スパー石、重硝子を用い、又タルペンチン、空気等も用いて見、尚お偏光も電気力の方向に送つたり、これに直角に送つたりした。更に静電気のみならず、電流にして速い交流も使つても見た。しかし、何れの場合にも作用は、少しも無かつた。

## 一七 磁気に働かるる光

そこで、電気力の代りに磁気力を用いたところ、今度は直ぐに成功した。その道順は、

「一八四五年九月十三日、

「今日は磁気力で実験をやつた。これを透明な種々の物体に、種々の方向に通し、同時に物体内を通した偏光をニコルで調べた。」

この種々の物体と云うのは、空気、フリント硝子<sup>ガラス</sup>、水晶、氷洲石で、朝から一つ、一つ取り、試み、又磁石の極を変えたり、偏光を送り込むニコルの位置を変えたり、磁石をつくる電池を強くしたりしたが、どうしても作用が無い。そこでファラデーは最後に重硝子を取った。これは以前、光学器械に用うる硝子<sup>ガラス</sup>の研究をしたときに作ったものである。

「重硝子<sup>ガラス</sup>の一片、其<sup>そ</sup>の大きさは二インチおよび一・八インチ、厚さ〇・五インチ。鉛<sup>ほうけいさんえん</sup>の硼硅酸塩。これで実験した。同じ磁極又は反対の磁極を（偏光につきて云う）両側に置きて、直流並びに交流で実験したが、結果は見えない。されど反対の磁極を一方の側に置いて実験したら、偏光に作用した。これに依つて、磁気力と光とは互に働き合うことを知り得た。これは非常に有望のことで、自然界の力の研究に大なる価値があるだろう。」

それから四日間休み、その間にもつと強い磁石を他から借りて来た。これで実験したところ、著しく作用が現われた。且つ<sup>か</sup>磁石の作用は偏りの面を一定の角だけ廻転さすので、この角は磁気力の強さにより、又磁気力の生ずる電流の方向によることも発見した。

そこで、前に成功しなかつた種々の物体を取つて再び試みたところ、どれもこれも好成绩<sup>せき</sup>を示した。

十月三日には、磁場に置いてある金属の表面から反射する光につきて実験し、鋼鉄<sup>ホタン</sup>の釘<sup>そ</sup>では其

の面から反射する光の偏りの面が廻転するようであった。しかし、此の釘ボタの面はごく平かでないので、結果も確實とは言えなかった。

磁場に置いてある金属の面で光が反射する場合に、偏りの面の廻転することは、後にカーが確かめた。カーの効果と呼ばれるのが夫れである。

十月六日には、硝子瓶ガラスに液体を入れ、これを磁場に置いて、何にか機械的又は磁氣的作用が起りはせぬかを調べたが、これも駄目であった。

次にファラデーは、磁気が光に作用するからには、反対に光から磁気を生じ得るのではあるまいかと考えた。十月十四日は幸いに太陽が強く輝いて居おつたので、この実験を試みた。コイルに作つた針金を電流計につないで置き、コイルの軸の方向に太陽の光を導き入れたので、初めにはコイルの外おも面を蓋おほうて内面のみ日光をあて、次には内面を蓋おほうて外面にのみ日光をあてた。いづれも結果は出て来なかつた。

それからコイルの内に磁気を全く帯びない鋼鉄の棒を入れ、これを日光にさらしつつ廻して見たが、やはり結果は無かつた。

ファラデーが斯か様にいろいろとやっても見つからなかつた作用も、後には器械が精密になつたので、段々と見つかつた。その二、三を述べよう。セレンは光にあてると其その電気抵抗が変る。又光にあてて電流を生ずるものもベクレルが発見したし、且かつ董外線きんがいせんを金属にあてると、金属か

ら電子の飛び出ることもヘルツが発見した。

さてファラデーは、以上の研究をまとめてロイヤル・ソサイエティーに出したのが、一八四五年十一月六日のことで、これが「電気の実験研究」の第十九篇になっている。表題には、「光の磁気を帯ぶること」又は「磁気指力線の照明」と云うような、妙な文句がつけてある。

## 一八 磁性の研究

ファラデーの此の論文がまだ発表されない前に、ファラデーは又別の発見をした。即ち十一月四日に、先頃他から借りて来た強い磁石で、前に結果の出なかつた実験を繰り返してやってみて、好成绩を得た。それは普通に磁性が無いと思われている種々の物体も、皆磁性があることを発見したのである。これも第一番に、前の重硝子で発見したので、ファラデーの手帳に書いてあるのにも、

「鉛の硼硅酸塩ほうけいさんえん、すなわち重硝子ガラスの棒を取った。これは前の磁気の光に対する作用を研究するとき用いたもので、長さ二インチ、幅と厚さは各々〇・五インチである。これを磁極の間つらに吊して、振動の静まるのを待つ。そこで電池をつないで磁気を生じさせたから、硝子ガラスの棒は直ぐすに動いて廻り出し、磁気指力線に直角の位置に来た。少々振動させても、ここで静止する。手で此の位置より動しても、すぐに元の所にもどる。数回やつても、其その通りで

あつた。」

これから種々の物体について、やって見た。結晶体、粉、液体、酸、油。次には蠟ろう、オリーブ油、木、牛肉（新鮮のもの及び乾いたもの）、血。いずれもみな反磁性を示し、殊ことにビスマスは反磁性を強く示した。

これ等の研究の結果は一八四五年十二月に発表し、例の「電気の実験研究」の第二十篇におさめてある。同第二十一篇は此の研究の続篇で、翌年一月に発表した。これは鉄の化合物に対する研究で、固体でも液体でも、塩基の部分に鉄をもつ物は皆磁性を示し、絵具のプルシアン・ブルーや緑色の硝子瓶ガラスに至る迄も磁性を示すことが出ている。

## 一九 光の電磁気説

一八四六年に王立協会でファラデーのやった金曜の夜の講演に、「光、熱等、輻射のエネルギーとして空間を伝わる振動は、エーテルの振動ではなくて、物質間にある指力線の振動である」と云う句があつた。此の考は友人フィリップスに送った手紙くわに委しく書いてあり、又この手紙を、「光の振動についての考察」と云う題で、同年五月のフィロソフィカル・マガジンにも出した。

これが、ファラデーの書いたものの中で、最も想像的なものとして著名なので、少しも実験の事は書いてない。恐らく此の時こそ、理論家として、ファラデーが最高潮に達した時であるう。

上の物質間にある指力線の振動というのが、今日の言葉で云うと、電子の間にある電磁指力線の振動の事で、これが光、熱等の放射に外ならずと云うのである。此の考こそ後になって、マックスウェルが理論的に完成し、ヘルツが実験上に確かめた光の電磁気説である。マックスウェルの書いた物の中にも、「ファラデーに依りて提出された光の電磁気説は、余がこの論文に精しく述ぶるものと、実質に於て同じである。ただ一八四六年の頃には、電磁波の伝わる速度を計算する材料の存在しなかつた事が、今日との相違である」と。

## 二〇 その他の研究

この一八四六年の後半より翌年にかけて、ファラデーは研究を休んだ。その後一八四八年の十二月に至りて発表したのが、「電気の実験研究」の第二十二篇になつている、磁場に於ける蒼鉛ビスマスの性質を研究したものである。蒼鉛の結晶を一樣なる強さの磁場に吊すと、必ず一定の方向を取るるので、(一樣な強さの磁場に吊すのは、もともと蒼鉛に強い反磁性がある故、磁場の強い所から弱い所へと動く性質がある。この顕われ無い様にする)ためである。これは、結晶体の構造に方向性があることを示すので、蒼鉛のみならず、砒素、アンチモニーの結晶にも、同様の性質がある。尚お研究の続きを一八五〇年三月に発表した。「電気の実験研究」第二十三篇)

ファラデーは以前から、重力と電気との間に関係あるべきを確信して居つたが、その実験をし

ても、少しも結果を得なかつた。其の得ないままを、同年十一月に発表した(同上、第二十四篇)。又同時に、酸素、水素等の磁性の研究を發表し、酸素に強い磁性あることを記した(同上、第二十五篇)。尚お磁性性に対する伝導の力即ち誘磁率の研究と空気の磁性の研究も発表した(同上、第二十六篇及び第二十七篇)。但し、空気の磁性の研究は學者間に余り賛成を得なかつた。

## 二 再び感応電流に就いて

翌一八五一年には七月より十二月の間、再び電磁気感応の研究をして、定量的の定律を發見した。即ち、一様の強さの磁場で針金を一様に動すとき、感応によりて生ずる電流の強さは、其の運動の速さに比例し、従いて針金の切りたる磁気指力線の数に比例すと云うのである。

次に、磁場の強さや大いさを測定するに、この定律を用いて、感応にて生ずる電流の強さの測定による方法を考へた。これ等の研究は同年十二月並びに翌年一月に發表し、「電気の実験研究」の第二十八、二十九の兩篇になつてゐる。

この後一八五二年に王立協会にて講演せる「磁気指力線」に関するもの及びフィロソフィカル・トランザクションに出せる「磁気指力線の性質」に関するものは、何れも有名な論文である。

「電気の実験研究」の第三卷は上の第十九篇より二十九篇までに、今述べた兩論文と、前に述べたフィリップスに与へた手紙、それから此後二、三年間に書いた断篇を収めたもので、一八五



五年の出版に係り、総頁五百八十八で、第一巻より通じての節の数は約三千四百である。

## 二二 晩年の研究

ファラデーの研究は此の後にも続き、一八五六年には水の結晶を研究し、復氷の現象を発見した。即ち氷の二片を圧すと固まりて一片となると云うので、これは周囲の空気の温度が氷点より少し高くても出来ることである。

一八五九年に出版した「化学および物理学の実験研究」は、ファラデーの一番初めに発表した生石灰の分析の研究より一八五七年頃までの研究にて、化学並びに物理学に關した論文をまとめたもので、この外には狐狗狸こくりに關する論文もおさめてあり、卷末には「心の教育」と云う一八四四年五月六日、王立協会にてヴィクトリア女皇の良人りようじん（妻から夫を呼ぶ呼称）アルバート親王、並びに一般の会員に対して講演したのものも入れてある。総頁は四百九十六。

実験室手帳によれば、ファラデーの行つた最後の実験は一八六二年三月十二日で、光に對する磁場の影響に關するものである。分光器にてスペクトルをつくり、これが磁場にて如何なる変化を受くるかを調べたるも、結果は見当らなかつた。この後三十五年を経て、一八九七年オランダ人のゼーマンが此の変化を研究し、今日ゼーマン効果といわれている大発見となつた。

## 二三 研究の総覧

これよりファラデーの研究の全般を窺おう。それにはチンダルの書いたものがあるから、其のままを紹介する。只ファラデーの死後間もなく（今から言えば五十年前に）書かれたものだから、多少不完全な点もあるようである。

「アルプス山の絶頂に登りて、諸山岳の重畳するを見渡せば、山はおのずから幾多の群をなし、各々の群にはそれぞれ優れた山峯あつて、やや低き諸峰に囲まるるを見る。非常なる高さに聳ゆるの力あるものは、必ずや他の崇高なるものを伴う。ファラデーの発見も亦その如く、優秀なる発見は孤立せずして、数多の発見の群集せる中の最高点を形成せるを見る。

「すなわちファラデーの電磁気感応の大発見を囲んで群集せる発見には、電流の自己感応、反磁性体の方向性、磁気指力線と其性質並びに配布、感応電流による磁場の測定、磁場にて誘導さるる現象。これ等は題目に於て千差万別なるも、何れも電磁気感応の範囲に属するものである。ファラデーの発見の第二の群は、電流の化学作用に関するもので、其の最高点を占むるは、電気分解の定律なるべく、これを囲んで群集せるものは、電気化学的伝導、静電気並びに電池に依る電気分解、金属の接触による起電力説と電池の原因に関する説の欠点、及び電池の化学説である。第三群は光の磁気に対する影響で、こは正にアルプス山脈のヴァイ

スホルン峰に比すべきものか。即ち高く美しくしかも孤峰として聳ゆるもの。第四群に属するのは反磁性の発見で、総ての物質の磁性を有することを中心として、焰並びに瓦斯の磁性、磁性と結晶体との関係、空中磁気（但し一日並びに一年間の空中磁気の変化に関する説は完全とは言い難かるべきも）である。

「以上に列記したるは、ファラデーの発見中の最も著名なるもののみである。たとい是等の発見なしとするも、ファラデーの名声は後世に伝うるに足るべく、すなわち瓦斯の液化、摩擦電気、電気鰻の起す電気、水力に依る発電機、電磁気廻転、復水、種々の化学上の発見、例えばベンジンの発見等がある。

「且つ又それ等の発見以外にも、些細の研究は数多く、尚お講演者として非常に巧妙であつたことも特筆するに足るだろう。

「これを綜合して考うれば、ファラデーは世界の生んだ最大の実験科学者なるべく、尚お歳月の進むに従つて、ファラデーの名声は減ずることなく、益々高くなるばかりであろう。」とファラデーの名声が増々高くなるだろうと書いたチンダルの先見は的中した。しかし、チンダルはファラデーの最大の発見を、一つ見落して居つた。それは実験上での発見ではなくて、ファラデーが学説として提出したもので、時代より非常に進歩して居つたものである。若しチンダルに其の学説の価値が充分に理解できたならば、チンダル自身が更に大科学者として大名を残したに

違くない。それは何か。

前にフィリップスに与えた手紙のところでは述べた電氣、振動が、光である、と云う説である。マツクスウェルの数理と、ヘルツの実験とによりて完成され、一方では理論物理学上の最も基本的な電磁気学に発展し、他方では無線電信、無線電話等、工業界の大発明へと導いた光の電磁気説がそれである。

年 表

一七九一年	九月二十二日	ロンドン郊外ニューイングトン・ビュートに生る。
一八〇四年		リボアの店に入る。
一八一二年	二月	サー・デイビーの講演を聴く。
一八一三年	三月一日	王立協会の助手となる。
同	十月十三日	サー・デイビー夫妻に従って歐洲大陸に出立す。
一八一四年		イタリアにあり。
一八一五年	四月二十三日	ロンドンに帰る。
一八一六年	一月十七日	始めて講演す。
一八一六年		生石灰を研究し、その結果を発表す。
一八二二年 (三十歳)	六月十二日	結婚す。王立協会の管理人となる。
同	九月三日	電磁気廻転を発見す。
一八二三年		ブランド教授に代って講演す。
同		塩素を液化す。

一八二四年	一月八日	ロイヤル・ソサイエティーの会員となる。
同		ベンジンの研究。
一八二五年	二月	硝子の研究。アンダーソン助手となる。
同		王立協会の実験場長となる。金曜夕の講演を始む。
一八二七年		「化学手細工」を著す。ブランド教授辞職す。
一八二九年		ウールウィッチ海軍大学の講師となる。
同	五月二十八日	サー・デイビー逝く。
一八三一年 (四十歳)		電磁気感応の発見。「電気の実験研究」第一篇。
一八三二年		同第二篇。
一八三三年		同第三篇、第四篇、第五篇、第六篇（発表は翌年）
一八三四年		同第七篇、第八篇、第九篇（発表は翌年）。
一八三五年		夕食の招待も断わり、専心研究に従事す。
同	十二月二十四日	同第十篇。
一八三六年		年金を受く。
		灯台の調査を囑託せらる。

---

一八三七年	同第十一篇。
一八三八年	同第十二篇、第十三篇、第十四篇、第十五篇。
一八三九年	健康を害す。
一八四〇年	同第十六篇、第十七篇。
同	教会の長老となる。
一八四一年 (五十歳)	健康を害し、スイスに旅行す。
一八四三年	同第十八篇。
一八四四年	教会の長老をやめらる。
一八四五年	同第十九篇、第二十篇、第二十一篇（発表は翌年）。
一八四六年	フリリップスへの手紙にて電磁気振動を論ず。
一八四八年	同第二十二篇。
一八五〇年	同第二十三篇、第二十四篇、第二十五篇、第二十六篇、第二十七篇。
一八五一年 (六十歳)	同第二十八篇、第二十九篇（発表は翌年）。
一八五三年 (七十歳)	狐狗狸を研究す。

---

一八五四年		(チンダル王立協会の物理学教授に任ぜらる。)
一八五六年		復氷の発見。
一八五七年		ロイヤル・ソサイエティーの会長に推挙されしも辞退す。
一八五八年		ヴィクトリア女皇ハンプトンコートに邸宅を賜う。
一八六〇年		再び教会の長老となる。
一八六一年		王立協会の教授をやむ。
一八六二年	三月十二日	最終の研究。
	六月二十日	最終の金曜夕の講演。
一八六三年		ロンドン大学の評議員をやむ。
一八六四年		教会の長老をやむ。
一八六五年		王立協会管理人をやむ。灯台調査をやむ。
一八六七年	八月二十五日	逝く。



## 参考書類

ファラデーの伝については、

第一に、

The Life and Letters of Faraday. Dr. Bence Jones. 一八七〇年。二卷。三八五頁及び四九一頁。

主にファラデーの手紙に依つたもので、最も確実な伝記に違いない。然し読んで興味津津たるものとは云えない。ファラデーの書齋、実験室等の画もはいつて居る。旧い本で絶版になりて手にいりにくい。著者のベンス・ジョーンズと云う人は王立協会の秘書役をして居た人で、其の為材料を多く集められたのである。

第二に、

Faraday as a Discoverer. John Tyndall. 一八六八年初版。一八七〇再版。一九九頁。

チンダルはファラデーの後任として王立協会の教授になった人で、講演が上手であり、世才もあり、有名だった人である。此本は主に研究の方面からファラデーの事を書いたもので、学理の事があるが決して難解ではなく、良く書いてある。此本の終りの所にファラデーをゲータに比し、自分を暗にシラーに擬して、シラーがゲータよりも生き長らえたと云う風な記事

がある。然し<sup>しか</sup>チンダルは学者としてはファラデーとは全く段が違ふのである。此本も今日は絶版かと思う。あまり厚い本ではなく、活字も大きい。青い表紙の本で、巻頭にファラデーの肖像がある。

### 第三は、

Michael Faraday. J. H. Gladstone, Ph. D., F. R. 一八七二年。一七六頁。

此<sup>この</sup>グラッドストーンと云う人は有名な政治家とは異う。ファラデーと灯台の調査等を共にした人で、ファラデーの宗教関係の事や、日常の生活の事等がよく書いてある。一番読み易い本である。が、絶版で手にいりにくいと思う。

### 第四に、一番新しいのは電気工学者のシルヴェーナ・トンプソンの書いた、

Michael Faraday, his life and work, Silvanus P. Thompson. 一九〇一年。三〇八頁。

伝も研究も大体出ておる。これが今日で最も手近な本である。只<sup>ただ</sup>文章が巧みだとか、平易だとかは云い難いかも知れない。

### 第五に、

Life and Discoveries of Michael Faraday. Crowther. Pioneers of Progress 叢書の内にて、一九

一八年。七二頁。

小冊子にて、ごく簡単に書きたるもの。

実は以上の五つの書物共著者の手元に在るのでファラデーの伝を書くことにしたのである。

- 『電気学の泰斗・フアラデーの伝』(岩波書店、一九三三年五月第一版)所収。
- 地名・人名は通行のものに改めた。
- 長さ・重さ・貨幣単位など漢字表記されたものは仮名に改めた。
- 旧字・旧仮名遣いは、新字・新仮名遣いにあらためた。
- ただし、余(一人称)、餘(あまり)など、語義が違う漢字は旧漢字のままにして、振り仮名をつけた。
- 読みやすさのために振り仮名を付加した。
- 理解を助けるために適宜割注を附した。
- 科学の古典文献の電子図書館「科学図書館」  
<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/scilib.html>
- 「科学図書館」に新しく収録した文献の案内「科学図書館掲示板」  
<http://6325.teacup.com/munehiromeda/bbs>

# 電気学の泰斗・ファラデーの伝

著者名 愛知敬一

二〇一七年一〇月五日 初版発行

科学図書館

<http://www.cam.hi-ho.ne.jp/munehiro/scilib.html>

[e-mail:virgospica3141@gmail.com](mailto:e-mail:virgospica3141@gmail.com)

株式会社インプレスR&D

著者向けPOD出版サービス

<https://open.nextpublishing.jp/author/>