

マイケール・フアラデーの事跡

長岡半太郎

仏国の文豪ヴィクトル・ユーゴーは Tout finit sous six pieds de terre. Pour qui n'a eu d'autre action que celle de l'esprit, la tombe est l'élimination de l'obstacle. Être mort, c'est être tout-puissant. と申しましたが、一生の栄華は夢の如く、地下六尺万事休するは、支那人が棺を蓋えば事則ち己むと申したと一意義である。彼の輸贏を錙銖の間に争い、勝敗を電光石火の間に決し、自ら誇りとなす一代の富豪、酣戦の勇士の如きは歲月と共に其遺蹟の銷磨するは古今一轍怪むに足らず。彼の超凡脱俗の士にして思を精神界に馳するものは、現世に於て毀誉褒貶或は当を得ざるも、一旦棺を蓋えば世評漸次一定し、数世紀を経て陸離たる光彩を放つは、誠にユーゴーの論ずるが如くで、シェークスピアの如き文豪あれば、又フアラデー先生の如き科学者あり。今日一世紀の昔を偲べば杳として計り知るべからざるが如きものもあるも、先生の遺業が物理学と電気工学等に日月の如く炳然たるは読者諸君の了知せらるるところである。茲に其歿後五十年、先生の偉大なる学績を追憶し、以て吾人が先生に負う鴻恩に報うるは吾人の執るべき至当なる方法であることを覚ゆるのである。

家系と幼時

先生の先代に就ては伝記を欠き、詳細に知ることはできぬ。多少の手懸りを得るのは僅に其祖父時代からである。要するに、其家系を遠く遡るも、先生の如き傑出したる人なかりしは確である。先生は一七九一年（寛政三年）九月

二十二日父ジェームス・フアラデーと母マーガレット・ハスウエルとの第三子として倫敦ロンドン附近のサツレー州ニウイングトンに生れ、電気学者ジョージ・グリーンに長ずること二年である。父ジェームスは如何の人なりしかは、先生の名が顯われてから詮索したことで、其性格等も余り判然しない。先生の自白するところによれば、鍛冶職を為していた。貧洗うが如く、辛からくも一家を為し得た位であるから、兄と姉妹四人の教育は辛からうじて小学校に於て為すことができた。習得したのは読書習字算術位に止まつて、先生の幼時は町っ子として経過した。十歳の時饑饉ききんに逢い、僅に麵麩パン一塊を以て一週日の食料に宛てたつらき思を為したことがある。斯かくて両親の困苦日々甚しきに迫られて、遂ついに雪の朝雨の夕、水漏る靴を引き摺りつつ新聞配達を為したる経験もあるらしい。十三歳の頃近辺の書肆に奉公して、親の厄介にならぬようになった。初の程は専ら注文書籍を配る賤いやしき職業に従事したが、遂ついに製本業に徙うつり、是が一條の曙光を先生の修養上に放った。

先生幼時の性行に就ては辿るべき記録は滅却されている。啻ただ先生が自ら記臆するところによれば、熱心なる質問者であつて、頗すこぶる応問者を困らせたとのことである。此点は先生の学問の後継者たるマックスウエルと同様であるが、由来電気学の大家は、幼時質問の間屋とんやであるかの如く思われるが、其れ然しかり豈あに其れ然しからんや、予は自ら答うる能あたわず、其暗合するも亦識しんを為すものか、敢あえて読者に質ただすのである。さなきだに製本業は、優美なるカルチュアに是迄接觸しなかつた先生の頭脳に少からざる刺戟を与えた。堆うずたかく積み上げられた装釘せざる書籍は、仕事の隙間に先生に偷ぬすみ読みされた。先生が最も興味を感じた本はマーセットの著した化学の講話と、大英百科全書に載せられた、電気に関する種々の事項であつた。先生は一読三歎、感極つて遂ついに自ら実験せねば満足する能あたわず、僅か計りの小遣錢を貯蓄して、薬材を購ひ試験器を調製するの資に宛て、閑に乗じて化学や電気に関する実験を為して無上の樂とした。此の如き高尚なる思想を誘発せられつつある間に、先生は又友を撰すぶに頗すこぶる心を勞したらしい。遂ついにアッポットと申す人を得、互に敬愛して意見を交換した。此人は眞の益友であつた。演劇興行物其他の娯樂に充

満する倫敦市街の繁華は、商店の丁稚小僧を誘惑し、邪蹊に導くは、自然免れ難きも、先生は足を此等の巷に寄せず、化学と電気学の研鑽に余念なかりしが、彼の益友は先生を紹介して、当時雷名を化学界に轟かしたデーヴィイ(Sir Humphrey Davy)の四回に亘る通俗講演を聴かした。此講義は先生の科学的思索に光明を放ち、翻然覺るところあつて、益々其科学に邁進する志望を固めしめた。是時二十一歳であつた。学士院(Royal Society of London)長バunksに一書を呈して其志願を述べ、科学的職業に就かんことを希うた。然し遂に顧られなかつた。先生固より其然るべきを覺つたけれども、其鬱勃たる懷抱は鉄石よりも堅く、益々其好むところに従わんと決心し、業務の余暇電解試験に従事して、硫酸マグネシウム、硫酸銅等の電解に成功し、水上に浮ぶ樟腦の運動に注目し、其理由を究めんと欲した。而して一方に於ては、工業上の發展に著眼し、蒸汽機関の改善を覺り、特に鉄に関する研究の最も必要なることを感得した。惟うに、製鉄上の攻究は目下大問題である。最近二十年来、冶金学が此方面に物理的性質と関連して長足の進歩を為しつつある状況に鑑みれば、製本屋の職人が、此問題に執著するの卓見を吐露したるは異数なりと評するも過褒ではあるまい。先生が茲に想到したのは今より百五年前である。

修養時代

先生二十一歳の時は一生涯の廻転期と申して宜しい。先生の身を科学研究に委ねんとする決心は層一層堅しと雖も、蛟竜水を得ずして尾を泥中に曳くの惨は憐むに堪えた。先生の愛友アツボットに致したる書簡は、愈其志の在るところを明にして居る。其一節に曰く、事實は豊富なるも如何に之を整理すべきか、其多くは面白からざる理由の下に屢々忘却せらるるも、微を見て著を知るは大哲の由て顯るる所以である。見よ、ニウトンをして万有引力を攻究して、其法則を闡明せしめたるは林檎の落ちたるを觀たるに起因するにあらずやと。又アツボットが先生に科学的精神の修養を鼓舞するに對し、自ら戒めて曰く、マイケールよ、奮発努力して汝の益友の眼に恥かしからざる

よう心懸けよと。又製本業の忙しさをアッポットに訴えて曰く、予が目下要求するものは時である。時に対しては予はあらゆる物を捧ぐべし。現今紳士と称する人の浪費する時を如何にもして交換するの途はあらざるべきか。研究の題目は夥多しく、足下と之を談ずれば何時尽くるを知らず。殊に電気学は深く之を究めざれば決して真理に達すべからず。科学者は之を完全に了解せんと欲して正鵠を得ることを望むべからず。攻究の困難は之を阻むこと能わざるも、深遠なる考慮を以て之を迎えざれば到底解釈し得ざるべしと。又アッポットの厚誼を謝し、併せて其心事を披瀝して曰く、真実の友誼は人心に可能なる最清廉なる感情に基き、無量の勢力あるものなると共に、最も克く己を知るものにて始めて之を求め得べし。予は賤悪なる職業より蟬蛻して、科学の隸属とならんことを企図す。惟うに科学を追踪するは、人間をして博愛自由の心を養わしむるを以て、予は大胆にもデーヴィ氏に書翰を送る捷徑を執り、予の志望を明にし、彼れが予の微意を察せば、之を達するの機会を与うることあらんを期し、其講義の筆記を添えたりと。蓋し前に述べし如く、デーヴィの講義が先生に与えし印象は偉大なるもので、先生は就て学ばずと雖も、其理会力は非凡なれば、其筆記せる事項も亦尋常一様の白面書生が、講演者が言うが儘に速記的に記録せしものと大に異るところあり、能く其内容を咀嚼して肯綮に中りたるは、臆測し得べきである。然れども先に学士院長を干して一瞥の栄を負わず、復幾ならず一面識無きデーヴィに対して書を送るは頗るおこがましく見ゆれども、其科学研究に真摯なる、疇昔の失敗は敢て意に介するに足らず、泥中に蟄する蛟竜の水を得るに切なるに似たるものありとすれば、先生の此行動は反て讚歎の価値あるものと認むるのである。先生も亦多少の疑懼を挟みたりと見え、斯く益友アッポットに心中を明かしたらしく思わる。然るに予期に反し、デーヴィは天稟の科学者であつたから、忽にして先生の後世畏るべき人物となるべきを看破し、直に叮嚀なる返書を其馭者に持たせて、先生の寓室を訪わしめた。是れ実に一八二二年十二月二十四日の晩、先生が將に寝に就かんとするの際であつた。其文意は慇懃を極めた。大要に曰く、足下の予に信頼せらるるは予の頗る喜ぶところである。足下は熱心にして記憶力

に富み注意深き証明を与えた。予は暫時倫敦市ロンドンを去る用務ありて来年一月末にあらざれば歸市せざるも、其後は足下の都合に依り何時にても会见すべし。予は喜んで足下のために用務を転じ予の力が之に及ばんことを希うとの紳士に与うべき文体に認めてあつた。先生が此書を読み、雀躍したるは想像に難からぬのである。而して先生が操りし処世の舵はデーヴィに依て操り直され、最も趣味深き科学研究の方面に処世の羅針は向うことになった。

翌一八一三年にデーヴィの主宰せしロイヤル・インスチテューション(Royal Institution)の助手は欠員となつたから、直に先生を採用することになった。其年三月を以て斯処に入り、三十八年間終始一貫此処に止まつた。デーヴィは其頃塩素と窒素との化合物に就き試験しつつあつたにより、先生は其助手として化合物の爆發試験を手伝い、大に其天才的手腕を發揮し、デーヴィの信用を博した。其年デーヴィは歐洲大陸に學術旅行を為すに当り、遂に先生を助手・書記・従僕の如くにして伴うことになった。十月仏蘭西フランスに遊び、翌年以太利瑞西イタリア・スイスを経、年を越えて獨逸ドイツに赴き、一八一五年五月英國に歸著した。其間諸名士を見、又珍らしき実験等を為し、見聞するところ該博にして、先生の智識を啓發するに与つて大に力があつた。就中金剛石ダイヤモンドの燃焼、電気鱗ゼンの電気性、螢の光の如きは、新しき経験の中に特に記すべきものであるが、デーヴィは途中沃度ヨードと酸素又塩素の固形化合物を発見して、先生と屢々試験を行った。此行は遊散の為にあらずして反て学問の為にすることが多かつた。然し先生とデーヴィ夫人との間に確執を生じたのも此時に萌した。又終生親交を結んだド・ラ・リーヴ(de la Rive)と知己となつたのも此時が始めてである。聞く、英國夫人は頗る傲慢であつて、サー(Sir)杯の冠辭を付する半貴族的の人は、其書生と食卓を共にすることを厭うとか、デーヴィはジュネヴにリーヴを訪いたるに、先生が食卓を共にすることに對し、デーヴィ夫人は婢僕と同等なるものが、僭越の挙動なりと叱責せしとか。リーヴは之を憫み、先生を書齋に招き食せしめた。先生は之を徳として、終生忘れなかつたことである。其後夫人と先生との間に斯る衝突の数々なりしは申すまでも無い、先生も堪忍囊の緒が將に切れんとしたことがあつたそうだが、恩師には背くべからず、隱忍能く耐え終

うせたとのことである。リーブは後年先生の当時の状態を評して、実験場のボーイ (garçon de laboratoire) と申したのは的中していると思われる。而して先生とリーブとの往復書翰は、後年先生の諸研究に関する有力なる材料を提供したのである。

大陸より帰国した後、先生は鋭意化学研究に熱中し、始めて公開講演に臨んで其得たる結果を発表した。粘着力、化合力、幅射物体等に就き講演し、併せて酸素、塩素、沃度、弗素、水素、窒素等の性質を示し、石灰を分析したる結果を発表した。其倫敦市科学会に於て始めて講演を為し、喝采を博したのは今を距る恰も壹百年前である。此の如く其自ら啓発するところ饒多なりしにも係らず、自ら戒むること頗る厳格にして、其友人に送りたる書状は警句を以て充満する。其二三を挙ぐれば次の如きものがある。

予は嫌悪せし商売を棄てて科学研究に従事することを得たのは何よりの幸福である。予は専心好むところに従うを得んが為め、全く単独に絶縁せらるるを希うを以て、デーヴィ先生の提供を受理し、家を離るるを悔いぬのである。——予は近頃自ら無学なるを覺り、益々智識を吸収せんことを熱望す。而して予の今日あるを得たるは、一にデーヴィ先生の優遇に由るものなれば、其恩は一日も之を忘るべからず。——科学者は須く凡ゆる讜言に耳を傾け、自ら其是非を察するを要す。決して外形によりて偏倚する勿れ。仮説に拘泥する勿れ。流派を作る勿れ。先哲の教義を墨守する勿れ。誰れ曰く彼れ曰くと言う如き言辞を弄する人間に依て支配せらるること勿れ。事物に就て探求せよ。最終の目的は真理を發揚するにあり。若し之に加味するに工業の素質を以てすれば、研究者は自然の宮殿の帟を發いて、其堂内に活歩するものと謂うべしと。——是等の言辞は科学者の龜鑑となすべきものであつて、先生が研究を進むるに坐右の銘となしたるものと察せられる。

自ら教育するの旁、先生は独創的研究にも怠りなく、火炎の管内に生ずる音を攻究し、化学物理学に連係する事項の数を發見し、二十九歳の時既に三十七篇の論文を発表した。是れ実に一八二〇年に当り、デンマルク国のオエ

ルステッドが電流と磁石との関係を明にしたときである。此大発見は端なくも各国の学者に注意せられ、仏国に於てはアムペアの深く思索するところとなり、遂に其名を冠する法則に到達し、電気力学に新しき研究の関門を闢き、諸方の物理学者は翕然之に趨り、電磁学の開発は駁々として進まんとした。先生も亦之に意を留め、他人の思い付かざる方面に向つて驀進しつゝあつた。然し容易に円熟するの運に至らず、一片の思索に止まつたらしいが、誘導電流を発見する萌芽は、此頃既に先生の脳裏に顯れつつあつたらしい。

此前後に於て吾人が最も敬服すべき先生の所論は、物体の第四状態と云う觀念である。先生自ら問うて曰く、抑々輻射状態(Radiant State)とは純粹なる仮説状態であろうか。或は実在するものであるか。実在するものとすれば、輻射体なるものの存在を認めねばならぬ。普通の物体は固態液態気態の三態に在るが、水は凝つて氷となり、蒸して蒸気となる。其蒸気の状態より更に之を別態に変ずることができたらば、是れ蓋し極めて稀薄なる状態と爲り、第四態と目すべきものであらう。而して此状態は特別の物体に固有なるにあらず、恐らく総ての物体に共通なるものであつて、其変遷に伴う現象は深く攻究するの価値あるものであると申されたが、此第四状態なる觀念は、恰も六十年を経て、クルツクスにより蹈襲せられ、其真空管に光輝を発する輻射物は、即ち是であると論ぜられた。其時は大に嘲笑を買いしも、十数年を経て、第四状態と目せしものは、電気界に於て喋々せらるる、所謂電子(エレクトロン)に他ならざることが判明し、クルツクスは其卓見を以て名を世界に轟かしたが、其先驅者は先生であつたことが其論文を読めば明白である。

先生の思索と実験研究とは孜々として止まず、十年前に研究の必要を感じし鉄の合金、即ちニッケル鋼、ルテニウム鋼等諸種の金属を混和したるものに就き試験した。現今に於ける如く工業的科学研究の盛ならざりし時代に属する故、終に汎く是等の有利なる金属を応用するに至らざりしは惜むべきである。然しながら強圧を加え、白熱状態より低温度に露したるときの状態等が、物質の検査上必要なることを覺り、物体が存在し得る諸状態に関する先生

の意見に、興味ある事項の表現せんことは予期せられた。果せるかな一八二三年（三十二歳）先生は塩素の液化に成功した。其初め硝子管ガラスに塩素の気態にあるものを密閉し、其一端を熱したが、気体は非常に膨脹して大なる気圧を生じた。而して管の他端の常温度に在る底部に、少量の油らしき液体あることを認めた。適々実験場たまたまに來りたる一学者は、管の洗い方が粗末なりし為に、油垢が残りたるものと誤解し、先生に其疎漏を責めたそうであるが、後で管を砕きたるに、油と思おしきものは気化して、其確に塩素なりしことを明にした。此簡單なる方法に遵したがい、先生は種々の気体を液化したが、嘗ただ此試験に於て注目すべきは、気体に其れ自身の圧のみを加えて液化したことであつて、酸素窒素水素の如き、一樣なる手段により液化し難きものは、未だ其方法を適用することはできなかつた。然し物質觀よりすれば著しき進歩と言はねばならぬ。茲ここに特に記録すべき実験としては、先生が後年ファラデー効果を発見するの端緒となつた攻究である。オエルステッドの発見に追隨して、先生は電気と磁氣と光とが互に作用を及ぼすものなるべしとの考えより、遂に磁力が如何に偏り光線及び偏らざる光線に影響するやを試験したが、何たる効果を認めなかつた。然し其思索の誤れるによるか、それとも実験の宜よろきを得なかつた為めか不審に堪えず、二十余年間此自然の大問題は、先生の脳裡に往來して、遂に其解決を見るに至つた。而して又幾何か之いくばくに關係してゐる問題で、金属は何故に不透明なるやの問題も亦少からず先生の考慮を煩わした。其當時に在ては、先生の修養十分ならざりしか、電磁学の進歩足らざりしか、矢張り未決おわに了つた。今日より之を論ずれば易々たること掌を指すが如くなるも、幾多の研究を経て現今の状態に移りたるものなれば、九十余年の昔、先生が此の根本問題に執着するの慧眼を有せしは、誠に驚嘆の他はない。

先生の明敏なる、其論文を発表するに当り敢て他人の容喙ようかいを待つべきにあらざること論を俟たないが、先生の手記するところによれば、一篇出る毎に、デーヴィは其論文を飜讀し、批評を加え、文章の拙たまたまなるところは悉く校訂したりしことを記し、デーヴィ先生の親切に対しては感謝に余りあるを自白してある。是等の論文は、多くは学士

院の記事に表われ、各国の学者も其価値を承認したから、愈^{いよいよ}学士院の會員に推薦せられて、一八二三年（三十二歳）F.R.S.たる名誉を荷った。中外に名声を馳せたる先生の選挙に際し、異論を挟むものあらざるべきに、一の黒票を投じたるものありしは事実となった。此咄々怪事^{とつとつ}に關し、口悪なる京童の評に、黒星はデーヴィの仕わざだ、彼れはフアラデーの盛名^{とつと}夙に諸方に播がるを嫉み、此忌わしき所業を為したと噂とりどりであった。若し然りとすれば、何等の狭量^{せうりやう}ぞ、何等の恨事^{うらみ}ぞ。才子厄に遭う何ぞ独り先生のみならんや。予は敢てデーヴィを弁護する訳ではないが、嘗てデーヴィの学徳を祝する為め、盛宴を張つて其発見の大なることを諸学者が称揚した。其答辞にデーヴィは、予の最良の発見はフアラデーなりと言いしことに徴すれば、京童の噂は捏造ではあるまいか。

数多の研究中特に著しきものを記すれば、ベンジーンの發明（一八二四年）である。又光学硝子^{ガラス}の研究に熱中し、遂に屈折率一、八六六なるフリント硝子^{ガラス}を製することに成功したが、軟質で光学器械用には適しなかつた。然し硝子^{ガラス}製造上の秘訣の如きものは数多発見されて、色収差無き硝子^{ガラス}の組合せに適用すべきものの製造可能なることを示した。後年ジミチーが顕微鏡の製作に大進歩を促したのは、先生の此研究に基くと申すことである。先生は気体の拡散に関する攻究の枢要なるを認めて大に之を開発せんとしたが、之をグレாம்(Graham)に譲り、將に其大研究である電気学の方面に向わんとして、一八三〇年にはアムペアと意見を交換し、翌年を期して大飛躍を試みんとした。先生がデーヴィの門下生となり、化学物理学に於ける諸般の予備教育を為せしは十八年間に亘り、此に至て修養時代は終了せりと為すは、異口同音である。

風采と行動

先生の電気研究を説くに先だち、斯く貧窶^{ひんる}より身を起し、雷名を世界に轟かしたる人の風采は如何であつたかを記することは当然であろう。先生は軀幹大ならず、中丈にて顔色麗わしく、行動は敏捷であつた。髪は鳶色^{とび}なりし

が、晩年には全白となり、常に中央より分けられた。頭顱は著しく秀で、帽子は別誂えにあらざれば販売店にて購うこと困難であつた。実験中は孔だらけの前掛けを懸け、訪問客ありて忙しきときは、単に首肯くに過ぎず。其背後に懸けたる黒板には、用務が記されてあつた。先生は臭に対して非常に感じが強かつた。其他常人と異なることはなかつたが、劇しく仕事をした後は数々鬱憂症に罹つた。然し数日間海浜で保養すれば恢復した。又屢々瑞西ウエールス等の地方に旅行した。先生は耶蘇新教を奉じていたが、其末派であるサンデマン派に属していた。一八一二年同宗派のサラ・バーナード嬢と結婚し、終生琴瑟の和よろしかつたが子無くして終つた。斯の宗派は虚無恬淡を主としていたから、結婚の日も尋常の如くに経過し、後に親戚故旧から何故式に招かなかつたかと言ふ小言を喰つたとのことである。先生は金錢に対しても頗る淡泊であつた。其修養時代に化学分析杯で年に二三百磅の収入があつた。電気研究に入らんとする頃は壹千磅を超過する程度に達したが、化学研究を中止し、電気磁氣に心を寄するときは、此臨時収入は全く消滅するのである。而して先生の常定収入は僅に衣食を給するに足りる位であつたが、一向頓著せず、当時信ぜらるる電氣の觀念は違つてゐるから、之を矯正する任は吾にありと為し、臨時収入を棄つること弊靴を棄つるが如く、専心電氣試験に取懸つたのは賞嘆に価する。

先生の虚心坦懐なりし証左は、其学位に対する所置にも表れている。先生の化学電氣学等に関する夥多しき研究が、学界に持て囃さるるや、各国の学士院は名誉会員或は客員と仰ぎ、其他学会等も多くは之に倣つたが、其数は遂に上つて九十五を算するに至つた。其れに加えて、英国学士院は各種の名誉あるメダルを賞与し、其他他国より与えたるものも数多あつた。先生は普通人の如く誇つて之を人に示さず、予め鉄函を製して固く之を蔵するに過ぎなかつた。嘗て人に語つて学会の好意は謝するに余あり、予が重宝とするものはF.R.Sとロンドン大学評議員のみなりと申したそうである。是が此頃の帝国大学の一覽にある如く、教授の片書きに載せられたならば、是丈で少くも三頁を要するであろうが、先生の研究の真価は存命中に認められずして而も此有様であるから、其盛名の程度

と東西の懸隔とが余り甚くして、吾人は汗顔の至りである。要するに先生の眼界は広大にして、其研究は概ね基
本的であるから、拙も尋常学者の企て及ぶところでない。其名譽を負うこと此の如く多きは、決して偶然ではない。
其の学界に於ける英風は景慕に堪えぬ次第である。

電気学研究

先生が製本職に従事せし頃より、電気試験は其最も好むところであつた。電解試験は屢々実施したが、まだ電磁
学には指を染むるに至らなかつた。然るに一八二〇年オエルステッドの発見が伝わるや、其脳裡に浮びし思想は、
若し電流が磁石を動かす能あらば、磁石は或る作用により電流を起すの能あらざるべからずとの議論であつた。是
に就て一八二五年と一八二八年とに再度実験を行ったけれども、遂に何たる結果に到達しなかつた。斯くして少か
らず先生の考慮を促した事項は、アラゴの実験であつて、銅函内に振動する磁針の振幅が、著しく減幅すること
であつた。此奇怪なる行動は、正しく先生の勘考しつゝありし問題と接触すべく思われた。先生は始絡鉄心に捲け
る銅線のコイルを懐にし、時々之を取り出し、熟慮するを常としたが、一八三一年（四十歳）の夏遂に誘導電流の
存在する暗示を得た。鉄心あるコイルを二部に分ち、其一部に電池より電流を通じ、他部には電流計を入れ置きた
るに、電流を通じたるときは何たる効果を見なかつたが、電流を開閉する途端に計の針が微弱なる振動を生ずるこ
とを確めた。然し此微動は先生が探求しつゝありし磁石よりする電流なりや、或は偶然なる攪動的のものなりや、
判然しなかつたから、同年八月より十月に懸け、試験を続行し、遂に其真実に開閉に伴う現象なることを確め、愛
友フィリップスに其事を申送り、予の引上げつつあるものは、斯く労苦したる上句、魚にあらざして草芥なるやも
知るべからずと、半信半疑の裡に往来した。然し段々実験を繰り返すごとに、新事實は発見された。開閉に伴う電
流計に顯るる振れは、反対の側に在つた。其れのみならず磁石が存在することも必要ではなかつた。それに相当す

るコイルがあれば効果を示した。又コイルに対し、磁石を近寄するときと遠ざくるときは、振れが逆になった。是等によつて証明されたことは誘導電流を起すに磁石の運動することがなければならぬ。若し無ければ之に相当する磁力を増減する作用がなければならぬことが判明した。其次の發展は、誘導電流を強くする工夫に在った。先生は種々の手段を用い、遂に炭素棒の尖端に微細なる火花の閃飛するを見るまでに至つたが、其後之を工業方面にまで擴張するようなことは企てなかつた。恐らく此大発見が現今の発電機変圧器等を製作する種子となり、電気工業に於る空前絶後なる大発見であるとは、先生は予想しなかつたであらう。然し其書き物に数々工業方面の發展は予の敢て企図するところにあらず、自然の秘密を探るを以て目的となさば、之を他に委ぬという文句の散見するところより推せば、先生の本領は応用方面にあらざりしことは明かである。

此大発見は八十六年前になされた。先生の電気研究を輯録したる *Experimental Researches in Electricity* の第一篇となつてゐる。此研究録は実に電気界の珠玉と目すべきものであつて、篇々斯界の發展に非常に有効であつた。茲に逐一其内容を論ずることは不可能であるが、劈頭に掲げられた論文は、電気学者の必ず熟知せなければならぬ誘導電流のことであるから、其発見の偉大なることは茲に論ずるの要を認めぬ。唯先生を地下に起して此大発見の応用区域が斯く拡大し、誘導電流の斯く強大に且高压に使用せらるる状況を眼前に躍如たらしむることを得ざるを憾むのである。

斯る大発見のあつた暁には、兎角卑劣なる剽窃者を生じ易きものである。月に叢雲花に風とか申す有様で、先生の誘導電流の発見に対しても、多少の陰翳を免れ難かりしは、自然の数である。ド・ラ・リーヴの処で先生とアムペアと会見したとき、談適々磁氣と電流との關係に及んだ。アムペアの所見も亦先生と殆ど同一なりしことは今日之を疑うの余地なきようである。若しアムペアが其経路を辿つて、実験を行ったならば、誘導電流発見の月桂冠はアムペアに落ちて、先生は落伍の態であつたらうと申す話は、稍信すべき論拠を有している。是れ猶恕すべしとし

ても、以太利に於ては、ノビリーが誘導電流の発見を嗅ぎ付け、逸早くも種々の試験を為して其結果を巴里学士院に寄せ、直に之を出版したから、一部の仏国学者は、誘導電流は先生の発見にあらずとなし、発見前後の見解を誤りしことである。是れ固より蚘蟬大樹を撼かすの例に洩れず、歳月と共に此忌わしき雲霧は消散して、先生の立場は判明するに至った。其後先生は発見を公表するに、其時日を記入するに頗る注意したとのことである。

先生は今日工業上盛に使用せらるる発電機の製作と、誘導電流の応用を誘導するには別に思を凝らさなかつたが、一八二四年来アラゴの実験として有名なりし、磁極間に廻転する円き銅板の奇怪なる性質を解釈するは何でもなかつた。先生が慣用せる磁力線の概念に従えば、磁極間に磁力線が集注する。其間に板が廻転すれば線は断えず導体を切っている。是れ誘導電流を起す原因となるから、板には断えず誘導電流が流れていなければならぬ。而して其向きは縁から軸に至る径線に沿うのであろうとは直に演繹せられる。従て其試験を行い、電流計を挿入して見たところが、果して予想の通りであつた。畢竟此誘導電流が銅板の磁場に於る運動をして恰も飴の中に動かすが如き感あらしむる原因であることは明白になつたが、先生は未だレンツの如く此電流の方向と其強さに就き、はつきり説明しなかつた。當此の如き誘導電流を起すときは、特殊の状態にあるものと考え、之をエレクトロトローニック状態と名けた。然し是で不断誘導電流を得る一條の筋道が関けた。而して此等の試験の結果が、数十年を経て、終に誘導電動機発案の動機とならんことは想い当らなかつたらしい。

電気に幾種類もある筈は無いが、此時代に於ては摩擦に由て起つた電気、電池に由て起つた電気、誘導に由て起つた電気、其他帯電状態に置く作用の如何により、電気は異れりとの觀念が専ら行われていた。先生は是等の起電作用は如何なるも、総て同一であることを詳にするに尠らず骨を折つた結果、毫も其性質に於て差違なきことを証明して、当時の疑惑を解かれたのも亦記録に価する。

一八三二年より三年間に亘り、先生は電気化学に関する最も重要なる発見を為した。即ち電気化学等量の発

見である。此フアラデー法則として知らるるものが、実に今日の隆を來せる電氣化学の基礎である。其何であるかは読者諸君の熟知せらるることであるは喋々を俟たぬ。此研究中に、先生は陽極(Anode)陰極(Cathode)アニオン、カチオン等の術語を作り、吾人は今日之を便利に使用している。

電氣化学等量の觀念が、原子の電氣的構造と相関連することは、今日の如く電子論の發展したる時代に於ては何でもないことのように思われるけれども、八十余年前、原子は彈性体の球の如く考えられた時代に、斯く迄原子の構造に侵入したる攻究を實行したのは、先生が甚しく当代の学者に超越したことを証明している。論文の巻節に、等量の物体は同量の電氣あることを意味す。従て其電氣力を及ぼすも同じことである。化合力も亦全く電氣作用である。是故に普通の化学作用の相均しき物に於ては、之に随伴する同量の電氣があると結論した。又陰陽電氣に就き、普通の放電に於る陽極と陰極との差は不可思議なるもので、若し此差違を満足に説明することが可能であれば、電氣の性質は大部分解釈されるであろうとの予想を画いた。

真空放電試験の盛に行われて、陰極線陽極線等の性質判然した現今の時代に於ては、先生の発したる警語は其大半既に解決せられた。剩えエックス線の研究、殊にスペクトルに関する三四年來の探求は、原子内に存在する電子の数にまで議論を普及するを得て、敢て先生の予言に疑念を挟むの余地なからしめたのである。先生は明かに電子の存在の有無を論じなかつたが、化学当量の概念には、既に暗々裡に其存在を承認している。従て化合力の電氣的なる結論もできる訳で、此最終の論拠に就き、近頃諸学者が腐心していることは、四五年来化合力は電磁的なりとの議論頻に行われんとしつつかある。就中ジエー・ジエー・タムソン(J. J. Thomson)が軌近の原子に関する電子的構造を利用して、種々の化合性能を論じたるを冒頭とし、コッセル(Kossel)の如きは原子の安定等に論及し、吾人は近き将来に於て、猶お一層の精度を以て、數量的關係をも電磁的に説明勘算するの域に達せんとする予想を懐いている。而して是等の事実を先生が八十年前既に脳裡に描画して、遂に電氣化学の基礎を樹てたのは驚嘆の至であ

る。科学界の先覚者として先生を欽仰するは誠に故ある次第である。若し現今に於る概念と先生の其れとを比較すれば、先生の考えられた電気構造の原子は漠として捕捉し難いところがあるけれども、現今に在ては、原子の核と、其周りに遊星的运动を為せる電子群にまで推算を進め、更に後年先生が開発せんとし、未だ其運に至らずして止みし推論等に至るまで發揮することができた。

是等の大発見に酬いられた賞典は、倫敦学士院の最高なる賞牌コプレー、メダル (Copley Medal) であつた。又一八三三年にはフルレル寄附講坐の終身教授に任命せられた。翌年政府は恩給を先生に給せんとしたが、当時科学の価値はまだ行政官に認められず、某財政官と先生と押問答の末、先生は受理せざることに決し、席を蹴つて退省したが、後に和解者があつて受けることになつた。然し化学分析より受くる雑収入が殆ど皆無となつたので、電気試験を為すことになつてからは、先生の囊中は頗る空乏に近かつたらしい。或る友人に予は金銭より科学が好きであるから貧窶を厭わぬと話したとのことである。

自己誘導と相互誘導との事柄は、誘導電流の発見当座は精しく判別することはなさなかつた。一八三五年ジェンキンと申す未だ若い学生が、今日で申せば自己誘導の大なる回線を作つて、火花を発見した。先生は直に此面白き事項を拡張して、珍らしき試験を施した。オクスフォードに開かれた大英万有学会に於て其実験を示して喝采を博したが、丁度其頃百姓一揆が起つて鎮撫に困つた為めか、坐席に在つた某高僧は、先生の試験を觀て赫怒し、斯の科学者は新しき放火器を百姓一揆に供給するものであると痛罵したそうである。当時英国に於て科学智識の如何に蒙昧なりしかを窺われるから、余談として茲に之を記して置く。

先生の電気研究集に載する論文は、其長短に關せず、多くは新方面を開拓せるもので、読者の熟知せらるるものであるから、一々之を記述すれば、恰も教科書を編するに似たる嫌があるから、逐一之を論ぜず、重要な先生の思索に止めて置く。

ニウトンの伝記は先生の愛読する書籍の一つであつた。其ベントレーに与えたる手紙の一節は少からぬ影響を先生の思索に与えた。其後リーマン (Riemann) も亦電磁作用の伝播を研究するに当て、此手紙の寓意に動かされたと申すことである。由来重力作用電磁気作用等は真空を透おしても行われるものと思惟された。而して吾人の経験に照せば、物体が相互作用を生ずるには必ず糸で引張るとか、棒で押すとか、呼吸で吹くとか何かの媒介作用があつて、始めて顯れ得るものであるのに、太陽が地球を引くには之に類するものは無い。電気を帯びたる物体が引斥するも何にも之に対する如きものは無い。如何にも不可思議であると苦慮する際に、先生はニウトンの万有引力作用に関する手紙に不図気が付た。其一節は次の通りである。重力が物質に固有なる特性で且つ必要であり、一物体は他物体に真空を通して其作用を相互に伝達する。而も媒介なしに作用を生じ得ることは大なる不合理なることであるとは、苟も哲學的考慮ある人には尤もに感ぜられるであらう。引力は常に或る法則に従て働く動作である。其動作を生ずるものは物質的なるや否は読者の考慮に委ぬと述べた。先生は最も總合力に富んだ科学者であつた。殊に其觀念に於て、微は原子の奥に入り、大は宇宙の限界に至ると言う程其領域を拡張して考えを進めたから、静電誘導を論ずるに、電気力線は室壁に終るかと思えば、途中に之を受くるものなければ、遠く太陽や遊星に達し、是等の存在せざる間隙に於ては、更に恒星迄も趣くものとなした。此論鋒を推し拈めて、電気力も引力も化合力も粘着力も皆其歸するところ同一にして、此等の力は均等なる原因を有すと説いた。此の如き見解より議論すれば、磁力は数多鉄に吸わるる如く電気力の侵徹するは物質に由て異なるにはあらざるべきか、兎も角電気力磁力等の伝達するは直達作用ではあるまい。ニウトンの唱道する如く、蓋し媒質の如何により多寡あるものならんと思を凝らし、之を實驗に照し黒白を弁ずるに如かずとの意向から、球形蓄電器の隙間に硫黄・蠟・其他種々の絶縁物を詰め、其電気を蓄うるに著しき差あることを見出した。是に由て始めて誘電率の測定を為すことができ、電気容量と云うことが判然媒質の如何に由て差等あることを知り、併せて直達作用を排し、媒介作用でなければ電気磁気作用を闡明

することが不可能であることを証拠立てた。是れ実に電磁氣論に於る大革命であつた。

ニウトンは重力に於て既に直達作用の如何わしきを論じたに係らず、電氣學に關する歴々の大家が、殆ど總て直達作用のみを説き、嘗て媒質の事に説き及ぼしたることなきは奇怪である。在來の見解に従えば、著眼すべきは帶電體若くは電流を通ずる導體のみに在つて、之を圍繞する媒質は殆ど無頓著である。若し此様な議論を踏襲したならば、交流や電波に關する所論は行詰りになつたであらうが、先生が火蓋を切つて直達作用を排撃した結果、ダイエレクトリック躰の電氣ポラリゼーションなる概念を惹起し、其磁性との類推より種々の基本的問題に移り、絶縁體の内部に於る力線の状況を想像することを得た。又其歪を受くるは、恰も力線に沿うて張力あり之に直角に圧を受くるに均しとの結論に帰著した。後年マックスウエル(Maxwell)は先生の媒介作用を祖述して、其張力と圧とを數量的に演繹した。先生は固より數學に於ては淺識なりしも、其慧眼は數式を運用するに妙を得たる達人よりも、自然の状況を透觀するの能ありしを証するに余りあるのである。只惜しむべきは其觀察が數量的に演算されざりに在りて、已を得ざる次第である。

一八三一年より一八三八年迄の間に、電氣學の基礎を動かすべき三大発見に腐心せし結果、先生は疾を得て遂に數年間の休養を要することとなつた。瑞西に旅行し、療養すること數ヶ月にして稍快くなつたけれども、精神を勞する仕事には到底取懸れなかつた。其故其間に爲した仕事は、前の三大発見に比すれば平凡である。只一つ記すべき思索は、電氣に關するものにあらずして、氣體の液化のことである。當時如何に圧を高くしても、液態に置くべからざるものとして知られた氣體があつた。先生は弱冠液化試験に従事したから、茲に初めて圧のみを高くしても、到底其状態を變化することは不可能である。然し低温度に置くときは目的を達し得べきを明言した。此所論の的確なることは、二十年を経て、初めてアンドリュウス(Andrews)に由て實驗上證明せられし事項である。即ち氣體に於て臨界温度と臨界圧の存在することを示したので、氣體の液化方法に一轉機を催した。是に由て之を觀れば、先

生を以て電気一方面的の学者と為すは決して当を得たる批評にあらずと申して宜しい。

数年間の休養は再び先生の思索を活躍せしめて、復更に二大発見を為さしめた。其一は磁気論に一新時期を劃したもので、当時嘗に磁性のみを知っていたが、先生はあらゆる物体を試験して、遂に反磁性(Diamagnetism)あることを認めた。最も大なるものは蒼鉛であるが、此反磁性は大なりと称しても、極めて微弱なるものである。其故鉄の小刀の如き強磁性のものを用いて試験に便利なる形に為せば、小刀の鉄の微部分が付著して、磁性を示す程度のものであるから、先生は銅の小刀を使用して、頗る取扱いに注意した結果、反磁性あることを確めた。数年前迄は先生の認められし通り、蒼鉛が最大反磁性を顯すものとして知られたが、錫蘭産黒鉛は更に大なる反磁性を有している。是とても鉄磁性に比しては比べものにならぬ位である。先生は蒼鉛の反磁性を驗する際、其性質の結晶軸に対する方向で違ふことを明にして、結晶体の磁性は一樣ならざること演繹し得た。更に進んで気体の磁性を論じ、酸素の著しく磁性あることを認め、地球磁気の日差は、大氣中の酸素が日光に由て暖めらるる影響なるべしと論じた。是には未だ学者間に反響を来さぬように覚ゆる。

若し近代の物理学と電気工学に、最大なる影響を生じたる発見は何であるかと問わば、物理学に於て輻射が電磁現象であるということにより、光学が電気学の一部に包含せらるるようになったことである。電気工学に於ては、電波が無線通信を開始する基となったことであると申して敢て不可なきを認むるのである。而して此発見の淵源を繹めれば、一八四五年より翌年に亘り、先生が精神を傾注して発見したる、今日所謂フアラデー効果である。磁気或は電流が偏り光線に影響すべきことは、二十年来先生の脳裡に往来せし予期であったが、其間数々試験に失敗して消極的結果を得たに過ぎない。不屈不撓の精神を以て探求に従事する先生が、いかで斯くも有り得べき効果を認めずして已むべき、其一八四五年倫敦學士院に提出した論文は、光の帯磁と磁力線の照耀と題するもので、標題が既に奇異なるに加えて、其論ずるところも破天荒の趣があつた。冒頭に思索の一端を掲げてある。其大要を摘めば

次の如くである。予は久しく物体間に顯るる力は、屢々其狀況を異にするも、其原因は唯一にして、共同なるものであると信じ、恰も確証を得たように覚ゆる。換言すれば、是等の力は直接相及ぼし、彼此相関連するが故に、互に相轉變することが可能であり、其作用に於ては、相当勢力を得るものである。此の如く互に轉變し得べき証明は沢山あれば、其相等力を得べしと記した。是は既に前にも記した先生の考えを更に布衍したものである。然るに一旦此方針より進みたる光と電磁気との關係を見出すことは、遂に失敗に歸したが、先生は語を続けて、是等の研究は勞多くして効果乏しきも、予は論拠の強固にして動かすべからざるを信じ、更に試験を施し、遂に光線を帶磁し、剩え磁力線を照耀することができた。此語は或は誤解を来さんことを虞るから註を加える。一読磁力線が光を放つかのようあまつせに思われるが、予は太陽が地球を照すが如く、或は燈光が望遠鏡内の蜘蛛線を照すが如く、磁力線を照せりと言うに過ぎない。光線を物体に通ずれば磁力線の方向を知り得べく、眼に於ける光学的効果に頼り、磁力線を覗ることを得るのは、恰も光を当てて可視状態に在らしめたる硝子線、若くは他の透明体に類するを謂うのであると申した。其可視状態に在らしむる方法は、磁力線に沿い偏り光線を通ずれば、磁力の強弱に比例して偏り面は旋廻することを明にしたのである。然し光波は如何なる変化を受けて、斯く旋廻性を帯ぶるやの問題には接觸することが不可能であつたけれども、電磁波動が磁力に由つて作用を受け、然る後に生ずる現象であるべきことは毫も疑を存しなかつた。其故光と電気との交渉は此現象の発見により初めて学者の話頭に上つた。

当時物理学者間に流行した問題は、アムペアの開拓し始めた電気力学である。所謂開圈閉圈に関する意見の衝突は容易に解決すべくもあらず、皆其渦中に陥つて五里霧中に迷つた。而して其議論は凡て直接作用から趨進したから、益々紛糾を生じた。媒介作用ならば、電磁力の伝播を論ずることが当然であるけれども、直接作用では、伝播と云う点には思い付き難い。其故ヘヌリー(Henry)、ヘルムホルツ(Helmholtz)、ウィリヤム・タムソン(W. Thomson)の如きは、ライデン壘の放電が振動的なるべきを予想し、フェッダーセン(Feddersen)が実際にそうであることを

示しても、まだ其電磁力が媒質を通じて伝播することには気が付かなかつた。先生が若し数学の素養該博であつて、此効果を議論したならば、必ず光の電磁論は先生の手に由つて開發せられたであらう。然し一般の批評に従えば、先生の屢々大發見を為したのは、深く数学的運用に耽らなかつたからである。全く精巧なる数学記号を翻弄して之を粉飾しなかつたからであるとは、既に一定した議論である。然し先生の啓發された思想を、数量的に吟味する要あることは論を俟たぬ。若し精確なる物理学の基礎に論拠を樹てて之を利用する域に達せしめんと欲せば、必ずまず直接作用を排して電気力学を媒介作用より論及し、旧來の所論を刷新するが適切である。茲に幸に先生の建てられた礎の上に、立派な電気学を築造するの大手腕を有したる、若き物理学者マックスウェル(Maxwell)が出現し、先生の流を汲んで能く其泥滓を漉し、其精華を世界に紹介するを得て、始めて理論上電波なるものの伝播、其他の性質を詳論することになった。

マックスウェルは電磁變動の伝播速度が、恰も光のそれと同一なるを詳にしたのみならず、先生の發見された偏り光線の旋廻は、磁力に因つて生じた不均性質に起因することを証したが、其れ等の珍らしき結果は、媒介作用の電気磁気学に於ける根柢なるを確めた。而して光は無論電気磁気振動であつて、波長の極短きもので、猶短く或は長きものが存在し得ることを明かにしたのは一八六二年である。然し矢張り直達作用に拘泥している学界は、容易に革新すべくもあらず、遂に一八八七年に至つて、始めてヘルツ(Hertz)に由つて電波の実在を確めた。其間に屢々議論の曲折あつたことは、茲に詳記するは蛇足であるから止めるが、兎も角先生の偏り光線の旋廻を發見されたことが遠因となつていることは、マックスウェルの論文を秩序的に解剖して見れば判然することである。

先生の所見を数量的に祖述し得るマックスウェルを得たことは、天が電気学に下した福祉である。先生も亦マックスウェルを得たことは、晩年に深く喜ばれたことであつて、マックスウェルに宛てた手紙が残っている。其文章は頗る面白い。最初に先生は数学を研鑽しなかつたから、往々空想を描きながら数学記号を雜ゆる論文を繙読し、

甚だ遺憾とすることを述べ、ポアッソンの磁気論は是非了解し度いが容易でない。足下の論ぜらるる電磁気論の如きは、更に了解に苦しむのであるが、如何にもして此埃及エジプトの画文字ハイログリフイックに類する数学記号を、平凡なる文句に訳述し、実験に問う工夫はあるまいかと、自分の数学智識欠乏することを痛く感じていらるる。之に対してマックスウェルは、先生は数学を弄ばなかつたから斯く偉大なる発見を数多なし得たと批評しているが、互に比較して見ると、双方理窟に叶った点があるようである。畢竟此両学者が出でて、始めて電磁学は今日の隆盛を来したことは論を俟たぬ。之を彫刻者が像を彫むに例うれば、像の外型を荒ら削りしたのは先生で、之を其微細なる点まで美術的に彫刻したのはマックスウェルであると申すが適評であると思う。

先生が六十歳に垂んとする頃書かれたものに徴すれば、自然力の原因が統一し得べく考慮されている。其一節には、物理学の現時の趨向は、自然力の異種類を測断するのみならず、亦是等の力が互に連鎖されてある状態を詳し、以て其統一を計るに在りと論じ、又万有引力は電気力磁気力等と実験上之を連繫し、相互作用を以て之を結合し、其相当力を見出し得べし。如何に之を試索するかと云えば、次の仮説に従うを得べし。即ち万有引力により、互に相近づきつつある物体、並に互に牽引しつつある物体を外力により離すときは、其れ等の物体或は周囲の物体、或はコイルに、運動の方向を軸として、其線の周りに互に反対せる電流を惹起すならん。然れども物体が相近よるか或は遠ざかるにあらざれば、此効果あるべからずと説き起し、其試験に要する設備等を精しく記述したる挙句、特に大書して、是れ総て夢幻なりと書し、兎にも角にも実験に懸けて見よう。自然の法則に矛盾しない限り、何も不思議はあるべからず。是等を検するは実験に如くは無しと一決し、今日猶ローヤル・インスチテューションに宝物として保存しある車仕懸けで、物体を接近せしめ或は隔遠せしむる装置を準備し、前記の仮説の当れるや否やを屢々試験したが、遂に何たる効果を見出さなかつた。其苦心の程は、電気研究集の本論文に就て見れば思いやらるる。斯く消極的結果に了つたけれども、先生の鉄心は枉ぐべくもあらず、万有引力と電気との間に關係ありとの

予の強固なる意見は、是に由て毫も揺かずと豪語した。其後数十年を経て、ローレンツ (Lorentz) は仮説を補正して電氣的万有引力論を提起した。然しまだ不完全なる点を余したから、更に仮説を変化し、遂に相對律に論拠を置き、アインシュタイン (Einstein)、アブラハム (Abraham)、ミー (Mie)、ノルドスローム (Nordström)、石原純等の諸学者は引力論の發展を試みた。其結果電磁波の傳播速度が重力の為に変ることに歸著して、先生の予想したように万有引力と電気との間に關係あることは争われぬ事實であるらしい。

一八五五年 (六十四歳) を以て先生の電気研究集は終つてゐる、其後に表れた論文は沢山ないが、当時は学者に顧られなかつた試験が一つある。先生は先年磁場に於て物体を通過する偏り光線が旋廻性を帯ぶることを発見した後、他方面に驗索を進めた。先生の最終の試験は、元素に固有なるスペクトル線が磁場に於て變化を来すべしとの考えから、食塩・塩化バリウム・塩化ストロンチウム、塩化リチウム等の光を、スタインハイル製の大分光鏡にて分析し、光源を磁場に入るにより變化あるや否を試験した。然し其装置では何たる効果を認めなかつた。此試験の結果は、冥々の裡に看過されたけれども、実にゼーマン (Zeeman) 効果を発見する緒である。先生の使用せし分光鏡が、今日の如き大なる解析能を有したならば、直に線の分裂を觀測したであらう。其當時に在ても、鉄のスペクトル如きものを見たならば、磁場の十分大なるときは、或は微細なる變化を認めたかも知れないが、生憎先生の使つた物質は、皆漠然たる光を呈して、詳細なる線を生ぜざるものであるから、其見付からなかつたのは無理も無い。先生が此試験を施してから、二十四年にして積極的效果に到達したが、其頃はローレンツに由て電子論が頗る發展されて、變化があれば如何様で、且つ光の偏りは如何になると、判然狀況を知ることができたから、案内者付きで山に登るようであつた。先生の頃には道も無い、荆棘だらけの野山を辿る觀があつたから、致方は無いが、先生の研究が如何に現在を超脱していたか、仰げば益高きを覚ゆるのである。

晩年に先生が開拓した学説で、當時は寧ろ誤解の意を以て迎えられた事項は、エーテル抹殺論である。由来エー

テルは仮説的のもので、或る事項を説明するには、都合好き性質を付与することを多くの学者は憚らないから、勝手に放題なる性質を帯びているように見える。斯様に仮説を畳み重ねるのは、全く無学の表徴であると先生は嗤わった位であるから、先生の電磁論を發展するには常に力線・力管等に頼るを慣用手段とした。其れ故力線に沿うて様々の変化が起るとすれば、必ずしもエーテルなるものを昇ぎ出す必要を認めないのである。其他まだエーテル抹殺に就ては、根拠は沢山あるが、当時斯様な青天霹靂の観ある所説は疑惑裡に敬遠されたものらしい。殊に今一つ世に公にすることを憚りて、吾人の眼に触れない論文があるそうであるが、是も其歸するところエーテル無用論にはあらざるかと思わる。先生の此議論は殆ど五十年間忘却されたが、輒近アインシュタイン (Einstein) やリッツ (Ritz) は、大にエーテルを抹殺するの便利なるを説き、光細胞論は茲に胚胎するに至った。然しまだ幼稚なる啓発に属するから、今後如何に展開するやは疑問である。蓋し是等の議論は先生齡古稀に達したときに吐露したものであるから、場合によれば、其余りに突飛なるを以て、先生が老耄して嚙語を吐くものと邪推した学者も無いではないが、先生の頭脳に湧溢する思想は、概ね四五十年先きの發達を見越しているから、現代にては到底批評のできない論文を草したのも驚くに足らず、濫りに老学者の所見を臆測して、強弩の末魯縞を穿たざるに均しく、亦学界に貢献すること少きを標榜するは、苛酷なるが如くにあるけれども、實際十に八九は其批評の的の中するを見るのである。独り先生の最終の試験と意見とは、掉尾の勇を發揮して、余光燦然たるものがあるように考える。

晩年と臨終

先生のローヤル・インスチテューションに住居して、研究と実験と通俗講演等とに従事したのは三十八年間であった。其間人世に共通なる波瀾は多少あつたけれども、世間と接触すること稀にして、先生の快樂は科学上の発見と其發展とに限られていたから、誠に虚心坦懐にして、所謂絶縁状態に在つたのである。

通俗講演は、先生がインスチチューションに入ると共に攻究したもので、殊に演者の語調態度等に就ては、余程研究したものである。学者の敝衣泥靴を意とせず、蓬髮古刷毛の如くにして長舌を弄すると自ら趣を異にし、実験の如きは最も意を用いたものであるらしい。そして講義の題目に注意して、電気学の深奥にして、俗人に解り難いようなものは、決して演壇上で口に出さなかつた。最も好く知れている講義は、蠟燭の化学と題するものである。凡そ此の様な俗受けのよい、俗分りのするものを叮嚀に説いたから評判が好かつた。白面書生が徒に自分の力量を示さんが為め、独り分りして、無暗に六ヶ敷ものを出委せに、饒舌り散らすとは全く別であつた。是は先生の常識が非常に發達していた証明である。而して先生は、眞実に人を教育する講義は、決して通俗なるべからず、通俗なる講演は決して眞実に人を教育する能わずと断言した。

先生は頽齡に傾き屢々眩暈に悩まされた。そして又健忘性に陥つて到底職に堪えられなくなつた。時の女王ヴィクトリヤは、先生にハープトン・コートに在る一屋を給した、先生は臨終まで其処に住んだ。其頃燈明台の燈火を電弧燈に更うる議があつて、先生は巡檢に廻つた。其都度誘導電流の使用せらるるを喜び、彼の光は予の光であると頗る得意であつたそうだ。若し現今の状況を見れば、先生の喜びは幾何であらう。

七十一歳のとき光線の磁場に於ける変化を試験したのが最後の試験で、老衰日に加つて、屢々書面を往復したド・ラ・リーヴへさへも書かなくなつた。其故書き物は多く断片的である。四五年間此状態に在つたが、一八六七年満七十六歳にして歿した。臨終は其書齋の椅子に凭つた儘眠り、遂に覚めなかつたのである。平素質朴を守つていたから、遺言して葬式には親族の外列せしめず、墓石も亦葬式に釣り合つた小なるものを建てしめた。

先生の伝記は次の書に載せてある。

J. Tyndall: Faraday as a Discoverer.

G. Adams: Michael Faraday.

Bence Jones: Life and Letters of Faraday.

C. Maxwell: Michael Faraday (Encyclopaedia Britannica).

J. Tyndall: Article Faraday, in National Biography.

S. Thompson: Michael Faraday, his Life and Work.

等である。此内ジョンソンの編したものが最も委しく、手紙や旅行日記が載せてある。是等を材料として記述してあるから、偏らないところは此書の長所である。然し現今興味あるエーテル抹殺論などは単に一行で了つていて、動もすれば大事なる点を見落す虞れがある。若し此問題が今日の如く哲學的科学的意義を含蓄するものと認定したならば、記述も長かつたであろうが、著者には未だ先生の意志を吸むことができなかつたものと見える。

結 論

瑞西旅行は先生の最も好むところであつた。或る時モン・ブランの秀峯を眺めて感に打たるること少からず、其旅行日記に、画師は決してモンブランを画くことを企図すべからず、到底其力の及ぶところにあらずと述べてある。蓋し其朝曦夕陽に究宄として紫靄の上に聳ゆる様は、如何なる色彩を施すも描出することは能わずとの結論なるに近い。先生の伝記を繙き、其科学に放ちたる異彩は、モン・ブランがアルプス連山の蜿蜒たる山脈中に、嶄然青空を摩するが如く、科学者の群を抜いて、ガリレオやニウトンと比肩し、其崇高なる達眼は能く当時の電気磁気学の晦冥裡を看破りて、之を正道に導き、其研究は独り科学的に価値あるのみならず、又工業上に利用すべきもの多く、遂に電気工学をして今日の如き燦爛たる光輝を放たしむるに至つた。其経路を逐一描画するは、恰もモン・ブランを描くに似たるものあるは論を竣たない。固より予の微力が及ぶところでない。只切れ切れの事実をスケッチしたに過ぎない。

教育して天才を生ずべからずとは、既に定論あるようである。先生の科学的天才を發揚するには、別に高尚なる教育の必要を認めないけれども、過去に既に得られたる事項を修得せねばならぬから、傍ら獨創的攻究を交えつつ、十八年間此の如き準備に要したのは無理もない。然し電氣学磁氣学の従来の欠陥と誤謬とが明瞭となり、直達作用の廃棄せざるべからざるを覚るや、一瀉千里の勢を以て發見に續くに發見を以てし、遂に電磁氣学に大革命を促した。斯く基本的發見が相踵で至った驗しは余り多くはあるまいが、先生に獨特なる点は、理論は數式を用いざるも、其腦裡に洶湧して、実験上探查すべき事項と其結果とは、既に歴然として指すべき程度に透觀されてあるから、其結果の是非を判断し、其布衍を計るに於て、方針の斷乎として動かすべからざるものあり、其研究を進捗するに少からざる影響あつたことは、誰も承認するであらう。而して其結果は概ね性質的に限られて、數量的ものが少かつたため、後の人が追案して、更に之を發展するには都合好くなつていた。電氣学者ライス(Rais)が先生に贈つた書翰の一節に、若しニウトンが梯子伝いに高樓の絶頂に登りて、其梯子を撤去したものとすれば、足下は矢張りニウトンの如く、高樓の嶺に達した人である。然し足下の登りし梯子は依然としてその儘に残っているから、之を追隨すること容易なりと申したが、恐らく是は先生の仕事を評して妙を得たものの一つであらうと思う。

先生の數多の發見中、科学的工業的に最も大なるものは、誘導電流の發見であらうと考えらる。チンダルは是を以てファラデーのモン・ブランであると賞讚したが、是れ恐らく適評であらう。現今都市の繁榮は、概ね市民の使用する發電機電動機變圧器等の多寡を以て計量すれば、余り大なる違算は無いようである。是等は凡て先生の一八三一年の發見に胚胎していることは確であれば、是等は先生を記念する機械である。獨り都市に限られない。火力の在るところ、水力のあるところ、先生の記念を残さざるところは実に稀である。雪皚々たるアルプスの山谿に於て、ナイヤガラの奔湍に於て、終歳氷に閉鎖せらるるクロンダイクの鉦山に於て、頂天より太陽の直射するザムベジの上流に於て、世界のあらゆる隅々迄も行き渡りて、先生の發見を伝うべき機械の運轉せざるところなきを見

れば、此科学的記念碑の基礎は全世界に跨ると申して宜しい。誠にユーゴーがシェークスピアの記念碑を建つるに、全英国を基礎と為すも狭きを如何せんと説いたのに鑑みれば、科学者の記念碑は頗る趣を異にして、之を世界一般に普及するの道あるを覚ゆるのである。何ぞ区々たる金石を彫刻して、市街の一角を塞ぐ如き拙劣なる方法に従うを用いんやで、先生は現代の電氣界を征服したる英傑なりと申すも過褒ではあるまい。

最近に先生の発見が大影響を生じたのは、一八四五年の磁場に於ける偏り光線の旋廻である。此発見は既に説く如く、光の電磁氣論を喚起し、電波の試験を誘発し、遂に無線通信なる、十九世紀の中葉まで誰も想到せざりし方法を吾人に授けたのである。現今右耳に大西洋の波の音を聞きながら、左耳に太平洋の波濤の澎湃たるを感じ得るまでに進歩したが、遠からず世界の隅々から来る通信を、何処にても一瞬間に受取ることが出来るであろう。啻に之のみに止まらず、若し亦他の遊星に通信する方法が開けたとすれば、必ず電波を利用することに由て目的を達し得るであろうから、斯様な純物理的なる発見にても、漸次之を開拓すれば、急転直下、嘗て夢みざる方面に大飛躍を為すことができる。歴史上科学発見の往々忘却せらるることあるは申すまでもないが、其輕微に付せられぬことは、先生の事蹟を繹ぬれば判明するのである。

(大正六年十一月十八日(一九一七) 電氣学会開催フアラデー五十年忌講演)

- 長岡半太郎著『随筆』（改造社、一九三六年十一月）所収。
- PDF化するにあたり、旧漢字は新漢字に、旧仮名遣いは新仮名遣いに改めた。
- 読みやすさのために、適宜振り仮名をつけた。
- PDF化には $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}_{2\epsilon}$ でタイプセッティングを行い、 $\text{d}^{\text{v}}\text{i}^{\text{p}}\text{d}^{\text{f}}\text{m}^{\text{x}}$ を使用した。

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/sciencelib.html>

「科学図書館」に新しく収録した文献の案内、その他「科学図書館」に関する意見などは、「科学図書館掲示板」

<http://6325.teacup.com/munehiroumeda/bbs>

を御覧いただくか、書き込みください。