

## 物理学史に現われたるイギリスの十哲

長岡半太郎

毎年私はニュートン祭に於きまして、此所に立つの光榮を有することを謝します。実は去年を以て私の講演も打切に願いたいと思つて居りましたが、幹事諸君の膝詰談判によつて又しも此所に立つを餘儀なくせられました。

よつて之に対する復讐の手段として、色々と話の題を考へてみましたが、これ亦沢山あつて盡きそうにもない。兎に角その一つを選んだのが即ち次の通りであります。――

物理学史に現われたイギリスの十哲――然し十人と限るのは如何にもその選択に不快を感じられることでしょうが、そこいらは宜しく取はからわることをお願いします。私は Schuster の書いた小冊 British Heritage of Science によつて大体をお話しようと思つたのでありますが、どうも所々書いてあることが私の記憶と違つて居るところがあります。勿論どつちが正しいかわかりません。よつて斯様な所は Encyclopaedia Britannica の記事を参照してお話致しましょう。

### 1. Roger Bacon (1214-1292)

年代の順を逐つてお話すれば、第一は Roger Bacon です。彼は Torch of Middle Ages ともいわれて、中世紀に於ける理学界の明星でありました。然し彼の事業に至つては、餘りに知られて居ないようです。彼の時代は未だに英雄崇拜の時代であつて、ギリシアの哲学者の云つたことが深く頭に滲み込み、全く之を信じ切つて居りました。例えば Aristoteles の言つた重い石は早く落ちるなどということは誰しも誹るものがなかつたのです。こないわば dogma の時代に於きまして Roger Bacon はたしかに過激派であつたでしょう。今日では彼の考えは餘程な達見と言わねばなりません。彼は理論と実験とが一致して、始めて理学が進歩するものとなし、authority、習慣、多数意見等が誤りの起る原因である事を言いました。Science の A B C は数学であります。凡て数学の力によつてでなければ、科学の価値として生命は最早ありません。彼は種々の自然現象、例えば星の光とか、潮汐とか、天秤の運動等を幾何学を持つて説明致しました。斯の様に彼は物理学でも、天文学でも、又地理学でも、凡て数学を用いて研究しました。彼の著した地理書は後に Columbus が大層愛読致しました。其アメリカを発見したのはベーコンの死後、恰も二百年であつたのは、蓋し偶合であります。彼の時代には Chemistry は未だ錬金術の姿でありました。彼は全く新しい実験をして、錬金術に対する反感を喰つたものだから、魔術師であると告発せられ、牢獄に入れられ、死ぬ前にやつと免されました。彼は今から凡そ七百年ばかり前、即ち鎌倉時代の人であります。

## 2. Gilbert (1550—1603)

彼は電氣に關して研究する所あり、始めて之に Electricity という名前を与えました。その著書は De Magnete

として知られております。Elizabeth女王の侍医をして居った人で、電離漏電等に関する論説があります。彼はCopernicusの唱道した地動説の熱心なる主張者でありまして、其の書はGalileoなどが非常に愛読したものであります。慶長年間の人であります。

### 3. John Napier (1540–1617)

Napierは御承知の通り、対数の元祖でありまして、その多くの学問の方面にわたって、之が応用せられた功績は大したものであります。彼はGilbertと殆んど同年代の人であります。

### 4. Isaac Newton (1642–1727)

次はNewtonであります。Newtonに就いては、是迄度々お話があつたし、ここに再び話す必要はないと思ひますが、大体のことをいうと、彼は一六四二年に、丁度Galileoが死んだ年に生まれました。是も不思議な因縁であります。彼は運動法則、万有引力法則を演繹しました。所で天体力学に於てNewtonの引力説が絶対の真理として考えられておつたに拘らず、水星の軌道運行に認めらるる近日点の移動は、今日迄彼の法則を持つてしては、どうも解釈が出来ない不可解なものであります。それを相対律を持つて、完全に説明のついたのでついで、二、三年前であります。何とNewtonも地下に安堵の思ひをなしたことであります。

### 5. John Dalton (1766–1844)

次はatomic theoryを持つて知られたJohn Daltonであります。彼は一七六六年から一八四四年までの間の

人であつて、Cumberlandの織物屋の第二子として生れました。十二歳のときから既に教師をして居りました。二十七歳にしてManchesterに出で、そのNew Collegeに於て物理、数学等を教え、其後私塾を開いておりました。私塾にはJames Prescott Jouleなどがおりました。彼は気象学の研究に非常に熱心であつて、Manchesterに行く前、二十一歳の頃から殆んど毎日のように、バロメーターの記録を作つて、とうとう死ぬまでそれを研究しておりました。彼は大気が酸素と窒素とからなつておるに係らず、どうしてそれが二つに分れて、窒素が上層に重い酸素が下層にならないで、一樣に混つて居るか、彼はこれに關聯してついに分圧なるものを考えました。今日では、化学上の元素は其の数九十二に達することを豫測しますが、彼の時代には僅に二十三丈けであつたのです。彼がatomic theoryを世に發表したのは、確固たる自信を以つてしたのであります。これはNewtonが月の運動に依つて万有引力を証明すべきを、地球の大きがよくわかつておらなかつたので、遂に自説を發表することを躊躇したとよい対照であります。Atomic theoryは現在でこそ科学上に於て、永遠不朽な大建築物として認められておりますが、彼の發表した当時はあまり世に重んぜられておらなかつたのです。彼は貧しくありました。自身こんなことをいつております。自分の所有しておる図書はただ背に負う位なものである。しかもそれすら幾分も読んでいるかいなか、と。又斯ういう話があります。それは彼がRoyal Societyのfellowに推薦せられました。会費が払えないからというので、どうしても応じませんでした。しかし承諾なしにその会員に加えられたので、渋々会費を払つたとのこと。彼は色盲であつてDaltonismといへば色盲を意味するのです、とんだ歴史を残しました。

## 6. Thomas Young (1773—1829)

Thomas Young は全く色彩のかわった、いわばギザな人でありました。学問上に於ては非常な天才であった様で、 Helmholtz などは大いに彼を尊敬しておりました。従来の corpuscular theory of light を碎き undulatory theory の最も有力なる主張者であります。しかし当時の大家は之を認めず、 Laplace, Poisson, Arago などは何れもいづつて Spherical wave で transverse に伝播しないというておりました。彼は光の polarization に就ての研究を Arago に報告しましたが、其頃から漸く彼の技能が知られて参りました。元来は医者が専門であったところから、 Physiologic optics の元祖としても名があります。Göttingen, Cambridge 等の大学に学び、二十一歳のときに学士院会員に挙げられました。Three primary colours なるものが、始めて彼によつて發明せられました。彼は Science ばかりでなく、語学にかけても非常な天才であつて、小さい時から Latin もやる、Greek もやる、German, French, Italian, 又しては Hebrew, Arabian, Persian 等各国語殆んど知らないものはないという位でした。彼の二十六、七歳の頃だろうと思ひます。当時ナポレオンがエジプト遠征のとき発見された Rosetta stone に刻まれてある文句は、それまで何人も解することが出来ませんでした。しかし彼は独特の語学の才を持つて之を解しました。所謂 Hieroglyphic と Demotic であります。今少しく発音もわかればよかつたが、其後 Champollion に依つて全文が分りました。彼は又 Nautical Almanac の編纂を管理しておりました。一方彼がロイアル・インスティテューションで、物理学の講義を二年ばかりしたときは、専門の人より評判がよいという次第です。要するに彼にやらせて何一つ出来ない事はないという精力の有った人であります。素晴らしい天

才です。されば Helmholtz が言いました。彼はこれまで生きてきた人の中で最も頭の明晰な人である。ただ彼の才能はあまりに時代を超越しておるが為に、人はその大天才であることを認め得なかつたと。

## 7. Michael Faraday (1791—1867)

Faraday のことは昨年もお話したからざっと申し上げます。先ず彼の第一番の仕事は electromagnetic induction の発見であります。この大発見は一八三二年のことであつて、之が基となり発電機等の発達となり、今日の電気工業の上に貢献したこと蓋し幾何でしよう。また彼には既に、Atom of electricity の觀念がありました。chemical affinity は電磁氣の力であること、原子の状況を支配するのは、電磁力であるという論は既に持つて居りました。また特筆すべきは、彼には光の電磁氣論を考へておつたことです。dielectric medium ということが、彼に依つて知らるるようになってから、action of the medium の説が主張さるるようになります。彼の最終の大実験は Zeeman effect に関するものでありましたが、不幸にして当時は strong magnetic field を作る装置がなかつたものだから、成功せずに終つてしまいました。

彼の electro-magnetic induction が電気工学に大なる功績があつたに拘らず、彼自身は、あまりに此の応用の方面には研究をしなかつたようです。Faraday の死んだ年といへば、丁度 Madame Curie が生れた年にあたるし、また彼の induction current を発見した年に Maxwell が生れたとは、不思議といへば不思議なことでありますけれども、是は単に偶然に過ぎない。

## 8. James Prescott Joule (1818–1889)

Joule は mechanical theory of heat を建てた一人として屈指の物理学者であります。

今年(1889)は丁度彼の生後百年目に相当します。Joule の家は醸造業を営み、丁度十二月の二十四日に生れてから百年前の昨日にあたります。然も伊能忠敬翁の歿してから丁度百年、兩人とも醸造業に従事したとはこれまた奇しき関係です。以前は Joule の発音はまぢまぢであつて、恰も明治十八、九年の頃だつたと思います。当時彼の名の発音が問題となつて、その時の学生が村岡先生にニュートン祭の御講演を願いたいと申してきました。先生は「ヨール」の伝を話されましたが、さような名の人を聞いたことがないから、皆誰だろうと疑いましたが、発音は或はジャウルといつたりジウルといつたり色々であります。何でも先生の祖先はユールという町におつたということです。さて Joule は Manchester に程近い造酒業の家に生れ、十歳のとき、丁度 Manchester に開かれていた Dalton の私塾に入り、始めは電気に関する実験をしておりました。電流による発熱、即ち Joule effect を発見したのは彼の二十二歳のときであります。熱の変化に就て色々の実験をして、遂に adiabatic compression に関する論文を Royal Society に提出しましたが、その大先生達はなに Manchester の田舎者などの書いたものが何だとはかりに受入れませんでした。しかし、今日ではこれがどうですか？ 次で mechanical equivalent of heat 及び電磁気の caloric effect に関する論文を提出したのは、彼が二十五歳のときの仕事であつて、このときは大先生達に受理せられました。それは Oxford の British Association で報告せられました。当時 Cambridge 大学には Stokes 及び Thomson という二人の先生が居つて、非常な権威をもつており

ました。集会の折には必ず講演者と何か議論せられて相手を困らせなければ気が済みませんでした。Jouleが講壇に立って説明して居る間 Thomson が自席にて立たんとする回数、恰も当大学の Colloquium の如しです。Thomson 先生が Joule の講演を聞いて居る中に、何だか彼の言うことが並のことでないと感じられるようになりました。やがて Thomson と Joule とは互に協同して、熱に関して研究することとなり、遂にかの Joule-Thomson effect の基となる大論文が作らるるようになったのであります。

Thomson の absolute scale of temperature なども Joule の研究した mechanical equivalent of heat の研究があづかつて力あるものであります。当時は thermodynamics の研究が盛んになり、各国で、例えば Mayer, Hirn, Golding, Clausius などが盛んに研究を進めて、遂に second law of thermodynamics の基礎が出来上ったのです。彼の実験が非常に精密であったことは、例えば mechanical equivalent of heat を測定するのに、音響に費された energy の量を勘定に入れたことを以つても知られます。ohm の測定を最初になした有名な実験では約1%の誤差があるというので、更に欧米各国で測定した人々の結果が、零度に於ける水銀柱一耗平方の切断面で長さ 106.25 という数字を、最も困難な electric heating の実験から割出しました。又以て彼の実験の精密な程度が窺い知られます。彼は非常に謙遜家であつて、とかく自分の論文を公にすることを嫌がったそうです。Physical Society で彼の論文の出版を願いました。けれども彼はどうしてもそれを肯んぜずして言いました。

“But nothing to make a fuss about”

## 9. William Thomson (1824-1907)



William Thomson は一八二四年に生れて、八十三歳の高齢で死にました。一八二四年と云えば、Carnot's cycle の理論が始めて世に現われた年で、このためでありましょうか、彼は最も Carnot's cycle 関して名を得た人でもあります。

彼は数学者 James Thomson の第二子でありまして、幼時は父に就いて教を受けました、十七歳のとき Cambridge 大学に入り、既にそのころからして trigonometric series に関する論文がありました、二十二歳のとき Glasgow の大学教授になりました。彼は精力絶倫の人であつて、八十の老年になつてもなおお仕事を凌ぐ程であり、記憶もたしかな人でありました。彼は非常に運動好きであつて、どんな種類の運動でもやりました。若いときに、何でも氷滑りで片足を折り、びっこになつたさうです。時に彼は船乗りが好きで、Atlantic cable のことで得た金で、ヨットを買い、そのとき友達であつた Helmholtz を誘つて、船を浮べ、彼に log よみをさせたのです。然も彼は寸時も休むことなく、ヨットに乗りながら、暇々に論文をかくことなども致しました。斯ういう風で彼は航海に興味をもつたから、Summer's method を改補したり、mariner's compass に就いて研究する所がありました。彼の最も大なる事業といへば second law of thermodynamics に関したものでしょう。Clausius などと共に、最も重要な地位にあります。この Law に基づく所の absolute scale of temperature をさう呼ぶために Kelvin と云われる位彼の名は之によつて高まりました。彼はまた telegraphy 等の electrotechnic に仲々功績のあつた人であります。

## 10. James Clerk Maxwell (1831-1879)

Clerk Maxwell は一八三二年、丁度 Faraday が induction Current を発見した年に生まれました。彼は電気学界の泰斗であつて、我々が、今日の如き電気学の進歩を見るといふのは、実に Faraday と彼の cooperation によるといわねばなりません。二人の意見投合の結果電気学は長足の進歩をしたのであつて、決して Faraday 一人の力によるのみでもなければ Maxwell 一人の理論によるのみでもありません。Faraday は先見的に electric phenomena の種々なる原理を頭の中に考へて、之を実験上に確めました。如何んせん数学上の力が足りませんでした。

Maxwell は Faraday の考へた原理を彼の mathematical の才能で整理し、遂に之を二つの partial differential equations にかきあらわしたのであります。いわば Faraday は電気学という彫刻物の大もとを建設した人で、Maxwell はこの彫刻を色々と、微細の点まで完全に仕上げた人とも云うのでしようか。とにかくこの partial differential equations をもととして、彼は有名な electro-magnetic theory of light, electric waves 等の基礎を立したのであります。然し我々は Maxwell を称揚するならば、彼のこれと匹敵する大事業即ち gas molecule の運動に関する論説を称揚せねばなりません。彼は continuum をなすものとして扱ひ来たつた従来の calculation とは全く趣を異にして、新に probability の方法を以て gas molecules の velocity distribution のことを取扱ひ、kinetic theory of gases を完成したのであります。要するに彼は probability を応用する種々の学問に大なる功績のあつた人であるし、今後の研究の地歩は statistical mechanics より発しなければなりません。Maxwell は Clausius や、色々な人が gas molecules の説に就て自説を高唱している時に當つて、成るべく謙遜な態度を持し、彼我の論

を比較尊重し、自分の説をば参考にまでというようにして発表致しました。然し彼は何と云つても十九世紀に於ける Newton であつて、Lorentz などは Maxwell は凡ての時代に於ける、又凡ての国人の中で、最も偉大な学者であると申しました。Maxwell の著作は色々ありますが、gas molecule の説でも、決して他の人の説を廃して自説を押し通すなどの事がなく、誠に receptivity の富んだ人なることが知られます。彼は Edinburgh に生れ、父は辯護士であつて、家に不動産も相当にあるところから、幼時は Edinburgh に学びました。特にただ一人の子供でありましたから、お父さんもなかなか子供の為には注意して居りました。然し幼時は主に彼の叔母さんの家で育てられました。三歳頃からもう理窟好きで、色んな質問をお母さんにたずねて困らせました。どうして呼鈴よひりんがなるんですか、ではどうして針金が引張つてあるんですか、いくらも問い返します。そして針金を伝つて調べます。Edinburgh の中学に入ると多勢がいじめます。「田舎者が来た、オンチのオンチ」と特別扱いにします。然し、間もなく彼がラテン語、ギリシア語が非常にうまかったので感心する様になりました。彼の語学の才が非常に勝れて居った事も、もうこんな幼少の頃から目立って参りました。特に詩が仲々達者で、後日  $dy/dx$  などの記号が入った、しゃれた詩などを作りました。J の入ったものなど作ってみました。Cartesian oval の論文を出して中学の先生に見てもらいました。所が先生はとても自分等の解すべきものでないというので、これを Edinburgh 大学の教授に送りました。pedal curve, elastic bar の bending 等に関する有名な論文は、何れも、彼の少年時代に成ったものであります。彼は Aberdeen 大学に教授をしておりました。又 King's College にも教授をしておりました。然し彼には、この職務は不向きでありました。何でも大学

の Laboratory などで講釈ばつて屁理窟をならべると大学生共がいいです。先生云う——メートル原器など云う奴は一向に役に立たない。もし地球がぶちこわれたらどうする、あんな人工で長さをきめるなんて云うよりも、光の wave length などが不変であるから、どうしてこれを基として長さの単位をきめなかつたであろうか、そのとき学生であつた astronomer の GIII は、又そら先生が大ぼらを吹いて、我々共を煙に捲いてると思ひました。どうです。今日 GIII は Maxwell 先生のいわれたことを、成程と感服せられたとのであります。斯の様に先生は一般生徒に気受けがよろしくありませんでした。King's College を辞したのもそんなことからであつたでしょう。そして先生は大学をよして、数年間全く著述に暮しました。然るに其頃 Cambridge の University Cavendish Laboratory が建築されることになりましたが、其の實驗場を主宰する人は Maxwell 以外にありませんから、遂にえんやらやつとのことで先生をスコットランドの田舎から引張り出して、場長に据えました。然し Cambridge に居ること数年にして歿せられました。が、キャベンディッシュ實驗場の名は今日赫々として世界に鳴り渡り、代々の主宰者の名は物理学史上に不朽なるのは偶然ではありません。

(大正七年(一九一八)十二月二十五日 ニュートン祭に於ける講演筆記)

- 
- 『随筆』（岩波書店、一九三六年十一月）所収。
  - 読みやすさのために振り仮名を附した。
  - PDF化にはL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>2 $\epsilon$</sub> でタイプセットを行い、dvipdfmx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。