

## ケルヴィン卿

ポアンカレ

ケルヴィン卿 Lord Kelvin の逝去は、凡ゆる学界を通じての痛恨事でありました。氏の逝去は、直接、氏の警咳に接しないでただ氏を崇拜していた人たちにも、又幸福にも氏に面接することができて、氏を敬愛することを知っていた人たちにも、同時に哀悼の思いを与えたのであります。氏が、物理学、或はイギリス人の言葉に従えば自然哲学の方面にのこされた足跡は、深刻なものであつて、ただに、氏自身の業績によりてのみならず、氏が及ぼした影響に氏が教えた弟子たちによりても、長く印刻をとどめることでありましよう。かような、短かい研究に於ては、私は、氏の労作の最も代表的なものを明かにしようと力めることによりて、その一般的特色を要約することしかできません。先ず第一に凡ての人を感動せしめることは、實際家の仕事に多くの寄与をなした同一の人が、最も抽象的な研究を喜ばれ、且つ、自然が最も後生大事に保存している秘密で、しかも技師たちには一向につまらない秘密を、自然から引き出すことに、断えず努力されたことであります。この理論と実際との結合こそ、まぎれもなく、ケルヴィン卿の天分に見られる著しい特色であります。私には、気体運動論に関する研究事項と、海底電線に関する計算とが、氏自身にでなければ見わけることのできない程ごちゃごちゃにまざりあつて記入されている手帳のページを私の前でめくつておられ

る氏の面影が、今だに髻髯ほうぶつとしています。氏の精神が、これ等の研究の一つから他へ、数日のうちに移っていったことは、幾度見られたか知れませんが。

しかも、それはイギリス人にもちまえの傾向であるなどと言つてはなりません。或る日、氏は私に向つて語られたことがあります。「あなたがたのようなフランス人は幸福ですね。あなたがたは、私のように、科学と実際とが、こんなにしよつちゅう離れることからお苦しみなさらなくてもよいのですから。」氏は、フランスに起る出来事を、ことによると少々樂觀的な眼で見えておられたかも知れませんが、これは、少なくとも、氏が慨嘆しておられたような不幸がイギリスにもないのではないということを証明しています。この二つの国に於て、且かつつ、疑いもなく、凡すべての国に於て、相反する二つの性向を少しづつでも兼ね備えている人、一言で言えば小ケルヴィン卿ともいべき人は極めて稀であります。

私が氏を知つたのはあまり早くではありませんでした。けれども、私をはじめ知つたときの氏はまだ老いてはいませんでした。何故ならば、氏はいつも若かつたからであります。最期の日まで、氏の青春の熱意、氏の熱烈な研究心は、少しも衰えませんでした。そればかりではありません。一体、老人に最も保存しにくいものは応化する力であります。変化する力であります。自分がかつて崇拜していたものを焼却してしまう力であります。ですから、私は、氏が逝去の前月即ち四月に、私がグラスゴウで氏にお目にかかつた時に、氏が、かつて甚だ愛していたと自ら言われた思想を翻然としてすてられたということをきいて、非常に驚いたのであります。何でも氏は、氏の弟子の或る人たちに同じことを語られたということですが、驚くべきことには、その人たちは氏の思想の進化についてゆけなかつたということです。その人たちは氏よりも老人だつたわけであります。

もう一つのことからを、どうしても指摘しないわけにはゆきません。氏の最も深遠な思想をきくためには、何処へ行かねばならぬかというに、氏の通俗講演をききにゆけばよいのです。ですから、この講演は、単なる通俗化ではなくて、それをするために、氏は多少は気がすすまなくとも、最も厳肅な労作に没頭せる若干の時間を犠牲にしたことでありましょう。氏は、民衆に向つて語るのだからといって、別段調子をさげませんでした。何故かなら、氏の思想が生れて、最も独得な形態を装つたのは、民衆の前で、民衆に向つて語っている場合だつたことが屢々あるからです。それだから、氏の書物の同じページから素人の読者でも学者でも一つの栄養を求め、且つそれを見出すことができるでありましょう。どうしてそうなのでしようか？ それは、氏の精神の性質によるのです。氏は公式で思惟しないで、像で思惟しました。素人の聴衆の前にたつて、その人たちに自分の講演を理解させる必要が、自然と、氏に像を思いつかせたのであります。像は、氏にとつては、いつも、思想のもとであつたのです。

後にケルヴィンとなつたウイリヤム・タムスン William Thomson は、一八二四年六月二十六日ベルファスト Belfast で生まれました。彼は、ベルファストのアンスチチュ・ロワイヤル・アカデミックの教授、ジェームス・タムスン James Thomson の次男でありました。彼の父は百姓の息子でありまして、精力絶倫な、独立独行の士でありました。彼は、一八三二年に数学の教授としてグラスゴウ大学に招聘され、この大学へ、将来二人とも高名な学者になるべく運命づけられた二人の息子、ジェームスとウイリヤムとを入学させたのであります。父親から十分に豫備教育を受けていたので、二人は忽ちにして抜群の成績をあげました。けれども、ウイリヤムは、一八四一年にシ、イ、ニ、ヤ、ー、ラ、ン、グ、ラ、ー、の学位請求の競争試験をケンブリッジで受けたのでした。彼は次席しか得ることができませんでした。試験官たちは、首席者はタムスンの鉛筆削りをする

値打ちもない人であることを、自分たちでも知っていたのですが、彼等は「点数」に迷信をもっていたのです。恐らく、イギリスも、半可通の人々が考えている程にはフランスとかわっていないのでしょう。同年ウイリヤム・タムスはセントピタース・カレッジでフ、エ、ロ、ー、シ、ツ、プの特典を獲得しました。

此のフ、エ、ロ、ー、シ、ツ、プという制度は、私たちには驚くべき制度であります。官吏に俸給を支給して自由に仕事をさせるといふ考え、自分の欲することをさせるといふ考えは、吾がフランスの政治の一切の伝統と相容れないものであります。けれども、この当時のイギリスでは、ケンブリッジ大学にも、真面目な実験室がなかったような状態でしたから、この自由を得た人の幸福はどれ程であつたか計り知れませんが、そういうわけで、タムスは、パリへ参りまして、レニエオ Regnaud とともに研学し、熱の研究に従いました。そして、二十二歳になつたばかりで、グラスゴウ大学は、氏に自然哲学の講座を提供しました。氏は、此の講座を半世紀以上も担任しなければなりません。氏がこの講座を去つたのは一八九九年であります、氏は、パリで見つてきたことを利用して、この講座に附属の実験室を一つ設けました。それはマンシュ（イギリス海峡）の彼岸に於いては、珍しい出来事であつたのです。吾が国の実験室は貧弱なものではありませんが、兎も角も実験室というものはあるにはあつたのです。氏が青年時代を勉強ばかりに没頭して、イギリスの学生の非常に好むスポーツはまるで知らずに過ぎたなどと考へてはなりません。氏は、常にボートレースの花形だったのです。イギリス人は、同じ一人の学生が、学科に於てもスポーツに於ても等しく優秀な成績を挙げ得るかという質問を受けると、その実例として氏を挙げるのであります。彼等が氏を例にひくのは、氏が、そういう凡ての人々のうちで最も顕著な人であるからなのか、それとも、そういう人は氏一人しかないのであるか、そのことはどちらでも私はかまわないのであります。

私たちは、氏の労作を、大急ぎで点検して見ましょう。ここでは、極めて精密な純粋数学の研究とともに、氏はフウリエ Fourier の熱理論、ポテンシアル及び静電気学の理論を研究しはじめたのであります。此等の労作は、後に私たちが語るであろうところの現像的方法の発見に氏を導いたのでありますが、氏の名前に世間の視聴を集めさせはじめたものは熱力学の研究でありました。熱力学は、この当時生れたのであります。即ち、この当時は、当量の原理が発見されたばかりの時でありました。けれども、この原理は、まだ広く一般に承認されてもいかなかったし、就中、一般に理解されてもいませんでした。それと同時に、皮相な読者は、カルノオ S. Carnot の有名な発見は、もはや無用に歸し、彼の思想は、その根本に於て、新原理と両立しなくなり、決定的に廃棄されたのであると考えたかも知れません。

ですから、当量の原理及びカルノオの原理に、それぞれ明確な形態を与えて、両者を調和させることが残された事業でありました。クラウジウス Clausius ヘルムホルツ Helmholtz ランキン Rankine 及びタムスン等が、それぞれ平行し、互に独立して、この同じ目的の方へ進んでゆくのが見られたのであります。それは前代に於て、ジュウル Joule とマイヤー Mayer とが、同時に当量の原理に到達したのと同じ光景であったのであります。ずっと以前に蒔かれた麦が、將に発芽せんとするにあたりて、それと時を同じうして、地上の至るところに一齊に麦の発芽を見る時期があるものです。

ウイリヤム・タムソンは、研究の当初に於てはカルノオの考えたとおりの思想を忠実に信奉していました。氏は、はじめは、カルノオの思想をクラペイロン Clapeyron の論文によりて間接にしか知りませんでした。後には、その原文を手に入れて、それに、様々な理由で興味ある立派な解説を施し、そこに、直ちに、寒暖計に如何なる物質を選んでも、それには無関係に、温度を絶対的に定め得る可能性を見ました。この当時、即

ち一八四八年には、氏は、なお、熱を仕事に変えることは多分不可能であろうと述べていました。氏の兄弟のジェームス・タムソンは、圧力は氷の氷点を下降せしめるということを証明したのでありますが、ウイリヤムはこの実験的事実は、カルノオの理論を確証するものであることを明かにしたのであります。

しかるに、一八五〇年に、ウイリヤム・タムソンは、ランキンの研究につづいて、ジュウルの思想に共鳴し、その翌年、エンジンバーの王立学会会報に於て、熱の動力学理論について、On the Dynamical Theory of Heat という大論文を発表し、この論文に於て、熱の性質に関する新しい見解を断乎として採用しました。氏は、自分がかつてすてたものをも尊重しますが、自分がかつて尊敬したものを、全くすて去らないだけの聰明さをもっています。氏は、しばしば、カルノオの思想即ち彼自身の思想が、実験によりて確証されたのを見ました。これは偶然である筈はありませんでした。その思想は、もとのままで保存することはできなくなりましたが、その中には真理の部分が含まれているに相違ありませんでした。而して、氏は、この部分を識別せんと苦心して遂にそれに成功したのでした。例えば、カルノオの影響によりて考えられた温度の絶対度の思想をすてる理由はありませんでした。これを修正すれば充分だったのです。

他の諸論文に於て、タムソンは、エネルギーの消散の思想を紹介しました。ランキンとクラウジウスとは、氏とは別個に此の意想到達したのでした。而して又、「モチヴィテ」の思想、即ち、種々の温度を与えられた種々の物体の中に閉じこめられている熱によりて代表さるる、実際に利用し得る力学的仕事の思想をも紹介しました。

いま一つの発見は、所謂ジュウル・タムソン効果の発見であります。所謂ジュウルの法則は、完全気体にかあてはまりません。そして極めて精巧な実験によると、現実の法則と理論上の法則との間の距たりを測定

することができたのであります。これこそ、氏が抱懐した思想なる温度の絶対度を有効に定める手段であったのです。このジユウル・タムスン効果は、その重要な実地応用を受けたこと、竝に、これによりて、はじめて液体空気を製造するためのリンデLindeの機械がはたらかしめられたことは、人の知るところであります。熱力学の新理論は、ただ流体のみにしか適用されませんでした。この理論は、固体の場合にも、真理であるに相違なかつたのですが、固体の場合には、この理論は非常に複雑になつて来たのであります。なぜかならば、熱の現象が弾性の現象と混ざりあつていたからであります。一八七八年に、大英百科辞書エンサイクロペデア・ブリタニカの中で弾性と熱、Elasticity and Heatと題して発表された論文の題材はこの問題であります。その当時、氏は、既に宇宙論の問題を研究していました。地球物理学への応用が、この論文の重要な位置を占めていたのはそのためであります。

熱力学は、電気現象に於いても、等しく重要な役割を演じています。熱電気現象もこの法則を免かれることはできません。タムスンは、どんな風に此の現象が、この法則に従っているかを明かにしました。このことは、最初に考えられた程簡単なものではありませんでした。そこで、タムスン効果、即ち、二つの、化学的成分は同じで温度の異つている金属塊の接触による電位差が発見されたような次第であります。

この、接触による電位差の現象に関しては、氏は、最後まで、青年時代の考えをすてませんでした。氏がヴォルタ電池に関する根本的研究を発表したのは、一八五一年でありました。氏は、ヴォルタ効果を、亜鉛と銅との間に行われる一種の直達的化学作用であると考えましたが、一八八三年にも、原子の大きさを明かにする手段を求めるために、此の同じ思想に帰つて来ました。此の問題に関する氏の見方は、凡ての人に採用されませんでした。

電気及び磁気の領域に於ては、氏が探検しなかつた部分は殆んどありません。ですから、この問題を論じた氏の論文を列举すれば、あまり長くなり過ぎるであります。そのうちで、特に、幾多の静電気学の問題、たとえば、レンズの表面或は隣接せる二つ若しくは二つ以上の球の表面に於ける電気の配分の如き問題を解決せしめた、精巧な現像的方法のことをあげておきましょう。この方法は、単に静電気学のみにも適用されるのではなくて、例えば、感応磁気の研究にも応用され、磁極に面したとき鉄板がどんな風になるかというようなこと、其他のさまざまなることを私たちに知らしめるのであります。

無線電信には、ヘルツ振動子 *Oscillateur de Hertz* が使用されることは人の知るところであります。けれども、電気振動子は、ヘルツよりもずっと以前に、フェッダアセン *Feddersen* によりて、ただ蓄電池を放電させることによりてつくられていました。ただ振度があまりに弱かつたために、実地に応用されもしませんでした。応用されることができもしませんでした。この現象に理論的説明を与えたのはタムスンでありました。而して、それと同時に、それは、その当時まだ生れなかつたヘルツ振動子の理論でもありました。この理論は、ヘルツ振動子に先だつことまさに三十年以上であつたわけです。

電気学者たちは、タムスンが、彼等に電気の測定器を与えた点について、彼に感謝しなければなりません。彼以前には、電気の測定がどんな風に行われていたか、電気を測定することがどれ程困難であり、且つ不精密であつたかを忘れてはなりません。そしてそれが如何にして今日に至つたかの経路を了得しなければなりません。

静電気学に於いては、私たちは絶対電位計及び、九十度円弧式電位計を氏に負うています。氏より前には、金箔驗電器又はクウロン秤しかなかつたのであります。氏はまた私たちにアンペア計 *ampèremètre* 及びオー



ムの絶対計量をなし得る機械を私たちに与えました。これ等の機械がなかったならば、電気工学は生れることができなかったか、或は、粗笨そほんな経験論の暗黒な迷宮の中を摸索することしかできなかったでありましょう。ウイリヤム・タムソンは、また電気の絶対単位及びC・G・S単位制の採用にも少なからず貢献しました。けれども、一八八一年に於けるメートル法の勝利が、どんなに私たちに貢献するところがあつたかを、ここで追想するのはふさわしくありません。氏はまたメートル法の辯護者でありまして、メートル法のために論戦甚だつとめました。私の察するところでは、氏は学者たちを説伏したようであります。けれども、氏は、更に一般公衆をメートル法に改宗させようと企て、氏の通俗講演に於て、幾回となく繰り返して此の問題を論じました。併しかしながら、氏は激しい反対を恐れねばなりませんでした。イギリス人は、まだ、十二とか、或は、私がここで書くのを躊躇するさまざまな単位の標準になつて一層複雑な数に分つよりも、十に分つのが容易であるということを理解することができなかったものと見えます。要するに、私たちは、今なお、一度を六十分に分つているのであります。氏は、メートル法が決定的に勝利を得るのを見ないで逝去されました。けれども、氏の努力が全く徒勞ではなかつたこと、真理というものは、その進行が如何いかに徐々であつても、矢張り進行はしているのであるということを期待せしめる種々の徴候が見られるのであります。

このイギリスの大物理学者の名を、一般に知らしめるのに預つて大いに力のあつたのは、海底電信に関する氏の労作でありました。この労作は、氏をして最初の一成功を博せしむる機縁となり、その後、氏はひきつづきその研究を止めませんでした。氏のところへ相談に行つた技師たちは、氏を實際家と見なすわけにはゆかなかつたものだから、少々二の足を踏まざるを得ませんでした。けれども、彼等は、氏の許もとへ相談に行つたのを後悔しなくともよかつたのであります。氏が無かつたならば、きつと、電信の信号が大西洋を超えるこ

とはできなかつたであらうと思われます。氏は、ケーブルの容量の影響を明かにして、その後、電信技手の方程式 *l'équation des télégraphistes* と称せらるるに至つたものをつくりました。けれども、何故に信号が通じないかを知ることが大したことではありませんでした。これを通ずるようにする手段を見出さねばなりませんでした。此の問題に対して、氏は二通りの解決を与えました。第一は少しの電流の変化にも感じ得る鏡照受信機 *appareil à miroir* であり、第二は今なお使用されているサイフォン現波機 *siphon recorder* であります。

海底電信は、他の種々の問題を提起させました。たとえば、ケエブルそのものの敷設だとかケエブルの抵抗条件の問題とかがそれであります。かくて、ケルヴィン卿は、水深測量の研究に導かれてゆきました。かつては、針金をどれだけのばさねばならぬかというその長さによりて水深が測量されていましたが、新しい機械は、それが達した最大限の圧力を自記するような仕掛になつていたのであります。これは極めて簡単で、且つ極めて実用的な方法でありまして、現在到るところで使用されています。タムスンが航海術に寄与した功績は、こればかりではありません。これが最も主要な功績でさえありません。最も主要な功績は、補整羅針盤 *compas compense* の発明であります。旧時の羅針盤は、旧式の木造船に適するものでありまして、造船材料の木が鉄に代ると、その方向指示に謬りができるので用を足さなくなる虞れがあつたのです。磁気の理論がこの問題を解決しました。これにどれだけの修正をしなければならぬかを計算しようと考えることもできたでしょうが、この謬りを補整する物質を用いる方が、ずっと簡単であつたのです。ケルヴィンは、この補整物質を用いて、如何なる條件に於いて補整が可能であるか、如何にして、凡ての場合に、即ち、如何なる緯度に於いても、如何なる船首につけてもかまわなような補整をなし得るかを示したのであります。

ウイリヤム・タムスンは、また、海波及び灯台の建設等についても研究しましたが、海に関する事項の中で、

最も氏の注意を惹いたのは、潮汐の研究であります。私は、氏が潮汐を豫知するために使用した二つの機械即ち、ハ、ト、モ、ニ、ツ、ク、ア、ナ、ラ、イ、ザ、ト、と、タ、イ、ズ、・、プ、レ、ジ、ク、タ、ー、とをあげるにとどめておきます。前者は驗潮器の曲線を解析し、それから一の港についての常数を演繹せしむべきものでありましたが、広く流布しませんでした。この常数を計算するには無数の加法を行つてゆく方法がえられました。けれども、この常数が一たび決められると、それから、将来数年間にわたる潮汐の曲線を演繹しなければなりません。而して、そのためには、タイズ・プレジクターを用いなければなりません。この機械は、甚だ精巧なものであると同時に、甚だ簡単なものであります。それは本質に於ては一聯の偏心滑車の上に糸をとおしたものであります。これは、各国に於て水路の測量に用いられています。

凡てのイギリス人は、<sup>すべ</sup>テイ・エンド・テイ、U and R と彼等が呼んでいるところのテイト及びタムスンの力学論文 *Le traité mécanique de Tait et de Thomson* を手許にたずさえています。力学の古典の中で、この書物からい独創的な、深遠な見解を多く含んでいるものはありません。そこにはこの書物以外には書いてない理論、何故か私には理由はわからないが大陸のこれと類似の書物にも引用してない理論が見出されます。それは、ラグランジュ Lagrange 或はハミルトン Hamilton の方程式による小運動の理論、並びに、摩擦を考慮に入れない或は考慮に入れたジャイロスコープの運動の平衡に対するこの理論の応用等であります。又、運動焦点、Kinetic force の理論及び弾道の安定の理論等であります。この理論のように、極めて一般的であると同時に、極めて具体的であり、多くの事柄を包容しており、<sup>イマジネ</sup>像をつくらせるので沢山の事項を一度に示している暗示的な理論は類がありません。又、この理論は、変分法の原理にも関係しています。この原理は、初学者には到底近づき難いもののように思われますが、タムスは、それを一般公衆の前で話すことをおそれませんでした。何

故なら、氏の通俗講演のうちで、最も興味のあるものの一つは、正しく、同周問題に関する講演だからであります。潮汐に関する氏の多くの研究、潮汐が地球内部の状態に就いて私たちに教える凡ての事柄についての研究は、この書物の中に見出されます。又、廻転運動をしている液体の平衡の形状に関する研究結果の説明もこの書物の中に見出されます。

このことは、自然に、私をして、宇宙開闢論及び地球物理学に関するケルヴィンの思想を語らしめるようにさせてきます。氏の多くの論文及び通俗講義は、地質学の問題にささげられています。氏は、根本的な問題に於て、旧来の地質学者と意見を異にしていました。旧来の地質学者の二学派のいずれとも意見を異にしてきたと私はあえて申します。現実原因論者コイズアクチュエルに対しては、氏は、地熱の温度及び、地球の徐々の冷却に関する所与ドンネに反対しました。私たちのすむ遊星が毎年失つてゆく熱の量がわかつている以上は、吾が地球は、十億年かそこら以前には液体であつたわけです。まだほんの昨日でも（現実原因論を主張する地質学者が昨日という言葉に与えている意味で）地球は今日とは餘程異つたものであつたに相違ありません。太陽自体は老年であり得ないのであります。太陽は夥おびただしい熱を消費します。太陽に吸い寄せられる宇宙塵埃じんあいの活力も、太陽の栄養としては十分であり得ないでしょう。ですから、太陽の熱源は太陽自身の収縮より外にはあり得ません。しかしながら、そうだとしますと、太陽の可能なる寿命は、数億年に限られます。残された寿命は何と少いことでしょうか！ 私たちのあわれむべき太陽系の前途は何と心細いことでしょうか！ ラジウムの発見が、この病体に、少しく長生する希望を少数の人たちに抱かせたのは幸いであります。

他方に於て、タムソンは、他の一派の地質学者たちが地球の中心には熔融物質の海洋があつて、私たちはこの海洋と、ごく薄い地殻によって隔てられているに過ぎないのであると唱えたに對し、そのような海洋の

存在を否認しました。先ず第一に、地球が固体になった時に、地球は、沼の上に氷が張るような工合に地殻をつくることはできなかったのであります。氷が表面にとどまっているのは、氷が液体の水よりも軽いからであります。けれども、水はこの点については、例外の物質であるのです。且つ又、歳差 Precession 及び章動 nutation の理論は、観察によりて美事に確証されています。しかるに、天体力学の創始者たちは、これ等の理論を固体の球についてこしらえたのであって、内部が液体であるというようなことに気附いていなかったのです。若し、内部が液体であるならば、これ等の現象は甚だ異つたものとなるでしょう。半月毎に極めて顕著な章動がある事になるでしょう。最後に、この内部の太平洋には潮汐があつて、地球表面の太平洋の潮汐に攪乱を与えるでしょう。そこで、タムスは潮汐の観測を比較して、それから地球の内部は液体でないのみならず鋼鉄の二十倍の硬度を有する剛体であると結論しました。極く最近潮汐に及ぼす攪乱の原因をすっかり取り除いた條件に於て、水平振子によりて実験がなされました。その結果はこれ程極端ではありませんでした。地球は鋼鉄くらいの硬度で満足しなければなりません。けれども、この実験は、矢張り、ケルヴィン卿の考えに確証を与えたのであります。

今度は、私たちの地球をはなれ、私たちの太陽系をさえもはなれて、宇宙全体に一瞥を投げましょう。宇宙を構成している物質は、ニュウトン引力の影響をうけてどうなるでしょうか？ はじめには、此の物質は、光が通過するのに六千年を要する球上に、一様に分布されていたと仮定しましょう。はじめに、表面に静止していた一つの分子は数百万年たつと、巨大なる速度を獲得して来ます。而してこの速度と、私たちが観察する速度との比較は、私たちをして、宇宙の大きさ及び平均密度を制限することを餘儀なくします。同時に、この比較は、エーテルが万有引力に従わないものであることを私たちに教えます。タムスの、この雄大な

思想を深く研究しますと、銀河は気体運動論に於ける気体と同じような有様を呈していること、ただ銀河の場合では太陽が原子のかわりになつてゐることを知らしめます。

ケルヴィンは、地球物理学に心を惹きよせられて、この研究に、氏の電気学者としての才能を応用せずにはいられませんでした。そういうわけで、氏は、地磁気及び空中電気に関する重要な研究をいたしました。氏は太氣の種々の層に於ける電位を研究するために、流水装置を想像したのであります。而してこの装置はその後少からぬ裨益を与えたのであります。

けれども、氏が、たえず大問題と考へて、心胆を砕いていたのは、エーテル及び物質の構成の問題でありました。この問題の考へ方にはアングロ・サクソン人と大陸の思想家たちとの間に妙な対照が存してあります。両者ともに、通常の物質を、極めて微小な要素に分解し、この通常の物質を精妙な物質に代えて、この問題を説明しようとしています。然らば、此の究極の要素は、今日のところでは、どんなものであると考へられているのでしょうか？ 大陸に於いては、この要素は、凡ゆる性質を排除された、できるだけ純粹に数学的にされた本体であります。それは、私たちの感官を刺戟し得るものはすっかり取り除かれていますから、いわば物質的な要素ではないのです。ところが、イギリス海峡の彼岸に於いては事情は全く異つています。そこでは、物質よりも純粹な、従つて物質でないものを以て物質をつくらうとはしないで、私たちが見なれてゐる物質にできるだけ似たもの、殆んど見たり、触つたりすることのできるもので物質をつくらうとしてゐるのであります。物理現象を説明することは、厳密に設計者に注文して、眼に見える、手で触ることのできる、そしてそれが機能をいとなむことによりて、大体説明せんとする現象に似たような現象を起させる一つの標本、一つの装置を想像することであります。若し、これ等の標本の一つが、新たに発見された現象を説明するに

不充分になったならば、ケルヴィン卿は、躊躇することなく、まったく、すぐそばに錠前師がいるかのよう  
に、それに一つの「ランヴォア・ドウ・ソンネット」renvoi de sonnetteを附け足すのです。しかして、エーテ  
ルに就いてはどうかというと、フランスやドイツでは、エーテルなるものは微分方程式の一体系に過ぎない  
のでありまして、この方程式に矛盾が無く、これによつて、観測された事実が説明されさえすれば、それが  
多少突飛な像をよび起したつて、そんなことは意に介しないのであります。これに反して、ウイリヤム・タ  
ムソンは、ただちに、既知の物質中で、エーテルに最もよく似ているものは何かを探究します。この物質は、  
スコッチ・シユウ・ワツクス即ち非常に硬い松脂まつやにのようなものであります。

私たちは、多少困つた問題にぶつかります。私たちは、大陸の学者の著書を読みますと、直ただちに、こん  
な卑俗な言いかたをしてもよいならば彼が、どの程度までうまくいったと考へているかがわかります。私た  
ちは、彼の考へ方には馴れていますから、これは、彼の眼から見て、幾分正しい仮説であるとか、これはた  
だの記号に過ぎないとかということが解ります。ところがイギリス人の場合になると、私たちはただ思考する  
のがせいぜいです。明かに、トラングルfringlesや「ランヴォア・ドウ・ソンネット」の群の入り乱れている  
標本を見ますと、私たちには、ただちに、これはただの像だ、理解をたすけるための手段だというふうに解  
します。しかるに、海の彼方のイギリスでは、この粗笨そほんな像は、まもなく、もつと確定的な、実在そのもの  
になるべき運命をもち、そして実在から無限に距へだたつてはいない他の像に代かわられるべきであるものように  
思われます。イギリス人は、直ちに測定することを求めます。エーテルが存在するかどうかだけでは満足しな  
いで、エーテルの密度を知ろうとします。彼は、物質は非連続的であるかのようなものであることを知るだ  
けでは満足しないで、分子の数及びその直径が幾何いくばくであるかを究めようとしています。記号を考へ出すと、あた

かも、それがただの幻影ではないかをきわめるもののように、それに触つて見ようとしています。

気体運動論は、物質を説明するためになされた、最も巧妙な試みの一つであります。不思議なことですが、ケルヴィン卿は、或る点ではこの説に心を惹かれたと同時に、或る点ではこれに反撥しました。彼はマックスウエル・ボルツマンの定理 *Théorie de Maxwell-Boltzmann* の一般性をどうしても説明することができませんでした。彼は、この定理には、きつと例外があるに相違ないと想像して、彼が発見したように信じていた例外は、外見的な例外に過ぎないことが示されると、彼は更に別の例外を探しました。

物質分子論、即ち、物体を一種の太陽系と同一視し、その太陽系に於いては、分子は連続的に運動していて、その外観上の平衡は、この運動の安定によるものに外ならぬとする説は、彼の青年時代には、全く新奇な魅力をもっていました。これは熱力学の発見から直接に生じた結果のように思われました。彼は、まだこの説に心をひかれていましたし、それにこの説は、まだ十分に完成されていませんでした。そういうわけで、彼は、コオシイ Cauchy の弾性論を、若干のランヴォア・ドウ・ソネットじやっかんで補うてこれを完全なものにし、これよりも一層一般的な弾性論に到達しました。これは、気体の混合物の場合のように、再び数種の分子を仮定する事になりました。しかもフランスでは、私たちは、それをそんな風に説明していたのです。けれども、この説は、かくの如く完全なものにされても、まだ彼はそれにすつかりは満足しませんでした。この説は、光学現象によりて現われるエーテルの特質を適当に代表しているようには思われませんでした。エーテルは圧縮にも変形にも抵抗しないように見えます。それは、圧縮されたり剪み切はさつたりされるままになつていたが、曲がろうとはしませんでした。これは普通の物質と反対です。そこで、タムスンタムスンは、互に他に対して外から働きかけることはできるが、急速な廻転運動を与えられ、且つその方位を変えようとするれば多少抵抗するジャ



イロスコオプをもっている、多くのトラングルをあつめてこしらえた媒質を想像するのであります。これが廻転エーテル ether gyro-statique であります。

渦動原子、*atomes tourbillons* は、かような考えと聯関しているのであります。液体中に於いては渦動は安定であります。この渦動は、それを他の部分から区別せしめている廻転の力を少しも失うことなしに移動します。この廻転の速度が速ければ速いほど、この渦動原子は、外観上の抵抗力、不可入性を呈します。この速度を増してゆけば、実際的には絶対な剛性に到達するでしょう。しからば物質原子は、どうして、このような渦動に過ぎないと言えないでしょう。それは切り割くことはできません。けれども、非常に急速に動いている水脈の上では太刀魚が傷つくことは、よく人の知るところであります。かくて、普通の物質も、エーテルと同様に、その本質的性質を、その内部を支配している、急速な不断の廻転運動に負うことになるのであります。

もう一つ奇妙な比較をしています。今、液体の中に二つの渦動があると仮定しましょう。この二つの渦動は、相互の間に、どのような作用を及ぼしあうでしょうか？ タムソンはこの作用は、この渦動と同じ形同じ位置をもつ二つの電流の電気力学的作用と同じであることを証明しています。それは符号を除けば同じであります。すっかり逆になっていて、引力は斥力に代り、又その逆に斥力は引力に代るのであります。これに類似した倒逆は、ビエルクネス Bjerknes が、流体静力学の遣方やりかたをもって、静電気学の引力及び斥力を模倣しようとしたときに観測されたことがあります。

ケルヴィン卿の著述に関するこの評論に於て、私は、彼が、通俗講演の一つで極めて印象的な、独創的な方法で解明した毛細管現象に関する思想を忘れかけていました。

氏は、その生涯の終りに於いて、氏の思想に著しい変化を与えました。この変化は、最近に於ける陰電気線（カソード線）、レントゲン線、ラジウム等の思いがけない発見によりて説明することができます。氏のボオルチモア講演集、Baltimore Lectures の新版を読めば、氏の思想が如何な風に進歩したかがわかるであります。一八八四年、モントリオールの大會に列席するためにアメリカへ行つたとき、氏は、ボオルチモアで、連続講演をなし、その講演に於て、フレルのエーテルに関する氏の旧思想を解説したのであります。この講演には、その当時まで、氏の以前の諸論文の中に散見していた諸理論が、決定的と思われるような形で集められ且つ纏められているのが見出されます。

この講演集の新版には、この講演に多くの附録が追加されて、殆んど二倍の頁数になっています。この附録のうちの一つは Nineteenth Century Clouds over the Dynamical Theory of Heat and Light（熱及び光の力学理論の上に蔽いかかれる十九世紀の雲）という意味深長な標題になっています。そして、氏は、この雲の或るものは、まだ完全に消散し得なかつたことを自白しています。もう一つの附録の標題は、ちよつと見ると多少不明瞭であるように思われるでしょう。それはエピナスの原子化、Aepinus atomized という標題です。ですから、このエピナスという少々曖昧な言葉を説明しておくことは、きつと役にたつてありません。それが何であるとしても、氏の目的は、新たに席を要求してきた、しかも否応なしに要求してきた新来の客のため一つ一つの席をこしらへることであつたのです。私が新来の客というのは電子のことです。ケルヴィン卿はこの闖入者を喜んで迎え、これを保護することを引き受けました。氏は、一時ヘルツが辯護した陰電気線の波動説には決して賛成せず、常にこの現象を現在吾々のいう電子と異なるものの放射に属することをやめなかつたのであります。氏は、そのために、ジャイロスタチック・エーテル及び渦動原子説を犠牲にすること

を躊躇しませんでした。これ等の問題が、すっかりこの新見地から考究された、氏の科学上の遺言とも見做し得る最後の論文は、つい数ヶ月前に公けにされたばかりでありました。この論文の標題は、電子を包含せ、若しくは包含せざる原子或は分子の衝突によりて生ずるエーテルの運動に就いて、Of the Motions of Ether produced by Collisions of Atoms or Molecules Containing or not Containing Electrons. となつていますけれども、氏が、科学界の革命論者たちに追隨しなかつた点が一つあります。氏は、現在、極めて軽い証拠に基いて唱えられている元素の変質を信じなかつたのであります。

氏の生涯について一言しますと、それは幸福な生涯でありました。けれども氏は何人にも嫉視されず、凡ての人から愛されました。氏は、氏が十歳の時に入学し、十六歳のときに最初の数学に関する学術論文を書き、二十二歳の時に教授となったグラスゴオ大学で晩年まで送りました。氏は五十年以上も教鞭をとつてもなお教授の椅子を退かず、逝去の数ヶ月前にも、猶お学長として同大学の記念式の司会者となりました。氏は忠誠な心の人であつたものですから、かつて氏が愛した場所をいつまでも去ることを欲しなかつたのであります。

氏は一八五二年マーガレット・クラム嬢 Miss Margaret Crum と結婚し、一八七〇年に同夫人を失い、一八七四年に、マデール Madere のフランセス・アンナ・ブランデー嬢 Miss Frances-Anna Blandy と再婚しました。氏が同嬢とはじめて会つたのは、有名な海底測量をするために船で、ペルナンブクへ行つた時でした。ケルヴィン夫人は、彼にとつてはやさしき伴侶であつたと同時に、貞節、熱心な伴侶でもありました。彼女が病の床に臥したことは、たしかに、夫君の最期を早めるに預つて力があつたに相違ありません。

氏が、ひきつづき与えられた名誉のかずかずを列挙したら際限がありません。ウイリヤム・タムソンは、サー！

ウイリヤム・タムスンになり、ついで氏は上院議員に列せられました。それ以来氏はケルヴィン卿と名乗りました。ケルヴィンというのは、氏が愛してやまなかったグラスゴオ大学の麓をうねうねと流れている、樹蔭におおわれた美しい小川の名前なのです。この名前の変化は、子供さえなければ何等不便はないのですが、氏には多くの子供がありました。だから、一々それを改名しなければなりませんでした。凡てのタムスン効果、竝にタムスン羅針盤、タムスン式水深測量器等の如きものがそれで、いずれも幾千の水夫達は、これを新しい名称で呼ばねばならなくなったのであります。

一八九六年に、氏の在職五十年記念祝賀式が行われ、二千の友人及び子弟がグラスゴオに会し、氏に対して、七分間のうちに、グラスゴオからグラスゴオまで、即ち、ニューファウンドランド、ニューヨーク、シカゴ、サンフランシスコ、ロオサンゼルス、ニューオルレアンス、ワシントン經由で祝電が送られました。これは、太西洋横断電信の創設者に対する、絶好の讃辞でありました。

氏は最期まではたらきました。氏を奪い去った病魔は、ほんの数日間つづいただけでした。葬儀は、イギリス及び海外の学者が星の如く居竝ぶ中で、ウェストミンスターで举行され、遺骸はニュウトンの銅像の麓へ埋められました。この偉大なる名譽は、ふさわしからぬものではありませんでした。具体的な像の形で實在を眼の前にながめて思考しながら、しかもこの生き生きした像は、これに数学的計算が厳密に適用され得る程精密を極めていたこと、一言で言えば、この、数学と物理学との両方面の天才は、かつてニュウトンのもっていたものであり、それ以来何人にも見られなかったものなのであります。

- ポアンカレ著・平林初之輔訳『科学者と詩人』（岩波書店、岩波文庫、昭和二十一年第十二刷）所収。
- 読みやすさのために、旧漢字は新漢字に、旧かなは新かなに変更し、適宜振り仮名をつけた。ただし、一部の漢字は旧漢字のままにした。
- 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、`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。