

498

科学の足跡  
サイエンスの足跡

5 6 7 8 9 10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

始



339-498

TRANSLATED

From

SCIENTIFIC

LESSONS

東京英語學會譯述

科學筌蹄

サイエンティフィック解説

東京 東山堂書房

大正  
3. 9. 21  
内交

科學筌蹄

目次

- 一 新科學の曙光……………一頁
- 二 科學に於ける視外境……………三〇
- 三 科學の目的……………六六

目次

目次

畢

# 科學筌蹄

東京英語學會譯述

科學の分類は、一角に交はれる諸線に類せず。寧ろ之を一樹幹に接げる樹枝に比す可し。

ペーコン

## 新科學の曙光

人は世界を新たならしめつゝあり。恐らく幾百萬年の間、彼は不知不識の窮境に處しながらも自然の状態と抗争し、而かも遂に勝利の月桂冠を以て身を起しぬ。自然の法則に就て、新たに得たる最新の智識を以て彼は門戸を開き、一層宏大且つ幸福なる新

一 新科學の曙光

一

生涯に入るべき鎖鑰を發見したりぬ。

今日尙、四圍の事物凡べて變化しつゝあるを悟らざるの徒、蓋し渺しとせずと雖も、見得る眼、聞き得る心を有するの士は、既に近世科學の威力、漸次に世界を變化せしめつゝあるを知る。人生は靈妙にして、好ましきものとなりつゝあり。貧賤は今や去らむとし、疾病も之に隨はむとす。而して人は鐵てふ奴隸を苦役に處せしめ、自己をば更に高尚、自由、幸福、且つ創造的存在を恣にせしめつゝあり。

謂はゞ一躍にして、人は芥子粒の如き蟻より、見上ぐるが如き巨人に成長したるなり。僅か今を去る數百年以前に於ては、彼の用ゐし器具、其最も精巧の物すら、僅かに簡單なる槓杆の理を應用せるものに過ぎず。動物の體力は超人的動力唯一の根源にして、最も精巧なる機械も、人間の膂力を増すこと多からざりき。遮莫今や彼は其智識、並に其智識に基く驚く可き權能を擴大しつゝあり。遂には彼自身其手中に聚めたる素晴らしき威力の壯觀を見て、眼眩み途方に暮れつゝあり。

若し今彼にして、此等威力の範圍と實質とを知る大智識を以て、其威力を用ふるこ

と雄々確乎として、且つ細心ならむには、恐らく彼は此世紀に於て「人類の王國」に入るを得む。彼は地球をば足臺となし、之を基礎とし天空を研究せる結果として、宇宙の空間を滿たす神秘の力を左右するの主と成るを得む。

然るに惜哉。吾人の思想は吾が權能に副はず。吾人は恰も、突然知らずして無限の富を獲得せる飢えたる乞兒の如し。是れ吾人が好むで其生活する過渡期の暗黒面のみを見むとする所以なり。過去數百年來、吾人は企て及ぶ限りなる最善の世界を最惡ならしめたりき。

例之、威大なる蒸氣機關の動力を扱ふに、其必要とする大なる觀察力、確乎たる先慮を以てせず。吾人は此機を放ち、人間社會の上に其動力を以て不幸なる災害を齎らしめたりぬ。吾人が大都會の發達、亞米利加に於ける急激なる人口増殖、吾が殖民地の擴大、日本及び支那が歐洲政治圏内に加はれることは、孰れも十八世紀の中葉、グラスゴウに突發せる三大事件直接の結果たり。千七百五年、英人トマス・ニウコムメンの發明せる吸上機關の模型は、既に時々機械の運轉に用ゐられしことありしが、其

後非凡なる一計數器製造家(ヂエームス・ワット) 偶々之を修理せり。千七百六十九年、ヂエームス・ワットの手を離るゝや。其機關は強大なる機力と變換し、世界に亘りて一大革命を惹起したりぬ。之に比すれば、彼の佛蘭西大革命さへ毫も歴史的に重要な關係を有する所なし。

此怪物を車輪の上に装置すれば蒸氣機關となり。船舶に搭載すれば船用機關となり。水車場又は工場に設備すれば、孱弱なる人手に無制限の動力を給し、而して人類をして困難且つ趣味なき勞苦より免れしむ可き、此等總べて未來に於ける機力上の奇蹟に、確乎たる基礎を定めたりぬ。

疑もなく蒸氣機關は、利便を供する一大動力たると同時に、多大の禍害を醸すものなり。此機關は産業上の貧民窟を創めたり。是れ我綠青の地球上に存する最大汚點なり。又我勞働階級の或大團體を墮落せしめたりぬ。最近七十年間に亘り、村落は急激に數限りなき、陰氣にして不健康なる都會に發達したり。而して此發達は殆んど全く蒸氣機關の自在なる機力に基くものなるに、未だ嘗て孰れの政治家も、其發達を秩序

正しく整然と爲し、以て吾人一般の利福に至り易からしめむことを試みし者あらず。斯くの如くにして、人類は自然に對する新たなる支配の權を運用するに蹉躓せしが爲め、彼の操縦し誤まりたる威力は、轉じて彼に逆ふに至りぬ。天然は彼女の反抗し易き息子に向ひて、尙一の恐る可き武器を残したり。疾病てふ武器即ち是れにして、彼女は之を利用すること酷烈を極む。

事實上、自然の状態には疾病存せざることを知らば、定めし讀者は奇怪に感ぜらるるならむ。人類並に獸類に於ける疾病は、缺點多き文明の徵候なり。殆んど凡べての疾病は、微菌によりて生ぜらるゝも、此等の寄生蟲は、野獸の血液中にては何等の禍害をも生ぜずして生活す。疾病の創生は、實に人類が順養せる羊、牛、豚、並に馬の類を、其微菌に觸切せしめたる時に於けるのみ。人類が自己の用に充てむが爲め、培養せる植物に就ても亦然り。天然の状態、自然の壤土に成長せば、小麥、馬鈴薯、及び葡萄の類は、文化の地に時として飢饉を生せしむるが如き傳染病により害はるゝことあらず。各種

の生存體形に於ける最適のものは、長き激烈なる生存競争により選出せられ、四圍の状況に調和するの状態に持ち來されたるものなり。恐らく原人種も、是れと同一状態に在りしならむ。彼の疾病に屈從するに至りしは、自ら文化を礎かむとし、身を以て天然の巧妙にして有爲の平均を妨げむと試みし時にあり。

完全なる文明に方りては、人類並に其使用する獸類と植物とが、疾病より免疫せらるゝこと、恰も自然の状態に於けるが如くならむ。此幸福なる成功を齎らす可き方法は、決して足らざるにあらず。サー・イー・レイランカスターの計算する所によれば、既に知られたる研究、豫防、並に治療の方法を應用して、今後五十箇年間に總べての傳染病は絶滅せらる可しと。バストエール會院のメツチニコフ教授は、多年研究の結果最近に至り、現今老衰と見做さるゝものは、一の微菌に基く疾病なることを發見せり。彼は此早死を惹起する微菌を發見したるのみならず。人類をして其天賦の才能を保有し、今日に二倍する長命を可能ならしむ可き豫防法を發見したりぬ。

正しく疾病に對する此新たなる權能は、最も重要な人類の成功なり。是れなくば、他の方面にて獲たるの成功は、人類の歴史に落陽の光輝を與ふに過ぎざる可く、人類は實に若き天才キーツに似たらむ。彼キーツは肺勞にて死に垂むとし、其才カシエークスピアの夫れに匹敵するの望あるを知るに至りて、惜しくも幽明境を異にしたりしなり。然れども吾人は未來に對する強固の信念を以て、遙かに前方を望み得べく、又吾人は此死てふ奇怪にして認め難き敵を根絶する方法を保有するのみならず、最近數箇月間（一九一二年）に亘り、或種の微菌を留めて、吾人の爲め麵麩を供せしむるの域に達せり。

數年前著名なる一科學者は、世界に於ける食糧の資源に關する問題を擧げて、眞面目なる憂懼の念を高調せり。近世産業革命の主要なる影響の一として、或る進歩せる人種の人口、驚く可き態様を以て續々と増加せり。

大なる地球上の空間は、一轉して人の居所となり、再變して勞働者の一大巢窟とな

れり。嘗ては、彼等の徐々漸進する處女士の地方に於て、此等先鋒の爲め充分なる食糧を獲ること容易なりしが、今や彼等の突進は殆んど結末を告げむとし、前方既に空冥の土あるなし。

蕪莫彼等の初めて露營せる場所、大草原なりしと將た森林なりしとを問はず、既に大都會發生して機械の響に反響し、長く暗黒にして流がるゝが如き労働者の交通を以て喧騒を極む。斯くして過去十年間に、多くの生活必需品の價格一般に騰貴したりぬ。开は人口の一般的増加が、新たなる小麥畑と牧場との増加する比例以上なりしなればなり。

事情夫れ斯くの如く、近來に至りて此經濟的事實の上に、吾人人類の前途に就て悲惨の見を立つるに至れり。瞥見せる所によれば、疾病の征服は、僅かに結局の困難を甚大ならしむるに過ぎざるが如し。如何となれば、人類にして多數が生存し、且つ子孫を繁榮せしむることを得むには、科學は唯々、死物狂ひの人類が人口過剰、並に食物奪取の爲めにする争闘にて狂せられ、争闘の最も野蠻なる状態に立返らむ日を早か

らしむるのみなればなり。

开は荒唐無稽の豫想なり。——數ある文化の中、最も有力にして最も宏大なるものが、人口過剰の爲め絶滅すべしとは慘憺たる幻影なり。されど今や恐ろしき夢魔は、微菌研究に於ける一小発見の前に霧散したり。植物は窒素にて營養せらる。近來に至る迄、吾人は植物をして自ら生活資料を採出せしめ、植物の自ら生活資料を発見し能はざるや、吾人は其植えられし土地を見做して瘠土なりと評し、夫れ以上何等關涉する所あらざりき。今や吾人は培はむと欲する植物を、培養するの設備をなすことを得。地面は著しく冗多の窒素を以て成り、人類が生活資料たる植物を養ふに必要な以上が存在す。只疑問とする所は、游離窒素が植物の組織中に入り得るや、又或種の細菌が、植物が唯一の資料とする此含窒素物を繼續的に供給することを得るや否やに在り。周到なる注意の下に實驗行はれつゝありて、其結果は未だ充分に知られざるも、前途殊に有望にして、近き未來に於て新たに聚約なる農耕法が總べての耕作に用ゐられ、人類は如何に増加するも、決して生活資料の不足に蹉跌せざる可きこと確實なるが如し。



此生活資料減少の悪夢は既に散逸せりと雖も、他方重大なる利害ある事件に關して世の思想を刺激し、一大貢獻をなせり。優種學、即ち完全にして能力ある人類を増殖せしむるの學は、其名稱未だ存せざりしも、事實サー・ウィリアム・クロックスが吾が食料供給問題に世の視聽を向けしめたる以前既に存在したりき。されど此問題は人口過剩の問題と關連して、優種學をば一般の關知する所たらしむるに功ありき。多くの人民は、文明人の集合たる進歩せる政治團體が、何故に不適者殊に貧窶に老いたる男女の如き、其子女に恐る可き疾病の胚珠を下す人々の増殖を豫防せざるかを、問ひ始むるに至れり。夫れに對せる正しき答として、増殖及び遺傳の法則に就て充分なる研究の積まるゝ迄、人類は其種族の増殖を制することを得ざる可しと。夫れ恰も此研究は、僅か獸類の飼養者、及び園藝家によりてのみ、不完全ながらも遂行せられたるが如く見えたり。併しながら幸にも、約四五十年前、或重要なる發見、埃地利の一僧侶の手に完成せられたりぬ。彼は其生前、當時の科學者より其説を問はるゝ機會を得る能はずして、其成功は世に失ひぬ。然るに最近に至り、其論文の一部再び發見せられ、其上に遺

傳並に増殖に關する新科學樹立せられ、——僧正メンデルの名を取りて、メンデルズムとして知らる。——農耕並に牧畜を革命せむとするの勢なり、此新科學は、又人生の奇蹟的過程の研究に多大の光明を與へ、斯くして人に向ひ、其種族未來の性質に就て奇怪極まる權能を與ふるが如し。

生命の力、死の力、出生の力、成長の力を統御するに就て、以上の如き進歩を遂げし間に、尙幾多の方向に於て廣く且つ遙遠なる進歩を贏ち得たり。殊に重要な新發見殆んど日々踵を接し、最近に至り物理學の全基礎、再びサー・デー・トムソン並に其一派の學徒により礎き改められたり。實に現代に於て吾人の間に、彼のサー・アイザック・ニュートンに比す可き科學者ありといふも過言にはあらず。吾人は理智的巨人の時代に生活す。素晴しき成功の時代、赫々たる感悟の時代、洋々たる未來あるの時代、眼界廣き思想に滿ち、人心をして高尚なる熱烈に至らしめ得るの時代に生活す。

吾人は眞の復活期に生活す。之に比すれば第十五、十六世紀に於ける學術の復興は、幽かなる黎明の微光に過ぎず。第十七世紀に於ける新思想の刺激、及び第十八世紀に

於ける文化の運動は、僅かに遙かなる晨の曙光に過ぎず。今や滿月は來れり。新智識の光輝は、地球到る所人民の頭上を照せり。

其適和なる影響の下に、極東民族の智識は墮眠より醒めたり。日本にては、偉大なる科學者輩出して歐洲一流の士と相競ひ、相務めつゝあり。近世の科學界にては、總べての大民族は共に相會し、相知得し、且つ人類の爲め貢獻すべき共通の立脚點を發見しつゝあり。

有史以來今や初めて民族の統一完成せられむとす。此幸福なる結果に至らしむる主要の要素は、實に近世科學なり。此科學に胚胎せる産業なり。將た又産業の威力の發達に伴ひて起れる商業と財政との、茫莫として、而かも巧妙なる組織構造是れなり。今や百年以前の大戦争は、事實上不可能事と成りつゝあり。大國民相互の間、交易、運輸並に金融市場の交錯甚しく密接なるが爲め、強國に對する戰役は、成功するも亦一方征服國を滅落に近づかしむ。彼のノルマン・エンヂェル氏の指摘せるが如く、他國民が

一國民の富を獲取し、商業を破壊するは、經濟上不可能事とはなれり。

如何とならば、近世國際的信用制度の相倚ること微妙精緻を極むるが爲め、被征服民族の衰頹は、征服國をも其渦中に巻き込む。方今商業上に、産業上に、戰敗の民をして不利益の地位に陥れむとすることすら、戰勝國に有害の反動を及ぼすならむ。最近三十年間に發達せる迅速なる通信法は、國際信用制度をして遙か政治の威力に優るに至らしめ、其結果艦隊或は軍隊は、最後に至りては到底之に打ち勝ち難きに至れり。

總べて此等は、數ある自然力中最強なる電力を用ゐしことの不測異常の結果なり。國際信用の巧妙なる組織を創め、今日其上に各國民の平和と繁榮とを倚らしめし所以のものは、實に電信、並に海底電信に外ならず。然らば何故に、廣く而かも慘狀甚しき内亂、墨其西哥にて勃發せる歟。并は太平洋上の墨其西哥人の利害、同じく太平洋上に於ける北米合衆國並に歐洲の利害と關係すること緊切にして、而かも錯綜を極めたればなり。文明なる全世界は、發展して巨大なる一大工場となれり。従ひて重大の動

搖は、其如何なる部分に起れるかを問はず、決して容る可からざるなり。人類の自然と戦ふに閑隙なきこと夫れ此の如く、彼等は互に争ふの時を有せざるなり。財神自ら變じて政治家と成り、世界の平和を齎らす可き務を托されぬ。

而して此平和の裡に贏ち得たる、高尚にして豊かなる事物夫れ何ぞ。吾人は蒸氣と電氣との間に起れる、産業的動力の争を確む可き監視者なり。結局電力の普及すべきは、疑ふの餘地なし。併しながら現時に於ては、タービン機の發明、蒸氣に新たなる若干の生命を與へたるが如く、是れ工學上に於て、ワット以來の最も著明なる一大進歩なり。

此タービン機は初め發電機の運轉に當てられしが、方今利用の途開けて航海術に一大革命を惹起せり。タービン機を用ゐて、汽船は變じて移動する一大都市と化し、記録破りの速度にて洋上を航走し、歐洲と亞米利加とを近からしめたること、二百年以前の倫敦、エデンバラ間以上なり。

蒸氣力に關する次の一大進歩は、内燃裝置機關を借りて果さる可きが如し。現時に

於ては蒸氣を發生せしむるに、火の上に釜を置くが如き原始的方法に依る。此の如きは驚く可きエネルギーの浪失なり。今後火をば釜の内部に置くの方法發見せられれば、全熱量悉く水を蒸氣に變ずるに用ゐられむ。於是、若し氣力が直接廻轉軸の車翼を廻轉するに用ゐらるゝこと、恰もタービン機の如くならむには、氣力は永久に人類に對する一大威力として留まらむ。即ち蒸氣機關は石炭層により原動力を給せらる可く、現今世界の炭坑には今後一萬二千年の間、一千五百萬馬力を發生せしむるに足る石炭を抱藏す。勿論後來地球上の炭坑が悉く發見せられれば、此計算は著しく増加するならむ。

遮莫石炭及び蒸氣時代、並に其結果たる烟多き産業都市は、今日に於てすら既に去らむとす。蓋し電氣時代、間近くなれるを以てなり。最近サー・ウイリアム・ラムゼーの指摘せるが如く、今日石炭をばタービン機若しくは瓦斯發動機を用ゐ、坑口にて電力に變換し、次に其電力を電線にて、所要の場所に分配すること經濟上可能なり。事實吾人は電力を一般に使用するに就て、一大裝置の發明を待ちつゝあり。——多量の電力をば安價に、手軽に、且つ容易に蓄積すべき方法は是れなり。繁榮せる各民族中、斯學の天才

家は蓄電池の考究に、日は足らず。蓋し此器を以て電力をば、人に益ある諸勢力中最も有用にて効程を有し、而かも最も異彩を放てるものたらしめむとはするなり。中外の形勢斯くの如くにして、重要な此發明も、現時代中に成功せられむとしつゝあり。坊間傳ふる所に由れば、既にエヂソン氏は、石油發動車及び乗合馬車をば一層安價にして、而かも有効なる新蓄電池附屬の電力連轉車を置換して、今日吾人の都市交通法を革命せむとしつゝありと。人が其權能を加へつゝあるは、單に重要な小數の發明のみに基くものには非らず。數限りなき些細の新案、新發見は、文明生活の便宜と快適さを増加しつゝあり。此等新考案の多くは甚だ簡單にして、何人も特に之を説明せむとするものなく、而かも屢々、日常夫れを用ゐる人々に對し、依然として一個の謎たることあり。例之、交通機關に就て、自轉車乗りの中、野外練習に方り滑走てふ新たな快適を加へたる自在輪フリーホイールの機構を知る者、果して幾人ぞ。掣子ペダルを棘輪機より自在ならしむる一小裝置、即ち自轉車の乗方に一大變化を來せる自在輪フリーホイールの秘密を形造るなり。今後電力を多量に蓄積し得るに至れば、吾人は踵を廻して原始的原動力の一なる風

車に歸することを得べし。通説に反し、風より求め得らるゝ動力は著大にして、風車の構造甚だ單簡を極むるも、以上の目的には推賞すべき機械なり。風力に就て唯一の利益は、其間斷あること、動力の蓄積に費用を要することの二者なりとす。是れと同一缺點、月及び太陽の動力を使用すべく、發明せられし裝置にも伴ふが如し。月の移動による潮の干満は、相當の裝置を以て電力に變換し、一定量を限りて貯水池より分配せば、必ずや相當のエネルギーを供給すべし。尙時々に変化する太陽熱に就ても、以上と同一なる所説を爲すを得む。尤も我國の如き曇れる氣候にては、直接太陽熱を利用したるのみにては、幾許の動力も得られざる可きを以て論外なり。目下必須の急に在るものは、不斷にして調和し得べきエネルギーの源泉を求む可き、有効なる新方法に外ならず。風力、潮力、太陽の光線の力の如きは、總べて一大蓄電池の發明せらるゝ迄は廢物たるを免れず。

其間電氣は既に、吾人の都會生活の條件を改善するの道途にあり。自然力の供給大なる場所には必ず新都會出現しつゝあり。

此都市にては、工場の烟突林立し、有害の烟にて天空を蔽ひ、空氣を汚すが如きことあらざる可く、加之無數の見苦しき小家屋にて石炭を焚きて、内には室内を塵埃にて満たし、外には冬季の霧を濃密ならしめ、或は夏季の音空を汚すが如きこともなる可し。此等の新都市にては、萬物悉く快適にして清潔、殊に健康に適す。花は美しく労働者が小屋の周圍に繁茂し、幸ある小兒は薔薇色の頬、澄み輝ける眼して花間に嬉戯す。單一の電流、總べての苦役をなすなり。山嶺より落下し來り、都市より數哩の地點にて渦巻ける一激流に發生せる電力は、電線を傳りて配電所に走り、然る後網狀線を通じて各家に至る。夜にありては道路と住居とを燈火にて満たし、總べての調理をなすこと自在なり。加之人々相互を密接に連繫せしむるに電話と電信とを以てし、彼等をして數百哩の遠方に在る人と、自由に談話することを得せしむ。電氣は總べての機械を運轉し、工場をすら快明且つ健康に適する労働場たらしむ。此恐る可き威力も、取扱ひ易きに至れる夫れ此の如し。未來の電氣都市に於ては、人が槓杆の上に指を置きて適

宜に此巧みなる動力の流程を制し、社會の所要する總べての仕事を爲さしむることを得む。

既に電氣の低廉なること、其利用の無限なること、は、各國産業上の動力に重要な變化を來しつゝあり。山岳到る處に屹立せる國は、大石炭産出地方とは競ふことを得ずと雖も、無限の源泉を以て發展し製造業の中心となりつゝあり。

諾威は其大瀑布と山間の激流とに、八百萬馬力を有す。最近リユーカンの發電所にては、其蓄電池に僅か八萬五千磅を費したるのみにて、其馬力を三萬馬力より二十五萬馬力に増加せり。此の如き發展の結果として、諾威に在りては、電氣は蒸氣力に比し遙か廉價となり、機械にも諾威人は絶好の産業的未來を建設しつゝあり。彼等は鐵を融解するに電氣爐を用ゐ、又電氣にて多量の石灰、曹達、及びアムモニアをば——空氣より——製造しつゝあり。

是れ實に最近の發明に係る一大奇事の一なり。遂に偉大なる自然の威力を捉へたる

人類は、今や空氣を利用すること恰も土地に於けるが如く、夫れより日常生活所要の物質を獲得しつゝあり。

されど一層奇怪の事實、電氣時代に於ける吾人の眼に觸れつゝあり。即ち既に廣く世の識る所なるも、頗る奇抜の方法を以て、電線にて繪畫を傳送す。光波が特に準備せる繪畫の上を動きて、連續せる電氣衝動を生じ、而して之を以て其繪畫をば受畫装置に定着せしめたる薄膜上に復寫す。此方法により、僅か數分間にして寫真を巴里より倫敦に送ることを得べく、而して吾人の繪畫は、此著明なる發明により如何に倫敦の景色は、殆んど即刻エデンバラにて復寫せらる可きかを示す。

電氣の利用、並に電力の存在する物體の種類に就ては、殆んど限りなきが如し。

倫敦の一機械商會は、ウエルス氏の想像する火星の住民に似たる物を建造せり。所謂「ウイットビーの動人」は、其正體實は絶大の機械にして、現今英國の沿岸を濶歩しつゝあり。或は港を造り、或は岩を爆裂せしめて海峡を深からしめ、以て船舶の航行に

便しつゝあり。此機は八脚を有し、脆弱なる地盤を歩みつゝある際には、大なる砂靴狀の物を穿つなり。其脚は電氣にて動き、仕事をなす巨大の起重器も亦然り。此鋼鐵製の怪物は約二百噸の重量を有し、其脚は三十七呎の長さあり。其堅牢なること無類にして、岩石に用ゐるダイナマイト藥包の炸裂するも、其圍内より避くるの要なく、怒濤脚下に逆巻くも其作業を亂すを得ず。船舶が此機械により起重器を取扱ふに當り、安定を保ち得ざる場合には、自ら乗り出で、ドーバー港の荒海をも物ともせず其作業を續く。

電氣を用ひて空間と時間とを征服するは、人生日常の一事實なり。されど新たに發明せられたる列車通話器は、驚嘆すべき結果を擧ぐるの見込あり。パーミンガムの一工師の完成せる此發明は、最大急行列車に搭乗せる旅客をして、其電話系中の何人とも自在に通話するを得せしむ。早晚、吾人が一時間六十哩の急行列車にて英國内地を旅行しつゝある間に、アストラハンに住する人と會話を交すことを得るに至らむ。さりながら、此の如きは此列車通話器に關する最尤の事實にはあらず。實に此機は鐵道の發達に一大關係を有す。今や凸緣單線は回轉儀リボルビングの使用により、實際的の交通手段となりたるを

以て、吾人は一の場所より他の場所に至る迄、一時間百哩の速力にて疾走することを得るに至る可し。其幸福なる結果としては、今日の過大なる都市の分散にあり。

遅々たる鐵道は求心力なり。地方の良民を都市てふ一大渦巻に吸収す。過去六十年間に於ける文明人の社會史は殆んど全般に亘りて、人口が三四哩の半徑内に旋巻し、身體上及び精神上の災害の其表面上は急激ならざるも、最後の結果に至りては嘗て世界を惻伏せしめたる黒死病より、遙か人心を塞からしむる程の不幸をも、敢て蒙らむとしつゝあるの歴史なり。反之快速の鐵道は遠心力なり。人が廉價に且つ完全に、五十哩を半時間にて旅行し得らるゝならば、貧富の家屋共に、再び綠々たる野原、或は海岸風吹き荒ぶ絶壁上に建てられむ。我聯邦王國(大英國及び愛蘭の事)は花園王國とならむ。勿論工場は到る處に分散せらる可きも、國中を通じて電流走るを以て、工場は毫も附近の森林或は牧場に、煤烟其他の阻碍物を放散せざる可し。

此一大變化を來すに必要なる快速の旅行は、恐る可き危険を齎らすべしとは、當然思考する所なる可し。衝突の場合には如何なるらむ。然り彼の列車通話器は、鐵道の衝突

をば絶對的不可能事たらしむ。各列車は電線なくして電話系と連接せらるゝのみならず、各機關は其通過する總べての信號箱と繋鎖せられ、各列車は夫れに近づける列車と、自動的に聯絡せらる可し。若し二列車が甚しく相近寄りし危険圏内に在るが如きに至れば、無線電話の回線自動的に其間に介入して警鈴を鳴らし、機關手を警戒して衝突を避けしむ。加之近づき來れる列車をば、其前方に在る列車内にて制動し、之を急止せしむるを得べし。又信號人は機關手の爲しつゝある動作如何に關せず、列車に制動を掛くることを得。

此等電力の利用は、無數にして重要、而かも著大の結果に豊富なるが爲め、屢々吾人は電氣の間接的利用を忘るゝことあり。其重なる事實は爆發裝置機關にして、此機は進むで無比の價値を有する、唯一の發動機と變じつゝあり。電光をば或蒸發せる石油又は酒精の點火に使用し、嶄新にして奇異なる新式爆發裝置機關爰に發明せられたりぬ。四輪に裝置すれば一時間八十哩の速度を有する自動車となり、船舶に搭載すれば載油船を造りて、今や海面より舊式の汽船を除斥しつゝあり。翼上に固定せしむれば、人

類を高く空中に運むで、鷹の如き輕快なる飛翔力と威力とを與ふ。

二四

今日の所、飛行機は、彼の卓拔なる近世戦闘機關——潜水艇——に比し、一步を抜けたる敵手なるが如し。最近シャルブールにて連續せる實驗行はれしが、其際數飛行家二隻の潜水艇と擬戦を行へり。其發見に係る所によれば、飛行機上の人は、三千呎の高所より水面下十八呎の處にて滑走しつゝ、ある潜水艇を望見し得るに、潜水艇内の船員等は、千五百呎以上にては飛行機を望見し得ざりしと。

最近傳ふる所によれば、米國海軍部の科學者は、水兵及び兵士をして飛行家の恐る可き威力に拮抗せしむ可き新武器を發明せりと。坊間に傳ふる所によれば、米國海軍は交戦に當り、飛行機を無用に歸せしむ可き小銃を有すと。其小銃は瞬間に照準發射することを得べく、其發射せる彈殼は空中にて破裂して炸裂物を雨下し、其炸裂物は扇狀に分散して或る範圍内に在る總べての物を破壊す。疑もなく其頃迄には、石油發動機——現時にては、最も精巧なる發動機の一なり。——は、漸次に一層小形にて且つ効率高き機關に押されて廢物とはならむ。事實、亞で來る可き機關を豫見するに難しと

せず。今や新形爆發裝置機關の發明に就て實驗を重ねつゝあるなり。大發動氣船に使用せらるゝ石油發動機にては、最早や電光を要せず。空氣は今日迄蒸發中の石油に混合せられしも、今や然らずして最初壓縮し、其壓縮にて空氣を高温度に熱す。次に粗製油シリンダーを圓筒に送り、此處にて、熱せられたる壓縮空氣之を燃燒し、茲に爆發起る。此方法を採用して、六千五百噸の船舶は、蒸氣に倚賴するに比し遙か良好なる成績を以て運轉せらる。石油は場所を占むること、石炭に比し遙か少なく、水夫は遙か小數にて事足り、船舶の容載量著しく増加すべく、海洋に於ける海上生活者の危険全く永久に姿を失ふ。

さりながら石油槽すら一大容積を占む。勿論其容積は、蒸氣機關に要する石炭庫、火爐室、汽罐室に比すれば遙か狭少なりと雖も、尙自動車又は飛行機上に在りては、大に過ぎ不便なり。方今所要する所以のものは、石油又は酒精より一層壓縮せる形體の燃料にあり。佛蘭西の某々機關師等は、眞の爆發裝置機關——爆發藥、ニトロ・ゲラチン、ニトロ・グリセリン、其他最近發見の爆發物の、連續せる微片に點火して發生せしめたる、



エナジーにて運轉せらるゝ物——の製作に没頭しつゝあり。其前途に横はる二大困難は温度の驚く可き程上昇すること、間斷ありて而かも激烈なるエナジーの源泉より、變化あり且つ比較的中和の運動を求めむとする問題と即ち是れなり。されど此等の障礙は早晚除去し得べしといふ。

若し夫れ最新の爆發器の威力を以て國民を武装しつゝある化學者並に機械學者が、野砲の根本たる威力を移して平和的産業に於ける新威力たらしめば、其新思想の成功赫々たること夫れ如何ばかりならむ。燃料の聚約による實用爆發機關の發明は萬事旅行法をして面目を一新せしむ可し。而かも同時に至廉の爆發劑發見せらるゝに至らば、石炭時代の終末も近きに在ると同時に、今日此文明世界に尙著しく殘れる人間の勞力なる、最も原始的方法を除去するに至らむ。

以上吾人の論せし所は、主として物理學者、發明家、並に機械學者の事に關せるも、近來の化學者は、多くの點に於て現今の大魔術家なりといふ可し。彼は上世の先覺者

たる鍊金術士アルケミストの思想を復活し實驗を行ひて、原素を變質するてふ奇怪極まる夢想の、事實たることを指摘するに至れり。吾人が信するに難きエックス光線、及び一層不可解なるラヂウムを享有するは、實に彼に負ふ所なり。而かも最近彼は吾人に新原素ネオンを與へたるが、是れより發する光線は瓦斯の光輝或は電氣の白熱に優り、清朗和適にして而かも不變なること、殆んど太陽の光線の如きなり。又彼は吾人の爲め治療光線を發見せり。此光線は疾病の治療に用ゐて成功せり。

近世科學に基き近來如何なる權能の獲得せられしかは、特に注意するの價値あり。今日彼の試験所に在りては、従前生物より抽取するを餘義なくせられし物質を製造し得べく、且つ最近原子を劈割し、此未見の物を觀破して餘蘊なく、而かも其實體を概記して、此物體は錯綜混纏せる力の組織にして、其構成及び運動の奇異なること、遙か太陽系の夫れに過ぐと。遂に化學者は物質のあらゆる原素を分析して電力の集合に歸せしめたり。彼に對しては、宇宙は二物にて成る。電力の中心、並に引力に係はらざる微妙にして觸知するに難く、而かも宇宙に遍透せるエーテル即ち是れなり。

今や吾人は科學最終の問題に到達せり。かの黙々として一方に太陽系を持し、他方に無限小の原子中に存在する偉大なる力を捧ぐる神秘の力をば、嘗て人類の左右せることありや。若し吾人にして砂礫に存する電力を聚集し得ば、無限の動源を得ること期して待つ可く、恐らく吾人は宇宙の實力ある主たるに至らむ。是れ實に科學最終の夢想にして、誰か敢て不可能なりと謂はむや。現今驚嘆すべき智識は最近二三百年間に發達したるものに過ぎず。人類は尙未だ青春に在り。太陽の存續期並に地球の生命に關する從來の計算は、ラヂウムの發見により全然覆され終りぬ。今や地球の生物を保持すべき期間は、都ての計算外に超越す。食物は常に豊饒なる可く、エチルギーの源泉亦然らむ。斯く宏大且つ堅固の基礎の上に立ち、吾人々類は正に其進歩を續けむとす。

然れども前途蹉跎し易き一大巖壁尙巍立するあり。即ち人類にして自然を征服するの曉には、一轉して自己を統御するの難業に會せむとす。古來幾多の國民は、其戰勝に酔ふて滅亡せり。彼等は奢侈なる生活を送るの資を獲得し、放縱に流れ、遂には尙征服の道途に在りし往時に有せし品性の剛毅、誠意及び精神の堅固をば全く失ひて跡もなきに至りぬ。結局人類の遠き未來に關する問題は、社會及び宗教問題なり。人若し宇宙征服の凱歌を奏するの最中にも、尙大宗教家の諄々として説ける獻身犠牲の精神、友愛、仁心、及び心情の圓滿を保ち得むには、既に太陽は燃屑に歸し、吾人の知れるが如き地球既に存在せざるも、尙吾人々類の生存し得べき事期して待つ可し。

## 科學に於ける視外境

人類發展史を按ずるに、恰も吾人が自然の秘密に穿入したるが如く見受けられし時期二三を數ふ。彼の智力は驚く可き程に發展し、其心は渺茫たる宇宙間に存在する未知の思想界を航しつゝありき。

併しながら人の到達したりし所は、興味索然而かも不確實なる臆測に過ぎずして、彼は其感能に界域あるが爲めに失敗せり。彼の智力は驚嘆すべき手段たりしに、唯智識の入路たる感能著しく不完全なるが爲め、完全に且つ有効に利用することを得ざりしなり。彼の視覚、聽覺、觸覺、味覺、吸覺は都て、或種の鳥類、蟲類、及び獸類に比し著しく劣れるものなりき。彼は又、多くの下等動物をして未知の地方に至りても、尙其路を失はざらしむる特別の本能を缺けり。此等不完全なる感能を以て彼は宇宙に漂浪せし事、恰

も盲目の乞兒薄暮茫漠たる荒野に路を失ひ、手には僅か孤螢靡に數碼を照すに過ぎざる提燈を提げたるが如し。

眼を擧て天の一角を望めば、其目視し得たる星晨僅に一千乃至二千。若し彼最好の時期に天空を研せば、約二千の恒星を認むるを得しならむ。遮莫彼の周圍に集り來る星光は、幾數千萬の炎々たる恒星より來りしなり。日既に昇りて白晝となれば、彼は脚下に若干の小生物在るを知れり。然るに地球上一塊の土にも無數の生活體生存し、彼自身の身體も幾百萬の小有機體を包羅す。見る事適はざるの色、聽く事能はざるの音、彼の四圍に充ち、彼の踏める土地は數百哩を隔てたる海岸に逆卷く巨浪の衝擊に振動し、又數百年以前數十哩彼方に起りたりしならむ地震にて生せる波動の爲め震動したるなり。

彼が周圍に存する各種形體の物質——彼の蹟く砂礫、家と築くの石、器具に製作するの金屬、——は鋭敏なる電流を出すものなるに、而かも之をば見ず、聽かず、且つ語らずして、人類は自身一個の當推量にて、神秘なる自然の過程を覺り、且つ統御するに至れりと夢想し、空しく地球上を漂浪しつゝありき。さりながら抱容大にして確實なる

智識を獲むには、先つ必要なる幾千の器具を發明し、之を以て新たに於て遠きに達する感能たらしめざる可からず。

人類感能の驚く可き擴大は、多く最近五十年間の發明に係り、其初期としてはシェークスピアの時代を超えず。エリザベタ朝の大偉人は曰く、「如何なる組織、夫れ人類たる！其理性如何に高尚なる！其才能如何に無限なる！其舉止如何に天使の如き！其理解の早き如何に神の如き！宇宙の美！動物の龜鑑！」と。然りと雖も、シェークスピアの住せし世界夫れ如何に狭少なる！——二個の廻燈（太陽、太陰）に照され、夜は輝く星晨に飾鑲せらるゝ青天井にて蔽はれし地球の一區域のみ！エリザベタ朝時代人の説明に困難せしものは、僅か遊星と彗星とのみ。

今此怪げなる世界の描寫圖に比するに、今日の萬有、就中萬有に關する吾人が或種の智識（天文学）を以てすれば、最近三百年間に於ける人間感能の發達如何に偉大にして且つ突然なるかを知らるの助たらむ。近來幾多の偉人（コロンブスに遙か抜でたる）現はれて、人智の範疇を擴大せり。彼等は、吾人が頭上なる無限の世界を開放したるの

みならず、吾人の無心に歩める地の下に一層怪しむ可き地域を發見せり。吾人の頭上は無限に大なり。吾人の脚下並に四圍は無限に小なり。而して此等都て吾人の認め得るに至れるが、斯の如きは殆んど超自然的奇蹟なり。一方にはサー・ウィリアム・ハッギンズ及びサー・ノルマン・ロッケルの如き學者ありて、分光器を以て數百萬哩彼方の恒星が組成せらるゝ原素をば、吾人に肉眼にて望見せむことを求め、他方サー・ジェー・ジェー・トムソン及びサー・ウィリアム・ラムゼーは物質の神秘を許かむとしつゝあり。彼等學者は吾人に何事をも信すべき事を求めず。唯目視せむ事を望むのみ。觀よ！此等は原子の組成せらるゝ微分子なり。電流及び磁流は連續して障壁に向ひて之を送る。吾人は此微分子に就て、其速度、質量、及び其搬去する電量を計量し得。

吾人にして數學的頭腦を有せば、吾人の茲に到達すべき結論以下の如し。一水滴中に存する各個々の實體は、地球上の人類よりも其數多く、約二、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇の分子存す。此等の分子は、尙原子と稱せらるゝ小部分に分離するを得るなり。先頃迄は原子とは物にあらずして學說に過ぎず。物質の未だ

此原素に組成せられざる以前は、原子より成れりと論せられたるのみ。

然らば若し原子が大容量に擴大せられたりと假定せよ。——是れ全然不可能事なり。如何となれば原子は最小の光波より尙微小にして、如何なる顯微鏡も之を限界することを得ざるを以てなり。されど原子は斯く廓大せられたりと假定せよ。然らば夫れを組成する微分子は、大廣間中の一微塵の如けむ。而かも此等微分子の質量及び速度を計量し得るなり。

三百餘年前に在りては、視力最尤の人の視覺も、尙鷹の夫れに劣りたりき。今や人は原子を分解し其分解せる状を見たり。天空の研究より轉じて、彼は脚下に在る地球上の一土塊を採り、之を分析して其數天空に係る幾百萬の恒星より多からしめ、而して此等の各微少部分は、幾種かの力の排列に成り、其驚嘆するに足ること、恰も太陽系の排列の如きことを發見せり。

都て此新科學は其基礎を、觀察と經驗との上に置く。即ち感能の證跡に基くなり。尤

も此感能は新たに獲たるの才能に外ならずして、恰も魔術師の呪棒にて打ちたるが如く、薄暮人跡未踏の荒野に路を失へる盲目の乞兒は、忽ちにして見ぐる計りの巨人となれり。彼の肉聲は全大陸に響き渡り、彼自身は稻妻の如き怪速力にて世界至る所に音信を通ず。彼の視力は遙か天空に係る恒星の、火の如き核心に迄穿入す。一哩彼方に燭せる蠟燭の熱を感じ得べく、無限に小なる微菌を識別することを得。加之彼の立つ地球を計量することさへ不可能にはあらず。彼の耳を大地に當つれば、遠き彼方の海岸に逆卷く濤音を聴く可く、又奈翁當時に起れる大地震の反響を今日聴く可し。若し彼地球に新たなる動搖あるを感せば、數分間に其震源に廻り得べく、其震源遠く亞細亞の砂漠に在りと毫も關せざるなり。以上は實に人が新感能の偉大なる方及び範圍を結合せる吾人智覺の、如何に巧妙なるかを示すものなり。

少しく茲に耳新しく感ずるは、最初彼の其感能を擴大せむと試みし時は、實に彼が元來微弱なる自然の視力を減じつゝありし時なりしことなり。ニヌアに在るニムル

ドが居城の廢址にて、吾人の知る最初の擴大鏡發見せられたりぬ。今日吾人は夫れを英國博物館にて見るを得べし。此レンズは水晶製の凸レンズにて、長さ四吋 徑約一時半あり。幾千年の間、人は此驚く可き發明を利用するの法を知らず、其唯一の利用法と謂へば、老年又は生來の近眼にて視力衰へたる時、又は寶石琢磨に當りて精確なるを要する際、其視力を増加せしむるに用ひしのみ。下りて十三世紀に至り、ローヂャー・ベーコンが望遠鏡並に顯微鏡の原理を發見したる時に於てすら、何人も彼の發明に心を寄せざりき。

エリザベス朝時代に方り、一英國人、レオナルド・ディッチェス偶々ローヂャー・ベーコンの著書を読み、かの忘れられし偉大なる科學者の示せる原則に従ひ、望遠鏡を作りたりしとは事實なり。然るに其器は僅か不思議の玩具とせられしのみ。下りて十七世紀の初頭に方り、和蘭の眼鏡製造師等之を研究せむとするの念に驅られたり。是に於てか近世科學の曙光漸く現れ、ミッドルスバハの高僧連は之に感動したりぬ。眼鏡製造を中止して、彼等は自ら磨きつゝありしレンズを以て實驗を始めた。千五百九十八

年遂に近世の顯微鏡を發明し、同じく千六百八年に至り同市の一眼鏡商、望遠鏡を作りぬ。其後一年を経て、ガリレオが此新望遠鏡にて普く天空を搜りし時、圖らずも木星の衛星を發見したりぬ。

曾てガリレオの使用せし簡單なる一器具は、今や進むで壯大を極め、且つ微細を極むるの物となれり。カリフォルニア州ウィルソン山には六十吋の望遠鏡装置せらる。其硝子平圓盤は重量一噸を算し、世界最大なる此視力機械の主たる部分を成す。然るに既に此機は形狀小に過ぐとせられ、富める米人は巨資を募りて、一層巨大の器械を建設せむと試みつゝあり。此新望遠鏡の硝子平圓盤は直徑百吋、最厚部三十吋にして、重量四噸を算す可しと。舊時に在りては、望遠鏡には殊に巨大の管を用ひ、或物は六百呎も天空に聳立したりき。然るに今や器械の幅員を増加するによりて、一層良好の成績を得らるゝが如し。此素晴しき硝子平圓盤を上下し、又温度の變化に基く偏奇を去るの困難は實に意想の外に在り。加之此大レンズをば、精確に支持す可き裝架を調ふる事亦著しく困難なり。遮莫新たに其製作法改善せらるゝ都度毎に、近世望遠鏡の型

状態益増大す。されど是れのみを以てしては、恒星の組成分に關する吾人の智識は増加せらるゝ所大ならざる可し。蓋し望遠鏡の大なるに従ひ、恒星の形状益々微小に赴くを以てなり。勿論太陽、月、及び遊星に就ては事實然るにはあらず。望遠鏡の直徑増加するに従ひ、此等天體の組成は益々精密に研究することを得。然るに其他の恒星は其隔遠なる事意思の外なるを以て、如何なる望遠鏡も其形状を現はすこと能はず。此等の恒星は叢爾たる一光點に過ぎずして、望遠鏡の廓大力の増加するに従ひ、益々微細の點となる。即ち其外觀上の直徑は、小望遠鏡に大に、大器械に微小なり。ウィルソンの山頂のスノー望遠鏡は、唯恒星の形状を小ならしめ、而して他より廓然たらしめ得るのみ。

故に吾人が恒星の組成分を發見したるは、決して望遠鏡に由りしには非らず。又千八百六十八年サー・ノルマン・ロッケルが太陽中に、新原素ヘリウムを發見したる望遠鏡に由りしにも非らず。此のヘリウムは千八百九十五年、サー・ウィリアム・ラムゼーが再び諾威産鑽石クレバイト中に發見し、其後ラヂウム中に發見したる物質なり。

此驚嘆すべき偉業は、近世天文學最大の成功に價す。地球上の發見に先立つ十七個年前、既に太陽中に燃焼したりし新原素をば、其由來を遡りて調査し得る事實程、人間感能の超自然的擴大を表現すべきものあらず。這は實にガリレオが望遠鏡にて天空を捜りし後、六拾三年を経たる一千六百七十二年に方り、サー・アイザック・ニュートンが公にしたる實驗が間接の結果なり。ニュートンは太陽の薄光を狭少なる隙間より暗室に入し、三稜鏡上に落さしめたり。此三稜鏡は白光を分解して、虹の如き七色を帶狀に反映す。既に世人の識るが如く、日光は總べての色の混合に成り、各色は、夫々光線がエーナルを通じて傳播する各種の波長を表はすなり。例之、赤光波は三萬分、一時、莖光波は六萬分、一時なる波長を有す。三稜鏡を通過する間に、此等の光波は虹帶又はスペクトルに分解せらる。一般の虹は日光が兩端を照し、之れと稍似たる方法にて生ずるなり。虹をば天空より求めて之を科學試驗所に置き、ニュートンは人類に對して望遠鏡に比し遙か讚嘆の聲を惜み得ざる可き器械を興へたりぬ。即ち此方法によらば、人は幾十億哩彼方の諸星が熱塊の中心に穿入することを得べく、又其組成分を發見することを

も得む。英國人サー・ウィリアム・ハッギンスが此大事業の先覺者なることを知るは、吾人の秘かに愉快とする所なり。彼はツルス丘に設けたる私設測候所に於て、五十餘年間毎夜彗星、隕星、恒星の檢鑿に従事したりぬ。

實に是れ恐る可き人心最長の飛躍たるに、而かも其原理たるや至つて簡單なり。此方法は既に十九世紀の半に於て、獨逸の一科學者ゲー・エル・キルヒコフ之を發見せり。彼は石灰光を發する角燈を用ひたり。其光線は三稜鏡にて分解せられ、壁上に色帯を投げたり。キルヒコフは此角燈より發する光線の前方に、點火せる洋燈を裝置し、此洋燈の火焰中に小許の鹽類を置きたり。是に於てか鹽類は黃焰を揚げて燃燒したるを以て、キルヒコフは豫想して、角燈の白光に混するに此黃焰を以てすれば、スペクトルの黃部を一層濃厚ならしむることを得べしと。然るに驚く可し。彼は輝ける黃線の現はる可き處に、黒線の表はれたるを見たり。

奇怪の事は起れり。角燈の光線は熱し、鹽類の燃燒せる洋燈の光は遙か冷かなりしを

以て、角燈の黃波洋燈の黃波に達するや、燃燒せる鹽類より出たる光波をば、自己の溫度を昂めむが爲め、其エテルギーをば悉く費すなり。即ち最初の黃波は其道程にて悉く吸収し竭され、從ひてスペクトル中其在る可き場所には暗黒なる空所を生ずるなり。此等は太陽及び各恒星に起る事實なり。恒星の中心には驚く可き大熱度にて燃燒しつゝある一團塊あり。此燃燒より巨大なる燃燒蒸汽の雲生ず。されど此等の雲は中央の熱火より冷却せるものなり。故に中央にて燃燒せる原素の熱光波は、夫々此蒸汽より生ずる冷光波に吸収せらる。是れ太陽及び恒星のスペクトルが、其色帯に混ゆるに若干の黒線を以てする所以なり。都て此等の諸線は、其表示する原素の種類に従ひて詳細に明記せらる。或恒星の光線を分光器に射入せしむれば、天文學者は其色及び線に基き、精確に其組成成分を語ることを得べし。

化學者は同一の方法にて、各種の物質を分析せり。千八百九十五年、サー・ウィリアム・ラムゼーは鑛物クreibaitを分析しつゝありしが、其時彼は此鑛物をば、高熱せる熔



鑛爐にて燃燒して瓦斯に變じ、此瓦斯をば分光器にて研究せり。彼はスペクトルが黄線をD<sub>3</sub>と稱する部分に現はせるを發見せり。此部分は燃燒せる鹽類(曾てキルヒコフが實驗したりき)より發する光線にて現はさるゝ黄線に近き所なり。而して此D<sub>3</sub>黄線は一千八百六十八年、サー・ノルマン・ロッケルが偶々太陽の蒸氣紅焰を檢せし時に發見せしものなり。斯くしてスペクトルの方法に従ひ、驚嘆すべき再度のヘリウム發見茲に完成せられたり。尙此原素は最近分光器研究により、復もやラヂウム、エマナチオン中に發見せられたり。

近世の分光器は、其能力に就ても、製作に要する技術に關しても、近世科學の精果たる可き器械なり。既に硝子三稜鏡は精微を極むる研鑽には使用せられず。其地位は鈍くも外見簡單にして、其面少しく粗なる青銅片に奪はれたりぬ。此粗面は實に人間の才能及び機械的技術最高の結果を表現するものなり。其面は、金剛石に附したる細微の末端にて劃線せられたる數多の線より成り、其作業中、微少なりとも金剛石の末端損はるれば、其青銅片は廢物に歸す。此等の諸線は間隙精確にして一時に付き一萬

五千乃至二萬を劃す。此作業は教授エチ・エー・ローランドの發明したる機械にて行はれ、而して此機械はジョン・ス・ホプキンス大學の地下室中温度常に同一なる場所に裝置せらる。其螺旋は、かの金剛石にて刻する毎に、板金を一萬五千分、一時づゝ前方に進ましめ、其間何等の誤謬あるなし。而して至極細微なる不揃は、此野線機械の一部をなす考案にて補整せらる。

此機械は自動的に作業し、一度其運動を興ふれば、間斷なく運轉して大分光器に劃線すること六晝夜に亘る。劃線するに當り青銅の凹狀片を用いたれば、其分光器は望遠鏡なくして使用し得らるゝが如く製作せられたり。光線が一狹隙を通じて試験所の床上、青銅の凹狀片上に落つるや、其現はれたるスペクトルは肉眼にて驗す可く、又一層深く研究せむが爲め撮影する事をも得べし。

分光器は殊に吾人肉眼の缺點を露示するに就て興味あり。望遠鏡及び顯微鏡は、謂はゞ吾人に語諛する所あり。即ち此等の器械は、吾人實際の視力を擴延擴大するに過ぎ

四四  
す。此等を以ては、唯吾人の眼のレンズに尙ほ數多のレンズを加へ、吾人が自然の視力を増加するに過ぎず。然るに分光器の生ずるスペクトルは、忌憚なく吾人の盲目に近き事を示す。スペクトル中にて肉眼の識別し得る小色帯の兩側に、認め得べからざる色の長帯延亘す。其光波或は長きに過ぎて吾人の認め得ざるあり。或は短小に過ぎて肉眼に感ぜざるあり。光の僅か一小部分のみ、吾人の爲めに視覺と變ず。虹狀スペクトルの赤外線外に、靚る事適はざるの色伸長す。之を赤外線と稱す。其存在は、一千八百年サー・ウィリアム・ハーシェルが、其部分に寒暖計を置きたりし迄は發見せられざりき。スペクトルの莖色端外を他の視外線——莖外線——となす。是れ一千八百一年ヨット・ヴェーリッテルが一種の寫眞機をば、スペクトルの下部に置きて發見せし所に掛かる。

若し人が體力の進化、其極限を知らずとせば、後來赤外線にて自由に物を識別し得る人種發達することあらむ。日光は總べての光線を含むを以て、此の如き人種にも日光の有用なること、吾人に對すると異なる所なけむ。されど此新人種は熱水管に暖め

られたる暖室裡に座し、其處にて物を識別し、又讀書し得る事、吾人の瓦斯燈下の下に於けると同様ならむ。彼等の窓は薄板狀の硬膜にて製せられ。而かも日光を通過せしむ可し。而して彼等は太陽を研究するに當り、其望遠鏡をば硬き不透明の物質にて製せるレンズを以て装置して可なり。恐らく此宇宙何處にか、吾人の目靚するに難き赤外線のみを以て靚る生物存在せむ。果して斯かる生物存在すべしとせば、彼等は自ら其識別に他の不便を有せむ。此等の不便如何なりやは、科學は實際的實驗を以て吾人に示すことを得。僅か赤外線のみを暗箱内に透過せしむる立障子を前方に供へ、特別の乾板を用ゆれば、其得たる寫眞は即ち視外赤線の長光波を以てのみ見得る動物の靚たる圖なり。赤外線寫眞にては、青空は恰も夜の如く暗黒に、木は白く見ゆること恰も木葉に雪を撒きたるが如し。斯く天然色が表裏轉倒したるは、青及び莖光波は、赤外線立障子にて排除せらるゝを以てなり。

一般の良寫眞書にては、吾人の見得る光は、殆んど天然物の形象を陽寫するに就て作用する所なし。此場合にはスペクトルの吾人が識別し難き他端——莖外線——其主要

の働をなす。石英製の立障子を用ゆれば、暗箱より識別し得る光線は勿論、赤外線をも遮断し得て、而かも自在に撮影することを得べし。莖外線の支配する視外境は、寫眞術に用ゐらるゝ鹽類の力にて探られたり。莖外線は一大威力を有す。三四百年以前、此光線既に世の識る所とならば、恐らくかの練金術士は仙丹を發見したりと夢想したりしならむ。蓋し此等諸線は、或種の燐を全然他種に變ずべく、恐る可き爆發藥を生じ、又或物質をして無熱の光を發せしむ可ければなり。加之此光線は治療性を有し、或種の癌腫は其影響にて消失し、種々の皮膚病も亦然るなり。樹木の青葉に影響し、炭酸及び水を糖類及び澱粉に變ずるは此視外莖外線なり。是れ實に生命の構成に向ふ第一歩なるを以て、此視外莖外線の絶えざる動作は、吾人に頗る重要な價值を有することを窺ふに足らむ。

莖外線は視内光線を通さる幾多の物質を通過して照す。故に若し此等短小光波に適したる眼を有する生物存在せば、彼等は亦、吾人には墨の如く暗黒なる室裡に生活するを得む。假令此等二個の視外境存し、吾人は夫れより除斥せられたりして、其失

ふ所多からざる可し。之に關し少しく推定打算する所あらむとす。科學者は顯微鏡的測定の單位を一耗の二百萬分、一とせり。一耗は約二十分、一時に等し。教授エヌ・ピ・ラングレーの説に由れば、今日迄既に知られたる最長赤外線の波長は、一萬六千五百分、一時にして、同じく最短の莖外線は三千二百五十萬分、一時なりと。而して吾人の肉眼には三萬二千六百分、一時より長く、六萬二千八百五十分、一時より短き光波は之を認むる事を得ず。吾人の光に對する感能は、五感中最重最高に發達せるものにして、吾人が智識輸入の主なる通路たり。然るに其不完全なること、夫れ此の如く甚し。

然れども畢竟するに、人意は遂に其周圍の視外境に穿入すべき器械を造り得べし。顯微鏡を以て、無限小の新生活體絶えず發見せらる。初めて微菌を發見したるは、十七世紀の人、和蘭學士院會員ヴァン・リューウェンフックなり。されどバスターユール以前には、最微の有機體の研究未だ科學的方法にて行はるゝには至らざりき。事耳新らしく感すべし雖も、顯微鏡は其能力驚く可きものありと雖も、病原體なる微生物發見に就て主

たる器械にはあらず。

四八

此等認む可からざる死の敵多くは、最も完全せる近世顕微鏡を用ゆるも認むること能はず。顕微鏡による視力の限界は、精密に測定したる所、約十萬乃至二十萬分、一時に限らるゝが如し。

斯く廓大せば其輪廓朦朧となり、多くの比較的認め易き物體すら辨別し難きに至る。此の如きを以て、其微生物をば四圍と異なる色合に染色すべき、色素を發見する事必要なり。此企劃の成功せしは、實にコールタールより製造せる染料の、精密に實驗せられし時なりとす。現時に至る迄、其影響の爲め熟知せらるゝも、其着染不可能にして認め得べからざる幾多の病原體あり。その或物は著しく大にして、濾紙を通過せず。而かも其着染法發見せられずば、人類を彼等が襲撃より豫防するの目的にて、之を研究するを得ず。

測定の方に就ては、干涉應用波長測定器遙か最尤の顕微鏡に勝るものあり。該器を用ゆれば、實測者は五百萬分、一時の動搖すら發見すること困難に非らず。シカゴ大

學教授ミケルソンが、此器を造れる原理は甚だ簡單にして、此器は光波の短かき波長を應用せり。今茲に二個の小石ありて、同一池中約一碼を離れて投入せられたりとせよ。然らば二系の波紋連立ちて圓周を書き、而して此二系の波紋合せば影響茲に生じて變化あらむ。一波紋の山、他の波紋の谷と一致せば、其特別なる部分の水は平滑に歸す。即ち此等の波干涉して、一が他を滅したるなり。又他方に於て二波動源より出でたる波の山一致せば、其山は舊の高さに二倍すべし。此干涉應用波長測定器は二點より發せる光波を用ゆる事、恰も二細礫を同一池中に投じて生じたる波紋と同じ。二系の光波或は相干涉して暗黒を生じ、或は一致して二倍の光度を有する光を生ず。此等交互の明暗を術語にては干涉縞といふ。

以上は學說なり。以下實際に行ふ方法を述べむとす。一道の光線レンズの上に落ち、此レンズは光線をば近く平行せしむ。其光波は板硝子に導かれ、其板硝子は之を二光線に分つ。各光線は夫々個々の反射鏡に反射せられ、各反射鏡は再び其光線を反射し、此等二光線をして會せしむること、恰も二波紋の同一池中に於けるが如し。然る時は

此等の光波は干涉するか、又は一致し、暗所を生ずるか然らずむば一層の光輝を生ず。而して其結果は容易に望遠鏡にて觀察することを得。此器の各部は、仕上及び調整綿密にして最微の變動にも反應を呈す。此等光線の一に近づきたる腕の熱すら、其干涉縞に新型を作り、點火せる燐寸は小光波に大波瀾を捲き起す。今や屢々此器は熔鑄鐵の高熱を測定するに用ゐらる。

此利器を用ゐて、教授ミケルソンは重力を測定す可き有名の實驗を行へり。八吋の鉛球が精密なる秤器の腕に吊されたる小球に對する引力を計算せり。其測定せられし力は、此小球の重量の二千萬分の一にして、干涉應用波長測定器に於て七個の干涉縞の轉位を生ぜり。

米國教授ミケルソンは、彼が一小發明を應用し、容易に地球の重量を測定することを得しが、此事業は既にバーミンガムの一教授ヂェー・エチ・ポインティングが他の巧みなる方法にて遂行したりき。吾人は普通の方法を以て地球を計量すること能はず。吾

人は、之に普通の秤量單位を適用すること能はず。吾人の稱ふる噸、ハンドレッド・ウェイト及び封度の如きは、僅かに地球が其表面上の物體に働く重力の測定標準に過ぎず。地球は自己を自身に向ひて牽引する能はず。斯くして此語日常の意義に於ては、地球は全然重量を有せざるなり。加之吾人は地球の容積を見積る事を得べしとするも、其幾許が重き物質より成り、又幾許が輕き物質より成るかを明言すること能はず。要之吾人は其密度如何を知らず。されど——茲に一奇蹟あり。——吾人は其密度を發見し得べし。如何となれば、總べての重き岩石及び輕き物質は、一團として重壓する所を秤量することを得ればなり。即ち吾人は水にて成れる同一容積の地球と對比せば、其平均密度を發見することを得む。

容積一立方呎の水は、約六十二封度二分の一なること、既に吾人の知る所なり。若し吾人が、地球の平均質量一立方呎が重壓する所は、水の密度に比し幾許なるかを知らば、直徑七千九百十二哩の地球の重量を測定することを得べし。

斯くして地球を秤量する方法は、其平均密度を発見するにあり。而して一の密度を有すとせらるゝ水をば、其基本物質となすなり。教授ポインティングは地球の密度の約五・四九三四なることを発見せり。

彼の行ひたる方法以下の如し。各五十封度の鉛錘二個をば地上約二三呎の所、大發條秤の一端に吊したり。此時地球の索引は五十磅にして、此牽引たるや四千哩、即ち二千萬呎彼方なる中心に於て爲すなり。教授ポインティングは此二分銅を吊したる秤の下に、約三百五十封度を算する一大鉛塊を置けり。其鉛塊は轉車臺上に供へられたるを以て、一方の五十磅錘より他の五十封度錘に迄移動することを得。此三百五十封度の鉛は、第一の五十封度錘より一呎を離れて安置せられ、而して其錘は引力により鉛塊に向ひて牽引せらる。

地球てふ一大塊が、五十封度錘に對して爲せる五十封度の牽引に對し、今や轉車臺上の鉛塊の引力作用にて創造せられし追加重壓、極めて微少なりとも茲に加壓せられた

り。要之五十封度錘は、其重量二百五十分、一グレインを増加せり。總べて此等を計算して、一呎を離れたる三百五十封度錘の牽引は二百五十分、一グレイン、或は百七十五萬分、一封度に等しき事明かとなれり。即ち二千萬呎彼方なる地球の牽引力は、一呎離れたる三百五十封度の球體の夫れに、約一億倍す。故に地球が五十封度錘より二千萬呎ならずして、平均一呎の距離に定められたりとせば、其牽引力は之に比例して大ならむ。即ち舊に四百兆倍せむ。是に於てか同一距離に在りては、地球の引力は三百五十封度の球體一億個の夫れを、四百兆倍したるものならむ。既に述べられたるが如く同一距離に在りては、此等の牽引力は其質量に比例するを以て、尙少しく數學的に計算を行へば、地球の重量約一二、五〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇封度即ち六十億兆噸を算せむ。茲にビリオン（十億）は百萬の一百倍とし、トリオン（一兆）は百萬の百萬倍として計算せらる。

嘗て實地に實驗せし時には、其秤をパーミンガム、マーンソン大學の穴藏に安置し、又反射鏡をば秤の示針と連繫したりき。此反射鏡は、秤衡の動搖を百五十倍に廓大す

べき様装置せられたり。其穴藏の天井に在る一小口を通して、望遠鏡を装置し、此望遠鏡にて、教授ポインティングは秤器をば上の室より監視せり。其器頗る精緻なりしが爲め、何人にも其家の附近を通過せば、最早や氏は其實験を繼續することを得ざりき。即ち其足音は反射鏡を振動せしめ、望遠鏡にて研すべき目盛の反射を、妨害したりき。

故に此機を印度護謨の臺上に置きて此困難を避けたり。而して此秤は約一年間缺點なく、使用せられしが、其後不良に赴けり。开は教授ポインティングが三百五十封度鉛塊を、秤の一方より他方に移動するに際し、穴藏の床衝動せしが故なり。其衝動は極めて微小にして、其床十哩を延長するも、一端は十哩を離れたる他端に比し、僅か一吋を上るに過ぎざるものなりしに、而かも此小動搖は著しく、教授の觀察に影響したり。漸次此等の困難に打勝ち、教授は水の密度を一と做したるに對し、地球の密度五四九三四なることを計算せり。

想像せよ。今茲に大不列顛諸島の住民約四千萬、尤大なる秤皿の一方に据えられ、分銅にて釣合を取られたり。然らば諸君は秤皿上の人民の間に、中肉の一少年加入せる事、秤量者に認らる可しと考ふるや奈何。是れ茲に測定せらる可かりし差異にして、此差異たるや、七千萬乃至八千萬分の一に過ぎず。尙斯く謂はゞ、一層精確ならむ。教授ポインティングの行へる測定術が精密の度は、以上想像上の實驗に於て、此少年は長靴を兩足に、穿ちたるや否やを發見するを、求めらるゝ程のものなりき。此の如き測定に當りては、其作業極めて精緻なる性質のものなるを以て、其近隣に鐵道列車の通過すること實に、障碍の一大根元たるなり。一千八百九十四年、教授シ・ウィー・ポイスが、オックスフォードにて、以上と同一問題たる、地球の密度測定に従事し居たりき。彼は熔解せる石英にて製せる若干の糸を用ゐしが、此等の糸は世上最尤の針金に比し、其細き事比較するに難き程なりき。一グレインの砂、此種の糸に紡績せらるゝ時は、全長一千哩の糸を製す可し。此種の糸は強度遙か鋼鐵を抜き、驚く可き程弾力に富む。此等を用ゐて教授ポイスは、地球の平均密度に就て、今日迄

行はれたる最尤の方法を踐むことを得、地球の密度を五・五二七〇なりと確定せり。彼の測定中、奇怪なる變調起りたりき。一地震數千哩の遠方に起れり！而してそのオックスフォードにて發見せられしは、教授が地球の重量秤量中、遙か遠方の隆起に基く波動硬き地面を通過して、其機を激しく振動せしめたるが爲めなり。

若し此機にして地震の突發を記録するに用ゐられしものならば、之を稱して簡易地震計とも稱すべし。されど簡易地震計は、方今使用の途絶し、此の如きは元來地震學研究の初期に屬す可きものなり。近世科學者の所要するものは實に自動記録器にして、此器は最微なる地面の震動にも感じて其動搖の彎曲をば記録し、或は撮影す。之を地震計と稱す。概して其形狀、桁が基脚より張り出でたる帆柱の如きものなり。其桁の他端に狹隙ある薄き金屬板あり。其狹隙の下に箱ありて發條仕掛にて回轉せらるゝ、卷きたる寫眞紙を入る、其箱の上面、薄板の狹隙の下に當りて又一狹隙あり。一道の光線兩狹隙を過ぎて、寫眞紙上に彎曲線を陽寫す。地球の振動、桁を動搖せしめ、其末端の狹隙の位地亦變動す。爲めに寫眞紙上に陽寫せらるゝ線は、上下に顛動す。

地震の研究に就て、世の耳目を牽く所は、吾が地球に起る一大地殼變動に爆發せし恐る可き不祥の威力にあり。然るに科學者にありては其震動の大なるに就ては、興味を感ずること少なきが如く、硬き地殼を通過して走る小波動の、斯學幾多の難問に對し前途の光明を興ふることは、荒く且つ突然の隆起による激震に比し、遙か立ち勝れるなり。現時に於ては主として極めて、微弱なる振動の探索に傾倒しつゝありて、かの列車による振動の如きは洋上の波濤に對する、池中の漣の如し。

屢々觀察せらるゝ小波動の型二種あり、一は其源風の作用にして、風の土地に波動を起すこと恰も海に波濤を起すが如し。五秒又は十秒毎に起る他の一層小なる振動は海岸に於ける波濤の衝擊に職由するが如し。近來驚く可き緻密の器械を以て、ノースムバーランド海岸にて、實驗を行ひつゝあるが、其器は自動作用にて動き、海波の生ずる空氣の壓迫、殆んど感せざる程のものすら、陸に迄傳播し、電氣裝置にてペンに移さる。其ペンは一條の細長き紙に其壓度を記録し、自動的に記録して、一頁を滿すに至らば、再び舊位置に戻り、新らしき紙面に記録し始む。此地震計の平衡頗る佳良



なるが爲め、一世紀前に創まれる地震の反響たる波動を今日記録し得べし。

五六

以上此の如きは、周囲の動搖に對する元來鈍かりし吾人が感能の、一大擴張にあらずして何ぞ。吾人の熱に對する感能も、今や動搖に對する感能に比し、をさく劣らざるに至れり、例之、電氣抵抗應用輻射熱測定器を用ゆれば、一哩半彼方にて點火せられたる蠟燭の熱を感ずる事を得べし。此器は幅員約二千五百分、一吋の白金製細線二個より成り、其中一條は常温度の房内に入れて保護し、他は之を測定せむとする放熱に暴露せしむ。此等二線を連繫するに流電槽を以てし、此電池の上に一個の針と小反射鏡を固定す。此鏡運動せば一定の火光を乾板に反射す。茲に所謂ホイートストーンブリッジと稱する装置を用ひ、此電池の周圍を廻り、且つ二個の白金線と連繫する電線に電流を通す。然れども此強電流は二個の白金線の位置にて調整せられ、流電槽内に流入せず。されど殆んど目視し得ざるが如き、白金線の異動も多少電流を通過せしめ、從ひて槽上の針も亦微小ながら移動す。此移動は小反射鏡より照されたる一點の火光

にて擴大せられ、乾板は此顫動を記録す。

此場合寫眞術の利用甚だ重きをなす。勿論唯一點の火光が、壁上を移動するを監視するのみにても、大體の測定をなし得るは、素より難きにあらず。

されど寫眞に由らば、科學者は白晝精密なる測定をなすを得べし。即ち其乾板を現像し、一時に就き一萬ライン(ラインは十六分の一吋)の擴大力を有する強大の顯微鏡下にて調査するを得む。斯くて一哩半彼方の蠟燭の熱が、此器の白金線に影響する所を搜り得るなり。寫眞術の發達は、二三の科學に好結果を與へたり。暗箱は超人的確實と強度とを供へたる吾人の新らしき眼にして、之を望遠鏡の一端に装置せば、撓まず擾れず天空を注視し、極めて遠き恒星にして其光線無限の天空を經過し、既に朦朧として如何に強大の望遠鏡も認め得ざるものすら、此暗箱は其痕跡を逐ひて徐々と幾時間も薄弱なる光を聚集し、遂に天文學者に新たなる恒星を現はすなり。

些々たる對較と雖も此暗箱の、科學の一部門に竭せる所、如何なるかを知るに足ら

む。吾人茲に重要な顯微鏡寫眞術並に其他の細微なる計量法に就ては、置て問はざる可く、唯茲に望遠鏡寫眞術を述べむとす。鋭敏なる視力を有する觀察者は殊に快晴の夜に在りては、肉眼にて約二千——或は多少夫れ以上——の恒星を算することを得べし。最良の望遠鏡は斑點の如き光點數百萬を現はす。然るに曾て暗箱並に紫外線を用ゐて國際恒星圖調製せられしが、其圖中明かに約三千萬の恒星の位置を示せり。

六〇

幾千哩彼方より受信する大無線電信中繼局にては、最近に至り寫眞乾板の缺く可からざることを知るに至れり。之を用ゐてマルコニーの大事業は實際的成功を納むるに至れり。今日にては記號の電送せらるゝ速度殊に迅速なるを以て、如何なる技手も打音又は視覺にては到底判讀するを得ず。故に流電槽を受信機に連結し、斯くして線の動搖を反射し、同一速度にて捲纏する感光速かなる細紙に撮影す。

此流電槽に就て、他の驚く可き人間感能の廓大あり。恐らく這は既に存せる人間感能の擴大に非らずして、寧ろ新感能なりといふ可し。何ぞや。檢電器デテクター、時にはコヒラ

と稱せらるゝもの是れなり。其機能は無線電信の中堅たる電波を發見するにあり。

電波の存在は、其發見せられし以前既に世に識られたり。是れ實に人智は其感能の證明に一步を先むじ得る例證の一なり。一千八百六十八年に至り、充分の事實聚集せられ、クラーク・マックスウェルは電波説を發表し得るに至れり。此波は一千八百八十八年に至り、ヘルツに發見せられたり。ヘルツは電光を起し、此電光を二枚の金屬薄板の間にて前後に放射せしめたり。斯く電光の前後に移動する間に、電波四方に傳播せられ、爲めに鍵を以て扉の引手、又は室内の金屬片に觸るれば新電氣を生じたりき。此の如きは既に、シルヴァナス・トムソンの行へる所にして、氏は一千八百七十四年、二個の引手を以て檢電器デテクターを作り、室内を歩みて電光を聚集したりき。

されど新らしき電光の存在するは、電氣が電波の形にて放電せられたる事を示すものなりとは、此英國科學者の夢想だにせざりし所なりき。ヘルツは自己の檢電器デテクター（短かき針金を環狀に屈し、二端殆んど合せるもの）を用ゐ、電光の空氣（實はエーテルなり）より得らるゝ場所を測定せむとせり。此方法にて彼は其波長を測り、次に反射鏡に

て新方向に反射し、其實體の光波に似たる波動なることを示せり。斯くして無線電信の思想茲に生れたり。

六二

されど其電波は、長距離間に記號を電送することを得ざりき。電波はエーテル中を傳播する間に、其波長漸次延長するを以て、現存の器械にては發見し能はざるに至り、之に應せむが爲め、人は新感能を發見せざるを得ざりき。佛蘭西の大科學者ブランレ―は此難問を考案し、遂にコヒラーを發見せり。彼は或種の金屬粉は電流の通過を妨ぐるも、電波其金屬粉に感應する時は、凝集して電流を通過せしむる事を發見したり。故に電池と電鈴とを連繋する電線を兩斷し、其間に或種の金屬粉を容れたる管を挿入せり。而して幽かなる電波達するや、其力微弱にして電光を放射し、又は直接其存在を示すことを得ざるも、例の金屬粉に傳はるなり。然る時は其金屬粉凝集して、電池より通せる電流茲に電鈴を鳴し、又は其他の記號を與ふ。其後種々の檢電器發明せられたり。實に吾人が今日電波をして地球の際涯迄音信を傳へしめ得るは、一に此器の感受力偉

大なるに歸せずむばあらず。

電波の發見者たるヘルツに對しては、尙吾人はエックス光線の創始に就て負ふ所あり。彼はサー・ウィリアム・クロックスの研究を繼續し、電流をば空氣を排除せる硝子管中を通過せしめたり。然るに奇怪なる光線(陰極線)を、陰極即ち電流の管を去る所に生じたり。氏は此陰極線は薄き金屬膜を通過する力あることを發見せり。レントゲンは、管より一層完全に空氣を排除し、而して其管を通じて電流を送れるに、其電波は人に新たなる視力を與へたり。

斯くて物質を透過する魔法的エックス光線、茲に創造せられたり。此光線は人をして恰も魔法戸の割目より覗かしむるが如く、奇觀を極むる新宇宙を窺はしむるに至れり。一千八百九十六年、レントゲンが其發明を公にしたる後僅か數個月にして、其戸全く開かれぬ。佛蘭西人アンリ・ベクレル及び英人シルバナス・トムソンの二氏は、ウラニウムの視外光線を放射することを發見せり。而して此指示に従ひ、キウリー夫妻は新

原素ラヂウムを發見せり。此原素は幾多のウラニウムを靡して、生産せらるゝものなり。十九世紀の正に終らむとするや、人々は、眩惑し容易に信憑せざる眼にて茫然と佇立し、其突然獲たる驚く可き威力と智力とを睥視せり。

事茲に至りては、重要な科學の若干、今や其基礎を改めざる可からず。陰極線を用ひて、サー・ヂェー・ヂェー・トムソンは原子を破り、物質最終の形體は要するに電氣なることを示せり。然らば何事も可能なり。數個月前、サー・ヂェー・ヂェー・トムソンは再び陰極管中の原素を分析し、其光線を撮影する電氣學上の方法を發明し、大方の科學者を吃驚せしめたり。

實際上素晴しき近世智力の發達は、必要なるも時としては些々たる、吾人の感能を廓大すべき機構の發明に倚賴するを常とす。既に吾人が感能は五感に止まらず、吾人は幾百の感能を有す。古代の文明人は其五感を利用し、幾千の奴隸を鞭打ち巨大の岩石を木製輾子の上を曳かしめ、以て大事業を遂げたり。吾人は幾百の感能を以て、鐵てふ奴

隸を使役し、農奴の一團より遙か以上且つ優良に作業せしむ。吾人が自ら視、又は聽く事を得ず。或は味ひ、又は觸知し得ざる物を測定せむが爲めに發明せし小器械は、夫々れ吾人が權能の新源泉なり。吾人が此等新附の權能を使用するに熟練せば、此過渡の時代茲に終末を告げ、活力の新世紀正に曙光を現はさむ。

### 科學の目的

久しきに亘りて科學と宗教、科學と神學、科學と哲學、科學と詩藝の相背馳せる傾向ありしは、一に永く科學の目的の誤解せられしに由らずむば非らず。故に興味ある此問題に一章を割愛する、豈裨益なしと言はむや。

科學の第一目的は、理解し得る萬有を簡潔に記述するに在り。科學的性情の人は、或興味ある事實に注意するに至らば、進むで彼は一層緊密に其事實を注意し、其事實に對する彼が五感の經驗を、彌が上にも充實せしめむとす。慎重且つ批判的の觀察、是れ第一歩なり。

以上の如き、吾人の所謂事實を探出するてふ科學の事業は、其遂行の困難なる、門外

漢の想像するに餘りあり。其理由の一は、人の熟知する所なり。即ち事柄は常に外見と等しきものにはあらず。假令科學は形而下學上の事柄に關し、形而上學的問題を擧ぐることなしと雖も、科學は自ら固有の方面に於て外見と實際とを區別せざる可からず。例之、太陽は出沒せず、不動の地球實は旋轉せる球體にして、自動力なき物體は、急激に運動する微分子の旋渦なりといふが如し。果して科學にして矛盾なくむば、須らく科學は眞實と外觀とを嚴別するの勞を執らざる可からず。

事實を探出したる上は、科學觀察者は進むで之を整理統合し、其共通なる名原を探出し、其發生の條件を發見し、且つ可及的簡單にして完全なる記述を試み、結局の一般定則、即ち屢々自然法則と稱せらるゝものに總括せむとするなり。

アリストートルは此目的を定義して曰く、「藝術(吾人の謂ふ科學)は、幾多の經驗に基き、各個々の場合總べてを包羅する一般概念構成せられたる時に初まる。」と。而して科學の前途たるや、多くは新たな一般概念を構成するに非らずして、新らしき事實をば、既存の事實の範圍内に導くにあり。吾人が事柄を一層理解し易からし

めむとせば、特殊間の一般、並に滅失すべき事情裡の永久的法則を識別せざる可からざるなり。

要之科學の目的は非人格的經驗事實をば、可及的正確、簡單、且つ完全に、立證的名辭を以て記述するに在り。是れ知識的解釋にして、世界の思想好個の模範たり。總べて推理すべき萬有に關しては、科學は常に經驗的名辭か、然らずむば此等名辭の立證的派生語をば敢て固執するなり。

嘗て二三の觀察者、科學を常識に比したるは稍注目に價す。眞個科學の最も簡單なる記述は「汝の眼を開き常識を働かしめよ！」の數語中に包括せらるるとは、吾人の屢々聞く所なり。教授ビー・デー・ノートは、科學は吾人の住する此世界に對する常識的見解を與ふるを目的とすと謂ふを常とせり。ハックスレーは、進むで科學は訓練せられ、組織せられたる常識に過ぎずとの思想を、更に高調せり。

然れども吾人の見を以てすれば、科學は廓然常識と對峙すと稱する事、遙か其眞に

近きが如し。指を屈す可き科學が特性の一としては、其批判的性質を擧げざるべからず。然るに常識には全然此性質を缺く。通常常識とは、輿論の一致、信頼し難きこと蔽ふべからざる非組織的偶發思想の一致、然らずむば屢々缺點を暴露する非批判的感能經驗に基く判斷の一致を意味す。遊星を以て、地球の周圍を旋轉するものと倣せるは常識なり。ハーペーの血液循環の説明を卻けしも亦常識なり。

科學は何等事實特別の順程に羈束せられざるは摘示するに難からず。科學は萬有理解し得べきものを其主題となし、心理上の經過も物理上の經過も、轉じては人も自然も皆一樣に説明す。即ち其方法を適用し得べき總べてを扱ふなり。研究を科學的ならしむるものは、勿論其關係せる事柄の性質に非らずして、此等の事柄を説明すべき方法の如何に由る。雲雀の研究は、必ずしも動物學上に限れるものにはあらず。

科學の主題は、他に傳達し且つ立證し得べき經驗に基く、總べての定限的事實を包括す。茲に注意すべき重要な點三あり。(一)科學創始以前に、屢々熟せざる眼に見たる

想像事實を定限事實より辨別するに就て、豫備研究を要することあり。(二) 科學の係はれる事實は現實なり。而して其現實たるや吾人の作ること能はずして、唯發見し得るものを意味す。マルメスベリーのトマス・ホップス、其名著レヴァイアサン(一六五一年)にて述べたりしが如く、博物學は毫も人意に關係を有せざる自然の事業並に結果の歴史なり。(三) 科學は自ら其主題に關し自羈的定規の一を課するのみ。其定規とは即ち、科學は他に傳達し、且つ立證し得べき事實のみにて成る可しといふに在り。或人格的經驗が如何に吾人に取りて精確なりとも、吾人は自ら建てたる障壁を以て此等の經驗をば科學の範圍内に在りと稱するを得ず。此等の經驗は、同一なる人格的經驗、適當の地位に在る總べての人によりて求められずむば、科學の範圍に在るとも、未だ實際は然らざるなり。

科學の目的をば記述にありとせば、是れ多少専門的意義に用ゐられしものなり。忠實なる觀察の記録に過ぎざる豫備的記述なるものあり。例之、リニアスが巧みに植

物及び動物に下したる記述の如し。されど此等は智識的寫眞術に過ぎず。可なりとも目的に對する手段のみ。元來科學的なる一層高尚の記述に對する手段のみ。

吾人にして科學の目的は、經驗事實を能ふ限り簡單なる名辭にて完全に且つ、矛盾なく記述するにありとせば、是れ吾人はキルヒコフ、マッハ、カール・ピアソン及びワルドの諸大家の主張し、世上多く失望の感を洩せし見解を取れるものなり。其記述と稱するは、宇宙の謎を解決すべき科學の職能に適用するには平凡の名辭なるが如し。

然れども一度吾人の思を茲に致し、更に進むでは沈思熟考し、或は之を果さむとせば、可及的簡單の名辭にて完全に且つ、矛盾なき記述をなすは、少なからず苦心の業なり。此記述は何物をも殘す可からず。自身に對し、自ら其一部を爲す他の科學に對し、全體としての科學に對し、將た又一般的經驗の定規に對し、毫も矛盾する所ある可からず。疑もなく、完全にして矛盾なき記述は智力を要する事少しとせず。此記述は可及的簡單なる名辭を以てすべし。換言せば、透徹するが如き分析並に慎重に最下級の共通名原に類約する事を謂ふ。而かも其名辭たるや、直接の經驗又は間接の經驗的試

驗に近接し易きものならざる可からず。是れ科學の目的なり。

初め科學を以て經驗事實の記述なりと定義せるに對し、失望の感を表せる感想の裡に、既に第二の感想潜めり。即ち事柄の説明は、置て顧みざる可き歟。記述を後にし説明を先にするは、科學の職能に非らざる歟と。此疑問に對する答としては、(一) 科學は森羅萬象を説明すべしてふ一般の信念は、望絶えたる誤謬なり。後に明かなるが如く、科學は何物をも説明せずと言ふ寧ろ事實に近かる可し。(二) 科學は經驗事實を現實と照合せむとすら試みるものにあらず。斯くの如きは其職務に非らず。(三) 限定せる意義に於て、科學は事柄を説明す。即ち此等の事實をば簡單なる名辭に縮め、其發生の條件を發見し、及び其由來を發表して其事柄を説明す。物理學は潮の干満を説明し、生理學は身體の或機能をば一層理解し易からしめたりと言はゞ、之を以て吾人は何をか意味せむとする。吾人の意味する所は、即ち問題たる事實自然の性質に就て、一般的概念を求め得たると、其事實をば一般定則にて述べ得べしといふ事に外ならず。此意義に於ては、科學は事柄を解説するのみにして、決して記述の外に出するものにあらず。

あらず。

事柄の原因を發見するは科學の目的なりてふ一般の印象には、自ら相當の意義あるを認めざる可からず。若し夫れ科學にして、此天地並に吾人自身に就ての經驗をば一層理解し易からしめず、加之斯く理解し易からしむるに就ても、主として原因の發見に因らずむば、科學夫れ何するものぞ。科學は既に有名なる生理學者、教授ゴッチ之を定義して、原因を基本とせる現象の排列なりと。

此の如きは如何にして科學の記述的見解と矛盾なきを得べき歟。科學は何物をも説明せずとは、既に吾人の知る所なり。然れども其原因の發見夫れ何ぞ。

之に答へむとせば、問題は自ら岐路に立ち入り、困難にして危険多き方面、即ち原因の意義にも論及せざる可からず。吾人の先づ闡明せざる可からざる第一の點は、自然科學に於て一般に發見せらるゝ原因は、所謂第二若しくは誘動原因にして、究極原因に關する問題は未だ其範圍内に在らざる事、並に此等は期成原因にして結局原因に非



らず。従ひて「何故に」なる疑問には、答ふるものに非らざる事是れなり。自然科学に於ける原因なる辭は、ミルの摘示せる意義——事柄の究極原因に關せず、夫れ一個にて現象たり得べき原因——に用ゐらる。ミルは言へり。原因は單純にして一樣なる前立なりと。

科學の關する所、第一原因若しくは結局原因に非らざる事、既に吾人の知る所となれりと雖も、尙大なる曖昧存在するあり。教授ベルグソンの指摘せるが如く、科學的推論に於てすら、原因なる名辭の三様の意義を紛混せしむる事一切に止まらず。原因は其作用すること衝動インペリシヤンに因る事あり。解除レリーフに因る事あり。將た又捲戻アンフインディンクに因る事あり。他を打つ撞球は、其運動を衝動インペリシヤンに因りて定む。電力を爆發せしむる電光は、解除レリーフによりて作用す。蓄音器を回轉せしむる發條漸次弛緩して、圓筒面に刻せられたる曲調を捲き戻す。若し彈せられたる曲調、是れ結果なりとせば、發條の弛緩は原因にして、此原因は捲戻アンフインディンクによりて作用せりといふ可し。

此等三原因を夫々れ區別せしむるものは、原因結果間共同の多少是れなり。第一の

場合には、結果の量及び質は原因の夫れと共に變ず。第二の場合には、結果の量並に質共に原因の夫れに連れて變せず。結果は不變なり。第三の場合には、結果の量は原因の量如何に倚賴すと雖も、原因は結果の質に影響する所なし。即ち發條の作力にて圓筒の回轉すること長ければ、其曲調を聞く事従前に倍加せむ。されど其曲調乃至、聞きたる一部の質は發條の作力如何に由るものにあらず。

第一の場合のみ原因は結果を説明す。其他にありては、豫め結果多少存在せむ。所要の前立——勿論、其程度異なるも、——は原因にあらずして、寧ろ其因由なり。

第一例の原因が衝動インペリシヤンによりて作用する場合に當りては、結果内に存するもの、既に其原因中に存す。一撞球の運動量は大部分他に傳はり、原因の説明は完全なり。

第二例の原因、解除レリーフによりて作用する場合に當りては、原因は必須の條件にして、謂はゞ引金を引くなり。之れなくむば結果茲に發せず。然れども原因は毫も結果を説明せず。海膽の卵子を暫時鹽化マグネシウム類を含有せる鹽水に浸漬せば、授胎せしめざるも孵化す。尙其他人工單性生殖の法尠しとせざるも、此場合の原因は唯引金を引く

ものに過ぎず。

七六

第三の場合に於ては、引金を引くに止まらず。遮莫其原因の説明する所は結果の比率並に持續期間に過ぎず。

人々は自ら二三結果の原因なりと認め、幸福なる成功の原因となれりとして喜び、不幸なる災厄の原因となれりとして責を嫁す。能働的能因が或る受働的の事柄に變化を來すべしてふ此思想は、屢々因果關係に就ての一般概念に影響す。科學は此の如き擬人説より遠ざからむとす。

事柄の發生を説明するは科學職能の一部にして、之を行ふに就て其期成原因を表明す。是れ問題たる事柄は、或る特別なる事情他を發生せしむるが爲め、豫め發生せる事柄により、決定せらる可き事を説明せられしを意味す。

吾人は茲に科學的哲學者、教授エー・イー・テイラーの助力を求めむとす。因果關係を以て二個の事柄間の處辨なりとなす意見は、實驗科學に於て前立の事柄に基く後立の事柄の決定なりとなす概念と換置せられたり。同じく因果的過程の媒介としての事柄

全く其影を潜めたるが爲め、能働及び受働的要因間の差別全く失ふに至れり。發生の條件たる前立の事柄は複雑を極めたる多數にして、受働の事柄が各種狀態、並に所謂能因の過程を包羅すること漸次闡明せられたるが爲め、科學は能因と受因との間の差別を撤し、相互相倚り相互作用する要素の組織に關する概念と換置せり。此等二様の換置は吾人に對し原因を以て條件の總體なりとなし、是れ存せば事柄起る可く、是れ存せずむば起らざる可きものなりてふ、一般の科學的概念を與ふ。略言せば、世上科學的意義の原因は、明確に知られたる條件下の關係を意味す。

原因結果を以て、連續せる同一過程前後の段階なりと倣す見解は、一貫せる原理にて統一せられ、吾人を科學的説明の記述的理想に立ち戻らしめたり。古來幾多の大思想家、例之キルヒコフ、マンハ及びオストワルドの如き物理學者の主張し、ロイス、アペナリウス、ミュンステルベルグ及びジームス・ワルドの如き近世哲學者適宜之を取捨したりし此原理に従へば、科學或は兎に角物理學終極的理想は、最も尠く最も簡單なる一般定則を借りて、總べての事柄を記述するに在り。何故に其定則の示すが如く事柄の

偶發すべきかは、今や述ぶるが如き科學に對する適宜の疑問に非らず。科學唯一の職務は吾人に對し、如何に其發すべきやを推算するを得せしむるに在り。

七六

科學の範疇若しくは必須の概念の數を減せむとするは、科學不斷の目的なり。是れ實にウィリアム・オブ・オッカムの剃刀——「實在物は必要以上に増加せらる可からず。」——を振ふ可きの技なり。科學の範疇を減縮せむとする努力に就き、吾人は茲に著明なる實例を挙げむとす。ロード・ケルヴィンは其物理學教授在職五十年紀典祝典（一八九六年）に際し、歲既に七十二歳の老巧者なりしが、其際有名なる演説をなして多數を驚かせり。曰く「此一語は余が五十個年間精勵刻苦せし、科學の進歩に對する努力の如何に奮闘的なりしかを表徴して奈何なし。されど其語は誤まれり。余が今日電力、磁力に關し、或はエーテル、電力、及び秤量物質間の關係に就て知る所、五十年前初めて教授として教壇に立ちし時、既に余の知りて物理學生に教授せむと試みし所に比し、毫も勝る所なし」と。

生涯赫々たる成功を續け得し此不屈の天才が、其失敗を語りしは何をか意味するや。之を質さば、（勿論其道の人より）得る所少なからざる可し。教授シルバナス・ヒー・トムソンは、其著ロード・ケルヴィン傳にて之を説けり。物質組成に關する近世高等物理學の歸向は、次の如く其範疇五となる。（一）エーテル、空間を滿せる充實。（二）電素、エーテル中の叢にして、二種ありと認めらる。（三）原子、エーテル中に存在する電素の集合體、（四）分子、數原子（時としては一原子）の特別なる集合、（五）實質、分子の集團。エネルギーは以上の一種より他種の組成せらるゝ場合に發す。

ロード・ケルヴィンは、必要な概念をば最小數——物質とエネルギー、若しくは旋卷ルテックス・セオリー——に従ひてエーテルとエネルギー——に減縮する學說の發見に努力せり。終に彼は電氣をも其中に加ふるの必要なを發見せり。何人か之を失敗なりと言はむ哉。然るに何故にケルヴィン自身、總べての物理現象を物質とエネルギーとの二種に類約せむとする希望（理想的なる科學上の希望）に動かされ、之に關して失敗を口にせしかは、能く吾人の知る所なり。

自然の過程を同一術語に類約するに關連し、吾人は思想をして專横なり得ざらしむる様注意せざる可からず。類約必ずしも行ひ得るに非らず。又必ずしも適切なるに非らず。加之其類約の完全なることを確むる、亦必ずしも容易に非らず。其他事柄の中心に在る現象にして、其範圍より脱することなきに非らず。

吾人は思想をば生理學上の術語にて記述すること能はず。況んや物理學上の術語を以てをや。單り心理學的分析により、之を理解し易からしめ得るのみ。其他の方法にては不可能なり。換言せば吾人は、之を一般の生物學並に物理學上の概念に導くことを得ざるなり。思想力ある人が受胎せる胚珠より成育せしことは、吾人之を否ますと雖も、其思想力ある人の動作をば、吾人が細胞の動作に就て知れる限界内に類約するは不可能なり。尙又理化學上の類約、胚珠内に起れる總べての現象に行はれたりとするも、此の如き類約は、吾人に對し胚珠の状態、例之其發達に關し生物學的説明を與ふる事不可能なり。如何となれば、开は沿革的説明を要すればなり。

科學果して記述に過ぎざるものならば、科學之を發見し、事柄之に準據せむとする自然法則に關しては、吾人の學校に在る間如何に解説すべき。吾人は此疑問に對する答をば、敏活なる某研究者の語中に求めむとす。彼は曾て物理法則の完成に係はりしを以て、之に關し一隻眼を有するもの、如し。吾人は曾て教授デー・エチ・ポインティングが謂へるが如く、物理法則は著しく其貫祿を失墜せし事を表明せざる可からず。先頃迄物理法則は一般に自然の確たる法則なりとせられ、且つ宇宙を支配するに充分なりと想像せられたり。然るに今日にありては吾人は物理法則に對し、僅か吾人が觀察せる相似の事柄に對する記述(屢々誤謬ある)としての級格を與へ得るに過ぎず。

教授ポインティングは進むで、自然法則は何物をも説明せず、——何等の支配力を有せず。忽卒の際時に擬人化せらるゝ記述的定則に過ぎず——と謂へり。吾人に對し彼此何故に發生せしかを眞に告ぐるもの、茲に心理學又は社會學上の一般推理あり。化學及び物理學上の一般的推理は全然其順程に關係するなり。

換言せば、物理法則に關する吾人の概念變するに從ひ、物理學の説明に關する吾人の概念亦變するに至る。吾人が或る事柄を説明せるは、何故に其發生せしかを知りたりし時に非らずして、他に起れる事柄と類似したる所ありやを知れる時、——即ち其事柄をば、現存の法則にて記述せられし一例として包括し得る場合——に在る事を、吾人が認知したる事實裡に以上の如き變化存在す。説明するに當り、吾人は其事柄を説明せず。唯既に知れる事實に擬して、其説明を改む。

夫々れ事柄の或状態——島嶼の形狀、冷なる夏期、装麗なる日没の繼續、夥しき陽炎、繭を破りて出でたる蝶、其他——を説明するは科學普通の問題なり。如何なる方法にて科學は此等の事柄を説明する歟。其發生條件の記述により、而して其記述の完全なる一般的ななるに比例して、吾人は其與へられたる説明に満足す。吾人は例外と認められしもの、實は法則なる事と立證せられたる時——即ち外觀他に異なる事柄が、現存の法則に一致すること立證せられたる時——殊に満足の意を表す。

茲に吾人は、教授ピアソンの示せる具體的の場合を擧げむとす。引力の法則は如何

に宇宙の物體が其他の物體に關連して其運動を變じつゝある歟の、簡單なる記述なり。吾人に對し、何故に物體は斯く運動するやを語らず。又何故に地球は太陽の周圍に曲線を書くかも語らざるなり。單に簡單の語にて、一大範圍内の現象間に觀察せられし彼此の關係を總括するのみ。又吾人の爲め、引力の作用を蒙るあらゆる物體を形作る所の吾人が理解の常規をば、概念的略記法にて記述し、思想の節約を計る。

以上と同一の目的にて、「十九世紀歐洲思想史」の著者チェー・ティ・メルツ博士は記載して曰く、完全にして簡單なる記述——推算を許して、——は、總べての確實なる科學の目的なり。……吾人は究極若しくは結局原因を發見せむと豫想すべからず。科學は吾人に對し自然と人生とを了解すべく教へざる可し。……科學は、空間に於ては其態様、時に於ては其過程に就て、現象を分析することを意味すと。更に科學的説明眞の性質は、キルヒコフが重學の定義を下して、運動に關する科學なりと做せる事實により暗示せられたり。重學の目的は、自然に起る運動を完全に且つ最も簡單に記述するに在り。

一千八百六十三年、ハックスレーは自然の法則に關し、以上と同じき一般の見解を述べたり。

八四

余は信ず。此宇宙は大仕掛の勝負事の如し。吾人貧乏なる生類之に加はる。好機會を利用し、群を抜きたる類才は今日行はるゝが如き若干の競技規則を定む。吾人は之をば自然法則と稱し、之に従はゞ多少其苦心に報酬する所あるを知り、之を承認す。即ち其紙牌は吾人の學説及び假説にして、勝負事の手腕は吾人の經驗的立證なり。

カントは謂へり。如何なる部門の知識にても、同一量の科學と數學とを包羅す。此言たるや、都て科學は量度に初まるといふと大差なし。此見解を擴むれば、完全なる唯一の科學は重學にして、精確なる科學は微分子の運動に分解し得べき過程を説明するもの而てふ結論に達すべし。

此の如きは吾人に取り嚴格に過ぎて實行し得べからざる理想に止まるが如し。蓋し其唯物上の分析現實に目視し得ざるが如き事實は、其説明に當り非科學的に取計はる

るの必要な事を認めざる可からざるを以てなり。其方法軌道に在る恒星の測定法と異なるありと雖も、尙以上の事實の測定せらる可きは疑もなし。植物或は生物の先天的趨異は甚だ複雑なるも、骰子を幾千萬回投じて觀察せる、簡單なる現象を記録せしと同一の統計法を用ゐて、之を觀破し得べし。遺傳の法則は神秘なるが、専門家は屢々解化せざる若干の卵より現はる可き雞鷄の性質を安全に豫言することを得。生理學及び心理學の如きは、幾多精確なる測定を行ひ得。實に此等の科學は唯物的に再記述を試みんとするものには非らざるも、漸次精確なる科學に赴き、又は赴きつゝあり。

(一) Mechanical 唯物的、物質に於ける量の變化のみを示し、質の變化を示さざるといふ意義に用ゐらる。

前段類約にて論及せし考究に戻らむに、吾人の意見は、生物學なるものは必ずしも生物體に現はれたる變化の唯物的分析により、完成の域に進むものに非らずといふに在り。斯く最終の名辭に至らしむる分析又は類約は、謂はゞ總べて價值あるものに對し、運轉すべき研鑿機關なり。されど直接生物學上の問題の答ふるものに非らず。蓋

し生物學は特別なる目的——動植物の生活を記述するの目的——を有し、而して此目的は必ずしも生活體の物理又は化學的事實の發見により成功せらる可きものに非ず。吾人は鳥が其巢を造りつゝあるを見たりとせよ。然らば吾人は鳥の身體中に行はるゝ理化學的變化の錯綜して連結せるを知り、又其間理化學既存の法則に矛盾する事實毫も起らざることゝ信ず。吾人は發生せる事實の完全なる理化學的記述が、實現せられ得べきや否やを知らずと雖も、吾人は知る。その未だ與へられざりしを。若し夫れ此の如き記述與へらるゝとも、直接吾人に對し鳥が巢を造ることを了解するの助とはならざる可きを信ず。如何となれば、吾人は自ら他の記述——鳥をば、自己の心を有する歴史的生物と認むる一種異なる概念を以てする記述——を要すればなり。

コムトは強辨して、唯物的原理は、物理界以外に適用し得ざるを以て潰え去り終むぬと。されど是れ主眼にはあらず。此等の法則は生物學にも適用し得べく、又生物學に於て研鑽手段として大なる功用を發揮す。其適用は特質的に生命を有するものを、一層顯著ならしむ。されど其主眼たる可き點は、其原理は發生せる事柄を竭して遺漏

なきにあらず、又吾人に確然たる生物學上の記述を與ふるものに非らずといふに在りとす。

生理學は生物體中に起る理化學上の過程に説明を與ふるに比し、一層廣濶なる目的を有することを記憶せざる可からず。斯學は個々生體の發達、種屬的發達及び有機體が日常の能様を述ぶるなり。斯學は過去の生活状態を今日に於て再査し、生物の個性、自發、及び時には生活の戲曲的要素迄、之を更に調ぶる所あらざる可からず。事實此等の多くは、理化學の夫れと甚しく異なる記述を要するなり。是れと同じく心理學は斯學固有にして生物學の夫れと嚴然區別し得べき特種の目的あることを示し得べし。

尙一般的に述べれば、吾人の闡明せむと欲する重要な思想は即ち、科學の限界する所以のものは、決して其主題に非らずして、觀察點——その質疑する特異の疑問——に在りとの思想是れなり。雲雀の天空に囀れるは一の經驗事實にして、之に對し物理學上にも、生物學上にも、將た又心理學上にも研究することを得べきも、物理學上の疑問に對する完全なる答案は、生物學上の問題には適應せざる可し。况んや心理學上

の問題に對してをや。

八八

科學の目的は、事柄有りの儘を定則に作るのみを以て、能事異れるには非らず。歴史的或は進化的目的をも保有す。各部門の智識に於て、絶えず吾人の質しつゝあるの疑問は、「如何にして此等の事柄は發生せしや。」なりとす。太陽系は、大古其源に遡れば一大星霧なり。

「吾人の脚下に踏む硬き地球は、上下流轉せる紅熱の地に生まれり。」  
是れ自ら無機的進化を暗示するものなり。即ち一物質作用して他の物質を發生せしむ。例之ウラニウムのラヂウムに對するが如し。一塊の石に至る迄、訓誨備はるなしと雖も、自ら其由來あるものなり。而して吾人が眼を轉じて有機體に至れば、茲には嚴格なる意味に於ける進化を發見することを得。未だ明かに知られざる遅き轉化により、一の種屬他の種屬を發生せしむ。此概念は進むで國語及び文學に到る可く、藝術及び制度に至る可く、將た又總べての事柄に至る可し。實に科學は自らを完成せしめ、

哲學と提携すとは、此自然及び人間に對する創造的見解に於て存す。

以上約言せば、科學の目的は非人格的經驗事實をば、可及的精確、簡單、且つ完全に立證的名辭を以て記述するに在り。是れ知識的解釋にして、世界の思想好個の模範なり。總べて推理すべき萬有に關しては、科學は常に經驗的名辭か、然らずむば此等名辭の立證的派生語をば、敢て固執するなり。科學は一方常識に倚賴する事、恰も他方詩藝の常識に對するが如し。其係はる所は人意に關せず、而かも他に傳へ得べく、立證し得べき事實なり。這是記述的定則にして解釋的説明には非らず。科學の求むる原因は、第二原因にして究極原因に非らず。期成原因にして結局原因に非らず。實に其原因結果は、單に同一の繼續せる過程前後の段階に過ぎず。科學は常に事柄を共通の名原に類約し且つ其範疇並に必須なる概念の數を減せむとす。自然の法則は概念的畧記法にて、吾人理解の常規を記述する定則なり。科學は夫々特異なる問題及び概念を有す。科學の目的は、事柄有りの儘を定則に作るのみを以て、能事異れるにあらず。如何



に其發生せしかをも記述するなり。

九〇

# 科學筌蹄 畢

大正三年九月十六日印刷  
大正三年九月十九日發行

正價四拾錢

不許複製

著譯者	小笠原幸彦
發行所	東京市牛込區早稻田鶴卷町四百四拾參番地 中村宗治郎
印刷者	東京市京橋區本八丁堀四丁目五番地 椿市太郎
印刷所	東京市京橋區本八丁堀四丁目五番地 芳水舍

## 發行所

## 東山堂書房

東京市牛込區早稻田鶴卷町四百四拾參番地

339  
498

内  
外  
**新本及古本賣買**

**書籍買入**

御不用書籍は新本古本を問はず(はがき)にて

**書籍保存**

御報次第早速參上致し精々勉強高價に買入申候  
御望みによりては御賣却の書籍と雖も一定の

**書籍販賣**

期間内保存仕り必ず御買戻の求めに應ず可く候  
他店の弊を逐はず絶對的に懸價は致さざる可

**講義録賣買**

早稻田大學中學商業各講義録普く取揃へ廉價  
にて可應御用命候尙御不用の品は奮發買入申候

東京市牛込區早稻田鶴卷町郵便局筋向

**東山堂書房**

書籍出版販賣  
各講義録賣買

339
498

終