

物理学を学ぶ青年諸子に告ぐ

長岡半太郎

物理学を修むる目的は自然の現象を考索して、一方に於いては人智を啓発し、他方に於いては之れを応用して工芸の關鍵を為り、以て人間の幸福を増進するに在るは、爰に喋々説明するの必要なしと雖も、世人動もすれば其の研究の畛域狹隘にして徒らに理窟に拘束せられ、或は無益の試験に沈酔する如く思惟するものなきに非ず、而して是等の人は、又今日は蒸氣の世の中より、電氣の世界なり抔唱うるもの有るも、其の蒸氣を支配し、電氣を使喉する方法は、物理学の研鑽を積み、漸く孵化し来たり、現時の盛観を呈したるを知らず、実に工業の大部分を生みしは物理学なり。我が邦外国と交通互市してより既に四十四余年、国歩駸々其の比を見ず、工芸も亦欧米諸国と馳駢する勢い有り、表面喜ぶべしと雖も其の裏面を視るに憂うべきもの有り、何となれば国運の進む多くは輸入的に進めるなり、摸倣的に進めるなり、謂わば油を水に流したるが如く、其の表面は燦爛五彩を顯わすと雖も、其の浅薄なる譬うるに物なし。毎年巡察留学として欧米に遊ぶもの幾百千人、彼れの長ずるところを取って我が短を補う、固より可也、然れども此の挙たる、只だ美しき花草を購い来たるに似て、種子を吾が圃に蒔き、之れを繁殖せしむるとは大いに趣を殊にせり。何となれば学問と工業とは、常に彼れが既に得たる結果を採集し来たりて、之れを我れに移し、我れに独特の種子無きを以つて其の一旦凋落する時は復た之れを彼れに仰がざる能わず、若し欧米と駢馳するの域に達せば、彼れをして我れに取らしむること、恰かも今日我が彼れに取るが如くならしめ、以彼我互に均しく相待つの形勢に進まざるべからず。而して此くの如く国家の隆運を期せしむべき工業芸術の種子を蒔き、卵

を孵化せしむるには、科学の發展を促さざるべからざるは、識者を俟たずして明らかなるところなり。予は今特に關係最も大なる物理学の研究に就き読者の一顧を煩わさんと欲す。

自然の規則を詳かにせざれば、人は之を使役する能わざる猶馬を御する如く、一度び、熱は如何なる方則に従うか、電気は如何なる規則に依つて支配せらるるかを知れば、蒸氣に轡し電氣に鞭つ何の難きことかあらん。汽車に駕して風の如く駛り、電信に依つて一瞬時に世界に通信し、非常の労働を要するものは蒸氣に其の仕事を託するを得べく、或は飛爆激流の勢を驅りて電流に轉じ、夜猶お昼の如くならしめ、古の豪華を極めたる帝王が夢裡にも浮かばざりし贅沢も、常人の恣にすることを得るは、自然の行動を覚得したる効果にして、人は其の初め自然の奴隷たるに過ぎざりしも、其の蘊奥を闡明したる曉は、之れに羈駕して牛馬の如くならしむるに至りたるなり。畢竟自然を詳かにするものは強く、之れを知らざるものの弱きは必然の勢いなり。

科学の研究は其の应用到先だたざるべからず。之れを植物に譬うるに、科学は根株にして応用は其の枝葉花実なり、根の能く舒びたるものは其の枝葉も亦滋蔓し、其の繁茂せる状態は一目瞭然たりと雖も根は土之れを覆い、遂に人に知られず、然れども枝葉花実は根と共に消長するを以て、根を養うを第一着の主眼となし、科学の原理は其の应用到先だちて深究せざるを得ざるなり。而して原理と応用と相待ち、開明の進捗するは勿論なりと雖も、世人の目に触れ手に接するところは、概ね枝葉花実にあるを以て、原理は単に学者間の智識に限られ、遂に埋没して光輝を放たざるの嘆あり。故に電話、電信、X光線、無線電信等、近時世界の耳目を聳動しつつある發明の淵源に至りては、世人は空漠たる想像を描くに過ぎず、是れ等の人が物理学者を咎むるに、其の理論に沈淪し、兎戯に類する試験に耽溺するを以てするも、固より怪しむに足らざるなり。予は物理学全般に涉りて類例を挙ぐるに違なきを以て、電氣に関する智識が如何なる暗黒裏に萌芽し、二千余年の久しきを經て漸く実を結び、今日將さに世界を電氣化せんとするの勢あるに至りたるを明らかにせんとす。

古昔周公は指南車を造り、希臘の哲人は琥珀を摩擦して其の不思議に細塵を吸うの能做あるを知りたるも、其の理由を探究せずして只だ其の物の本性と做し、爾來人の注意を惹かざること二千二百年、ギルベルトに至り磁石并に一二電気試験を為せしが、其の後百五十年を経て摩擦電気の試験は次第に行わるるに至り、ライデン壘の発見あり、避雷針の効能を明らかにするありて、稍々活気を帯び来たりたるも、単に不思議の一として攷究せられたるに過ぎず、クーロムに至り、其の互に斥引する力を討究し、続いてヴォルタ（一八〇〇年）が不斷電流を通ずる装置を得るや、数年ならずして其の化学作用を生ずるを発見せる者有り、之れを利用して電燈を点ずるを工夫せしもの有り、オエルステッド（一八二〇年）は始めて電流の磁気作用を発見して、其の流を支配する規則はオームの見出すところとなり、電流相互の作用はアムペアの推理に因つて略々完成せり、然れども今日電気学の骨髓となり、電気工学の根株となるべき現象は、ファラデー（一八三一年）の磁気作用を以て電流を生ずるの発見に起因して、此の電気探究家が推理に基づく種々の觀念は、マックスウェルの手に始めて推歩打算毫釐の差なきを確かむるを得たるのみならず、其の想像せる光は蓋し電磁振動なるべしとの仮説は、益々其の証左を得て、遂にヘルツ（一八八七年）に至り、見事に実験上其の議論を明確にせり、続いて近年に至り、放射能做の発見に伴い、電子論は又大いに斯学に変遷を来たさんとするの傾向あり。

オエルステッド、ファラデーの発見ありて、初めて之れを電信に應用し、其の商利少なからざるを以て、其の發達は極めて迅速なりしなり。然れども感応電流の應用は、発見後三十余年の後になりて、ダイナモ、エレクトロモトル等、世界の面目を一新するの器械現われ、続いて遠方に勢力を分配するの企図も成功し、電話は通信器として少なからざる便利を都市に与え、ヘルツの電磁波発見ありて、幾何ならず無線電信の行わるるあり、又電流を以て化学作用を生ずる種々の應用を生じ、転じてX光線の發明あり、放射能做の発見ありて原子の剖分すべきを説くものあるに至れり。

之れを要するに、此くの如く人類の幸福便益を与うる方法が続々迸発して己まざるは、ファラデー、マツクスウェルが始めて電磁の関源を明らかにし、其の之れを支配する法則を探索したるに起因す、故に現時開明の車に、電氣を羈絆し、駿々停まるところを知らざるは、主として電磁学に其の身を殉したる二学者の功績に帰すべきのみ、惜しむらくは二千五百年前の先哲を起こして今日の電氣界を一覽せしめるを、又憾むらくは本邦人にして殉学心、ファラデー、マツクスウェルの如きもの出でて、自然の枢機を探り、之れを工業芸術に応用するの種子を蒔き根株を蕃殖して以て国家の盛を致さざるを。

物理学の研究範囲は、至大より至細に亘り、宇宙の万象を端倪して、之れを簡單なる系統に總合するを以て目的とす、爰に何を以て至大とし、何を以て至細となさんか、二千余年前に、何以知毫末之足以定至細之倪、又何以分天地之足以窮至大之域（莊子秋水篇）と問うたる支那人あり、今日毫末必ずしも至細ならず、地球必ずしも至大ならざるは、童子と雖も能く知るところなり。晴夜仰いで天を望むに、燦爛たる諸星の光輝は那辺より來たるか、糠を篩い粟を撒きたる如き銀漢の奥は那辺に拡がるか、望遠鏡は独り銀漢に充積する星団に限らで、星霧の如きは、今日数万有るを示し、鏡の其の精に精を加うるに従い、此の如き恒星星霧の雨集せる模様益々繁雜を來たし其の幾千百万なるを知らず、而して炯々たる星の光は斯体を何時に發したるか、光は一秒七万一千里の速度を有するを以て、一日駛るところ六十六億里、一年にして地球を廻周する二億三千六百万回なるを知るべし、太陽系に属する遊星彗星は指示すべき程の数あるに過ぎず。望遠鏡内に顯わるる無数の星点は各々太陽の如きものにて其の光は近きも地球に達するに数年を要し其の数百年を要するを以て最も遠きものとなし難きを見れば、宇宙の大なる地球を以て準尺とし、之れを測断するの容易ならざるを見る。是等の遠大なる諸星の行動は星学者の研究に属すといえども、其の研究に資すべき望遠鏡は如何に変遷し來たりたるか、又諸星の構造を闡明するに用いるスペクトルスコープは、如何なる学理より發見されたるかを考うれば、物理学は其の枝葉として星学を胚胎したりと云うも不可なかるべし。

毫釐の差は幾万億里の違いを来すべき遼遠なる諸恒星は、単に光点として望遠鏡に顯わると雖も、其の如何なる物質より構成せらるるかを、地球より判断するを得るに至れるは実に稀有の発見というべし。今より四十四年前キルヒホッフ氏は日光を稜形玻璃に通じて之れを分析し、黄色の部に黒線を認めしが、偶然塩を含む酒精燈を其の間に置きしに、同所に光線の輝くを見て、其の互に相符号するを確かめ、其の理由如何と、化学教授ブンゼン氏と相諮り、遂に種々の実験理論等を重ねたる後其の全く放射、吸収作用に基因するを確かめたり。素人より此の試験を臆察すれば、全く何の益にたつやら、物好きな人間との批評あるべきも、此の無味なる実験が種子となり、遂に諸元素に固有なる光線の研究創まり、其の結果諸恒星の光線を分析して、其の何元素を含むやを知り、併せて其の気体にあるか、爆発したる状態にあるか、或は又大陽系に対し、如何なる速度を以て互に相距り、或は互に相近ずきつつあるかの検索に従事するの運びに至れり。宇宙の茫漠端倪すべからざる如きも、不図したる試験に果実を生じ、遂に星の光に因みて其の変遷を推測するを得るに至れり。

客星の出没は支那歴史に散見するところなるが、吾人は此くの如き場合に一昨年遭遇せしことあり。一等星に均しき光輝を放つ客星はペルセイ宿に現われ、爾来光度減殺殆んど消滅すと雖も、其の出現したる時の模様は、其の光の分析に依り如何なる状態にあるか、吾人は暗室内の実験に対照して其の概略を推定するを得るも亦愉快ならずや。又此の遠大なる宇宙間に遊離せる諸星の状態様々なるに、星霧と称するものあることは誰れも知るところなるが、一望糶糊として雲霧の如しと雖も、望遠鏡の精を加うるに従がい雲霧は次第に本態を現わし、粉を散らしたる如き星の集合せるもの有り、又未だ諸星に分離せずして、其の大きさ太陽系に数百千倍もあるべき気体の結集せるものなるべきを分光学上推定するを得るも、亦実に簡單なる机上の試験より推理攻究し、之れを地球以外の現象に敷衍したるものにして、其の如何に宇宙の觀念を与うるに必要なるかを知るを得べし、至大は今日期の如しと雖も、後日益々其の境域の拡張さるべきは論を俟たざるところなり。

至細を論ずるものは、顯微鏡を以て始めて識別し得る、アミーバ若しくは黴菌を以て至小の極限となす者あらん、然れども千倍の鏡を以て蚤の大きに見ゆる黴菌中には、少なくとも数百万の原子あるは疑いもなきことにて、氣體論より推及したる結果、水素の原子式拾億個を一行にする時は、漸く壹寸の長さに達するを得べし。数年前迄は、原子は決して剖分すべからざるものとしたるを以て、宇宙間之れより小なるものはなかるべしと論じたるもの無きにあらずと雖も、近時ラヂウムの如き放射能ある物質の攷究より、吾人の至小に關する知識は更に一步を進め、水素原子の壹千分の一位なる物質の集合して原子を構造し、嘗て剖分すべからずとなせるものも、亦更に分かれて大速度を有する電子の結集するものなることを詳かにするを得たるは、物理学の一新時期を作らんとする者なり、此くの如き至小の檢索を進むるは容易なる事業にあらず、最早顯微鏡杯は毫も役にたたざる細さなれば、如何なる手段にて之れを吟味するを得るかを釈ぬる人あらん、又此くの如き至細なるものを求めて何の益に立つかと尋ぬる人もあらんが、之れに答うるは至つて容易なり。

放射能は主として陰電子の作用なるを以て其の写真作用あり、或は燐光を刺激し、或は電離性質を帯ぶる等の諸性質に因りて、之れを討究するを得べく、又其の応用に至りては、吾人の棲息する地球に石炭を燃やし盡くし、他に簡便にエネルギーを得るの道無き時は、動々もすれば原子に蓄積する多大のエネルギーを使用するの方便も出来得べく、又原子の剖分すべきを明らかにするを以て、丹砂を化して金と為すべしとの囁語も、全く聞き流しにならざるかと思考せらる。若し百尺竿頭一步を進め、原子の構造を左右する方法発見せらるるに至らば、世界の開化は一新時期に入るべし、今や放射能の発見は、其の門扉に達して未だ之れを開くもの無きの觀あり、自今物理学を修むるものの、開拓すべき荒野は此の辺に在りて、其の豊富なる固より疑いを容れず、其の他熱なり、電気なり、音なり、物性なり、蘊奥を探るべきもの枚挙に遑あらず。自然の現象は多面多貌にして、物理学の研究範圍は前に述ぶる如く至大より至小に達し、自然の行為を探りて、之れを人間の幸福に利用するの途を開き、一生を献げて其

の研究に従事するに足るは論を俟たずと雖も、儒教に久しく懊惱せる本邦人は、治国平天下にあらざれば男子の職分にあらざる如く考うるもの多からん。然れども夫の模倣的輸入的学問工芸に安んずるは識者の取るところにあらず、工芸の種子を蒔き、根株を養うの目的を以て、殉学、心を煥発し、以て斯学の研鑽に従事する人才輩出せんことは、予が刮目佇立して待つところなり。

● 本多光太郎・池田菊苗述、種村宗八編『理化講話』（「早稲田通俗講話」第九編、早稲田大学出版部、明治四十年十二月）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、`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/sciencel1ib.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。