

質物與宙宇

種七十四第庫文方東

種

東
方
文
庫
第
七
十
四
種
編
印
商
務
印
書
館
發
行

質物與宙宇

東方雜誌二十
週年紀念刊物

目次

宇宙連續論·····	一
物質生滅論·····	三三
宇宙之大觀·····	六七
造化無限論·····	七七

宇宙連續論

英國 Oliver Joseph Lodge 演講
錢智修 譯

開端

質物與宇宙

今試從芸芸萬彙中，專爲科學方面之研究，則唯一之大問題，在何者爲現世紀之特性。此一問題，其答案盡人而異，而余之答案，則可以敏銳進步及根本懷疑二語概括之。一八八八年，實現預期之以太浪，一八九五年，發明愛克斯光，一八九六年，發見自然發光力，一八九八年，證明電子之離立，其他進步，亦可預計。舉實驗理論及推想之各方面，莫不示吾人以空前之奇觀，此余所謂敏銳進步也。然十九世

紀之後半葉，不能專以進步爲特性，如築屋然，棟宇已成，木石已備，而地盤未得，則新屋終無落成之望，蓋又有根本懷疑之特性也。余之所欲討論者，卽此根本懷疑是。

雖然，余之所述，初非神學上之懷疑論。神學上之論難，現已事過情遷，其壁壘森嚴，已無受敵之機，而所據之地位，亦適如分量，其劇戰則已停止矣。惟科學家之各派，則方與哲學家聯合，舉旗伐鼓，搏擊不休，因之爲其舊仇之神學家，反思投間抵隙，規取利實，以爲吾前此所放棄之地位，今且有其恢復之機；質言之，則前此所否認之事實，以否認之之證據，不甚確鑿，或且以他種形式而存在，固未可知。故反對神學者漸減，而因循兩可之說，遂見勝於一時矣。

辨論之重要問題

將欲詳述科學或哲學上根本懷疑之性質，則必科學協會之各支部，一一開會

演講，余之繼任人亦接續演說，而始能盡。然余之意不在是，亦惟略揭各問題之爭點以備參考之資而已。生理學上之爭點爲活力論，此前任會長在滕地(Dundie)所討論者也。化學上之爭點爲原子構造論，此更前一任之會長所已經發見者也。生物學之爭點爲遺傳律，余知後任會長亦必有以敘述之。此猶就其大者而言也。其他各方面之爭點，尤不可更僕數。其在教育學，則學校課程，不滿人意，而對於兒童之自由利益已生革命之觀念；其在經濟政治或社會學，則所討論者不僅財產或土地。直欲回復伊屯園之現象，而求男女之相互關係；至數學及物理學之爭點，則余得以『連續』(Continuity)之一名詞表示其大意。此一名詞，非詳細解釋，且莫知其意旨。余當於下文述之。

然其關係最深者，尤在對於科學上之根據，均爲精密之考察，而因不信純粹之智的作用，與認知科學範圍之狹隘。故哲學上之懷疑論，亦由之而起焉。

科學之範圍

人間最佳之事實，多有以抽象之作用，而不入科學範圍者。科學者，秩序與數計的智識也，對於不能用數計者，即已失其效用。佩爾孚君 (Mr. Palfour) 於國民儀器館開幕時，嘗演說曰：『科學者，有待於數計者也。故事物之無所用其數計者，即爲所否認，或故意加以漠視；然生活美感及快樂則決非數目所可計。』彼更進論之曰：『使快樂而有量度之本位，則政治始得成一種科學。』夫情緒直覺及本能，其來源均較科學爲古，且人人均知其實有。科學家爲專攻一學起見，縱可不加注意，若哲學家，則何能存而不論乎？

以是之故，哲學家頗謂科學上之推理不可盡信，而於試驗室之歸納論，不無擴張過當之疑，如勢力保存說之可信與否，亦其一例也。勢力保存，已成熱力學上第一二定律；然使宇宙之年齡無限，則其說終不可盡信，以若依斯律，則宇宙之終局，必

早已實現也。

奈端力學之辨護

不特哲學家而已，即自科學家論之，亦足使古來之假定說，根本動搖。物理學家及數學家對於奈端之力學定律，是否普遍適用，頗多疑問。非奈端派之力學現已確有統系，其說以物質運動之速度，與光之速度相等時所顯之變化為根據，謂形狀與體積，均為速度之作用，速度既增，則體積亦增而形狀變，惟在通常狀況，則微渺而不可見耳。余於此說，亦謂其符合事實。顧奈端派之力學，似不可驟事推翻，體積之變化，為吾人所常見，而因體積之非恆久不變，遂謂奈端之第二定律不可信，則亦未免過當。兩點者，體積可變之顯證也。地球則以星雲之理由，可證其變化，太陽則以發光力之理由，可證其變化，火車則以水氣發出之理由，可證其變化，要而言之，則變化之體積，固隨地皆是，以凡運動之物體，一經衝突，皆可化作微塵也。

體積不變者，一近似之理論也，而體積等於勢力與速度之比例，則爲完全適當之界說。雖在電子，當其速度與光之速度相等時亦適用之。吾人因奈端之第二定律，以試驗上之觀察，與理論相比較，遂斷定依速度而變更。故據余之意，奈端之定律固不能廢棄，但當以新智識補足之而已。

發明愈多則問題愈複雜

以精密確切之智識，引起科學之懷疑論，以現象之複雜非吾人粗率之觀察法所能究，遂不能定簡單之定律，此事實之彰彰可見者也。顏柏勒定律 (Kepler's Law) 固非完全確切，使顏氏而知現在發明之事實，則公例且不能定。行星之遵橢圓形而運動，亦不過一種假定，其實際又何嘗如是。物理化學上之鮑哀定律 (Boyle's Law) 與其他簡單定律亦然。即華爾士 (Van der Waals) 對於鮑哀定律之歸納論，亦不過彼善於此也。

物理學之各方面，均有由簡單而趨複雜之勢。然簡單之定律，余以爲仍屬正當，凡前此所未究之理由，現已爲吾人所知，非簡單定律之不適用也，實以已知之附加原因而爲之改正，此皆屬於進步者也。

連續論與不連續論之劇戰

現今科學上之論難，在連續論與不連續論最終之勝負，從自然界觀之，各個之物體皆分離而可計數，此吾人所以謂之不連續也；後乃知有空氣與其他之媒介，則以萬象爲連續，而數量爲無定；後又知有原子與各種之性質，則又以爲不連續；後更知有以太，則又以爲連續。雖然，是猶非其最終之結局也。其最終之結局如何？抑果有最終之結局與否？則有難於置答者矣。

近世之持論者，多主不連續論，質言之，則不論何物，均有元子之性質是也。物質固有元子性，人類亦有元子性，物質之單位爲元子，人類之單位則個人也。不論爲

男子，爲女子，爲髮倪，均有數目之可計，而物體亦有數目之可計。

雖然，連續之錯覺，仍時觸於人目，是可於水證之也。水之爲物，驟觀之，一連續之媒介物也，然其實則有各個之分子；繼知其孔隙中爲以太所彌綸，則又以爲連續；以太之連續，決無可疑，雖雷諾爾士 (Osborne Reynolds) 曾以海岸爲比，發明不連續或粒狀之以太，然以太之連續如若海岸之砂，人首之髮，家族之支流苗裔，若可計數，若不可計數，非無數之可計也，以其數正不勝計也；而水中之元子亦復如是。以一滴水，歷計其元子，其數且較大洋中之水滴爲多，而當計數之最短期間內，其化氣者已億萬百千而不能計，然其可以計數，則固與海岸之砂無異。

物之可以計數者，必不相連續，換言之，則其物必有自然之單位，如萍果，錢幣，時日，年歲，人類，元子是也。至欲計數連續之現象，則必先定人爲之單位，且仍有不盡之小數，如室內之熱氣，飛鳥之速度，繩索之拉引，波流之力量是也。

數目論侵入無疑之範圍

電氣之自身亦具元子性質，此誠宇宙之奇觀也。據佛雷台氏 (Faraday) 及馬克斯威氏 (Maxwell) 所推想，則電量之傳入，有自然之單位，斯東納氏 名之曰電子。電子可見之影響，嘗由克羅格氏 (Crookes) 在真空中研究之，而湯墨孫 (T. T. Thomson) 試驗電子重量及面積之結果，則於英國科學協會 一八九九年時在陀佛 (Dover) 開會宣布之，其諸導二十世紀之先河者歟！

卽就磁學論之，亦有疑爲具元子性者，其假定之單位謂之磁量。然余於此點，頗持保守觀念，無以名之，則名爲數目論之侵入無疑之範圍而已。生物學亦可謂具元子性，細胞及細胞核之形狀，及身體與細胞房之不連續，皆前此所稱自然之單位也；而據曼特爾氏 (Mendel) 所研究之遺傳定律，則生殖細胞中，亦有計數與不連續之現象，子嗣之變化亦有多少數目之可預計。連續變化爲達爾文學派之

要旨，似爲不連續變化說所勝；卽不然，亦有不連續之變化相伴。自然之爲物，縱不驟變，而細察其固定之程序則正與野外競馬相等。

雖然，連續者進化之骨幹也。縱各種類中，有人爲之界限，而遺傳之環鎖，則自亞米巴以至人類，綿延不絕，此生物學家所詔我而無誤者也。不死之原形質，於各時代中，爲實際之連續，又生物學家所主張也。惟以此種固定之原形質，與繼續之附加形質間，有奇性之不連續，而個別之機體，卽因此種不連續而變爲暫時之附屬物，不能傳其經驗於產科之細胞，猶爲一派學者所倡導耳。

不連續論與純正數學

純正數學亦受不連續論之影響，曲線之無切面或微分係數者現已發明，卽曲線之積點而成者是也。數目論之勢力，其在數理哲學中，與在物理學中相等，不特現顯著之效果，且有困難奇特之問題由茲而起，而謂勢力具元子之性質。柏蘭克

教授 (Professor Planck) 所倡不可見之單位說，或勢力元子說，大有披靡一世之勢焉。

光之發射復顯具元子性或不連續性之表象。發光之原子說，自余勝衣就傅時，即已發明。有種發光誠為原子所構成，即以太而論，亦頗有使人誤信積分離之各點而成者。湯墨孫所謂『光浪之面殆與光點照耀於黑地相同』即此意也。以是之故，佛雷台氏『光線震動論』遂以太為纖維質所構造，而其波浪循電力之線以行。實則奈端亦見及乎此，即其原子論所稱以太之顫動是已。

發光論之重要

發光之為重要問題，以其為物體與以太間最著之關連故，以其為獨著影響於純性以太之唯一物質故，至電氣及磁力，則已受電子之變化，且多與物體相直接者矣。雖發光為加速電子所激動，而在空間之以太中則仍為一固定之物，循可以

計數之常態而進行，此發光之性質所以大足研究也。然則物質原子論，其所以詔吾人者果達如何之限度乎？其以此說爲應用無窮者，殆復不少。然余則爲主持永久連續，而信空間以太之一人，此所當亟爲申明者也。

研究分子之進步

不連續論之所以極盛於一時者亦自有說。蓋因科學之進步，凡物質之分子均可以窺見，否則亦可窺見其大概，其排列與分配皆可一一研究也。

瓦斯定律應用於空中之微液及細粉，卽所謂勃朗寧之運動是也。此種運動由分子爆裂而起，而其平均射距，卽代表由分子重量而算出之自由徑路。據瓦斯運動說，此種極微物質之態度，於數目上，仍與重量元子相應。使能爲正當之適用，皆可以證明勢力均分律之足信也。

不特此也，自愛克斯光發明以來，教授勞氏 (Professor Law) 與菲黎特利克

暨納冰兩博士 (Drs. Friederick and Knipping) 遂應用之以發見結晶物中分子之排列，且發見分子中元子之排列；而教授勃辣格氏 (Professor Bragg) 父子及都唐博士 (Dr. Tutton) 復因承其說，殫心研究，均成績優美，關係極鉅。吾英巴洛氏 (Barlow)、玻柏教授 (Pope) 及有名之結晶學家，如格拉斯氏 (Von Grath)、菲陀洛氏 (Von Fedorow) 理論上之預想，皆至是而得奇確之證明。此種發明，頗足成物理學上之一科，而以摩斯禮氏 (Moseley)、達溫氏 (G. G. Darwin)、璣納氏 (Keene) 之繼續研究，遂成物質原子論之圭臬。

尤有一爭持未決之問題，余將引證物理學以論之。惟所引證者仍屬不多，以參考頗不易也。蓋極端之關係論若得成立，則時間即成不連續之物，與金錢之分便士而付出無異。空間之以太所以為連續之要素者，亦為歷史上之僵物。宇宙之事實，向以微分方程為代表，且將以有限差數代之，此誠奈端後之一大關捩矣。

保守主義

余於上述各問題均持保守態度，各種新試驗爲關係論等之根據者余固承認之，然謂可推翻一切舊說，則未之能信也。據余之意，新舊學說固有調停之餘地，其最要者即連續論是。物質的勢力非有連續之媒介，決不能經過空間。空間或時間之不連續，余決不能信之，且無試驗以證明其可信，以時間或空間固無從試驗，其所試驗者，則通常所謂物質而已。

以太之實在

然則以太果何物乎？將爲一種抽象乎？抑爲具體之實物乎？以太之不易試驗人盡知之，既不接觸於五官，又無取得之方法，吾人之知其數量者，不過能傳達橫切浪之速度耳。橫切浪之速度極爲明確，故據余之意，直可謂以太爲具體的存在，然

於試驗上則仍無把握，使吾人以物質急速運動於以太之中，且以欲得把握而運動之，吾人必歸於失敗。

因是之故，遂有謂關於以太之運動實無何等意思者，以物質之互相關係而得比較之運動，此關係論之基礎也。此種論據固極正當，然不正當之學說亦即由茲而起。如安斯坦教授 (Professor Einstein) 及其同派所主張者是已。

專就以太論之，實無何等運動可見，此現今所發見之事實也。既將運動一語除去，科學上遂大得其便利。物質之運動既過，吾人始得觀察之，然雖復如是，以太之運動，在運動之實物以外，固無從考驗也。

以太運動之測量

欲考察經過以太之運動，必當用以太的方法，或從發光而比較光之運動之速度，或從運動之順逆方面而測量其速度皆是也。雖然，吾人又何以比較之？使從遠

處出發之時間有時計爲準則，其時計必當用檢電器觀察之，是明明一補償作用也；又使從近處發出之光能以遠距之反射鏡送回，是又一補償作用也；又使從遠處發出之光以有線或無線電報告知，然其電信仍由以太傳達，是又一補償作用也。電磁光之三物均爲以太之效果，則試用粘力之理由，以一桿從甲點伸至乙點而測量之，然粘力固仍爲以太所傳達。蓋從物質電氣說論之，無不有補償作用之可言，必用與以太無關之運動，而後可爲真確之測量。然此種運動，又何能尋得之？吾人所處之時代，一理解的概論時代也。二十世紀物質上之發明均屬物質電氣說，此實現時代之新理想，一九〇四年，佩爾福氏在坎勃里治（Cambridge）演說時，曾以此說應用於哲學，現在此說尙繼續進步。以吾人爲此說所束縛，故不能深思熟計。然據余之預想，必有或種之形式可證明其真確。

此種學說必生奇異之影響，其已摧破舊說而發生疑義者，則余之所敘述者也。蓋使此說而可信，則物質之相互動作必爲電氣的，質言之，則爲以太的，而吾人之

困難亦由斯而起。以各種勢力均爲以太所傳達，則試驗上之裝置，循同一空間而進行時，必無考察運動之機會，此實關係論強固之論據也。其所現之變化非零數也，不過互相消除而使吾人不能見耳。

空間以太之不易觀察

空間以太之普遍作用極難觀察，不論觀察何物，必有異點而後可。使在一處之各種動作，以同等之速度經過於以太，則其經過之痕跡決未由觀察。惟尋得不由以太傳達之物，而後有觀察之機會耳。然各種物質的動作固均由以太傳達之，且均以橫切或發光狀態之運動傳達之。吸力一事，或爲其例外，而能與吾人以導線。然在今日尙不能考察其速度。其考察之計畫蓋猶未發明也。惟物質之生滅，則似可爲研究之資料。物質之生滅，卽吸力本位之生滅，其爲元子或電子正復相同，而以電子之說爲近似。所謂非奈端派之力學，以物質與形狀爲速度之作用者，卽物

質電氣說之效果也。物質電氣說爲積極之成功，亦有積極之效果，吾人所以能試驗物質與以太之關係者，實受此說之裨助。至於關係論，則爲一消極之主張。據其主張，則特定之事實決無從觀察。物質與以太且無何等關係，而以太亦無存在之餘地；反之而以疾速運動之理由，認有真正之變更，則各方面之考察，均甚易。雖其變更更爲電子之形式，亦得於其接近光之速度時考察之。空間之以太。其性質極難捉摸，然亦不難考察之也。

物質連續論之根據

分子之研究，吾人受化學家之助者也；各形式之物質，科學家所共同研究者也；至研究空間之以太，則爲物理學家之專責，其奇異之情狀，與普遍之存在，無限之面積，特定之性質，均大足注意，而爲物質世界之要素。湯墨孫氏嘗在溫納堡 (Winnipeg) 演說曰：『以太者，非空想哲學家所創造之奇物，其關係之重要殆與

吾人所呼吸之空氣同；研究此普遍之物質，實物理學家最要之義務。」云云，亦可知其物之重要矣。以太非物質也，然仍爲物質的，以其屬於物質世界，而可用通常方法研究之也；而從又一方面觀之，則仍有其精神上之作用。

要而言之，以太實爲連續之關鍵，夫以太之功用原不止此，無以太則物質世界且不能存在矣。然其連續之功用尤關重要，物質之微塵所以聚而不散者，全恃此透明之質爲之連合；使無以太，則物質縱得存在，亦將成紛雜獨立之碎屑，而世界與微塵間，且無交通之媒介。雖然，以太者，與吾人之感官無關者也，雖與視官有間接之關係，而亦不易認知；故世人否認以太者，亦頗不少也。

物質科學之界限

科學不當爲理想上之否認，雖在以太，亦復如是；若欲否認之，未有不陷於謬誤者。科學者，不當涉及否認者也；凡以抽象爲根據者，決不能認爲科學以外事，以事

之出於抽象而爲某支科學所不解者，常有他支科學重視之也。

世人常以余爲持活力論之一人，余亦可承認之。然使活力論主張無限之活力，以反對化學及物理學之定律，則與余意大背。此種定律，固當有以補苴之，然又安可遽言廢止？守中世紀之習慣者，每以精神上未知之原因應用於科學，實違科學之原理。科學者，無祕密之性質者也，使不論何事委於造化之大法，而不加解釋，則試驗及研究之途且爲所梗塞。夫爲窮源探本之言，則造化大法一語固確切適用；然靜心研究，終可得近似之解釋，如電光地震及其他天象之發見自然原因是也。科學上之解釋均爲近似之解釋，而非最終之解釋；所解釋者，爲物質如何而存在，而科學家之天職亦在乎是，如液汁之升起，未可以活力作用概之；物體之滲透，所以呈奇異之效果者，固有其理由之可言，使以活力作用概之，不幾拋却問題而不論者哉！

生命之超物理性

生物之動作，於爲完全解釋之前，必當認有例外原因存在，此生物學家所當審知者也。自邁歐氏（J. R. Mayer）以來，咸知生物之動作，其遵物理學上之定律，與無生物同；然其動機則終自生物發起之，自鳥巢蜂房以至巨大之戰艦莫不如是。使非發起動機，又安能有結果乎？戰艦之發礮，此可用勢力保存說以解之者也；然其向仇敵發礮，而不向友邦發礮，則非勢力保存說所能解。活力之動作，其物理化學及力學之理由甚多，然除是以外，尤有其要素在。此種不可解釋之要素，即生命所發生者也。旋風及火之移動，使知發生之地點速度及分子加速之定律，可以賴伯雷氏（Laplace）之計算器預計之；然蠅所飛行之途徑，則爲數學家所不能計算。設有一蜘蛛爬入電流計中，且爲物理學家不能解釋之現象，欲解釋之，非知超自然之原因不可，質言之，則超物理之原因也。超物理之原因，爲生命所需入，

於以補足物理學上之定律，而物理學上之定律，仍於原有之範圍內，完全適用。

吾人不能見生命之自身也，不過見其效果而已。無機體之轉換為有機體，常為生活機官之效果，此種轉換固無時或息，且得研究其法則，然必以生命為指導。生命之自身，雖為一物理及化學之作用，而非有生命，則轉換且末由發生。各種試驗上之轉換，每以生命之指導而發生，然又決非為試驗者而發生也。

不特此也，腐敗醱酵清潔疾病等等，亦非純粹之化學作用；以雖為化學作用，而必以生活機官發生及指導之也。自醫學變為生物學，熱帶地方有強健種族可以住居之希望後，生物學家決不當以物理化學之定律自限。生物學者，獨立之科學也，雖受物理化學之助，而不受物理化學之所得限制也。

科學與迷信

科學家常反對迷信，其事固出於正當；以普通之迷信，常鄙俚可笑也。然不可思

議之事未可以迷信二字概之。生物學家之行爲自淺見者觀之，殆與迷信無異。洛斯氏 (Sir Ronald Ross) 之防馬刺利病也，以油灑於池中，而淺見者且謂向神魔行奠油之禮；又如巴拿馬運河之衛生官，於棄置之鐵片，必打一洞，亦可謂野蠻之儀式；而於地上燒火或施毒藥以增肥性，尤屬可笑。人世間之生命，非物質未由表見，於是世人遂謂由物質而可見各種生命之能力，此其說固甚正當；以彼輩所研究者，皆屬於生命之物理及化學的表示也。然生命之自身則爲彼輩所未研究。物質者，與吾人之感官相接觸者也，而唯物論亦祇能適用於物質世界，且祇能爲輔助研究之近似方法，而不得謂之哲學；其超出於物質世界者，非他種方法不能研究之；以物理化學解釋心理之現象，直爲不可能之事。故現今之趨勢，亦祇認其爲附屬現象。然此種哲學的推想仍屬不當，質言之，則一窳劣之形而上學而已。

生命與心

生命與心，雖可置諸生理學之外，而不得置諸科學之外，若因其事爲吾人所未知，而謂卽當存而不論，無是理也。然此種謬誤，仍不能免，以太爲五官所不能接觸，遂謂無以太之一物，而對於人心亦頗有同等之論調。生命者，除其物理及化學之表示外，非試驗室中所能考察；然一切動作，實以生命爲指導；質言之，則生命者可謂之接觸之動因。欲知生命自身之動作，不當以生命爲顯微鏡中之機體，或不經見之動物，而當用吾人之經驗以研究之。積極之事例，常能排除理想之否認，使心之實在及其指導與計畫，因不與感官相接，而加以否認，則設有一人，不知人類之存在，而自然之法則及動作則仍一遵常例而行。是人對於世界之觀念又將何如？如其敘述所見之事物，必與吾人敘述生命所發生之動作無異矣。

使此人而立於福士灣 (The Firth of Forth) 將見橋樁自水中伸出，以奇異之情狀互相連接，又見有一種橋梁或細線自此岸接至彼岸，而橋梁之上則有如蟲之物熙來攘往，無理由之可見；又使此人立於尼羅河 (The Nile) 之旁，觀其

灌溉沙漠之植物將見有一種結晶物阻塞有用之河流，巨大之石塊以驅迫之力飛集於各處，以爲此固一種向極性，而爲物理學及力學之公例所得解決。

意象之表證

使關於此種建築，謂有倫敦之工程師名倍克爾（Benjamin Baker）者主持其事，則其意見立陷於謬誤；以倍氏固不在福士灣與尼羅河也。其正當之解決，必須認有未知之動因；然欲以活力二字解之，則非特無用，且益墮於迷惘；至以力學及物理學解之，庶幾正當。惟仍不能完全。蓋此種建築，實爲心意與物質之交互動作，此非二物之平行也，亦非附屬之現象也，又非有奇妙不可解之理由也。不過物質及勢力以心思所企圖之目的利用之，而以意志所指導之筋力遂成之耳。雖然，此說仍得謂爲不當，以福士灣之橋梁及尼羅河之堤堰固各有其計畫，此種計畫，以心意發明而指導之，而不得謂爲機械之動作也。

生物學家之持極端論者，爲自圓其說起見，必謂不論何事，均爲化學及物理之作用；心意之動作，如上述之工程所表示者，則不過一種錯覺；化學物理之定律，至尊無上者也，不論何事，以化學物理之定律解釋之而有餘。雖然，彼等於世界各物果能爲完全之解釋乎？吾人之快樂，向上心，美感，及宇宙之美觀，至爲高貴，生存競爭即因是而進行，又詎彼等所能解釋耶？

自然物較深之意義

自然物中，必有較深之意義，偏僻之解釋，雖所說者亦自成理，終不過解釋其一部分而已。孔雀之尾，斑驢之毛，光怪陸離，自成一種特殊形式，又安可以機械原則解釋之乎？花之引昆蟲聚集，所以吸收肥料也，果實之引動物啖食，所以播散其種子也，然此種解釋，仍未達乎終極，必有以解釋昆蟲而後可。昆蟲之美觀，非爲引人類之注意也，蓋爲生存競爭起義；然既有生存競爭，必有其生存競爭之意思；其因

競爭而進化，尤必有其進化之目的。言及此，吾人乃當論生存之問題，與進化之意義矣。

生存之機械論，事實至為明顯，天然淘汰之說，固吾人所承認者也。然昆蟲之美觀，縱為天然淘汰所必要，而風景及雲霞之美觀，又將何用？詎亦有其利用之目的乎？科學上不研究美觀，固自正當，而美觀則仍復存在。余今亦非討論美觀，但當為諸君告者：吾人之學問，實未能澈究自然之奧秘，使持否認之態度；謂不論何事，均能歸納於物理化學，則未免自棄其天賦權利，而不知自然之美富耳。

自表面上及實體上論之，吾人之智識均極蹇淺。感官者，所以使吾人觀察物質者也；此外則不能為直接之感觸；筋力者，所以使吾人發生物質之運動者也；此外則不能更有所作為。有感官故能知物質之運動及排列，有筋力故能變更物質之運動及排列，而腦及神經系則為吾人與物質世界連續之媒介，此即人之所以為人之準備；而人類之歷史，則吾人持此準備所作所為之成績也。

然使吾人因科學而知進化之實有，則所得已復不少。余非敢推究進化之終極也，然自科學之眼光觀之，則進化固爲實事而非錯覺。宇宙者，循時間而進化者也，時間空間及物質均爲抽象的，同時亦爲真實的，三者皆由經驗而得之實例，而以時間爲進化之關鍵，所謂『時代相續以構成此渺小之野花』是也。吾人從生生不息之實體中而得固定之狀態，字之曰物質，又從進化中而得其要素，字之曰時間，而物質與時間之抽象，相聯合，相協力，相交互動作，吾人乃復得一實體。否認進化論之唯一理論，在認時間爲主體。然此種理論，則已以時間爲實在，布格遜教授 (Professor Burgson) 所謂『創造的進化』卽此意也。

物質生存之全部，一過去以至未來之途徑也，惟中間之一瞬，吾人所謂現在者，爲真實存在；然又不能以過去爲不存在。過去者，積儲於記憶，於物質中有其計錄，而爲現在之基礎者也；而未來則爲現在之結果，亦爲進化之現實。

生存者，與織機之織布相似：織布之模形雖已預定，而出品之巧拙則萬有不齊。

在時間之織機中所以有不完全之現象與吾人所以有參加之自由皆可作如是觀矣。吾人之能力，在投梭運機，此種能力，含有負責之性質，而為自覺心之人類所有，因之所織之布，亦非一成而不變。時間之趨向於進步，猶布之必當織也，此其不可變者也，然其模形則非完全預定，亦非能為機械之計算也。

進化實有之說，關係至為重要，而吾人改良社會之企圖，亦極正當。以吾人為參加計畫之分子，且為實現其所作為所趨向之分子也。宇宙之全體，不得謂之無計畫與目的，以吾人固全體之分子，而於自身認有計畫與目的者也。

科學與心理研究

謂吾人為不死之人可，謂吾人為非不死之人亦可，吾人不能知宿命也，然吾人必有或種之宿命。否認宿命者，其謬誤正與是認宿命者等，以否認即消極式之是認也。世人既奉科學家為圭臬，則科學家亦當益為謹慎，庶不至導世人於歧途。人

類之宿命，縱非科學所能解釋，亦不當使之益墮於迷惘；無論吾人能否研究事物之實際，必當聽事物爲原來之存在；使違爲虛僞之定論，未有不爲後人所窺破者。據余之意，科學之方法，必不限於現在之範圍，心理方面，亦可研究之而得其定律，無論如何，不可不使吾人爲此種研究也。彼持唯物論者，儘可竭盡能力以完成其學說；而吾人於心理方面，亦當竭盡能力以決一勝負。實則吾人之方法正與彼等相同，所異者不過其主體耳，又何必互相詬譏哉？

余雖以正統科學之代表而演說，然余三十年來心理研究之經驗，有不得不爲諸君告者，其細則不暇殫論。正統科學所否認之事實，今亦暫置不究，然會長之言論，非朝生暮死之物可比，而將留爲後世之批評。後世之智識，必較吾人爲廣，則爲會長者，亦不當篤時拘虛，以現在流行之說自限，此則余之所默識不忘者也。

人性之不死

現今所謂祕密之現象，不特可詳加研究，適用科學之方法，以定一統系也；且此種事實，亦已研究之。證明記憶與愛情不限與物質連續時，能為自身之表現，而吾人之人格，於體魄死亡後，依然存在，此余之經驗，所當扼要為諸君告者也。據余所得之證據，則非肉身之智力，在或種情形，常能於物質方面與吾人為相互之動作。自然之以太的生存，與其支配相互作用之條件，吾人固有理解之之希望，即在今日，已有達到此新世界者矣。不特此也，科學者，雖為吾人探究真理之導線，而探究真理之方法，則初不以科學為限也。

科學家之對於神學，尚多持反對之態度，以從前科學家之對待神學而戰勝之，嘗持過度之獨斷主義也。彼輩嘗欲爭得自由，以自己之方法發明真理；然此種戰爭，實非必要，致留惡影響於今日。其第一事即在科學上之真理與精神上之真理相反對。世界之有真理，不自近世紀始，詩人及預言家常有真知灼見，能洞燭自然之祕筌，惟依傍門戶之流，則無論屬於何派終不過為真理之障礙耳。

吾人今日蓋已戰勝於新世紀矣。然欲襲古代神學家之故智，則愚謬滋甚。古代人予智自雄之思想，以爲唯自己之方法能知宇宙之祕奧，而其他方法皆屬謬誤，此吾人所必當除去者也。宇宙一大物也，不論何種方法，終不能竭盡其寶藏。吾人既爲科學家，而爲物質的宇宙之受託人，亦惟求無負此寄託而已。

真正之宗教，植根於人類之中心，與事物之實在，吾人之不能了解之，無足怪也。造物之動作，不能表示於特別之感官，但能爲普遍之表示。據吾人所知，曾無一種方法，可以澈究其底蘊者。吾人在此崇闕奐麗之宇宙中，生存之織物，自織機漸漸發生，益趨完全，而成爲造物之衣服。乃吾人竟視若無睹，又何異盲者無與五色之觀，聾者不知五音之奏歟？

物質生滅論

法國魯滂博士演講
黃士恆譯

近十年前，一般學者所信爲科學上之原理原則者，咸以物質爲不滅，而分質力爲二元，學說相傳，幾如金科玉律。自法國魯滂博士發明原子渦動及解體之說，歐美有名學者，信從頗多；將來此說大行，則舉昔日所信物質不滅之說，質力二元之論，皆將摧陷廓清，而別立科學上之基礎，斯誠學術界一大革命也。博士所著有物質新論及社會心理學等，風行一時，茲編所譯，乃一九〇七年博士在比國倭斯丹市本其研究結果爲通俗講演之筆記。其說以太爲萬物之原；一切物質，因力之作用，經過生成衰滅之一輪迴，仍消歸於以太；如是百千萬紀，循環不息。觀彼論旨，

及所引徵，具有理由，足資憑信。在昔佛家之言世界也，目之曰器世界，標舉成住壞空四階級，歷劫輪迴，周而復始。今博士所說，儼與冥合，異代同揆，豈曰偶然！雖發明之期尙淺，補苴罅漏，須待後賢，而其大致，當已不遠於道。不揣譾陋，爰爲彙譯以餉我國之學術界。我國邇來研學之風，稍凌夷矣，得此或足以引起興趣，而促其極深研幾之思也夫！

物質之解體

茲所述者，爲十年前之科學夢想所不到一種靈妙不可思議之事，卽物質是也。所謂物質，如金石等，舉凡羅列吾前者皆是。物質無自動力，由不變諸原素所組成，此爲舊日科學上所主張之學說，卽今日信此說者猶居多數。夫物質先萬物而存在，歷久不變，無物能創造之，亦無物能消滅之，此化學家所說明者也。此說非無根據，蓋物質無論經若何變遷，恆能保持其原有之重量也。

然今日科學所以詔吾人者與此迥異據科學上研究所得物質者由極微型之小太陽系而成，其諸要素以無限之速度，迴轉於相互之週圍，且以此速度，始能保其安定，而各原子爲無限之力之貯蓄所。今日工業上使用之力，持較此力，殆不足比數。但將來無論何種工業，必有一日可得利用此原子之力。又各原子爲生命之原，其感性之銳敏，殆非常人意料所及，一受極微之影響，卽起變化。由此言之，物質非徒善變也，且必趨於死之一途，而從所謂宿命的法則者也。

欲解釋此問題，更僕難盡，今姑就物質之解體言，以十年來所調查，及近著物質之進化，力之進化二書中所詳述研究之二三結果，爲諸君告焉。吾研究物質非不滅，近數年來乃獲得夢想不到之根本的結果，遂亟就實驗以擴充之。當吾始創此說而草擬定則時，儼有科學界大革命之觀，今則視爲平常矣。然研究所得之結果，欲逐一闡明之，爲期尙遠。苟使吾說大明，則從前科學界所認爲永遠堅固不拔之基礎，必被動搖而須再築矣。

要之，吾基於實驗以證明之根本的原則，其條目有八：

(一) 物質昔雖假定爲不滅，而實則其形成之原子，由連續不絕之解體而漸歸消滅。

(二) 物質之變爲非物質，其間遂產出一種之物。據從來科學所主張，物體有重量，而以太無重量，二者殆如割鴻溝。今茲所發明之產物，其性質乃位於物體與以太二者之間者。

(三) 物質嘗認爲無自動力，故以爲必加外力而始動，然此說適得其反。蓋物質爲力（即原子內之力）之貯蓄所，初無待外部之供給，而自能消費其力也。

(四) 宇宙中力之大部分，如電氣日熱，均由物質解體之際，所發散原子內之力而生者也。

(五) 力與物質，同一物而異其形式。物質者，即原子內力之安定的形式，若光熱電氣等，爲原子內力之不安定的形式。

(六)總之，原子之解體，與物質之變為非物質，不外力之定的形式，（即稱為物質者）變為不定的形式。（即如電氣光熱等）凡物質皆如是不絕而變為力也。

(七)適用於生物之進化原則，亦可適用於原子。化學的種族與生物的種族同，均非不變者也。

(八)力亦與其所從出之原物質，同非不滅者。

從前科學以物質之恆久為基礎，將來科學則當以物質之解體為基礎。苟能發見易使物質速於解體之方法，則可掌握無限力之源泉，此為科學研究之主目的也。

物質之成立

欲明物質之構成，當說明現在之概念前，應先就從來科學之概念述之。照昔日所視如金科玉律之科學的概念言之，則物質者，由原子而成；原子者，具有不能分

解之要素。人皆以爲此原子一任如何變遷，依然能堅持其舊態，因認原子爲不滅。此種根本的觀念，實始於二千年以前之羅馬大詩人流苦勒斯氏。茲摘氏述此觀念之語如下，蓋近代所有著書，皆不過模寫此事而已。氏之言曰：『物體縱由吾人之眼觀之，歸於消滅，其實並非無有。蓋造化以其壞屑而作成新物，不過此物死而他物生耳。其原素乃不變不滅者也。物質之原素，（即物體全部之各要素）堅牢持久者也。……外部的作用無論如何，不能使生變化也。原子者，自然最小之物體也。……原子者，分解至於最後之極度之物也。然則此宇宙間有不變的精髓之微分子。……由其種種組合而成萬物者也。』上所述流苦勒斯氏之言，爲二千年以來所有學者思想不能外。至於近代科學，本於吾之實驗的研究，而物質之觀念，遂與此迥異。

就最近所見，以爲原子者，乃由以太之渦動而形成者也。以太以與光相同之速度，迴轉於一箇或幾箇所集合之中心點之周圍，乃成原子。故原子恰與圍於遊星

行列中之日輪相同。

雖然，一切物質既由以太之渦動而成，則彼非物質之以太，何以竟變成岩石鋼鐵至堅之物質乎？此則因實驗而類推之，易明其故。凡物質之堅脆，既由其原素迴轉速度之緩急使然，則運動一停，物質當即消失於以太之中。又試以某種氣體旋轉之，使與陰極線之速度相同，其堅當如鋼鐵。此種實驗，在實際上雖不能行，然以吾所見，彼液體猛加速度，可使極堅，以此類推，故亦可得豫想其結果也。據水力電氣工場之經驗，以僅直徑二生的密達之液柱，從高五百密達之管中注下，則成爲利刃所不能斫之堅物，恰如劍斫石壁，不能損其分毫；若速度再增，其堅殆可禦大礮之彈丸；至速度極猛，則雖直徑僅數生的密達，已可等於有鋼鐵艦之壁，爲榴彈所不能貫。此就水之直言之也，今使此水下注，係以渦動之形迸出時，則如吾所云物質極微分之象與其硬度之大體易明矣。

如上所述，則可知以太如何而成爲物質，又可想而知此渦動的運動終止時，則

物質直歸於以太而消滅也。凡吾人所見極安定極休止之物質，實皆賴其極微分子迴轉運動之速度，而始能存在。故物質者，由速度而生者也；而付與於速度之勢，乃由於力而生。故結局則物質者，直可視為力之特殊之一種形式焉。速度既為物質存在之根本的條件之一，則可云物質係由以太之渦動，愈益翕聚，達於足保其硬度之速度時而生者。速度漸緩，則為老衰，速度全失，遂為死滅。惟然，吾遂由此而得第一概念。蓋極微分子之本體，無論如何微細，但賴其迴轉之速度，遂獲得足以形成物質之硬度云。

由是而知宇宙間周圍吾旁之神祕之大部分，當於向來不識之原子小宇宙中，而求其解釋也。原子者，如古所信仰而斷言其為永劫之物也。以今所信，原子之力，且較諸昔所云不滅不變者為尤強。蓋物質非為宇宙間所有之力之玩弄物，而毫無自動力也。不寧惟是，宇宙間一切之力，皆由此物質所創設者。故物質者萬物之精神，而為使用物質之生物，及為世界原動力之一切精力之所有者也。此種種之

物質皆爲最複雜構成之小宇宙，又爲向來所不識之力之貯蓄所。此力較諸今日所知一切之力，更爲無限而且偉大者也。

以太

物質由於以太之渦動而成，既如上述。然則以太果何物乎？

物理現象大部分，若光，若熱，若電氣，均存在於此以太中，即宇宙之機織，及使諸星運行之引力，亦爲其現象之一。凡理論方面之研究，以原子構造爲基礎者，均以以太爲之緯。然則以太實諸世界一切生物之本體也。

以太之本性如何，雖尙屬疑問；然其存在，則久視爲固然之理。力之傳達於間隔之處也，非認以太之存在，終無由說明。而虎勒司禮爾氏證明傳光之波，與投石於水時所生之波，正爲同物，此適足爲以太存在之實驗的證明者也。氏又使光線相交，令其一光波之凸面，與他光波之凹面相合，遂生黑暗之現象。夫光線既由波動

而傳，則此波動，當然在某物中之行，而此物即名爲以太者是也。

以太爲不思議之動原，吾人尙無術使之分離，自不待言。然無論何種現象，無以太則終不能說明，遂不得不承認其存在。夫以太雖無術使之分離，而究非吾人所能接觸者。物體放射其熱以暖吾人，或至焦灼；又靜坐暗室中，常見室外之景色，蒼蒼然映於窗櫺磨糙玻璃之上；此熱此影，即由以太顫動而生，是吾人固常見此實體，而且常與之接觸也。

以太之職分，因物理學之進步，益覺其重要。無以太，即無重量，無光，無熱，無電。一言以蔽之，即吾人所知一切之物，均歸於消滅而已，宇宙將寂然等於死物，或成爲豫想所不到之形。使吾人能作一玻璃之室，而排除其中之以太，則光熱皆不能入，而成爲黑暗之室，其中之物體無引力作用，遂並無重量矣。宇宙間重要之現象，如光熱電等，均存在於以太中，已如上述。凡茲現象，皆由此非物質的動體之攪亂而生，由平衡而趨於不平衡也。

例如光者，不過一種有顫動特質之以太之失其平衡者耳。故回復其平衡，則光即消滅。實驗室所發生之電火雷聲，亦不外因有以破其平衡之故，而欲復歸於平衡之電流變化所表現者也。然則電流之在休止狀態時，吾人固無從知其存在也。所謂放射熱者，亦由以太之顫動而生。而此放射熱之名詞，表面上雖似合理，實則在物理學上極爲誤謬者。吾人當爐則煖，遂以爲煖爐必放射一種之物。此物非熱而何爲此說者，非無故也。夫含熱之物體，實並未放射何種之熱，此理幾經研究，始得大明。今乃知含熱之物體，其自身實不含何等溫度，而但引起以太之顫動而已。例如吾人向爐而得煖，此蓋煖爐所引起之以太顫動，爲其前之空氣或他物體之分子所妨礙，而熱於是乃生。顫動非熱也，不過爲熱之一因，亦如運動爲熱之原因而已。

所謂放射熱者，其唯一之起原，爲以太之顫動，如飛石與他物衝突，阻礙其運動而熱始生，顫動之生熱亦猶是耳。申言之，即顫動其物，固無何等之溫度也。試以冰

製之透光凸鏡，置於放射熱之束線所通過之處，便足證明其理。此放射熱線，無論如何酷熱之物，置於此鏡焦點之金屬，雖至白熱，而冰鏡不融。蓋以太本無溫度，且冰有通過其顫動之性質，故以太之顫動，不惹起冰之融解，而安然通過之也。反之，金屬礙以太之顫動，且吸收之，因至白熱。

由是所謂放射熱者，實因以太之顫動，爲物體所吸收而始發熱，則無蒙氣圍繞之空間，縱在白熱的恒星（如太陽是）之周圍，亦爲極寒所支配，理至易明。然苟置寒暑表於此，其溫度必極高，因寒暑表遮斷以太之顫動故也。雖然，此寒暑表所表示之溫度，決非其周圍之溫度，不過爲寒暑表自身之溫度而已。又置冰於其間則不融，苟爲金屬則必至白熱，固無疑也。

吾人之生命，賴空氣及土地吸收以太之顫動，而後得保存。否則地球表面，當爲酷寒所支配矣。若夫植物中所生之一切化學反應，如炭氣之變爲炭素，其起原亦均由於吸收以太。然則植物實發光以太之一變形也，爲植物所吸收而變形者，以

太也，使之成陰結子者亦此被吸收之以太也。故生命實爲以太之一變形。

物質之性質

上所研究者，爲物質之成立要素。今試就地球及形成地球上之諸物，而調查其一切物質之性質。

舊時研究化學者，以爲物質由於種種堅牢不易之組成物而成，非用猛烈方法，（如用極高溫度）不能使之變化。然近數年來觀念一變，漸發見有數種物體，而知所謂堅牢不易者，不過就中形成物體之內之要素，與影響於物體之外的要素，保持一平衡之狀態而已。由此推知一切物體，皆不脫此種關係；而在他種物體，所以不易發見此種關係者，蓋因其物體周圍之變化，苟不越一定之範圍時，仍得維持其平衡，表面上不起變化故也。譬如水自零度至百度，溫度雖有高下，而水則依然爲液體；他如金屬之大部分，溫度雖遠在百度上，外觀猶不變其狀態也。

一切化學組織，由於原子之化合而成立；集合此原子，乃構成物質。此種組織，似見為極固定者，而實際則極易變動；即其外緣如溫度與壓力等，雖僅有輕微之變化，立使物質構成要素之運動為之一變。如鋼鐵之塊，似為極堅牢之物體也，而實則其內力與其周圍之熱度壓力（所謂外力）之間，不過現一平衡之狀態而已。物質之受外力之影響，恰如有彈力性之物，一視加於其上之牽引力之如何；若此牽引力停止或稍弱時，即復反其元形矣。

物質之視為安定者，蓋由觀察上使然。譬如溶解某物體或使之蒸發，迺顯見其變化，故非用極猛烈之方法，不能見其變化。雖然，自十分精密之研究方法觀之，則與此相反。蓋物質不特非常易於變動，且有一種無意識的感性，為一切生物之意識的感性所不能及者。據生理學者，以可生反應之刺激之度，測定生物之感性，即於極弱刺激而呈反應之生物，可認為感性極敏者。照此種研究方法，苟適用於無生物之物質，則最堅牢者感性似當最鈍，而其實不然。彼無生物之物質，其感性之

銳敏，殊出吾人意料之外。譬如寒暑表之物質，其以細白金絲製成者，有非常之敏感性；縱在非一億分之一度之溫度下，不能發生之弱光線，亦能影響之而使呈反應；又鋼鐵之感性，雖生物之感性最敏者，猶不足與之比數也。

物質之有此種感性，與通俗觀察，全然反對，物理學者已漸知之。當二十五年以前，所謂全無意味之物質生命一語，今則爲見慣之語矣。此物質之研究，昔以爲生物之專有屬性者，今漸於一切物質中見之。普齊氏云：生命之最爲一般的與最爲微妙的之兆候，卽電氣反應是也。普氏又謂電氣之反應，存在於一切物質中。氏更以其巧妙之實驗，而發見所謂金屬之疲勞，與休息後則回復其疲勞；以及金屬因刺戟或壓榨或毒物而受其影響等，皆由此而明者也。

茲重言以申明之，則吾人今日所知者，物質不外爲其含有之內力，與加於其上之外力間，一種之平衡狀態而已。恰如天平之雙方，觸此則彼立動，外力變化之不能不影響於內力，亦猶是也。

故物質之原子，恆動不息者也。如金石等，僅其表面具有不動之形耳。實則無論何物，皆受周圍一切之變化，不絕變其平衡，以求適應其境遇者也。宇宙間無所謂休息之事，縱有休息之所，必非吾人所住之世界，而其間亦必無生物也。極言之，即死之一語，亦非休息。蓋死者，不過原子之甲種一時的平衡，變為乙種之一時的平衡而已。然物質雖具有非常易於變動之性質，而世界則極見為安定者，何也？夫世界所以見為安定者，蓋因現在進化之狀態，其周圍之變化至漸，而其範圍極狹故也。故物質之性質，表面上見為不變者，不過其周圍現在不變之結果耳。

上述之性質，雖非物質之唯一性質，然欲一一列舉，其勢有所不能。茲當就其中最重要性質之一，即所謂物質之恆久放射性，為諸君一言。凡物質在絕對的度（零即降至冰點以下二百七十二度）以前，常受以太之顫動，故即冰塊，直與白熱之石炭，同認為放射熱之源泉，其間所差，不過所放射之熱量有異耳。又兩極之冰原，等於熱帶地方之燒野，亦放射熱之源泉也。今使照相之乾片，其感性再加銳敏，

則雖黑暗之夜，決能將物體撮成小影，即物體自身放射之光，能由暗箱之透鏡屈折而入也。

一切物體，其周圍出此放射之光，為吾人眼所不能見。由於吾人之眼，對於光波之大部分無感覺故也。又某種生物之形，自吾眼觀之，似為確定，而實則吾人之感覺，不過見物之一部分耳。凡吾人之眼，萬不能見一切之物，僅就一切之形形色色中，選擇其感覺所接觸者，而因謂此假設的限界，為本來之限界。夫吾人就某種生物而得感覺，實不過其形之本來一部分，此生物尚由其溫度生不絕之放射，又為其蒸發之蒸氣所圍繞。故若吾人之眼，能見一切，則此生物當不絕變其輪廓，如行雲然。凡一切物體，不絕放射此光波，為吾眼所不能見者，彼乘夜中黑暗而出之鳥獸，當能見之。此等鳥獸，對於體溫在三十七度以上生物之形，決能見其由四方放射所圍之後光。蓋實際宇宙間無所謂黑暗者，惟眼之所見不完全耳。無論何種物體，恆為眼之所見或不見之放射，即常為光之放射之不斷源泉也。

物質之變爲非物質

茲就所謂物質變爲非物質而研究之。昔嘗認爲極安定之物質原子，以吾最初所立之證據，決定其由於自發的，或於種種原因影響之下，更有分解之事，此蓋由於數多實驗之結果；而此實驗之價值，目下已無異論矣。此分解之所產，有如克路克司管之陰極所生者，有如以光線之作用由金屬而放射者，又如鈾鈷鐳等，有自發的放射能力之物體所分解而生者，其所產皆同物也。今欲研究物質之分解，特選擇其現象最著之物體。譬如其一爲克路克司管，此管陰極之金屬，以感應卷絡圈之電流刺戟之，其較爲單純者，則用放射能力最著之混合物，如鈦鹽鐳鹽等是。此外用光線，或其他方法，而分解某種物體，其結果雖同，惟其分解力極弱，欲十分觀察其現象，甚屬困難。

就現在所知，物質分解之產物，有下列六種，即依瑪那訓，(Emanation) 按此爲

現化學家所認爲新原素之一名曰泥頓，由有放射能之物體如溴化銻等所放射之重氣體。）消極伊洪，積極伊洪，電子，愛格斯光線，及與之同樣之種種放射是也。此等六種，若卽以之代表物質化爲非物質之一切階段，固未敢信。但就今所知，此存在之六種，殆亦不過全部系統中之一二見端而已。

物體於化爲非物質之間，所發散之極微分子之量，由於其物體而異。卽據多數之實驗家之計算，一公分之鈾或釷，於一秒時間，發散七萬之極微分子，至如鐳，則發散千億萬之微分子云。今試叩某種燐光體，則使其物質所解散之極微分子發光，有所謂燦爛鏡者，卽基於物質之此種性質而造成者也。此種器械，能使極頑固而不信此說之人，目擊物質之解散焉。至器械之構造，極其單純，僅爲硫化亞鉛製成之小屏一具，其上有一小針，而以其一端浸於自發的分解之物體之溶液中，用顯微鏡窺之，得見因極微分子之衝突所起之火花，放射不絕，如降雨然。現吾有此器械一具，四年以來，常降此不絕之火雨，蓋針之尖端，已含有溴化鐳，其爲量僅十

分之一公絲，因其解體，遂生此現象也。如上所云，有放射能之一公分之物體，能於幾世紀間，每一秒時，發散數百萬之極微分子，聞者或不免懷疑。然此因吾人不能想像物質原素之極微形體故也。此種疑問，苟思及下列之事，當立歸消滅。蓋宇宙間本有極普通之物質，於數年間不受何等分解，而發散無數之極微分子者也。此極微分子，雖極銳敏之天平，不能感覺，惟由嗅覺則容易知之。伯爾脫羅氏就此問題，為極有興味之研究。即氏就臭氣極強而發揮性極弱之物體，試決定其重量之消耗，則見嗅覺之感性，較諸天平之感性，為無限銳敏者。例如海碘仿姆之物質，據伯爾脫羅氏所實驗，雖一公分之一億分之一，臭覺亦容易感之。伯爾脫羅氏研究此物，而得左列之決論。即一公分之海碘仿姆，自四面八方不絕發散其臭之極微分子之波，而一年間，僅消耗一公分之一億萬分之一，積至十年，不過消耗其百萬分之一。氏又云若代以麝香，其重量之消耗更少，（約可少至千倍）而一公絲之消耗，可經十六年云。

物質解體所生此等之極微分子一秒時有三萬乃至三十萬公里之速度欲測此種速度似極困難實則有極單純之方法在：例如自有放射能之物體所得之微細放射束線，使射於有磷光感性之屏之方向；苟叩此屏，則其處即現小光點，而此極微分子之束線，得以電氣，或達於某強度之磁界，而使其偏倚。即此束線能以磁石使之屈折也。此磷光屏上發光點之移動，即示既知之某強度之磁界，所影響於極微分子之偏光之度者也。惟然，使既知質量之放射，偏倚於某度所需之力，可決定其物體放射之速度，於是由極微分子偏倚之度，而得測定其速度。若其放射束線，含有種種速度之極微分子時，則於磷光屏上，劃稍長之發光線，遂可計算此極微分子各各之速度也。

力

前所述者，爲物質之性質。至於物質所貯藏之力，爲何物所成，且何從而生，則尙

未之及也。夫宇宙一切之力，均由質力二者之失其平衡而生，亦由回復其平衡而滅，例如光與力之顫動俱生亦與之俱滅是已。凡相關係之二物體，而各含有熱與電氣，或運動時，其物之體積，雖大小迥異，苟附與此等諸力之要素，得其平衡，則相互間，並無何等之影響，而力亦無從而生也。

平衡既失，乃生所謂力流。此力流自張力最強之所，向最弱之所而趨，至於平衡回復，即相關係二物體間，保其水平狀態時而後已。此等之力，因其形式，及擾亂其平衡之周圍狀態之不同，而命之曰熱曰光曰電。

然則力者，恆爲水平差異之結果。同溫度之二物體，猶如二水相通，高低同一；又如天平雙方，重量適均，力之作用不能顯也。反之，一物體之溫度較低時，乃失其平衡而生力流，至溫度均等而後已。是故質力得其平，則其爲用不顯。今設太陽全體之熱，均爲六百度，而有能耐此熱度之物存焉，則此物決不能取得太陽之力。蓋其物之周圍，更無較太陽溫度更低之物在於其間，自不能由太陽而得熱流，而此熱

流爲生熱力所不可缺之條件也。

今使此想像之物，不居於溫度六百度之所，而居於零度之冰球，且假定此冰球之深井中，貯有液態空氣，則其爲狀，與前迥異。其周圍之冰塊，均爲生力之源。蓋彼等得置冰塊於零度下百八十度之液態空氣中，使溫度大失其平均。此液態之空氣，一遇較彼熱度高絕之冰，瞬即沸騰，其蒸氣足爲運轉機器之用，而此世界之住民，以冰爲力之貯蓄所，猶吾人之用煤炭也。且彼等以有冰與液態空氣，故欲得高溫度，爲事至易；蓋即以所得蒸氣之緊張力，以運轉其發電機，使一切金屬溶解，且得發生電流也。

要之一切形式之力，實由重量速度以及電熱等之失其平衡而起之一時的結果也。故以力爲一種之實體，與物質有同等之實在的存在性者，實爲大謬。

原子內之力

物質者，由於有猛速度之小要素而成，既如前述。但其所生之速度既鉅，不能無莫大之力明矣。於是吾不能不認物質爲一種之力之貯蓄所，而命之曰原子內之力，此固昔時所夢想不到者也。此原子內之力，後當詳述，實爲一切他力之根源，而尤爲日熱及電氣之根源也。

原子內之力，其有極大之集中密度，與非常之力，以及其平衡之安定，均與吾人所知一切之他力異。今日吾人不過能分解某物質之千分之一公分而已，若能分解至幾公分，則所得之力源至大，雖舉全世界之炭力而與之較，亦不足道矣。

放射能之現象，至爲活潑，此亦因原子內之力強大故也。又若具有猛速度之極微分子之放射與能透過物體以及愛格斯光線之發生，均以有此原子內之力故也。原子內之力，普遍於宇宙之間，最易舉證，卽到處能見其放射能之作用，從而得到處認其存在也。又此原子內，力之平衡，極爲安定，物質所以信爲永久不滅者，以分解極難故也。蓋吾人所呼爲物質者，不過此安定之平衡，映於吾人感覺之一現

象耳。反之他種之力，若光與電氣，則其平衡，甚不安定，此其特性也。

吾人試測此原子內之力，其強度果何若，由此所得之數，以從來所知一切化學的反應（如石炭之燃燒力等）而得之數較之，有莫大之差異。蓋原子含有運動物質之活力，等於其速度之平方，與其物體之量之乘積之半。今假定一公分重之一銅幣，使其分解之速度極猛，竟全化為非物質，則準此公式，而以某速度分解之，此一公分之銅貨，其極微分子之力，雖初等數學亦能計算，即其力約當六十八億馬力。以此力之量，可使一貨物列車，環走地球周圍四次；而同此列車，同此路程，若用石炭以行車，恰須六萬八千佛郎之費用。此所謂六萬八千佛郎之金額，即表示含於一公分之銅幣中原子內力之價格也。雖然，此原子內之力，於如何形狀之下，而存在於物質中乎？又如是之強力，如何而得集中於彼細小之極微分子中乎？如是之集中密度，其始似無論如何不能說明者。蓋自吾人普通之經驗言之，器械力之強，與作出此力之器械之大，常相聯想者也。譬之千馬力之器械，必有甚大之容量，

吾人因是聯想，而信器械力之強，恆由於作出此力之器械之大也。然此由於今日器械組織之不完全而生之謬想，得以極單純之數學破除之。即據力學最初步之一公式，雖同大之物體，但增其速度時，則即可隨意使其力增強。於是可想像次之理論上之器械，即其器械為一個之針尖迴轉於嵌寶石之戒指之穴中者，此器械雖極小，而因其迴轉之速度，可等於數千輛機關車之器械力也。

今日吾人僅能分解極少量之物質，而將來之科學，可期其更能發見完全分解物質之方法。其時科學，嘗能隨意使用極大力之源泉。現吾所成功者，乃以極單純方法，使極安定之物體之放射能，較諸鈾之由於自發的分離而得之放射能，可四十倍。此種研究，其結果之偉大，實為可驚。即物質容易分解，使無限之力源，得以自由使用，不必採掘有盡之石炭也。學者苟能發見物質所含之力之經濟的分離方法，當立使世界一變其現狀，而無限之力源，無代價而自由使用，可不勞而獲矣。

萬物自有始以來，物質之中所翕聚此原子內之力之分解，又可以之說明宇宙

之力之一切起原。吾人之太陽系，當爲星雲狀之混沌時代，其力既已徐徐翕聚，其部分的渦動，殆即形成物質之原始之要素也。由是漸漸增加其迴轉速度，遂蓄積其原子內之力，如今日所見者。翕聚時代既終，乃入於分解時代。吾人之宇宙，既入此新周紀，則昔所徐徐蓄積於原子中之力，乃自分解而始放散。今日吾人所利用大部分之力源爲日熱，即此分解之最首要發現之一也。然則爲此地球上大部分之力源之太陽，亦不過在力之原始的星雲中物質原子徐徐所蓄積之力，更放散而消耗之耳。

物質之生滅

吾今所言物質，決非永遠不易者，蓋漸次分解，遂歸於萬物第一本體不可思議之以太者也。由此議論，遂惹起所謂物質如何生滅之問題。夫萬物之起原，及其終局，由來宗教上哲學上，所最爲殫精研究者，誠宇宙之大神祕也。人類決不能以不

知爲足，對於其不能說明者，必發一種之妄想；而此妄想，遂至支配人類焉。吾人對於宇宙之神祕，其過去與將來，如墜雲霧，今日之科學，雖未能盡祛蔽障，大放光明，然猶如冥行深夜，尙有燭火爲之先導耳。

物質之構成就，吾之觀念言之，則物體者，當由原子之集合而成，而此原子，則由以太之渦動而生，爲時常迴轉運動極微分子之凝結體也。此等之極微分子，賴其速度，有莫大之活力；而極微分子，失平衡之狀態時，遂生光熱電氣種種之力。

然則此等原子，如何而生，又如何而變化乎？夫以三稜鏡之分光，而構成種種之世界之要素，其跡可尋。卽分光器上，赤色及紫外色之變化，示星之溫度，而因以示其年齡；又分光器上之線，可表示星之構成。由此吾人以與種種進化之跡相當之溫度變化，而決定星中現在之物體，卽最幼穉而極熱之星，僅有以水素爲主之少數瓦斯而已。星球漸冷，始有原子量最輕之物體，漸次而現種種單純之物體焉。

天文學自用攝影法寫取星姿以來，星之數較昔所發見爲多；卽就今日而言，除

目所不見之星無論外，存在天空中，恆星遊星及星雲，爲數在四億萬以上。以分光器之分析，就此等之星，表示其各各甚異進化之跡。此等星之過去，其迴溯實爲可驚，即現吾所處此地球之年齡，地質學者亦謂有數億萬年云。彼充於空間數千萬之星，於幾百萬世紀之長時間內，與今日之地球，爲同樣之進化。此等星球，亦必嘗有人類居住，又有科學及藝術之珍寶充物於其中。此幾百萬之世界，固嘗出漫漫之長夜，而終歸於無何有之鄉者也。今於漠然天空之上，見有蒼白之星雲，殆即消歸於此虛無中之幾多世界最後之跡，而又或更爲新世界之所萌芽也。

故由此等星之觀察所表示種種之變遷，又可表示世界進化普通之跡。即進化云者，常爲生成衰滅之循環，而萬物皆循此定命的輪迴之軌道而行者也。

今就此所講演之事，更申明之曰：物質者，非永遠不易者也；物質者，莫大之力之貯蓄所也；且此物質，變形而爲他之形式之力，遂復歸於虛無之中而消滅也。物體之要素，因燃燒或其他方法而破壞，斯爲變化而非全歸消滅者也。何則？以

天平不變其重量可證也。然被分解之原子要素則與此反對，全爲破壞。物質所有之性質，一切消失；卽其最爲根本的性質之重量，亦由此消失矣。雖有天平，亦何所用？

雖然，此以太之渦動，與由此而生之力，如何而失其個性，歸於以太之中乎？此問題乃歸著於次之問題：卽生於液體中之旋渦，在液體中常起顫動者，如何而消於液體之中乎？

解決此問題，甚爲單純。卽生於液體中之旋渦，一旦失其平衡，遂繼續顫動，以放射其力於周圍，而失理論上之硬性。其歸消滅，乃易見之現象也，正如海中之龍掛，亦由液體之旋渦而成，乃轉瞬間失其存在，而消滅於大洋之中。彼構成原子要素之以太之渦動，其變爲以太之顫動，亦與此同。蓋以太之顫動者，卽物質化爲非物質之際，最後放射其力之一種形式也。由此觀之，原子由顫動而有光與熱，爲斷續不絕之分解作用，迨其全力放射至盡，而仍歸於原始之以太中也。

世界似由冷而益趨於固定，今乃謂此世界終至於全體分解，竟有若斯之不安定者，此事頗難理解。吾當先爲理論的說明，次由天文學之觀察，而證明其事實。例如陀螺與自轉車，因繼續運動，而保其安定之物體；苟將其迴轉速度降至某限度，則欲其安定，必不可能，此固盡人所知者。蓋降至此限度，則失其安定而遂傾仆也。據湯孫支君亦用同方法，說明其放射能之作用。謂組成原子要素之迴轉速度，降至某限度時，其原子不安定，且失其平衡；其結果原子之分解由此始，同時此原子分解所放射之力，亦逐漸減少也。

原子當分解而放射其力時，與爆發物相似。爆發物但得保持其內部之平衡，固不至自行爆發；而苟有擾亂此平衡之原因，則立即爆發，先自破壞，而後破壞其周圍所有之物也。然則原子因內力之一部分減少而老衰，漸次失其安定之度，其結局卒由一種爆發而歸消滅。如銑族之物質，卽示此現象之好適例也。夫此種物體之原子，其分解僅達於緩漫進行之不安定期耳；所以其現象尙屬極微。經此時

期後，當達於較爲激烈之一時期，而生最後之爆發，蓋無疑義。而此銨或鎊之物體，可表示一切物體他日所必達之老衰狀態。現世界中所有物體，皆方向老衰時代而行；一切物質，亦均表示其最微弱之放射能。若此分解作用，並臻於迅速時，卽此世界之爆發也。

以上爲理論的考察，再由事實上舉其確證。如星有倏現而倏滅者，此卽老衰之世界，因爆發而死滅者也。自天文學觀察之，此種破壞之例證甚多。世界之老衰既久，卒以急激之爆發，歸於滅亡，殆爲一般之終局。徵諸天空所現白熱之星，其光漸次蒼白，數日後遂無形迹，或僅留殘影，薄如星雲而消滅，此卽老衰世界最後之突如滅亡也。當此星乍現時，其分光線與太陽同，故吾可證其含有與太陽系相同之金屬；然不久而其分光線漸變，遂至與惑星狀星雲之分光線相同，而變爲單純少數之分光線。此分光線，僅其中之二三，爲吾人所不知之原素。曾幾何時，而此星原子全變之事，已盡入於吾人觀察之下矣。

此下降的進化，與普通之星之上昇的進化，全然反對。即極熱之星，僅含有單純之原素，至漸冷，則原素益複雜，且為數益多。

此一時的之星，固由於原子之分解，而生急激爆發之結果，而決非稀有現象。大抵數年間由直接或攝影必能觀察而得，最近如迫爾蕭斯座所現之星，即其最顯著之一。此星在數日前，為天上最有光輝之星；然其後經二十四時間，光乃蒼白；其分光線，漸次變化，遂與惑星狀星雲相同，此即原子分解之明白證據也。當為此變化時，以攝影寫之，此星周圍，現若干團之星雲狀，此實由原子之分解所生。以與光線速度相同之速度，（即與有分解放射能之物體所發散極微分子之速度相同之速度）飛散於星之周圍，斯為天文學者目前所見世界之急激破壞也。

就以上所述，更約以數言如下：吾人想像此世界，先為以太之固定原子而成；此原子特由於迴轉運動之作用，而為貯力之所；物質亦為此力之種種形式之一；及其分解，而現所謂電氣熱等諸種之狀態，物質遂仍歸於以太。總之，物之消滅云者，

物質歸於以太，即所謂物質全然消滅之謂也。故物質經過之歷史有二：（一）翕聚其力於物質之形之下，（二）其力復漸歸於消耗。經此二者，爲一循環，而此最後之破壞，大約更經幾千萬世紀後，復入生成與進化之新輪迴。此破壞與再生，遂永遠而無終極也。

宇宙之大觀

君 實 著

一 蒼穹與星光

吾人仰首觀天，覺有雲之處，有月之處，有蔚藍之處，有星之處，同在吾人之上，未嘗有別也；而不知其間實有非常之懸隔。據現今研究之結果，則知最低者爲雲。雲之低者，距地不過四五哩，其高者亦不出七八哩，凡天氣之變化，與低氣壓之起，皆在此薄空氣層之間；雲之上現黃昏光，朝霞晚霞之紅光是也。此黃昏光，蓋浮游空中較大之塵埃因反射日光而起之現象；此塵埃之散布，約在五十哩之上，夕陽雖

沒而未即暗，實此光爲之。黃昏光之上，流星飛於其間，夏秋晚涼，吾人蓋常見之。此無音而光忽滅之流星，乃浮游宇宙空間之大塵埃，（狀似星之破片，但不若稱之爲塵埃，）受地球吸力之吸引而落下，與空氣摩擦而發光，其因摩擦而起之熱，即燒盡流星，僅有灰與瓦斯，遺於空中。（流星並非空中發光之星所落下者。）流星之高，約在地上五十哩至百哩，其較大之流星，則達於地面而爲隕石。南北兩極空中所現之極光，亦與流星同，特高低相差而已。此種極光，蓋由太陽飛來之電子，集於地球南北極大氣之上層，成一種放電時之現象也。百哩以上，空氣稀薄，成分之重者爲輕氣，其附近之塵埃，非常微細。此微細之塵埃，不能反射太陽之光之全部。蓋塵埃之厚，多較光之波長爲短，太陽七色光線之中，紅橙黃波長較長，故不反射，而其餘波長較短之綠青藍紫等色，則被反射，故其全體觀之作青藍色。今百哩至百五十哩之高處，爲送此反射光之界限，是即蔚藍之天之高也。自此而上，地球大氣內之現象，僅有一種極光。極光之高，達四百哩，故地球之大氣，即至此爲界；其外

即與虛無之空間相連續。其先爲日月星辰，晝間不見星者，以蔚藍之光強於星光故；至夜則藍光消而星明。要而言之，因大氣中之塵埃，而星不能見於晝間，故苟無大氣，則太陽與星，當同時並見。

二 星之距離

如前所述，大氣之高，約距地三四百哩，故星未有在近距離之內者。與地球最近之天體爲月。月之距離，因時而有變化，其平均爲二十三萬八千八百四十哩。設有速度每小時行六十哩之汽車，晝夜不息，由地球向月球進行，則達到之時，須五閱月有半。其近次者爲金星。金星晨現東方曰啓明，昏見西方曰長庚，此星與地球最接近時，約二千五百七十萬哩。自此而遠，有肉眼不能見之小行星（名曰埃洛斯）及火星。最近時約距離三千萬哩內外。而由地球至太陽之距離，平均九千二百八十九萬七千哩，如每小時飛一百二十哩之飛行機，不絕前進，則須八十八年四個

月有餘。光之速度，一秒間可繞行地球七週有半，其程爲十八萬六千三百三十哩，而光由太陽達地球，須八分十九秒，卽太陽東升時，八分十九秒後，始入吾人之目，而西沒後八分十九秒之間，吾人猶能見之。以太陽爲中心而運行之行星之體系，謂之太陽系，此皆地球之同族。位於太陽系最外端之行星曰海王星，其大雖爲地球之四倍以上，而肉眼不能見之。由此星至地球之平均距離，爲二十七萬九千一百六十萬哩，光至其處約須四小時半；乘飛行機前往，須三千年以上。太陽系之直徑，約五十六萬萬哩。在此太陽系之內者，有水星，金星，地球，火星，木星，土星，天王星，海王星等之大行星，及八百有餘之小行星，環繞行星周圍數十之衛星，與無數之彗星及流星等。然如此茫茫大之太陽系，比之宇宙之大，亦不及滄海之一粟也。

九月中夜間所見之星，屬於太陽系者，月以外僅有火星，其他皆非肉眼所能覩。火星當九月初在天秤座，晚間放紅光於西方。此外之星，皆爲恆星。恆星者，與太陽同質之星，能自發光者也。太陽爲直徑八十六萬六千哩之大瓦斯塊，其表面之

溫度，約攝氏六千度，內部則達數百度。其所包藏熱量之大，雖經數千年至數萬萬年，放出赫赫之光熱而未嘗稍衰。然而太陽比之散布宇宙間無數之恆星，決不可謂大，按之實際，恆星之放散光熱數百倍於太陽者，尚甚多也。以如此偉大之星，而吾人僅見一點之弱光，其距離之遠，蓋可想見。設以太陽系爲中心，畫一圓球，球之半徑，爲太陽系直徑之四千倍，則太陽系中羣集之小星以外，無一恆星，而於太陽系直徑四千一百倍之距離，始漸有二個之恆星。由地球至此等之星，依光行之速度，須四年三個月，比之至太陽之八分十九秒，相差遠甚。此二星爲最近之恆星。其中一星，光甚稀微，肉眼所不能見。一爲南方之大星，名曰堪泰烏爾斯星座之A星，由地球至此等之距離，究非哩數所能計，但能以光行之時間計之。光行一年間之距離曰一光年，則堪泰烏爾斯之a星，其距離爲四·二光年。

今以地球爲中心，畫一以十六光年爲半徑之球觀之，則今日吾人在此球中所知之星，僅二十有三，其中有肉眼所能見之大者，僅十有二星。吾人所見空中恆星

之大多數，其與地球之距離，大抵皆在十六光年以上。假定以太陽系之直徑五十六萬萬哩爲一呎，則最近之恆星，爲四百零九丈之遠。自此而遠，在一千四百六十五丈九尺之四方之間，散布恆星二十三個。由是觀之，則太陽系似比較的孤立。但恆星相互之距離，亦有更大者在焉。再推廣距離，在從地球約三百光年之半徑之球內，至少當有恆星三四百。由此以外，恆星散布之狀態甚疎。

三 肉眼所見之星數

昔希臘天文學家，將肉眼所能見之星，隨光之強弱，分爲六等：以最明者爲一等星，依序而降，至最弱者爲六等星。迨至輓近，因望遠鏡及寫真術之發達，肉眼不能見之星，可知者甚多；此外不發光之暗星，在宇宙間尤難勝數。今星之等級，可用精密之光度計測定；各光度之星，其數亦可計算。據計算所得，六等星以上之星，凡二千七百十五個。惟此數爲全天球之星數，一夜間所見者，僅半球中之星，故其數亦

當減半。普通所見者，僅千三百餘個耳。倘用小號之雙眼望遠鏡觀之，則星數可以大增，半球之中約五千餘個。其用新式大望遠鏡而攝影所得之星，厥數當達數萬萬以上。此外肉眼所見狀如白雲之銀河，爲恆星之一大集團，其中所含之星數，亦達數萬萬。故星在宇宙中實際之數，蓋不可勝計焉。

吾人肉眼所能辨明之星，其距離大約均在三千光年以內。卽周康王卽位以前之光，至今始達到於吾人之目中。吾人仰而視天，所見之星，或爲數十年前之光，或爲數百年前之光，或爲數千年前之光，其中或在數百年前已歸消滅者，未可知也。因是之故，遂發生時間與空間之大問題；是決不得謂爲哲學的空想。吾人今日眺望空中，云見今星，實則其所見之光，遠在數千年前。故吾人今日所云現在者，其中實包含數千年之過去。是由空間過廣，光通過其間之速度所致，不可免也。由是觀之，時間云者，與時間及光之速度，大有關係，若以時間與空間分而言之，不足以知宇宙之大也。

夏秋之間，天上所見之銀河，實爲包含恆星界之一巨環。銀河最近之部分，與吾人至少亦有四千光年之距離，其遠者當達一萬光年以上。一九一八年六月九日，日蝕時，美國在鷲座發見新星，其位置即在銀河之邊際。新星本爲黑暗星，因與銀河附近擴布之大星雲相衝突而發熱。此次之新星發見之日，雖在一九一八年，實則其發光當在西曆紀元前二千年，至今日而光始達於地球，遂聳動一時，羣相研究。然自實際言之，此固太古之星，而不得謂爲新星也。銀河之光，甚爲稀微，惟山村月黑之夜，始得見之。故月明之夜所不能見，而在電燈光燭霄漢之市街，亦幾於無有。紐約小學校之兒童，不知星爲何狀，蓋以夜間到處光明，星光爲其所奪故也。

四 宇宙之大觀

上天下地曰宇，古往今來曰宙。宇宙二字，實包含時間與空間，與前述空間與時間之關係相對照，頗有特殊之興味。光自無始之往昔，縱橫旅行於此無限之宇宙，

以無限遠距離之消息，傳於吾人。然因光源之距離過遠，而光之強度遂減。故吾人之眼，不能透徹至無限之遠方。雖有助眼之望遠鏡，可探更遠之距離，然其遠仍屬有限。故吾人之於宇宙，終如井蛙之語海，夏蟲之語冰，僅能以有限範圍內之知識，窺無限之門戶而已。

前言太陽附近恆星之集團，爲銀河之大環所圍繞。此形成銀河之恆星羣集以外，遠橫無恆星之空間，銀河中所包數萬萬之恆星，密集於空間之一部分。此集團曰銀河系，實可稱爲星辰的宇宙，乃肉眼可見之星辰運行之有限舞臺，是爲狹義之宇宙。在此宇宙中星辰之大部分，散布於梭士（Lens）形之空間內，相當於梭士之緣之處，爲銀河之部分，其直徑達一萬五千光年至二萬光年，但其厚則較薄，約達五千光年。太陽系卽在此宇宙系中心相近之處。因近於中心，故在各恆星之吸力略相平均之位置，不起猛烈之變化，而成爲徐徐進化之部分。如人類之靈妙生物之發生，或與此種位置有密切之關係，亦未可知。而太陽則引率地球及其他

行星，以每秒十一哩之速度，走於天之一方。

吾人之宇宙系以外，同樣之宇宙系，尙屬甚多。有名爲渦狀星雲系之天體，形如雲狀之旋渦，實爲在非常遠距離之宇宙系。雖其最大者，亦非肉眼所能見，必由望遠鏡與寫真，而後呈非常之美觀。其中每個之恆星，固難一一分別，然因種種之證據，可以稱之爲恆星之集團。吾人視若銀河狀之宇宙系，自遠望之，實亦一渦狀星雲。渦狀星雲之特徵，係由中央之光團，伸出兩臂而成渦狀。若由中央之光團中，望此兩臂，其狀當亦如銀河。類此之渦狀星雲，今日已經發見者，數在十萬以上。故與吾人同樣之宇宙系，存在於天之四方，無有涯涘，以成無限悠久之宇宙。

造化無限論

美國 A. P. Sinnett 著
愈 之 譯

宗教與科學之互相衝突，自古已然，至於近世而尤烈。科學之說，爲宗教家所絕對不能容者，厥爲天文。天文之學，日益昌明，舉上帝創造天地之傳說，悉破棄而無餘，宗教家遂失其依據。以是宗教科學，常相奮鬪，從無和解之一日。洎乎輓近，科學發達，一日千里，自然界之現象，觀察愈周，益覺造化妙功，非人力所能思議。小至原形質之生成，大如太陽系之運行，孰主宰是，孰綱維是，終非科學家所能解答。故近來科學宗教，已有調和之望。蓋宗教之問題，非科學所能強解，而科學之研究，亦非宗教所能制限，二者固各有其領域，而不相侵犯。自十八世紀達爾文派學者勃興，

誤以人類既能了解造物創製之妙用，則造物可以推翻，遂舉宗教之藩籬，衝決殆盡。要知吾人之知解理性，無或能逃造化之領域，推翻造化之神明，無異推翻知解理性之根本。夫如是，科學家更將何所依據，以立其說乎？

古代宗教與科學，互相仇視，宗教家至於禁止天文學之發見，其所標幟，惟在信仰。以爲苟具信仰心，則雖明見其事之非真，亦可深信而無疑。往昔宗教家言，固不免侵犯科學之範圍，故至近世，遂不免於敗衄也。

人類之世界，在宇宙中，究處何等之位置乎？此一問題，非特科學家不能真見灼知，即宗教家亦難加以推測。宗教家謂上帝造世界，造日月；而於太陽系之運行，尙未能加以解釋。自科學發達，知太陽之大，數千倍於地球，太陽系諸行星中，海王星離日最遠，其繞日規道，直徑數十萬萬哩，且謂火星中居有生人。此種觀察，已非吾人智力之所能詳。然科學家之發見，則猶不止此，多數天文學者，皆謂太陽與太陽系中諸行星，皆循一定之道，進行不息，每秒鐘約行十三四哩。由是可知太陽系必

環繞一大星而週行，如八大行星之繞日而行相同。而此環繞之軌道，其長度殆未可以數計。雖以最大之象限測之，其圓弧亦必變爲直線。此廣大無垠之規道，微特非科學家所能測算，且爲宗教家之所不及思議矣。

據最近天文家之研究，太陽系所繞行之星爲天狼星 (SILVER STAR)，天狼星距地之遠，不可以道里計，惟以「光年」核算之。「光年」云者，光行一年所歷之程也。天狼星距地之遠，計爲八光年又十分之八。(意卽天狼星發光，射至地球，須歷時八年又九個月，故吾人在地球望見天狼星時，則此光已爲八年九個月前所發者。)光每秒鐘進行十八萬六千英里。以是計之，天狼星距地之遠，當有 $63,000,000,000$ 哩有奇也。以此遼漠之遠距，雖有巧曆，亦不能測其準確之數。或上述之距離，實際猶不止此數，未可知也。至於天狼星之體積及光度，說人人殊，或謂大於日球三百倍，或謂一千倍，今日猶不能下精確之斷語。天狼星既爲太陽系所環繞之星球，則環繞天狼星者，必尙有他種星系，其數若干，則不得而知矣。

十九世紀末年，各國天文學者，多研究他種星球中有無人類。輒近數年，多數學者已證明火星內必有生物，且其生物，與人類相差無幾。至其他太陽系中諸行星，其氣候與地球同否，有無居人，已難窺測。天狼星系之諸星，更不遑論及。總之謂除地球以外，皆為無生機之星球，則今日已無人信之矣。

由上所述，足使吾人獲一結論，即造化無限是已。吾人曩日以為宇宙之大，不過盡於覆載；繼乃漸知人類所居之地球，不過隸屬於太陽系內之一星球，其他尚有大大於地球數百千萬倍之諸行星。今則又知太陽也，行星也，地球也，皆直接間接隸屬於天狼星系；而太陽系則不過屬於天狼星系內之一星系。由是推之，安知天狼星系，非環繞別一較大之星球，此較大之星球及其星系，又安知非環繞別一更大之星球，惟今日人類之智力，尙未能測知之耳。故吾人於宇宙現象，觀察愈廣，愈覺其無有涯涘，惟深讚造化領域之不可思議而已。天狼星距地八又十分之八光年，又有阿克吐拉斯星（Arcturus）者，距地一百四十光年（約 8×10^{14} 哩）然

其光度自地望之，猶與天狼星相若，則其體積之大，更不待言。凡此諸星，爲人類目力所能觀察者，吾人已窮於考究，若其他爲人類觀察力所不能及者，則更無從捉摸。然謂宇宙現象，靡有限止則可，謂吾人所能觀察者，已盡造化之能事，則不免陷於外籀之謬誤。昔日之科學家，觀察未廣，遂以爲宇宙現象，非無限止，無識如此，無怪其抹棄宗教，推翻神力，而不留餘地也。

疇昔宗教家之傳說，亦不免此病。彼以上帝之領域，限於人類之世界，故造日月造星辰，皆以供人類世界之用，竟以宇宙所公有之上帝，據爲己有，褻瀆神明，莫此爲甚。如上帝之領域，僅限於地球，則所謂太陽系，所謂天狼星系者，孰綱維是？孰主宰是？若謂其別有上帝，寧獨無悖於一神之說。須知上帝，至大無上者也，上帝之領域，至廣無垠者也。苟其不然，挾其管窺蠡測之私見，奉一狹隘褊淺之上帝，則宜其爲科學家之所不能容矣。

科學與宗教，日漸發達，必有鎔合之一日。其鎔點即在覺悟造化之無限是已。上

文既舉天文之例，以證造化領域之無限大；今更舉科學之說，以證造化現象之無限小。物理家言：一立方糶之水，內含有分子 $\infty \times 10^{16}$ 個，又有直徑四吋之真空玻璃球，入以空氣，令每秒鐘入空氣分子一萬萬個，則須歷時五萬年，始可令此球充滿空氣。物體分子之小如此，而分子實為原子之所組成，原子又為電子波動而成，則此原子電子之細小，又豈人力之所能思議哉？故物體之無限小，正與無限大同一不可推測，於此惟益信造化能力之靡有限量而已。

上端所述者，皆形質之象而已。苟使上帝造物，僅具形質，而不賦以精神，則彼水之潤，火之灼，原質之化分，分子之組合，太陽之發光，行星之環遶，其孰使之然耶？夫亦帝力之所驅遣而已。帝力所寓，即精神所寄，而宇宙進化之原動力也。宇宙萬物，若動，若植，若礦，無不寓有造化所賦之精神，賴以生息，賴以存在焉。星球之中，其氣候或在零點下幾百千萬度，或在沸點上幾百千萬度，其中或有生物，或無生物，吾不得而知也；所可知者，既有其形體，亦必有其精神；充此精神，各造特殊之世界；而

此精神，其無限量，尤遠過於形質之無限。夫以造化形質上之領域言之，已非人類智力之所能推測，又遑論夫精神上之領域哉？

觀夫帝力之廣大，造化之無窮，科學之力，其微矣乎？今日自然科學之發達，非昔人所能夢想。然對於宇宙祕密，造化神奇，轉覺茫然而從無理解。達爾文之物種由來，物理家之原質不滅，昔日所視為顛撲不破者，今皆失其依據。以近數世紀科學進化之速，至今日視之，轉與中古黑暗時代之蒙昧不明，未有以異。夫豈人造科學之終爲自然所敗北乎？是知造化，無限者也，帝力，莫大者也，以渺小之人智，而欲窺測造化，抗衡帝力，可謂愚妄之至。故欲以科學廢宗教者非也。人類處帝力嶄嶄之下，自有應盡之責務；當竭其能力，研究自然之現象，略識造化之作用，進化之功能，以期行動不悖天然之法則。故欲以宗教廢科學者亦非也。吾故曰，使宗教家科學家皆覺悟造化之無限，而互相調和，其宗教科學發達之最後止境乎！

東方文庫目錄

- | | | |
|----------------|--------------|----------------|
| 〔1〕辛亥革命史 | 〔2〕帝制運動始末記 | 〔3〕壬戌政變記 |
| 〔4〕歐戰發生史 | 〔5〕大戰雜話 | 〔6〕戰後新興國研究(二冊) |
| 〔7〕華盛頓會議 | 〔8〕俄國大革命記略 | 〔9〕勞農俄國之考察 |
| 〔10〕蒙古調查記 | 〔11〕西藏調查記 | 〔12〕世界之秘密結社 |
| 〔13〕世界風俗談 | 〔14〕日本民族性研究 | 〔15〕中國改造問題 |
| 〔16〕代議政治 | 〔17〕歐洲新憲法述評 | 〔18〕領事裁判權 |
| 〔19〕新村市 | 〔20〕貨幣制度 | 〔21〕社會政策 |
| 〔22〕合作制度 | 〔23〕農荒豫防策 | 〔24〕近代社會主義 |
| 〔25〕馬克思主義與唯物史觀 | 〔26〕社會主義神髓 | 〔27〕婦女運動(二冊) |
| 〔28〕婦女職業與母性論 | 〔29〕家庭與婚姻 | 〔30〕新聞事業 |
| 〔31〕東西文化批評(二冊) | 〔32〕中國社會文化 | 〔33〕哲學問題 |
| 〔34〕現代哲學一變 | 〔35〕西洋倫理主義述評 | 〔36〕心理學論叢 |
| 〔37〕名學稽古 | 〔38〕近代哲學家 | 〔39〕柏格遜與歐根 |

- 〔40〕克魯泡特金
〔41〕甘地主義
〔42〕戰爭哲學
- 〔43〕處世哲學
〔44〕羅素論文集(二冊)
〔45〕究元決疑論
- 〔46〕科學基礎
〔47〕宇宙與物質
〔48〕相對性原理
- 〔49〕新曆法
〔50〕進化論與善種學
〔51〕迷信與科學
- 〔52〕笑與夢
〔53〕催眠術與心靈現象
〔54〕食物與衛生
- 〔55〕石炭
〔56〕鑄錠
〔57〕飛行學要義
- 〔58〕科學雜俎(四冊)
〔59〕近代文學概觀(二冊)
〔60〕文學批評與批評家
- 〔61〕寫實主義與浪漫主義
〔62〕近代文學與社會改造
〔63〕近代戲劇家論
- 〔64〕近代俄國文學家論
〔65〕但底與哥德
〔66〕莫泊三傳
- 〔67〕美與人生
〔68〕藝術談概
〔69〕近代西洋繪畫(二冊)
- 〔70〕國際語運動
〔71〕考古學零簡
〔72〕開封一賜樂業教考
- 〔73〕元也里可溫考
〔74〕東方創作集(二冊)
〔75〕近代英美小說集
- 〔76〕近代法國小說集(二冊)
〔77〕近代俄國小說集(五冊)
〔78〕歐洲大陸小說集(二冊)
- 〔79〕近代日本小說集
〔80〕太戈爾短篇小說集
〔81〕枯葉雜記
- 〔82〕現代獨幕劇(三冊)

Universe and Matter
 Commercial Press, Limited
 All rights reserved

中華民國十二年十二月初版

此書有著作權
 必究

（東方文庫）
 宇宙與物質（一冊）

（每冊定價大洋壹角）
 （外埠酌加運費匯費）

編纂者 東方雜誌社

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路
 商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市
 商務印書館

分售處 北京天津保定奉天吉林龍江
 濟南太原開封鄭州西安南京
 杭州蘭谿安慶蕪湖南昌漢口
 長沙常德衡州成都重慶瀘縣
 福州廣州潮州香港梧州雲南
 貴陽 張家口 綏嘉坡

