

自然科學小叢書

活力說與機械說

L. Hobgen 著
殷佩斯 譯

.....
王雲五 周昌壽主編
.....

商務印書館發行

自然科學小叢書

活力說與機械說

L. Hobgen 著

殷佩斯 譯

王雲五 周昌壽 主編

商務印書館發行

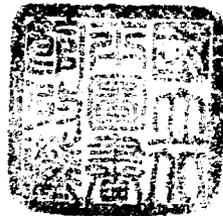
目次

摘要·····	一
導言·····	一
一 意識之機械化·····	三四
二 親體之原子論的見解·····	五八
三 生命之本性·····	八四

活力說與機械說

摘要

在吾人現代，對於科學與常識間之衝突之一種不安的認識，已重行激起科學對於道德哲學之關係之興趣。在此覺醒中，物理學家已佔領袖之地位。當現代之生物學對於自然哲學之貢獻未經考慮以前，其結果殊難預料。若干作者曾表示一種希望，以為生物學概念之影響，可以幫助自然科學與道德哲學之要求，言歸於好。此一希望乃根據於不認識近世之實驗生物學乃一種在倫理學上為中性的研究。機械說或活力說在生物學上之功績，已常經討論，由本體論之立足點殆尤甚於由認識論之立足點。吾人之估計生物學的概念對於自然哲學的將來之影響，必須藉認識生物學中與物理中之方法的主要相似性之指導。此種相似，以在最顯著逸出物理化學的假設可應用之範圍以外之生理學的支派中者為顯明。傳統的機械說之生理學會接受笛卡兒派之心與物的



二元論。近世生理學之條件的反射，曾推翻反射與意志行為間之區別。因此，在生理學之末尾與哲學之開始之間，並無一精密劃定之疆界。生物學乃霸佔之研究區域，前此曾保留於道德哲學之領土中。「心」若作為生物學之一概念，乃為「行為」所替代。因為近世生物學要求解釋意識行為之特徵，如物理的對象之性質，故生物的科學之進步，不能期望其能加強道德哲學之要求。能將行為之解釋納入於純粹的物理化學的假設中至如何地步，吾人無法可以預言。現在吾人能先見者，為在此方向之進步殊無限度。有意義的問題，非為機械說的解決之圓滿，而為是否有何可確定之方法，以達到較圓滿之解決，比之機械說的外貌所容許者。

導言

一

凡熟悉現代思想之人，決不會不認識在過去二十年間所突現之兩種特徵。科學藉其苦心作成之論理的技術，對於常識作不能妥協之衝突。結果是，科學家因此衝突而感不安，便欲於科學與哲學之間成立一新的工作關係。此種接近，特別藉晚近物理學之進步而作成。如果物理學家一直主張科學為一整體，則此接近之結果，殊不能逆料。在此導言式之論文中，著者擬以近乎枝節的及初步的方法，討論科學與常識間之衝突，乃為外表的，殆較甚於實在的，並指明對於近世生物學的哲學方面之溫理，特別需要。

在現在，生物學家在哲學的爭論範圍之內，很少熱心求人共知者。其具有此種熱心者，又很少在對於現代生物學研究之進步有貢獻者之列。而對於現代生物學研究之進步有貢獻者，又很少顯示其熱忱作遠播之普遍化。現在，從與進化的臆說之興起相伴而來之推測中，現出一種認識，即

對於活動現象有限方面之辛勤的量的研究，認為無上重要。此種態度殊為有益。此意並非謂生物學現正在停滯狀態之中。事實正與此相反，現行之生物學上的發見，包含哲學問題之種子，可證其與相對論一樣具有革命性，並與常識相背馳。在以後諸論文中，著者所論列者將僅以可信託之實驗的資料為限。著者不敢擅謂，一切生物學家，或大多數生物學家盡同意於吾對於彼等之哲學意義之解釋。

主張以生物學之貢獻必須加入哲學之中，並非新奇之事。斯賓塞 (Herbert Spencer) 及其他進化論者已於五十年前奠其基礎，但彼等未能注重生物研究之方法論方面。生物學對於哲學討論之關係重要，乃在其方法而非其結果。著者欲提出自己對於生命之本性的見解，為本編所討論者，亦非生物學之結果而為其方法。試將物理學與生物學之方法及概念相對照，吾所得之推論，有時並不甚合諸生物學家之判斷，而此諸生物學家之供獻，則為吾素所尊崇者。故有人告我，謂吾對於生物研究之結果之預測殊為放恣，吾之哲學的論斷亦與常識相牴觸，則吾殊不驚奇。

在早年，吾對於「科學的假設必須與常識之需要相合」之一信念，早已拋棄。當吾童子時，常

有一著名人物出現於吾之故鄉朴次茅斯 (Portsmouth) 地方，其人名以便以謝布歷奇 (Ebenzer Breach) 此布歷奇先生乃一哲學家，精密言之，彼自號爲「自然的天文學家，而兼詩人」，彼輕視其在哲學方面之秉賦。對於彼之詩篇，吾不欲有所言說，惟彼於其所著之迷人的小冊名反對牛頓主義之二十條理由或對不自然的科學之普遍的挑戰 (Twenty Reasons against Newtonianism or the Universal Challenge to Unnatural Science) 中，曾述及「皇家供奉之詩人」之資格，則不得不一爲提及。此書定價甚廉，只需英幣兩便士。彼對於近世思想之貢獻，或許爲朴次茅斯以外多數人士所未悉，茲特將其二十條理由中之第一條摘錄左方，作爲彼所創之體系之代表。

「因爲地本無軸，故無所依以旋轉，乃以一想像的，算學上的直線代替之。但堅實之物體不能依想像之軸或線而旋轉。此一想像之因，僅能產生一想像之果，故隨此因而來之一切，必皆爲想像的。任何物件若置於一旋轉物體之頂部，必將依切線而飛出。」

由此，讀者或許推想，布歷奇先生之生活至爲舒適，在一大學中爲欽定之道德哲學教授，事實

乃竟不然。彼之著此，實出於不得已，蓋彼受嚴酷之經濟壓迫，舍此別無他法以謀生活。每星期六之晚，彼必在海岸邊，向若干半醉之海員，疲乏之商旅，冒險之保姆，以及不恭敬之教員，致其殷勤，以兜售其二十條理由。有時，彼偶能脫售一冊，過此以外，就吾所知，彼將別無其他酬報可以獲得。布歷奇先生，此常識之預言家，雖博學而名貴，但抱定其見解，並未有悔悟變更。彼對於民衆宣傳之成就，遠不及其敵手，即宣傳福音者，彼亦常服務於朴次茅斯海灘，面前常樹一旗號，旗上所書者爲「犯罪之報酬即死亡」。此一旗號，吾及今猶能回憶，而認爲一藝術品。蓋海灘之前所陳列者爲戲院、跑道、酒館、跳舞廳，以及沿一懸崖之邊所排列之賭桌，過此懸崖，爲一羣可憐者，在半白熱狀態之下，幾欲跌入一硫黃與火之湖中。此旗號常能攝引一大簇之人羣。吾早懷有一種意念，以爲科學如星期日之旅行，如賭局，如戲劇，乃適合世人之享樂者，而布歷奇先生所宣傳之福音，則責罰科學謂其不合世情，乃一新的引人注意之見解。就大體言，朴次茅斯之居民，對於其靈魂，及死後，將成何物等問題，都很感興趣，布歷奇先生又遇另一敵手，對於靈魂及生命具有特別之見解。就吾所能記憶者而言，彼主張腦中分泌意識，正如肝臟之分泌膽汁，彼又主張靈魂爲此機器（意即指腦）所投射之

影子。此人卽爲吾之看護人，對於其家庭生活具有很確定之見解。彼爲一唯物主義者，且彼如不更劣，或許爲一多妻主義者。布歷奇爲一未婚者，宣傳福音者決非一多妻主義者，而吾之看護人卽唯俗論者一定無疑爲一惡人，此三人者雖不同，而同有一特點。卽各自相信彼所宣傳之福音爲常識。

認地爲扁平之信仰，布歷奇先生乃此信仰之唯一自認者，簡言之，亦卽吾有特權對彼攻擊之唯一的殉道者。吾之所以憶及此非宗教者之服務，蓋有一理由與吾所欲述之現行生物學概念對於哲學討論上之關係頗有關聯也。當滑稽傀儡戲中之潘奇 (Punch) 與朱狄 (Judy) 爲對於彼偉大智慧的引力之唯一嚴重的敵手時，布歷奇先生正顯著其對於過去之回顧，視爲科學與常識間將來的衝突之先驅者。吾前已述及，在過去十年中，科學與常識衝突之不安的意識，已成爲哲學的爭論之主旨。尤奇者，若干科學家竟似乎以此爲科學方面所最無能爲力者。彼輩感覺，最後對於傳統的哲學之要求，非採取道歉的態度不可。此或由於十九世紀之科學的領袖們之自負的誇詞，謂科學非他，僅有組織之常識而已。於是彼等以爲在羣衆中有偏袒彼等一方面之人。甚至進化論之預言家如斯賓塞者，在進化論仍被認爲破壞的理論時，會清醒地宣稱「一命題之最後的真理

即爲其否定論之不可思議性。」

尼采 (Nietzsche) 即將此語包納於其意志權力 (Will to Power) 中，作爲彼之「一個近世瘋人院門廊上之銘詞」之一。僅須提及「相對論」一詞，即可指明今日之自然的哲學家決不能以類似之術語表現其自身。由近世物理學之進步所創造之局勢，在人類歷史上，並非無與匹敵者。誠然，新的學說會使用無限辛勤與努力的論理之技術。此諸學說能簡單化至如何限度，現在殊不能預料。牛頓之流數術不爲彼同時之人所熟悉。此原理之著者曾耗費許多光陰，專心致志欲將彼之觀念以幾何學之圖形表現之，藉以使其同代之人容易接受。因爲在牛頓歿後一百多年，微積分學仍爲算學專家之保藏品。在今日，微積術之知識，爲天體軌道學說之初步了解所必需，若在高級中學尙未獲得此一部門之知識，則必列在大學初年級之課程範圍以內，由此可以了解，近世物理學說之算學上的發展將隨時間而逐漸簡單化。此意即謂物理學現在所經過之神祕階段，或許爲一暫時之狀態。在現代，常識與物理學間之衝突之主要情形，實由於新的概念之不熟悉。常識與新的生物學概念間之衝突，亦由於同樣之特徵。

在蕭伯訥 (Bernard Shaw) 所著聖佐安 (St. Joan) 中，拉特勒摩伊 (La Tremouille) 問：「畢達哥拉斯 (Pythagoras) 畢竟是誰？」「是一位聖人」主教回答，「他主張地是圓的，環繞着太陽而行動。」「一位十足的呆人啊！」拉特勒摩伊說，「他不能使用他的眼睛麼？」此處之拉特勒摩伊可喚起吾人對於一事實之注意，此事實則為斯賓塞，布歷奇先生，以及相對論者之哲學家所忽視，彼等不能使羣衆中之一人信服其說，而只驚奇於科學方法之要求是否推進過甚，致不能與一般人之常識相融洽。實則所謂常識者，乃普通良善之市民不加論辨而即預備接受之物之另一名稱而已。故科學觀念之與常識相衝突，僅因此等觀念仍為新鮮者且未為人所熟悉者耳。布歷奇先生為其時代之先進，竟膽敢批評牛頓學說之體系。但彼又為其時代之落伍者，以為牛頓之地位，可藉常識為武器而擊破之。而牛頓學說之正確，早已與英國中等社會之威望相結合。對於現代青年之嗜讀韋爾斯氏 (Mr. Wells) 之世界史綱者，則進化論已成爲常識。如拉特勒摩伊所說，任何使用眼睛之呆人能看見，主教爲一特別創造之產物，此已爲去今兩代以前之情形。現在羣衆中之人對於遺傳學說之論理的地位所具有之觀念，並不較其祖先之盲目地接受羅馬滅亡的故事更爲清

楚。

由於彼輩着手將進化論通俗化者之稀有的成功，致易忽視一種情形，即進化之說與彼輩現尚生存者記憶中之常識完全不相融洽。公開的爭論之爆發在此一代已達其頂點，無有可與匹敵者。結果，此爭論對於傳變的哲學之緊壓，遠不及其對於宗教教義及社會理論之影響之顯著。較年青之生物學家不再能獲得其前輩所經驗之熱誠的狂喜。現在流行之態度，為歡迎達爾文主義以前之溫和的二元論之回復，即當科學家未與哲學發生關係，及純正哲學家任科學家自趨於滅亡之時。雖然此種見解，頗為廣播，吾獨不信進化之哲學的含蓄已經完全為人所探檢；或已能如此，而動物行為之研究仍受內省心理學的術語之控制。因解說哲學之凡俗的起源，達爾文將辯明哲學之解析的工作遺給吾人。

在本世紀之開始數年，科學已失去其在赫胥黎 (Huxley) 及丁鐸爾 (Tyndall) 時代之獐惡面目。彼已拋棄其遺傳之無畏精神與公正態度。柏拉圖派之哲學，自由主義之神學，與功利主義之科學，三者各走其平靜之途徑，各各不相干涉。柏格森 (Bergson) 一法國之哲學家，其聲名較布

歷奇先生爲尤著，曾以一文學之石子投入於妥協之池塘中。彼輩從事於將進化的問題安放於實驗的材料之穩固的基礎上者對於柏格森之說，出以冷淡之態度，卽此可見彼輩對於其說之評價，不過如此。其說曾被解釋，爲當代若干作者所認可，而此等作者之自身並非生物學家。槐特赫德博士 (Dr. Whitehead) 在其科學與近代世界中，竟稱爲柏格森之『近世生物學之本能的領悟』。『近世之生物學家從事於行爲之研究，必當以大量之慎重，參考布拉法支基夫人 (Madame Blavatsky) 之近世天文學之本能的領悟，或馬哈安馬甘地 (Mahatma Gandhi) 之近世經濟學之本能的領悟。則彼對於科學知識任何一支之所謂本能的領悟，表示懷疑而不加以贊許。現在之生物學家從事於檢查達爾文學說之哲學的含著者，無一借助於現代生物之實驗的解析之進步者，斯亦異已。

二

在黑智爾 (Hegel) 的影響之下，柏拉圖派哲學不復干涉科學家，聽其自作主張。今日物理學

家已又將觀念論之哲學家驅出於其退隱之所以外。彼驅逼此哲學家注意一觀念世界，此世界在吾人檢閱鐵路時間表或定海洋航船艙位時，均能認識之。天文學家安心於新穎的哲學勝利之景況中，以其一隻盲目對顯微鏡而測量世界，很慷慨地在科學與道德哲學之間劃定新的界限，而偏袒後者。依過去之習慣，均假定道德哲學所論及之問題，較之在自然科學範圍以內之問題尤為基本的，舊習慣既如此，於是常識亦復如此。此一假定，無論其意義如何，並不妨礙純粹物理學之進步；但生物學家並不一定要接受此習慣，當其限制於自己所研究之範圍以內時。哲學家乃一特種之有機體。故哲學本身或許可視為一塊活物之行爲的一方面。活物的性質之研究乃生物學家之領域。由此觀點言之，則生物學之研究較之道德哲學之追求尤為基本。

物理學家以一較舊之研究支派之訓練，作哲學之討論，其所用之論理的技術，較之生物學的討論尤為辛勤。彼之號稱科學全領域之要求，須用評批的眼光檢閱之。如吾謂生物學家對於彼所常呼之「世界談叢」應作特別之貢獻，吾能決定，愛丁敦教授（Professor Edington）必贊同此說。如吾謂相對論之哲學家的貢獻，對於生物學家現正試求解決之諸問題，以及近世生物學家，所

着手於其工作之方法，均少深切的了解；則我亦自信許多生物學家亦必贊同此說。薩力凡 (Sul-Ivan) 氏之近世科學之根據 (Bases of Modern Science) 乃一富有刺戟性與興奮性之書，就其中摘引一段，將足以說明吾之意義。薩力凡之物理學，吾不敢加以批評，茲姑摘其中之一語曰：「物理學所藉以構成之諸原始概念……必須以化學中其他諸概念補充之，而對於生命及心的科學，則大感不足，故彼等之間尙未現發見有何關聯。」自從化學的親和力之概念爲熱力學所藉估後，已經過五十年，而最守舊之生理學家對於上所引薩氏之語之後半，尙不免加以譏訕，愛丁敦教授自身曾採用「不定之原理」(Principle of Indeterminacy) 作爲在有限的研究範圍內之一論及的假設。由此，彼乃作成關於人類的「責任」及「自由意志之學說」之論斷。此等問題，皆與生物學較爲接近，與物理學則較遠。故在接受如愛丁敦教授所曾達到之深遠的推論之先，最好先靜候生物學之裁判。

因注重科學與常識間之衝突，相對論曾在科學對於道德哲學之關係上，產生一新的興趣。就此關係之適當方面觀之，必須以近世生物學之概念，補充近世物理學之概念。吾並非謂，此種必需

爲彼輩非生物學家者所忽視。槐特赫德博士曾主張以生物學之有機體概念，或如一近世生物學家所說，行爲概念，代替傳統的物理學之物質概念。彼表示一種希望，謂科學與審美的及倫理的經驗之分離，將藉此以結束，由此可見彼對於生物研究之性質之概念，顯然自斯賓塞時代起始，與現代生物學家所願接受者不同。由於描述的生物學與實驗的生物學之分離（此種分離，進化論應受譴責）故現代物理學家間之具有研究活物之趣與者，不及羅伯虎克（Robert Hooke）與波義耳（Boyle）時代，或歐拉（Euler）、拉瓦節（Lavoisier）與拉普拉斯（Laplace）時代之多，吾深信：非生物學家之科學家，對於近世實驗生物學家所進行研究有機體之方法及其所指向之結果，很少具有一清明之觀念者，——或者職業的哲學家則絕對無有。

吾曾提及，何以生物學之概念對於道德哲學之範圍有更密切之關係，狹義的物理學之概念，則遠不及之，其間自有其特殊之理由。欲爲哲學作一界說而不包含其對於人類知識之限度之特殊觀點者，殊屬困難。哲學界說有許多種，亦如哲學意見之派別有許多種。由唯物論者之觀點言，則黑智爾派乃海上之律師。由主觀的觀念論者之觀點言，則唯物論者並不成其爲哲學家。如有一物

爲七十二種不和的派別所一致贊成，認爲一哲學問題者，則此物卽生命之本性。吾人若欲對於知識之本性，避免任何不公正之假定，則現在必須對「生命之本性」之哲學的討論作一界說，視爲此問題之最包羅豐富之處理方法。不消說，卽就此意義，科學的研究，與哲學的研究之間亦有其根本的差別。

凡人初次聽到其自己之聲音記錄於留聲機上，則彼輩常稍稍表示謙遜——我自己卽如此——又表示一點驚訝，此固人所通知。一次，余偶有機會，在揆普坦大學 (University of Cape Town) 之聲音學室中目覩一教訓上之事件。以三人之談話灌入一留聲機片。此三人者先前從未聽過自己聲音之唱片。唱片製成之後，各人均贊成其他二人之收音均甚準確。各人均不承認，唱片所發出之本人聲音，與其本身之聲音相類似。此對於人類行爲之簡單實驗，足以說明吾後來所稱之「私世界」與「公世界」 (private world and public) 之區別。此亦可說明，辨別哲學討論之兩種趨勢之外觀的基本歧異，而欲爲哲學定一界說爲一切派別所滿意則至爲困難。一派之哲學家對於一好唱片所作之界說，謂此唱片，自其全體觀之，能將人類之聲音，忠實地反映出來。反對派之

哲學家則以爲，應能製出一種唱片既能忠實地代表敵方之聲音，同時彼自身聽之，則又記錄彼自己之聲音，而當彼發言時，又寧願他人聽之。

此種區別有一有趣之歷史，將於本書之第三組論文中討論之。希臘之純理哲學，其起源在於自然之凡俗的好奇心中。因此，科學與哲學，在希臘古哲退利斯（Thales），恩拍多克利（Empedocles）或德謨頡利圖（Democritus）諸人之眼光，皆爲一物。在希臘思想中，持續不變之觀察自然，尙不足以訓習理想。因此理由，致產生無數衝突之假設，永不能作成確定試驗之主題，從此諸衝突觀念之混亂中，產生一種反對科學之反動。哲學於是由考察真實世界之緩慢而難苦的工作，轉向於一觀念世界之較容易而虛飾的追求。迨至柏拉圖出，哲學卽喪失其凡俗的性質。科學爲阿拉伯人介紹而入於近代之歐洲，阿拉伯人同化希臘人之凡俗的好奇心。教會主義則攫取後期希臘哲學家之理論，作爲神學的教義之合理的根據。自從中世紀以來，科學家已屈服於一種協定，此協定卽予未曾研究過自然者以一種特權，使之監督科學家之論理方面的結論。此協定之安定，爲一種情態所維持，卽人類對於其自身之興趣，遠勝其對於其他物質對象之興趣。希臘的唯物論之衰

落，即因其不能滿足人類對於其自身之好奇心。其敵方之成功，非由於其能決定人類本能及社會行爲諸問題。乃由於人類本性需要一公共場所，以發洩其不平之氣。科學在過去，論及無生命之事物，已得有最大之成功。僅在比較晚近的時代，科學方法之表象的成功，因達爾文學說之凡俗的影響而益鞏固，更鼓勵一種信念，即以爲此方法可應用以研究人類行爲及社會組織。其以爲生命本性之哲學的討論超出於生物學領域以外之一信念，乃由於數世紀來屈從於一種傳襲的慣例，即將哲學與經世之才及教會主義之利益合而爲一。如果科學之方法可應用以研究政治家及神學家當如何作爲，則儘可從事討論生命之本性而無庸假定生物學之立足點必需煩瑣哲學之助力，亦可稱爲正當矣。

更有一假定爲吾人研究生命之本性時所不必需者。即吾人不必如蘇格拉底 (Socrates) 之假定，凡關於生命之一切疑問皆爲可容許的。適當的尊重吾人自己之界限，對於哲學之重要，猶如其對於日常生活中之謙恭與神志清明。當吾人已得有關係於正確答案之許多報告，可自由使用時，則僅能依正當方法將疑問列成定式。十九世紀之唯物論者，在試用常識以解決「生命之謎」

時，不承認此說。在今日，則認唯物論爲一已被擊破之謬論，已成爲習慣。如吾人不注視唯物論者，用以對於普通羣衆之答復方法，而考察其對於自己所發之問題之答復方法，則謬論之擊破並不足以鼓勵傳襲的信念。「唯物論」一詞，若不使用之如「布爾札維主義」視爲一不祥之名詞，儘可隨便應用於一組之信念，此等信念有關於生命之本性者，有關於知識之本性者。關於後者之意義，唯物論包含一種確信，即確信只有由追求科學家所發明之方法而得來之知識，方爲真正之知識，而此方法乃爲研究尋常所謂物質對象者而發明。如果此種確信，達於其論理的結論，則決不能有一關於生命之本性的討論，爲布歷奇先生之聽衆或其唯俗主義的敵手之聽衆所能了解，唯物論者試用常識解決生命之謎，恰與其唯物論相矛盾。所謂已被擊破之謬論者，乃彼之矛盾性，而非彼之唯物論。常識的唯物論，即在今日認爲已被擊破之謬論的唯物論，乃根據一種信念，即相信，對一平易的問題之平易的答案，乃一平易的人之不能轉讓的生得權。唯俗主義者之唯理論即基督教徒之平民主義的後嗣，基督教徒之平民主義，不信任專家，蓋所謂專家者，即其人能知依正當之方法而發問之技術，同時又知依正當之方法而答復之技術。或許贊替皮（Xanthippe）（現

已成爲啾啾不休的女人之象徵，確能認識此深奧之真理，較之蘇格拉底尤爲清楚。或許伊之唐突內省的哲學家乃根據其承認人類之意志薄弱，及兒童之經驗。

一次，一聰明之三歲兒童曾請我告伊以星期三之顏色。此問題在熟悉世故之成人視之，當然可笑，但吾意在神智學者之眼光中，或竟能容許之。自隱喻上言之，此種問星期三之顏色之習性，不僅限於兒童。數千年以前，人類開始以特殊之聲音與其周圍之對象相交際，於是此等聲音變成其活動之符號。此等活動愈變愈複雜，當其有音節的言語愈變愈精巧之時。後來，人類逐漸停止使用分離之符號，以代表其周遭之各個對象。彼等將分離之諸性質，密集之，經濟之，並抽象之。於是不復需用各個分開之字以代表白的牛，黑的牛，白的馬，與黑的馬。因造成此言語上之經濟，自不得不時常創造新字，而此等新字與其實際經驗無清明之關係。現在，全世界之普遍言語，總雜有若干字不能作經濟之交談。任何不明此理之人，或許會作一簡單之實驗，要求六位有學識之人，各以摺好之紙條一張，寫出“sincerity”，一字之定義。因文化之進步，人類已創造一種新式的記號，即科學的言語。雖然社會上有巨大之惰性，此種新記號已愈變愈重要，因爲此記號會給與吾人以巨大的控

制自然之權能。在創造此新言語時，不特需要繼續不斷的觀察自然，且需活潑的干涉自然並實驗自然，然後能完成此抽象之程序。

因普通言語與科學言語並非一物，故對於一般羣衆之平易的疑問，決不能有一平易的答復。僅能有一熟悉的答復。在科學研究之任何狹義的範圍內，總藉新的記號，以指示新的經驗；因而避免思想之混亂；如使用舊記號，則必將此等舊記號重定其界說。當化學家僅論及一種糖之還元力時，則彼視之爲右旋糖而描述之，即已充分。但彼若注意於糖之光學上的性質，則覺此「右旋糖」之記號不足以爲一同源之類似階級作界說，於是辨別之爲「 α 右旋糖」與「 β 右旋糖」等等。當科學之假設如此放寬其隧道。致與人類思想之總流相合併時，科學乃覺其自身與若干事物發生關係，並早已有一爲此等事物而著之語彙，但此語彙缺少科學的術語之精確，且其所以作成由於其接近經驗，而此經驗又無科學方法所定之有訓練的拘束。惟其如此，故老練之科學家有時被迫而處理人文主義的哲學家之難題，猶如欲知星期三的顏色之兒童所發之問題。對於此等事件，爲吾人所常談及者，吾人之言語每嫌其太不確定。

此等事件之一，爲吾人所屢屢談及者，即生命之本身。一種關於生命本性之討論，即預先假定，請吾人使用此「生命」之一詞時，意即指一十分確定之事物。吾人所常見之伯羅克氏 (Mr. Pollock) 之詩句，很可作爲類似之說明，以說明一科學的界說之性質：

「汝於此可以批評之妙語

寫出下列之問句，「電是什麼？」

「分子的活動」一個人回答。

其餘的人緘默着，或充耳不聞。」

電是什麼？——乃一平易的問題。若吾人將此問句，改作另一形式，什麼情形，決定電的現象？不難作易理解之答復。科學的概念，乃一組之性質之標籤，可以科學的方法檢查之。雖然此乃近世論理學家之基本學說，但如不爲暗中之動機所驚擾，則亦爲科學思想之尋常事件。關於生命本性

之討論，生物學家一如普通俗人，每忽視此尋常事件，其所以誘致此忽視者，說來可笑，實借助於一種拼音之習慣，即將生命(Life)與本性(Nature)兩字之第一字母皆作大寫。「生命」一詞在科學的討論中，其唯一可理解之意義，即集團地指明活物之性質。

「生命」一詞在普通言語中有不同之使用。依曼塔利泥(Mantalini)氏之說，生命乃一細胞集合之物件。每個生物學研究者均熟悉一種實驗，即將蛙之心臟從其體中移出，灌以適當之鹽性媒介物，仍能保持其跳動，如抑止其律動而更換媒介物之成分，則仍能復動。此種實驗可重複至許多小時，直至此心臟之主人真正死去時而止。尋常俗人面對此實驗室中之尋常事件，必將帶惶惑之表情而發問「彼活着否？」欲以言語答復之而使彼能了解，則至為困難。依彼平常習慣之思想，一有機物乃整個的，恰如吾人之認固體物質之為整個者一般。殊不知吾人平日謂蛙活着者，以其具有活物所應具之特徵也，而蛙之心臟，雖在整體之蛙停止顯示此特徵之後，亦能顯示活物之特性，但此種見解，殊不易為無所輔助之常識所把握耳。

在生物學之討論中，生命之本性所可了解者，即活物之諸特性，彼等如何相互關係，及對無生

物之性質有如何關係，如何而實現。在彼等慣常思及抽象名詞與大寫字母者看來，此種爲「生命」定界說之方法，殊無異於習知之「副主教」(Archdeacon)之界說，爲一使用副主教職務之人；但如果生命僅爲活物之性質之方便的標籤，則吾人已預示一重要之結論。彼輩宣稱唯物論爲一已被擊破之謬論者，即常致慨歎於科學與道德哲學之分離者。如彼輩抱有一種希望，謂生物學似可致已婚男女的權利之回復，則彼輩必將暗示，謂生命在生物學家之眼光中，其意義尙不止爲活物之性質。彼輩將假定，生命之生物學的概念，在普通言語中所使用者以外，尙有其他含義。

此種糾紛之源，甚易了解。生物學家在日常談話中，不能避免隨意使用此「生命」一詞，正如物理學家之不能避免隨意使用「物質」一詞。生物學家在其家庭活動與政治活動中，可以任何意義附着於此生命一詞，但在其自視爲一科學家時，則僅有一正當之意義可以使用。在活力說者與機械說者兩反對派間之討論，尙十分枯燥者，正因此基本問題自始即未有清晰之界說也。活力說者能名正言順地攻擊機械說者，指出活物自有其特性，超出於機械說者所解析者之外。彼如作此說，則彼必當列舉此等特性。在實驗室中生物學家須依此同一方式而實行其工作，無論其自

號爲活力說者或機械說者，但在講壇上。則彼可以忽視此點，而事實上彼亦常忽視此點。因此，對於生物學家自身之間對於基本問題，意見紛歧至如何程度，普通門外漢對之，每易得不相當之估價。生物學家之間，對於自來限制於其自身研究範圍以內之諸概念，要求以更普遍之名詞解決之之希望，尙不能如化學家之間之一致，此其原因或由於其主題材料之複雜。生物學乃一比較年青之科學，在彼未能將活物所呈現之機械的問題列成定式以前，尙需大量之純粹描述的工作。此種工作須將生物體之外形，專門就幾何形方面之描述的研究，不幸此種工作又與生物學研究之較基本的問題相分離。活物性質之物理的解析，乃一必需之問題，在其範圍上爲時空問題，在其方法上爲實驗問題，在其系統上爲量的問題，十九世紀中進化理論之壯麗的成功，乃產生對於遺傳及變異之量的探討與實驗的探討，由於遺傳學說之遠到的宇宙學的結果，予描述的生物學以反射的光榮。

因鼓勵重行創造人種系統之希望，自然選擇說乃將描述的生物學與實驗的生物學之間相隔的海灣愈益放寬；並爲此分離的與獨立的兩派訂定一滿意的暫時的條約。解剖學要求一種活

物對於另一種之關係。心理學則論及活物對於無生物之關係。在現代，進化問題已出現於實驗生物學之最前線。遺傳與變異不復能爲剝製標本家及骨學家用以作戲法之公理，而不爲人所話難。實驗的生物學家很感謝彼輩編製動物界題名錄者。彼等不肯承認，此種工作之實行，含有政治經濟原理之精深的理解。當然，解剖學家與野外之自然學家以妬忌與懷疑之眼光觀此變化。

生物學家之間一致承認，視有機物爲一物理的對象，從而研究之，曾求得許多有價值之發見；並承認應用物理方法以研究有機物可使吾人對於生物體系之行爲，能作許多預告，其確實可信，亦如吾人對於其世俗事件之預告。因爲晚近的研究，所及之諸現象，已超出習慣所謂物理的方法與概念，可能應用於活物性質之解析的限度以外，致多數生物學家不能考究此局面，自不足驚奇。彼等可簡單地否認，有機物之行爲，有幾方面能用實驗生理學之傳襲的方法處理之。彼等若果如此，則足以使吾輩任意提出新的證據。如彼等更進而主張，生物之某某特徵屬於傳襲的哲學之範圍，則不得不容吾人懷疑彼輩具有一切人類之欲望，此欲望與其謂爲求知的，無寧謂爲必定的。

在討論生命本性時各派意見所以不一致之主要源來，實由於對於另一概念難定界說，而此概

念與生命本身之概念有密切之聯繫，但不必為同樣之範圍。在過去曾有習慣之假定，即「意識」概念之界說，乃為一區域，實驗生理學之方法崩毀於其中，而必需藉內省的方法以補充之。就其與生命本性之關係而言，此一界說實含有將生物體系中，意識一詞所指向之特性視為一體並列舉之之可能。關於此一概念欲免除紛歧而不承認一混亂之根源，殆不可能。「我（甲或乙）為一有意識者」一語，有一形式相關連之語，「一切人皆為有意識者」有各一同樣之語「柏特龍羅素（Mr. Bertrand Russell）為一有意識者」三語皆屬可能，只須明白，我與羅素均為「人」類中之個體與成員。由此可謂，凡不合第二命題之第一命題的任何含意，將使論理的分析，成為不可能，於是逃避哲學的追求。為哲學的討論計，「我為一有意識者」一語，並非不包含說「一切人皆為有意識者」之意義。吾將使用「公共」一詞以表示觀看「意識」概念的方法之意。第一命題之任何渣滓，如不能正式與第三命題合一，並表示其包含於較普遍之第二命題中者，則為個人之一「私」事。如吾人得見，近世生理學已研究得生物體系之行為的特徵與「意識」一詞之公共意義相聯繫，則哲學的討論之一新的視野便已展開。如生理學對於生物行為之可預示的結論所定

之界說，比之內省的哲學更爲成功，則吾人不須向生理學的資料以外，更求生命本性之可理解的討論之材料。生命本性之哲學的討論，比之生命本性之生物學的討論較易理解者，以其特別注意於所採取之研究方法耳。

在今日，兩派極端不同之意見之間，有一問題，就其在老練的生物學家之眼光中認爲可把握之問題而言，哈爾登博士 (Dr. Haldane) 曾爲定一界說於晚近之季斐德講演中 (Gifford Lectures)。

「吾人當然能將有意識的行爲之諸特點置之不顧，而從純粹之物理的與化學的觀點以論人，例如稱得體重若干，產生定量之各種的蛋白質，及其他化學物質，依一定之方法而分佈，並依各種方法，繼續將「勢能」轉變爲「動能」。此種論人之方式，對於工程學及其他目的有巨大之實用，但無論吾人能推廣之若何範圍，並未告知吾人以有意識的行爲之特異性質……」

在此一段中，哈爾登博士，依彼之信念，完全確定，傳襲的生理學至某限度即不能應用。且彼寧用「有意識的行爲」一詞而不用「意識」，真特別巧妙。如吾人能求得理由以相信，「有意識的

行爲」能參照由物理學之方法造成的「時空」之架以解析之，則哈爾登博士之攻擊機械說之地位，將一敗塗地，除非彼在此問題已回復爲一純粹的物理化學之問題以前，能拒絕投降。在後論意識之機械化一文中，吾將努力指示，在吾輩一代中，帕甫羅夫派（Pavlov's School）之成績，已將哈爾登博士之所謂「有意識的行爲」之問題，依非目的論之術語而解決之，此在歷史上爲第一次。將此問題轉成另一組情形之研究，新的反射體系，卽在此等情形之下而實現。

在科學與近代世界中，槐特赫德教授曾言，生理學對於哲學討論之影響已將心思回復於本性之中。吾意，彼作此說，乃論及反射活動與意志行爲間之傳襲的區別。誠然，生理學已接受此由笛卡兒（Descartes）之二元論遺傳而來的區別；但傳襲的生理學從未試想深究意志行爲之本性。彼以研究反射活動卽自滿足，而以討論有意識的行爲之特徵的大權，讓與道德哲學。實驗的生理學亦如實驗的物理學，乃一在倫理學上爲中立的科學。假設帕甫羅夫氏以有意識的行爲之問題與反射行爲之問題置於同一討論之水平上，則反射活動與意志活動間之傳襲的區別不復能定爲一生理學從此結束，道德哲學從此開始之疆界。如果意識行爲的特徵之研究，能入於一種在倫理

學上爲中立的方法之範圍以內，則吾人必當拋棄一種希望，即希望生物學能助幫結束「科學之從審美的及倫理的經驗分離。」如果相對論者能說，近世物理學以固體物質爲僅存在於意識中之力的概念的範圍之原子結，因而與唯物論以致命的打擊，則生理學家能繼續說，近世生物學的研究正分析意識爲反射弧之原子結。如果近世物理學會指示，吾人不復能認固體物質之存在，亦如其自身呈現於常識之方法而存在，則近世生物學亦正在指示，爲談話之便利計，心思本身之存在，不復如其在常識上認爲基本的統一體而存在。如果科學之進步已解決舊式之唯物論，則彼同時亦正在解決舊式之觀念論與二元論。

生物學亦如物理學正在發見新園地以向哲學中探檢。對於「意識行爲」問題之新的研究，致有一種智慧上之努力，其矛盾不亞於相對論者之非歐幾里德的空間。新的生物學之立足點，較優於傳襲的生物學之立足點，其被認可，由於一種試驗，而此試驗與相對論最後所必經之試驗相同。對於討論「意識行爲」之嫌厭，與武斷地確定其能轉變爲純粹化學的概念之傾向已成爲過去機械說之立足點的特徵。爲著重於物理的方法可應用於活物之各方面，現在似乎需要一新的

名詞，完全脫離此種色彩。行爲論者，已獲得若干狹義的含意，且爲後一論文必將陳述之理由，有時吾將寧用公法論者之立足點而不用機械說之立足點。在哲學上公法論者之立足點，不似布歷奇先生之大地扁平學說，不以常識爲根據。

在本篇導言之開始，吾即喚人注意現代思想之兩種特別情態，科學與常識之反對之不安的意識與在科學的要求與道德哲學的要求之間重新尋求一工作的一致。最後，吾將增加第三種，爲吾所未曾明白論及者。科學家之與常識衝突，在現在已失去其先前自信之態度。據一般之傳說，科學並不論及實體，物理學之外表的世界乃一陰影的世界，物理學之定律僅爲統計式的綜合，科學的假設，不過爲幫助吾人實際生活之方便法門。吾不禁感覺此等陳說之嚴重性，實超過於其新奇的。吾殊不復發見何以晚近物理學之發達竟造成一特別確鑿之理由使此等陳說得復現於今日。吾殆將相信，有若干青年曾熟悉馬赫(Mach)、披爾遜(Pearson)、威廉詹姆士(William James)及柏格森諸人之著作者，彼等自始即思及科學知識之本性，若有人告以現存之科學家會嚴重提出過分之要求，而此等要求，吾等現已確信其受相對論及新的量子力學之致命的打擊，則彼等必將

與吾一樣，表示驚訝之感。現在流行於科學間之道歉的態度，並非新概念介紹之合理的結果。此種態度乃根據於恢復傳襲的信仰之希望，而此等信仰，科學會一度與之作公開之衝突者。此種希望並非科學的發見之副產品。其根源則植於時代之社會性中。在近五年間，歐洲各國對於其相互之關係，已不復使用理性。理性的超脫，便目爲不忠。對於傳襲的信仰之批評，即視爲大逆不道。哲學家與科學家須低首於無知羣衆所提供之固執的判決。對於傳襲的信仰之妥協已成爲良好公民之優越的證據。當代之哲學，尙未能從世界大戰遺傳得來之知識的沮喪中尋得一條出路。

物理學家已於其自己範圍之內放棄其目的論。彼從其研究之領域，驅出精神之價值。彼現在希冀生物學家能擔負一種工作，即證明一切人與吾人對於倫理儀節之見解相一致。吾將努力指示，近世生物學之進步並不能辯護此種信仰，謂此種妥協爲可能。對於研究此工作，吾開始並不擁護生命之機械說的概念，或批評活力說者之立足點。活力說派與機械說之作家間的爭論，常集中其注意於生命本性是否能在機械的架式中求得一完全之解決。較有意義的問題，爲於機械的架式之外，是否求得任何解決。生物學之研究生命之本性，已進步至如何程度，此或爲人所樂聞。自

哲學上言之，了解何種研究方法容許彼對於此問題，得有部分的解決，乃更有意識。指明生命之機械的概念爲不充分是一事。指明於實驗生物學之傳襲的方法以外追求其他方法可獲得一較可取的並更易明瞭的見解，乃爲一更艱難之工作。吾以爲機械說者能容許活力說者所加於彼之任何批評而不削弱其基本力量。如果吾人於開始研究時即具有一種假定，謂一切事物都能知曉，則當吾人發覺生命之機械的概念，對於吾人所欲提出之任何疑問，並不能，或將永不能——求得一答案，則吾人將感失望。在此失望中，有一並不安全之活力說的立足點。故休謨(Hume)不承認此假定之必要，此乃彼之哲學之特殊的功績。

在評定生物學及物理學對於創造一公共世界之貢獻之價值時，吾人正考查對於各種自然科學所共有之幾種特徵之存在。科學的方法並非靜止的。彼永遠在生長並擴張，與其帝國之新疆域相結合，因此理由形式的界說，若不藉審查歷史的過去以堅強之，勢必成爲膚淺的與荒蕪的。即使最嚴正之科學，其根源則深植於幻術之土壤中。在人類知識進步之任何階段有許多特殊情態顯然可見，且不止見於一種研究。因時間之前進，新鮮的類似情形繼續呈現。於是所謂已成爲科學

的，與尙未成爲科學之分野之正確的界線，總不甚清楚。科學方法之界說，若不含有一種發展的連續之識認，卽爲不充分，所謂發展的連續者，卽新的特徵繼續出現於其中者也。

在自然科學中，依習慣的界說，其最重要者，乃其材料必須爲各個獨立的觀察者之證據所公共的信託。被公共信託的材料之觀察與紀錄，更須依特殊之方法排列之或類別之，方得被認爲科學研究之充分適當的標準。此種分類可藉以獲得若干推論，超出原始材料的範圍以外。包含於一特殊分類中之關係的效力，視其能否容許吾人預言可證實的結論以爲斷。實則，在彼能達到一分類之型式足以產生適合於此有效的標準之先，必須以各種不同之方法，類別一問題之材料。如此，則可以幫助吾人於所謂已成熟爲科學的研究與尙在將成爲科學的進程中之研究之間作一粗率的區別。在較古舊的並較堅定的科學部門，顯然的，其原始的假定之嚴格的節省，促進假說之構成，此諸假設在已定界說之意義上爲有效的。倫理的價值則全部被打消。此同樣之特徵，爲科學研究之更新的部門所承認。

當對於科學方法之限界的一切批評已被接受之時，則對於哲學能供給解決科學研究領域

以外諸問題之方法之一種信仰，仍有待於證明。在本書第三組之論文中，吾將努力討論，對於「實體」本性之研究是否有可了解之意義，對於休謨，吾尚懷疑，對於決定科學的信仰是否為「實體」之忠實的表现一語，是否可予以相當的意義。科學的信仰之特徵，由於其「可傳授性」，或用一吾將常用之術語，由於其「公共性」(publicity)。一種哲學並未預定其所著手創立者為何物，則其基本問題為尋求何種信仰之特徵使彼成爲可傳授的。即審查此等特徵，使吾人能希望決定吾人之倫理的與審美的偏好之討論，是否能產生與科學的信條有同樣之可傳授性的結論，如其可能，則此種討論應依何種態度而實行。吾將努力指示，在討論科學所論及之經驗是否比道德哲學範圍內之經驗較爲真實，或較不真實，此中實含有一混亂之意義。決定科學的結論所具有之可傳授性是否比倫理的與審美的信條所具有者較多或較少之一適度的工作，並非一必須逃避無偏見的研究之問題。

吾曾指示，對於生命之本性及意識之本性的一種研究，曾預示有將此問題依正當方法列成定式之必要。此種工作乃一類似問題「哲學是什麼？」之必需的預備。飛螢發光。當吾人謂了解動

物光爲何物時，意即謂吾人了解動物之光乃依何種程序而產生。科學之方法能發見發光物質所隱藏之構造物，於是物理學將此等物質之化學「能」轉變而爲可見的放射光。動物之光爲一種昆蟲名爲飛螢者之異常的特徵。理性之光爲一種人類名爲哲學家者之獨特的特徵。如果吾人了解，此賦與哲學家以異常的特徵之程序，吾人即可謂真正了解哲學或理性之光。一位哲學家之出現，由於自然產生之程序，發展於包含無生物及其他人物之一環境中。彼乃以「生長」反應其物理的環境，又以學問反應其社會的環境。如果科學之方法能幫助吾人解說生長、學問及自然產生之程序，即科學能幫助吾人了解何者爲哲學。哲學之解剖與哲學家之生理學爲不可分的。吾人對於追求此一系之學問，不必灰心，因爲科學現在所能給與吾人之答案，尙不完全。正因其答案常不完全，即科學的主要光榮之所在。內省哲學之可悲憫的失敗，即因其求最後之答案。或許相對論在哲學史上最永久之勢力，即在其對於康德（Kant）所陳述之空間與時間的概念之結局判斷而挑戰。

一 意識之機械化

「總之，凡指教墨守真正之程序及精密計算被尋求事物的諸條件之方法，皆包括其確合於算術之諸規則之方法。」

——笛卡兒的方法論——

一

證明活物之一切性質事實上可轉變為物理化學上之問題之責任，或在另一方面，否認此種轉變可以成功之責任，均可加於彼輕率從事肯定與否定者之肩。如果此為唯一待決定之事件，則關於生命之機械的概念之價值之討論，僅為爭辯者間氣質上之差異。機械說者對於知識具有一種歡樂之態度，而不肯屈服於對於「不可知者」之恐怖；活力說者，則為一較憂鬱而不必其較智慧之典型，於人類努力之限度及失敗中尋求安慰品。普通之生物學家，無論對於此英雄氣概之觀點或失望派之觀點，均不甚表示同情，而主張一種孤立之懷疑論。

此種懷疑論，頗有可取之處；但「懷疑」正與「虔誠」相同，可用以爲知識上之懶惰之藉口。在主張生命之機械的概念者與反對之者之間，有一種外觀上之歧分，較之尋常顯現於辯論中者尤爲基本。同一組之假設是否足以解釋生物及無生物之性質，可留待時間之公斷。爲實用計，決定此一方法或另一方法，對於生物之研究毫無分別。化學及物理學中之科學方法之基本的統一，並不因下一事實而註銷，即有些現象僅能以熱力學名詞論及之，而其他諸現象又僅能借助於動能的及分子的假設而處理之。得知生物之性質能回復於物理化學至如何限度，比較並不重要，所重要者在決定生物學研究之論理的機構是否與物理學的機構根本相似或不同。此乃一最緊要之問題，不僅對於哲學，對於生物學亦復如是。雖然很少明白述及，而此問題，實代表機械說者與活力說者之立足點之根本的歧分。此不僅爲一嗜好，或氣質的問題：對於生物學研究繼續發展之方法有深切之關係。於此問題，懷疑論僅能被證爲不欲面對不安詳之結論。

如果生物學研究之論理的機構與物理學之機構有根本的相似，吾人必當認爲可以解釋生物之全領域而不致離開倫理的中性之原則。此種可能的容許並非爲快樂的；故生物學家不甚熱

心論及之，是亦無足怪。如果吾人發覺，生物學與物理學之論理的機構之間並無基本的差異，則吾人不能信奉槐特赫德博士，恢復一種希望，即希望科學的研究，事實上將產生關於宇宙遵循吾人倫理的偏愛之結論。如果，不制限其論理的機構而生物學能霸佔生之全部探測，作為其自身之管區，則在科學之末尾與哲學之開始之間，將無精密劃定之疆界。於是哲學的研究不復能要求達到關於宇宙之結論而不借助於科學的發見。彼必得限制其活動範圍於審查信仰之論理的機構中。於是生物學之立足點，在傳統的哲學之現代批評中，很少被人探檢，乃至為顯著。

在過去之二十年中，生物學之探討有三種顯著之發展，即喜爾 (A. V. Hill) 及邁爾霍甫 (Meyerhof) 對於筋肉之化學的機械學之成績，摩爾根 (Morgan) 及彼在哥倫比亞之同事對於門德爾的假設 (Mendel's hypothesis) 之推廣，及帕甫羅夫派對於有條件的反射之研究，當然，僅只第一種乃代表活力之程序確實回復於物理化學之一種進步。但除摩爾根之假設以外，不能在生物學方面挑選更適用於說明其與化學的研究之論理的統一者。有條件的反射之研究尚未列入物理化學之源至何種顯著之限度。彼之使用論理的技術亦不及染色體假設之精密。彼之重

要，因其會將生物學之研究從笛卡兒派之二元論中解放出來，所謂二元論者即假定可應用於活物性質之一方面的研究方法與使用以論及其他方面者完全不同。

欲估計此一進步之意義，首先必須對於一詞之意義作清楚之陳述。蓋「反射」一詞，牙科醫生用之，政客用之，忠實之醫士亦用之，其各種含義皆與生物學家所用者無關。將此等無關係之所謂「反射」者除外，然後能得一堅凝之意義，吾人試割去一蛙之腦部，而將其身體依豎立之姿勢懸起，四腿下垂。又用一盆注以約攝氏四十度之溫水，將盆上舉使其腳趾接觸水面，則此蛙之腿於一很短之時間後便自退縮。此一事象在同樣情形之下，定能有規律地而且相似地發生。此一事象之性質的確定並可預告，正如氯化銻之溶液與硫酸鈉之溶液相混合結果必得硫酸銻。此乃溫水與蛙趾間之一種物理的反應。在生物學之術語上，則稱之為「反射」。

「反射」一詞，生物學上使用之，並非以指示在活物中所發生之一切變化。欲使此意義更為清楚，吾人必須考量，此種現象如何方可以作更密切之研究。此現象對於生物學家，呈現兩種型類之問題。其一即解析其反應之組成部分之問題，相當與化學家之工作，當其決定硫酸銻，氯化銻，硫酸鈉

及氯化鈉之可溶性及分解定量，以精密的確定當反應所發生之事象，意在解說於何等條件之下可預料其發生何等現象。在吾人所曾舉之生物學的例證中，其第一階段即反應之純粹空間的（或解剖的）檢查。於此方面，可見解剖學之原始形態乃爲一實驗的科學，而其末年乃僅變成一部目錄。今茲吾人所論及者乃爲對於局部的主動者即包含局部的組織神經系之局部的反應。實則吾人能從一種試驗，即神經系及腿部肌肉之一切組織均已脫離，而只有趾部之皮膚組織的一種試驗，而獲得反應。由此，吾人可藉赫爾姆霍斯（Helmholtz）所首先開始對於此現象之時間關係的研究，進而指示，一種騷動，可從主動者所施之地位，依可測量，可預告並可限定的定率而傳播於可見的反動之地位。此問題，從近世發達的物理化學之立足點作更進一步之解析，將於後一論文論及之。現在吾人已獲得反射之普通流行的定義，即視爲局部的戟刺之局部的反應，包含所謂神經衝動（Nervous impulse）的被傳播的激動之干涉。「反射」一詞在普通使用之錯誤觀念，大都由於反射現象之研究的第二方面。此一現象不易與簡單之反應如前所舉氯化鋇之例的研究相比擬。所可比擬者當如一更複雜的例子之解釋，例如草酸遇過錳酸鉀及硫酸時之養化作用，當其中

任何兩種反應者之相互作用已經明瞭時。蛙在仍能使用其頭之時，在其尋常生活中，不時舉動其腿。於是吾人可問，在此整體之蛙之行動中，何部分作出此等反射，如吾人於無頭之蛙所能看到者。

在此有脊髓之蛙所表現之任何反射中，其神經衝動通過一特殊之途徑。從皮膚接受之面積受影響起，此衝動通過無數極薄之纖維之一而達於脊髓。此等纖維與其他纖維相合，將衝動由脊髓而帶至肌肉或腺，集合組成可見之神經。將衝動帶至脊髓之纖維，分成極微之枝，於脊髓內部之灰白質中。此等極微之枝與通過脊髓全長之其他纖維的分枝相交織。後一種之分枝在其他一端纏繞於從脊髓至肌肉與腺之纖維的末梢。故走進脊髓之一種衝動首先通過其入脊髓時所循之纖維與通過脊髓全長之纖維間之接合體名 *Synapse* 者。彼既通過後一種纖維，即走過其分枝末梢與連結脊髓與肌肉或腺之他種纖維的分枝間之接合體。所謂反射動作，即由於一種循一特殊纖維之衝動，能通過若干接合體，較通過其他者更為便易。此乃一種物理的程序，佔有一可測量的時間。利用某某種物理的試劑，可以增加接合體之傳導力，使一種衝動走進脊髓而放射於周身之一切肌肉。此種試劑即「馬錢素」(*Strychine*)。

飛蛾向燭光之一常見事實，足以說明一簡單的反射之研究，例如斷頭蛙的足趾遇溫水而退縮之一種動作，可以對於動物之正常的行動作預定之論斷，如果此蛙腿之神經已經切斷，則其腿必虛懸着，軟弱無力。在尋常時，腿部之肌肉決不致完全鬆弛。彼等必保持一部分收縮之狀態，此可用多種動作作反射的決定，此諸動作，為吾人現在研究之目的，必須列舉之。通過脊髓全長之神經纖維，其橫過蛙體之左右兩邊均在同一水平，因此，由斷頭蛙所得之多數反射，當其身體之一邊受刺戟時，其身體兩邊均呈肌肉的反應。凡向光明走動之昆蟲，在暗處即倍形其軟弱。光明乃反射的增加其肌肉的強力。在昆蟲體中，很少有神經纖維，從神經中樞之一邊橫跨至其他一邊者。由此可知，如果光明反射的增加強力，則當一目所受之光較其他一目更強時，此一邊之肌肉必更加收縮。如此必將發生一種效力，使其身體曲向於光線射來之方向，直待其頭部已達到一位置使兩邊所受之光相等時而止。既達到此位置，身體將繼續向此投射光線之方向而移動。如其偏向右方或偏向左方，則彼必自動校正之。

此對於飛蛾撲火之一解釋，可許吾人作成許多易證實之預斷。對於多種飛向光明之昆蟲，經

多次實驗而證實之一種簡單的結果，即當其盲目時，彼必依圓圈而飛行。此種眇一目之昆蟲，若任其爬上旋轉之圓筒，同時光線從各方射照之，則此昆蟲所佔之各種地置，可以預定，自不待言。此種現象之實驗的解析，有一更有趣之結果，頗有一述之價值。依常識之見解，昆蟲飛向燭光，乃因彼歡喜光明。從目的論的方法而觀看此事，僅有一顯然之推論，即蛾常從較黑暗之地位飛向比較光亮之地位。如今，藉反射動作以解釋其行動，其意即謂決定其行動之方向者乃光線所來之方向，而非光耀之強度。在自然界中，所謂依光線之方向，向光源而行動，通常意義即為從一較黑暗之區域向一較光亮之區域而進行。在實驗室中，則頗易作一種特殊佈置，使昆蟲依一斜射光線之方向而爬行，當其向光源進行時，乃由較一光亮之區域而移向一較黑暗之區域。依此試驗，則其所行動之地位，必如前說所假定，即其行動，為反射動作所決定。但如照目的論的見解，則其行動之方向必適相反。

即使精神狀態極易變動之動物如人類者之行爲，亦可隔離爲行爲之單位，而「反射」一詞亦可適用之。斷頭之蛙，或被割去腦部之狗之全部的行爲，可視為許多分離之反射，依可確定之規

律而併合之總和。此問題並非一簡單之問題；但一種反射作用之方法，影響於其他一種反射之動作，此已經爲薛靈敦 (Sherriington) 氏及其合作者所解明而得有相當之成功。薛靈敦氏曾特別注意於同時施以兩種戟刺所發生之情形，其適當反應，爲衝動依神經中樞內之公共纖維而傳播。其尤錯雜者，爲禁制的反射之存在，此種反射，即在未施戟刺以前，活動之停止或減縮已在進行之反應。馬格那斯 (Magnus) 氏及其同事曾解決「何以貓之墜落必四腳著地」之謎，彼等之工作，頗足以說明，身體之均衡運動可解釋爲如無頭動物所表現之諸反射之總和。但生理學家很少敢作此主張，謂如貓之動物之全部行爲，可以此方法討論之者，對於人類則無論矣。而反射活動與意志活動間之傳統的區別於以興起。倘此種區別仍認爲一有效之區別，則生物學必容許基本的二元論存在於其主材及其方法中。在活力說者之地位，自當要求，活物中有一組之性質，吾人欲處理之必當採取內省的研究方法，而不採取物理的研究方法。機械說者可以作諷刺的回答，謂生理學所論及者，爲吾人對於中樞神經所知曉者，心理學所論及者則爲吾人所不知者。其區別仍然保留。有幾種顯明之理由，可以解說，何以割去腦部之蛙之行動，較之全蛙之行動，爲更簡單。其理由

之一爲神經衝動可循而通行之途徑大爲減少。又一理由爲神經由三大接受機官，或依舊名稱，頭部之感覺機官，引入衝動，腦部則接受此神經。目與耳將此有機體引入於遠在空間之無數事象之物理的影響範圍以內。當吾人容許此一切差別時，則無頭的動物之行動與整體的動物之行動間，仍有一完全確實之區別。吾人前此所稱爲反射之反應，即對於一定之動作，在同樣外來條件之下，吾人可預期同樣之結果之謂也。有若干極好之理由，並不根據任何內省的觀念，而根據行爲之研究，使吾人以爲，吾人此時無論如何使外來之條件合一定之標準，當施以一種戟刺時，吾人決不能僅依此，而預定將來所發生之事象恰與施以某某定型之戟刺之結果相合。此一結論可以「學習」一事證實之，依過去之習慣，活物之此種性質，可歸於如所謂「記憶」之根本非物理的概念。依此方法而定傳統的意義中之反射行爲與意義或意識行爲間之區別之界說，則又發生一新問題。此可依下式陳述之。如果吾人不專心集中於當時所發生之事象，而注意於某一定戟刺，在前次所呈現於一有機體之方法，則是否可於此戟刺現在所生之結果與其前次施用相聯繫之事象間能成立一關係乎？如此陳述此問題，吾人並未介紹新的及內省的概念，爲與反射之傳統的生理學毫無

關係者。吾人曾簡單的注視，對於新反射體系可以在其下實現之諸條件研究之可能。

二

此一問題，乃俄國之生理學家帕甫羅夫氏及其合作者在過去二十年中所曾著手處理而得有顯著之成功者也。彼等之研究在吾英國尙鮮有知之者，經若干時，但現在帕爾羅夫之演講，有兩種譯本已爲英文讀者所親近。故關於其可驚的實驗技術，無需縷述。此問題之較有意義的發展，可得而言，即在描述簡單的反射動作之性質時，對於行爲之各方面，先前皆編入記憶，注視及感覺等內省的概念者，現在則可以不離開生理學家所採用之語言而研究之。

帕甫羅夫之研究，從犬之唾液分泌之研究開始。一犬之大腦已被割去，當食物送進其口中時，仍能分泌唾液。完整之犬，當食物置於彼之視覺或嗅覺範圍以內時，彼亦分泌唾液。對於長成之犬，看見或嗅着食物均足以刺戟其反射的唾液之分泌。搖鈴之聲，尋常對於唾液之分泌並無影響；但搖鈴之事若複重至若干次，同時並示以食物，結果雖食物不隨鈴聲而俱至，亦能激起彼唾液之分

泌。概言之，對於一完整之犬，一種先前漠不關心之刺戟，與一種確足以引起一種反射的反應之刺戟，同時施之，便能獲得引起同樣反射的反應之性質，雖在其原始的或「無條件的」刺戟並未相伴而來時亦能實現。蓋一種新反射已經造成。此種反射，帕甫羅夫稱之為「條件的反射」，先前漠不關心之刺戟稱為條件的刺戟，外在世界中之任何事象，其能影響一種接受機官者，對於完整之動物，均可變成一種條件的刺戟，只須外在的條件，在他方面已被定有嚴正的標準，並須此事象與一無條件的刺戟經充分的次數，而施行時是否確為同時，或條件的刺戟施行於無條件的刺戟之先，經相當時間之重複，或隔開一短的時間。一種條件的反射之造成固甚容易，而為此容易之度定界說之工作，即在研究繼續連續施以兩種刺戟之間隔的意義，及無條件的刺戟與條件的刺戟之昆連處之間隔的意義。若干條件決定一新的反射體系藉此法而產生，吾人為此等條件定界說，正在研究一組現象。此諸現象先前皆歸入於「記憶」中。此並不須離開使用科學術語之習慣；於是吾人不使用一描述性質之形容字，而直接達到一確定的記述，述一種事象將於何時發生及是否發生。

習慣上藉「記憶」一詞以指示之事件，僅爲「意識的」或「意志的」行爲之一方面，換言之，即可歸諸大腦中之反射途徑之諸方面的行爲也。一動物常順從許多漠不關心的及無條件的刺戟之同時施行，但彼之行爲則仍爲選擇的。此即引入「注意」之問題。欲確定彼等阻止新反射體系發生之條件，或此等反射已經成立使之復歸消滅之條件，或許即爲帕甫羅夫之工作之最重要的方面，因此一部分問題之了解，在確能控制實驗的程序。爲研究而隔離一條件的反射，欲其可能，即有所謂制止的動作，以阻止實驗室中之正常環境，使不致在實驗之過程中發生有意義的影響。此等條件的反射之制止，乃一複雜之問題；惟其複雜益足以說明，此等反射，普通對於「意識的」行爲之解釋，特別對於「注意」之解釋，均供獻一麼闊之根據。

由此立足點，有兩種重要型式之制止，帕甫羅夫稱之爲消滅的制止與條件的制止。第一詞所論及者，即一種漠不關心之刺戟已轉變爲條件的刺戟，於是任其重複作用，而無條件的刺戟以伴隨之，彼即漸失其效力，經過休息之間隔時間後始行恢復。所謂條件的制止者，即當一新的漠不關心之刺戟加於一條件的刺戟之有效狀態之上因而消滅之之謂也。第三種特別重要形式之制止，

即藉條件的制止而使一種制止狀態消滅，故帕甫羅夫稱之爲「制止的制止」。吾人試假設，一風琴之音調每秒鐘有一千次振動者，因重複施行此刺戟，當食物呈現於此動物時，已成爲唾液分泌之符號。如果此琴聲雖重複動作而不伴以食物，則彼受消滅之制止，但經過休息時期之後，彼之效力仍能恢復。如果在漠不關心之時期中，實驗者於此當時無效之聲的刺戟之上，加以另一種漠不關心之動力，例如於犬之眼前，示以燈火之閃光，則唾液立即分泌。琴聲又恢復其效力，成爲條件的刺戟。更有一種形式之制止，可以實驗而窺見者，即「一般化的制止」或稱爲大腦活動之消滅，試驗之法，即在犬之皮膚上之某一區域施以局部的熱或冷。此種形態與睡眠及催眠狀態之現象頗相接近，亦可利用夏天時間爲之。

在吾人現正考慮之工作系統中，其最基本之成效，或許即在其表示吾人能逆轉其對於討論「感覺」之傳統的態度。當吾人能使一對於一特殊刺戟之簡單的無條件的反應孤立時，吾人即能研究此刺戟之效力在接受區域所佔之範圍，並以同樣方法討論此感覺機官，視爲一件物理的裝置。例如，吾人明白，蛙之眼睛如被挖去，則彼對於以皮膚之適當的變色而成之白色或黑色背景

不起反應。地球之引力範圍對於一蛙在游泳時保持其正常的均衡之方法的影響，可作為另一種說明，說明實現的生物所用以論及感受性現象之方法，在能隔離一種隨一特殊式樣之刺戟而來之反應時。在此一例中，其接受機官，為內耳之一部分名為螺旋形機官者，(Labyrinthine organ) 只須毀壞其一邊之螺旋形機官，則蛙必依螺旋形之途徑而游泳。如將兩邊之內耳均除去，則彼之游泳，忽彼忽此，或顛倒，或側面，似不能維持其正常之均衡者。蛙或人之內耳有三條半圓形之隧道在三個浮沈的平面上，正如在長尾蝦之觸鬚之底部兩小囊名為「定囊」者 (Statocysts) 蓋同為一種式樣之接受機官。此等小囊中含有凝結之砂名為「定石」(Statoliths) 在實驗上，此砂可用鐵屑替代之。此定石在囊中所佔之位置，在尋常情形中由地心引力決定之。當身體彎曲時，定囊與囊壁之一新部分相接觸。於是刺戟另一組神經纖維，並引起適當之肌肉反射。長尾蝦在游泳時之均衡運動，同時亦倚賴眼睛。其兩觸角如均除去，彼在目光中仍能作正常之游泳，在暗室中則其均衡完全失去；倘光線從下部射來，則彼必以背向下顛倒游泳。若除去其一目或一定囊，則在日光中並不致影響於其均衡。若此兩者同時皆除去，則彼必依螺旋形而游泳。

一近世之生物學家對於此定囊與眼睛，將如一汽車中之自己發動器，若彼對於其機械完全不懂時。有時彼之問題或更複雜，因在引擎將開動之前，必須振轉「開關」以調整電火或減少空氣。對於動物，彼之行動大都為條件的行動，則彼對於特殊式樣之外來的動力不易作獨立的簡單不變之反應。吾人現又躡入內省的心理學之用語。帕甫羅夫曾證明其不需。用創造條件的反射之方法為識別力之限度作界說，則感覺即可以解析，而仍不離開吾人對於一汽車所取之態度。吾人試設一每秒二百五十六次振動之音義，即中C調之聲音，與一種電施於狗爪之刺戟相伴而來，重複若干次之後，使此音調本身亦變成一有效之刺戟，能使狗爪退縮。則二百六十四次振動之音義亦能激起狗爪之退縮；但此第二種刺戟之使用，受第一種（中C調）之消滅的制止，此可以下法證明之，即在對於二百六十四次振動之音義之反應已經消滅後，再施以第一種刺戟。在此種實驗中，施以各級之音義，即可知狗之識別力的限度，為一全音之一部分。此種試驗識別力或對於一定組之刺戟之選擇的感受性之方法的精密，實有賴於下一事實，即不特能指示一種刺戟是否能以另一刺戟代替之於一條件的反射中，且能測量一種刺戟能代替另一刺戟至如何程度。由此立足

點而判斷，狗與貓皆爲色盲者，如上一陳述能有確實之意義。換言之，即光的強度之差異，而非光波長度之差異，在有效之範圍內，決定此等動物對於光的刺戟之反應。

三

藉帕甫羅夫的工作之光，意識行爲之問題，即吾人現在應稱爲條件的行爲之問題，對於生物學的研究，不復爲一傳統的生理學之方法所必須放棄而歸於內省的理論之領域。此問題已成爲確定新的反射體系，如何能造成之問題。在機械說的系統上之程序的更進一步之解析的可能將於他處討論之。此種企圖無論其成功如何，事實則仍爲，機械說派與活力說派間之爭論，現在必須依一新根據而處理之。機械說的生物學不能要求其對於活物之性質已取得一廣博之見解，如彼不能指出生理學家所一致承認之「意志」的行爲與反射的活動如何分別。誠然，若干急進之機械說者如勒布 (Loeb) 氏等，不稱之爲意志的行爲，而稱之爲聯想的行爲，以其帶有較客觀的氣味。但勒布氏自身使用「腦像」 (Bram images) 之概念，足證其重視帕甫羅夫派所介紹於哲

學的討論中之改革，實爲基本的改革，機械說者依法從未作更多之要求，只要求使用在物理學與化學之領域中已證實其成功之諸方法，以研究活物的性質之較簡單的表示。如果機械說者膽敢推理超過此等限度，則彼即違背其所使用之術語。在帕甫羅夫派之著作未出版之先，生理學對於反射與意志行爲間之傳統的區別，竟是縛手縛腳，無從發言。因此，一種具有顯明的機械說傾向之人生生理學之標準著作之作者，論小腦之機能曰：「……意識之程度，如其有爲小腦所表現者，則其較大腦所表現者必爲甚低之等級。一切觀察者均一致贊同，當小腦除去之後，感覺並無顯明之損失，但盧息亞尼（Turiani）羅素及其他學者，陳述彼等之信念，則以爲除去小腦，感覺亦受影響，特其方法難確定耳。此種機能所呈現者不論其爲何物，吾人僅能予以不很滿人意之名詞，但與其名之爲「無意識」，無寧名之爲「下意識」……。」豪厄爾（Howell）於一九〇五年所作者，或已曾經彼時之一機械說者所寫出。生理學家，當其論及腦之生理學時，自不免陷入內省的術語學，而哈爾登博士在新近之季斐德演講中所攻擊者，即此狹義的機械說的外觀，此不難指明，機械說者，此名詞乃哈爾登博士所用者，曾默許笛卡兒派之妥協。所可驚異者，雖然帕甫羅夫之著作會

爲當代之生物學家所普遍的接受，而哈爾登博士則絕對不承認其對於生命之機械概念之現在情態之意旨。

哈爾登博士之陳述，謂傳統的，即機械說的，生理學之方法「無論吾人將彼擴張至如何廣遠，彼並未告吾人以意識的行爲之清楚的性格。」此語乃特別顯著。雖然迄今很少著者敢於正式陳述帕甫羅夫著作之遠到的哲學之結果，但在十五年前，一老練之生理學家威廉貝里斯爵士（Sir William Bayliss）曾作如下之宣言：

「帕甫羅夫謂，彼爲一事實所感動，即一生理學家離開其對於彼藉觀察反射而研究中樞神經之較簡部分之研究，進而研究較高之部分，而彼之方法突然改變。彼不復觀察外來現象與有機體對於此等現象之反應間之關係；而躡入從彼自身內在的意識導源而來之心理的觀念。推廣至較高之中心，觀察有機體內之變化與外界變化相關連之方法，或許過分艱難，但帕甫羅夫已作成之，且已達一顯著之高度矣（見一般的原理一九一四年版五〇二頁）在一九二八年之不列丹協會中唐南教授（Professor Donnan）所提出之生命的機械說之

見解，哈爾登博士曾當衆排斥之，其說如左：

「吾認爲此見解在今日乃完全陳腐。因其對於事實茫無所知，且此在今日尤爲明顯。較之在數年以前，即在生理學已成爲一種「量的科學」且已達如此廣大程度以前。」……
唐南教授雖其關於物理化學方面之著作爲凡認識之者所一致尊敬，但彼並非一生理學家，此一事實或可以一部分的解說其所以有此見解。」

吾人亦可仿照其口吻而言曰：哈爾登博士，雖然其關於呼吸及分泌之生理學之著作爲凡認識之者所一致尊敬，而其在季斐德演講中，竟忽視帕甫羅夫之著作，此一事實或可以一部分的解說其所以相信「一生物學家解釋彼之觀察，其態度與物理學家不同。」當彼否認意識行爲之間題可用生理學家之傳統的方法攻擊之時，彼非爲生物學家全體而言，如此說法定可容許。

生物學家對於更深研究之進步所抱之希望，或許不能一致。至少，吾人能領悟一種可能，即生物學將向一活物性質之廣博的方面而進步，而解釋其觀察時，與物理學所採取之態度，並無不同。帕甫羅夫派之著作曾指示，討論意識行爲，並不須引用與生物學其他部分毫無關係之概念。近數

年來，在常識上所認為基本的物質之觀念，已因物理學的進步而摧毀。在常識上所認為基本的心或意識之觀念亦正為現代之生物學以同樣方法摧毀之。如果傳統的意義之唯物論已成爲死物，則傳統的形式之觀念論亦爲死物。猶如傳統的二元論，彼等之死，因爲彼等自身從未含有生長之能力。生物學攻擊哈爾登的術語學中之「意識的行爲」問題之成功，與認「條件的行爲」爲一種物質（即活物）的性質之一方面，其態度已相一致。在此意義中，由帕甫羅夫著作中出現之新哲學的外觀，乃爲一唯物論的外觀。

生理學終竟發見一對於學習問題之研究的中性根據。如果預言此一進步之最後的成效，爲時尙早，或許可提出若干試驗的提議，即關於其對於哲學討論之將來的影響者。從柏拉圖以至近代，哲學之研究，已大都爲康德所稱爲「僅只純理性之問題」者所佔領。在此等問題中，康德列舉「上帝」、「自由」及「不朽」爲哲學研究之三個主要對象。對於此等問題之最後解決，康德主張「哲學需要一種科學，此科學將決定人類之自因推果的知識之可能，原理及範圍。」彼即將此工作歸之內省的心理學。不幸，內省的心理學不能履行彼所抱之期望，當彼結束其批評時，表示一種希望，

卽「關於凡常耗其能力及使用其熱烈之欲望於知識者，此心理學將使理性達於完全滿足。」康德所推崇之一種心理學，在行爲論者之含著的傾向未出現以前，已開始與道德哲學脫離關係。當康德提出「吾人之經驗，如其所倚賴之一切規律，其本身亦爲經驗的與偶然的，則從何而得正確耶？」之一問題時，彼並不反駁休謨之論據。彼陳述一問題。彼缺乏解決此問題之方法。彼又缺乏討論此問題之字彙。如果人類學習之生理學，受由帕甫羅夫之著作所產生之行爲論者之影響而繼續進步，則康德對於彼自身所提出之問題之解決，事實上必遭貶黜，亦與人類知識史上之占星術及相手術同其命運。

康德反對休謨之經驗論之力量，在未成熟的生理學知識之中，當其純理性之批評出版之時，康德對於「空間」與「時間」之見解，爲彼當時之生物學的界限所拘束。康德派之經驗之概念，其界說爲光、聲、化學的刺戟品、機械的壓力及溫度等對於眼、耳、口及皮膚所施之影響——上述諸機關乃十八世紀之生理學家所承認之僅有的接受機關。人體中之兩種最重要的感受器具，螺旋形機關與調節機關，(proprioceptors)此兩者乃反應肌肉狀態之機關，在十九世紀以前尙未經人

研究。如果康德已熟悉螺旋形機官之生理學，彼將不以同樣之勢力而辯論，謂空間之概念與重量之概念根本不同。「空間僅有三量」之命題之因果的必要，依康德之意見，乃爲一「外在的感覺」即「心之一種性質」所決定。如果彼遲生五十年，彼將確知，笛卡兒派之學說之所謂「必要」乃內耳機構之一物質的結果。如果康德已熟悉薛靈敦氏論調節機官之著作，則彼對於伽利略所作之實驗，即藉彼自己之脈搏以測量一動盪之燈之時間，將見其更深之意義。康德之將「時間僅有一量」之一命題之「因果的必要」歸之「心藉以自相商量之內在的感覺」，乃不得已耳。帕甫羅夫所曾證明過之時間條件的反射，對於近世之生理學，亦可領會，而不須借助於「一純因果的認識之能力」。人類軀體之本身即爲一計時之鐘，而此鐘啣啞之聲永不能逃避吾人。人體肌肉狀態之期間的變化影響於調節機官，其方法正如光之影響於眼睛。(註)

康德之生理學，在他處需要更詳細之敘述。在結束本篇論文時，吾必當除去一誤解之源。吾並非主張意識的行爲之各方面，事實上必藉帕甫羅夫之條件的反射以說明之。吾乃主張，帕甫羅夫已將傳統的生理學之方法應用於假定其包含於哈爾登博士之意識行爲之界說中之程序之研

究。哈爾登博士之地位之力量，在下列一事實中，即行爲如能引入科學的預言之範圍以內，即不能被稱爲意識的。吾頗能相信，五十年後之活力說者將使其對方相信，彼等決不認學習之程序，即注意或感覺的辨別力之現象，爲意識狀態之特徵。

(註) 即一同發動之向心神經的衝動，沿迷走神經而達於腦部，在心之每跳動一次時，此一事實可以在物理學上用安脫漢氏電流計(Einthoven Galvanometer)指示之。

一一 親體之原子論的見解

『凡汝所講及者汝能測量之，並能以數字表示之，則汝可謂略知之；但汝若不能測量之，並不能以數字表示之，則汝之知識乃爲不充足之一種；此或許可爲知識之開端，但無論其爲何物，汝不能以爲已進入於科學之階段。』——克爾文卿 (Lord Kelvin) 之演講詞。

—

生物學之將來的進步，有賴於大宗不可預言之偶然事件，其中有屬於政治者，有屬於氣象者。地球與一彗星之相衝擊，則機械說者與活力說者間之爭辯的結局將永不能決定。故對於一獨斷之主張，謂活物之一切性質，實際上均能納入於物理化學中所採用之同樣假設者，並無確實之證明。但是否有偏重於機械說之生物學家，有時會公然作如此輕率之陳述，尙屬疑問。活力說之舍刺干普 (Sarah Gamp) 曾用明白之對象創造一機械說之赫黎斯夫人 (Mrs. Harvis) 給予彼以一塊

之心。作爲一爭論之機械，此乃最有價值，尤其對於政治上之宣傳，但不能幫助機械說者了解活力說所能供獻而作爲更深之生物學研究之一嚮導者。且有許多在講壇上爲活力說者而在實驗室中則又帶機械說之姿態，此種情形使彼機械說者之迷惑乃益增加。在彼自命爲活力說者中，其常發出獨斷之論者至少與機械說者不相上下。活力說者並不限制其否認生命之謎之一完全的解答可以從物理化學之術語中獲得。機械說者則常滿意的陳述，彼所知者，僅爲一可領會之解決能。在其中求得之諸術語，此外更無所知。活力說則更進一層，並於其在實驗室中之實驗極不一致，如彼爲一有資格之生物學家，彼將主張，生物學，就其原始之研究法而言，乃爲一獨立之科學。哈爾登博士在其季斐德演講中言：「生物學家解釋其觀察，其所取之態度與物理學家之態度不同。」

吾以爲此乃所謂機械說的與活力說的兩種態度間之爭論之骨幹。真實之問題，已從決定物理的與化學的假設是否足够解釋活物的現象，轉移於決定論及活物的科學與論及無生物的科學之論理的機構之間。是否有一根本的差異。此乃一可歡迎之變化，因彼對於解決，呈現一更純正更具體之問題。此一爭論在現在竟經過此種變態，不無可驚。進化的生物學之最近的發展，特別足

以加強一種信念，即生物學家對於彼所研究之主題，與物理學家及化學家對於彼等所研究之對象，取同樣之態度時，則生物學之學說始有進步。在吾輩一代中，於生物學中之最不適於應用物理化學的假設之諸方面，仍可尋得其論理的程序之基本相似性之顯著的例子，此論理的程序，一方面為生物學家，他方面為物理學家或化學家使用之以構造其假設者也。晚近摩爾根派所作之門德爾的假設之推廣最足以說明量的與實驗的方法之成功，除此以外欲從生物學之全領域中選擇一更顯著之說明，殆不可能。此一進步使目的論之概念更不得應用以解釋進化的程序。但遺傳與變異之現象，現在仍完在尋常意義之物理化學的解析之範圍以外；欲以物理化學之名詞以列舉『遺傳漸化學』(Genetics)之問題，仍為一純粹臆測之問題。

在此意義上，吾人可同意於一活力說派之作者彼云，如但稱『遺傳之機械說』則為一無意義之字之排列。但如果吾人之興趣自始即不指向其最後之產物，而指向科學家所苦心經營其假設之方法，則遺傳之研究實足以供給一特別清楚之例證，即一並未離開機械說之原理而發展之假設，對於生物體系之行爲，能產生可證實之結論。由此觀點而言，則稱遺傳與變異之機械說，既屬

正當，亦可了解；於是「遺傳之機械說」一語，其可容許恰如一類似之語：化學的反應之機械說。門德爾之原理之長成，與道爾頓（Dalton）之物質構造之原子說相比較，將幫助吾人見到是否生物學家解釋其觀察，與無生物之研究者所採取之態度真不相同；並能見到是否生物學家會借助於一種論理學，亦與物理學家及化學家所使用以作成其綜合之論理學不同。

當門德爾開始研究間生問題時，植物授胎作用之普通方法爲人所已知。恰在門德爾開始其工作之前一世紀，科爾路透（Kolreuter）將一種植物之花粉塗於另一種之柱頭上，並反其道而行之，結果證明此間生之遺傳，與其原來之花粉及種子植物相等。在十八世紀之末與十九世紀之初，英格蘭之乃特（Knight）與戈斯（Goss）對於純種之雜配會作更大之進步，其法在注意間生之「分裂」或即其間生之後嗣之父母型式之再現。與門德爾同時者，有法國之諾丁，彼對於此現象之研究更爲仔細，並與門德爾之原理至爲接近。彼之結果出版於一八六二年。此數位研究間生之先鋒，積存其工作之必需品即純種之後裔，其對於遺傳漸化學者之需要，正如純粹化學品之對於化學家。彼等之不能達到遠大之結果，因彼等對於遺傳之態度，爲全體說之立足點所控制，彼等

不能藉一先見之個性觀念以思考植物。彼等不能集中其注意於分離之各部分，從而求得其雜配之分離的特徵。

門德爾所欠此數位間生研究之先鋒之債務，吾人決不可忽視之。如果阿拉伯人與鍊丹家不專心致志，積年累月從事辛勤之研究以理清吾人對於純粹物質之觀念，將不會有近世之化學；如果門德爾之前驅不積存純種後裔之觀念，將不會有遺傳漸化學。化學如一直陷於活力說派之「燃素」概念中，則其進步決不會超過描寫新化合物之階段；遺傳漸化學，乃遺傳與變異之研究，在門德爾將彼從全體論的傾向中解放而集中注意於有機物之整體之先，不過為純粹描寫的一種知識。實則諾丁所領會的遺傳之原子的概念，不及門德爾所領會之確定，恰如威廉喜金斯 (William Higgins) 在道爾頓刊行其學說以前，已一部分摹想到原子之化學的可能性。

門德爾於其探討中，使用純種之後裔，其不同者僅其細微末節，應用單個之特徵作為研究之單位，每一配偶之後裔分開記錄之，以備作比較之觀察。在其原始之著作中，彼常論及普通之豌豆，此種植物用以實驗有兩種便利：一，其花能自己授胎（即雌蕊能從同一花中之雄蕊攝取花粉）

二、彼有許多顯明之種類，至易辨認，例如種子之形狀（圓形的或皺紋的）及顏色（綠色或黃色），芽之身段（高或矮）等，皆爲易識之特徵。在彼所作之一切交配中含有此類之單個差異者，彼發見此交配之第一代，形似其親體之一。若此雜配之種行自花授胎作用，則其所生之後裔類似其原始親體者，其比例常爲三比一。此雜配後裔之四分之一形似其一親體；四分之一形似其另一親體；其餘之一半頗像其「優勝」親體，即間生之第一代所形似者，若自花授胎，其舉動恰似後者。

一研究者如不具有造成一有能力的化學家之態度，或將爲此優勝親體之特別情形所迷惑，所謂優勝親體者不純粹之個體類似其親體之一之謂也。門德爾正式評判此情形毫無意義。欲明瞭此義，可借助於一化學的比喻。鈉及鉀與最普通之酸類結合，產生無色之鹽類，但過錳酸鈉與過錳酸鉀均爲紫色之溶液。銅之鹽類，普通爲淡藍色或淡綠色之溶液。蓋決定顏色之物理性質之優勝因子，在一方面爲陰離子，而在另一方面爲陽離子；但在雙方面，其另一分子對於任何反應有同樣之特效，因彼之存在似帶有假面具。同理，門德爾所見到者已超過其優勝親體的與間生的個體之外形的相似，而注視其遺傳的裝扮；並在其實驗之材料中，認識兩種普遍之結論，引起特別注意。

其一爲原始的親體之型式可復現於其一切純種中。其二爲由間生而產生之各種遺傳的型式，以同樣之數字比例，作有規律之顯現。此兩結論均具有普遍的效力，雖然門德爾極有幸運，能選擇物質，此物質能產生，發生於純種交配之數字結果之最簡單的型式。當道爾頓正式提出原子的假設時，化學上之兩種基本的經驗的通則，始完全可信。物質常住定律與常比定律方始建立。門德爾於其材料中發見一種證明，吾人可稱之爲產生的物質之常住原理與產生的常比定律。欲認識此等經驗的通則，彼乃藉分離之因子使此等通則之存在之根據概念化。此等因子，依門德爾之假設（或門德爾之「第一定律」）卽爲遺傳的結合之單位，恰如道爾頓之原子爲化學的結合之單位。

其雜配中所含之各個特性，門德爾認爲，由母體得來之一因子及由父體得來之一因子而決定。因此，一純粹之個體，以aa或bb代表之，一不純粹之個體以ab代表之。門德爾假定a與b爲遺傳之原子，意謂彼等經過發育之全程而仍保持其分離之整體。彼既引用此一概念，乃指明彼之一切數字材料均順從機會定律，如果決定一特性之母體的與父體的因子，各自分離而造成「配偶子」（花粉與胚珠），使配偶子之半數只包含母體的因子，而另一半只包含父體的因子。於是此種可

作爲授胎作用結果之結合，與下一假定相一致，卽任何一定之雄性配偶子（花粉或精液）可以授胎於任何一定之雌性配偶子（胚珠或卵細胞）。門德爾之第一定律，於是可陳述之如下：別於不同遺傳種類之特性，有賴於從雙親遺傳而來之因子，且此等因子各自隔離以造成配偶子，於是其半數包含父體因子，半數包含母體因子。門德爾將雜種與純種交配，以試驗此假設之含義，得有確實之結果。於是彼進而作二三種不同性質者之雜配。由此使彼宣布其第二定律，此定律可以比之化學中之倍比例定律，因其效力不及第一定律之具有普遍的意義。實際上，此定律足以指導注意於更複雜之數字結果，此等結果由論及不屬於一對而屬於數對因子之性質之差異而得來。此種事件之解析應留待門德爾之後繼者。

在門德爾之著作中，有其內在的證據，輔助一種見解，卽門德爾自身確知，此遺傳之原子的概念，對於變異之流行的觀念須大加修正。對於門德爾，對於達爾文及其自然選擇之先驅者，變異與遺傳乃爲同樣廣大之名詞。後嗣在大體上均似其父母，但在另一方面，又常有些微之差異。故生物之種屬，依健全之自由原則而遞嬗，其種廣延，其型不變。但根據原子的見解而言，遺傳爲保守的，而

變異爲革命的。經過無定數之代世，遺傳之原子仍不變化。但政治的氣壓計降低之時間來到，於是變化，如其發生，則爲一不連續之變化。新的事件已經出現，例如鉛乃由鐳錠之分裂而產生，或另一種元素之異性同素變化之造成。此中之完全含義當時尙未能確爲人所了解，直待至四十年後。其間，此進化之舟漂蕩於一未製圖的臆測之海洋，又無實驗之羅盤以指導其途徑。

二

門德爾之著作刊載於一種不著名之園藝雜誌，其爲人忽略者歷四十年之久，直至一九〇〇年，彼之原理乃爲三位大陸上之作家重行發見。此三作家爲得佛里(De Vries) 拆馬克(Tschermak) 與科蘭斯(Correns) 其時，生殖程序之研究已有很快之進步。對於遺傳之原子的立足點之奇偉的新發展，已在打開道路。爲尊重門德爾之假設中之後起的苦心經營起見，必需稍稍離開本題而涉及細胞之解剖學。

門德爾之探討僅限於植物。當他開始其工作之時，動物授胎作用之性質仍不爲人所了解。動

物之身體亦如植物，但知其爲微細之物所造成，此微細之物，羅伯虎克 (Robert Hooke) 稱之爲細胞。藉使用較高度之顯微鏡，此細胞始爲一般人所識認。自從雷汝胡克 (Leeuwenhoek) 氏用第一架顯微鏡窺視精液，見其中充滿微細之顫動的物體，即精蟲，已經過兩世紀之久。至十八世紀之末，彼好研究之教士斯帕蘭紮泥 (Spallanzani) 始指明精蟲乃精液中之主要成分。近一八四一年時寇里克 (Kölliker) 氏從精囊中之單個細胞以追尋精蟲發育之跡。直至一八七五年至一八七九年之間，赫兌西 (Herwig) 與福爾 (Fol) 研究海膽，觀察精蟲鑽入卵中，此實爲歷史上之第一次，於是創立一普遍之規則，即授胎作用爲一單個精蟲與一單個卵細胞之結合。對於生殖差異之一切近世的討論，皆以下一事實爲起點，即遺傳一詞中所包含之任何事件，其物質的根據，均由父體所供獻之微細精蟲中，或與彼結合之卵細胞中。

在一切動物中，精蟲均爲一微細之整體。在一切動物中，從水母以至人類，很少例外，其精蟲之形狀均異常相似。彼具有一較肥大之部分，附著一長而顫動之突出物，或稱爲鞭狀附屬物。各種動物之卵其大小極爲不同。有時彼等包括巨大之食料貯蓄所（蛋黃）有時，因爲彼等須由雌者之

生殖道中送出體外，故須蔽以黏滑之外衣及皮質或石灰質之外殼。此等保護物皆為特別之腺所分泌。一切動物之未成熟的卵均極相似。生存之卵為一球形或橢圓形物體，其中有一清楚之球形液囊，顯然可見；此囊一切細胞中均有之，其名為細胞核。精蟲之較肥大部分，即含有彼所自來之細胞之核。在授胎時，彼乃脹大而與卵細胞核相結合。已受精之卵細胞乃分裂為兩個細胞，此分裂之程序繼續重複至無數次。而此由受精之卵細胞所分成之無數細胞，各含有一細胞核，故在此細胞分裂為二之程序中，其分裂細胞中之核亦隨以分裂。動物體中之一切機關，亦如精囊或卵巢，均係由所謂細胞者所組成。有些組織，如骨與軟骨，其細胞為多量之灰泥所隔開。其他，如身體上之一切皮膜，則僅由細胞互相堅結而成。在胚胎之初期，一切細胞均極相似。在發育之過程中，各種組織之細胞乃逐漸歧異。在發育之全階段中，細胞分裂之程序，皆為其細胞核依極特別之狀態而分裂。

此特別程序之詳情，首先為佛來銘 (Flanning) 及一千八百七十年間之其他諸人所解釋，對於更深的了解門德爾之假設，已證明其具有驚人之意義。當一個細胞將分裂時，其核心之形狀，類似一團之細絲；此一團之細絲變成許多容易辨認之纖維，逐漸縮短，作成一種肥粗之棒形，深

染着鹽基性之顏色。此等棒用高度之顯微鏡始能見之，名爲染色體，其行爲供給吾人以門德爾之遺傳概念之可了解的根據，並可使此原來之假設更加清晰而擴大。由此觀點言，此等染色體實可謂大有功於門德爾之遺傳概念，正如 α 微分子之大有功於吾人對於物質的原子構造之信念。嘗正在分裂之細胞開始收縮時，染色體則排列於其赤道，於是縱剖爲兩半，一半走向南極，一半走向北極，彼等即在此再行紡成細絲，又造成其女細胞之核。因此，物體中之任何細胞之核之每個染色體，在構造上，均與其前代或後代之相當的染色體相似。約在一八七五年，方始認識，此染色體之數目之不變，推廣至單個體生命之外。即每種動物或植物，其染色體之數目，在細胞核分裂時可以計算之，且各種生物皆有一定之常數。

因此事實之發見，授胎作用之基要情形一經爲人所重視，即有一新問題發生。此一常數，如何能在新個體中一代一代繼續保持。兩位研究者，凡柏涅登 (Van Beneden) 與包佛里 (Boveri) (一八八一年——一八八三年) 彼等研究馬體上之蟻蟲，此蟲之卵之分裂細胞中只有四個染色體，證明卵與精蟲僅各包含胚胎細胞所特具之染色體之半數。此一結論轉變成爲一完全普遍之結

論。研究者之注意乃立即指向在造成配偶子時所發生之核心變化。一動物之精囊，或卵巢中發生無量數之細胞分裂。此等分裂起初與發育之胚胎分裂時之情形各方面均相似；但精囊或卵巢中之細胞分裂乃終生繼續不斷。如果吾人回溯個體精蟲或卵細胞在其原來之精囊或卵巢中之歷史，吾人將見，在造成精蟲或成熟之卵細胞時最後第二次之分裂時，其染色體之數目必減少。在此精核最後第二次分裂之先，諸染色體必順其縱長，兩兩相聯合。當實行分裂之時，此每對之聯合體行同一單個之染色體，其分割之法，使此每對中之一造成一女核，以後一次之分裂則復歸正常，每個配偶子接受尋常之細胞分裂中之半數染色體。在授胎時，仍回復其正常數目。因此，物體中之每個普通細胞具有一組細胞，其半數為原來之父體的，半數為母體的。

有許多動物與植物，其染色體之大小與形狀極不相同，可以類別為相當之對數。此種排列之對數在各物種間皆為不變之常數，且每一配偶子須包含每對中之一個代表，方能保持其常數。此意即謂一對中之母體與父體之成分，乃分配於其減數分裂之各細胞。於是分對而存在之染色體，其一必為母原，又其一必為父原。每個配偶子接受每對中之一，正如門德爾所假定，每個配偶子或

包含彼所分列成對之「因子」中之父體因子或母體因子。此一遠到之結論，爲兩研究者在同一
年內於不同之地點，應用門德爾之原理於動物而作成，真爲意外之巧合，此兩人者，一爲英國之巴
迭生 (Bateson) 一爲法國之居諾 (Guenot) 同在一九〇二年。因此結論之認識，隨得以說明
細胞核分裂之另一特點，亦藉以得重要之理論的結果。在許多動物中，發見有數目不相等之染色
體之配對，即 XX 對。此事情發生時，則僅發生於一性。在其匹配之性中，有一相當之等數對，XX 在
鳥數與蛾類中，雌者爲 XX 之個體。雄者爲 XX 之個體，在其他動物中，依充分精細之測算，常發
見雄者有不等之 XX 對，而與相等之雌者 XX 匹配。在一千九百九十年間，發見若干動物，其一性
中含有奇數之染色體，此一事實，驟視之，若與染色體之常數說相衝突。在本世紀之初年，美國之動
物學家供給了解此差異之祕鑰。遇如此之事件，其匹配之性中必多一染色體。例如美國之蟻
螂即可用以說明之。蟻螂之雄者有三十三個染色體，雌者則有三十四個。卵細胞中必將有十七個染色
體。雄精中之一半必爲十七個，其又一半必有十六個。如前一式之精蟲授胎於一卵細胞，其產生之
個體必爲雌者（十七加十七等於三十四）；如後一式之精蟲授胎於一卵細胞，其產生之個體必

爲雄者（十七加十六等於三十三。）一種動物，其雄者之染色體爲不等數之配對 XY ，時其減數分裂之結果，必爲精蟲之一半帶有 X 染色體，另一半帶有 Y 染色體。卵細胞則全爲 X 染色體，蓋此染色體在雌者中爲等對的。因此，一卵細胞爲具有 Y 染色體之精蟲所授胎，必成爲雄，若爲具有 X 染色體者所授胎，必將發育而成雌者。

三

依統計的理論。門德爾曾從其實驗材料，推得一種實體之存在，其行爲恰如染色體。彼無直接之證據，證明其因子具有物質的根據在種細胞之構造中，新的細胞解剖學，從一意外之區域，給彼之預言以獨立的確證；但並未能立即認識其具有此種功用。謂染色體能滿足門德爾之假設之需要，此一信念之反駁則頗易說明。對於門德爾氏之信徒，其第二定律與第一定律均同樣爲神聖不可侵犯者。門德爾之第二定律，其含義爲，各對之遺傳因子其行爲各自獨立。對於此種假定，有兩種推論，二者之中必居其一。非門德爾第一定律之可應用性受極端之限制；即因子之數目太大至

不能容許其居於染色體之地位。例如，香豌豆僅有染色體七對。如果門德爾第二定律亦如其第一定律之普遍，則僅能有七對因子可認為有染色體之行爲。但如謂門德爾之第二定律，僅爲其第一定律之可能之一特例，由此雙關之妙論，則遺傳之原子的見解仍可得更進之發展。

一九一〇年，巴迭生與潘訥特 (Punnett) 首先從香豌豆發見彼等所稱爲『接合與拒斥者』 (coupling and repulsion) 吾人今日則稱之爲『結合』 (linkage) 不必深求諸實驗之材料，吾人可定結合現象之界說如下：假設有兩種 A 與 B，順從門德爾之第一定律，又另有兩種 C 與 D，亦順從同樣之定律，使之互相交配。依門德爾之第二定律陳述，AC 與 BD 間之雜交，其第二代之式樣爲 AC, AD, BC 及 BD，其數目上之比例合於下一假定，即決定 A 之因子將存在於決定 C 之因子之同一配偶子中，或決定 D 之因子之同一配偶子中。巴迭生與潘訥特則發見其並不通常如此。事實上另有一種狀態，即決定 A 之因子，或許較接近決定 C 之因子，而不接近決定 D 之因子。此等事件之詳細解析，起初因門德爾之文字符號，及其成對的因子之思想方法而更加困難。但結合之發見立即使陸克 (Lock) 提出一成熟之提議，謂因子安放於同一對染色體之地位，即能滿

足結合之條件，而因子安放於不同對之染色體之地位即適合門德爾之第二定律。

由此點更向前進，動物遺傳之研究得有最壯麗之發展，而染色體之意義亦因新得之決定性別之知識而極形重要。性染色體之發見，吾人今日或稱爲 X 、 Y 機械說，約於此發見同時，利奧那得洞卡斯忒 (Leonard Doncaster) 曾從蛾類解釋性的遺傳之現象。不久，即知此現象在動物中至爲尋常。此發見成於一九〇五年。在此發見以前，以純種雜配已得有同樣之結果，無論其雄親或雌親表現一種或他種特徵。洞卡斯忒對於一種蛾之研究，證明有一種類目，在依一種方法而行雜配時，驟視之，順從門德爾之第一定律之最簡單之形式，但如依其親體之性別而反配之，則產生一不同式樣之結果。在此類事件中，一性僅能將其某種性質遺傳於其匹配性之子孫。 X 、 Y 性（人類及大多數動物之雄性）僅能遺傳其 X 染色體與 X 、 Y 式，此早已爲學者所共知。此等事實，驟視之，並不吻合，因性的遺傳開始從鳥類及蛾類而解釋，此等動物之雌者爲 X 、 X 式。於此，對於接受陸克之假設，仍有一種猶豫之態度，此態度因固執對於染色體減少程序之不正確的解釋而加強，而此不正確之解釋，即魏司曼 (Weismann) 對於『胚種選擇』之抽象的臆說之根據。

在一九一四年，洞卡斯忒對於認識色體爲門德爾第一定律之物質的根據之一事件，作一概括之論述時，於是一新的紀元已放其曙光。托馬斯韓德摩爾根 (Thomas Hunt Morgan) 乃哥倫比亞之一組熱心研究者之中心人物，創辦一研究之團體，於五年之內，即已超過一切繼門德爾而作先驅之研究者之成績。約在巴迭生首先對付結合的遺傳現象之時，摩爾根即開始培養一種果蠅 (*Drosophila*) 作繁殖之實驗。在彼時以前，因最便利的動物及植物之繁殖至爲遲緩，又因將此等生物作大量之繁殖，足供統計之研究，需費至鉅，故遺傳之實驗大受頓挫。果蠅，如保育於溫暖之實驗室中，則在十日之間，即能完成其生命之循環。且其繁殖力極大。腐爛之香蕉可作爲彼之食料。故繁殖之費用亦至減省。於此等重大之便利外，更有其他兩種極大的重要性。彼僅有四對染色體，因其形狀大小之不同極易辨認；且在實驗室中，彼已產生數百種之變體。每一變體，有若干特徵，與其野生之親種由依門德爾第一定律而雜配所遺傳之特徵不同。變體之性格其變化至大。其親體爲紅眼者，而其後裔則一爲白眼，一爲紫眼，又其一則竟無眼。一種所具有之翅翼，實際爲退化機關，一種則其翅翼之尖端向上翹起，另一種則其翅翼之末端作截去形。從一具有帶灰白色身體之

野生種，其變種則有變爲深黑色者，有變爲黃色者。因此，變種之性格，由其普遍的清晰的差異，使彼等易於辨認。一種動物之繁殖，既如此其快而且多，故由彼而積累知識亦至爲迅速。由研究大宗之變種性格而得來之材料中，不久即出現陸克之假設之精密的需要。果蠅之一切變形之性質，分作四類。每同一類中之分子之遺傳，常有密接之傾向。異類之分子，如門德爾之間生，其行動則各自獨立。在果蠅之數百種變形中，每一種各分屬此四類之一；而果蠅之染色體之數目則均爲四對。

此一發見僅爲近世科學研究之神仙故事之一之開端。在接受陸克之假設之程途中，仍有多種困難。其須避免之主要困難爲，摩爾根派曾將遺傳之原子的概念擴張至其先驅者所擴張之範圍以外。在彼時以前，繁殖的實驗之主要結果，曾證明，門德爾之原理之可應用性，較開始所預料者尤爲廣大，並產生一種懷疑，即困難的與不可捉摸之情形之解除，是否可成立其普遍的效力。當時，門德爾之原子的世界，尙未有定形。摩爾根及其同事乃爲彼作成一圖形。摩爾根已證明門德爾之遺傳原子已有其物質的根據在染色體中，並已確認染色體關聯於一特殊的變形性格，但彼並不以此爲滿足，更進而深求，將個體染色體之區域，安放於門德爾之一特殊的因子所處之地位。彼因

此給予門德爾之因子以生物細胞中之空間的位置，（或坐標。）

在開始時，染色體之區域之圖形所倚爲根據之結合的研究，以果蠅爲較容易，因其所論及之各種類別，皆知其爲一定之野生種而變形。因此，能不受門德爾之間生之「對」的觀念之拘束。門德爾之因子乃以變形因子（Mutant gene）代之，所謂變形因子者其意蓋謂一種變形之發生，乃因在一特殊的染色體之某點發生物理的變化也。此因子即適合於變形條件之門德爾的因子，但並未假定其決定野生種之條件。僅認一變形因子與另一變形因子之關係，則各性質間之相互關係，即可大爲簡單。謂一切因子均分爲四類，相當於染色體之四類，此一發見適形其爲一障礙物。蓋同一類之諸分子並不一定互相聚合。當兩種變形相雜配時，其後裔之各種式樣之數字比例，有一確定之或然率的價值，即因子A與因子B或相聚合；或相分離。此乃A與B之一常數，此實用之常數有使A與B分離之傾向。若以百分率表示之，即稱爲「轉配價值」（Cross-over value）茲更須一說明，以解釋何以A與B並不常相聚合，若彼等屬於同一染色體。因解決此一問題，染色體之圖於以形成。

於此，性染色體之說乃復得援助。由繁殖果蠅而發生之一種頗有趣之變形，並非由任何分離的身體上之特點而認識，而僅由染色體數目之異常而認識。此等變形中，其首先被發見者爲一雌者之式樣，於尋常四對染色體之外，更加一Y染色體。此XXX之雌者產生異常之數字結果，在性別之比率如此，在其他諸特徵亦如此，當用以作變形性質之雜配時。在果蠅中有一類之變形，其總數不止一百種，其特異者，卽其性別之遺傳並不對稱。彼等表現其同類間之結合。彼等之行動宛如由性的染色體而遺傳的種屬，以XX之雌者與含此類變形體種雜配，其結果所得之數字比率，可以任何假定說明之；而不必僅以性的染色體之遺傳因子可歸入於X染色體之見解而說明之。雖然性的染色體之遺傳因子同在一染色體上，但在交配時彼等並不一定互相緊合。全體論的染色體決不如此。故不得不以原子的染色體代替之。

此一問題之線索，須對於不同因子互相緊合之範圍作更仔細之研究，方能獲得。將一切遺傳因子均安放於X染色體之地位，此一顯著之綜合，乃由摩爾根之探討而出現。假使A, B, 及C爲三個性的染色體之遺傳因子；假使A與B不相緊合之或然率爲x，而B與C不相緊合之或然率爲

y ，則A與C不相緊合之或然率，將或為 x 與 y 之和，或為 x 與 y 之差。於此陳述之相當數，當然順從或然率理論所允許之錯誤的界限。欲解釋此新的「遺傳因子之排列定律」，摩爾根乃利用染色減數程序之構造的特點。當染色體在減數分裂中相配成對時，乃呈現統合之狀態。此種狀態即指示，在隨後之分裂時，其原對之相應的長乃為交替的。由此自然可以假定，其兩點之相分開，比例於其間之距離。於是，如果性的染色體之遺傳因子依染色體之長而連續排列，則A與C不相緊合之或然率，必等於A與B，及B與C之分離的或然率之和。實驗所得之結果，正復如是。因此， x 染色體上之一切遺傳因子能依直線而排列。在此直線排列中之連續兩因子間之距離，代表一空間之量。

此遺傳因子之排列定律，不久發見其應用於他類之結合。染色體數目之異常，已能將果蠅其餘三類之每一類與其相當之染色體對相一致。果蠅之第一幅染色體圖形作於一九一六年。此圖顯示，在每對染色體上之確定點之數目，約比例於其形體之大小。故哥倫比亞派之成績，乃顯示遺傳之具有普遍意義之一方面，實屬毫無疑問。潘訥特對於比較繁殖遲緩之香豌豆，經過數年之耐

心工作以後，終於解釋七個結合類相當於七對染色體。彼以首先由果蠅而成立之原則為根據，作成一植物種子之染色體圖形。一條定律，對於在進化等級上相隔很遠之兩種有機體均能適用者，則吾人不能謂其缺乏普遍的效力。染色體之假設，其現在之地位可視為生物學中之一大多數公認之概論。遺傳因子之排列定律已將門德爾之原始的遺傳概念變換形態，其變換方法之苦心經營，可比之在發見氣體合併定律之後之道爾頓的假設。門德爾之遺傳原子現在成爲一種單位，位置於在顯微鏡中能見其量度之較大的單位之中。此種「超分子」即爲染色體。

染色體因其爲活物質之一部分，故常經過化學的變化。有幾種對於染色體假設之批評，其反對之論調，即以此種情形爲根據。此困難與其認爲真實的，不如認爲表面的。猶如近世原子之個性，染色體之個性必須藉統計之名詞而認識之。傳統的化學之統計的原子足供討論較熟悉的化學反應之用。教科書中之圖表的染色體，亦足供解釋間生的實驗之用。在放射性範圍之內，統計的原子即自甘退讓而代之以「動型」(dynamical model)故在細胞生理學之領域以內，吾人認染色體爲一永變之整體。在此兩者之中，其論理的地位乃爲類似的。彼主張哈爾登博士之說者以爲

生物學家解釋其材料之態度，必與化學家或物理學家解釋其材料之態度不同，現在彼等不得不退讓而作一種爭論，以爲門德爾之見解僅爲遺傳之一部分的圖形。在十年以前，對於此種爭論有利之任何事件，已因晚近對於形體大小之遺傳的研究而衰弱。門德爾派之先驅者選擇清楚的遺傳差異，此等差異，尋常顯現於動物或植物所能生活之任何環境之中。彼等又繼續證明大宗之遺傳差異，含有多種之解剖學的及生理學的情態，均與門德爾之假設之條件相一致。有一類現象在最近以前，仍未明瞭。大小，高矮，及體重等等差異，均隨環境的條件而大爲變異。兩血統相互間之區別，可藉下一事實辨認之，卽一種之平均數與他一種之平均數可由測量而知其差異；但一種中之任何個體與他一種中之任何個體，則不能辨認，因爲，即使環境可使之合於實用之標準，而此兩種之變化性之區域仍相重疊。此等事件之解析不能用門德爾之實驗之普通技術實行之；但門德爾定律之某某統計的條件可以證實之。藉初步之統計的理論，吾人能推論，兩個原來種雜交之後裔的變化性之係數，在第一代爲最小，在第二代爲最大。此一推論，在大宗之雜配中已證明其真確，而此等雜配均不能由直接觀察而辨認其個體之式樣。

於此不復有充分之理由以支持下列一種爭論，謂門德爾之原子的概念使吾人對於動物及植物之雙親的遺傳，得一不完全之了解。彼主張此論者，現在不得不退讓而以其蒙昧主義作最後之手段，即訴諸吾人不知之領域至為廣大。遺傳因子之近世的理論，乃一統計的構造，藉論理的解釋而一致的發展，此論理的解釋，與物理學之大綜合的艱難工作所採取者相似。機械說者所常為人控訴者，以其將生活之程序歸諸現象之「機會」的聯合。如果此「機會」一詞所使用之含義為，吾人不知決定此等聯合之諸精確的條件，則此種陳述並不能視為特別。且此詞又可有一含義，即生物學家所研究之現象，可藉算學上之機會定律而解釋之。門德爾主義之歷史指明此等定律供給一有效之根據以預告生物體系之行爲，即使對於物理化學的假設現在所不能說明之生物學家所研究之現象。生物學家僅在使用化學家及物理學家所使以演繹其物理的「定律」之同樣的論理方法，以解釋其材料時，方能使其預告有大多數之準確。無論將來所貯藏之對於在物理化學系統上之遺傳與變異之更進步的解釋為何物，現在所已成就之進步會藉其無情的使用機械的論以逐步消滅全體論的概念。對於使用物理化學的假設，以遺傳生理學為最頑梗，迥非其他

任何生理學所能及。更無其他生理學更能適用以懷疑哈爾登博士最近之陳述，謂「凡能正式稱爲科學的生理學者，決不能離開全體論 (Holism) 之假定。」

三 生命之本性

「余深恨吾自己曾冒充一哲學家：因吾知君等之問題至爲繁複；如吾之答案過分拘束而嚴重，則吾將有成爲腐儒與煩瑣哲學者之危險。如吾之答案過分平易而自由，則吾又有被認爲一宣講「罪惡」與「不朽」之傳道者之危險。但爲欲使君等滿意，吾將以吾對於此問題之意見付與君等，但願君等視爲不足輕重之瑣事，亦如吾之視彼。如此，則彼既不值得引起君等之嘲笑，亦不致引起君等之憤怒。」——大衛休謨(David Hume)之懷疑者(The Sceptic)

一

一人在其能成爲一哲學家之前，必先需要生活，故哲學中之最基本的問題，莫過於「生命之本性」問題。且此問題所討論之領域，至爲模糊、荒涼、且無訓練，亦爲他問題所不及。一欽定之道德哲學教授，無論其接受此事實而辭職或不接受，彼實爲一塊生活之物質。或正因其如此，故對於科

學與傳統的哲學間之疆界的爭辯，欲促進一和平的解決，物理學家之發言，較生物學家尤為響亮也。在現代，彼輩從事著作科學的哲學者之間所流行之式樣，非忽視生物學家對於世界論叢之貢獻，即假定生物學家之論及生物，其所使用之方法及概念均與物理學中所使用者不同。在生物學史上，其最適合於說明科學方法之基本的統一者，宜莫如現在之局面，科學方法可應用之限度，在其他科學中，亦無有如在生物學中為一更有意義之問題。

因為，一科學的概念，僅描寫一類性質之一種方法，故生命之本性不能論及任何事物，只能論及生物性質之本性。對於生物之特性，如已得到一種普遍的分類法，則借近世生物學之光以討論生命之本性，即呈現兩個特別有趣之問題。其一為物理學中所使用之方法用以討論生物之物質，已得若何之成功，並能繼續保證其將來有若何之成功。其二為利用純粹物理學的概念以解釋生物之性質，其成功之量日益增加，如何影響於吾人對於科學在人類思想中之地位之估價。諸生物學家間對於詳細問題無論其解釋如何差異，至少可以從測量生物學之進步而推論。生物之研究是否依實驗材料之量的解析之路線而進行，即能滿意的達到其預言之大多數的準確；或是否有

充分之理由以相信，保守目的論之立足點以討論生物，亦可擔保其能在同一方向得有顯著的成績。

吾人可以承認，諸生物學家對於此兩問題似較同意於第一問題。每種幼稚之科學均使用其自身領域內所特具之觀念。化學中之「親和力」(affinity)之概念，能以熱力學之量解釋之，僅為最近之事實。現在仍有許多生物學家主張，適應之概念以一不能通過之海灣，劃分生物學之領域與物理學及化學之領域間之界限。更有其他生物學家，其數更少，彼等測量較精密的科學之目的論之逐漸增加的辛苦，並仍記憶較常見的化合物之性質之被人格化，例如木之精神，鹽之精神等等，去今不過三百年耳，故彼等並不覺其必須認適應之概念為終結之概念。彼等可以相信，凡能使一有機體繼續保持其為一有機體之諸性質，非永遠不能作物理的解析，正不妨視同一「弗打電池」之分極，此一現象，忠實的目的論者將認為電池自救其生命之一種企圖。顯然，確定何者嚴密地包含於應用之概念中之責任，應由主張其單純性者擔負之。在活力說者未確定擔負此問題之先，機械說者儘可藉其自身之經驗而類別生物之性質，無所用其顧忌。機械說者否認任何事物

之獲得，須附着於目的論之立足點，及其外在的，或內在的世俗目的之含義，而此等目的，凡以精密自任之一切科學，早已拋棄之矣。彼不肯討論生物，如欲討論之，必須認生物為一組之「事象」，其特徵必須以假設之嚴正的體系解釋之。

研究任何一塊生物，例如本論文之作者，視為外在的世界中之一對象，假設之體系的保持，使研究者不得不盡力為生物的系統與無生物的系統之諸特性尋求一公共之根據。因此，對於此兩者間之區別，必須有一清楚之界說。試取一比較複雜之有機體，例如普通蛙，其區別可依以下之線索試求之。第一，彼之行動之可能，較之人類所能製造之任何機械之行動，為多變化；但因其具有「可逆反應」之範圍，較任何無生物為廣大，故在一生物中很難特舉一單個之活動，為機械所不能產生者。此一種差異，吾人可置之於一總名「反應性」之下，姑置之不講，生物之特徵，普通以外在的影響之廣大範圍表示之，此等影響對於決定其特具之可逆反應，至有關係。此一特點，由於包含於古舊之名詞，如「易受刺戟」，「感覺」等等中之主觀的先入之見，可以「感受性」一詞指示之。於此，又不能隔離任何單個之動作（或「刺戟」）能於任何生物中激起可逆的變化而不

能於任何無生物中激起可逆的變化。最後——且在初視之——生物與無生物間較顯著之差別，可於生產之性質中見之（此生產一詞乃取其較廣之意義，包括生長）。某一塊生物之實現於吾人經驗之中，實由於與彼頗相像之他塊生物之主動而得來。

二

如果，較模糊之兩性生殖之程序，已普遍認為生物之特徵，則此一區別將為特別基本之區別。實驗的生物學，對於任何式樣之有機體之兩性生殖之一完全的物理化的解析，去成功尚遠。但在另一方面，在大量之微細有機體之生命之循環中，其增殖之法，僅在達到生長之一定限度之後，實行細胞分裂，此中並無物可以強迫無偏見之研究者認此種生殖程序不能作物理的解釋，如一滴液體之分裂。雖然吾人對於兩性生殖之本性的知識乃為零碎的，但在此範圍之內，以物理的動作為有效的工具代替往日僅順從生物本身之影響之諸原始的程序，已正式具有偉大之進步。勒布（Loeb）的發見，謂在外來媒介物之滲透壓中或卵細胞本身滲透性之變更中之變化，引起其本

身內在的滲透壓中之變化，能不需精蟲之幫助而使卵發育長成一新的完全的有機體，此發見迄今已三十年。此一發見乃一研究團體之起點，其影響已放射於生物研究之其他許多方面。其值得特別提及者為最近十年中窩柏（Warburg）之成績。窩柏能證明海膽之卵，及其普通之細胞，如迅速排除其水分，而研成粉末，將如完整之細胞，當受潮濕時仍能吸收氧，歷若干時。彼又證明，此種性質，如完整細胞之呼吸，能以螞化物或他類之組織毒物之作用消滅之。由於此種實驗，窩柏已將生物之至複雜的特性從活力說之領域取出而納之物理化學的領域之內。彼之解析更作進一步之研究。從實驗上證明，三種阻止組織呼吸之毒物能由其量的關係而辨認之。三種之一為螞化物，其效力已由窩柏證明，與細胞中所含之鐵相關連。根據一種假設，謂鐵之接觸作用即細胞中有機物質氧化作用之主要因子，窩柏以一種內含之鐵，能施接觸作用於糖、脂肪等之自動氧化作用者製成一種木炭之懸浮物。此種懸浮物之接觸作用的活動已發見其在量的方面，關連於三種呼吸的毒物，其情形與此等毒物所施於組織呼吸之作用者相等。

雖然生殖，在若干方面，至少在生物學家之眼光中，為吾前所曾定界說之三種情形中之最基

本者，而對於外來影響之永久的反應性與多次的感受性，乃生物之特徵，特別引動吾人之注意，於生物學現尙要求之一種研究領域中之更密切更精微之問題。吾現論及人類行爲之解析。在此方面吾將提及三個方向之進步，在說明最近五十年中從目的論的處理而轉移於量的處理；所謂三方向者，即組成一獨立的反應或反射單位之諸事象之物理的解析，在動物正常行爲中之反射的完成，及依帕甫羅夫派而定之路線而決定新的行爲之式樣。就第一種方向論，吾人將研究，在一平常關閉於黑暗中之動物之前閃動一光亮對彼所生之影響。其特有之反應，例如眼瞼之閃閉，及其中所交織之諸事象，第一爲感受區域即網膜之物理的變化；第二爲此種光之騷動依一定之途徑即神經系而傳播；第三爲在反應地位或行動機官，換言之，即眼瞼之筋肉之一定量能力的解放。

吾人對於感受性之知識，至不完全。凡屬於一可測量之物理的事者，即超出於論辨之外。當光衝擊於網膜上之一定區域時，隨即發生一組，特有之變化，於其被激動區域對於未被激動區域之電勢之中。由於佐力 (Jolly) 亞德里安 (Adrian) 及其他諸人之工作，此等變化之順序，時間關係及量之大小，均關係於刺激物對於某一種屬之可預言的限度內之強度與時間。此等事象促起

所謂神經衝動之傳播。此神經衝動爲一物理的事象，其「時空」關係之界說，可以視爲通過一電線之電流之途徑。約在七十五年以前，赫爾姆霍斯曾證明，在施一刺戟於一神經，與其連結之肌肉收縮之間所經過之時間，爲此肌肉與施此刺戟之點間之距離之直線函數。認神經衝動爲一物理的事象之概念，在此發見之前，完全與科學思想相背馳。依赫爾姆霍斯所證明，吾人今日不特知神經衝動有確定之「時空」坐標，且知其有「能」之容量。其通過之途徑相當於一類似性質之電的變化之傳播與被激動的網膜之電的反應之比率。其傳播之總能，最近已經革若得 (Gerard) 及喜爾 (A. V. Hill) 因決定其通過時所產生之熱而量出。其質量之關係由被刺戟的神經所產生之二氧化碳之可測量的增加而證明。神經衝動之傳播定率，其變化猶如依一特別方法因溫度增加之一切化學的反應。神經衝動，在其已通過中樞神經之一二個神經結之後，其最後之目的，卽爲行動機官之本身——在眼瞼閃閉之一事件上，其行動機官卽爲一肌肉纖維。在過去之二十年中，一組根據測熱的方法之光榮的探討已改革吾人對於反射的最後成分之知識。喜爾及邁爾霍甫已將隨肌肉收縮而生之化學的及能力的變化，關連於可期望於物理化學的決定中之秩序的

精細。彼等曾證明，肌肉收縮之總能，能在量的方面關連於一定量之肝液素分解而為乳酸時所放出之能，此種分解相當於在實際收縮的方法中所變成之乳酸。

從反射之組成的事象之解析而轉向於正常行為中之反射的完成，吾人於研究之態度上遇一顯著之變化，此種態度蓋用以研究由一般化的刺戟物，例如光與重力，及以『趨性』(tropisms)所指示之刺戟物等所決定之行為的諸方面者也。在四分之三世紀以前，赫爾姆霍斯已將『認神經衝動為一不可稱量之心理的原則』之一種信仰消除之後，生物學家如拉布克(Lubbock)等大部分滿意於下一陳述，即蛾之飛向燭光，因其歡喜光明。勒布及其他諸人之工作曾證明，特殊之肌肉組織之收縮狀態，為網膜上特殊區域之刺戟所決定。當不同之區域受不等之刺戟時，則不同組織之肌肉之緊張的差異將使身體達一位置，即對稱的相反對之區域必將受相等之照耀。此動物必依射入的光線之途徑而移動，（實際上彼確已如此，）無論其將自身帶向更光明之處，或向更黑暗之地位，（在實驗上頗易作如此之安排，上文已詳言之，茲不贅。）雖然古老之純粹目的論的態度，不容許吾人預言其結果，但藉實驗方法之『趨性』之客觀的解釋反容許吾人作許多確

實之預言，例如，蝦將依圓圈而飛動，如將其一目塗黑，因其被塗一邊之筋肉將較鬆弛也。

將近十九世紀之末，實驗的生物學家，殆皆相信，反射之解析及反射之完成，並非辯解學之問題，乃勢力學之問題。研究之範圍僅限於其為實用之目的，對於一特殊局勢之不變的反應之行為的諸方面。從人類之立足點而言，一有機體之行為之最迷人的情態，乃為其行為之範圍，不受其當時之局勢之限制，而受其先前局勢之限制。在本世紀之初年，薛靈敦之探討，正說明正常行為中反射的完成。此等反射雖僅限於除去大腦之動物，而反射與意志活動間之傳統的區別，在生物學之術語中，仍視為一種協商的議和之公式。此種區別並非為對於內省的哲學之無謂的和平之標徵。彼有其客觀的根據在行為的範圍之中，此種行為並非單獨為當時的刺戟所決定，當一切同時發生之條件均已定有標準之時。此一區別今日已為帕甫羅夫派之工作取而代之，此派之工作首先證明，在高等之動物其大腦完全無缺者，新的反射之體系在完全可限定的並可復現的條件之下，可以在實驗上作成；又證明此等條件的反射間之關係可藉空間與時間之術語以定其界說；又證明，感覺之概念可使之具體化。只須參照某一定刺戟能變成在造成一新反射之特種的主動。總之，

對於一種動物，如犬者在一定局勢之下之行爲，可作一完全之說明而不必借助於傳統的術語如記憶、意識、感覺等等，此種豫料乃至爲正當。

帕甫羅夫之成績現在已爲英國學者所接近，因有此俄國生理學家本人之著作之兩部譯本，及數篇優越之摘要，例如羅發特伊文思 (Loyall Evans) 之最近生理學之進步 (Recent Advances in Physiology) 卽爲其中之一篇。其結果之如何遠到，尙未得廣大之認識，卽諸生物學家自身亦未認識之。實驗生物學，在其簡短之經歷中，曾擬使其本身適應傳統的哲學之內省的性質，其方法乃藉笛卡兒著作中所明白提出之一種妥協，蓋笛氏曾以心與物之二元論傳授於哲學。爲欲與迦勒底之神話 (Chaldaew mythos) 相符合，許多哲學家，笛卡兒亦在其中，乃單獨賦與人類以靈魂。進化論的假設之來到，乃將人與他種生物間之頑固的區別打得粉碎。十九世紀之進化論者，如赫克爾 (Haeckel) 氏給變形蟲裝上一個靈魂。在吾人現代，笛卡兒派之妥協人復移動其疆界。近本世紀之初，蛾又復進而與燭光聯合。人類仍與其周圍之一哺乳動物的小家族立於空間及時間之世界與柏拉圖之觀念的世界之分界線上，各以其一足立於一世界上。帕甫羅夫曾取在二十年前

將歸入內省的概念中之幾種行爲，且視爲一「時空」之架中的可預言之形勢而處理之。此哺乳動物之一小家族，任其通過笛卡兒派的妥協之關卡。心理學家之一新派已經出現，其明顯之目的爲使心理學成爲一種物理的科學，將人類，天堂之朝拜者，從其靈魂之重負中拯救出來。

哲學家常有一正當之理由以陳訴，謂生物學家不能論及人類生命之最使人感興趣之方面。反射與意志活動間之區別，可充分赦免可愛的自由意志論之罪惡，此自由意志論爲吾人在酒與愛的影響之下所一致歡迎者。因爲此種區別，含有前一代中最急進之機械說者，勒布亦在其中之外觀，故哈爾登博士以爲甚易指出機械說的外觀之不適當。藉帕甫羅夫之成績之光，吾人現在能見到，物理的科學之方法，將有一日可以要求占有凡能正當稱爲知識者之全領域。如果吾之懷有此種意見，可認爲正當，則條件的反射之研究將在生物學上開一新紀元，關係於比十九世紀之進化的臆說更爲遠到之哲學的含義，哈爾登博士之季斐得演講中並未論及條件的反射，此一事實，或許一部分由於彼能輕易安排機械說之地位。近世之機械說者並不謂思想與愛與英雄主義均不存在。彼蓋謂，「君等於「行爲」之上加以形容詞，所謂有思想的行爲，愛的行爲，或英雄的行爲者，

請指示給我，」於是吾人將依由經驗而信賴之唯一的研究方法，以努力得到關於行爲之可預言的結論。哈爾登博士逸出其自己之範圍而定一無謂之程式，謂思想乃腦之一種分泌物，猶如膽汁乃爲肝之一種分泌物，且彼作此程式時，依吾推想，必帶有如下一種印象，即機械說者或相信其有意義，或對於大多數之存在問題，交替閉其雙目，彼作如是說時，則吾僅能鄭重提議，彼在鞭笞一死馬，而諸活馬正逃出其活力說之廐。

吾曾努力說明，在近世之生物學研究中因應用物理的方法及使用物理的概念而得之成功，逐有增加。吾曾企圖說明，因此一進步於是目的論之概念，乃繼續退避。如欲問，以目的論之態度而對付『生命之本性』之一問題，將可預料其有何等之進步，則吾今日將謂，在最近一百年間，生物的科學之重要進步，不特繼續拋棄目的論之概念，且不顧其當時之活力說者，有機說者及全體論者而能一貫的作成。在一世紀以前，卽味勒（Wöhler）宣布其尿素之合成之同一年，大化學家亨利（Henry）關於有機化合物之著作（一八二七年）中有云：『在此等工作中，吾人欲得到模倣「自然」之權能，此乃決不可能之事。因爲在一生活植物之機能中，有一支配的素因，特別關連

於活動物體，而優於，且不同於，所謂化學的親和力者。」赫爾姆霍斯於一八五一年決定神經衝動之速率，前此六十年，約罕涅斯米勒（Johannes Müller）曾宣稱，對於不可稱量的心理上的素因之傳播，而欲測量之，乃為一種理論上的荒謬。

在味勒之成功之又一百年紀念以前，斐西耶（Fischer）之一種「十七縮拾捌氮酸」（octadecanamide）之合成，將超過在實驗室中之複雜的蛋白質之製造，此並非不可能之事實。吾人試由活物之物理的模型之創造，而稍稍向前觀望，便可如愛德華沙培社斐爵士（Sir Edward Sharpey Schafar）在不列顛學會中所作之遭人誹謗的提議，正當的希望，謂科學家將有一日，能從人造的合成的有機物質中，造成一種體系，對於外界之影響，具有廣大範圍之可逆反應性與感受性，竟可稱之為有機體。對於此問題，如作有希望的見解，比若干生物學家為尤甚，則吾將謂，機械說的外觀之效力與此種希望之可能，全無關係。關於天體運動之任何動力學的體系之穩固，非即謂人類之努力可以為木星製造一顆新的衛星。

三

如果吾人能說，生物學研究之現在的局而乃一特別有成效的局而，並謂使用物理的概念作爲吾人解析生物的性質之根據，並無理由見其進步有一剎之停頓，則吾人豈不能更進一步而陳述，吾人絕對不能鼓起一種希望，謂將有更深之知識產生於省略之不可捉摸的整體中，其綽號則爲「圓滿現實」「生命力」「生活勇」等，而詩人威廉布來克 (William Blake) 或將稱之爲古老的烏有先生乎？吾人將來是否能見如此等等之靈魂說的創造物之重行出現，乃爲一疑問。因爲生物學已愈變愈專門且愈精密，以異常之冗詞而恢復東方的神祕說之傾向，已被認爲不足以踏進生物學的爭辯之範圍。彼爲研究生物學而拋棄物理學之研究者將供獻新的意見。有成效之供獻，不必再希望其能從彼輩將文學之追求與自然史之興趣合併者得來。蒲脫勒 (Butler) 與柏格森之黃金時代已經過去。

哈爾登博士乃現代對於機械說的立足點之最勇敢的批評家，彼很急切盼望避免其被疑爲

染有粗糙的活力說之色彩。彼不承其自身效忠於「生命力」「生活勇」等，祇在其季斐得演講之後半曾引進一天外飛來之神性，斯亦奇已。在此論未完成以前，此物並未出現。哈爾登博士雖然急切的放棄其與活力說之關係，但彼確實否認原子的概念能用以討論彼所稱爲「意識的行爲」之問題而得有成功。藉帕甫羅夫的成績之光，吾人見到，尋常所稱爲意識的行爲，或吾人寧願稱爲條件的行爲之問題，現在可視爲在研究彼決定一新反射是否將實現的諸條件中之一問題。而研究之。吾人可以換言之，即研究衝動依中樞神經之特殊道途而通行，將影響於神經衝動通過一特殊神經結之何如便利。因爲此神經結之傳導性之問題，依吾人所已知者，乃一主要的物理學之問題，故謂帕甫羅夫派之工作，已將哈爾登博士所稱爲「意識的行爲」之研究帶入物理學研究之領域，亦不爲過分。此點一經握住，則條件的行爲之解釋，實際上將進入物理化學的解析之範圍以內，似乎不復可疑。與全體論之立足點相反，吾人由此可得一個性之原子的概念。對此，吾將大膽陳述之爲一統計上的可能性，即在可逆反射之一極精巧的體系中，某某一定數目之狀態，爲一定剎那所特有者，將可於另一剎那間再現。

喜爾教授在其羅厄爾演講 (Lowell lecture) 中，曾寫定兩個普遍的結論，導源於近世生物學的研究。第一，如吾所曾努力指示者，生命之機械說能借助於物理學的方法及概念而說明者，其範圍並無限度。第二，無論吾人所獲得者如何遠到，吾人仍將發見機能適應、組織及目的於吾人所探討之諸程序中。吾將大膽提議，此種對於活力說與機械說間之調和論，無論其如何動人，此兩結論，雖在形式上並無不一致之處，但在實際上是兩難並立的。如亨德孫 (Henderson) 氏於其環境之適宜 (Fitness of the Environment) 中，所指出者，如果吾人願意自暴於目的論之妄想中，則吾人於物理學及化學中所尋得之範圍，能與在生物學中所得者相等。吾人並不拋棄下一假說，即雷雨發生於一藍色的獨角獸捉着烏蘭那神 (Uranus) 之時，因為如此動人之幻想事實上可以反駁，但僅因為他種處置雷雨之方法可得到更有用之結論。

因此，吾以為，當吾人使用喜爾教授所熟練之諸方法，對於生物之機械性愈知愈多之時，便自覺吾人對於目的及機能等愈談愈少。結果，現在引起哲學家注意之問題中，有許多可以降低之與點金石（直譯之即為「哲學家之石」）之地位相等。無疑，此種變化，乃逐漸而來，至為緩慢，故吾

人不易看出。雖然如此，吾人可大膽預言，哲學家，已受近世物理學之發展之壓迫，而分散其對於黑智爾派之矯飾的十字謎之注意，或遲或早，將不得不注意於生物學中之後進化論的展發，而尤特別注意於其出發點存在於帕甫羅夫之探討中者。

從事於意識行為之特徵之解析而不離開反射動作之傳統的心理學之方法，現代之生物的科學已證明，在生理學之末尾與哲學之開始之間，並無一精密劃定之疆界。前此，生理學與柏拉圖派之哲學會各自獨立發展，因為生理學家自身已承認常識上之心與物的二元論。道德哲學不復要求，生命之本性有一清晰的狀況在生理學的研究範圍以內。如果心與物之間仍有一基本的區別，此區別將確定衆所共有的公共信仰之一公共世界之自相矛盾，又確定一科學之觀念的世界，倫理的中性及假設之體系於其中占最高地位，又確定一與公共世界相對之許多私的世界，在現在，此等世界尚不能借語言之媒介而達到。生物的科學現正繼續將吾人之信仰社會化。凡在此一代之私的世界中似乎不能變改者，將成爲其子若孫之公共世界中以爲不能變改者。因此，新的多元論，猶如笛卡兒派之體系，並非靜的，而爲動的。彼有趨向一元論之傾向，而以一元論爲其極限。

此種一元論，不似傳統的唯物論及傳統的觀念論，並不被認為一定式而被認為一漸近線。對於公共的談話，顯然為非物質的，無論吾人私自懷有下一見解，即此公共世界比之吾人之私世界或較為實在。因此，當生物的科學侵入人類行為之領域時，「公共」之概念，吾將冒險稱之為信仰之可傳授性，將占有一重要地位，為「實體」在自我中心的哲學家之體系中所曾保持之地位。

此公共世界，依吾所認識者，乃一以機械說原理之繼續擴張為根據之構圖。此機械說之原理，為一複雜之體系僅藉參照其組成之諸部分之性質，始能解釋之，並非以獨斷的主張之精神而促進之，而因其在過去曾為吾人盡力。吾人現仍靜候一單獨確實之結論，為從任何其他可取之原理中單一發展而來者。全體論為活力說之最新式者，自謂已尋得一可取的或補充的原理，其根本為目的論的。全體論者並不參考任何具體的地位，而明述彼如何提議使用彼之原理。即使機械說者亦承認，吾人並不能創造一符號的關係，藉質子與電子之場的方程式而描述一輛福特車之種種奇想。全體論者豈欲吾人相信，吾人能幫助任何人駕車，只向彼確說，在原子的內部構造與此新註冊的汽車間之各級複雜性中，有一促其統一之趨向，而此統一性並不同於其各部分之相互作用乎？

實則普通之機械說者亦知，吾人所知者爲部分的，吾人所預告者亦爲部分的。因此理由，彼耐心等待科學之緩慢之進步，故彼不肯爲無知及永不欲見諸實用之原理簽署誇大的雅號。

在不列顛學會以前，對於生命之本性之最近的討論會中，會長司麥次（W. H. H. H.）於其全體論之立足點之說明中，及贊助彼之哈爾登博士均論及機械說的原理在物理學本身中之想像的崩潰。司麥次氏引用槐特赫德博士之帶有修辭意味之話語，以輔助彼之論點。顯然，吾人之機械說的原理如經過修正，則吾人之生物學的解释，亦必當有其外觀之普遍的改變。故若根據吾人之機械說的原理之正在修正而批評機械說之立足點，已出乎論點之外。吾人試稍稍的仔細檢查此反對論調。據說，實驗生物學之趨向，乃企圖藉傳統的物理學之概念如質量、長度、時間、能等等，以描述生物之性質。因爲此等概念之爲基本的概念，現在已不及先前吾人所相信者之甚，對於宇宙之一完全算學的描述可以實現之希望，誠如薩力凡氏以勝利的天真而確說，「不復有何可取。」顯然，一種趨向一元論的自然之解释之顯著的進步已經作成，當任何生物的現象之解析已借助於傳統的物理學之概念而作成之時，又當先前爲生物學所獨有之概念，一如「親和力」之先前爲化學所

獨有之概念，已經譯成傳統的物理學之話語之時。物理學今日正尋求一新的綜合，將一切舊的材料及晚近所積聚之許多新的材料，統納於方程式之一體系中。此並非一新局面。舊的機械學在彼先前所發展工作之領域中，仍保持之效力。欲成就一更廣博之計劃，須檢查許多舊的要件。同時吾人必當認識，吾人並不接近一單個統一之假設，如勢力學之發生，引起克爾文（Kelvin）時代之物理學家所希望者。此其命意為何？彼機械學確未拋棄機械說之原理。近世之物理學家正在陳訴，牛頓的原理之不充分，一部分可歸諸目的論之含義。迄今仍未充分認識，此寧非一事實乎？克爾文時代所懷之「究極原因論」之希望，由吾所曾陳述之新機械說之立足點觀之，似帶有煩瑣哲學之氣味。

由此方面言，吾以為司麥次會長與哈爾登博士曾裸露一誤解之源，在舊或新的活力說者反對新或舊的機械說的立足點之大部分批評之根上。彼具有究極原因論之煩瑣哲學的偏好者及抽象名詞之煩瑣哲學的偏好者，似乎不能相信有與彼等自身不相像之人民之存在。彼等似乎不能了解，一人開始若不着魔，以為宇宙可以總括於一單綴音語中，則此人一方面，固不必對於科學

憤怒或失望，因科學未嘗要求宗教的獨斷之究極原因論，在他方面，彼亦不必假定，此種究極原因論應可達到。機械說者並不要求，科學將有一日，對於煩瑣哲學派內部所口授之一切謎語，能尋得一答案，在此一意義中，彼之體系，現在或將來為完全的。反之，機械說的地位之本質，乃為發有利之問題，固有一種技術，而作滿意之答案亦有一種方法。機械說者所要求之一切，乃就吾人現在所能見到者，彼之應付事物之方法，乃指向一可以達到的最完全之一致。哈爾登博士否認機械說之原理能應付意識的行為，彼之舊活力說，為舊機械說所反對，其意以為，如機械說之原理不能應付此問題，則將更無其他原理能在此同一範圍內作確實之預言。司麥次會長不復獨斷的主張，機械說之原理不能應用於任何存在之特別水平，但主張，此原理並不作一完全之說明，彼之新活力說或全體論之立足點，為新機械說即吾曾大略述及之公共說者的立足點所反對，其意以為如機械說之原理不能作完全之說明，則較可取的或補充的原理尚未發見。舊或新的機械說者對於舊或新的活力說者之回答，即夏芝（Mr. W. B. Yeats）氏之仙人之回答：

「如有更好者，則此更好者。」

請以告吾儕……」

於是，在雙方之任何討論中，雙方之戰士常具反對之意見。機械說者開始論及一認識論之問題。彼之批評者則常磨礪其本體論之斧，機械說者論及如何作成一宇宙之圖形，使人類以其有限度之感受機官，能一致接受之。活力說者或全體論者有一難以矯正的趨向，即趨向吾人之感受機官之限度的背後，而發見此宇宙所「真實」形似之物。吾人於此所謂「真實」者，顯然有賴於吾人之觀察問題為社會的抑為個人的。就吾人對於其他人類之關係言，所謂宇宙所真實形似者之最近道路，乃發見於吾人普通經驗之概略化中。如果有其他之「真實」，則其認許必為「非社會的」。是故，傳統的哲學之「真實」乃一個人主義之概念，與之相反者為「公共說」之概念，吾人欲以之代替一綜合哲學之目的，乃為一種社會的概念。



0.66
 大同書院

中華民國二十七年七月初版

F 四八一〇上

自然科學叢書
 活力說與機械說 一冊

(33474)

每冊實價國幣伍角

外埠酌加運費

Vitalism and Mechanism

L. Hobgen

原著者

譯述者

主編者

發行人

印刷所

發行所

王般 王佩 周昌 周壽

王長 王雲 王正 王五

商務印書館

商務印書館

版權所有
 翻印必究

（本書校對者施伯先）

#3

772424

3

