

No. 3604.

*Lyfard Lang*

張止學

版出局書畫海清

T.N.

種七十二第書叢年青

家學科代當  
的  
觀宙宇

---

## 青年叢書

---

本書爲青年叢書之一種。叢書共分四類：（一）青年與性生活；（二）青年與修養；（三）青年與社會改造；（四）青年與宗教。每類暫定十二種，共四十八種，預定於民國二十三至二十五年之三年內出完。凡欲知叢書內容及出版日期，或有意訂購者，請向上海博物院路一三一號青年協會書局函詢。

## 譯者序

宇宙間的現象有沒有一個偉大的計劃？自然界的幕後有沒有一個聰明的心智？生物界的進化有沒有一個確定的目的？這些問題，在一位宗教家看來，都是很容易解答的。他祇要憑着自己的直覺或內心的反省便可相信：宇宙萬物就是上帝創造的計劃；自然現象就是上帝智慧的顯示；生物進化也就是上帝特定的旨意。但在一位科學家看來，這些都是難題，疑問了！他決不能這樣容易接受宗教家的信念，因為他必須依據觀察的經驗，證明的事實，與歸納的方法纔能下一個肯定的答案。那麼，科學家對於這些問題究竟有什麼意見呢？他們所用的經驗方法和宗教家所憑的直覺方法能不能得到同樣的結論？換而言之，科學家的宇宙觀和宗教家的宇宙觀是不是一致的？

本書的目的就是要請當代有名的科學家解答上面提出的三個問題。我們從他們的論文中可以看出他們雖各照自己的園地和經驗，以說明他們的觀點；但他們的結論差不多和宗教家的信仰是完全一致的。他們公認宇宙間是有一個大的計劃推行着，而自然界中的「秩序」和「進步」都可顯示「無上心智」的工作和目的。所以他們這樣的宇宙觀是很值得我們注意的！

本書的名稱原為「偉大的計劃」(The Great Design)；但按其內容的性質，改為「當代科學家的

宇宙觀。』它的編者梅遜女士以前也曾編過一部同樣性質的論文集，稱爲『進化的創造』(Creation by Evolution)。我想他這樣的兩次企圖對於宗教與科學兩方面都有極大貢獻的。

關於本書的譯事方面，我也不得不聲明一下。我們覺得在有神論與無神論鬥爭白熱化的現代，本書的介紹是刻不容緩的。我們本想請科學專家擔任翻譯工作，可是他們都因職務所拘，不能替我們服務。後來我們又想請翻譯專家爲我們幫忙，但是他們也沒有興趣來譯這種作品。於是譯者自告奮勇，勉爲其難！那麼『難』在什麼地方呢？第一，因爲本書的十四位著者中有天文學家，地質學家，物理學家，化學家，植物學家，動物學家，生物學家，博物學家，生理學家與心理學家；所以他們討論的範圍實在太廣泛了。第二，因爲他們的文筆，各各不同，——有些是生動有趣的，有些是深晦難解的，有些是錯雜重複的——所以他們的說法實在太難統一了。第三，因爲本書中各種科學的專門名辭太多，所以也實在太費參攷時間了！譯者本是一個宗教的信仰者，也是一個科學的愛好者。他對於各種科學雖曾『登堂』但均未『入室』。他自問雖已費了九牛二虎之力，然總覺得事倍功半。所以譯錯的地方自然難免的。尙望國內的科學專家不吝指正，並請本書的讀者諸君多多原諒！

一九三六年二月，張仕章於上海。

# 編者序

「如果這個宇宙是一個思想的宇宙，那麼它的創造工作必定是一種思想的行爲。」——懷司爵士

(Sir James Jeans)

「如果我們加以深刻的思想，那麼我們豈不要被科學所迫而相信上帝麼？」——斯他約頓博士

(Dr. David Starr-Jordan)

「我總覺得宇宙的最後秘密所隱藏的黑暗地方就是這個大計劃的一部份。」——岐司爵士(Sir

Arthur Keith)

x x x x

現在世界上最大的問題就是：在自然的背後有一位活的智慧者存在着呢，還是這個大宇宙乃爲盲目的能力所驅使而自己轉動呢？

宇宙間有一位具人格的創造者呢，或僅是無人格的能力呢？一切生命的歷程都能用化學上和物理學上的反應作用來解釋麼？

這個宇宙在它的組織與維持方面能够證明思想的存在麼？在宇宙的背後確有一種設計與控制的

能力麼？

本書是要說明幾個『自然』的問題及其如何解答的嘗試工作。對於『自然』的背後，我們雖然還

不十分了解，但從我們所看到的事物中可以證明有一位『無限的智者』統制着一切世界的秩序。它要告訴我們說，有幾位科學思想家從他們各部研究的範圍中所看到的事實確是有秩序的，並非混亂的；而且到處可以表示秩序是如何產生的。我們若和他們一同思念自然的秩序，星球的體系與普遍的定律；我們似乎可以看出整個的宇宙中有一個偉大的計劃存在着。

本書的目的是要擴大我們的眼界，使我們更銳敏的領悟『自然』的奇妙與榮耀；並且要指明科學不是想顛覆或廢棄宗教，却想替宗教發見一個更宏大而更崇高的宇宙，以建立一種更穩固的信仰基礎。

如果『自然』的工作能表示秩序的證據；那麼我們就可希望『自然』的幕後有一位『無上的智者』。我們不管這位智者究竟是在『自然』裏面或外面工作着，也不問他是內在的或超絕的——祇要在兩方面都可表示計劃的存在。我們不問這位設計者的智能是不是無限的，或者這種創造的工作是不是完全的——我們祇問其中有沒有任何的計劃就是了。若使我們能看出計劃的存在，那麼我們也能推知一位計劃者的存在了。

近代所謂自然界中有計劃的觀念不再以為各種東西是分別創造出來，以適合它特殊的目的；它却以為這位設計者是依照確定的規則工作着。我們稱這些規則為『進化』，無論它的意思是說星系的生

長或是生物的發育。

自然的世界究竟是怎樣發生的——它的背後到底有沒有什麼東西？這不是科學所要假定的。科學是要把事實指給我們看，而我們從這些事實中就可決定我們自己的結論。

法蘭塞斯梅遜 (Frances Mason)



## 著者序

這本書是由許多新知識的創造者合作寫成的。它的先例就是一九二八年出版的『進化的創造』。其內容是要說明科學家怎樣解答一切東西從何而來的問題。科學的答案就是說，一切的東西是由進化而來的；也就是說，它們是在一種前進的、不斷的、自然的長時期歷程中產生出來的。當我們特別想到生物從何而來的時候，我們不妨說它們是從遠古時代更簡單的祖先而來的。生物或有機體的進化已經過了幾萬萬年。在這種極長的過程中，我們知道有些因素是在活動着，而使新的東西從舊的裏面演化出來。這是一個連續不斷的故事。這個故事是科學的，不是幻術的。它很能令人感動的，因為它說明如何從小的開端，會演進到大的東西——從無脊椎動物到脊椎動物，從爬蟲類到鳥類，並且再過許多年代，就從哺乳類產生人類——這是最偉大的成績，並使整個的故事非但可以理解的，而且也是合乎理性的；因為『人』是實現這個大計劃的一部份。

這又引我們到另外的一個問題，就是說：這個科學的進化故事能不能使這種長時期的歷程得到任何的意義？因為現今在許多研究者的心目中，時常發生這樣的一個問題：在這種長時期程序的背後究竟有沒有什麼意義存在着？如今讓我們仔細考慮這個問題罷！

我們的世界是有趣的，美麗的，奇妙的，漸漸可以理解的，並且有許多地方也可算是一種快樂的居所。但是我們還要問：在暫時看得見的東西以外，究竟還有什麼重大的意義？這種自然的大系顯然是順從科學的觀察方法，而它的秩序也一年年的更是清楚了；可是我們還發生這樣的問題：我們敢想像進化的幕後有一種計劃麼？科學所敘述的宇宙可以使我們從一種解釋中得到顯著的意義麼？

我們對於自然的研究是和我們對於每日生活的興趣是一樣重要的。然而在這兩方面，我們常常要碰壁，而對一切的意義發生疑問，各處地方都可以加上一個問號，而成爲獅身女怪的謎（Riddle of the Sphinx）。科學有它自己的問題與答案——「那裏去？」與「怎樣來？」——但在科學以外，還有一個必然發生的問題，就是：「爲什麼？」

如果有機進化中的因素，正如科學所說，是可以經驗的，證實的，與測度的因素，又如一切真科學所構成的一種容易了解的故事；那麼我們能不能看到科學的地平線以外，而得到任何關於目的和計劃方面的暗示呢？

例如，在我們研究進化歷程的時候，假使我們要問：鳥類是怎樣發生的？現在我們能夠回答說，它們是某種爬蟲類的自然後裔。我們也能提到其中活動的生物學因素，如同變異，遺傳，淘汰等等作用，在鳥類的祖先中都可發見的。但若我們一直追溯上去，而遇到「生命起原」的問題，那麼我們就達到現在科學的知識——至少從生物學上看來——最遠的邊界了。如果我們再往後研究，而探討我們所謂「物質與能

力」的發端問題，那麼我們祇能重述聖約翰所說的一段話：『太初有道，道與上帝同在；道就是上帝，這道太初與上帝同在。萬物是藉着他造的，凡被造的，沒有一樣不是藉着他造的。』

科學是一種知識，它能說明各種的現象，以及從觀察和經驗得來的定律。它不是唯一的知識，它也不是達到真理的唯一途徑——但它是不可缺的。它要運用最低公分母 (Lowest Common Denominator) 或是最簡單的因素，例如陰性電子，陽性電子與中性電子；簡單的生物；以及內心生活的共同基礎——就是我們所謂『心智』——不管它是感覺，想像，思考或造意。現在這些因素已經到了科學的地平線，但是它們不能解釋自己。它們應被當做已知的條件。它們的基礎是在『無上的真體』中。我們祇能設想它們能表示上帝的能力與上帝的智慧。

當代的一位大科學家鄂圖教授 (Prof. Rudolf Otto) 曾經說，我們若觀察世界上的各種東西，例如星光燦爛的天空，生物稠密的海洋，生命的秩序與進步，並且盡力用最機敏與最清楚的科學說法來解釋它們；那麼在我們心中就得到了一種聖潔的感想。那就是說，我們的感想是和詩篇的作者所有的奇妙，超越神聖的感覺一樣。試想宇宙的廣大性，錯雜性，統一性與連環性，何等令人起敬呢！所以舊時的詩家曾經說：『不虔敬的天文學家一定是瘋狂的。』

有一種很偉大的觀念，說到造物主創造自然界的的方法，乃是要實現他的目的——一種有秩序的，美觀的生物世界，而人類就是這種創造工作的最高峯。

自然界的一種特點就是美觀。我們不妨說自然的全體會引起我們的美感。因此，我們可以得到萬物中間的和諧，而這種和諧也可以引起我們的快感。

本書中有幾篇論文是講到世界的秩序與尊榮，統一與奇妙；還有別的是注重心智偉大的顯示。在無生物界與植物界中，心智的表現是極微小的；但在動物界中，心智的活動到處都可發見的。所以心智幾乎是等于生命的同義字。況且有機進化中最大的事實也就是心智的逐漸解放——到了地球上的人類，就得到心智上最大的自由。這種事實可以給我們很大的勉勵，因為進化的程序還在向前推進，那麼我們心智的自由豈不能繼續擴大麼？

依據達爾文的結論，人類和其餘的動物是休戚相關的。我們祇能從進化方面去了解它。但是我們也不可忘記，我們必須從『人』的方面去觀察進化的歷程。因為『人』把它推想出來，『人』也把科學所用的測度製造出來，『人』又變成了反映一切自然的鏡子。

在我們日常的生活，我們所抱的目的是很重要的。歷來有思想的人常常要問到進化的程序究竟有沒有目的。這一個問題不是科學所要問的，也不是科學所要答的。科學祇能說，我們是這一種有秩序的進步的，不斷的長時期歷程中的部份。科學似乎聲明說，我們不能夠了解宇宙的意義和我們所居的地位，除非我們相信特殊目的的存在與神聖計劃的實現。這種觀念對於過去和將來都是很重要的。

在這本合作的書中，各個思想家代表他不同的領域，以說明宇宙的現象。我們可以確定說，這不是另

外的世界，乃是我們的宇宙。它包括常識的世界，科學的世界，生命的世界，心智的世界，社會的世界等等。這一切都包括在上帝的宇宙中，而我們也在他裏面居住着與活動着。

爲了要免除誤會起見，我們不妨總括說：我們並非要論及那些從不懷疑「上帝在天上，世間一切都安好」的信仰；但是我們要爲那些沒有這種信念的人而寫的。他們也許盡心的思念這個科學所發見的世界，就可得到不少的幫助；因爲感覺也是到真體的一條途徑。

那麼，這本書要做什麼呢？它要請科學的思想家提綱挈領的說明他們對於這個世界的觀念。在科學所表示的這種有秩序與智慧的世界中，究竟宗教家的心智能不能自由的呼吸空氣？那就是本書所要做的探險工作。

湯姆生 (J. A. Thomson)

# 當代科學家的宇宙觀目次

譯者序

編者序

著者序

第一篇

天空繁星

愛特根(一)

第二篇

輻射作用

克洛武(二三)

第三篇

宇宙全貌

伊甫(二五)

第四篇

地球素描

尉力斯(三九)

第五篇

心智進化

摩爾根(四九)

第六篇	生命的獨一性·····	馬克布來德(六〇)
第七篇	植物的適應性·····	該 哲 爾(七七)
第八篇	綠葉的羅曼斯·····	阿姆斯特郎(九六)
第九篇	自然界的妙計·····	麥 特 卡 夫(一〇五)
第十篇	宇宙間的目的·····	洛 洽(一一七)
第十一篇	自然界的神秘·····	楊哈士班德(一二四)
第十二篇	自然界的統一·····	夫累則赫黎斯(一三七)
第十三篇	唯物論的崩潰·····	杜 里 舒(一五四)
第十四篇	生物界的奇觀·····	湯 姆 生(一七一)

# 第一篇 天空繁星

愛特根博士 (Robert Grant Aiken, Sc. D.) 現任美國加利福尼亞哈密爾敦山

天文臺 (Lick Observatory) 主任。

在一九三二年的四月中，當安第斯大火山 (Andean Volcanoes) 爆發的時候，飛沙揚灰，烏煙蔽天，日月星辰，晦暝無光。白晝變成黑夜，人心大起恐慌。他們不但覺得個人的生命有些危險，而且以為世界的末日快要臨到了！這種情形經過了幾日幾夜，後來到了一個晚上，正如倫敦一家報紙的通信員報告說：『星光復現，人心安定。』

這位通信員所說的『星光復現，人心安定』，不過含有天空清朗的意思。但是我們從這兩句話中，還可以找到更深刻的意義，因為星的存在與光明乃是人們信賴宇宙的秩序與生命的安全上一個重要的條件。

設使一個人從來沒有看見過星光，那麼在他們發展上將要受着什麼影響呢？這種假設並非妄想，因為在星系中確有許多蔽光的物質存在着，例如我們的天河裏有許多黑暗的地方從明亮的背境顯示出來。還有在許多行星系星雲裏，我們雖不能看見它們中心的星體，但我們總可相信它一定是存在着，而為



(南)



四周發光的氣體所遮蔽。那和地球好像雙生子似的金星也有同樣的光景。它四周濃密的空氣，使我們不能看見它的本體。至於太陽的表面，恐怕我們也不能看得清楚的。

我們不妨假定天空中的星體不是人們所能看得清楚的，因為在地球軌道以外的太陽系常被一層不透光的物體所包圍。太陽與月亮的發光，金星與水星的東來西去似乎是我們所習見的。有時流星的閃光可以射到地球上來，明亮的彗星也會照耀幾個黑夜。但除此以外，沒有別的代表可以使你感覺到這個宇宙的主要部分不是由我們的地球和日月所組成的。我們物質上的環境實在毫無改變——晝去夜來，春種秋收——不過我們從未看清天空的星象，就是軌道較遠的行星也是見不到的。我們既然從沒有看見它們，那麼我們怎能知道我們的迷失？這又使我們受着什麼影響呢？

我們若無一種確切的標準，以計算時間，又無天空中的道標，以引導我們航海行路，或輔助我們測定日月的軌道；那就要懷疑我們究竟已否超過粗鄙的文明；我們的宇宙觀已否較高於古石器時代的人民；而我們的宗教也已否脫離了精氣論（Animism）的時代。無論如何，我們對於這個偉大宇宙及其運行力所具的知識都是從星光而來的。我們觀察了星光來處的方向並分析了光線本身的組織，纔得到了這一切知識。

但在古人的宇宙觀中，星象却佔居了不重要的部分。這實在是一種很有趣味的東西。例如，在創世記第一章裏先說『上帝造了兩個大光，大的管晝，小的管夜，』然後再說『又造衆星，』——這似乎是一種

尾聲罷了。

這是自然的，因為古代的宇宙論以為地是固定不動的並且和宇宙同樣廣大的，凡是天體的每日運轉，月亮的每月變化，與太陽的每年行動都足以最早使人類感覺到天文上的週期性；但在原始時代的人民祇能藉着肉眼的觀察，以測定星象的運動。他們觀察的事實愈積愈多，而所用的工具也愈弄愈精，於是就構成了最初的一種比較科學化的宇宙學說。托勒密的 (Ptolemaic) 天動說雖然看地球是固定不動的；但也可算為一種科學的學說，因為它是根據許多觀察的事實並經過種種推理的解釋而成的。

這種學說的權威保持了好幾百年，直到後來它難以解釋行星，月亮與太陽運行的道理，不得不等待修正的機會。但一經修改，却使人類的思想史上發生極大的革命。於是人從此不能安居在宇宙中心的寶座上，而他所居住的地球也只能認為太陽系中的一個行星罷了。可是他現在已經變成了他祖先所夢想不到的一個大不可測的宇宙中的一員，這就算是他的補償了。

我們不妨說這種新的宇宙論是哥白尼 (Copernicus) 發明的，雖然在他生前早已有有人猜想過，而在他死後纔算完全成立的。他的新學說比較簡單合理，但他自己還不知道它會發生重大的意義。他實在已經把宇宙的中心轉移了，可是祇從固定的地球移到固定的太陽而已。他也不得不承認天空中的星象是離地球很遠的，因為地球每年繞日一週，還不能看見各種星體的移位。至於衆星距離地球究竟多麼遠？那不是他所能想像得到的。這樣的學說也許是算很好的了，因為它須遇到極大的阻礙纔能慢慢得勝的。

過了半世紀以後，伽利略（Galileo）第一次用望遠鏡觀察天象而看到哥白尼所說的四個環繞木星轉動的月亮，正如同太陽系的縮影。自從那日起，各種關於太陽系與星球的知識方面的進步都可證明這種新學說的不謬。一七二七年布刺得萊（Bradley）所發見的星行差以及白塞爾（Bessel）、亨德孫（Henderson）與斯特魯味（Struve）在一八三八年和一八三九年對於星視差的測量，也在在可以供給它最後的憑證。從這些觀察方面說來，地球確在環繞太陽轉動，並且它依着軌道進行時，也使衆星發生年週的擺動。但是這些擺動極爲微妙，所以在這浩大的太陽系中差不多無法測得。在事實上說來，天空中從太陽到最近的星中間的距離要比冥王星（Pluto）軌道的直徑長三千倍。太陽系和別星的隔離性是一種很顯著的事實。除了雙星或羣星（例如昴宮的七星）以外，各星都是互相隔絕的。所以測量天空衆星的距離到了哥白尼死後三百年代纔告成功。

在哥白尼以後的幾世紀中，人類對於宇宙觀念的進步，非常迅速。從望遠鏡中可以察出太陽、木星和其他行星都像地球似的依着它們自己的軸心轉動。一六八八年哈列（Halley）曾經證明有些星球，或可推想到一切的星球都在慢慢的前進而變動它們在天空中的地位。它們並非固定不動的，却都在飛快的轉動着。過了百年以後，赫瑟爾（Herchel）又說明太陽本身也在空中旅行。而它的軌道頂點已經接近天琴座（Lyra）與武仙座（Hercules）的邊界。這種見解很和最近天文學上觀察所得的結果相符。舊時以地球或太陽爲中心的狹小宇宙觀已經永被拋棄，而代以無限定的宇宙觀。宇宙間的各個星

球實在都以高速度運行轉動。我們小小的地球非但依着自己的軸心旋動，並繞着太陽轉動，而又隨着太陽在星系中一同移動。所以我們各人都乘着地球在天空中旅行，其速度等於地球的自轉速度（每小時約爲一千哩），公轉速度（每小時約爲六萬八千哩）與移轉速度（每小時約爲四萬四千哩）的合力（Resultant）。這些運動（除了自轉以外）非用強度的器械是不容易測知的。至於太陽系以外的星系和行星也都各自運動着，這是何等奇妙啊！

然而這些運動都是很調和的，也是絕對服從規律的。我們若把各種觀察分析一下，就可明白這是一種確切而有秩序的制度，又是一種井井有條的機體，却不是一種橫衝亂撞的騷動。

自從赫瑟爾以後，我們知道各種星球並非同樣均勻的分佈在空中，却顯係密集於天河的中央區域。這種密集就是用我們的肉眼，也可看得清楚的。如果我們再用近代強大的反光鏡照察隱約難辨的衆星，更可看出它們的密集性了。我們又因此知道在天河中央每一方度中散佈的星要比天河兩端約多三倍半，而最模糊的星却有十倍的多。依據威爾遜山（Mount Wilson）上百吋徑口的反光鏡所攝的星象看來，最暗淡的星要多四十四倍。

依據現代最大的望遠鏡，祇能察出我們的星系中約共有三百億顆星。至於它們在天空中分佈的稀密是到處不等的。直對天河中心的空間比天河中心的平面更顯出星數的零落與暗淡。我們可以斷定我們星系中的星球祇佔居了無限空間的有限部分。我們深入局中，很難察出它的輪廓。若使我們能從外界

觀察我們的星系，如同現在能窺見螺旋形星雲一樣；那麼這些輪廓就會明顯，好像一隻很稀薄的錢，中心平圓，四周充滿着螺旋紋。

從外觀方面說來，天空中的星系顯然是整齊一致的。我們無論以星球分布的數目或以星羣距離的遠近作考察的根據，而我們對於星系大概的輪廓與其中小小的太陽系的地位都可以得到同樣的結論。這種大星系的中心就是在天河中天蝎宮至人馬宮的地帶，而我們的太陽適居於從中心至對面邊界的直徑上四分之一的地點。

上面所說的螺旋形星雲實在不是稀薄的氣體，乃是衆星的大集合體。因為它們的距離很遠，我們不能用強大的望遠鏡辨別它們的個體。這種螺旋形星雲在十九世紀的末年尚被認為例外的星象，並不加以注意。赫瑟爾在一百年前曾稱它們為「島形宇宙」(Island Universes)，但近年來天文學家的一般意見還以為它們是我們天河中的星羣。紐昆 (Simon Newcomb) 在一九零一年出版的星象論 (The Stars) 尚未暗示它們是獨立的，而不我們星系以內的。到了一九一九年，有一位著名的天文學家在一個大科學院講演時，還竭力辯護這些星雲是包含在我們的星系中的。

凱勒 (Keeler) 在一八九八至一九零零年間曾用克洛斯基反光鏡 (Crossley reflector) 第一次察得這些螺旋形星雲並非例外的東西，却佔居了空間無數的地位，因此造成了近代天文學史上最光明的一章。我們現在藉着強大的反光望遠鏡和精密的測量新法就可知道螺旋形星雲或天河系以外的星雲實

在都是我們星系以外的獨力星系。自太陽至最近星雲的距離大約為一百萬光年，而至我們觀察所及的最遠星雲約為一萬五千萬光年。（附註：如果光的速度每秒鐘約為十八萬六千哩，那麼就可推算出光在每一年中所走的哩數了。）至于在我們觀察所及的一百多萬星雲中間的相互距離平均也有一百萬光年。我們又知道這些獨立的星系各在空間不斷的轉動着，其速度至少每秒鐘為數百哩。

當我們審視一張從反光鏡中攝得的仙女座（Andromeda）星雲，或其他大螺旋形星雲的像片，立刻可以感到它是一種轉動的物體。現代的天文學家確信各個星雲在實際上都以高速度依着它的重心轉動着。但是我們把最早攝取的相片與最近的相片比較一下，還因為相隔時間太短，而不能察得它們轉動的狀態。所以我們要確切測知它們間的距離和行動只好再多等些年代吧！

若使這些星系都在轉動，那麼我們的天河系自然也在依着它的重心轉動。不過我們置身在空間深處的地球上，要想察出天河系的運動，實在是一個最繁雜的問題。在最近十年內，天文學家對於這個問題的研究纔得了一些成果。這也沒有什麼希奇的，因為測量星球距離的第一次成功還不到一百年，都斐效應（Doppler-Fizeau effect）（計算視線速度（radial velocity）的標準）的發明也不到八十年，應用乾片攝影的方法大約只有六十年，而新式望遠鏡的紀元實在開於一八八八年力克天文臺大折光鏡的建立。在更近的年代中，測定星球的絕對量與距離的方法始有進展，而發現各星球間彌漫着極稀薄的鈣氣以及天河中心平面處一種吸光的媒介物好像還是昨天的事。在最近幾年中，又經過十多位天文學

家觀察與分析都一致斷定我們的天河系確是依着天蝸宮至人馬宮地帶爲中心而轉動，但它運轉一週，需時二萬萬年。這是一個共同的結論，當然是十分可靠的。

這樣說來，我們的星系似乎碩大無朋，包羅萬象。其實它也有統一的結構和整個的機體，正如我們小的地球或人體一樣。它依着軸心轉動，正如地球、太陽和一切星球一樣；它又在空間運行，正如我們觀察所及的一百萬螺旋星雲一樣。它當然不過是宇宙間更大星系中的一個單位。等到將來觀察的工具愈新，計算的方法愈精，那麼我們發見宇宙的秘密，也必愈多。如今我們雖不敢確說這種較大的星系在結構上是統一的，但我們對這種事實是不能懷疑的。

在光系分析的原理和應用分光器解釋星光的方法尚未發明以前，我們祇能對於本星系作力學上的研究，而很少知道星球與星雲的機體及其化學上的組織和物理學上的屬性。現在我們却可以藉着分光器、攝影的乾片、光電池、干涉計（interferometer）以及其他強度望遠鏡去研究星球在化學上和物理學上的機構，正如測量它們的運動、距離和分布一樣的有成功的希望。

雖然我們承認在太陽系以外還有別的星球和星雲，可是在我們星系中的奇象美觀已爲詩人夢想不到了。因爲正如保羅說：「這星和那星的榮光，也有分別。」我們在天空中可以看見單星、雙星和集團的星。講到雙星的系統有時爲兩顆質量相等而光度也相等的星所組成，並依着共同的中心，繞着圓的軌道運動，每轉一週只需幾日或幾小時的工夫；有時其中一顆星的光度比另一顆強一萬倍，而它們的軌道延

長成極大的橢圓形，故轉繞一週，需時五十年或至一千年以上。還有三星、四星、四星的系統，十多顆合成的星羣，以及十多萬顆組成一個單位的星團。

我們發見星的光彩有深血色的，有橙黃色的，有淡黃色的，又有青白色的。有些星的光輝比太陽亮幾百萬倍，還有別的星却等於太陽百萬分之一的光度。有些紅色的巨星，例如天蠍宮中的主星（Antares），它的直徑大約長四萬萬哩，但它的密度只等於空氣的三千分之一。有些白色的矮星，例如天狼星（Sirius）的副星，雖比木星的體積還小，但比水的密度要高五萬倍。至於星的光輝有些是始終不變的，有些在數小時至數年中會增加二倍至一萬倍的光度。講到星體的溫度，有些竟高至攝氏表三萬度或五萬度，所以比我們太陽的溫度（攝氏表六千度）要高五倍或八倍多；可是有些星的溫度很低，幾乎不能發光。唯在各星球的質量方面，相差不大。我們尚未發見比太陽的質量大一百倍的星，也沒有知道比太陽小十倍的星。

關於星雲方面，依據望遠鏡觀察或攝影的結果，有些也顯出盤形的發光體，正如我們的行星一樣。這些盤形平面的光輝有時差不多是一致的，有時它們的外圈大放光明，就好像光環的景式。我們相信每種星雲都繞着一顆熱度極高而光色青白的星為中心。我們雖不能常常看見這類中心的星，但可知它周圍的星雲是藉着它的放射作用而發光的。其他還有鉅大的、不規則的、雲氣似的、明亮的、暗淡的星雲都密集在天河的平面上，而滿佈着各星間稀薄的鈣氣層。

我們藉着分光器的效能可以斷言星球和星雲的狀態雖然變化多端，而它們構成的元素實在和我



們在地球上所知道的元素是完全相同的。從太陽或其他星球的光系中所看到的化學元素沒有一種是不在我們的實驗室裏研究過的。我們以前雖曾嘗氦氣祇存在於太陽的氣圈中，但如今我們已可用氦氣使飛艇上昇了。至我們從前祇由星雲光系中得知的一「氦」(helium)現在已被證實為普通的淡氣與養氣經過離子化 (ionization) 而合成的元素。

今日天文學上與天體物理學上的思想真所謂「日新月異」但在實驗的與理論的物理學上的觀念更是突飛猛進。我們對於物質的觀念，已經起了一種極大的革命。以前認為不可分的與不能變的原子，現在大家都知道它是由質子和電子組合而成的。一切電子都是相同的，一切質子也都是相同的。在化學上九十二種元素的區別，祇因為它們原子中包含質子與電子的數量各有不同罷了。凡在地球上，太陽中，星球裏以及其他星系中的一切物質都是由同樣的基本單位構成的。

論到宇宙的起源與末運，我們差不多一些兒還不知道。星球與星系的進化歷程和生物界的進化原理可說是絕對相似，那是毫無疑義的。但是星球的進化是很微妙遲緩的。我們從觀象臺的報告中可以找到有些星光還是遠在一萬年，十萬年，或百萬年以前從星體發出來的。我們又可從各方面證明這些星球和太陽近處的星球是同類的。其實，照星的進化方面看來，一千年的時期猶如昨日的事，而再過一百萬年也不足以察出宇宙發生了多大的變化。

有許多著名的宇宙論學者依據了他們觀察螺旋星雲視線速度的材料，說明宇宙間為望遠鏡所及

的這部分是在漸漸的擴大，再經過數十萬萬年就會比現在的範圍大一倍。若使他們的觀察是對的，那麼在幾千萬萬年以前，總有一個時代，各種星系在一小部分的空間都是互相混雜的。如果星系存在的年代更早，那麼它們的種類或形式一定比現在不同的。我們時常聽聞人家說，這個宇宙是有限的，但無邊界的；而我們的星系與其他星系中的熱力學函數 (entropy) 也都在漸漸增加。但是近來愛因斯坦 (Einstein) 自己對於宇宙的有限性發生疑問了。還有不少的物理學家與天體物理學家對於整個宇宙中熱力學函數的增加也有些懷疑了。關於這些問題方面，今日宣佈了一種學說，也許隔了一日，一年，十年以後就要自動取消了。因為我們現在所有觀察的材料還不能保證我們可以歸納到任何確切的結論。

然而有一件事情是可以確定的。我們很知道太陽和其他各個的星球都在時刻不停的放出輻射能 (radiant energy) 而漸漸失去它們的力量。雖然照現在太陽的消耗力看來，必須經過一百五十萬萬年纔失去它千分之一的質量，可是最後的結局是一定的。現在放光的太陽和各星球將來必有一天要停止發光的。那麼我們又可同樣斷定它們一定在一處地方，有一個時期，用一種方法把輻射的能力儲藏在它們的體質裏，以供它們的消耗。

我們如今不妨把這些起源和末運的問題拋開不談，專就我們今日對於宇宙的認識而論。我們現有的知識雖然淺薄有限，但敢相信我們所走的道路定可引入更高深的知識寶庫。況且我們對於宇宙的偉大變化，奇妙奧秘都已得到了相當的解釋與前進的觀念。所以依據我們歷來觀察所得的事實就可以作

一個簡短的結論說，我們的大星系——大宇宙——實在是一個有機的整體，其結構的形式是對稱的，組織的基本元素是相同的，而從中管理的律法也是一致的。

人心既能探求這概括的原則，而獲得先見預知的能力，那就可證明這個宇宙是有秩序的，也合乎理性的。我相信這是一個富有思想的宇宙，也可說是一個內在無限的神靈在思想上表現出來的體系。所以我對於下面惠特曼 (Walt Whitman) 所寫的一首詩是完全同意的：

上帝啊，我要歌頌那偉大的思想，

上帝啊，求您給我們不滅的信仰；

願您顯示時空隱藏的大計，

願您廣賜健康和平安與福利。

呵，難道這是一場大夢？

否，若少信心，便成幻夢，

學問錢財，也變迷夢，

世界一切，無非似夢！

## 第二篇 輻射作用

克洛威

克洛威博士 (James Arnold Crowther, D. Sc.) 曾任劍橋大學 (University of Cambridge) 物理學

講師，現任里丁大學 (University of Reading) 物理學教授。

輻射作用 (radiation) 是什麼？這是討論輻射作用時的一個先決問題，然而也是一個極難回答的問題。我們若要深切的探求它的答案，那就很接近於造化奧秘的中心問題了。所以這個問題的種種答案也許要發生混亂和矛盾的。我們還是先舉一個例子，以說明這種輻射作用。

在一個陽光普照的清晨，若把一間暗屋子裏的百葉窗推開，這間屋子就充滿了日光。它從東邊的窗子射入屋子裏的牆壁、地氈、桌椅和圖畫，然後從這些東西反射到我們的眼瞼內，使我們看清暗室中所藏的各种物體，那就是所謂『輻射作用』。至於日光在八分半鐘以前，從太陽的本體出發，其速度為每分鐘十八萬六千哩，一共在天空中經過九千二百萬哩的路程，纔到達我們的四周，飛舞不定，使我們能夠看見我們世界中的美景。

詩人們常常歌頌日光的華麗。歷史上許多最好的詩歌是因為贊美日光而作的。眩目的日光已經變成知識或聖潔的表象。有許多宗教的信徒甚至稱呼他們的神為『永久的光』。

但在科學家看來，日光的潔白不在於它的簡單性，而在於它的完整性。我們若把眩目的白光通過三稜鏡，立刻呈現出一幅美麗的景色圖，斷非畫家所能摹擬的。至於這種景色的次序是從赤色經過橙色、黃色，而達到綠色、青色、藍色與紫色，由這七色就合成潔白的日光。我們在夏天花園裏所看見的許多顏色奪目的花草，並不是因為花草在日光中增加了不少的新奇顏色，却是因為能吸收日光中幾種的顏色，而其餘的顏色散佈到我們的眼中。所以在黃昏日落的時候，它們就褪色了。

日光是一種輻射作用，但這是整個作用中的極小部份，正如同全部音系（據說至少有七十個音級或七十倍振動）中的一個音級罷了。我們對它發生特殊的興趣，因為我們的眼睛裏有些器官可以使我們很銳敏的覺察這種特殊的輻射作用。到了近年來，物理學家纔能製造一種機器，以比擬人類視覺的銳敏與精密，因為我們的眼睛是一種奇異的感光器械，所以對於光線的輻射作用研究得最早並且也最完全。但是日光不過是太陽全部輻射作用的一部份。地球上生物所必需的熱力，也是藉着輻射作用從太陽傳達到我們中間，其速度與光的速度相等。若使我們用三稜鏡把日光分散開來，我們可以在赤色盡頭黑暗處尋找這種赤外線的輻射作用。一切物體都會發出這種赤外線的輻射作用，因此我們能夠在一間暗室中可以藉着一壺熱水的輻射作用而攝成照片。這些看不見的光線並不是因為輻射作用的性質不同，却是因為我們感覺的有限。

在紫色盡頭的外邊也有輻射作用，稱為紫外線。這就是近來醫學上認為有治療疾病的能力的。

這一切的輻射作用都是從太陽傳到我們這裏來的。但是還有許多別種的輻射作用。一個熱心的無線電商也許要把他最新的無線電收音機指示給你聽。「這是倫敦在說話！」那是巴黎有人說，「諸位先生和女士。」他把引手一轉，又發出從米蘭（Milan）送來的樂調。他如今再把引手仔細轉動，那就聽到紐約的播音了。這樣的國際間談話都是藉着輻射作用而傳達消息的。至於這種輻射作用的主要性質，其實和我們所看見的輻射光線是沒有多大分別的。

還有一種表面上似乎大不相同而大體上還是一樣的輻射作用，就是鐳琴（Radium）在一八九四年所發見的X光線。這些光線的透入力非常迅速，所以有些科學家起初還不相信它們是和普通的光線一樣的。它們在透過人體的時候，比較容易穿過肌肉的部份，而不容易穿過骨骼的部份，因此可以檢驗人身機體上的疾病與健康，並診斷許多的疾病與傷處。若用強度的器械，它們也可以透過幾吋厚的鋼鐵。近來有許多新式的工廠，利用X光線來檢驗物質，已成爲一種日常的工作。還有一種透入力更大的輻射作用，是從鐳發出來的。這就是所謂伽瑪光線（Gamma rays）。有些外科醫生想利用這種輻射作用來消滅毒瘤或癌症。這些光線的透入力非常厲害，所以在保存體質的時候，應當用許多吋厚的鉛皮封固起來，以免損害工作的人。

密爾根教授（Prof. Millikan）最近發見一種透入力更強的輻射作用，因爲這種輻射線能從地球氣圈以外的各方面射入的。他稱它爲「宇宙輻射線」（Cosmic radiation）。關於這種輻射線的來源，大

家都不甚明瞭。愛丁頓 (Arthur Eddington) 相信它產生於地球發生以前，經過幾百萬年，纔達到地球面上。它的總量是不很大的，但因為它代表科學上一種最大的集合力，所以它的影響之大是令人意想不到的。有些園藝學家不時在花園裏發見一種突然產生的新花。這大概是因為在整千整萬的同樣種子中有幾粒感受了宇宙輻射線的影響，就變成新奇的花卉了。

無線電波，熱力，日光，X光線，加瑪光線與宇宙輻射線都可稱為輻射作用。從表面上看來，無線電波與X光線似乎是不可一概而論的。為什麼科學家要把它們的物理現象同樣的稱為輻射作用呢？我們不妨先提出兩個最簡單的理由。第一，因為它們同具一種能在空中放射的特性。它們依照直線在空間進行不斷，直等到遇着阻礙物為止。

講到這些輻射作用，無論是光線或是電波，都可以在空中往來無阻，也不互相攪亂。它們的速度都是很高的，大約每秒鐘為十八萬七千哩。一切輻射作用都有這樣的高速度，那就是輻射作用比其他一切現象不同的特點。

第二，因為它們非但能行路神速，並且也都能隨帶能力。我們日常生活中所應用的大部份能力實在是從太陽那裏由輻射的翼子經過極大的空間帶下來的。我們在火爐中燃燒的煤，不過把它在幾百萬年以前所受日光的能力還給原來的賜與者。耐亞嘎拉 (Niagara) 大瀑布所流出的水量，也是因為以前海水受了太陽光的能力，就化成汽，變成雨露，落在山頂上的緣故。實在說來，我們的活動力或生命力並非取

之於冷淡無光的地球所貯蓄的有限能力，却全靠從太陽方面由輻射作用帶來的許多能力。

這些能力的供給量實在是偉大可觀的。在熱帶區域中，日光照在網球場所產生的能力，如果我們能有方法把它集中起來，就足以開動二百匹馬力的機器。所以我們若把煤和煤油中所貯蓄的能力用盡了，那麼後來的人當然也不難從每天日光的輻射作用方面得到很多的能量。

在日常生活，最容易看出能力在空間轉運的方法是，由於一種拋射作用——如同槍彈的亂發或陣雨的驟降。早年的科學家把輻射作用看為微小的質點從發光體用高速度放射出來。牛頓略加躊躇而採取了這種見解，而他的學生却毫不躊躇的主張這種學說。它雖然可以解釋許多關於光的簡單事實，如同光依着直線進行，對着鏡子的反射作用，傳導能力的功用，以及通過三稜鏡時的分散作用。

但是後來有許多事實可以使人大大的懷疑牛頓的光素說，或稱微塵說 (Corpuscular theory) 因為照這種微塵說講來，如果兩次相等的陣雨落在同一的地點，那麼它們必須產生兩倍的效能。但在我們試驗兩條光線射在同一地點時，並不產生兩倍的效能，却反完全變成黑暗。至於光線的進行，也不是絕對依照直線的。我們若從一塊手帕的細孔中觀察電燈泡中的白熱絲，就可以看出每一條白熱絲變成三條或五條。這是因為光線經過手帕的細孔時略為曲折而映成另外的影像。這種事實可以證明科學應當拋棄光素說而採取光波說 (Wave theory)。我們在物質的世界中祇有波浪也可以作為能力的傳導者。

我們若把一塊石子投在靜止的池水中，就可看見波紋從石子的落水處傳播到一切的方向。這些波



紋以一定的速度進行，並造成圓圈形而推動水面上的樹枝和稻草。能力似乎直接從石子傳給樹枝。但是它們碰到了障礙物（如同水中的木樁），就會曲折盤旋而過，正如同光線會從手帕的細孔中曲折而過一樣。波浪是能夠曲折的，微塵是不能夠曲折的。如今若把兩塊石子同時投在池水中，並注意兩處波浪相遇時所起的衝突；那麼就可以看出浪頭與浪頭相遇時，水會加增衝動而向上跳躍，但浪頭與浪尾相遇時，一切都平靜了，水面也靜止，看不出有什麼動作。這和兩條光線會合而成黑暗的試驗相符。祇有波浪能夠產生這樣干涉（interference）的影響，所以光的波動說已經在十九世紀中成立了。

過了不久，測量光波長短的方法也就發明了。赤光的波長大約為十萬分之三吋，並且依照景色的次序而改短波長，直到紫光的波長，差不多等於赤光波長之半。X光線的波長比這些短波還要短，大約等於看得見的光線千分之一。我們很難想像這種光波的短小，然而我們還須把X光線的波長分成一千份，纔等于宇宙輻射線的波長。所以把一萬億倍的宇宙輻射線的波長聯合起來，還不及半吋。

從他方面看來，熱的輻射線比普通光線的波長要長得多。有些熱的波長等於百分之一吋。這種距離已經可以被眼光銳敏的人所覺察了。在這種情形底下，輻射作用可以從熱波變成短的無線電波。在無線電播音時，最短的波長只有幾碼而已；但最長的電波，也可以超過一哩。

但是波紋需要推進的媒介物，所以我們必須設想整個的空間都充滿了看不見的媒介物，稱為「以太」，藉着這種媒介物，一切輻射波就可以進行了。可是我們研究那些傳導光波的媒介物的屬性時，就發

見它和自然界中任何的物質不同的。那些科學家似乎並不覺得這是一種很嚴重的困難，並且經過馬克斯維耳 (Maxwell) 與赫芝 (Hertz) 所創立的電波說，各種解釋上的困難似乎都打消了。所以有些科學家覺得光的電磁說已經成爲解釋輻射性質的最後結論了。其實，科學上對於任何問題的最後結論，現在是不能確定的，只好留待世界上最後的一人去說罷！

我們知道新的學說不時出來打破舊的學說。當我們研究X光線通過物質分子的時候，可以發見它們會把原子組織中的一個電子驅逐出來。這種現象稱爲『離子化』。在最早的試驗中，可以證明X光線通過一種由幾萬萬分子組合而成的氣體時，祇有幾百個分子受着它的侵害。這是和水波的情形大不相同的。因爲我們若使投一塊石子在池水中，那麼水面的各種質點都因爲波浪的經過而成起伏的動作，並且使浮在水面上的樹枝也爲波浪所搖動。如果X光線也是藉着一種媒介物而動，那麼氣體中所含有一切分子都應當同樣受着影響。我們祇能說少數分子受着影響的緣故，乃是因爲祇有少數分子在實際上受着這種光線的觸動。所以X光線的行動不大像一羣散播開去的水波，却更像一陣微細質點的放射。我們若更進一步的研究，這更覺得驚奇了。這些從原子中被驅逐出來的電子却有猛撞的能力。若照池水中起波紋的說法，那麼在我們投一塊石子到水中的時候，也許有一根樹枝忽然要從水面跳到空中，其他的樹枝都絕對靜止。這當然是一種背理的事情，所以我們原有的波動說顯然沒有用處了。

非但X光線有這樣的動態，就是通常的光線，也發生同樣的情形。一九零五年，愛因斯坦曾經提出一

種學說，以為輻射作用不是由於波浪的散播，却由於光量 (Light-quantas) —— 極微細的槍彈似的單位 —— 的放射。我們爲了要注重新微點似的行動，所以通常稱光量爲光子 (Photon)。起初有人懷疑光量是有真實的存在，直到後來，昆普吞 (Compton) 能夠證明一個光子可以衝撞一種小如電子的東西。當它衝撞電子的時候，電子就跳了開去，如同一顆彈子被另一顆撞了開去一樣。在實際上一個光子與電子相撞時，確和兩顆彈子相撞時的規則相同。不過光子是完全有伸縮性的，而通常最好的彈子却是沒有的。

光子有質量，動量與能量，正如同任何其他運動時的質點一樣。光子的質量實在是在太微小了，所以很不容易覺察的。在普通一盞斯光線內所包含光子的數目爲一數後再加上三十四個零數。最近英國瓊司 (James Jeans) 曾經用一個比喻說明光子的微小。他說，當我們付電燈費的賬單時，我們實在是購買光子。電燈公司也許告訴我們說，每一單位的電力我們應付六辨士。其實他們的意思就是說，我們購買一盞斯的光子要費一千七百萬金磅。

光子的說法雖然足以解釋這種新現象，可是光波的干涉和折射性質還是存在。況且光子的本身與波動的性質有密切連帶的關係。例如，一個光子的質量是和它的波長成反比例。赤光內所含的一切光子有同等的質量。如果我們加倍光的深度，就加倍了光子的數目。而各個光子的質量却仍舊是相同的。但若我們加倍光子的質量却並不得到兩倍的赤光，却得到比赤光波長要短一半的紫光，因此短波的輻射作用比長波更有活動的能力。例如，紫光能使一種不受赤光影響的攝影底片發生變化，而X光線也能有極

大的破壞能力。短波的光子所有的質量與能量比長波的輻射作用更多更大。所以微點說與波動說都不足以說明輻射的作用。我們不得不看光子具有許多波動的性質，也有許多微點的性質。總之，這種輻射作用的性質問題實在太微妙莫測了。

近年來在科學界中發生了一樁新奇的事件。我們都知道物質是由質子與電子所組成的。我們曾經計量過它們的質量，電性，和速度。威爾遜教授 (Prof. C. T. R. Wilson) 確能把它們穿過一隻充滿空氣的器皿的路徑攝成照片。依據美國對維孫 (Davison) 與澤麥 (Germer) 或英國湯墨遜 (G. P. Thomson) 的試驗，若把電子燒成光線，經過一種水晶的時候，我們可以發見這些微點能發生折射作用，正如同X光線的折射情形一樣。因為輻射作用可以應用波動與微點的兩種說法，所以物質的微點也必須具有波動的性質。

波紋與微點間的關係反正是相同的。輻射線的波長是等於光子的動量（就是等於它的質量乘它的速度所得的積數）去除一個確定的數目（稱為蒲郎克 (Planck) 的常數）所以電子的波長是等於電子的重量去除這種常數所得的商數。其實輻射線和電子會發生同樣的折射作用，祇要它們兩方面的微點有相等的動量。近來登普斯忒 (Dempster) 曾經證明不但電子有這樣的情形，就是在輕氣和其他的原子中間也發生同樣的關係。因為一個原子不僅是一種微點，而且也是一種波動，正如同輻射作用不僅是波動，而且也是出於微點的放射。

如今我們不妨看這些宇宙的基本實體——光子，電子，與質子——如同抽象的東西，並且是出於我們直接觀念以外的。但這並不超出邏輯的能力以外。例如，算學是專門研究抽象物體的，並且在這方面已經有了相當的進步。質子，電子，與光子間雖有顯著的異點，可是在行動上很有基本的相似之點。我們知道電子是受過陰性的電化，質子受過陽性的電化，而光子却沒有電化的性質。那就是它們中間的異點。這些微點所需要的電氣化就使它們的動作比光子（純粹的能力）更遲緩些，但質量却比光子更大些。照我們所知道的，那就是它們中間唯一的差別。如果我們能把電子或質子的電性打消了，那麼它自然會變成光子了。這些物質的微點可以分解為純粹的輻射能力，所以科學看物質與能力間所隔的一層面幕是很稀薄的。

我們不能把一個電子所具的陰電性取消，但仍有一種可能的方法。大家都很清楚，若把等量的陰電與陽電放在同一的傳導體上，它們就會互相打消，而不發生電力的作用。所以我們若能使一個質子與一個電子發生真正密切的結合，那麼它們的兩種電性同時都會失去，也許祇剩下一種輻射的光線。

雖然我們不能在地上的實驗室裏把物質分解為輻射作用，可是有許多事實可以證明，在天空中的大實驗室裏，——就是我們所謂太陽或星球裏，——這種分解程序却是繼續不斷的進行着。例如，我們的太陽每秒鐘放射着四百多萬噸的光子在全空間，並且它一直從地球上沒有人類以前就晝夜不停的把光子放射出來，而它的強度却還看不出有什麼改變。我們對於這種現象的唯一解釋就是設想太陽的內

部所有極高的溫度與壓力，足以勝過這種束縛地球上原子的能力。所以太陽裏的質子與電子能夠有密的接觸，而衝出它們物質上的束縛，變成了輻射線或光子，就在空間逃走了。

從質子與電子密合而成輻射線的轉變作用，應當使我們所得到的光子具有二者合併的能量與質量。從理論上說來，由一個單獨電子與一個單獨質子所合成的光子應當等於一個單獨輕氣原子的質量。但我們從太陽得來的光子並沒有這樣的質量，並且我們也不應該希望它們如此的。輻射作用必然要失去動量的，所以在通過物質的時候，它的波長漸漸的要增加起來。我們不必希奇，這些在太陽內部構成的光子到達太陽表面的時候，要失去它們許多的動量。因此我們不應當希望它們會保持它們原有的質量。

然而我們很饒幸的在地球上發見有些來源不明的光子，會等於一個原子的整個質量。它們就構成我們所說的宇宙輻射線。大家都承認有些宇宙輻射線的光子差不多等於一個氫原子的質量，還有些光子却等於氦原子的質量。至於這些光子大概還在我們的天河系還是雲氣的時代就因為電子與質子的互相消滅而構成，並在空間經過了無數的年代，直到最後落入我們地球上的空氣圈內。

那麼，物質究竟是什麼呢？我們在這個地球上觀察一下，有高山，有深谷，有悅目的田地，有熱鬧的城市，有高插雲霄的閣樓，有偉大華麗的王宮；其實它們都不過是禁錮在電力的集合體中的輻射線罷了。它們的質量也不過是那些鎖在它們微點中的能量而已。我們如果能把它們的鎖鏈解除了，那麼它們就可以自由變成光子，放射出科學上所認為最大的內在能力。

那麼，輻射作用到底是什麼呢？現在我們可以回答說，輻射作用乃是構造宇宙的基本材料。它是純粹的能力。但能集中起來，成爲一微點，並能發生震動或波動。它是宇宙萬物中的和諧。我們雖然不能用言語來形容它，但是我們能够完全用算學的記號來敘述的。我們的心目中雖祇能得到不完全的印象，可是我們相信，在它的裏面和背後一定是有理性和秩序的。

輻射作用常常要從高週率變爲低週率，又從短波變爲長波。所以這種能力在起初的時候一定具有質子與電子的形狀。我們現在從宇宙間光子的數量而論，我們就可以猜想這種轉變的過程已經發動於很遠古而並非無限早的年代。從前有一個時期，一定從空無一物的空間，忽然發現了質子與電子。它們中間有些合成穩固的物質原子，還有別的漸漸分解爲純粹的輻射線。

現代的科學雖然昌明，但還常常遇到創造的奧秘問題。但是我們以爲這位偉大的希伯來詩人所講的話是最適當的，因爲他說，「上帝說，要有光，就有了光。」

## 第三篇 宇宙全貌

伊 甫

伊甫博士 (Arthur Stewart Eyr, D. Sc.) 現任坎拿大蒙特利奧 (Montreal) 馬吉爾大學 (McGill University) 物理學教授。

## 大宇宙的輪廓

在大宇宙 (Macrocosm) 的空間，我們可以看到許多的星雲，星球，行星，彗星，流星，氣體，以及它們的輻射作用。這些星球間的距離非常遙遠，而互相吸引，運行不息。它們轉動的速度，有些每秒鐘只為幾哩，還有些却為幾百哩。在它們中間似乎沒有很高的引力位 (Gravitational Potential)。簡單的說來，我們看不出這個宇宙間的物質量是無限的，却是大而有限的。

在這些物體之間，我們知道有一種空間存在着，其中差不多可以適用歐几里得 (Euclid) 的幾何學原理，就是說三角形內所包含的三角等於兩直角。還有普通的光波到處在空中飛快的放射着。它們的波長雖然各不相同，但是並不互相阻礙。光的速度似乎是自然界中的一大常數，對於觀察者附着物的速度是獨立無關的。所以空間不過是輻射能來往的地帶或媒介。



我們既然知道一切物質都只是一種能力。我們就可以用質量估計能力。我們也可用磅數代替瓦時 (Kilowatt-hour) 以計算輻射能的價值與地球所受日光的數量。地球每日所受的日光約計一百六十噸。若以每磅五萬萬元計算 (依據蒙特別奧的電力價值) 那麼每日應付的賬單為一五〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇元。這張賬單自然是不會送來的，而我們的發光廠——太陽——至少已經按着常規，不斷的工作了一百萬萬年，以後它至少還要活動這許多年哩！所以它的倒閉問題，我們現在儘可置之不談。

在這輻射能往來自由的廣大空間似乎是空無一物的；但因其有傳導能力的奇妙特性，我們就當它是一種物體，也不妨仍舊稱它為以太 (Ether) 或能媒。不過在我們提起以太的時候，心中決不可存着物質的觀念，也不能說它是精神的。照我們現在所有的知識和經驗看來，以太乃是一種非物質性的心力的居處。縱使我們看以太的屬性和物質的屬性是各異的；然而它們二者中間的關係還是非常密切的，正如拉摩 (Joseph Larmor) 等人以為物質不過是以太的一種特殊結構罷了。

如今爲了便利起見，我們仍然可以着宇宙是由物質和以太所構成的，或是說在廣大的空間只有兩種形式不同的能力——物質與輻射能——到處自由活動着。

### 小世界的機構

依據相對論者的說法，這個偉大的宇宙是有限的，雪爾勃斯坦 (Silberstein) 以為在我們的宇宙中

超過九百萬光年的距離是不能測量的。但現代的天文學家常常所提及的空間距離却已超過一萬萬光年了。這個有限的宇宙竟大到如此地步，那麼我們要問宇宙間物體的微小也有什麼限度沒有。對於這個極小世界 (Microcosm) 的問題現今雖然不能確定，但是經過當代許多科學家的研究，總算很有成績了！

我們知道那些構成天空中的太陽，行星與月球的物質元素是完全和地球相同的。宇宙間所包括的物質元素現在已被分別為九十二種，也許還有二三種尚未發見。這些元素就是建築宇宙間偉大物體的磚石。它們永久存在的單位稱為原子。但其中有些放射性原子 (radioactive atoms) 却會自動的分裂為新原子。刺得福德 (Rutherford) 也曾經用巧妙的方法把輕氣的核心從淡氣中分化出來。所以現在的原

子說比十九世紀中永久不變而無可再分的原子觀念是大不相同的。

各種原子常被不知不覺的力量（也許是電磁力）所約束而結成分子。有些分子的結合是很簡單的，但有些動植物分子的構造是非常複雜的。最簡單的植物也便是一種複雜奇妙的化學工廠，並能產生其他相似的工廠。更簡單的說來，大家總以為水的分子是由二個輕氣原子與一個氧氣原子結合而成的。我們既然知道這兩種氣體的屬性，所以也能推知水的屬性並能預說冰、水汽所有一切屬於化學上和物理學上的動態。講到輕氣原子的動態，固然是很容易知道的，可是我們要從兩個輕氣原子密合而成的輕氣分子方面推知它的屬性究竟是可能的麼？這似乎是物理化學上一個最簡單的問題；然而在實際上非常繁難，甚至有些科學家要畢生致力於這等簡單的問題。因此我們曉得兩種簡單的物體可以構成一種

極新異而複雜的物體。我們不妨稱它爲『創化作用』(Creative evolution)但是我們認爲奇妙的不在乎新物體的造成，而在乎物種的保存以及它們遠代子孫的形似！

至於分子形成以後，它們仍在活動的狀態中，各個原子來往振動着，或互相旋轉着。同時這些整個的分子好像槍彈般的到處飛射，互相衝突（例如氣體的分子，）或是擠成一團，推撞不定（例如液體的分分子。）這些液體分子的運動就是稱爲『布拉文運動』(Brownian Movement)。還有別種分子會像穿了制服的兵士，排成很整齊的隊伍，例如井井有條與堅固充實的結晶體都有這樣的情形。世界上有許多的學者對於結晶體的排列法已經費了不少研究的工夫。在人類的心目中，除了算學與音樂以外恐怕沒有別的地方可以找到像結晶體排列得那麼和諧。

### 原子與電子

現代有些物理學家對於這種原子小世界的內部組織，也在不斷的加以研究。經過了湯墨生 (J. J. Thomson)，刺得福德，摩茲力 (Moseley)，波耳 (Bohr) 等科學天才家的探討，我們纔知道原子的質量是集中於它的核心。這個核心比原子的全體要小些並且是具有陽電性的。在這核心的四周有所謂『電子』環繞着，活躍着。電子存在的數目依照原子量的次序而異。最少的一個原子祇包含一個電子。最多的一個原子能包含九十二個電子。這些電子依着橢圓形的軌道很迅速的繞着核心轉動，正如行星繞着太

陽運行一樣。但是它們常有越軌行動，東跳西躍，漫無規律。因此，最近的量子說（Quantum theory）會大大的擾亂舊式物理學家的思想，並使他們應用電動說於電子方面的時候，發生了一種革命的觀念。我們知道相對論的原理已經引起了思想界極大的注意，而他們對於量子力學（Quantum Mechanics）在物理學上所有更大的破壞性（boulversement）却毫不關心。這是令人詫異的！

無論如何，我們不妨拿質子（proton）、陰電子（electron）、陽電子（positron）與中性電子（neutron）等微妙的物體代替宇宙間九十二種元素，並且在這些電子的空間也可以通過輻射的光綫或電磁的波浪，因為各個原子正如同無線電的播音臺與收音臺，其間可以交換雙方的能力。至於能力的單位無論為量子或光子（photon）都是絕對和傳導的次數成正比例的。換一句話說，這種空幻的動作是極其微妙的。那最後不可分的『能時』（energy-time）纔是真正的原子。這種極簡單的宇宙電子說現在已變成一切物理學家普通的話料，並且也可認為一切純粹物理現象的合理基礎。

有些科學家——如同波耳（Heisenberg）、士勒丁革（Schrödinger）與狄刺克（Dirac）等等以為一切的比喻、模型和圖像都不能說明電子的活動形態。因為他們說電子並不好像大宇宙中的日月行星而可以觀察和確定的。我們祇能用複雜的算學方程式來表示電波的動作與說明電子的動態。還有些人堅決的主張科學家不應當費了寶貴的光陰去研究這等不能觀察而難以確定的形而上學的問題。但我個人却反對這樣的意見，並主張我們應該用任何可能的方法去自由進攻一切科學上有價值的

問題，總合乎真正科學家的精神。

### 宇宙的年齡

這個宇宙形成的年代，當然是很古遠的，但不是無限的。照現在所知道的一切物理學法則看來，我們的宇宙彷彿是一家活動的公司，也許已經到了中年的時代，所以它決不會永遠繼續不停的。

科學本來有兩大原理，就是：(一)質量不滅說 (Conservation of Mass) 可以認為化學的基礎；(二)能量不滅說 (Conservation of Energy)，不妨說是物理學的基礎。但從星球的物理學方面看來，物質可以消滅而產生等量的輻射能。有些人正在很勤奮的研究物質與能力相互轉變的原則，那就是說，一切從星球放射到空間的光力與熱力能否集合攏來，從新組成電子，質子，與原子。直到如今，我們還不能看出這種的變化。

牛頓在他的光學論 (Opticks) 裏預言到宇宙間能力的變化。他說：

『物體和光是可以互相轉變的麼？物體能從它們組織中的光質點，得到活動能力麼？』

『由物體變成光而再由光變成物體的轉移作用是很適合自然的程序，因為它似乎喜歡這樣的變化 (Transmutation) 』

若照現今愛因斯坦的說法，上面這句話，就可作成下列的算式：

$$E = Mc^2$$

上面這個方程式裏的  $E$  代表能量 (Energy),  $M$  代表質量 (Mass), 代表常數 (constant) 就是光的速度。我們藉着這一種方程式就可用能量表示質量, 又以厄格 (erg) (功的絕對單位) 表示公分 (gramme), 或以呌磅 (foot-pound) 表示英磅。反而言之, 也是可以的。

然而我們並不要深切研究質量或能量的滅絕問題。我們在事實上已經知道能量是在漸漸的退落或失效了。衰老的年代會使能力變為微弱, 直至一切達到死滅的地步。這也許可以稱為熱量死滅 (Heat-death) 的時代。這個物質的宇宙並不走向完全毀滅的途徑, 却是達到一種暗晦的齊一狀態。能量仍然可以保存的, 但它漸漸失去了發動工作或維持生命的效力。

瓊司說:『各樣東西都有銳不可當的勢力指向一種或數種確定的事件, 就是在某一個時期, 但並非無限遠的時期, 要發生創造的作用。』凡有創造, 就必有目的。既然有了目的, 這目的也必然可以繼續或再現的。所以一旦發生了創造工作, 這工作也許可以繼續下去, 或從新創造出來。摒除了目的, 就不發生創造的工作, 而這物質的宇宙也沒有起始了。那麼在什麼情形之下, 目的纔可擯棄呢? 這個問題現在已經不時髦了, 而所謂『目的論』(teleology) 的見解也已被科學界認為禁例了!

總之, 我們也許不該說這個宇宙是在遠古時代創造出來的, 却不妨說它現在還在創造之中。無論何時, 這句話一定是很對的。

## 時間問題

時間是一個經驗上的問題。在算學家看來，時間是很容易轉移的；但從經驗上說來，過去與未來顯然有很清楚的分界綫。在實際上，我能够到加利福尼亞去，再回來，但我除了回憶以外，不能說將在上星期去，再回來。況且我如果要到加利福尼亞去，一定要在空間費掉時間，而我所走的路程決不是一直向前，却也要向左或右，往上或下，而合成我所走的總距離。因此，我們便把空間的三種因次和時間連結起來了。明考夫斯基 (Minkowski) 曾經說明這四種因次是必然結合的。至于這種結合就是稱爲「時空」 (Space-time)。

我常常覺得這四層因次還是不夠的。因爲我要到加利福尼亞去，必得有錢纔行。有了錢一個旅行家纔可以購買能力，就是他在旅程中所需要的人力和機械力。一隻鳥能够直接從它的食物得到能力，也無需金錢以維持它的生計。所以能力是可以說是我們的第五因次。

在物理學上看來，能力和時間以及週波率都很有密切的關係。著者常常想拿週波率 (Frequency of Waves) 代替一般能力的觀念，愛因斯坦曾經用幾何學的法則來說明引力 (Gravitation)。我們如果看能力不過是週波率的一種表象，那麼我們也許就可以構成一種綜合的波動說 (Wave theory) 的宇宙觀。

愛丁頓曾經在他的物理世界之本質 (Nature of the Physical World) 裏描寫時間的進行必然趨向於一致的方向。依據熱力學 (Thermodynamics) 的第二條定律，這個宇宙是在漸漸衰落，正如同一架時鐘漸漸的把能力消失，也好像一種『時箭』 (time's arrow) 漸漸的把速度減低。但在自然界中有些過程是不能顛倒的，所以時間也許是不能顛倒的。在一個非常聰明的人看來，時間的過去，現在和將來都可作合一的觀察。這雖和我們的普通經驗很不相同，但也並不出乎一個算學家的想像以外。

### 生命問題

生命是一種很難解釋的現象。若說生命不過是一種機械作用，那就把兩種意義很不同的名辭互相混雜了。機器是從外面造成的，但有生命的東西是由內部組成的。我們雖不能確切證明有感覺的目的存乎其間，或有聰明的智者從中指導，可是能夠看出全體調節的奇妙作用，乃由於各部分互相合作的結果。例如樹木，蜜蜂，以及人體內的各部作用都有這樣的情形。如果這些內部活動的工作讓我們自覺的智力去管理，那就一刻不能生存了。我們中間誰敢負全責去製造新血輪或繼續修理他的眼睛呢？我們知道自然却會修理他跌破的腿。

活的東西是由物質構成的，那是無可辯論的事實。生命中能力的轉移完全服從物理化學的定律，那也是不可否認的事實。但是堅說這些定律或學說會阻止我們對於生命的觀念，那是一種不能保證的步



驟。總之，全部的組織當然不僅是局部的集合而已。

機械論者 (Mechanists) 和生機論者 (Vitalists) 以及新生機論者 (Neo-vitalists) 間的爭論大概是會繼續下去的。我們決不能在一天之內把這個問題解決的。但是有三個結論是我們所應當注意的：

各種物質是從物質來的。

各種能力是從能力來的。

各種活細胞是從活細胞來的。

上面開頭的兩條結論現在已經可以併為一條，因為物質僅可認為能力的一種方式。我們無須懷疑生命也不過是能力的一種方式或表象。那麼，能力究竟是什麼呢？每個中學生都可以回答說：『能力就是做工作的力量。』這僅是一種名辭上的翻譯罷了！然而有許多中學生也能在實際上計量這樣的工作了。現在人們對於『能力的習性』 (habits of energy) 已經知道得很多，所以他們非但能夠追溯能力在自然界中的交換作用，並且也能够控制能力，替他們服務。在我們生活中可以利用物理學上的原則，以求得力學上和電學上許多有用的能力。實在講來，我們非但看力學上和電學上的種種發明是物質文明的進步，並且也有智能上，道德上和精神上的價值。

## 生命的起源問題

生命的起源，正和物質的起源一樣，是很隱晦的。但這兩個問題是不可同日而語的。因為我們討論物質與能力的起源時，只好說它們都是無中生有的，那是出乎我們的經驗與思想以外了。在我們考慮生命的起源時，物質和能力都已經存在了。有人猜想極複雜的分子是由較簡單的分子逐步經過太陽紫外線的作用而結成的。確切的說來，日光能誘導水與二氧化碳合成蟻醛 (Formaldehyde)。但那種步驟離開活細胞還遠哩！有些人會用水面緊張力 (Surface tension) 和滲透壓力 (Osmotic pressure) 等浮泛的名辭來解釋更進一步的生命力，可是我生物學上的朋友都說他們並不知道有「簡單的」細胞。生命最簡單的形式也是極其複雜的。有一位著名的生理學家曾經說：

「神經系是活細胞的一種集合體，其特性似乎能影響人的心思，或被它所影響。」

「情感和思想等等的非物質東西乃是由一種物質制度負責推進的。」

「這些東西的範疇都是出乎機械的解釋以外的，因此神經系的活動決不能完全用物理學上和化學上的名辭說明的」——亞德里安 (Adrian)

巴爾福爵士 (Lord Balfour) 也曾用哲學家的口吻寫着說：

「沒有人能感覺到或想像到這種由生理變化而產生心理經驗的方式。」

大多數的人都贊同上面這些論斷；但有一派更勇敢的人却排斥這些拘束的見解，以為這是由於我們現在知識不完全的緣故。

如果有機體是從無機體起來的，那麼生命在地球上偉大發展的第一期就開始了。照最有思想的人看來，創造的命令一下，我們四周的創造工作就此永久不停了。今日是從昨日新創出來的。現在的一秒鐘將產生以後新異的一秒鐘，但其間有一種不可破折的連絡。簡單的說來，這種奇妙的發展可以稱爲『創化作用』。

連續的奮鬥與努力當然是保存和發展各種生命的必要條件。我們知道宇宙間最高尚的發展是在於人類的『智力』與『心靈』。至於這兩個名辭也祇便於說明人的心理屬性而已！

有一個時期，也許在一百萬萬年以前，地球上還沒有生命；又有一個時代，也許在一千萬萬年以後，地球上的生命都要過去。依據澤夫立茲（Harold Jeffreys）的計算，在一萬億年內，一切海洋都要澈底凝凍，而一切陸地都要舖着冰雪。然而你到一個大的圖書館去看，那邊大多數的書籍都是講述人類光榮的歷史和偉大的事業。所以懷特黑德（A. N. Whitehead）以爲這個宇宙在物質方面是在降落，但在精神方面却在上昇。

### 物質的力場問題

法拉第（Faraday）所說的『力場』（fields of force）——不妨稱爲『勢力圈』或『能力區』——已經在物理學上很有效用了。我們知道在地球附近的區域內，物體都會依着直線或曲線向地球墜

下，而且我們在這種引力場 (gravitational field) 內，也能考察這些物體下墜的法則或習性。牛頓曾把這種地球上的引力場擴大到天空中的月球和整個太陽系。今日的科學家以為這種力場也可以包括雙星系的運動。

地球的四周還有一種磁力場 (magnetic field) 可使羅盤針指着一定的方向。一種感受電性的物體當然也被一種電力場 (electrical field) 所包圍。如今我們浸沉在電磁場 (electro-magnetic field) 中，可以見證肉眼所能看到的光線以及通過房屋人體的無線電波。但我們應當注意這些力場也許會重疊起來。所以在同一的地點，引力場、電力場與磁力場都可以並存的。

我們的感覺作用必須具備三個條件，就是：(一) 發放者；(二) 收受者；(三) 傳導者。例如，太陽裏的原子會放送光線給我們，但我們只能感覺到那些適應我們目力的光線。所以在一切電磁力場中，只有配正了無線電收音機的音波，纔能聽到遠處播送的音樂節目。還有在我們的心力或智力場中，也只有願意領悟的人纔能接受一個思想家以言語或文字傳播的意見。至於在這些力場中最偉大的作用就是人的靈力能適合宇宙的靈力，因此那人就變為神或完全與神合一了。

以上這些意思都是夢想妄念麼？！我們可以斷言靈力場的真實性並不減於心力場或物力場的。聖經上說：『憑着它們的果子，就可以認出他們來！』這實在是奧秘中的奧秘啊！我們若要得到靈力場的直接證據，那就不妨向那些和神光 (Divine Light) 契合者的品性與經驗中去找，因為他們可以拿他們的

生活，行動，思想及勢力來作見證，他們內心中爲理性引導的光決不是一種幻象或夢想而已。

## 第四篇 地球素描

尉力斯

尉力斯博士 (Bailey Willis, Hon. Ph. D.) 爲美國地質學會會員曾任約翰霍普金斯大學與芝加哥大學講師。現爲加利福尼亞斯垣福大學 (Stanford University) 地質學名譽教授。

從過去的鏡子中可以看到將來的景象。

自古以來，創造已經成爲神話與傳說的題目。發長與進化乃是比較更近代的觀念。有人以爲地球的直徑因爲各種物質的傾入而擴大。這種思想的發生還不到五十年。還有人以爲生物已經從下等而進化的到更高等的組織形式。這種真理的承認也沒有多久。然而這些近代的觀念可以作爲我們追究地球上生物歷史時在思想上必由的途徑。

現在大家以爲天空中的行星先前都包含在太陽的本體以內。至於它們的從太陽脫胎而出，大概是由於一種黑暗的星球經過時的吸力所致。那些理論家對於太陽分裂的程序，各有不同的意見。澤夫立茲與瓊司忽略了太陽的活動力，却當它是一個被動者。辰柏林 (Chamberlin) 的意見更爲合理些。他承認那個大而火熱的氣體也有平常的活動能力，並且以爲它受了極大的刺激而把內部所含的物質放射出來。其中四個較大的射出物變成了現在我們所知道的木星，土星，海王星，與天王星，其餘四個較小的射出

物就是地球、金星、火星與水星。

當這些太陽射出物投入空間的時候，它們一定都是火熱的氣體，而各種雲氣都開始繞着太陽旋轉。至於它們所循的軌道，是近乎行星實際的軌道。這種路過的星球的拉力與太陽的引力共同使它們得到旋轉的能力，而如同一塊石子在一根繩子的一端轉動着。

這些雲氣集合攏來，就凝縮為現在的行星。關於這種過程的意見也是不一致的。一方面有人以為各種射出物的質量是由於它本身的引力集合起來的。它遇着了冷就變成液體，並且繼續冷下去，又變成了固體。地球構成的情形大概是如此的。

另外的一種見解以為這種雲氣自從離開太陽以後，冷得很快，並且變成了固體的原子與分子。它們並列的或追縱的繞着太陽而行。這些無數的微粒各按着軌道轉動，正如同一個行星一樣。其實這是一種很微小的行星，也可以叫做一種『星微』(planetesimal)。所以這種學說就稱為『星微說』。

依據星微說的解釋，這些從太陽內部深處脫離出來的重分子就構成了雲氣較密的部份而又開始結成一個核心。這便是將來地球的中心。所以如今地球的中心都是很重的物質，大半是鐵質。當集成核心的時候，兩個物體也許併合起來而發生鎔解的力量。但是我們也可以想像這些星微漸漸互相集合攏來，並不發生極高的熱度。

核心造成以後，就把星微集合攏來，而變成直徑四千哩長的物體（大約等于地球的直徑之半。）它

又繼續聚集各種星體，大半是較輕的礦物，因此人家都想地球形成的時候是一種冷的固體，並沒有經過液體的時期。祇有在構成核心的時期，它也許是一種流質。

我們如今已經簡單的講到兩種關於地球的不同見解。一種見解大概為富有算學頭腦的宇宙論者所主張。他們以為一種同等質量的熱氣，等到冷了，就依着它自身的中心引力而凝結起來。另有一種見解大半為自然學者所主張。他們以為從太陽內部脫出而成的行星是異類的，不是同類的。至於那些造成地球的質點是各不相同的——質量、溫度與電性方面都有差別。著者雖然也看重算學分析法的優美與正確，但總不能相信那些根據錯誤假定的結論。他贊成辰柏林的星體說，因為這是與基本的事實更相符合，並且使人更能了解後來地質學的歷史。

地球漸漸長大起來，就因為它本身的吸力而造成一種空氣圈。火星也是如此。但水星的四週却沒有空氣圈。水星的直徑約有三千哩，而火星的直徑約有四千三百哩。地球核心的直徑也約有四千哩，並且它的密度常常是很高的。所以單單地球的核心已足以保持一種空氣圈。生命也就可以發生了。我們不妨說這種赤裸裸的小地球是無生命的。但到了它的四週覆蓋了空氣和濕氣，這些需要空氣與濕氣的生物就有進化的可能了。

然而地球上的生命要等到溫度已在適當的限度以內纔有實現的可能。地面的溫度從早到晚必須經過急速的改變，因為它既為日光瀰漫而變熱，又因輻射作用而變寒。人們實在為一層厚的空氣所保護。



所以我們若使走到空氣稀薄的地方，就覺得日光的熱度很高，並且在空氣較薄的沙漠中，我們也感覺得夜間非常的寒冷。

空氣的凝結大概是由於地球中心爆發出來的水蒸氣或由於地球軌道附近所吸得的星微溫度就因為空氣的集合而變為均勻些。如果溫度在水點以上和沸點以下，那麼生物就有存在的可能了。至於這種溫度的平衡，必須等到這種由養氣、淡氣等所組成的極薄空氣層已經為水蒸氣所增厚纔能成立。所以等到天空有了雲，地球上有了水，生命就有出現的機會了。

海中的水量若要聚積起來，那麼必須要使雨量超過它們蒸發的水量。我們能够設想遠古的時代，泥土中飽和着水量而向地下滲透，造成地面上的池沼，或泛濫到各處地方。但是那原始時代的海岸是不能描寫的。那時的地面是比較平坦的，並沒有深的盆地。所以水在地面上泛流而成為一個普遍的大海洋。

假使這個地球在好幾百萬年當中是平滑的，並且地面上完全是水，却沒有河床；那麼我們要問地面在什麼時候纔真正成為高凸處與低凹處呢？

我們必須承認從地質學史上看來，地球常常是一種爆發體。從它的內部不時有鑽石衝出來。在地質的深處能力已經變成了熱力。聚積的熱力能融化堅固的物質。這些鎔解物經過各種分離的程序而上昇，等到冷了，就變成各種的火成岩。

我們必須研究兩種不同的火成岩，就是：質量較輕而密度較低的花崗石與質量較重的玄武岩。

地球上的陸地大半是由花崗石組成的。這種火成岩就是在地球內部鎔解以後而上昇到地面上來的。雖然有人以為這種情形發生在地球早年的歷史中，並且花崗石是一種最早的基礎石。但是現在我們很知道花崗石已經在許多不同的時期中侵入地球的外殼，並且照地質學上說來，這種的侵入還是很近的事。其實花崗石通常比其他大部份的岩石要年輕些。所以在地球的內部當然還有些花崗石質尚未達到地面。

從實驗方面去研究礦石的鎔解與結晶時，我們就可以知道那些能構成花崗石的礦質不過等于地質的百分之十。但是這麼多的花崗石已足以構成地球上的陸地。要鎔解這樣大的物質顯然需要多量的熱力，並且這種熱力也必須在那被鎔解的物質中慢慢的聚積起來。至於這種熱力也許是由於地球內部慢慢凝縮而來，或許由於各處礦物的放射作用。無論如何，熱力聚積的過程是很慢的。在地球生長的早年時期中，熱力的產生是很有限制的，直等到地球的直徑比核心長了好多的時候，纔能積聚充足的熱力，以構成大陸的花崗石。

陸地的爆發須經過很長的預備時期，但這個時期和我們推想地面上完全是一片汪洋的時代是相符合的。

陸地怎樣會爆發呢？地面怎樣會隆起呢？我們曾經說過，花崗石是比較輕的。但在鎔解的時候，它更是輕些。我們推想它從較重的大岩石脫離出來，昇到上面，而侵入地球的外殼，因為它的質量是輕的，所以要

昇到上面而在平衡的地位凝固起來。別的較重的岩石，如同玄武岩，將在較低的平衡地位上停留。所以地面上多量的花岡石或玄武岩會構成高低不同的平原。前者就成為大陸上的高原，後者就變成海底的盆地。這種推論已經被事實證明了。因為我們現在知道海洋的底面大半是為玄武岩所構成的，而大陸的地質大半是為花岡石所造成的。

陸地高出洋面的事實確是和生命的進化有極大的關係。海洋中的動物如果不能達到海岸，那麼它們的生命一定是比較低等的。在海洋的環境裏，許多動物不能得到許多的刺激以助其發展到很複雜的形式與功能，好像陸地上的動物一樣——人類也包括在內。

為什麼要有進化呢？我們設想一種蚌類也許要問到這個問題。它埋身在污泥之中，而在不變的鹽水中沐浴，又處於一致的溫度底下靜默過活。所以它在幾千百年中並不改變它服裝的式樣或生活的法則。它實在是一個大保守主義者。在海水很淺的地方，它的生活經驗碰到更多的刺激，一切壓力，溫度，光線，流水，空氣，食料都不過片刻的停留。在那樣的變動中，它的生活就能發生反應動作。所以海水動物的各種變化實在令人驚奇的。但是它們變異的範圍很狹，也足以證明它們所受的刺激是很弱的。它們在表面上的變化不過是適中的，而內部的適應也同樣有限的；因為它們的生活很容易得到平衡的或滿意的狀態。

陸地上的生命，例如各種植物的生命，已經過了三萬萬至四萬萬的年代。那些構成陸地核心的大質最大概在十萬萬年前從太陽中爆發出來的。所以在地球上有一個很長的年代，祇有一片赤地，並無青草，而

任憑雨水沖洗地面的岩石。陸地的顏色是櫻灰色的，而海水却是碧綠的。

陸地從海面的隆起不妨認為地理上的進化。我們的地球在十萬萬年以前始具有大概的輪廓，分成海洋與大陸。我們稱那個時代為太古時代 (Archean)。其間各處的海岸線不知經過了多少的變化。有些陸地不時為洪水沉沒而成海洋，後來又隆起為陸地。所以地理上的變化是繼續不斷的。設使我們能在太古時代從外面觀察地球，那麼我們祇看見一個單獨的圓球。但若我們能自遠古時代以後繼續不斷的觀察它，那麼我們就可以看出地球上已發生極大的變化。

關於這些地理上變化的意見是很分歧的。近來有人猜想這些大陸好像浮在北冰洋中的冰塊，而地上的動植物却在享受橫渡大西洋海道的快樂。依據另一種意見，這個地球屢次經過凝凍與融化的時期，使地球上的生命屢次經過消滅與再生。這些見解實在與地質學上的問題是沒有多大關係的。

在七十五年以前，德那 (James D. Dana) 最初發表下列的意見。他以為從大體上說來，大陸與海洋是地球的永久面貌；不過在微小的地方略有變化而已。這種結論在地殼發生史中是無可逃避的，並且對於地質學史上的事實也能作最合理的解釋。

那麼，地球到底最初在什麼地方與什麼時期發現生命的形式呢？物質在什麼時候經過化學的反應而得到吸取食物，產生個體，並適應刺激的能力呢？任何的答案顯然都含有猜想的性質。但依據我們的推理，生命的發展至少要經過下面的三個條件或時期：(一) 靜止物質的時代——我們稱這種物質為由

平均的勢力所束縛的能力（例如水晶）同時稱那尚未成形的膠體為生命所由來的物質。（二）膠質或原形質的時代，例如藻類植物的細胞可以稱為無知覺的生物。（三）那些較高等動植物的時代——它們多少有些感覺的動作。

在第一個時期中，從太陽爆發出來的物質，大概是鈣質，鐵質，以及輕氣原子等物質。它們是從一種動的環境中出來的，所以它們具有變動的能力，也能適應運動，冷熱，電氣的法則，以達到它們地上化合的環境。但是它們在化合的時候，變成了固體，而把它們的活動力蘊蓄在裏面。所以我們稱它們為靜止的物質。自從地面上的濕氣或其他氣體中發現了輕氣，養氣，與炭氣以後，那麼各種比較對於平衡勢力感覺得更銳敏的原子與分子就遍地皆是了。從它們這些複雜組織的反應動作中，我們就可以找到生命的發源。在有生命的物體中，它們更容易感覺到變化。它們實在已經具有自動改變的能力。它們可以感受自動的刺激，因為它們已能吸收能力和轉變能力了。

靜止的物質一受了刺激，就會發生變動的趨向。因為它內部的平均勢力已被擾亂，而基本的勢力就要尋求新的調整。通常在試驗室裏，我們可以得到一個很好的例子。這當然也是一種自然的現象。在我們把電流通過一種溶液的時候，其中的原子就會分離開來，而成為許多更微小的離子（ions）於是這種物質就稱為經過了離子化。

有人想古代地球泥土中溶液的經過離子化，就是從靜止物質進化到活動物質的過渡時期。這種觀

念是很容易了解的。我們不妨設想這個小小的地球已經有了空氣圈，而可使雨水潤濕泥土，那麼泥土中所包含的物質分子也許會合成那些複雜的有機體，而蘊蓄在靜止的物質裏面。

我們不妨在這些情形之下，再設想熱帶中的太陽每天所發生的影響。它在早晨把濕氣貯藏於空氣中，而造成積雲於高空。地面上一切物質都感受熱力而達到適合化學作用的溫度。於是內部的分子就活躍起來了。過了不久，積雲中會發出閃電和雷聲。如果這些靜止的物質溶液觸着了閃電而發生離子化，那麼它們就帶着生命了。這種想像也許是近乎事實罷！這種現象也許就是自然界中創造的功用罷！

靜止的物質會吸引那些化學結構相同的物體，而加增它的質量。例如，糖的結晶體會有這樣生長的現象。活動的物質會把它從四周環境得來的分子從新組織起來，以增加它的質量。這種生長現象的差別是在乎程度方面，却不在乎種類方面。我們的四周充滿了這兩種程序，但是其中的奧秘都是我們所不能了解的。

我們第二步是要研究生物的生殖能力。最簡單的生殖方式就是分裂作用。一個細胞可以分裂開來，變成兩個。有時體積的增加會構成雙重分裂的條件。表面的張力能把球形的物體束縛起來。若使它內部的力量擴張起來，其結果就必破裂。或者在那些球形的有機體中，表面上的發展能力和進食作用是和它們的質量很有關係的。但是僅僅在體積上的增加，會引起飢餓的感覺。表面區域的生長不過是直徑的平方，而體積上的生長却為立方。所以在生長中的個體也許覺得龐大不便，還是分裂開來，以得到更平衡的

功能。

以上所說的似乎可以表明最簡單的生物所具備的感覺能力。飢餓是對於一種需求最基本的反應。那麼微生物覺得飢餓麼？植物難道因為覺得飢餓而把它們的根伸張到肥沃的土壤並把它的腋孔轉向暖和的太陽麼？無論如何，在那些低等的生物界中，知覺力乃是一種特性。從最初的生物起，就由反射作用，本能作用，下意識作用進化到人類的思想與智力。

像人類這樣的生物，再經過幾百萬年的進化，究竟會發展到宇宙間極新的東西麼？或者它已經得到了反映宇宙間大智力的能力麼？我覺得後者的見解是更合理些。

法則是很有勢力的，但法則沒有智力，是不能了解的。法則是無所不能的，也是無所不在的。但是智力是必須在前的，並且它必然是無所不能的，無所不在的，也是無所不至的。

從無知覺的物質發展到有思想的腦細胞，這是何等奇妙的進化！那麼，生命的可能性當然更是奇妙了。

## 第五篇 心智進化

摩爾根

摩爾根博士 (C. Lloyd Morgan, D.Sc., LL.D.) 現任布里斯托爾大學 (University of Bristol) 名譽教授。

我相信心智的進化乃是一種經過新產物而達到更新事物的進步。

在我解釋這句話的意思之前，我要說明地球上的心智可以當做進化歷程中的新產物，但它却要向更新的事物上進。例如，一個兒童自從出生以後，我們可以觀察他會發展新的權力與才能，至於這些新能力在他個人早年的生活史中還是看不出來的。我們再考察地球上生物與心智的進化似乎都在向着最高尚的模型——就是合理的與自覺的人——進化。

如今我的信仰以為生物在心智方面的進化是由於上帝的創造力與指導力。但我所說的『心智進化』並不含有『上帝為心靈創造者 (Spiritus Creator)』的意思。神的心靈是永久的，決不被時空的障礙物所限制的。以下我就要提出種種證據，以維護我對於心智進化的信仰。

心智的上進與生命的前進是相輔而行的。心智包含着生命，而生命却包含着人體內物理化學上的變化——就是有機體在組織上的進化。照整個的自然界看來，這三方面的進化都不過是一種經過新產物而達到更新事物的進步。我稱這種進步為『革新的進化』 (Emergent evolution)。因為那變革出來



的東西常常是新的。在心智的進化歷程中也會發生新的變動；但在事變以前，這是不能預料的。

有人也許要問：在自然界中有什麼普通的例子可以說明這種新的變化呢？我們若把一種正在進行的遊戲比擬一種生物或一個人內心的活動；那麼我們不妨說，這種遊戲在某一進化的過渡時期是新的——遊戲的環境是新的，遊戲的規則是新的，遊戲的人員也是新的。例如，地球上自有生命以來，就發生了一種新的『生活遊戲』(Life game)。它的規則當然是新的，而遊戲員的品性也一定是新的。至於它的規則是什麼以及遊戲員的品性又是怎樣，那祇有從觀察遊戲時的情形和實驗遊戲時的舉動而得知的。

我們要研究看不見的內心活動當然要比觀察看得見的外表行為難得多。可是我們中間大多數的人仍然相信在極下等的動物中也有一種『心智遊戲』(mind game)和『生活遊戲』相輔而行。有些人又相信凡是生活遊戲比較簡單而低等的動物，它們的心智遊戲也是照樣簡單而低等的。

我們相信在心智遊戲的歷程中也時常會遇到一種新動作的機會。但發生了新動作以後，就要重複演習而成定規舊例了。我們若使觀察動物的行為，也就可明白這種新舊交替的進化過程了。

x x x x x x

在心智的進化過程中有一個階段稱為『經驗』。但我們最先要問：在我們自己的經驗中能找到什麼東西呢？爲了便於讀者的了解起見，我不妨再用遊戲的比喻來說明吧！我整天在我自己的經驗中發見

許多心智上的遊戲。我把這種種不同的遊戲分成三大類：（一）反省的（reflective）遊戲——就是在我要想解釋（或了解）我內心中，身體上，或環境裏各種活動的時候；（二）認識的（perceptive）遊戲——就是在我僅僅留意四週環境的情形而依次動作的時候；（三）感覺的（sensory）遊戲——就是在我運用各種感覺（如同視覺，聽覺，味覺，觸覺等）的時候。

但是我們應該明白反省作用比認識作用包含着更多的成分，而認識作用也比感覺作用包含着更多的成分。所以我們不能說反省作用不過是精密的認識作用，或者說認識作用也不過是複雜的感覺作用。然而反省作用是建築在認識作用上的，而認識作用也以感覺作用為基礎的。這樣講來，心智的進化歷程乃是由感覺經過新的產物——認識，而進入更新的事物——反省。

在我們自己成熟的經驗中，這三種心智上的遊戲都在進行着。有時反省的遊戲中止了，可是認識的遊戲罕有出局的。但是我們各人從出世以後，在心智的進化中，有一個時期既不能表演反省的遊戲，而認識的遊戲也僅在開始進行中。

如今我們要更進一步的研究這三種遊戲階段中的特徵。我想一個人在反省的時候，內心中常常抱着一種怎樣從事遊戲的計劃，並且考慮到他自己和別人在遊戲中所擔任的角色。爲了這種遊戲也把自身計算在內，所以我們不妨稱它爲自覺的（有自我意識的）遊戲。

但在認識的遊戲中却沒有反省時的特徵。它既沒有自我的意識，又沒有計劃的佈置。例如一歲的嬰

孩確有這樣的情形。

我們知道一個嬰孩或一種動物的認識作用雖然不是自覺的，可是他能依據過去的經驗，以應付現在的環境。這種『學而知之』的動作當然也可以算為自覺的。那麼他第一次對付環境的動作是怎樣實施呢？他在第一次的行動中顯然沒有過去的生活經驗可以依據，所以也缺少自覺的作用。但是大多數的人還是相信他對於第一次的動作是有知覺（awareness）的，就是在視、聽、味、觸方面也是有知覺的。因此，在無意識的感覺經驗中實在也是有知覺的。我們不妨稱這種經驗為『下意識的經驗』（*Subconscious experience*）。

我承認心智的進化是由下意識的經驗——各個人第一次的新動作——經過有意識的作用——新的產物——而進入自覺的行為——更新的事物。這些內心中有計劃的行為可說是人類的特徵。至於自覺的有計劃的行為在黑猩猩的心智中已經發端了。

但有時心中形成了一個反省計劃以後，似乎忽然丟棄，而不加反省的或甚至不知不覺的實施各種的行動。雖然我們不能說它已被拋出心外，因為它還是存留在心裏的下意識中。所以在定規行為中下次復現的動作總比第一次的新動作發動於較低的心智平面上。

x x x x x x

動物的行為大半是定規的並且可以預料的，這就是通常所謂『本能的』（*Instinctive*）行為。這種

行爲的例子很多。我們祇拿蜘蛛結網的一種行爲來說明吧！

自然有人要問：蜘蛛網的形式和結構是什麼？蜘蛛怎樣把它結成呢？蜘蛛藉着身體上的何種器官以進行這種工作呢？它爲什麼要結網呢？我們不妨把最後的問題先來解答。這是要使蜘蛛表演它的生活遊戲。這個答案也就是其他問題的樞紐。如果你要知道這些答案，你必得實地觀察或至少須研究他人觀察時的筆記。

但這不過描寫一種生活遊戲和它的結果。有些人相信這單單是一種生活遊戲，並沒有心智的活動參與其間。我的信仰却不如此。我以爲蜘蛛的心智也參加在我們所觀察的動作中。可是蜘蛛在結網的時候，它的不能反省的心是很有定規的。它的第一次與後幾次的行動程序是很少差別的。所以一個人觀察過許多同類蜘蛛的行爲，就可以很有把握的預測這個或那個蜘蛛的往後的步驟。這種定規的行爲當然包含很少的新奇動作。至于它的新奇行爲必須到它同類的過去歷史中去找的。

如果蜘蛛的過去經驗對於它的結網行爲沒有多少的利益，那麼它這種行爲也似乎沒有包含多少的意識在內。雖然有些人却相信它在每次結網的時候，確有下意識的經驗存乎其間的。

當蜘蛛第一次開始結網的時候，它心中也計劃到這種工作的結果，甚至想像到可以獲得豐肥的蒼蠅而大嚼一頓麼？我相信它決沒有這樣的打算。因爲心中的計劃活動乃是心智進化的過程中極後的階段。我們知道人類在嬰孩的時期也還沒有發生有計劃的心思。

我在上面所說的都可適用於一切有感覺的動物在早年所表現的第一次行爲。從進化學的立場看來，心智的進化乃是由下意識的行爲上進到有意識的行爲，更進而達到自我意識的行爲。只有極少數的動物，唯獨人類的自我意識尤爲顯著。

但是在我們提及生物的心智進化時，應當把初步的心智 (the outset mind) 和無上的心智 (the Supreme Mind) 作一個區別。至於其中的區別就是因爲前者還是在進化或發展的過程中，而這種過程却是後者的表現或啓示。不過我們必須明白生物的心智決不能完全把無上的心智顯示出來。然而無論怎樣不完全，各種生物的心智活動究能表示無上的心智麼？如果我們對於這個問題下了肯定的答案，那麼恐怕又有人要問：這樣豈不把二者中間的區別取消了麼？我却以爲不然。這不過看重前者爲後者的顯示的事實。並不含有二者無從區別的意思。我相信心智的進化是由新產物而進入更新的事物。至於這種進化的過程乃是一個無上的心智的一種表現或啓示，並且這個無上的心智或心靈也就是一切新事物的創造者。

x x x x x x x

現在我們姑且撇開本能的行爲而討論有意識的行爲。講到有意識的行爲，它能重整過去的生活而適應臨時變化的新環境。在動物的行爲中像這樣的例子實在不勝枚舉。可是有二種顯著的事實是我們所常明白的。第一，因爲要應付比較新的環境，纔發生重整行動而逐漸變成定規的行爲；第二，因爲得了過

去經驗的利益，纔能應付將來更新的環境。

若使我們要得到過去經驗的利益，就必須保留那種經驗的結果並在當前環境中使那種結果復現出來。有些現時發生的感覺經驗會喚起心中別的感覺經驗——這和現時發生的經驗方式不同，却和過去那一次的經驗方式相似。換一句話講來，現時發生的感覺會希望和過去那一次所得到的感覺有連帶的關係。

我們不妨再設想兩種環境，以說明動物的有意識行爲。例如，一隻小狗第一次看見一塊乾酪時，牠就捉住它，把它吃下去，似乎覺得滋味很好。牠第二次看見乾酪時，就更敏捷的把它捉住，似乎牠在嘗食以前早已感覺到它的美味了。這種『先嘗味覺』(fore-taste)乃是牠第一次實際嘗到乾酪滋味的復現。

我若把一塊乾酪切成兩片，又把中間挖空，塞以芥子，然後再把它們合成一塊，放在另一隻小狗的面前。牠在第二次看見它時的行動就迥然不同了。牠並不捉住這塊乾酪或把它放在口裏。但依據我的觀察，牠也許要打噴嚏，因為牠第一次嘗到芥子時曾經使牠打過噴嚏。牠的先嘗味覺似乎是惡劣的，而牠哥哥的，却是美好的。所以牠的行爲是要離開乾酪，而牠哥哥的行爲却是要接近相似的乾酪。這兩隻小狗在兩種不同的環境裏都得到了過去經驗的利益。我們以爲這就是心智進化中認識時期的特徵。

如果我們承認保留與復現乃是認識時期中心智遊戲的規則，那麼經驗的方式就是遊戲時的角色。它們和『聯想』(association)的規則是很有關係的。所以我們不妨說，那第一隻小狗看見了乾酪就

想到它的滋味，或者牠聽見了『乾酪』這個名辭就會聯想到它的形狀和美味。聯想會產生剛來的希望。我們應常着眼『剛來』二個字，因為認識作用只是講到此時此地。我所以提及『先嘗味覺』或『先前經驗』(fore-experience)也是爲此。至于心中的先前經驗是爲應付當時的際遇，不必一定要顧及將來的際遇或反省過去的際遇。但在人類的心中，前顧與反省的作用大概也會連帶發生的。

x  
x  
x  
x  
x  
x

我現在要提出一個很微妙的問題。這是關乎動物對付任何環境的一種最習見的動態——就是確定外界對象的位置。在心智的進化中這種確定方位的能力如何發生呢？這似乎是一個奇怪的問題。所以我就揀選一個例子來說明一下。

當我住在好望角的時候，我在門廊旁邊的樹枝上養了許多避役蜥(chameleon)它們已經很馴伏，並且會爬到我伸出的手指上來。有一次我帶了其中的一隻住戶內戶外尋找蒼蠅。等到尋見了一隻肥大的蒼蠅，我就把它放在離開蒼蠅五六吋的地方。

這隻避役蜥凸出了梨形的眼球，轉向四周視察各種的東西——假定它一隻眼睛是向前看，還有一隻是向後看。它的一隻眼睛很快的注視着前面的蒼蠅，而另外一隻眼睛仍然轉來轉去，毫無目的。它也沒有發出別的動作。但是過了不久，這隻轉動的眼睛看到了蒼蠅，就停住不動。然後我的手指覺得被它緊握着。過了一歇，它把舌頭拋出去捉住了蒼蠅，然後把舌頭縮回來。於是它就把身子放鬆，靜肅的伏着大嚼。它

這種舉動是很靈敏的，並且是難得落空的。

從這種行為看來，避役蜥非等到它的兩隻眼睛都看定了蒼蠅，不會伸出舌頭去捉的。它必先認定對象的方位纔好。但是它用什麼方法確定蒼蠅的方位呢？它從趨向蒼蠅的行動方面學知對象的地位呢，還是它從別種方法中學知對象的地位，然後依據這種方法而發出它的行動呢？我相信它從行動中學知對象的地位，並且那認定空間一切方位的知覺力也是從行動中學得的。有許多人也許不贊同我這種見解的。然而我想他們總贊成我下面的一種意見。行為中的知覺作用和由感官認識環境的作用——就是視覺、聽覺、味覺、嗅覺與觸覺的五條門路——很有密切的關係。我們又不妨把知覺作用分成知覺的能力與知覺的對象。前者可以總稱為「情感」(Feeling)，後者可以統稱為「觀念」(Idea)。若使聯想作用能包括一切經驗的方式，那麼它當然也包括情感與觀念的兩種方式。

從前的人都注重觀念，所以大家以為觀念的聯想是心智進化中的一種步驟。但是有些早年的著作家也知道把情感包括在內。霍夫丁教授(Prof. Hofding)說，他們將要曉得情感與觀念的聯合作用會產生新的事物，其性質在第一次發生以前是不能預料的。情感與觀念也許會發生密切的聯合，而不能分離。同時這種新產物的性質不是各個組合分子所固有的。

那麼，我們主張感覺的觀念與行為的情感相聯合時，這種新的綜合物便是一種能在空間確定對象地位的知覺方式，這也不能算為沒有理由的。



x  
x  
x  
x  
x  
x

我們讀了數千種關於研究動物本能行為的報告，心中不得不感覺到這種行為實在是自然界中一個大計劃的精密部份。但是各種本能行為的方式乃是長期進化過程中的結果。它們在一個人初生時的感覺經驗裏看來，還是新的。可是它們在心智進化的歷史上看來，已經舊了。所以我們應該承認個人方面新生的事變 (Occurrence) 也許就是種族方面舊事的再現 (Recurrence)。換一句話說，我們必須承認動物的遺傳性。

在本能行為的基礎上會發生新的事物而構成知覺的行為。至於這種行為在個人方面多少要變為定規而成習慣。如果我們追溯動物的習慣——就是學得了行為的方式，以適應變動的環境——並再查考一切記載上的結果；那麼我們心中又不得不感覺到這些行為的方式也是自然界中一個大計劃的重要部份。

我們更進一步的談到少數高等動物——尤其是人類——的反省行為。這種行為能使它們在心中預定計劃，以指導它們的行動。如果我們統觀人類的歷史，又不得不感覺到人們在獲得新理想以應付新環境方面的行為都有了可驚的進步。一個人或者要發問說：這種人類的進步也是大計劃中的一部份麼？這豈不是心智進化的最高點麼？雖然我們對於將來空前的新事物非現在所能逆料的。

總而言之，照自然的秩序看來，心智的進化是由感覺進入知覺，而再進入自覺。這是心理學家所能觀

察得到的一切心智進化的階段。

我相信進化的程序是從最低至最高，又從最先至最後的一個大計劃。我又相信自然界中一切進化的現象都是神的啓示。心智既是進化過程中的最高級，那麼我們心智的進化一定就是無上心智的表現或啓示。所以那位無時間性與無空間性的造物主並不是進化的產物，而進化却是他前進的啓示。

## 第六篇 生命的獨一性

馬克布來德

馬克布來德博士(Ernest W. MacBride, D.Sc., LL.D.)現任倫敦帝國科學院(Imperial College of Science)的動物學教授。

我們所謂『生命』與『活的』東西究竟含有什麼意思呢？那就是斯賓塞 (Herbert Spencer) 所說的『凡能不斷的調整它內部與外界關係的物質』還有一種定義，就是說，『凡是趨向於循環變化的物質』這些空泛的說法都不能使我們真正了解生命的重要性。我們應當常常記得生命的意義必須由那些有生命的人用自己直接的經驗去了解的。因為在我們開始從事一切科學研究的時候，必須考慮到我們的經驗。若把我們的經驗分析起來，就可以得到兩種因素，就是：(一)有觀察力(與感覺力)的我，(二)我所觀察到(與感覺到)的什麼東西。這個『什麼東西』乃是物質的原有概念。

每個嬰孩到了九個月與一歲之間，就發覺他四周的物質有些是好像他自己一樣的有生命。所以生命的真正定義也許是這樣的：有生命的東西就是我們認為那些物質的活動多少和我們自己相像的。

但是有人要問，一種東西必須和我們的活動相像到如何程度，纔算是有生命的呢？我們在孩子的時代，認定我們的兄弟姊妹們是很像我們的，其他和我們年紀相彷彿的男女孩子們也是和我們相像的。至

於那些成人雖然和我們不是完全相像，可是他們和我們的進步仍然是符合的。所以我們無疑的當他們也是有生命的。狗與貓更不像我們的兄弟姊妹們，然而那些愛養動物的人們決不懷疑牠們有些智力，並且有些和我們相同的主要感覺。鳥類是可以教養的，並且沒有人看它們如同無生氣の機體。我們再往下看到爬蟲類，魚類，以及蟲類，蝸牛，星魚，蚌類等等的生命，當然和我們大不相同，可是它們還有低級的感覺。至於珊瑚，海葵，海綿等等的感覺更不容易被人看出來了。

最後，我們要講到各種的植物。它們和我們的生命有什麼相似的地方呢？從各方面看來，它們是沒有知覺的。然而它們也像我們那樣的從小的胚子中發長起來。它們吸收外邊の空氣，水分，與泥土中各種和它們不同的物質，經過奧妙的作用，而造成它們自己的機構。總之，它們能吸取食物，並且到了完全長成以後，也能產生胚子。這種繁殖和生長的能力，實在是生命顯著的特徵。因為這種營養作用 (Intussusception) 與生殖作用在無生物界中是絕對不能找到的。

如今我們要研究動物與植物的差別之處。我們相信動物與植物同是從極簡單的生物發長起來，逐漸變成各異的物體。這種共同相似的種子直到如今還是存在，並且有些動物後來也會學得植物的生活法則，而少數的植物也能採取動物的生活習慣。所以在我們規定動物中間的異點時，必須承認也有例外的。最好的辦法就是把例外拋棄，而專門研究動物一般的生活狀態，以決定標準動物與標準植物中間的差別點。這樣，我們就發見動物是可以到處跑動的，而植物却保守着一定的地位。動物可以消化固體

的食物，所以必須有一條通達胃的口腔。但植物只能吸取空氣中的氣體與泥土中的水分，並把溶解在水裏的物質由表皮中吸入而散佈到全體。所以植物不需要口胃的。動物具有活動的器官。它們能屈能伸，並能恢復到原有的形狀。這些器官——肌肉——的運動，實在是動物與植物間主要的區別。凡是動物，無論它如何酷肖植物，決不會完全缺乏活動的器官。可是有幾種植物，例如含羞草，也能低垂它們的葉梗而關閉它們的葉子，過了一歇，又能恢復原有的地位。所以這些植物也可說是和動物一樣的具備活動的器官。有些動物正如同植物那樣的要依賴那無須消化的液體食物。但是沒有一種動物能像植物那樣的藉着水分，碳酸氣，鹽基性礦物溶液，以構成它的體質。各種動物所進的食物，必須包含蛋白質；可是有些植物例如菌類，也要吸收含有蛋白質的食料。所以這也不能算為動物的特徵。

如果我們現在考察各種動物在體質上的構造，我們就發見它們所有一切的活動能力都是發源於一種物質，就是所謂『原形質』(protoplasm)。它們體質中其他的一切部份不過是維持這種原形質的死架子。這種架子一部份是由硅土(燧石)、碳酸石灰與磷酸石灰等等礦物質所構成，還有一部份是由骨質，海綿質，甲殼質等等所造成的。這種概念也可適用於植物，因為它們的生長力也發生於原形質。但是其中的差別却在於它們無生氣的架子大半是由碳水化合物(carbohydrate)所構成的。至於那造成植物骨骼的主要碳水化合物就是所謂『纖維素』(cellulose)。木質(lignin)就是一種纖維素與糖質的化合物。在動物的骨骼裏，除了一二種特別的動物，例如海鞘(Ascidian)以外，找不出纖維素，並且沒有一種動

物是能夠產生木質的。

若使我們研究高等或低等的植物體內的原形質，就會發見這種物質差不多是相同的。它是一種半透明的漿質或膠體，其內部包含各種微細的粒子。它的形態有時變為漿質，有時却變為膠體。我們又發見動物的運動終究是由於原形質的移位。這種原形質似乎為許多膠質點所構成，或如同有許多蛋白質的分子浮懸在一種水溶液中。這些分子若被放在高度的顯微鏡底下觀察起來，就可看見小小的白光翻來覆去的反射。當這些分子隨意滾成一堆的時候，就造成一種漿質或膠體的溶液。但當它們互相結成行列的時候，就構成網形的膠質。

講到原形質的化學組織原來為氨基酸類 (Amino-acid) 串合而成的。這種氨基酸中所包含的氨基酸 ( $\text{NH}_2$ ) 能和別個氨基酸分子的酸素相結合。這些氨基酸分子串合的情形就是這樣的。但是這種解釋雖能使我们明白死的原形質的組織分子，可是對於活的原形質的變化還是不能了解的。原形質在活的時候，時刻都在變化之中；所以我們簡直談不到它的化學組織。至於活的原形質的變化稱為『代謝作用』 (Metabolism)，也就是生命的化學表現。原形質在發生代謝作用的時候，有些膠質分子分裂為更簡單的物質，而把能力放散出來；但是它們能夠從新建造起來，甚至有更多外界同樣的分子加添進去。這種分裂的工作稱為『分化作用』 (Catabolism) 而那種重建的工作稱為『同化作用』 (Anabolism) 爲了要建造新的原形質，它必須吸收養氣，而使分化的物質燃燒起來，變成更簡單的物質，溶解於水中，再排泄到外

邊。

這種代謝作用祇有在活的物體中找得出來的。我們若更密切的去研究它，那就更覺奇妙了。我們必須記得各種動物有它特殊的原形質，然而極不相同的動物能夠吸取同樣的食物。各種動物把食物消化為簡單的物質以後，就經過胃腸的黏膜，而滲入血液中，然後再造成動物的肌肉。它們必須有一種特殊的組合方法。它們雖有幾萬萬種的組合方法，但是它們所選擇的一種方法常常是對的。有人竭力要尋出特殊的化學物質會在吸收養氣時很容易分裂開來，並且也能從新組合而成更多的同樣分子。如果這樣的化合物能够在自然界中找得出來，那麼就有人設想它是發源於地球冷縮時各種分子互相衝突而從新組合的結果。這樣的思想也許要引導我們想到生命的機械起源說是可能的。但這種猜想完全是虛幻的，因為任何動物肉體中的膠質點不是由一種特殊的物質所構成的。原形質常常是由各種物質混合而成的。當它成為膠體的時候，真正的固體部份是由一羣同類物質的分子所組成的，而在膠質網眼中所包含的液體是由別類物質的溶解物所組成的。在各種動物的一生中是要保持各種物質中間的相互關係。這種關係常常在破裂和重建的過程中。如今我們若把兩種不同的無生命的物質併合起來，放在試驗管中，燃燒起來，那麼也許要發生化學作用，並且到了這兩種物質與新構成的物質中間有了確切的平衡以後，就停止進行了。除了有生命的物質以外，我們找不到這種繼續不斷的化學作用，就是所謂「代謝作用」。所以無怪美國唯物主義思想家的領袖勞勃 (Loeb) 宣佈說：「我們若不能用人手造成原形質，我們必

得承認在活的物質與死的物體中間，終究有一道很深的溪溝存在着。」

依據瓊司的說法，宇宙間的一切物質正如一隻時鐘般的衰落下去，而失去能力。但是我們找不到任何自然的方法可使這隻時鐘從新轉動起來。所以我們不得不設想過去有一個確切的時期發生了創造的動作。瓊司曾經比方說，一切東西的起源正如同上帝的手指把一池的以太挑動而起的。生命的來源也是如此。生命能自己增長起來，傳佈到各處地方；但是一切新的生命都是發源於早先存在的生命中。凡是說從無生命的物質可以連續走到有生命的物質，那不是因為思想混亂，就是要誇大其事。有些博物學家以為若使他們能夠指出一種極小生物的存在，就可以減少生物與無生物中間的空隙。這是一種完全錯誤的觀念。一切的生物都有代謝作用與生殖作用。但無生物是不能的。至於物體的大小是完全沒有關係的。我們必須解釋生命的起源是由於過去時代中一種創造的行動。因為我們所能得到的一切證據都使我們斷定地球在從前火熱的時候——甚至溫度在沸點的時候——一切生物都不能存在的。所以我們敢說，科學所知道的自然法則都不能解釋生命的起源。

現在我們所知道的最簡單的動物就是阿米巴 (Amoeba) 或稱變形蟲 (Protozoa animalcule) 它祇包含單純的原形質，而沒有任何的骨骼。它好像一滴透明的膠質。它會流動；它會吞食微小的食物；並且它會藉着分裂為二的簡單方法而生殖。那從新鮮牛肉中搾取出來的原形質和變形蟲的體質是很像的。至於牠們中間的大差別乃是在乎牛的體質比變形蟲大得多，並且牠的原形質附着了大而複雜的骨骼。



與皮毛。我們如能對於變形蟲的運動作一種機械的解釋，那麼我們也就可以進一步的對於牛的運動作一種機械的解釋。所以有許多人往往要用種種方法造成一種機械的變形蟲。在五十年以前，步奇里 (Bateschii) 曾經把橄欖油和有些鹽類（例如氫化鉀）放在一個研鉢裏搗勻，然後再把這種乳狀液倒幾滴在水中。於是鹽類的微點也會從油的薄層吸入小球狀的水點。那些包含在這一滴泡沫中的水點，就不斷的衝破油的薄層而與附近的水相混合。因此在破裂這部份的表面張力立刻消滅，而另一部份的表面張力也失去了平衡，就在破裂處擠出一個很長的舌頭，好像變形蟲的偽足 (Pseudopodia) 一樣。一九一四年，在皇家學會的晚會中曾經把這種人造變形蟲的動作用幻燈映演出來。

但是經過嚴格的考察以後，就可看出這種變形蟲與真正變形蟲中間的相似點是虛假的，也是浮面的。變形蟲在發生表面張力的時候，它的偽足附近並非降低，却是升高；同時在它相對一面的張力却是降低，而摺疊起來。然而在油滴的相當地位反是升高。原形質的外層是一種膠質，內層乃是一種漿質。依據班丁 (Parlin) 的觀察，當一個變形蟲行動的時候，它連續的在前端噴出漿水似的物質，並且立刻硬化而成爲膠質。這些噴出物就是稱爲偽足。它們也是因爲膠質的收縮而擠出來的。這種收縮的動作就是驅使變形蟲運動的力量。如果我們考察高等動物的行爲，我們就可以發見那些驅使它們活動的機器，就是叫做「肌肉」。各種肌肉是由許多肌肉纖維質所構成的。每條纖維質原來是一管圓柱形的漿汁的原形質，外面裹以一層有伸縮性的薄膜，並爲幾根纖維絲（就是線狀的原形質的膠質）。班丁曾經說，變形蟲外層的

收縮與我們肌肉的收縮是運用同樣的原則並且也為同樣的化學原質所激動與限制。但是我們運動肌肉的時候，必須聽從我們意志的吩咐並且遵照我們的願望與恐懼。那麼這種最簡單的變形蟲也有意志與願望麼？對於這個問題似乎不能離開一種肯定的答案。當一個大變形蟲吞食一個小變形蟲的時候，這個小的雖被圍住，却竭力要掙扎脫逃。但當它掙扎脫了，就被大的在後面追逐。那麼我們怎樣解釋這種行動呢？我們就不得不贊同真寧茲 (Jennings) 的意見說，『若使變形蟲的體質和狗一般的大，那麼沒有人會否認它的行動是含有智力的。』

另有一個觀察者曾經敘述所謂『黏菌』 (Myxomycete) 的低等動物的生活。這些動物的體質比變形蟲大得多，而其結構却是同樣簡單的。它們可被當做原形質的薄皮而爬到腐爛樹木的上面。它們的行動方式是很希奇的。它們向前流動一段路，又向後退落一段較短的路，然後再向前流動一段路，正如同海灘上一進一退的波浪一樣。它們有一種逆着流水進行的本能或趨向。但當它逆着緩進的流水時，若有人把一小塊生蕪薯放在它的後面，它會轉向後面，追逐那塊蕪薯，正如同一隻狗追逐一隻野兔一樣。

有些人主張下等動物的一切反應動作 (Reaction) 都是沒有感覺的反射作用 (Reflex)。至於反射作用乃是一種經過許多次的重複演習而變成自動的行為。依據馬克杜加爾 (McDougal) 的意見，如果最下等的動物所發出的行動能夠和我們同樣的應付新環境，那麼我們就不能否認它的行動是含有感覺的。這位偉大的實驗生物學家普齊布刺姆 (Pribram) 以為生命的自動力是居住在原形質液體部份

的分子中。如果常常經過同樣的反應動作，那麼原形質的部份就硬化為半永久性的線狀膠質。這些線狀膠質後來會變成纖維質的髓，或是石灰質的骨頭。他稱這樣的器官為『外形質』(anoplast)並且他承認這些器官有執行反射動作的能力。例如，烏龜的心若從它的體內移出來以後，還能跳動三個星期。他說，這是因為高等動物的身體包含着許多的外形質，其外貌如同機器一樣；可是這種外貌上的形似是虛偽的。我們知道有些心理學家堅決的主張反射作用是主要的，而自發的動作是由它發展出來的；因為他們一切的實驗都是施行在動物的割取部份並非施行在整個的動物身上。關係整個的動物方面，馬克杜加爾曾經說：『一種動物的活動雖然為一種刺激所引起，却是趨向於一定的目的。若使它用一種方法不能達到這個目的，那麼它試用另一種方法，並且要用盡力量，直至達到目的為止。』

但若我們考察全部動物的生命，一直從變形蟲起到人類為止，我們不得不承認在各種不同的形式中是互有關係的。它們的重要部份都是原形質，但是它們的骨骼或外形質，以及它們的生活習慣是極其不同的。一種生命的形式能產生出別一種不同的形式麼？低等的形式能進化到高等的形式麼？若說可能的，那麼它們進化的原因和條件究竟是什麼呢？我們不能詳細回答這兩個問題，祇可在下面作一種簡略的探討。

泛而言之，有一類下等動物大概和變形蟲具有同樣的組織。它們包含着原形質中不可分裂的物質；雖然其中有許多還附帶着外膜，甲殼和顫動的細毛。這樣簡單的動物是叫做原生動物(Protozoa)。在這

等以上的動物，包含許多的單位，稱爲細胞。一個細胞可比擬一個變形蟲，但與另外一個變形蟲之間却隔了一層薄膜。從另一方面看來，一個變形蟲可比擬一種高等動物的單獨細胞。但是這些千萬成羣的細胞，不是完全相像的。它們分司特殊的職能。有些細胞製造消化的液汁，別的細胞構成肌肉而收縮，還有其他的細胞造成骨骼而支持身體。各種高等動物間的區別大半是由於各種細胞的排列方法與結構情形的不同。

有一種令人希奇的事實，就是一切高等動物的生存發端於稱爲卵細胞的胚子。若照它們單獨的個體看來，都是和變形蟲同類的。它們也像變形蟲那樣的藉着分裂爲二的方法以生殖自己。可是在它們中間，也有一個極大的區別。那兩個由變形蟲分裂出來的小細胞能夠各自營生；但從高等動物的卵細胞分裂出來的兩個小細胞，却互相黏合，並且在下次分裂的時候又把這種程序復習一下。經過了相當的時期，就構成了一個細胞的共和國，而這種共和國不能常常保守着一種民主政體。這些細胞發長起來，就互相不同。有些專司一種工作；還有些專司別種工作。這種區別如何會發生呢？我們要解答這個問題必須更密切的考察變形蟲的組織。在變形蟲的體質內，除了漿質與膠質以外，我們還發見它裏面常常存在着一種卵形的較厚原形質，並且四周有一層薄膜圍繞着。這種卵形體稱爲「細胞核」(nucleus) 其形狀常常是一定的。我們若把較大的變形蟲切成兩塊，而使其中一塊包含整個的細胞核，那麼我們就可發見含有細胞核的這一塊能夠活動，如同一個小變形蟲。但沒有細胞核的那一塊，雖能繼續活動一些時候，却不能

消化食物而建設新鮮的原形質，終於停止活動而死去。所以我們斷定細胞核乃是變形蟲生活的組織中心。這種動物在發生分裂的生殖作用以前，它的細胞核必先分裂為二，纔能使兩個小變形蟲都有生長的能力。在高等動物體質內的各個細胞都含有一個細胞核，所以在高等動物的卵細胞分裂為兩個細胞以後，後就會立刻互有差別。那是什麼緣故呢？有人以為這是因為細胞核分裂不平均而生出來的差別。魏司曼 (Weismann) 採取這種見解而構成他的生殖質 (Germplasm) 學說的一部份基礎。後來經過更詳細的研究，纔證明他的說法是完全錯誤的。如果把任何一種動物體內的各種細胞核放在強度的顯微鏡底下觀察一下，就可看出它們完全是相同的。有些好像海膽 (Sea urchin) 的動物，在卵細胞分裂為二以後，就各自分開，而長成爲一個完全的小胚子。復次，在它的卵細胞分裂為八個細胞的時期，若把那些正在發展的細胞緊緊的夾在兩塊玻璃片之間，使它們擠成新的地位；那麼整個的細胞還是照這種情形繼續發展下去，變成了扁平的形狀，而產生新的細胞。但當這種壓力取消以後，那正在發展的卵細胞會恢復原狀，並照常生長。不過我們能够證明那些放在兩旁的細胞核，現在却移到前後的兩端了。杜里舒 (Driesch) 和他的學生曾經屢次試驗海膽的卵細胞。這些試驗使杜里舒得到一種結論說，沒有一種機械式的整理方法可以解釋海膽的發展，並且在卵細胞中必須有一種非物質的東西——稱爲「極素」(entelechy)——從中指導它向着一定的目的發展；因爲沒有一種機器能被分成許多部份，而使每一部份都能繼續像全部機器那樣的活動，也沒有一種機器攪亂爲許多部份以後，還能照常活動。後來斯拍曼 (Spemann)

對於水蠟 (Noth) 卵子的研究工作，更使杜里舒的結論得到新的證據與助力。

講到水蠟的卵子最初是一個小圓球似的細胞，稱爲『胚球』(blastula)，然後胚球的一邊變成杯形，稱爲『胚囊』(gastrula)，其開口處稱爲『胚口』(blastopore)，後來就發展爲水蠟的肛門。胚囊的外層叫做『外胚層』(ectoderm)，而其內層稱爲『內胚層』(endoderm)。外胚層的上部變成空心的神經索 (nerve-cord)，內胚層的上部就是在神經索的下部，變成了一條淺溝，而漸漸又變成一根膠質的棒。這根棒就是脊骨的前導者，並且也可以稱爲『脊索』(noto-chord)。斯拍曼已經從試驗中證明，我們若把胚口上部的內層（內胚層的內皮）割去一小塊，而後接入另一個水蠟卵子的胚球腰部，那麼這第二個卵子仍能照常發展，構成神經索與脊索於相當的地位。但在移接上去的那一塊水蠟卵子的上面，也能發生出第二種脊索與神經索。有人也許想這不過是因爲第一個水蠟的卵子繼續在新環境中發展，正如同在它的原有地位一樣。幸喜斯拍曼的試驗能利用兩種不同的水蠟卵子——就是一個卵子是褐色的，另一個卵子是白色的。如果那塊被接入的卵子是褐色的，那麼我們可以看出它祇構成神經索與脊索的一小部份，而其大部份却是白色的組織。所以我們可以斷定說，從褐色的細胞方面有一種勢力，可以改變白色細胞的全部發展的歷史。

斯拍曼曾經要想找出這種影響勢力的性質。他把那塊將被接入的卵子先加以暴力的待遇。他把兩塊玻璃片擠壓它，又用別種方法損害它；然而祇要它的細胞核還是活着，那麼它的影響勢力仍然是不減

少的。

因此我們可以得到下面的一個總結論：

在卵子的固有細胞核中潛伏着一切的能力，可使卵子發展到一種特殊的長成動物。這種能力可以毫不減損的傳給一切分裂出來的幼小細胞核。但是這種能力表現於體質細胞的部份却在乎這種特殊的細胞核所處的環境。這些能力時時會從細胞核傳達至四周那種構成體質的原形質。這就是所謂細胞核的流出物。我們只能用這種理論來說明胚子長大時而變成專門化的事實。當它還在幼稚的時期，外胚層的任何部份可以發展為神經索，而內胚層的任何部份也可以發展為脊索；可是過了一定的時期，這就辦不到了。細胞核的本身不會互相變異或成為專門化的。它們藉着它們的流出物就可使四周的原形質受着它們的影響。所以我們可以得到一個重要的結論，就是說，細胞的指導力或「極素」的活動力都是由細胞核而來的。

我們從大體上觀察各類動物胚子發展的各種時期，就不得不下一句斷語說，這些時期可以代表各種動物在過去發展史中各個時期的『重演』(recapitulation)或『回憶』(memory)。若要詳細證明這種結論，當可寫成一大本書。凡欲追究這個題目的人，可以去參考本篇作者的無脊椎動物胚胎學教本 (Textbook of Invertebrate Embryology)。但我不妨在這裏舉出兩個平常的例子，就是青蛙的蝌蚪與蛋殼中的雛雞。這兩種幼小動物都有貫通喉嚨的裂口，好像魚類的鰓縫一樣。我們對於這些事實的唯一解

釋，就是蛙與雞的祖先都是魚類，並且它們的胚子在完成形體時所經過的階段很像它們遠祖所具形體的大概。我們現在知道這些發展的時期都是由於細胞核繼續發出來的勢力。如果我們設想這些細胞核的勢力是為物質點所傳達，都不過是一種掩飾自己愚蠢的假定。但若我們說，這種發展乃是過去許多歷史的回憶，那不是十分錯誤的罷！我們又若更密切的觀察這兩種例子，我們就能發見它們中間有一個重要的區別；因為蝌蚪運用鰓絛，使水通過，好像魚類一樣，而小雞却不然。總之，蝌蚪是過着所謂幼蟲(Larve)的活動生活，如同自己可以尋找食物並躲避敵人。可是小雞却過着一種掩護在蛋殼中的生活，仰給於母體中分泌出來的蛋黃。一種幼小動物若要從母體中得到營養與居所，就稱為一種「胚胎」(embryo)。

我們不妨說，各種發展都經過一種幼蟲與一種胚胎的時期，因為新孵化出來或新產生出來的動物，都沒有具備成年動物的一切能力。所以它向着成年時期的發展都可以稱為幼蟲時期。那具備四肢的嬰孩有許多方面很像猿猴的動作。到了童年時代，從心智的發展方面看來，還不過代表一種幼蟲時期。我們可以證明胚胎常常是一種變相的幼蟲。但是因為它不必運用幼蟲原有的活動器官，它們就此退化了。所以胚胎不妨說是祖先時代的一種模糊的回憶，而幼蟲却是一種比較清楚的回憶。

幼蟲的器官祇要和祖先所有的還是一樣，也會適應一種和它祖先生活相同的環境。因此，這種神秘的極素會變成過去環境的回憶力，以及過去祖先適應環境的奮鬥力。這些堅持的奮鬥力就是稱為習慣。我們現在也有確切的證據可以說明長時期堅持的奮鬥力——就是獲得的習慣——能够影響後代。這



並不是說幼小的動物一生下來就具有這種現成的新習慣，乃是說它們若遇見了和父母相同的環境就能比它們的父母更容易而更迅速的獲得這些新習慣，並且這些習慣經過屢次的重複，後來就深深的印入這種動物的機構內。

關於屢次重複的習慣後來會變成遺傳性的事實，我們不妨舉出一兩個例子來說明一下。這種住在英國河沼裏的鰻鱺 (eel)，成長到三尺長幾磅重的時候，忽然發生一種尋找海洋的衝動。於是它要克服一切的障礙，蜿蜒前進，越過濕草河，直至游入海洋。它經過歐洲與北非洲一切的河流，而進入大西洋，直至到了那離開百慕大羣島 (Bermuda Islands) 南邊一百哩的地方，就此停止。那些雌雄的鰻鱺都在這地方的海水深處，分泌出它們的生殖細胞——授精與產卵——以後就死了。這些受精的卵子會發展成透明的小葉子似的幼蟲，然後再一路回到原來的河流中，其間要經過三年的光景。當它們達到河岸的時候，它們就變成深棕色與圓柱形。所以這種改變會引起那種鰻鱺由馬毛變成的傳說。

那些住在美洲河流中的鰻鱺，雖然是屬於不同的種類，可是和歐洲的鰻鱺很有密切的關係。這些鰻鱺等到長大以後，也會游向百慕大羣島，直至達到同一的地點，照樣產卵。但因為美洲距離百慕大羣島較歐洲為近，所以這些美洲鰻鱺的幼蟲祇需一年的路程，就可回到原來的地方。

我們怎樣解釋這種奇異的事實呢？我們祇能依據地質學的證據，假定美洲與歐洲以前是很接近的，兩洲的北部也是相連的。現在的大西洋那時還是一個小小的海灣，兩洲的江河都流到那裏。這種鰻鱺原

來產生在江口的淺水中，然後到江河的上游去找食物而成長。經過許多的年代，美洲與歐洲漸漸隔離，而它們中間的海灣也變成大洋。但是它們回到海灣裏同一地點去產卵的習慣，還是堅持下去，不管它們的路程漸漸的從幾哩而延長到數千哩。

還有一種同樣希奇的事實已經發見在徙鳥 (migrating birds) 的中間。我們知道太平洋中的睪鳩 (Plover) 原來是住在英屬哥倫比亞 (British Columbia) 地方。它每年到了秋天，就遷移到夏威夷羣島 (Hawaiian Islands)。它在那邊過了冬季，到了春天纔回到英屬哥倫比亞去生殖幼鳥。它要這樣做，非得在洋海中一次飛過二千三百哩的路程不可。這些從來沒有到過夏威夷的小睪鳩，也具有這樣的本領，因為它們和老鳥並不同時遷移的。這種本能或習慣是何等希奇呢？我們唯一的解釋也就是大陸漸漸隔離的學說。夏威夷羣島本來可以算為接近美洲的一角，後來漸漸向西離開。這些睪鳩本來到它們冬天休息的地方，只是一段很近的路程。它們年復一年的往那邊去過冬的習慣深深的印入它們的體質內，而變成遺傳性。當它們的冬季休息所漸漸移到海中更遠的地方，它們還是不斷的飛往那邊。直到如今，每隻小鳥的胸部已發生出一種好像亞伯拉罕向西方尋找樂土的欲望。

拉馬克 (Lamarck) 曾經說，改變的習慣能夠使一種動物多用某部份的器官，而少用其他部份的器官，因此就使某部份的器官愈加發達，而其他部份漸漸減小。換一句話說，它的體質也就此改變了。所以生命的進化就是一種獲得新習慣的歷史。

我們很知道這樣的人生觀是那些唯物派的博物學家所不能接受的，它們相信生物的性格都能用物質的機構與化學的組織來解釋的。我們的答案祇能說杜里舒的論據從來還沒有被人否認過。貝底生 (Bateson) 原是一位有名的遺傳學家，並且也是一位唯物主義者。但是它曾經公開的說：『如果一個生機主義者 (vitalist) 是要確認我們現在不能用物理學與化學來解釋的生命現象，那麼誰不是一位生機主義者呢？』現在的胚胎學家都回復到杜里舒的主張，並引用它的說法，可是他們還不敢採用『極索』這個名詞。他們中間沒有一個人會再相信他自己僅是一種物理化學的機器了。

最後，我們也許可以贊助一位大物理學家的見解說：『在各種生物裏，有一個智能的核心包含在一種服從自然律的物質內。』縱使我們用最低等的記憶力與奮鬥力來表示『智能』的活動，可是它的起源問題還是含有神秘性的。

誰能很嚴重的主張，這種指導生命的力量乃是偶然發源於原子的衝突呢？河流能比泉源升得更高麼？『那創造耳朵的人反而他自己不能聽見麼？』

所以我們如果回復到那種原則說，造物者能賦與生物奮鬥力以應付反逆的環境而控制它自己的活動，那麼我們就得到一種關於生命適應的最基要解釋了。

## 第七篇 植物的適應性

該哲爾

該哲爾博士 (O. Stuart Gager, Ph. D., D. Sc.) 現任布魯克林植物園 (Brooklyn Botanic Gardens) 主任。

### 問題的性質

植物世界中的適應現象並不限於植物生命的奇蹟。各處地方都有適應的現象。這是生命的主要作用。有些花朵的組織非常精密，以便達到異花授粉 (Cross-pollination) 的目的。但這比綠葉的調和環境與色彩並不見得更為希奇。我們天天經過綠葉叢生的樹木，可是它們並不引起一般人的注意。如果一個人難得看見一盆美麗的芝蘭，那麼他對它的色彩和組織也許要受着深刻的印象。

我們若祇根據奇特動人的例子來說明植物適應的意義，那麼我們的證據就不甚充分，而所得的結論當然也不甚可靠。因此把整個問題的重要意義都失去了。所以我們在開始討論本問題的時候，必須作一種綜合的研究。我們至少對於這種希奇的物質——就是原形質——應當有一種初步的了解。它是各種生命現象的出發點。植物藉着它的機構能促進適應的作用。

但是適應作用是生物機體與其環境中間的相互關係。所以我們對於環境的性質和別的因素若沒有相當的知識，那麼植物界中的適應問題簡直不能得到有益的討論和基本的認識。

### 環境的進化

在最早的年代祇有環境，而這種環境也是沒有差別的。若使我們說原始的環境祇有輻射線所表現的量子，恐怕沒有什麼錯誤罷！

這種沒有多大差別的環境，無論它的性質如何，後來終於發生變異了。陰電的單位（陰電子）和陽電的單位（陽電子）就出現了。陰性電子與陽性電子就合成中性電子。這些單位又組合成原子。原子與原子再合成分子。如今各人都知道分子就是各種化合物的單位。有許多化合物是植物的生命所必需的，所以我們現在所稱的『物質』乃是從電力演化出來的。原子與分子可以代表蓄積的電力或是電力的一種表象。這種蓄積的能力在適當的情形之下，能被發放出來，變成植物生命的動能。

### 生命的進化

各種物質進化到如今，既還沒有營養它自己的能力，也沒有生殖它自己的能力。但是有一種物質原來就具備這兩種能力。植物學家摩爾（Von Mohl）稱它為『原形質』就是生物界中最初形成的物質。

原形質的單位稱爲『細胞』。有些細胞是獨立存在的，還有別的細胞却聯合而成有機體以及複雜有機體的組織部份。

講到原形質和細胞如何會從無生物演化出來的步驟，我們差不多還是完全不知道。每個細胞包含着一個核心，就是一種經過陽電化的細膠質，其四周爲一種經過陰電化的胞質 (Cytoplasm)。細胞核與胞質合成爲原形質。每個細胞包藏在一種由纖維素組成的細胞膜裏面。

所以我們知道原形質是原來由環境中產生出來的。它必須爲環境營養而又適應環境，纔能生存。這也許可被當做賦以生命力的環境。

這種細胞不但是一種物質，並且也是極有組織的。原形質的複雜性、敏感性、與適應性是很難形容的。近代的印字機或時計的結構比起一個細胞來，不知要簡單到多少。一個人很難想像任何東西能如原形質那樣精密的適應環境的變遷；並且擴而充之，各種有機體也是由原形質組成的。

最早形成的有機體就是水生植物。自從有了陸地以後，有些生物就從水中透露出來，而變成陸上植物。這些生物的構造與功能就發生基要的變異，以適應它們的新環境。生物由水而陸的故事，說也話長。其結果就產生了現在陸地上的植物。它們的適應功能就是本篇所要特別討論的。我們有許多證據可以斷定，陸地上有無數的植物已經因爲不能適應它們陸地上變化的環境，而終於滅亡。

## 適應的功用

生命離開了適應作用，是不能了解的，正如同振動離開了振動的物體，也是不能了解的。如果有生命的物質不能維持這種適應的功用，那麼它立刻不成其為生物，却祇變成了別種生物的環境了。

『適應』(adaptation) 這個名詞有兩種意義。達爾文所援用的『適應』兩個字，大半是講到適宜的特性（構造與能力）。凡生物有了這些特性，就能生存下去；缺乏了這些特性的生物，必致滅亡。他祇略略注意這些適宜特性的起源問題，却特別注重那些具有適應特性的生物所以能生存的問題。

當生物學家開始研究這些變異性（適宜的與不適宜的）起源的問題時，就對於適應作用的觀念漸漸看重了。斯賓塞所用的適應作用是講到一種生物的環境改變了，那麼這種生物必須在功用或構造上發生變化，好使它與新的環境得到調和。

## 適應的學說

有些作家主張說，好多適應的現象可當別論，還有別的人以為這種現象却是一羣的事實並且已經提出了各種解釋的學說。科勒立(M. Caullery)在他所著的進化問題 (Le Problème de l'Évolution) 中舉出了下列四種不同的學說：

(一) 特殊創造說 (Special creation) 這種學說就是以爲在植物適應的現象中，例如仙人掌和其他旱地植物的適應沙漠環境，乃是因爲這種生物在被創造出來時就賦有適應它環境的特性。這種學說當然認定有一位先見的創造者。這種見解的一個著名擁護者就是動物學家屈費兒 (Cuvier)。

(二) 獲得適應說 (Acquired adaptation) 這種見解爲拉馬克所主張。他說，生物的適應作用是由於環境影響它們的結果。例如植物到了沙漠地方，那邊的氣候會使其中有些植物變成粗大肥滿，而失去葉子。這些獲得的特性會繼續遺傳到後代，就產生出仙人掌那樣的植物。

(三) 機會適應說 (Pre-adaptation by chance) 生物自然會因種種關係而變異的。它們在分佈開去的時候，有些偶然找到了一種環境是它們所適應的，別種不適應的生物就死滅了。居諾 (Cannon) 提出了這一種假說。這似乎和達爾文的『生存競爭與適者生存』的說法很是相同。在植物進化的過程中，有些碰到了機會而變成粗莖脫葉（例如仙人掌）在一切侵入沙漠地方的植物中祇有這些是特別適應而得生存的。

(四) 生理適應說 (Physiological adaptation) 以上所說的適應現象大半是關於組織方面的（形體學方面的）。刺包德 (Rabaud) 和別的人都主張適應作用原來是關於功用方面的（生理學方面的）。各種生物祇要能完成營養與生殖兩種重要的生命職能，就足以適應生存，不管它形體上的特性是怎樣的。



上面所提出的一切學說實在都不過是解釋而已。這些依據觀察事實而得的提議還沒有經過充分的試驗，所以還不配稱為真正的學說。

### 環境的適應

最初討論適應的人大半是從生物的立場觀察的。這就是要講到生物的適應環境。但在一九一三年，亨德孫博士 (Dr. Lawrence J. Henderson) 曾經出版了一本激動人思想的小書，稱為環境的適宜性 (The Fitness of the Environment)。他在這書中要使人注意有些物質所具有的物理上與化學上的特性，能使無生物界可以特殊適合生物的居所。亨德孫說：『在實際環境中，抽象的化學上物理上的特性必定是最適宜於生命的寄託。……實在講來，環境的適宜性在生物學上的適宜作用中和生物的適宜性常常成為同樣的因素，並且這種適宜性表現在一切水與碳酸氣的屬性中，常常如同表現在一切生物屬性中一樣的。這些分子的屬性中間的關係……實在祇可作為進化程序的一種預備，纔能使人完全明瞭。我的意思就是說這是很像適應作用。』

上面這段話是從亨德孫教授在一九一七年出版的自然秩序論 (The Order of Nature) 中引來的。這些動人的意見雖然很有討論的餘地，但是對於適應問題感受興趣的人都值得去閱讀這兩本書的。

## 適應的狀況

植物適應環境的方式是很多的，而且這種研究構成生物學中一種完全新的部門，稱爲『生態學』(Ecology) 就是要研究生物與環境中間的關係以及它怎樣適應環境中各種的因素，如同水分、溫度、光線、泥土、空氣、引力等等。爲了要說明植物怎樣適應這些因素起見，我們可以舉出旱生植物(xerophyte)，水生植物(hydrophyte)，中性植物(mesophyte) (祇需要適中水分而能繁榮的植物) 適應極寒氣候的植物 (例如北冰洋的海藻、石藥和其他高山植物) 適應高溫度的植物 (例如熱帶地方的植物以及生長在溫泉中的藻類植物) 嗜影植物 (例如紫菀屬植物) 避影植物 (例如青草) 嗜酸植物 (例如窄葉越橘、沼地植物等) 避酸植物 (例如向日葵) 生在鹽澤中的植物 (例如海角屬植物) 需要新鮮空氣的植物 (例如一切陸地植物) 和不需要新鮮空氣的植物 (例如釀母植物) 莖向上生的——就是背向引力的——植物 (例如樹木的枝幹) 或是橫行的植物 (例如旁行的樹枝與蔓生的樹莖) 或是下垂的植物 (例如垂枝樹) 附生植物(epiphyte) (例如佛羅里達的苔草) 寄生植物(parasite) (例如癭寄生與兔絲子) 以及其他許多花與蟲中間的適應關係，以促進異花授粉的作用。

關於植物適應的事實確是太多了。那特(Kaush)曾經寫了三大本書，專門論到異花授粉的植物與昆蟲間的適應關係。達爾文在他的自傳中告訴我們說，他所著的這部關於異花授粉與自花授粉的書是

依據他十一年來研究所得的材料。下面這兩個適應的例子是從達爾文的書中引來的。

### 花與蟲的適應

達爾文說，有一種香茜草 (*Posoqueria fragrans*) 的花是和最希奇的蘭花有同樣的奧妙。它們授粉的情形最初爲米勒 (*Fritz Müller*) 所敘述。這些雄蕊是容易激動的。當一隻蛾飛到一朵花上的時候，那些雄蕊立刻就把花粉放射出來，使那蟲染了一身，而把花粉飛運到別的花裏去。但在雄蕊爆裂的時候，其中一個梗子就把花朵關閉，過了大約十二小時後，花朵會重新開展，歡迎那從別朵花中帶了花粉來的飛蛾。至於這花的柱頭是不能從同花中受粉的。

達爾文曾經描寫馬達加斯加蘭 (*Madagascar orchid*) 或「長腺蘭」 (*Angraecum sesquipedale*) 的授粉情形。這種花的蜜汁是藏在一種管狀蜜腺的底頭。有些蜜腺的長度竟達十一吋半，而只有底下的一吋貯滿蜜質。在達爾文公佈他這本蘭科受精的各種方法論 (*The Various Contrivances by which Orchids Are Fertilized by Insects*) 的時候 (一八六二年五月十五日) 還沒有人發見任何飛蛾的吸管 (*Proboscis*) 能長及這種蜜腺的底部藏蜜之處。但是達爾文斷定既然有了這樣長腺的蘭花，就必有吸管長及蜜汁的飛蛾存在着。達爾文自己說：「我這種信仰曾爲昆蟲學家所譏笑。」不料過了十年以後，佛白司 (*Edward Forbes*) 在他的自然論 (*Nature*) (一八七三年出版) 裏面曾經證實這樣的昆蟲確是

存在於馬達加斯加地方。這是生物學界中一個先有假定而後證實的好例子。

但是花與蟲之間，如何會發生這樣相互的適應呢？在達爾文以前，普通的答案以為它們是照這種方法創造出來的。達爾文却發明一種『自然淘汰說』(Natural Selection)以詳述它們被創造時的種種步驟。我們最好把達爾文自己所說的一段話引在下面：

『有些馬達加斯加的飛蛾因經過自然的淘汰，而漸漸變大，或因祇要吸管變長，以便取得長腺蘭花中的蜜汁，那些具有最長蜜腺而強迫飛蛾把吸管深入腺底的蘭花，纔能得到最好的受精機會。這些蘭花會產生最多的種子，並且這些幼小植物大概因遺傳而生着長的蜜腺。在以後的幾代中，這種植物與飛蛾都有這樣的遺傳性，所以在蘭花的蜜腺與飛蛾的吸管之間就發生了一種加增長度的競賽。但是蘭花得勝了，因為它能在馬達加斯加的森林中繁殖，並且仍然使每隻飛蛾把它的吸管深入蜜腺，以取得最後一滴的蜜汁。』

達爾文又以為如果這些昆蟲滅亡了，那麼這種蘭花也會遭到同樣的命運。從另一方面看來，如果在以後的幾代中，蜜腺漸漸變短了，那麼這就不利於那些具有長吸管的昆蟲；因為它們在尋取蜜汁的時候，勢必和那些具有較短吸管的昆蟲發生激烈的競爭。

阿該爾公爵(Duke of Argyll)在他所著的自然律統治論(The Reign of Law)中曾經攻擊達爾文這樣的解釋。這位公爵說：『這些奇怪組織與複雜關係的來源不能僅僅拿機構上必要的原則來解釋

的。基本的勢力實在是常常可以覺察的，因為它們是常常存在的。但是照它們的活動情形看來，似乎有一種指導的能力存乎其間。至於它的目的，不過要增加有機體生命中享樂的程度。』後來這位伯爵又說道，這種目的是要『在美觀與享樂上產生各種變異的方式。』

達爾文批評這位公爵所說的美觀不是十分公平的，並且發問說：『難道他（造物主）要使犬的體質與性情發生變異，而產生出一種兇猛殘忍並有堅利齒牙的鬮犬，以適合人們的野蠻運動麼？』我們在這裏非但可以得到一種有名的適應例子，並且也看到兩種分析自然現象的相反見解與方法。

有人以為花的各種特性——如同它們的地位，它們的團聚（例如蒲公英），它們的組織，氣味，顏色與色型（colour pattern）——都含有誘導風鳥，昆蟲等媒介物，促成異花授粉作用的意義。有許多論文曾經指明精密的色型如何能促進這樣的功用。有些人說，那些沿着花瓣向底面集中的鮮明色紋乃是要引導昆蟲趨向於蜜腺而在不知不覺間變成了異花授粉的媒介。但依據美國博物學博物院主任盧次博士（Dr. Frank E. Lutz）的試驗（一九二四年的報告），花的種種顏色不過是植物的生命發展中的副產物。它們至多是偶然發生的，而對於引導昆蟲認識花朵方面的幫助實在是很少的。這種推論也是根據於那些採花蜜的昆蟲常常只有淺近的眼光。

但是有些昆蟲的嗅覺是很銳敏的。所以花的香味也許是吸引昆蟲的重要因素。大家都知道蜜蜂常要飛到花朵裏去採取蜜汁與花粉。它們把蜜汁做成蜜糖，而把花粉作為幼蜂的食物。

## 山茶花的疑問

有些博物學家因為看見了許多小鳥或昆蟲常常遊息在某種花朵之間，就以爲它們是這種植物受粉的媒介。其實他們這種根據不充分材料或未經嚴格試驗的假設，常要令人走入歧路的。有一個頗饒興趣的例子，就是講到基阿那（Guiana）地方的一種奇怪山茶花（*Marogravia*）。這種植物的花朵結成一個下垂的花球，其花梗的一端生着花外的蜜腺。在這些花裏面，雄蕊比雌蕊早熟，所以自花授粉是不可能的，而且每個柱頭必須從別朵花中得到成熟的花粉。一位意國的植物學家特爾匹諾（*Delpino*）曾經在1869年推測這些蜜腺是要吸引昆蟲去做異花授粉的媒介。還有一位英國的博物學家柏爾特（*Bolt*）以爲這種花的異常組織乃是要適應鳥類去促進異花授粉的作用。他曾經寫着說：『有小羣的鳥發現在這種攀緣的山茶（*Marogravia nepenthoïdes*）展開着的奇異花粉中。』他又繼續說了下面的一段話：

『這種高攀的山茶花構成一個圓圈，倒掛下來，如同寶蓮燈一樣。花圈的中間懸着幾個水壺似的小管子（花外蜜腺）。當二三月之間，花朵盛開的時候，這些管子裏都充滿甜的汁水。這種汁水可以吸引昆蟲，而這些昆蟲又會吸引許多食蟲的鳥——其中也包括許多種的蜂雀。這些花裏的雌蕊向下懸掛着，所以以小鳥靠近甜質的管子時，就會觸着它們，而把別處帶來的花粉傳給它們。我又在聖多明谷（*Santo Domingo*）附近的樹林中發見一種山茶花。它所生的水壺似的管子很接近於花梗，所以那些飛鳥必須

要從上而趨向它們。這種山茶花是向上開展的，而其花粉為小鳥的胸部所帶走。

貝力博士 (Dr. Irving W. Bailey) 對於這一切的說明作了以下的批評：『柏爾特概括的說山茶的花序 (Inflorescence) 是適應於藉着鳥類促成異花授粉的功用，似乎是很有理的，並可充分的解釋許多互相連帶的現象，毋怪密勒 (Hermann Müller) (一八七三年)，希姆拍 (Schimper) (一八九八年) 和其他的人都接受這樣的假設，而且認定這種山茶花是小蕊先熟的 (protandrous)』——就是說它們的花粉比它們的柱頭要先熟。

貝力博士然後從事精密的觀察和嚴格的試驗。這是特爾匹諾，柏爾特，希姆拍與密勒等人所當做而不做的實驗工作。其結果他得到了下列的幾個結論：

(一) 這種山茶的花序雖然有時為昆蟲小鳥所遊息，可是沒有確實的證據，以指出這些動物實際上和山茶花的授粉作用有連帶關係的。

(二) 其中有幾種山茶，如同傘形山茶 (*Maregravia umbellata*) 紫色山茶等等的花序，在結構方面似乎不足以使蜂雀促成異花授粉的功用。它們的花梗與蜜腺的組織形式會使蜂雀從上而接近花序，所以它們不能攜帶花粉，傳給別花中的雌蕊。

(三) 祇有兩種山茶花 (就是 *Maregravia euryeniensis* 與 *Maregravia purpurea*) 經過詳細的研究以後，纔顯出是白花受精的 (autogamous)，却不是小蕊先熟的和異花授粉的。

貝力博士說，最要緊的就是應當嚴格的研究山茶花，以決定（1）任何山茶屬的植物是否小蕊先熟的，（2）這些來往於蜜腺的蟲鳥是否實際上和異花授粉的作用有關的。他又好像安慰我們說：『我們必須承認生物學家對於植物花外蜜腺的功用還是和林內（Linne）時代的人同樣的無知。』

上面所提出的山茶花問題使我們想起植物學家刻涅（Kerner）在一八七六年所下的聰明評語說：『任何人建立了一所假設的房屋，而其穩固性却因他自己的眼光短淺所動搖，那麼毋怪要看見他的建築物就要傾覆於地了。』

### 心智的存在問題

如果我們現在斷言這些事實的背後確有心智的存在，那麼山茶花具有這樣希奇的組織也可以表示一種智力麼？若說一種花的精密構造似乎要誘導蟲鳥促成異花授粉的作用，但經過仔細的觀察，却指明非但與蟲鳥無關，而且也毋須異花授粉；那麼這種心思有什麼聰明呢？人們決不會把螺旋推進機裝在房屋上，却總是裝在汽船上與飛機上的。我們的心思在實際上告訴我們，它的活動總有合理的一致性。

然而我們切勿匆促的下結論。我們還常常看見西洋人外衣的背後有兩顆鈕扣並在左襟上有一個鈕孔。這些東西現在已沒有用處，祇在我們心理上以為外衣有了這些東西似乎比較好看些。但是我們研究服裝的進化史，就可知道過去有一個時代，這種鈕扣與鈕孔是外衣的重要部份。這種風俗一直繼續下



來，很難改變，我們不妨說，這種服飾是經過許多年代而遺傳下來的。所以山茶屬植物的祖先，也許要藉着蟲鳥而完成異花授粉的作用，並且生出這樣花序的機構，一直遺傳下來。可是到了現在，除了殘留的痕跡以外，是沒有什麼意義了。這樣的例子在植物界與動物界中是很多的——例如馬的無用足趾，人的無用盲腸，單子葉植物 (monocotyledon) 的沒有多大功用的副子葉，菌類的不發生功用的生殖機構——這一切都不過證明祖先遺留下來的無用之物，並無其他的意義。

科學的主要功用是要敘述宇宙的實況。有些敘述是很詳明，我們就稱它們為解釋。它們似乎能顯示因果的關係。凡是要追求一切自然現象的主因乃是人類一種普遍的特性。這種尋找心智存在的願望實在是很值得稱讚的，但能對於任何事情——如同植物的適應性，宇宙的原因，或是我們朋友品性——非等到我們得着一切確實的證據，總不下最後的判斷；那是一種更可稱讚的品性，也是求得真理的一種必要條件。

### 適應的目的問題

在二十世紀的初葉，科學界中有一種時髦的論調，就是誹謗適應的觀念；同時也排斥那些主張適應的人為思想落伍者。然而到處還有少數的學者堅決的主張適應的現象是確有其事的。

干農 (Ganong) 在他所寫的活的植物 (The Living Plant) (一九一三年) 一書中曾經確說，他

的提倡達爾文的適應說乃是根據他相信這是對於生物與環境的關係所有最合理的解釋。干農又接着說：『我對於適應作用既然有了這樣的信念，自然不會躊躇的引用那與「目的」相當的名詞——不是一種神祕的，超自然的與預知的目的，却是一種物質的，自然的與實驗的目的。它並沒有預想，却祇要保存和累積過去經驗的結果。在這些過去的經驗中各種進化的步驟完全是偶然發生的，並且因為偶然適應，纔得生存。』

這種推論就引導干農贊成下列的一種假設：『自然界中除了物質與能力以外，還有一種未知的實體(X-entity)存在着。它和物質與能力站在宇宙間同等的地位，並且祇藉着它保守生命現象中質量與能量的權力，纔使我們感覺到它的表象。』

干農也很相信適應作用是爲了某種目的而存在的。這當然承認目的論(Teleology)爲一種科學的原則了。

但是從植物的研究方面，干農和其他的人已被引導到非但承認適應現象，而且也主張目的論的地步。亨德孫提出環境的適應觀念，當然也逃不出目的論的範圍。大家又一定很有趣味的知道愛丁頓在討論熱動力的平衡時，他曾經說：『在物理學的這一部門中……我們很難避免應用目的論的言詞。』（見物理世界之本質 The Nature of the Physical World 七十七頁）

但這顯然不是佩力(Paley)的舊目的論。赫胥黎有一段話很可以表明佩力的學說。他說：『一種器

官或機體要剛巧適配實行一種功能或目的，所以就被特別構造起來，以完成那種功能……各個機體好像一粒鎗彈，一直射到一個靶子上。『可是達爾文的目的論却以為這些機體是好像葡萄彈似的其中有一顆打着了某種東西，而其餘的都散落別處了。在這班目的論者（佩力學派）看來，一種機體的存在乃是因為它爲了它的環境而創造出來的。』照達爾文的目的論看來，『一種機體的存在乃是因爲在它同樣的機體中，只有它遇到了適宜的環境而得生存……達爾文主義並不設想貓是爲了捕鼠而生存的，却以爲貓的生存乃是因爲它們善於捕鼠。我們若把這種說法應用到植物學方面，那就可以說蘭花的特性並非爲了吸引昆蟲而生存，却是因爲它們能吸引昆蟲。』法蘭西斯達爾文（Francis Darwin）認爲這種目的論的復興是他父親對於博物學史的研究上一種最大的貢獻。

一九零二年，魏司曼提出了一種不同的目的論。他的見解着重一切的適應作用是種種確切原因的結果。他說：『各處地方的適應現象都是由於必然性的結果……適當的變異趨向非但植物自身可以有的，而且它們必須如此做的；因爲如果在生殖質裏面已經包含了決定的因子，那麼就會發生增多或減少的更動而達到適當的變異作用。』所以照魏司曼看來，適應作用是可能的，因爲它是由於生殖質裏那些決定因子發生變異的結果。在現代的眼光看來，這些決定因子就是染體（Chromosome）中傳導遺傳性的遺傳因子（Gene）。魏司曼認爲遺傳因子的最微細變異，就是它們對於改變的外界環境的反應動作。至於這些反應動作是趨向於適應的途徑。他以為物種的定義就是『一種複雜的適應作用。』

我們當然很熟悉植物界中許多適應上的變化是和環境的變化有直接關係的。所以一種中性植物可以隨環境的變化而具有旱生植物與水生植物的形式。但是這些適應作用是不能遺傳的。一粒旱生植物的種子若被放在別種環境底下生長起來，也許會變成水生植物的形式。換句話說，環境會決定遺傳性的表象，而適應作用實在是依賴這種表象的。

然而另有一種變異的形式是可以累積的遺傳於後代。瑟力 (Shirley) 的麗春花 (Papaver rhoeas) 可以作為我們最好的例子。原來這種淨白的麗春花是從緋紅色的花種裏變異出來的。它的變異歷史已經由它的原始栽培人——瑟力地方的尉爾克斯牧師 (Rev. W. Wilks) ——詳細敘述過 (見尉爾克斯所著的花園 The Garden) 我們不必在此贅述了。

這種由緋紅色逐漸變為淨白色的現象是適宜於此種植物的；因為它是適應於環境中的一個因子，就是栽培者的理想，所以能確切的產生新的花樣。至於累積的變異作用也能同樣為自然淘汰所促進，其結果就得到適應的功用。我們必須記得，麗春花的白色實在是不能遺傳的；不過它在這種環境中有趨向那種方向而變異的能力。

柏格森 (Bergson) 在他的創化論中對於適應的作用又提出了另一種的因素。他以為適應的現象是由於一種創造力 (Creative force) 的結果。這種創造力不妨稱為活躍力 (elan vital) 或極素，並且能夠決定那向着一定結果而變異的路程。這是一種很有趣味的猜想，但是難以現代科學的試驗方法來證

實的。

因此，在適應作用方面我們可以得到四種不同的見解：（一）佩力的見解以爲適應現象是由於生活以外一位創造者的有目的行動的結果。（二）達爾文的見解就是說適應現象原來都不過是一種偶然觸機的問題——彷彿打靶的現象，對於環境沒有多大關係的。（三）魏司曼的見解（拉馬克的思想也是如此）以爲適應現象是由於環境變遷時所引起的反應動作。（四）柏格森的見解就是說適應現象是由於生物內部一種創造力所引起的各種有目的的變異作用。

宇宙間當然沒有一件事情是偶然發生的；除非『偶然發生』的意思祇包含一種變異作用變成了一種適應作用，因爲它偶然發生在環境中，而就此得到了適宜的生存。各種事物都有一個確切的原因，縱使我們在追求它的時候，也許要遇到相當的阻難。

我們必當承認一切變異作用——也包括適應的變異作用在內——都有確切的自然原因。這些原因或許是在植物內部，或許是在植物外面，或許是在兩方面的。我們在上面已經論到原形質的組織是很複雜的，所以它無論有沒有受着外界的影響，總可以有許多變異的機會。若使生物不發生變異作用——包括適應的變異作用在內——那纔是令人驚奇的事情。

### 最後的結論

在宇宙背後究竟有沒有心智的存在？從科學的事實上看來，當然沒有一個人覺得對這問題下一個『否定』的答案是可以算爲正當的，因爲略知邏輯的人決不會確切主張一種普遍的『否定』。但是我門已經有許多科學上的證據，可以使這種推想自然界背後或內部確有心智存在着的主張成爲一種完全合理的，而且也有效用的假設。

我並非要想對於這個問題作一種確切的答案，但祇要把各種應加考慮的事實提出來，以供有心研究本問題者的參考而已。

如果我們能把世界上一切適應的事實都條舉出來，並且立刻可以印入我們意識中；那麼我們祇要默想空間，時間，或引力的時候，就可以得到一種最大的論據，以證明自然界中心智的存在。或者我們更切實些說，一個人在默想空間，時間，或引力的時候，他就會推論到心智的存在，正和他默想植物界或動物界中的適應現象時，也同樣覺得是合理的。

## 第八篇 綠葉的羅曼斯

阿姆斯特朗

阿姆斯特朗博士 (Henry E. Armstrong, Ph.D., LL.D., D.Sc.) 現任倫敦市公會學院 (The City and

Guilds College) 名譽化學教授。

在一扇吊高的法國式窗前的書桌旁，我正坐着寫這篇論文，偶然舉目遠眺，可以看到一個郊外的花園。若沒有陽臺的鐵欄杆阻住，我就彷彿置身野外了！一切房屋磚石的醜態完全被樹叢綠蔭隔斷了。但見高大的樹木——菩提樹，山欖，黃櫨，槭樹，水蠟樹，月桂樹等等——密佈着形形色色的葉子，宛如懸着一幅綠沉沉的帷幕。

我們看慣了青草綠葉，自然不覺得樹葉的綠色具有何種神秘的故事，又含有何種重大的意義。我們祇曉得樹上綠葉，能使我們悅目爽心，那管它在空中的活動及其對於樹身的關係？其實綠葉的機構是最有意義的。它一出世來，就具有一種完備的生命計劃。它的來源似乎是『無中生有』的，所以打破了『無不生有』(Ex nihilo nihil fit) 的成語。

我們從表面上觀察任何的大樹，大家都很難相信它是藉着無數葉子的活動而得靜悄悄的建立起來。至於這些葉子曾從空氣中吸取很小部份的氣體（至多為空氣的一萬分之三），又得到許多水分，日

光和泥土中礦質的助力而養活樹木整個的生命。

綠葉從空氣中吸得的氣體究竟是什麼呢？爲了要明瞭這種氣體的性質起見，我們不妨先放一些石灰水在一只乾淨的有柄玻璃盤中，然後把一張清潔的吸水紙覆蓋在盤上面，讓它靜止不動。等不多久，就可看出石灰水面上結成一層薄皮；再過幾小時以後，不但水面上起了一層硬殼，而在玻璃盤面上也有凝結的東西。這種凝結物若被放在顯微鏡底下觀察起來，就可顯出是美觀的結晶體。我們若再把盤中的流質物倒出而把固體物完全併合起來，並以鹽酸加入；那麼立刻起泡而放出氣體。如果使這種氣體通過新鮮的石灰水，就會發現沈澱。這種固體物也可以經過火焚而變成石灰。不但如此，凡把任何石灰岩放入酸性的液體中（最好是鹽酸），就可以產生這樣的氣體，依照同樣的方法，也能從洗濯鹼中取得我們所要的氣體。

我們的說及空氣是很偶然的。我們並非特別愛說它，雖然我們知道一個人沒有了空氣是不能生活的。空氣變成和風，我們就愛它；它變成急風，我們就恨它；它變成颶風，我們就怕它。我們平常很少想像到空氣的情況——恐怕也不大感覺到它的行動。如果我們要確實感覺到它的存在，那麼我們儘可做一種小小的試驗。先用一只通常所謂「空」的玻璃杯靜靜的倒置在一桶水面上，然後漸漸把它推入水底。在起初的時候，水似乎並不進入玻璃杯內；但把這杯推入水中的力量漸漸加大，則流入杯內的水量也漸漸加多。那時杯內的空氣就受了壓縮。若再把杯子浸到相當的地位，那麼空氣就從水泡中逃出來了。所以這只



玻璃杯當然不是「空」的。凡慣于把空氣打入自轉車或摩托車的橡皮輪胎中的人都很知道空氣的壓縮力是何等的大啊！

空氣的彈性是好像一陣彈雨飛快的打在一個靶子上。我們時刻在這樣彈雨中受攻擊。在平常的氣體中，各個分子的彈力很微，而它們的運動甚速。空氣包含着兩種主要的分子。我們所認為最重要的一種就是氧氣，大約佔居空氣的體積中百分之二十一。其餘的主要部份就是淡氣。至於這種能使石灰水變成沉澱而供養植物的氣體祇佔居空氣中極小的部份（大約為一萬分之三）。

那從空氣中吸出而與石灰水中的石灰凝固的氣體早被稱為『固定空氣』（Fixed Air）。它後來就被證實為炭氣與養氣化合而成的碳酸氣（Carbonic Acid）。化學家却稱它為「氧化碳」（Carbon Dioxide），以表明它的組織成分。他又用下列的方式代表它：



這樣的符號似乎很容易使讀者發生麻煩的。其實，它們和羅馬數字是一樣簡易明瞭的。我們知道每個羅馬數字有它的名稱及其代表的數值如下：

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

羅馬數字都是概括的說法，例如 X 可以代表任何東西的十個單位。但是化學家的數字却是代表特

殊數量的符號——就是說每個符號代表一種特別的東西及其所包含的標準量（原子量）的單位。如果你要提到氧素（Oxygen）它的符號為O，而它所包含的標準量為十六。同樣，C可以代表碳素（Carbon）而其標準量為十二。Ca可以代表鈣素（Calcium）而其標準量為四十。我們知道羅馬數字聯合符號LXIII是代表五十，加十，加一，加一，加一，共總等於六十三。所以化學上的符號CaCO<sub>3</sub>或簡寫為CaCO<sub>3</sub>是代表鈣與碳氧的化合物，而其所含標準量的比例如下：

$$40 : 12 : 16 \times 3 = 100$$

除了二氧化碳以外，碳素還可以和氧素合成一氧化碳（CO）這種氣體是很毒的。在汽車發出來的煙氣中和柴炭或焦煤的火焰中都可得到這樣的毒氣。至於碳酸（H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>）是由二氧化碳與水合成的。水的最簡單方式為H<sub>2</sub>O。就是一個氧原子與二個氫原子（Hydrogen）化合而成的。

這隻盛着石灰水而覆着吸水紙的玻璃盤可以當作一張樹葉的粗糙模型。吸水紙的面上常為空氣中各種氣體分子所攻擊。一切氣體都從吸水紙的空隙侵入下面的石灰水，但祇有二氧化碳的分子為石灰所吸收而變成凝固物。

樹葉和這種玻璃盤模型的差別乃是在於它分成許多小間而層層相疊。葉子的表面——通常是底面——有許多的小孔，稱為氣孔（stomata）就是氣體交換的門徑。葉面上還分佈着無數細微的粒子，稱為葉綠粒（chloroplast）其中包含着葉綠素（Chlorophyll）就是供給植物色素的源泉。這當然是促

逆植物在日光底下吸收炭氣的活動分子。植物中的炭酸好比攝影術中銀鹽 (silver salt) 的不感光部份。但它和葉綠素聯合以後，就能感光，尤其是赤光。這種被吸收的光線好像電解作用 (electrolysis) 中的電流一樣。

當水中的酸類溶液經過電解 (就是通電流使它分解) 的時候，其結果也如同使水分成氫氣與過氧化氫 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 其方式如下：



過氧化氫是容易還元為水與養氣的。葉子的細胞含有一種神祕的活動力，能使過氧化氫很迅速的照樣變成水與養氣。所以植物在日光中很容易產生養氣的。至於輕氣原子也可以不構成輕氣分子，却會侵入炭酸分子，使其中的二氧化碳失去了一半養氣，而代以輕氣，於是就構成一種化合物，稱為蟻醛 (Formaldehyde) (CH<sub>2</sub>O)。

光的感應作用就此停止。但蟻醛常常溶解於水而成蟻醛液 (Formaldehycol H<sub>2</sub>C(OH)<sub>2</sub>)。這是一種很敏感的化合物。它的分子間能互相發生作用而構成一種混合物。它在植物的內部就會變成澱粉。最簡單的葡萄糖 (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 是由六個蟻醛液分子混合而成的。至於澱粉就是由許多葡萄糖汁的單位連

結而成的。

我們必須假定在最初的時候就造成了一種模型而強迫這些分子照樣排列起來。但是這種強怕性是非常精微的。若在分子排列尙未成形的當兒，祇要經過輕輕的扭動，就必使它們的單位趨向右邊或左邊。我們似乎把它們造成相似的兩半，可是右手的一半不能疊置在左手的一半之上。換一句話說，右手所戴的手套，不能戴在左手上的。如果我們在試驗室中用蟻醛液製造葡萄糖，那麼我們所得到的混合物，一半是右手式的，還有一半是左手式的。這是因為它們經過偏光作用 (polarized light) —— 把光波扭到相對的方向而達到相同的程度——的結果，否則就完全一致了。我們的試驗室是好像手套廠似的祇製造成對的手套。自然的工場却有時專為獨手的人製造手套。

胚子的內部顯然已經包含着一切化合物的特殊模型。但這種模型決不能離開化合物本身的形式。設使幼葉內的一個澱粉分子能被分成蟻醛液的單位，並照同樣的次序放在一塊平板上，然後讓它們藉着固有的化合力發生作用，也會併合而成原來的形式。總之，蟻醛液的分子若有互相作用的機會，自然會構成糖質，不過它們的組合方法是偶然的，也沒有常規的；而在生長的葉子裏，它們的活動却是有秩序的，也是有管束的。

葉綠粒乃是各種驚人作用的中心點。它把造磚匠與泥水匠的工作兼而有之。它藉着日光的助力造成了蟻醛磚，而又把它們砌成不易溶解的澱粉牆。等到日光不發生作用的時候，綠葉細胞裏固有的酵素

(enzyme)就開始活動了。它使澱粉變成溶解性的糖質，然後流入植物的循環系(Circulatory system)內，用作建築的材料。酵素好比現代建築工程中所用的那種掛着吊桶的起重機。這種吊桶有時把水帶走而使蟻醛液分子照着規定的模型排列起來，別時却把水運回而使早先的混合物照原有的比例分解開來。

x

x

x

x

當我最初起草本文的時候，樹上綠沉沉的葉子是很茂盛的；到了現在我把它修正的時候，它們都變成赤裸裸的樹桿了。這些樹葉已經脫落在地上腐爛了。它們的生命循環已經完成了。它們將要遭遇什麼命運呢？到了天氣暖和的時候，芽頭就出現了。這些芽頭是由去年儲積着的材料中造成的。過了不多時候，芽葉就開展了；日光也映入了；葉綠素又會立刻構成，而管理營養工作，好像一位總工程師一樣。它們還可以從外界吸入新鮮的材料——藉着葉子可從空氣中吸入炭氣；又藉着樹根可從泥土中吸入淡氣與鹽類。樹葉會生長到通常的形式與大小。它也是一個製造廠，能造成食料，以輸送給樹身發展的部份，有時可以便植物結成種子。在穀類植物中等到葉莖都長成以後，就把蓄積的澱粉與蛋白質輸送到種子裏——馬鈴薯的塊莖也是這些材料所構成的。但是這些材料不能整批輸送的；因為包裹太大，不便旅行，所以只好分做小塊。在這混合時期中一切事情都發生了。有些材料運送到這邊，還有些東西必須輸送到別處。在樹的本身裏，有些材料造成木質，還有些變成樹皮。一切樹木大概是由糖質中的纖維化合物，(Cellulose compound)或複雜的葑醇化合物(Phenolic compound)二種材料構成的。自然的主要作用乃是要

以堅固的材料來生產和建設。有一種元素是它在植物的不生產部份永遠所不願丟棄的，那就是淡氣。到了秋天，樹葉裏的淡氣開始運回到樹皮的內層，以備來春的應用。這種變化一起，葉綠素就消失而漸呈黃色了。其結果產生了許多沒有特別用處的零星雜物——如同樹皮屑、鞣木、脂油、橡皮等等。

自然對於這些殘屑廢物似乎也有利用的地方。胡蘿蔔的橙黃素 (Carotene) 當然是一種廢物的利用。我們日常蔬菜裏的微細組織經過一番研究以後，現在大家都認為動物生命中必需的元素。但這些組織大半是植物的副產物。至于我們身體中的內分泌大部份也是蛋白質的殘留物。

宇宙間的生命現象是變化無窮的，也是複雜難辨的，但它的活動方式是極其簡單的。從本質上看來，這不過是由自然界中一種主要物質所引起的兩種互相轉變的方式。這種物質就是摩西的創造說中最初存在的東西——水。可是我們所說的水，並非像他所看見的那麼複雜，却是化學家所認為最簡單的水素 (Hydron)，其代表符號為  $H_2O$ 。這種元素祇要遇着適宜的伴侶就會發生有力的化學作用。

一切重要的變化可以拿水素的分解作用來代表的，其方式如下：



植物生命中的主要活動就是這樣的一種由日光引起的分解作用。然而日光要發揮它的威力，必須使水素分子和其他可以互相發生作用的分子相混合，正如電解的程序一樣。

其次，在植物中的碳酸減少氧原子以後，就在製造糖質，當時蟻醛液分子間的相互作用會構成水素。



## 第九篇 自然界的妙計

麥特卡夫

麥特卡夫博士 (Maynard M. Metcalf, Ph.D., Sc.D.) 曾任奧柏林大學 (Oberlin College) 動物學教授及約翰霍布金斯大學動物學研究員。

在自然界中有沒有一個聰明的計劃和統一的目的，還是一切都由於偶然的機會或純粹的機械作用呢？這個問題當然是一種見解問題，所以不必拿科學的敘述方法來答覆的。

在自然界中有許多事物可以表示它的計劃。人們從很早的年代起，對於隔離的自然現象顯然已經作了這樣的解釋。他們最初看見自然界到處都是『神』並且以為這些神雖不十分兇惡，但至少是懷着惡意的。人常常要想取悅於地土，空氣與水中的神；太陽，月亮與星球中的神；樹木，石頭與山中的神；走獸，飛禽與魚類中的神；風暴，雷電與地震中的神。沒有一件事情是偶然發生的。各種事情都是有目標的，雖然這種目標也許是很浮動的。宇宙間充滿了許多魔鬼，小鬼，惡鬼，兇鬼；所以人的主要工作就是要設法愚解它們，使它們至少不去侵犯他。

到了一個時代，人們就把善良的人加入鬼羣裏去，並且以為天使常和惡魔在戰爭。但是人們仍然沒有想到他四周的浮動現象中包含着綜合一致的關係。這種觀念漸漸因為科學的進步而演化出來；然而



在許多人的心中，這種觀念還是不很清楚的。希臘人，羅馬人，中國人，印度人，美索不達米亞人，波斯人，埃及人的思想都以爲自然界受神的統制，但沒有什麼一致的目的。縱使『一神教』雖有一個善神控制它的天使，並且比那領有魔鬼的惡神更有權力，也很難使人們相信自然界是有和諧的統一性。魔鬼學(Demonology)的勢力還是統治着普通的人民。善神，天使，魔鬼與聖徒常常影響着人們的幸福。直至近代，一切的人纔毫無疑問的相信自然的現象受着有目的的統制。

但是在二十世紀中發生了一種新的學派，否認自然界中存在着聰明的計劃和有目的的作用。其中有一種極端派，甚至否認人的本身是具有智力或目的的實體。他們看一切的東西都是一種虛假的幻覺。這派的哲學思想承認自然界中的統一性，却否認它有智慧或計劃的。一方面是一種無智慧的機械論，別一方面是魔鬼的統治說。這兩方面各趨極端，似乎都不能令人接受的。那麼在一個普通人的生活中能不能找到一種中庸之道？他對於他所居住的宇宙究能採取什麼觀念呢？

我們已經提出了一個很難的問題，但不是一個沒有研究價值的問題。我們不妨抱着科學的精神，對於真實的現象，無論物質的或是精神的，祇要能够用科學的方法來試驗，都在我們研究之列；可是我們所要研究的材料是在於動物的世界。

在我們觀察生物界廣大的關係時，令人最受感動的一件事就是植物與動物適應它們環境的生活。一條魚的身體是流線形的。它後端有一種推進器；它兩旁有划水的槳；它前端的鼻子與眼睛可使它注意

前進的方向；它的浮囊是平均它的重量；它的鰓可使它在水中呼吸。總之，一切的組織都表示特別適應於水中的生活。一隻鳥更可顯明它的適應性，尤其是那些能使它飛行的組織。它的氣囊以及空心骨骼使它飄浮；它的奇妙鈎結的羽毛特別適應於飛行。數千種的昆蟲，軟體動物，與蠕行動物都表示它們能適應於生活的環境。微小的單細胞動物，也同樣顯示精細奇妙的適應作用。適應作用差不多已經成爲生物的一種共同性，並且這種作用也可以從它們許多最精細的組織與最親密的行爲中表示出來的。所以我們不妨說，任何的植物或動物都具有解決許多實際問題的能力。

我們知道動物的生活環境改變了，那麼它們的適應作用也確能改變的。魚類的浮囊乃是使它們在水中減少重量，並不用以呼吸空氣的，祇有一種更進化的肺魚（*Lung-fish*）會把空氣吸到浮囊中，並用以促進血液的淨化。青蛙開始的生活就是水中魚類似的蝌蚪，並且也用鰓來呼吸的。後來到了長大成形的時候，它們就離水而登陸。同時它們的浮囊會漸漸發展爲一種真正的肺，其薄膜充滿了很多的血管。更高等的脊椎動物，若已不在水中生活，那麼當它們在成胎的時期中，就越過了適應水中生活的情形，而開始便能發生肺部的作用。這種同樣的器官在各種不同的動物中也有不同的發展。所以它開始是一種浮囊，後來就變成一對肺葉，但在各方面都要使它適應生活的環境。

這種適應作用中的變化原則可以用高等動物的任何器官來說明的。例如，在人體中差不多各種器官從前都曾處在一種不同的環境，而適應一種不同的目的。哺乳類的心臟起初和下等的脊椎動物蛙蟻

魚 (Amphioxus) 相似的。它僅像一種管子，從後向前波動，以推進血液的運動。在魚類中這種管子的膜壁漸漸變厚而成爲心室，再爲膜瓣所隔開，因此使這種器官在推進血液方面更有效力，但在這些鰓呼吸的動物中，一切的血液運動祇有一條途徑，就是把血液先運到鰓裏去淨化以後，再帶了養氣流到身體各部，以供細胞的吸收。在呼吸空氣的脊椎動物中可以從肺內得到它們的養氣。至於它們的心臟和連接的血管完全分成兩條路程。一條路程是連接那比較軟弱的右心室，而祇使血液流入肺部，再回到心臟。這時回到心臟的血液再另覓一條路程，就是進入更強大的左心室，而把淨化的血液推進到身體的各部（肺部除外），又經過很長的路徑而回到心臟。這時它却進入右心室，預備開始再流到肺部。但在心臟進化的一切時期中，由祖先的直管經過鰓呼吸動物的混合心臟，而進化到肺呼吸的雙重心臟。它的組織都足以適應機體的需要。

有一類最值得注意的變動適應就是關於我們嗅覺、味覺、與聽覺的器官。它們開始都不過是些參差散佈在皮膚上的細胞，後來就漸漸發展爲集體的感覺細胞，以構成嗅覺、聽覺等器官，甚至也會變成羽毛與毛髮。凡是更加完全與更加變異的適應作用處處可以表示進化的特性。

非但適應作用與適應的變化性是惹人注意的，而且適應的平行性也是很顯著的事實。例如，有袋的哺乳動物（負鼠與袋鼠都屬於這類動物）和其他任何哺乳類動物並不發生密切的關係，但在它們的生活中我們發見許多相同的適應作用。所以有些有袋類動物是具着狼形的，有些是好像齧齒動物的，還

有別的是好像食虫的高等哺乳類動物。

我們在高等輻體動物（烏賊）和高等脊椎動物的眼睛方面又可以找到平行性進化的一個很明顯的例子。這兩類動物的眼睛是由同樣的計劃構造成功的。它們都有一個堅膜包圍的眼球，包含一種帶着感覺細胞與色質的視網膜（retina），還有一層分壁把眼睛分成前後兩部，而在分壁的中央有一個孔穴，又在孔穴的中間有一塊透鏡，以及其他相似的組織。但是這兩種眼睛根本上是不同的。一種是由頭皮發展而成的，還有一種大部份是由內部神經細管產生出來的（雖然有一部份是從皮膚起來的）。脊椎動物眼睛中的視網膜是顛倒的，而它的感覺細胞是背光的；但是輻體動物的視網膜並不歪斜，而它的感覺細胞是向光的。烏賊並不屬於脊椎動物。這兩種的眼睛是完全沒有關係的，並且在胚胎的發展與進化中，它們的眼睛也經過完全不同的路程；可是它們所達到的最後結果同是很希奇的適應於眼睛的功用。我們最敏感的想像也完全不能了解這種精密器官（如同人的眼睛）所經過的進化路程。這似乎不易令人置信的；但是在兩種無關的生物中的眼睛，從身體的不同部份開始發展，經過各種不同的變化，而達到一種功能相同的組織，實在是令人詫異的。一個人遇見了這樣的現象，恐怕要目瞪口呆吧！

這一切事實當然都可表示自然界中的計劃與目的；但決不是一種單調呆板的計劃和一種嚴格限制的。金斯黎（Charles Kingsley）在水孩子（*The Water Babies*）那本很有趣味的書中曾經設想，這位良善的仙女孃孃（Mother Cary）說：「愚蠢的孩子，你要知道無論何人都能創造東西，祇要

他肯費時費力；但不是每一個人能够好像世人那樣的使東西創造它們自己。『這不妨說是自然界中各種不同的適應作用的要旨。有許多藝術家正在從事各種適應的計劃，而同時也有許多生物要享用這些適應的方法。一切動物與植物都要設法使它們自己更能適應它們所處的環境與所做的各種事情。所以揆立媽媽的方法就是要使各人都從事設計，好使大家成爲同工。這實在是最聰明的方法。』

一切個人和一切動物自然都不會同樣適應，但是不會適應的動物終究要滅亡。不但如此，甚至有些動物頗有向着不利方向演化的趨勢。有許多種類的動物已經消滅了，因爲它們玩強的向着不適宜的身體組織與生理習慣而發展。例如，史前時代的巨大爬虫類漸漸龐大起來，直至它們的營養管(alimentary canal)不能再供養它們。它們的身體是照立體形而增大，可是營養管的內膜大半是照平面形擴大。所以最後的結果就使營養管不能擔負供養這種龐大體積的工作。

動物本身所有的智慧並不能救它們脫離滅亡。若說它們能保守有用的適應範圍以內，那也是由於自動的自整作用(Self-regulation)。所以我們的問題就是：自然界中這種有力的自己調整制度究竟出於『揆立媽媽』的智慧，還是由於偶然的機會？我們非但要考慮有生命的自然界，並且也要考慮無生命的自然界以及兩方面相互作用的法則。

x

x

x

x

近代的宇宙觀似乎要把宇宙間一切東西化成能力。照那些抱定這種見解的人看來，物質或實體已

經成爲一種陳腐的觀念，正如同一種魔鬼世界的觀念一樣。例如，一塊石子可被看做能力在各方面運動的集合體。我們想一塊石子並不是固體，因爲在它的原子中間有空隙，在電子中間也有空隙，而在電子與質子中間又有空隙。還有許多人心裏猜想原子核的本身也許是一種很複雜的小宇宙。無論如何，我們看一塊石子比充實的物體包含更多的空隙。縱使我們想質子、電子與原子核可被當做實質；其實，照現代的觀念說來，它們的本身也可以化成能力。

現在我們大概看這個宇宙可以簡化爲能力。至於這種能力所表示的種種不同的活動形式不完全是屬於量的方面（空間與時間的關係），却有一部份是屬於性的方面（陽電性或陰電性）。

如果一切都是能力，那麼不管它的表象何等複雜與差別，也不論它是石頭、植物、或人類，我們先決的問題似乎是：『這種能力的本身是有智慧和目的的呢，還是它爲別種東西用智慧和有目的的方法來管理呢，還是它一切的活動都是盲目的，機械式的，並沒有智慧和目的呢？』我祇能提出我自己對於這個問題的態度，以及我接受這種結論的理由。

我不能找出證據，以贊助兩種不同的實體——就是宇宙本體的能力以及在宇宙之外而管理宇宙力的東西——同時存在的觀念；雖然這樣的觀念不會影響我們追求宇宙間智慧與目的問題的工作。我不願和那些主張二元論的人爭辯，因爲兩方面都可以表示宇宙間是有聰明的目的。但是據我看來，宇宙的本身是有智慧的或是沒有智慧的，是有目標的或是沒有目標的，是有人格的或是機械式的，正如同一

個人有智慧，有目的，有人格，或是缺少這些品性一樣。宇宙是不是有一種人格，稱爲上帝呢？人不僅有一種人格，因爲他具有不能稱爲人格的肉體。

『自然』是有人格的麼？這個問題根本上和『自然界中有沒有智慧和目的』的問題是相同的。我們在上面已經講過，這些奇妙莫測與變化無窮的適應作用都可表明自然界中是有智慧與目標的。我們在自然界中雖然能找到一種促進適應作用的自整方法，但不一定會阻止我們作更進一步的研究，而把一切活動都歸之機械作用。那麼，讓我們再研究下去罷。

據我看來，我們也能毫無疑問的在自然界的本體中發見目的，能力，與人格。人是自然的一分子，並且人是具有智慧的。我們可以直接知道他的行動有時是有目標的，並且我們也直接知道我們能夠努力追求我們的目標。我們從自身的直接知識中可以確定人具有一種人格。他有欣賞良善，尊嚴，真理，信仰，忠實等等的的能力。他也能感覺美的衝動。他又有智力，敏感，以及選擇奮鬥的能力——總之，他是具有人格的。

若使自然所養育的這一小部份能表示人格中偉大而有價值的品性，難道自然的本身却不是這樣的麼？在品質方面看來，局部豈能無限的大過全體麼？我以為這種問題的答案是可以不言而喻的。那創造人和包含人的自然，當然不致見讓於人的價值與美觀。

人能够把他的心靈向別種具有心靈的動物顯示出來，以引起他們的欣賞。自然能同樣的顯示它的心靈，上帝也能把他的人格顯示給那些有心靈接受默示的人。這種默示的範圍要看接受者容量的大小。

而定。有一位謙虛的科學家承認他相信人格的精神現象是很重要的。在我看來，物質是由精神而來。精神不但在價值上與目的上是主要的，而且在因果的事實上也是主要的。我覺得我的意志能驅使我的身體，而且藉着我的身體能够產生物質的效力。這種因果律不但是有前因後果；它是真實的，重要的，具有人格的，在我自身裏面的，並且是有效力的。

我常常有一種衝動，要統一基本的關係，所以我祇覺得物質與精神根本上是一致的。精神是內部的；主體；物質是外表的工作。換一句話說，上帝的旨意要維護各樣的東西，而一切東西是由智慧所指導並具有一定的目標。我看宇宙是一種聰明的能力。至於這種觀念大半是從動物方面——尤其是從人類方面——得來的。

這種因果律唯一的重要意義就是說，在前面的原因中包含着一種強制力，使後來的結果不得不發生出來。在事實上看來，我們自己的意志能發生出這樣的強制力。我們的意志當然也會受着難以克服的大阻力。但是我們能感覺到這種強制力的衝動，並且我們也能看到它怎能產生有效的結果。我們從自己的內心中直接覺得有一種產生效果的嘗試，因此整個的原因觀念也就此發生了。我們的意志作用也許是好像一種能發放外界能力的接觸劑。任何結果中的活動能力並不和意志力是一樣的；但在意志中可以找到後來物質現象的激動者。在我們意志的動作之後，也許會引起許多心靈的活動。這些活動是不能拿物質的量度來計算的，正如同意志動作的本身一樣。若沒有經驗過意志的衝動與結果的現象，那麼我





若使我們不把入計算在內，那麼這樣的證據是不充分的。人原來是一種動物，就是自然的產物。所以其結果也是和自然一致的。在人裏面，正如同在一個變形虫，或一塊石頭，或一種星球裏面一樣的可以顯示自然的本體。人的智慧和他有目的的行動都可說是自然界本身顯示的一部份。我所要討論的問題是屬於哲學上的，但也是屬於自然的。人是自然的。我相信人的一切也是自然的。我不相信有自然與超自然之間，有任何根本的區別。人的欣賞美觀與責任的能力和其餘任何部份是同樣自然的。他對於自然宗教的經驗，美的欣賞，追求美的責任，實踐道德行為的能力等等都是自然的，也可認為自然界的自我顯示。自然界中最優美的東西和它的物質現象是同樣自然的。照我看來，它的心靈現象能最親密的表示它的目的，而且對於『爲什麼？』與『怎麼樣？』的問題都得到合理的答案。人的本身就是一種很好的理由。其他尚有什麼理由，我們現在還不能說。但是我們可以設想這種理由能夠包括別種的人格，甚至自然界的本身也可包括在內，因爲它具有一種偉大的自我顯示的人格。我們自然在人格裏以及在祇有人能欣賞的價值裏可以找到確切的理由。如果還有別種理由，那麼它們當然不能向我們顯現的。

我們若再觀察整個的進化過程，就能發見偉大宇宙中奇妙的規律運動，斷非最強度的望遠鏡所能達到的；在微細原子組織中奇妙的規律運動，也非顯微鏡所能窺探的。還有智慧，理性，美的欣賞力和美的創造力，以及人格的優美都在逐漸的發展之中。一個星球並不比一朵紫羅蘭更爲偉大。引力也不能超過愛力，因爲愛力却比宇宙間任何的物質能力更有效能與力量。但是一切都是一樣的，就是先從塵土開始，

而後達到那些欣賞美觀而感覺愛力的人格。這種整個的人格常在活動變化之中，不曉得將來會達到什麼地步。

## 第十篇 宇宙間的目的

洛 治

洛治博士 (Oliver Lodge, D.Sc., Ll.D.) 曾任利物浦大學院 (University College) 物理學教授及英國科學促進會 (B.A.A.S.) 會長。

電子和質子是建造宇宙間一切物質的基本材料。它們組合而成物質的原子，再由原子組合而成一切物質。電子顯然是由以太組合而成的。它們的質量——如果有的話——也祇能用它們電力場的電力來代表；除此以外，它們似乎沒有別的存在。所以它們只是一種電氣罷了。講到質子方面，我們却不能用同樣的話來解釋它；因為我們對它還沒有充分的知識，只好等到將來再說罷！

我們既知道一個電子有一種可用它能力代表的質量；我們又知道一個正在運動的電子比一個靜止的電子有更多的質量，並且運動的速度增加了，它的質量和能力也會依照同樣的比例慢慢增加起來。物質原來是以太能力所構成的一種形式。這一種很奇怪而永久的形式，不容易變為另外的形式——雖然有些部份是可以改變的，但是整個的形式是不能改變的。那容易改變的部份就是動的電子所產生的額外質量；這好像附加的物質，却不像永久的物質。當一個電子受了阻止時，這種附加的物質就消失了。它並不消滅為烏有，却變成輻射線，正如同從電子爆發出來，到了空間，就變成量子，其速度與光相等。它也許

會變成真正看得見的光線。其中最簡單的一種形式就是X光線。

一切輻射作用都是因為動的電子忽然起了一種變化而發生的。至於這種輻射線的波長却要看電子運動的速度以及它被阻的速度如何而定。這些在原子裏旋轉的電子不時有從一個軌道跳到另一個軌道的特殊能力。那就是原子天文學 (atomic astronomy) 與天體天文學 (celestial astronomy) 不同的地方。當它們跳躍的時候，就發生輻射作用了。

在我們的試驗室裏，電子能向着核心跳躍。那麼，它們究會跳入核心中麼？我們現在還不能作一個確定的答案。有人想這種歷程雖然因為試驗室裏的溫度壓力有限，而不能遇見；但在大星球裏高壓力與高溫度之下，也許是可能的。這些星球的輻射能真是強大可驚的，因為經過了幾百萬年，還未見減少。我們的太陽實在是一個小的星球，可是它的輻射作用已經過了幾百萬年——無論過去或將來，時間是無限止的。我們怎能計算這一切輻射能呢？太陽體內不斷的放射出來的能力以及有些星球還可以放射得快數千倍的能力究竟是從那裏來的呢？

天文家爲了要說明大星球放射的熱力與光線起見，就以爲非但原子是在消滅，而且懷疑原子的組織分子也在消滅。若使那樣的說法是對的，那麼能力的來源就可以得到相當的解釋了。物質並不照我們所想像的那麼永久。它在地球上似乎是很能持久的，但我們知道它怎能產生輻射作用。如今我們也想到大半的輻射作用是怎樣發生的。

太陽的輻射能力是我們所熟知的。地球所接受的只有其中的一小部份。但地上一切的活動——如同風，雨，江河，植物以及其他的生命——都是由此而推進的。

太陽系形成的年代已經很古遠了。地球上的生命差不多無時不在進行之中。這種結論是由我們研究電子與以太的屬性方面得來的。歸根結蒂的說一句，物質不過是一種以太能力的表象。生命雖在古昔早已存在的，但決不能像現在的生命那樣有智慧。地球在過去的一切年代似乎都是為現代的生命和心智預備的，而現在又是為將來預備的。這是一種遲緩費力的歷程，其結果僅是我們現在所能看到的。那麼這種結果值得費這許多預備的苦工與時間麼？然而依據我們的信心，我們不得不假定在這一過程中確有深奧的計劃與意義存在着，而且最後的結果也一定是很有價值的。

依據這種同樣的原則——就是宇宙間有一個偉大的計劃與最後的目的——我們也可以說明物質世界以外的活力存在問題。如果我們假定有一個精神的世界，那麼也不妨盡量應用物理學的原則，以求得近似的解釋。但在物理學的方法完全失掉效用的時候，就當立刻放棄，另覓途徑。我們發覺在研究生物的行為時，勢必把純粹的物理學拋棄。如今一般科學家都承認生物的活動不僅是由於它們的物質機體在物理上與化學上的反應動作。譬如在未來的歷史中，有一位從別種行星下來的科學探險家決不能說地球上殘留的道路，橋樑，房屋，教堂等等都不過是物理與化學作用的結果。他一定要設想一種人類的活動，先就計劃這些東西而後把它們建築起來，以適應特殊的目的。換一句話說，他對地球必須承認一種

觀念論的解釋。所以在這個小小的行星中，我們的經驗已經表明心智的與精神的世界確是活動着。無論何種自動的機器都可表示爲了達到一種預定的目的而計劃出來的。我們從這小規模的動作上當然可以推而至於最大的宇宙。

近來我對於活的機體所表示的活動能力與復原作用非常驚異！有些運動家爲了職業的關係而使他們身體上一部份的機體過分努力，以致不能發生自然的動作，只好用人造的粗笨機械來代替它。於是他們就覺得身體的自然機構與自動作用是何等的完備。但這種身體上機構的奇妙是很少有人稱道的。我們常常看了外科醫生的手術，大爲讚歎；其實他的開割工作施行在一塊有用的體質上，所以它過了一些時候，就會使傷處回復原狀而代替割除部份的自然功用。他都知道他所開裂的創口是就會補滿的，而他所割去的皮膚也會從新生長出來的。這種作用的執行者也許就是我們身體內的刺激素，但我們不能說它不是照着計劃而行的。

在我們每天的經驗中常能遇到一種心理的元素。我們明知必有計劃或目的存乎其間，雖然不能確定它究竟是什麼東西。例如，我近日曾和我的女兒往野外去散步，眼見得山谷中一長列的楊柳樹是最近經過砍削的，但其中有兩株楊柳樹還是站立着，却未遭到砍削。當時我們心中自然要發問說，那兩株樹爲什麼留着不砍呢？它們所受的待遇爲什麼比別的不同呢？那必有目的存乎其間。照樹的機構看來，它們的被砍或未砍是很清楚的事實，但其中顯然含有一種簡單的心理元素却是我們所不易了解的。我不知道那

兩株楊柳樹爲何留着不砍並且這事是與我無關的。如果這事是很有價值的，那麼我當然就要找着人來問他了。這又是一種心理的作用，也實在是我們尋覓路徑時所用的方法。我們雖然常常浸沉在一種心理的或精神的世界裏，可是我們和它接觸的地方太平常了，就此忽略了它的神秘性。正如我們的言語文字也可表示心理上和物理上的兩種現象。但只有極少數的事實會引起我們注意到兩方面的現象。我們屋子裏一切普通的東西都充滿了人的計劃和目的。它們既可以表明人類心靈上的聰明思想，又可以顯示體力上的生理作用。

這位從別世界下來的探險家也許能够依據能力的法則而推知這些東西在建築時所費的工程，甚至可以從新製造建築時所用的機器。他對於能力的法則並不覺得困難，但他總想還有一種經過心理的或精神的活動而來的元素——計劃和目的——存乎其間。所以我們從化石的遺跡可以推知遠古時代在地球上生存過的動物。我們又從古代雕刻與裝飾的美術品可以推知那時這一種聰明民族的文化程度。凡傳給後代的一種美術作品或圖樣一定很有意義，並且比它結構時的物理法則也更有教訓。我敢說這個物質的宇宙中一切由原子依照各種方法所組成的物體——礦物，植物和動物——都可表示一種偉大的計劃與目的，也可顯明一件尊榮的藝術品。

我又以爲我們在評斷某時代物品的存在時，非但要超越物質科學的廣大範圍，而且也得承認有一種超人的指導力從中工作着。我們在追溯以往歷史的時候，雖然要想拋棄這一步，可是遲早還須顧到這



一點。除非我們假定宇宙間有一種創造作用，我們總不能了解自身或外界的存在。創造作用既包括計劃、目的、和心智的活動，又必須含有創造者的意義。例如，詩歌、音樂和美術品都是人類的創造工作；而且我們對於它們的創造者也許略知一二。但無論我們知道他們與否，或是他們的史蹟已被埋沒，或是他們的墨跡尚未乾透，可是這些作品總有一位創造者。所以我們單單從原子的動作狀態和排列方法中去求物品的內在意義和特殊目的實在是很不合理的。若使我們在克里特（Crete）的王宮裏或埃及的墳墓裏發見了一件家具或一種特別製造的機器，我們就能悉心研究它的目的而回復它原有的文化形式。它就是心智活動的一種表象。有時它所表示的文化程度也許比我們所料想的太古時代的文化還要高呢！

在討論整個宇宙的時候，我們不必爭辯有史以前的疑事，却儘管說有一個「心智」或「道」從中活動着。經上說：「太初有道。」這道至今還是活動着，並沒有什麼改變。精神的世界也許因為物質宇宙的進化而革新，但這位創造者也許是始終不變的。他創造這個宇宙的計劃和目的也許我們至今還不明白。然而我們確可相信宇宙間一切的事物都有一個計劃和目的，並且將來的結局一定比我們所希冀的還要偉大與美滿。有些詩人的信仰是如此的。我希望掌握世界大事的政治家也有那樣的信仰。那種信仰非但可以加強他們工作的能力，並且也能使他們覺得他們所有的服務機會正在助進這個偉大計劃中的一部份工作。

倘使我們祇限於物質方面的考慮，那就要灰心、失望、和悲觀了。我們不能看見最後的結果，心中也許

就發生疑慮而感覺痛苦。但若我們不得不承認一個精神世界的活動，那就該使我們的思想趨向於一致的途徑。我們應當徹底追究它的活動並盡量利用一切的知識和助力。宗教就是要努力利用這種助力和知識。它在歷史上雖然犯了許多的錯誤和過失，但是除了各種的儀式以外，主要的宗教情緒仍有活動的能力和以前一樣。哲學證實了它的合理性。科學貢獻它一種合理的基礎。我發見精神的世界就是偉大的真體。其他的東西，無論怎樣美麗有趣，都是暫時的，也要快快消滅的。這個宇宙是有心智管理的。無論它是一位算學家的心智，或是一位畫家的，或是一位詩家的，或是三者兼有的，或是更多的，它總是唯一的真體。同時它給了我們生存的意義，擴大我們日常的工作，鼓勵我們的願望，加強我們的信心，並使全宇宙大放光明而充滿了不滅的愛力。

## 第十一篇 自然界的神秘

楊哈士班德

楊哈士班德博士 (Sir Francis Younghusband, Lt. D., D.Sc.) 爲英國著名探險家，曾得有榮譽爵位 (K.C.S.I., K.C.I.E.)。

在幾年以前，我在西藏的高原住了一個冬季。那地方高出海面一萬五千尺。在我面前就是喜馬拉雅山脈的主幹。我在其中最高的山峯上也過了好多年的生活。夜間在那樣清靜高地上所看到的星光實在是明亮無比的。

一切都是偉大。但一切都很淒涼，冰冷的風任性的掃蕩那赤荒的野原。任何地方都看不到青草綠葉，也沒有生命的氣象。一切都是嚴酷，肅靜，頑固。

於是一種奇事發生了！當日子增長了，氣候暖和了，冰河溶化了，而濕氣也從地面上升了，在空谷中隱藏着的萌芽就爆發出來了。如果氣候變爲更加和暖，那麼最美麗的藍色小花，就忽然發現了。一切曠原還是褐色的。各個山峯也是峻峭的。但我到處可以看見小小杯形的花朵，有時還可以遇到可愛的龍膽花。

這裏就是自然所表示的最偉大而最精細的現象。

無論何人站立在喜馬拉雅山脈的七十多個世界上最高峯之前，而又肯開誠放懷的接受它們所引

起的印象，那麼他一定覺得自身也高入雲霄了。他總覺得面前有一種高舉的力量存在着。有許多人却感覺到自身和這些高大的山峯比較起來，似乎太微小了！這是一種錯誤的感覺，因為他們是有智慧的人，比之任何龐大的物體不能算為沒有價值的。但是他們真正得到的感覺，也許是在一種偉大無比的能力而前所表示的謙卑心。無論如何，凡是看到這些喜馬拉雅山的大高峯，都要覺得面前有一種高大的能力，使他們發生驚異而認識世界上竟有這樣意想不到的偉大與崇高。

在天空的羣星之下——尤其在我們全夜觀察它們的時候——我們也會得到同樣的印象。雖然我們在這裏所得到的印象，也許是無限的偉大，而這些大山高峯反覺微小了。我們若舉頭向天空遠望，這些星象的無限遠大是我們所不能窺測的。我們所得到的印象又是覺得有一種看不見的能力存在着。我們覺得這種能力常在我們四周靜靜的活動着，能引領我們高出雲際而遠達天邊以外的地方。

如果有一天我們在觀察偉大的山峯與無限的星象時，我們偶然注意到足旁的小龍膽花，那麼我們也要驚嘆在這樣荒涼嚴肅的環境中，竟能產生這樣精緻美麗的花朵。

我們在這種景象之前所得到的，一個最後印象就是我們漸漸覺得自身也成爲其中的一部份。我們覺得在我們兩方面有一種契合和聯絡。這種契合能使我們得到快樂，而這種快樂又使我們覺得高爽。

所以在我們思念偉大自然的時候，我們總覺得有一種神秘的能力不斷的在我們四周活動着。我們對於它的偉大勢力發生驚異，但是我們對於它的無限精細也深受感動。總之，它對於我們所發出的高舉

力使我們不得不趨向它。它強制我們貢獻最好的東西，而我們也願意獻心給它。

這就是一個平常的人在自然的工作面前所得到的感覺。他總覺得自然界的神秘。

x

x

x

x

以上的說法有何不合理的地方麼？一個人的理智會告訴他，這種神秘的能力，就是使我們發生快感並使花朵發生美觀的高舉力，確能真正存在麼？科學對它怎麼說呢？

我們要求得這些問題的答案，就必先研究這種小小的藍色龍膽花，並且觀察它如何會在這樣荒涼的環境中產生出這樣完全的式樣與華麗的顏色。

講到龍膽花的樣子，各人都知道的。但是科學對於它的組織所說的話不是大家都知道。除了被風吹動以外，它總是嚴肅的站立着，動也不動。它也似乎很容易使人明白的。我們能夠用我們的手指觸動它。它雖沒有像一塊石頭那樣的堅固，可是我們也能夠攀折它的。科學却告訴我們說，它在表面上似乎是不動的，但是實際上它是由無數的原子組成的，而這些原子又是由許多電子組合而成的。這些電子繞着質子的核心旋轉，其速度每分鐘能旋數千轉。所以龍膽花所包含的質點實在是活躍不定的。況且這些質點不是像細微的石彈那樣堅硬可辨的，却是好像能力那樣完全看不清楚的。

龍膽花是完全由能力組成的。這種能力集合起來，就組成許多不同的形式——它先變成電子與質子，然後再合成各種的原子，又由原子組成各種複雜的分子，由分子再組成化合物，由化合物再構成各種

原形的細胞，而這些細胞又組成植物的機體。但是這一切東西原來都是由能力變成的。

這種關於龍膽花的偉大事實是我們從科學方面得知的。還有一種事實，就是說到這朵小小的花以前原是火熱的太陽中的一部份。我們知道太陽表面的溫度為攝氏六千度，而中心的溫度竟達五千萬度。至於龍膽花，喜馬拉雅山，石頭，冰雪等等都是二十萬萬年前太陽的組織分子。現在它和它們間的距離差不多相隔九千六百萬哩。那些構成花朵與山脈的分子以前都是太陽本體中的一部份。這一切東西都是從太陽的表面放射出來的。但如何會發生這樣的結果——就是放射作用的原因——還成為科學不能解答的一種奧秘。

我們的太陽也不過是旋轉不定的螺旋星雲中分裂出來的幾百個星球之一。我們現在不管這些星球的數目究竟怎麼多，或是它們離開我們又是這麼遠；我們却要注意宇宙間一切的東西都是和龍膽花一樣的由能力變成的，因為構成宇宙間一切的原子都是由能力造成的。

復次，同樣的法則普遍於全宇宙。這個行星上的法則和很遠的星雲上的法則並不是各異的。這裏的原子和那邊的原子都要絕對服從一定不易的法則。龍膽花既是整個宇宙中的一部份，並且也為宇宙同樣的材料所構成；所以它必須和宇宙間其他一切東西都服從同樣的法則。因此，我們在追溯它的歷史，研究它的性質，和考察它的成因時，應當常常抱着這種觀念。當我們論到它的環境時，我們應該記得它的環境就是整個的宇宙。當我們述及它感受刺激時，我們也必須注意那些刺激是從全宇宙發來的。當我們說

起它適應環境時，我們又要知道它是適應全部的宇宙。

這種看法是很重要的，因為我們很容易把我們的思想祇限於地球上的東西。我們聽見有人說，地球上的一切的生命都是從一個單獨的原始胚子發展而來的，而這種胚子又從一種很複雜的化合物發展而來的。我們也許立刻要斷定生命是由物質而來的。我們也許忽略整個的宇宙。我們也許忘却考慮這個宇宙是一個活的宇宙，並且以太的本身也許充滿生命的。我們恐怕從來沒有想到生命的進入這些化合物，正如同進入龍膽花在泥土中與空氣中所吸收的質點一樣的。植物從泥土、空氣，與日光中吸取了質點而構成微小的活細胞。所以活的宇宙也許同樣從地面空氣圈與太陽光方面吸取質點，經過長時期的發展而形成原始的變形虫似的活胚子。今日各種的生命原是由這種胚子發展而來的。這種可能的事實也是我們所應當加以考慮的。

科學曾經告訴我們說，大約在二十萬萬年以前，我們的地球纔從太陽分裂出來，漸漸冷縮；大約又過了十萬萬年，地面上的一種生物就發現了。這種原始的胚子大概是由海水中鹽類的化合物以及空氣中的炭氣、養氣，與淡氣結合起來，再受了日光的作用而構成的。不過在開始的時候，這種有生命的化合物會隨時組成，也會隨時消散，並沒有永久的形體。後來這種化合物纔有能力，可以團結、生長、分裂而綿延下去。生命就是這樣來的。這就是生命的神秘。

這種單細胞的生命形式祇能在海水中生活，並且經過分裂作用而繁殖起來。過了兩三萬萬年以後，

這些單細胞的小動物在分裂為二以後，仍能併合起來，而構成雙細胞的動物。於是許多細胞合成的動物也出現了。在這些動物的許多細胞中就發生一種分工的作用。那些在表面的細胞大半是從事於捕取食物的工作；這些在內面的細胞大半是從事於吸收食物的工作，而排洩不能消化的東西。所以這些生物的體量會增長起來，而組織也更加複雜起來，直等到生命發現了五六萬萬年以後，纔有大不相同的新生物出來了。陸地上被生物佔領的歷史也從此開幕了。

在海中最初發現生命以後的五萬萬年當中，在大陸的任何地方都找不到生命的氣象。一切高山平原絕對都是荒涼不毛之地，既沒有草木，又沒有蕨苔。一切都是巖石砂礫。那時地球的外殼雖然堅硬如石，但內層的流質不時要爆發出來，而使地面上堆積許多火成岩。然後這些隆起的地面經過雨水的沖洗，就把沙土流入海底，而使地面低落了。這是陸地上剛有生命時代的景象。那時整個的喜馬拉雅山脈恐怕還在海底下呢！

那時陸地上生物出現的情形大概是這樣的。各種的海藻已經在這時發生了，並且也能在海水所能達到的江口與池沼中生長着。後來地面上慢慢的經過變動，這些江口或池沼也許慢慢的乾涸了。大多數的海藻也因此枯乾了；但有少數耐旱的海藻也許還能生存。它們就漸漸慣於從空氣與日光方面吸取必要的養料；然後它們又漸漸的適應於陸地的生活，而把根伸張到泥土中，吸收需要的元素。所以陸地上的生命就此起來了。



陸地上植物的生命既已向前發展，那麼那種以植物為食料的動物也就有在陸地上發展的可能。這兩大類的生物能彼此相助，漸漸侵入內地，而達到野原山地了。於是苔蘚，鳳尾草，與馬尾草都發生出來了。但是經過很長的時期，還不見真的花出現。或者在原始胚子形成以後的八九萬萬年，代纔發現一種花瓣上有顏色而能產生種子的花。從這些真正的花當中，我們的龍膽花就發展出來了。

這是龍膽草在地球上發生的簡史。一切科學家差不多都承認龍膽花是在十萬萬年以前由地球上的一種極小的生物進化而來的。進化的學說早被看為一種已成的事實。但是關於進化過程怎樣發生的意見是很分歧的。我們都熟知達爾文的自然淘汰與適者生存的學說。一切生物不能一概生存的，因為食物或住所一定是不够分配的。所以只有那些略向適宜的方向變異的生物纔能生存，而那些不能變異的就要滅亡。這就是所謂「自然淘汰與適者生存」。但是達爾文本人從來不堅決的主張這是進化的唯一原因。他以為這是主要的原因，却不是唯一的原因。後來進化的學說雖更堅固，却少有人依據「自然淘汰」的理由來說明現代生物是由一個單獨的原始胚子發展而來的事實。

我們如果要說明這朵小龍膽花的外形與本質，我們必須記得它是包含在整個宇宙之中的。我們知道它是從太陽中的原子發展而來的。但是我們要知道龍膽花最初的來歷及其發展的基本原因，必須遠在地球產生以前而又在太陽以外的地方去找的。我們所要考察的實在比達爾文所嘗試的還要深遠得多。他表明整千整萬的物種不是個別創造出來的，却都是由一個很卑微的祖先而來的。現在我們接受了

這種意見，還得向前研究。我們必須抱着整個的宇宙觀念，然後考察這種偉大的向上的推進力是怎樣起來的，而這種推進力又如何經過指導的工作，纔能促進龍膽花的成形。

在西藏的一個晚上，我們仰觀天空的星象，又俯察足邊的龍膽，就詫異那些造成這種結果的勢力是從什麼地方來的。我們在這個晴朗的午夜，約略可以窺見那種勢力的推進者已經激動了從太陽分裂出來的火球中的活躍原子，使它們組合起來，並且引導它們經過長時期的進化，而形成小小的龍膽花。

其中有一種勢力是顯而易見的。光是從宇宙中很遠的物體傳到我們這裏來的。但是我們現在知道光只是以太振動的一部份。除了我們肉眼所能看見的光線以外，我們知道還有所謂赤外線與紫外線，也在我們中間動盪着。從空間很遠的地方又有宇宙線射到地球上。至於引力也常在活動着。

我們的問題乃是：除了這些勢力以外，究竟還有沒有別的勢力從中活動着？這一切光線不會引起向上的推進力，而達到產生龍膽花的地步。機會也許是有一部份關係的。但是單單機會決不能促成二十萬萬年來生命的發展。如果我們熟悉機會所佔的地位，我們也必熟悉只有握住了好的機會纔能產生好的結果。所以除了機會以外，一定還有一位智者能分別善惡的機會，並握住好機會臨到的能力。否則生命就沒有發展的可能了！一切生命所由來的原始胚子是一種最精細微妙的組織。其中各組的原子也能互相適應。相當的溫度，壓力，與濕度都是很需要的。幾百萬基本的物質微點——電子與質子——在不斷的劇烈運動中也必須排列得各得其所。如果它們好像幾百萬的人馬在這些精密的組織中用飛快的步伐

舉行操演，那麼我們一定說這種組織是由一位具有偉大心智者所計劃的，而這些操演也必須由一位具有強大意志者所指導的。如果這種整個的組織有追逐，旋轉，擴大，分裂的能力；那麼我們對於這種智力的高明和意志的堅強一定要表示驚異的。然而那些構成原始胚子的基本質點確是要遇到這樣的情形。我們不得不設想它們是由於某種心智和意志所驅使的。至於那種心智與意志也必定包含在整個的宇宙之中。所以我以為太陽和地球所受的影響就是受了宇宙間這種意志與智慧的影響。太陽是包含在宇宙之中，而構成了宇宙的主要部份。如果它能表示智慧與意志的工作，那麼我們就可以說智慧與意志也是整個宇宙本性中的要素。我們似乎不得不假定，在那智慧者的心中先要指導地面上電子與質子的運動，而使其形成原始的胚子，然後再指導原始胚子的發展，而使其形成我們所看到的龍膽花。宇宙是一個有組織的整體，而龍膽花就是它的一部份。我們祇能在它對於宇宙的關係中了解龍膽花的意義。我們也祇能在它對於龍膽花的關係中了解宇宙的意義。所以我們若在這種相互的關係中必須假定智慧與意志的作用，那麼智慧與意志也必定就是宇宙的組織元素。

我們不妨再舉一個例子來說明罷。我們知道龍膽花是從一位單獨的小種子發長出來的。在這種子裏的某處必定隱藏着這種植物在完全發展時的模式——可愛的藍花，美觀的葉子，以及有條理的梗子等等——因為若沒有指導的模式，電子與質子的運動決不會構成龍膽花的式樣。在這個宇宙中能不能同樣有一種龍膽花的模式，並且依照它的計劃，顏色，與組織而慢慢自動的發長起來，再構成龍膽花的形

體終於產生了這粒種子。植物學家都不能確說這種完全的模式究竟居住在龍膽花裏的什麼地方。但是它的勢力必能普及於完全發展的植物；否則它就不能形成那種與模式相同的植物。在整個的宇宙中，我們也很難說龍膽花的模式究竟居住在什麼地方。但從太陽系以外空間的某處，它必定已經把它的勢力放送出來了。

在這無線電播音事業非常發展的年代，我們應當很熟悉這些因物質微點運動而產生的無形勢力。我們坐在自己的家裏，從無線電收音機所聽到的聲音——一篇演說或一種樂歌的聲音——可以使我們感動，甚至流淚或發笑。那就是說有些物質的微點因為受了幾千哩路以外的一位具有智慧與意志者活動的影響而發生運動。這些放送出來的勢力，藉着以太的振動而傳播到各處。過了半秒鐘以後就感動了我們的身體，使我們的眼淚滴下來了。這可以表明無形勢力對於物質所發生的效用。至於這些藉着以太傳播的勢力，當然是普遍於全宇宙的。

復次，每株蘋果樹也可表明物質怎能受着一種無形勢力的影響。一隻成熟的蘋果不會保守它的原位，或是飛上天去，或是跑往海涯，却總是落在地上。它實在已經受了無形的地心吸力的影響。這種看不見的能力，也在整個的宇宙中活動着。

我們從這些日常經驗中得來的例子就可以使我們明白從全宇宙中發生出來的無形勢力會影響地面上的原子。那些無形的勢力也許就是智慧與意志的作用。

那種智慧與意志必定在地球脫離太陽以前早已存在而活動着。這種潛伏的勢力常常是在實際的現象之前。這種使龍膽花從地球上產生出來的智慧與意志必定在地球出生以前早已存在了。我們祇能猜想它們存在的地方。它們也許居住在宇宙中單獨的個體內，或是分佈於宇宙的各處。我以為這種智慧與意志可以居住在單獨的個體中，也可以普遍在整個的宇宙間。例如法國的土地——包括農田，葡萄園，菓子園，高山，深谷，河流，海岸等等——和那土地上的居民組成了法國，而法國的心智可以由各個的法國人或是由其唯一的總統所代表。因此，法國的智慧與意志既可藉着這位單獨的個人表示出來，然也普遍於整個的法國。所以宇宙的智慧與意志也許居住在一位單獨的個體中——比如一個行星中幾百萬居民中的首領——然而從它身上可以影響到別個星球中的居民，再傳到整個的宇宙。我要重複的說，整個宇宙的智慧與意志也許為宇宙別部份的居民所顯示。它們所發出來的勢力也許可以傳播到全宇宙。因着那些勢力龍膽花就可以從太陽中發展出來了。

科學所知道的已止於此。如今我們不得不說回到我們開始討論的時候——我們站立在高山的面前，仰觀星象，俯察鮮花，心中感覺到有一種無形的勢力把我們高舉起來。我們必須回答我們那時所發的問題，就是說，在科學看來，我們以為有一種高舉的能力確然存在的設想是否毫無理由的？我想我們的回答是沒有什麼疑問的。科學既然指出龍膽花是從太陽中的原子演化出來的，我們就能以此證明有一種

能力正在活動着，而使物質的微粒組合起來，漸漸產生更高等的生物。簡而言之，我們已經看見了一種高舉能力的證據。所以理智並不反對一個平常的人站在偉大的自然面前時由直覺得來的深刻印象。

我們在考察自然的神秘時，不得不作進一步的研究。我們必須承認科學漸漸昌明起來，自然界內部的神秘性並不漸漸消除。它並不掃清神秘的現象，却祇加深神秘的意義。

我在小學的時代，常常想一位科學教員是無所不知的。一本『高等的』天文學教科書必然包括一切關於星象的知識；一本『高等的』地質學教科書又必然包括一切關於地球的知識；一本『高等的』植物學教科書也包括一切關於植物學的知識。後來我聽見了科學上的新發見，我就想瑣碎的知識還應當補充進去的，但是總以為一切就會曉得的。更到後來，我又知道不但瑣碎的知識應當補充進去，而且對於物質的基本知識也在日新月異。科學家發見原子不是一種硬不可分的實體，却是能力活動的集體。還有牛頓的引力說似乎是很確當的，但已被愛因斯坦的相對論所勝過。知識不斷的向前增進，似乎是沒有止境的。我們知道得越多，則我們所要知道的也必越多。真所謂『學然後知不足。』

所以我們從科學上所學得的就是知識的無止境，關於自然的一切，我們永遠不能完全知道的。我們從感官得來的知識也總不能窮盡的。這些神秘的深處——祇在外表上看得明白——實在是不能形容的。我們祇看見自然界的表面。我們也注意到它在外表上的變化。科學使我們確信自然界中有一種無形的高舉力活動着。我們要了解那種能力，就必永遠追求着。但是科學家告訴我們說，我們總不能完全明白

它，因為它的奧秘總是不能解答的。

這也許使我們失望的。但是我們從實際經驗上覺得我們若研究愈深，而我們的快樂也更大。自然界的神秘只是使我們前進。我們不能反抗這樣的趨向。於是我們的報酬也從中得到了。那些最深入自然的神秘境界的人就能享受最純潔的快樂。所以我們時刻要向前研究，永不停止。這種誘惑力實在是太大了！

## 第十二篇 自然界的統一

夫累則赫黎斯

夫累則赫黎斯博士(David Frazer-Harris, M. D., Sc.)曾任諾法斯科細亞(Nova Scotia)哈黎法克斯(Halifax)

大贊齊大學(Dalhousie University)生理學及組織學教授。

宇宙的統一還是科學思想史上一種比較新近的觀念。我們很難確定它發源的時代；但是我們不妨說，自從伽利略與牛頓推翻了亞里斯多德的物理學以後，這種觀念就漸漸發生了。

本篇的目的是要表明這種統一的計劃不但發見於天體的行動，並且也發見在物質的基本組織以及生物界中。天文學，物理學，化學與生物學各能對於這個大題目——創造的統一性——盡一部份的貢獻。

古昔有一位希伯來詩人曾經看了天空星象的偉大而發生了下列一段感歎的話：

『我觀看你指頭所造的天並你所陳設的月亮星宿，便說，人算甚麼，你竟顧念他？世人算甚麼，你竟眷顧他？』

近代科學上的各種發見並沒有減少這種大小不稱的感覺，因為依據天文學家的考察，我們這個地球比起大千世界來正如同滄海裏的一粟。至於人類，那更覺渺小了！然而藉着人的心智纔能證明這個偉



大宇宙的齊一性；所以我們很難說，我們更當稱羨那自然界的體系，還是那說明它的心智。

我們在宇宙間到處可以看出一種統一的計劃，使我們不得不想像這個宇宙乃是出於一種有智慧的目的。各種科學都說述同樣的故事——就是一種統一的計劃。

現代富有哲學思想的科學家對於宇宙萬物的體系漸漸引入心智的觀念。所以在瓊司的著作中，我們可以發見這樣的一句話：『這個宇宙似乎更像一種偉大的思想，却不像一種偉大的機器。』斯賓挪莎 (Spinoza) 也早已說過，『心智是至高無上的，而這個宇宙不過是上帝反映出來的思想。』

天算家曾經告訴我們說，他們若更詳細考察天體的運動，則更能確定這些天體是保守着秩序，並服從着定律的。有些定律的說法是很簡單的。例如，刻卜勒 (Kepler) 所發明的三條定律說：『(一) 行星是依着橢圓形轉動，而太陽即為橢圓的一個中心。(二) 從一個行星到太陽的直線所經過的面積，在兩個相等時間內是相等的。(三) 行星繞日一周所需時間的平方是和它們到太陽距離之半的立方成正比。』

關於萬有引力的定律當然是由於第一等心智的活動而得發見的。但是它的說法也是非常簡單的：『宇宙間各種物體所發生的互相吸引力是和它們質量之積成正比，而與它們中間距離的平方成反比例。』近代的一位大天文學家曾經說：『科學定律的和諧性與簡單性會強烈的引起我們的美感。』他又說：『星系是一種偉大的組織。』宇宙間沒有一種物體能逃過牛頓這種偉大的概論。

但除了天體的算學之外，還有天體的物理學與天體的化學。我們藉着分光器可以分析遠處星球所

發的光，並斷定這些星體的基本組織。在這些太陽中火熱的物質已被證明和我們地球上所知道的元素是相同的。在我們地球上所有的鎂、鐵、鈣、鈉以及其他化學的元素也能發見於最遠的太陽中。在算學上與化學上講來，這個宇宙總是一致的。

現在天文學家常用預測的方法證實他所發見的定律。至於這種定律的發見也經過三個步驟：第一，搜集一切的事實；第二，構成一種假定的解釋；第三，預測將來發生的結果，以試驗這種解釋的正確性。如果這一種預測將來被證實了，那麼它所根據的前提就算是對的。

所以牛頓在起初研究引力的時候，曾經應用引力來說明月亮的行動與潮汐的作用，而證實了他的定律。引力是普遍於全宇宙的，就是最遠的星球也和果子園中的蘋果服從同樣的定律。創造作用是一種統一的計劃。巴斯卡（Pascal）曾經說：『這個宇宙是好像一個圓圈，到處可以作它的圓心，但沒有地方可以範圍它的圓周。』

在天文學的早年歷史中，日蝕月蝕等都可以預先測定，不差分毫。彗星的復現及其運動與地位也都可以預先測定的。

天王星的發見可算是天文學上預測成功的一個顯明例子。一八四五年，英國亞當斯（John Couch Adams）經過詳細的推算以後，測定有一個行星在一個特定的日子是居住在空中人眼不能看到的某處地方。同年法國的天文學家勒未累（Le Verrier）對於這個行星也有同樣的預測。但因為那時在英國

或法國地方的望遠鏡都不能窺見它從遠處發來的光，所以就請柏林的天文家加爾(Galle)在一八四六年九月二十三日晚間，尋找這個未知的行星。加爾把他的望遠鏡對着指定的方向一看，果然發見了這個預測的物體。

一九一五年，美國羅厄爾教授(Prof. Lowell)曾經預測另外還有一個行星存在着，但這個冥王星在十五年以後纔被發見。

我們知道地球是依着它的軸心旋動，也繞着太陽轉動，更以太陽系一分子的地位在空中移動。但是我們站在地面上的人却還不覺得它在行動。魏司曾經說：『這個搖動的宇宙一定可以用很正確的方法計算得出的。』

但是另外還有一個無限小的宇宙。這種原子的小世界實在是太陽系的縮影。所以無限大的計劃已在無限小的計劃中重演出來。如果這些物理學家的猜想是對的，那麼我們對於創造的統一性得到了更多的證據。總之，宇宙間的規模無論大至幾百萬哩或幾百萬萬分之一；它的方法是一律的，它的計劃也是一致的。

在極微小的物質分子的內部組織中，我們找不到偶然發生的混亂狀態。我們不妨拿酒石酸(tartaric acid)的結晶體來做一個例子罷。一切酒石酸結晶體的化學組織是一樣的。但巴士特(Pasteur)曾經發見有些結晶體使偏光轉向右面，還有別的是轉向左面的。這樣的結晶體是稱爲『立體異性的』

(stereoisomeric)。這種對於偏光作用的區別是由於右手式結晶體中的炭原子所居的地位是等子左手式結晶體中炭原子的反影。然而這兩個炭原子在地位上發生了極微細的差別，却使偏光的路徑發生了極大的差別。一切右手式結晶體自有一律的排法，而一切左手式結晶體又另有一律的排法。這樣的排列法是不能偶然決定的，却似乎預先規定的。

我們聽見有人說：『到了現在，甚至在科學的思想家看來，自然界已不成爲一種極靈巧的機器所發生出來的機械作用。……照普通人的眼光看來，自然界如同一種絲織品，它的機械式的經到處連帶着心靈化的緯。』

物質的屬性是恆常不變的，祇要它的環境也是不變的。所以橡皮在平常的溫度中是具有彈性與黏性的，但在液體空氣的溫度中就變成玻璃般的脆弱。一個銅圈在平常的溫度中對於電發生極大的阻力，但在液體氫氣的溫度或近絕對零度（absolute zero）時，它的阻力很是輕微，所以一通電流，就會循環幾小時。

化學元素的親和力非但是不變的，並且也能用確切的數字來表示的。這是道爾頓（Dalton）所發見的。原子在化學組合上的倍數比例定律（the Law of Multiple Proportion）也有普遍的實效性。

門對雷葉夫（Mendeleeff）在依據原子量的增加而把九十多種化學元素歸類的時候，曾經發見元素的某種屬性常常會如同音階那樣的復現出來。替爾登（Eiliden）曾經說：『這種週期性大概發現於

每類的第八個元素。』照這種原則分起類來，就會發見一類中的元素尚有空位，以待將來發見的新元素添補進去。這些空位一個個的補了進去，因為後來發見的元素所有的原子量與屬性剛巧和這些空位所需要的相同。所以這一切空位到了現在差不多都被補滿了。鎂 (Scandium)，鋁 (Gallium)，鏷 (Germanium)，氦 (Neon)，氬 (Krypton)，氙 (Xenon) 與氡 (Radon) 就是已經找到了預定位置的元素。所以在化學上預測的成功是和天文學上相同的。

自然的工作方式，無論它對於原子或星球，都是一樣的。這個宇宙是一種動作一致而秩序井然的世界。計劃無論大小，到處是相同的。在一個超絕的智慧者看來，絕對的質量是沒有多大關係的。

在結晶學 (Crystallography) 中我們所看到的算學上的正確性是和天文學上相同的。一切的結晶體可被歸納為六種體系，因為無論那一種結晶體的平面數目與角度大小總是絕對不變的。不但如此，『自然』似乎是愛好偶數的，因為結晶體的式樣有四面形的，六面形的，八面形的，十二面形的與二十四面形的。這種方法顯然是與混亂性相反的。『自然』的很注意細微的事情在結晶體方面已可表示出來了。因為我們若考察八面體的時候，我們發見它包括八種等邊三角的平面形，互相交錯的地方共有十二邊，其所構成的角度為一百零九度八分，却不是一百零八度，一百零九度，或一百十度。

各種雪花結晶體的對稱與美麗是很完備的。它們依據六面射出花而構成種種不同的式樣，實在是令人驚奇的。有人說：『一種結晶體的模式比一種時計的構造更是精細。』結晶學已經指出最高等的算

學上的正確性，所以毋怪這位有名的自然哲學家部盧斯脫爵士 (Sir David Brewster) 在他的試驗室中因為受了這種正確性的感動，而發生驚嘆說：『上帝啊，你的工作是何等奇妙啊！』

我們若轉眼觀察生物界的情形，我們又發見許多地方可以證明聰明的計劃，一致的目標，統一的秩序與奇妙的方法。所以我們很難決定究竟應當先從那裏說起。

在動植物方面最顯著的一種現象也許就是關於它們適應環境的方法。我們知道有些動物是適應旱地上的生活；別的動物是適應空氣中的生活，還有別的是適合鹽水，或鹹水，與淡水中的生活。有些動物（例如蛙類）在幼小的時候是完全好像水中的魚類，但到長成以後，它們就把鰓丟棄，而變成陸地上呼吸的動物。有些魚類從不離開海底黑暗的深處，還有別的却在熱帶洋面上的泡沫中跳躍着。

有些動植物能適應北極區的寒夜，還有別的却能適應赤道區的熱天。凡是氣候起了變化，動植物的習性也一定會起變化的。環境的適應是一種普遍的現象。有時這種適應的作用是藉着保護色而完成的。例如，這種皮膚上有斑點的比目魚是和砂礫的河牀顏色不易分辨的，還有這些滿身有斑點的豹在斑點燦爛的植物背景中是很難被人家發見的。至於有些昆蟲也很像樹枝和死的葉子。

然而有一樁很重要的事情是我們所應當特別注意的，那就是地上植物與動物間的相互關係。地上若沒有鹽類和微生物，那麼植物就不能生存了。若沒有植物，有許多動物也不能生存了。至於人若沒有動植物，他也不能生存了。我們從這些相互的密切關係中，就可看出自然界中的一切——礦物，植物，與動

物——確有一致的現象，決非偶然的機會所能造成的。

在地球上的人類能夠發明機器以前，早已有許多機器存在着。其數目之多實在是出乎意料之外的。人爲了一定的目標而發明的各種機器差不多都被『自然』佔先了。所以人類最早發明的三等槓桿作用都可在動物的身體機構上找到的。我們點頭就是應用第一等槓桿；我們依趾尖站立是應用第二等槓桿；我們舉手掌打球是應用第三等槓桿。我們身體上有各種的鉸鏈。例如在我們的腕，肘，膝，股以及肩背方面的關節都可算爲普通的鉸鏈。正如惠特曼說：『我手上最狹的鉸鏈可以嘲笑世界上一切的機器。』中世紀的武士並不是聯合盔甲的最初發明者，因爲龍蝦在地球的最早年代已經穿帶了這種最奇奇的聯合盔甲。還有滑車的作用也可在動物的身體上找到幾個例子。眼球上的斜肌肉就是其中一個最好的例子。

人類也許想他發明了唧筒；其實在他能製造吸水唧筒與壓水唧筒以前的幾萬萬年代，這兩種唧筒的形式早已在心室的作用中表示出來了。然而唧筒若沒有活門是無用的，所以我們不但能在心的內部找到精密的活門，並且在許多血管中也可以找到活門的。在人類應用鐵器以前，一切機械上的發明——如同釘，錐，鳩尾樑等等——都早已存在了。

我們知道在鳥翼的羽毛上所看到的好幾千鏟刀似的彎鉤乃是一種使有彈力性的翼面能夠保持恆韌的方法。有些工程師告訴我們說，骨頭內纖維柱（*osteons*）的排列法最適配於維持身體休息時

與運動時的緊張力。有些龐大動物的骨盤 (pelvis) 應用了張臂橋 (cantilever) 的原則，以支持全身極大的重量。氣管中的纖毛就是掃除黏液的刷帶。毒蛇所有的毒牙與毒腺就是預儲毒素的注射器。

心臟外面包着的一層無彈性的膜如同保護汽車橡皮輪胎內極易擴大的管子。自然界中自從遠古時代魚類發現以後，就有了蓄電池；因為魚類每次把肌肉收縮時，就有電流產生了。在電鰻身上所有電流的弗打數 (Volts) 足以殺死一種大的動物。螢能發光而無熱，實在很可表示奇異的效能。潛水艇浮沉的原理就是魚鰾的作用。我們的喉嚨，氣管與肺部正如同一種很美麗的樂器。至於眼耳器管的奇特構造，在過去的年代中曾被許多人當做稱頌造物主的題目。

眼睛的奇異構造可以作為適應目的的好例子。眼睛的前面不但是透光的，並且是透明的。所以「自然」的先決問題是要從鞏膜 (sclerotic coat) 的不透明機體造成一種透明的罩子。人類祇能用極高的溫度使那些好像砂土，鍋灰，蘇打等等不透明的物質變成透明的玻璃。但在人類能製造玻璃的無數年代之前，「自然」已經用不透明的鞏膜中的纖維與細胞造成眼睛的玻璃窗。這種奇事却是目的論者所常常忽略的。

其次，哺乳類動物的眼睛原來是一種映畫鏡。它藉着雙凸鏡使外界的物體變成小的倒影，映射在感覺銳敏的視網膜上。但在人類製造映畫鏡與照相器的幾千萬年之前，「自然」已經用了同樣的透鏡並且抱着同樣的目的而使外界物體的倒影映在視網膜上的焦點。況且「自然」也得用不透明的上皮以



構造一種透鏡。它在這方面，也有了極大的成功。

但是關於眼睛的奇特故事還沒有完畢哩！我們再看瞳孔——就是眼簾 (iris) 中的圓孔。這種眼簾把映入的光線關閉，其目的要排除圓周的光線，而使映入的影子更為清晰。因為雙凸鏡的屬性能把那些經過四周的光線反射得比那些經過中心的光線更是有力量。這種所謂星行差 (aberration) 的結果能使緣邊的光線在中央焦點所成的影子的四周形成一種曲折帶或光輪。但是攝影機防止緣邊光線的構造遠不及眼簾關閉的效能。所以近代顯微鏡中的眼簾式隔光片 (iris diaphragm) 完全是模倣人類的眼簾製造出來的。

還有一件足以引起我們注意的事情就是眼睛內部所有的黑色素 (Melanin)。人所製造的一切光學器械，無論是望遠鏡、顯微鏡、千里鏡，或是攝影機，其內部都是黑暗無光的，而其理由是要消滅器械內部的反光。「自然」也以同樣的理由早在人類出身以前已使它的光學器械——眼睛——的內部變成黑暗了。

末了，我們還要提到眼睛中的視網膜。它是「自然」的感光片。但它的構造比攝影師所用的感光片更為適用；因為它能感受一大批迅速經過的影像而不留痕迹，並且也不大覺得乏力。達爾文曾經在他的種原論 (Origin of Species) 裏說起人類的眼睛如同「一種活的光學器械——這是一種超等的望遠鏡，因為造物主的工作當然超過人的工作。」

當我們考慮耳朵的構造時，我們就可知道這一種感覺器官在顯微鏡底下看來，却比眼睛的構造更為複雜。這裏也可顯明『自然』的聰明計劃。但不用圖解，很難說明耳朵的中部與內部的構造，所以只好在這裏從略罷。

從上面的許多證據看來，我們知道自然界中這許多利用機械原則與方法的事實遠在人類出現於地球上模倣它們以前已經存在了。換而言之，智慧與目的早已在生物界中顯示出來了。

湯姆生爵士 (Sir J. Arthur Thomson) 曾對生物的機械作用寫着說：『如果有人告訴我們說，我們所羨慕的機巧品並不為一個工匠所造就，但是為一種自動機器所製成，那麼我們的羨慕心祇不過轉移到這種自動機器的原來計劃者。』動植物的機構是可以表明自然界中的計劃。但是這些機構究竟怎樣起來，已經成為歷來爭辯不休的題目。直到如今，還是成爲一個不能解答的啞謎。在那種所謂『進化』的程序中，我們可以得到一個有計劃、秩序和目標的最好例子。我們所說的『進化』僅是指着生物逐漸演變到更善良，更高等，或更複雜的形式而言。我們從單獨的器官，全部的機體，或整個的種族方面都可研究進化的過程。

進化乃是一種有秩序而不急促的演變。

祇有進化的程序可以說明在蛙的前肢，鳥的翼翅，鯨魚的鰭，馬的前腳與人的臂膊之間，確有相似的地方。它們都是從同一的機構變化而來，那是沒有疑問的。不過關於它們如何會各自變成現在的狀態，這

是一個可以引起辯論的問題。我們在生物界中常常可以聽到一種響亮的呼聲——統一的計劃。

一種計劃有許多的差異；一種式樣又有許多的變化；一種真理也有許多的說法。『自然』似乎對於一個題目的種種變異和說法是絕不厭倦的。無論它略有變更或增減，都足使我們詫異它的智巧。爲了這個緣故，丁尼生（Tennyson）曾經從心中發出一句感嘆的話說：『全能上帝所有的想像力是何等奇妙啊！』

如果我們說從胚胎發展爲人體的進化過程並沒有目的，那就失却意義了。種族也像個人那樣的經過發展的時期。從穴居人到愛因斯坦的進化過程中，每個階段都有相當的痕迹可以找到的。人和其餘的受造之物是一致的。

生物界中的韻律和天體運動的韻律是同樣奇妙的。這些韻律運動的固着性與不變性都可表示生物中間的秩序，體系和精確。氣管中的纖毛向上激動的速率大約每秒鐘爲十至十二次，心的韻律跳動每分鐘爲七十二次，而肺的升降動作更是遲緩，大約每分鐘爲十六至十八次。

韻律性是原形質活動的要素。胚胎時期中的心臟，由細胞形成以後，並在神經和血液通過以前，早已照它自己相當的速度跳動了。韻律性的神秘是何等大啊！這裏的事情沒有一件是偶然發生的，也沒有一樣是不期而遇的。各種原形質都有它自己的韻律。腸的蠕動速度是和輸尿管的蠕動是不同的。

脈搏有一種韻律，肺另有一種韻律，腸也另有一種韻律。秩序，體系，與精確似乎在自然界中，生物界中以及無生物界中都是固有的性質。跳動的心與轉動的星有一種共同點，就是說，它們的行爲是有韻律的。

——行爲的統一性。

如果生物界中的秩序、體系、與定律確是和無生物界中一樣的，那麼生物學上的預測當然和天文學上與化學上的預測必有同樣的成功。

關於生物學上預測的例子，我們不妨先從內分泌腺的生理學說起。這些神秘的器官——沒有管子的腺——久已使生物學家發生極大的疑難。一種有腺的器官怎能沒有排泄分泌物的管子？因為一種腺若不能分泌就是名不符實的。甲狀腺 (thyroid gland) 與腎狀腺 (supra-renal) 都表示一種腺的性質，然而它們是無管的。在解答這種難題的時候，有人發見這些無管腺 (ductless gland) 的分泌是退回血液中的，所以就稱爲「內分泌作用」(internal secretion)。凡是無管的腺都沒有向外的分泌，祇有向內的分泌。

甲狀腺的內分泌作用據說能影響中樞神經系與皮膚的健康；而腎狀腺的內分泌作用也能影響心臟與動脈的健康，所以對於血壓的情況是很有關係的。

有人懷疑一種有管腺除了外分泌作用以外，也許還能發生內分泌作用。這是在生理學上不能絕對否認的。胰腺 (pancreas) (脾臟) 的構造已經使人發生了這樣的觀念。這種腹部腺的外分泌可作爲消化食物的酵母。我們若把胰腺放在顯微鏡底下詳細考察一下，就可看出它包含兩類的細胞。有些是腺狀的細胞，顯然與外分泌有關的。還有別的細胞却排列成爲島狀。這些「島狀」的細胞是被德國郎格罕斯

(Langerhans) 在一八六九年所發見的。

病理學家 (pathologist) 早已公認在檢驗糖尿病症患者死後的屍體時，常常發見郎格罕斯的島狀細胞發生疾病，有時變為稀少，或甚至全部缺乏。自從一八八九年以來，我們知道若把狗腹內全部的胰腺取去，那麼牠就會得到嚴重的糖尿病症。但這不是由於缺乏外分泌的緣故；因為我們可以證明，若把活狗體內的胰腺管繫緊，使其分泌物不能達到腸內，卻沒有糖尿病症的病狀可以檢查出來的。

社斐教授 (Prof. Edward Sharpey Schafer) 以為這些島狀細胞是和身體內利用糖質的能力有關的。他在一九一五年稱這種假定的物質為『島精』(insulin)。他在一九一六年寫着說：『這種小島組織也許是一種內分泌的泉源，其功用似乎可以調節碳水化合物化合物的代謝作用。』

上面這種關於胰腺營養內分泌作用的預測，將來必有證實的日子。這種事實果然在一九二一年被兩位青年的坎拿大生理學家——班定博士 (Dr. Banting) 與柏斯特博士 (Dr. Best) 所發見。班定對他自己說：『如果郎格罕斯的島狀細胞能製造內分泌，以防止糖尿病症；那麼我們不妨把一隻狗的胰腺割去，就使牠得着糖尿病症。但若我們把島精注射到牠的血液中，那麼牠的糖尿病症一定就會痊愈的。』班定和柏斯特兩人在那時的名教授麻克勞德 (J. J. R. Macleod) 指導之下，證實了這種的見解。不久生物化學家就發明了一種方法，從牛的胰腺中提取島狀細胞的內分泌或島精。到了今日，島精可以大批的購到，作為注射之用。現在無數的糖尿病患者若沒有生物學上這一種預測的證實，恐怕都在九泉之下了。但一

種預測的證實也可以辯明「自然」的工作是有連續性與方法的。

在一八七零年與一八七六年之間，耶魯大學 (Yale University) 的馬許教授 (Prof. Marsh) 在落磯山 (Rocky Mountains) 上找到了許多第三時代 (Tertiary Age) 中的化石，可以代表現代馬的種系。我們知道馬的足祇有一趾着地的。如果馬許所得的各類化石可以代表現代馬的祖先，那麼其中必有三趾，四趾，與五趾的馬代表。

當馬許最初排定他所得的標本時，還缺少幾種代表。但他覺得經過相當的時間與勞力，他必定能夠補足馬在進化過程中的各個空位——就是從一種小如狐狸而足有五趾的動物，一直進化到今日獨趾快跑的馬。他的預測是應驗了，因為後來在耶魯大學裏所有的標本，包括三十個時期，一直從五趾的馬祖 (Eohippus)，經過一種四趾發達而一趾僅留痕迹的馬型，到四肢的原馬 (Protohippus)，再經過一趾變大而有兩趾痕迹的馬型，到最後只有一趾的現代馬。馬許是一位古生物學家 (paleontologist) 他相信「自然」的連續性，所以能冒險的發出這一種的預言。

我們如今不妨撇開了物質，再研究自然界中的意識問題。其結果也使我们同樣的相信自然是統一的生命究竟是否和意識同時擴張，乃是一個暫時不能解決的問題。但是意識存在於自然界中而成為有力的因素。那是沒有疑問的。

照我們所知道的看來，意識除了生物以外，對於其他的東西從未發生連帶的關係。任何人都能嚴格

的只承認他自己意識的存在。但是我們可以十分安全的說，意識非但存在於我們的同伴中，也存在於許多的動物中。有些生物學家甚至以為高等的植物也許具有粗淺的意識。我們當然可以說意識在各類動物中也經過進化的階段，如同個別的機體一樣。若說人的心智能超過最高等動物的意識，那麼宇宙間豈沒有一種超越人類的心智麼？

我們現在可以把我們研究整個造化中的統一現象所得的結果再總括的說一說。我們已經發見物質的微小組織分子是和天空中星球的行爲是一致的。這些急動的電子和旋轉的行星是在同一體系中順服的合夥者。

這個地球上的自然律和在遠處的空間是一樣的。在地球上，行星中，人體內，動物中所發見的化學元素和極遠的星雲中的化學元素是相同的。自然界的統一性不斷的使我們受着深刻的印象。自然界中顯然是有系統與方法的。所以一切東西似乎都是由於一種計劃產生出來的結果。結晶體角度的精確，雪花放射的對稱，視網膜中色素細胞的完整都可證明這些微點的集合決不是偶然的。我們不知道應該更加羨慕那一方面，算學上的正確呢，還是計劃上的美觀呢？

電子，分子，活細胞，植物與動物都可表明組織方面的齊一性，以及計劃方面的統一性。我們無論怎樣解釋，宇宙的組織似乎是預先決定的。

我們若更用思想去研究它，就更能相信我們是宇宙的一部份。凡是要想解釋它的科學家都覺得冒

險的推測是有把握的因爲，他們屢次能夠得到確實的勝利。



## 第十三篇 唯物論的崩潰

杜里舒

杜里舒博士 (Hans Driesch, Ph.D., Hon. LL.D., Hon. Dr. Med., Hon. Sc.D.) 現任德國萊比錫大學  
(University of Leipzig) 哲學教授。

在十九世紀的後半期中，科學家差不多完全浸沉於唯物論的勢力之下。這並不是說那時期的一切科學家都是舊式的唯物論者。其中有許多人明知這個物質世界乃是一種未知的真體的表象，但總以為它是一種純粹的機械組織，其內部祇有簡單的物質微點活動着。所以我們不妨稱這種哲學的唯物論為機械的宇宙觀。

無指導，無計劃，無目的——這些都是機械論中最重要的否定性。各樣事情都是偶然發生的。在生物界中，從表面上看來，似乎是很有計劃的；但經過更深切的考察就可見得其中也沒有什麼計劃，只是達爾文所說的『適者生存』而已！照現代的見解講來，有些化合物更是穩定而構成生物界的基礎。所以生物界與無生物界間的區別，就被認為祇在複雜性的程度方面的區別，此外並無差異。甚至有人主張各種東西在本質上是沒有差別的。他們以為地震與犬吠在本質上是相同的。因為二者都被同樣的物質定律所統治。

實在講來，機械派的主要學說就是：自然界中的一切東西祇有一條基本的定律。這條定律也就是講到物質的原始組織分子間的相互作用。你可隨便用什麼話來解釋『物質的原始組織分子』(Discrete constituents of matter) 你也許想它是固體般的原子——正如舊時物理學的觀念——或是能力般的量子，或是任何別種的東西。但主要的意思仍然是：物質元素間的相互作用可以說明自然界中發生的各種事物，而這種相互作用又為一個單獨的基本定律所支配，無論它是牛頓的或是馬克斯維爾的定律，那可隨便照物理學的實情而定的。

換而言之：如果一個人能在一定時間內知道物質元素的分配與各元素的速率，並且也知道相互作用的基本定律；那麼他就能預測將來在自然界中隨時發生的各樣事物了。這是廣義的『機械論』在科學上的特徵。我們不妨提出『自然的總和觀』(Summative view of Nature) 以代替『機械論』。祇要我們看『總和』(Sum) 如同幾何學上的加法（例如示力平行四邊形 Parallelogram of forces）就是了。從最深的哲學意義上說來，這種自然的總和觀對於各種物理學的形式——例如牛頓、馬克斯維爾、愛因斯坦、蒲郎克等等所代表的學說——都抱中立的態度。它僅主張自然界中各種複雜的現象都可分解為個別的機械式現象，而其總和就構成了原有的複雜現象。

機械論所遭到的一種困難當然就是意識 (Consciousness) 的存在問題。因為意識顯然不是『物質』。但那時代的科學家與哲學家却以為這種困難並不成為很大的問題。他們說，意識的生活乃是腦的機械

作用的另一方面。這種假設稱爲『心物平行說』(Psycho-physical Parallelism)在我們看來這是哲學上最背理的主張，其實它會成爲十九世紀後半期中關於『心身問題』的主要學說。

但自一九零零年以後，思想界中就起了變化，於是一種大不相同的宇宙觀漸漸佔優勢了。從生物界與心智上看來，這種變化並非關乎細節的，却是涉及大體的。你也許說物理學上的觀點已經大大改變了。不錯！牛頓的物理學確是和現代的物理學大有差別了。但是對於無生物界的『總和』觀念仍然沒有發生根本的變化。在生物學與心理學方面這種變化却是根本的。因爲這些科學已經迫不得已而放棄了它們機械的『總和』性。那就是一種根本的變化。

機械論時代的特點就是在於否認計劃而從分離的部份着手研究。如今我們却漸漸的確信，若從部份着手研究，總不能解釋有機的與心智的生活。所以我們就相信在生物界中必有計劃存乎其間。

講到科學上與哲學上的這種大變化不是開端於歐洲大戰，却是發動於一八九零年與一九零零年之間。在這時期以前當然也有少數反唯物論的大思想家，如同詹姆士(William James)哈特曼(Eduard Von Hartmann)與柏格森。但是一種真正大規模的反機械論的科學運動乃是發生於上面提及的十年中。

我現在要說明近代生物學與心理學的新觀念是怎樣發生的，並且先要從個人的生物學講起。因此我們對於個人發展或形態發生(Morphogenesis)的過程作一種實驗的研究當然是極其重要的。各人

都已經知道「胚胎學」這個名詞的意義就是研究有機的個體由胚胎發長成形的歷史。至於「復原」(Restitution)與「再造」(Regeneration)的事實——就是關於動植物在受擾亂後而再恢復原狀的能力——也是大家所熟悉的。

胚胎學曾經染着了機械論的色彩。魏司曼(Weismann)和他的信徒告訴我們說，在一隻青蛙或一隻母雞的卵裏早已潛伏着一種極微小的機械，不妨說是小型的蛙或雞；而其個體發展的歷程不過是這種機械的成長及其各部的分化，至於胚胎的發展自然是開始於卵細胞的分裂作用。它能分裂為二，四，八，十六等數的細胞。但是他們告訴我們說，若在它分裂至八個細胞的時期，則其中每個細胞可代表成形機體的八分之一的相當部份——例如左上角的前部等等。換一句話說，在分裂為八的時期，每個細胞已被決定將來會構成機體八分之一的特殊部份。

但從實驗方面看來，剛巧是相反的！我曾經把那些分裂為二或四的海膽卵細胞各自分開。其結果各自成為整個完全的生物。我又在它分裂為八的時期，把八個細胞的位置互相變換，但並不減少它的成分；其結果並非像機械論者的預測而成混亂狀態，却依舊變成一種平常的幼蟲。這就可證明各個分裂出來的細胞當然是不能預先決定的。

復次，若在它分裂到一千個細胞時，我可在任何地方除去了任何數目的細胞——比方說五十個，一百十二個，或二百零三個的細胞——其餘的細胞還可以變成一種完全平常的小型幼蟲。這也沒有包含

機械式的先定意義。

末了，從另一方面看來，兩個卵子可被併合起來，發展而成一個單獨的機體，其成分各佔一半。

凡屢次用魚類，水蠟，水母，昆蟲等等的卵子做試驗的動物學家都已得到同樣的結果。我們若能用人  
的卵子來做試驗，其結果諒必是相同的。

這樣，有機械形態發展的機械說就被完全駁倒了。機器乃是一種特殊的物質組織並須藉着它各部份的相互作用纔能活動，所以它不能作為發展，再生，或有機械態進化的基礎。因為你若使把一種機器隨意從什麼地方取去多少部份，或是把各部份的地位擾亂一下，它就不會恢復原狀，或照舊活動了。但我們這裏有些東西雖然經過上述那樣的劇烈擾亂，仍有恢復原狀的能力。所以在胚胎學方面，機械論的說法就此攻破了！

一種動物的卵子當然是包括物質的。照物理學上講來，它是一種『物質組織』(Material System)。但這種『物質組織』的卵子的行為並非完全受物質定律的支配。換一句話說，它不是一種機械式的組織。物質和另外東西是在活動着。至於這種『另外東西』是照着一定的目的和整個的方法進行的。我會稱它為『極素』並且說它是依着一種心智式的方法，或一個確定的計劃進行的。

在我們討論到新的反唯物論的理由之前，我還要從這些胚胎學上的實驗中提出一個很重要的結論。我們已經從實驗中知道某種物質——一個卵細胞——在未經擾亂時，會形成一個機體。但受外力強

制時，可變成二個或四個完全的動物。從另一方面看來，二個卵細胞平常可以發展為二個機體，但也可以使其合成一個機體。

然而生活是精神物理學的 (Psycho-Physical) 東西，它們具有所謂「靈魂」或「心智」。一個人也許不會看重海膽或水蠅的靈魂，如果這些實驗能被應用到人的卵子方面；那麼人是有靈魂的，所以我們就可以說：一種物質在未經攪亂時，會形成一個機械並連帶一個靈魂；但受強制時，可變成二個或四個機體與二個或四個靈魂，反過來說，其結果也是一樣的。

這是什麼意思呢？靈魂也能被「分裂」和「合併」麼？

我們在這裏當然遇到了形而上學上一個最困難的問題，就是「一元與多元」問題或是「人與超人」問題。關於這個問題我已經在生物的科學與哲學 (The Science and Philosophy of the Organism) 演講錄中詳細討論過；所以我就此從略，還是繼續研討反唯物論的生物學罷！

我們曾經研究有機個體在形態上的發展，其結果確是反機械主義的，也就是所謂「生機主義的」 (Vitalistic)。簡而言之：有機的生命是有自治力的。它為自身的基本定律所統治，也不僅是無機式的單獨事件的組合。

那麼，生命的全體 (Totality) 和它的起原是怎麼說呢？生物的系統史 (Phylogeny) 或進化說又是怎樣講呢？有機的進化作用當然已經發生了，但它如何發生呢？

我們恨不能實驗生命的『全體』。講到生命的『全體』祇存在過一次，而我們乃是其中的一部份。因此我們永遠不能真正知道整個的生命。全體的生物界是我們所不能知道的，祇有假設是可能的。我們只知道這一點：凡看生命的系統發育或進化程序是出於偶然的一切學說——例如達爾文與拉馬克的學說——都是不充分的。我並非說它們是完全錯誤的。自然淘汰是一種事實，但這是一種消極的因素。至於進化中積極的因素究竟是什麼，我們還是不知道，——恐怕將來永遠不會完全知道的。這種因素決不是連續的變異，因為它的結果是不能遺傳的；關於直接的個別適應也有同樣的情形。況且我們對於不連續的變異——就是所謂『突變』(Mutation)——也還知道得很少。

邁味特(Mivart) 尉甘德(Wigand) 與服爾夫(G. Wolf)已經很確實的表示偶然的機會決不能當作有機形態的發展程序的基礎。因為在形態發展或進化中是有秩序和計劃的。這決不能出於偶然的結果。

但這個計劃是什麼，而它實現的法則又是什麼關於這點我們也尚未知道，所以我們不妨作一個簡短的結論說：我們僅得到一些反面的知識，因為我們知道進化作用不是由於偶然的機會。這裏面包含着有計劃的意思，所以我們似乎也得到了一些正面的知識。但在計劃的本質和法則還是隱藏的時候，我們的正面知識實在是很粗淺的。我們已經曉得它是常常隱藏着，終究不能使我們完全知道的。因為生命祇有一個整體，我們就是其中的一部份。

我們可以隨意構成任何的假設：無論是柏格森所主張的本身自由的「活躍力」(生命力)或是感動物質的超極素(Supra-entelechy)或是所謂「革新的進化」。但是我們別忘記在這方面我們還仍然不能得到任何可靠的知識。

我們真正知道的只是些關於古生物學上已經證實的細事。例如，在同一地質學時代的進化過程中，蝶類、昆蟲，與高等植物之間發生一種很動人的和諧作用。蝴蝶要依賴植物的花為食物，而植物的授粉作用也全仗蝴蝶的採花行動，另外尚有柏赫(Becher)所謂「利他主義的目的論」(Altruistic teleology)表現在樹癭(gall)與昆蟲的關係中，因為樹癭可以護養幼蟲，但對樹的本身是沒有什麼利益的。至於動物界中各類形態的發展——自原始形態至很複雜的形態——有一種確切前進的趨勢，這也是值得我們注意的。

這一切事實都可表明幕後有一個偉大超人的實體存在着，並從系統發育或進化歷程中顯示它的本身。這樣的系統史不妨稱為「超人的發展史」。但我們已經說過，這種超人的發展程序祇有一次。

如今我要轉過來討論心理學的新觀念。在這種科學的信念上所發生的變化正如生物學上所發生的一樣重大。不但如此，它們兩方面所起的變化也有密切相似的地方。因為它們都是從「總和」觀變為「全體」觀。

在機械論盛行的時代，心理學有兩個主要的特徵。第一，聯想說被認為管理心智歷程的唯一原則。第



二、心物平行說武斷的看心智生活是腦的機械作用的另一面，所以它以為心智生活與腦的機構原來是「一樣的」正如你可以從外表或裏面觀察一隻茶杯，但茶杯還是「一樣的」。

詹姆士，哈特曼與柏格森已經攻擊聯想說，頗著成效；但到了屈爾柏（Kierkegaard）和他的同志手中纔把那種學說完全打倒。簡單的聯想作用當然是有的。例如，一個人在背誦一首詩的時候和其他許多的情景中都可表示聯想作用。但在我們慣說的思想歷程中，別種心智的因素也要發現出來：如同指導的因素，擇義的因素，統計的因素等等。各樣事情正如在生物學上遇見的一樣。我們所說的「總和」說是不夠的，所以「整個」或「全體」的觀念就此上臺了。

論到心物平行說，可以從幾方面批駁的。第一我們不妨從純粹的客觀方面，就是美國心理學家所謂「行為主義」的方法，來研究正在行動的人。這個行動的人毫無疑義的是具有一種物質的身體。照物理學上說來，他是一種正在運動的物質組織。有什麼定律是在管理這種組織的運動呢？從廣義上說來，這是機械學的基本定律麼？所以正在行動的人，也許是一種自動的機器，並且可以完全用機械作用來說明的。但是照行為主義的方法把行動仔細分析一下，就可顯出我們所謂行動的歷程有兩種特點是和任何機械的解釋相反的。第一種特點就是心理學上所說的「記憶」。在無機的世界中是沒有和記憶可比的東西。通常反應作用的特殊性質，從歷史上看來，是由一切影響個人的刺激物所決定的。一個嬰兒可以隨便變成一個能說英國話，或德國話，或中國話，或俄國話的人。另外還有一種特點，就是我們所謂「意義上的

了解』或『理解力』(Rationality)。若說這種事實也發生機械的『平行』或相互關係，那是極可笑的。例如，『我的父親病了』My father is ill, Mein Vater ist krank, Mon pere est malade 等說法，在物質的刺激方面看來，雖然很是不同的，可是意義是相同的，而對於一個人所發生的影響也是相同的。但在『我的父親病了』和『你的父親病了』這二句話之間雖在物質上相差極微，而它們所發生的影響却是大不相同了。

若說任何的『意義』到底是和腦中電子的團聚或運動是『一樣的』，那豈不是真正背理的麼？這却是『心物平行說』對我們所講的話。我實在很詫異這樣一種絕對背理的學說會在科學上盛行了這許多年代。這確是一件可笑的事！

但是我們對於心物平行說還可以用另一種證據來反駁的。如果我們把意識生活的組織形式和任何機械的組織形式比較一下，就可看出這兩種形式是很有差別的。機械組織的特徵在乎它們基本的部份是在空間並列的；換一句話說，它們發生互相接近的關係。但是意識生活的要素並不含有互相接近的意思，却是集中於特殊的一點。這一點就是所謂『自我』(Ego)。「自我」具有知覺生活中一切的要素。其實，在一種機構和意識生活之間的原始組織是有根本差別的，也是不能用普通的言語來形容的。例如，我們所用的『集中』這個名詞是講到空間的，而在『自我』及其所有物之間的關係是絕對不屬乎空間的。

復次，現代的物理學與化學告訴我們說，凡組成一種機體的元素大概只有三個：電子，質子，與以太。但在意識方面我們可以得到何等多的元素呢！其中有所謂感覺的一切元素；時間與空間的基件；快樂與苦悶；各種難化的抽象字義，如同「這裏」，「這樣」，「因為」，「不是」，「這麼多」等等；有些事物的應有意義；最後還有所謂真偽的識別。

那麼，這兩種實體——意識生活和腦的機構——如果在組織的形式上是絕對不同的，怎能在根本上變成一樣東西的兩種不同看法呢？若說我的意識中認為三的二倍等于七是錯的，而三的二倍等于六是對的，却和我腦中電子的兩種配置法是同樣的東西，那豈不是很荒謬麼？或者說從我意識中斷定「牛頓是一位很偉大的思想家」或「我在黑格爾和休謨之間，寧擇休謨的哲學體系」是和腦中電子的特殊集合本來是同樣的東西，這豈不是極可笑麼？我還要重複的說，我很詫異這樣背理的學說會在精神物理學上佔了五十年的優勢！

今日心理學上的最後結論就是說：心與身是兩種不同的實體，它們在一個人的全部生活中發生相互作用，而且他的心智是為指導的或釋義的因素所管理的。

在有機的自然中是有計劃的，在心智的活動中也是有計劃的。這句話就可說明現代生物學與現代心理學的最後結論。

這種承認心智的本身也是一個實體的說法在哲學上頗有重大的意義。哲學上有兩個大問題——

自由意志 (free will) 問題與不朽 (immortality) 問題——本來在機械論盛行的時代差不多已經無形消滅了，如今却又出現了。我並非說這些問題已被生機論 (Vitalism) 與現代心理學所解決。但它們已經從新成爲可討論的問題了。當機械論的時代，它們是不成問題的。因爲靈魂既沒有獨立存在的餘地，而只是腦的機械作用的另一種看法；那麼當然無所謂『自由』與『不朽』了。

心理學時刻要想解決我們的大問題。在過去三十年中，心理學界中已經有了不少的成就。我祇要提出下列這幾種名詞——『潛意識』 (Subconsciousness)、『催眠』 (Hypnosis)、『暗示』 (Suggestion)、『隱機』 (Complexes) 等等——就可以想見心理學上的研究和結果了。還有『精神研究』 (Psychical Research) 雖是一種極幼稚的科學，我却很看重它的。將來只有從這方面去尋求解決不朽問題的方法。現代的生物學和心理學到了那時就可稱爲『開路先鋒』了！

以下我們不妨再概括的討論計劃問題吧！我們在有機的個體和人心的發展中已經找到一個『計劃』——就是目的論的因素。我們在生物的進化程中也發見各種有計劃的表示。

但是這種超人的計劃祇可適用於各種有機形態的通性或有機物體的組織；却不能適用於它們個別的行爲。換而言之，生物界中有植物，昆蟲，水母，哺乳動物等等似乎是『自然』中一個計劃的一部份。但在各個生物的動作中也有一種計劃麼？例如，狗在這裏跑，貓在牆上叫，這也是計劃中的一部份麼？總之，在有機的自然界中目下發生的各個事件都爲一個計劃所管理麼？

況且人也是一種有機的形態。那麼各個人的行動以及人類的歷史也都有一個計劃從中管理麼？我必得承認我不能在這方面找出一個計劃，正如我同樣的不能在無機的自然界中尋着一種計劃。我說這句話並非武斷的否認關於目下一切事物的整體中存着一個計劃。我祇說我不能發見好像一種計劃的東西，所以我就懷疑在目下的範圍內能否找出任何的計劃來。

我們的斷語有一種很重要的涵義。因為它的意思就是說這個世界的組織定是二元的(Dualistic)。照我們所知道的而論，在自然界中有些地方是有計劃的，還有些地方是沒有計劃的，簡單說來，計劃與偶然是相混合的。

這種計劃與偶然的二元論瀰漫於自然的一切。我們不妨回顧胚胎學上實驗的結果：在有機形態的發展方面當然是有計劃的，而極素正在從事修理、恢復、建造工作。但極素所有目的性的能力不能保證各個形體在普通組織以上的發展。它不能適用於各個器官中各個細胞的特殊形式。這些都是偶然的——世界上一個人或一隻狗的兩個肝臟或腎臟決不會絕對相同的。

在超人的方面似乎也有同樣的情形。植物、狗與人，從有機的普通性看來，都是超人計劃的一部份。但這並不包括一隻特殊的狗或一個特殊的人。在一定的時間內所發生的行動，那就是偶然的。

我很覺得這種說法會包含一種反歷史意義的見解，因為從這點講來，「歷史」不過變成了偶然事件的總和。所以我曾聽聞許多人反對這種意見說：「你把人生一切的價值都剝奪了！」

然而我想我還沒有走到這一步。因為我相信人生的價值比任何與歷史有關的東西還要高貴得多。沒有人知道這樣的事情，但我確信我們決不是一種所謂「歷史」的超人程序中的部份，也不會為一種歷史的超人極素所驅使。我們各人都站在個人的地位代表他自己。所以我們最高的價值和最大的使命就是在於我們各人都以個人的資格解決一種特殊的工作。

這是一種什麼工作呢？我又怎能知道我的工作是什麼呢？這裏我們就要遇到倫理學（Ethics）的大問題。我知道「應當」這樣，或那樣的說法含有什麼意義，我又很曉得我「應當」做什麼。

我們以前說過，我們對於進化歷程的基本法則和計劃還是不知道。嚴格的說來，我們在這方面實在一些兒沒有知道。但我們總可以抱定一種信仰。至於我個人的信仰是這樣的：

在進化歷程的中心似乎有一種心智的因素要想努力達到一個確定的目標。這種因素依照「試誤法」（Trial and error）而活動；所以它幾乎是常常犯錯誤的。請看動物界中一切掠食的鳥獸。它們無非捕殺別種動物，以圖自身的生存罷了。

最後，這種努力已經成功了。一種具有兩種特能——理性的反省與道德的良心——的生物就出現了，那就是所謂「人」。如今我們已可以矯正以前超人的進化因素所犯的許多錯誤。各個人都必須從事「矯正」（Rectification）的偉大工作——就是全世界的道德改良運動。

這是我唯一的信條。但我想這個聲明已可給人生不少的「價值」。雖然我們的歷史觀似乎會把它

破壞的。

所以我們現在就可看出我們的工作與我們的目標了。如果我們願意拿「上帝」這個名詞來表明我們所說的這種偉大的超人因素，那麼我們不妨稱我們自己為上帝的同胞。因此，我們這種形而上學的假設終於達到真正的宗教情緒。

我在本文內所說明的論點決不是一種先天論的解釋（*Aprioristic construction*）。我們知道有許多哲學體系所提出的先天論解釋並沒有真正知識上的價值。它們祇表示創制者的願望罷了。在我們的言論中，有許多地方實在還是假設。但是這些假設常常有一種事實上或經驗上的基礎。我們常常是從事實開始的，並且從經驗中得來的事實能使我們發見一種計劃。有些哲學家也許因此批評我們。他們說，我們的目的論理由只是屬於經驗論的。但是任何觀念論的或先天論的哲學，除了它的創制者以外，能使任何人得到知識上的滿足麼？

先天論的解釋在純粹論理學與算學上是可能的，但不能應用於別的方面。這也許是一件抱憾的事，但這是確實的。我們對於真體的了解常要受經驗的限制。這是無法逃避的。因此我們對於真體的了解常常是成爲斷片的。所以我們所能真正知道的不過是真體的極小部份，其餘都是猜想而已。我們應當快樂，因為我們在這極小部份中已經能夠發見計劃。我們也許在真體中可以找到更多的計劃，決不會比我們所知道的更少。這是很可確定的。

我們從經驗上觀察所得到的最重要結果就是說：我們不但可以說真體中是有計劃的，並且也知道我們是處在這種計劃的中間。將來要實現這個計劃完全是靠我們自己的。

這樣看來，哲學豈不應當給人類的生命一種真正的衝動麼？這種新的宇宙觀——唯物論的崩潰說——豈非已經真正改變了我們對於世界的態度麼？

我們要想說明，在這個宇宙中或至少在整個生物界中可以找到一個偉大的計劃。人們的行動不過是其中的一部份罷了。

我們一提到計劃，就使我們注意到人們的工作——就是在美術，音樂，科學，工業等等方面的工作。它們的基礎常常在於我們所謂精神的原動力——就是人的心智或靈魂。

所以，我們豈不可以說，我們無論在什麼地方遇見了真體中的計劃，我們就碰到了一種精神的原動力？那麼有機的自然界至少可以表示精神的工作，或是說心靈的顯示。這正是一切宗教所要教訓我們的話。這樣，科學與宗教就可以調和起來，它們決不會互相衝突了，不過它們的說法不同，所以就把它們分離了。因為宗教的說法是屬於寓言的與情感的，但是科學的說法是屬於客觀的與無情的。

那麼，我們可以說，有些精神力充塞乎自然，而在宇宙間顯示出來。

但是我們當然要留意，不可變成『神人同形論』（Anthropomorphism）的擁護者。人的精神是我們真正知道的心智的唯一形式，另外也許還有很不同而很高等的精神形式存在着。我們所謂『不知不



覺的「心智已經成爲一種精神的不同形式。有些精神的形式似乎祇能從寬泛的意義上了解的。

斯賓挪莎曾經說，我們在敘述上帝如同一種有意志與思想的東西時，必須非常小心的。因爲上帝的意志與思想和人類的心智作用是極其不同的。他們中間的差別至少如同天上的犬座與街上的犬羣中間的區別是一樣的。

這句話也許是說得太過分了。因爲一個星宿和一種動物是屬於絕對不同的種類；同時神的意志與人的意志雖同屬於精神的；但無論如何，這兩方面的意志當然不是一樣的。

所以我們必須注意，切勿犯了神人同形論的錯誤。然而我們不妨說，最後的真體是和我們在自己內心中所找到的一種小規模的東西——心靈——是很近似的。

## 第十四篇 生物界的奇觀

湯姆生

湯姆生博士(Sir J. Arthur Thomson, Hon. L.L.D.)爲英國亞伯丁大學(University of Aberdeen)前任博物學教授。

當我們睜開眼睛，抱着接受態度的時候，生物界中的奇象，就會成羣結隊而來，好像白鴿歸巢一樣。

美國加利福尼亞的巨樹(Sequoia)（稀樹屬）可以活到三千多年。英國的一種星魚在一年中可以產生二萬萬卵子。澤地上的毛氈苔(Sundew)能捉住蒼蠅，而把它們吞食下去。神經刺激的傳達速度在人體內每秒鐘大約爲四百呎。有些北極的燕鷗(Arctic Tern)曾在南極圈中過冬。那種雄性的一角鯨(Narwhal whale)有一根牙齒竟可長過六尺。有些鳥類每分鐘可飛一哩路程。載城龍(Atlantosaurus)的股骨能達到人的高度。一隻烏龜也許可以活到一百歲。一粒種子能潛伏到十多年而不死。照達爾文講來，蜜蜂的舉動常常好像良善的植物學家。一株站在路旁的樹也許對着天上經過的雲發生反應作用。這種能自由游動的被囊綱(Tunicate)——又稱杯海鞘(Pyrosome)——能發出光輝，足可使人在暗中閱讀字句。一種長尾的山雀(Fly)能搜集二千三百七十九根羽毛，以構成它的窠。生理學家曾經告訴我們說，在人體內聯合動脈與靜脈的毛細管(Capillary)若能排列起來，其長度可以越過大西洋。遠東的揭爾



——所引起的驚呆。真正的奇妙乃是在於有些品性能使事物得到更深遠與更重要的意義，並使我們更接近於知識上努力的限度。哥爾利治(Coledge)所說的話是很中肯的。他以為「一切知識發端於驚奇，而終止於驚奇；但是第一次的驚奇乃是愚昧之子，而第二次的驚奇却是崇敬之母。」一種正確的驚奇心使我們充滿敬畏心與景仰心，並可當做宗教的踏脚凳。一個聰明的人曾經說，在明眼人看來，最小的事實可以作為發見無限者的一種門戶。

有一位古代的先知曾經承認有幾件事情是他所測不透的奇妙。他這樣說：

「我所測不透的奇妙有三樣，連我所不知道的共有四樣，就是：鷹在空中飛的道；蛇在磐石上爬的道；船在海中行的道；男與女交合的道。」（見箴言三十章十八十九兩節）

其中第一件的奇妙事情大概講到鳥在空中繞圈子時，却仍不激動它的翼子。鷹與信天翁當然是很好的例子。現代的博物學家也許說這是一種知識上的難題，必須經過力學上更詳細的分析纔能明白。這裏更深刻的奇妙意思就是在於這種適應性可使鳥類利用氣流而節省能力。鷹在空中的飛行不過是生物所具奇妙的適應性中一個特殊的例子。這一種適應性仍然是有機進化中的一個中心問題。

這位先知所看見的第二件奇妙事情乃是磐石上爬行的蛇。這是一個小的疑難問題——就是講到一種無肢動物的敏捷行動，而它的奇妙却在於有機體的適應性，因為無足動物却變成多足動物了。這個小的難題現在已經減少了，因為我們對蛇的行動現在已能明白了。但是它的奇妙依然存在。至於這種奇

妙的適應作用必須經過許多年代而後造成，並且漸臻完全。我們無論在什麼時候考察有機的自然界，它到處會流露適應性。這在許多人看來，似乎可以表示古昔建設自然秩序的原有的目的。

從這些鷹飛蛇行的難題中我們可以得到一種警告，就是說，當我們的知識漸漸增進起來，或有線索可尋，或有特殊的器械（如同顯微鏡）可以得到的時候，虛偽的奇觀也許就要消滅了。

### 平常事物的奇觀

一個人也許想古代先知所說的奇妙尚未深入表面之下。但是他所選擇的事物可以表明各樣東西都可引起奇妙的感想，祇要我們對它是十分熟悉的。這已經變成了大家很熟悉的一種真理。

我們不可當一切東西都能同樣的令人感動，而反使真理變成了一種謬論。因為引人感動的強度是在乎我們個人的感受力與了解力，又在乎各種客觀的性質。在我們大多數人看來，一顆寶石比一滴露珠更能動人，一隻兀鷹比一隻蚊蚋也更能感人。我們不妨舉出幾個例子，以說明生命中真正的奇妙。哈得孫（O. T. Hudson）曾經告訴我們說，在倍諾斯愛勒（Buenos Ayres）附近，他兄弟的牧羊場上，有一個農夫看見一對天鵝流落在平地上，其行動很是奇怪。那時正是春季移棲的時候，他跑過去一看，只見這隻雌的向着南方慢慢走動，同時那隻雄的在前面稍遠的地方大為着急，高聲呼叫，並且常常要向後退回。有時他要升到空中用怪聲來呼喚他的同伴，並促其跟他前進。但這隻雌的顯然有一隻翅膀已被折斷了，所以不

能飛越很長的路程而達到麥哲倫島 (Magellanic Islands) 她的同伴雖為極強的移棲衝動所驅使，但仍然沒有拋棄她。『在這種可憐的情景中，他們還要向着一定的目標行路。當時有一對食肉的鷹也許在遠處偵察他們，——這兩位旅行者為他們的同輩遺留在後面，一隻在飛行，還有一隻在步行；到了後來，恐怕只剩了第一隻單獨繼續他的路程。』(見鳥類與人 Birds and Man 114頁。)

動物界中充滿了這種事情。我們為什麼稱它是真正奇妙的呢？照我們想來，這些事情是奇妙的，因為它們顯示着鳥的行為和我們高貴親切的情感生活，有些令人驚異的相似之處。我們看出我們神秘的心靈作用在別的生物中也是存在着，可是在程度上差些。縱然在最下等的動物中，我們也祇能用這樣的說法來敘述生命的現象。我們的驚異就是這樣發生的。

在生物的生理作用中，除了不斷的燃燒，消化等等的的作用以外，最普通的作用就是細胞分裂作用。這包括一切生長與發展的過程。但是我們為什麼說它是奇妙的呢？它包含各種錯綜而有秩序的表演唱作，而歸納到一種很確切重要的結果。所以我們說這種分裂作用是有目標的。

我們的問題就是：我們為什麼稱這種普通的細胞分裂現象為生命的一種奇觀呢？一來因為它和一種物質分子或一種星雲或任何其他東西的分裂作用是完全不同的。二來因為我們看到每個單位所具的生命力是不能拿化學與物理學上的名詞來敘述或分析的。如果有人能證實一個分裂的細胞會發出一種特殊的輻射作用，以影響別的細胞；那麼在科學界中就將顯出新異的光彩了。我們必須注意現在沒

有人懷疑活的細胞是具有一種化學與物理學的作用，同時也沒有人懷疑這種分裂作用是具有獨特性的。凡是觀察一個細胞分裂作用的人，沒有不感覺到他看見了一種奇蹟。

在我們研究細胞的時候，我們若知道得愈多，則覺得愈是奇妙，每種步驟都可引導我們走向神秘的途徑。

這種分裂的細胞可供我們說明真正的驚異心會因知識的加深而加增，因為我們在這方面可以看到最簡單的生殖作用或是一切生物所特有的繁殖性。這種生殖作用會打消我們看生物的機體好像一種機器的觀念；因為正如杜里舒說，沒有一種機體在分裂以後，各部仍能成爲一個單獨機器的。

我們爲了要看重真正奇妙的價值起見，必須避免單單關乎量的方面的驚奇事情，却要集中於兩種事實：第一，是關乎如同生長與繁殖，感覺與行爲的基本作用；第二，是關於如同生物長時期的進化過程，美觀的普遍性，心智的解放力等等很有意義的現象。

### 生物間奇觀的例子

生物所顯示的一種獨特的生命現象並非是神蹟，也非是幻術。但是我們既不能揭破它的秘密，又不願置之不顧。那麼讓我們從新考慮它的奇觀罷！

生命的秘密無論是怎樣，它總是一種千變萬化的活動。我們必得至少承認世界上有二十五萬種不

同的生物。大半的博物學家也許說有五十萬種。這樣的差別不過是關於生物特性的程度上及其分類的名稱上的意見有些差別罷了。況且在變種與原種間的差別常常是一種程度上的差別。關於生物分類方面的意見雖有不同，但沒有人懷疑它是名目繁多的。雖然有許多生物是在淘汰消滅中，但是它們的總數未見減少；因為生命是在不斷的增加起來。

我們所常最先考慮的一種事實就是各種生物各有它的特點。例如，一匹馬的血液所結成的結晶和一匹驢的血液結晶是不同的；一隻家兔與一隻野兔也有許多不同的地方。各種生物各自具有一種特殊的蛋白質。在特性之下，還有一種個性——如同指紋與血液的反應。

生物的繁殖性也可算是它們的一種特徵。生命是好像河流那樣的常常要汎濫到岸上。兩粒種子過了二十年以後，可以變成一百多萬的植物。

生物還有一種常常令人驚異的性質，就是所謂「無所不在性」(Ubiquity)。我們所知道的這種原始的生命恐怕只有在地球上可以寄託的，因為原形質必須要住在液體的水中。在地球上生物差不多到處都有的。它們可以生活在六哩路深的海洋底下，並且可以經過阿爾卑斯山頂上的冰河。地球上自有生物以來所經過的幾十萬萬年，剛巧給生物足夠的時間分佈到全世界去。但是我們別以為這是沒有什麼希奇的，因為生物的分佈常常是反常的。歌德說，動物似乎常常要嘗試幾乎不可能的事情，而得到了成功。大洋中的海燕(Sooty Petrel)除了生殖的時季從不到陸地上的。雪鼯(Snow-Vole)慣於住在四千尺



高的阿爾卑斯山上。有三種動物住在大鹹湖(Great Salt Lake)的鹽水中，還有一大批的生物是在地底下的黑暗中過生活。

我們若能得到一種綜合的或共觀的見解那麼我們就必觀察生命，正如我們觀察星象一樣。但講到生命的現象方面，我們又必須注意種種適應作用；因為它們是生命中普遍的特徵。無論我們的學說怎樣，各種生物的適應作用總是事實。在生物界的系統中時常會發生適應作用，並且往往可以達到極高的效能。所以磐石上的蛇實在也太奇妙了，因為博物學家對於它身體的適應作用還不能得到一致的解釋。

我們拿鼯鼠(Mole)來做個例子罷！它如何適應於地下的生活呢？它所有桶形的身體，尖銳的鼻子，鏟形的前肢，強有力的胸部肌肉，保護周密的眼睛，非常迅速的消化力等等都是為了適應它的生活的，至於小如蚊蚋，而大如鯨魚，也有同樣的情形。魏司曼曾經發問說，你若把鯨魚的適應作用除去，還剩下什麼東西呢？

還有一種生命的奇觀，就是有些生物的性質能引起我們審美的情感。它們可以從形式方面，顏色方面，以及動作方面表示出來的。在自然環境中，這些形式完備與自由活動的生物差不多是無所不在的。形式醜陋的生物，實在是很少的。這種美麗的客觀基礎是在於材料的節省，構造的穩定，韻律的生長，體格的健康，心智的煥發。我們不妨思想四季的景色，最後轉變到葉枯花謝的寒冬；鳳尾草在山峽中瀑布旁的水花中發出光輝來；翠鳥好像飛箭似的躍入河流時所映出的虹彩；紅蝴蝶的形態顏色何等鮮艷；阿爾卑斯

山上的花卉、蓮花與蘆葦叢蔽處的巨獸，以及其他種種的景象都可令人發生美觀的。但是最大的事實就是這個生命的世界到處令人得到美觀快感，並且看出事物深處的和諧。所以愛默生（Emerson）這樣說：『我並不十分詫異雪花、貝殼、夏天的風景、或星球的光榮；却很詫異宇宙所表現的美觀。』

另外的一種印象就是講到生物的錯綜性。一隻鷹的羽毛上可以看出二十五萬細小的部份；鯨魚的一根鬚上有四百條神經纖維；人的腦汁包括幾萬萬的神經細胞以及無數的原子、電子，祇要心智在常態時，一切都能完全合作！

天文學家告訴我們說，那些要用哲學的或宗教的眼光來觀察宇宙的人，必須計及莫可名言的距離與廣大。生物學家也許要同樣的勸告我們說，我們應當注意生物在組織上的錯綜性與複雜性。有許多機體包括數百萬萬細胞，而每個細胞都有一個核心。有時我們在公園裏閱讀的當兒，也許可以看到一個小蟲兒停留在我們書本中的「口」字內部。但它也有神經系、食道、肌肉、呼吸器等，等很錯雜的組織。在玻璃窗上凝凍的霜花以及礦物的組織也許是錯雜的，但總不及有機體錯雜的更有意義，因為生物的組織是要聯合許多部份，一致工作，以達到有效的結果。每種動物是好像一個有組織的音樂隊，並且常常在指導者熟睡的時候，也能奏得很好。

肌肉是世界上最省力的機器，因為它比任何人造的機器所產生的能力要多些，而所消耗的熱量也要少些。歧司爵士（Sir Arthur Keble）在他的人體的機械（Engines of the Human Body）中曾經告

訴我們說，當我們開步走的時候，一腿支持身體，另一腿向前移動。但這種運動需要五十四種肌肉的合作，而在大腿骨上的平衡動作也需要同等數目的肌肉。至於這許多機器所要完成的一種開步工作，並不是一同發動的，却有一定的與調整的秩序。『這就是生物學上的一個要素，所謂『組織作用。』』

組織作用是要使各部份發生調整作用或相互作用，正如保羅說，各種屬乎一個身子的肢體都應當『彼此相顧。』至於一切完整與調和的作用都要看原有的組織是否健全。我們可以說各種複雜的機器都能表示這樣的作用，但有兩點我們必須明白了解的：第一，機器是不可和旋流 (Whirlpool) 或火山那樣的無生物相比擬的；因為它是由人設計而構成的，所以也可說有人的思想在它裏面。第二，生物是一種自給，自理，自適，自增，自展，甚至自覺的機器。我們往往要讚美生命的奇觀，同時却不要忘記生命起原的奇蹟。

生物的組織是過去進化作用的一個結果。若使我們要追溯上去，就可達到原始的生物——變形蟲。如果生物學家還要追溯上去，那麼他可以說到生物以前的自然秩序。假定一位哲學家或宗教家仍想追溯上去，那麼他祇能說是『上帝的能力與智慧。』但這種『解釋』無論怎樣正確，總不是一個科學的說法，因為科學專門講到那些可被證實的經驗因素。哲學家或宗教思想家所能說的，祇好像巴爾福爵士 (Lord Balfour) 那樣的明白宣佈說：『我們不能構成任何適當的觀念，以形容上帝對於現象世界新發生的關係和作用。我們不得不相信他創造了它，而又維持它。但是他究竟怎樣創造它，而又怎樣維持它，却

是我們所不能想像的。」

在二千多年以前，亞理斯多德曾經研究雛雞在卵中的發展。他所追記的話到了今日還有值得一讀的地方。因為發展仍然是生命世界中一種主要的奇觀——他的過程是從簡單到複雜，從隱伏到顯著，從一個細胞到許多部份。這是一種獨特的程序——就是個體形成的階段，也是在別的地方所不能找到的現象。有一個頗饒興趣的故事，乃是講到一位從英國中央地帶（Midlands）到倫敦的游歷者。他在里真街（Regent Street）上一家發售孵卵器的商店櫺窗中看見雛雞從蛋殼中爬出來的情形，就大受感動的對他的兩個同伴說：『那是值得觀察的一件事，此後他們若再告訴我其中沒有上帝，却是無用了！』他有了這種真正的奇異心。他在雛雞的孵化中就發見了上帝。

現在當然有許多書籍是講到胚胎學知識的。我們也當然漸漸了解發展歷程中的每種因素。但是這種歷程的要素還是奇妙莫測的。在一滴連帶細胞核的生命質內，怎能包括一種組織呢？這又如何會發展而形成一種雛雞呢？哈維（Harvey）很誠實的說：『各派的醫生和亞理斯多德的聰明頭腦都不能說明雛雞和它的種子怎樣從卵中製造出小雞來。』

生命的另一種特徵就是行爲。生物——尤其是動物——所完成的事工是和江河、火山、風浪所表示的法則大不相同的。在行爲中有連環的動作，共同要達到自我保存或別種有利的結果。池塘裏的小甲虫比一個星球還要偉大，因為它能指使它的路徑。至於籬笆上攀藤的卷鬚，卡羅來納（Carolina）沼澤中的

捕蠅植物 (Venus Fly Trap Plant) 也可說是有行爲的。

一隻從來沒有結過網的蜘蛛在第一次嘗試結網的時候，雖沒有摹本，却能造成一種真正合乎典型的網。然而這是一種錯綜的動作——自設立基線以至完成一個精密的網。它這種不學而知的動作並不含有智慧的作用，却被專家稱爲『本能的行爲』。在螞蟻、蜜蜂、與黃蜂中間，這種行爲更是顯著。但有些如同鳥類的動物，不特表示本能的行爲，並且也能發生智能的行爲；所以我們很難說，究竟那一方面更爲奇妙。

我們想幼鳥在巢中接食的行爲是比較簡單些。當母鳥帶了毛毛虫來喂它的時候，它看見食物接近了，就張開了嘴，緊緊銜住它，然後再勉強吞下去。照心理學上說，這是連環的反射作用。至於這種作用是天生的，也是不隨意的，所以不必需要腦想的。

那些如同狗、馬、象、猴等高等哺乳動物的行爲，當然比蜘蛛結網的動作更爲高尚。有些黑猩猩要想達到那些掛在它們屋頂上的果子。但經過好幾次失敗以後，它們就想出一種法子，把四隻箱子堆疊起來，以達到它們的目的。另有一隻黑猩猩經過長時間的思慮以後，就把兩根竹竿接合起來，變成一根，其長度足以使它達到籠外的果子。我們在下等動物間也可以找到幾百個關於智能行爲的例子。

現在我們可以看到一種大的事實，就是說，動物能表示許多種有效能的行爲，並可依照程度的高低而排列的。在它們的行爲中有些可說是固有的或天賦的；有些是屬於試驗的與經驗的；還有些能表示低

等的智能活動。我們不但可以觀察它們的判斷力，並且也可以找到它們的感覺力，想像力與設計力。有許多動物也許是自動的。可是它們中間所表示的心智活動，足以使我們承認它們中間有些是具有下等人格的。這也可以說是一種相當的奇觀。

生命最大的奇觀就是它的進化歷程，及其種族的嬗變。各種生物是有它古遠的祖先。若照地質學上的時代看來，幾萬萬年以前有一個時代，地球上還沒有脊椎動物。經過了許多年代以後，魚類就從志留紀（Silurian period）的海中發生出來，後來到了泥盆紀（Devonian period），兩棲類動物（Amphibians）就在陸地上留着最早的足跡。在兩棲類以後，爬虫類就出來了；再過幾百萬年以後，纔達到了造化的頂點。從兩種已經滅跡的虫類中變化出鳥類與哺乳類，又從哺乳類（大約在一百萬年以前）就演化出人類的本身。

我們祇用幾句話來描寫有機進化的偉大作用，似乎是很冒瀆的。但是我們祇要注重新生命發展的獨特性，因為它和地球，太陽系，或化學元素的發生史是完全不同的。我們當然也不可把個體的發展和整個的進化過程相混雜。有機進化是需要確切的生物學上的概念，如同變異，遺傳，競爭，淘汰等等名詞，以描寫它的程序，而所謂「心智」就是促進許多向上演化的活動因素。它也許可被當作一種繼續不斷的自然歷程，使生物的種族向着一定的方向演變。所以有機進化是世界上最大的奇觀。

我們對於有機進化及其因素方面發見得愈多，則偶然的事情愈見減少。在變異，遺傳，與淘汰的作用

中是不像毫無目的的。這些長時間的歷程似乎是一種目的上的進化。這種目的的一部份顯然就是「進步」，若使我們考察整個的進化歷程，尤其從原始的生物演化到高等動物的步驟，我們就不得不從目的方面去解釋它。生命不但是發長，而且要發長到一定的目的；否則這個進化的過程就沒有意義了。尤其在我們張大了眼睛觀察人類方面的進化，就可看出這種萬物之靈乃是生命之花及其最高的模型與最後的成功。我們至少從這種結果方面可以看出創造的進化不但是可解的，並且也是合理的。如今我們就達到歌德的偉大思想：「這個世界的整個目的似乎要使心靈的發展得到了一種物質的基礎。」

### 結 論

那麼我們的論題究竟是什麼呢？我們以為這個生命的世界充滿了事物，動作，變化與結果，是使我們發生驚奇的感想。至於這種奇觀的基礎是建立在生物固有的品性上。我們研究具體的零星部份並且要努力把它們化成公分母（Common denominator）而使我們明瞭它們的統一性。但是我們常常要碰到有些東西是我們現在所不能再化的。將來這個悶葫蘆裏究竟有什麼藥，沒有人能夠說破的。我們不得不說自己是無知的（Ignoramus），但決不是不可知的（Ignorabimus）。科學的範圍，正如有人說宇宙的本身，是在擴大。我們從科學上不能超過生物所具有的生長，繁殖，發展，變異，感覺，奮勉等等的品性；然而它們給我們的信仰還是「超越性」（Beyondness）。這些生命的事實可被看做人類平常經驗中的一部份。

我們從它們的研究中可以感受到極大的興趣與豐富的教訓，並且也可使我們的驚奇心常是活躍着。

在動物界中所表示的生命現象到處可以證明它們與我們自己的心智很是接近的。自變形虫以上各種生物都有一種內心的主觀的生命河流。這也許是一種狹小的溪流，但有時却變成一種猛烈的激流。它包括感覺，想像，存意，或思想。它又包括下意識的作用。講到植物中的內心生活，究竟是否在睡眠狀態中或是從未醒悟過，誰能告訴我們呢？或者有機的美觀常常是從肉體表揚出來的心智作用。在動物中間到處是有心智存在着，因此使我們對它發生同類的情誼。依據愛默生的說法，我們可以看見『蠕虫若要奮勉而變爲人，必須要越過螺旋形的山道，而達到最高峯。』我們也看見心智逐漸的解放，實在使進化歷程達到了它的目的。生物界的體系是本能與心智並存的，而且這種體系能使人成爲一面鏡子，而使各種生命更容易看清。我們必須贊成亞里斯多德的格言說，在一種繼續不斷的歷程中，終點所有的東西沒有一樣不是在起點時已經存在着的。我們從自己的心智和它解放的歷史可以一直追溯到『無上的心智』沒有了它，就沒有東西可被造出來了。我們在這生命的世界中對於四週日常的東西，還不能用科學的手指觸着它們；所以我們祇能反覆的思念美國的一個著名大學在它生物學館門楣上刻着的一句話：

『求您開我的眼睛，使我看出生律法中的奇妙！』



所

版

種七十二第書叢年青

的家學科代當

觀宙宇

有

權

每册實價大洋六角(寄費另加)

發行者

青年協會書局  
上海博物院路一三一號

翻譯者  
張仕章

編輯者  
梅遜

原著者  
湯姆生等

民國二十五年三月初版

YOUTH LIBRARY NO. 27

THE GREAT DESIGN

EDITED BY

FRANCES MASON

THE ASSOCIATION PRESS OF CHINA

Price: \$0.60, Postage Extra

1st Ed., March, 1936

10  
3/1242  
100

