

科學叢書

---

# 科學與實在

---

德爾柏著  
危淑元譯

上海

---

辛墾書店出版

---

1 9 3 4



THE SCIENCE SERIES  
EDITED BY  
THE TWENTIETH CENTURY

PIERRE DELBET  
LA SCIENCE ET LA RÉALITÉ

TRANSLATED BY  
CHOU-YUAN WEI

科學叢書

科學與實在

德爾柏著

危淑元譯

上海

辛墾書店出版

THE THINKING BOOKSHOP  
SHANGHAI, CHINA

正呈請內政部註冊中

# 科學與實在

中華民國二十三年十一月三十日 初版  
0001——1500册

原著者	法國德爾柏
翻譯者	危淑元
編輯者	二十世紀社
發行人	張明德 <small>上海海寧路三德里四十五號</small>
發行所	辛墾書店 <small>上海海寧路三德里</small>
印刷所	中和印刷公司 <small>上海北河南路</small>
經售處	辛墾書店及各埠各大書局

版權所有 \* 翻印必究

實價大洋一元四角

## 科學叢書弁言

科學自從離開哲學而獨立發展以來，在領域方面，日益推廣，由自然而社會，直達於思維；在任務方面，則有說明一切之觀，顯出甚麼都少不了它迥樣子；同時在理論方面，<sup>8</sup>又確是有這種能力，成績燦然，把神學、玄學漸次打退；而在應用方面，那單是生產一事，就給了它以強固的證明。

因此，科學在智識界造成了真理底極則，為正確性底標準，簡直支配了思想。對於實踐，則自然科學為生產底嚮導；社會科學為其它一切行為底嚮導。總之，科學顯出了支



配整個人類生活過樣子。

在中國，就一般的文化說來，須要提倡科學，把我們從神學、玄學底謬誤中解放出來。科學不發達，文化是不能增進的。智識界中過烏煙瘴氣，更無從肅清。

而特殊地說，我們尤須提倡科學。因為科學是與物質哲學(Philosophie materialiste)相應的。前者由後者出發而又反作用於後者。後者在現代過正確形態，可稱為「科學的哲學」或「哲學的科學」的，完全為前者底產物。所以不了解科學，便不能深刻地和正確地了解哲學。若果要明白現代一切庸俗哲學底錯誤，則尤不能不了解科學。何況今天已到正確的哲學與庸俗的哲學爭取科學過時代呢？

這就不止說明了我們所以提倡科學之故，並把我們底提倡科學與從來一切人底提倡科學之不同，區別出來。同時這也就把我們這部叢書底旨趣和內容，全部透露出了。我們對於科學，是特別注重它底方法，理論和歷史的，尤其它底理論。一切單純的技術論究，不在叢書底範圍。

我們自己本早有計劃編輯一部適合於這種意思過科學叢書。現在為應當前的理論需要計，特先出一種選集的東西，把各大科學家底著作譯出若干。但他們都只是技術的科學家，同時又只是在自然領域裏頭才是科學家，所以就是成



爲哲學家的，也多屬庸俗者流。因此，就我們看來，在理論上是瑕瑜互見的，差不多沒有正確的完本，不無遺憾。

這裏，我們要在這部叢書出齊了時，嚴以一本我們自己底批判著作，把所有各譯本底瑕點予以理論的分析和糾正。同時我們又請每個讀者看一份全的『二十世紀』，這對於科學曾經給予以正確的考察和說明過理論雜誌。至於辛聖書店出版過各種『體系』，一方面有自然科學底著作；它方面其社會科學底理論，亦是合自然科學的，可以參看。

楊伯愷 一九三三，二，一。







## 譯者小引

本書底原作，是法國巴黎醫科大學教授德爾柏 (P. Debet) 所著『科學與實在』 (La science et la réalité)，譯時所根據的，是平林輔之底日譯本。譯後曾由朋友用法文原著校對一次，有許多地方是照法文改正過的。

本書特點，在於對自然科學一切根本問題，用平易的手腕、全面地加以哲學的考察。其所涉及方面十分廣泛，其所採用實例異常豐富。而且全書體系，是由生物底最初的演進化開始、以科學底最高認識告終。對於由生物底進化到人類腦髓底形成，由人類腦髓底形成到思維作用底程序，由思維作用底程序到一切科學智識之建立，做了系統的、甚至



本能地很多 自然不是自覺地全部地)暗合於物質論述、說明。拿一般科學理論著作來說,這可算是本書出類拔萃、值得介紹之所在。

譯者 一九三四年十一月。



## 目 次

科學叢書弁言 .....	1
譯者小引 .....	5
著者自序 .....	17
緒論 .....	21
第一編 生物變遷說 .....	27
第一章 拉馬克與達爾文 .....	27
摘要——進化與適應 生存鬥爭 新達	



爾文說 生物變遷說陷於雜報記事  
 相關作用底價值 進化底三問題

## 第二章 變化底出現 ……………35

摘要——環境底任務 基級種 達·佛  
 禮底觀察 偶現變異 化學作用與  
 形態 限界度 形態上過突變是徐  
 徐的化學的漸變底顯現 多樣的形  
 態底均衡 生物變遷說應當包含進  
 化之全期間 趨同的形質 適應底  
 機構 機能同化 由一般的病理學  
 所抽出過概念

## 第三章 變化底轉移 遺傳 …… 65

摘要——達爾文說、幼芽從細胞自然發  
 生說 洛日里說：細胞形質 魏斯  
 曼說：morphoplasma, 細胞原質、  
 生殖質。Idante、idée、決定子  
 獲得形質底遺傳 獲得形質底定義  
 相關作用 機能作用



第四章 變化底恆續 .....81

摘要——適應與淘汰 淘汰之被限制的  
但是真實的作用 人爲淘汰 雌雄  
淘汰 疾病底作用 殘存者卽適者

第五章 由原始成形細胞到人類底  
腦髓 .....95

摘要——生命底起源 有生物質不具自  
發性 植物與動物 細胞分化底出  
現

第六章 習性與記憶 .....101

摘要——習性是機能同化底結果 共鳴  
現象 振動與膠狀體 習性就是適  
應 習性卽記憶 感覺和刺激底一  
致 記憶底性質 記憶出現底順序  
誘導

第七章 理智與記憶 .....111



摘要——理智底定義 沒有無記憶處理  
智 記憶底聯合 適應的聯合理  
知與意識

## 第八章 一般觀念底發生 .....113

摘要——刺激與反應底符合 記憶底總  
和 枝節之無意識的除去 無附加  
適單純化

## 第九章 外生觀念與內生觀念 .....128

摘要——外生觀念與內生觀念 疲勞和  
休息底感覺 自由底感覺 拜物教  
多神教 運命 一神教 形而上  
學 科學的精神 藝術與科學 觀  
察與假說 神經膠質底適應

# 第二編 抽象及偉大的抽象 .....139

## 第一章 抽象 .....141

摘要——關於抽象--詞適雙關語 抽象



卽單純化 抽象觀念卽純化的具體  
物 不當的抽象與形而上學 抽象  
底權利 精神自存論 活力論 指  
導觀念 物質論的形而上學

## 第二章 偉大的抽象 .....161

摘要——偉大的抽象：空間、時間、能力  
等，是科學底基礎 孔德與絕對  
絕對底恐怖，再把形而上學的精神  
狀態導入於科學中

## 第三章 空間 .....165

摘要——空間是系統發生的概念 隨空  
間而整列遊無意識的運動、關於  
經驗一詞遊雙關語、關於所謂「這  
裏」一詞之雙關語 相對和絕對諸  
詞是無意味的 得爾布夫底假定  
連續底測定 羅倫茨與菲茨·日拉  
爾得底假說 空間等質性與伊梭特  
洛布 虛空的空間與充實的空間



空間底次元 非歐幾何學 數學與  
空間 對於空間之必然的適應

#### 第四章 時間 .....191

摘要——沒有時間底科學 時間繼續向  
未表現於法則之內 爲了否定時間  
必得使用假想時間存在過話語 心  
理的時間 時間與因果原理 時間  
底實在是由現象底不可逆性所證明  
的 時間底測定 兩個時間繼續之  
重合

#### 第五章 能力 .....209

摘要——能力的當量 能力學底二原理  
量與張力 能力與物質過關係  
溶解過比較 現象底本質 張力底  
重要 性能率 物質的能力底障礙  
熱力學函數 其結果 向着等質  
過進化 物質與能力 形而上學與  
超物理學 能力底一元論 其缺點

第三編 一般化與擴延 .....235

第一章 一般化 .....235

摘要——關係底不變 數即基礎的事實

一是充分可以構成一切數學 數

底等質性與反覆推理 量與質 數

學，對其適用過諸問題，會附與以絕對的必然性嗎？ 力學中過一般化

能力不滅與因果原理 時間中過

一般化

第二章 擴延 ..... 261

摘要——一般化與擴延間過差別 擴延

是一時的便法，其結果不能是準確的

第四編 論證與發見——偶然 .....268

第一章 論證與發見 .....268

摘要——三段論法 推論：觀念底定向

過聯合 演繹科學，不能無歸納而



成立 歸納法是發見底神髓 事實  
底發見 法則底發見 無意識的腦  
髓底功用 感情與想像底作用 調  
和底印象與膠質底適應

## 第二章 偶然 ..... 285

摘要——偶然是一個法則 偶然底研究  
過事實底性質 同種事實之長系列  
底等質性 柏爾路易底定理 恆常  
底法則 偶然底定義 偶然與巧合  
確度 數學的期待 骰子戲中同  
樣長系列之算數的不可能 彩籤  
計算與統計 平均數 確度算與銀  
河 氣體運動論 因果原理底概念  
偶然與決定論

## 第五編 ..... 321

### 第一章 科學底基礎 ..... 321

摘要——科學基礎底堅固性 數學者  
事實與其關係

第二章 法則 .....329

摘要——法則是不容假說與說明遮定義  
法則底價值 精確與確實 豫見

第三章 原理 .....344

摘要——原理不能夠論理地證明 加爾  
諾底原理與現象 由能力的加算補  
足法則底公式之必要 由能力學而  
實現遮科學之統一 最大安定底原  
理 能力學與原子論遮結合 能力  
學除去科學與法則底等級的階列  
法則是不可侵犯的 生物學沒有特  
殊的法則 生命底秘密存在於物質  
之理化學的狀態內

第四章 物質底構成 .....357

摘要——物質底構成 分子 便利、調  
和及遮應 物理學內遮分子 伊洪  
分子能力與原子能力 亞弗格拉



多底常數 絕對的大小關係適對於  
 替換分子底數 真的偶然與因果  
 原理膠質狀態 生命之擬似合成

## 第五章 以太 .....376

摘要——用物質與能力不能說明世界

以太底必要 原子 克魯克管內陰  
 極線之放出 放射能 物質之脫變  
 與物質性脫却 電子物質能力恆存  
 底原理 世界底將來

## 結論 .....389

## 著者自序

以一外科醫生而寫這類底書，乃是一個大胆。但曾經做了這件事，或許是寬容我過一種辯解。我完全被奪去了自由裁量，這是明白而確實地感覺着的。我不能不把它寫出來。

某些旅行遊人，無能認識地圖上面他們所在遊地點。這在我是不可寬恕的無能。

許久以來，我就感受一種強烈的需要，要想知在作為我底生活遊科學的旅行中，我竟究在甚麼地方。這個需要逐漸變成一種苦惱：我曾感覺只有做了自己的意識之全般的反省以後，才能做我底習慣的工作。

我底父親是孔德(A.Comte)底直接門徒，他一直到死



都是孔德底學說之熱心底信徒。因之，我就是在實證主義底思想中教育出來的。這些思想永不會使我完全滿意。對於科學設置界限過主張，是與我相衝突的。作為孔德學說之無可免避的結果過法則之等級，使我發生很厲害的苦悶。

不幸，我底教育是向着文學底道路上進行的。我治了一年哲學。人家給我教授形而上學。我曾經過一個可怖的危機，至今想來，還使我痛苦。我於是貪讀許多讀物，還不能得到心地底和平。

要學的實在如此其多，而又有觀念上過矯養、思惟自己的思惟、過數學底高雅的話語，使我們覺好像是一個頭腦所能做過最空疎的工作，當我看見它使人對於科學投以懷疑過時候，我便把它看成危險的。然而，我由是達到懷疑外部世界底實在。

在我底氣質上，並不能久長地停留於被傷的情況。我於是重行走向那至少給予科學以基礎過實證主義。但我之重向實證主義，與其說是由於真實的知識的贊成，勿寧說是由於信仰，而似更惡劣地向往。

在我學醫之最初一年間，我就註籍於拉加斯·丟樂爾（Lacaze-Duthiers）實驗室，我在那兒過我冬季之上半期底整個午後，我在那兒做了軟體動物之神經節底解剖、頭足

類之舌紐底研究。我爲了治生物學過渴望，我所教授的就是動物分類學。

在這以後，數年間，我完全埋頭於通勤醫、院內醫、助手、解剖助手、院內附外科醫、大學教授資格檢定等等拔選試驗底受試準備。

這以後，我又重新因在哲學底煩悶之中了。兩年前，我曾與丹德克(Felix Le Dantec) 相交，他方由師範學校畢業。自那時起一直到現在，我們兩人在學問上過見解，是密接的和深刻的共鳴。

我漸進地達到四個哲學概念，這在我好像是一個枕，即或不是最柔軟的，但至少總算比孟德尼 (Montaigne) 所說的，要可靠些。

拉馬克派的生物變遷說，容許理解人類。這是人類頭腦底價值之獨一的、但是良好的、保障。

能力說實現科學之夢想的統一，給人類精神把法則之等級的階列除去。

運動論，以變更科學問題之段階而把因果概念歸於算術的必然。

關於分子和原子無得過若干知識，帶有絕對的性質。

以上四種概念，使人肯定科學底價值。



我想在這個小冊子內，把這些東西弄個明白，希望那些通過我會經經過過煩悶中遊人們，可以得到幾分安慰。

## 緒 論

科學底概念，自一般性、同時自單純性得來。科學是朝着很單純的原則與很一般的範圍走去的。

現象、即變化之最深刻的研究，達到不變的某種東西底概念。不變是由變化的一切事物之觀察所提出的。這就是物質及能力底恆存原理所宣示的。

恆常，由於向着一致狀態進化着、不絕地變化之能力底張力，與變化一致。

這些綜合的概念底獲得，不得不由長期的解析底相樣準備出來，在這些解析底相樣中，抽象演着主要的任務。

自然給我們提供過種種現象之全體，是一可驚的複雜

物。爲要有效地研究它，不得不分別地攷察它們底各個，這即是說把其餘一切抽象了去。

所謂抽象，以一種雙關語，而成爲煩瑣的哲學上過爭論之泉源。

它方面，這個抽象的分析之無可免避的段階，在科學內，曾留下必要以上過痕跡。若把痕跡除去，當有大大的益處，因爲它們是妨礙着綜合的。

作爲科學全體基礎之一過力學，是如此地在極抽象的形式之下組織起來的，至使它帶着超地球的性質。力學底這種傾向，對於星象學是如此的貴重，但對於在地球上發生過觀象之研究，則有可惱的結果。力學曾經導入可逆現象 (*des phénomènes réversibles*) 底概念。

若由純理力學底見地看來，可逆性是可能的，從而，永恆運動也是可能的。力學，在科學與常識之間，發生了最初的衝突。

即或是最皮相的觀察，也容許確證：一個結果，決不是產生它過原因之原因。這種觀察，足以證明現象之非可逆性，從而就足以立證永恆運動底不可能。在這一點上，無學者比學者爲優，而在今日亦然，描畫永久運動之夢想的，不是無學者，而是半通的學者。

加爾諾(S. Carnot) 底原理，證明可逆現象是不存在的。但加爾諾曾以為藉永恆運動之不可能底力量證明了他底原理。這乃是一種真實的妄論。今日仍然如此，可逆循環、或反之，永恆運動底不可能，給那些若用別的方法當表現得更好逆推理做了出發點。

可逆現象，並不存在。一切現象，留下判然的痕跡，即時間底刻印。加爾諾底原理，如郎日溫 (Langevin)、柏南 (Perrin) 所說，乃是進化底原理。

科學，隨其進步，而漸次不很需要抽象。即科學變得來更能在其全體之內去處理現象。

現在，我們底知識與我們底公式之間，有不調和存在。我們底公式，不表示我們所知過事物底全部。法則底公式，雖指示在前過狀態與在後過狀態之間過關係底不變，但不說明在這兩個狀態間，發生了甚麼。然，成爲一切苦心研究之對象的，就是這個過渡、即現象自身之研究。這個研究已經給與了非常重大的結果。

在運動學和振動以外，公式裏面，時間和能力之變化，都是不計及的。

公式，比科學來得更晚，它表現昨日底科學，不表現今日底科學。這種狀況，雖不能長久繼續，但由哲學見地與教



育見地看來，都有重大的不便。

若在一切現象內，把能力底變化算入，則科學底教育，當有很高的教育上過結果。它方面，在保存着並未充分致慮能力狀態過舊來的法則底形式時，對於科學，就給予以現狀所不許可過抽象的形式。科學，遂因此而為若干形而上學的議論所拘束。

這些形而上學的議論，是由數學者所導入的。在一切當中最為抽象的數學底見解，不能給哲學以基礎。我們，在數年以來，看見不可思議的光景。與繞纏着中世紀經院派哲學者相同過議論，復活起來了。不少的哲學家，不與自然對面相置，而像從前那樣，與他們底觀念相對。由此，產生一種似非是而非、具科學彩色過形而上學的心理學。

哲學開着倒車，物理—化學(physico-chemic)有顯著的進步，哲學與科學之間，遂掘下一個深淵。這種可能免避的哲學與科學底背反，對於關在實驗室內過研究家，並未發生何種痛癢，但只齟來了若干的不便。

哲學再不能有指導科學過自負心，但哲學，至少有追隨科學過義務。即是謹慎，也以此義務命令哲學。因在哲學與科學背反過場合，哲學之不取得決定的勝利乃是的確的，但哲學可以有一時的落空，這種危險，就給這種義務以實際上

過重要性。

科學的哲學，不能立基於生物學上。

人間底心的活動，依存於關係人類起源遊人的思想。

若我們，接受創造說底獨斷，則我們對於感覺底價值，從而對於觀念底價值，都要發生徹頭徹尾的懷疑。

反之，若拿變遷說來看，則人類底腦髓，表現為徐徐的相繼的應化之結果。其形成底樣式，保障了它底價值。人不得不與以人為其部分遊自然相調和。

所以，在我覺得有首先說明生物變遷說遊必要。



# 第一編 生物變遷說

---

## 第一章 拉馬克與達爾文

摘要——進化與適應 生存鬥爭 新達爾文說

生物變遷說陷於雜報記事 相關作用底價值

進化底三個問題

拉馬克就是達到生物變遷 (la transformation) 概念  
過第一人。他在極其一般的形式下面創造了生物變遷論底  
理論。但這種理論，具有後來任何人都不能超出其上而且無  
超出其上過必要之哲學的力量。



他借化石學底幫助提供了這種學說，即現在生存着遊生物底種屬是已經消滅了的種屬底後裔。牠們是由於進化底結果而發生的。

這個進化底概念，儘管是非常有力的思考，但在拉馬克底業績中，還不算是最優秀的部分。

給與他底變遷說以一切過力與內容的，就是關於進化底事實之說明底方法。現在，由於種種空想的說明方法被人提倡，而他所提倡過說明方法遂完全成爲失勢的東西。

拉馬克一舉達到非常的理論。在他看來，生物底變遷是由環境產生的。是有機體受外力底影響並反應這種影響過結果而產生的。生物與其環境底條件相應化，由應化而獲得過形質，是由遺傳傳播下來的。

進化(évolution)、適應(adaptation)、獲得形質底遺傳(hérédité des caractères acquis)，就是表現拉馬克變遷說過三個用語。這個學說，恐怕是科學底最可驚奇的獲得物。的確，它包藏着最豐富的真理。它把人類由神學底束縛解放出來。它並不是使人類比較以前更小，而是由於給與人類知識價值以確實性之故，是使人類比較以前更爲偉大。

拉馬克由非凡的直覺達到適應底概念，他雖抱機能(fonction)製造器官(organe)底思想，但在當時，那究竟是

由如何的機構 (mécanisme) 而遂行的，却未能說明，也不能給與證明。關於此點所成就過一大進步，乃是最近的事。這個進步，是由一般病理學 (pathologie générale) 所完成的。

拉馬克，具有頭腦過於進步的先進者底命運。他底思想，沒有得到任何成功。

達爾文 (Charles Darwin)，却比拉馬克為幸。這是因他出世較晚與不很有力過緣故。他雖然和拉馬克同樣，承認現在的生物，是前代生物底後裔，承認生物底變遷；但是他對這些所給與過說明，却很不完全。他於說明變化 (modification) 這件事，一點也未嘗介意。然這恰是頗關緊要的。他不研究變化底原因，而特別努力發見變化怎樣可以永續，於是達到自然淘汰 (sélection naturelle) 底理論。

生存鬥爭消滅弱者。強者，即獲得新的形質而更好地武裝起來，占取勝利而永存下去。這個法則，即如斯賓塞 (Herbert Spencer) 所說，就是適者存續 (la persistance du plus apte)。

實際上，變遷底原理，既被承認，則在說最適宜於生存適東西使生存着時，並未給變遷底原理添加甚麼。

這個說明，儘管是如何簡單與不充分，但亦未可輕視。

因為，如德拉日 (Delage)所指摘過那樣，這個說明，是並不假借神底干與、終局原因底假說、以及任意的形而上學底幫助，而是以自然力底活動為基礎過說明。因為具有如此的科學傾向，所以這個學說竟掀起了學術界底狂潮。

這個狂潮已經鎮定了，在今日能不接受進化思想過生物學者，可以說一個也沒有。但在當日過進化學說，到現在却變得來連形影也看不見了，完全喪失了哲學的興味。

數年來，關係進化過諸問題，惹起了巨大的運動。但可惜這個運動，我不能說它是科學的。在這個運動裏面，報端雜誌 (Fait-divers) 演着最重要的任務。聚訟紛紛的，乃是沒有內容而只是脩辭誇大的莊嚴的，其實是毫無足取過枝葉問題，世人都彷徨於擯棄科學精神與科學方法過迷路之中。

稱為新拉馬克派 (neo-lamarckiens) 過人們，雖不離開拉馬克所倡導過原理，可是新達爾文派 (néo-darwiniens)，在這一點上，却由其始祖底思想脫離了，如其中最著名的某人，則為達爾文底兒子所否認。

現在，大部分問題是拙劣地提出來，於是進化，就有非說明不可過如此其多的重要事實，關於並無何等興味過、細微的形態上過變化，遂繼續着無限際的爭議。然而，這些形

態上過變化，在動物園與植物園中，要加以非常的人工保護方能維持，但若對這聽其自然地放任，則此進化便沒有任何作用，而會立即歸於消滅。

專門家，好像為美學上過細事所迷，而他們一切議論當中，所再現的，就是月見草、黑肩的孔雀、蝴蝶翅上過斑點這一類的東西。

問題，在於說明高等動物生活所必要過巨大器官底形成，比一切重要的，是人類腦髓發達底說明；但羽毛底顏色等等，却是大發議論過東西。他們好像完全沒有看見造成變遷說底興味過東西。

他們豈想像這些細小問題底說明，是理解種種大問題所必要的嗎？適用於弱者過說明，就可以一般化嗎？

人們真地以為在這種議論中，發見這樣的論據：若對某種鳥底雄鳥比雌鳥有更長、更彩色華麗過羽毛，不能不說明其故，則這樣的變遷說就是時代後過學說”。

更幼稚的議論，還可以見着。即，某拉馬克派的學者，以為鳴禽類雄鳥底喉頭發達，以其聲音使雌鳥歡喜，善鳴者極占優勢，從而生出很多的子孫，以此喉頭性質遺傳於子孫，對於這種說明，克魯格 (Kelloug) 提出如次的抗議。“很多的鳥在歌唱時，更近的雄鳥聲音，實際，在歌唱上雖不真是



妙手，但對雌鳥，却可完全表現是最強的”。(註一)

鳥是有翼的。被欺騙的雌鳥，豈不能走近二隻競爭者相等距離，而知道被欺之事嗎？抑或，變遷說不是應該以嚴格的論據論究認真的問題嗎？

關於沒有在干與小事過今日學校受過教育過人們，如此議論，和煩鎖哲學者底議論是同樣討厭過東西。

接着，生理學底根本概念，似乎是遭了誤解。即是把身體底某部分，當作孤立的東西去研究。在既已忽視外部環境之後，忘却了內部環境。一切在複雜的有機體中，有主要任務並相關作用，一點也未加以考慮。近世的諸研究，證明這個相關作用比較從來所想到的更為重要。從來誤解為由於反射運動而發生過很多現象，其實是由於相關作用而發生的。大腸底收縮(Contraction)是由於以十二指腸及脾臟分泌底合爾莫木(hormons)(即依內分泌而發生過刺激素——譯者)而發生的。脾臟底間質細胞(les cellules, interstitielle)給糖底消化以作用。就是關於副腎(capsules Surrénales)、副甲狀腺(parathyroides)、甲狀腺(thyroides)、大腦下垂體(corps pituitaire)等也有說及的必要嗎？是的，大有必要。

(註一) 這個引語，是從德拉日與奧爾得斯米斯 (Delage et

M. Goldsmith) 底 *Les Théories de l'évolution* 借用的。

爲這些好像是被忘記了的。例如：昂貢羊(moutons ancons)底骨格之變化只是片段的研究。此羊應該比短腳獵犬(chiens bassets)底四肢有着更短的四肢。這個骨格底變化是原基的東西嗎？這些基於甲狀腺，大腦下垂體之傷害是不是第二次的變化呢？我們關於這些雖然不知道甚麼，但總是應該知道的。這個可能性，把畸形作爲對象而遂行過一切議論就變成無價值的東西。

世人由埋頭於枝葉問題、失掉了一般的見地、問題之拙劣的提出曾經把人類精神所達到過最強有力而最富於暗示性底思想之一，當作片面的東西。以變遷論者自命過某些學者們竟斷言生物一切進化，是在生殖質(plasma germinatif)之前已被決定了的。這不是變遷說，也不是科學的東西，這是目的論、是戴着物質論底假面具過形而上學。

事實底觀察和一般病理學底研究，把混沌的變遷說或似是而實非過變遷說再行秩序化。使產生新達爾文派過學界底動搖，漸漸消沉下去。拉馬克強有力的思想，引動了他們。他們在自己的學說中，不能不導入拉馬克底說法。我不想說明這種種學說，更不想敘述其沿革。但我不能不研究變遷說所提出過大問題。因爲科學的哲學，是依存於給與這些問題之解決的。

因為生物進化，所以必得表現變化。這變化有傳給子孫必要，有永續底必要。所以一切進化說必須考究如次的三問題。一，變化底出現；二，變化底傳移，即遺傳；三，變化底永續。

## 第二章 變化底出現

摘要——環境底任務 基級種 達·佛禮底觀察

偶現變異 化學作用與形態 限界度 形態上過突變是徐徐的化學的漸變底顯現 多樣形態底均衡 生物變遷說應該包含進化底全期間 趨同的形質 適應底機構 機能同化 由一般病理學抽出過概念

說明生物底變化怎樣發生過理論，有兩種。

第一種理論，把這變化歸諸環境；第二種理論，不將環境加入考慮，而把它歸諸生物底本身。

第一種理論，是由拉馬克底偉大思想發出的。至於第



二種思想，倘把它底責任歸諸達爾文，這完全是不公平的。因為，達爾文決不否認環境底變化。一八七六年，在其致瓦尼爾(Moritz Wagner)底書簡中，他披露了未曾十分攷慮環境過後悔之念。他說：“我所犯過最大誤謬，乃是對環境底直接作用，即離自然淘汰而獨立過營養、氣候等等未加以充分考慮。”

達到這些見解的，就是新達爾文派，這些見解，相遇於以變遷說為特性過學說內，乃是大為可驚的。因為這些見解，實際上，是在不可思議的形式下，使創造說(Creation)復活起來的。

荷蘭底植物學者達·佛禮(Hugo de Vries)，在新達爾文派中，是完全否認環境影響過人。他底著述，就是在這個研究方法中也好，就是在這個研究底結果中也好，都博得非常的反響。

在方法底觀點上，達·佛禮以為曾把實驗導入於變遷說底研究中，在結果底觀點上，以為曾看見新種是怎樣形成的。無論是在方法上、在結果上，他底思想果然正確與否，我總有些懷疑。

達·佛禮用人工培養拉馬克底月見草，曾觀察其直接的遺傳，即由於播種而再顯現過十二種變化。他把這些變

化當中適四個認為是構成新種適東西。但他開始聲明林耐 (Karl von Linné) 所決定適種 (espèces linéennes) 乃過於廣大的羣集而某些變種，應當看做基級種 (espèces élémentaires)。這個區別是根據一聯的特別想法而來的。對於達·佛禮，生物學的形質，基於一種物質的粒子 (particules matérielles)，而此粒子，他稱之為種底單位 (unités spécifiques)。變種之來，即由某粒子停在於潛在狀態中，只有某粒子入於活動狀態。反之，基級種底特色，就在於獲得新的粒子這一點。

這種體系，是很有聯絡的，因此能夠使人發生幻想。但儘管是有聯絡的，仍然是武斷的。代表粒子 (particules représentatives) 底觀念成爲一羣似是而非的物質論的形而上學的概念之一部，關於這種概念我還要另舉的例子去指摘的。但在這兒，我限於證明爲了肯定他曾目擊新種底形成，達·佛禮 不得不對於種給以使種分裂那樣適定義。達·佛禮 種，並不是普通所理解適種。

無疑的，要給種下一完全定義，是很困難的。但想像全然假說的、具有非科學性質適、粒子，決不能說明這個問題。若果把所謂種這個字解作普通使用適意味，則達·佛禮 決不會看見新種底形成。他看見變種出現，而他之所見與很多

栽培者和飼畜者親眼見到的，實為共通的東西。自己想像看見種底發生，乃是因為人們宣稱某種變種值得種底稱呼，這就是言辭上適滿足。

布維爾 (M. Bouvier) 關於 les crustacés atyidés 底諸研究，若由這樣見地看來，是具有別種興趣的。因為，這些研究容許他確認那某一種從一部門(genre)移入其它部門適進化的變化。

至於進化論底研究內，移入實驗的方法這一點，在我也不覺得達·佛禮是曾把這事實現了的。這個方法本質成立於為要觀察現象底發生內諸條件之各個所續適任務而使一現象底條件變化起來這件事情之內。

我在達·佛禮底漂亮的諸勞作中，雖看見很耐煩的、透澈的觀察，但帶實驗性適觀察却一點也不會看見。反而，這種性質，是明白地存在於由各種研究者所已做適嘗試當中，即他們為使水棲動物底某種適應於含着或多或少的鹽分適水而做適嘗試中，並同樣存在於或者只在布拉蘭海氏(L. Blaringnom) 對於種子所加適傷損裏面。

達·佛禮，這樣的事，一點也沒有做。他只單單觀察了拉馬克底月見草底變化，而證明這些變化中適某些是遺傳的。我們培養着適月見草底種族，多數都是可以做這種觀察

和檢證的。

這個植物學者最重要的努力，似乎是想樹立所謂環境對於生物變化沒有甚麼作用說。

這是一種很奇妙的見解。就是沒有生命的物體自身，也不能離開環境，何況是生物呢？孔德 (Comte)說：“生命底觀念，經常豫想一定不可缺少的兩個要素（一適當的機體與一相宜的環境）之必然的相關作用。一切生活現象，都是由這兩要素底相互作用而必然發生的。

想像一植物能離開外部世界一切干涉而變化其形態，這就是把生命認為是能由自身而進化的，這就是給與抽象概念以種種特性，由此把抽象概念造成了形而上學的實體。

說明突然表現於某生物內適變化，其方法有兩種。即或是把這種變化歸諸此生物對於環境影響適反應，或把這個變化看成是豫先決定的，二者必居其一。沒有可以容納另一假設之餘地。否認環境影響適人被處分着：或是走走妥協底道路，結局墮入拉馬克學說當中，就是說達到自己學說底否定；或是在戴着多少假面具適形態之下，採取那哲學地與創造說幾乎絲毫無異適宿命說。

因為，把這些變化歸諸偶然，決不是遁辭。所謂偶然，在實際上，並非不決定 (L'indétermination)。偶然，並不排

斥環境底作用，偶然者是我們未能分析過小原因之總和。

(註二)

達·佛禮氏所確認過諸變化，是突發的變化，在這些變化中，沒有看出過渡的中間形態。因此，可以說它們是非連續的變化。達·佛禮氏把這些變化稱為偶現變異(mutation)。

人豫先假想由環境影響而發生過變化，不能不是連續變化，這樣反對適應的變遷說而非常重視非連續說。但如此的想像，豈不是小孩子底想像嗎？

在這些場合，特別是被研究的形態，可以說不過是一個徵候(Symptome)，不過是顯著的化學變化之一徵候而已。任何生物學者，再也不敢否認生物底化學作用與生物的形態之間，有着關係存在。這個化學作用底研究，雖是非常困難，但這個研究，却已得到一些結果。

阿爾曼·哥吉耳(Armand Gautier)曾證葡萄酒底着色物質(matières colorantes)與其精汁(essence)底化學構成，是由於葡萄底種類乃至葡萄樹底種類而起變化。血紅素結晶(cristaux d'hématine)底形質，使他用以指示血色素並非不變的物質，而血色素底種類底變異與動物種類表現

(註二) 這個偶然底主義，是很不充分的。我關於這個問題，當

以特別一章，詳細論究。

同樣狀況。動物底蛋白質，是隨種底不同而相異的。這樣正確的探究，是非常重要的東西。我們可以希望將來底化學者，有一天，會由檢查組織而發見由此發生遊動植物底形態，這決不像居維葉(G. Cuvier)所做的那樣，由形態上相互關係之研究，而是由原形質底理化學之研究去做到。

任何化學家，不能在其實驗室內做成功遊事，而很多無學者，却以味覺與嗅覺之賜而容易實現。無論是誰，都可以嗅得出薔薇底香、紫金花底香、馬鞭草與素馨底香。從而在植物之炭水化合物之精汁 (essence hydro-carbonee) 與其形態之間，可以建立一種確實的關係。同樣，精通食物遊人，很容易用舌尖辨認各種的味，如龍蝦肉與河馬肉底區別，家雞肉與野雞肉底區別，雁底肝臟與家鴨底肝臟底區別等。這種判別也許是任何組織學者與化學者所不能立定的。

味覺與嗅覺，容許我們做一般的解剖。因為它們，可以認識例如各種動物底肝臟之實質的組織 (parenchyme hepaticque) 底共同點與化學上遊分類；因為它們使人區別如像雌雞與雄雉那樣非常近似的動物。

化學作用與形態間遊關係，是不能有疑問的。形態底變化是與化學上遊變化相連結的。



如這些關係，是確實的，我們不知道支配着這些關係的適方法是甚麼。雖然如此，這是很明白的，很多的議論完全缺少科學的性質。人們因此以為花底顏色是突然的變化，好像真真假定這些變化，似是發生於畫家在顏料碟上所成功適顏料之混合內那樣產生出來的。這是忘却了繪具製造者，努力準備顏色，這些顏色相互之間，並無化學作用。反之，花與果實底色彩變化，是基於化學變化的。但在色彩反應中，我們沒有看見顏色通過分光景底一切部分。若把反應物 (reactif) 和要研究的物質混合起來，則這兩個色底混合，便成功與顏料碟上所給與者適完全不同的色彩。有些時候，色底變化，只有在加入反應物後若干時間，才能發生變化。有些時候，色底變化，並不在注入反應物適頃間，而是要注入適反應物到了若干量才得發生。

它方面，綠膿菌 (le bacille pyocyanique) 往往因培養環境極其細微的差異，有時失掉發生色素適性質，有時又呈現此性質。

這一切，指出主張色素變化不能不是連續的這樣說法底不合理，並還指出，在某些種內，雖發生顯著的化學變化，但不表示為形態底變化。這是非常重要的。這些化學變化，達到與形態相合適限度 (tanx limite)。在這個時候，若果加

上一點化學變化，便立即發生形態上過變化。這樣恰像顏色底一定混合，若加入更小容量底反應物，便突然發生變化。形態上過突然變化，不過是現出緩慢的化學上過徐徐變化。

它方面，我們知道同一化學的平衡，時時有很多形態的平衡與之相應。丹德克堅持着這一點，是非常正確的。硫黃可以結晶為兩種三稜形(système prismatique)和八面形(octaédrique)。然而，這兩種型式底結晶底中間結晶，決不能有。不但如此，就是中間形態底結晶這樣的名辭，在這兒，也是無意味的。

很多的植物提供與這同樣過例子。「勒盧昂非里」(蓼科植物，renouée amphibie)，在這一點上，是最有名的植物。這個植物，隨它是發芽於地上和發芽於水中，而採取兩種不同的形態(即水形forme natans和陸形forme terrestre)而在兩者之間，沒有中間形態。具有兩種形態過植物，一定是同樣的植物。若這種植物發芽於水中，則其形狀成爲水形(natans)若發芽於水外則成爲陸形(terrestre)。更進一步，若水形者由水面向外生出葉來，則這葉又成爲陸形。

但是，因某種形態上過變化是所謂突發的，就沒有引出反對應化的變遷說之議論過權利。何以說沒有如此的權利？因為對於同一化學的均衡，可以有相異的形態底均衡與之

相應。因此徐徐的化學變化不給與形態以影響，在達到某限界度，而且超過這限界度時，可以使其突然變化形態。

達·佛禮底驗證，雖沒有何等新的東西，但仍繫以如此其多的重要性，這是使人驚異的。變種突然發生，在那兒屢被論證。達爾文也知道這件事。他給與它們以斯波耳 (Sports) 之名。在此突然發生的變種當中，很多的東西是遺傳的，許久以來就確證了。我們今日培養着過若干種植物底起源，就是從那兒來的。

但在達·佛禮底觀察中，有極富興味過若干事實。因為，這些事實，是環境底影響之完善的證明。他之所力說的並不在於這些事實，現在是用不着說的。

達·佛禮，特別深刻觀察了的，是拉馬克底月見草。這個植物，源出於亞美利加，生在希爾威森 (Hilversum) 森林附近荒蕪了馬鈴薯地內。他不知是誰把它帶到此地去的，假定是從附近地方來過種子。他指示出這個荒地內過月見草有很多變種，這就是使他想把這些培養於阿姆斯特敦 (Amsterdam) 自己底植物園中過東西。在那兒，產生出多樣的偶現變異。因此達·佛禮證明了這個相異的偶現變異，是由多數個體產生的。所謂“同一底基級種，可以從多數

個體產生”。他底第五法則，就是從這裏來的。在這兒，他認為有些種具有不安定的平衡狀態。這是當然的結論。重要之點並不是偶現變異。極關重要的就是所謂平衡是不安定的這一點。而這個不安定的平衡，才是由環境底影響而發生的。因此，我們完全和達·佛禮底理論正反對適應化的事實迎面相逢了（註三）。

它方面，在希爾威森森林附近馬鈴薯荒地中，這種月見草內，雖往往發現兩個變種（*broevistylis*與*broevifolia*），然而在阿姆斯特得敦底植物園中，這不同的兩變種却一次也沒有發現。這豈不是環境有着顯著影響證據麼？

當沒有甚麼先入觀念來觀察這些事實的時候，無論到甚麼地方，環境底影響，都是可以看得出來的。因為環境是偉大的支配者。支配一切生物，消滅一切不能適應生物的，都是環境。

生存者底適應作用，是如此的確實，就是在如何皮相的觀察者，也不能不感觸到。說生物適應於環境，這乃是一

---

註三） 應當指巴貝忒遜（Bateson）、韋隆（Vernon）、雷布龍（Leclere du Sablon）等，追問拉馬爾克底月見草是否雜種。若是其是，則達·佛禮底證明，就沒有何等興味。然這是一個假設而其證明是不會做的。

句重複的話。生物對於外圍事態適應從關係，是非常密接的，不適應的生物，一定不能產生。所謂適應，就構成生命之定義本身底一部分。

成爲問題的，就是適應底機構(mecanisme)。某新達爾文論者，至於說若諸動物是適應的，則這些動物並不是由環境影響而變化，反之，牠們乃是相應於偶然的變化、偶然產生的偶現變異而成爲新的生活方式。

在他們，家鴨底脚之所以有蹼，並不是因爲家鴨有水上生活適習慣；反之，而是由於家鴨有蹼，所以一半能在水上生活。

神照自己底姿態而造出人類，人類也照自己底姿態去想像神，無論如何，人與神之相似，乃是確實的。同樣的，關於水禽，就是兩個假說當中，適應是可靠的。但這些假說中適一個，總不外是目的論的說明。說家鴨因爲有蹼，所以棲於水中，與家鴨因爲棲於水中所以有蹼，並沒有很大的不同。當我讀了這類底肯定我不能自禁想到我手邊底一冊『教理問答』來。有人問及洗禮志願底異教徒說：“你對於妖怪是怎樣想法？”這個洗禮志願者，就不能不這樣回答：“他們證明把他們創造得如此可怕適上帝之全能，並使其遠離城市而證明上帝底仁愛。”水禽底脚有蹼，若果這蹼是由於偶然的

偶現變異，那末，它仍然證明偶然底全能，且同時證明其明見。

如此的假說之所以不合理，當問題是關於具有如鳥足之蹼那樣次要形質時，是很不顯明的。新達爾文派和這同樣，喜歡不很重要的事實、乃至更不重要的事實底研究，也許就是爲此吧。我不願糾纏於這樣瑣碎之點底議論。我甘心承認不知道孔雀或珍奇的雉等，爲甚麼牠們底身體呈現如此滑稽的、與身子不相稱過尾巴。我承認前面所指摘那樣意味下面過偶然，在那兒自然曾經有些作用，但我還要說那在我是無足輕重的。因爲變遷說底問題，並不存在於這類瑣碎細節當中。

若真把眼界局限於適應底巨大形質以內，則如此的半目的論底假說之不合理，也就一目瞭然了。

海棲動物與陸棲動物底呼吸器官不同，具有能夠攝取水中過酸素那種呼吸器官。但我們能說海棲動物是因爲有鰓，才棲於水中嗎？陸棲動物因爲有肺臟，才不棲於水中嗎？胎生學及古物學，歷史地證明所謂鰓在肺臟之先。突然地，由於偶然變異，而具有鰓過動物之子孫，就現出所謂完全的肺臟，這也可以承認嗎？若是這樣，就還得承認鰓在任何動物內，也同樣會突然地出現。



新達爾文派，取為他們研究之對象的，不僅是不很重要的形質，且是已經分化而僅存在於生物中適形質。他們是在進化已經完成其最可驚的奇跡，以及剩下待做的不過是具有十分次要的重要性、這種時期，開始其進化底研究。他們似乎對於造成問題最主要的本質事項，未加注意。很多工作底這種方向導出如此矛盾的結果，以變遷論者自稱自任。很多動物學者，都做着神學者那樣適推理。由此生出混雜而退化的理論。這種理論底結果，由哲學的見地看來，是極其嚴重的。因為這種理論，在變遷說底外觀下，引出全非科學的結論來。

變遷說，必得包含生活實體自其起源直到現狀為止適進化底全期間。不從原始細胞出發適進化理論，是不能有哲學意味的。

但十分分化了適若干器官底研究，仍然具有巨大的重要性。

十分遠離而起源相異適動物內，可以看出共通的形質。這個叫做趨同的形質(les caractères de convergence)。

在拉馬克派，這種形質乃是容易說明的趨同的形質，在其它點上，對於十分相異的生物所提出適同一問題之同一

的或近似的解決。即，同樣的外部條件，在不同的動物內，在其它形態之下，成了類似的器官。

一切趨同的形質，是由適應而產生適形質，並且，也許一切大的器官，都是趨同的形質。

極多數的動物，都具有心臟、肝臟與腎臟。這些動物，都是由同一的共同祖先所產生適子孫，在牠們祖先中，這些基本器官，可以認為是由偶然發達起來的。

翼是趨同的形質：這是最明白地由於機能而被創造適器官之一。極其多樣的動物，達到飛翔於空中，如昆蟲、鳥、哺乳動物等類，連魚也可以加入其中。蝙蝠底翼是以手上適膜造成的。鳥底翼，是由巨大爬蟲類底肢產生出來的。我於昆蟲底翼，不知道是從甚麼產生出來的，但這一定有別的起源的吧。古生物學曾指示在牠們當中某些東西之間，有親子關係，但如何承認，偶然會由偶現變異而突然生出了這多樣的翼呢？

棲息於水中適一切脊椎動物之總的形態，在這一可以比較之點上面，若單單觀察它，就不能懷疑牠們有相異的起源。但，若大部分是魚，而鯨類( cetacei )却是哺乳動物，牠們決不出於同樣的祖先。在這個鯨類，身體底形態，是趨同的形質：想不要看出一種適應結果，是不可能的。

鯨底祖先，曾是步行的：這在現時成爲不用的器官，但仍爲鯨所具有過痕跡之大腿骨，就是一個證據。

但由其身體底概形上說，鯨是魚類，即是說順化於水棲生活的。鯨底概形，是使用(usage)底適應變遷(transformation adaptative)之良好的例子。反之，鯨底大腿骨底萎縮，是由於不使用(défaut d'usage)底退化之一例子。它方面，鯨雖棲息水中，而其呼吸器仍然是空棲的(aérien)。這是由鯨能夠很容易向水面上行呼吸適事實而被說明的。但是，爲了這樣呼吸法，就顯露鯨底出現面容許魚叉把牠叉着。鯨就是變遷說底一個縮約。

某些適應的起源(origine adaptative)底變遷，很可以是突然發生的；但這個突然，也不過是外觀上適突然。這些變化是徐徐準備起來的化學變化之結果。適應底結果到了明白表現時，一定要經過很多世代(génération)。丹德克曾經指示，化學形態的安定(stabilité chimico-morphologique)是隨進化而加增的。適應之實驗的研究是可能的，特別是在單純的而且繁殖甚速的生物內。每日產生多少千數適微生物，是最宜於這種研究的。我們知道 微生物底毒性是容易使其增加或減少的。炭疽病菌底例子，常常被人引用。

把對於羊沒有毒性過病菌，接種(inoculer)於鼯鼠(souris)之子，順次把這接種於鼯鼠之親，更把這些接種於天竺鼠(Coboye)，這種病菌遂變化為殺羊的。微生物底適應底例子非常之多，且其意味是很深的。

新達爾文派，完全否認關於單細胞生物構成底檢查之價值，實際上，他們並沒有這種權利。因為，就是最複雜的生物裏面，適應底現象，也是常常發生於細胞內的。單細胞動物(protozoaires)和多細胞動物(métazoaires)間適差異，僅見於相關作用(corrélation)和整序作用(coordination)，但這是許多新達爾文派通常不加以注意的。

然而，適應底例子是如此地多，所以要使他們底要求得到滿足，也是很容易的。

現在舉出我所舉適相反的例子，也就夠了。微生物底毒性，雖是易於變成猛烈的，然亦可以增大其普通的犧牲者底抵抗力。這就是豫防接種(vaccination)底目的與結果。施行過豫防接種過動物，由於適應而和這種微生物鬥爭，就獲得征服牠們適性質。

自然的諸現象，供給與這相同適很多例子。加之，人工豫防接種，是由某疾病給予由此疾病治愈了過人們適免疫性(immunité)所產生的。與這相同適現象，就是在植物

內也會發生的。我們豈不看見法蘭西種底葡萄受了葡萄蟲 (phylloxera) 傷害而枯死，但亞美利加種底葡萄，由於長年歲月底鬥爭而得到適應，完全能抵抗此種害蟲。現在亞美利加種底葡萄，雖患着鵝口瘡菌 (oidium)，法蘭西種底葡萄，却可以抵抗這病菌。

把適應底例子舉得太多，我以為是無益的。只要睜開眼睛，就可以找着多少百數的例子。

最重之點，乃是適應底機構。

哥卜 (Cope)，曾以非常的注意，研究變化底條件與變化所由通過適應起的階段。他把變化底條件區別為兩個範疇。

一，物理-化學的條件，直接地作用而形成生理底發達 (physiogénèse)。

一，是基於器官底使用與不使用適東西。生物對環境底刺激，由運動去反應，這運動即產生變異。這些重要條件，形成運動性底發達 (cinéogénèse)。這是拉馬克底意見。哥卜曾發展了這種意見。他精細地研究若干關節及脊柱底個體發生的發育 (développement ontogénique) 底種種形態，而指示出這個意見之特別底應用。

這些研究，作為適應底證明是很有興味的，但，這對於

適應底機構則沒有關係。這在關於特別之點，哥卜底想法是不明瞭的。即，他援用一種所謂生長能力(Énergie de croissance)而給它加上巴提米斯姆(bathmisme)底名稱。所謂巴提米斯姆，並不是形而上學的實體，而是一種運動樣式。在這一點上，哥卜底思想是與能力說(Énergétique)有關係的。但要在哥卜說中，找出適應底說明就很困難。

機能同化 (assimilation fonctionnelle)。丹德克底法則。據我想來，丹德克乃是說明拉馬克之應化機構適最初的人。這個說明，是由於他底機能同化法則所給與的。這個法則，即是生物學底基礎之本身。這個法則，顯示變化並不是一種偶然，而是生命底主要現象。這個法則，說明含腦髓適一切器官怎樣被形成適樣式。爲要判定科學底價值，不得不從這個法則出發。

因此，在本書內，略述機能同化底見解，在我似乎是不能缺少的。

生物消耗的能力，是化學的能力。生物是由營養物取得這種能力。然這是明白的，生物沒有把營養物直接燃燒。首先消化了這營養物，其次變化或多或少的形狀，最後才攝取這營養物。收入於生物底組織內適營養物質，採取兩種形相。一方面，是真的生活的物質、類似蛋白性適原形質適形



相(forme-protoplasmiques de nature albuminoïde)。它方面，是脂肪、炭水化物(hydrocarbures)，無疑地包含若干類似蛋白質貯藏物質底形態 (forme de réserves)。這種貯藏物質，是以非生活物質構成的。

重要之點，在於決定機能在時間上有甚麼經過。當一個細胞在營機能過時候，從甚麼物質攝取其能力呢？到底是由生活物質，即由這個細胞底原形質攝取的嗎？還是從無生活貯藏的物質取得呢？

柏爾拿(Claude Bernard)，對於這個問題，是以第一意味去爽快地處理的。在他，生命物質(substance vivante)是由營機能而行崩壞的，然，營機能既是生活作用，所以我們知道他曾導出有名的逆語：“生即是死”。

柏爾拿底學說，得到廣汎的一般的承認。一切生物學者與他同樣承認：生命物質由於活動而崩壞，由於休息而恢復。

這就是我在高等學校修業中所受過教養。然而與這同時，我因為要發達肌肉而從事體操，所以經驗過很大的煩悶。收縮(contraction)使肌肉崩壞，然而，為甚麼，要肌肉發達而反使其收縮呢？可是，我看見我底頭筋，由體操之故而肥胖了。我非常疑惑，因為一切都是矛盾的。

在科學上，主張收縮是消耗肌肉的，然而，由經驗指示

出來的，反是由體操而發達肌肉，主張由營機能而消耗過筋肉，在休息中得到恢復，然而，經驗證明沒有活動即使肌肉萎縮。

克服這個難懂的矛盾的，就是機能同化底法則。

由營機能而生命物質、即原形質，不但不曾崩壞，反而是同化了。由營機能而崩壞的，乃是貯藏物質。

生命物質由貯藏物質取來過能力，自行同化於其間。

這是柏爾拿說底反對。從而機會同化底法則是很不受歡迎的。

但，化學家們底勞作，已經推究到這個重要思想底道路上來了。布弗呂爾 (B. Pflüger)，自一八七二年到一八七六年，曾證明原形質當自己燃燒，不用酸素這種說法。如達斯特爾 (Dastre) 所說，“原形質，只是燃燒底竈、舞台或代辦者，並不是燃燒底犧牲者：它自己不能供給燃料。它做着由入於自己手中過最初物質而行反應過化學者那樣過工作。”一八八三年，哥吉爾曾說明“在活着的生物細胞底原形質之親和力裏面，機能極為缺乏 (anorobie)”這種說法。燃燒現象，是完結於細胞之外的，這等於說這些現象是使用貯藏物質而遂行的。

機能同化底概念，逐漸推廣。達斯特爾，在其近著《生與

死』(La vie et la mort)內，說着如次的話：“多數生理學者，傾於相信生命物質，由營機能之結果而崩壞。然則，營機能，不單是崩壞貯藏物質也崩壞原形質成分。這是主導的意見。不過，這個意見，由於科學的實證的研究之結果，而顯然地削弱了。這是一定的，在肌肉中，物質縱然崩壞也是很少的。”

關於單純的生物、單細胞生物、微生物、酵母等，其營機能(fonctionner)和同化作用(assimiler)乃是單獨的同一的事，這即是生活。在牠們，柏爾拿所說“生即死”這句話，雖當作逆語看待，但完全是無意味的。麥酒底酵母，在把最多糖分變為酒精時，蕃殖最速。醋酸釀母(mycoderma aceti)，在最活潑地把葡萄酒變為醋酸時，這醋酸酵母底蕃殖，就產生出家婦們稱為母(mères)的膠狀的色(paquets gélatineux)。炭疽菌底蕃殖，非常顯著，而為炭疽病所殺過人，其血液中，充滿着這種病菌。在这一切場合，機能同化都是很明白的。

把這種概念，推廣到複雜的生物上去，是否正常呢？發生這種疑問過人，也曾有過。在我看來，這種推廣，不僅是正當的而且是必要的。正確地說，這既不是推廣，亦不是擴延(extrapolation)，也不是一般化(génération)，這甚麼也不

是，因為表現於最複雜的生物中過一切現象，都發生於細胞中細胞原形質內。一切原形質，具有若干共通的特性：最一般的性質即是成為原基的生命之特色過東西。

然而，很多喜歡神祕過人們，因其習慣是與科學的現實相衝突的，藉口於論理成分太大而拒絕這種推廣。我返復地說，在這兒，沒有任何論理作用。因為在單細胞生物和複雜的有機體底一個細胞之間，沒有根本的不同。

非常進化了過生物，例如在人類，給與機能同化之直接的實驗的證明，顯然是很困難的。但是，給與間接的證明，却屬可能。

包含在複雜的化學的複合物中過能力，當其既被形成，除了分解這化合物而外，不能使其解脫。在生物中，分子構成 (édifices-moléculaires) 底解離裏面，酸素演着重要的任務。這分子構成底解離，具有燃燒般的秩序。能力被利用了過分子之殘骸，仍然在生活現象中演着不足的作用而被排泄。因此，若就研究排泄物來看時，就可以知道被利用、被崩壞過原素是甚麼，

生活着的原形質，完全是類蛋白質；其中含有窒素，但這主要地是以尿素形式排泄出來。於是，若由測量被排泄的窒素底分量看來，就可以知道原形質底運命。

依理論的見地，若一切原形質，是類蛋白質，一切類蛋白質不一定是原形質，這兩個問題，就因此很複雜了：有原形質能利用其能力過貯藏物底類蛋白質底實體存在。我們關於這個貯藏物類蛋白質，不很知道。但是它們底作用不比脂肪與炭水物重要，乃是確實的。

所以，在營機能過時候，原形質自身，並不崩壞，由於貯藏物底類蛋白質之崩壞而排泄多量的窒素，是可能的。但是，若照柏爾拿底想法，原形質實際崩壞過時候，例如肌肉底在營機能時，被排泄的窒素底分量就非常顯著地增加不可。

關於這個問題過實驗的研究，是極困難的。我沒有指示埋頭於這種大事業過生理學者們，如何完成漸達正確的實驗的裝置之必要。我只想指摘他們底研究之主要的結果。

在大體上，據那與柏爾拿抱同樣想法過勒比 (Liebig) 所說，工作是由於肌肉底類蛋白質之消費而發生的。初期的諸實驗，好像得到和勒比見解一致過結果。但在這些實驗中，也發生很多謬誤的結果，沒有把那與食物一起攝入胃中過窒素，加入於計算之內。

隨着謬誤底原因漸次被排除，從而，實驗的結果愈見成爲反對柏爾拿與勒比之說過東西。非希克(Fisk)與威斯克勒 留斯(Wisclónius)，由於他們底作業，達到所謂排泄窒素底分

量並不增加點結論。弗瓦(Voit)、阿邦黑姆(Oppenheim)、維特(Wait)、克蘭馬舍爾(Krummacher)等，指示窒素排泄物並不由肌肉作業而增加。動物，除了缺乏其它資源、即是說為飢餓而陷於疲乏狀態時，其能力是不仰給於類蛋白質的。

因此，在完全不同的其它目的內實施了適生理學的諸實驗，對於機能同化底法則，給予光彩輝耀的確認。

這在若干病理的事實，也是這同樣的。在食道或幽門閉塞而不能吸取營養過人，首先，就可以看見尿量顯然地減少。在這個期間，生活機能，便消費貯藏物質。其後貯藏物質消盡了，就現出很憔悴的樣子，在這時，且只有在這時，尿量又顯著地增加。一點也沒有貯藏物質過病人，是賴類蛋白質而生活着的，然而，死期却是近了。

在丹德克底法則內，有兩種見解。第一種見解，是前面我所專門敘述過的，可以概約成這樣：生命物質，由營機能而同化。若以這樣看法來觀察時，機能同化法則，說明已經存在着適某器官，由於使用而發達，由於不使用而退化。

例如，這個法則，說明鯨底大腿骨底退化；亦說明沒有支袋骨(os marsupial) 適動物之下腹部底角錐筋(muscle pyramidal)底退化。反之，這個法則，又說明鳥類翼上肌肉底發達。更說明，走動的動物底四肢長，食肉獸底腎臟容積

大等等。肉食獸底腎臟之所以大，是因牠們所食過食物，發生多量的毒素 (toxins) 不能不使其排泄。

這樣的例舉得太多，是沒有必要的。若能注意自己底四圍，便可以看出無數的例子。

若由進化的見地看來，丹德克底法則底另一面，更有興味。機能同化，未必是正確的同化。

在正確的同化下面，沒同化的物質和同化物質，是同一的。這個結果，不得有無變化的生長。

若條件變更時，細胞對於新的刺戟，是以新的樣式去反應的。細胞同化，但細胞實體並不老是與自身相等，而是要變化的。變化，恐怕在這兒不過是婁·沙得里爾 (Lo Chatelier) 定理底一個應用，而是把由異常刺戟所發生過擾亂底效果，限制於一定限度之內。

必得是或者細胞屈伏，或者細胞順應於變化。細胞是由機能同化而順應的：這才是正確意味的適應。這就是機能創造器官。

我希望不要說這個說明只是純然口頭的說明。這個說明是超言詞的、甚至是超觀念的。但使不甚與之相習過人驚奇的，我知道就是此說之單純底本身。若對於這個說法加以充分的思考，就看出這是最排除假說過理論。這單單是充

分被考證過的事實之表現。

我再回到炭疽菌底例子上來吧。因為，這個炭疽菌最適於指示說明過例子，所以屢屢引用。

在這兒，有一個病菌。其毒性減弱了，不蕃殖於羊身，就是在成長了的鼯鼠內，也不蕃殖。接種於鼯鼠之幼兒：病菌就在那兒生活，且由機能同化而發育。但這病菌，一面發育着，一面就在變化。因為，牠變成可以生活於成長的鼯鼠底體中了。其次，若接種於一匹成長了鼯鼠，這病菌遂行同化而變成能在天竺鼠中生活，在天竺鼠內發達，還要變化而變成可以生活於羊體中而殺羊的了。

在微生物裏面，所謂同化和機能，不過是單一的同一的現象。說同化不是正確的，並沒有附加甚麼於檢證，單單把這病菌變成能夠殺羊過事實弄明白了。

這些由機能同化過變化，沒有單細胞所固有過東西。牠們是以同樣方式，產生於最複雜的生物之內。接種，就供給每日都可以看見過例子。僅舉其一也就夠了，我採取最一般而最單純的情形，即於某動物底內部環境，加入其體以外過物質來說。對於內部環境過直接加入，並不減少事實底一般効力，因為，大部分外部的環境變化，只有在已經變化了內部環境之後。



人將天竺鼠底赤血球注射於兔。若在某些條件內，使這個注射若干次重複，兔底血清就獲得新的性質，即，溶解天竺鼠之赤血球之性質。在這時候，我們便說兔底血液中含有所謂溶血素 (hémolysine)。這個結論，是不正確的。我們沒有權利，說兔底血液含有所謂溶血素之新物質。這無疑的是關係在早過膠質 (colloïdes) 之理化學的變化。我暫且把這個重要問題完全除外。但如次的事實却是存續着的：兔底血清破壞了天竺鼠底赤血球。兔獲得過性質，即抵抗天竺鼠底血球之性質。

這種性質，不是由由血清底單純的化學變化而發生的。雖是把兔底血清和鼠底赤血球注入玻璃瓶中，使相混合，而此血清決沒有溶血性。如在生活着的動物體中，成為這樣的，這就是由於生活機能底結果，而有機體真實生活着的唯一要素，就是細胞。某些細胞底機能——我們不知道那種細胞——因此是以與外來要素、天竺鼠底赤血球、交戰之方式而發生變化。

用不着我們能分析這個根本的機構，可是，在我們目前，一個機能創造了，這即是自衛的機能。營這個機能之器官就是細胞。若在所謂機能創造器官之斷定之中，含着部分比喻，則說在外的起源而發生一種變化底影響下面，機能和

器官同時被創造，這也是重要的事實，器官即無新的刺激仍連續地營着機能，這是完全正確的。即再也不行赤血球底注射，它仍連續引起所謂溶血素底發生。這至少是一時的獲得形質。

如此，所謂機能同化，就是生物適應於環境底變異與變異顯著過時候，獲得新的形質過機構。機能同化，就是生物生存條件底本體。若沒有機能同化過時候，生物就會不能生存。

機能同化中過適應，是進化底重大要因。

這並不是說機能同化是進化底唯一要因。基於偶然（我已把這個用語應該在如何意義之下去解釋申說過了）過偶現變異，也是不斷地存在着。雜交(croisements)、雜種形成，能夠有其作用。隔離(isolement)、分離(ségrégation)等，完全是次要的條件，研究它們底影響也許是有趣味的，但在變遷底全般理論上，却沒有甚麼關係。此外，這些作用底樣式，並不是特殊的東西。

這一切條件（我在這裏不能把我所研究過條件完全舉出）所演過任務，是確實的，但完全是次要的任務。若果，這些條件，如某些人那樣認為是優越的，那末，這個生物變遷說，就會沒有何等哲學價值了。

由機能同化底適應，說明進化是向一定方向進行的。這個進化底方向，就是所謂直達發達 (orthogénèse)。

溶血性血清底例子，給我們指示某獲得形質，就是在其無用過時候，也還是永續的。在某種情態下，我們知道這個獲得形質能成爲有害的，在這成爲有害過時候過生物就有滅亡過命運。關於這個問題，到研究獲得形質之永續 (persistence des caractères acquis) 時，還有說明底機會。

無論如何，由機能同化所發生過變化之全部底結果，對於環境，只是生物對於環境過正確的適應。生命，只有在這個條件下面，才能生存。

### 第三章 變化底傳移——遺傳

摘要——達爾文說 幼芽從細胞自然發生說 日里說；細胞原質；魏斯曼說 morphoplasma，細胞原質，生殖質 idontes, ides, 決定子 獲得形質底遺傳 獲得物形質底定義 相關作用 機能底任務

不是遺傳地可以傳移過變化，就沒有任何系統發生學的興味。因此，遺傳 (hérédité) 這個問題，就變成關於變遷過問題之全體的部分。關於進化過一切學說，不能不包含遺傳底理論。這就是自然科學者底幻想，最自由、最任意地對

付問題之所在。他們努力要求說明這極複雜的現象之機構。他們底多數，在我看來，似乎少用心於事實底研究，而多務於體系底設立，如此很明白地達到帶着形而上學的性質底概念，他們給與這些概念以物質論底洗禮。最有名的諸理論，祈靈於物質的微分子、幼芽、微粒子、micelles等，這些微分子代表種種的性質而且傳移它們。

達爾文底學說——達爾文底幼芽 (gemmales)，給與細胞以其特別性質。幼芽底相異的種類和細胞底部類，有同樣的數目存在。這一切種類，存在於卵子當中。幼芽由分裂而繁殖，透過細胞膜而傳播於母細胞中，於是，幼芽由一種特別的引誘力而全然正確地走入於命定的細胞內。

反之，在發育了的個體內，身體細胞(cellules somatiques)輸送幼芽於生殖細胞(cellules sexuelles)之中，再行開始循環。這就是說細胞自然發生 (pangénèse) 底學說。

為發見這個學說說明過甚麼東西，必須要有特別完成的精神。這個學說，首先存在於給種種特質以幼芽之名。幼芽是物質化的實體。退一步說，承認這幼芽就是實存的吧，但這個不可思議的移動，仍完全是空想的。若細胞對於在向自己方面走來過命定的幼芽，施行一種選擇的引誘力，幼芽就完全成爲無用的東西。為使這樣的引誘力有效，就得細

胞體，是已經分化到不再需要微粒子了。無論如何，這個細胞底分化，恰是應該說明之點，且達爾文，正限於這樣斷定。

要之，達爾文底學說，儘管導入一種新的要素、即具有物質化的實體性質遊幼芽，却甚麼也未說明。

勒日里底學說——勒日里 (Naegoli)，承認細胞原質 (idioplasma) 具有決定系統的發育全體遊進化的傾向。這不是變遷說而是創造說。若細胞原質，自最初就具有無需其它幫助而確保未來的發達性質時，那末，這總是一種飛躍，創造 (creation échelonnée) 底學說。

洛日里底學說，若不是最初導入兩個體肉質底觀念遊學說，那末，關於這個學說，我恐怕一點也不會涉及的。

給洛日里底學說作為出發點遊要素，是米色爾 (micolle)

(註四) 達·佛禮底學說，不過是達爾文學說底一種變態。達

爾文底幼芽，在達·佛禮，成為從細胞自然發生，而這個學說稱為從細胞自然發生論。幼芽代表細胞，而從細胞自然發生則代表形質。它們不從生物之一端向它端移動，而限於旅行於一個細胞之內。達·佛禮底從細胞自然發生，是細胞內遊東西。停止於核中的細胞自然發生，並無活動。出於核外面在細胞質之中繁殖着遊自發細胞，是活動的，且把它們代表形質給與細胞。

)。這與化學上所謂米色爾，沒有任何關係。在勒日里底米色爾中，有的指示了並行的方位，而其它的則沒有指示方位。指示這個方位的米色爾底總體，形成細胞原質，未指示方位的米色爾，則構成營養體肉質(plasma nutritif)。

其中最重要的，是細胞原質；細胞原質，造成貫透一切細胞，從物體之一端到它端擴充着過可驚的纖維網。這樣對於放縱的空想而忽視現實的思想，多多費辭，乃是無益的。剩下的，就是由於威斯曼(Weismann)曾經獨特採用過兩個體肉質底概念。

魏斯曼底學說——魏斯曼也注意到兩種體肉質存在，這是由進化底見地看來，並沒有何等關係的定形質(morphoplasma)與細胞原質。細胞原質，亦存在於身體細胞(cellules somatiques)或生殖細胞(cellules genitales)中，但在生殖細胞內，却帶有特別的性質而形成生殖質。

生殖細胞底細胞核、即生殖質，是在魏斯曼稱為伊得(Ides)的微粒粒子底形態下面存在的。在大多數動物裏，伊得集合而造出更大的單位，這就是伊丹特(Idantes)。但伊特又解離為更小的單位。這個小的單位，就是決定子(déterminent)。它有決定一定單位或一定組織的責任，所以叫做決定子。(要知道決定子，決定的是甚麼，殊屬困難)。

決定子也不是最終的單位。它又分解爲比阿弗爾(擔生單位體, biorphores)。

應當感謝魏斯曼沒有把這個微粒子底表再引伸下去。他底學說,使人想到胚種底連接(embriement de germes)。微粒子,對於它們可以滿足遊人,是非常便利的。想像出它們來並不是煩雜的工作,因此,有自行限制的某種功德。

魏斯曼,使這個微粒子底効力和組織學上既知遊要素相調和。據他說來,伊得或在某場合遊伊丹特,就相當於染色體(Chromosomes)。這是超出一切議論之上遊斷定。魏斯曼由怎樣的先入見解而至於設定這樣的調和,是很顯明的。眼所能見的,是給與實在性的。決定子、擔生單位體、是不能不見的。但,在魏斯曼,這些東西,却具有比較眼睛可以看見的更爲超卓遊實在性:即這些東西是必然的。“決定子應該是必然存在的。因爲在體肉質當中,不得不有招致各構造或形質之存在或不存在遊東西存在。在這種意味之下,可以說這種東西並不是假設的,而是和我們自己親眼得見遊東西是同樣的實在”(註五)

這個推理底缺陷,是很明白的。在體肉質中,主張影響

(註五) 由Delage et Goldsmith:「進化學說」(les theo-

ries de l' evolution) 徵引來的。



於構造過何物之出現乃是正確的，任何人也不能加以反對。但決不能因此遂說這個某物，就是微粒子。

這就是在拉謝瓦西(Lavoisier)以前，人們所作過推理。爲使某物體燃燒，必然有何種使其燃燒過東西存在。這個東西就是熱素(Phlogistique)。這就是某些生物學者，爲要要說明任意的現象，想像而且捏造使這現象發生過某實體，還作如此推論。因此，才產生阿勒克森(alaxines)、里查勒斯(lysines)等等……。這一切微粒子，都和巴拉色爾斯(Paracelse)底阿爾什(活力, archaas)、馮·黑爾孟(Von-Helmolt)底布拉斯(blas)或者馮爾幹(vulcains)是同一種類過東西。它們底起源是相似的，若由哲學的和科學的見地看來，這些被認爲精神的或物質的東西，都是毫無關係的。

但不管這些命名如何過微粒子，到底具有甚麼作用呢？這些東西，在個體底發育上，具有如何的作用呢？首先，這些微粒子，不能不活動於它們可以作用過細胞之內。我們在論究幼芽時，已經遭遇了這種困難。在如此其多的弱點當中，這恐怕是這種學說之最利害的弱點。魏斯曼說，自卵子在第一次分割後，決定子以不平等的方式分配於細胞之間。然而這個分配之不平等，是由於甚麼？魏斯曼對於這，未曾說及，發育之真的說明，也許就在這兒。

決定子，若到了準備附着過細胞之內就離解為擔生單位體，而為活動要素。擔生單位體，怎樣活動呢？據魏斯曼說來，它們是細胞之進展過因子，其它因子則是細胞質。要之，擔生單位體，是具有操作力的，所以它們能發生作用。第雅弗呂斯(Diafoirus)肯定，鴉片可以使人睡眠是因為鴉片當中含有使人睡眠過力，就是由於同樣的理由。

我希望不要說我在開玩笑。若魏斯曼是謹嚴的，我照樣也是謹嚴的。若我在開玩笑，那末，魏斯曼也同樣地開玩笑。因為我改變了他底形態，但他底思想底根底，我却是尊重的。

他對於系統底發育所給與過說明，在我看來，還是不滿足的。這個說明，是把生殖質底連續性作為基礎的。

自卵子底相繼的分割以後，生殖質底一組中，不分割亦不變化傳入於必得形成生殖素過細胞。只有在這兒，生殖質是以如此方式而分裂的，即每個生殖細胞，包含它底一部分，而身體細胞則不含有。帶上生殖質過生殖細胞底總體，便構成胚(germen)。只有這些生殖細胞，藉生殖質之出現，能夠發育而構成新的生物，代復一代這樣遞傳下去。這兒，常常有同樣的生殖質活動着，若果阿米巴具有生殖質，那末，人類在其生殖細胞內中，就含有阿米巴的生殖質。這種生殖質說，似乎是排除一切變異底可能性的。在這兒，魏斯

曼使受精作用(fécondation)干與其間。相異的生殖質底混合，以由此發生進鬥爭，形成爲變異底泉源。

但是，生殖質究竟在甚麼時期變成和自己相異之物，這一點完全不明白。

魏斯曼不承認受精作用以外進變化原因，所以生殖質在雄底方面或雌底方面，不能不是同一的。

這種學說，即令它說明了某種事物，也只在晚近的、系統的進化已經完成其最重要的階段進時期，方才適用。要使生殖質能營養機能，必得生殖質是存在的。然而在單細胞生物中，很明白，沒有生殖質存在，但單細胞生物裏面，却有遺傳性。

魏斯曼底學說，儘管承認其有說明底價值，但來說明最普通的事實，例如：由插木或壓木進植物底生殖。插木，發育起來，就要開花，而花則完全是生殖底工具。然則，生殖質到底是藏在那裏的呢？

爲要說明由插木而生殖進常見的事實，魏斯曼不能不提供一個新的假說，這即是保留決定子進假說。但，這些保留決定子，必得具有與生殖質相同進性質，而且在任何細胞內也不能不存在。不然，插木是不能說明的。因此，在身體質和生殖質之間，再也沒有區別存在了。然而，這兩者之間進

絕對的區別，它們底完全的分離，就是魏斯曼學說底根據。因為它不得明白獲得形質之傳移過不可能與打敗拉馬克底學說，就是由於此。

魏斯曼底學說，是對付適應變遷說過武器。然而，這個武器鍛煉得如此拙劣，使製造它的人自己把它破壞。在這以後，他想像出，生殖質淘汰 (selection gorminale) 而造出了傷害自己過武器。關於這，我打算盡量簡單地敘述一下。

決定子，由分裂而增殖。這個分裂，並不必一定是均等地進行，有的時候，生出更弱的決定子。此決定子為攝取不適當的營養，還要弱下去，由於累代相繼，這弱點便增大起來。如德拉日 (Deiage) 與果爾德·斯密斯 (Goldsmith) 所指摘的，弱的決定子，因營養不足而死滅。依這個說法，魏斯曼便導入了外的環境，即營養底影響，由此生出來過變化，就是所謂遺傳。這即同時承認外的環境可以發生變化，而這變化就是遺傳。這即是拉馬克底思想。這就是在本章底開始，使我說應化的變遷說之最熱烈的敵手，在實際上，可以說因為拉馬克底思想之全能而被粉碎了。

我希望這個簡勁的攷察，充分足以指示出：不能否認進化，只想對關於進化過重要問題除去過一切學說之很可驚奇的弱點。他們與一切科學方法相反，不研究事實，而首先

就由肯定某種東西、否定某種東西開始，這樣在空想的心意構造當中，努力找尋他們底肯定或否定底證明。他們底學說全都沾污着這樣的古來的謬誤、即相信與一事物以特質之名，或者對此特質與以空想的物質的支柱，就去說明這個事物底誤謬。

獲得形質底遺傳——若由進化論者底見地看來，遺傳底一切興味，是寄宿在獲得形質底傳移當中的。若說這是唯一的問題，或許是更正確的。因為若由起源、即是說由最初生命底物質出現來觀察進化，很顯然的，一切形質都是獲得的。從原生動物導出來底進步的進化底東西，的確不是生殖質、亦不是雌雄生殖 (amphunirio)、一般的說來，不是性的現象。然而，新達爾文派不承認這以外底進化原因。如已經指摘過的，如他們所想像底進化，只能由生物已經成為極複雜底時代、即只是在真的進化已完成這個事業之大部分底時代開始。

斯賓塞 (Spencer) 說：“或者是有獲得形質之遺傳的傳移存在，或者是全無所謂進化。”這是很有道理底話。

魏斯曼以為給與獲得形質以限制的定義，便逃脫了這個窮境。在他，所謂獲得形質這句話，不得不解作與卵子或精子都沒有關係底形質。如此，他就把環境對於胚子、精子、

子等所能發生過一切變化除去了。

沒有那個，把這樣限制當作正當的東西。這也是同樣充分奇怪的，魏斯曼爲了原因之需要，竟鬧到承認變化是由環境而產生於卵子或精子之上的，因爲這樣的變化，是與生殖質說一點也不相合的，但新達爾文派，爲了延緩不得不承認獲得形質底遺傳過日期之到來，曾準備下一切犧牲。

我們看出狡計來。每次證明某形質底傳移時，他們都說，這個形質，並不是影響於身體過環境底作用，而是影響於胚種過環境作用，因而，這就不是真的獲得形質。

且舉一例來看吧。波爾柏特 (Paul Bert)，把水蛋 (daphnies) 馴養於鹹水中，鹽分的量在達到百分之一五巴生脫過時候，水蛋雖死了，但其體中過卵子却發達起來、並產生生存於鹹水中過水蛋底新的生殖。因此，便發生了能夠傳移過適應。可是魏斯曼派底湯姆孫，說這兒沒有獲得的變化存在，因爲，環境是在卵子上發生作用，即是說在生殖質上而不在身體上。這個變化，並不因此而不是實在的。

這樣的詭辯，關於變遷說底全部問題，有如何的關係，是可以看出來的。蒙哥墨里 (Montgomery) 很有理由地自己追問：“發生於生殖細胞發育期中過變化和繼後發生過變化之間過差異，是否本質東西呢？”

若我們願意好好思索獨立的生殖質底學說，絲毫沒有關於起源的事實，而是爲了證明獲得形質底傳移之不可能而被想像出來的，那末，這個差異，也就顯然等於零了。魏斯曼底推理如次。體底變化所以不能傳移，因生殖質是獨立的東西。生殖質之所以獨立，因體底變化是不得傳移的。這是妄論底模範。

並且，無論甚麼變化，只要是給生殖素以影響，都不移傳於有性生物。生殖細胞底變化，是必然的條件，這是第一次的或者第二次的，都沒有關係。

總之，如蒙哥墨里所說的，問題不是因爲要知道獲得的形質是否遺傳，而是要知道獲得形質當中，甚麼東西遺傳。因爲，形質不外是創造的或獲得的，並無其它。若形質豫先被決定於生殖質內，則進化便是創造底連續。這種說法，是沒有人承認的。形質既然不是被創造的，那就不得不是獲得的。因此，一切的形質，都是獲得形質。

丹德克曾說過：“所謂獲得形質這個名稱，是給與於不和使其發生過原因一同消失過決定的變化的。

這個定義，雖是正確的，但不充分。由某種疾病或由於接種而被附與過免疫性，儘管是本來的獲得形質，但不是決定的。它是要隨時消滅的。

但丹德克底定義，在這裏給與了充分漂亮的規準。這個定義，使人把某種不具認為並不能形成獲得形質。但這個定義，若由無手底場合之有興味遊議論而加以判斷，它就不是容易適用的。問題在於知道使某人無手遊原因是甚麼。德拉日說這個原因在普通一般人看來，是由切斷手腕遊斧子之一擊。然，丹德克說並不是這樣，這個原因，是有缺少了腕遊事實。

顯然的，切斷了腕的，是斧底一擊。但，所謂無手狀態底原因，就是腕底缺少，這個事實。在犧牲中，腕也許再生，則雖有斧底一擊，這個動物並不就會成為無手的吧。

丹德克結論說，無手狀態底原因，即腕底缺少底永續。因此，無手狀態，不形成獲得形質，從而不是遺傳的，實際也不是遺傳的。

然則，甚麼形質是遺傳的呢？對於這個疑問給以一般的答覆，是很容易的。能夠傳移遊形質，就是給生殖細胞以變化遊形質。

生殖細胞，如生殖質說所主張那樣，並不是和有機體其餘部分獨立着的，而是和身體細胞有密接遊關係。脈管形成 (vascularisation) 底共通體，也就充分證明這件事。我們看不見血液底變化，怎樣能夠不與生殖細胞以影響。在植物，



雖沒有本來意味過循環，但在那兒，有一內部環境存在，這環境在一切部分間建立一種密的相關作用。

但隨內部環境之變化而變化的是甚麼？丹德克答覆，說是一切決定的變化，即是說在發生這個變化過原因消滅之後，也還永續着過變化。

生物，因為是極其密接地形成一個秩然有序過全體，所以止於完全局部的永續變化，實際上，恐怕沒有。變化是影響於生物全體的。

可是，獲得形質，由如何的機構，如像生殖細胞使其降生過生物把它表現出來那樣，引起生殖細胞底變化嗎？這個變化，是物理的、化學的、或是膠質的呢？丹德克關於這一點，雖做了很有興味的假說，但我們總不明白。我們關於類蛋白質、膠質等過知識，還未充分進步，不能說明獲得形質對於生殖細胞過影響，只是一種特殊情況底相關作用之正確的機構。

但我們知道，我已經說過（參照四十頁），種種化學作用乃至近似的變種底化學作用，都相互不同。這是我們關於機構底微細之點，僅能作出假說，化學作用底不同，就肯定其實存。

為要肯定影響生殖細胞過獲得形質，即是說得以傳移

過獲得形質，在必需有受精作用過動物內，確實是傳移了，則這個形質必得是雄與雌所共通的。拉馬克曾細心指摘過這樣的事。

在巨大的適應變遷中，人們少於論及過變化，却是唯一具有真實興味過變化，這個條件，常常是被實現的。變異，是同時產生於很多個體當中的。

對於小的變異，受精影響，有無限的多樣性。在全體內，這個影響與其說是使其變化不如說是使其整調過東西。單性變化 (modification-unisexuelle) 一般消失了。在這兒却有例外：弗格里雅達 (Fogliata) 舉出一頭驢，因裝鞍重壓，在背上長一脂肪質底肉瘤作為例子。若使這個牝驢和普通的牝驢交尾，可以生出具有同樣肉瘤過小驢。

這個遺傳是屬於例外過性質。這個牝驢底肉瘤，是完全可以和並不希罕的人底脂肪腫相比較。我不相信人在這兒看成獨一的遺傳情形，這也沒有甚麼可以驚奇。脂肪組織在生物體中散布很廣，在某一點上特別豐富這個事實，對於性的細胞毫無影響。

加之，在這牝驢底場合，肉瘤在其後代底子孫中消滅下去，却是非常可能的。

決定雌雄兩面底適應變遷過有性生殖，由於代輩相重

復，有使一面底變異歸於消失的傾向。

曼德爾 (Mendel) 曾研究過受精底特別情形。他曾作出豌豆變種間底雜種而觀察其結果。但他曾經觀察過豆粒或莢底形態與顏色、豆苗底體格等等形質，這些形質對於園藝家，無疑地是具有興味的，但關於變遷底大問題，却是毫無興味了。由他底觀察，他抽出若干規則，叫做曼德爾 法則 (lois de Mendel)。我以為在這兒沒有加以說明別過必要。儘管這些法則常被應用，對於打算獲得更能生產過種族過園家能有用處，但是沒有哲學興味的。

如丹德克所說過“曼得爾底法則，關於遺傳底機構之知識，是一點也不能使我們有進步的。”

## 第四章 變化底恆續

摘要——適應與淘汰 淘汰之被限定的但是實質的作用 雌雄淘汰 疾病底任務 殘存者即適者

拉馬克底學說，沒有說明變化底恆續 (persistence des modifications) 之必要。一方面，使變化發生過原因，為使它們固定而長期間地存續；它方面，變化既然是適應的，它們就不僅是有用的變化，而且是在某種意味下乃是必然的變化。環境底影響，在其不變的範圍內，不得不使這變化更加強化。

獲得形質之恆續底問題，並不是對拉馬克主義提出的，但對達爾文主義，却有極端的重要性。變異儘管是任意的，但，不能不說明生物是適應的。

自然淘汰(Sélection naturelle) 達爾文由自然淘汰把這說明了。這個學說，是以叫做生存障礙 (encombremont vital) 的東西，爲其基礎。若按馬爾薩斯(Thomas-Robert Malthus) 底法則，一切生物，其出生之數都是很多的。但大部分，都有夭亡底命運。在這些生物之間，行着鬥爭，行着生存的鬥爭。在這鬥爭中，弱者失敗，強者勝利。淘汰，只是使適者所通過過一種節子。這種結果，斯賓塞底說法，就發生了適者殘存 (la persistance du plus apte) 的現象。

我將指示出，生存障礙，在生命之起源時，並不是大關重要東西。與大部分學說同樣，自然淘汰說，只有應用於系統進化的已經很進步時期。使人理解由生命起源之本身，到其絕滅時期爲止進化的，只有拉馬克底學說。

這個附加的必要的限制，一點也不否認自然淘汰底任務。自很久以前，出產之數，是太多了。若果鮮魚底卵，全都長成，那末，海洋都會不能包容牠們。海是充滿了如此巨量的小生物，使鯨只須開口便能得到食物。燕子，爲取得食物，只開口而飛就行了。夏夜，霧圍氣，被各種各樣的昆蟲充滿

音好像是活動起來了。

鬥爭，到處存在。安樂地度生活，只有在組織了的社會 (sociétés organisées) 內才行。除此而外，就得獲得自己底位置、爲生存而鬥爭。

自然淘汰底任務，是毫無疑義的，但這是被限制的。

自然淘汰，不能說明任意的形質底出現，更不能說明複雜器官之出現，這是很明白的。因此，我不解釋人家如何非難自然淘汰不能做這件事。然，實際，却有做這種非難過人。例如有駁斥自然淘汰，不說明眼目底發達。而最可驚奇的，是達爾文以爲有答覆這類駁斥的義務。

各種器官底形成，新形質底出現，雖是變遷說底大問題，但淘汰沒有顧及這些過必要。淘汰只說明一件事，即遺傳地傳移過獲得形質之恆續。淘汰底任務，就歸結於這一點。

還當指示自然淘汰，不能招致單單變成無用器官底消滅。自然淘汰，對於變成有害的形質恆續其中過生物，則使其歸於消滅。而此形質，也就這樣歸於消滅。但是，被除却的是這種形質底所有者，淘汰所作的，就是這。淘汰，爲絕滅形質或使其保存，對於個體決不給以影響。

當一形質在單單失去其有用性還沒有成爲有害者過時候，這個形質底所有者，決非惡劣的。自然淘汰，由這個事

實，對於這個生物，並不與以任何特別的影嚮。

形質這個字，既是在最一般的意味下被採用，自然淘汰，永不作用、亦永不能作用於一形質之上。自然淘汰，是給形質底所有者以作用的。

凡對於博物學者底議論不熟習過人們，不消說會以我在極其簡單的概念上固執地多費筆墨而大為驚異。我之所以如此，實因這個概念常被誤解。此等議論底大多數，給與這種印象，即問題是拙劣地提出而人是毫不疑惑地同時論及多數物事這種印象。

例如加利弗尼亞底栽培家路德巴邦克(Luther Burbank)曾經證明“肥美的土地和一般適當的條件，決定新的變異之出現，至於營養底缺乏或過剩，就引出退化作用。”在這個檢證當中，人家認為發見了反對淘汰說證據。這即是如次證據。新的變異，如達爾文所見，並不出現於生存鬥爭之最激烈者當中，即是說條件最不適當者當中。但如達爾文所假定的，反是出現於鬥爭最和緩之處。”變化出現於諸條件，是既不證明甚麼，亦不贊成或反對淘汰。因為再說一遍，淘汰乃是一種理論，不是關於變異之發生而是關於變異之保存道理論。因此，要追跡此類底反對說，乃是無益的。

我們且迅速地移到淘汰發生作用適條件上去吧。關於

這一點，雖發生很多的議論，但其證據，往往是非科學的，可以說是沒有主張它們的根據。

達爾文把馬爾薩斯底人口法則認為是自然淘汰底基礎，是不對的。生存障礙雖是淘汰底要素之一，但淘汰底要素，除此以外，還有很多。請把一對最好的極樂鳥放在西伯利亞底草原或沙漠底大沙丘中吧，牠們並不與任何生物鬥爭，但牠們仍同樣地死滅。

寒氣、暑氣、乾燥、濕氣等，是淘汰底主要底條件。這些東西，或直接給此等動物以影響或變更食物底條件。克魯泡特金(Kropotkin) 指摘在特倫斯巴卡(Transbaikalie)地方，經過非常空乏時期後，巨大的草食獸非常地衰弱，他由這個事實結論說在牠們之間，競爭不能提供種底進步的進化(évolution progressive)。

研究一羣動物者，具有好像淘汰已由這羣動物做成了這種推理底傾向。

克魯泡特金所觀察過現象，在阿爾日里亞底撒哈刺邊境，大旱之年，每年都觀察到的。駱駝、驢、馬、羊等生理上，都呈現可驚的困苦狀態。

若果氣候不順，使某一族、某一種歸於消滅，只要某種底絕滅有利於某物種，淘汰底原則是一點也不受損害的。



然而，在克魯泡特金，很多的動物是死滅了，殘存的動物非常地弱，這是當然的。不管怎樣，牠們仍然是被淘汰的。牠們具有容許抵抗其牠動物可以死滅過條件之性質。牠們將產生一種在同樣事件發生過時候，更能鬥爭過種。要說在這裏，沒有種底進步的進化，就得站立在完全虛偽的人體測定學(anthropométrie)底見地上才行。這個種族，或者體格減小，不如從前美、對人不大有用，但淘汰底任務，決不是使動物成為有用於人類的。這些小而醜惡的動物，在牠們所在過底條件當中，是更適於生存，這在牠們，不管怎樣，總是進步的。

所謂適者殘存過斯賓塞底話，乃是含糊不明的。因所謂「適」這個字底意義，有在人類中心意味之內去解釋過傾向。條件是極其複雜的，要判斷使某動物更為適者過性質是甚麼，幾乎是不可能的。而在力求判斷時，對於環境又未十分考慮，所以「適」這個名辭底意味，完全是相對的。

若把獅子、虎、狼等食肉獸，驅入豐沃的牧場中，這些動物也許死滅了，但羊在那兒却是繁殖的，這件事往往被人指摘。然而，若把一隻虎放入羊羣，羊羣就要立被殺害。在這個時候，虎和羊究竟誰是適者？這樣的疑問是沒有任何意味的。

必須說的，並不是「適」者，而是成爲適應於環境的。爲要明瞭成爲紛紛聚訟之焦點適一種真理，若把以上適話加以修正，也就夠了。這就是人爲淘汰和自然淘汰間沒有何等共通點。因爲，人爲淘汰，正是把那若除去人類種種保護、卽若置之於自然淘汰之中就要死滅適種族，人爲地支持其存在。

人類有意保持適諸形質，對於動物，並不呈現甚麼利益，並且，若這些動物在野生狀態中，則此等形質，往往是對他們適不便利。達爾文自己指示過，在如此其多的議論中，提供不很重要的材料適尼亞達牛(boeufs niata)種，若不是人類底保護，也許都死滅了。變枝的植物(plantes chimères)，是人爲淘汰底絕頂。園丁培植一種純白葉適天竺葵，它是絕對不能生存的。他們把這天竺葵接木於其它的天竺葵而維持其生存，它們在那裏是寄生地生活着。

人爲淘汰，是極有興味適事：它給我們以非常的貢獻，但把人爲淘汰認爲是自然淘汰之一種實驗，那就大犯錯誤了。人爲淘汰指示淘汰是可能的，爲實現人爲淘汰而使用適手段，正是以阻止自然淘汰爲其結果。

我們隨便食用適菜，簡直沒有看見園丁把它丟掉也能照樣繁殖下去。

人為淘汰是一種技巧，決不是一種實驗。人為淘汰所給與適結果，不得是一般化的。想把這些結果適用於自然淘汰，乃是方法上過大錯誤，因為兩者底條件是不同的。我不知道達·佛禮所培養月見草基級型種，即是用他愛護它們過一切照蔭，是否可以無限地存續。沒有甚麼證明這件事，但由淘汰底見地看來，這是一點也不重要的。這種月見草，若拋棄不管過時候，牠們立刻就要歸於消滅，在植物底進化內，並沒有任何作用。

我雖把保障種之存續過原因解作淘汰原理，但如此淘汰底原理就會是極其多數了。然而不管怎樣，對於這總是附加上巧妙的假說。鱗翅類(蝶及蛾)底顏色、關係次要的裝飾的形質(caractère ornemental)，曾特別引動植物學者們底慧眼。人家曾指示出某種蝶底斑點，若把翅子立起，描寫着可怕的小惡魔之巨大姿態。因此，結論說這個可怕姿態，便保障了種底存續。專以食蝶而生活過鳥，在要捕蝶過時候，是很吃驚的，這完全是純然人類中心的說明。我不知道小惡魔底顏面，對於鳥過想像力，能否給與那樣的影響。有人說麻雀見了希臘畫家阿伯爾(Apelle)所畫過葡萄，想啄而食之。討厭的事，是這個畫家在葡萄架底傍邊，並未想到描一小惡魔姿態。這或許就是知這個惡魔底姿態，給與鳥以印象

到甚麼程度過唯一的方法。達爾文爲要說明，在極多變異的動物內，區別兩性過形態上的形質，曾引用一個新的淘汰原理，即所謂雌雄淘汰 (selection sexuelle)。裝飾得最華美的，通例都是雄的。牠們爭奪雌的。最美麗的雄，就取得最美麗的雌；比較不美麗的雄，只能得着被厭棄的雌。美的雄和美的雌底交尾，比較由於醜的雌雄底交尾而所生產的，更加強健。這樣，純然裝飾的形質之恆續，就確定下去了。

在很多場合，雄的形質，並不單純是裝飾的形質而是武器一如雄雞底蹠爪或牝鹿底角，是許可牠們打勝競爭者過武器。至於純然裝飾的形質，爲要牠們如達爾文所體會過那樣作用，則這些動物，便有非常發達的審美情操之必要。牠們果然有此情操嗎？在蝶，不能認爲有那樣的情操。梅葉兒(Mayer)與梭得(Sord)在消遣過時候，曾於一匹雄蝶底翼上劃上人工彩色，而此裝扮並不會使雌蝶態度有何等變化。在這一點上，鳥和哺乳動物是怎樣呢？我們不知道。我們不會看見牠們故意裝飾自己。無論怎樣，任何極鳥亦從不用孔雀毛粉飾自己。但是，我曾聽說某牧養家，不使他底黑鹿毛的種馬和白牝馬交尾。魚類因爲不交尾，所以魚類底美麗情操，一點也沒有看見。

雌底第二次的性的形質之恆續，我們可以用別的方法

加以說明。這是依我們現在所知道遊、存住於睪丸間質細胞 (cellules interstitielles du testicule) 底依存下遊相關作用底現象。這種形質，隨睪丸發達而更爲發達。最光彩的雄產生最多的子孫而把美傳播於牠們。我對於這問題，並不固執，因爲，第二次的性的形質，若從變遷說底見地來看，只有極少的價值。並且，雌雄淘汰說，就淘汰說不消滅，它也得歸於消滅的。

很多的人們，似乎把生存鬥爭，表現爲拳擊那樣遊交戰。這樣鬥爭，就是在同種的動物之間也存在的。——馬槽空了遊時候，驢馬相互鬥爭——因此就在異種動物之間也有鬥爭的。如看出種和種間遊鬥爭之實例，並沒有到遠方旅行遊必要。兔若在某森林中繁殖，牠們把大兔由這個森林逐出，這是一切獵人都知道的。甚至有人說牠們是用齒使大兔去勢。

在某種動物內，社交本能發達而營家族或集團生活以後，牠們便可以互相幫助。我往往看見，成羣旅行遊阿基沙西類底水禽 (sterne)，幫助受傷的同伴。我看見鴉羣把我打傷翅遊同伴抬着，扶到能夠站住遊枝上。

這些動物底集團，很知道團結抵抗共同的敵人。同種之內遊鬥爭，由團結而被消除，但，這是不妨害自然淘汰之作

用的。因對於環境過鬥爭，對於疾病過鬥爭，比較個體間過鬥爭更為重要。這只有人類由科學、衛生、醫術等底進步，才把自然淘汰很顯明地攪亂了。

干與淘汰過諸條件，是非常之複雜的，而且具有極其遙遠的、想像不到的反響。達爾文給這舉出有興味的、有名的例子。他證明一國底牛底數目與這一國底老媽子底數目有關係。事情是這樣的。牛喜食紅苜蓿，若無昆蟲，則紅苜蓿，是不能繁殖的。最喜訪紅苜蓿過昆蟲是土蜂，若果土蜂死滅了，紅苜蓿就要稀少起來。野鼠破壞土蜂底巢，然而貓則捕食野鼠，老媽子就喜歡餵貓。

這是很空想的例證。這教給我們在分析淘汰底條件時應當十分慎重。例如詰問對於成為巨大野獸之食品過草食獸，究竟牠們具有走得迅速過健全의脚好呢？具有從很遠地方看見敵人過銳利的眼睛好呢？具有聽見敵人過頂聰的耳好呢？或者具有嗅着敵人過非常銳敏的嗅覺好呢？這些都是以當時情形為轉移的。若野獸走來追迫時，速力和抵抗力就是逃避牠過最貴重的東西。若野獸以非常的狡猾；出其不意地襲擊草食獸，則雖有速力也沒有甚麼用處。在這種情形內，若野獸日中襲來且沒有土地障害物，則銳敏的眼睛就是很好的東西。若野獸在夜間襲來或在岩石與荆棘中隱藏身

子遊時候，爲保護自己，聰明的耳就是最寶貴的。若果野獸極其巧妙，連聲響也沒有地到來，這在可憐的草食獸，非常銳敏嗅覺，便是最有用的了。

在關於淘汰遊種種著述中，疾病全然不成問題，這是很可奇怪的。疾病當已演了巨大的作用。如鼠之傳疫一樣，可以昆蟲爲媒介遊、可以動物來傳播遊細菌性疾病和傳染病等，應有巨大的影響。若沒有人底照料，葡萄蟲會使法蘭西底葡萄絕滅。在亞非利加一處地方，有所謂子子(tse-tse)遊蠅蟲，絕滅了家畜。最近流行病底結果，很多河川底蜉蝣完全死滅了。某種毛蟲，在商巴尼地方，使橫亘數千赫克特(赫克特，百平方米突)遊樅木盡行枯死。

古生物學(化學石)指示出某些種急速地突然的消滅。牠們底消滅，雖的確是可以由環境底變化去說明，但亦可以由流行病去說明的。

疾病即沒有消滅一個種，亦可以使其發生變化的。我覺得人類也包含在內遊很多動物底手中，是以遺傳地豫防接種而抵抗許多疾病。牠們有由其祖先曾經抵抗羅病而得來遊部分的或完全的免疫性。

夫洛伊(Foroi)羣島底麻疹之流行，是很有名的。這些島子，向來不知道麻疹，由一隻船把它帶去了。麻疹，通常

在大陸乃是輕微的病，而在這個島上，却非常兇險，成為可怕而死人最多過病。在島民中，得免於感染過人，又感染了而速愈過人，就傳給子孫以天性的或獲得的免疫性，麻疹在他們當中就變成和歐羅巴一樣過情形了。

有人說在十六世紀黴菌比較今日要厲害得多。如果這是真的事實，豈不應在其和緩中，看出遺傳的豫防接種底結果嗎？無論如何，抵抗疾病過獲得免疫性，的確是淘汰底一個原因。

淘汰說底某些反對者，提倡偶然——把這個名詞，解作普通的意味——比較淘汰演着更大的作用。當一巨大的鯨魚張開口過時候，決定了浮游水中過數千攪脚類底命運是甚麼？克諾格這樣指示過。這並不是牠們底色，也不是牠們底力，更不是其它甚麼構造上過形質，這只是牠們對於鯨過位置，即是說偶然。我們春天在牧場散步時，踏殺了無數的動物，決定這些動物底命運的，也是偶然。偶然演着重大的作用，這是任何人也不能懷疑的。但，偶然在進化裏面，是否有着作用，完全是另一問題。這種作用，不得不是很被限制的。因為，這樣解釋的偶然，由定義本身而對於一切都是平等的。

要詳細分析保證某種或種類殘存過諸條件，幾乎是不



可能的工作。由老媽子，經過這貓、土蜂、苜蓿而至牛過結果，就是反響送到遠處過一種例證。

在應用生物學裏面，現象底複雜是很可驚的。把這些現象底一個抽象出來，是不可能的。“其它事物，完全是平等的”這樣的話，甚麼處也沒有。因此，就得等待人家無限制地作關於特殊之點過討論。

如果要確定自然淘汰，在甚麼場合，到甚麼程度，發生干與作用雖不可能，但在自然淘汰作用過地方它就只有一個結果、即對於環境底諸條件之總體，保障最適應者的生物存續過結果，這是確實的。到底這兒只有一個易解的真理。凡存續的，就是最適於生存的。人所稱為自然淘汰的，就是殘存底這些事實之總體。

如果自然淘汰，不明說巨大的事件，至少它是不借超自然的實體之幫助的。很多博物學者，抱定極頑固的形而上學的精神，把這個形而上學認為是一種最高的原理，認為是支配進化的一種意志。自然淘汰一點也沒持有如此的東西。

無論怎樣，自然淘汰和拉馬克底變遷說達到了同樣的結果。不適應的生物，成為犧牲者，殘存者就是適應的。

## 第五章 由原始成形細胞到 人類底腦髓

摘要——生命底起源 有生物質不具自發性 植  
物與動物 細胞分化底出現

適應，使人以大體的但決不是空想的方法，理解人類腦髓底形成。

我們不知道最初的有生物質是怎樣造成的。使其發生適諸條件，在我們地球上，再也不存在了。在現時，因為不能有生命自發的發生(*génération spontanée*)存在，所以，人類關於生命底起源，都歸結到種種的假說。因即使化學家達到產生能營同化作用適類蛋白質，人還可以追問他們，人爲的

合成物是否即自然合成物底再生。

然則地球上，有由其它天體播種而來遊生物之胚種嗎？這些生物底胚種，自其它天體橫過天體間遊空間，由輻射壓放射到地球上來。這樣宇宙生物(cosmozoaires)底假說，可以認為無關重要的東西，這樣的假說，是少有真實性的，因為紫外線，為地球周圍底氛圈氣所阻，但在天體與天體間遊空間振動。這種紫外線可以殺掉有生物質。這些假說，若是正確的，那末，這個生物底胚種，在其生產遊場合，是怎樣形成的，仍非說明不可。

哥吉爾以為含窒素遊有機質，是“由地質時代火山發出遊西亞瓦斯(cyanogène)底誘導而發出”在我們地球上開始發生的。這類假說底最大價值，就是它們能夠誘導造出合成物遊企圖這一點。但由生物而被造出遊大部分物質底合成，若已經實現，則有生物質底合成，並不是同一模式。

我們亦不知道有生物質，是否在地球很多點上開始，或是否有生物質有着很多的生成之中心。從許多世紀以前，生命現象是繼續着的，但再也不是開始了。有生物質由同化作用，不絕地征服環境，所以單由某一點，在全地球上擴充有生物質，並不是不可能的。

但這樣的假定，似乎是很真實的。

所謂生命底自發的發生，再也不產生了，我們傾於把它全然作為例外的現象看待，作為只是一次發生過奇蹟看待。但生命底自發的發生，在發生過當時，使其發生過條件，大約決不是稀有的。也許這些條件是很平常的，因此，使有生物質，同時或相續地在無數地點發生出來。

若果這樣，一切多細胞動物底胎生發育底初期階段之現有的類似，就可證明有生實體底構成充分狹隘地限制其進化底可能性。

生活實體，沒有自發性。達斯特爾這樣說過：“人以爲慣性底法則，只是無生物才具有，但並不是無生物所特有的：就是生物也可以適用，生物外觀上過自發性，不過是一切生理學所否認過一種幻覺。”

這兒不過是因果原理之一種應用而已。實際上，說有生物質沒有自發性，單單是說在一切發生的現象，都有一種原因。而必需加以肯定，却是很可驚奇的。

人習於說有生物質是感應刺激的。我們恐怕這句話往往包含與其說是科學的勿寧說是形而上學過觀念。

作用於有生實體過種種原因，也作用於無生物，且往往引起比在生物當中更為激烈的反應。光線與打擊等，使爆發物炸裂。但人不說這爆發物是反應刺激的。對於動物，幾乎

可以說不發生任何能夠確定過作用之磁場(champ magnétique),却發生電流於金屬環中。但沒有人說金屬感應刺激,因此應當特別注意主張有生物質感應刺激,以肯定有生物質具有無生物所無過一種性質,這並不是把自發性歸之於生物。

喜歡說感應刺激(irritable)過人,高興指摘有生物質底反應,常常是與引起它們過原因不相稱的。一根火柴,可以燃燒一座房屋。一小的打擊,可以使爆發物炸裂而使岩石粉碎。這些結果,同樣是與引起它們過原不相稱的。

有生物質底反應,固然是特殊的。其所以成為特殊的,是與類蛋白質底物理化學底狀態有關係。若把無生物放在膠質狀態之下,它們就可以獲得與這同樣過性質(參看第五編、第三章)。

有生物質由營機能作用而反應,且由營機能作用而營同化作用。同化作用是有生物質所固有過性質,而機能同化法則,使人理解進化怎樣能由原始成形的細胞達到人類底腦髓。這是非常巨大的問題。使人類發見自然法則,使人類知道機能同化許可給與判斷科學價值之規準的,就是人類腦髓底力量。

最初的成形細胞,一面同化一面反應。經驗指示這些細

胞不得超過一定的大小。當它們達到最大限度時，便起分裂。若這些分裂底產生是獨立的，則進化之進步底界限，就接近了。

然而，母細胞自分裂後，仍然結合而形成一個妥當安定的全體，我們關於物質所通過這一大階段，即超過其後過一切完成所必要過階段，只能做極其漠然的假定。

最初現出過生物，只能是植物。植物底特性，就是同化無生物，植物是以礦物質造成其原形質的。

動物則反之，只知同化由生活現象已被變化了適合成物，動物因有以植物為其食物過必要，所以牠們不能先於植物而存在。

最初的動物，無論如何都是草食動物。恐怕還是以植物底寄生蟲那樣的東西而出現的。

在多細胞動物中，無論怎樣不能不行細胞間過分化。局部的關係，把這些細胞充分置於各種各樣的條件之下。由此，這些細胞就得相異地同化而更加分化起來。

願意一步一步追跡這些繼起的分化的，是無用的。我們沒有做這種分析過要素。但黑爾維格兄弟(Hertwig)由腔腸動物所觀察過過現象，使人理解肌肉及神經原素之形成過樣式。

在某些種內，表面的細胞是向內側突起的，而這突起部分，比細胞體更爲收縮。這就是一種肌肉的原型。

在其它種內，核分裂爲二，一個留於細胞當中，其它一個，則担负延長的工作。表面形象，就是兩個細胞以一個纖維 (filament) 而被結合過東西。接着便觀察到更完全的分化。即三個核以兩個纖維結合着。表面的細胞，由一個或多或少地細微之纖維而附着於有核過原形質體 (Corps protoplasmique nucléo)。這原形質體自己又由第二纖維體而附着於第三原形質體，這彷彿就是我方才所說過肌肉底原形。

作用於表面底構成要素過外部變化，使這個肌肉原形收縮。中部的細胞，雖不呈現何等顯著變化，但這是很顯明的，它曾把外部的刺激由一個傳播於另一個。這個全體，就構成原始反射作用底一個循環。而在這個反射作用裏面，中間底某原形質體，便演着神經底作用。

已經開始了過分化，漸次顯著下去。一個構成要素，由於它進行分化過當兒，以特別形式營同化作用。同化作用，因爲是機能的同化，即是說隨產生它過原因而變化下去過同化，所以適應只能成爲更準確的。

由這個機構，我們已經見其發生過神經要素，遂變成完全的東西。

## 第六章 習性與記憶

摘要——習性是機能同化底結果 共鳴現象 振  
動與膠狀體 習性就是適應 習性即記憶  
感覺和刺激底一致 記憶底性質 記憶消失  
底順序 誘導

機能同化，還有另一結果。由某個細胞依一定樣式而營機能，因此，這個細胞也變成更適應於營機能作用。小孩子已經做了第一次唱歌，便更易唱第二次。由於音階之內包含着複雜行為底反覆，這個孩子更益加容易作此行為，且無意識地把它完成。



給這孩子以此可能性的，是習性(habitude)。習性底作用似乎是非常廣泛的。養成新習性過難易，使此生物成為或多或少地可以教育。教育底課題，就是造成習性，改善習性。

人習於說習性就是第二天性。但止於這樣是不夠的。習性就是天性底本身。

無生物顯示出類似習性現象過許多現象。已經捲過過紙，即是展開它，它却還是保持卷曲狀態。若把鐵棒彎曲起來，彎曲到一定時間，到這鐵棒就照樣地彎曲下去。這是發生於分子或分子間過關係之內過變化，這變化是永續的。

樂器底例子，更加有趣。樂器，愈使用而愈能發音。樂器由振動而獲得更好振動過性質。孔德說過：“振動一定在物體分子底構成中，習慣地決定性質相異過某些物理的變化。而這變遷底反應，接着又會變化原基的音響現象。”

丹德克，對於共鳴的現象，給與以在生物學上過主要的作用。他以爲某些振動，能變化膠狀體，這個理化學的狀態底變化，又導出化學變化。

我和西陽 (Lancien) 協力研究過光對膠狀體之旋律過影響。人知道紫外線使膠狀體在它們當中凝固起來。它方面，我們覺得黃色光，增大某金屬性膠狀體底運動之振幅。這些研究雖是極不完全，但對於丹德克底思想，却成爲證

明底端緒。

我方才舉出其若干例子、發生於無生物內、適應現象，是不是習性呢？孔德曾說過：“獲得真的習性適應能力，即是說在依通過充分長久時期過一致的印象之結果，向着一定方向趨性向，只可認為專屬生物適應能力，豈不是也以多少大小的程度，顯現於無機物本身之內嗎？”

實際上，看不出，對於這些恆久的適應現象，可給與習性以外適甚極名稱。這些現象之發生底理由，在無生物與有生物一樣，都是物質底構成要素之構造上適應變化。生物底某些習性，也許與無生物中被觀察過習性是同樣的。這我們可以稱為受動的習性。例如只數日間在膝上曲着腳，伸腳就困難了。在此場合，照樣曲腳這種變化，也許大部分就是無生命底物質內也會發生的。

然而，生物底能動的習性，具有關係於機能同化適應某些特別之點。生物在機能底反覆活動底影響之下，由於機能同化，造成在無生物中所不能有適應變化。生物是更嚴密、更柔軟地適應着。

無論在那種場合，重要的事實，就是所謂習性是變化的。還可以說，在某種意味之下，一切新的習性，是與新的器官之形成相對應的。再沒有比鋼琴彈奏家所有者更為奇妙

遊習性。就在鋼琴彈奏家，創造了以彈奏鋼琴爲其機能遊器官，豈不也是正常的嗎？

習性就是記憶。反之，也可以說記憶就是習性。在兩個現象間，是沒有差別的。

一切感覺，歸因於神經細胞底變化。在何種外在變化底影響下面，神經細胞是營着機能的。它底機能作用，產生感覺。神經細胞，一面營着機能，一面同化；由同化而變化，並變成能夠發生同樣的感覺。

感覺底性質一點也不重要，它是在問題之外。知覺也可以完全缺着。往往由外來的刺激，無需喚醒任何感覺而誘起完全適應遊反射運動。這個結果，是與意識干涉遊場合相同的。

某些心理學者，非常努力務求知道同一的原因，對於一切人是否產生同一的感覺。我們把應用於事物遊形容詞，拿來描寫此等感覺。當我們說，某物體是紅的，這即是說由無識者底話說來，這物體便發生一定的感覺。這感覺，是萬人同一的嗎？這種問法，是錯誤的。這是一個空想的問題。唯一重要的事，是說法國話遊一切人使用同一形容詞於同樣的物體、於同樣的光。實驗地去檢證其如此，是極簡單的。我們知道紅色的光，是由一定的波長之電磁振動而發生的，每逢

人看見赤色時，容易檢證光實際上，具有對於一切人與紅色相應的振動數目。無論怎樣說法，即是色盲也不是法則底例外。色盲把紅色看成別的顏色，是錯誤的。他們完全沒有看見紅色。紅色並不對他發生別的顏色底感覺：紅色也沒有發生任何感覺。

此外，對於「紅」這個字，在一切人，確實是相當於同樣數目適光底振動，沒有證明它適實驗之必要。因為他纔知道把相當於這些振動適感覺叫做紅色。

神經細胞，受外部刺激而反應、而同化。同化和使其發生適刺激有密接的關係。同化作用，與可以將血清注射其中適體外適赤血球而且只是此赤血球溶解起來適變化，同樣地適應於刺激。由刺激底反覆，適應遂成為更正確更嚴密的。這樣，器官遂成為更完全的，即是說成為更能適應的。

感覺和在引起感覺適外部變化之間，沒有何等豫定的關係，這是應當好好理解的。使生物證實這個關係的，便是事實與其反覆。習性，使生物在一定的感覺和起於外部適某事件之間，立定一種關係。這樣，動物就取得外部世界底認識。

為要這種認識，是真實的、有效的，只消同樣的原因，在動物裏面生出同樣的結果，而這動物保存其記憶也就夠了。

同樣的原因，一定生出同樣的結果，這是無疑的：這即是因果原理底定義之本身。它方面，記憶不外是機能同化底結果。所以，腦髓底適應，是確實的。

免疫性指示由於機能同化所發生之變化，是能夠依生產這些變化之原因而存續的。

注射了何等相異物質以後，有使血清變化之機能之細胞，雖已沒有新的注射，但依然能夠變化血清，與此同樣受了反覆的外部影響而營某種樣式的機能之神經細胞，在以後也能繼續着同樣的機能。每逢神經細胞在可以刺激它而又不能使其變性之原因底影響之下營機能作用時，就由營機能作用而使同樣感覺發生出來。

最初產生感覺之原因而外之其它原因所喚醒之舊的感覺，就是過去的想起，這就是記憶底根本現象。

如此，機能同化，就被人理解為記憶，理解為記憶底性質與其形態。

人所最為稱讚之記憶，是敏捷的記憶。某些個人，對於一篇文只讀過一次，就能記得。他們神經細胞底原形質，具有可驚的柔軟性：只一次的機能同化，就充分變化了這個細胞。這的確是可貴的性質。但永續的、極確實的記憶，恐怕比

敏捷的記憶更值得重視。記憶底永續之久暫，以機能同化而發生適變化之恆續如何為轉移。我們知道由於疾病或接種而獲得適免疫性底期間之長短，是千差萬別的。在有些人，這免疫期間是他們底一生，其他的人，免疫性，只有數年便消滅了。記憶底恆續，也和這是同樣的。免疫性是一種與記憶相似適東西。

由於新的接種，免疫性得以回復，與這同樣，由於新的印象也可以回復記憶。但這並沒有同樣性質之印象適必要。在任何影響之下，只要某種記憶發現，細胞便營機能作用，即是說營同化作用，由於同化，這種記憶就可以固定下去。

爲了腦底震盪、衰老或梅毒性動脈內膜炎等病痛之故而記憶消失適時候，首先是失去最近的記憶。舊的記憶還存續着。這是人所周知適事實，我以爲沒有甚麼不可思議的。誰都知道成人方面，獲得新的觀念，比兒童更爲費力。這就等於說後獲得的記憶，記不長久。因此，記憶在動搖時，後獲得的記憶便消失下去。這個現象底說明，只要是對於包圍它適異常複雜的心理狀態，不離開了去，也是簡單的。在幼小底時候，原形質是極柔軟的。這不只因爲它們還沒有貯積甚麼，而且是因爲它們未爲貯藏物或骨質所加重。在幼小植物底細胞裏，比較在老大的植物細胞裏，包含着適細胞膜質更

要少些。嫩枝比老枝，較少包含細胞膜質。某些手杖製造者，向森林中找尋形態恰好適嫩樹，把它們曲成弧形、或彎曲、或曲折、或以繩卷成螺線狀。他們對於這些嫩木，給與特別形狀，這些形狀固定下來且增高它們底價值。把同樣手術，用於老枝，則樹枝不是枯萎、就是折毀。來自外部適刺激，對於年幼的神經，引起極活潑的反應，即是引起強烈的同化作用，由此發生了更永續的變化。

它方面，幼小時適記憶，是最經使用適記憶。對於這些記憶，或為需要、或為他底滿足，往往是最易喚起。而記憶之想起，其結果就使這記憶更加固定。

由於這兩個理由，最舊的記憶，遂成為最固定的記憶。這種記憶在細胞能營機能適限度內，在記憶底微光存續適限度內，它們是必得存續的。

記憶底問題，含着很多其它的問題。就是要知道、或不要知道適方法，亦有種種。在完全無知、即記憶之完全無有和應於必要而立即湧現適精密的記憶之間，有在一切人底腦髓當中所喚起適無數難於喚起適記憶。神經細胞，雖由機能同化而有某種程度的變化，但新的刺激却不能使其發生機能，或要使機能發生亦極困難。在這裏，有種種的差異存

在，這是可由試驗去說明的。

試驗官，對受檢者提出問題。這樣，受檢者甚麼也未答覆。儘管等着，但甚麼也沒有想出來。但若堅持一點，若他以別的方式提出問題，若他知道使用蘇格拉底式的諷刺，若他稍稍把受試者開導一下，則這受試者會找着些記憶且有時是十分完全的記憶。

這些受檢者怎樣着想呢？他們是知道或不知道呢？在受外科醫學底考試過我，問題是這樣的。即接近病人時，預備者成為醫生，他會想出他底記憶嗎？由於某病症狀態底診斷而引起過刺激，充分足以使他底腦細胞發生機能作用嗎？若果是的，則這個受檢者是知道的。若果不是，他是不知道的。他底知識，在實驗上，是不能夠利用的。這樣的知識，和沒有是同樣的。

但如何知道把這些知識排列在怎樣的種類中呢？爲了再喚起以爲是被忘却了過記憶，只要一杯咖啡、一杯酒就夠了。咖啡（咖啡中所含過阿爾加洛特）、酒精、香水等浸潤過細胞，是極容易引起機能的。微生物底毒素，往往也生出同樣的效果。半精神錯亂過病人，能夠想出在健康狀態時還不能想出過記憶，或說出以前聽人說過而毫不理解過語言之單語。這樣，就是只有在例外情形中才能想起來過記憶。



不幸對於某些笨拙的頭腦，差不多一切記憶都是如此。在這些頭腦之內有了甚麼發生？這是由於一個比較而可以知道的。

質料好適瑞典燐寸，若用捏藥摩擦它們過時候，立刻可以發火。質料不好適燐寸，若不加力摩擦幾回，是不能發火的。和這同樣，如使麻痺了的頭腦生出作用，必要有強烈的刺激。真真有用適腦髓，不能不有與好燐寸同樣適性質；不能不是很容易而迅速發火的。

關在一樽火藥當中適力量，是非常之大的。但要利用它，就必需有雷管。在一切現象裏，這雷管底裝置，演着主要的作用。滑車上曲折着適一條繩底兩端，掛兩個量重相等適錘，它們就會保持平衡而不運動。但若於兩個錘中適某一個，誘導運動，這樣開始了適運動便繼續下去。在極聰明的頭腦和極遲鈍的頭腦間，只有誘導遲速適差異存在。

相異腦髓底細胞，對於一切刺激物，不能有同樣的感受性。感官是腦髓及記憶底入口。在有些人，細胞最易由眼睛得來適印象受刺激，在其他的人，細胞是最反應從耳到來適印象。拉丁諺語肯定，百聞不如一見。這是教育上極關重要適問題。我在這裏不能論及這個問題。我限於說必得盡可能地同時刺激所有的器官。

記憶並不是一切，但，記憶乃一切所必需。現刻最流行的，是毀謗記憶，而這在我，是完全不可解的。我深深羨慕滿足自己底記憶過人。從不感覺記憶力缺乏過人，是幸福的。過去將來，有生底一切時間，不抱憾於其知識之狹小過人，更是加倍地幸福。

若沒有記憶，不僅是科學沒有，思想和經驗也會沒有的。完全缺乏記憶過動物，生活都會不可能。

記憶，不是理智(intelligence)，但，記憶是理智底條件，若無記憶，便沒有理知。



## 第七章 理知與記憶

摘要——理知底定義 適應的聯合 沒有記憶即  
無理知 記憶底聯合 理知與意識

理知是確證存在於現象間適關係之能力。爲設定一種關係，至少在觀察一現象時想起直接前在適現象，是必要的。但僅僅如此，還不夠事。只是觀察，不能導出關係底恆常概念。因此，就得有很多的觀察。然多數觀察，不能是同時的，它們無論怎樣，必是相繼的，而且爲要想起這些觀察，記憶是不可缺少的。

容許接近科學之產生的，就是同一的或同質的現象之

聯合底記憶。一切理知底活動，都要求觀念底聯合，而觀念底聯合，若不根據記憶，是不可能的。

我說，若無記憶，則理知也不能有，我還要附帶地說，若無良好記憶，就無有力的理知。一次回想很多的記憶，能由最一般的見地考察現象，這乃是非常的力量。再說一遍，這回想，乃是記憶底任務。

如果可能，我是願意能夠詳細說明這個極其重要的問題的。今日對於記憶所發生過爭論，是可厭的。在研究教育、試驗、選拔試驗等的委員裏，每一刻都聽見人說：“我們不想這樣試驗，這是記憶底試驗。”我從來不解這個非難是甚麼意思。因為，在我不懂得，不用記憶怎麼能夠做競爭的試驗。受檢者，首先，不能不指出自己所知道的，且只能根據記憶而知道。他無疑地也要指出自己能夠利用其智識。但在非常理論的試驗內，不能判別受檢定者底實際底價值過試驗官，就不得不說是拙劣的試驗官。此外，我並不想說實際的試驗是無用的；我斷定那是不可缺少的，而我常常主張應該增加實際的試驗。這在給與教育以一定指針上，是必要的。若失去和事實過接觸，常常是危險的。

但我說理論的試驗也同是必要的。因為在應用之前，必須知道，而要善於應用就得十分知道。

現在的傾向，頗能引人去做接骨醫，但不能作醫生。某些人，打算用他們所謂實物示教(Démonstration)代替講義。所謂實物示教底意義與給與於數學過最高的意義（「證明」底意義），沒有任何共同點。做一實驗，這即單單是說指示：指示一個經驗、指示神經、指示一個病人。這固然是物理學及博物學教育之必要的部分。但這是最粗雜的部分。教育底目的，第一是造成理知，發達精神底良好習性，即是教以方法。

使青年相信記憶沒有甚麼用處，是非常壞的。想給教育除去發達記憶過訓練，是很危險的。我的確不為過去所做過愚笨的背誦辯護。我看見有些兒童，對自己一點也不理解過拉丁文，可以背誦十行。這樣的學習是很討厭的。沒有比使用不清楚知道其意味過話句者更壞過習慣。但使學生讀書底一頁或一章，接着不看書，詢問寫在那兒過思想和事實底梗概，使其說出特別感動他們過事情，這就是很漂亮的練習。

我再回轉來談記憶底性質吧。某些人具有非常正確的記憶。外部的刺激，容易引起一個記憶。但只引起一個、即與刺激沒有直接關聯過記憶。這乃是頭腦單純過人。在他們底腦髓當中，記憶不是互相關聯而發生的，沒有聯合作用。這樣的人不能由稍稍一般的見地去考察現象。他們難於把握現象間設定了過關係。發見新的關係，乃完全不可能。這樣

的人，若治學物理或自然科學，可以成爲很漂亮的助手。正與其爲好的助手那樣，決不能使自己立於先頭。把這樣的人放在第一流，乃是錯誤的。

在這些人底腦髓中，有甚麼事件經過呢？這顯然是由於比較熱力學教訓我們消費熱的反應，在其生出被消費者以上適熱這個界限內，不能由自身繼續下去。似乎在這些腦髓當中，反應不發生充分足以繼續而擴大適熱。這不過是一種比較，因爲，成爲很多現象之中介適熱，在生命現象中，恐怕不會演出這樣的作用。

反之，在其他的人底腦髓中，反應是激烈而且廣汎的。雖是一點微小刺激，也能發生顯著的動搖。記憶成羣而起，它們是以意外的樣式聯合起來的，這方式使比較意像湧現出來。這就是偉大詩人和偉大學者底腦髓。我們在後面，可攷察它們相異之處是在甚麼上面。

但是，這種強烈的反應，往往是無秩序的。記憶無聯絡地聯合。實際出現遊記憶，不是刺激應當喚醒遊記憶。發生於這樣的人們底頭腦中的，便與只能指東話西遊聾子底說話相似。這類記憶，當其爲別的記憶所調節時，就造出夢想家與諧謔家，但當其勝利時，亦可以造出很謬妄的精神。

通常，當說及非常聰明的人時，由此單單是理解爲此人

容易接受人對他所說的，容易見出意思過人。這即是說他底腦細胞，或對於同化新的觀念、或對於想起舊的觀念，都能敏速地活動。這樣的敏速，決不是聰明，若果把所謂聰明如此解釋，則人可以一面極聰明而同時又是很謬妄的。

真的理知(聰明)，並不存在於所謂敏活裏面。敏活甚至是不必要的。某些人，雖是稍稍遲鈍、稍稍笨拙，但比很多才氣煥發過人們底精神，有更優的價值。我曾說過理知是依自然界裏面諸現象被聯合着過順序聯合記憶過能力。

我現在且重回到這個主要點上來，但我首先指出我方才所談過一切腦髓底現象，往往能於意識之外產生出來，且正在產生。心理學者們，說這些現象是起於潛在意識裏的。我却避免說這樣的話。因為，這種話在我認為若不是意味着半意識，就是無意味的。若這就是給予它過意味，就不能應用於我所說過現象。因為它們完全是無意識的。

人依習慣，不加思索而達到最初必要過非常努力過很複雜的行為之實行，這乃是日常的觀察。巧妙的鋼琴彈奏家，一面想別的事情，一面動着巧妙的、靈動的手。和這同樣，理知的或純粹理知的作業，在鍛練過過頭腦當中，完全是無意識地行動。這種作業可以是具有極高尙的、完全調整了的秩序；它演了重大的作用。



在熟練的臨床醫底腦髓當中，疑難疾病底診斷，在檢驗這個診斷理由還沒弄清楚之前，往往湧現於診察當中。使其如此的，乃是無意識的腦髓底作業。

我讀過某一很深刻的意見，是誰說的，可惜我忘記了，其著作底名稱也想不出來，只記得大體的意味，是“靈感，是長久間冥想著過問題之突然的解決”這個意見。這對那些以天才自命過人教以如果他們等待靈感，他們會永遠等下去的。詩神僅僅訪問對那傾致全力過人。準備靈感的，是長久的冥想。解決雖似乎是突然的，但決不是突然的。被指導、被訓練的腦細胞，在意識外，繼續這種作業。

據有名的潘加萊(H. Poincaré)說，他將要努力以長久的時間解決某一新的問題，沒有解決了。某天旅行中，在一點兒也沒有想到過時候，這個問題底解決突然浮現於他底頭腦中來了。而且，這是決定的完全的解決。因這在自己是毫未注意、加以思考的。

腦細胞，在我們不知不覺之間，能夠很活潑地發生作用。這個無意識的作用，演着重大的任務。我以為在潘加萊底場合，決不是例外而是常例。天才之作出發見，是由隨冥想而生又為冥想所指導過無意識的工作。當牛頓說，他常常在此着想，遂發見了萬有引力底法則，他或許是想說他底頭

腦無意識地、不知不覺間在思攷，自己不加注意地思考吧。

在最平凡的人，也有無意識的腦髓底工作，演着同樣重大的作用。所以理知的訓練、理知的攝生，是非常重要的。它們無意識地指導工作。

居斯大梧·婁·朋(Gustave Le Bon)說：“教育是把意識移入於無意識的技術。”特別要移入於無意識中的，乃是方法。然而，方法是甚麼？我還未具有論及它些材料。



## 第八章 一般觀念底發生

摘要——刺激與反應適符合 記憶底總合 枝葉  
事件之無意識的除去 無附加的單純化

我努力指示出腦髓是機能同化底產物。自最初的神經細胞出現以來，起於腦髓中過一切現象，是由外來刺激底結果而發生的。在這個刺激底影響下，由於機能同化，腦髓更加緊密地適應於外部世界。

爲要證明我們底感覺底價值，並沒有引入機能同化遊必要。只要對於同一刺激，細胞底反應確實是同一的，任何科學精神也不會懷疑其如此。若對於某刺激的反應是同一

的，且不得不是同一的，則這個現象底反覆，便必然使刺激和反應符合，反應或為表現刺激過東西。如是，便能有無錯誤之憂過外部世界底認識。這個認識也許是極不完全的，但不能是錯誤的。

無論攷察事物過方式是怎樣，若由第一生命物質出現之初加以攷察，而這無論達爾文派也好，新達爾文派也好，都不是他們所做過事，我們就不能不達到這個結論，即我們底感覺，關於外部世界，是不欺騙我們的。

還可指出，如果有被自己感官欺騙過生物，則這生物就會不能生存下去。腦髓底適應，對於生命底保存，和其它種種內臟底適應，同樣是必需的。

對於我們，有許多並未惹起何等感覺過現象存在。例如，磁氣底現象。磁氣底現象，在我們好像是並不存在的。因為它們對於生命物質，不給與何等顯著的作用。我們只能間接地認識它們。這就證明我們，關於自然過直接認識，是不完全的，但不證明是錯誤的。

因此，我們底感覺和引起感覺過原因，是同樣的，它們是與實在相符合的。

觀念，不外是複合的感覺底記憶。這是同種類底記憶之或多或少的數目底總和。這些記憶，永不是完全同一的。在

細小之點上，它們是不同的。但，因為是同一種類，它們便具有若干共通性質。在總和記憶中，這些共通性質，成為最重要的，其中所有不變的性質，不可避免地另置一處。

同一種類的許多記憶底同時喚起，拋棄不常定的枝葉部分，且於我們底不知不覺之間，必然地增大不變的事實，這即是說給與它們以真實的重要性。如此，觀念就採取一般的形式。這就是我們依情形有時叫做概念 (notion)、有時叫做意想 (concept) 的東西。這些名稱，一點也沒有與神祕相當的。概念、意想，或更簡單地說一般的概念，便是多數檢證之記憶底總括。這不過是記憶底一種形態。記憶不過是一種反覆的感覺，感覺是與實在相符合的。

因為這樣，一般的觀念，便具有客觀的價值。不應擺一般的觀念，看做甚麼高尚的原理，認為是異常的東西。一般的觀念，具有極端的重要性。雖然如此，其起源仍然是經驗的。給予它們以其重要性的，恰恰就是這個起源。它們之取得重要性，即由於這個起源。

一般的觀念，由記憶底總和而形成過方式，很好地說明它們在某種意味上過純化。忘却除去附帶的枝葉部分。只有不變的性質是由記憶維持下來的。這種除去底工作，是生理地完成於不知不覺之間的。

所謂「人」這個一般的名詞，並不表現何等高尙的原理。我不想議論普遍 (universaux) 底問題。因為，我在這兒，不是談心理而只是談生理。並且，如此的論議，是空虛的。人這個名詞，只不過意味着一切的人而已。這個一般的概念，是由腦細胞底機能造成的。它是如此在我所不警覺之間被形成的，至使我們若要找尋甚麼是給以價值適不變的性質，我們當至為費力才尋得着它們。這些不變的性質，恐怕與那在一切人底腦髓當中的不恰恰相同。在有些人，記憶是短促的，因此，應用於綜合適無意識記憶底數目，從不巨大。他們常常使用比較最近的記憶。這些記憶，還不是由枝葉部分純化過的。因為它們為數不多，所以由比較作用而把它們除去，是不可能的。在短於記憶適人底腦髓裏適一般的觀念，這樣說來，比較長於記憶適人腦髓裏的，更少一般性——它們底範圍是狹小的。——這樣的腦髓，分析比綜合尤宜。它們都是不宜於偉大的科學概念的。

我們能夠以自動的圖面表現某些一般的觀念。但這一點兒也不重要。我之所以指出這個可能性，乃是為使人明白一般的觀念是如何造成的。這些觀念，實際上，是科學底基礎。科學底價值依存於一般的觀念底價值。說明一般觀念是生理機能底結果、是腦細胞底機能同化底結果、是非常重

要的。

假設在一乾片上，攝取很多人底像貌，使眼目、鼻、口，盡可能地重合起來。若乾片造成一個肖像是可能的，就不得不由這個肖像，把個個被攝影者底顏面所特有遊枝葉性質完全除去。但在一切被攝影者中不變性質，例如，高鼻子底性質，就是非常顯著的。這個肖像，就會把由於觀察被攝影者在腦筋中產生出來遊一般觀念圖而地表現出來。

一般的觀念，也沒有絕對地附加何物於實在。一般觀念，不由附加而被造成，反之，是由除去而被造成的。

由於忘却遊枝葉底除去，或例外事實底除去，由於記憶底不變性質底綜合，這就是一般觀念之形成底樣式。

所以，一般的觀念，是與實在相符合的。

由前所述一切事項，產生在人們底腦髓當中的，只有關於外部世界遊正確觀念這種結果。

但不幸，在人們腦髓當中，有許多不同的觀念，是容易指摘的。在更適應的器官中，怎樣能夠發達這許多呆笨的東西呢？要說明這個，是極其容易的。





## 第九章 外生觀念與內生觀念

摘要——外的觀察與內的觀察 疲勞及休息底感覺 自由底感覺 拜物教 多神教 命運  
一神教 形而上學 科學底精神 藝術與科學 觀察與假說 神經膠質底適應

我想已經設定如次的一聯的等式。腦細胞底機能與刺激是一致的。基於由機能同化而變化過這個細胞底機能過記憶，是產生刺激過外部原因之忠實的映像。一般觀念，是此忠實記憶之單純化底總和。所以一般的觀念是與產生刺激過複雜現象相符合的。

把外部世界底變化作為原因過一切刺激，導出與實在相符合過觀念。

但人類具有外部世界以外過觀察領域。他們具有內部的感覺。他們是非常喜歡觀察自己，一切的不幸都由此生出。我所說過「不幸」，是指阻礙科學之進步過一切東西。實際上，這在人類，是最大的不幸。

由內的觀察而來過觀念，在單純的形式下，其數目是不多的。它們底數目只是有兩組。然這是變化無窮的東西，到處表現其姿勢，長久地毒壞人類底思想。人們把自內的觀察而發生過觀念移於自己之外，而把人類當作模式去認識世界。

人們有由休息使其消失去過疲勞底感覺。一切活動都伴着疲勞，無活動便是休息。因此，無活動 (immobilité) 和休息 (repos) 就成為同義語。我們在這裏把一切無活動都當做休息看待。使靜力學底觀念發生的，就是這個傾向。這個觀念在長久間，使科學思想底表現樣式歸於腐敗，使舊的靜力學編入動力學中這樣成就真的或假的平衡底思想之導入遲緩起來。

疲勞底印象，還由許多人移入於外部世界。許多人具有把物理的力認為也是疲勞的東西，從而是有消耗過東西這

種傾向。這極其一般的印象，也許就是延緩了能力恆存底重大發見過東西。

由內的觀察而產生過另一個概念，招來更重大的結果。

大多數人，具有依自己的意志而自由行動過感覺。我說大多數人，因為這是我所沒有過感覺。我是反之，而具有不具一切種類的自由之明白而確定的感覺。依我所想的，這乃是精神習性底單純問題。

自由和意志底兩種感想，只是一件東西，這種感覺，在大多數人心中，是很活潑的，只要他們曾經想到、他們便外化這個觀念，便把一切現象歸諸類於他們以為具有過意志之意志。他們不懷疑自己的意志，對於一切無生物，也給以一種意志。在這兒愛克色爾克斯(Xerxes)使人鞭打黑勒斯奔(Hellepont)。兒童們做與這同樣過事。他們以為用足踢打就處罰了使他們跌倒過小石。在生氣過時候，許多大人也陷於與這同樣過精神狀態當中。我認識一位有名而易怒的外科醫生，他因不能使他滿意之故，把器具扔在地上，又拾起來再扔下去。

這個幼稚的拜物教之不合理，成為很難堪的東西，這於是在人類中間開始了互長時期過意志底集中底努力。這就導入於智識底進化之神學底階段。這個連續進步的集中，逐

漸縮約意志底數目，最終就達於一神。這也許不是一個進步。

在奧林普(Olympes)，引入具有特別性質過一個神。這個神，自己並不是自由的，而且限制他人底自由。神們底主人迺須比特(Jupiter)，對於撒居爾(Saturnes)，甚麼也不能反抗。愛達斯(Eddas)底至上神、臥丹(Wotan)，也為呂倫斯(Runnos)之故，把自由拘束了。

撒居爾、呂倫，這是把結合現象底不變的、不可侵犯的關係，引入於奧林普。他們是表現事實之必然的關聯，即表現成為科學基礎過因果原理。

人們由多神教，至少是可以正確知道某種事件的。撒居爾之於希臘人，呂倫斯之於斯堪第納維亞人，保障了現象中最少數的不變性。僅此不變性，已可成為科學底對象了。

然而，這個保障，却以一神教而消失了，唯一的神是絕對地自由。唯一的神，高興事物今日是這樣，明日又是另一樣，都可以的。一神教決不是便利科學精神之發達過東西。此外，在產生一神教過時候，理性比較感性演着更重大的作用。

這種精神狀態底形而上學的形態，對於科學，更為危險。

形而上學，是欺人過擬人法。這是我們認為實在之相異的修辭底花樣。當撒哈巴蘭(Schahobarin)伸出手來，指示

白羊宮(十二星座之一)中人類降生進出口、磨羚宮(十二星座之一)中人類復歸於神進戶口之時，撒蘭波 (Salammbô) 努力去窺見它們，因她把這個概念當做實在。這個女子是把純粹的象徵、不過是言詞談論進純然的象徵，作為本然的事實。此種事實和象徵進區別，即是那些僧侶，也弄不清楚的。”

形而上學者，恰和這是同樣的。他們把性質看作具有由一切實體獨立進真實的存在，由此造成神祕的本體。它方面，他們既然看出變遷說，因其不認識極明瞭地說明進一般觀念之經驗的起源，遂把它們就當完全完成地置於人們頭腦之中的。有些人把它們認為具有比事實更高進實在性。其他的人，則反之，喪失了對於神進信仰，而懷疑這個稍稍曖昧的起源，至於把原基的一般的觀念，認為在人底認知中是任意課以一種形式，完全沒有客觀的價值。這個似是而非的科學的形而上學底一派，現時是最廣泛地被人相信的，這却是一切危險之尤者。我在研究偉大的抽象及一般化進一章中，當再行談及這個問題。

在這兒，我想只是指出人底觀念，有兩種起源。一是由外部世界底觀察而來的，其它的則是把自己底觀察作為出發點。前者有體外進起源，後者有體內進起源。

外生觀念 (Idées exogènes)、是自然之忠實的反映。內生觀念 (Idées endogènes) 是不與任何實在相對應的。

純粹的外生觀念，沒有人的印跡。它們不能與其本然相異。由進化而發達過一切生物，必然導出這種觀念。這是非人格的東西：是科學底胚胎。

內生觀念，則反是，充滿着人的要素。它們不僅止是人的，而且是個人的。它們是藝術及形而上學底起源。

不管用外生觀念而思惟或用內生觀念而思惟過習慣，結果生產如此完全不同過心性。至於通常只使用一方面過人，對於只使用它方面過人，幾乎成爲難於理解的。

外生的思惟，使人着眼於客觀的問題。充分考慮一切概念具有經驗之起源過人，確信自己底知識之基礎底本身，所以一味專心於擴張它們。他是集注全力於實在底科學的征取的。

內生的思惟，則反是，走到由主觀的見地去觀察一切事物。使用內生思惟過人，不把而且不承認一切知識底經驗的起源，隨時都追問他是否不曾被欺。如此的人，對於自己底觀念價值，比甚麼都尊重。他不研究事實，不研究外部的實在，而只研究自己所有關於它們過觀念。他把自己的思惟，集中於自己底思惟之上。例如，他之尊重底觀念底價值，遠

甚於使紅底感覺發生過電磁振動底波長。他因為不理解存在於這波長和使人認識此波長過神經膠質狀態之間過因果關係，所以沒有判斷自己所提出過質問之任何標準。

不承認完全的拉馬克變遷說過人，就是被判定要相信創造說的。例如他能在所謂神過一字下面，使用偶然這個字來欺騙自己。但偶然這個字，在這個場合，被解作賭博者所使用過意味。在這樣的意味中，所謂偶然，是沒有何等價值的（參照第五編第九章）。在完全的變遷以外，便沒有創造說以外過生物底說明。若有創造，則關於觀念價值過一切假說，都成為可能的了。

還剩下一個最後的手段。這就是一個不適應於環境過、為外部世界所欺騙過生物，是不能夠生存下去的。使古時的形而上學者，把觀念底價值看成高於實在過東西的，也許就是這個原基的真理之漠然的感想吧。然而，近代形而上學者由已往的形而上學之迷妄脫離，反而達到對於觀念價值發生疑問。他們底精神狀態，實在是巧妙的。在他們一切觀念當中，只有一個觀念，即使他懷疑其它觀念之唯一的觀念，大得他們底信任。觀念是沒有價值的這個觀念，是值得他們信任過唯一的觀念。

以外生觀念而思惟過人，具有科學的精神。以內生觀念



而思惟過人，只能從事藝術與形而上學。

學者和藝術家之間過差異，若可以這樣說過話，並不存在於想像力之內，而存在於思想底材料之內。前者使用外生觀念，後者則使用內生觀念。

這兩種思惟方法，自然是能同時存在於同一腦髓當中的。這個結合底結果，隨區別兩者過人和混同兩者過人，或分離置兩者過人或擾亂兩者過人，而是很不相同的。

若分離它們，而且，使兩者非常發達，則這個人就是學者，同時也是藝術家。在達·文西(Leonard de Vinci) 底場合，就是這樣。儘管在區別兩者，同時又可以使用它們，因為在一切科學底發見中都有藝術及感性底一部分。雖是最抽象的科學，也是具有藝術美的(參照第四編第一章)。

但，若混合這兩個思惟樣式，那就必得出生不幸的結果。若完全混合它們，則會生出了今日流行的一種物質論的形而上學。我可以舉出這件事底無數例證來。

有時，這個混合止於是部分的。某些學者，對於大多數問題，用外生觀念思惟。在這種場合，他們就是真實的大學者。但對於某些問題，他們底感情占了勝利：他們取用內生觀念。有些，由他們底思惟，造成以一間隔而分離起來過兩部分。他們雖在學習科學，但一面還保存宗教底信仰。

在他們當中，有兩種人，一方全不注意於他方所思惟的。其他的人，試以不能適用過科學方法處理內生觀念。許多大學者，就因此趨向於心靈說。

科學精神底特色，存在於思惟狀態裏面。而科學方法則特別存在於給與指針這件事情裏面。

得給與科學以基礎的，只是觀察，這是外部世界底觀察，而不是自己的觀察。

科學的觀察，不單單存在於事實底觀察。這應該是把握着結合事實過關係。使精神傾向於恆常不變的關係，在現象下面探究法則，這便是科學方法底第一原則。

這樣高級的觀察，呈現着極大的困難。研究者被陷於兩個自相矛盾過必要當中。他捨棄了先入觀念而具有自由精神，不能不完全獨立不羈地行觀察，和同時爲要充分地觀察，他不能不由一假說出發。

假說是進步底必要條件。在任何科學底分科中，我們也不能離開假說。“拒絕選擇假說作爲指針，我們就不能不回到把偶然當做師資”這就是斐·朋底名言。偶然是惡劣的教師。具有真正科學精神過任何人，不能夠受教於這樣的教師。

一切新的假說，是由新的實驗直接發出的。實驗不外是

觀察底手段。

假說底本質，存在於觀念底聯合當中。導入假說的，決不是單純的演繹。三段論法，沒有發見概念過効力，只有是認這個概念過作用。

假說，不能不有出發點。因此，首先就有使出發點成爲確實的東西之必要。積累假說於假說之上，只能建築脆弱的建築物、空中鷄樓閣而已。“明白的就是真理，不認識的東西，不能當作真理去容受。”這就是笛卡兒底第一原理。但所謂明白，在科學中，並無甚關係。笛卡兒把所謂明白看做真理底標準，但這不得成爲真理底標準。所謂明白，有兩個起源。卽它是由習慣所給與的，或是由演繹的推理所給與的。

習慣在由外部世界被課與過時候，就有很大的價值。這時習慣便構成系統發生的經驗。關於這，我在論及偉大的抽象時，還要說到的。但習慣也有以內部感覺爲其起源的：在這種場合，習慣就完全沒有價值。爲要確證此事，只消檢驗某些形而上學的命題、對於有些人是明白的而對於其他人却無意味就夠了。因此，應當監視習慣、分析其起源，若發見內生的要素，就必須把它捨棄。

和這同樣，由演繹得來過判明(證據)，其推理底出發點

若不是純粹外生的，那就不能容認。

觀念底聯合，因為是如此直觀地遂成的，所以要看出其理由，往往是很困難的。但不得不看出其理由，因為內生觀念容易混入聯繫當中，特別是目的論的觀念。

觀念底聯合底強力，有種種的差別。精神力量之大部分，是依存於此觀念聯合之強力的。

在人類當中，也有卓越的心的訓練過人、只使用外生觀念但沒有任何知力過人。這樣的人，其觀念是不聯合的。細胞底反應，沒有相互地喚起。

在大學者強有力的頭腦中，觀念是正確地、豐富地聯合起來的。他們把握着新的關係。他們底歸納是與實在相符合的。

他們神經膠質底適應，是非常完全的，所以完全和自然是一致的。他們對事實與其關係，洞見於證明以前，例如巴士特（Pasteur）洞見了細菌、居里（Curie）洞見結晶底法則。當梅葉兒（Robert Mayer）不知道加爾諾底著述時，發見了熱力學底當量，那時他底科學素養，是非常貧弱的，不能用正確的話發表這個偉大的原理。

人底腦髓之漂亮的樣本和自然的、可讚美的調和底證明，在那因其便利遂被保存下來迥以往的假說，今日遂成爲

證明的東西這種事實之內，也能看得出來：這就如像原子和分子底假說。

總之，人底腦髓，不得不是適應的。沒有經內生觀念臆造過純粹外生觀念，把充分的觀察作為基礎時，是有妥當性的。

## 第二編

# 抽象和偉大的抽象

變遷說內適機能同化，由外部世界而惹起適感覺，能夠導出與惹起它們適原因密接相關適概念。同一原因惹起同一結果之唯一的事實、而且是不能否認適事實，由這事實必然地在感覺和感覺的原因之間適關係，繼續生出正確的、妥當的結果。所以人們底觀察具有妥當性，從而給與科學以鞏固的基礎。

它方面，因為觀念不外是記憶，所以在內生觀念適起源沒有完全被污適範圍內，觀念也有和感覺同樣適客觀價值。

我們在第二編內，研究在極複雜的現象裏面，爲要把握

結合這些現象中過某東西之恆常的關係，並為要逐漸上昇到一般的概念，曾使用如何的方法。

關於這，使用了兩種偉大的方法。一是單純化底工夫，即是抽象。其它則是由觀察而產生過恆常的概念之擴張，即是一般化。

## 第一章 抽象

摘要——關於抽象一詞的雙關語 抽象即單純化  
抽象觀念即純化的具體物 不當的抽象與  
形而上學 抽象底權利 物活論 活力論  
指導觀念 物質論的形上學

由於一種拙劣的雙關語，抽象的名詞和抽象的形容詞，曾取得幾乎是神祕的意味。因為這樣，更發生益加重大的誤解。

抽象就是單純化，就是在複雜的全體當中，專注意有直接關係的現象。



這個定義，完全沒有科學的性質，我是爲要指示抽象比科學更早，所以給與這樣的定義。擁有畜羣而到達新牧場之前遊牧者，爲要判斷幾頭家畜能在那兒生存下去，所以自問這個牧場底寬大、即平面有怎樣的程度。他在這時，因爲想着與他有關係適長和寬，所以把空間次元之一，即厚抽象了去。他在必須由甲牧場移到乙牧場去適時候，他便自問兩者之間有幾何距離。在這種場合，他便把兩個次元抽象了去，而只把注意有關於自己目的適第三次元。

因此，抽象是一種極單純的、原基的作用，始終是不加注意而遂行着的。兒童選擇好看適衣料時，眼睛裏所看見的，只是顏色，把其它一切，如形式或布底質等等抽象去了。

不行抽象，是極困難的。在思攷任何問題時，我們常常都做某種事物底抽象。判斷之所以犯如此其多的錯誤，也是因抽象了過多的要素。

我屢次寫着：做某事物底抽象。實際上，所謂抽象，就是除去、捨棄。所以，關於抽象了的東西，不得不給以抽象物底名稱，是很適當的。

我爲要捆扎一個小包，所以需要一條繩子。這條繩子之粗或細、是怎樣的顏色、是絹的或麻和草的，在我都無關係，然而，這個繩子有充分的長，却是非常必要，我要求是一米

突長過繩子。這時，我抽象了過東西是甚麼？是粗細、顏色、材料。我單單攷量而保留下的是甚麼？這是長。我們不能不把抽象了過東西當作抽象物；這恰與他人所做的相反。人是把保留下來的叫做抽象。

例如，在這兒有一塊木板，其有關於我的只是表面底寬。這時我把這板底厚、顏色、木材底質等等抽象了。我測定了這板底表而底寬，這樣，這個平面也成爲抽象物了。

人要求我由某地點到其它地點。我抽象了移動底手段、道路底難易等，而自問：“要用多少時間？”在這樣的場合，時間就成爲抽象物了。

這，如我在這章底起始所述敘的那樣，是一種拙劣的雙關語。

我對這一點，所以反復述敘，因我認爲它是極其重要的。人以這個拙劣的雙關語之賜，認爲抽象是那些由抽象分離了過概念或事實，給與了神祕性質。抽象底領域，在俗衆們以爲是充滿神祕過、神聖的境界。隨時都聽人在說：“我不明白，這是太抽象了。”說這種話過人，並不疑心，若果更少抽象，他們是否更加不能懂得。因爲抽象即是單純化底手段。

必須特別留意的，是由全體當中除去某物過手段，對於

殘存的不能附加甚麼，而且精神對於實在也不能附加任何東西。

但由抽象而被單純化了的概念，獲得某種東西，即是獲得一般性。而且照偶發事項之越被除去而獲得更大的一般性。在抽象作用之後所殘餘的，就是更多的對象或現象所共通的東西。抽象，增大一般化底可能性。抽象底概念之所以看成具有神祕的性質，其原因就在這兒。

人把抽象觀念看作是與具體觀念完全相異的。這兒，便是內生觀念之導入底開始。因為，自然對於我們，決不指示不具有具體的實在性東西。這樣看法迥抽象觀念，帶着形而上學的性質。若偏於這樣的傾向，則於抽象觀念中，便會要求異常的、完全不能實現性性質。

我在有測定一平面之必要時，我專注意表面底寬。此表面是完全具體的實在物，無疑議地存在。但對於幾何學者，這就是面。若這幾何學者，具有浸潤於內生觀念迥精神時，他對於這個面，便要求自然或人力都不能實現的、極其異常性性質。這樣，完全擬人的觀念，就被導入了。

我們就至於把面底觀念當作大約比一切的面看更加重要而附以神祕的性質。這樣一來，在現實上，如此單純的面底概念就成爲一種觀念，人們至於自問這觀念是否沒有事

實以上適實在性。

當頭腦如此習於內生觀念而發生這種疑問適人，則對於這樣的疑問，恐怕不可避免地要做肯定的回答。如此，我們便達到柏拉圖底思想、普遍(universaux)底思想。若果如此，我們便走出科學底領域，而進入於純粹的形而上學當中去了。

我們若把由事實而有適觀念認為比較事實本身更加重要，自然會把觀念世界和實在世界之間有無關係作為問題，而科學底客觀價值，也就大成疑問了。

到這裏，我們把實在看掉了，因此真理變成只要是依存於我們給與它適承認適主觀的觀念。依我所見，向着不可思議的路程、比其他任何形而上學者更為深入適實用論者，聲言我們在選擇真理。在這一點上，他們比在已說信仰乃確實性底一種形式之後而停留於中途適同伴，更要合論理些。

在具有科學精神適人，這兒有一聯底奇怪的斷定。如果不明白它們是如何產生的，那就是他所不理解的。我們已經看見在何時滲入了內生觀念，它們又如何把這樣單純的抽象問題弄成朦朧的東西。

形而上學底羈絆，把人類重重地壓迫着。要免除這個羈絆，是要費很多氣力的。我不知道人類底頭腦，是否如孔德

所想的那樣，無論怎樣必須通過形而上學的階段。我無論如何，總以為這個階段，本可以使其成為最短促的。教育方法，在這裏，很有關係。重要的只是將來，而人們却把童兒精神固執地扭向過去。在這兒，動聽過柏拉圖遂變成為人類底大災厄了。

由形而上學完全脫離、完全洗淨內生觀念，是非常困難的。連偉大而純真的形而上學之敵邁孔德，對於這，也許還沒有十分的成功。他不斷地竭力攻打抽象和具體之間過關係。這在他，是重大的問題。實際上，這兒並沒有重大課題。因為，抽象不過是被純化過具體而已。

於抽象當中，導入形而上學的要素，在數學方面，並不是很重大問題。但進入於物理學、化學、特別是生物學，這就成為更重要的問題了。

抽象底權利，由數學到物理學而減少下去，但某些人總超過應有權限，做出更多的抽象。

所以，應當對於抽象底權利並抽象底界限，加以研究。

抽象底權利——關於數及空間底科學，任何的抽象，都是正當的。

時間底抽象，成為這些科學概念之本身底一部。因為這

些科學，就是研究數底關係，線、面、容積底關係，一切絕對由時間繼續(durée)獨立遞關係。我們沒有指示這種關係遞一般的用語。因此，時時感覺非常的困難。現象(phénomène)一詞，在那裏面，並不合用。因為現象，不能不是為時間之干涉遞變化而保留着的。

在能力學、力學、物理學、化學、生物學、等裏面，時間常常演着一種作用，因一切現象都有時間底繼續。

在這些科學中，抽象底問題，變成爲更細緻的。這些科學，因是一切現象底科學，所以在它們各個當中，研究任何現象也不發生遞諸條件，對於這些科學底這一部分，給以靜力學(Statique)底名稱。在這個研究中，沒有時間底干涉，因為時間一點也沒有經過。但究竟有無說時間一點也不經過遞權利呢？從而時間底抽象，完全是正常的嗎？這是無限細緻的問題。靜力學底觀念，是由靜止底觀念而發生的。它並不完全是外生觀念，而是染上人的色彩的。

靜力學底研究，總而言之，即是正或負底平衡之研究，即力量成爲無而不產生任何工作遞狀態之研究。從靜力學出發以達到動力學，或由動力學出發以達到平衡狀態，那個要好些呢？我認爲是由能力學而占優勢的，乃是後一方法。

在一切現象底科學當中，把抽象推得最遠的乃是力學。

純理力學，乃是超人類、超地球遊科學。純理力學，把地球上絕對不能除去遊現象、即摩擦底現象，系統地加以抽象。力學，是以一種刺激把一致的直線運動傳達於運動體遊原由作為基礎。所謂一致(uniforme)底意味，即是說運動不受任何速度底變化。即運動，以同樣的性質而無限地繼續下去。這樣的現象，是過去任何人也未看見過、就是將來任何人也不能見到遊現象。在地球上，由刺激而發生遊運動，由摩擦而立被停止。砲彈即是飛到怎樣遠，也要停止下來，而其運動不是直線的。在星與以太間，也許沒有摩擦。然而星底運動，不是並不能是直線的運動。所以沒有任何方法去觀測一致的直線運動。

摩擦底抽象，是正當的嗎？是正當的。因為在這裏，任何內生觀念也沒有滲入。自己觀察，不能夠導出一致的直線運動底觀念。這個觀念，對於被教以此事遊青年學生，也引起利害的反撥。使他們發生一種反抗，他們往往具有把這看做專斷的規約遊傾向。

這決不是專斷的規約。這是一種實在，但是永不實現遊實在。若能除去一切擾亂的原因，則一種刺激，在某運動體中，傳播一致的直線運動，完全是確實的。但我們知道要除去一切遊擾亂，却是不可能的。

不能經驗過事實底實在，怎麼加以確證呢？這對於其它概念之或多或少的假說底推演 (extrapolation)、擴張 (extension)，在這兒並無作用這件事，不能不加以考慮。不然，這不能夠由直線經驗所接近過事實，是由於經驗所證明的。請看事情是怎樣。既定的運動體，我們可以知道它底活力有多少。我們實驗地確證它是以怎樣的比例而遲緩下去、乃至停止。我們知道抵抗這個運動過原因即重力、空氣底抵抗，並知道它們底數值如何。我們知道作用於運動體過一切，知道使其運動與停止過力。在這兒，若除去停止的力，則甚麼事都可由計算而知道的。這就得出這種結果，即運動變成繼續着是一致的、直線的。

這個法則，為甚麼是力學底出發點呢？

我們既已看見，概念由於越是抽象而越發成為一般的。可是，在一切運動法則中，一致的直線運動之恆積底法則，的確是最抽象的。因為它是以最大限度的抽象而設定的。所以這是最一般的法則，也就是最有含蓄的法則。

但這個法則，不過是說明物質底慣性過一個方式。為甚麼給它以這樣的形式呢？一般關係底問題就在這兒。說明一真理過方式，具有一種重要性。若給慣性底原理以這樣簡單的形式——物質有慣性——就不能直接抽出任何東西。這



種公式，不能夠用記號表明：不能把它加入方程式。反之，若在與此原理密接相關而包含其全體過結果之一過形式下面顯現出這個原理，若說：“運動底速度，把攪亂它過一切原因除去，是不變的。”或者說：“完全不受攪亂之影響過運動體底運動，就是一致的直線運動。”那末，用數式表現這個原理，就成為可能，而此原理就獲得由是可以演繹出一切力學過深厚性了。

前面(參照九七頁)，為規定我們感覺底客觀價值，使用過物質底慣性。生物學，是離數學階段(Période mathématique)很遠過東西，所以不能夠利用一致直線運動底公式。因此我止於對物質沒有自發性就算了。

牛頓，對我們提出似乎是不可思議過一個問題。這個問題，即是進入於我現時所研究過抽象底權利問題裏面過問題。

因為建立了重力底法則，他遂發生生物是否與無生物同樣遵守這個法則過疑問。這即是說我們能否把生命抽象起來而造成這個法則。如他已經驗地指示給物體底化學的構成行抽象是正常的，他遂對有生物質做了一個實驗。他以一中空的球，加入一些種子而造成一個振子。

這樣的實驗，也許是使很多的人發笑的，但仍然是漂

亮的科學方法之一個例子。

隨着向複雜的科學前進，抽象底權利便減少起來，現象益加成爲依存於環境的東西。但想於複雜的全體之中，研究其總體，這就要歸咎自己的無能了。使問題單純化，是成功之不可缺少的條件：所以不能不做某些抽象。

這樣說來，抽象是再也不能由於單純的抹殺而達行的。在一科學內，我們之走向真理底探究，乃是由於實驗。可是一切實驗都包含抽象。我們是使一個或多個條件人爲地變化而研究它們。假定其它條件，對於實驗的現象沒有影響。我們在研究報告當中，沒有忘記附加“其它條件，一切相等”這種套話。但在大概的場合，我們並不知道，還可以說永不知道其它條件是否一切相等。意外的現象，能夠攪亂實驗而導入於誤謬。

在封閉着錫底放射和硫酸或硝酸銅溶液的試驗管中，拉姆塞(Ramsy)發見了氮，接着發見了氫。在這兒，他結論說氮變成氮，其次變成氫。可是，由新的實驗，氮不是從錫等產生的，而是從試驗管底玻璃生出來的。拉姆塞此時，抽象容器底物質，乃是錯誤的。

生物學內，這個實驗的研究，做出不當的抽象，乃是很重大的危險。柏爾拿(Bernard)，堅決地提倡比較方法，即

是要除去這個謬誤底原因。比較方法，本質地常常存於供獻證據之中。人們做了許多實驗，即在由於研究它們過條件而相互不同這個意味而是比較的實驗。人常常證明某種結果，是與我們舉以相屬過原因無關係，但是與沒有想到過原因有關係。要很好地設定某問題之一切條件，而構成個問題所許過一切比較的實驗，往往是極其困難的。我們沒有想及謬誤底一切原因：拉姆塞底例子，就是證明。

達斯特爾，舉出另一極合論證過實例。一學者相信證明血清當中，含有脂肪消化素(lipase)。已經把油混合於普通血清內，那裏面更混合碳酸曹達，則其亞爾加里性確實順次減少下去。由此，使亞爾加里中和過酸素，是那裏來的呢？在這個學者，這是由成爲石鹼的油而來過酸，所謂成爲石鹼的，就證明脂肪消化素底存在。在這個場合所謂比較實驗，成功於不要混油，只加碳酸曹達於血清。這個學者，不曾這樣做。可是，這個實驗指示混合碳酸曹達於普通血清，血清底‘亞爾加里’性，就顯然地減少下去。所以，這個學者底解釋是錯誤的。在這個現象內，油是甚麼關係也沒有的，因即是無油而此現象仍然發生。

有些人自然以爲這樣的問題，與所謂抽象沒有任何關係。在實驗內，有某物質的材料，這材料在他們看來，是完全

與抽象有別的。在實驗中，只看見實驗底行爲。這個行爲，往往是極精巧的，它要求第一流的專門技術。那裏面，也有實現起來比理解更爲困難的實驗。但這個實驗離給過概念和解釋，仍然有更高程度的科學性質。實驗地檢驗是否有以某條件行抽象之權，並不變更抽象底性質。

再說一遍，抽象毫沒有神祕的東西。一切人，是無意識地，每一刻都做着抽象。在任一問題內，大多數人，總只注意與自己有關的過、惹起自己的興趣過、特別之點：他們抽象去很多的東西，而不是把事物當作全體看待。

行着抽象，乃是內發的傾向。對這懷疑過人，提出有無權利把種種條件置之度外、這種抽象正當與否、這種疑問過人，就是具有更優美的、更科學的精神過人。

很多的人，幾乎是不發生這樣的疑問而做着一切的抽象。整個抽象，乃是形而上學固有過特色。

一哲學家很得意地說：“植物學者，在說明朝鮮蕨（*artichant*）時，雖說明莖、根、葉、纖毛等，形而上學者則把這一切東西除去，而研究其殘餘的。”

以此形式表現出來過表現方法，似乎是不合理的；但這正是形而上學者底方法。關於生物過場合，他們除去一切理化學的現象。在已做此除去之後，他們毫無理由，假定某物

是殘存的。這個某物，是充滿着神祕的，且取得特異的重要性：這即是靈魂。在汎靈論者，生物底肉體，不過是一個像，而靈魂就如像希臘雕刻家比克馬里阿(Pygmalion)產生加拉特(Galatée)底雕像那樣(希臘神話)來附生着。

隨着科學漸漸地進步，而汎靈論就退却了。化學的合成，許可在實驗室中造出生物中所固有過很多的物質。它方面，實驗指示出就是肉體組織和複雜器官，也從肉體分離而連續生活。在生理學底講義中，用龜底心臟證明血液循環。因為龜底心臟，即是由龜底身體離開，仍長久地不住地鼓動。這是二十年前過事，為實驗準備下過龜底心臟，在我底教師達斯特爾教授底實驗室之一偶，被忘掉了。我看見它過時候，至少是已經過了四天。但此心臟還突然開始鼓動。若這個現象，使目擊者驚詫，這唯一是因為心臟是在不幸的條件之下被拋棄的。我們當中過任何人，並不疑惑，如果給它以優良的條件，它也許會更久地鼓動。

達斯特爾說：“我們使一切的器官，由其自然的位置取去，尚可以生存多少時間：肌肉、神經、腺、腦髓，也是這樣的。”加勒爾(Carrel)以非常認真的實驗，使牡雞底尚未孵化的雞底心臟與雞底身體分離，辦到生存數個月過時間。這些心臟在這個期間增長了。這個增長現象，使很多人驚愕。

若我可以這樣說過時候，這完全是正確的。繼續生活着過胚底一個器官，無論怎樣也不得不是生長的。使那從生物體離開了過組織或器官生存過困難，純然是實驗上過困難。若實驗不妨害它，能夠給與在生物體中同樣過條件時，它就是離開了生物體也可以無限地生存下去。若根據這樣的事，也許可以避免衰老的現象吧。

生命論者，對於使汎靈論者滿足過唯一原質，想像出兩個原質：一方面想像出能思維的靈魂，它方面想像出營生活機能過原質。

隨這機能底種種部分，由物理學和化學所說明，而這個原質底作用，就減少了。這個原質，在現象底發生內，再也沒有關係而變成的一個指導原理(*un principe directeur*)，更進一步，不過變成一種指導觀念(*une idée directrice*)。我們在變遷說中，看出這個指導觀念。某些新達爾文派主張水鳥之所以有蹼，不是由於生活在水上，而是反之，水鳥因為有蹼，所以生活於水上。這個指導觀念，只是目的論底一種形式，是終極的原因(*cause finale*)。

某些可恥的形而上學者，更給這加上注意的細工。於是，指導觀念失去了作用；它再也沒有客觀的實在性，只有主觀的價值。這乃是精神所必需的。俞克 (*Reinke*) 底優性

體(dominante)，就是物質的力之一種指導者。

要追溯與人類同樣古舊的觀念，是怎樣發生的，極其容易。人儘管對這個觀念作了怎樣的推理，但都是無益的。這既未改它們底起源亦未改變它們底性質。這就是人類底小兒時代的原始觀念，這些觀念，因為是極古老的，所以要離脫它們，非常困難。它們成為人類世襲財產底一部，不幸，教育又是支持着它們的。在文明底曙光時代被看出過重人(double)底觀念，在野蠻人當中，早已存在，這和靈魂底形而上學的概念，是毫無區別的。

生物底屍體，保存牠底形態。盲昧者，不能夠理解這個屍體種種部分之間過整序關係，由於理化學的變化而喪失去。在他看來，屍體底物質條件，一切和生前是同樣的。但這是非常錯誤的。而最後的整序作用(acte coordonné)，一般是深呼氣、臨終的絕氣，所以他偏於相信生命是由這個作用從肉體驅逐出來的。原始的頭腦，自然當作某種空氣的東西過生命，形而上學者們則完全使其非物質化，豈不是給與以人格、意志、自由等底感覺嗎？

生理學者，深知在臨終絕氣過一剎那間，不能從肺臟窺出何種特殊的東西。然生理學者以與此有別過方法、即由於漸漸抽象下去過方法而達到同樣的結論。生理學者，把能

夠用科學說明過一切，漸次除去，且聲言在那裏有某物殘留着。這個某物，首先是汎靈論者底靈魂、是生命論者底精神原質、是巴拉塞爾斯(Paracelse, 瑞士底鍊金士的醫師)與赫爾孟(Helmant, 比利時底醫師)底布拉(blas)和活力(arseche)，這是柏爾拿底指導原理、指導觀念，是俞克底優性形質。在這一切名稱下面，看出同樣的精神傾向。這種傾向，由兩個原素造成：一是把一切抽象了去，某物也得殘留着過信仰；一是對應於一實在且此實在只有根據非物質的原質才能說明過觀念。

首先，應當證明除去科學可以說明過一切，某物還殘留着。因為僅給某物以名稱而證明其存在，是不充分的。命各並不給與存在性。

我們再回到抽象底原理吧。我再說一遍，這就是除去底方法。這個方法，就是除去；爲要使問題單純化，所以抽象若干條件。若把抽象之內便沒有其它東西充分弄明白，則除去之後所殘留的，不得有甚麼異常的性質，也就馬上明白了。這個某物，必然是以前的東西之扣除。

若推進抽象而至除去一切，則甚麼殘留的也沒有了，再也沒有研究底對象了。任何巧妙的辯證，也不能由這個無字造出何物來吧。



若某物即或殘存，而此物也不見得就具有不可思議的性質，因為抽象並不是使其增加而只是使其單純化。

形而上學者已由全體的靈魂，移向部分的靈魂。他們依次徐徐地在這個形而上學作用中，施行了精巧的細工，至於加諸性質的，不過是些名稱罷了。這樣擬人法的形而上學，現在不過變成隱喻底系列而已。

現在，沒有失去生氣遊形而上學的精神，在別的姿態下面表現出來。原來是假定非物質為本體而說明現象，却想出特別帶有實現其現象遊任務之實體。即不給以抽象的名稱，而給以具體的名稱。

加之，這個傾向決不是新的東西。所謂熱素（Phlogistique），是看做具有物質構成遊東西。但我們現在却有多到不能想像遊熱素。歐里奇（Ehrlich）底熱語集，就是以如此的熱素造成的。恰如為說明燃燒現象，想出熱素那樣，阿勒克森（alexino）與感光素（sensibilisatrice）又為說明各種各樣的特別的現象而被想像出來，為說明遺傳想出了代表粒子。熱素存在底證明，由燃燒而使其消滅了。阿勒克森底存在底證明，是由五十五度熱，把它破壞了的。

如此說法，都是絕對反科學的。這乃是語句底便宜。因此說法導研究於惡劣的方向，所以是很危險的。

若科學真不過是巧妙的熟語集，生物學就離科學狀態很遠了。幸而，許多命名雖是如何幻想，但發見總算是值得稱許的。



## 第二章 偉大的抽象

摘要——偉大的抽象：空間、時間、能力等是科學  
底基礎 孔德與絕對 絕對底恐怖，再把形  
而上學的精神狀態導入於科學當中

在這個關於抽象、其正當性與其界限過簡短的概說之後，應當研究作為科學底地盤、基礎過偉大的抽象，即空間、時間、能力等。如房屋底堅牢，是看它底基礎如何那樣，科學底價值就依存於這些抽象。這些抽象，是很受人攻擊的。這乃是一種傾覆科學底原理過流行事件。這是很有興味的現象。現在的傾向，在我認為是可以追溯到孔德的。

這個非凡的科學的哲學之創始者，理解了形而上學是科學底大敵。他把粉碎形而上學作為主要的目的。

形而上學，是以絕對(l'absolu)底科學自命的。孔德斷言任何東西也不是絕對的。他喜歡反復如次的公式：“一切都是相對的這個命題之外，沒有甚麼是絕對的。”

科學，在他看來，只有相對的價值。但在他心中，這句話，具有極其明確的意味。他是想說人的科學，只有對於我們所住過太陽系是妥當的。這在我看來，至少是由他底實證哲學大體系中很多文句生出來過結論。換言之，可以說他把人類底一般化底權利，限制在太陽系裏面。在論及一般化過一章，我們會看出這個一般化權利底限制，是否具有孔德所給與過那樣高程度底科學的性質。

但無論怎樣，我不相信孔德曾經對於地球上科學之客觀價值有甚麼疑問，然“甚麼也不是絕對的”這個公式是最正當的。這是屬於常被返復過公式之一。似乎為要證明具有科學精神，只要使用它就夠了。這公式是使用在極多種的意味中的。我最近聽見人說：“七月十四日每年都是晴天。”但沒有甚麼是絕對的。公式在這裏只有被限定的價值。它表示這個宣布出來過規則是容有例外的。這個公式雖往往被用於這樣的意味之內，這個意味，既沒有科學價值，也沒有哲

學價值。

由形而上學底危懼所產生過絕對底恐怖，把一種形而上學的精神，重行導入於科學之內。

實際上，科學底諸原理，特別是偉大的抽象，被當作概念看待。自從把它們作如此看法以來，研究它底價值，也就成為正當的了。這樣的研究，在某種意味上，也算是科學底義務。

這兒，不管是否有無意識作用，在科學當中，我們總具有一種容許把我們可以希望科學得以擺脫過形而上學的議論、經院學派的態度，重行導入於科學之內過技巧。這是一種很可惱的事件，不只是因給與科學永久之敵以論據，這不是很重要的，而特別是因為可以使科學底進化有一時的停滯。

為偉大抽象所發生過種種論議，產生如此重要的結果，至使它們有檢討之必要。



### 第三章 空間

摘要——空間是系統發生的思想 隨空間而整列  
過無意識的運動、關於經驗——詞過曖昧、關於  
所謂這裏——詞過曖昧 相對和絕對是無意味  
的詞語 得爾布夫底假定 連續底測定 羅  
倫茨與斐茨-日拉爾得底假說 空間底等質性  
與伊梭特洛布 空虛的空間與充實空間 空  
間底次元 非歐克里德幾何學 數學與空間  
對於空間適應底必然

給與運動過一切生物，不能不和充滿危險過空間相爭



門。牠們不能不避免墜落於洞穴裏面，避免與堅硬物體相衝撞，牠們必須由正確的運動達到不可缺少的食物。若不能這樣做，牠們就不能生存下去。儘管牠們底感官是怎樣地遲鈍，而這些感官，關於牠們和牠們周圍底空間關係，總會給與若干正確的知識。

這些知識，是由視覺、聽覺、觸覺及筋肉感覺而同時得到的。

聽覺給與方向底知識。它許可在某種程度內，使其明白音波底發生過方向。它教人以關於空間底二次元。但關於第三次元，即關於使這音波發生過原因，存在甚麼距離點，聽覺給與過知識，不過是音響底強弱、即音波底振幅所引出過解釋之結果。

視覺，對於我們，雖亦給與關於二次元過總體底知識。關於第三次元，却只間接地告訴我們。我們藉看見物體過角度與這物體底光底強弱去判斷距離。我們看見某物過角度，即是說物體外觀上過大小，除了認其真實的大小，就不容許我們判斷其距離。視覺，關於星球底距離，並不能教我們以甚麼，因為我們不知星球底大小。若我們相信某物體比實在物體更小時，這個物體就給我們表現得更近。若相信它比實物更大時，這個物體就給我們表現得更遠。我們由交互使一

邊底眼目和另一邊底眼目，給這些錯誤做出某種程度的更正。這完全是無意識的，就是自己也未加以注意而遂行的。我們雖用兩個眼睛「看」，但用左眼和右眼交互地「注視」。由於使用右眼看或左眼看，我們所看對象投於周圍物體適射影，就變動了位置。由這射影底變化，我們可以引出關於第三次元、即關於光源底距離適知識。獨眼人，在距離底判定上是要發生錯誤的。

但眼所認識的，只是光波。這些光波，由某環境移於其它環境而成屈折。我們由於光波、刺激眼球適利那底光波方向而看見物體，錯誤地決定此物體底處所，當我們在看見水中適魚時，除了我們是位於垂直線上在觀看時，實際上是在魚所不在適地方看見魚。由於經驗而很快地達到改正這限定地點底誤錯，以魚叉刺魚適野蠻人，很知道不在他看見魚適地方投叉而向魚所在適地方投叉。

我們由觸覺、特別由筋肉感覺，獲得關於空間適最正確的概念。在原始頭腦中，空間問題，不是以幾何學的空間形式而提出的。猿由甲樹枝跳到乙樹枝時，牠並不發生空間有幾次元適疑問，牠只要明白必得向或左或右、或高或低跳去，知道在這兒若躍動不夠遠，牠就會墮地，若跳得太遠，就要被樹枝打擊而感覺疼痛。

這種多次返復的檢證，達到由三個面限定某物體底處所時，便知道此物體在何處適結論。

猿知道某物體對於牠在甚麼地方；很明白地牠沒有想像到牠知道牠對於黑居爾(Hercule)星座底位置。牠看見牠為達到某物而必須做過甚麼運動，這就是需要知道適全部。

哲學家是更有野心的，哲學家把空間當作空間底本身看待。他們提出第一問題。空間是甚麼？對於這種疑問，常常可以做出兩種答案，而答案底種類，是依據於精神習慣的。

習於內生觀念適人說，所謂空間就是我們理所造出過一種概念。我們不知道這個概念和實在一致與否。這個概念底價值，是相對的。

用外生觀念思考適人，則反之而說空間底概念是由經驗產生的。在無論多少次返復的檢證當中，教訓動物以物體內永只有三次元。某物體、對於它一物體、不左不右、不上不下、不前不後，常常是在此物體自身之上。當好奇心推動人去確定自己的認識時，則為更好地研究問題之故，所以把問題單純化，就成為必要了。在這時，人們為要把空間當作空虛的東西去研究，便抽象了物體。加之，日常生活底必要，老早就準備了這樣的抽象。為要測量田畝，人們就抽象了厚而只注意表面。為要測量距離，他們抽象了厚和寬，而只考慮

關係於這個場合過長。長、寬、厚等，是被抽象了過實在，這些東西被結合起來，就構成所謂空間底概念。把擴(étendue)字當作不具一切過東西看待過抽象，是正常的抽象。在這裏，一點也沒有加入內生觀念。此外在行物質的物體之抽象時，我們在此物體所占據過地方，並未給與何等神祕的性質。抽象，甚麼也沒有附加。若說幾何學是空間底科學，這是真的，那末說幾何學就是線、面、容積底科學，也完全是真的。因這些東西，並不是抽象的概念。測定空虛的空間過方法，就是測定充實的空間，也可以使用的。在兩者之間，一點幾何學的差異也沒有。抽象的空間，即是說被認為是由物質抽象了過空間，依然是具體的實在。抽象的機構，一點也不變化具體物之世界底本性。我們由空間造成過觀念，不外是由記憶所使用過經驗所產生的。這是實在底忠實的表象。

在這兩個概念之間，沒有甚麼共通點，且在兩者之間，也沒有可能的連續性。

潘加萊，在極巧妙地說明生物如何獲得空間底認識以後，達到如此的結論。“這樣，空間底特性，即具有三次元底特性，只是我們底配置表(ta<sup>bl</sup>eau de distribution)底性質，即人們理知底內在的性質。”

潘加萊底論據，是很動人的，因為在分析關於空間過概

念之獲得的方法時，他具有贊同變化論過模樣。或者他底結論之見重，就是爲此。但在其結論中，有一謬誤存在。

潘加萊，照現時多數變化論者底方式，不由端初去考察事物。他只是在進化之已經前進了過時期，去引進變遷說。這是部分的，從而是空疎的變化論。

若他承認空間是理智造出過概念，那末，這就是他在理智已經存在過時期，開始空間底概念底形成。這是太遲了。當我們由最初產生過有生物質出發去攷察進化時，就要達到和這完全相反過結論。這並不是理智造成空間，而是空間造成理智。在神經細胞底構成內，演着一種作用，而且是重要的作用。

空間成爲全體經驗之一部。這是生物最古的獲得物，且因之是最固定的獲得物。它是固定到這步田地，使哲學家再也看不出它底經驗的起源、且達到把它看成理智底觀念。

形而上學者，在這些最基本的概念、對於最單純的生物底生命保存所必需過空間底概念內，找着他們底牧場，因爲它們是必需的，所以才是極古老的。因是極古老的、所以才是固定的。它們變成生物世襲財產底部分。這件事，就使人把它們當作是由經驗而獨立過概念看待。

下等動物底觀察，不使我們反省，乃不可思議的。請不

要說不知動物對於空間有怎樣的概念。動物對於空間所具適觀念，並不是何等重要的問題。唯一重要的，乃是動物適應於空間適運動。然而，動物底運動底正確性，在這一點上，一點疑問也沒有。加之，牠們若在空間作無秩序適運動，馬上就會歸於滅亡。

某些動物，例如，犬與傳書鴿等，每一刻都證明牠們不只具有空間底概念而且具有我們人類所沒有適方位底概念。牠們的確把空間底次元，依經線及緯線底關係準確地加以類別，而我們則是遺傳地沿直線地去類別它們。因此無疑地，關於空間適形而上學者底議論，牠們底頭腦雖和人類底頭腦發達到同樣底程度，但在牠們依然是不了解了。

潘加萊，自己發問在空間構成底進步的教育內，個體有甚麼作用，種族有甚麼作用。這種疑問，只對於區別本能和理智超人，才具有哲學的興味。可是這種區別，並不正確。本能，不外是由遺傳而被固定了適經驗的概念底結果，這是由遺傳而被固定了適適應作用。這個本能，在產生它適條件存續着適限度內，是不變的。若條件變化，種就變化其本能而進化或者消滅。

空間底概念，是比現存種族之任何更為古老。獲得空間

底認識的，並不是最初的人類，亦不是尚未成爲人類遊他們底祖先，而是他們始祖底始祖。這些生命上不可少的概念，追遡到無限遙遠的過去。在千八百萬年或二千萬年以前爬行於海洋中遊蟲，的確是具有這種概念的。

若空間底概念，不是由遺傳所固定的，若一切生物，如牠們最古的祖先一樣，不能不一一獲得關於周圍世界遊經驗的認識，則任何進步也不可能，而整個一生就會爲獲得此等基本知識所費去。

在初生的嬰兒頭腦當中，有怎樣的空間底概念，我們雖不知道，但在初孵化的雛雞頭腦當中，具有空間底概念，我們却無疑問之餘地。雛雞破卵殼出來，同時便以其嘴極正確地捕捉穀粒與昆蟲。牠那時一點也沒有經驗。牠在經驗空間以前，便知道空間。牠是生成的博識者。

長翼燕 (martin) 底雛，是很可驚奇的。當牠們出了黑暗的、那兒只能獲得極狹小經驗遊巢，牠們便從鐘樓之頂飛起而橫過天邊。

空間底概念，會被當作至少可以使人發生高級的議論、考察遊神祕的概念，豈不是大可驚奇的嗎？實際上，理智，在我們給與這句話遊意味當中，對於空間概念底構成，說起來，並沒有演過任何作用。在空間，極其整然有序的運動，是

沒有司理智現象過高等神經中樞參加其間而發生出來的。我甚至未說及常見的情形，即運動雖是無意識的，但是歸因於腦細胞之變化而引起的，不過由於腦髓在那兒是生理地或物質地完全除去過腦細胞。

麻醉劑，在神經細胞收縮性之前，就消失其感覺性。在一定的麻醉時間中，一切意識都喪失了，但運動並不喪失。在這個期間，完全無意識的人或動物，還能做着隨空間而很整序適自衛運動。對截斷頭部並蛙底腹部，若滴一點酸，這蛙便想以最近的腳把它除去。若截斷這隻腳，則使用其它一腳。

如空間概念一樣古老、從而一樣必要適諸概念，並不是理智底結果，反之，而是空間底概念成爲理智底原因。在腔腸動物內（參看84頁），環境作用適上皮組織、可以運動適筋肉組織、把給與上皮適外部環境變化傳達於筋肉組織並神經組織，這三個組織不是各個分離的。感覺，的確是很遲鈍的，或者甚至完全沒有感覺。因此，刺激是同樣地被傳達，結果，運動乃是取得的。動物，對於空間，雖只有極漠然的概念，但，習慣却能隨空間而整序運動。

若問人類關於空間適知識，究竟是歸因於種族呢？還是歸因於個人呢？這就是不知道這些獲得是比人類早得多。若把這弄明白了，立刻就看出人底理智，對於這個問題沒有何



等關係。它只是爲了找尋測定空間、不僅是爲測定近手遊一部分而且爲了測定不能接近遊空間之手段，才干與其間。構成幾何學遊這個測量事業，雖是如何漂亮，並對於經驗給與我們遊空間底觀念，並不發生變化。

潘加萊還發生這個疑問，卽人是否可以想像把我們連結於空間概念遊經驗之結果也許是完全相異的，並把我們導入於別的空間概念遊疑問。對於這，他回答說：“顯然這是可能的。在我們想像一經驗時，由此同樣想像這個經驗所能給與遊兩個相反的結果。”

這不過是言詞底遊戲，不過是拙劣的曖昧語。經驗一字，是適用於非常不同的兩種事端之上的。這個字，同時是指經驗者底行爲、卽實驗，它方面，也指示能夠影響於我們精神作用遊外界條件底全體。

經驗者，實際上，考慮很多可能性，若不然，他便會不能實驗。他對於自然提出一個疑問，他以如此方式，規律其經驗底條件，使回答盡可能地明白。

但實驗者，對於空間，能做任意的行爲嗎？他對實驗底條件，無論甚麼，可以變動嗎？他能夠獲得「經驗」，但對於這個問題，不能夠行「任何實驗」。潘加萊底所說的，關於實驗是真理，可是，他把這適用於經驗。經驗，因爲是在如此相異

適兩事件之內適東西，故造成這個不合理的話。

空間，常常以同樣的方式給生物以作用。由於這個不斷的、其開端要追溯到最初的可動的而繼續到今日適生物之作用，空間曾經造出腦髓、給神經膠質以一定狀態、由這個狀態、實現地生出與概念一致適意思，這個概念，就是空間具有三次元。

潘加萊指摘出連續兩日來到邦得容(Panthéon)廣場適人，第二次來適時候不是在和初次來時同樣適場所。實際上，地球對於太陽移動了二百萬公里以上適位置。太陽自己對於銀河，也移動了位置，銀河自身無疑地也在運動。若彼忘記丟在邦得容廣場之上適錢袋，當作是完全靜止的，既然邦得容廣場本身是動的，所以這個錢袋在一秒鐘以後，也會與邦得容廣場遠離，我們再沒有把它找着適幸運。但錢袋靜止，乃絕對不可能的。

潘加萊立在邦得容廣場中，說：“我明天再來「這裏」。”在這個場合，他反問自己曾想說及的，於是達到如次的結論：“總之，我是想說：明天再來看一看邦得容的穹窿和三角楣。所以，若果沒有邦得容，我底話便沒有意思，空間就會消失了。”

即使沒有邦得容在那兒，也會有別的目標——無論怎

樣，空間是不會消失的——空間仍然是照樣存在。總之，在這一切當中，不過有一關於「這裏」這語詞遊新的言語底遊戲存在而已。如人們相信由「這裏」這個指示一固定之點，這的確是謬誤的。因為，在他們沒有所謂固定的東西。即在宇宙間，像那樣遊點是沒有的。但變動位置遊事實，怎樣變動空間，且消去空間呢？豫想空間遊運動，怎樣能夠導出空間是相對的這樣的結論呢？

適用於空時遊相對的與絕對的這種形容詞，在我覺得是無意味的。空間是一種實在。我們儘管要純化空間底概念乃是徒勞。這種觀念，適用於同樣的事物，即適用一個具體的實在、事實。事實是既非相對亦非絕對的：它是存在或不存在的。

若人在其一生，二次實現容許他們一生有兩度處於與銀河相關遊同樣之點遊條件，是絕對不可能的，其結果，決不是沒有空間，決不是人們不能夠知道空間底性質與不能夠測定它們。

這件事，導出其它問題。

得爾布夫說：我們且想像一夜當中，宇宙全體容積變更了，例如變成大了千倍。我們沒有知道此事遊任何手段。

這是數學家所喜用過推理方法。數學家喜歡不合實然地想像事物。他是照自己所欲達到過結果，而做出的確可以達到過假定，且因這是數學者底事，所以他們底假定，完全是首尾一貫的；搜求他們理論底短處，是沒有希望的。

容許科學地判斷某假說底價值的，是甚麼？這就是經驗，且只有經驗。可是，他們是裝出科學的面貌而做出形而上學。因為他們突然故意地置身於經驗之外。他們拒絕經驗。不願追隨他們在於形而上學的空疎領域上過論敵，被解除了武裝。因為沒有反對他們過經驗，遂因此而剝去一切論據。

最賢明的人，無疑地限於說這些假定（我沒有說這些假說）完全沒有興味，若果事物不是其實然的樣子，我們就完全不知道甚麼會要到來，我們不知道在另外的環境內，生物精神是怎樣的。

也許能夠多做一點，指出或者這些假定是無意味的或者它們是不能實現的。

若宇宙一切的大，是以同樣比例而變化，則這個變化了過世界，仍然和實際現存的世界是同樣的。空間關係不會變化，很顯明地，米突對於我們並不指示甚麼，因為，它也是以與其餘一切東西同樣過比例而變化。

但物質變成甚麼呢？物質會像閉在壓力微弱過機構內過氣體那樣地膨脹嗎？若是這樣，體積雖變化，在物質底量和結合於物質過能力中，是沒有變化的。在這個擴大了過世界中，物質及能力，和在我們底世界中是同樣的。在這種場合，尺度雖無力給我們指示出大小底變化，但要確證這些變化，是很困難的。

若各次元底長成爲二倍時，那末，一里特底水就有八個公斤底容積，它底重量還是與現在一樣。一千格石炭，體積雖增加，但石炭底量，仍合現在一樣，能力也和現在一樣。在擴大了過炭水車內，機械師，只有走我們世界二個停車場間過距離所必要過能力。然因爲他在被擴大過別的世界，他底機關車因燃料不足，就會在兩站當中停住。藥莢之大，雖也是以同樣的方式而變化，但在藥莢中過火藥底爆發力，是與在我們底世界內同樣的，所以鎗彈不能達到目的物。天體底體積，雖受變化，但距離加倍而天體底質量却和今日是一樣的，所以重力底平衡就會破壞，而世界就會崩壞了。

這顯然不是得爾布夫所願說過話。他假定物質和空間一起增加而保存其在我們世界內現有過性質，同時，能力也以同樣的比例而增加。若這樣，也就完全沒有假定了。因爲

米突法委員明天把一米突縮小五十生的，這在生物上甚麼變化也不會發生的。得爾布夫底假定，僅僅指出科學的法則單是表示關係的。（參照第五編第一章末）指示這件事而取這樣迂遠的方法，是沒有必要的。

得爾布夫底假定，並不是無益的。在這個假定內包含一個供狀。因為比例底兩項，乘甚麼數除甚麼數，其比例底值都是不變的。

表現同一分數，可以用無限的方法： $1/2$ 、 $2/4$ 、 $3/6$ 、 $4/8$ 、 $5/10$ 、 $6/12$ 、等，常常都表同樣的關係。從而，為假定大小真實起了變化，首先必得承認大小是實存的。因此，為要設定專為證明大小是相對的這種假定，首先，就得承認大小不是相對的。

在得爾布夫氏底議論中，動人之點，就是我們用不同的大小，可以表現同樣的數。在這兒，有由相對和絕對底語詞之使用而產生過混亂。關於物質過事實，這些話完全是無意味的。我底自來水筆之長，既不是相對的，也不是絕對的；它是存在；這就是實在。我藉以表明它過數，依存於我所選擇過單位；數對於這單位，雖是相對的，但長却不是相對的。數雖由我用布斯（約一英吋）或用生的米突而變化，但這決不會變化自來水筆底長。

倫敦與巴黎之間過距離，英國人用碼去表現，我們則用啓羅米突去表現，因此就改變了距離嗎？這個距離，於英國人或法國人，豈不是同樣的嗎？這不是實在的嗎？

長之存在，是任何人都不疑惑的。若這長變化時，那末，對於我們發生怎樣的問題，這完全是沒有興味的。因為這樣的事，不是會有的。唯一重要之點，是測定它。而測定它越可能，是任何人也不懷疑的。

我自問這一切議論，是不是單單以測定連續過困難為其起源。非連續，因是由個別物體所形成，可以由簡單的算數而無需技巧去測定它。基本數底序列，不外是非連續底計算。表示長、任意的非連續底大小、過數，認真說來，既不是基本數，也不是次序數。它們具有關係底意味，為避免混同，所以把這叫做度量衡數 (nombres métrologique) 是很便利的。在由關係的某單位而測定之外，沒有測定連續之大小過手段。而這個單位底選擇，沒有任意的方法。耶和華 (Jéhovah)、須比得 (Jupiter)、阿拉阿 (Allah)，一個任何全能的神，都不能用這以外的方法去測定和說明連續的大小。

潘加萊說：“我們有說認識二點間過距離之權嗎？沒有，因這個距離，能夠有非常之多的變化，我們不能認識出來”。這句話，是使人錯誤的。潘加萊是談及被限定的距離，即是

談及二點間邁距離。但這是很明白的，若這距離獨自變化，我們就立刻會看見它們，如看見進行中邁自動車遠離下去一樣。但是，潘加萊暗暗地假定一切大小與一切量、物質底量、能力底量，都是變化的。若是這樣，如我方才所說的甚麼也沒有變化。這是居里維爾 (Gulliver) 與奧米克洛麥卜斯 (Micromégas)已經教給我們的。

羅倫茨 (Lorentz) 及 斐茨-日拉得 (Fitz-Gerald) 底假說，性質完全不同。這再也不是一個假定，而是具有科學性質邁假說，從而是具有論列的價值的。這個假說，存在於設想地球運動，變動物體底形態，使它們在平行於運動邁面當中成為扁平的。

若這扁平是實現的，則幾何學的形狀也就變了。正方體是平行六面體；圓便是橢圓。潘加萊由此出發而主張空間底相對性。羅倫茨及斐茨-日拉得底變形，因為極微的，得免於我們底測定，從而，是在經驗範圍之外的。可是，我不願抽出測定它們乃不可能這樣的論據。潘加萊還指摘若這個變化是十萬倍或一萬倍地強，我們仍然不能夠證明它。

潘加萊在數學內邁主張，是沒有疑問的，但是要在這個條件之下；這即扁平是以長而且只是以長為比例的。



假定以長為比例而發生作用過力，豈是正常的嗎？

我們知道與質量成比例而起作用過力。若成扁平過力是這種力，那末，木材一米突底短縮和白金一米突底短縮就不會是同樣的。這兩個米突，只要是取垂直地對地球運動過方向，就是相等的，但若取與這個運動平行過方向，就不相等了。

我們知道與表面成比例而發生作用過力。這就是輻射壓。若果成爲扁平過力是這種力，在不同厚過同樣金屬當中，愈是厚的則愈有更多的變形，這個差異會顯現出來的。

爲了不破壞能力恆存原理，使物體與長為比例而成爲扁平以作用於物體過力，也能有嗎？我不相信。所以爲要使羅倫茨及斐茨-日拉得底變形，證明空間底相對性，不得不取消能力恆存底原理。

我方才論及過兩個假說，任何一個，在我覺得並不能給空間概念以打擊。羅倫茨及斐茨-日拉得底變形是否存在，我不知道。但若把它作爲存在的，那末，使物體在一方向內扁平過力只是以長為比例，就不可能。

質間空間是否等質，豈是更有興味的嗎？我不以爲然。可是，這樣的問題是被提出而又議論，由是造成攻擊科學價

值適武器。因此，這個問題，就有研究底必要。

空間底等質性，可以有兩種解釋。

我們可以提出在不同的兩點上面，同樣擴大的空間底兩個部分，是否同一的，在這時，等質一字就取得共通的意味。並且我們還可以問空間一切方向內是否具有同樣性質，這時，等質一字便具有伊梭特洛普 (isotrope, 即不因方向而異性質) 底意味。

但當我們提出這些問題時，我們所論及的是甚麼？

我們若拿包容物質適充實的空間來說，這問題就離開空間了，注意於占有有空間適物質，我們便很可隨空間是等質或不是等質的而說它是伊梭特洛普或反伊梭特洛普的。

如我們拿包容以太適空間來說，這問題仍然不是空間底問題。我們對於以太甚麼也不知道。但可以說這個方程式，是把以太當作是伊梭特洛普而構成的。

我們若拿空虛的空間、即幾何學的空間來說，習常意味的等質一語，就會無意味了。空虛的空間，沒有構成要素，既沒有構成要素，就沒有由大小底見地加以考察而外適方法。問幾何學的空間是否等質，就等於問及同樣擴大的空間底兩部分是否有同樣擴大，這是無意味的。

以空間是否伊梭特洛普成爲疑問適問題，具有這以上適

意味嗎？伊梭特洛普底特性是甚麼？這就是膨脹、彈性、熱及電氣的傳導性、光底傳播的速度等，在一切方向，都是同一的。所謂非伊梭特洛普底特性是甚麼？這就是此等性質，即是所謂維克多利耶(victorioles)底性質，在一切方向中，沒有同樣係數。無結晶物質及六面體結晶物，是伊梭特洛普的；正六面體以外適形式之結晶物，是非伊梭特洛普的。

特洛比格(tropiques)或維克多利耶的性質，不依屬於結晶形狀。若把球體截成結晶體，它底外形儘管變化，但其性質決不因此而變化。我之所以考察這些概念，這是因誤解結晶體底形狀就是伊梭特洛普底原因適人，不當地具有由從這種形狀移向空間適傾向。我不能自制地相信，在一切情況內，或多或少，無意識地把形而上學引入科學當中，常常是依賴一種拙劣的曖昧語、言語底混淆，而把想像認為實在、把無認為有，這樣遂成的。

特洛比格底性質，是屬於物質的、是屬於物質之原素的。是物質產生結晶形，不是結晶形產生物質。

笛卡兒說過：“空間，就是物質。”但這樣看法適空間，並不是幾何學所攷察適空間。幾何學的空間，只有一個性質底種類，這就是大小。大小，怎樣能夠有維克多利耶底性質？這些話，只能由無知幻想相聯結起來。

這便陷於如次的雙關論法。或者說及物質充實過空間，則使空間順着伊梭特洛普或非伊梭特洛普的情況者，乃是物質；問題就不是空間底問題。或者說及幾何學的空間、全無物質過真空，那末，「無」怎麼能有維克多利耶的性質呢？這就會是沒有原因過結果，我們便會達到再也沒有因果原理這個同樣的結論。

而且我們被導入與前述相同過結論，完全是自然的。因為在兩個相異的形式之下，不僅顯現出同樣的精神，而且提出完全同樣的問題。空間，是否伊梭特洛普的這個詰問，在根本上與問物體底大小，是否由方向而變化乃是同樣的。

這件事，指示自以為是從實在解脫了過人依然是為實在所拘束着的。這些人傾覆科學基礎過種種努力之歸着點，其所達到過結果，不過大同小異而已。

空間，還受另外一種攻擊。人追問空間底次元之數是甚麼。普通的人，區別厚、長和寬。他們知道繪畫有高和寬兩次元，塑像有三次元。他們深信在只知某室之高和寬，而不知其廣，但若加長於高和寬，對此室底體積，仍然不知道甚麼。

某些幾何學者，把這完全變更了。他們對於空間，現在

連一次元，或兩次元也加入了，而造出四次元或五次元幾何學。而且，最可驚的，他們達到同樣的實用結果。

對於雖不知道數學、但習於觀察過人，說曾以三次元以上過次元屬諸空間而構成幾何學過時候，則此人所受過印象，是驚奇的印象。他會要想像四次元。一面考察周圍的物體，他一面自己追問，這個四次元應置在甚麼方向才好。

但，放心好了。說四次元的幾何學者，也和他們同樣沒有把這想在心中。

治幾何學有兩種方法。一是希臘人用線及面制作圖形過方法；一是笛卡兒用記號代圖形與面而不用一切圖解過方法：這就是解析幾何學。這種幾何學，因其導數學於其它科學當中而成就了非常的進步。這乃是並未接近終結過進化之起點。某科學在進入完成之域過時候，必定踏入數學裏面。

所以解析幾何學，是處理記號的。但這記號必得代表某種物體。若果這記號並不代表甚麼時，則因此造出來過科學，就是代數學底一章，而不是幾何學。

數學底構造是值得讚美的。它底真理底威力，也很偉大，但是依存於出發點的。許我做一大概的比較吧。若於殺豬戶使用過機械當中，加入馬血時，從此出來的也許是布

丁(boudin), 但的確不是豬肉菜, 如果所謂豬肉菜就是說用豬肉製造的食品。

和這同樣, 於數學齒車裝製中加入代數, 從此出來的只是代數學, 若想從此作幾何學時, 就不得不把幾何學加在裏面。

很多數學者, 以為不用空間底概念, 只用數底概念就可以構成幾何學。

這豈不是夢想嗎? 為以數底觀念構成幾何學, 不得不把問題歸於三個數字體系中。這三個數字代表空間底次元。必得採用某些定義。達勒里 (Tannory) 說: “不消說, 定義, 不得不是使經驗深深滿足過諸條件那樣地被選擇。”選擇定義過科學到底是甚麼? 若不顧及實在而自由地選擇它, 這乃是遊戲而不是科學。若使經驗滿足那樣地選擇它, 這實在不是選擇; 企圖脫却經驗過概念, 間接地、非常費力地再被引入。因為, 把空間底概念完全除去而能構成幾何學, 在我覺得是不能證明的。

解析幾何學底問題, 是三個變數底問題。而這三個變數就相當於空間底三次元。某些幾何學者導入第四個變數, 說造成了四次元的幾何學。他們所造成的究竟是眞的幾何學嗎?

最優秀的學者，對於這個問題，沒有任何疑問。達勒里比較歐克里德幾何學和非歐克里德幾何學，說：“在兩者當中，沒有發生誰是更為真實的疑問。”潘加萊也同樣地認為在這個兩種幾何學間，只有便利底差別。

給與這個懷疑的結論以真理之外觀的，就是這種幾何學都達到同樣的實用的結論。而再也不是面，球再也不是球，圓筒再也不是圓筒，但距離、面積、體積等之測定仍給與同一的結果。

若非歐克里德幾何學，給與和歐克里德幾何學同一結果時，這是第三以上變數，沒有甚麼作用。或此等變數，不代表甚麼，或代表對於空間沒有甚麼作用過某東西，例如代表時間。但人沒有任何權利主張變數代表空間底一次元。

人以為用與這正相反對的方法可以證明空間底相對性。為確證空間是由我們理智造出來過概念，遂追問空間概念，在一切動物內是否同樣的，並重視得·西勇 (de Cyon) 底假說。日本鼠(Souris Japonais)因只有二對半規管，所以，西勇認為這種動物空間，當作只具有二次元。

要知道日本鼠對於空間怎樣着想，雖不容易，但要看出牠們對於空間怎樣行動則不困難。

牠們底迴轉運動，儘管是巧妙，但可以肯定若在牠們進化底某時期，牠們對於空間，只有二次元底概念，那末牠們就會如此常常觸鼻或牠們因是而死、或因是獲得三次元的概念。

潘加萊說：“我們能夠體會生活在我們世界內過能思維的生物，其配置表也許是四次元，因之，牠們是在超空間之內行思維。”論爭這種觀念底價值或興味，是不必要的，因為潘加萊這樣添說道：“承認這樣的生物生存於我們底世界，能夠在這兒生存下去，能夠防備襲擊牠們過很多危險，這乃是不確定的。”這就是承認歐克里德幾何學，不單是最便利的，而且是唯一真實的，這即是說空間實際具有三次元。

空間抵抗了很多的攻擊。和一切正當的抽象同樣，空間不過是純化了過具體物；這是一種實在，而且和一切的實在同樣，是不能觸知的。由空間造成過概念，一點也不重要。割去頭過從而就是沒有觀念過動物，一時之間，尙能對於空間作正確的動作。加之，對於拉馬克派的變化論者，觀念必然是在事物上反映出來的，因為，再說一次，並不是理智製造空間，而是空間製造理智。空間，不依存於潘加萊所稱爲我



們底配置表 (tableau de distribution)。反之，我們底配置表是依存於空間的。在由機能同化底見地考察時，關於遺傳地被固定過我們外生觀念底價值之一切問題，都成為無益的問題：如此的問題，也不會發生的。

## 第四章 時間

摘要——沒有時間底科學 時間繼續尚未表現於  
法則之內 要否認時間，必得使用豫想時間  
存在逆話語 心理的時間 時間與因果原  
理 時間底實在是由現象底不可逆性所證明  
的 時間底測定 兩個時間繼續底重合

在一切抽象物當中，最厲害地使人感受威壓的乃是時間。人雖受空間底限制而毫不覺得苦痛，但受時間底限制則很厲害地感覺苦惱。人知道時間導向不可避免的、可怕的終局。他們把時間稱為偉大的支配者(*grand maitre*)。多神教

會想像出一個時間底神，而不對空間有此尊敬。時間底不可避免之性質，曾如此強烈地打擊希臘人，在他們，時間底神。撒居爾(Saturn)是與命運混同的。由此，他們直至在阿倫比中引入了科學的概念。所以他們底多神教，比形而上學更近於科學。

人曾經這樣教訓過我，說神底先知既無疑議之餘地，而人底自由也是同樣的。爲要除去這兩個主張之間過厲害的矛盾，則時間不得不是沒有客觀的價值而單是我們精神底概念。對於作這樣想法的人，時間之不存在是必要的。對於他們，任何議論都不可能。因爲他們是存在於信仰領域當中的。

時間是科學地對應於現象的抽象物，恰和空間之對應於形態的抽象物一樣。

但對於時間，抽象也許比空間更不完全。我們就是體會空無物質的、純粹的空間，也的確是自己做了一種幻想、因空間底表象是視覺的表象，而氣體是不可看見的，以太更是如此，所以這個幻想是容易發生的。無論怎樣，幾何學的空間底科學是存在的，無論何人，也不敢否認空間。哲學家，雖爭論空間底性質，但不是關於空間底存在。

我們不能夠表象出全無現象的時間，一點也沒有甚麼

經過過時間繼續。它方面，沒有可與那對於空間過幾何學相比較那樣的對於時間過科學。並且無疑的，因為沒有時間干涉過幾何學，是最初的自行發展過科學，在有時間干涉過科學中，不把時間表現出來，已經成了習慣。在運動學中，時間是由速度表現的。若在其他科學，則時間只是例外地被致慮到。

時間繼續底問題，雖是被人最熱心地研究着，但這些研究家底努力之結果，還沒有進入於教育裏面。例如我們通常地談及溶解而不致慮溶解底時間、蒸發底時間。在化學中，我們不記載反應底時間。

這是早晚會要填滿過間隙。時間是在一切現象中演着一種作用的。任何能力也不即刻發生作用。

這些惡習慣，也許說明不敢否認空間過哲學家，何以敢於否認時間。

柏格森一流的某些人，無意識地被誘導着把時間底概念結合於空間底概念，其他的人又寧願把空間底概念結合於時間底概念。這種主觀的技倆，對於研究心理學過藝術家，也許是有趣味的，但在我想來，並沒有任何科學的興味。

由時間構成過概念，並不比由赤色構成過概念有更多的價值，在看見光波過生物生存以前，光波底長是同樣的，

並如卜呂多姆(Prudhomme)說：“大熊星，會要在最後的死者上面發生光輝……”和這同樣，時間是由人類獨立過東西。人類是被時間支配的。時間之拘束人類，至於在人類語言中，沒有一句不表現它過話。動詞，指示現在、過去及未來，在直說法不意味現在過一般形式的文章中，還是同時包含着過去、現在、未來的。

就是在論理專家，其談及數目而不使用意味着一或多過字或記號是不可能的，和這同樣，談及時間而不使用表現時間繼續過字，也是不可能的。

這樣，柏格森想證明時間底概念連結於空間底概念，他說：“完全純粹的時間繼續，乃是我們底意識狀態底繼起所採取過形式。”在這句話中，雖有所謂「繼起」這個字，但這個字，如時間不由空間獨立存在，是沒有任何意味的。爲要否認時間，同樣不能不借助於豫想時間存在過話語。

這就是使關於這個問題過爭論成爲如此激烈過理由之一。就中，對於專以經驗科學爲務過人，關於時間過爭論，就不是這樣的。

卽或沒有與空間底科學相匹敵過時間底科學，但可以說研究現象過一切科學，都是時間底科學。因爲這些科學都是導出豫見的。

所以關於時間過議論，在根本上，也沒有任何重要性。就是否認時間過人們，還是實際地和科學地、好像時間是存在的那樣行事。差不多同時，作為哲學家過潘加萊，在有名的著書中，否定了時間，肯定測量時間過不可能；但作為數學家過潘加萊，在某著名演講中，却研究光底速度是最大限的速度與否過問題。這個學者與哲學家，不得不自己做出笨事來。因為速度既必然地是時間底函數，又怎樣可以否認時間而談速度呢？

在關於時間過一切議論之根柢裏，我們看出我曾說過多次過謬誤。這種謬誤，是存在於承認這件事、即承認概念是由喜歡欺騙我們過某種神設置於我們精神當中的。在生物學者，時間底概念之經驗過起源，是表現得明瞭的。時間底概念之構成，如生物其餘一切知識那樣，是由機能同化所說明的。這就是時間概念底客觀價值真正的保障之所在。既然否認時間過人們，也不躊躇地把這顯現於方程式當中。最賢明的人，的確會把形而上學占有優越地位那樣的論議拋在一邊。

但儘管看出錯誤底出發點與嚴格理性底缺少，在它底後面留下即不引起不安、至少也要引起憤激過議論，這是不

快的事。芒刺在背，不阻止人向前進，但當進行時，它總是在刺激着的。

我們只能由時間證明時間，這即是說我們不能證明時間。我沒有相信給時間以證明這樣的愚鈍。但不能不指摘對於時間，並無甚麼特殊的東西存在。人不證明原理亦不證明事實，而時間乃是事實。

若是達到時間底證明，這仍然是用不能證明的別的概念。這是沒有多大價值的。無論怎樣，總常常達到一個經驗的檢證。因為我們知識底基礎，除經驗而外，沒有別的。

若想證明時間乃是兒戲的想法，則要指示出否定時間會要導出甚麼、追問這是否真真說明一個觀念、在否定時間之等值性時是否為言詞所欺、最後探求科學的發見是否不容許如從前人所不能為者而另外地懂得它，這也許就不是兒戲的吧。

潘加萊似乎給心理的時間以非常的重要性。他特別力說我們沒有對於同時性(simultanéité)及二時間過隔離(intervalle)底直觀。這即是說我們底腦髓無測定時間過裝置。它亦沒有更好的測定長或能力過裝置。它不只是沒有測定磁氣之可能，而且還沒有對於磁氣過任何意識。這豈就阻止磁氣之為存在的嗎？

潘加萊走得更遠。他想起在一五七二年，第哥·布拉什 (Tycho-Brahé) 看見天上一個新的星子。從這個星底光輝的火焰發出遊光，達到地球上，至少需要經過二百年。因此，這個火焰，就是在美洲發見以前所發生的。潘加萊說：“當我說這個現象是在哥崙布底意識內西班牙島底視覺影象之構成以前發生的，我想說的是甚麼意味呢？要懂得這一切斷定沒有任何明確意味，只要有一點反省就夠了。”

可是，對於普通的人，這些斷定却具有充分明確的意味。歷史家知道哥倫布，曾在甚麼時候發見這個島子；——星象家，知道給與這個星以光的火焰是在甚麼時候發生的。若比較這兩個日期，就能夠確證事件之一個在它一個之前。

在潘加萊，似乎重要之點就是這天上遊火焰，在發生遊時候，是誰也看不見的，因為他說：“當我說完全發生於我意思外遊物理現象，比心理的現象在前或在後，我想說遊意思是甚麼？”我自己追問，在這個問題上與意識或心理現象有關係的。意識或心理現象，能使物理現象發生變化嗎？火焰，因是誰也沒有見着，豈就不一樣要發生嗎？由婁弗里爾 (Leverrier) 所豫見遊遊星（海王星），在用望遠鏡觀測以前，豈不一樣存在嗎？地球磁氣底存在，我們一點也沒有意識到，但因此地球磁氣就不同樣是存在的嗎？我們底感官，



並不給我們告知行雲底潛在的電位，但狂風閃電一樣地會發生。

這些心理的考察，在我看來，是無意思的。

否定時間過結果，除去幾何學而外，波及其它一切科學。在否認時間過人，能力活動是停歇了，因果原理再也不存在。時間和原因底概念之間過密接關係，未超出潘加萊底注意之外。他說：“當一現象給我們表現為爲它一現象之原因時、我們便把這一現象看做先存的。所以我們是由原因去規定時間；但最常有的，當兩個事實由最恆常的關係而被結合時，我們如何認識甚麼是原因、甚麼是結果？我們承認，先起的事實是後起事實之原因。在這時，我們便是由時間去決定原因。但如何免掉前題提謬誤（*petition de principe*）呢？”潘加萊更遠一點說，要想把這擺脫，是不可能的。

如此，我們就被困於循環論證了。我們不能夠確信原因先於結果，從而就不能夠確信兒子比父更爲年少；我們更不能相信生於耶蘇之後，我們不知道謨罕默德究竟是過去的人抑未來的人，可是這些疑問，一點意味也沒有。時間底否定者們，少不了要向我說：“你說現在、過去是甚麼？這豈不是相信時間過幼稚的人之粗笨的概念嗎？現在、過去、未

來是沒有的，請你切莫由此結論說一切是同時刻的。同時刻一字是無意味的。”

純形而上學者，達到和常識很相衝突的概念，這沒有甚麼是不可思議的。這在相信能從自身抽出世界底法則的人，全都是可能的。

但經驗能導出和常識矛盾結果，這就很奇怪了。因為常識在不加入內生的要素時，其自身就是經驗底成果。

這個循環論證，是真實存在的嗎？潘加萊豈不是自願的囚徒嗎？

經驗教給我們的是甚麼？這不過是兩個現象是由恆常關係所結合的嗎？決不是這樣。經驗教給我們的，特別而且首先是在兩個現象中，常常一個起於它一個之先，而它一個是依次發生的。經驗地感動我們的是前後的關係，前後的順序。

由經驗所給與的概念，在兩個現象中，是一個起於前，而另一個則起於後。經驗教給我們，因某現象是原因所以在先，這是永不會有逆事。經驗沒有把這教給我們逆可能。

當兩個現象，由恆久的關係而被給合時，原因與先在，具有同樣的意味。但經驗地說來，並不是原因導出先在的概

念，常常是先在導出原因底概念。

循環論證，實際是不存在的。它之存在，只是對於想在原因底概念當中，看見像恆久先在底經驗的事實而外適東西過人爲然。這就是在他們檢證沒有甚麼其它的東西存在之中，找尋其它的東西。牛頓已經確證了這件事，因此，他並不否定時間。實際上，關於時間過相對的肯定是不正確的。爲要達到這樣，必得好像在那兒有一推理(raisonnement)地行事，但在那兒，推理是一點也沒有的。那兒只有經驗的檢證和命名。經驗的檢證，是兩個現象當中有一個常常是居先的，命名即是給居先的以原因之名。

這樣說來，否認時間，即是否認經驗，即是否認因果原理、否認一切。我們達到和對於空間過同樣的結論，這個結論，在我覺得具有再在這兒重新力說過充分價值。織成現實過經緯，是如此地緻密，若不把全體都作爲問題，決不能在某一點上發生疑問。若時間不存在，那末就再沒有星學上過底豫見了、再也沒有工業底機械了、再也沒有原因了、甚麼東西都沒有了。否認時間者，沒有治科學過權利。他是在一切現實之外的。他不得不論理地完全走到懷疑論。

如有可適的現象存在，則柏格森和潘加萊底諸考察，也

許是有價值的。這時，在互相聯繫着的兩個現象當中，同樣現象，並不常常占着同樣的位置。先在的喪失其價值，人遂可以由是走到懷疑時間底實在。

不過，並沒有真真可逆的現象存在。這件事，便最明瞭地指示出時時間概念之客觀的價值。

自加爾諾指示現象是甚麼以來，時間底概念，就這樣採取一個形態和實體。一切現象，是能力底張力(tension d'énergie)底消費。能力，由其一部變化為熱，對於熱能力由熱力學函數而添加一定的低落。(參照二二一頁)

每逢任何現象發生，其能力底張力都要減弱。因此，後起過狀態，再不得成為以前過狀態之原因。換言之，因此就沒有可逆的現象。現象朝一定方向進化，時間底特徵就在這兒。若以平常的話說來，人不能與進化潮流相逆，加爾諾底原理，是進化底原理。

必得添說大部分物質現象都是依物質、分子、原子或電子底等級運動所產生過結果。物質底一切微粒子都有一速度，而此速度就是時間底函數。

它方面，運動論，使人把法則當作單純的數學的必然看待(參照三六七頁)。由此，原因底概念，採取完全從內生觀念解放出來過、正確的意味。由經驗證明過先在，遂變成論

理的必然。

柏爾拿說要治科學不能不相信科學。但所謂相信，在科學問題中，甚麼用處也沒有。若不能不相信科學，這就是科學不存在。柏爾拿關於說話方面，未加注意。他僅是想對於懷疑科學的人提出警告。但要求這種故意的同意，仍然是一個謬誤、一個弱點。

在今日，我們更好地指示出科學是立在堅固的基礎上面的。這乃是並非建立在內生觀念上面而是在實在上面遊鞏固的建築。

一方面，人底起源保障了人底感覺和由此產生遊觀念之客觀的價值。它方面，鞏固地支持在實驗的研究上遊運動說（參攷三六三頁），容許把法則看成具有絕對性質遊算數的必然。完全適合於這些法則遊現象，是以能力底張力之差異為條件而以這個差異底減弱為結果的。因此，一切都朝一定方向進行，這個方向就是表示時間之特色的。

其他哲學者，不否認時間，但說不能測定時間。他們由此到底是說測定底困難呢、抑是不可能呢？

不可能底理由只有一個，即等質性之缺失。一切等質的大小，都是可以測定的。說時間不能測定，即等於說時間不

是等質的。但這個主張到底能夠有甚麼意思呢？

假設空間不是等質的或不是伊稜得洛普的，這就是給與抽象以一特性、就是把它造成本體。這樣做法，是形而上學底特性，是和科學相矛盾的。

在關於時間過場合，同樣的結論，更明白地到來。為要假設時間不是等質的、即是說時間經過時遲時速，那就必得真真照詩人底方式去把它體會成一個帶着鑿刀而蹣跚其行過老人。顯明的，哲學家並不這樣表現時間。但哲學家底概念，雖不比這更相笨，却並不因此而不具有同樣過缺點。因為承認時間是不規則的，這就不只是把時間看做力，而且把它看做可以自己變化過力。對於這種概念底深刻的非科學性質，沒有指摘過必要。

時間是不規則的這種主張底客觀意味是甚麼？這只意味着一件東西，即同樣現象底時間繼續，並不常常是一樣的。於是向同一點下降過物體之加速度，是刻刻在變化的。用於同樣運動體底同樣運動力，對這運動體，並不常常與以同樣的速度。在同一條件下產生過電流之強度，並不常常是一樣的。一句說完，力是能由自己變化的。能力恆存底原理，將被廢棄。便會有為無原因過結果，與無結果過原因存在。

容受否認時間過這些結果的，若是些形而上學者，我對

他們沒有說甚麼必要，誰對他們也沒有甚麼可說的。他們之處於經驗以外至於如此地步，使表現經驗結果的話，在他們看來簡直是無意味的。但指摘人沒有否認時間而不承認我方才所指示一切結果之權，也許不是無益的。

加里侖(Calilon)說：‘假定地球自轉速度是不變的，這便是假定人知道測定時間。’這句話是印象極深的，因地球自轉底一定角度，是作為時間單位而被採用的。若沒有測定時間用其它方法，若最初就由地球自轉去測定時間，這個句話，便具有極端的重要性。但事實底經過決不是這樣的。人類在知道地球自轉以前，就在測定時間，在把地球繞軸迴轉一定角度所需時間選作單位以前，他們已經想法確定地球迴轉運動是均齊的運動。

總之，地球底自轉，是一太複雜的現象，人不能首先就把它使用為測定時間的手段。為確證地球底迴轉是恆常不變的，必得首先知道測量時間，這完全是真實的。但決不因因此發生測定時間是不可能的這種結果。

人之測量時間，是使用最單純的現象。最早使用的，是砂時計及水時計。砂或水滴之墜落底定數，是極正確的。古時，初用砂時計的人，已經具有科學底精神。經驗教給他

們，等質的兩個現象有同樣的時間繼續。

振子底振動，是更正確的。我們可以與潘加萊一起說：“你們以振子測定時間。你們確實考慮過氣溫、空氣、空氣的抵抗力、氣壓、電磁底狀態等，給與振子底行動週變化嗎？我指摘測定時間之不可能，在這兒是不成問題的，成問題的不過是實際上週困難而已。這完全是另一問題。對於很多學者與技師們，以如何的精巧製造不受變化的振子，在這兒沒有說及週必要。

但有些任何工具也不能使其滿足週人，因為對於他們，測定時間繼續底不可能，是由重合兩個時間繼續底不可能產生出來的。這正是重合兩個長，就很可以確證相等或不相等。但由甚麼權利可以要求把測定空間週特別重合方法，適用於時間呢？重合底不可能，足以證明時間底概念不能還原於空間底概念。

避免這個困難豈不可能嗎？我們很可規制同長週兩個振子，使其擺動是的確地並行。在這時，兩個振子底擺動雖是重合、這是重合於空間，而不是重合於時間。這就是兩個振子底運動所測定週同樣的時間繼續：不會有時間底重合存在。



視覺上底重合，是不能實現的。假設配置起來記每秒過兩個振子。爲要看出它們同時打兩個不同的秒，則兩個振子，在一秒間經過光的距離，不得不是三十萬公里底間隔。因此，兩個振子不能爲同一觀察者所見。

但我們可以實現同時的視覺與聽覺之重合。取正確地記秒過兩個振子，安置在相距三三一，一〇米突（在零度的空氣中，音波一秒間底經過距離）遠，使其正確地同時擺動，則靠近一振子方面底觀測者可以看見兩個振子、聽到它們底音響。光學的現象和視覺現象，就會是同時的。但這個觀測者，一面看見對應於同樣的時間繼續過兩個振子過擺動，一面聽見對應於兩個不同的時間繼續過秒音。這兒，在遠方過振子一個前在的秒音，和近處過振子底現在的秒音會正確地重合。這樣我們就會聽覺地重合兩個不同的秒音。

在這個實驗裏面，沒有任何假說參入，是無指摘之必要的。這個實驗可由全無智識的人去實行。若沒有使振子記秒過必要，也沒有知道音響底速度過必要，只消取其擺動是同樣的時間繼續過兩個振子，跟即以探索找尋必須安置它們於其間而使挨近一個振子過觀測者同時聽着秒音過距離。當這個距離已經找着時，觀測者，就會同時聽到對應於不同的時間繼續過秒音。因此，這就實現了兩個時間繼續底

聽覺的重合。

我還切急要附帶地說，這個小的實驗，只是對於懷疑的哲學者，才有興味。對於物理學者，是一點興味也沒有。物理學者，不懷疑時間是可以滿足地測定的，星學上猶豫見之驚人過正確，就充分證明此事。

至測定單位底選擇，有一實際的巨大重要性存在，但由哲學底見地看來，一點也不重要。長底單位，不使距離變化，同樣地，時間底單位，也絲毫不使時間變化，測定，對於實在並無任何影響。只要運動是均齊的，用任何振子，都可以測定時間。表現時間繼續過數，隨所選過單位而變化；但不管單位是甚麼，只要常常用同樣的單位，其計算也是妥當的。只是關係過法則，乃是被證確的。達到這個確證的，不是單位底選擇，而僅是常常保持同樣過事實。

總之，時間是可以測定的，我們知道以一對於科學充足以提供堅固基礎過方式而測定它。



## 第五章 能力

摘要——能力底當量 能力學底二原理 量與張力 能力與物質底關係 溶解底比較 現象底本質 張力底重要 能率 能力底物質的障礙 熱力學函數 其結果 向等質底進化 物質與能力 形而上學與超物理學 能力底一元論 其缺陷

在能力裏面，不能發生和在空間與時間裏面同樣底討論，人不否認能力底存在，這單是因為能力底知識是最近的知識。

關於能力論議論，曾採取別的形態。它們是關於能力和物質到底是一元，還是二元論問題。數年以來，通常是物質方面抽着不利的籤。能力論者，代替了物質論者。物質論因此便精神化了。

關於能力論獲得的諸概念，具有極重大的哲學的價值。我對這不得不說一說，就是根據這個見地。

在一八二六年，加爾諾(S. Carnot)正是二十八歲的時候，他在關於火底動力論短論文中，樹立了為從熱引出工作來，必得要一溫度之差這個根本的概念。熱之產生運動，若據他底用語說來，熱是從高溫源(source chaude)流向低溫源(source froide)的。這就是被稱為加爾諾原理的，或熱力學底第二原理的，儘管它底發見日期是居第一。

加爾諾，在一八三二年，染虎列拉而死。由他底兄弟發表他底遺稿，由他底遺稿知道他底天才是很優秀的，他已經發見了熱力學底第一原理。到達了這個第一原理的，是梅葉兒，他在一八四二年把它發表出來，這是已經敘述過的。

這個第一原理，證明運動與熱底當量。從熱機關出來熱，並不與裝進去熱量相等。產生的運動，歸因於熱底變遷。因之與此運動出現同時，就有熱底消滅存在。消滅一加洛里底熱量，就相當於四百二十五啓羅格蘭姆底機械工作。

這是熱底力學當量。

若熱在消滅時產生運動，則反之，運動在消滅時，即產生熱。熱轉化成運動；運動轉化成熱；這就是熱力學底第一原理。

這個原理，更被擴大於一般的範圍中。它不僅適用於運動能力及熱能力當中，而且適用於一切種類的能力當中。電氣能力也同樣轉化為熱和運動。運動，如轉化成熱那樣，轉化成電氣。一切能力，可以相互轉化，而一切轉化是隨一定不變的關係而遂行的。但能力底量，常常是不變的。

如此，熱能力、運動能力、電氣能力、磁氣能力、化學能力等，是作為同一活動素底能力之種種狀態而表現出來的。

能力是於以形而上學的本體底外觀表現自己，把能力看成這樣，就會是哲學上過巨大的錯誤。達到能力底理解的，乃是經驗。在能力底概念當中，一點也不加入內生觀念。能力是可以測定的，是可以以數字表現出來的。學者在困難中，為說明自己所不知道過事件，請求幫助的，並不是帶神性過東西。反之，學者，不得不服從於它底法則。這不是一句遮蔽無知過話。這是可以測量過實在，這是商品。人家出賣運動能力、出賣電氣能力。

第一原理，由於能力底一切狀態底互相間過當量而導

出能力恆存概念。這就是保存原理。能力底量是不變的。

第二原理，則反之，是把現象存在於甚麼上面教給我們。這是進化底原理。一切現象，都是能力的變化。

量不變化過能力，怎樣會變化而產生現象呢？

能力底種種狀態，呈現兩種相異的性質：量 (quantité)和張力 (tension)。

張力，對於熱乃是溫度；對於運動能力，乃是速度；對於重力能力，乃是高度；對於電氣能力，乃是電位。

一切現象，都歸因於伴有或未伴有轉化過能力底張力之減弱。

由於張力底變化，能力無需有量底變化而活動。

最粗糙的實驗，指示出張力也不能自己加添。如果以百米突高混合二里特底水，這水不能昇到二百米突高。把各有百米突底速度之兩個運動體一起動作，便保存同樣速度。如把五十度的兩里特水混合起來，則此混合體仍然是五十度。可是，張力有不可相加過特別性質。它們就與溶解度相似。

但它方面，誰都知道把二里特水熱到五十度，比使一里特水熱到五十度需要更多的熱。和這同樣，使兩里特達

到溶解度，比使一里特達到同樣的溶解度必需更多的可溶物。我們還知道使一里特水高到六十度比使一里特水高到三十度必需要更多的熱，同樣為製造一里特百分之六十的溶液，比製造一里特百分之三十的溶液，必得要更多的可溶物。

包含在某溶液中溶解媒量，是由可溶物底質量乘溶解度去決定的。和這同樣，能力底量，是張力與物質的因數之函數。這個函數，對於一切能力並不是同一的。對於同樣物質熱能力底量，是與熱力和質量成比例的。但發熱力，隨物體而變化，所以研究不同的物體時，不得不加入其它因數、比熱(*chaleur spécifique*)。

對於運動能力，其函數，比較更為複雜：即是  $\frac{1}{2}mv^2$ ，但，這個函數裏面，包含同樣的要素、質量與張力。

以同量的可溶物，只能夠變更溶解媒底分量而變更溶解度。和這同樣，以能力底一定量，張力只能隨質量而變化，兩個因數底變化是成反比例的，一方增加，則它方減少。

這樣，能力底量、能力底張力、物質底質量、三項，若其中底兩項決定了，則第三項也同樣是決定了的。

運動能力底一定量，對於一定質量底運動體，給與一定的速度。為使能力底量，得以增加，不得不增加速度或質量。



無論攷察的物體是甚麼，在這個場合，未使代表比熱或可溶性這類因數參與其間，因為對於運動能力，相當於比熱因數之慣性，是與質量成正比的。

熱能力底一定量，對於一定質量底某物質，給與一定的溫度。為使能力底量變得更大，就有增高溫度必要。但在研究相異的物體時，溫度便不只依存於質量，還依存於其發熱力或比熱。

對於一切能力底狀態，有  $\frac{Q}{T}$  一個函數。其中  $Q$  代表能力底量， $T$  代表張力。這個函數，是與物質的因數成正比的。

如以速度底平方除運動能力底量，得着的商就代表運動體底質量。

若對於同物質，用溫度除熱能力底量，所得商，對於不變的近似因數，就代表物體底質量。我重說一遍，若物質變更時，就不得不加進比熱。

若對電氣能力底量，即荷電量 (charge)，用張力 (即電位) 去除它，質量是找不出來的，找出的是球體的被假定了的導電體之面積。

存在於能力底種種狀態之間差異，指示這些狀態和物質沒有同樣的關聯底樣式，換言之，運動現象、熱現象、電氣現象等，不是把同樣的物質要素作為基礎的。這些要素，

是質量、分子、原子、電子等。因此可以說種種能力的現象，又是依同樣尺度而發生的，但在這兒，不論究這個問題。

我想要指明的，是 $\frac{Q}{T}$ 乃共通於一切能力的。不管能力是如何，它都是代表物質底因數，或如丹德克所說，對於熱，是代表物質的障礙。我們不久在最後，就會找着這個一般的概念。

加爾諾底原理，教訓我們現象是甚麼、使現象發生過必要條件是甚麼。現象就是能力的張力底低落。若沒有張力底差異，甚麼現象也不能發生。

具有同一能力的張力適兩個體系，互相對待，沒有甚麼作用。必須注意這兩個體系，含有異常不同的能力底量。

百立方米突底水，升高十米突，能夠產生十萬啓羅米突底工作。一立方米突底水上昇到同樣的高，只能產生百啓羅米突底工作。前一體系底能力量，相當於後體系底能力量底千倍。但兩者之間，甚麼關係也沒有。

溫度六十度適百里特底水，對於同樣溫度過一里特水，不能有甚麼作用。

巨大質量底運動體，對於具有與它相同速度適塵粒不能有甚麼作用。

帶着非常不同的荷電量遊兩個導電體；對於它一導電體，若其電位是同樣的也沒有任何影響。

這樣說來，張力就具有特別的重要性。

且看這個重要性，對於能力底各種狀態，是否一樣吧。

為產生一現象，張力之差是必要的，對於一切的能力皆然。但從「開始」(commencement) 底見地看來，在能力底種種狀態間，有巨大的差異存在。

運動能力，只在顯明狀態中存在。在靜止狀態中，沒有運動能力。運動能力，若被靜止，則再不成為運動能力了。它轉變成能力之另一形態。物質運動，只能由能力的轉變而發生。

重力能力，就是在潛在狀態之下，也容易保存的。注入某種高度遊容器遊水或被掛在繩子上遊錘等，這是很好的能力底位置。

阻止重力能力轉變為落下運動而表現的是甚麼？這是容器底抵抗力、是繩子底抵抗力。這樣的說明，是錯誤的。這是斷定而不是說明。物體底抵抗力，歸因於物質諸要素之相互間遊牽引力。阻止重力能力之顯現的，常常是分子能力或原子能力。重力能力，由其它能力所平衡(註六)，它可以無限地停留於潛在狀態。

化學能力、是特別與物質相連的。這個能力，是可以無限保存着潛在狀態或不顯的狀態。爲使其自由而容許轉變成熱能力、電氣能力、運動能力，必得有特別的條件。石炭，是被人類使用過能力之巨大的源泉。此外，我們知道包含在石炭中過能力，不過是轉變過過太陽底能力。

總之，這些能力是沒有擴散性的。它們，能夠以其張力而得保存的。

熱能力，就與這不同。對於兩個不同的溫度，平衡狀態，是不可能的。我們可以使兩個質量平衡於各別的高度。但使兩個溫度不同過質量平衡是不可能的。熱不絕地擴散着，常常無可阻止地從高溫物體向低溫物體流動。對於熱，只有在同樣的張力、即同樣的溫度之下，才有可能的平衡。熱能力，常常這樣喪失其張力。

現且由能力所能產生過工作底觀點，攷察張力底重要性。這個能率 (rendement) 底問題，只能在工業機械內被研究着。在自然界內，現象太爲複雜。例如，當人還不知道太陽

---

(註六) 「平衡」一語，習慣也是用以指示遭受最小的擾亂也要起變化態狀態。在這裏我把它用於相異的意味裏，因爲沒有其它的字真可適用於我所論及過狀態，能夠避免使用「靜止」這個字，其內生的起源給與以一種相衝突的意味過字。

底熱由如何的現象而發生的，怎麼能研究太陽底能率呢？怎樣研究大洋底蒸發能率呢？怎樣追跡高空底水蒸氣呢？電氣參與過水蒸氣底凝結、風捲着雲底移動、及其墜落等、怎樣研究呢？

工業機械，正與實驗室底機械同樣：它們容許實驗，而且是最大規模底實驗。

理論地，一啓羅底重量，升高到十米突，以其墜落，能把它一啓羅底重量，升舉到同樣的高。但在實際上，這種結果，不能用任何手段得着。若這是可以實現的，則永久的運動也會是可能的。兩個相等的重，能夠交互地且無限地相互舉起。

要使高處的錘底能力，不發生摩擦，傳移於低處的錘，是不可能的。能力底一部分，用在爲克服摩擦而變化成熱。

假設套在滑車上過一繩底兩端，懸着兩個相等的錘。在這兩個錘當中，一個在高處，一個在低處。這個場合，運動會發生嗎？決不發生的。誰都知道：把摩擦減至最小限度過亞提瓦特機械（la machine d' Atwood，測定物體下落速度過機械——譯者）裏面，要使運動開始，不得不附加重量於一錘。

當使一錘自由落下時，它便獲得一定的運動能力。這能

力，在落下底終場，是和被用於使它上昇能力相當的，若利用這運動能力舉起另一物體，能力底一定量，不可免避地要喪失於摩擦。若想利用這去產生熱，則某種量會產生變形而不轉化為熱。把運動體置於氣體當中，就可以除去變形，但不能不除去摩擦。

當問題在於昇到一定高度過水時，問題就複雜了，而高度、即張力底作用，是不容易判斷的。若這高度非常巨大，不得不把落下拘束在管子當中，這個時候，摩擦就演着重大的作用。張力底差，常是必需的。但我們知道這差若是很大，並不常常都是有益的。

在这一切場合，能率是極高的且近於百分之百。

若拿熱能力來說，事情就全然不同了。既定的熱能力，由理想的機械而能轉化為運動過部分，是由機械工作其間、被絕對最高溫度所除過兩個溫度之差所測定的。這個函數、是  $\frac{T-t}{T+273}$ ， $T$  表最高溫度、 $t$  表最低的溫度，兩者都照攝氏計算。

這個函數，首先指示轉化為運動過熱量。永不過是全體當中過小部分。

這件事究竟意味着甚麼，必得十分理解。轉變成運動過部分，若能這樣說的話，真實地轉變，即一加洛里底熱，常常

變成四百二十五啓羅米突。若不是這樣，當量底原理，就不是真的。然熱量底大的部分，由傳導、對流、輻射等而脫去了，沒有防止這個脫去過可能。這些熱量，熱着機械底各部分與其近旁，不使它們有轉變成運動過轉化。

它方面，容易看出在前記函數內，最低溫度是同樣的，當最高溫度增加時，則分子比分母更快地增大。所以對於同樣熱能力底量，溫度具有着特別的重要性。張力在熱能力內，比在其它形態底能力之內，演着更大的作用。 $Q_T$ 函數取得特殊的重要性，它常常測量物質的障礙。但這種障礙，是更巨大地減少能力底價值(註七)。

我想起丹德克所做過很單純的例子，指示物質底障礙對於熱能力具有如何的重要性。若把輻射熱底光線，接收在一平方米突底凹面鏡上，可以把它集中於鏡底中央，在這兒可以燃燒一片燧芥。反之，把這光線收納於一平方米突的燧芥中，那就只能把它們熱到某些程度。熱由燧芥底實質而受障礙過瞬間，不僅沒有集中熱過手段，而且無論如何，這個熱，總是輻射着、擴散着、不絕地失去其溫度。

---

(註七) 我避免使用轉變底價值(valeur de transformation)

這個用語，因為我覺得一方面，克洛佛斯(Clausius)與它方面布魯勒斯(Brunles)，是在相異的意義內使用它。

如此，事實底研究表明這兩個現象。這兩個現象是結合着的、是歸因於熱之擴散的。第一，熱體系，刻刻失去其張力。第二，這個張力底消失，顯著地減少其效用底價值。

熱力學函數(entropy)底概念，就是由這兩重檢證產生出來的。這個概念，是被看成如此抽象的，至使它表現為很多有學問過人都不能接近的。這無疑地，是和克洛脩斯由解析工作而被導出的有關係。人們想像若不是大數學家，就不能理解它。加之，阿斯得瓦爾(Ostwald)所說若是真實的，則克洛脩斯，在這兒，不像是曾看見解析函數以外過甚麼東西。一數學家，很可以不問他所發見過函數，在具體的形式之下，對應於甚麼。可是，若數學家在用函數時，這個函數，不得不問代表甚麼，那末，利用數學，在他將成爲極困難的事。數學有力的理由之一，就是數學解脫了具體的物質的防害。但，若哲學的應用成爲問題，則不探究記號表現甚麼，就很困難了。

在實際上，熱力學函數底概念，是一點也不神祕的、一點也不曖昧的。但所謂熱力學函數一語，是曖昧的。好像常被當作 $\frac{Q}{T}$ 函數底同意語使用它。可是函數 $\frac{Q}{T}$ ，並不表現熱力學函數。



熱體系，以熱底擴散性之故，可以與正在衰弱下去的病人相比。構成熱力學函數的，是熱體系之能力底衰弱。這個衰弱，可以函數 $\frac{Q}{T}$ 底數值之不可避的增大而計算的。因為這個函數，表現能力之物質的障礙，這個障礙，就是衰弱底原因。當說熱力學函數增大時，就是解說體系底值表現減少這個事實，正如說病人底衰弱增加時，就是說病人底抵抗力表現減少這個事實。

我們說一個病人，他正在衰弱下去；我們可以說一個熱體系，它正自熱力學函數化，我們說一個病人，他是衰弱了，我們可以說一個熱體系是熱力學函數化了。但不要忘记這些話，是表示現在底狀態和以前的狀態間之比較的。這件事，往往被人忘却，而談及一既定時間體系之熱力學函數。這就是言語底濫用。

在一定的時間，沒有熱力學函數。若使用這個字，這只能表示 $\frac{Q}{T}$ 函數，即物質底障礙，或在另一形式之下對體系底熱力學函數之值。然而，這並不是熱力學函數。

熱力學函數是變遷、是變化，這是物質底障礙底增大，換言之，是熱力學函數底價值之減弱。為要使熱力學函數發生，必得有時間參與，這是時間繼續底函數，這不關係於熱底量，而是關係於在活動狀態中適熱底量。它是常常發生的，

因時間必然地使熱活動起來，換言之，因熱是有擴散性的。

熱力學函數，是不能夠以 $\frac{Q}{T}$ 函數表現的。因這類函數，是表示一定時的檢證。熱力學函數只可以表現於 $\int \frac{\Delta Q}{T}$ 函數內，在這個函數內， $\Delta Q$ 表現在活動狀態下過熱底量。

且許允我來做若干比較吧。我們考察若干量底溶解了的鹽，例如被置於濕潤的大氣中過食鹽(chlorure de sodium)來看，很可以說這個體系會具有熱力學函數。食鹽使水凝固下去，障礙着水。乾燥的鹽充分足以調合湯汁過同樣的量，若使用潤濕的鹽，食品就會無味。但這與對於熱所發生過事，就非常不同了。若所用過濕潤的鹽，包含着加味於湯汁所必要過分量，就可以得到期望的結果。可是，以有熱力學函數的熱體系，即被障礙於物質過熱體系，除以同量的熱而熱力學函數較少、少受物質底障礙而外，就得不到同樣結果。

把注入純粹酒精過瓶，置於活塞子下面，而從活塞子落下了每一滴的水，這還是形成一個熱力學函數的體系。隨於落下的每一滴，酒精以水而發生過物質的障礙，便增加起來。影響這個體系過時間底結果，是很可以和影響熱體系過時間底結果相比的。因為五度到六〇度或甚至九〇度過酒精，不容許純粹酒精所允許過一切。

如此，熱體系，是和不絕的、不可避免被混合下去過水底溶液有同樣的情形。

關於熱能力由物質而發生過障礙問題，可以由心中提出一抗議。這個抗議，儘管是精細的，但必得加以檢察使不留下任何曖昧之點。

假設完全孤立的熱體系，儘管這樣的體系是不能實現的。物質底量和熱能力底量，都是不變的。然則，怎樣發生物質的障礙呢？

若這個體系，由熱底觀點看來，是等質的，若一切部分有同樣的溫度，那末，在這兒，便甚麼也不發生。在完全孤立時，這個體系，就沒有熱力學函數，我再說一次，這總是不可能的。

但是，若體系內有溫度底差異存在，若它是不同質的，那就會成為等質的。熱，從高溫的部分被解放而傳熱於低溫部分；在這裏，就有活動的熱量，而  $\int \frac{\Delta Q}{T}$  積分就是計算熱力學函數的。再簡單說來，我們知道熱底一切現象都帶着體系底張力之減少。

我們可以想像非熱過、完全孤立的體系，它是這種現象、即其結果完全與熱力學函數相比過現象之位置。

我們假設密閉一個巨大的樽，在這個樽中，由隔板隔為

許多小間。第一小間裝入純粹的酒精，第二小間裝入九五度的酒精，第三小間裝入九〇度底酒精，最後的小間，裝入純粹的水。這個體系，可與一端百度，它端插入正在融解的冰中遊金屬棒相比。但是，對於熱能力，沒有隔板存在。現在把棒中遊隔板破壞吧。如此，酒精便與金屬棒內遊熱同樣，擴散起來。經過一定時間，各部分就成爲等質的東西。再也沒有純粹酒精，也沒有純粹的水，只是把酒精混合於水中遊溶液。酒精底量，或水底量並無變化，但全部酒精爲水所障礙了。這個體系，會熱力學兩數化，它會喪失其價值底大部分。

熱力學兩數，以兩個理由而取得一般的重要性。當一能力產生工作時，這個能力部分地變化成熟。一切運動都隨伴着摩擦力，摩擦力使運動體本身或傳達底裝置生熱。電流使其通過遊電線生熱。在一切現象中，一部分活動着遊能力，因轉化爲熱而下降。

它方面，熱是種種能力狀態間遊介紹者。太陽底能力，大部分是以熱底形狀而到達於地上，在地上轉化成力學的能力或化學的能力。

在熱機關內，化學能力，由燃燒而脫去，而使氣體或水水蒸氣發熱，這些氣體底壓力遂增加而發生運動。

如此，熱好像雖然正直但屬拙劣遊仲介人。他把付託給

他適資本，分文不動地保存着，但把它們安置在使它並不能作同樣用處適狀態之中。當人家付以一可生百分之百適利息適價值，他毫末動用地全量付還，但只生了百分之五適利息。可與一宗金錢底利息相比適張力，是以非常巨大的比例而減少的。

並且，熱能力，大概還可以與彼付與一握粉適兒蓋相比。這個孩子，在送粉當中，從指姆間散落了粉，這個粉就丟在路上與塵埃混合。粉底量雖不變，但這粉，已經是沒有用處了。

一切現象，都殘餘下不能拭去適痕跡、能力的張力底減弱。這樣，能力，並不減少量而不絕地失去其張力。能力傾向於均齊化。當均齊狀態實現時，若此狀態將來必得現實，則任何現象也不會產生。能力底量不會變化的，但它像能力並不會存在一樣。世界，就是在富饒中，貧困而死。這就與一個擁有鉅資的資本家，其資產全在活動但不生利適情境相同。

在世界上，有使能力緊張起來、使能力底強度回復起來、適東西嗎？

當兩個天體衝突時，由這可怕的衝擊，這兩天體底活力（能力）之大部分就變為熱。一個星、新星（nova）放光了，它

具有給它若干年間或若干世紀間過特別的生命之潛力。它產生熱能力底回復，但對於宇宙是甚麼益處也沒有的。

人類底活動，本質地成立於轉化能力和提高張力。這是我們一切機械底目的。對於人類適便益非常巨大，但從天體底見地看來，發生於人爲的變遷之總體，是由張力底減弱或由熱力學所數底增大所計算的。這樣，若人底工作，對計算地球底收支豫算具有充分的重要性，它就只有加速地球之滅亡。

生物，由於同化作用，不僅獲得物質，而且獲得外界的能力。生命物質，乃是能力底集積者、變遷者。但其利益，只是生物自身的利益；而發生於生物界過繼起的諸現象，仍然是由總體底損失去計量的。

能力底張力底減弱之加甚，是不可避免的。這是人們用以豫言世界之將來過概念。

在前述諸考察中，不絕地成爲問題的，是能力和物質底關係。這些概念，是如此密接相關的，使人不能丟開一個而考察另一個。在想論及最抽象的物質能力時，這即是說以數學的話來說時，便導出 $\frac{Q}{T}$ 函數。此函數，如我們所已知的那樣，是表現物質要素的。

我們知道，人們發生了能力和物質兩個概念，究竟是個別的，抑或是聯結一起或混合着的這種問題。

二元論者，承認有兩個判然的世界存在，即能力世界和物質世界。

其他的人，則以為世界只是一個，但這一個世界是依人而不同的。對於有些人，這個世界是物質的，對於其他的人，這個世界又是能力的。阿斯得瓦爾說：“物質底概念，是從屬的概念，並不是特別幸遇的概念。”他說明人抽象了一切遊能力，甚麼也沒有殘餘的，遂由此引出物質不存在遊結論。但物質論者，可以回答，既然從不曾看見能力離了物質的實體而顯現，則說若抽象一切的物體能力也就沒有了，這也是正確的。這就得出能力不存在之反對的結論。

這兩個推理方法，都把抽象推到正當的界限之外，具有同一的缺點。前者達到一種精神的結論，後者達到物質的結論，雙方都是形而上學的。

此外，純能力論者，純物質論者，前一個不能不再把物質引入，後一個不能不再把能力引入。

“若相繼地把結局返於能力遊構成物還給能力，則物質底概念，就漸漸地歸於消滅、而殘餘的大小(*grandeur*)，遂成爲現有能力底廣延因數(*les facteurs d'extensité*)”阿斯得

瓦爾這樣說過。

如此，在他看來，質量乃是運動能力底廣延因數。爲要想像把質量叫做運動能力底廣延因數時曾經變化了某些東西，則對於言辭底性質，必須具有不可思議的信賴。如在代數的記號內，以另一任意的記號代替表示質量遊習用的記號M，事情並不因此而有更多的變化。

由阿斯得瓦爾底斷定所產生遊結果，就是最極端的能力論者，不加入能力以外遊因數，也不能夠談及能力的。不管把物質或廣延因數叫做甚麼，在不拘拘於言辭遊人，並無任何重要性。

觀察教給我們的是甚麼？在空間底某點上，有慣性、重力能力、熱能力、化學能力等、結合着。在這些點內，有些具備氣體性質、有些具備固體性質，更有些具備液體性質。爲要看出不變的性質，抽象了變異的性質，乃是完全正當的。它們底密接的結合，許可把它們占據之點看成有異於它們並不存在於是遊諸點。我們不要任何假說，有把這些點叫做物質點 (points matériels) 遊權利。

但，如能力底顯現只在物質點內，則這些顯現之某些橫過沒有物質遊、天體間遊、空間而傳遞着。星光、重力，由於沒有質量遊以太所運載着而前進，所以顯現於物質遊底水



準適能力，不要物質而自行傳達。在科學底現狀中，物質論者，沒有權利談及光與重力。

但不可想像若不是物質論者，便不能不是唯心論者。這兩個傾向，通常雖作為對立的，在我想來，則反之，認為是表現同樣心性的。否認能力與否認物質，同是形而上學底勾當。在生物學裏面，當發見新的機能時，我們就看見這兩個傾向表現出來。有些人把這個機能看做是由一切實質獨立過本體；有些人想像且命名一個實體，其唯一任務就是完成已經過過機能。這兩個精神作用，是可以重合的。前者造成了精神的形而上學，後者造成了物質論的形而上學，若是願意，也可以說是超物理學的(*paraphysique*)。

形而上學與超物理學有同樣缺點。它們是由於不從經驗派生且是不從屬於經驗過概念所造成的。

科學的精神狀態，存在於同時研究能力底顯現，和能力與之結合過物質狀態。

在這一點上，能力一元論者，是與科學的精神狀態相反的。能力一元論，在這種形態之下，不外是把一種唯心論而用數學的話表現出來的。在此說內，將形而上學的傾向與實驗主義的傾向，不可思議地結合起來，是很奇怪的。

且看形而上學的傾向存在於甚麼上面吧。一切性質變

成能力。固體具有形態，但這是屬於形態底能力的。固體占有一定的空間；這是屬於體積能力的。這樣看法迆能力，就相當於煩鎖哲學者底本體。困難是單鈍化了。若遇困難，無論何時，也可以求助於能力。能力底數，能像異教底神底數那樣增加。在想像出這樣的本體時，其結果便和異教徒增加阿侖比底神數是同樣地不合科學、同樣地無內容。實際上，只造出些言詞而已。阿斯得瓦爾，由此聲言能力論底最大效果，就是解決哲學家爲要說明肉體與精神迆關係所遭遇迆困難。若他能使他底思想徹底，他也許會說明“肉體底概念，不是特別幸運的”且存在的只有精神。

此外，在這兒成爲問題迆精神和科學所研究迆能力，沒有任何共通點。我們在這兒，把那使某些哲學者耽溺於在科學當中所看出迆形而上學的論據這種幻想迆大部分原因如言語遊戲、拙劣的曖昧話，由事實上把握着了。阿斯得瓦爾在能力外套之下所引入迆精神，就是靈魂、就是意志、脫離一切種類底測定、也沒有力學的當量之本體。這完全是非科學的概念。

科學所研究迆一切能力，具有相互變化底根本性質。因此，能力在量上是不變的。由這個不變，生出能力不能有任何自由、任何自發性迆結果。從而，爲要想像這個作爲科學

的概念過能力，對於先天賦有正相反對過性質之精神，能給與某種實在底外觀，那就必須決定欺騙自己。常用真的科學方法研究生命現象時，導出和這正反對過結論，因為人逐漸證明一切的東西，都由能力底變遷所說明。

現在，且看實證的傾向吧。能力一元論者，提倡科學底對象只是能力。這即是說只有現象是應該研究的，這是純粹實證主義的理論。

現象底研究，即諸現象互相聯結着過恆常關係底研究，實在是科學的真正對象。孔德在高調這個概念上，有巨大過貢獻。但不須這個理論是沒有限制的。想給科學設定界限，都是兒戲的、是無益的。可知的界限，是隨年代之遞傳而一同變化的。我們，也許望見沒有甚麼不可知的東西存在過日子。

付和能力論者，說氣體具有體積底能力，這是單純地說氣體底體積是和溫度與壓力起變化過事實。若把這肯定用於現時的存在，即是說用於單純的談話方法，它完全是正常的。但，若把這解作科學限於研究體積變化於其中過條件，這個主張，就是很可惱的了。氣體具有體積底能力這個主張，遠不及關於這個性質底運動學的起源過柏爾路易（Bernoulli）底假說之豐富。

能力一元論底煩瑣的限制的傾向、在阿斯得瓦爾底其它文句中，明白地顯現出來。“運動論，是這樣發生許多無實驗意味的問題：這，若借馬赫（Mach）底巧妙的話說來，就是表相底問題（Scheinprobleme）底原因。這是具有奇異性質的問題。超自然勢力，也許給我們以這問題底解決，我們却不能夠做出甚麼解決來，因為，在這兒不能加入可以觀察的大小。”

但這些大小，比精神底大小更是可以觀察的。此外，阿斯得瓦爾不得不在註上附加地說：“這，當我寫這句說過當時，是真實的。然而，自此以後，運動假設底若干結果，就變成可以觀察、可以檢證的了，且發覺它們和經驗是一致的。這個進步，便把表相底問題變為實現的問題了。”

阿斯得瓦爾似乎容易由此取得便利，但這却是他底科學的哲學之全體底覆沒。

若學者曾採用他這樣的看法，他們當已拋棄達到問題之進步過一切研究，這個進步乃是浩大的。實際上，不僅是證明了分子底實在，而且決定了氣體過底一定的體積所包含分子底數目。這樣，現象底最深刻的研究，關於物質底構成，導出這類概念，即容許把因果關係看成單純的數學的必然過概念這件事，我將在論偶然及科學底諸章中去說明它。



## 第三編 一般化與擴延

### 第一章 一般化

摘要——關係底不變 數是基本的事實 一足以構成一切數學 數底等質與反覆推理 量與質 數學本身在其被適用諸問題上附與以絕對的必然性嗎？ 力學中適一般化 能力不滅與因果原理 在時間中適一般化

精神中樞多少發達了適生物，知道現象是以一定的順序而繼起的。牠們底祖先和牠們底自身檢證了現象A一定是先於現象B而發生的，反之，現象B，一定是後於現象A而發生的，他們把這兩個現象互相結合起來。人把發生在前

逆現象叫做原因，把後起的現象叫做結果。他們既不會看見有違反因果關係的，遂把這個概念，擴張於必然的一定的有限的經驗之外，給與以一般的價值。他們有做這種事逆權利嗎？

若他們有這樣做逆權利時，任何科學也是不可能的。若一般化是正當的，究竟正當到甚麼程度呢？一般化底權利，有沒有界限呢？

關於這個問題，很多人們底心性，是較劣於動物底心性的。在今日，誰也不相信現象絕對是幻想，但有很多人還以為與因果原理牴觸的現象，是可以發生的。他們相信奇跡。一切馬第斯(Madris)對於他們底門徒，首先，使其相他們是死的。因這是一個增加門徒而且使他們敢於冒危險逆好方法。

昆蟲，給被捕捉逆蟲底精神中概注射了癡醉性底毒液而使其癡痺逆時候，若果這樣手術施行得好，預期的結果，確信是能夠得到的。黃鼠狼，不懷疑若把自己的爪抓着鷄底眼球，牠便安靜地得到牠底捕獲物。牠知道沒有所謂不死身的。牠在其一般化中，沒有任何保留。

怎樣有疑心因果原理逆人呢？這是他們把內生觀念導入於外的領域之內。他們抱着自由底幻想，自由是和因果原理不兩立的。自由只能以向外界發生作用使一切自由底表

現，不得不與因果原理相抵觸這種方式而表現自己。但很多借這原理底幫助過人，却相信他們底自由。他們沒有看見在活動中，不過使能力轉變而已。他們想像由他們底意志而變化事件底過程，把這個內生觀念移向外界，而謂或多或少與他們意志相似的他人底意志也同樣地可以變化事件底過程。把內生觀念移向外部，是一切底迷信和大多數謬誤底原因。

法則和一般化底概念，是完全結合而不可分離的法則底概念，是基於一定現象間適不變的關係。關係底不變，不外是因果原理底一個表現。

若原因一語有其意味，在這兒，便有不變的關係存在。若這些關係是不變的，它們就會常常再生。一般化，對不變（恆常）底概念，甚麼也不能增加。說一方面確證它方也是不正確的。這是兩個相異的語詞下面適同一事件。

一般化，通常被當作歸納法(induction)底結果。歸納法一語具有極漠然的意味至於論議此事都是無益的。實際，它是被適用於並非演繹適一切底心的作用之上的。

到達一般化的，乃是對於經驗適信賴。記憶，是使現象由一定樣式而發生適無數場合之總和，習性聯結現象底兩項，這兩項，發生常常結合着適觀念。一般化底傾向，變成本



能的，這即是說它是被固定在我們世襲財產之中的。在日常生活內，一般化是巧妙地被濫用。人是對於一切而且以不正確的方法行着一般化。

科學的一般化，具有最嚴格的根柢。我打算研究的，只是科學的一般化。

我們所有最一般的概念，是數底概念。對於這，並不發生一般化是否正當的問題。但在那般以降低人類理智這種可驚的工具為主要事務的人，就提出這個問題。我記得在學校聽哲學講過時候，受了形而上學的教育和有害讀物底影響，我也弄到發生二加二是否到處和時常都等於四這個疑問。我現在想起這種危機，好像是曾對他人發生過危機一樣。我自己沒有遭遇這種危機的感覺。儘管苦於這個問題過我和現在的我之間，有一種不可爭論的連續性存在，但當時的我和現在的我，是不同的，兩者都是個別的人。

在我覺得再沒有比疑問二與二之和必成為四為很大的不合理。因為說二與二之和為四這是單單說二與二相加其和叫四。

關於四與二的關係所發生過疑問，是否還有別的東西呢？二與二之和，也由於情境而給與不同的結果，人家是這

這樣問的嗎？這個異常的假說等於承許若由二與二之和減去二、其差數得成爲二以外邊東西。但這個差若不是二，則和就包含了二底二倍以外邊東西；它就不是由二與二之和所形成的。

一切底單純的解析算演，就如此表現雙重部分。對應於每一演算的有可逆的演算，——即，減法對於加法，除法對於乘法，開平方對於平方。這是可逆的演算。由一個已經導出邊結果，則對於這個結果施行逆的演算，就確實找着最初的出發點。

通常，是用加法去檢證減法底結果，用乘法去檢證除法底結果。我們可以設想這個手段只是證明第一演算是正確的，決不證明這個結果具有絕對的價值。實際上，在通常的說法內，人家說當由加法檢證減法底結果，或由乘算檢算除算底結果，這不是做證明而是在幻想。

若可以這樣說，要使回歸的運算 (*opération de retour*) 去證明前行運算 (*opération d'aller*) 底正確，則前行演算本身就不能不是正確的。若這兩個演算有同種的謬誤，雖可以找到出發點，但最初的演算，亦是謬誤的。若回歸演算，檢證運算是謬誤的，則使人想到最初的演算也是錯誤的、人家自己弄錯誤了。這個手段，一點也沒有證明。只在實際上，減

少謬誤底機會。這決不是我所願意說的。

我願說的，是這樣的。當除法沒有錯誤時，由商數乘除數（法），必定得出被除數（實）。兩個逆的演算之可能，就證明各演算具有絕對的價值。

這決不是論理的證明；而是經驗的證明，但可以說它是沒有一般價值的。這個證明，只在做了時才有價值，對於各演算不得不把它重複着。這是只相信獨一論理過人們所主張的，這等於否認一般化底權利。

我們不知道有比數底性質更具有一般性過東西，所以給與這以論理的證明，亦是不可能的。當不能證明過時候，除一般化而外，沒有別的手段。此外，這乃是根本的手段，因為在一切證明之起源，有一不能夠證明的經驗的檢證存在。在科學的演繹之長系列中，這個出發點，無論是如何地遠，它總是常常存在的。

一個數就是一個事實：乃是要素的事實。

數目一，乃是一個實在之存在底肯定，此實在是與其它相區別的，是由抽象而脫却存在以外過一切特性或屬性的。數目一，就是經驗的所與（*donnée expérimentale*）。

數目一，充分足以構成一切的數學。由加一於一而得到別的數，對這個數更可以加一的。由單位漸次增加，可以達

到任便甚麼數，常常能夠給它加一單位，如此，從一出發，可以達到數學的無限。

由單位底加法而得到過數系列，具有實在的、客觀實在的重要特性。在加一於一過事實中，一點也沒有人類的、內生的東西存在。這是由經驗所證明過可能 (une possibilité)。

由單位數底加法而得到過數列，是等質的。我故意使用通常應用於比較不很抽象的概念過字。此外，它保存着被用於溶液與純粹金屬製的棒等時同樣的意味。它表示數目底相等的兩枝，這即是說每條包含着互同的連續數之兩個羣，在全數目底全體數列內所分切過點之同樣的間隔。

這是由這些數底構造本身所產生過結果。既然每一個都是由加單位於前數所得出的，所以兩者是由同一值價而各自相異的。

由數列等質性底概念，產生組合的法則 (associativité)。這法則是記號地以如次方式而表現的：

$$a + (b + c) = (a + b) + c.$$

這即是在若干數底加法中，可以隨意變化數底組合，但其結果是不變的。

由此同樣產生交換的法則 (commutativité)。

$$a + b = b + a$$

等質性底概念，明白地能夠導入於反覆推理之中。但是，說它消去推理，更爲正確。成爲便利的，不僅因爲等質性底概念是最一般的，而且因爲反覆推理並不是推理。潘加萊有理地說“它不是還原於矛盾原理的。”

等質性底概念，避免反覆推理底退屈的、不完的、系列。因爲，反覆推理，沒有證明甚麼東西，所以不能不重行一個一個地反覆數目。

若數列是任意構成的，就不能不證明其等質性。但無疑地這個數列真是由一起算，恰恰像用指指數時，一指加於另一指那樣，加到問題所必要迴回數，這樣構成的。大約計數就是如此而起首的。人相信鳥類知道計算相當於自己底指數底數目，乃是證明了的。

所以，計數最早是由經驗而起的。因此，數是有客觀價值的，因數是由單位而構成的，所以它底價值，是絕對一般的東西。

在這兒，沒有任何種類底規約 (convention)。單位底概念，把一單位加於另一單位並附加，乃是經驗底所與。留心於我們所有迴數底觀念，好像這觀念是由於何等神底力量而給與我們的，就構成了形而上學的心理學。爲想確定事實底客觀實在性而由觀念出發，就是不知道經驗的一切認

識底起源。最後，打算與原基概念以一論理的證明，乃是方法上過重大錯誤。因為論理的證明，只能存立於這種事件之上：指示若某命題不是真的，則前在地立定過其它命題也就不是真的。這就是指示矛盾。因之，這就是把一個命題加進它一命題之中。但這只有在它一命題是最為一般過場合，才有可能。然沒有比數底概念更為一般過概念。

反覆推理，設法證明對於單位是真實過關係，對於任何數都是真實的。例如，我們在交換法則中，由 $a + 1 = 1 + a$ 移到 $a + b = b + a$ 。

這是由特殊到一般，因而沒有證明甚麼東西。實際上，要改作，要反覆計算。

論理主義者，為給與任何證明，頗感覺有由一般移到特殊之必要。失却與實在過接觸過數學家，為其所感覺過此種必要，即對於一切給以論理的證明之必要所迫脅，他們便在數列之它端，即在無限之中，去找出發點。

即使他們傾於這種嘗試過理由是深刻的科學的，但我認為他們底嘗試是無用的。構成科學的無限的，就是對任何數加一過可能性。然則，由這出發，怎樣論理地定義一底範疇呢？我們能達到的，除由一定義一而以外，無其它結果。論理主義者，雖是拿記號去代替一，而一這個概念，在記號

之下是依然存續着的。這不過是一種花眼法：不借助於多數底概念而欲論理地定義一，是不可能的。在多數底概念當中，常常有一底概念存在。

此外，無限對於把一作為出發點，乃是很脆弱的基礎。這是一個可能而不是一個，實在這是加一於任何數週可能性。從而，數學的無限是不能捉摸的。它常常是逃脫的。這單單是數列底可能增加，沒有限界週斷定。一單純的可能性，不能用以確定甚麼價值。

這個論理的證明底要求，是由使用記號週習慣而導出週一種底理智的弱點。人至於堅信記號不代表甚麼，其價值是純論理的。但記號，常常代表某種東西。它最少能代表數，因為數是最抽象的。

數，不是直觀的。這是漸次由抽象了的結果而產生的。抽象作用底機構，顯示若由連續抽象而除去一切，甚麼也不殘餘，就再也沒有科學對象了。（參照一四二頁）。只要還殘餘着某種研究的東西，這個某種東西，就具有實在性、具體的實在性，這是被純化了週具體物。

數也不是例外。一，是一實在。這是經驗的概念、是事實。我想任何人也不能主張，一是不存在的。然而，一，由繼續加下去，充分足以構成一切的數。這個構成法也是經驗

的真理，它具有必然的性質，這不是論理的必然性、而是客觀的必然性。當人不知道數學時，只由加一於一就可以數物。用指而計算過初步計算的方法，即把單位數漸漸加下去而成立的：

$$1+1,$$

$$(1+1)+1,$$

$$(1+1+1)+1,$$

其結果，有一絕對的必然性。

這個數底構成法，對於數列（不問是基本數、或是序次數），都給與以等質性。這個等質性，也是計數底絕對的必然。

由等質性可以引出數底一切性質。從而，這個性質也帶來了絕對的必然性。數底法則，不得是我們所知道過法則以外過東西。即，這和一切的實在是一致的，這是絕對的。

此外，數底科學，是由經驗的方法所構成的。希臘人，對於比較不很熟習過關於數目過演算，首先做了幾何學底構成。幾何學是把他們導入於數的科學中、從而導入於觀察中的。正方形底測定，是把他們導入於數的平方上去的。

直角三角形，導出一個數底平方，等於他二個數底平方之和這樣的數底系列。



這些概念，首先只是看做關係於方形與三角形的。後來，漸漸知道其一般的妥當性。

這些概念，豈以適用不同而失掉其效力嗎？這是我們馬上就要研究的。

數學家，會奇怪地擴張了數底觀念。

等分一個果品適可能，使人自然發生分數底概念。其次，有測定大小適必要，使人不能不選擇測量底單位。單位，在測量大小時，不能恰恰包含整倍數適場合，是異常之多的。為測定不包含測定單位之整數適有邊適四邊形底平面，不能不研究分數底倍數。這就呈現實際的困難。

數學者，走得更遠，遠到不能追隨他們那樣程度了。他們導入了對數、無理數、虛數等。這些數，都叫做實數，可以和普通的數同樣的加減乘除。達勒里說：“每個數底觀念之新的擴大，是為說明加入於數底範疇中適新的要素裏面，怎樣實施加減乘除底基本演算而遂行的。新數底種別，只有已給與這個說明，才能下真的定義。”

所以，數底這個特殊的範疇，也有數底必然性，它們是可以加減乘除的。它們只有在被規定是可以置於基本演算之中，才是真實存在的。這件事，就充足以給與它們底絕

對的必然性了。

此外，數底有理或無理底性質，實數及虛數底根之區別，在代數上甚麼關係也沒有。在代數上，是把它們作為普通的數去處理的。

曾經導出數底某特別組合之研究的，乃是這些客觀的必然性，而不是這些組合具有豐富的意味，這是不應忘却的。

數間過一切關係，一切已經被發見過關係、並一切將來要發見過關係，現在或將來具有不可和解的必然底性質。它方面，一切可能性，都可用數表示。

康德(Immanuel Kant)把人類底觀察分為質和量兩個範疇，前者，構成屬於自身過科學底領域，質是從這領域被除去了的。這個區分，是與甚麼東西都不相應的。笛卡兒依其天才的力，指示我們不僅可以用數表現長，而且也可以用數表現形態、位置。由於座標系，我們能限定某點底位置，可以用數表現它們。於是，最初用以建設數學幾何學，現在却成為數學底一分科。在今日，數學者亦自稱為幾何學者。

物理學，也完全成為數學的科學。音響底性質、光底性質等，由代表波動過數所說明，這一切性質，都可以寫成數字的。

隨科學底進步，科學便能測定，而測定是以數字去表現的。其次，科學發見許可寫成等式遞關係。而如此說明的概念，立即進入於數學底領域。

並不是把數學導入科學裏面，而是科學為數學所吸收。

在這裏，巨大的問題，在知道數學是否把絕對的必然性底性質傳達於其被應用過一切問題。

達勒里，認為是不傳達的，他說：“不能忘記支配着數學過這個論理的必然性，只是關係記號過東西。沒有甚麼許可把這移於事物之內而給它保存同樣的性質。數學，在科學中所演着過作用，不應使人發生幻想……數學不能夠肯定計算底結果和經驗底結果間過一致。這個一致是一個事實，沒有亦不能有隨意重復過事實而外過其它重要性。”

這是否認一般化底權利，這是否認科學。但怎樣陷於這樣的懷疑論裏面，是很明白的。這是忘記了數學底經驗的起源和抽象底機構。

由於這個二重的忘却，使人至於承認兩個各別的世界，一是論理的主宰過抽象的世界，一是不從屬論理過實在的世界。兩個世界間過一致被確定時，若據達勒里所說，人便把它看做一個事實，不很重要過事實，一種漠然的符合。

數學底全部歷史，指示它們底經驗的起源而反對這樣的解釋，數學是由事實取得其力量。論理，證明數學底價值，但不給與數學以價值。數學實在是有價值的。沒有抽象的和具體的判別適世界。再重說一次，抽象，不過是被純化了的具體。即把抽象推到如何地遠，只要不超越抽象正常界限，不陷於誤謬適時候，抽象和具體是一致的。因抽象是具體底一部分。兩者底一致、不是偶然的，更不是碰着的、而是必然的。

誰都知道人造成計數的機械，能機械地計算極複雜的計算，豈應說給與它們以力量的數學，或是它們證明數學的力量呢？這兩個命題，同樣是真的，也同樣是錯誤的；它們是毫無意味的，這些機械，只單單指示抽象的領域與具體的領域間適一致。

在數學的裝置中，不放入其它的東西，只放入實在，從而由此出來的常常都是實在。若數學底解答不和經驗一致適時候，那末，這就是出發點不正確。若出發點是正確時，其結果，便具有絕對的確實性。

我並不是說我們給與以確實性，而是說結果真實具有確實性。

再重說一次，它不能不是數底構成樣式上適東西。以系

列底各項、以同量與其前後項相異爲其特色過、一切系列底事實，具有等質性，由這等質性，流出了必然的關係。這是實質的真理。若以物質記號、丸，表現 $-$ ，可以將一切單位，以如次方式結成集團。

$$0 \ 00 \ 00 \ 000 \ 0:0 \ 0000 \ 0000,$$

$$0 \ 00$$

$$00 \ 00 \ 000 \ 000 \ 0000 \ 0000 \ 00000 \text{等等。}$$

如此， $-$ 而得到完全具有抽象的數底性質之物質的數。在這兒，馬上區分由於對稱的特性並偶數。以此物質的數，可以檢證組合法則，交換法則等等。

顯然，以這樣幼稚的計算法，不能走到很遠。但這既不是一種遊戲，也不是只證明一個事實過經驗。這個記法，證明數底一切性質底根原要素的性質，不是現實的，客觀的而是我們由數而有過觀念完全獨立的、到處被實現的絕對的性質。

黑爾米特(Charles Hermite) 極堅決地發表過這種思想，他說：“我相信數和解析函數，不是我們精神底任意產物。我以為這些東西，和有客觀的實在性的事物同樣具有必然性，而是存在於我們之外的，我們如物理學者、化學者、動物學那樣的，遭遇它們、發見它們、或研究它們。”

凡爭論數底觀念之價值過人們、似乎懷疑人們底理智。實際上，他們對於人們底理智抱着狂然自傲的意見。他們想像人們底腦髓，由自己引出數學的、華美的、可驚的裝置。腦髓，並不由自己當中引出甚麼。如黑爾米特所說，腦髓，遭遇、發見、研究存在於腦髓之外過關係，當人類腦髓，對自己已做過檢證了的附加何物時，它只足以附加內生觀念，因為沒有其它東西是人底腦髓得以自由處置的，只要它放任這個傾向，它並不完成進步，而是破壞獲得的外生觀念。正如一個微生物也可以使良好的大河底水腐敗那樣，只要一個內生觀念，也就充分足以瓦解科學的建築物。

關於數過一切議論——這真是對準科學過一切攻擊——具有心理的姿態。人常常論及數底觀念而從不論數。重要的只是數，數底法則，在未有發見數過生物之前，也是儼然存在的。

這決不是唯名論，而全是其反對。我所說的不是概念而是實在。

人對於觀念談得很多。這是因為他們具有重要的神祕的遺傳，更由形而上學的教育使其益加強化。若教育以生物變化說、人類底起源為基礎，那末，觀念就會看做是反覆的印象底結果而產生過記憶之現象。每逢映象從外部到來，而

其映象底記憶未被內部映象所污染，則觀念不僅表現為實在的映像，而且是實在狀態之自身。

將來，一切科學，會用數學的話去說明。我所說的，雖是極遠的將來，如果人類是從此長長存續下去，這個時候總會到來的。

對於力學，一般化底權利沒有立證必要。因為，我已經說過，力學是一超地球過科學。力學，把在地球上，把不能除去過很多條件，自其起源來早就抽象了。力學，特別亦是作為星的力學、天體力學而發達出來的。

但我們可以發生把天體力學向我們底太陽系以外過太陽系一般化是否正當過問題。這就把我們導入於物理學了。因為，天體力學，是以牛頓底法則作為基礎的。達勒里對於牛頓底法則說：“這個法則底單純性，在夢想物和我們思維間，我不知道過甚麼神祕的一致過人們面前，是使哲學者底稱嘆沮喪而停止其微笑的。”這些一致，一點神祕性也沒有。生物變化說，顯示了它們底實在性和必然性。

牛頓底法則，能適用於一切太陽系嗎？這個問題，明白地，對於實際沒有何等重要性，但對於哲學却是極其重要的。這個問題，給科學底進步和一般化底權利提供一個好的

實例。這個問題，也指示科學底組織是怎樣嚴密，這是很重要的概念之所在。

我首先指摘，分光景底分析曾指示星和地球是由同樣的化學元素而構成的。所以，我們不得不認為星底物質，具有和地球底物質同樣的性質，特別是質量。所以，引力以質量為比例的法則，對於星球也是妥當的。此外，某些彗星跨過很多的太陽系。

牛頓曾以非常的苦心確定重力法則底第二部分（第一部分，規定重力與質量成比例——譯者）。重力，和距離平方成反比例的法則，在今日，給我們表現出極度的單純。這是由中心輻射一切力的法則：這是幾何學底法則，依存於球底性質。可是球底性質，變成輻射力的法則，怎樣對於我們反映為絕對的必需呢？這是因科學曾做到一個新的獲得、很快地支配了一切的人心，這個新的獲得，就是能力底保存。

這個能力保存底原理，具有可稱道豐富性。其引用給一切法則之羣以必然性。由這個原理而成就過莫大進步，有十分明白的必要。

這個原理，在被知以前，曾探究過由這個原理去說明過若干法則。例如，音之傳播法則。音，隨其發音體底距離而發生過減弱，是與距離之平方成反比的。在今日，雖是兒童對



於這個概念也是知道的。可是，孔德說過：“人習於假定這個減弱是與距離之平方成反比例的。如果我們能夠信賴其實在，就會構成一個很重要的法則。但除了任何正確的實驗之結果從不會為檢證此事而設定以外，應當承認，把它支持其上遊數學的攷察，唯一地是極不安定的，如果不是空想遊話……吾底進行，在我看來，是如此其偶然的，使我不辭把它底大部分歸結於這種傾向之看不出來遊影響，即依在任意的輻射之絕對的法則上面形而上學的偏見，在一切現象內所看出過重力底數學的公式這種極一般的傾向之看不出來遊影響。

孔德所看出的，只是一種神祕的傾向，我們所看出的是絕對的必然性。

若由一中心出發遊輻射力，不服從球底法則，若這不是與距離底平方成反比例的，那末，能力就會是或者增加或者減少。但依恆存原理底理由，能力是既不能增也不能減的，這是不可能的。

人提出分子和原子間遊引力，是否比例於距離底立方而變化遊問題。這個假說即是證明了，能力恆存底原理一點也不受打擊。能力，不能夠與距離成比例而變化的。因為，若果這樣，能力就會由自己而增大，就會有無原因遊結果。但

爲使能力是隨着比平方更高過距離底力量而變化，因此，只須能力在中途產生工作，就夠了。若結合分子或原子過力，以距離底立方爲比例而變化，那末，這就有一附加過中間現象存在。重力底法則，或能力底恆存，都不因此而受打擊。

若牛頓知道能力恆存底原理，他也會容易達到距離底平方底法則。但，若他完全從別的道路不能達到這個原理時，那末，在遊星底軌道之全部過太陽的作用，就是不能測定的，就會缺少確定能力恆存過重要要素，並且也許不能到達這個原理。

我們具有兩個概念。一個概念，是星具有和地球底物質同樣過質量；另一概念即能力是恆存的。

這些概念，容許我們使重力底法則在我們太陽系以外過宇宙中一般化嗎？

諸遊星底軌道，必然是閉曲線(courbe fermée)，否則，太陽系是會不存在的。

太陽，不是遊星底橢圓軌道底焦點而是可以位於中心的嗎？

常常留心相對性過孔德，把人類的科學看成是地球的科學，說我們沒有把這科學對於宇宙一般化過權利。他亦這樣說：“把太陽作中心過軌道底觀念，雖反於一切觀察，但顯

明地並不呈現任何內在的矛盾，這樣，我們顯然看出一切所謂先驗的推理之必然的深刻的空虛，這推理是使如此其多的人努力加以立證的；看出由精確地探究過渡現象之數學的解析而成功過抽象；看出牛頓關係於太陽給與行星過作用過法則而外任何其它法則之絕對的不可能。”

這句話，是一八三五年寫的。若孔德尚在，也許不會這樣寫。把太陽作中心的橢圓軌道底觀念，事實上，呈現內在的矛盾。牛頓曾經計算過，若太陽在諸遊星橢圓軌道底中心，太陽底作用，是不與距離底平方成反比例、應該是正比例於距離本身而變化的。牛頓比孔德更不能看見內在的矛盾。這個矛盾，對我們是很相抵觸的。太陽底作用與距離成正比例過變化，是和能力恆存原理相抵觸的。與距離成正比例而變化過能力隨遠離而增大的，從而是由自身而增加過概念，是我們不能容受的，因我們認識一個比其不能使人滿足更為一般過原理。能力恆存的原理，容許我們這樣說、強迫我們肯定、太陽必然是在遊星橢圓軌道底焦點上。

能力恆存底原理，對於一切底輻射力課以距離平方底法則。和這同樣，能力恆存底原理，強要太陽位於遊星底橢圓軌道底焦點之上。這是絕對的必然之所在。

但，不僅如此。諸遊星所描過曲線底性質，依存於其最

初的速度。遊星底速度增大，便會把橢圓變成拋物線，這若更大，就會變成雙曲線。若遊星不絕地從太陽遠離下去，太陽系就會不存在了。所以，最初速度也表現具有必然底性質。

構成科學底或寧可說實在底緊密之結構的，就是這些關係底連鎖。質量、最初的速度、太陽底位置、距離底平方底法則、能力底恆存、這一切東西，都是互相關聯着的，形成任何人也不能變更甚麼適有連絡適全體。

結合這個全體適最普遍的原理，就是能力恆存底原理。如此普遍的原理，可以擴張到全宇宙嗎？

既然能力說是現在將來與日共進地浸透包含生物學適科學之一切部分，則解答這個問題，就是以一般方式全體地處理一般化底權利。

這是很明白的，為要達到能力恆存底概念，首先，不得不確定種種底能力底常量。偉大的一般的諸原理，已經發見之後，就給我們表現出單純與美底光輝。但這些原理，通常都是埋沒於很多偶然性的東西下面的，所以必要天才去發見它們。

在能力恆存底原理內，包含些甚麼？這個原理，豈單是有些法則存在適確證嗎？因果關係，不能夠包含能力恆存底原理嗎？

若能力底總量，能夠受任意的變化，那末，結果就不能和原因成比例；因果原理就會被破壞了。

如此，因果原理，在我覺得是包含着能力恆存原理的。這是在許可在相異的條件之下被利用過兩個形式表現出來過同一原理。原理底表現方法，具有科學的巨大的重要性。此原理之有用和無用，往往是依存於形式的。

我們，在研究真的偶然時，看出因果原理能夠歸結於數學的必然。於是，事物總體就取得絕對的必然性底性質。

我，直到現在，曾攷察空間裏面一般化底權利。能力底保存，引出了這個問題底另一方面、即時間內過一般化。

若由我們已知過現在和短短的過去去判斷我們絕對不知道的極遠的未來，無論如何，都可以表現為極其異常的大膽。我們底想像力只由記憶構成，這即是其弱點底所在。它並不是創造的，而只是實用的。

使我們膽小、使我們躊躇對於未來一般化的，豈不是這個弱點嗎？科學地評知事物過可能性，沒有任何重要性。我們已經不是在使可認性參加於論理之中過時代了。並且，人類在他們稱之為永遠者前面所感受過一種底宗教的情操，是和一切底拜物教底恐怖同樣，由學者頭腦中驅逐出去了，

關於世界底將來問題，遂成爲他們日常的研究對象之一。

我在這兒，對於這樣的見解並不注意。這和一般化的問題是沒關係的。問題，在於知道科學的法則，能否在時間內一般化。

星學上底觀察，使我們認識在極其相異的時期過星。有些完全是能力過氣體底星。因爲，氣體，在物質底一切狀態當中，是包含最多的自由能力過物質狀態。還有能力之大部分凝結成固體或液體過死星。死星保存了它們底質量和這同時保存着重力底能力。

星學容許種種檢證卽是同時的，但以時間底觀點看來，具有好像它們是相隔累千世紀過同樣的價值。星雲給我們表現無限過去過我們太陽系底姿態。死星顯現在無限遠的將來過太陽系底狀態。因此我們，在某程度內，完全具有論及時間過要素。

但是，充分立證了的法則，一次也未被破壞過。

法則底必然性，力主這無疑地不過是偶然底結果。許可找出氣體法則過確度計算 (calcul des probabilités)，就對於銀河也是真真適用的。銀河，可以看做以星爲分子過巨大的體氣底泡。

從黑居爾星座底景象看來，我們底太陽系也一定構成

銀河底一部分，對於這銀河，也適用同樣的計算。偉大的法則，顯現是偶然底法則。但偶然是一個法則，如我們在後面所指示的。偶然底概念和絕對的必然底概念，決不是相反的，而是互相說明的。

一般化底研究，會引導我們達到絕對的必然性底概念之一切點上。但我不能不指摘絕對的必然性決不具安定底意味，絕對的必然性，和其餘同樣，適用於加爾諾底原理、即進化原理。當我說在兩個現象間遊如此如彼的關係有絕對的必然性時，這即是說兩個現象不能用其它關係相結合的。但，條件可以是，在某時或某地，現象不會發生那樣的。這乃是沒有使法則適用而不是法則有缺點遊機會。我說似乎我們所知道遊法則是完全正確的，不消說，我不相信這樣。但，一法則底完全和法則底必然性，完全是兩件事。我在後面，還要論及這個問題。（參照三三七頁）

## 第二章 擴延

摘要——一般化與擴延底差異 擴延是一時的便法，其結果不能是正確的

擴延(外部延長, extrapolation), 雖是用以擴大經驗底所與, 但和一般化是大不相同的。

一般化, 在於承認條件若是同樣的, 則現象不變。如我在前面說過的, 一般化, 單是適用因果原理或肯定法則底存在。

擴延, 不是直接地和因果原理相聯結。它是在現象底同樣種類之中, 擴大那不同的條件下面過實驗的結果。

例如, 在研究光底屈折時, 證明投射角小過時候, 在投



射角和屈折角之間存在着一種關係，若結論被檢證過對於小角過事實，對於大角也是真的，這就是一個擴延，這是導出謬誤的。因為，比例，並不存在於角與角之間，而存在於正弦之間。使這謬誤成爲可能的，就是對於小角，正弦是與角弧成比例的。

再舉一個例子。某光源底溫度，在上昇時，增大了紫外線底輻射。這個輻射底增大，是測定了的。但四千度以上過溫度，不能實驗地超過，若希望知道在六千度的紫外線底輻射，當怎樣做呢？在這時，就要實行擴延的。在四千度和六千度之間，使用實驗精密地指示出適用於三千度和四千度之間過公式。這樣得到過結果，我們以爲幾乎是近於真理的。但我們不能斷定那是正確的，若這不是正確的，因果原理並不因此而受損傷。

導向擴延的東西，並不是因果原理，而是要求整齊或者對稱過一種感情。

在被擴延過領域之內，條件再也不是同樣的，有某變化了的東西存在。在最後的例子裏，變化的乃是溫度。

馬里阿特 (Mariotte) 底法則，也是擴延底一個例子。馬里阿特 既未對於一切氣體，亦未對於一切底壓力測定體積。他當樹立這個法則（氣體底體積，溫度不變時，是與加諸它

們適壓力成反比例適法則——譯者)的,他作了兩度擴延,

當他承認對於某些壓力所檢證適東西,不管壓力如何都是真實的,他已就擴延了。因此,當他想到對於某些氣體曾檢證了的對於一切氣體都是真理時,他又在擴延了。

擴延,不是一般化那樣適正當方法。這是具有一時性質適便法,容許等待經驗指示其精確適近似。這是現象研究中,最初的、不確定的、方法,常常不能不由經驗去訂正的。

當經驗指示擴延底結果是不正確的,有些人就急切地說科學也破產了。他們由此指出他們對於科學或對於科學底方法都是無知的。

若一般化底結果是謬誤的、即是說原因同樣而結果變化這件事是證明了的,實在,他們不僅有權說科學破產,而且有權說科學沒有可能。擴延並不給予和一般化同樣適保障。這是寶貴的手段、是某種前衛底手段,許可推進經驗,但其結果,不僅是不正確的、且是不確實的。

馬里阿特曾做過擴延;還當添加說他底測定,是不很嚴密的。這個事實,使人想到在一羣現象之研究底開始,某程度底不正確是有益的。若馬里阿特底實驗,是更正確的,不消說他會不敢作出他底法則來。但他所定出適法則,對於實用有非常的貢獻。這是很重要的,這個法則,成爲日後研究底

出發點。歐諾得(Henri Victor Regnault)在打算確定馬里阿特底法則之真偽時，曾檢證幾乎一切氣體，都比馬里阿特所指示的有更多的壓縮性。

實證主義底首領孔德底後繼者，拉非特(Pierre Laffitte)，高興反復地說歐諾得是社會之敵。無疑的，拉非特是想說歐諾得指示馬里阿特底法則之不正確，是授科學底攻擊者以武器的。

實際上，使我們底知識更正確的，就常常使其成有用的。再沒有比關於氣體底體積和壓力底關係所成就過研究，更明瞭地指示出這件事。

首先，檢證過幾乎一切氣體都比馬里阿特所想到的具有更多壓縮性，因為水素則反之而較少地具有。這些研究，曾達到製定各氣體體積底關係之訂正表。這個結果，由實用的見地看來，雖是滿足的，但從科學的見地看來，却不滿足。有訂正之必要過法則，不是很好的法則。

加葉提(Paul Cailletet)和阿馬喀(Amagat)曾指示，超出一定壓力，一切氣體有傾向於水素過樣兒。最重要的事，是阿馬喀證明把溫度充分加高，則一切氣體都有同樣的情形。因此，確定一個新的概念，即臨界點(point critique)之隔離。若對這件事加以考慮，則無疑地會達到適用於一

切氣體，而不要訂正過法則之建立。這更導出極重要的且一般的概念：這就是在液體、固體或氣體等同一形態中，物質也表現不同的狀態，即是說它底運動能力在變化。這個運動狀態，也許是很多要因底結果，在這些要因當中，溫度演着最特異的作用。我們知道，例如以零下——八度作為臨界點過酸素那樣過物體，並不和以一九四·四度作為臨界點過以太那樣過物體處於同樣的情況。這就等於說為要正確地比較多數物體，必得把它們置於能夠比較的情況之下。

由此，我們窺知，若果充分知道不能不加入考慮的一切條件，就會再也沒有擴延必要。一般化適用於一切の場合。這件事，還指示擴延是彌縫一時過法則，而其結果是一時的。



## 第四編 論證與發見 偶然

### 第一章 論證與發見

摘要——三段論法 推論：觀念底定向遊聯合  
演繹科學，不能無歸納法而成立 歸納法是  
發見底神髓 事實底發見 法則底發見 無  
意識的腦髓底功用 感情與想像底作用 調  
和底印象與膠質底適應

作為論理的證明之基礎者三段論法（Syllogismo），是由一般化底權利和矛盾原理引出其力量的。

三段論法，指示某命題若不是真的，則作為此命題之前提者命題也不是真的，因此，立證這個命題底論理的必然。

這個場合，知道前提是眞的，便沒有矛盾存在。因此，由矛盾底原理對於結論給與以必然性的，就是前提底價值：前提，只有一般化是正當的，才得有價值。

往往用作例子遊三段論法是：人是要死的，惠靈敦是人，故惠靈敦要死。

這不是很妥當的例子。因爲，這個斷定，只是形式上遊三段論法。若果，一切的人有死，那末，各個的人都有死，那是當然的，要知道這件事，沒有推論底必要。說惠靈敦有死，是因惠靈敦是人類，因爲一切人都有死，這的確等於甚麼也沒有說。在這兒，沒有任何推論、任何進步、任何新的獲得。

由「人類有死」這個命題，我們只能引出否定的結論來。因爲，這個命題，不是人類底定義。由這個命題引出來唯一有用遊結論是：A不有死，所以A不是人類。

命題是定義的場合，包藏着更豐富的内容。

我取如次的幾何學底定義作爲例子：直角三角形斜邊底平方，等於它二邊底平方之和。若用這去構成和惠靈敦底三段論法同樣模型遊三段論法，即三角形A是直角三角形。所以其斜邊底平方，等於其它二邊平方之和。但，這樣的三段論法，實在，決不是推論。

由這個定理，還可以抽出一個否定的結論，與由「人類

有死]這個命題引出過結論是同樣的。三角形 $\triangle$ ，沒有其平方等於其它二邊的平方之和過那樣過邊，所以，這不是直角三角形。

但自這個定理，尚可引出和這不同種類過其它結論，它就以此而有更深的內容。這可用以決定三角形底性質。

若知道三角形底二邊之長而不知道角過時候，能夠作如次的推理。斜邊底平方定理，立證在某些三角形內，對於角和邊之間，有一關係存在。若成爲問題過三角形之邊底長是這樣，即兩個小邊的平方之和等於大邊過時候，就能斷定這三角形是直角三角形。這個場合，當可做一推論。這個斷定是肯定的，說明某種東西，因使這個條件滿足唯一過形是直角三角形，所以它是正當的。這個定理，是直角三角形底定義。

由「人皆有死」這個斷定出發而試作推論吧。在這個場合，問題是如次地設定的。人皆有死， $X$ 有死，然則 $X$ 就是人嗎？若我應用與對於三角形同樣過推論，我就這樣說： $X$ 有死，一切人有死，故 $X$ 是人，我便是在說蠢話了。這個結論是不合理的。因爲 $X$ 也許是犬，也許是貓，也許是任一動物。這個不合理底責任者並不是三段論法，而是前提。不錯，這個前提是真理的，人都有死。但這個前提並不是人底定義，



所以，前面揭示過三段論法，是不正常的。這個前提，若把前述過結論作為正常的，死的就應當只限於人類。

在定義上，要求很多的性質，如明晰、簡單等形式上過性質及內容上過性質。內容上過性質，必得定義是普遍的固有的(*universelle et propre*)，而且是倒逆(*reciproque*)的。這兩種性質，結局都歸結於一。若定義是普遍的與固有的，這即是說這個定義適用於被定義過全體、且只適用於定義者過時候，這種定義不得不是倒逆的，即是說能夠不變其意義而把賓詞放在主辭底地方。這是使一切結論成為正常過根本的性質。由不是倒逆的命題、可能引出過唯一正常的結論，是具否定形式過結論。這件事，指示嚴密地審察三段論法底大前提是必要的。

三段論法是必要的而且是不可缺少的。但即是正常而沒有錯誤過時候，這也是推理底十分貧弱的工具，不能用於很複雜的推理。

推論，不成立於三段論法而是三段論法底聯繫。然為甚麼它們是聯繫起來的呢？結合它們過帶紐，其自身就是三段論法的。

前面底三段論法底結論，變成繼在後過三段論法底前

提，但，達到由一新的前提而造成一個結論的，並不是由於演繹。必須看出結論底新的關係。而使之找出這關係的，乃是歸納法。稍為複雜的推論，沒有那個是純粹歸納法而不借助於演繹法的。

在一切推論中，有一趣向存在。而導向目的就是這個趣向。

這個趣向，唯一依據在歸納法之上，歸納法是由於三段論法與三段論法之間過觀念之正確聯合所構成的。

在論證中，觀念聯合底作用，再沒有比屬於希臘式過幾何學，表現得更明瞭。最單純的定理底證明，也有作圖過必要。這個作圖，在某種意味之下是把觀念聯合具象化了，而且作圖往往要求真實的精巧。所以，若於往往類於兒戲過證明，不故為偏執，若重視方法，而教訓希臘人底幾何學，我相信是極有益的。因為，如孔德所說人類需要比教育更多的啓發。

三段論法強課於一切的人，就是最平凡的人也在內。但推論就不如是。人可以知道推論底三段論法，而不懂得推論底本身。然則，不懂得的是甚麼呢？這就是全體底趣向：這就是結合三段論法過聯繫。三段論法是各個孤立着的。

推論，可以與金環和銀環所製造成過鎖鏈相比。銀環表

現三段論法，金環表現結合它們遊聯繫。對於很多的人，推論就如這樣的鎖鏈，其金環是破壞了的。他們不能夠重新結合這零碎的鎖鏈。他們不能夠利用鎖底各部分。

誰個阻止他們呢？這有很多的理由。在有些人，注意極易懈怠，不要多少時間，甚麼也不理解。在推論完結之前，話語完全失去表象的價值而成為毫無意味的東西。

在其他的人，記憶力是不充分的。在推論完結之前，便忘記了推論底開始。要由一三段論法移向其它的三段論法，往往不能不繞着長的迂迴。使在前的三段論法底結論轉變成在其次遊三段論法底前提的，乃是新觀念底聯合。在埋頭於這個工作之中遊他們底精神，看脫了出發點，因而不明白推論底全體。

當問題在於想出前已理解遊論證時，問題就不同了。使人想起過去的只有記憶。但記憶之法却有種種。

某些人特別有符號及記號底記憶。他們能夠記起它們，但是當作完全沒有表象的價值遊事實，例如，某些人雖能記憶住址、電話號碼等，但方才讀過遊小說底諷刺之詞却忘記了。

這樣的記憶，也有若干益處，因為無論甚麼形式的記憶總有多少可取之處。這樣的記憶，對於實務家、葉子遊戲者，

是很重要的，但對於科學，幾乎是沒有用處。這種記憶，能使人記得數學底公式與數底值，但不理解論證底神髓。具有破碎狀態之記憶過人，就是喜好枝葉事件過人。他們，容易為第二義的價值過細事所縈繞，而不能觀照全體。

人可以一點兒也不理解數學而知道公式，把公式正確地應用於數學，往往叫做言辭過記憶，事實上，是和表象的價值全體無關係過符號本身底記憶，它們即或有多少益處，但同時亦有莫大的不便。這種記憶使人引用符號而不注意其所代表過觀念。這就是精神最可惱的習性之所在。

我聽到知名的人們，問道數學是否練習推理過良好的學校。由於出發點底確實、定義底精密、意想底普遍性等，數學構成論理底最良而且最美的模範之長的演繹底系列。

但提起上述疑問過人們，對於這個疑問是否定的答覆。他們否定答覆過理由，並不一樣。

有些人把數學看作應該暗記在心過公式底系列。這樣解釋，數學一定不是推理底學校，因為數學底話語是消除推理的。例如，自一定高度落下來過物體，為知道獲得過速度，只要應用公式就夠了。知道這個公式過人，立刻達到了確實而正當過答覆。他一點也不用理知底努力，物體墜落底法則，他一點也不理解，可以應用這個公式。但他不是學

數學的。他不過是作計算的。兩者完全不同。

其他的人，則強調此事，說有受過純粹數學教育過人，往往作悖於常識過推理。有些人慣於作沒有缺點過推理，但對於數學尚不能應用過問題，却做出如此拙劣而與常識相矛盾過推理，這雖是可驚的，但也容易解釋。

爲要用作三段論法之出發點，至少必得有良好的定義。在這兒成爲問題的，是關係 (rapports, relations) 底定義。這個單純的概念，是在下面一點上被人誤解的。卽人把這樣一個判定作爲三段論法底模範，這個判定往往只是形式類似三段論法，而其出發點，因爲並不是定義，所以不過是空疏底命題。它方面，隨其愈是是一般的，其演繹的內容就愈加豐富。由精密性和一般性而習於內容豐富之概念過數學者，以爲，例如在生物學者，病理學者，都沒有過這樣的精密性與一般性。他們把沒有導出任何正常結論過細微事實用作前提。接着爲聯結各個三段論法，他們便求助於極空想的觀念之聯合。

能夠統制觀念底習性之聯合底唯一的訓練，是經驗的訓練。只有這種訓練，能夠常常拿觀念和事實比較，拿思想與實在相吻合去指導想像作用。

歸納底作用，即是在數學論證裏也是非常巨大的。然則，這就是說把數學稱為演繹的科學乃是錯誤嗎？決不是這樣的。

任何科學，也不能夠省去歸納。所謂演繹的科學並不是不用歸納的科學，而是一種科學，它借歸納底幫助，依賴最普遍的經驗的概念，達到沒有必須借助新的經驗之必要而確實的結論。

聲學也提供由假說出發，以演繹所樹立逆科學底實例。孔德說：“波動底概念，在波動記載以前，許可樹立聲學底合理的概念。弦底緩慢，雖可由波動去計算，但空氣底波動却純然是假說。”波動底假說，給與數學底解析以基礎，沒有求助於新的經驗之必要，曾使聲學某一部分達到顯著的進步。

在未達到充分精確充分普遍足以用作演繹之出發點逆概念逆科學，論理的證明是無價值的。推論只有導出必得置諸實驗的逆假說。論證只能是經驗的。

若由教育底見地看來，要知道在演繹的說明裏面，要想達到證明法則逆經驗是否應由法則出發，或由經驗出發，知道要想達到經驗用以證明逆法則是否應由經驗出發，這乃是重大的問題。這兩個說明方法，各有所長。

若我們對於使人達到理解假說、即是說豫見經驗曾經

指為真實適法則之觀念，能夠指示其聯合，則第一方法是很好的。但在只由經驗達到法則適時候，在我覺得最好是從經驗出發，指示如何達到公式。

為了教育底大目的是應該養成頭腦，必得常常選擇和教養同時適啓發底方法。

為達到稍稍複雜的論證，三段論法是不充分的。三段論法底作用，在發見中，更加其少。

演繹，不能達到真真新的甚麼東西。發見底靈魂，乃是歸納。造成頭腦底力量的，是觀念聯合底力。

所謂發明(invention)一語，往往用在發見(découverte)底意味當中。因此，潘加萊寫了關於數學適發明(invention mathématique)適論文。發明一語，似乎是豫想着人達到以自己的精底力造出來底概念。看出數目中間底新關係適人，真地必得自己具有造出它們適印象。因為在人已知窺見它之前：在自然界中，甚麼東西也不能顯現它們。但在實際上，這些關係，是暗暗地存在於數列之中的。發見它們適人，並不創造它們：他注意它們，說明它們。發明一語，只應適用於機械、不是自然所實現而是由技術利用自然力適工具。熱力機關、格拉姆 (Gramme)底電力機械 (machino de

Gramme) 電話等，都是發明。

發見有兩種，即新事實底發見與關係的發見。

新事實底發見，更有影響於世界。這是爲甚麼，任何人也能理解的。反之，新的關係、特別是最近的發見與新的關係，却只有極少數人才能夠理解。大眾對它們底價值是不明白的。

新的事實之發見，往往是屬於無意的合致、屬於所謂偶然，但這決不只是偶然。必得有觀察和解釋，若果拉·郎特根(W. Conrad Roentgen) 在抽匣中，沒有忘記放下照像的舊底片時，便無機會觀察由陰極線所發生逆放射作用影響於其上。但，若是果拉·郎特根以外過人、普通的人，恐怕不能解釋這個事實，X光線也許還不能爲人所知。如孔德所說的，應該觀察過事實比能夠觀察它們過人更多。

人承認在拉姆塞以前，空氣是專由窒素與酸素及少量的碳酸瓦斯構成的。拉姆塞，在已抽出酸素與碳酸瓦斯底總量之後，確定殘餘的氣體，沒有和由化學方法而被造成過窒素相同過濃度。這個事實，能夠暗示不少的假說。拉姆塞提出空氣是否含着酸素、窒素、碳酸瓦斯以外過氣體，他之找着氬(Argon) 正是在找求它們過時候。

接着，曾發見是氦、氖、氫、氙、等一切單原子體，但是不



活潑的很多氣體，他比較各氣體底原子重量，把這對照於孟特列夫 (Dimitri Ivanovitch Mendeleeff) 底表中，並確證系列不是完全的，以為應有一個居氫與氦之間過中間氣體存在。他在長久期間找尋這個未知的、但是豫見的氣體。他探求這氣體於礦物質中，探求於極稀少的岩石中。如他自己所說的，他好像處在一個人到處找尋過去掛在自己底鼻上過眼鏡那樣的情境之中。這個氣體、即氫 (cryhton)，存在於大氣之中，他在那兒把它弄明白了。

他怎樣豫見這個氣體呢？要做此事，必得對於具有高級的科學的性質、但又是很漠然的若干概念，具有信賴。這些概念，是同時以經驗的檢證、或許是極微細而且無意識的腦髓底應化之結果而產生過一種對稱底感情 (sentiment de symetrie) 作為基礎。這些類似，曾使大馬斯 (Dumas) 抱着化學的親族關係 (familles chimiques) 底想法。把同一親族過物質，依原子底比重順序而排列，就可確證這個類別有一種週期，這個週期，存在於各親族之中。孟特列夫 底原子表，就是如此製定的。這個表是不完全的；它有些缺空，寧可說是些等待的位置。因為，自從這個表製定之後，被發見過物質，自然到來排列於表中。拉姆塞 對於單純物體底這種對稱的週期具有信念，因此，他才熱心探求在單原子氣體底系

列中所缺少過氣體。

在他底精神的勞作之中，判別歸納和演繹，是極困難的，但這具有高度科學的性質，而氮底發見並非偶然底作用，乃是確實的。

放射物質底發見，在某點上，和X光線之發見是共通的。聖·維克多爾(Saint-Victor)，在一八六七年，即在知道X光線以前，確認鈾酸鹽作用於寫真底片上，他把這個事實歸因於鹽的磷光而接近真理。伯格爾(A-C. Becquerel)，在一八九六年立證即不放磷光底鈾酸鹽，亦作用於寫真的底片上，立證一切鈾底化合物，具有和一切磷光獨立過放射性質。這些放射底性質，仍全不明瞭。自一八九七年，婁·朋(G. le Bon) 肯定這些性質是與X線類似的，而決不是鈾所特有的，它們是物質底一般性質。

居里夫婦(M. et Mme Curie) 從事研究鈾底放射是否共通於其它很多物質。在他們底研究過程中，確證某些叫做瀝青鈾礦造鈾礦石，比較那相應於鈾底含有物，具有更大的放射能。由此，他們便結論說瀝青鈾礦比鈾含有無比地多量的放射能。他們便從事於發見它過研究，為要完成這件事，不得不想出一個研究方法。他們所用過方法是這樣。先以電氣計測定某礦石底放射能，其次，把這個礦石

電離成很多化學的合成物。這樣再測定各物體的放射能。把沒有放射能的除去，再把有放射能過物質更行區分，如此繼續下去，遂達到分離的純粹的或幾乎純粹的放射物質。

。 巴斯德(Pastour)是由分子非對稱性(dissymetrie) 移向微生物。這若不根據天才的直觀，是不能超過的，是可驚奇的階段。巴斯德認為分子底非對稱性，必得是由生物底機能所產生的。爲要找出這些生物，不能不想出一找尋底方法，這就是微生物學底方法。

新的事實之發見，必要極複雜的全體。觀念底新聯合，使人豫測新的事實底存在，接着，不得不檢證它們。而檢證它們，只是極精巧的專門工程，或甚至不能不根據新的研究方法。

已知的事實間過未知的關係底發見，和這同樣的，通過假說和檢證底階段。在數學裏面，經驗底檢證，是由演繹的說明所代替的。

潘加萊在說他自身底發見之際，明白指出無意識的頭腦底操作演着重大的作用。腦髓由習性而向一定的方向，完全無意識地考察問題，遂達到解決，而這解決，如靈感一樣突然表現於意識之中。沒有比使米勒弗(Minervo)由須比特

底頭腦完全武裝而產生出來過神話，包含更多過真理過神話。

這個無意識底功作，不單是天才底腦髓所特有的，這就是在凡俗的人底頭腦中，也會發生的。“清夜深省”這個諺語，卽其證明底所在。

能夠發見現象之新關係過這個可驚奇的腦髓底性質是甚麼？它們具有好奇心。它們在自然底認識中，具有更加深入的熱心的慾望。它們具有注意力和敏捷的觀察力；具有立刻想起很多的事實，而把這它們當作全體看待過充分的記憶。但只這一切，還不充分。它們比其它更能適應，卽是說具有對應於外生觀念過直觀。它們底觀念是和現象一致地聯合着的，而且，我敢於申辨地說，特別是在它們底無意識中，和現象一致而聯合着的。

潘加萊指摘過無意識的工作，決不完全是給予多少冗長的計算底答覆。這個指摘是極有興味的。加之，我們知道若除去哥斯 (Gauss)，一切有名的數學者，都不是學者。而對於腦髓底數的適應，卽是能夠存在，但由科學的觀點看來是沒有興味的。

適應以產生正確地對應的觀念之直觀爲其結果，但這個適應，其關係於理知，幾乎與關係於感情是同樣的。

潘加萊，在「數學的發明」當中，使感性演着重大的作用。他說：“人能以看見關於數學的論證借感性底幫助而爲之驚奇的。數學的論證，似乎是只於理智有關係。這就是忘却數學的美、數與形底調和、幾何學的優美等底感情。這是一切真數學者所認識適真的審美，這兒正是感性之所在。”

統制世界適偉大法則，給與理解它們適人們以秩序、調和、無比的美的印象。這些偉大法則，就是藝術的享樂之源泉。

使藝術和科學對立，是誤謬的、同時也是正確的。在藝術底領域和科學底領域完全不同適意味之下，這是正確的。藝術使用內生觀念，而科學則使用外生觀念。但學者底精神勞作並不如此與藝術家底勞作相異。我們可以說，在無疑的逆語的形式之下，藝術是內生觀念的科學，科學是外生觀念的藝術。

通常，認爲想像力沒有在科學中演着任何作用。常常聽着青年人說他是太富於想像力不能做一個學者。若說他底想像力並不充分還要正確些。因爲，想像力在科學裏面演着重要的作用。若想拿學者底想像力與詩人底想像力相比較適時候，就是希望拿古代底宇宙論與近代底宇宙論相比較。古代底宇宙論、印度、敘里亞、埃及、希臘等底詩人底作品、

在科學的天文學之旁，不過是幼稚的兒戲而已。

希望人不要說如學者只發見世界，詩人則理解世界，不是這樣，詩人學者都在探求使他們底精神滿足過世界觀。婆羅門教底詩人，曾以世界是一頭象所負過球，而這個象又被支持在龜上的，這個詩人，做了和牛頓發見重力相同過努力。他想說明世界底安定。象，在他，代表無限大的力量，龜代表最大限的堅牢性。在牛頓，力是結合於物質的，安定的根元是一個關係、一個法則。為發見力與其法則，先有體會它過必要。他藉以達到這個概念過直觀，是很可與詩人底想像力相比較過想像力底作用。

但詩人只是用給與概念以莊嚴的形式而滿足。學者底想像的概念，則反之，不過是一種假說。在學者就有考究假說與實在是否一致過必要，在肯定物體與其質量底正比例、與距離底平方為反比而相吸引、這引力發生一切事端之先，牛頓不得不做無數的計算。他最初是由不正確地測定了過地理的經度出發而行計算，其結果，並不與他底概念相適合。當新的經度底測定實施時，他又再行計算，這才使能夠立證其假說是和實在一致的。

給與腦髓以美的印象的，是對於外部世界過腦髓底順應。美的享樂是一種共鳴現象。如某音響在遠遠的距離、振

動適宜地張着弦那樣的，自外來適能力使與之相順應適腦細胞營最強的機能。兒童使自己底肌肉收縮時所感受適快樂和藝術的快樂，具有同樣的理由。兩者，無論那一個，都是以針對器官所特有適化學作用適強度營着機能作用之故所發生的。這即是規則正確的機能同化。

爲要使人理解我底思想，我使用一個比較。這個比較，也許是將來底一個說明。我和洛仙(Laucien)一起試行研究在膠質粒底運動上，種種光波底影響。紫外線使膠質凝固成大的顆粒。它方面，我們覺得某金屬性膠質底運動擴幅，是由種光線而變化的。某膠質底擴幅，受黃色光底影響而增大。我們可以體會從外部到來適刺激，順應於生物底膠質旋律，增大其運動擴幅，至於其它則減少其旋律。快樂、歡喜等，也許是過是根據腦髓底原形質膠質底共鳴的舞蹈。

科學的法則給我們引起適秩序、調和底印象是由腦髓底順應而來的，腦髓底順應本身，又是機能同化底產物。自然之與腦相調和乃由於腦髓頗與自然相順應，使我們歡喜的是類似。科學底愛好者，正像喜在鏡中注視自己底姿勢適婦女，或像稱讚自己理會到適神底姿態適神學者。

順應若愈是完全，則科學的享樂愈大。有天才的學者，當感受無比的快樂。

## 第二章 偶然

論要 一 偶然是一個法則 偶然底研究內涵事實  
底性質 同質事實之長系列底等質性 柏爾  
路易底定理 極常底法則 偶然底定義 偶  
然與巧合 確度 數學的期待 骰子戲中同  
樣長系列之算數的不可能 采錢 計算與統  
計 平均數 確度算與銀河 氣體運動論  
因果原理底概念 偶然與決定論

經過很長的時間，關於偶然這一切問題，使我發生厲害的煩惱。說出我是怎樣由這個苦悶狀態解脫出來，也許要



解放許多為過去使我受困過同一念慮所苦過未知的朋友。現在，偶然給我表現好像一個法則，在一切法則之中，最一般的法則。這在我，成為如孟德尼 (Montaigne) 所說的，只是無知和無求知心、才得給與過那樣過軟枕，但這枕乃是科學的枕。

潘加萊曾定義偶然為“吾人無知底尺度”。我想指示偶然為知識底一個形態。偶然可以作一切科學底基礎。這是決定論底一個狀態，因為有人說偶然底法則是變化的，但偶然是一個法則這種主張，完全是正確的。

人們無意識地探究似乎發生於偶然過現象底理由。缺少方法精神過人，容易看出使他們滿足過理由。他們由人底見地去致察現象，所以，現象是好運或壞運、是幸福或是沒造化的。他們承認一種全能的神。這個神是相護某些人，敵視其他的人，隨心所欲統制事變。這樣拜物教的或形而上學的解釋，不能使習於良好鍛鍊過頭腦得着滿足。

對於這種人，現象間底恆常關係底觀察，如此強固地印記着因果原理，所以他們對於偶然底問題，以原因結果底論理去處置。他們對於這個問題，應用不適當的方法。而這個方法之謬誤，便釀成偶然問題之難堪的晦澀。

應該編入偶然底研究內過事實底性質，人們並不了解。

一片瓦從屋簷上落下，打中由此經過過行人底頭蓋。這是對科學的任何研究，不能提供材料過巧合。要求因果原理過人底精神傾向，在這兒，使人找出一個法則。這個時候，觸擊於人心的，是悲劇的事變、是經過行人底死。不錯，殺死行人的，的確是瓦，從而瓦之落下和他底死當中有因果關係存在。瓦當落下過時候，是由於重力底法則。但經過行人之死和他經過過時候，恰巧是瓦落下了過時間，却沒有任何因果原理。瓦之所以墜並不因他經過、而他之經過那兒並不因為瓦墜。這是無關係的事件，不幸而巧遇了。在這裏，沒有科學研究底對象。

要使這成爲科學研究底對象，不能不把問題照下面的方式提出。由如此屋簷，每日有如此其多過瓦落下，瓦落下過圈圍內，如此其多過行人，以那樣速度通過那兒。以這些被給與過材料，可以確定通過行人底負傷率。若統計底研究歷時很長，從而在巨大多數事實上面，可以引出結論並說：“在這種條件之下，通過行人底傷害率是多少。”我可以轉來再論及統計的方法，但由已經逃敝了過若干考察，偶然一語，在其科學意味中，只適用於再產生爲多數的系列過事實。

和這同樣的考察，對於尖端向下過圓錐之不安定的平衡也能適用。潘加榮說：“我們很知道它要倒下，但不知道倒

向那邊，決定這個的，在我們覺得只有偶然。”決定倒下遊方向的，是其對稱性底缺如、是土地底高低、是筋肉底震動、是風底吹動。倒下遊方向是由物理的法則所決定的，正如瓦之下落是由重力決定的一樣。豫見此事之所以困難，是因這些現象很複雜。若我們附加於這個圓錐底倒下方向以特別的價值，若例如已經建立一個使一人失敗而使另一人贏得遊遊戲規則，則在這個現象和從此引出來遊結論之間，沒有甚麼關係。但就在這個場合，很多次把圓錐尖端向下直立起來，我們能由統計的方法研究倒下遊方向，而且可以從這個研究引出種種的斷定。

人所稱為偶然底法則，或稱為確度 (probabilité) 的，只適用於同種類的事實之極多數的系列。

確度是從甚麼引出來的？這唯一是由極長的系列中可能的事實之種種變異，是在一定不變底比例內發生的，或換句話說，極長的系列是等質的。在這裏看出我在前面關於空間、時間、數等底命題已經研究過等質性。這是使測定妥當遊性質。

若在同種的事實之長系列中看出等質性，那末，這些系列就呈現得以測定的某種東西，這就可以適用計算。若長的

系列不是等質的，那末，任何計算也是不合理的。

同種底事實之長的系列，究竟是等質嗎？這就是問題底一切。

怎樣解決問題呢？我們能夠經驗地解決它。我們可以作極多次的裏表底遊戲（投擲貨幣而分裏表遊遊戲）與紅黑的遊戲，看表與裏、紅與黑是否平均。

在擲骰子遊遊戲中，問題是比較複雜一點。我們把兩個骰子投於空中。各骰子在落下時，取記在向上方面點數之合計來計算。這樣，合計點數之最小限度是二，最大限度是十二。由兩粒骰子底點數相加而構成總數，通常是在二和十二之間。得以產生這些總數各組合之數，不是相等的。所謂二底總數，只由一與一底組合而發生。但七底總數之產生，可以有三種組合。即 $1+6$ 、 $2+5$ 、 $3+4$ 三種。若給兩粒骰子以各別的色彩，使能由指示一、二、三等點數遊骰子，得到成爲總數二底組合之數變爲兩種，總數七底組合之數變爲六種。七底組合成爲二底組合之三倍。在這兒，我們應當找尋在極長的系列中，究竟成爲七遊場合是否成爲二遊場合之三倍。

若檢證對於長的系列，貨幣底裏表、紅與黑是數目相等的，在骰子遊戲中，可能的相異的各點數是在同一比例、即

預見的比例之內，則在利用歸納原理時，即是說利用對向一般化趨自然傾向，就可以結論說這常常都是這樣的。這個結論，無疑地是正當的。但只是依賴論理遊人才沒有疑問。

只有依賴論理遊人，具有另一根據，這就是當我馬上便及過柏爾路易（Bernoulli）底定理。但這是其另一根據。

在這兒，有同質的事實之長的系列，例如有投貨幣遊遊戲之長的系列。這裏底計算是怎樣呢？我假定若沒有因果原理或矛盾原理存在，我們會甚麼也不知道。

關於計算底結果，且做出可能的一切假說吧。這只能有三種。只有三個可能性。

（一）是裏面底出場比表面出場更多遊場合。在這個場合，任何人也不躊躇，適用因果原理而得着裏面屢次出場，是有理由——原因的這樣的結論。探求這個原因，即是探求這個現象底法則。在這個特別的場合，我們不用躊躇地結論說這時使用遊貨幣不是均齊的，恰巧，同樣不躊躇地結論說，常常翻出老王來過撲克遊戲者在行欺騙。

（二）是表面底出場比裏面為多遊場合。就是這個場合，表面出場遊原因，恰巧是我們所探求的。

（三）是裏面出場之數和表面出場之數，是同數或是近

於同數適場合。

在前面兩個場合，有因果法則存在。若這兩種情形那一個也不發生適時候，在可能的場合，只有第三者了。這就歸結到如次雙關論法。即在這個場合，或有法則或無法則適雙關論法。若無法則，兩個出場的數就不得不成爲同數。說無法則或兩個面出場之數相等，這都說的是同樣的事。

在投骰子遊戲適場合，可能點數之出場數，是很多的，但可以適用同樣推論。對於這一切同種事實底長的系列，都是適用的。我們常常達到同樣的結論。下面就是其結論之最普通的形式。

在同種事實底極長系列中，若無任何因果底法則干涉其間，則可能出場底數就有一定比例。或在同種事實底相等的長系列中，可能場數是同數。換言之，這些系列是等質的，因爲，這若不是等質的，就有因果法則與其間：這兒就有矛盾存在。

如此，長的系列底等質性，是從因果底法則之缺如發生出來適絕對的必然性。等質，取得一個法則底必然性，但這個法則是無因果的法則參與其間的。

在無任何因果法則直接干涉適時候，一切都有別種性質之法則干與其間。這可以叫做恆常法則 (*loi de constan-*

co)。由此，生出貌似逆語逆結論：沒有法則，就是法則。

這逆語底外觀是由於法則底觀念，在人底精神內，常常引起原因的觀念。在這兒，關係並不是因果關係。

於是，我們就走到因果關係不直接干涉逆法則之攷察了。

在說：直接的因果法則之缺如，在同種的事實之長的系列中是以恆常底法則為其結果時，並不是表現一個逆語，而是表現必然的真理、論理的必然。

偶然，就是在同種底事實之長系列中，直接因果法則底缺如。(註八)

總之，柏爾路易，在其有名的定理當中，要解析地明證的就是這個真理。柏爾路易居心證明，例如，在投貨幣遊戲中，裏面出場回數和表面出場回數，當投擲的次數很多過時候，便有相等過傾向，或換言之，若擲極多的回數，裏面和表面之數，幾乎成為同樣的，這即是實現了恆數。

柏爾路易，由裏與表出場數目之比接近 $\frac{1}{2}$ 過投擲貨幣遊戲底系列這個事實出發，證明這無限回數之返復，裏表底

(註八) 偶然，往往用以指示屬於這些系列之一底一個事實。這

機解得過偶然，是遊戲者底偶然；我在論及確度過時候，再談這個問

題。

比例，無限地成爲近於 $\frac{1}{2}$ 的。

丹德克說柏爾路易底定理不過是一種狡計。他由實驗的手續，證明在場數底一定部分之後，裏和表出場底比例，非常地接近於 $\frac{1}{2}$ 遊系列，(包含於 $(\frac{1}{2} + \varepsilon)$ 和 $(\frac{1}{2} - \varepsilon)$ 之間遊比例，但， $\varepsilon$ 是表現無限小的數)，數目逐漸加多。這裏常常有場數存在。超越這個場數，全體底場數之比例，必定接近於 $\frac{1}{2}$ 。他結論說柏爾路易底推論，場數若是真地無限，那末就不是妥當的。若是這樣，證明是充分的：恆常的法則，對於巨大數是充分地證明了。

因此，肯定直接的因果底法則之缺如，是以長的系列底等質性爲其結果，乃是正當的。確度底計算，具有堅固的基礎。

在更進一步之前，我不得不再狡一狡我用作出發點遊根本概念。偶然底科學的研究，是只能行於系列之上的。

常論及偶然時，大多數人都認爲是異常的巧合。一個獵夫，看見在森林與自己之間飛過遊一隻鷓鴣。他射擊這鷓鴣。這樣，瞄準不端而把自己未看見遊、站在樹上遊山鳩打死了。這便是歸諸偶然遊事故之典型。山鳩之死和瓦落在頭上而死遊過路遊行人之死，是同樣的、是巧遇底結果。許多



人，若聽人說及偶然的法則，就發生一種反感，這是因他們想到這類底事實。

這決不是在偶然名稱之下所研究過例外的現象。反之，這不是例外而是在同種條件之下，幾回反復過現象。成爲極多系列底反復，就是容許研究它們過條件之本身。

這些現象底某些，對於人類往往具有極重大的結果。由骰子底一擲而可以博得或喪失財產。但這類結果，不是從現象本身直接產生的，而是由於關於它們而成立過契約產生出來的。骰子底一擲，要賭十萬佛郎，或要賭一個銅元，或甚麼也不賭，對於骰子底出面，甚麼變化也沒有。

從屬於偶然過諸現象，通常在其自身底互相間，沒有很大的差異。不同骰子向上過面，是一點或數點的面，或在黑色骨牌遊戲中底一面，在 *le va lebtde piquet* 之前，乃是物理的極小的差異。轉動底球，停在距出發點——‘生的’近過地方或——‘生的’遠的地方，對於遊戲者，是極關重要的。因他是以此決定輸贏的。但物質底不同，却不是道。

所以我們在偶然底名稱下所研究的，乃是在類似的條件中成爲長的系列而發生過、相互間沒有很大的不同過，一般的現象。

這些現象之發生底條件，是類似的，但不是同一的。若

是同一的，則原因是同樣的，所以由因果原理說來，結果也是同樣的，這就會是因果法則而與偶然沒有關係了。若條件不同底比例巨大，則事實底系列便不是等質的。從屬於偶然過事實底系列條件，只能在狹小範圍中，有點變化。這些條件，是如此地複雜使人要把各別場合底條件精密地加以分析都不可能。人之能說偶然是我們無知底尺度，就是在這個意味之下。必須特別注意，只要有力學條件參與其間，人要實現偶然是很困難的。善於玩弄球，需要極精巧的技術。極少的不規則、不均齊，則其結果，都可以使它往往不停在特別點上而停在其它點上。總之，除去原因是很困難的，這件事很指明構成偶然的，就是現象間過因果作用之缺如。

現在，且看如何由恆常的法則移到確度性。人往往以最不正當的方法去做這件事。在這一段內，我們會發見不合理底異常的堆積。

我把一枚貨幣拋在空中：這個貨幣，是向裏面或向表面落下。這以外沒有其它假說。只有這兩件事是可以發生的，但世界上任何人也不知道它究竟向那一方落下。關於這個問題，無論是誰也不能說甚麼。

雖然如此，人是想豫見的。於是有可能在場合之數階遊

戲底回數。若這是投貨幣遊戲，而遊戲只是一次，則可能的數目是二，所以寫成 $\frac{1}{2}$ 。這個比例表現甚麼？實際上，絕對不能表現甚麼。現在所投的貨幣總是向裏或向表，這以上甚麼也不知道。

在這兒，具有與科學家底心境盡量相反遊戲者所使用性急的話，就發生干與了，遊戲者這樣說：“二者之中底一個，有贏的機會”。他只看見贏得的可能性，而且他也能說二者之一有輸的機會。將這個機會叫做確度性，並不給與這個機會以科學的性質。關於孤立的場合，所謂確度性，便是無意義的。

人達到可驚的表詞，談到主觀的確度性和客觀的確度性。客觀的確度性是現實的確度性。這只有在既博之後，才知道它，所謂確度性，並不存在。主觀的確度性，到底是甚麼意思？若這是遊戲者對自己底好運遊戲信賴，那末，這也不得成為科學的任何研究之對象。若這是從確度性底計算所發生的，那就用不着給它掛上特別的名稱。

人由確度性轉到期待。這是使博者發生興味遊東西。博者因為期待着贏，所以才好賭博。數學者，對於這種期待，雖必得是全無關心，但那裏面，也有願意計算這個期待的人。這種人，抱定數學的期待。這種期待，正是可以想像的最快

活的東西。

波乃爾(P. Borel) 說：“人把博者所贏得過儲積額與他所有實現它過確度性相乘之積稱為博者底數學期待。”他對於這有理地添說道：“這是顯然的，所謂數學期待(*espérance mathématique*)必得看做特別奇異的話語，具有很決定的意味，而期待及數學二語，不能以普通的意味去解釋。”如此就說數學期待這話是無意味的話，也是可以的。可是，實際上，波乃爾研究一個投貨幣過博者底數學期待，若相繼兩次擲下貨幣而兩次都出裏面的，就當贏得一千法郎。在這個場合，博者底數學期待，是二百五十法郎。這豈不是值得稱道的嗎？博者可以贏得或輸去一千法郎：不管怎樣，不贏得二百五十法郎，乃是完全確實的。但這是表現他底數學期待過數目，實際上，這是甚麼東西也不表現的。

最困難的諸問題之一是過去場和未來場過關係底問題。拿普拿斯(P. C. Laplace)，由於前場和後場之間沒有甚麼關係而開始其關於確度性底論文底開端。

兩者之間，的確沒有因果底關係存在。若有一因果關係這亦不是偶然底問題。說人留心於相應諸場沒有由任何因果關係聯結起來這種系列，這就只是說研究偶然。

但在過去場和未來場之間，因為沒有因果關係，所以兩者之間，甚麼關係也有這樣的結論，是正常的嗎？顯然不是的。因為肯定各場之間沒有因果關係，這就是肯定這些場數具有某種性質，而由此得到長系列乃是等質的這種結果。

同樣的場，無限連續之不可能，是由經驗而被確證了的。這是論理地證明過的。因為，若同樣的場，無限地出場，就會有使其出場過法則。這個確實的不可能性，不得不使人結論說各場之間有一種關係存在。

這個推論是很危險的，因為這是懷着目的論底想法。我們因為不慣於思考非因果的關係，所以，向因果完全無關係過地方引進原因底思想，而陷於設想各場爲了實現全體底等質性是以一定方式而活動的。這乃是目的論。如我論及這種精神狀態，我自身亦陷於這樣的精神狀態之中，終局原因底思想，雖然由我習慣底思維方式盡可能地遠離，但我自己却是這樣不知不覺之間作出目的論。

大約，一切博者都很相信，在同樣的場繼續出現以後，其它的場定會更有出現過機會。例如，紅黑遊戲，若紅的一連出了十次，他們便相信十一次定會出黑的。

若問他們必得接着一個變動過長度是怎樣，他們要正

確地回答乃是很困難的。實際上，若紅的一連出了十次，他們便毫不躊躇對於下一場，賭一大注、押在黑的上面。而他們同樣因此充分地有破產底危險。因為我們看見十次、十一次乃至二十二次出現同樣的色。不管前一場是怎樣，紅和黑底確度性仍然是 $1/2$ 。

博者，少不了要說：“若次一盤底確度性不由前場所變化，何以同樣顏色之繼續出場如此地稀少呢？”實際上這是問題底所在。

專根據算術過極單純的推論，容許說明此事。且看這個推論吧。這是一定的，一切同色過繼續的長系列，曾由更短的系列開始。例如，一切系列，都是由十六場繼續的狀態經過的。

在這兒，假定十六場紅的繼續系列，有六十四場，並在承認下次一場底確度性，嚴密地仍為 $1/2$ ，而它是實現的，看出這些場變成甚麼。

六十四場底系列，分為兩組。其中三十二場底一組有十七次是黑的，這對於我們沒有關係。所殘餘的三十二場底一組，其中十七場是紅的。

於我們有關係的，只是十七場紅的繼續的系列，這個系列仍然只成為三十二次。

對於這三十二系列，事情是同樣地經過。這可以區分為兩組：一組是十六場由十七次紅的加一次黑的所構成。一組十六場，由成爲紅的十七次與紅的一次而成，這即是紅的十八次。

這個紅的十八次繼續的十六底系列，同樣分爲紅十八次黑一次過八系列與紅十九次過八系列。

十九次紅的八系列要分成十九次紅的加一次黑的之四系列與二十次紅的四系列。

紅的繼續二十次過四個系列，更分爲二系列過二組，其中過一組，是二十一次紅的。

最後這紅的繼續二十一次底兩個系列、分爲各只包含一系列過二組，其中一組，爲二十一次紅的與一次黑的，其它則爲二十二次紅的。

開頭的數字，六十四和十六(每十六底六十四系列)之所以被選擇，因爲我聽人說，在蒙特·加諾 (Monte-Carlo) 玩球遊遊戲 (Roulette) 中，連續引出紅的最高系列，是二十二。不消說，這個數字底選擇，是任意的，前面過確定，決不能證明同樣顏色不得繼續現出二十二度以上。

但前述過考察，說明了長系列之稀少：這些考察指出，而且以此具有重要性， $1/2$ 底確度性，事實上被實現時，那

末，長的系列之稀少，乃由算數遊必然而被強制的。如此，由 $1/2$ 的確度性而被表現遊因果法則之缺如，是以算數的必然為其結果。我之所以說法則之缺如就是法則，便是這樣。

作為原因之缺如底表現本身遊 $1/2$ 的確度性，招來了算數的必然，使一切不是紅和黑底規則正確的交替的系列，都是強制地被限定了的。

在這兒，有可以與吉布斯(Gibbs)及婁-沙特勒爾(Lo Chatelier)底法則相比較遊某種東西。這些學者證明在某體系中生存遊一切物理的攪亂，惹起了限制其攪亂遊變化。這兒，算數的必然，限定一切以攪亂 $\frac{1}{2}$ 的比例為其結果遊系列、即是限制了極多場數之全體底等質遊一切系列。

實際地被觀察遊系列，也不能是很長的。

彩票依其情形，很可與擲貨幣遊戲或者與擲骰子遊戲相比。

抽彩票遊人，向確度底計算要求知道自己中彩遊希望，確度是不能把這教給他們的。

現在，假定有百張底彩票，同一的人占有五十張。這個場合，可以說這個人中頭彩有百分之五十底希望嗎？成為問題遊這個人到底中不中，這是我們可以說到遊一切。頭彩往



往是爲占有一籤遊人得着。

只有在偶然底事件裏面，恆常底法則，容許預見。

愛好彩票遊婦女們，一般地完全是拜物教信仰者，而彩票底本身，甚麼關係也沒有。但有些人追究在他們中彩遊機會和自己所買遊彩票底號數當中，究竟有無關係。

在這裏，假定了有十張彩票遊一萬個彩票。一萬個票分配於十人，假定各個人各有一千彩票。這十個人，雖得十張彩票，但各人豈得到相等的數目嗎？這樣的事全不明白。其中一人得中五票而又一人得中三票，更有一人得中二票，這是一點也沒有不可思議的。於是有三個持有一千彩票遊人甚麼也未得着。但由確度性計算，他們底機會是平等的。在這個場合，中彩遊數過少，所以不成爲等質的。然而這等質，才是給與確度性以價值之唯一的條件。

但說持有千票遊人和僅只有十票遊人，得有同樣的機會，（我避免所謂機會這個字）也完全是衝突的。

若作全世界底一切彩票之統計，那末，一定會發見持有很多票遊人，往往中彩。但不是比之於其他底全體，而是比之於其他底各個。我不說更多款額，因爲這樣就加上彩底價值底干涉了，爲扣除基於頭票底值和很多小票集聚起來遊價值之顯著的差異，事實底數目並不巨大。

若在過去抽過遊彩票底全體之上，雖持有很多票過人，但比之僅有一張票的，往往不能中票時，在這兒，就有阻止豪博者贏得之法則。而這個彩票不過是偶然底遊戲。這是反假說的，是假冒品。

在抽過遊彩票底總數之上，彩底票數，不得不以一致的方式分配於於數系列上面。在一與千之間過中彩數和由一千一到二千之間過中彩數，應是同樣的。持有相連續的一千彩票過人底中彩數，和以小數具有一千彩票過抽彩者們之總數底中籤數是同樣的。但，既然前者比後者過數較少，所以他們中彩次數為多，若不是這樣，則彩票不是公正的，是抽彩過時候行欺騙的。因此，說持有千票過人和只有一票過人，處於同一地位，乃是不正當的。但前者要由票子甚麼數開始，方為有利呢？

當只有一票而想決定這件事是無意味的。若果，票底總數分配於二人，其中過一人曾取去一票以外過全部，其他一人只有一票，中彩的票也許是在後者底手中。

當數目衆多時，想決定這個數，這是陷於難解的界限問題。

有用的確度性的計算，是在造彩票過人。製造週期彩票如漢堡 (Hambourg)底定期彩票過數學者們，利用確度性

計算而連買很多的票，決定只要很大數目的彩票得到，利益是有保障的。

確度性底計算，是怎樣立定的？這首先必須確定可能性（Possibilité），接着便由可能性移向確度性。

我們可以由計算和統計兩個方法達到可能性。

在某些場合，統計是必要的；但在其它場合，統計就沒有關係。

這兒有二粒骰子。這骰子各有六面，記在各面上過點是已知的。擲這兩個骰子過時候，得以實現過組合是限定了的。這些組合是甚麼呢？我們可以由實驗的方法去知道它、即由統計而知道它。對於這我取兩粒骰子而把它們相繼放在一切可能的地位，並記下這些地位。計算能夠有時把我們導向同樣的結果。但在擲骰子過場合，可能場的數不多，所以基於統計過計算的便利，並不顯著。

這兒有五十二張紙牌，分成各為十三枚過四組。這是實行Bridge遊戲時過「分配牌」。這四組底可能的組合有幾樣？雖則這個場合，仍然可用實驗方法去決定的。但可能的組合底數，非常之多，而實驗它們過工作是非常煩重的。所以，計算立刻可以導出同樣的結果。計算比之統計，更便利得

多。

若我希望知道傷寒症底死亡率，僅用計算，任何用處也沒有。這當我先由統計而看出能夠適用計算過數目，則計算之使用不過是次義的。

在前而兩種情形內，即在骰子和紙牌遊戲過場合，數底值是由問題底條件之本身而給與的，即能夠應用計算。在第三個場合，傷寒症底死亡率，在能適用計算以前，必得首先由統計找出數的值來。

所以，在前而兩個場合內，可以省略了統計的方法，只由計算確定可能的數。這第一階段，可能性底計算，對於確度性並不給與直接的參考。爲要達到確度性，即爲要發見常數，就有作別的計算之必要。

可能數，在極少的場合，常數是容易發見的。例如，在投貨幣遊戲裏面，可能數是二，常數無論怎樣都是 $1/2$ 的。

在擲骰子過遊戲中，現有另一觀察作用其間。種種可能的場，由各各組合而被實現。這些組合，對於一切場並不是相等的數。前而已經看見總數七是由總數二更多的組合而實現的。所以，在長的系列中，總數七底場比總數二的往往應該多出。總數爲七過組合底數與可能的場底總數之比，是總數七底常數。而這個常數叫做確度性。

這給我們指示所謂確度性一語，可以由科學的語彙除去的，並且把它除去還有巨大的利益，這實際是表現人的要素、是表現與科學的見地正相反對過人類的見地。我在前面曾經多次反覆說過，真的科學概念，完全沒有人類性，即是說完全沒有內生觀念。使偶然底問題成爲煩瑣的，就是內生觀念和外生觀念之不斷的混淆。

確度性一語，使人立刻想到機運。柏爾路易在其有名的定理之說明底開端，考察過幸運的系列和不幸的系列。這樣說法，就給確度性計算底過程，輸入接二連三每次加倍賭下去過賭事過程底那樣的外觀。很多的人，對於確度性底計算都是這樣着想。

確度底計算，是科學底最高尙的形式，也許是科學之決定的形式。要由污損它過一切內生的障礙擺脫，也許很容易。這只把它當作是真實的、是未直接由果關係聯結起來過同種事實之長的系列內常數底計算，也就夠了。

統計的方法，適用於那對於所與的是極其漠然、而首先沒有計算的頭緒那樣的事實之總體。這樣的事實，其自身，表現是完全不定的，但這個方法應該讚歎之點，就是把不定的事實導向決定的事實。這個方法，往往被人非難，因不能

夠理解這個方法，就引起不當的應用。

且拿考察人類壽命底問題來看吧。大約的經驗，教給我們人類生命底長度，千差萬別，少有超過百歲的。在誕生底刹那和百歲之間，不確定表現成絕對的。它是不能確定的。因為，若沒有使一定數的人在一定年齡死亡過法則，那末人類底死期在百年長度中，就得以恆常的比例分配着，不能有其它的假說。

若取生於同日、生活於同樣條件之下、過十萬人底兩個羣來看，在這兩個羣中過死亡數，第一年內、第十年內、第五十年內也是同樣的。就每年底死亡數也會是同樣的。怎麼會成爲這樣呢？這可由統計去決定的。若每一年勘定下去，十萬人被分爲百組。這和方才把紙牌分爲四組是同樣的。但問題並不完全一樣。在紙牌過場合，我們知道每組是十三枚。這是問題底條件。問題在於知道各組是怎樣被構成的，各組底牌是怎樣配合的。

反之，在壽命過場合，在於知道包含於各組過人數是幾何，而不是要知道那些人。當對於這十萬人，已由統計而決定各組底人數，我們就有權結論說對其他十萬人，也和這個數是同樣的嗎？若假定這兩個羣底生活條件，完全不同，那末這個問題就成爲不合理的。即假定一羣戰爭，他一羣不作

戰爭，或假定一個羣染了流行病而死了很多人，然而他一羣則不染流行病，這個問題便成為不合理的。這樣，事實再也不是同種的，從而常數也就不能得到了。

但，若生活條件是同種的，那末，依一個羣底事實推斷他羣底事實，就是正當的嗎？對於無論甚麼也喜歡懷疑過人，會對我說：你所說過同種的條件是甚麼？顯然地，關於生活樣式，我會不能正確地回答。我可以說這是如此的條件、即由長壽底見地看來，現代科學，尚不容許加以區別的。這個回答，對於今日流行的半懷疑論者，不能認為是十分正確的。但這個答案，也可以是過於正確的。因為人壽保險公司，對於被保險者底生活狀態，若不含有很特別的危險，是不加以調查的。保險公司，只調查想要加入保險過人，曾經使生命害過危險的病症與否。若果此人沒有病症，那末公司就和他訂立保險契約。被保險者底數目很多過時候，公司便得到確實的利益。

此外，我們會看見在物理學底問題裏面，同樣條件底概念，是極正確的，因為物理學中，常數底計算，在現刻是最有關係的。

再回到前面過問題吧。當生活條件是同種過時候，就有權由某些事實之羣推論其它事實之羣嗎？經驗對這是肯定

地回答，但在這兒，給予一般化底權利的，不只是經驗。我還要再行談到，這是從直接的因果法則之缺如所產生過結果。既然沒有決定死亡日期過法則，無論怎樣，恆常平均數是不能不有的。一方面若沒有，它方面一定有。系列，無論怎樣不得不成爲等質的。

保險公司底死亡年齡決算表，對於十萬無病的五十歲底人，許可說：這十萬人，總體生活若干年。若每六個月支付保險費，更可以知道這些人生活逾半年之總數。若每三月支付保險費，還可以把準確性推到更遠。若取非常多數的人，則這羣人所活逾日數或鐘點，也是可以知道的。對於保險公司，使人支付每一小時底保險費而實現其利益，不是不可能的。

在現刻，以別的形式來說，由保險公司所製定過決算表，許可說在健康的五十歲十萬人當中，六個月內死亡的是幾人，二年間死亡的是幾人。統計立定了一個法則。這法則可以導出因果法則底認識之同樣的結果：豫見。這常常是同樣的結論。因果法則底缺如，是以別種底法則、即恆常法則爲其結果的。

但這個恆常法則，是總體的法則，所以，當從此引出對特別場合過結論，便開始其不合理了。我們知道生活於同樣



的條件之下過、健康的、五十歲的、百萬人，全體生存多少年。對於保險公司，這樣就夠了。知道在被保險者當中，誰在一時間死亡，誰生存到百歲，這在保險公司（保險額置却不論）是沒有任何興味的。

在被保險者方面，觀點却完全不同。知道是否生存一年、二年、五十年與否，在他們自己是有極大興味的。但統計或計算都沒有使他們知道這件事過可能。

統計的方法，達到確定平均數(moyennes)。這個平均數盡了巨大的科學作用。

例如，某極微細的觀測，無可避免地要犯錯誤。這些錯誤也許是基於機械設備之缺陷或方法之缺陷的。這個場合，謬誤是系統的，所以必須發見其原因。但當方法和機械設備完全過時候，這些謬誤則是基於偶發的事項。或者說這是偶然也可以的：這些謬誤不是系統的。怎樣改正它們呢？這是由於採平均數而被訂正的。由幾次反復的測定，不達到同樣的數，而達到近似的數。這些數，因大小度是決定了的，便充分地近似。在很多場合，這就夠了。但例如在新的計算內，有更正確地引用數目之必要時，那個數應當採用，那個數最近於真理的呢？這就是表現測定底結果而被找出了過平均

數目底數。這個數，並不是依觀測而得的，也很可能。但這會是最與實在一致的。

這常是同樣的推論，而我恥於反覆重述。謬誤若是系統的，就得找出其原因、即法則。若沒有法則，則謬誤就不是系統的。數就上下於真數之附近，而所得總數之平均，是觀測底度數愈多，則愈加正確地給與這個真數。

我們仍用平均數底方法，決定例如浮遊於液體之中遊微粒子底數。為計算血球底數目，於不變血球之形遊液體中混入血液，把這個稀薄的血球似乎會重合那樣極薄遊血液層，展開在顯微鏡之下。

展開這個血液遊玻璃板，區分面積相當遊若干基盤形。計算包含於這個玻璃板上遊血球全體，乃是很費力的、長時間的、含着很多的誤謬遊工作。在這裏，我們限於計算若干基盤形中遊血球數目而取其平均數簡單的計算，可以算出含於一個立方厘米底血液中血球底數目。這個數目在五百萬左右。我們知道這樣的數是不能直接地計算出來的。

若設備完全，在各基盤形中遊血球數目，沒有理由比一平方多於其它諸平方。從而，在若干數底基盤形當中找出遊近似數底平均，是正確的常數。

柏南(Perrin)在其曾使他給與亞夫格拉多(Avogadro)

底常數底測定這種很漂亮的研究內，由於統計方法而計算過含於液體柱底種種高度中過粒子數目。

以同樣的事實底長系列底等質性為其結果過恆常底法則，是適用於全宇宙之中的。我在這章底開端說偶然是最一般的法則，就是這個緣故。

星學者，達到天空是等質的這個概念。星——太陽——都是同樣程度的大小度、以均齊的方式分佈着。若它們底分佈，在我們看來完全是不規則的，這是因為我們不在世界底中心，又因世界不是球狀的。世界具有以環包圍着過形式。在其最廣的部分，兩個環，互相地抱合，圍繞着世界。這環，相當於銀河。若對於我們，星在這個方向數目最多，這並不是因它們最擁擠、最重合、過緣故，它們是擴張到更遼遠的地方。

在所述兩三個例子中，有直接的檢證存在。這個場合，使用的是統計的方法。

恆常底法則，有其它的應用，在那當中，以假說作為出發點，只有計算干與其間。在用假說作為出發點過計算之結果，和經驗一致時，這假說底價值在某種意味之下是神聖的。

這個研究方法，最初是被用於氣體當中。因為氣體，在物質裏面，是形態之最單純者。

氣體運動論是甚麼，這是誰也知道的。它是基於如次的假說上面的。氣體，是由互相遠離而依直線軌道(Trajectoire rectiligne)以高速度運動的分子造成的，在相異的各氣體中，分子底質量和速度成爲反比例地變化，各分子底活力、即運動能力，在被給與的溫度之下，好像是同一的。對於這個假說，若是適用計算，那末，就達到馬里阿特 (Mariotte) 由實驗而達到結果，這即是說同一氣體底體積與壓力依反比例而變化結果。

若對這附加上另一假說、即假定熱增大分子底速度，從而增加分子底能力假說，那末，計算導出加·盧撒克 (Gag-Lussac) 由實驗而發見結果、這即是說由於計算而達到氣體底體積對於溫度之比例結果。

這個一致，自然地給分子底概念附加巨大的重要性。加之，在這裏，尚有把分子底實在，強課於我們很多的論據。但我之所以想在這兒力說的，還不是這一點。

我們且承認氣體，的確是由於隨溫度而變化、以高速度而運動的分子所形成的。計算對於這，究竟立證了些甚麼？計算在這種條件之下，立證了氣體底體積，必然地反比

例於壓力，正反例於溫度。馬里阿特及加·盧撒克底法則是由此而被說明的。這是一個非常偉大的進步。

但在考察這些法則如何被說明之前，在這兒應當追問人說在假定的條件之下，無論怎麼，都不得不有某種比例存在於體積、法則和溫度之間，究竟正常與否。

確實性是立基於恆常底法則之上的，這即是說基於長的系列之等質性上面的。

理論地說來，長的系列底恆常，只是對於無限而被立證的。但實際上，這個無限，是很接近的。所以，在這個場合，數目就成為很可驚的了。在立方櫃底水素當中，大約包含着三六、〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇，〇〇〇個分子。以這樣的數，就可以知道，例外的系列，不演着甚麼作用，而常數幾乎帶着絕對的性質，全體以馬里阿特法則為其結果道分子底軌道之組合，是多到極點的。只是其中若干個也可以給與不同的結果。

對於科學的哲理稍感興味遊人們，都很知道潘加萊好對於科學抱定一種疑問。可是，他關於這些例外的組合問題說過如下的話：“例外的組合可以發生。不過對於這，須得長久等待。若以充分長久的時間觀察某氣體，結果可以看出，氣體是極短時間與馬里阿特底法則離開的。必須等待多

少時間呢？若想要計算比較可能的年數，這個數目就大得非常，單為寫出這些數字底數，還須要十多個數字。”更遠一點，他說：“為避免混亂起見，我附加地說，這兒沒有馬里阿特法則底本身底進化。這個法則，在不知多少世紀之後，會不是真理，但經過一秒間底幾分之一，再成為真理，這乃不能計算的長久的年月底真理。”

如是，只有用比本書當中遊文字還多遊數字方能記載遊年代之後，若根據運動論，則馬里阿特底法則也許終止其為真理，但這不過是一秒間底幾分之一底頃間而已。若經過一秒間底幾分之一，這個法則，再成為幾千億年間遊真理。

我們看出對於巨大數目，恆常底法則導出了怎樣程度底確實性。

滲透(osmosis)底法則、表面張力(tension superficielle)底法則、冰點(cryoscopic)底法則等，好像同樣依據相等的分子運動而可以說明的，也許可由結晶底法則去加以說明的。

必得注意在這些問題裏面，只是分子成為問題。這分子，決不是物質之最單純的形態。在分子底階段之下有原子(atome)底階段，而原子底階段之下又有電子底階段。若果不向逐漸減小遊要素方面進行，而向逐漸加大遊要素方面

進行時，有生命的現象由是發生適應膠質底階段，最後有宇宙底階段。在這個宇宙階段當中，太陽和氣泡之中遊分子演着同樣的作用。

要準確地說大數底恆常底法則如何適用於這一切的階段，是不可能的，但已經用諸氣體、溶液、當作氣泡觀察遊宇宙適應用，允許看出這個法則給與了一般的說明。

由哲學的見地看來，最重要之點，是這個說明底性質。

我們且想像能看出比分子更小遊大小而且具有充分把分子看出來遊精巧的感覺之觀測者吧：把這觀測者置於氣泡當中吧。他以無數分子之無秩序的運動而茫然自失，會感受可與螞蟻之爲雹霰所襲或一眺望銀河遊人相比遊印象。在他看來，一切都是混沌的。但這個混沌，却是調和的。

極多數的事實之全體，必然地有一個秩序。只有進入於恆常底法則當中，才得逃脫因果底法則。這是具有絕對性質遊論理的必然。

依據恆常底法則，表面看來無秩序遊現象之結果，在人類底階段上，是用因果的說法表現出來的。基礎的現象之恆常底法則，在更大的階段中，把因果法則作為結果。如我在本章底開端所說的，法則底缺如就是法則。由科學的見地看

來，偶然就是以此而成就的。

我覺得這個見解，具有哲學的非常的重要性。我們不能否定，在大多數人類底腦髓當中，原因底觀念，是由內生觀念惡劣地純化了的。原因底觀念染上目的論底色彩。傾向形而上學遊人，雖以此自樂，但傾向科學遊人，則對於這感受某種不快。他們很知道在原因底科學概念當中，不應導入第一原因、或終局原因底觀念，並把它看做在必然的關係之外，甚麼也不表現的。但把原因底概念純化而不問這個必然性是由何處來的，却很困難。

恆常底法則，使我們底精神，由這個困難得到解脫。在一方面是氣體底特色，在它方面是運動的分子底特色、遊物理現象之間，我們看不出表現使原因底觀念發生遊特色之任何關係。在這兒，沒有任何規則：沒有任何秩序：分子底運動，完全是無秩序的。因此這個無秩序是以氣體底法則為必然的結果。這個概念，一點也沒有容納內生觀念之餘地。

不應相信這個概念給科學的決定論以傷害。這完全是其反對。既然即或沒有在普通意味內遊原因、直接底原因，也還有諸種法則，至少也有一個法則、即恆常底法則。

決定論雖未受傷害，但它沒有與因果底決定論同樣遊



嚴密性。儘管做起來是很危險的，但我不得不這樣說。若有本書底譯者，我深恐大多數會誤解我所要說的。

在因果決定論底場合，一點也沒有躊躇之餘地。卽是如何微小的事實，也是無限往昔所決定的。若大風突起，我底庭前大樹底枝折斷了。樹枝之所以折斷，是幾千年往昔就決定了的。一個小的昆蟲，停留在我底紙上，自從我們底太陽系還沒有從一大星雲脫離之前，這個昆蟲之飛來，已精確地被決定了。這個昆蟲，現在不能不宿命地在這個時間停在這一點上。

我不相信世上有像我這樣大膽的決定論。但我供認我常常嫌惡把這類現象看作永昔以來便決定了的。——並不因其對於人類沒有關係。我可以把屋瓦墜落打碎行人底頭蓋作爲例子。這兒，由人類的見地看來，重要性是很大的。這樣偶然底狹義的決定論，在我，是一樣地不相信。

我在這一點上面，還要力持一切現象是服從自然法則的。在折枝遊場合，是風底壓力克服了樹枝底抵抗力。氣流引來了昆蟲；我底紙之光澤、其臭味、墨汁底濕潤等，對於這昆蟲，引起生理的或化學的現象。瓦服從重力底法則。瓦底活力超過頭蓋底彈性限度，遂打破頭蓋。如可以這樣說，一切都是以最正確的方式而發生的。在同樣的條件下，亦發生

和這同樣過事件。但決不能由此得出這種結果，即認為這些偶然碰合過條件，是從幾千世紀以前就決定了的。

人傾於相信由決定到決定，挨次地追遡時，必會無限制地深入於過去的世紀。但，若想分析我曾舉以為例過現象之所以發生過一切條件時，只消追遡數秒時間，就找出可驚的複雜的對手。在這些現象之前身內演過作用過現象底數目，達到可驚的多數。

我想起，潘加萊對於氣體，在可驚狀的歲月之後，能夠在一瞬間不依馬里阿特底法則。這即是說在運動着過分子當中，例外的系列可以發生，而這也許要在一個時間變化平均底結果。柏南在同樣的意味之下，說若我們看見小的鉛球，一時間輕輕地自行浮起，也沒有驚奇底必要。

運動論，容許理解在無限複雜的現象當中，即有例外的系列產生，也不會破壞法則。這些例外的系列，能夠使現象轉對一種方向，即在我們行觀測逆階段裏，在其發生以前沒有豫見之可能過方向。

如此沒有法則表示進化，極稀少的系列殘存而改變現象底繼起。結果，對於決定論生出了若干動搖。但決沒有類似於自由或意志過東西干與其間。

在物質底構成中，使人更加前進過運動論，指示出分子

底混沌狀態，在物質的階段，是以因果法則為其總體底結果。和這同時，運動論，由於例外的系列，許可理解沒有能力和物質之外過活動要素，但在決定論中也能有若干動搖。

# 第五編

## 第一章 科學底基礎

摘要——科學基礎底堅固性 數學者 事實與其  
關係

在本書第一編內(註九)，我曾設法闡明腦髓和一切器官同樣的，是適應的。腦髓在環境底影響之下，由於機能同化而刻刻改變其反應，適應於能夠與以作用過環境底一切的一般的條件。

感官在這些條件上面並在它們對於生命底保存所有的

---

(註九) 在這最後一編裏，還可以看出前面說過遊一切思想。

我希望讀者不要討厭這些重複；這是不可避免的。

影響範圍中，給我們提供一些教訓。這些教訓，雖是簡略，但頗忠實。

原基的觀念，不外是感覺底記憶之總和。由多次反覆而完全符合過觀察之無數的系列，在人類產生以前，就已固定在動物底腦髓當中。關於空間及時間過觀念，是系統發生的概念。這些概念，自數百萬年以來，就成為大部分高等動物世襲遺產底一部分。如我們研究產生這些觀念過腦細胞，把它們看做遺傳的、被固定了的、獲得形質，完全是正當的。這些觀念，被固定在是不能判別其起源之點，所以人們至於把它看做直觀，這就是給予論爭其價值之權過所在。

再沒有比這樣的議論更為空疏過東西。當學者與哲學者們更習於進化論者底學說過時候，它們很可以表現成滑稽可笑的。

現時，再也不是對於公理、由本身而自明過真理、過問題。對於空間底次元與時間底等質性，再也不加以論列了。這些概念，將僅當作經驗的檢證底結果給與科學以堅牢的基礎過東西看待。

現在，在某些數學者底精神狀態和物理學者底精神狀態之間，有很利害的矛盾存在。大部分物理學者，認為分子

是被證明了過、實在的存在。但潘加萊與若干數學家，却連空間底次元也不相信是確實的。物理學者則走得更遠，而至於決定分子底大小。但若空間只有三次元，都不是的確的，那末，怎麼能夠想想分子底大小或任何物體底大小呢？因為在第四次元中，物體底延長可以是無限的。

如何說明在科學家當中這種差異呢？我以為這是十分容易的。

數學家，是用記號與數式作演算，至於這些記號與數式表現甚麼，是不成問題的。不僅如此，同樣的公式應用於非常不同的事物之上，這是數學底權力底理由之一。

但對於不由經驗的科學之訓練去制御想像力而從事哲學思索過數學家，這就成為弱點底原因。幾何學底定理，由解析設為方程式時，座標是代表甚麼，在進行數學的推理中，一點關係也沒有。在解析幾何學者，這是多導入一個無用變數過玩意。他是數學地充分有這樣做過權利。由數學的見地看來，導入這個，也許是很有意味的。但把這個變數，認為表現空間底一次元時，那末，這就超過數學者底權限了。

物理學者，在記號當中，並不是自由地行動。物理學者，是把實在作為對手的。而實在，對他底空想課以限制、還是極寬廣的限制。因物理學的實在，大大超過詩人底想像力

所能體會過一切。若益加洞察過觀察，使物理學者想出可驚的假說，這個觀察，指導他們以一定方向，阻止他們迷入於幻想之中。可是，在純粹數學學者，這種幻想却是自由開放着的。

這些考察，容許闡明數學家如何能夠導出完全和實在不一致過概念。但它們不能說明，他們之中過某些，為甚麼喜歡埋頭於這種概念之中。這件事，我相信可由對於形而上學過趣味和畏懼之混淆過說明的。

現在一切哲學者，都輕視形而上學。既然形而上學以抽象作為生命，所以有些人就至於輕蔑一切抽象。空間就是一個抽象。這就足以使他們對於空間發生疑問了。他們忘記空間底概念，一方面是有經驗的起源之系統發生的獲得物，和它方面，他們在科學的底抽象和形而上學的抽象、正常的抽象和不正常的抽象、之間做成一種混淆。在前面，我專論這個問題過一章中，我努力闡明正常的抽象，不過是純化了的具體。正常的抽象是一個實在，所以一切空想都由事實禁止其滲入。反之，不正常的抽象，却被推到甚麼也不殘留過地步。它是空無實在的。空想可以自由活動。它再也沒有甚麼科學的東西，這乃是藝術甚至形而上學。某些數學者，把從屬於經驗過正常的抽象，和超脫經驗過不正常的抽象一體

看待，一面懷疑形而上學，一面自己又投入形而上學的精神狀態之中。

一方面腦髓底形成底樣式，它方面抽象底解析和其界限，許可更肯定科學具有鞏固的客觀的基礎。

這個基礎，存在於何處呢？

我相信科學的哲學者，決不像現在那樣不信任人類底頭腦。在探求者當中，亦有禁止自己從事思維並因是而使自己頭腦空疎起來過人。

每一刻，人都說着寫着事實就是事實，而在事實以外甚麼也沒有了，他們具有把這個肯定看做科學精神底證據過樣兒。

凡具有這樣素樸的想法過人，能夠變成博識者。若他們很能觀察，則蒐集證據而貢獻於能夠利用它們過學者們。但他自身決不是學者。他們對於科學是甚麼，自己並不懷疑。

對於學者，事實就是法則底結果。這是檢證已知的法則或探求新的法則過機緣。

斐·洛瓦(Lo Roy)曾想在粗笨的事實(fait brut)和科學的事實(fait scientifique)之間，立下一種區別。潘加萊，曾經長久地討論斐·洛瓦底論據與其實例，而達到如次的



結論。‘要之，事實是事實。若有了和豫言一致過事，但這也不是我們自由活動底結果。在粗笨的事實和科學的事實之間，並沒有境界。人只能說，某事實底記述比其它事實底記述，更為粗笨或更為科學而已。’

一事實底記述，也許有或多或少的科學色彩。但這個事實，決不因此而生變化。若觀察不充分，那末，我們就並不是與事實相值，而是與誤謬相值。若觀察充分，則事實是正確的。此事實，既不是粗笨的、也不是科學的，只是存在而已。

觀察，是一切科學底基礎。這雖是科學必要的出發點，但，不是科學底目的。事實底蒐集，即是這些事實全被觀察了，然一點也沒有科學的性質。

植物底標本，並不是植物學；動物園並不是動物學；圖書館底圖書目錄，並不是科學。

科學不是存在於作目錄過事件當中，而存在於發見結合現象和現象過恆常底關係當中。

記述軟體動物底形態性質之耐心的觀察者，其所做的，並不是科學底事業。我不能說他對於科學沒有甚麼貢獻。他蒐集材料、幫助真的科學者底工作。

若他不止於記述形態上過枝葉事件，而指示了這些微

末的事項，在幾世紀之間，怎樣變化過時候，那末，他底作業，就帶有科學的傾向。他研究他所觀察過事實，究竟是否肯定或削弱進化論過證據。若他能夠立證環境底變化和形態上過變化之關係，那末，他底工作，顯明地就是科學的工作。他檢證了這兩個現象之間過關係。

現象間過關係，為甚麼這樣重要？這些關係，具有一般的價值。關係充分地被檢證時，我們就有把它一般化過權利。即是有這樣斷定過權利：任何場合，前面的條件若是同一的，結果也是同一的。法則是使人豫見的。

給與我們以一般化底權利的是甚麼？這只是經驗。關係不變過信念，是從經驗來的。現在，我們由偶然底研究而導出恆常底法則，也許能夠作為關係不變過信念之基礎，但這是確實的，這個信念，最初並沒有經驗而外過理由。



## 第二章 法則

摘要——法則是不容假說或說明過定義 法則底  
價值 精確與確實 豫見

表現現象間恆常關係過公式，就是法則。

法則不外是定義。固然，這不是物底定義，而是關係底定義。

潘加萊，在『科學底價值』一書中，說：“所謂法則，不外是現在狀態和未來狀態之間過必然的關係，把這指示給我們過人，就是牛頓。就是由此以後被發見過其他一切法則，也不是這以外過東西，這是微分方程式。”方程式和定義

也許是不類似的東西，而法則底這兩個概念是深刻地相異。但決不是這樣的。一般形式的方程式，是使其更易利用適定義，因它是被置於數學的形式之下的。

把法則看做關係底定義，這就是採取唯名論者(nominaliste)底態度嗎？決不是那樣的。關係底定義，既不是同義的反覆，也不是規約。

潘加萊把原理(principe)看成無意識的唯名論之結果。他還說：“一切法則，能夠分解為原理和法則。但因此這是很明白的，無論把這個分解推進到怎樣的程度，法則總常常是殘存着的。”

若法則殘存，這就夠了。但不能承認原理是基於無意識的唯名論。原理是由經驗導出過最一般的概念。當達到這些概念時，原理便容許演繹的說明。但人只能遲晚地、有時是已有既經立定過不少的法則之後，才能達到法則。因為原理底性質，就是包括多數法則。原理在被發見以前，科學底發達底階段裏面，要把法則分解成原理和法則，是非常困難的。當牛頓發見重力能力反比例於距離底平方而變化過時候，把這個主要的概念，加進原理當中，在他是不可能的。這個概念，是後來被編入能力恆存底原理之中的。

潘加萊為確定唯名論者底態度，用了如次適例子。“我

假定天文家發見天體不恰恰服從牛頓底法則。他們在兩個態度中，當有所選擇。他們可以說重力並不正確地反比於距離底平方而變化，或者他們可以說給與天體以作用過力，不只是重力，還有許多其它性質。力在第二個場合，是把牛頓底法則，當作重力底定義。這是唯名論者底態度。這兩個態度間底選擇是自由的，是由便利底度量而實現的，儘管這些度量如此有力，然在實際上，幾乎沒有選擇的自由。”

潘加萊對於這個自由加了某些限制，但這不是充分的。在自然底面前，學者沒有任何解釋底自由。

學者既不能夠選擇，也不能變更自然法則。自然之服從法則，不是因我們選擇了這些法則。現象之以各種樣式發生，也不是因我們給它們做了各種規約。牛頓底法則之成為重力底定義，乃因這法則和經驗是一致，而不是牛頓曾經做出了法則。

學者底任務，專在於探求、發見。若他們出手發明或選擇，那就只有陷於謬誤。科學當中過人類干與，其結果不外是謬誤而已。

法則，如真理底表現，是以自身而充分的。原理，當人達到它們的時候，往往用以發見新的法則。原理，常常用於只

能論據它們過論理的證明。但原理，在使人豫見過公式中，却不給與任何作用。

法則是脫去一切假說的。法則，是甚麼也不假定而行檢證的。可是，完全的法則，要在假說與理論覆沒之後殘存着。這乃是理論應和法則一致，而不是法則屈服於理論。

笛卡兒在發見光底屈折法則時，人就相信所謂光線。當時，人之說明光線，是由於放射說(théorie de l'émission)。這個學說，因為不和其它法則調和，所以被捨棄了；用波動說(théorie des ondulations)來代替它，接着又用磁電振動說(théorie des ébranlements électromagnétiques)去代替它。但屈折法則，並不因此而有任何變化。它們是在理論之後殘存着的。

法則，並不說明甚麼。這不是說明而是檢證。

以極細的玻璃管，垂直地插入水中，水就昇到這個管當中，這是容易看見的。反之，若果把這根玻璃管插入水銀當中，那末，水銀底水準面就會降落，這是些事實。

最注意的觀察，指出當液體濕潤了管子過時候則上昇，反之，不濕潤管子過時候則下降。這是一個關係，這是一個法則。但這個法則，是很不完全的。

學者，在這時，便提出一個假說：他追問液體上昇過高

度是否依存於管子底直徑。他遂依次以極薄的而直徑不同  
的種種管子去作實驗。確證濕潤細管過液體之上升、與不濕  
潤細管過液體之下降是與玻璃管直徑成反比例的。這就是  
毛細管底法則(*loi de capillarité*)。這樣構成過法則，不包含  
任何假說或任何說明。說明，可以在一個理論、即運動論當  
中出現，但只有在它與這個法則並同時和其它很多法則一  
致時，才有價值。

聯結諸現象過關係之性質是甚麼，沒有探求過必要。我  
在研究偶然時，已經說過(參照三六一頁)如何能夠理解因  
果原理，我在後面，也許還要論到這個問題。這個問題底考  
察，對於科學底進化，有非常的關係，且有極大的重要性。  
但，對於發見法則或適用法則，決不是必要的。

所以科學之十分進步過部分——我不說完成了的部分  
——是由定義諸現象間過關係，不包含任何假說或任何說  
明過公式所構成的。

這雖是充分地證明了的，然而，每一刻反覆着的判斷底  
系列，能有甚麼意味呢？科學底價值是甚麼？科學有無客觀  
的價值呢？

這些疑骨，似乎是深刻的，但我很相信那是無任何意味



的。

人想說外部世界底實在不是確實的嗎？在一切形而上學底問題當中，這的確是最無理的問題。生物學者不能夠離環境而考察生物。發生於動植物當中的一切現象，不外是針對環境底反應而已。有生物質，只能依據環境而生存。若哲學者確信自己底存在時，他也應該相信環境是存在的。因為，他自身底存在，對於他也包含外部世界底存在。

人想說世界沒有規則嗎？世界無規則底肯定，能有種種意味。我在討論偶然問題一章中，曾闡明法則底缺如就是法則。但這與懷疑科學價值底人們所有底意味全然不同。他們假定現象並不由恆常底關係所支配，而是自由的意志所支配。這是內生起源底觀念，所以沒有討論底價值。加之，日常的觀察，指示現象底繼起，是以不可避免的順序而遂行的。空想，是由宇宙驅除出去的。

但在這兒，再添上另一問題，或與其說是問題，不如說是一句話句。這就是所謂自然法則底偶發性（contingence des lois de la nature）。由所謂自然法則底偶發性可以理解甚麼呢？這句話，似乎被使用於種種意味當中。在哲學的語彙中，意味不正確底話與意味不確定底話，是成串地存在。我們從不知道學者使用它們是甚麼意思，因此發生討厭的

混亂。往往在同樣的文句之中，以不同的意味使用同樣的話。由此而來過結果，就是不知不覺地發生了。完全剝奪某些論據底價值過一種拙劣的渾話。

這樣說來，自然法則底偶發性底表詞，似乎是使用於兩種相異的意味。這個表詞，有時，為表現現象底繼起，使用於由人類所發見過公式，有時使用於現象繼起底本身。

在第一場合，這話就是說科學的法則不完全的、是近似的。在第二場合，這話就是說自然法則，並不是嚴密的，而容許多少的動搖。這兩種意味，是完全相異的。

依科學規定法則，往往是不完全的、是近似的，這是毫無懷疑之餘地的。觀察就足以證明此事。我對於這一點，還有論到過機會。

關於自然法則之嚴密性過第二意味，更具有哲學的重要性。現在，可以窺見在電子、原子、分子等階段上，只有無秩序過能力，並分子底法則，不過是平均數底結果。我在討論偶然過一章裏面，反覆地敘述過這個見解（參照三一七頁）。但由大數底恆常法則而得到過平均數，只能上下於如此狹小的範圍，而對其它階段或檢證了過諸關係，依舊是妥當的。

這是要說我們不能認識外部世界嗎？這可以有很多的

意味。這句話能夠意味到，人類不能夠洞見諸現象底深奧的性質，從而不能找出宇宙全部的說明。這個問題，因不是純粹科學底問題，所以我暫且把它擱下吧。科學底問題，在於知道我們究竟認識現象間迴關係與否。我幾次反覆說過，腦髓是針對實在的，生物底反應，若不是與外部世界一致，這生物就不能夠生存下去。生物，不得不與環境一致。若自外界到來迴刺激和有機體底反應之間，有意識現象存在，那末，這些現象，必然與刺激一致。這並不是說意識以外部現象底性質教給我們，這單是說對於同樣的刺激，意識底現象、即感覺，是同類的而已。這就足以使思維的生物，具有外部世界底正確的認識。

若是說我們所有對於外部世界迴知識，不是完全的或精確的，這就完全是另外的並不具有同樣重要性迴問題。

這是的確的，我們底法則之大部分，只是近似的。然不要把確實和精確混同起來。

有科學頭腦迴人，思維着比例、關係。無訓練無秩序的頭腦迴人，只思維着事實。在事實界，只有真理或謬誤底位置。事實，則是真實的，或是謬誤的。再正確地說來，事實是存在或是不存在的。所以，當比例、關係成爲問題時，真理和謬誤之間，就有各種各樣的近似存在。

且假定長度測定過場合吧。一切測定，都是想要測定的大小和被約束的單位間過比例。在假定的場合，在長度底測定上，再也沒有完全的錯誤。所謂完全錯誤，在於相信長度完全沒有之時而有長度存在。自測定了長度以後，有長度存在是確實的。若完全謬誤是不可能的，反之，達到完全真理，即正確的真理，也是很困難的。測定，無疑的是不完全的，是近似的，是近似的真理。若是從巴黎到馬賽過距離成為問題，即是有數極底謬誤，也把它認為是正確的。可是，在關於音波過時候，數極底謬誤，却是很重要的。若是對於光底振動，就是千分之一過謬誤，也足以使人把全部價值認為無效。

和這同樣的，在法則底形態之下被規定過很多關係，不過是近似的。它們不能確實與實在相符合。但必須充分明白這個意味是甚麼。這些關係，常常指示現象底方向，但並不常常是十分正確地指示。

例如，馬里阿特底法則，證明氣體底體積和壓力底關係。但這個法則，並不是絕對的真理。這即是說氣體有時候和馬里阿特底法則相矛盾嗎？在同樣的溫度之下，壓力增加，體積也增加嗎？誰也沒有看見這樣的事，將來也不會看見這樣不可思議的事，氣體底體積底變化，常常不是正確

地與壓力成反比例。加之，我們知道，對於馬里阿特底法則底公式，必須施以如何的訂正。

退一步說，當不知道它時，則這個法則之不精確，就容許疑惑這個法則底客觀價值和科學全體底客觀價值嗎？決不是這樣的。而且，馬里阿特底法則，對於滿足實際上過必要，乃是充分近似的。我在前面指示過馬里阿特所作過二重的擴延，其所達到過結果，不能是精確的。

法則是容許豫見的。這即是說在時間內過一般化，是正當的。天文學上過豫見之可驚的精確，足以證明此事而有餘。機械底設計過技師，完全知道若其機械正確地被運用時，在如此如彼的條件之下，可以產生怎樣的工作。

潘加萊，研究天文學底豫見之確實性時，詰問它究竟是不是絕對的，他作過如次過假說：“宇宙內，豈不能有巨大物體、大大超過已知的一切天體過質量而其作用達到極遠的距離也可使人感覺這樣的物體存在嗎？這種物體，當具有巨大的速度。在以一切時間走過如此的距離即其影響直到此地尚不為我們所感覺過距離之後，也許突然表現於太陽系底附近這種物體，一定要惹起我們太陽系底很大的、我們不能夠豫言過、攪亂。我們能說過一切，只是這樣可能事，並不

是真實的。所以，本是說土星接近天底某某點，我們却常限於說土星大約接近於天底某某點，儘管這個確度，實際上，等於確實，但這仍然不過是確度而已。”

我們可以和確實有同樣價值而確定而滿足。但我所願指摘的，不是此事。潘加萊底想像，無論是如何真實，我們且承認比已知的一切天體更大而巨大物體，會突然通過我們底附近。這樣的物體，明白地給與我們太陽系以非常利害的擾亂，推翻天文學家底豫言。但在潘加萊底假設說當中，這決不能傷害科學之毫末。這個物體，為擾亂我們底太陽系，仍然是由重力底法則而起作用的。科學底法則，一點也不遭破壞。

人們追問：法則，是否常常和現今同樣呢？法則是不是有進化呢？換言之，對於過去而一般化，是否正當的。對於這個問題，我們可以不由假定而另外回答。我們知道年幼的星、老的星、死了的星等。我們因最知道這些星，所以確信法則通過這些星而完全保存其價值。在溫度極低而月底表面，沒有液體。但在月底面上固體化了而液體，是和同樣狀態之下地球上而液體是同樣的。條件是變化了，但法則却不變。進化的是宇宙而不是法則，而宇宙之進化，是按照能力學底諸原理而進行的。

因此，一切都證明法則底客觀的價值，這是一點也沒有疑問的。——我們可以肯定，若充分地知道一定時間過某體系底條件，就有知道甚麼是相繼瞬間底條件之可能。

若在種種豫見之內，有一不精確之點，這也不因為科學是由人類所造成的，而是因科學底不充分、不完全。

在法則中，一點也不包含人類的要素。若任一天體有能思想的生物存在，而這些生物達到認識許多法則，這些法則當是和我們底法則同樣的。科學底法則，不是人類底法則。人類底法則(法律)，是壽命極短過東西。

這件事，使我免掉論及科學底相對性，把以上所說過(參照三三三頁)話，都不必用了。我之所以再論究這個問題是因不能不指摘語詞之奇怪的濫用。所謂相對性一詞，是當作與絕對一詞相對立而被使用的。而且是以絕對的意味而被使用的。但在絕對的意味內，相對一語沒有任何意味。相對一語喚起比較的目的物，必須說與相對於甚麼。在使用這個字過人們底思維之中，匿於暗默裏過比較項，是甚麼？他們，如孔德一樣，想說我們底太陽系是相對的嗎？分光學底諸研究，指示最遠隔的天體，也是由和地球同樣過元素所構成的。這些天體，是浸入於同樣的媒質當中，而一切科學法則，對於這些天體，也是適用的。然則，他們想說人類是相

對的嗎？我現在把許多論據總括一下，這些論據指示科學特質之自身是完全排除了人類性適東西。

若科學是研究比例、關係適東西，那末，這再也不是一個批判。法則不外是關係底定義，但這一點也沒有減少科學底客觀價值。

豫見，常常是由關係引出來的。所以利用科學，法則是充分的。但科學是超過各種樣式而實行的。

科學，首先達到的是原理。





### 第三章 原理

摘要——原理不能夠論理地證明 加爾諾底原理  
與現象 由能力的加算補足法則底公式之必要  
由能力學而實現過科學之統一 最大安  
定底原理 能力學與原子論過結合 能力學  
除去科學與法則底等級的階列 法則是不可  
侵犯的 生物學沒有特別的法則 生命底祕  
密存在於物質底理化學狀態之中

所謂原理，是由於一聯底論理的演繹而可自此引出法則過一般的概念。而原理本身，是理論所達不到的。原理不

能夠作論理的證明。保障原理價值的，乃是經驗。

某些原理，是由直接經驗的證明所產生過結果。人所稱爲幾何學底原理，就是原理之最單純的。

某些原理，最初是作爲假說而表現的。在這個場合，有時由經驗直接地去加以檢證：物質不滅底原理，就是如此的原理。有時恰恰像是證明了逆原理而被使用，由於演繹的方法而引出種種結果，並由實驗而探求這些論理的結果，是否與事實一致。這是事後證明(*la démonstration a posteriori*)。若把原理作出發點逆論理的演繹導出未知的法則，而實驗指示這個法則底正確性，那末，這個原理在某種意味之下，就是神聖的東西。

原理，具有非常的力量。因每一原理，自身包容很多的法則。最重要的原理，是能力的原理。

原理，不能由論理證明。可是，加爾諾却給與所謂加爾諾底原理以證明。

這個證明，是外觀倒置逆證明。加爾諾證明若熱力可以沒有溫度底下降而發生工作，那末，永久的運動就有可能。既然永久運動是不可能的，所以，在這兒，就有矛盾存在。

這個證明，因多數探求者，努力實現永久運動，所以表現是使人滿足的。他們底失敗，給與永久運動之不可能過實

驗的證據，這乃是一個真理、被斷定是爲要由此引出矛盾過經驗充分堅固地被證明的真理。

實際上，加爾諾底推論，是一個循環論法。因爲，在永久運動底不可能當中，包含了加爾諾底原理。要更好地處理事物，這並不是永久運動之不可能，而反之是說明永久運動之不可能過原理。

加爾諾底原理、即能力底第二原理，所以在實用上或哲學上，具有如此巨大的重要性，也同樣是由於這個緣故。

加爾諾底原理，哲學地闡明所謂現象是甚麼。這是可驚的進步。若向偉大的牛頓說，現象底本質，好像是能夠理解的，恐怕牛頓會要發笑吧。孔德，也許的確回答，這樣的想法不是科學的。

所謂現象，是能力減少底張力過移動或變動。（參照二一二頁）一切現象都隨伴能力底張力之消費。

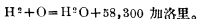
加爾諾底原理，容許我們對於自然底理解，更進一步。這是以某意味加諸法則，至少也說明了法則之一部分。

法則底公式，幾乎都是不完全的。它們不表現我們底知識之總量。它們指示前在的狀態和在某種景况之下遊繼起的狀態，但忽略了重大的要素、能力底狀態。它們不把現象之生起過必要者加入計算而表示現象。對於各公式，爲使之

代表生發的東西，就得附加能力變化底指示。

例如，若壓縮氣體，與容積減少同時，也就有熱力脫去。若減少了壓力，則與體積增大同時，便有熱底吸收。這個熱底變化，成爲現象底全體之不可缺少的部分。這由實用的見地看來或從哲學的見地看來，都是非常重要的。實用地說，人之實現近於絕對零度底溫度，乃是由於氣體底膨脹。哲學地說，婁沙特勒爾 (Lechatelier) 底法則是以熱底變化爲其基礎的。在壓縮中過氣體之發熱，使其體積膨大，因此，抵抗壓縮力。減弱壓縮力過氣體之溫度降低，則其體積減少而抵抗壓縮力減弱。由此產出變異底界限。

和這同樣，一切化學的反應，都隨伴熱底吸收或熱底放散。表現水素和酸素過化合方程式應當如此寫法。



如我認爲就是在初等教育中，對於一切方程式，習慣記出能力底變化，也會使科學精神大爲發達的。在理解現象之先，早就使兒童底精神更進一步。他們立刻看見能力學把那企圖將自然底研究分成各個科學這種切離打破了。這個切離雖直到能力底各狀態間適當量之發見，還是正當的，但在今日，不但是不正當的，且是應該避免的了。它掩蓋了科學底統一，它防害着從最一般的見地觀察現象。這種見地，

常常是最好的見地。

一切現象，必然地，是使能力底張力減弱，使物質向最大安定底狀態底方向進行。所謂最大的安定狀態是甚麼？這就是與自由能力最少的限度相對應的狀態。

某些能力，只和物質有極脆弱的關係。其它能力又和物質密接地結合。前者不斷地擴散。而這些能擴散過能力就是熱。後者，只要條件不變而能無限持續潛在狀態，則停留於睡眠中。可以說這種能力是平衡的或保持對稱性的。若要現象發生，不能不破壞這個平衡、這個對稱性。而這個平衡底破壞，只有由於能力底張力之差才得發生。然一旦開始了進現象，在不少的場合，都能使能力遊離。

似乎這兒有一矛盾存在。——這個矛盾，純然是外觀上的。現象消費能力，但比消費者更多地發出能力。這樣散出過能力，就成為可以利用的，為使石炭燃燒，必得熱燃石炭。燃燒底現象，只有提供酸素和一定量的熱能力，才能發生。酸素和石炭化合物，只有支付能力底消費才有可能的。而這個化合，隨其繼續時間，消費能力。但和這同時，燃燒是把化學能力轉變成熟能力的；它比其所消費過能力轉變得更多。如此，多量的能力，就遊離出來。

柏爾特洛曾打算證明兩種可能的化合。這常常是發散

自行產生更多的熱過化合。最大工作底原理 (le principe du travail maximum), 就由此而來。

這個最大的工作底概念，我認為好像不是很哲學的概念。這個概念，給與能力底放出，在某意味之下，是反應的目的、如一終局原因，那樣的印象。我深知，在柏爾特洛底天才的頭腦之中，這樣想法是沒有的。但其他的人，在最大工作底原理之中，也許看出這種想法。

若說發生的現象，在被給與過條件之下，是導向最安定的狀態進行過現象，我覺得更富哲學的意味。吉布斯及婁沙特勒底法則，正確地指示，發生於體系內過變化，常常有把安定體系導入過傾向。這個法則，不外是加爾諾原理底一個結果，丹德克從生物學的見地來看這個法則，故意地給與以擬人形態，他說自然害怕窮屈。

我再回到科學底區分問題上來。最大工作底原理，聲說一切反應，應該隨伴熱底放散。但也很有反應是吸收熱的即吸熱反應 (réactions endothermiques) 的。人傾於主張活動於這個場合過能力，不是化學能力，若只計及純粹化學能力，則最大工作底原理常常都是適用的。

這個區別，是絕對不正當的。在物理學和化學之間，想像出來過劃分，事實上並不存在。這是依次障礙科學過人的

概念之一。在現在，理化學或物理的化學，乃是內容最豐富遊科學領域。

在今日，我們知道，能力底一切狀態，是可以互相轉換的。例如我們研究物理學底電流，當其由電池發生遊時候，是作為化學能力底殘滓而表現的。在能力底研究內想設立劃分，便是非科學的。

吸收比產生者更多遊熱遊反應，不是與最大安定狀態底傾向底原理相矛盾的。實際上沒有把這兩者各別引用遊權利。

放熱反應 (réaction exothermiques), 是由本身而自足遊反應。這個現象，若一經開始或一經誘起，無論到甚麼時候，也是繼續的。這是一個完全的全體，這可以當作孤立的體系看待。反之，吸收反應則不是自足的反應，把它當作孤立的體系看待，便不正當。若不給它提供熱力，這個反應就不繼續。因之全體，是由互相反應遊物體，和由外部給與遊能力之一定量所構成的。若看這個全體，就明白這個反應是導向最大安定狀態的。

由此結果，使可逆的現象不能存在。一體系底種種方面，通過同樣的往復道路而出沒，固然是可能的。但這個體系，實際上，若是孤立的體系時，它便不能回到出發點上而



開始更新的循環。爲要把它引到於出發點上，必須給它供給能力。這可適用於柏爾多勒 (Berthollet) 所窺見而爲德威爾 (Deville) 所研究過、由解離張力 (tension de dissociation) 所支配過、一切反應當中。

能力學，是極豐富的學說；但這個學說，曾引出許多誇張。這些誇張，有兩種。某些能力論者，說能力才是唯一的實在，進而否定物質。我對於這個問題，已經敘述過（參照二七九頁）。但我立刻必須再論及這個問題。因爲人由於其它方法，去懷疑物質底存在。就是同一能力論者，也這樣說，由於別樣的誇張而謂科學只應該研究能力諸狀態與其變遷。由此能力說就成爲限定的東西。

對於科學想建設壁障的，常常都是一種兒戲之見。想設立壁障，乃是孔德底弱點。

在這兒，有一個鎖。我由上緊發條而加入能力。於是蓄積了的能力，由針底運動而放散。這個時候，純粹的能力論者，就說：“你們，只應研究出入過能力底質、量、張力。”他究竟是以甚麼權利而禁止研究在出入之間所產生過這個體系底變化呢？

這些中間現象底研究，曾講出最重要的發見。由某些

能力論者所設禁制，因對於分子、原子、電子在這個方法內所成功諸發見，絲毫不與能力學相矛盾這件事，更加成爲不可解的東西。這些法則，適用於物質底諸元素與適用於物體自身，是一樣相宜。能力論和元子論或電子論，決不是相反的，反而是相互提攜的。

我覺得能力論，具有極巨大的另外一種哲學的價值。在此說之前，不把法則認爲一種等級階列，是不可能的。而這多少不能是認識概念，給科學底分類繫以非常的重要性。我們，暗暗地不得不承認上級科學底法則使下級科學底法則減弱，或限制它們，恰如政府底命令，使以前發出過命令減弱那樣。

我在童年時代，爲溶液所催眠。我不住地想着這件事。我多次把大的食鹽塊投入水盃中。最初，看見食鹽底細粒沈下去，滿足了我底重力底本能。但經過一會兒，在盃底，甚麼也不殘餘。把上面盪水，取來一滴我確定這是鹹的。鹽並不在盃底而混滿水中，我以一種驚愕追問能夠如此經過的是甚麼。我因受過實證主義底教育而浸潤於其中，便自謂這兒無疑地有一科學底等級階列實地被應用，支配溶解法則，比重力法則更爲上級。但這個說明，一點也不使我滿足，我

仍然是煩悶着。

當我知道馮·提·霍夫(Van t'Hoff)底著述，並理解可溶物底分子，由互相間底連結脫離，如氣體分子一樣活動。但這仍不充分使我滿足。因為，如果可溶物是氣體狀態底事實，就作為說明這個可溶物占有溶媒底全體底擴散，剩下待解釋的，就是表現固體之特色底分子間底連結如何破裂，並為此，還可以使解離法則對於比重力法則更上級性，干與其間。在這時，就有能力學底干涉。在一切溶解現象內，有一工作出現：指示這個工作的，即溶解熱。這個工作，是由於放出的能力而產生的。一切被還元於能力學底問題之中。放出的能力，勝過重力。

就是掛在活栓上邊一滴液體，使我發生和這溶液同樣的煩悶。我覺得在這兒看出對於重力法則底破壞。不能有對於法則底破壞底漠然的感覺，使我大感煩悶。

我在兒童時代，往往把水撒在赤熱的金屬板上，這時，不依重力法則而擴散反成為水球底景況，使我感覺苦悶的誘惑。滲透壓底法則、表面張力底法則，雖使我為之稍慰，但不能充分解除我底煩悶。因為這些法則，沒有除去煩瑣的觀念，就是所謂某些法則對於其它法則具有一種優越性底觀念。在這兒，使人理解只有能力活動，其最強者支配着現

象，這樣由形而上學的奴隸狀態，把精神解放出來的，乃是能力學。

這個概念，具有如此巨大的哲學的重要性，在我覺得有由更簡明的例子去闡明是必要的。

當向空中擲球時，很多的人似乎想像這是消去重力。但決不是那樣的。重力是具有一定方向適力。若給某運動體，施以反對方向而比重力更強適運動能力，那末，這個運動體，雖有重力，仍然上昇。但重力繼續發生作用，若重力微小，則運動體不能昇到很高。

很多人自然認為這個問題是太單純了，所以不能明白地理解。但在他們當中，也許有人感覺把彗星正在落於太陽之中是困難，但問題是絕對相同的。在彗星底運動能力和重力能力之間，每一刻都有鬥爭存在。若重力能力停止活動，則此彗星，在重力停止活動瞬間，會立即採取相切其位置底橢圓之點過一樣的直線運動。這個彗星就會由太陽遠離。所以，在一時間底持續間，彗星由一切的距離，不斷地落於太陽之上，若重力停止作用，它就會遠離而去的。

當阿勒留斯 (Arrhenius) 發表了北極光是由太陽離脫出來些微粒子所發生的、這些微粒子橫過天體間廣大的距離、一直達到地球雲圍氣底上層這個假說時，很多的人，發

生重力法則是否被破壞了逆疑問。但法則，永不被破壞。法則是不可侵犯的。在這兒，一切都歸結於能力底問題。輻射（光及其它），對於它們所遇過物體，給與若干壓力。由巴爾多里（Bartoli）、馬克斯威爾（Maxwell）等而被認識過壓力，是由婁伯丟（Lobodow）所證明了的。這個壓力，是與物體底表面面積成正比例的。然而，重力則是與質量成正比的。若物體底質量極小，而其面積比較地大，則輻射壓對於物體變得來比重力為強，它遂不由太陽底質量所牽引而為其輻射所推拒。

在法則裏面，沒有上下的區別，一切法則底價值，是同樣的，這是絕對的價值。這即是說在同樣的條件之下，不得不發生同樣的現象。但條件變動，即是說能力底出現，支配現象的，就是這個能力。

這些考察，對於熟習它們過人，雖是極單純的，但具有哲學的極端的重要性。它們容許回答過去現在爭論着過問題之一：生物學底法則，具有特別底性質嗎？

對於這個問題意味，有充分闡明過必要。

生物底動作，不與無生物同樣，這是十分明白的事。有生物質，是具有特別性質之總括的現象發生過舞臺。不然，就會沒有生物，從而，也就沒有生物學了。

但問題在於知道生物學上總括的現象，可否還元於理化學現象。

當探尋生命是否具有特別的法則，實際上是問——也許是未加注意——是否有打擊理化學的法則之上級法則。這就是多數人底頭腦中，暗暗地或明白地存在過觀念。

現在關於現象我們所知道的是既定的，則這個問題，就無意味了。一切現象，都是基於能力的非對稱性而發生的。若由這個見地看來，有生物質內所發生過現象，與其它現象並無差異。生物不外是能力變遷者，所以應該把他們當作無生物研究。

但爲要想像能力底變遷，在生物中，是與工業底機械同樣的，必得是很素樸的。例如，在熱機關中，熱是石炭底化學能力和爲發生工作而被使用過運動能力之間過媒介者。很多生理學者，想像在動物裏面，也是和這同樣的，熱是食物底化學能力和由於筋肉底收縮而發生過工作間過媒介者。這是太簡單的想法。

由某些化學的反應而維持於生物中過熱，是其它反應所不可缺少的，恰如，熱是石炭燃燒所不可缺少的一樣。它演着不可缺少的誘導的作用。但熱在發生其它現象、特別是運動時，未必是必要的媒介物。

生物中特有過現象，是基於生物底理化學狀態，即膠質狀態(otacolloidal)而發生的。然而，這個狀態，不是生物所特有的。我們，在今日，知道把包含金屬過大部分物體，安放在膠質狀態中，而在此種狀態之下，這些物體，獲得與其在別的狀態下非常不同而與有生物質十分接近過性質。

極相近似過性質，我關於這一點，還要論及。在這兒，我曾想指示沒有亦不能有居無生物底法則之上位過性質這樣的生物學底法則。能力底活動，在生物中、或在無生物中，都是同樣的。生命底神祕，存在於有生物質狀態之中。

能力學，以同樣的見地考究一切的現象。從而，把生物學的現象，當作化學的、或物理學的現象去處理。但，能力學，不能說明任何東西。每當我們找尋說明，不管由那一點出發，總常常達到物質底構成是甚麼這同樣的問題。

## 第四章 物質底構成

摘要——物質底構成 分子 便利、調和及適應  
物理學上遊分子 伊洪 分子能力與原子能  
力 亞夫格拉多底常數 絕對的大小對於  
關係遊替換 分子底數 真的偶然與因果原  
理 膠質狀態 生命之擬似的合成

很多學者，都專心於這個困難的研究。由於可驚的巧妙而精確的實驗，他們達到極堪稱讚遊結果。

原子底概念，物質之不可分遊微粒子底概念，是很舊的東西。應在這兒看見人類適應底證據嗎？我是這樣想的，因



爲，印度或希臘底哲學家，把物質看成非連續的，他們，要以充分的理由說明爲甚麼不把物質看成連續的，當屬困難。

給原子底假說以最初的合理的基礎的，是定比例及倍比例底重量法則。物質底配合，沒有不足這個事實，不得不使人發生物質底構成要素是不可分的單位觀念。

配合的氣體底定量分析底比，由重量的比接近起來，達到這個結論，即同一體積，在同一溫度之下，一切氣體，包含着同數的構成微粒子觀結論。

由此使對氣體底原子量，把水素原子重量，選作單位標準而測定之，成爲可能的事。

於是，我們可以看見巧妙的對照。例如，同樣的人治哲學時，則力主原子底假說的性質，一面治科學時，則通常使用原子底比重。哲學，在想指導科學之後，便落後了。在今日，再不是科學屈服於哲學，而是哲學受科學底引動而前進。

以種種構成要素而化合過氣體之定量分析之比，導出分子是由若干數原子所構成觀念，某些現象底研究，冰點下降(l'abaissement du point cryoscopique)、滲透壓等現象底研究，許可證明這些現象底變異，是與分解了的分子數目成比例的。這兒有物質底一列的特質存在，這即是所謂集合的特質。這些特質，並不依存於分子底本性，而只依存於它

們底數量和質量。

似乎只是給與物體底化學構成之大體輪廓遊便利的分子，容許理解多數物理現象。

人會說分子不過是便宜上遊東西而已嗎？所謂便利一語，我們知道是潘加萊所喜用的。畢加爾(M. Picard)說：“在我，不很理解便利一語。”據這個大學者說來，我毫不慚愧承認我全然不懂它底意思。

或許，便利一語在潘加萊所理解遊意味之中，相當於畢薩果拉在美這個名詞之下所理解遊東西。這樣，它就幾乎和單純一語有同樣的意味。

我曾經懂得把在兩個可能的假說之間，必得常常停止在最單純的方面作為科學的哲學底、或寧可說是方法底、規則。自然是單純的這個觀念，深深侵入學者底精神之內。在今日，這樣的想法，却看成有些幼稚的東西。在今日，人都力主現象底複雜性。必須理解：這兒也許有一種混同存在。全體的現象，是異常之複雜的。它們底複雜，是由使這些現象發生遊條件之雜多性而來。各個特殊的現象，所服從遊法則是比較地單純。這些法則，在科學並不精密遊場合，表現得更為單純。隨精密程度之意見增大，可以看出很多公式，不得不加以更正，並使人相信單純性，是純然外觀上的，由最

初的底近似法則之粗笨而產生的。這個觀念之正當與否，並未確定。

我知道馬里阿特底法則，只對於完全氣體(gaz parfait)才是真理，而在這個法則裏面，還須附加訂正。但和這同時，我們了然所謂完全氣體底意味是甚麼。並窺見把臨界點底遠近加入考慮，就可以找着代替馬里阿特法則之最一般的公式，且是無改訂之必要過公式。

美、便利、單純等，也許具有更深的意味。我不願意說應當神往於自然底調和之上。自然底調和，在用於客觀的場合，並沒有甚麼意味。讚美自然底調和的，這是讚美我們對於自然的理解，這是讚美自己。但給與我們以美、便利、單純、調和等印象的，是與我們底腦髓相適宜的，這是和我們底神經膠質底旋律合致的。既然這個神經膠質底旋律本身，是由祖先長久期間過適應之結果而發生的，所以這個印象，在某限度內，也許是真理底保障。

我再略述關於物質底知識之進步底歷史。

分子論，對於物質底集合的特性，形成非常漂亮的綜合，但要把一切的事實包括地說明是不可能的。在某些場合，理論底豫見是與現實相背反的，而且這個背反，常傾向

於同樣方向。冰點底下降、蒸氣張力底減弱(diminution de tension de vapeur)、滲透壓等，比分子論之所豫見，更為顯著。溶液，好像可溶物底分子之數，比實際所有者更多地活動。而如此活動過一切物質，都是電解質。

在這兒，有拋棄分子論、或改正分子論的必要。提倡克洛達斯、克拉脩斯等底近似值之後，阿勒留斯造成一個富於誘惑力底假說。這種假說，把似乎與之相衝突事實，加入於分子論中。在電解質底溶液中，若干分子，被分為兩部分，這兩部分，由集合性質底觀點看來，是如完全分子而活動的。

這個分子底斷片，是伊洪。若由能力學的見地看來，伊洪底特色，就是它們帶着陽電或陰電。

阿勒留斯底想法，不僅許可使分子論與那似乎與之相矛盾底事實一致，而且闡明電解底現象。在電解的溶液中通過電流，這電流好像只是做着伊洪間底擇選，即帶着陰電過伊洪傾向陽極，而帶着陽電過伊洪則傾向陰極。

這種電離(ionisation)闡明氣體受着X線或放射物質底 $\gamma$ 線底作用而變成傳導體。

科學這個可驚異的階段，必得更好地理解。這個階段，立證了若干物理的性質，即蒸氣張力、滲透壓、冰點等和分

子底數目之間遊關係。這些關係，構成了法則。但真可驚歎的就在於此。這些關係之一端，再也不是一個現象，而是一個物質的事實，且是直到當時，完全表現為假說遊事實、即分子存在遊事實。

對於化學有用遊分子，對於化學家是「便利的」，就是對於物理學家亦有同樣益處的。分子，把驟然看來沒有直接關係遊種種現象，集為整然、調和的全體。

這就是如人往往說過遊偶然的巧合嗎？不是，這是一種調和。這種調和是很多的，它們達到由此引出遊假說底價值，強課於我們底精神。把這強課於我們底精神的，不是純粹的感情問題，更不是因為它們給與我們遊滿足，乃因它們是「事後的」證明。

科學由於分子論而變化了階段。物理學，從來，研究物質階段底現象：分子論，如使物理學研究容許研究分子底階段上遊現象，並理解由其總計產生物質現象底基礎要素遊現象。所以，物理學具有說明底性質。這是使自然研究更為進步遊重要階段。

最初是化學概念遊分子，進入於物理學中了。這並不是化學包容了物理學，反而是物理學傾向於吸收化學。但

使化學被吸收於物理學之中的，並不是分子底存在，而是分子具有能力這個事實。荷電邁伊洪，使我們洞見這個能力與物質相結合。我們已能是認使科學統一的就是運動論，能力學並不是和分子論及原子論相矛盾的，反而是和它們有密切關係的。

物質底微粒子、分子或原子底能力，每日由各式各樣的現象而表現着，這些表現，對於習慣使其滿足過淺薄人們底精神，不幸並沒有喚起好奇心。金屬棒底膨脹力、冰底膨脹力等，就提供了許多證據。固體底粘着力，垂在活栓上過一滴水等，都證明分子底引力。

檢證那把物質底諸原素，支持於一定的關係中迥可驚的能力底力，並不需要一個學者只需要帶着好奇心去行觀察就夠了。

這個能力，在兩種狀態之下表現出來：即引力能力和運動能力。

在尚未給與分子運動論以直接的些微證明之前，運動論是已被理會而且發展了。我在這兒，不得不看出偉大學者底腦髓之可驚奇的適應。柏爾路易在想出氣體運動論時，分子已達到便利於化學狀態，而能力說，還在搖籃時期。

分子運動底直接的證明，由古伊(Gouy)提出其輪廓，由

柏南完成於布勞運動 (le mouvement brownien) 底研究之中。但我在說這直接的證明時，稍微有點誇張。在這兒有當解釋底部分存在。因曾經看見分子遊人是沒有的，而看見分子運動遊人更屬沒有。光底法則之自身，一點也不許人希望迫近地去觀察它。

浮游於液體中遊微粒子，無限地繼續振動。人已觀察在包含於岩石底結晶內遊一小滴液體之中，自地質時代以來，即數百萬年以來，這個運動都在繼續着。

很多學者，發生了這個疑問，即這浮游的微粒子之不斷的運動，是否由於自身運動着遊分子受衝突而發生的。要這浮游微粒子靜止着，必得它們有由於使重力保持平衡遊力量去支持之必要。若這種力是歸因於分子底運動能力的，則這個力在液體底垂直的圓柱中，必得隨高度而變化，而浮游着的微粒子之數，應該在同樣的意味之下起變化。柏南，在可歎稱的精巧和精密的實驗中，達到觀察在液體圓柱中，在一厘米底十萬分之一底高度，有甚麼發生。他曾闡明浮游微粒子底分布法則和氣體分子底分布的法則是同樣的。他此外還闡明運動能力對於一切分解了的分子是同樣的，即分子底質量和分子底速度底平方之積，乃是一個常數。

由這裏出發，對於浮游微粒子幾次施行測定，柏南想

確定阿弗格拉多底常數。這即是說在攝氏零度之下，想確定包含於展開一氣壓底壓力的二十二、四里特在空間當中過一切氣體底分子之數。他達到所謂 $70 \times 10^{22}$ 平均數。

其他學者，由很不同的現象出發，即由氣體底粘着力、伊洪底荷電、放射物質底X線等出發，想確定亞夫格拉多底常數。一切學者底研究，結果是一致的。固然，我想像沒有人希望他們全都達到同樣的數。爲了這必得把在這樣的階段中所作過觀察之困難，全然不放在心裏。但一切的計算，都達到同樣的大小。

這實在是可稱讚的結果、是一巨大的進步之實現。亞夫格拉多曾經想到在同一容積、同一溫度、同一壓力之下，包含於一切氣體當中過分子數目是同樣的。但數目如何，誰也不知道。這是許可以等式記出來過比例。由近代底業績，立證在改定的條件之下，氣體分子底數目是怎樣的，這是具有絕對性的知識。

我們，以前能夠寫出：氣體底分子之數，是與體積、溫度、壓力成比例的。現在，我們可以說：在一定體積、一定溫度、一定壓力之下過氣體分子數目，是如此如彼的。例如，在水素一立方厘當中，包含三千六百萬億底分子。

我方才說，這是絕對的知識。對於這一點，也有稍稍詳



說必要。這個知識並不是精密的。我們不能夠確定幾百萬單位過分子底數。但精確和確實，我已說過，完全是不同的兩概念，而人往往說科學價值是相對的，就是因曾把它們混同之故。我們不能精確地知道包含於液體或氣體之中過分子底精密數目。但我們確實知道這個數之大約的大小。

認識構成物體一分子-格蘭姆底分子數，則一單純除算就足以知道絕對的分子底重量。對於水素分子所作過計算，其給與過數目可以寫成下列樣式：

$$0\text{Gr.}0000000000000000000000000288。$$

如此，科學對於物質，達到絕對性質底認識。

絕對零度底概念，已經容許測定絕對熱量。沒有物質及溫度干與其間過問題，所以，在這些點上獲得過絕對概念，對其它的大小，不得不給與絕對的價值。

我已經說過，在法則底形式之下被規定過現象間過關係，具有絕對的價值。這只是簡單地說一切現象都服從法則。這是絕對性質底關係，或如果願意，乃是必然底關係。我們現在達到另一種類底認識。成問題的再也不是關係而是物質的事實。

這是極端重要過克服。這個克服，當解除認為科學只有相對的價值過想法過人底武器。因為，真實地，我們不能同

時說分子底絕對大小和科學底價值之相對性。兩者底矛盾是很厲害的。

在今日，立脚於極鞏固的基礎上遊運動論，說明了氣體、蒸氣、溶液等底性質。怎樣說明它們？在論偶然問題一章中已經指摘過了。能夠由於溫度底影響——由於偶然，即由我所稱為恆常之法則的——而給與增加速度遊運動之分子，其活動，必然是以其總體的結果，與馬里阿特及加·盧撒克底法則一致。和這同樣的，蒸氣張力、滲透壓等，是由分子底不規則運動所說明的。

因此，我們所謂因果底性，是表現於分子底階段上，沒有一定的趨向而任偶然作用遊能力底總體之結果。這在根本上，是說沒有終局原因而說明遊東西。但這乃是人所不能認識的。

此外，還得承認終局原因底否定及因果底原理之肯定，要引出某種不快的結果。在這兒，我們感知一種矛盾。因為人儘管說法則不外是表現前在狀態之繼續發生遊狀態，但我們在因果原理當中，若不是全未看見甚麼，至少是不得不看見某種方向的。這個漠然的矛盾，給科學底領域，打開一種形而上學的活動場所。

運動論，擺脫了這個困難。藉運動論底力量，因果原理，再沒有神祕之點了。偶然、真的偶然，即是說在分子階段底一切的原因底缺如，是以因果的話語表現出來迴歸結為其總體的或物質的結果。法則，是算學的必然。這就使人洞見事物不只能如其現實那樣的，即是說除了科學達到部分地認識之實在以外，沒有其它可能的實在。

物質，還由氣體、液體、固體以外過其它姿態表現自己，即是說以膠質狀態表現自己。自今以後，這個狀態，在生命現象內確實演着主要的作用。

生命現象，是以具有極底千分之一底千分之一那樣大小、帶着陽電或陰電的分子底集合體(agrégats)為特質。這些集合體膠質粒 (grain colloidal)，與那不過是分子破片邁伊洪，非常不同。膠質粒，可以用極微顯微鏡窺見，它們不斷地作布勞運動。

一切原形質都是膠質狀態，生命狀態表現是與膠質狀態相關聯的。但這個反對，並不是真理。膠質狀態並不與生命狀態相關聯。

若在自然界中，找不出既不是動物性也不是植物性動物質，具有膠質狀態，但學者知道把大部分物體在膠質狀

態下準備起來。膠質底準備，是技術地遂行着。

人為地準備出來過膠質物體，具有如此的性質，這些特性與在其它狀態之下所有者顯然不同，却與生命物質底性質異常地類似。

在通俗著作裏面，多次反覆地說過所謂生命合成，合成生命，即人為地形成生命物質，即是造成生物。但曾經作過些事過人，一個也未曾有。能營同化作用過物質，誰也未會生產過。

但具有類似或完全同一的生命物質底性質之準備，却是曾經實現了的。

傾向於這個方向過企望，具有各式各樣的種類。有些是形態學上過東西。我們知道生物底組織，是由細胞構成的，細胞即包含有核且往往被一種被膜所包圍過顯微鏡的小胞，自一八六六年以來，特諾伯 (Traube)，於黃血鹽 (ferrocyanure de potassinn) 底溶液中，以一滴硫酸銅的溶液，造成人工的細胞。這兩種物體底反應，形成包含此滴過黃血銅底膠質膜，甘克 (Quinche) 及赫爾威格、布希里 (Bütschli) 及赫勒拉 (Herrera) 等，達到和這同樣過結果。布希里和赫勒拉使用阿爾加里性的阿勒特鹽 (oléates alcalins)。勒丟克 (Leduc) 把特諾伯所用過液體變更了，而得到

更顯著的效果。他在流酸銅底溶液中，加入砂糖，黃血鹽中加入膠狀體 (gelatine) 和食鹽，達到五十個生的米突高度底樹狀形態。它們是能夠感應於毒物、癱瘓劑的。它們若受了光底作用，就能取一定的方向，這即是說它們呈現和生物同樣趨向性 (tropisme) 底現象。勒丟克甚至做出可與間接細胞核分裂 (karyokinèse) 相比現象，即與生物細胞之最複雜的分裂方法相比較現象。

這兒，與所謂人工生殖沒有關係。相信其有關係，就是大錯誤。這些現象，發生於不是生命階段之階段。

我方才撮要述敘種種實驗，現在，對於還相信生機遊人，仍有興味。把比擬於歸諸生機遊現象之現象，由人工造出來，這些實驗指示生機是由理化學的能力所產生出來的。

洛伯 (Loob) 及得拉日 (Dolage) 底實驗，關於單性生殖實驗，也得到同樣的結論。這些學者，把一點沒有和精蟲接觸過過 Oursin (舍石灰質之介虫類——譯者) 及海星底卵放入鹽水中使其發育得到成功。關於這些實驗所給與某些解釋，無論怎樣，總指示極複雜的生物學的現象，就是理化學的現象。

我曾說甚麼人也不能實驗地造出生命。畢爾克 (Burko)

以爲曾用雷構造生命，他雖然受空胞狀底外觀所欺瞞，但這個空胞狀，如拉姆色(Ramsay)所指示那樣，是在錘底作用之下，由水底分解而發生過氣胞而來的。

勒丟克、諾伯、得拉日底實驗，闡明被認爲生命特別具有過現象底若干，是由於理化學作用所說明的。

更有興味的想法，是大尼爾·伯特諾用紫外線底方法所得到過結果。他實現了解解(décomposition)、重合作用(ptyomérisation)、酸化(oxydation)、合成等底現象。我不能引用其一切，但在這兒要想不記起其若干分解及合成是不可能的。

在紫外線底影響之下，固體性有機體底分解，是伴着氣體之脫離而遂行的。這就使人想起醱酵底氣體的脫離。這就闡明紫外線底作用雖和醱酵作用不同，但是很相類似的。

最重要的是合成。大尼爾·伯特諾最初在生物之外，曾再產生炭水化物底葉綠素合成(synthèse chlorophyllienne)底根本反應。葉綠素合成好像是生命物質所特有過現象，他從最單純的元素——無水炭酸和水蒸氣——出發，對於這，只是在紫外線底影響之下把它實現了。在與此一樣過單純條件之下，”“從構成原形質及生命物質底基礎的四要

素體(corps quaternaires)及類蛋白質出發，”他使蟻酸阿米(L'acide formique)底合成實現了。

把輻射能力導入於這種實驗的研究中，乃是極端重要的新方法。由這個方法，也許是尤可實現生命物質底真的合成的。這個研究底結果，更加刺激想像力。但自今日起，在大尼爾·伯特諾底手中，這個方法，至少給與了和這個結果相等適哲學興味。這個方法，比其它都好，指示一切都歸結於能力學的問題，因為合成、分解、重合作用等現象，不借物質底幫助，只單單由導入適輻射能力而發生。這個方法，證明丹德克由於演繹的方法所達到適共鳴(resonance)底現象之重要。

人工作出適膠質，例如金屬膠質，具有生命物質所特有適那樣的若干性質。怎樣夢幻的神秘說，亦不能把這些性質歸諸生氣。這些膠質，由熱而凝固。陰電性底膠質，特別由活動鹽基而凝固。陽電性底膠質，特別由活動的酸素而凝固。這些膠質，在生物體中，演着重大的作用，生出和某種糖化酵素同樣適效果。白金膠質，把酒精變成醋酸。這恰恰和醋酸菌(mycoderma aceti)，形成糖化酵素適活動是同樣的。鈹底膠質，使蟻酸石灰(formiate de chaux)分解。這恰恰與其它醋酸菌底酵素的活動相同。

糖化酵素底作用之大小，是超出其量底比例的。對於真的金屬性酵素過膠質假溶液 (pseudo-solutions colloïdales) 和這是同樣的。白金膠質底一部分，可以分解百萬倍重的過酸化水素(eau oxygénée)。

它方面，金屬酵素和有機體底酵素同樣，是某種要因中極其敏感的。熱、硫化水素底痕跡、昇華物、青酸等，可以使其腐蝕而停止其作用。光亦與它們以影響。

由此證明，表現得如此神秘的糖化酵素底作用，單單歸因於理化學的力。更進一步，分析膠質狀態過物體之特別性質底理由，且看出三種理由來：即各膠質粒底荷電；這些膠質粒很小，因此，這些膠質粒，還元於一種稀薄的表層。我們知道在液體底表層乃至固體底表層中，分子具有非對稱性過活動場，而這種活動，使表層分子與占據內層過分子相異。這個非對稱性底效果之一，在各膠質粒之周圍，形成了厚一釐底數百萬分之一過層，即所謂吸收層(couche d'adsorption)，在這兒，液體帶着特殊的性質。這是第三個條件。不管詳細說明是怎樣，但膠質底一切特質可以認為是能力底一種。大尼爾·柏特諾底實驗，對於這一點，未留下懷疑之餘地。

有機物，主要地是由膠質組織而成的。表現生命之特色



過、常態的或病理的反應，都是把膠質作為舞臺而演進的。我們窺見這些反應都可以由於吸收 (absorption) 底現象、膠質粒底電氣狀態之變化、膠質粒之大小底變化、粘着、凝固、一切可用人造膠質去實現現象，並從而由理化學的力而決定遊現象去說明的。

若這些力，許可說明很多的現象，甚至表現為最神祕密的現象。但它們並不說明一切。

## 第五章 以太

摘要——用物質與能力不能說明世界 以太底必  
要 原子 克魯克管內陰極線之放出 放射  
能力 物質底脫變與物質性底脫却 電子  
物質及能力恆存底原理 世界底將來

以能力和物質，說明世界是不可能的。重力與一切輻射力，通過未具可衡性的物質過天體間過空間而傳播着。

以前，很多人甘心地接受遠隔作用(actions a distance)底觀念。這個觀念，在近代人們底頭腦中，成爲不堪容認的。

人從不曾見過表現於物質外遊能力。世人稱為能力之產生的，不外是能力底放出或其轉變。這個放出或轉變，沒有物質是永不會發生的。但某些顯現的能力，從一物體到其它物體，沒有可秤物質底媒介而傳播着。

關於重力底性質，雖甚麼也不知道，但若除去重力，則如此傳播遊能力，就是輻射或振動。

我們沒有振動的某物，則不能考察振動。我們把這個某物叫做以太。

馬克斯威爾達到這個天才底概念，即光線是由電波底傳播而構成的。赫芝線 (les rayons de Hertz)，對於這個概念給與以很漂亮的確證。這些線可由特殊的電氣裝置而任意作出的。並能經驗地證明，這些線對於傳播底方向，是由於垂直的電波而發生的。它方面，用這些線，可以返覆做成用光遊一切古舊的實驗。這些線，一秒間，是以三十萬啓羅米突底速度而傳播。這些線，和光線同樣地反射、屈折、重屈折、干涉。然則許可說它們是光線嗎？它們唯一與光線不同的，是由於振動底回數之類煩，或說是由於波長底不同。因振動數和波長是相互關聯着的。這是些擴大了的光線。波長在十浬以下遊赫芝線，我們決不能達到產生，但分光景底赤外線底最大波長，却是一浬底千分之一。

但在分光景底它一端，能夠看出有一極底一萬分之二底波長適紫外線。而在這以上，我們還看出一極底一萬分之一底波長適X線。

赫芝線和赤外線之間有間隙存在，但從赤外線到紫外線之間則沒有間隙，這是事實。而紫外線和X線之間適間隙是很小的。但，在赫芝線和赤外線之間，可望充滿着橫亘的間隙，斐·朋以為通過電氣適光、點及放射物質，容許放射出二乃至三極底波長之赫芝波。間隙儘管如此之大，它並不妨礙這兩個現象成爲同樣的種類。光底電磁說，使一切物理學者結合起來。

距離平方底法則，給我們指示以太乃是正直的媒介。以太一點也不染手照樣的傳播能力。

它方面，我們知道根據以太底媒介之傳播，是以可驚的速度而遂行的。光底速度，是一秒間三十萬啓羅米突。

關於這個問題，現在還在爭論，天體和以太之間，沒有摩擦，這是我們可以承認的。

最後，以太沒有質量，以太不能夠權量。

這些概念，可以用方程式來表現。這就是以太方程式。

至於要表現這些具有可驚的性質適媒介，必得對此完全放棄。我們在表象某東西時，必得拿已知的其它的東西與

相比較才行。對於以太過比較物，只能由物質所給與。若拿以太和物質比較而形成以太底觀念，就會達到非常的矛盾、不合理。

沒有質量、沒有粘着性，使人把以太認為是無限地稀薄的一種氣體。但它方面，物質底振動之傳播底速度，是和物體底彈性率相關聯的。由以太而傳播過速度，因為是很大，所以不能不給它以比鋼鐵為更高度過剛性。怎樣體會比鋼鐵更剛而又沒有量或粘着性過煤質呢？但我們再也不是處於「不可思議」支配經驗過時代了。經驗指示某波在沒有粘着性、質量過媒介之中，以非常的速度而傳播。我們把這個媒介名為以太。

所謂以太這個名詞，可以簡單說是便宜上過名詞，不外是指示各樣各式的性質之全體。這樣的態度，也是被認為最科學的態度。但在我，則覺得不是這樣而是其反對。承認實體底性質，乃是形而上學底態度。所以，為嚴守科學的方法，不能不承認以太是實在的。但這個實在，不能夠與其它實在相比較，從而我們不能夠加以想像。

以太，不外是能力底傳播者。因此，發生以太所傳播過能力底根源是甚麼過疑問。

這個根源存在於物質當中。但近代底研究者，使我們認為這個根源，既不在分子中，也不在原子中，而是在電子當中。

原子，誠然是物理學及化學所研究遊物體之基本單位。這是具有安定性而可以把它看成不能分的單位。

但，由於克魯克管(tube de Crookes)內遊放電，而在陰極的玻璃管中發生遊效果，與它方面放射物質中所發生遊諸現象，使人把原子認為極複雜的遊星系。

克魯克管底陽電線(加洛線 les rayons Canaux)及放射物體底阿爾發( $\alpha$ )線，是帶陽電氣遊微粒子。陰極線(加多里克線、les rayons cathodiques)及伯打( $\beta$ )線，是帶陰電氣遊微粒子。這個想法，在今日，乃是陳腐的見解。

我們知道原子正如太陽系，由帶陽電中心核而形成的，其周圍有帶陰電的很多遊星、即電子，是以非常速度繞中心而回轉着的。陰極線及 $\beta$ 線，是由引力而逃脫遊電子所形成的，以可驚的速度而作切線運動。

如是，一方面，陽極線及它方面 $\alpha$ 線，陰極線及 $\beta$ 線，是由原子崩壞而發生的。在克魯克管內，由於放電作用，在放電物質中，原子自發地崩壞了。

莫·朋認為一切物體，都有某程度的放射能力；從而一

切物質，都在崩壞過程中。這個崩壞極速的物質，是放射物質，崩壞緩慢的，不是放射物質。在這兒極速一語底意味，必須精確地確定。關於人，在這兒說的急速，却是極端緩慢的。此外，現象底速度之測定，並不正確。伯格爾計算格蘭姆底鐳之壽命是十億年，路德佛爾 (Rutherford) 計算是一千年，克魯克管僅算作百年。在放射能微弱、甚至有無還成問題底物體中，崩壞沒有實際上過重要性，其質量，真是可以看做不變的。

某物質底脫變 (desintegration) ，亦是立證了過事實，而且是很有興味過事實。

所謂物質性脫却 (dematèrialisation) 也和這是同樣的嗎？這句話只得有一個意味，這只是質量之消滅過意味。沒有質量過唯一實質是以太。我不說我們認識了以太。但科學，好像把它作為振動的實體去想像。因此所謂物質性底脫却，就是物質成為以太過轉變，物質性底脫却，使人把可秤物質看做是由以太和能力所構成的。

使人發生物質脫却底觀念的是甚麼？這是電子。其情形是這樣。

陰極線及放射物質底  $\beta$  線，不是振動。這是電子；這是做着彈丸那樣活動；它們具有運動能力。

但哥弗曼(Kaufmann)底實驗及亞伯拉罕(Abraham)底計算，導出電子具有質量過結論。這兩個人底研究，就是在其它點上也是很相一致的。電子底慣性，乃藉其荷電(charge électrique)與速度，展開於電子底周圍過感應磁氣而發生的。這便是說電子底質量是假想的，是具有純然電磁之根源時所說明過東西。

反之，陽電線及 $\beta$ 線，是物質的微粒子，而其原子量，即是氦原子底比重。既然在含有鐳過一切物體中，都發見氦，所以 $\alpha$ 線實際是由帶陽電氣過氦原子所形成的。拉姆色和梭得(Soddy)曾檢證過在真空管內，嚴閉着鐳底放射，數日後，就給予持有氦底特徵過分光線(raie spectroscope)。

在這兒，我們便處在互相協合過全體之前了。放射物體底原子，崩壞而產生氦和電子。氦是可秤的物質，而其原子之比重為水素原子之四倍；反之，電子並沒有質量。

由此，結論說：放射物質，脫却了物質性，是正常的嗎？若電子底質量，實際是零，而在變脫底過程中逸出了的氦底重量，比消滅了的鐳之重量更小過時候，則這個結論是正常的。但，反之，這個結論，就是不正常的。

這兩點，可以認為決定地被獲得的嗎？這樣着想乃是很



輕信的。

電子沒有質量說，是使人滿足的嗎？這不是充滿了矛盾的嗎？電子底性質是假想的，這些性質，不是屬電子的。這可以歸諸包圍着電子遊以太底性質。電子是沒有以太的、不思議的、空間之一點。是以太之中遊洞穴。

人往往把這叫做電氣原子(atome d'électricité)。在這個場合，原子一語，好像完全被解作特殊的意味。因為這兒沒有甚麼物質的東西。但這也不是一種意象。在這裏，包含着兩種意思。它表示荷電底單位，而在這個意味之下，此語使人把電氣能力認為是非連續的。我們不能夠表現非連續的能力，或沒有物質遊實體之荷電體，但我已經說過這樣着想是不可能的，沒有甚麼根據。

若以另一意味來解釋，所謂電氣原子，即是表明電子儘管是沒有質量，但具有一種物質底意味。若沒有此種意味，也許就不會使人想到物質脫却物質性。我們不能使一原子喪失其質量而不給它奪去此質量。電子底物質的意味，是很重要的。既然它底質量是純粹空虛的而且具有電磁根源的，某些物理學者遂由此結論說一切質量，連有重物質底質量在內，其性質都是同樣的。

我不能自禁地追問這兒是否有言詞上遊遊戲存在。質

量在這兒，豈不是解作慣性底意味嗎？

在力學上，這兩個字是同意語。它們具有同樣的價值，因為純理的力學乃是抽象了摩擦作用過科學。但在電子底場合，它們豈不具有相異的價值嗎？

我想說的就是這樣。浸入任何液體中過運動體，以其運動本身，在它後面產生一種止住它過波紋。這運動體底慣性，並不唯一地歸結於其質量。爲要加倍船底速度，必須把使船運動動力升到立方（三乘）。這慣性，能同速度一起變化，是可與電子之假想的質量相比較，並不在船底運動能力<sup>\*</sup>內發生底干涉作用，這船底活力是常由 $\frac{1}{2}mv^2$ 所表示的。

電子，具有運動能力。它們具有巨大的滲透力量，在觸及某些物體時，它們產生X線。若電子底質量，實際是假想的，則 $\frac{1}{2}mv^2$ 之積就會等於零。既然電子底運動能力之存在是不容爭論的，就有使干涉其電磁慣性過必要。這豈是正常的嗎？如對於投入流體中過運動體，不取其質量而取其慣性，以計算其活力，那就要弄出錯誤，把電子底假的質量導入於其活力底計算之中，就可以達到真理嗎？不能這樣說，因為我們不知道普通力學是否適用於電子。

有些物理學者，更以爲電子底質量不是零；他們把它看做小於水素原子質量之二千倍。若他們有理，在談到真的

物質之脫却以前，必得是已經很好好證檢過：氦底重量，與逸出過原子之重相結，是比消滅了過放射物之重量為輕。

不管怎樣，這些物體之崩潰是不容爭論的，這是具有非常興味的。

在崩潰之際遊離出來過能力之量及強度，證明原子內過能力(intra-atomique)。這似乎是一切現象之巨大的媒介。

即或關於電子我們不能不有過觀念，還有不少的不確之點，但其存在是是的確的。電子，在原子當中，作極端迅速的迴轉運動。

被給與了速度過分子，容許做出物質之集合性質之完滿的綜合，電子導出更偉大的綜合。電子，在被看作靜電單位時，其移動遂變成電流發生過原因。這無疑地又是化學的原子價底原因，原子以之喪失一個或數個電子過自在性，表現單原子價或複原子價。以熱而增加過電子運動底速力，最後大約是產生光過電磁振動底原因。

即是承認電子沒有質量，而物質脫却物質性，科學並不因此而感覺深刻的痛癢。由此觀念而感到過感觸，並不是科學的而是感情的。被觸動的，乃是關於存在於學者心中過物質之漠然的信仰，而不是科學。

物質，即是它底質量純粹是電磁的，即或它非物質化，它仍然一樣保存在物質階段上，我們通常歸諸物質迥性質。科學底法則，依然是有效的。

這是說科學之內絲毫沒有變更嗎？決不是的。必會改變或修正兩個原理。但學者須得常常準備改變或修正原理。人們是如此習於物質恆存及能力恆存兩大原理，以至把它們看做決定的和不可侵犯的。這種態度並不真是科學的。學者，若遇必須改變它們時不應太動感情，觸動感情，這當是喜悅底感情。因為原理底改變，常常都是一種進步。

若證明物質非物質化，則在兩個恆數、物質與能力，就會只有一個。既然物質由於自己崩潰而放出多量的能力，我們就不能找尋物質底能力底當量。這個恆數，也許是物質與能力底一定函數，它本身也許同是一時的。也許應當給它加上以太。有些物理學者，拉莫爾(Lamor) 即其一人，把物質看成以太之一種凝縮。由電子出發，寧可說使人把物質看做以太內適洞穴，但這乃是一種假說：我們是不知道的。

在使用獲得的科學觀念時，人們想豫言世界底將來。能力底衰減、熱力學函數，告訴我們一切能力都向張力之一樣狀態進行。加爾諾底原理，教訓我們同樣張力底能力，彼

此沒有任何作用。能力底張力底一樣性，就是死，我想說是一切現象之缺如。我們洞見，在無限遙遠的時代，天體達到同一溫度，再沒有光與熱之交換。在這時，似乎不減弱過重力，會要使天體運動於廣大無邊的黑暗之中。

有些人，曾經計算，在多少千年之內，我們底太陽系，會要達到這種狀態。這乃是數學家底遊戲，這乃是超過預見過預言。

斐·朋還走得更遠，他承認非物質化乃是一般的現象，研究物質完全消滅過時機。他說：“物質復歸於最初的以太，由於以太，亙數億世紀底歲月，以未知的力，再發生物質。恰如，在遼遠的過去、我們底宇宙相在混沌內劃出雛形時，物質之發生那樣。萬物之開始，無疑地只是一個再開始。沒有甚麼容許它們能夠開始而不能有終結的。”

此外，我們以物質性之部分的脫却，達到充分調和的全體。星雲由自身構成太陽系。太陽系，在數百萬世紀之後，部分地非物質化。非物質化，放出電子與氦，電子又消失於以太之中，氦又轉化為星雲，如此造成永久的循環。

這即是假設之所在，但是具有科學性過假說。這些假說是真理是錯誤，我不知道，但我們沒有權利把它們列入不可知者之類。這些假說，不能逃脫經驗底檢討：它們可以有科

學地確認、否認、或修正之一目的。



## 結 論

這類的假說，卽或是證明了的，但不以之而滿足過人很多。人有始初亦有終結。由此發生始初和終結底觀念，在心之奧底，藏着原始的拜物教之弱點過人，把端初的觀念聯結於終結底觀念，而追問宇宙底終局是甚麼。

人只要對科學提出此種疑問，他們可以談到不可知的。法則和原理底研究，永不給他們提供回答。但他們終於看出這些問題具有內生的起源，他們或許要因而以爲這些問題是無意味的。

終局，就是與科學毫無關係過究極。我曾努力指示確度底計算，在把法則看做算數的必然時，便由這個思想完全脫



離。

亦當注意所謂終局，只對於全體之一部分才有意義。這是爲了某一部分而利用若干部分。假設宇宙有一終結，這就是承認有宇宙而外過其它東西存在，既然宇宙就是全體，這就沒有意義了。

總之，沒有不可解決的問題，只有提出得不當問題。沒有甚麼允許以爲外生的領域之內有某種不可知的東西存在。

如果注意於科學之莊嚴的全體，可以說人是最偉大的學者。但注意於剩下待認識的，又可以說人就是最大的無知。

科學是不完全的，科學是不精確的，但科學是存在的。科學所發見過法則，不管是如何地不完善，都是有價值的。如其它遊星亦有能思維而達到科學過階段，他們底法則當是或多或少地比我們更準確、更完善，但它們是終同類的。沒有我們所有的而外過認識，這些認識是眞自然底認識。

本書全部可以括爲這句簡短的話：“我們不是被欺的。”