

哲學叢書

感覺之分析

馬黑 (Mach) 著

張庭英 譯

共學社

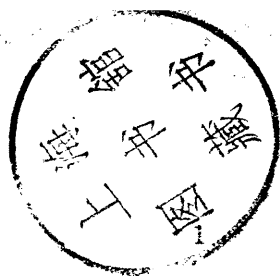
1924

9 27424

上海图书馆藏书



A541 212 0005 2931B



感 覺 之 分 析

序

去歲(民國九年)秋，羅素抵京，樂聞其說者有「羅素學說研究會」之組織。羅素對於斯會，提出研究之書，首為馬黑 (Mach) 所著「感覺之分析」“The Analysis of Sensations.” 譯者忒列斯會，從羅素研究此書數月，復聽其各種講演，然後知此書實為統一各門自然科學以講哲學者；并知羅素之學說，多自此書得來（羅素亦自稱從此書入門）。茲畧叙此書之來歷。

馬黑在哲學方面，係從唯心派入門，其於心理研究有素；在科學方面，對於物理，生理，生物，化學，及數學等，皆已造詣精深，而尤專精於物理。其於心理，物理兩方面，攻苦四十載，一旦豁然貫通，遂有聯合物理，心理之說，而以「感覺」統一之。其視宇宙內萬象雜陳，無往非聲，色，溫度，壓力，空間，時間等元素，依各別之結合，現為各別之感覺。其推演此學說之一切假設，悉本於精密之觀察與實驗，并採集數十家著作中與其學說攸關者以為佐證。不蹈玄學之虛幻；不執某派哲學或某門科學一偏之見；洵為學術界亘古以來獨開生面者。惟其立論特別新異，故出版之初，批評者不計其數。迨後批評者漸漸領悟，由反對之態度轉而與之同情。以故流行日廣，增版達於五次。

其初次出版，為一八八六年；再版為一九〇〇年；三版為一九〇一年；四版為零二年；五版為零六年。每增版一次，著者必改正一番。

927424

今所譯者爲其第五版；英譯此版較之英譯第一版，全然更新者，計有六章；更改一部分者計有八章。初以英譯者爲威廉女士(Miss William)；按原文第五版改正初次譯本者，爲英人華靈盧(Sydney Waterlow)譯成，復經馬黑親自校正。

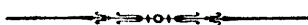
譯者本羅素之提說與指導而知此書之價值。今急於介紹此書者，蓋一則鑒於吾國先哲素持一貫之說；此說之入門，在於致知格物，已爲先哲所指定。今此書引用各門科學以行分析，格物之意也；而以感覺涵蓋一切，致知之意也。海內志士如欲繼先哲未竟之業，能不於此書三致意焉。再則鑒於吾國研究科學，尚在幼稚時代，正可採納馬黑研究之法，免入歧途。馬黑謂專就一門科學研究，卽如專就物理方面以講物理，殊難徹底了解。故必須就各門科學聯合討論，方能觸類旁通。吾國治科學者若本此旨以策進行，正所謂迷復不遠。至若推崇其分析之法，尤爲紹介此書之一重要原因。分析愈精，愈能綜合。馬黑分析感覺，極其精微，故以感覺涵蓋一切之說，靡然風行。

既譯之後，有不得不向閱者諸君申明者，約有數端：此書關於人生根本觀念，所不得不研究者；惟是尙在研究時期，并非臻於美善。再者此書既屬獨開生面，則舊有之文字，當然不能敷用，吾國尤甚，猝一閱之，難免有格格不入之勢。且書中意義精微者，非一見可以了解；加之譯者學識譾陋，多有未能描寫盡致者。是在閱者諸君運以精心，加以諒解，方能閱畢此書，予以同情。是爲序。中華民國十年十二月譯者識

目 錄

第一章	導言：非玄	1
第二章	成見	27
第三章	我與 <u>阿番拉越斯</u> 及其他思想家之關係	33
第四章	考察知覺之要點	42
第五章	物理學與生物學，因果論與目的論	62
第六章	目之空間感覺	77
第七章	空闊感覺進一步之考查	93
第八章	意志	133
第九章	本生物目的論之觀念考查空間	140
第十章	各視覺彼此間更與其他的元素之關係	151
第十一章	感覺，記憶及聯想	184
第十二章	時間感覺	191
第十三章	音之感覺	205
第十四章	前此各種考查影響於物理觀念	241
第十五章	我之意見如何見容	274

感覺之分析



第一章 導言：非玄

一

● 近今物理學之効用，不僅限於物理範圍以內；其他各種科學，亦多借助之以成其功。蓋按物理之方法以構思，及按物理之規則以策進行，不惟覺其便利，且循是而進，期望至大。現時生理學家講明各種知覺，亦本此義：以故郭則 Goethe 蕭炳赫 Schopenhauer 等專就感覺之本體以考察感覺之法，漸為知覺生理學所不取；其能大有成功者僅穆勒 Johannes Müller 而已。而今之考求知覺生理者，亦幾乎純本物理之性質。此種趨向，據我輩觀察所得，似乎不盡適宜：蓋物理學固然日益昌明，然其研究範圍，終不過知識界內之一部分；此有限之知識，祇能講明有限與特別之事物，斷不能解決一切重要問題。然知覺生理學苟不遺棄物理學，則不僅促進其本門科學之發展，且予物理學以強有力之輔助。此兩者間之關係，茲略為說明如下。

二

聲，色，溫度，壓力，空間，時間等彼此間有複雜之關係；而心及種種情緒志願復與上述諸件聯合而支配之。此外存之以記憶，顯之於言語，尤足使其關係恆久而昭著。聲，色，壓力等有定之複雜情形，

在時間空間內，生出聯合作用，乃有各種名詞，統名曰物體。此複合體相對的有持久性，并非絕對不變者。

吾之書棹，時而鮮明，時而略帶黯色，其溫度常常改變，棹面上間或受漩水之污染。棹之脚，間或折斷。於是乎整理之，修飾之，并且一部一部恢復原狀。如上所述，此棹常變更。然就我而言，我每日藉以寫字者，總屬此棹。

又如吾友，其衣服常換，其容貌時而嚴厲，時而溫和。其外觀基於日光或情緒之影響，時有變更。其形體因為運動而改變，或因新陳代謝而為有定之改變。然就其一般表現之情形而言，逐漸改變量終為持久量所超過，以故日與吾遊者，同是此友。

吾之衣服，不免污染，不免破裂。吾為此言者，意謂對於持久性之全量，有新元素之增加；而由此全量，又由此不息之蛻化，缺乏生焉。

由是而言，其比較長存於吾人之身者，厥為此有持久性之全量。此中精神，與較易變化之元素相反；遂使吾人心中計劃，表示於思想語言中者，一部分本於自然之支配，一部分本於活動意志之支配。惟其表現於外也，僅為單簡形體，遂受一單簡記號，一單簡名字。

尤有進者，各種記憶形像及感情之複雜組合與一特別體(人身)聯合，乃名曰‘我’其自行表現也，亦有相對的持久性。我之為我，時而與此事有連帶關係；時而與彼事有連帶關係；時而恬靜，愉快；間

或奮發暴怒。病理之狀態，姑置不論；專就大概情形而言，誠能證其久歷歲月，而不失其為‘我’。然所謂‘我’者。不過相對的持久性而已。

所謂我之持久性者，其成立之原，要不外其相續有常，變化緩慢。昨日之種種思想計劃，繼續至於今日，苟在醒時，吾人之環境能保持之而不忘（夢昧之間，則我之思想異常曖昧混雜，甚或全然無知）。再者種種微末習慣，不知不覺：經過許久時間，亦能成爲‘我’之根性，各人本身發出‘我’之差異，隨年齡之增高而益大。我現在憶及幼時，設使無有記憶之連繫力，則除去若干特別情形外，且將認幼年之我爲另一人矣。二十年前，我自己筆記之各種事情，現時感想及之，有些出乎意外。身體之逐漸改變性，亦屬‘我’之恆性，但其持久之度，不若衆人所想像者之甚。一般人對於智慧與道德之‘我’甚爲注意；獨對於此等事件，殊欠考慮；蓋人類自知之力，甚爲薄弱也。我（馬黑自稱）擬此稿時，爲一八八六年。洛伯 Ribot 之小本著作，名曰‘人格之缺點’ The Diseases of Personality（一八八八年在巴黎再版，一八九五年在芝加哥 Chicago 再版），此書甚有價值，適於是時出版，迨後我始知之。洛伯以爲一般知覺爲保持‘我’相屬性之主要部分。就大概之情形而言，此與我之意見全然相合。

所謂‘我’者，亦如凡百物體，并非能絕對持久。吾人持久性之消滅，不僅甚畏之死亡時爲然，卽在生活時，損失之量，亦屬甚鉅。至

若吾人所認為最有價值者，即保存於無數書籍之中，或各種特別優美之地者，仍是卓然存在。最高尚之人，其有種種特行傳布人間，則一旦持久性消滅，即其死也，在他本人既無所懊喪，在別人亦無所追悔。其實，死亡一層，就個人說，有時視之無足輕重，甚至發生愉快之感。此種回想，當然對於生理學之所謂死亡，毫未容心於其間。

這‘物質觀念’即體與‘我’（物與心）之結合，觀察已明，則對於在此較為長存之心物中實行之種種變化，不得不有意為更正確之考驗。在體與‘我’內變化之元素，實即活動意志以行此種考驗者。茲先述組合體之各部成分，以為考驗之材料。甜味之菓，亦能含有苦味。他種果實，亦有甜味。如尋紅色，則許多物體皆含有之。有些人之隣居為愉快者，有些人之隣居為憂悶者。由是漸漸可以見出各別之組合體為共同之原素組成。從物體中，能分出可見，可聽，可觸者。其可見者，分而為形為色。在重複顏色中，復有他種成分；即如一層顏色二層顏色等，不過表明之數甚少耳。此組合體分析到各種原素，即所謂最後成分；到了此步，吾人不能再行分析。至此等原素自然之道，此處無庸討論，嗣後藉各種考查，自能了然。科學家研究各原素中關係之關係，較之研究各元素間直接之關係，尤為容易。故於此處，對於此事，無須自尋煩惱。

三

通常以單簡名詞表明此相對的持久性之化合物，并以單簡思想領

悟之，未嘗每次分析各部成分以自苦。此種習慣，與分析各部成分之趨向，各走極端。吾人偉大之形像，成於有持久性之組合體。此形像當此一部或彼一部成分蛻化時，並不覺有何變化，似乎自爲生存者然。無論各部組織如何蛻化，而形像之性能，未嘗銷燬，可以保持全部自立，且有以自別。由此可見新陳代謝，陳者可以蛻化淨盡，且仍有保存者在。物之本身，就其表現者與其不可知者之差異，始而感其爲奇異，繼而認其爲神祇，此種哲學觀念，當然因而發生。

物件，物體，物，皆不外乎各原素（聲，色等）之結合，亦不外乎所謂各物質之歸併。單簡物件而具備許多物質，誤會此中事實，乃發生奇異之哲學問題；明乎此中大概與夫精細分析（此二者皆可以判斷事物，且對於許多情況，均屬有益；惟不能同時并行）則所謂一個及未有變化之物體，乃就無須研究其細部之期間而言。地球與彈子二者，如不深究其外表之一切變態，皆可謂之圓球；若大而觀察地球之山脈，細而以顯微鏡觀察彈子，則二者皆不得謂之球。

四

人情大抵好藉助於自由意志之權力，以決定自己之意見。有時對於顯著之目標，毫不注意，偏偏留意於最微細之部分。時而考察一種停滯液體，而不思其內容（熱電或流質），旋又量七色光線之寬度。或役志於極普通之抽象，或竭慮於極精細之分子。此種才能，動物非不有之，但其程度極低。動物不能抱定一種意見，其意見乃由‘知覺感

想’之驅使而然。孩提之童，見其父有冠在首，遂不能認識乃父。犬之主偶換新衣，則此犬見之，驚而吠焉。此二者皆惑於見解之衝突。雖然，人又孰不為相似之境況所惑？即如哲學家亦難免於迷惑，如前所述之幻像問題，哲學家亦難了解。

在此最後表述之種種情況，皆所以供真正之判斷地步。物體之聲，色，氣，味，皆是縹渺不可捉摸者；但聲色等類之感覺性，乃其中堅份子，富有持久性，非剎那間可以消滅者。其能保留至最後時機，有如緊靠貨車之物件，其卸載時，乃在最後。以故我輩對於見，聞，嗅，覺等性，固然早已熟知，而習慣常規定我輩之思想與此中堅份子相連繫。更進一步研究，則又有時間空間問題發生。祇以「機械物理學」有長足之進步，一種更形實在之情形，不能離時間與空間。此二者與物相關，比之聲，色，氣，味等尤甚。由是聲，色，臭，味等與空間時間之連貫，較之聲，色，臭，味之本體，尤為真切。「知覺生理學」必須指明空間時間等，亦如聲，色等物，名曰‘感覺’且僅可謂之‘感覺’

五

似是而非之錯覺問題，不僅發生於物體對‘我’之關係，即‘我’之本體亦發生此種問題。茲將此中情況略為說明如下：

上述各原素以 ABC...KLM ... α/γ ... 等字表示之，聲，色等類之複雜組織，通常稱為物體，茲為了解起見，以 ABC... 表示之。至若吾人身體之複雜組織，乃前述複雜組織之一部分，以一種特別記號表

明，稱之爲 KLM…。至若由志願‘‘憶像’’ Memory-images 結合之複雜組織，則以 $\alpha\beta\gamma\dots$ 表示之。通常以‘‘我’’爲由 $\alpha\beta\gamma\dots$ KLM… 結合而成，與 ABC 複雜狀況相反，意謂此種狀況爲物理之世界觀。有時謂 $\alpha\beta\gamma\dots$ 爲‘‘我’’，而謂 KLM…ABC… 偏於唯物。有時謂 ABC… 與‘‘我’’對立，而各自存在。但此獨立，乃相對而言；若用精密之觀察，并無所謂獨立。其實，在 $\alpha\beta\gamma\dots$ 複雜狀況中，因爲受 ABC… 之影響，發生許多變化，但不覺耳， $\alpha\beta\gamma\dots$ 對於 ABC… 之影響亦然。但 $\alpha\beta\gamma\dots$ 對於 ABC 所起之許多變化，必須經過 KLM… 中之變化；ABC… 對於 $\alpha\beta\gamma\dots$ 亦然。（例如很有力之意像起了作用時，或環境促令吾人身體內起非常之變化時，）此際 KLM… 組與 $\alpha\beta\gamma\dots$ 及 ABC… 聯合，較之後二者之聯合力，格外親切。至其互相之關係，於通常之思想言語中可以求之。

假如仔細觀之，則無論如何，每覺 ABC… 組爲 KLM… 所規定。卽如一管，近視之則見其大，遠視之則覺其小。其現於右眼之狀況，與現於左眼者不同。有時其形爲加倍之大，一經閉目，則不可得見。同一物體之形質，其現象竟爲我之身體所改變。規定各形質之現象，卽爲‘‘我’’之身體。但同一物體而現象不同，其故安在？此可以說，是由於各別之 KLM… 各別之 ABC… 組合而成。

尋常之思想語言，每就外觀以定實際，殊不知外觀與實際不同。執一鉛筆，於空氣中見之爲直；擲在水中，則見其爲曲。當其在水中。謂

之爲曲，其實是直。然則究以何法辨明此一件屬於實際，彼一件屬於外觀？在兩處發現之事，其元素之結合，各有不同。且在兩處結合所受之處置亦不同。詳言之，擲在水中之鉛筆，因爲光線曲折，卽是受了環境之影響；但按之視覺，施以繩墨，則不能不謂之直。在凹鏡或平鏡內之一形像，僅可得見；在其他或普通情況之下，則尙有可觸接之物體與此可見之形像相合。一明亮面部在黑暗面部附近，則更見其光輝；若在更明亮之面部附近，則殊覺減色。老實說來，吾人之觀察受了朦混之時，往往爲然。卽如對於各種情形，注意不周；或以甲種結合之情形，代替乙種結合之情形。卽令遇有非常之情形，亦以慣用之見解判斷之，故所觀察者自然不免錯誤。此種事實，本不足怪。在此等情況中，所謂外觀，祇有實際之意義，并無科學之意義。準此類推，吾人通常研究之問題，卽如世界究竟是真實的，抑或是夢想的，此誠缺乏一切科學之意義。卽令極不近人情之夢，可與任何事故，等量齊觀。假如吾人之夢，很有條理，很連貫，很近人情；亦可爲吾人增些實練工夫。醒時，各原素彼此間之關係，較之夢味時更爲擴大，因是且認明何爲而作此夢，當其程序紛亂，心中之景象縮小，則衝突幾乎完全消滅；及至無衝突之地步，則無所謂外觀與事實之分，亦無所謂醒與夢之分。

外觀與事實間尋常之一種衝突意見，在科學與哲學上，發生很有力的影響，茲舉例以明之。在柏拉圖 Plato 詩體小說中，有敘述巖穴

之句：在巖穴中，背火而立；凡經過者，惟影而已。(Republic VII 1) 但此層觀念，非該小說之最後結論，不幸而予吾人世界觀以不良之影響，遂謂吾人固然為世界之一部分，世界却變至完全與吾人脫離，且與吾人無限遠隔。又如與此類似之談，即謂許多青年初聞衆星光線之屈折，便思及全部天文學上構成之一切疑難，可以簡易手續改正，並不須搜集何等材料。

六

見一物有突出點為 S ，如觸此點，即為此點與身體相接，乃受一種刺激。若但看見此點時，不覺刺激。一旦覺有刺激，便見此點接於皮膚。此顯而易見之突出點，乃一持久之核，而刺激不過為此核之附帶品，於一般情形中，為偶然之事而已。依日常遭遇相似之情況，吾人自然明白身體之一切形質，發軔於所謂持久之核，經過身體，傳至於“我”之結果。吾人稱此等結果為各種感覺。依此種運用，無論如何，此核實出於其知覺內容，而變為心的景象。由是萬物皆為吾人感覺所組成之說，殊屬正確。準此而言，吾種所有之知識，無外乎感覺。至謂各種感覺皆起於前者所云之核，或各核之交換作用，殊屬淺薄無味。此種意見，冷靜之實在論家及冷靜之哲學批評家，或不加以攻擊。

七

$\alpha\beta\gamma\dots KLM\dots$ 複雜組織，通常與 $ABC\dots$ 複雜組織相反，即無異於“我”與 $ABC\dots$ 相反。始而僅以改變 $\alpha\beta\gamma\dots$ 之狀況，如刺激痛苦

等，爲 ABC… 各原素所致（此等元素，常以爲含在‘我’中）。嗣經如前所述之觀察後，乃知連繫 ABC… 於‘我’之道，未始或息。茲證實此層意見：所謂‘我’者，其範圍確能包含萬類，惟猝難明定界限，故不便武斷，下以界說。若不觀察此中事實，貿然定其限度，則當擴張範圍時，反對方面，必有玄學障礙，以混亂此一貫之論調。

一旦見及‘體’與‘我’之連貫，不過權宜之計，——爲事實上有其準則，及實際上有一定之趨向，乃從而規定之而已（唯然乃可藉體以自衛且以禦痛苦及其他種種作用）；在科學觀察大有進步之今日，關於此層見解中，其譚陋乖謬者，勢不得不拋棄之。‘我’與萬物，感覺與物件之衝突，今已不成問題；所當研究者，爲 $\alpha\beta\gamma\dots ABC\dots KLM\dots$ 等原素連貫之法。至其彼此間之衝突，不過應片面之要求，且爲不完全之表示。所謂連貫者，不外上述諸元素與其相似之元素（時間與空間）結合。科學專在求其連貫，且求在科學內能盡連貫之量，并不汲汲講求連貫之存在。

按淺薄之試驗， $\alpha\beta\gamma\dots$ 複雜組織構成之元素，較之 $ABC\dots KLM\dots$ 等，似乎虛浮多矣。若就經過之久暫而言， $\alpha\beta\gamma\dots$ 等原素，似乎結合較爲堅實。其態度之保持亦較爲恆久（此原素似乎與固體中堅份子連接）。即令觀察異常精細，認明一切複雜組織之元素相去不遠，然既經認定此種主張，而精神與物質之衝突意見，仍易參入。唯心哲學派欲以萬物本於一心之說，涵蓋固體，總覺維艱。唯物派欲以感覺列在物

質界，亦不可能。至若早已風行之一元論，其見解易爲昔日很有力之良知論所朦混。

八

研究以下之情況時，則上述各派自行抵觸之處，尤覺顯然。ABC… 複雜組織，吾人稱爲物質界，并知不僅吾身 KLM… 爲其份子，即他人或動物 K'L'M'…K''L''M''…，亦莫不爲其份子。準此類推，乃知 $\alpha'\beta'\gamma'\dots\alpha''\beta''\gamma''\dots$ 與 $\alpha\beta\gamma\dots$ 相似，皆當連繫於 ABC…。關於 K'L'M'… 之地位，既經了解之後，乃知人類同在一親密之境界內。就各方面觀之，吾人之知識總以此爲然。當探求屬於 K'L'M'… 體之感覺或感情時，便知感覺感情等，屬於知覺範圍，且以之附加於思想中。吾人一旦入於此境（即以一己之感覺判斷他人之感覺），不僅很不親切，且渡至此境，總覺不甚釋然。具此感情，有如投入深淵者然。大凡僅僅採用此種思想之人。其知覺決不免於虛浮；虛浮知覺，乃荒謬問題之本源。

但吾人并不爲此種論調所拘束。先考察 ABC… 複雜組織各原素相關之處，并不提及 KLM…（吾人之身）。物理之一切考察，均屬於此種。有一白球，落於鐘內，則聞而有聲；置於鈉素燈前，則此球變爲黃色；置於鋰素燈前，則變爲紅色。準此而言，則覺 ABC… 各原素，僅有彼此間之結合，而與吾人之身體（KLM…）毫不相干。假如用鉀素，則此球復變爲黃色。假如一目以緊接其邊，則見之若兩球然。假

如兩目全閉，則無所謂球矣。假如聽神經淆亂，則其聲亦不得而聞。由此可見 ABC… 各原素，不僅有彼此間之連繫，并與 KLM… 亦有連繫。本此範圍遂謂 ABC… 爲感覺，并謂 ABC… 爲屬於‘我’者。嗣後讀者隨處見有「感覺」，‘感覺組合’等名詞，用以代表「元素」，‘元素組合’則心中必以此乃僅屬於連貫及關係之問題，僅在於函件之相依；并以爲各種元素即各種感覺。若就其他函件之關係而言，則此等元素同時又爲物理之客像。茲僅加以感覺名詞描寫元素。因爲以所研究之元素作爲感覺（聲，色，壓力，空間，時間等），熟習之人極多。通常以爲物理元素，即是集團各分子，按現在所用之意義，元素結合而成形質或事實，乃謂之分子。

由是則前所謂物體與感覺，何者謂之內，何者謂之外，以及精神與物質，皆無界限之可言。ABC…KLM… 一切原素，組成單簡結合之一體，其中如有某一元素擾動，則一切原素皆隨之而動。但在 KLM…內，如有一元素擾動，其所發生之作用，較之 ABC… 內之一元素所發生者更大。例如身傍一塊磁石，祇可感動其附近鐵素分子。一塊大石下墜，祇能震動地面之一部。倘有一部分神經激動，則各元素系統之全部皆起運動。有些處所（即如在‘我’體內）各物連帶之關係，有如黏體之形像，其結合較之他種，格外堅固，毫無自由活動之餘地。此種形像，我常常提出講演。

以爲物理與心理之研究，各有畛域者，實由於遵守常用之成見。一旦考慮一種顏色，係本其光源，及他種顏色，溫度，空間等，便見其爲物理之客像。若以一種顏色決不能含網膜（KLM… 元素）而自行表現，則此顏色便成了心理客像，卽是一種感覺。研究之主體，無分乎心，物，不過研究上分爲兩方面耳。

就他人或動物之身體觀察，乃知其身體對於其所有感覺之影響，猶之我輩本人身體對於我輩感覺之影響，由是得以相似之理由，完成所觀察之事件。專論神經作用，（專就本人身體不能觀察清楚）與其就他人之感覺，思想等心理範圍以行推論，不若就物理方面藉許多事實以爲貼切之佐證，且亦無重要之區分。

十

前此逐漸研究，皆係抽象方法。假如進而爲具體研究，俾前所討論者有所根據，將必生氣勃勃，精采動人。例如我躺在臥榻上，閉我右目，則身體右邊一切形象，皆現於左目。於是得見我身體之一部，（卽眉之脊部，鼻梁部，鬚鬚部）及其環境。此時我之身體與他人之體不同，（所可同者，卽各觀念之活動力甚大，遇有活動之觀念，則其他立卽從而活動，再者有物觸動，則很急劇之變遷因之而起），蓋我祇可見得身體之一部一部，而頭部不可得見。如在我視野內見一元素A，而在此視野內，倘有元素B觸及我之皮膚，遂因A而覺及B；我於是出物理範圍，入於生理或心理範圍。各種回想往往如此，卽因視覺推而及觸覺，

并及其他之知覺境界。



十一

前所指明 $ABC \dots a\beta\gamma \dots$ 各組之種種元素，其各別性質，前已言之，今按事實而言。例如見一綠樹在前，或憶及一綠樹時，是皆對於吾人本身表現一樹，吾人全然明白此兩種情形之差別。腦筋中之一樹，固定性質很少，易於改變之情形很多；綠色成分，其大部分屬於無色，且未佔空間，無論其屬於視覺作用，或屬於記憶作用，總無特別情形可紀。意志所欲施行之運動，即為表現於外之運動。施行之運動，出自

意志。此二者固然各有領域，然當此種意志活躍之時，運動隨即實現於外。詳言之，原素A與a其表現固在不同之地位，而深求之，實不過此兩種元素又與其他元素結合。由是可見ABC…… $a\beta\gamma$ ……根本或成分，總可相同（聲，色，空間，時間，活動之感覺，……）。所謂各別性質，祇在結合不同。

苦樂二者，通常總以為由於感覺不同，其實，所有一切感覺，皆逐漸經過苦樂，不僅苦時發生苦感，樂時發生樂感。即苦，樂二者，亦可名為感覺。世人不察，不僅未將苦樂二者詳細分析，并未將此二者列入是等普通感覺之內。姑無論苦樂兩種感覺何等薄弱，要之，普通所謂情緒，其內容之重要部分，良由苦樂組合而成。當在情緒勢力之下，加入意識之任何原素，總不免散去若干，決難猝然變成感覺。前有詹姆士 William James，後有洛伯 Theodule Ribot，皆以生理的機械作用，考察情緒。彼等以為最關重要者，乃身體應於志之所趨而成之行動，——所謂趨向云者，即環境之適應，藉機體以表示之；其進入於意識者，不過為其一部分而已。詹姆士有云：吾人之愁，祇為流淚；并非流淚為起於愁。洛伯以為吾人關於情緒上知識之痼蔽原因，在於常常拘泥觀察於是等變為意識之生理現象上。然洛氏同時發表之意見，有不免過偏者。其意以為一切心理學所研究者，都是物理之附屬品；并以為一切事皆由物理發生。以吾人觀之，此種論調，不能作靠。

吾人以為知覺，表現，志願，情緒，簡而言之，一切內部外部，皆

由少數同族元素，或者變化甚速，或者久而後變，聯成一氣，而成種種事實。此等原素，通常稱爲「感覺」。但此名詞爲偏於一方面之學說所採用，故不若依舊直名之爲元素，較爲簡潔了當。惟就各方面觀察，爲確定是等元素連貫法之故，乃有此主張。如仍用以前所稱之「元素」，有不能解決此連貫之問題者，故不得不用一組以上之元素。此種問題，在討論之先，不便紛紜拉雜，致礙進行。

十二

此種元素，雖是複雜，其實祇是一個；以其既有一定情形，又足應付一切；故體與「我」之界限，不容成立，前已言之。結合與苦樂攸關之一切元素，以成理想上「精神經濟」之單位，是謂之「我」。智能作用之最大義務，在盡力以達人類避苦尋樂之志願。「我」之領域，乃本能所結成，經遺傳而變爲固定性，漸漸至異常親切。「我」與「體」之組合，負有重要之責任，不僅爲一己，並且爲種族之全部。故能本能的以達所欲，且藉固有之力以自持。實用之目的，不能適用於特別情況，但智識若自成爲一目的時，則上所研究之界限，不難證其於事實有窒礙，且理由亦不充足。

‘我’者非事物之初步，初步乃各種原素（感覺）。上文所謂‘感覺’之意義，自當了解於心。此等元素，組合成‘我’。若謂‘我’有綠色感覺，即表明綠色元素，偶然遇着其他元素（感覺，記憶）而發生之一複合體。當‘我’之綠色感覺終止時，即‘我’死了，因爲各元素

不能常爲密切之結合。宇宙內無往而不如是。所謂生存終止，不過理想上一精神經濟之單位，并非一真正之單位終止。所謂‘我’者，并非一個「一定不變，界限分明」之單位。結合而爲‘我’之一切元素，并不重要。其在個人範圍內，固然變化無常，其實，此等變化甚易，爲個人所探索而得。其最關重要者，厥爲繼續不息。威司們 Weismann就生物學考察，已經達到與此意見相合之境域。所謂繼續不息，不過是一方面預備，一方面保存‘我’所有者。主要之件，乃在此，而非‘我’也。此內容無論如何，不能鋼着在個人身上。除一些曖昧庸腐人之記憶以外，個人雖死，而其記憶仍存留在別人身上。在個人內部構成有意識之一切元素，彼此間連絡，異常確實。但此一人與彼一人之元素，其連繫力非常薄弱。然此種連繫或亦偶然顯著。無論如何，意識內容，乃宇宙間共同之要件。打破個人界限，而又與個人親切。此可慰佛家者流主張靈魂不滅者之心。換言之，內容離人格而獨立，復藉人格而發展，結論至此；美術家，科學家，發明家，社會改造家等類之人，皆當認爲滿意。

我之觀念，終當消滅。一則對於‘我’之意義，有所了解，一則以有我爲可憂。以爲可憂者，實出於「樂天派」「厭世派」過於放浪者之思想。一般「宗教家」及「隱士」皆不贊成我見。即荒誕之哲學家，亦深以「無我」爲然。在此無窮期內，不能不留意此單簡之真理，此真理在心理分析上可以立見者。至是當知個人之價格，不宜過於高視；

即如個人之生命大有變遷時，眠時，或注意於某觀念時，以及正當最愉快之際，則幾乎全然不知有「我」。且將無意貪戀個人之不死，輕視附加元素，重視主要元素。能如是，則自由範圍愈廣，而生活觀念愈爲明瞭。若然則可免除「輕視他人，過於自重」之謬見。倫理觀念，以此種人生觀爲基礎，其與隱士之觀念相距甚遠。隱士觀念，不能爲凡百動物生活之準則。故其身亡，其觀念亦隨之而亡，至若自詡能延年益壽之仙家者流，終難見信於其從者。

如謂關於各原素(感覺)結合之知識，尙不足以資應用，試問實行此感覺之連貫者爲誰？有此經驗者爲誰？若曰不足，則是爲舊習慣所屈服，仍以各元素(各種感覺)歸納於籠統之結合體下，且盲從鄙陋狹隘之見解。通常謂心理之經驗，苟非實屬主觀之經驗，其必不可思議。其意以爲前所證明之主要部分，爲意識中樞所支配；殊不知‘我’之意識，異常參差，且爲龐雜偶合之記憶所組成。吾人正可以說，凡在此一環境，彼一環境，或宇宙間某一部分，皆不能實現之物理現象，乃爲不可思議者。在心，物兩種情形中，爲便於開始研究起見，必須脫離環境，因爲情形不同，環境之影響亦極不一致；而在特別情形，其影響可以縮至極小量。下等動物之感覺，則無所謂一定之主觀。主觀之構成，出於感覺，而既經構成之主觀，復於感覺之上發生反應。

習慣上常以科學中顯著之形式，論斷‘我’之結合體，而未曾加以分析；以爲此結合體乃不可區分之單位。始而由身體中，分出神經

系統，以此爲感覺之本位；復就神經系統內，提出腦筋，以爲個人最高之機關；最後則放棄其心理學上假定之主體，而在腦筋中尋出一點，以爲心靈本位。似此粗淺之觀念，其於聯合心，物之觀察上，決不能作爲概念。各別器官與神經系統各部分，彼此間爲物理之結合，其感應甚速。此或者爲心理單位之根本觀念。

我曾聞有人正式討論一個問題，‘以人頭之小，何以能容大樹之知覺？此在現時，固然不成問題；然聞此愚見，能不思及各種感覺入於腦筋，能不佔地位乎？當我談論他人之感覺時，其感覺當然不得佔我光線或物理上之空間。其增加也，乃精神上之關係，我想像某事，乃原因的，非空間的，其附加於我腦筋者，乃我腦筋對之，加以考察，或者爲功用的表現。當我談論自己之感覺時，其在我頭內，并非有空間之存在，不過我之頭與此等感覺有相同之位置。

意識之單位，尙非討論之要點。因爲實現之世界與理想之世界，就外面觀之，完全相反，其實毫無界限存乎其間。意識之內容，互相連繫，變化無常，而又龐雜無章，固然難於了悟；而世界上繁亂之連合，尤難了悟。

假如以‘我’爲真實之單位，則有兩難題如下：其將決然反對有‘我’以‘我’爲世上不可知之物質乎（其必爲毫無意味，毫無目的者）？抑將以爲全世界（他人之‘我’包含在內）皆備於‘我’乎（究竟採納何種意見，很難明白表示）？

假如簡直以‘我’作為實際上之單位，藉此單位以為暫時觀察之目的。在一單位內，元素團之連合力強；此團元素與他單位內元素團之連合力則較弱。如此則前述之問題不至發生，而觀察之前途亦無障礙。

黎赫廷拔 Lichtenberg 之哲學筆記中有云：‘凡不關於吾人者，吾人於其表現，甚為留意，而於關於吾人者，反不甚留意。試問界限究在何處？吾人祇知有感覺，表現及思想。說‘想’（It thinks）應該與說‘亮’（It lightens）相同。對於想而曰我想，對於亮將曰誰亮？我云我云，乃假定之詞，為實際上便利起見耳。’黎赫廷拔所用之方法，固然與吾人所用者，略有出入，然對於他之結論總當完全同意。

十三

體不能發生感覺，而各元素之結合（感覺之結合）可以構成體。假如按物理家之意見，體有真實長存之表現。當其生存時，各元素不過為體上浮動過渡之表現。物理家遵守此層意見，殆由於忘記一切物體，乃思想之標記，為各元素之結合（感覺之結合）而有也。至謂所研究之各元素，為真實，迅速，而且為最後之根基，此問題乃‘生理的物理學’所當考察者。在生理學及物理學上許多處所，引用很明白很經濟之程式，規定此事，而許多虛偽問題，亦因而解決矣。

以我輩觀之，世界決非由神祕之物組成，然各物質交相作用，致令世界不啻亞於神祕之物。其實，發生各種感覺之‘我’並非神祕。

就人類而言，聲，色，空間，時間……當爲最後各元素。各元素連合之道，爲吾人所當考察者。實際上之探求，其微妙處，乃在於此。研究此層問題，須知所謂「物」「我」「精神」「物質」等云云者，乃應於特別實用之目的而成，即其全部，亦爲應於觀察上暫時有限之標準而生。吾人決不可爲此譚陋之名詞所矇蔽。反之，吾人思想，必須建設一最妥之形式，正如在各種科學中研究之法，以自由活潑之觀察，完全代替遺傳及本來之思想方法，則經驗可以發展，且適合乎實際生活之要求。

十四

科學須於確實經驗範圍內，採用思想，以爲根據。其所採用之材料，即“思想元素；”可以通行無礙者。其結果，則因各處之範圍及特性，當然不能一致。假如經驗之範圍擴大，或素不貫連之範圍，一旦連貫，則遺傳及嫻熟之“思想元素；”再不能應此擴大範圍之要求。原有習慣，與經驗後之趨向，兩相衝突；各種問題，乃從而發生。若採擇適宜，則衝突可免，即新發生之習慣，見容於已有之習慣。

就物理家着想，以爲物體之觀念，爲實際上容易觀察而發生，并非促起紛歧之具。其實人身受“我”之支配，亦無非爲實際上便利起見。各種思想之形式，爲假定之目的而結合。此形式無論顯著與否，總不外欲對於某種目的，保持永久之價值。當物理學與心理學兩相接觸時，無論如何，在此一方面所持之意見，在彼方面似乎不甚可靠。以此二者互相採用，乃發生原子及電子說。此說無論如何，決不能達到此

二者連合之目的。然在前所討論知覺之中，假如以感覺爲世界之元素，則前提及之諸問題，皆可於一切重要部分解決之，且終可獲最精確之適合。此根本觀念（未敢誇爲永久不變之哲學），在現時一切經驗範圍內，均能貫通，且對於現時彙集智識，甚爲經濟；以其用力小而成功大。況此根本觀念，在意識中有經濟之功用，亦當爲學者所嘉納。使現今一般觀念尙屬美滿，則我必不貿然倡此異說。須知此根本觀念，依經驗之範圍，而陸續推廣；並有意若遇有較妥之觀念，則自行拋棄。

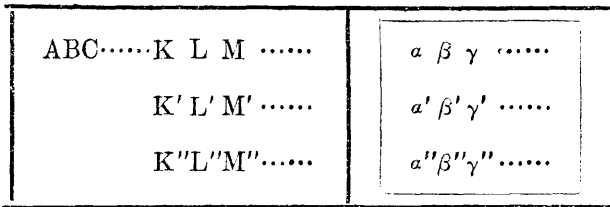
尋常人表現與觀念，之成立，并非以智識爲目的，質實言之，乃爲有利於己之生活狀況而奮鬥。以故其表現與觀念，殊欠正確。然同時見納於怪誕者流，此流之人，本科學或哲學上一偏之見，或因有感而發之妄見，以主持此等表現與觀念。故其見效頗易。至若合於正式心理學之演進，毫無偏私之人，必以我輩所稱之 ABC…… 等元素聯成一氣，且視爲 KLM…… 元素之外部爲然。並非以其在心理上之主張，論理之推論，或建設上有何作用也，蓋卽令有此等作用，彼亦毫不介意。以彼觀之，外界 ABC…… 與其身體 KLM…… 不同之處，及其身體存在問題，皆非彼所願過問。其初未曾見及 ABC…… 元素憑藉 KLM…… 元素（兩組元素，以相同方法，彼此交換，但行之已久，都不注意），但見 ABC…… 彼此間，永遠有密切關係。彼由是以爲萬物與彼之“我”無關，并以爲“我”者，爲由 KLM…… 特別物之特質凝結而成。苦，樂，感情，志願等，皆與此特別物質連結密切。且

以 K'L'M'……, K''L''M''…… 等之行爲，全然與 KLM…… 相似。到了他覺悟此等物之行爲相似，即思及相似之感情，感覺等。他既覺得感情，感覺等，對於各物都成相似之連繫，比即聯想到感情感覺等，對於其自己，必以同等之方法相連繫。當他見有一根電線，支配同一電流所通之各機關，僅一機關尚未交通；嗣後仍以同一方法通此機關。此相類之情形，使他得有上述之結果，卒之仍以同法規定他自己。其如此推測，祇以未見及他人或動物之感覺，僅以類似之情形推測。迨其後就熟人之行爲推測，其熟人之情形，皆與其意見相抵觸。彼乃思及特別之 ABC……KLM……，其感覺記憶等，應於進化程度之不同，而有天然之差別，其想像遂永遠不能相同。但此種作用，不關重要，已如前述；且在科學內，亦復引入迷途，不過在實際生活上，不甚顯然耳。

此等元質 (Factors)，自一般人眼光看來，成爲一種變動的現象，或則爲適合於實際生活，或則爲保持近於穩靜平衡之態度而然。而世上之科學觀念，時而以此，時而以彼爲元質 (Factors)，時而以此，時而以彼爲一切之起點；并爲努力以求其主張正確，一致，穩固起見，連極關重要意見，亦一切推翻，一元與二元學派，乃由茲而起。

庸人與盲瞽之徒相似，其每日經驗所得之知識，即如一切見聞，莫非受其知覺之影響，從未思及萬物皆其知覺建設之具。然在唯心派，又如利己主義一流之不近人情者，亦以爲其在實際上，難於推行。

凡為特別或局部之目的發生之觀念，一旦引為一切觀察之根本觀念，其在正確科學之理論中，不難見其為混亂元素。例如以為一切經驗，皆由外界事實擴充至意識中，此觀念使吾人感於玄學之疑難，求不反對之而不可得。但此魔不難立消，消之有道：假如注視一物，必期其清白，如在數學中一般；而使其清白，對於一切皆認為有價值者，厥在發現其函件之關係 (Functional relations)；且吾人所欲亟知者，僅在各種經驗之彼此相依。凡研究未到，及不明白之根本變化（應該姑且置之）所發生之推論，顯然為幻想而無價值者。即令始而容許此種幻想印入腦筋（頗不經濟），然屬於意識上之事，各部元素互相憑藉，仍不難辨明，且惟此對於吾人最關重要。



各元素之系統，如圖所示。單綫內排列之各元素，屬於知覺界。此等元素，彼此間以有定方法相連繫，以特別情況相憑藉，所代表者。為物理之體（無生物），與人及動植物之體。此一切元素，復以極特別相依之關係，立於 KLM..... 等元素之一部（即吾人之神經）。知覺生理之事，藉以表示。複線內所含之各元素，屬於更高之靈性生命，如“記憶意像”及各種表現。一般人之靈性生命，藉此等元素，乃能成

立。在複線內者，可以重音區別之。此等表現，復以各別方法（聯想，幻想）與 ABC……KLM……感覺元素相聯合，其與後者連絡，當然更覺親密。而其行為終當受 ABC……KLM……（純是物理範圍）之支配，以受身體及神經支配為尤甚。至若他人意識內容之表現 $a'\beta'\gamma'$ ……，居於介系之地位，以行使職務。他人之行為（K'L'M' 對於 ABC……函件之關係），藉此居間元素之傳達，遂無扞格之患。究其本身問題（物理方面），還是不能講明。

在此等連貫中，一切問題，如各別最後之變化，及各別相依之關係，若能領悟，則極有興趣。主要之點，厥在於此，此為吾人所亟宜認明者。此一切根本事實，認為意識之內容，認為在局部為然，或認為全然屬於物理方面，在實際上及在函件之關係上，毫無變動。

生物學之工夫，是在求各個充分發展，即視力之所及，以指明各個之趨向。再無有其他科學上之理想，可以規定，即有之，亦必無意義。

一般人之哲學見解（此名詞對於一般人之「自然實在主義」，可以用之），頗有高深之研究。其歷時不可勝數，惜無人注意及此。此哲學自然發生，自然保存。萬物皆有哲學存乎其間（生物學所證實者，屬於進化方面，固宜採用，惟須缺其錯誤可疑者）。若以萬物與自然比較，則萬物不過是曖昧短促之藝術品。各思想家，各哲學家當時應於實際之要求，不得不拋棄一偏之見，隨即歸於人類共同之見解，乃有此哲

學發生。某教授在理論上，自謂爲利己主義家，嗣後有一閹員贈他一美術品，他感謝之。當他感謝時，或對於一般人講演時，乃知其利己主義不能見諸實行。有一主張「柏霍懷疑論」者(The Pyrrhonist)，在謨利耶(Moliere)地方，爲強迫婚姻被毆。他并未說，‘好像你打了我’(Il me semble que vous me battz)，但認爲實受此毆。

此篇導言之意義，并不反對一般人之主張。此書所研究者，專爲說明據何理由，本何目的，終身抱定此主張；及據何理由，本何目的，暫時有不得不拋棄者。世無有絕對一成不變之見解，亦無有絕對完善之見解，每一見解，乃專爲假定之目的，自有其成立之道。

第二章 成見

一

當物理學家不以普通研究法，在物理範圍內考察物理，而移其觀察於他部知識範圍內，乃覺研究知識之範圍，很受拘束。惟是移其成見以觀察他部之知識，即如以物理範圍之成見，移於心理範圍內觀察，其混淆殆有不可勝言者。茲略舉數例以明之。

有一物理家於一割下之眼睛網膜上，觀察倒影。乃設問，在空間之物，其下部之一點，到了網膜，何以反射於上部？隨即以折光之理解此問題。此在物理方面是很正確；假如移到心理方面，便無法說明。以‘在網膜上所見之倒影何以又能直立，’作為心理問題，便毫無意識。散在網膜各部之「光綫感覺」與「空間感覺」，從最初即相連繫。再者對於與網膜下部相合之空間各部，呼為‘在上，’此乃對於有感覺之物而言，非專就物理方面所能解決。

人所熟知我非由外鑠之說，亦非物理學所能解決。物理家對於網膜倒影之問題，乃在引長經過瞳像及眼睛中央點之光線，以求出與網膜瞳像上一點相合之空間標點。但「光綫感覺」從最初即與規定之「空間感覺」相連繫。此問題含有感覺，故在物理上不能成立。至若否認感覺，全然以外界為心理之源，此說實由於物理方面之誤會而成。吾人之視覺，觸覺，與種種不同之「空間感覺」，結成一片，即謂此等元

素，乃藉互相依傍互相出入而成在。換言之，吾人身體在空間範圍內，僅佔一部。此桌，此屋，此樹，謂其在身體之外，乃有賴於我自己之認明。對於一外界之問題，若既無所謂有意，亦無所謂無意，又烏得而解決之。

一物理家（馬若德 Mariotte）發見網膜有一部不透明者。他深知種種相關之處，謂空間諸點，結成網膜瞳像上之一點；瞳像上之各點，結成一感覺。因是而有問題發生。試問與不透明部分相通之各點，吾人如何得見？再者因為有一部分不透明，生出空隙，試問此空隙如何填補？若以不正當之方法，列此問題於物理範圍，置心理於不顧，則不知此問題究應列於物理之某一部。在不透明之部分，無物可見，此空隙，在瞳像上雖然沒有填補，或者不甚顯然，其簡單理由，即在有「光線感覺」之缺點，不透明部分，從最初即不甚為注意；非若手背皮膚之黑暗，能於視野中，生一空隙之甚。

茲特揀選若干單簡明瞭之例，以講明無味之混亂。此乃由於率然移轉觀念或思想之方法所致。不知此層觀念或思想之方法，在此一局部內，本甚適宜，若移到完全不同之地方則不然。

德國有一著名人種學者，其著作中有云，‘‘此族常食人肉，野蠻極矣。’’我於此書傍，又見一英國研究此門學問之著作，此書簡直說明海南島人 (South-Sea Islanders) 食人肉之故。并謂吾輩先人亦曾食人肉矣。亨達司 (Hindus) 引例說明，他說：我之小孩年五歲時，偶然食

肉一塊，比即停止，猝然震驚，且呼曰，‘吾人對於動物，太殘忍了’！’你們切莫食人？’此乃很有價值之格言。但在人種學者，以為苟將人類本有之溫和，高尚，自由，等熱誠除去，則此殘忍之舉，亦理所當然。吾人至此，乃欣然承認此研究家之真實。若更進一步，則宜曰‘人莫退化反不如猴類；’‘地球不應當環繞；’‘物不應當繼續佔據空間；’‘能力必須保持常度；’等等。我以為人之行為，與上述各物，不是種類不同，祇有程度不同。即如以物理範圍內極完善之見解，移至心理方面時，求有一次相當之試驗而不可得。則對於此言而益信。似此為成見所拘之情形，非前輩學者有以強迫使然，祇以吾人非藉成見，無以自持。若不為歷來之成見所拘，有何考察結果之足云？此成見乃吾人通常必須用以處決心境之智慧，其能促令吾人以活潑闊達之懷，應於新境之需要。

繼茲概論之後，姑以我之主張，提及心物之二元論。以我思之，此「二元論」乃捏造而無用者。

二

考察物理現象所用之觀念，大概過於抽象，失之簡略，甚至毫無感覺（元素）以為之根基。例如一安培電流在攝氏零度，及水銀柱七百六十密里米達之壓力，一分鐘內，能發生 $10\frac{1}{2}$ 立方生的米達之輕養氣。我查明此事時，認為此事與我之感覺毫不相干。但為講明何以成為此事，則不得不說通電流者為我，其成為此事，僅有我之感覺可以

證明電流經過有定半徑之金屬線一週。因之此電流與地磁力之共同作用，將使一磁針離開子午面轉成若干角度。

地磁力之決定，輕養氣容積之決定等等，其間相關綦切。此全部情形，皆有賴於相續不斷之感覺。假如欲整理試驗器，更知感觀發生於試驗以前。素未研究心理之物理家（用一句淺近語以喻之），猶之不明白一些樹積成一個森林；不明白他之事業乃基於一些知覺元素。現在我認爲凡屬物理觀念，舍一些知覺結成一種事情外，更無他物。知覺元素曾以 ABC…… 表示之。此等元素（在知覺內之各元素，無可再行分析）。爲最簡單之物質，物理與心理界皆由此建設而成。

生理學之研究，亦可專稱爲物理的性質。茲按物理進行之程序而言，其經過知覺神經傳到中樞器官，復能由各種脈絡以至各部筋肉。筋肉之收縮，在環境內發生物理之新變化。如此研究，純屬於物理之目的。若就所知之人或動物之某種感覺設想，不禁大爲所窘。物理方法之精細處，對於吾人覺悟之需要，實在欠缺很多。其中扼要之語，萬物不外分子之運動。我固無識，此言既不能使我滿意，復不能欺我。

以科學方法研究心理學之前，固然有人覺得動物之行爲，諸多受物理之支配。如果以動物之感覺記憶與人的比較，其行爲不難預先推定。動物之感覺，我曾留心觀察，而我之感覺，反不能在我自己感覺範圍內，觀察出來。此層相反之理，研究科學者發現更快。彼藉無色抽象之觀念，考察神經作用，并對於此層作用，加以心理上之材料。例

如綠色感覺，可視為極新奇之事，並問此新奇何以從化學作用，電流等發生。

三

「心理分析」指示吾人，謂視此事為新奇者，乃由於不明真像。因為物理之實驗，總離不了「感覺」。「心理分析」并指示吾人，感覺藉相似元素，成複雜組合，而發生靈性作用。此等元素當作用時，不可得見，或者簡直不能發現。物理家每日所實驗者，即在於此。例如他想像月球為可觸覺而且為緩慢重大之團體是也。以故如上所述心境上一切奇怪性質，乃一種錯覺。

免除錯覺，亦有一種研究。(此層研究限於我自己知覺範圍)。有一植物葉在吾之前，此葉之綠色(A)與空間有定光覺(B)觸覺(C)及太陽或燈之明亮(D)相連合。假如以鈉素之黃色焰(E)代替陽光，則綠色(A)便變為棕色(F)；假如「葉綠素」之微點為酒精所變換(試驗葉綠素，可用原素)，則綠色(A)便變為白色(G)。所有此等觀察，皆為物理之觀察。但綠色(A)并與我之網膜作用相關。以與前相同之情形，考察我自己目之作用，并改其作用為元素XYZ……，在原理中毫無窒礙。假如就自己之目，不便考察，則就他人者考察之。因為有相似作用以彌縫缺恨，故恰如在物理上觀察。茲若就A連合BCD而言，則A為物理之元素；就A視XYZ……為轉移而言，則A為感覺，且視為心理元素。吾人注意此種或彼種連合形式，而綠色(A)本體，無論如何，未

會變更。所以我覺得物理與心理沒有衝突。若論及此等元素，心，物簡直相同。在我意識之知覺範圍內，萬物皆脫不了心與物。

四

知識之背謬情形，純然由於移物理之偏見於心理範圍而發生。物理家言，我覺得無論何處，祇有「物體」與「物體之運動」，沒有「感覺」。感覺必與吾人研究物理之客像，全然不同。有一心理學家承認此言。此心理學家之意見，以為「感覺」乃初步之事，與感覺相合者為一種神祕之物，此物乃不可思議者，與感覺迥然不同。但神祕之物，究為何物？其為物神乎？抑為心神乎？或者為心神而兼物神乎？其表現也，大概時而為此，時而為彼，使人不可捉摸，無從揣想之怪狀。或者吾人為一種魔鬼引而旋轉乎？

我以為最後一層，殊為近之。以我觀之，ABC……元素發生極其爽快，且嗣後決不至於消滅，將永遠為生存之基礎。

在知覺之「心物」範圍內，施行特別觀察，不能以有普通觀察，便認特別觀察為不關重要。特別觀察，乃在確定 ABC…… 之特別聯合方法。此方法可以記號表示，即用方程式以表示特別觀察之目的， $f(ABC……) = 0$ (零)

第三章 我與阿番拉越司

Richard Avenarius 及其他思想家之關係

一

此篇提出之意見，爲我與各哲學家及偏重哲學之科學家相接近者。先說斯賓羅利 Spinoza；我之意見與彼之意見全然相合。我之出發點與胡謨 Hume 者，亦顯然無甚出入。孔特 Comte 以心理之事，爲知識之源；其重要決不下於物理之事，此乃他與我不同之點。我之地位與「一元論哲學」之各領袖相接近。至若與蘇拍 Schuppe 之意見，尤相貼切。一九〇二年，見他之著作‘知識與論理之大綱’：此篇文章，思想豐富，無須專科字典，卽可以讀。我因此與他相熟，對於他很表同情。其篇中未始無可更改者，但我難以尋出不同意之處。其實對於‘我’之觀念，此點我與他研究之方法不同，然亦非絕對不能融通。至若阿番拉越司固然與我素不相謀，研究不在一處，發展之事業亦各不同，然其見解與我之見解相翕合之程度，更不知有若干高。其爲吾二人意見翕合之障礙者，厥爲形式之顯然各別。阿番拉越司發表之文章，意思很完備，但含混太甚。其中奇僻之詞藻，尤爲難於了解。此種文格，我則不爲；既無此與會，亦無此餘暇；既無此種嗜癖，亦無此種才能。我乃一科學家，而非哲學家。我之目的，乃在得一穩健，清楚之哲學標準，以爲實行之道；且不爲玄學所朦蔽。此目的不僅在引人

入於物理範圍，并求其進入心理生理學之範圍。一旦得此標旗，我就算戰勝了！我之理論，固然是從少年以來，深思所得之結果，然而理論簡潔，僅具概論之形。假如說得清楚明白，料不至大拂人意。阿番拉越司著作中，一切修飾之術語，實在無味，我極為反對。他之著作，常常令人不懂；多讀幾遍，方能了解。我常常誤會他所用之字。

有一明敏之批評家，以為我所得之結果，有許多應該作不到者，竟已作到。（應該在試驗中指導之結果，他已經明白了，故他有意免除他自己考察之煩難）。我所用者為尋常語言，彼終不能查出我究屬何系，他竟無法加責於我。昔日研究學術，視其所選之系為何，其思想語言，決不能出該系範圍之外。我則不然，故一般人讀我之文字，皆甚滿意。我固然見詬於「唯心派」，「唯識派」，甚至「唯物派」以及其他各派，然我自信清楚明白。

其實，此兩種文格，各有利弊。阿番拉越司與我之文字形式不同，因而在互相領會上，得一不利之結果。我早年便知他與我之意見翕合。一八八三年，在 *Mechanik* 書中，及一八八六年，在此書中之初版中，對於他之意見，表示信任。爾時我僅得論及阿番拉越司幾種著作之一（*Denken der welt nach dem Princizip des Kleinsten Kraftmasses*）。此書在一八七六年出版，距我之 *Mechanik* 出版之前不遠。一八八八年，一八九一年，一八九四年，他之各種著作，如 *Kritik der reinen Erfahrung*, *Der menschliche Weltbegriff* 及其心理綱要，在 *Viertel-*

jahresschrift 相繼出版。其與我相類之趣向，因是皆得而知之。其第一本，間有含混術語，令我不能澈底了然。若欲了解，則須知數國語言，即個人須加學習語言之工夫。由是對於長於語言之人，求教之期，不免過多。終為後起青年便於閱覽起見，乃將阿番拉越司之著作修正，成為通行之話。因之聯想及康勒立司 H. Cornelius 霍卜特滿 C. Hauptmann 及培特碩德 J. Petzoldt 之著作。彼等以適當之方法，宣傳阿番拉越司著作之精華，由是阿番拉越司之學說，大為昌明。彼亦信與我之意見翕合，由一八八八年至一八九五年出版之各書中，皆敘及之。再者我與他意見翕合，彼此信任，藉他之敘論，傳播於第三者，似乎祇可逐漸發展。至若他本人，我從來不認識。著作須用淺近文字，不可忽略，彼忽略之，以致其書之價值大為減少。幸而研究其學說者；逐漸增加。

二

茲將我輩意見相同之特點說明。此等特點，我很注重。「思想之經濟」，「經濟而又正確之表示」，此意見我早已見及，初以此為科學之要訣。一八七一及七二兩年，曾以概略之形式發表。後至一八八二及八三兩年，復將此意見推廣，著為論文。此觀念胎原於克黑佛 Kirchhoff 之意見，即「言簡意賅之描寫」‘‘Perfectly simple description?’’其出版在一八七四年。我輩此種極新穎之觀念，誠能追蹤亞當斯密 Adam Smith，且可與佛爾克們 P. Volkmann 所持之觀念相提并論。

就起首之觀念而言，甚至可以追蹤牛頓 Newton。再者此相同之觀念，除有一種情形未能顯明外，餘皆在阿番拉越司之書中（一八七六年）發揮盡致。

假如受了達爾文學說之影響，必以為一切心理生命（包含科學），有如生物學之表現。再者假如應用達爾文之觀念，如「物競天擇」及「進化」等論，則是為此研究之學說，築有闢大之基礎，且從新方面增加此學說之證據。大凡心理現象，概根據於物理事實。學說不能與此假定分離，茲就阿番拉越司之（純粹經驗之批評）Kritik der reinen Erfahrung 中研究。他詳論一切理論與事實之情況，皆受「神經中樞」之支配而生變化。「中樞器官」聽命於自衛之衝動，有保持平衡之趨向，然非該中樞器官支配一切，即其各部分亦負有保持平衡之責。上述阿番拉越司之著作，僅本於此很普遍之意見。其觀念與海靈 Hering 所論「有生命物質」之行爲很相合。此等見解，即阿番拉越司所主張者，直至今日，與尋常之觀察，全相翕合，在生物學爲尤甚。我之著作亦然，合於自然之意見；語雖單簡，而意甚完備。曾於一八八三年，已發表此意見矣。嗣後在一八八三年，我又以長篇文字發表。但未似阿番拉越司構成完全之系統。

我與他相同之觀念，即在心物間之關係。我對於此關係，極爲重視。以我觀之，此乃主要爭論之點。讀了阿番拉越司之心理綱要，我始信彼與我之意見相合；爲求無所誤會，曾以此意質問魏納司克 Dr.

Rudolf Wlassak。他與阿番拉越司之立足點，很相接近，深感阿番拉越司與他交歡多年。他對於我之答案如下：

“心與物之關係；我可以證明阿番拉越司與馬黑之觀念相同。二人對於心物不同之結論，皆以為是由於憑藉之關係不同，用物理學研究，便以為物理客觀（最廣義）；用心理學研究，即以為心理客觀。假如考察一環境之成分（甲），憑藉一環境之另一成分（乙），此乃物理之研究。假如問甲之變化，變於「知覺器官」之中，抑或變於「神經中樞」之中，此乃心理之研究。阿番拉越司竟主張將“物理的”“Physical”“心理的”“Psychical”等字廢除。以後僅講明二者之互相憑藉而已（“Observations,” Vierteljahrsschrift, 第十九章第十八頁）。馬黑之見解亦然，惟對於心理舊觀念之背謬者，及心理學應有之工夫，似乎未明白規定。

“此層工夫，是在以「直覺」（Introjection）方法表示；否則不免為直覺下之誤謬推理。阿番拉越司着手之處，即純粹實在論；所研究者，為宇宙之自然觀。此事為一切哲學之起點。宇宙自然觀之範圍內，以純粹實在論之眼光觀之，所謂我之成分，個人身體之成分，純係與環境之成分比較而言；故自己結合體與環境結合體相關之限度，正可無庸連及心與物之二元論。此派觀察之初步，已進而論及物質之知覺（Mach, Analysis of Sensations, p. 5），未嘗承認心與物有重要之區分。分析到最後一步（按純粹實在論之想像，世界原來為一個體），據

阿番拉越司之意見，一切事情不過偶然之化分化合而已。其中理由，實在論，言之甚詳。我常說，此樹，非爲我個人而存在，不過我隨意處置之而已；其對於我附近之人，猶之對於我也。我與附近之人，總不外乎相似；在論理式上，祇能如此言之。假如謂此樹存在，於我隣人之‘一種描寫’；‘一種感覺’；或‘一種表現中’；假如我‘捉說’此樹，或‘直覺’此樹，則是出乎相似規則之外。我從隣人所得之某物，我對於某物並無自身之經驗，從此可知我環境內之成分，不過與我身體有一定之關係，並未入我意識之中。「直覺」之經過，無不出乎經驗之外，故欲以「直覺」與經驗之事實相調合，必成爲無窮錯誤之源。此在哲學史中，直覺所得之各種不同形式上，可以瞭然見之。陳腐草率之「知覺論」，以「直覺」列入粗率簡單之形式。彼等以爲理論與客像分離。「知覺論」所研究者，爲人身內部之事。從來以爲環境之成分，祇能表現於體外，不能表現於體內；迨因受體外之支配而入內部，乃變爲重要分子，與環境不同。「二元論」之根基，伏在「直覺」之領域內，伏在有意將「直覺」與「環境之組合體」調和。

阿番拉越司爲直覺而發生之思考，對於一切情形，皆能圓滿與否，使人不能無疑。彼以爲「直覺」是常與他人「知識」之說明相連結，由此可以類推。即環境之一成分，時而在感覺內發生者爲一物，此相同成分，在他時發生，則爲記憶。此成分兩次表現（即初次在環境內爲物質，第二次則在意識中在我心中），誠可爲直覺之充分原動力。尚有

一種討論之點，即‘夢中經驗’是否能於結想之初步，亦可為二元論之獨立原動力。阿番拉越司認定「直覺」乃二元論者講明‘夢中經驗’之假定，但未提出結論之理由。若以有史以前之靈魂論，作為二元論之根基，則僅知一種假定，即吾人環境中一切無生命之成分，與吾人之成分相似。此亦不能講明「直覺」。生理學中較為精深之理由，不能謂「宇宙自然觀」，非此假定之根基。即如一樹，其環境之成分為此樹而有；其對於人之意味亦然。換言之，如有人抱定普通心理之見解，與阿番拉越司及馬黑相見。假如此人全然不懂生理學，則彼可以假定一樹或一石接觸及看見他之環境。如此立言，還非主張二元論者。他若為講明此樹或此石上視與觸之部分，而謂此樹與此石所觸所見之環境成分，在樹中又現為樹之感覺或意識，必如此說，方可謂「二元論」者。簡而言之，二元論即是將世界分為精神界與物質界。

「直覺」誤會之發現，在兩方面可以解釋清楚。關於知識論之講明為一方面。一切問題，皆連繫知覺，表現，及意識之內容，與物質之關係。前述直覺之結果，皆不外一種描寫記號，皆為一種錯覺。此等錯誤問題，皆為規定一種情況而發生。即如在「空間論」所遇之「空間感覺之外觀」等類。

“就他方面而言，廢除「直覺」，即在認明一切不合於生理之心理學為不正確。意識內容，心靈作用，皆在神經系統中，相隨而變，皆不外乎吾人環境之成分。始而紹介至吾比隣之人，終則入我身中。以

我觀之，在「神經系統」中，除一切生理作用外，更無他物。由是一切心靈之感召，皆當消滅。至謂以心靈之強迫力插入腦筋之生理作用，是否與保持能力之原理相合，此問題及與此相連之一切問題，亦皆歸於消滅。

表現之繼續存在，與意識無關 (Mach, Wärmelchre, p. 441)。此語專為「神經中樞特別作用」之簡單表示，尚屬正確；但任在何處，此語含有「二元論」之觀念很深？

阿番拉越司與我意見不同處之徑路，可歸結在容易把握之元素上。第一層，我并無意關於宇宙之哲學的反省上，將我觀察點之發展為一完備之說明。第二層，阿番拉越司由實在論發軔。我由觀念論發軔。我因為青年時乃由此路進行。按觀念論進行，便容易說明外觀‘‘Extrajection’’之消滅。第三層，迨吾人達於新立足點之後，則無須用重要之規定，以講明直覺法之謬誤，且無須對於直覺法表示拒絕。純靜之思想家，可以到此新立足點。即如魏納司克 Wlassak 已覺超乎二元論趨向之上。但既至新立足點，并認定與元素相關之變換性，甚關重要，則無論其為由「實在論」或「觀念論」着手，其變遷殆不若數學家或物理家根本上改變方程式之積重難返者然。

阿番拉越司之進行方針，與我最後之進行方針，以我觀之，殆無往而不本於自覺。無論何人，欲如塔羅 Tylor 所謂不染荒謬哲學之遺毒‘‘The legacy of wild philosophy’’則非自覺不可。科學之建設，永

遠不離以自覺之心思爲穩固之根礎。我既見分道而馳之各哲學思想家同歸一點，復覺得一般哲學見解與科學家之見解，甚相翕合。由是而知各種科學必有融會貫通之希望。

第四章 考察知覺之要點

一

吾人從已到之立足點，再進而求闊大之見解，俾進行確有把握，則凡可以擴張意見之特別問題，不可不研究之。

假如一旦本思索之智能，將甲乙兩事聯記在心，成爲習慣，縱然情形稍有變遷，此習慣仍然保存。無論甲在何處發現，必然聯想到乙。此種要素含有經濟功用之根基。大研究家之事業，認此爲特須留神之點，乃名之曰「繼續原理」。

在甲乙連繫中，有顯然之變化。其對於前述之習慣中，很有混亂，如非此習慣改變之程度，足以阻窒之，則總覺有些混亂。例如觸接空氣與玻璃交界之光線，此光線發生屈折，乃常見之事；但地位不同，屈折之變化亦多端。人固有觀察變象之習慣，假如不按屈折律中一切條件，以規定各種投射角（甲），及一屈折角（乙），則不能以其有定之情形應用於新地位。由是可知在繼續原理以外，尙有其他變化原理爲之對象，此變化原理名曰「盡量決定原理」The principle of sufficient determination 及「盡量分析原理」The principle of sufficient differentiation。

此兩種原理之共同作用，茲舉例更從而分析之，即可了然。爲應付「光色變化」發生之現象，則不可不有屈折率之觀念，尤不可不因

應各種光色溫度等，而記其屈折之特別情形。

行此試驗終止時，對於此種作用很為滿意。覺得甲乙兩物，如有一物無論何時發生變遷，則其餘之一物必隨之而變。由是甲乙兩物，可以認為成分之組合，且乙之一特別成分與甲之各特別成分相合。茲舉例以明之。假定乙為分光之影，甲為適於試驗之化合物。此物成分之一，在分光器前面化散，其對於此分光影之各部分相合，對於其餘之部分則不然。此種關係之情形，若能完全熟習，則對於「盡量決定原理」，無所隔膜。

二

假如此時研究一種「顏色感覺」乙，有賴於網膜作用之各種元素 N，而不關於所試驗有熱之物質甲。如果試驗有所變更，非顏色變更，乃觀察方面決定之方向有所變更。即初次觀察之能力并未損失。一切應用之原理還是依舊，此時試驗之能正確與否，當然不外一切感覺。

茲就感覺而言，有謂就感覺之本身，可以立刻分析，此乃謂感覺屬於心理方面者（穆勒 Johannes Müller 採用此法）；或者謂按物理方法可以考察感覺，此乃謂感覺屬於物理（生理）方面者（近世學校內生理學者常用此法）。又有謂在心理方面觀察所得之事實，其在物理，生理方面，亦可觀察出來。且由兩方面所觀察者，可以相合。此最後研究之方法，予吾人之進步極大；因為按照此法觀察，可以旁通各方面，一種觀察可供他種觀察之採擇。此最後之目的，且將盡力以求實

現於各處。

吾人之目的如此，而「繼續原理」及「盡量決定原理」，顯然僅就下述之情況，可以充分解決；即常以相同之N（相同之神經作用），聯合相同之乙（此種或彼種感覺），且以N之相當變更，發現乙之各種可以觀察出來之變更。假如乙為心理上可以分析而成一些獨立之成分，則專在N中求適於乙之相等成分，即可了然。就他方面而言，「本質」或「外觀」在乙中可以表現出來，然不能自行表現。例如音之高下與音之極度，不得不在N中求其相同之情形。總之在物理上求N之詳細情形，相當於心理上一切乙之詳細情形。

若謂一簡單之感覺（心理方面），不能容納極複雜之情形，此言我當然決不主張。因為各種情形，必聯成一氣，有如一綫穿珠。苟非相連者達於神經，則各種情形必不能發現於感覺內。但感覺亦有時現出錯誤之形式，即未有物理規定之各種情形，發現於體外時，乃有一種神經作用；有如一綫上最後之一珠，為感覺之重要而又切近之地位。此切近地位變動，而感覺未有不隨之而變者。感覺變更，此切近地位亦未有不變者。茲就感覺與此最切近之神經作用相關之原理詳述如下。

三

為考察感覺，茲特擬定原理，以為之嚮導。此原理名曰「心物並行原理」。按根本觀念，認定此兩境（心理與物理）之間，沒有界限。此原理當然還是一物。但此不難講明；我數年前，無此根本觀念以為憑

藉，亦知此爲考察之原理。

物理上之物與一切心理的物相合，心理上之物亦合於一切物理上之物。一般人多以此言爲然。但此處引用之原理，比此言推論尤深，此原理較爲精確。一般人信任在許多情形中，此原理甚爲正確，并以爲或者在一切問題中，亦無背謬，故成爲一切正確考察之重要假定。同時又有費赫納 Fechner 之觀念發生。彼以爲心與物實同而外觀不同。即所謂一物兩面，此亦與吾人之觀念不同。第一層，吾人之見解，無玄學觀念以爲背景，僅在合於經驗上一般之表示；至謂一不可知之第三者，發生兩不相同之外觀，非吾人所能贊同。在經驗中發生之各種元素，互相憑藉，以吾人觀之，其表現於外，固然按自然之聯合作用；時而有似物理之元素；時而有似心理之元素；其實永遠相同，簡直不外乎自然。或有問於我曰，「心，物並行主義」，必非無所謂而然，其或有重複之意，抑或心，物沒有重大之區分？其發此問，乃由於誤會我前述之分析。當我見一綠葉（一種腦筋作用規定之事）時，此葉之形，色等，當然與我腦筋考察出來之一切形色不同。就形色之本體而言，無所謂物理，亦無所謂心理。我見此葉，以此爲由於腦筋作用，乃謂爲心理上之事；其時此腦筋作用本身之表現，由於元素之聯合，斯乃物理上之事。「並行主義之原理」，以暢行無阻者，因爲心理元素組與物理

元素組，發生直接的關係，惟此種證明，須以極複雜之物理考察，始能得之。(參考 p. 44)。

四

前述之原理，其形式似乎過於抽象；茲舉若干切實之例，將此原理更行推演明白；無論或由視覺，或由觸覺，或由其他種種，吾輩總有一「空間感覺」；故處處皆須以同類之神經作用表現之，又以「時間感覺」，亦無所不存在，故又須以相類之神經作用表現之。

假如見有大小形狀相同，但顏色不同之物件若干，因為連合此不相同之顏色，乃於其中求得相同之「空間感覺」，并與相同之神經作用一致。假如兩物相似（即兩物生有一部分相同之「空間感覺」），則應此兩物發生之神經作用，亦含有一部相似之成分。假如兩不相同之歌謠，其音節相同，則各為各之「聲音感覺」。然此二者有一相似之「時間感覺」存乎其間，其應此二者而起之神經作用，亦復相似。假如兩歌相同而音調不同，則「聲音感覺」一如其生理狀況，雖然音調不同，而原質相似。假如無限相似之「顏色感覺」，按心理分析，以為可以減至六種元素（根本元素），則對於神經作用之系統，亦未始不欲化為如是簡單。假如吾人「空間感覺」之系統在三量相乘之一種物中發現，則神經作用亦將應此情形發現。

五

追求此原理者，多少總有些意識的一致的觀念存乎其間。

例如韓和特 Helmholtz 以爲各種「音覺」起於一種特別神經纖維（及其附屬之神經作用）。彼將複雜聲音列爲「聲音感覺」，而以複音之愛力，歸於相同之「聲音感覺」。依此種進行方法，則於吾儕之原理，可以爲具體之說明；惟不能全然應用，後當說明。布若司特 Brewster 本心理學不精確之分析，并按物理上不完全之試驗，以分析「顏色感覺」。他以爲在物理上祇有三種顏色，與紅，黃，綠，三色感覺一致，故牛頓所稱光之種類無數，及相續之屈折率，在他以爲謬誤。按布若司特之主張，易於誤認藍色爲一種複合感覺。假如他細想「顏色感覺」，全然與物理上之光線無干，則必將發見此係屬於神經作用，而不必於物理方面攻擊牛頓所主張者。蓋牛頓與他之主張，根本上實相同也。楊格 Thomas Young 至少在原則上已矯正此錯誤。他以爲物理上光色之種數無限，迨與相續之屈折率相合，而成少數「顏色感覺」及「神經作用」。「顏色感覺」之確數，試觀三稜鏡中連續之折光便知（其連屬之層次，屬於「空間感覺」）。然楊格引用此原理，未能確然一致，亦不能全然合於意識。他在心理分析中，以物理之偏見，誤引自己入於迷途。卽如始而採用紅，黃，綠，爲「根本顏色感覺」，後又以紅，藍，

紫，三色代替之。此種情形，猶之何白侃 Hoboken 之錯誤。馬耶爾 Alfred Mayer 以烏勒斯頓 Wollaston 之物理錯誤指明¹之，饒有趣味。「顏色感覺論」，經過海雲 Hering 之後，已達於很周密之地步。但尚有可更動之處，前數年曾於他處言之。

六

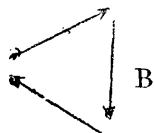
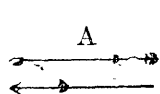
如上所述之「顏色感覺論」，茲特為簡單論定之。以紅·藍·黃·綠·黑·

1 一八七六年，哲學雜誌第一百十一頁。烏拉斯頓於一八〇二年，始注意到分光影之各線。此等暗線自佛墨合肥發明，遂以 Fraunhofer 名之。烏勒斯頓以為藉此等暗線之最強者，分辨各分光影為紅，綠，紫三部分。他以為此等線，為物理上各色所分之線。楊格 Young 採用此種觀念，而以紅，綠，紫，代替紅，黃，藍三色之根本感覺。楊格最初認綠色為混合感覺；後又認綠與紫為單純感覺；此不甚確當之結果，在心理分析中不免發生；而一般則認為不適於用。所不可忘者，無原理可用以除去此錯誤。至若實際上定可決定。物理上之感覺情況，幾乎常常發生混合感覺；且感覺之成分，絕少分離之表現；故此種情形，致令心理分析，甚感困難。綠色為一單簡感覺發生之一種顏料，或綠色光線；亦可視為定律能發生相隨之黃色感覺或藍色感覺；且於錯誤之觀念，黃與藍結合為綠之綠覺（基於混合顏色之結果），殊有裨助。故若精細研究物理，則心理分析亦必須研究。再就他方面說，物理之觀察，不宜過於重視。黃與藍顏料混合，而發生一種綠顏料。除非黃或藍色雖然含於其中；何以觀察之本體，不能斷定在綠色中見出黃與藍。實際上，光帶之黃色與藍色，混合而成白色。然無人在白色中，見有黃色與藍色。

白·爲六種根本「顏色感覺」，在近代著作中，常遇此種議論。海雲採用此說。初倡此色說者，爲凡史 Leonardo da Vinci，嗣後馬黑及俄白特 Aubert 又主張之。我初見此觀念風行一時，以爲很合；詎知此論之根本錯誤，凡史 Leonardo da Vinci，實開其端。在他之著作畫錄中 Book of Painting，觀他自己所說者（Heinrich Ludwing 之譯本中二五四及二五五兩頁），‘簡單之顏色，計有六種；其第一種爲白色，但哲學家多不以黑·白·兩色，列入顏色中；以白色爲顏色所自生；黑色爲顏色所從滅。而歷來之畫工，未有不用此兩色，故宜將此兩色併入他種顏色之中；并以白色列在此等簡單顏色之首，黃色居次，綠色第三，藍色第四，紅色第五，黑色第六。以白色表示光亮，無此則不能見色；黃色表示地，綠色表示水，藍色表示氣，紅色表示火，黑色表示昏暗，居火之元素以上。因在此地步，無物亦無固定質。有固定質，則陽光乃能逞其威力；而因固定質得陽光，乃能發生明亮。’‘藍色與綠色，并非自成單簡顏色；藍色乃由光明與黑暗結合而成。即如空氣之藍色，爲由極完全之黑色，與極純粹之白色，結合而成。’

‘綠色爲一單簡色，且爲黃與藍組合而成之色。’由此可見凡史之「顏色感覺論」，一部分起於顏料之觀察所得，一部分起於自然之哲學觀念，并非起於根本顏色感覺主觀。在凡史著作中，載有許多明確清細之觀察，使諸藝術家贊許不置。而其本人尤以爲後起諸大科學家之先導。彼等皆欲明白自然律，俾便於由他方面有所徵實，惜乎彼等觀察

自己及他人，皆純粹以適意為主。且凡史去發見與發明之著作家尙遠。試觀格若司 Groth 所著之‘工業家與哲學家之凡史’ (Leonardo da Vinci, Als Ingenieur und Philosoph, Berlin, 1874) 便知關於「顏色感覺論」，我自己之幾篇議論，非常清楚。我認爲白，黑，紅，黃，藍，綠等根本色覺，及其各別相應之作用（化學方面），乃在網膜中（非神經細管作用）。我以一物理家之資格，當然熟習補助色之關係。我以爲兩補助顏色結合，便引起一種新現象（白色）。海雲 Hering 之學說，我見其大有益處，甚爲愉快。試看下文便知。第一層，黑色現象，視爲抵抗白色現象之一種反應，我很重視此層說明。有此一層，則白色與黑色間之關係，可以容易明白。再者紅色與綠色，猶如黃色與藍色，二比皆起相反之作用，惟能互相消滅，不能生新現象。據此觀念，則知白色爲固有之色，非由他色繼續而發生。迨一色爲補助色所消滅，而此白色猶存。海雲之理論，祇有一點我不滿意：即何以黑·白·兩相反之現象，可以同時發生，并同時覺得；而紅與綠，黃與藍則不然？此層議論，迨海雲之理論更有進步之後，已有一部分更動。講明此中關係，貴乎證實。茲舉波里 W. Pauli 之證明如下：在膠體及活體中，如有一種進行，則可以沿相同之路發生相反之進行，如 A。此外則相反之進行，只能由各別之路發生，其情形如 B。我自己早說明有些感覺互相關係，猶之積極與消極（例如紅與綠）；而有些感覺，其關係并不



如此（例如白與黑）。假如吾人與波里以爲海雲所採用之反對進行，合於第一對者爲同道反應；合於第二對爲異道反應。惟然，則各種困難可以解決。

七

上述各例，頗能說明前者考求之原理，然同時又可見該原理不甚新穎。數年前，倡此原理，非有其他目的，不過欲使吾人心中澈底明白此中真理。我之本能，早已自然有此觀念，特不甚明瞭耳。

以我觀之，此等原理簡單而自然，且爲一種可以自明之主張。感覺之相似，根據一部分相似或同一之原素；且因感覺相似，乃得探索其中共同之原質，及相應於一般生理作用。我想無論如何，必使讀者對於此種見解，十分清楚，一致贊成。哲學書中以爲相似情形，可以觀察而得，絕然沒有問題者，乃由於有同一之原質。有一生理學者¹，對於茲所討論之原理，發表意見如下：“對於上述諸問題，應用此原理。則對於馬黑不得不問：生理學上合於此假定之性質者爲何？以我觀之，一切公理及原理，無有比此原理更可疑者，無有比此原理誤會更大者。假如此說僅爲說明所謂并行原理之用，則我輩不能認此爲新穎，爲有特別好處，且亦不能予以重要原理之名稱。就他方面說，假如以爲生理的事件之有定原素或原質，必相應於心理的單位之事件，爲吾人所

1 J. Von Kries, ueber die materiellen grundlagen der Bewusstseinserscheinungen, Freiburg im Breisgau, 1893.

能明認者，——即相應於各種關係，各種形式，總之相應於一般觀念，可以指出者，則此種原理之構成，不外乎可疑與誤會而已。’我以為此原理，固然未得一般人之公認，而可疑與誤會，似乎可以倖免。學者或願按此明白規定之原理，由研究之初步，逐漸前進；抑或以為前途異常艱難，表同情於我之反對者，則全然聽諸學者之自擇。無論或贊或否，我終冀其將簡單原理了解之後，更進而發現深沉而又抽象之相似原則。此雖困難，然由簡單之初步前進，不久即可清楚明白，有如初步之單簡。茲對於以前之理由，尚有補足之語。在此等複雜相似情形中，相似非起於一個共同元素之表現，乃起於各個元素有共同之組織，即如後方聯合「觀念上之思考」所說明者（參觀第十四章）。

八

心物之間，既認為無有真正界限，則研究知覺器官，可用普通物理之觀察；其作用殆與專用生物學以行觀察，異曲同工。一知覺器官與一物理器械，相提并論，本來令吾人難於明瞭。進化論能使吾人充分了然者，祇以採用之理由適當，以為生物之有機組織，與特別記憶，特別習慣及態度等，在種族史中長久變化之根源上可以寄託。「知覺器官」之本身，即心靈上零碎之件；擔任心理上工作之一部；而完全結束於意識。茲對於此事，略為結論之。

九

進化論普通用在生理學，若用在「知覺生理學」，則屬於特別情形。

此種觀念，甚為流行。達爾文以前，斯賓塞 Spencer (1855) 即有此主張。自達爾文著「情緒之表現」‘‘The Expression of Emotions’’以後，此觀念所受之激動甚大。近來斯卡司特 P. R. Schuster (1879年) 討論達爾文所稱之知覺，究竟有無遺傳之觀念，存乎其中。我亦曾不自揣度，以進化之觀念，用在「知覺器官論」(Sitzungsberrchte der Wiener Akademie, October, 1866)。「進化論」應用「心理生理」之法，乃最精細最適於誘導之研究。此種議論，曾見海雲 Hering 於專校之週年紀念，演講「記憶乃有機物之普通功用」(On Memory as a General Function of Organized Matter, 1870) (英文譯本 Open Court Publishing Company, Chicago, 1913)。老實說來，假如以為有機物係其祖先之一部，蛻化為新生體之根源，則記憶與相續性，大概合而為一概念。本此種思想，或可以領悟相續性。例如美國人所操之語言為英語；其國之設置，有許多與英國之設置相似。惟有機物乃有記憶，無機物則不然。并非因為研究此問題，始行提出，其實早已成立(Cp. 第五及第十一章)。假如不願批評海雲欠妥當之理論，須知其所用之記憶觀念，意義很寬。彼以為有機物之種族史，即為經過陳迹；又有更虛渺之感想，各個生命置之於意識中，列在此經過陳迹之後；此陳迹與此感想之間，有一種愛力。彼以為本能之自然復現作用，乃一種輕微刺激之反應，所謂復現作用者，因為已經起了作用，迨遇輕微刺戟，而復現以應之。無論在意識之狹隘範圍內，能否觀察而得，其為相同之事，

殆無可疑。在一相續甚長之現象中，固然根本情形之本體，依舊未有表明¹，而此一般情形之知覺，實為前進之重要步度。近來衛士們以「死」為遺傳現象 (Ueber die Dauer des Lebens, 1882)。此有價值之著作，影響絕大。品性必可以遺傳，其發現於父母體中，直至遺傳作用終止；在事實上尚可探索，惟在敘述情形中，殊為困難。按吾人研究，身體細胞之繁殖力，所以能倍數增加者，據衛士們所云，乃在細胞核之分裂。由是而言，細胞團之一部分生命延長，與傳種之量減少，此兩者互相適應。其時，吾於操場中，聞一學生云：從南半球移來之植物，在吾人所在之緯度上，開花時；在其本地，則初發芽。變換之情形如此，令我心中激動。假如此事屬實，則可確定植物有一種記憶。特其主要之點，與生命現象之時期攸關。至所謂動物之反向運動，猶之記憶現象，出乎意識器官之外，可以自然之情形說明之。關於此種現象，我有一很明顯之證據。一八六五年，魯勒特 Rollett 曾用鴿子試驗，并將其腦筋挖出。此等鳥何論何時飲水，其脚必放在冷液體中，不論此液體為水，為水銀，為硫酸，鳥之止渴必溼其脚。吾人操用一種習慣，直至終止；其為生活之方法所支配，為遺傳性所固定，甚至未曾留意之時，而習慣之進行依舊，有如時計之正確。其奮與殆適應刺戟而發生。此層意見，就鴿子飲水之情形觀之，似乎非常自然。哥兒特 Goltz 在其誌異之書 (Die Nervencentren des Frosches, 1869) 中，及其最近

¹ R. Semon Die Mneme, Leipzig, 1904.

之著作中，描寫種種現象；我且借此機會，深加考察；且因之深感愉快。一八七三年，吾之小孩，持一燕兒給我。此燕生後不過數天，偶從巢中墜下，很想上去，但未之能也。此燕兒不能自食，仰給於人，則不得不受一種強迫。我因而得一種思想之訓練如下：達爾文之學說，無論正確與否，假如初生之子，未備各種器官及承繼之衝動，以吸取食料，則瞬即死亡無疑；其不死者，賴有各器官及衝動，應於刺戟之情形，而起自動之反應。此燕子尚有與前相似之情形，我且盡力以考察其適應之刺戟。有一小昆蟲爲此燕所捉；在昆蟲方面，則方求擺脫；而此燕獲此昆蟲，比即開其嘴，撲其翼，且欣欣然嚙此佳餚。我因之得以窺見正當之刺戟，乃在求能自由衝動及自動之運用得以自由。此燕兒愈長愈壯，而貪食之心亦愈重，乃進而捕取食物。有次捉一昆蟲，偶然落到棹上。從此以後，此燕自行捕食，毫無拘束。迨其智力及記憶漸漸發展，所要之刺戟，漸漸減少。及能獨立生活時，則按燕子所有之生活方法，一點一點向前做去。此等方法，確非他自己學得。其在白日，智識敏活，望之似甚親愛懇摯；泊乎晚間，則兢兢然表示他種現象，似有戒心然，及汲尋求屋內之最高處；迨爲天花板所阻，不能更高，其意始定。至此乃知有一種繼承習慣，至終未墜。將近黑暗時，其行爲完全改變；黑暗之後，他乃斂其翼，凜凜然顯出各種畏怯之態，以確有爲厲者然。生物發生此種畏懼，并非毫無理由，毫無目的，因爲確然有時爲一種怪物所食。

此末後之一種觀察，對於我原有之意見，更足徵信。我之小孩畏死，乃出乎自然，從未令其聽此種故事。有靠椅一把，置在黑暗處，小孩對之，甚不釋然。又有一小孩，晚間見火爐旁之煤桶，則避之，假如此桶蓋揭開，望之有若張牙露齒，則畏避尤甚。畏鬼乃宗教成立之源。寓言之 David Strauss 未甚暢行以前，既無科學之分析，又無有價值之歷史批評，乘機證其為僞，使之立刻廢棄。一種無限適合之本能，應用於有限之處，依然適合。此本能實為經濟必須品（好善惡惡），且將長存於神祕莫測之思想中。此乃屬於天性訓練，不可以人力支配者。正如荒島之鳥（此言本之達爾文），過幾期後，便知畏人。人類過許多時期以後，便不知伏地而爬等類無用之習慣。佛司特 Faust（名劇）之各幕，皆示吾人以神祕之觀念；以為吾人仍在神祕之中。其實自然及生活狀況之正確知識，其能啓發人羣，功用較多於曖昧之恐懼，隨時自衛，乃人羣中最緊要之事。如有以強暴手段壓迫，或以不正當之方法陷害，則貴有自衛能力以抵抗之。我再講一種很奇異之觀察；此觀察之知識，係得之於吾父（他很留心達爾文之學說，後半世為卡里俄納 Carniola 之地主）。吾父一生，以治絲為主要職業。野蠶放在橡樹之上；普通桑蠶，則在家內飼養。此家蠶經了許久，漸變至非常軟弱。迨至由蠶而蛹之期，照例結草為束，俾蠶作繭其上。吾父偶有一日，對於一部分蠶，未備草束，遂至死亡大半；僅有小部分較壯者（此部分適於生存之力最大），仍然作繭。如吾妹觀察所得，一代中之

各種經驗，是否顯然爲其緊接之後代所利用，此爲尙待研究之問題。漢岡 C. Lloyd Morgan (*Comparative Psychology*, London, 1894) 曾用小雞鴨等實驗，乃知高等動物之情形，實在出乎自動之事甚少；大都屬於反應。新孵出之雞雛，即能啄食，且啄之甚爲確實。至若知何種食物宜於採取，則在乎各個之經驗。有機物愈簡單，則其記憶活動之範圍愈小。從此一切很顯著之現象中，無須提出無意識之「神祕主義」。生物因記憶而有智慧，但記憶非從個體而來，(比上面規定之意義較寬)。按斯賓塞達爾文之意見，根據「進化論」之心理學，其材料不外尋常零零細細之觀察，而所得之結果，比以前之學說，必然美滿多矣。此等觀察與考慮，自經史賴德 Schneider 之名著。『動物之志意』*Der Thierische Wille*, Leipzig, 1880 (此書所載之觀察與考慮，甚爲相似) 發表以後，便爲世所注重：引之於書；試之於物。史賴德討論之情形，我甚表同意；不過他在自然科學範圍內，提及感覺與物理作用之關係，種類繼承之意義，此等根本觀念，顯然異於我者。「感覺衝動」與「知覺衝動」之區別，固然以爲不足輕重；而遺傳之意見，藉衛士們之著作 *Ueber die Vererbung*, Fena, 1883 (英文譯本, *Essays on Heredity And Kindred Biological Problems*, Oxford, The Clarendon Press, 1889), 或有重大之革新。衛士們以爲特性之繼承，常不易得。在初期元素之變化中，及在初期元素之選擇中，可以偶然得最重要之因子。無論衛士們所持之態度爲何，吾人討論此問題，允當推他爲先導。其

討論此問題，大概係採用數學上精深之法，此言無人不承認之。其論斷頗占勢力，此亦無人否認者。例如其使我特別注意者，即無性蟻之特別形狀，必不能發生於遺傳，而顯然為由於習慣及適用：蓋此蟻與常蟻不同，必不能傳布種子故也。初期元素常因外界之影響而變化，藉新種子之形象而顯然表現。新種子承受種族之特性而保持之；并在其他情況之下，復生變化，但於軀體中之細胞原形質，必有一定之影響，(按衛士們本人所贊許者)。由此可見個體生命對於後嗣之影響，決不能全然無有。惟個體習慣之效果，直接傳到後代，不能永遠可靠。初期元素變化無常，既已注意及之，則知傳受之間，特機會耳。機會決非動作原理，必須銘記在心。各別種類，各別週期，按定律以結合，而成爲某一期間之環境；因其交互複雜，不論在何種特別地步，總不能見其與某律相合。但此律藉長時間之經過以自表白，使人得以平均之價值，或以公算之結果¹核計之。如無此種作用之原理，則機會與公算皆屬無意思之談。於初期元素之變化中，究有何種作用原理，其影響較父母之體爲尤要？至謂種族必受環境變化之影響，而此環境變化之影響，其效乃不及個體；此言我不知如何可行。且我以為我自己隨各種

¹ Vorlesungen über Psychophysik Zeitschrift für prakt. Herlkunde, pp. 148, 168, 169, Vienna, 1863.

思想，各種記憶，各種經驗而變化無已。我之一切物理行爲¹。亦確爲此等因子所改變。

我以爲進化論不拘在何種形式中，總可爲一種科學之假定，可以更改，可以更加精細。有此假定，則在經驗中，無論有何事故發生，暫時易於了解。達爾文之著作，在現時不僅對於生物學有強韌之證據，即對於一切科學之需要亦然。以故對於進化論之價值，不宜輕視。即令有人輕視進化論之價值，我亦不願與之計較。在一八八三及一八八六年，我力求進步；就生物學之事實研究所得，以爲考察生物更精細之觀念²，爲求觀察清楚。如德立許 Driesch 之各種觀察，確無隔膜。我對於進化論之態度，不論德立許之批評³ 正確與否，惟有付諸公論。我以爲無論何人，讀其批評後，對於我之著作仍將留意。

十

目的論之觀念，其於觀察殊有裨益，乃不可少者。吾人對於實際，如欲有所領悟，誠不能以此等觀念爲宇宙間不可知之究竟，而謂其本體尙待研究；并謂生物之目的，亦待研究，遂置之不問。就此問題之

1 Popular Scientific Lectures, Chicago, Open Court Publishing Co.

2 Cp. Popular Scientific Lectures and Analyse der Empfindungen, 1886, pp. 34 S. 99.

3 Driesch, Die Organisatorischen Regulationen, pp. 165, S. 99., 1901.

價格而言，其爲有機物之生存或保存之而發生功用。苟對於此功用之本體¹上有所領悟，其裨益良非淺鮮。吾人承認種族之繼承，甚關重要；非若研究達爾文學說者，僅對於功用上爲機械之講明。達爾文本人決不爲此淺薄之觀念所拘束。藉物理上某種方法，得以發展之一種功用，

¹ 似此目的論之觀念，其於我殊爲有益。例如一顯明之物，在光度常有變換之下，如欲認爲同屬此物，則惟於其時，激動之感覺，有賴於此物及其周圍光度之比率。此層注意，有機物之目所備之性格，可以訓練而得。在此種方法中，並可以了然有機物於其生存之興趣中，何以必須應於其所知之需要，而力求適全，及自行適應於光度之比率。至所謂韋伯 Weber 之律，及費黑納之心物根本原理，乃顯然非根本之事，不過可以講明有機物適合之效果。故謂此律推之四海而準，自然不能存在。關於此點，我曾在各書中，辯論數次（*Sitzungsberichte der Wiener Akademie*, Vol. LII., 1865; *Vierteljahrsschrift für Psychiatrie*, Neuwied and Leipzig, 1868; *Sitzungsberichte der Wiener Akademie*, Vol. LVII., 1868）。在此末後一本，乃從心物并行之假定着手，或者如我近來自行表示者，從刺激與感覺之比較上，捨棄費黑納之度量規則（對數律），引用其他根本規則之觀念。我決不謂此「光線感覺」之確實；惟是從此演出之方法；顯然毫無疑義。若然，則是已經了解度量之規則，便不能如海靈之主張，而謂隨處可用心理之規律以爲根據。我既主張刺激與感覺之比率，何以又能主張對數之憑藉？其最能使我之意見明瞭者，乃在詳細批評及抗論費黑納之律；且就許多明顯之理由觀之，可以無須如此。換言之，我以爲用比例表示，亦不適宜，因爲感覺中無確定數量之問題。而對於感覺惟有以計量方法，使之正確清楚。參觀我所規定熱之情況（*Principien der Wärmelehre*, p. 56）。

蕭賓霍關於意志與毅力相關之觀念，完全適用，毫無玄學之意味。

此猶爲物理上之問題，而有機物爲何自由採擇，此又歸到心理之上問題。種族保存，固然爲一確實且很有價值之研究分歧點，然僅此一點，并非最後或最高之一點。種族固然免不了毀壞，而新種子依然繼起。除保存種族以外，而尋樂避苦之志趨，實爲勢所必至。大凡種族適於保存之時，乃得保存，否則滅亡。假如其趨向專爲保存種族，則是在混濁世中爲無意識之循環，自欺亦復欺世。此即生物學與物理學之名言所謂“運用不已”相反之處，其思想之背謬，正如政治家以國家自身爲最後目的。

第五章 物理學與生物學，因果論與目的論

一

科學之範圍既已分而為二，則各自發展，歷久而不相謀；一旦見甲部意義藉乙部意義之證實而益明，此非講學者初料所及；然遇此機會，乃知兩部可以結合。由此可見甲部領域，有全然可為乙部吸收之自然趨勢。但此種關係，當幻想時期，或過於重視之時期中，皆以為有此即可以說明宇宙，故此連合之說不久仍歸消散，而茲所研究之兩部，乃更形分離，遂至各按本部目的進行，各用本部特別方法，解決本部問題；但二者暫時連合，便遺留永久之痕迹於後，其時於知識積極增加，已不可輕視。此外使吾人觀念發生變化，即兩相溝通之後，可以使應用範圍，較廣於原來者。

二

吾人生此龐亂錯雜之時期，各種觀念因之而起，遂成五花十色之現象。許多物理家欲以心理，論理，及數學方法，澄清物理觀念；另有一派物理家，反對此種趨嚮。其哲學觀念比哲學家本人之觀念尤深，儼然為昔時玄學派之辯護士；殊不知玄學觀念，已多為哲學家所鄙棄。哲學家，心理學家，生物學家，及化學家皆欲自由採用能力及其他物理

¹ Cp. W. Pauli, *Physikalische-chemische Methoden in der Medizin*,

Vienna, 1900, 於此解決一聯合問題特範圍更狹耳。

觀念之原理；而物理家在其自己範圍內，反不敢用。就大概而言，各部習慣法，已經交換。此種運動之成功，一部分爲積極，一部分爲消極。但無論積極消極，其結果使吾人觀念之決定，更加精細；其應用範圍，限制更形確實；且所討論之各部分，方法各異，愛力相生，由此亦可得更明瞭之觀念。

三

茲專就物理與生物兩部之關係，以最寬之意義討論之。自亞里司多德 Aristotle 以來，因果論目的論間，大有區別。其大概之規定，即物理現象爲因果律決定；生物現象爲目的論所決定。例如物體之加速度，純粹爲因果律所支配；即因運動而情形各異，如磁石吸力，及電體表現等是。即如今日，關於動物之繁衍，植物在特別決定形式內之發達，或者動物之本能動作，專用因果律不能推知。但研究有機物在特別環境之下，以自衛爲其目的，則前述幾種事實，總可了解一部分。無論保存之學說如何，總可用於生物學目的之觀念。假如在一種範圍內，本因果律之學說，以譁陋說明，拒絕目的論，則保存之學說爲之推翻。鷹頭蛾之幼蟲，織繭自衛；繭之開口處，皺褶而多毛。我祇知吐繭，正適於保存此幼蟲之目的，而不知何以能使其作繭。動物之發達及其本能的動作，如芮馬諾司 Reimarus 及歐亭芮志 Autenrieth 所研究與所描寫者，其現象甚爲顯著。我祇知此等現象，在與生活攸關之特別情況中；顯然爲保全動物生存之目的。至若因果如何，我全

然不知。此等現象畢竟甚堪注意。其凝合於形像中者，爲有機物不可磨滅之生命，然必須由此形像始能促成一有連繫而相結合之全體。但此乃最近經薩黑司 Sachs 在動植物生理學中，加以考察；及羅碑 Loeb 講明樹根下長，枝葉前屈，及利賴光線等，而生長與本能間之關係始明。吾人至此，乃知此等關係乃仍爲因果律。就歷史上表現之態度而言，不能謂生物學目的之觀念，不適於用。茲專就喀卜納 Kepler 目之觀察而言，本目的之意見，以觀察目之效用，其在各別之距離，能分別清楚。喀卜納如此立言，故毫不疑適合之作用。此種作用確然發現，距今不下一百五十年。哈肥 Harvey 初對於心臟與血管之開口處；就目的上認爲可疑。彼欲了解此目的，因而發現血液之循環。

即令事實之一部，已由目的論方面完全了解，仍須從因果方面求其了解，今所研究之兩部，一爲專就因果之意義而知，一爲專就目的之意義而知。若因之深信其天然不同，洵屬非是。由物理事實所成之一結合體，乃簡單之組織；若在許多情形中實驗，乃知似此簡單形式，可以顯出各部密切之關係。茲假定在此部分所研究者，足令吾人領會合於一般事實之觀念，即各種自然關係。由是按理論之規定，可以希望任何特別事實，但能自行表現者，其必合於此種觀念。但此不必在自然¹界中表示，是在對於因果論有所覺悟。生物界實在之結合體。

¹ Prinzipien der Wärmelehre, 2d edition, Leipzig, 1900, pp. 434,

其組合方法不同，各部分密切關係，不能一望而知。凡非頃刻組成之結合體，其各顯著之部分，互相連繫。如能描寫其中原由，當然甚覺滿意。對於較簡單之因果關係，即令已經熟練而成智識，如無居間之關鍵，則總覺困難。為免除此困難，則或試求發現此關鍵，抑或抱定最新「聯合關係」之假定。假如論及吾人知識為不完全且非永久者，且回想物理範圍中絕對相似之情形，則如上所述兩種，必有一種不關緊要。昔時科學家誠不知推求此兩部之區別。例如亞里斯多德以為重物體為求達到他之地位。黑若 Hero 從經濟着想，以為自然之傳導光線，在最短時間，由最捷徑之路。此等研究，對於物理與生物之間，未有立出確定界限。我輩以為不知不覺之改變，可以構成各種目的論之問題，全然無須目的之觀念。目之於各種距離，能分別清楚，故折光視察器須能變更以適應之。究竟此變更含在何處？心臟與脈管之口，皆開在相同方向；職是之故，血液順一方向循環。此何為耶？近今進化論將思想方法，規定妥當。就物理精闢之處着想，覺其與生物學之間，有愛力存焉。例如在某種情況之下，觀察穩定之振動（意謂振動本體能自保持），其能以一進行態度，經過多時。唯最近對於此種振動發¹生

¹ Cp. W. C. L. van Schaik; Ueber die Tonerregung in Labialpfeifen, Rotterdam, 1891; V. Hensen, Annalen der Physik, 4th series, Vol. III, p. 719, 1900.

之情形，能分別清楚。吾人講明光線，沿最捷徑之路運動；以爲是在選擇有效之路。現在化學家與生物學家所用之觀念很相接近。按此觀念，則知一切可以合併者，乃由元素分解而成。但不能分解之結合，其對於新攻擊者有較大之抵抗力，且博取別方面之優美者以自存。由是可見因果觀察法與目的觀察法之間，無須有根本區分，所謂目的觀察法者不過暫時之方法而已。

四

爲對於此結論，詳加證實，乃再論因果論之各種觀念。自昔相傳之因果觀念，未免過於拘泥：一部分結果，緊隨一部分原因。從前製藥家之觀念，以爲宇宙一切總不離四種元素。「原因」兩字，實爲其說明之主。殊不知自然之各種結合，不若是之簡單。即無論在某種情形，不能指出一種原因，即得一種結果。我早有意以函數觀念，代原因觀念；即謂以各現象彼此相依之觀念，或更加確實，以各現象彼此特別相依之觀念¹代替之。此觀念應於必需觀察之事實，可以隨意推廣或限制。

¹ Die Geschichte und die Wurzel des Satzes der Erhaltung der Arbeit, Prague, Calve, 1872. (English translation, History and root of the Principle of the conservation of Energy, by P. E. B. Jourdain, Chicago, Open Court Publishing Co., 1911).

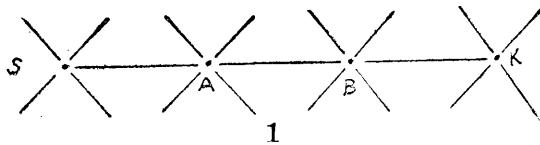
對於此觀念或不免有些反對者¹，然不關緊要。茲研究諸體積吸引之關係，以爲簡單之例。假如體積 B，對着體積 A 前進。則 A 隨即對着 B 運動。此乃舊日之規則。假如對於物之研究更加精確，試觀 A B C D…等體積，彼此之間，決定加速度；迨各體積之關係，一旦決定，則加速度立即發生。既得加速度，然後推求速力，則速力頃刻可以求出。因之 A B C D…之位置，隨即可以決定。但時間物理量，隨空間量爲轉移，即是隨地球之旋轉。及至最後，則爲各地位彼此間之憑藉。故即令在最簡單之情形，昔之規則，不能籠照自然界內之複雜關係。其他各種情況，大率類此。即萬物皆決定於互相憑藉之關係²。至若關係之形式，當然預先無從說起：因爲此須特別研究，方能決定之問題。既有互相憑藉之關係，則變化時祇可於「相關各原素之集團」，認爲可以獨立變化。在科學規定之情形，固然以爲就世界已經發現之部分，可

¹ 此反對之發生一爲庫爾柏 Kulpe 在其 Ueber die Beziehungen Zwischen Körperlichen und Seelischen Vorgängen (Zeitschrift für Hypnotismus, Vol. VII., p. 97), 之中，一爲苛斯滿 Cossman 在其 Empirische Teleologie, Stuttgart, 1899, P. 22. 之中。我與苛斯滿之意相差之遠，至於不能諒解，然我不以爲意。假如他對於此事更加研究，必能見到我以函數代替舊日原因之觀念；并以爲此函數之觀念於其所見到之情形亦能應付。我對於他之實驗結局原因，不再加以反對。 Cp. also C. Hauptmann Die Metaphisik in der Physiologie, Dresden, 1893.

² Cp. Erkenntnis und Irrtum (1905), p. 274.

以周知世界之種種現狀；然科學不能以世界進程之全部結果，究將如何，示知吾人。

規定極完善之機械組織（規定之者為中樞勢力），與其各種位置及各種速度成爲形象；此形象之決定爲時間之一函件；因是得知其形，不拘在其成立之前後，復能預知其前部及後部。然此惟在兩種情形可以發現：一爲外界無有淆亂之情形攙入；一爲此組織周密，情況確實。其實，不能謂某一組織與世界上其他一切，都無關係。與之相終始者，爲時間之規定，終久還有速度之規定。假如其所憑藉之通路，有物體以橫過之，則其進行不能無所更動。卽如一行星居於太陽系傍，則此系不能不受此行星之影響；其確實之憑藉，并非全體作用，皆憑藉一物



體之位置。據吾人所知，全世界乃交相連繫。任何物理組織，卽令其時未從一種機械組織着想，總有相似之意味。凡可認爲確實明白之關係，可稱爲同時存在之互相關係。

茲以對比方法，研究普通因果觀念，如第一圖 B。以 S 爲日，照於一物體 K 上，K 在某種系統之中央；由是以日或日之熱度，爲物體 K 內溫度增高之原因。其增高也，隨物體 K 之明亮如何而有定規。就他方面而言，物體 K 或其溫度之變更，不能卽據以爲太陽溫度變更，是

其唯一原因，即不能視S與K爲孤立的，而彼此關係皆爲直接。此兩種變更，必能同時存在，且必能互相影響，其故不在於此，(二者本體)，乃在求其居間之關鍵，即中間之A B元素。故解決其各種變更，不僅在K，而在其他各元素，且因A, B, K，交相作用，而決定其變更。由是K立於與無數元素互相協定之關係中。故僅以光之一部分消失，而知其爲背向日光。茲就與此相似情形，尋出一種理由，何以物體K投影於網膜N上，發生一種視覺E，而一種記憶藉此視覺，保留此像於將來。此記憶既未另行貯存網膜N，亦未另貯於此全部物體K。我以爲函數之主要利益，勝於原因。就事實上說，函數促令表現，更爲確實，且可免除不完全，無限制，及片面之拘束。此等弊端乃原因觀念所不能免者。原因觀念，乃初步與暫時免除困難之法。大凡現時有科學知識之人，必有此種覺悟。祇要對於米爾 J. S. Mill 實地研究方法，讀了一過。假如已試用此種方法，吾知其決不越此最穩健之有效方法以外。吾人之計畫，成立於空間與時間函數關係之範圍內；其作用範圍甚廣：即從現時起，可以計畫過去與未來。雖相去甚遠，而預言之效果甚佳。但相去愈遠，則愈欠真確。斯言誠可爲理論之根據。此實與牛頓以距離論動作之觀念相同，爲近今物理學最大之進步。即大凡須用物理研究之處，便當不離空間與時間之相續。

五

如上所述，在物理學與生物學中，函件觀念，爲吾人所不可少者，且

見此觀念，在一切科學中，有相等之需要。此兩種科學觀察，就其表現者觀之，似乎大不相同。此無足驚疑。物理現象，各組相關，異常密切。例如磨擦電與流質電，初視之，以爲二者根本事實，似乎不能期其相同。磁石與化學現象，就磨擦電殊難觀察；求其發現，殊爲不易；而在液體電中，極其顯著。二者相反，一至如此。其故由於磨擦電之動量現象與擴張現象，易於自行表現，而無從捉摩。今確知此兩電源能互相證明，故能以液體電發現磨擦電之自然變化。

物理學與生物學之間尚存有相似關係。種種根本事實，二者所含相同。但此種種事實，有許多方面爲依物理學而討論明白者，亦有許多方面爲依生物學而討論明白者。物理學生物學各立門戶；然物理學有助於生物學，俾生物學更加顯明；生物學亦有助於物理學，俾物理學愈見真切。應用物理於生物學，成就甚大，此固無人反對者。但物理上之新事實（電流，菲菲之 Pfeffer 細胞等等），吾人以爲係藉生物學之討論而成功者，則有人反對。假如生物學方面，採納物理上之種種觀念，物理學對於生物學，將必大有貢獻。

六

假如有人研究物理學很有心得，轉而研究生物學，其必以爲一動物具備各種器官，乃爲其生命之目的上，日後有用之資；并以爲其行動乃循本能之要求，其本體并莫明其妙；且僅能傳其習慣以利後嗣。再者以爲其採用適於環境之外觀，爲求解免日後容有之仇敵。其如此推

想，必以爲有極特別之天工，運用其間。何以此神祕之運用。對於悠遠之將來，不能與何物理之關係相反，此中殆有精細之理由存焉。即此種運算，全然不能正確實現：因爲許多有機體自行預備將來之生活，但目的未達，而機關已壞。有些事非爲吾人決定者，或僅爲局部之決定，即如未確定之過去或將來，此種事不能以其流行於吾人之前，便謂其爲現時運用之主體。若回想各時代之生命，其進程按期循環，則知關於生命特別階級之觀念，即如來生或長生不老，乃武斷好奇之觀念；且知所研究之生命階級，亦可以過去之作用，視爲遺留之陳迹。若是則不深知與不明白之元素，必大爲減少。由是可知吾人所有非可能之將來，將來或許如此，乃無數確實之過去（過去確已如此）。

吾人爭論之一例，即如謂物理可與生物學特別明顯之問題，連合講明；此中功用甚大，惟留意於實驗胚胎學，與夫「物理化學」方法¹所成昭著之進步便知。尙有很顯著事實，爲衛勒 O. Wiener 所指明者，即「照相顏色」與自然界²中「適應顏色」可以結合。停留光浪，在易於感光體之中間，可以成爲重疊之狀；且所遇之光，可以反射而成攙雜之色。但合於光度之色，尙可由其他方法發生。易於感光之物質

¹ Cp. W. Rouz, Vortrage und Aufsätze über Entwicklungsmechanik der Organismen, Leipzig, W. Engelmann, 1905.

² O. Wiener, "Farbenphotographie und Farbenanpassung in der Natur," Wiedemann's Annalen, Vol. LV, 1895, p. 225.

有些可以提出顏色。此類物質，如果暴於有色之光亮下，其必返還此光亮中與其相同之色，良以與本體同色之光線，則不吸收。故此光線終不能在此等物質中更有何等變化。按婆兒頓 (Poulton) 之觀察¹，幼蟲採用之色，多起於此種情形，由是考查其所求得之目的，無須遠從發生效果方面着眼。茲免去粗率之敘述，可以說，其所求得平衡之狀況，即其用以保持平衡之狀況。

七

有效原因 (Effective cause) 與目的 (Purpose) 觀念，皆發源於靈魂意見，此意見就往日科學態度，以為觀察很明白。野蠻人決不為其自己行為所困，其率性而行，不期然而然，且自以其行為當如是者。但偶然見自然界中發生奇異驚人之行動，比即從本能之要求，而謂此種行動與其自己者相似。由是在其心目中，始有自己與他人意見之區別²。物理與生物作用之相似與差異，或此或彼，皆顯然立於意志動作根本範圍以外，而反對之。即意志動作，果由意識發生，而原因與目的則仍然相合。因物理作用，非常簡明，且容易領悟。故原因與靈魂

1 Poulton, the Colors of Animals, London, 1890.

2 吾之一兒年三歲時，我聞和士 Holtz 電機以娛之。此兒見電光閃爍，甚為愉快。及見此電機自行運轉時，甚驚異，認為活物，乃詫而呼曰，“電機自己能動”。犬因車輪之轉動而吠，或與此種情況相同。(與此意見不同有似是而非之說明如 Zell, Sind die Tiere unvernünftig? Kosmosverlag, p. 38.) 我猶憶年三歲時，園中有一彈性之植物種子箱，臨緊閉時，而吾開之，吾指為之鉗住。我以此物有如動物之能動。

觀念，漸就陵替。原因觀念，經種種打擊，乃漸變為憑藉與函件之觀念。對於生命終局，認為重要之關鍵，然此目的觀念，惟在有機物生命之現象，尚能保存，以其反對靈魂之意見較少。有意識之目的動作，非屬有機物之本身，其對着目標（自然或與自然相類者）競進，乃其保守器官指導活動之優美物質。

「靈魂論」(Animism)或「偶像派」(Anthropomorphism)不僅屬於疑似錯誤。如以此為疑似錯誤，則各種相似，皆為此種錯誤。此錯誤專在用此意見於缺乏前題，或前題不充分之地位而然。自然在倡造人類之中，對於各下級進化之間與各高級進化之間，建設紛繁之相似。

在一無機體甚或在一有機體中，發見若干作用，全然為當時之情形所決定。其自行保持限度，無復更深遠之關係。例如一種「光線感覺」，或一部「筋肉收縮」，乃一種刺戟所激動。但餓蛙見蒼蠅時，比即咬之，吞之，復消化之。對此情形，自然採用目的動作之觀念。當有機物之函件彼此分析時，當其函件交相連貫不限於當時而為循環之進行時，則目的之說乃得侵入。在有機物範圍內，可以表明宇宙現象之一大部分；其博大空間，與當時環境，發生之影響，吾人可以知之；但有機物難於了解，亦即在此。求真正明白，乃在繼續分析結合體，直至連繫極密切之部分；且惟有分析極細之一法，可以得到真正之明白。有機物之各別特性：按照情形，祇可作為暫時之導線。近見若干生物學著作（Driesch, Reinke, 等），對於我之趨向，或有相反之處；此不

過使我確信我之意見而已。假如目的論之觀察，僅屬於暫時歷史之觀察，亦必如此：因為一切歷史攷察，須藉原因解釋以補助之。——「原因解釋」，在羅碑 Loeb 之生物著作，及孟塞 Menger 之經濟著作，主張甚力。

八

各有機體將其種種部分聯成一氣，以為自然律之主體；故將有機體認為物理之事，漸成為正當之企圖；且專就因果方面着想，亦以為然。但無論何時，按此着想，總覺有機物各別特性，彼此不同：因為歷經考察以至於今，凡無生命之物理現象，不能尋出相似。各有機物為能應於外部之影響，保持特性（即如化學的化合，溫度等）之組織，且保持甚為穩靜之平衡¹。有機物之能力，常有消耗，復能由環境吸收更多之力量，即用相等或較多之數，恢復其損失之能力²。蒸氣機必藉煤以生熱，不過為有機體之芻形。有機體雖極細微之部分，具有本性，其自己更由各部分發育。換言之，其自行長生，并傳布其種子。物理學在能支配有機物以前³，亦多有新由有機物研究而知。

最妙之物理形像，有活動作用者，惟須藉火力之供給。其有若干相似作用，有如自動機然；能以自己之活動，影響於環境。火力自行

1 Hering, Vorgänge in der Lebendigen Substanz, Jena, Krague, 1888.

2 Hirth, Energetische Epigenesis, Munich, 1898, pp. X.) XI.

3 Hering, Zur Theorie der Werventätigkeit, Leipzig, 1899.

維持其功用，且自行發生燃燒，溫度因而增高，比隣物體之溫度與之相等，遂引起比隣物體有相當之作用。即能聯合與增長，擴張與自行傳布。動物不過在複雜情形¹中能自行燃燒而已。

九

以「意志行動」與吾人自行考察之「反應運動」相比較，或與動物之「反應運動」比較，可使吾人發生驚異之感。於此兩種情形中，就吾人觀察所得，自不免認定全部現象，係藉有機體當時之情況，而以物理方法決定者。現時所謂意志，不外全部運動之狀況，其一部進而為意識，且與預定之效果相連貫。假如分析此等狀況，直至其進而為意識乃止，則除聯想及以前經驗所得之「記憶痕迹」以外，更無從尋出何物。似乎保守此種痕迹聯想，乃元素有機體之根本函件。然即令如此，吾人不能再以此為意識或任何記憶組織之排列。

假如將記憶及聯想，按海雲 Hering 之廣泛意義，認為「元素有機物」之根本性質，則適應之說，必可理會而得²。情形相投之結合，比之偶然化合，所遇尤多；且能保持聯絡。食物之陳設，飽食之情緒，及嚙下之動態，保持互相連繫。個體進化，乃種族進化之縮影。即此可

1 Cf. Ostwald, *Waturppilosophie and the Work of Roux* cited on p. 95 above.

2 Hering, *Ueber das Gedachtuis als allgemeine Funktion der Organisierten Materie*, Vienna, 1870.

見一切現象中，必成一并行之勢；即各種思想必沿其曾經遵循之路而趨。相似之思想，於相似條件之下，復喚起相似之思想。吾人誠不知何者為物理對於記憶與聯想之衝突。如此，就曾經證明之一切解釋，更覺有力。由是觀之，似乎有機與無機物之間，大概沒有相似之處。但在「知覺生理學」中，一方面本心理之觀察，一方面本物理之觀察，則無論如何，必可促成兩種觀察，日趨於接近；且由此法必可發見若干新理¹。此種觀察之結果，將不至成為二元論，而仍是一種科學。此科學結合有機與無機，且講明此二者共同之事實。

1 此層意見，固然仍在費黑納 Fechner 之學說中，即在 *Kompendium der Physik für mediziner*, 1863, p. 234. 之中，其實自我倡之。

第六章 目之空間感覺

一

樹之幹，堅硬粗糙，其色暗然；樹之枝，紛然雜陳，搖蕩於風中；樹之葉，平滑柔輒而光明。初一見之，殆一籠統而不可分之樹而已。再言其與此情形類似者，即如菓實，其味甜，其形圓，其色黃。吾人視爲一菓而已。又如火，既暖且明，而又光燄四散，吾人視之，一火而已。一名表示全體；一字提起久置腦後之一切相連記憶，有若一線穿珠者然。

樹也，菓也，火也，反照於明鏡之中，皆可見而不可觸；當閉目或撇開眼光之時，則樹可觸，菓可嘗，火可覺，而皆不可見。由是而知顯然不可分之物，竟能分成各部。此不僅關於各部彼此間之狀況，并有關於其他之狀況。可見者，可觸者，與可嘗者，斯皆可以分者也。

僅可分辨之物，初一見之，乃不可分。試觀圓而黃之菓，與星狀之黃花，置在一處，便知。復有一菓，其形之圓，與前相同，但其色爲綠或紅。兩物色同而形不同者有之；形同而色不同者亦有之。由是而知視覺可分爲「顏色感覺」與「空間感覺」。此二者彼此不同，求另以一事代表之而不可能。

二

「顏色感覺」乃一種重要感覺，細分之尚非其時；要爲關於生活

上便與不便之化學狀況；其對於各種狀況之適應作用，或者有所發展與變更¹。有機體之生命，乃光線所引起。「葉綠素」與「血色素」在植

1 參觀阿林 Grant Allen 之「色覺」The Color Sense, London, Trübner & Co., 1879。馬拉斯 Magnus 欲於歷史內，說明「色覺」之如何發展，我以為恐難有效。馬拉斯之著作出版未幾，我與一言語學者波勒 Prof. F. Polle of Dresden，皆以為馬勒斯之著作，一經科學家或哲學家之評論，便不能立足。當時我與波勒交換討論之結果，皆認為不能公布。無論如何，其時已有克若司 E. Krause 規畫此事，并有馬特 A. Marty 其人，詳為解釋。我且略為言之。祇以術語之缺乏，合於感覺之性質者，無法論定。即如現時所用之名詞，總覺不免曖昧，粗淺，缺乏，且為數甚少。良以前此鮮有仔細區分之必要。今日國人所用之顏色術語，及其感覺術語，大概較之希臘詩人無甚發展。例如馬奇非得 Marchfeld 之農人，稱 Salt 為“Sour”，以其不慣用「Salty」表示。此我本人所常見之事。顏色術語，為詩人所不考求者，惟專門學業乃考求之。再者如吾友卡達夫 Benndorf 所言，吾人不當如馬拉斯以基本顏色講明一切顏色。當吾人討論埃古及人及波拍人 Pompeians 之配合顏色時，當研究裝飾非顏色莫辨時，當念及波拍埋於土中，後於菲兒 Vergil 之死，僅七十年之時，而在學說中，以為其時菲兒幾乎不知有色。由是此全部觀念，顯然不能立足。此問題近來又為司卡司 W. Schultz (Das Farbeempfindungssystem der Hellenen, Leipzig, 1904) 所重提。其借助於較深學者。達爾文之學說，應用於他方面，亦當力求謹慎。吾人自己每好估量缺乏色覺甚少之情況，其必在色覺較為發達者之前。因為由簡單而複雜，乃自然之趨勢。但關於顏色一層，不必順自然之路：蓋既有色覺，則色覺可以變化者。至其擴大或縮減，其孰能知之？此全部之發展，誠不可以智慧之覺悟，或藝術之計畫，變為一種知識，強求其發展者，其主要之點，乃在於此。人之下等器官之發展，可以代替第二種地位乎？

物之化學作用，與動物之化學反應中，爲重要之活動份子。此兩種物質，現於吾人之身，極濃淡變化之能事。紫紅色之發現，照相與「光線化學」之觀察，使吾人覺得視覺作用，亦屬化學作用。顏色變化於「分析化學」中，變化於「光帶分析」中，及變化於「結晶體」中，已爲吾人所熟知。所謂光線振動，雖然在「光線化學」之現象中，僅向一方振動，繼續聯合與分離，以行其相同之振動；然據新觀念，認爲非機械而爲化學現象。此種觀念，乃起於近今專門分光之實在情況，其與「光線磁電論」相合。按電氣分析之情形，化學之電化液，在相反兩方向，互相流通。吾人藉此兩種成分，對於電流得極醒活之觀念。故知日後在顏色學說中，將必有許多「生物心理」與「化學物理」之線索聯成一氣。

三

以顏色表示之化學狀況，其於生活上之適應，較之以嘗與嗅，顯其狀況範圍甚爲擴大。其範圍至少亦當適用於人，此時尚在研究時代，其確定判斷之權，乃在乎人。「空間感覺」(機械主體)與「顏色感覺」(化學主體)之密切連合，乃爲可以理會者。茲且進而分析光線之「空間感覺」。

四

今試驗形同而色異之兩圖 (例如大小形式相同之兩字，但顏色不

同),雖然「顏色感覺」不同,一見便知其形式相同。

可見視察知覺,必含有若干相同之感覺成分,此成分

乃「空間感覺」,即在此兩處,感覺相同。

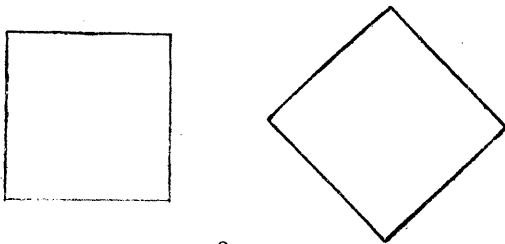


2

五

茲攷察「空間感覺」之特性。此特性乃按照生理以斬形象之認識。

第一層,此種認識,確非研究幾何之結果(此結果非由感覺,乃由智識而得),反之,今所研究之「空間感覺」,實為幾何學之起點與根基。下



3

列兩圖形,在幾何學上可以謂之相合;在生理學上,全然不同。即如並列之兩方形(第三圖),如無機械與智識之運用¹,決不能見其相同。

有些簡單試驗,可以使吾人熟習茲所討論之關係。試注意

第四圖之一點將與此相同之兩點或數點,正確排列於相同位置,其結果乃一特別相同之感想,故不難立辨其形像相



4

¹ 參觀我之德文略字 Ueber das Sehen von Lagen und Winkeln, in the Sitzungsberichte der Wiener, Vol. XLIII., 1861, p. 215.



5

同。當兩點放在一點處，旋轉一點（第六圖）之時，如無智識之輔助，不能證其相同。再就他方面觀之，假如兩點對於觀察者之中央平面，成相稱形（第七圖）。則形像之關係，異常顯明。假如此相稱之平面，從觀察者之中平面分開（第八圖），則惟有旋轉形像，或藉智識之運用，乃能認其形式相合。就他方面觀之，相合之形像，復顯然變為相反，即相同之點，旋轉一百八十度（第九圖）。似此情形，即所謂中央相稱。

假如按照比例，將此點之一切容積減少，則得幾何之相似點。但即令在幾何上相合，在生理上（視力方面）不必相合；在幾何上相稱，在視覺上不必相稱；在幾何上相似，在視覺上不必相似。惟有在幾何上兩相似點，彼此同列在相關之地位（第十圖），則在視覺上亦可見其相似。旋轉此兩點



6



7



8



9



之一，則不能見其相似矣（第十一圖）。假如以此兩點之一，改在觀察者之中央平面，與其他一點相稱（第十二圖），則成爲相稱之相似。在視覺上亦有此種價值。旋轉此形象之一，於其平面中，至一百八十度，由此發生關於中心之相稱相似。而生理視覺上亦有此種價值（第十三圖）。

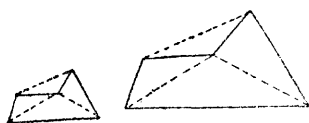
六

很自然之視覺相似，其與幾何相似背馳，究竟此視覺相似所含爲何？幾何相似形一切相關之距離，皆成比例，但此皆屬於智識，而不屬於感覺。假如在 a, b, c 三邊三角形之傍，排列 $2a, 2b, 2c$ 三邊三角形。此兩形之關係，固然簡單，若不藉智識以度量之，則不能立刻便知。假如此相似形變爲由視察而可知覺者，則必須先有成竹在胸。兩形之關係簡單，需用之智識有限，無須證其感覺之相似，惟比較具有 a, b, c 及 $a+m, b+m, c+m$ 諸邊之兩三角形，即可見其關係。此兩三角形望之不能全然相像。圓錐體之一切部分，縱然彼此關係簡單，而第三層曲線在視覺上總不甚相似，故望之亦不能相像。

七

幾何上兩相似形，由其一切相關之線成比例，或由其一切相關之

角度成比例而定。但視覺上顯其相似，則兩形亦必須排列相似，即其一切相關之方位，必須平行，或如前所云，必須相同（第十四圖）。方位對於感覺之重要，將第三圖留心考察便知。按方位相同，定空間感覺之相同，是皆屬於「生理視覺」相似形之特性¹。



14

生理上表示任一直線或‘曲綫元素’之方向，藉下列之情況，可以得一種觀念。以 $y=f(x)$ 為一平面曲線方程式。在此曲線上 dy/dx 之意義，可一望而知。因為此符號為以 \downarrow (音滾) 定之，關於 d^2y/dx^2 之意義，吾人之目力，亦能定其價值。以此乃用曲度表示特性，關於 dy^3/dx^3 ， d^4y/dx^4 等之意義，何以不能立刻得其結果，此乃自然發生之問題。此問題頗易解決。以吾人所注視者，當然不在係數之各異，係數屬於智識方面。視力之所及，乃‘曲綫元素’之方位，及一曲綫元素與另一‘曲綫元素’方位之偏差。

1 四十年前，我於物理學家與生理學家之聯合會中，提出問題，為幾何學之相似形，何以復為視覺上之相似。我猶憶當時對於我提出此問題之態度，不僅視為無足注意，並以為可笑。不料今日依然確信此問題與觀察形像之全部問題攸關。凡一問題苟非若是認明則不能解決。既未認明，則無論如何，就我之意料所及，其所表示者，乃思想之偏於「數學物理」一方面者，故於許多方面，經許多年，未肯容納此種思想而反對之。海雲 Hering 之著作，因之為各方面所贊同。

總之列在相似地位之相似形，方能立刻認識；其在特別相合之地位，方能立刻分辨。故「空間感覺」所能示知者，厥為方向之同異與容量之等否。

八

「空間感覺」與目之活動器官有連繫之法。此種見解，極其近似。先就目之大概情形觀察其全部器官，尤以其活動器官，確對於頭之中央平面成相稱形。以故相稱之觀察運動，與相像或幾乎相像之「空間感覺」相連繫。幼童往往辨不清 b 與 d, p 與 q。成年之人，亦不能猝然分別左右。其能分別者，賴有可供知覺或智識上特別提醒之點。目之活動器官，為極完全之相稱，此相稱器官之相似激動，關於分別左右，其必不甚措意。至若人之全身，腦筋尤甚，稍不相對，便生影響。例如在活動行爲中，常有一手（通常偏於右手）先動之事。如果偏於右邊，則右邊之活動行爲較為伶俐，而附帶之感覺，亦從而變更。目之空間感覺與右手之活動感覺（例如寫字時）聯合之後，則得寫字之技能與習慣。其與「垂直相稱形」攸關者，隨即起而湊合之。此種聯合力之強固，非單獨作用所能比。即如記憶僅可得素日熟習之痕迹，又如鏡中反照之文字，讀之極感困難。對於不動之形像（例如裝飾品），僅能用視力考察，則無論如何，必不免有左右之混淆。在動物界，尤須將左右分別清楚，以其在許多情形中，舍此更無別法以尋其路。感覺與相稱之活動行爲，聯合一氣，更覺相似。留心觀察，方易辨別。假如右手為他

事所羈累，乃用左手持螺釘或鑰匙（若非早已料及），必不免扭錯方向；用左手扭必錯方向者，以此與尋常用右手扭爲相稱；而正反旋轉辨別不清，乃由於感覺之相似。據海汀漢 Heidenhain 之觀察，以爲著作之人，其體之一邊。不免疲憊，此亦必起於此種關係。

九

分別左右，乃由於形不相稱；化學之作用不同，亦能分別。我年青時會有此種觀念。一八六一年，我初次演說，發表此種觀念；嗣後屢屢感想及之。我有此觀念，乃偶從一退伍軍官得之。當暗夜或在雪夜之際，野外之路標，皆不可見。其時軍隊之運動，幾乎成一大圈；彼等當時以爲照直前進，殊不知幾乎回到起身之點。托爾斯泰 Tolstoi 所敘之故事「主與僕」，爲與此相似之現象。吾人可知左右運動尙不相稱，便發此種現象。此現象有似一球，旋轉於大半徑之圓圈中，其與真圓柱形之平面，相差甚微。朱爾伯 F. O. Guldberg¹ 曾就此中實在情形詳細考察。他將人類與動物迷惑後，表示之現象，聯合論之。人與動物既錯方向之後，情況大概相像，幾乎總在旋轉。其旋轉之半徑，則視種類而異。至若圈之中心，有時偏在環繞圈之左，有時偏右；亦因個體與種類之情形而異。由朱爾伯之說，則嗣後爲父母者，在此理論

1 F. O. Guldberg, "Die Zirkularbewegung," Zeitschrift für Biologie,

Vol XXV., p. 419, 1897. 我與婆里 Dr. W. Pauli 談話時，他提醒我注

意此事。

以尋其幼兒，當不至茫無把握，而令幼兒饑餓在外，無法尋之。在下等動物，則不能按此標準，實驗之，當必甚有興趣。至其餘之情形，於下等動物中亦或可尋出不完全之相稱。

再論羅碑 Loeb 考察手之「空間感觸」。¹ 彼謂當兩目蒙蔽時，右手發生運動，左手效之，摹倣之式，有多有少，不能與右手一致。多少之度，則視個人之情形而異。羅碑以為再發生之現象，無對稱之可言，如能分別左右，乃特別情形。我本人確信不能專就幾何上與數量上活動之不同，而分別左右。

十

按普通經驗，以仰觀俯察而發生根本不同之「空間感覺」。此理不難領悟：因為目之活動器官，對於水平面不成對稱形；且重力之方向，對於身體上其餘之活動器官，甚關重要。重力不僅作用於身體上，即其他各部分，如對於目之器官，亦確有作用。一帶風景與其返照於水中者成相稱形。此不得而觸之。熟人之照片，從來見之不甚措意，迨將其照片倒置，則甚為詫異。假如有人臥在躺椅之上，若立此椅之後，而倒視之，則對於其面部起一種奇異之感想，以此躺者發言時為尤甚。由此可見 b 與 p 與 d 與 q 等字，不僅幼童易於混淆。

前此關於相稱相似等類之討論，當然不僅用於平面圖，並可用於

¹ Loeb, "Ueber den Fühlraum der hand", Pflüger's Archiv Vol.

空間內一切事情。現在關於空間深度之感覺，尚須加以研究。觀測遠距離之物，與觀測近者所生之感覺不同。遠近之感覺，決不可含混：良以分別遠近，爲人與動物生存上最緊要之事。「遠近感覺」，亦不能含混：良以活動器官對於平面不相稱，而對於前後方向爲垂直。極熟之人，其刻像不能放在型中再鑄一次，再鑄則難辨別。此種經驗，正與目標不能轉動相似。

十一

假如謂同一「空間感覺」，成於同一容量，與各種同一之方向；而相似之方向，對稱於頭之中央平面，則又成相似之空間感覺。明乎此，則上述之事實自能了解。直線之一切元素，皆同其方向，故到處結成一相同之空間感覺。此中乃含有美術價值。在平面中央，或對於平面，成垂直之線，則其地位，爲相稱：蓋因對於視覺器官之兩半部，立於相等之關係故。若直線以外之各種地位，與相稱之地位生有差異，則覺其爲斜交。

相同之空間形像，重列於相同之位置，則生出相同「空間感覺」之重複。各線之連成，顯然由於一切方向相同之點，故成相同之感覺。此種關係即用多數之幾何相似形，排列在同等位置，可以見之。至若容量相同則異是。蓋一旦其地位變更，則此種關係及連貫之感想（美術感想），亦從而混淆也。

在對於中央平面成對稱之形象中，合於相同之「空間感覺」，變爲

對稱方面之「相似空間感覺」。此形象之右半部，對於視覺器官右半部發生之關係，猶之此形象之左半部，對於視覺器官之左半部。即使變更相同之容量，亦仍覺有對稱相似之感覺。然對稱平面，如有一部分傾斜，便推翻全部之關係。假如移轉形象至一百八十度，使與其原位置相反，則發生中央對稱。以同等諸點聯成一對直線，彼此相交於一點○；此一對直線，如為○點所平分，則由同等諸點聯成之一切直線，皆將經過之。至若在中央對稱時，則以相同諸點聯成一切直線，因其方向相同，即能發生類似之感覺。即使除去相同容量，而感覺方面，仍能保存中央相稱之相似形。將整齊從對稱中加以區別，在生理上無特別價值。整齊之價值，似專在對稱之繁多；如在簡單地位，則不覺整齊之必要。

十二

讀過約勒司 Owen Jones 所著之陳列法 A Grammar of Ornament, London, 1865, 便顯然見上述各種觀察之正確；對於上述之觀念以為新異，猶之對於各碟之對稱形以為新而異。陳列之藝術，猶如器具精美之音樂，并無深遠之企圖，不過藉形式與顏色以起愉快。此藝術乃現在研究之最良策源地。文字雖不以美術為主，然於拉丁二十四大字母中，可尋出垂直對稱之字母有十（A, H, I, M, O, T, V, W, X, Y），水平對稱者有五（B, C, D, E, K），中央對稱者有三（N, S, Z），而不成對稱者，僅有六（F, G, L, P, Q, R）。

綜合茲所討論之問題，以研究初等藝術之進化，甚為有益。初等藝術之品位，依下列三種而定。一為依供文人摹倣之自然形象；二為所依得機械技能之程度；三為依使用於各形式¹中所得之功效。

十三

我曾在以前之著述中，關於上述美術表示之事，略為說明。至其詳細情形，非此處所宜論及。然無論如何，尚有一物理家碩芮特 J. L. Soret of Geneva² 曾在一八九二年，發行甚有價值之書中，論及此事，我不能不提及之。他發表此論，係於一八六六年，在史威士 Swiss 科學聯合會中演說者。彼之意見與韓和特 Helmholtz 者相合；與我之學說似乎不甚相得。彼所研究之問題，未及生理方面，然即其僅在美術方面，所舉之例，則頗為適合。其議論亦甚為通達。彼討論「對稱」，「重複」及「相似」及「相續」之美術功效，而以「相續」為「重複」之一種特別情形，按彼之意見，謂對稱稍有不適，則情形自然複雜。然心靈上美術之愉快亦隨之而起，以之抵償感覺上之不滿足而有餘。就於哥司克 Gothic 天主堂雕刻品之陳列，即可知之。當人形或其他對稱形位置於不對稱之地位，而發見其固有之對稱，則心靈愉快由之而起。彼不僅

1. Alfred C. Haddon, Evolution in Art, as illustrated by the Life-histories of Designs, London, 1895.

2. J. L. Soret, Sur les conditions physiques de la perception du beau, Geneva, 1892.

以此等考慮用於視覺之地位，并擴張至一切部分。我亦若是。彼留意於音韻，音樂，運動，跳舞，自然美術，以及文學。關於盲者方面之觀察，尤為有趣。而羅山裏 Lausanne 地方盲者之棲身所，予彼以成就此觀察之機會。盲者於可觸接之物，對於相同形式，反復數次，則可得一種愉快，并有決定對稱形之知覺。對稱形生有混亂，盲者甚感不快，且有時亦覺可笑。有一盲者能在凸形地圖上，研究歐洲大比例尺之地圖，彼用幾何相似形，以定此洲之地位，即在比例尺上，尋求歐洲之位置。歐洲為此凸形地圖之一部，比例尺為此地圖幾分之幾。明乎此，故能察出歐洲之位置。兩臂與手為觸覺之對稱器官，而其排列，實與視覺器官相似，故其發生共同動作，不足為奇。此共同動作，即對於昔日之研究家，不能無影響。近世思想家如笛卡兒 Descartes 亦未能稍有異詞。固然發生一些不適當之意見，有一部分今猶流行。碩芮特 Soret 關於文學之一篇，似乎無大功效。實在以前討論各節，關於音樂，跳舞等，其中節奏，神韻，確有相似之現象。尚有令人不滿意者，例如彼以謨利耶 Moliere 之著名戲曲中¹ “Que diable allait il faire dans cette galère” 複誦六次之效果，以為原於平行的，殊不知此種重複功效，非重複本體所能發生，乃在其滑稽之配合得宜，而此事則常屬諸智能。

阿米奇 Arnold Emch 在其所著“一元論者十月號” The Monist.

1. Les Fourberies de Scapin.

for October, 1900 中，說明美術形式之數學原理，甚願讀者注意及之。阿米奇謂許多形式，若成爲有連繫之排列，則觀察其一種及其相同之幾何原理時，便發生一種美感印象。彼所尋繹之思想線索，我於一八七一年演說，已經揭出。按此線索及一規律，便發生美術效果。(Popular Scientific Lectures, Chicago, Open Court Publishing Co., 1894) 規律屬於智識方面，無美術之效用。美術效用視一種感覺原動力及此力之重複如何爲轉移，惟重複實爲規律所決定耳。

十四

茲有必須再行說明者，在空間之一形象，其幾何與生理之本質，可以立刻分辨。用幾何之本質，以定生理之本質，是在聯合，而非專用一種所能成。反是，則生理本質，可以引起幾何之觀察。直綫最能引起注意，毫無疑義：非以此綫在兩點之間爲最短，實以其在生理上爲最簡單。以幾何性質加於平面上，則此平面在生理視覺上(美術方面)有特別價值，即其能令人深加注意。茲說明於後：以直角區分平面與空間，不僅有發生相等部分之利益，而對稱之價值，亦因而特別增加。幾何上相合及相似形，用在實際上，便覺其爲生理之關係。此種情形，引起幾何關係之各種觀察，較之摺合與同等之類，當然尤堪注意。科學上之幾何，如與知覺無協同動作，則想像不到。韓克兒 H. Hankel 在其「數學史」History of Mathematics (Leipzig 1874) 中，說明希臘之幾何學，以知(純粹)爲主；印度幾何學以覺爲要。亨達司 Hindus 解

決對稱及相似之原理（參觀 Hankel 之書第二百零六頁），用概括方法，此全然與希臘幾何相左。韓克兒主張聯合希臘之確實與印度之詳明而成一種新穎的講明，此乃很有價值之改進。如果準此主張，尙能追蹤牛頓及柏洛里 John Bernoulli。彼等在機械中，使用相似原理於很普通之情形中。對稱原理載在數學史中，我常稱其利便¹。

1 此事主要思想，我曾在 Ueber das Schen von Lagen und Urnkeln (1851) 略為討論，并在 Fichte's Zeitschrift für Philosophie, Vol. XLVI., 1865 P. 5; 及在 Forms of Liquids, and Symmetry (1872); 現時復在我之 Popular Scientific Lectures 發表。經 Thomas J. McCormack 譯為英文，Open Court Publishing Co., Chicago, 1894. 至若在機械中運用對稱原理，參觀我所著之機械學 The Scientific of Mechanics (1883), Thomas 經 J. McCormack 譯為英文，Open Court Pub. Co., Chicago.

第七章 空間感覺進一步之考察¹

關於空間視察之知識，十九世紀中，大有進步，不僅真正有所了解已也。前此哲學家與物理家對於空間感覺，發生許多偏見；後經笛卡兒 Descartes 曲爲解說，尤與事實相左。故欲求有真正之發見，必須先行脫離已有之成見。

穆勒² Johannes Müller 創能力有定之說，并以極明顯之方法，闡明網膜位置相同論。此論就大概而言，可與脫勒買³ Ptolemy 比美。據穆勒所云，網膜本體上具有感覺；故視覺空間，乃一瞬中直接發生之事。吾人自己之身體，亦在吾人視野之內。關於方位之一切問題，祇能涉及視野各部分相關之處。所見之方向，全賴網膜有知覺之各部施

1 以我所知，前章所討論者，尤有未盡之處。我自己之三短篇及碩芮特 Soret 之書，不在其列。本章所研究者較深，以我觀之，係以前章所討論者爲根據。茲所說明空間感覺之觀念，係借助曾在此方面已有之成功。卽如海雲 Hering 之學說，多所採取。關於此事流行之文學，尤爲力求了解。俾所論列者，不失正確。海雲學說中所論定者，以爲尤關重要，且將特爲提出。

2 J. Müller, Vergleichende Physiologie des Gesichtsinnes, 1826, Handbuch der Physiologie, Vol., II., 1840.

3 L'Optica di Claudio Tolomeo, published by G. Govi Jurin, 1885.

以處置。一切學說，關於凸出部及所見之物何以直立之問題，皆從此打消。但估計所見目標之距離，據穆勒所云，全然屬於智識方面之事。

慧提司通¹ Wheatstone 發明分光鏡，令人深信有時將許多形象視為單簡者，并因鏡體不同，所見深淺之度亦不同。各形像印在網膜上，不僅在相同之各地位，并散在其他各部位。其所顯之形像，區別并不甚大。此種發明之結果，致令對於此種意思有所懷疑，并對於何以見出物之深淺，引起心理學說明之規則。布魯克 Brücke 之繼續凝視論，因之而起。後經達夫 Dove 用驗像鏡證明目珠旋轉時；空間視覺乃不至於動搖。

潘納們² Panum 以很有力之辨論，及計劃精密之試驗，反對上述幾種學說。彼以兩目所視之現象，及在凸出部活動之芻形為根據，而謂視物之深淺，總以兩網膜交互或共同動作為轉移。且深淺感覺，視內部特別能力如何，以定兩目各具之種種現象，如形式，顏色，地位等種種芻形，在兩目中愈相似，則愈易聯合兩目之印象成爲單純之像。至若像之深淺，則關於鏡體不同。但潘納們仍然主張像之深淺，與凸出部光綫發生之深淺一致。

1 Wheatstone, "Contributions to the Theory of Vision" Philosophical Transactions, 1838, 1852.

2 Panum, Untersuchungen über das Sehen mit zwei Augen, 1858.

海雲¹ Hering主張將以前之偏見，一律推翻。其研究之起點，以爲吾人立刻視出之空間，必須全然由觀念之空間分別。觀念空間，乃由特別經驗而得。彼以確定之實驗認明所見目標之方向，應於目標與網膜印像間之視綫或凸出綫而異。視綫有二，即兩目各具一綫；但兩綫所注同爲一方。此一方向平分兩綫所成之角。所視之方向，即由聯合兩目之綫，綫之平分點再向前行。爲免除幾何上關於空間之一切推論，茲特規定如下：水平與垂直之排列，其關係兩目所見相同。一目所能見者，僅居兩目間之一半。設若凝視玻璃窗上之一點，在水平方面，對稱結合，乃見此點在中央平面內。但同時玻璃後方在此相同平面內，各目標偏於一邊，成縱長狀。在顯體鏡之實驗，即令其時兩目之軸綫，稍有分散，縱然凸出部所視之各方向，并未凝視某某目標，或者實無任何物理或生理之意味，存乎視覺，總覺有種種目標現於眼前。再者所見之各種距離，與理論上凸出部應得之結果不同。若對於穆勒發明之圈綫，引出許多垂綫及水平綫，則由此發生之圓柱形，顯然像一平面。吾人所見不僅固定點或結核點之形像，并含有諸點結合(核體之面部)之觀念。此諸點處於相同或一致之地位，儼如一平面列於前方有定之距離內。若就凸出部之學說，則如上所云及其他許多相似之事，誠難

1 Hering, Beiträge zur Physiologie, 1861-1865; Archiv für Anatomie und Physiologie, 1864, 1865; "Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges," in Hermann's Handbuch der Physiologie, Vol. III., I, 1879

講明。海雲將「空間視覺」減為單簡要素，在網膜上相同或一致之諸點，乃有高寬之價值與事實相同。反是，網膜上對稱諸點，則有深淺價值與事實相同。且其對稱諸點為從網膜內部向外增加。各單體形象之顏色，形式，地位，皆相似，則促成各像團結而成合於兩目所見之單獨形象。此形象含有平均各像深淺之價值。似此各像之平均價值，尋常活用於有定之部分；在特別情形，認為視覺之方向。此種說明，目前尚能敷用。至於內容細部之變化，現時不能討論。海雲對於空間感覺，已有專著。本章根據於此¹，尙有更須注意者。據彼所云，兩目可認為一聯合機關。此機關之聯合運動，則恃內部分解之基礎（此點已經穆勒說明）。

聯合生物與心理²觀察所成之結論，以空間視覺全然屬於自然觀。雞雛甫破蛋殼而出，即能在空間見其棲息之處，并對於可注意之食物，能啄取之。初生之子，其形體僅具芻形，但關於生活狀況重要部分，仍與成人類似。潘納們 Panum 已經說明此點。空間直覺，可以說是與生俱來。將來或如韓和特 Helmholtz 採用之方法，藉「進化史」或「種族史」以講明之，此乃另一問題。

1 就心理方面而言，在海雲與諸後進觀察之成績中，以海利本 P. Hillebrand 所觀察者最為有趣。

2 Stumpf Der Psychologische Ursprung der Raumvorstellungen, 1873.

解決此問題之導線，在「動物發達史」及網膜一致變更（經穆勒查出¹）之事實中，可以尋出。所謂一致變更者，實現於此類動物與彼類動物間之變化。目有斜視病者，其所表視之狀況，亦當考察，且在此等狀況²，可以觀察適應之現象。

二

「空間感覺」與活動作用相關，早已成爲定論，所不能一致之意見，僅在如何知其相關。

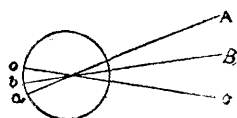
假如兩像相合，而顏色不同，其繼續印在網膜相同之部分，則卽刻識其爲相同之形。故可將各別「空間感覺」，作爲與網膜之各別部分相關。此等空間感覺與網膜各別部分聯合，并非無所變更。吾人隨意活動兩目，便能察出。由此可見目標之印像，在網膜上移動，而所見之目標并不變動地位。

假如兩目直視，注目於目標 O；而目標之 A（A 反射在網膜上爲 a，其在注視之點 O 下，有一定距離），以我觀之，對於 O 點有一定高

1. Vergleichende Physiologie des Gesichtssinnes, pp. 106, s. 99.

2. Tschermak, "Ueber anomale Schichtungsgemeinschaft der Netzhäute bei Schillenden," Graefes Archiv, XLVII., 3, p. 508; Tschermak, Ueber physiologische und pathologische Anpassung des Auges, Leipzig 1900; Schlotdmann, "Studien über anomale Schichtungsgemeinschaft bei Schielenden," Graefe's Archiv, LI., 2. 1900.

度。假如舉目而視，注目於B，而A仍然保持原位。假如決定空間感覺者，僅為網膜或Oa弧上印像之位置，則A必不能保持其高度。吾能應於



15

A之高度及更高之處而視之，於其關係更無若何變更。由是規定目光自由俯仰之生理作用，能擔任空間感覺之全部或一部。其對於空間感覺為同族，抑或對之可為代數之增加。假如以手指輕施壓力，使眼珠轉而向上，則目標A反若沉而降下，對於aO之縮短成比例。再舉與此相類之事，眼珠因為受有何種無意識或不舒暢之作用，例如目之筋肉，經過一種拘攣，則轉而向上。接近時甚有經驗之醫學家云，如果眼圍右側筋肉失作用已數十年，則對於右側之目標，不能觀察清楚。故有此目疾之人，其視右側之意志衝動，必較無疾之人為尤強，方能注視右側之目標；而其思想自然注於右側，以定右邊之「空間感覺」。數年前，我以此觀察用之於試驗。此種試驗，人人能之。試以兩目盡力轉向左望，則每一眼珠右邊，有粉灰色之象，蒼然作障。是時，如果速向右望，則所視之空中，若續若斷，形象極不整然。而目標之印像，則猝然向右方移動。可見專意右視，則在網膜之某某點上發生之印像，比尋常對於右方視野所起之印像，尤大。予以簡畧之名詞，則為「右視偏重」“rightward value”。此試驗，初以為奇異，然就下列兩事，殊易了然。即以自然態度轉向右視，目標不動；旋以不自然態度強向左視，目標移向右方。此二者情況雖異，其理則同。吾目欲向右轉，然

而不能，良以向右轉爲自然態度，其不能轉向右視者，乃因受外界之壓迫。上述試驗，詹姆士¹行之，不能得其結果。我屢屢試驗，總覺可行。我以爲此乃確實之事。但求真正之講明，當然無可決定。

三

令眼睛活動之意志，或對此活動發生之腦系功用，其本身即爲「空間感覺」。此乃本前²此研究所得之自然情形。假如皮膚上某處有發痛或發癢之感覺，因是對於該處極其注意，比即施以相當之動作。空間感覺之情形亦同。目之活動，乃應於目標反映網膜上所須之注意若何，比即生充分刺戟，以引起相當之注意。藉有機組織之偉能與長時之練習，乃能準腦系功用之程度，即時注視反映網膜某點上之目標。假如眼睛已經轉向右視，復另行注意於一目標，無論此目標在更右邊或在左邊，而相同之腦系功用，對於已表現之功用，新有一種代數增加。惟不自然之腦系功用，或外界之活動力，加於意志所決定之腦系功用時，則混亂作用發生。

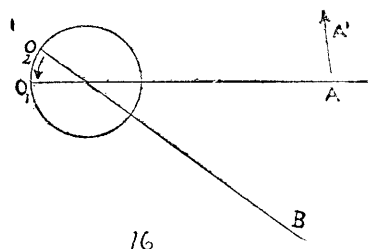
四

數年前（爾時有些問題，至今尙在討論）有一特別現象，我曾注

1 W. James. The Principles of Psychology, 11., p. 509.

2 此種表示，初於一八七五年自然感觸而得，不料後來可供研究之用。現在我無論對於何流人物，以“究係「腦系功用」爲「空間感覺」之結果，抑或「空間感覺」爲「腦系功用」之結果”，作爲共同研究之問題。此二者確有密切關係。

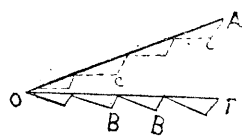
意及之。此現象，據我所知，尚未描寫出來。於一黑暗房中，注目於光線 A，旋猝然下視光線 B，光線 A 因之剎那間現出向上之波動 AA' (瞬即終止)；其時光線 B 當然發生相同之現象，但為免混雜起見，故未表現於圖



上。似此目光流動，當然為一種餘像。其在瞬目時，或瞬目初，進入意識。此乃可注意之處，就其他位之價值而言，其與目之先起腦系功用及地位相合，而不與其後起者一致。何爾特 Holtz 之電機試驗，常常發生與此相似之現象。假如試驗者向下瞬視時，為電光所驚，此光往往高出電極之上。假如電光發生一種經過餘像，此像當然現在電極之下。前述之現象，除用在目力所及之範圍以外，乃供所謂天文家專用之方程式。此種關係，究以何種機關之支配而規定之，尚屬意見參差。但對於眼睛活動¹，其或有防止地位混亂之價值。

五

為求簡明起見，故前此所討論者，僅關於目之活動。至若頭與身體認為在靜止狀態。茲假定頭部活動，并未留神注視某種目標，則所見之種種物件保持靜態。但同時旁觀者視之，以



¹ 另有一種說明，試觀 Lipps, Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane Vol. I., p. 60.

爲眼睛無異停滯呆笨之球體，無流轉活動之作用。假如爲繼續流轉之活動，無論爲原動或爲被動，其動也自上面起，有若「時計針」進行之方向。此種現象，殊堪注意。據布魯兒 Breuer 對此情形之觀察，以爲無論目之張閉，其流轉也，每轉動十次，約當身體旋轉一週；且其轉動與時計針進行之方向相反。轉動之態度又爲一致。而嗣後又向反對之方向旋轉，其程序如第十七圖所示。各次分爲餘切。其順時計針方向進行之諸角，爲向上之諸直角；反此方向者爲向下之諸直角。O A 弧作爲與身體之旋轉一致，O B B 爲目之相對流轉，O C C 則爲絕對流轉。此試驗若屢行之，則終不能不以此爲目之自動（無意識者），而體之活動復從而激之；一旦不覺有此被動，則目之自動亦從而消滅。至其何以能發效力，當然尚待考察。就單簡觀察所得，其必有兩相反之腦系器官。身體運動時，對此二者所生之激刺相同。其反應此運動者，一爲腦系功用之統一循環，餘一器官發生腦系功用之衝動。此衝動經過之時間有限，猶之盛水器，水滿則覆。吾人暫時所能知者，目之運動確爲自動，且爲無意識之應付運動。

頭部偏於一邊時，目之應付運動，其形如輪，此顯而易見者。那格¹ Nagel 證明此運動之數，約當頭部偏差角十分之一乃至六分之一。

1 Nagel, "Ueber Kompensatorische Raddrehungen der Augen" zeitschrift für Psychologie und physiologie der Sinnesorgane Vol. XII., p. 338,

近來布魯兒 Breuer 及克芮¹爾 Kreidl 對於此活動器官，亦有相似之試驗，所得之結果如下：

「據布爾克勒 Purkynie 與馬黑 Mach 之主張，有一集團加速度方向之感覺。當此方向受影響體傍「水平加速度」之障礙而改變，則目之輪形運動起而保持之，直與此障礙相終始。此方向之「偏差角」為 $\cdot 5$ 或 $\cdot 6$ 。所視空間有旋動之象，及各垂直線現為傾斜之象，似此情形之實現，純視目之「確實而又為無意識」之流動如何」。

關於目之應付運動上，於茲有提出寶勒² Crum Browne 所主張者之必要。

六

何以頭部轉動，各目標似乎仍在原處，此蓋由於目之應付運動迂緩而無意識（存乎此運動之後者，有扭轉運動，乃無光線之感觸者）。由是可知眼睛之自能流動，其事最關緊要。現在假定頭部轉動，目亦應

1 Brouer and Kreidl, "Ueber Scheinbare Drehung des Gesichtsfeldes während der Ernwirkung einer zentrifugaekraft" Pflüger's Archiv., Vol. LXX., p. 494.

2 Crum Brown, "Note on Normal Nystagmus" Proc. of the Royal Society of Edinburgh, 4th Feb. 1895: 「目動與頭動之關係」 "The Relation between the Movement of the Eye and the Movement of the Head," 波變兒之演講 Robert Boyle Lectures, 13th May, 1895.

於相同之方向，而自由轉動，顧此視彼；其時機動與拘束之神經力乃爲自由之神經力所克服。吾人所需要之神經力相同，正如旋轉角之全部專用眼睛可以辨別靡遺。在此方法中所講明者，爲吾人旋轉時，何以所見之全部空間視野，并不相接合而顯然相續；且何以同時所視諸物件，皆安然不動；反而就吾人自己之身體觀之，則顯然認爲是在運動。

研究至此，乃達於吾人身體在固定空間之運動。此種觀念，在實際上頗有價值。吾人遊行時，固然發動之初，所有之聯合作用漸減少，以至於毫不介意，且復從新環繞之種種目標，另生懷想；然在市街或房屋中無數之迴轉遊行，又如在車中或船艙中受無數被動之旋轉，甚至在黑暗之處，吾人方向知覺，總能保存。若對於地位有特別混亂之情形，則就吾人本身設想，即如夜間猝然驚醒，寂然四顧。正不知桌在何處，窗在何方，此種情形，或由於夢味之縈迴，尙留餘波於覺醒之初。

身體旋轉之際，有相似之現象表現，其與身體運動頗有連繫。假如旋轉頭部或全身於一傍，則對於所注視之物，仍然視之，且此物似乎靜態如初；其時，在此相同方向，其較此物更遠者，則應身體之旋轉，亦呈活動之象；而較近者，則反乎旋轉之方向，生視差之變更。常遇之種種視差變更，可以確實講明，尙不至發生混亂。但遇高原鐵絲網倒影於隻目之上，就其組織及方向所生之視差變更，在當時實屬非

常之情形，即其一旦與此目接觸，顯然成一種旋繞之目標¹。

七

頭部旋轉時，對於所見之部分，不僅見其旋轉，并覺其旋轉。此由於接觸範圍內之狀況與視察範圍²者全然相似。以手取物，物已到手

1 Compare my "Beobachtungen über monoculare Stereoscopie," Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Vol. LVIII., 1868.

2 視覺與觸覺相與連繫，良以有「空間知覺」為共同元素。洛克 Locke 本此意見進行，而伯克列 Berkeley 則反對之。戴德 Diderot 之意見，亦以為 (Lettres sur les aveugles) 盲者之空間知覺，與尋常人者全然不同。關於此點，參觀挪威 Dr. Th. Loewy (Common Sensibles 此中所論甚為醒活，及 Die Gemeinideen Des Gesichts und Tastsinnes nach Locke und Berkeley, Leipzig, 1844.)。其中所得之結果，無論如何，我不贊同。生而盲者，迨其實行工作之後，按讀來勒 Molyneux 所行之試驗，其對於各種管形圓形，常常接觸，便能分別清楚，如能見之者然。因是我以為與洛克之意見，毫無抵觸。而與 Berkeley (伯克列) 戴德之意見全然不合。即如能見之人，其能認明倒轉之形像者，須經許多實況而後可。此由於發見之初，一切聯想與視覺作用連繫者尚付闕如；而視覺作用尚未受心靈上之使用。尚有一層討論之點，幼時常無視覺之刺戟，則中樞之視覺範圍，因此不能發達，甚至有退化之事。如薛納伯 Schnabel 之美術觀察所示 ("Beitrage zur Lehre von der Schlechtsichtigkeit durch Nichtgebrauch der Augen, Berichte des naturwissenschaftlich-medikalischen Vereins in innsbruck, Vol. XI., p. 32), 及滿克 Monk 關於新生犬之試驗 (Berliner Klinische Wochenschrift, 1877, No. 35)。甚至尋常之人，其視覺

不甚發達，亦須予以特別教育，俾其視察感覺有所增進。黑勒 Heller 描寫一小孩之情形 (Wiener Klinische Wochenschrift, 25th April, 1901)，或者爲偏於缺乏視覺之情形。故若從生而盲者作事以後之行爲，引出結論，須格外謹慎。例於聶司頓 Chesselden 關於生而盲者行事之意見，彼以爲所見各事，皆與其目攸關。迨見及深量知覺出於視覺經驗之外，則知此結論之非是。偶有一事俾我明白此現象之道。一次黑夜行於不熟悉之處，此時遇有高大之黑物，則畏而不敢接近。此物乃相距數啓羅米遠之一山，造成一種現象，使我不敢注視。其對於人新發生之情形，使人無從措手者，其故類此。如有人對於視覺規定之深度，不肯自信，準此其對於無手無足之殘疾人所得深度之經驗，亦必不信。卽如 Eva Lark and Kobelkoff (G. Hirsh, *Energische Epigenesis*, 1896, p. 165)

空間感覺之組織，無論如何參差，其必有共同關鍵以連繫之。此關鍵所以指導運動者。假如洛克之意見錯誤，何以盲者如桑得孫 Saunderson 所著之幾何學。而不盲者皆得而理會之？信乎本於視察所得之空間知覺，與本於觸覺所得之空間知覺，兩者間有相似之處。此種情形，我曾在碩荷特 Sorot 之著作中，有所討論。且亞里斯多得學派知此等現象不少。故於 *Parva Naturalia* 中，見有關於此事之試驗。卽如一小球經過中指與食指之觸接，覺其有加倍之大。據我試驗所得之結果，更堪驚異。卽以手指交叉結合，加一小棍於上，而上下運動之，乃覺此棍更大；再者當我兩手之指如前結合，以小棍一對，加於其上，而運動之，則覺兩棍有如一棍。於茲所論之觸覺，正與所見之單簡者，有若加倍之大；所見之倍大者，有若單簡之情形，全然相似。但盲者之空間表現，非尋常人所能形容盡致，因爲盲者專用講明，以表示空間之情形，此亦爲發生之大原因。異常靈敏如戴德者，竟有驚人錯誤，而謂盲者不能想像空間。Cf. Loeb's work on tactual space and Heller's Studien zur Blindenpsychologie (Leipzig, 1895) 參觀第九章。

時，則觸覺與神經作用相合。假如以目視之，則易觸覺而爲視覺。甚至各目標之所在，非吾人所能接近；即無從接觸者，然一旦注意及之，總覺有膚覺之意味。且此等目標與變換之神經力相合，發生身體似在運動之觀念，此又與「以視察法所得者」全然相合。

在自動時，膚覺未有作用，此可以簡略說明之。身體處於被動之際，則反應及無意識應付之神經力，與應付之運動，促令膚覺發現。例如向右轉，膚覺與向右轉之神經力融合。殆猶與諸觸接物一致向右轉然；我向右轉，我自覺之。假如爲被動之向右轉，則發生反動力以應付之。被動之本身，確實保持靜態。并自覺未動，或轉而向左以遏止此運動。但爲遏止被動之右轉，則所需要之自動腦力，應與自行右轉所用之腦力相當；其結果亦爲相同之感覺。

八

「運動感覺」擬稿之初，我於其中簡單關係，尙未能全然領悟。其中種種現象，布魯 Breur 與我，雖皆已觀察有得，總覺難以講明。現時以爲不難講明，茲略爲述之。設有一觀察者幽在密室，且此密室向右旋轉，則其相關之諸處，雖不能使人得運動之證據，而視線，則總以爲是在運動。設使其目對於左方爲不自由，且爲應付之運動，則在網膜上之印像，便有變動，且使其有向右之運動感覺。由此可見布魯所謂因目眩而旋轉之說，顯然不誤。且此旋轉，不因目之有意凝視而

消滅。我之著作，對於保有目眩之情形，亦持此態度¹。

在隨意之前進運動或旋轉，則不僅身體各部有部位相承之感覺，且有極單簡之一種前進運動或旋轉感覺。因此前進運動之觀念，並非由聯合腿部各種單獨運動之觀念而來。簡而言之，實不宜將此兩層觀念併爲一談。有時前進運動之感覺，已經顯然表現，而同時腿部運動之感覺，全然沒有。此乃毫無可疑。例如鐵路旅行，或者旅行之思想，可以喚起遠處等之感想。對此情形所可以講明者，即關於進行或旋轉之意向（此意向爲對於神經末梢而發生之進行衝動，此衝動因各種神經作用而變化），爲一種比較簡單之天性。此種條件，固然較聯合於目睛運動者更爲複雜，然或者相似。此種狀況，海雲所云亦然，茲復論及之。

如謂因腦筋迷混而激起較爲單簡之活動感覺²與運動意志密切相關，其說當不至大錯，此運動感覺亦可與方向之情緒一致。芮爾 Riehl 對此，曾爲假定之說，復繼之以考察³。盲者之運動感覺，與尋常人者相等。而各種運動感覺，或者成爲盲者根本上之重要部分。盲者感觸空間，實賴於此。

茲將「視察感覺」及「運動感覺」陸續觀察所得而綜論之，“所見

1 Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen, Leipzig, Engelmann, 1875, p. 83.

2 Bewegungsempfindungen, p. 124.

3 Riehl, Der philosophische Kritizismus, Vol. II., p. 143.

之空間必變爲另一空間，此固全然觀察不到，然常居留不動”。由運動感覺構成之空間，似乎爲原來之空間。

曾謂「前進加速度」之感覺，其作用之態度全然與「有角加速度」之感覺相似。我前有此偏見，乃由於本物理之思想方法。其實，凡研究此問題之物理家，其思想之所憑藉，乃在物體旋轉運動而成之三方程式，及其經過運動而成之三方程式。我尤以爲按特別能力之原理，則頭部之特別感覺不可忽視。

布魯 Breuer¹ 近來考察之文字中，以爲「前進加速度」之感覺，其消滅之速，遠過於「有角加速度」之感覺；并以爲前者之器官，在人類必甚薄弱。布魯更就耳部研究所得，以爲除半圓形外耳 B 以外，耳部器官 O，與其各平滑面，相應於半圓外耳之諸面。有此組織，故同時適於表示「前進加速度」及位置之唯一器官。重力之三種成分，與三平滑面，相與規定頭之位置。此位置之各種變換，可以改變此等成分，同時并支配諸半圓溝之器官進行。但前進加速度改變此等成分，與諸半圓溝無關。總之，按布魯之意見，O 爲一部分，O + B 爲一部分，B 爲一部分；合此三者，即可以決定此中一切情形。此理論如能保存，乃一種最簡明者。

使我之學力足以試驗之，我必就運動感覺之本身，重新考察一遍。

1 Breuer, "Ueber Die Funktion des Otolithen Apparates," Pflüger's Archiv. Vol. XLVI., p. 195.

有角與前進兩種加速度所有感覺態度之區別點，以我觀之，殊為單簡。旋轉加速度，發生一種感覺，此感覺迨加速度消滅許久，仍保持一種可以估量¹之遞減力。「前進加速度」僅在單純形式中，即在垂直升降加速之情形中，方可察覺；當此加速度消滅時，則此感覺亦隨即消滅。物體在固定方向，發生固定加速度之最簡單方法，一致旋轉。一致旋轉之任何感覺，終止甚速；常離中心之加速度，於其駛行之方向，不見錯誤，然頗引起變更位置之感覺。此感覺復與離心加速度相繼消滅。於此成問題者，即前進加速度果有如刺戟然，自行終止，抑或當刺戟變為常態時，此感覺之性質，有所變更？吾人於此，可假定感覺為由兩種元素而成。

吾人僅有加速度之感覺，并無一致運動之感覺。前進與有角速度之變化元素，合於運動感覺之元素，且此等感覺之元素，必合於有角速度。其能保持逐漸減少之勢力，甚且為代數之增加，正如前進速度所合之感覺。由是感覺 P 合於速度全部之變遷，終復合於所得之速度 V ，其與運動攸關。通常當前進速度消滅時，尚保持片時¹。茲假定視察與感觸之集合體，隨感覺 P 與時間 t 而增加。經驗指導吾人，以為 P 之本身，固然與空間量之觀念，毫無關係，然 P 在觀念上，猶之一種速度， Pt 猶之一條道路。運動感覺之學說中，所存之表面相反，以我觀之，似乎可以免除。然在一八七五年，猶能使我迷惑，今猶見其

1 Beregungsempfindungen, pp. 116 s. 99.

迷惑¹他人也。

九

下列之各種試驗及思考，乃吾早年發刊²之精華所在，其或可以輔助吾人，了覺此等現象之正確意見。

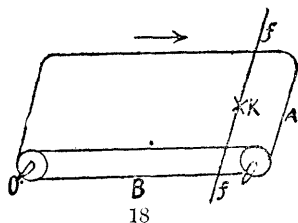
假如立在橋上，注視水流，則在普通情形，自覺未動，而水似乎常在流動；設使伸長視線，而注視之，則覺此橋與觀者及其全部環境，在與水流相反之方向，開始運動；其時流水反現為停滯之象³。此種感覺，屢經試驗，無論如何，結果常不變。相關各物之運動，雖在兩種地位，而情形相同。由是在生理學上，必須有充分理由，以講明何以在此時覺此一部分運動，在彼時又覺彼一部分運動。茲為便於考察此中情形起見，構成簡單器具一組，如第十八圖所示。以油布一幅張於兩轉輪之上，而平列之，其長為兩米達，而固定於相距三米達之位置；以一轉軸保持連貫之運動。橫過油布上面，距布三十生的米達，引長一

1 Bewegungsempfindungen, p. 122.

2 Bewegungsempfindungen, p. 85.

3 在多數火車之中，有些為行動者，有些為停止者，形象極有變化，可得與橋上相同之感想，此乃人人所知者。前未幾時，在阿爾伯 Elbe 以汽船遊行，正在上岸以前，猝然得此感想。即於其時，此船若停止未動，而全部風景有若對此流動。此種經驗，隨領何人，可以即刻了然。

線 ff ，線上定一結點 K 。此點，俾立在 A 處之觀者，其目有所準視。茲假定活動轉輪，俾此油布按箭簇之方向運動，而觀者順此布套運動之方向而視，便見布



套運動，觀者與其環境皆靜止不動。再就他方面觀之，假如注視結點，彼與其環境皆若反乎箭簇之方向而起運動，其時油布且呈靜止之現象，運動之外觀，發生此種變化，所需時間之多寡，則按觀者心地之情況如何；但尋常祇需時數秒。假如一旦了解此中機要，則可隨意交換此兩種感想。觀者逐油布之運動而視，則油布之動，反襯觀者之靜；若注視 K 點，或不注意於油布之動，則此布套轉成黑暗之象，而觀者反現動態。我素所佩服之兩研究家，對於此試驗之結果，皆不同意。此二人者，一為詹姆士¹ William James，一為柏朗² Crum Brown。我再三行此試驗，而結果相同。現在對於試驗不成問題，且將屏棄任何新試驗之觀念。而柏朗所描寫之餘像方法，似乎對此試驗多所指摘。關於此試驗在學理上之說明，雖有參差，我毫不介意。

十

此現象當然不能與素來熟習之原野現象相混。此熟習之現象，為網膜上原有之功用。前之試驗，所有之環境，能分別清楚，故見其運

1 W. James, Principles of Psychology 11., pp. 512 s. 99.

2 Crum Brown, "On normal Nystagmur."

動之象。至若原野現象，則目標前有游移之朦霧，以故目標靜止。至若隨分光鏡為轉移之現象（例如線與結在透明油布下之情形），則在此關係中，全然無形。

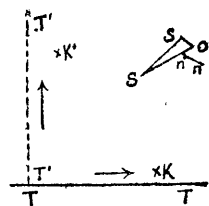
我之“運動感覺” *Bewegungsempfindungen*, p. 63 書中，已經說明原野現象為特別作用之結果，與其他運動感覺無關。茲述之如下：

“網膜上一印像活動時，則激動一種特別作用；迨此印像停止，則此特別作用亦即消滅。再者，在相對兩方向而有運動之時，則相似器官，激起很相似之作用。無論如何，此兩方面之作用，彼此相拒。以故此一作用開始，彼一作用即行停頓；且此一作用力竭，彼一作用乃開始進行。此為吾人必須假定者。”

我所述之此種情形，阿克司勒 S. Exner 與費羅德 Vierordt 似乎不甚贊成，嗣後彼等對於此事表示之意見，仍然相似。

十一

講明第十八圖之試驗以前，有敘及若干變化之必要。一觀者立在 B 處，在此相同狀況之下，似乎與其一切環境有汲汲向左之勢。茲於油布 T T（第十九圖）之上，安置一鏡 S S，對此平面有 45° 之偏角。迨有一影 n n（此乃阻止眼睛 O 直接觀察 T T 者）落在鼻上之後，則反射之 T'T' 在 S S 中。假如 T T 順箭簇之方向運動，其時注目在 K'，（此乃 K 之反射），則將幻想吾人本身



與環境沉墜而下。假如將此運動翻然改變，則似乎在一氣球¹中騰然上升。最後又以紙鼓試驗，吾對此試驗曾經描寫²多次，且嗣後之說明，亦將用此試驗，茲特為引證之。此等現象，無一純粹屬於視覺者，且皆與全身活動感覺有密切之連合。

十二

現在究竟應取何種思想，以便對於前述之各種現象，為最簡單之講明？各種活動目標，對於目起一種特別運動刺戟，并引起對之注意而凝視之。假如目真逐目標而前進，則必以為各目標果在運動。假如不顧活動之目標，而停眇許久，則該目標發生之運動刺戟，必有相等之持久流動神經力（注於目之活動器官者）以抵補之，而所停眇於不動之目標，有若在反對方向，行相等之運動，吾人且以目隨之。當此作用開始時，則目所緊接之停止目標，必為運動之表現。若曰，此種神經力之流動，往往見諸動作，須有意識而又精密，顯然可以不必。所必須者，即如驗，參觀隨意注視，當由相同之中心及按相同之路進行。

觀察以前之種種現象，無須特別器具，此等現象，觸目皆是。即

1 此種現象之表現，常常出人意外。即如吾之小女，有次近窗而立；其時為穩靜之冬天，大雪紛飛，彼粹然呼曰，我與全屋皆騰然上升。

2 *Bewegungsempfindungen*, p. 85. 關於較近之試驗，觀參 A. Von Szily, "Bewegungsnachbild und Bewegungskontrast," *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane*, 1905. Vol. XXXVIII, p. 81.

如前進，乃意志之一種簡單行爲。兩腿之去來行動，我對之未嘗特別留意。兩目注視目標，未嘗爲網膜上印象之運動（進行時常發生作用）所拘束；此一切行爲，皆爲意志之一種單簡行爲所驅使；且此意志行爲之本體，爲向前運動之感覺。假如兩目抵抗一團運動目標之刺戟，經過許久，則此意志行爲或其一部，亦必發生作用；以故運動感覺在以上之試驗中，可以經驗得之。

小孩在火車上所見車外種種，有若前後相隨，毫無間斷，且成奔馳之運動。假如成人以被動之態度自居，且本乎自然之感想，則亦有此相同之感覺。假如我乘馬向前行，左側遼遠之空間，順時計針之方向，繞垂直軸而旋轉；右側之空間亦然，惟旋繞之方向相反。但以目注視目標，則前進運動之感覺，比卽發生。

十三

關於運動感覺之意見，一再受人攻擊，攻擊之理由，似乎充足；但其注意之點，僅在此假定。以我觀之，此假定不關重要。我甚願按新發現之事實，改正我之意見，茲且試之。我之意見究竟有無幾分正確，甚願聽諸將來之裁判。再者茲有已經施行之諸種觀察，亟願提出，以其對於布魯，柏朗及我所主張之理論，深堪借爲佐證。其第一件爲侏爾 Dr. Guye of Amsterdam (Du Vertige de Menière: Rapport lu dans la section d'otologie du congres periodique international de sciences medicales a Amsterdam, 1879) 所採集。侏爾觀察人之中耳

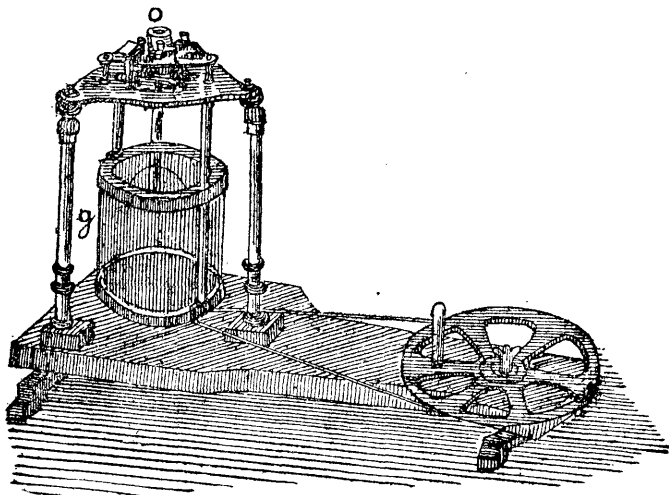
有病，則當空氣逼進耳鼓膜之孔中時，即感動頭內有反向之旋轉；且染此病之人，當注射藥水時，能確實記明旋轉之方向及次數。柏朗 Prof. Crum Brown (“On a Case of Dyspeptic Vertigo”, Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 1881-1882) 曾經描寫有眩暈病之情形；此係就其本人觀察而得，頗為有趣。言其大要，即身體每轉一次，便覺眩暈之感覺更為增加。詹姆士之觀察，最為著名 (“The Sense of Dizziness in Deaf-mutes,” American Journal of Otology, Vol. IV., 1862)。彼就聾啞方面，發現昏眩至極者至於知覺全失，深堪驚駭。每當聾啞閉目而行，極其危險；并於許多處所，失了方向知覺，至於衝到水中，至此惟有驚呼而已；而其衝上衝下，更顯其恍惚之至。此種事實所含之意見，與我之觀念自然連貫。就聾啞而言，其所有之知覺，平均較為薄弱。而其辨方向之兩種知覺，如視覺與肌覺（當身體浸入水中為水所溶和時，則肌覺之辨別力全失），因之需要尤重。

至謂專以半圓耳管，即可得平衡與運動之知覺，此種意見，殊不可靠。反是，如下等動物其器官全然缺乏，亦有運動之感覺。此誠為可信之事。我於此方面，尚不能為具體之試驗。但呂伯克 Lubbock 曾就蜂、蟻及黃蜂等施行試驗。我對於運動感覺，得力於此試驗不少。似此種試驗，使人深覺有趣，不至發生誤會，如我前所略為描寫之一組試驗 (Anzeiger der Wiener Akademie, 30th December, 1876)。古肥 Govi 與阿俄德 Ewald 對於此類研究，曾用器械試驗，此等器械

名曰旋轉機 “Cyclostats”。

此器械為當動物急遽旋轉時，用以觀察其行為。關於此層意見，必須藉動物旋轉運動之情形以推翻之。被動之旋轉，可以不顧，惟其自動旋轉，有待觀察之必要。旋轉運動，視之，渾然無間，乃由於在旋轉機上，本相同之方向，沿相同之轉軸，加以此機有角速度之一半，又加以聯動機之協助，故使全部屈折光線渾然旋轉。

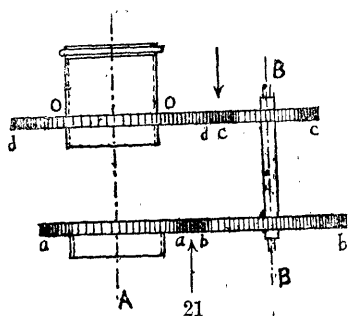
第二十圖，乃此種器具之一例，在旋轉機桌上為一玻璃筒 g ，置某動物於中，而可以觀察之。藉聯動機之作用，致令眼睛 O 隨同有角速度之一半，并按 g 之方向旋轉。發生聯動關係者，另如下圖所示。眼光



20

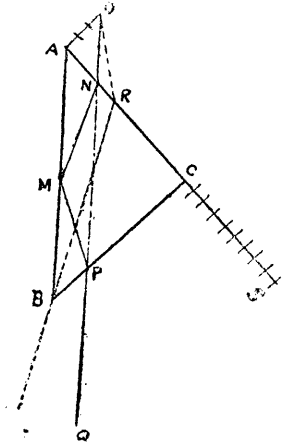
OO ，與玻璃筒 g ，繞軸 AA 而轉。其時有齒輪一對，密切相連，繞 BB 而轉；將齒輪之半徑 aa 與 g 密切相連； $be=r$ ， r 遂為 bb

之半徑；而 $2r/3$ 爲 $c c$ 之半徑；但 $d d$ 之半徑爲 $4r/3$ ；由是在 $O O$ 與 $g g$ 之間所欲得之關係，便得之矣。爲使此器具適中，則有玻璃鏡 S ，附以水平螺旋，置於此筒底端，以資改正。臨旋轉時，此鏡中之各種反射，停止作用。必如是，此筒對於旋轉軸乃爲垂直。另有一小鏡 S' ，其發光部有小孔 L 與眼鏡之管口相對，其回光面向下，故臨旋轉時，在小鏡 S' 中，經此孔所見諸像，反射於 S ，而保持靜態。由是 S' 對於管形鏡之軸爲垂直。在 S 鏡上，標一點 P ，臨旋轉時，其地位不變（連試數次後，即可得結果）；而在 S' 鏡上，亦如此穿孔，此孔臨旋轉時，亦不動。在兩旋轉軸上之各點，用此法可以求出。假如用螺旋改正試驗鏡經過 S' 之孔， S 上之 P 點，及 S' 中 L 之反光（或者爲 P 與 L 之許多屈折光），而注視於同一之點，則兩軸不僅平行且相合。



所用之鏡，其最簡單者，平面與軸一致。我初用之試驗器，係採用此種計畫。但本此方法，則視野之半，不可得見。故全部皆能反射之三稜鏡最爲便宜。茲以 $A B C$ （第二十二圖）作爲此三稜鏡之平面部，對於此直角三角形之弦及兩邊之各平面，垂直交割；復以此平面所含有旋轉軸 $O N P Q$ 與 $A B$ 平行；其經過 $P Q$ 軸之光線，於三稜鏡內，屈折與反射後，必又沿 $N O$ 軸前進，且與眼睛 O 相遇於軸之延長

線。若然，則軸之各點，臨旋轉時，即能不發生變動；且此器具為適中。茲所討論之光線，必落在A B之中央點M；因為光線落於玻璃頂上，投射角為 45° ，其與A B接觸，約為 $16^\circ 40'$ 。故自軸線起，O' P必與A B相距約0.115。欲了解此中關係，須於未旋轉時，某動物在玻璃筒內活動，乃移動視具內之三稜鏡而試驗之。



第二十二圖，亦為表明目在O處之視

22

野。光線O A垂直落於A C，屈折達於A B，并順A C方向，發射至S。O R光綫則又不同，其屈折以達於B，迨屈折後，并順此方向延長至T。

至是乃見此器具很足以供吾人之試驗。

假如置字紙於g g內，且此器具旋轉很快，至令網膜上之印像，全然滅跡。然g g內之字，由外部視之，頗易認識。印像因反射而倒置，可藉另一固定折光三稜鏡（在視具之旋轉三稜鏡以上）以解倒影。但此種複雜情形，以我觀之，非所必須。

對於旋轉試驗，除幾種物理試驗外，我曾專就小脊椎動物（魚鳥之類）行之。并就我所著運動感覺以證實之。無論如何，若就昆蟲及其他下等動物行與此相似之試驗，諒無窒礙。若就海中動物試驗尤妥。

此種試驗，司克夫 Schäfer (Naturwissenschaftliche Wochenschrift, No. 25; 1891) 羅碑 Loeb (Heliotropismus der Tiere, Würzburg, 1890, p. 117) 及其他諸人，相繼施行，皆得可靠之結果。就我所演講之「方向感覺」(Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, 1897, und paputarwissenschaftliche Vorlesungen, 3d edition, 1903) 中，亦可尋出方向感覺之一部分。至若布魯 Breuer 關於中耳器官之考察，勃拉克 Pollak 及克賴爾 Kreidl 關於聾啞之試驗，我很有意論及；而阿俄德 Ewald 之論 Ueber das Endorgan des Nervus Octavus (Wiesbaden, 1892)，尤足注意。在納格 W. Nagel 所著之 Handbuch der Physiologie des menschen (1905) 中第三冊所討論者，係「地位，運動，及抵抗等感覺論」。近數年來，自以為對於此部分之試驗，未加精密工夫，茲為引起讀者對於此中之興趣，將勃拉克教授關於此中最近之著作，撮要講明之。勃拉克博士竟應我之請，以下自十四至十九共計六段，皆其所作。

十四

近十年來，關於形態之考察，及在比較與經驗生理學中，考察耳部之複雜組織（內螺骨，半圓耳管，及中耳器官等），就中所得之結果，幾與馬黑，布魯之假設相合。

據現時證明，聽官乃專由耳內螺骨所組成；而耳穴組織，并無聽

聞之功用。柏爾¹ Biehl 對此主張，有充分之證明。彼考察羊之內耳裂罅作用，繼續分析聽神經之支管，而不損壞其分歧之螺骨，其結果聽覺固然保持常態，惟調節作用，殊欠平允。再者內耳鎮靜作用之說，此部分確能成立無可指摘。此說以半圓管道為知覺器官，所以供頭部旋轉之知覺者（并間接供體之旋轉知覺）。此種假設，迨布魯根據內耳表皮分析²，而有重要變化之後，更覺可靠。

此種假設，在現時流行之情形如下：

“保持聯貫之旋轉，無論其速度如何，不覺其有旋轉；但旋轉之終始，乃覺有加速與延緩等。內耳組不受持久有角速度之影響，但受積極與消極有角加速度之感動。此種情況，發生內耳流質與吸盤末端（此處有一固定體，結合內耳表皮毛，成為固定之形）暫時之變動，并起細胞毛之彈性，且與複雜毛傍，神經末端之激動，相輔而行。此等發動「旋轉感覺」之激刺，保持進行，直至消極加速之相反衝動，回復事物之正式情形時乃已。即旋轉終止，或延伸複合體之彈力，其時尚有餘波”。

半圓耳管之組織，非若其他一切器官，僅有發動感覺之性質，并

1 Karl Biehl. "Ueber intrakranielle Durchtrennung des nervus vestibularis und deren Folgen," Sitzungsberichte of the Vienna Academy of Science, 1900.

2 J. Breuer, Studien ueber den Vestibularapparat," Ibid., Vol. CXII., 1903.

有反動之作用(布魯, 德拉格 Delage, 納格皆如此主張)。反應器官, 以目之肌肉爲最著; 身體旋轉時, 此肌肉引起目之旋轉。

十五

馬黑曾以爲前進加速運動之進行, 與含在半圓耳管內之液質無關; 并謂內耳之各器官, 係爲加速知覺與頭部位置之感覺而設。布魯以爲此種功用, 中耳器官亦當分任若干。彼謂中耳藉其重量, 發動有定之壓力於其下部毛細胞之上, 頭偏一次, 則內耳小囊之位置, 必變更一次; 卒之此知覺表面之位置亦變。布魯以爲中耳隨頭部位置之改變而滑動, 藉以決定各方面之位置。其言明確決斷。彼謂頭之位置祇藉兩耳穴之共同作用, 即可決定。“因爲頭之各別位置, 專恃中耳四面吸力之分量而定。按吾人之假定, 以爲中耳覺有吸力時, 則頭之各別位置, 可藉此等感覺之有定結合而規定之”。加速度在直線時, 發生運動之激力, 必起而防止中耳各集合體之阻力。此各集體相關加速度, 乃在反對方向, 而此相關加速度, 乃代表其相當感覺之激刺,

關於此部分之假設, 現已顯然確定。此假設已成爲考察下等動物之基礎。下等動物大概僅有中耳, 至對於高等動物, 亦能指出試驗中耳功用之方法。

茲從近數年關於下等動物發現之事, 擇其有關係者說明之。考察動物之行爲, 即除去其中耳, 而不研究其結果, 則仍有旋轉及應付運

動。彭提司¹ Prentiss 之試驗，特別有趣。彼先從克芮爾著名之試驗著手，屢次行之。即強迫爬行之甲殼動物，吸取鐵粉石灰質。彼深信此等動物之行爲與磁石有關；并信其與此理論相合。嗣後觀察大蝦之幼蟲，此蟲乃游泳自如者。彼見此蟲脫皮後，即無生長石灰質耳膜之能力。彼得此觀察，甚以爲幸；并深信大蝦若除去石灰質耳膜，亦有與此相同之現象：其旋轉也，由此一邊至彼一邊，較易於尋常幼蟲，其游泳也，背部拱然而上。如其盲也，則大不能保持平衡。克芮爾復描寫甲蟲之行爲 (Virbius Zostericula) 如後。

“甲蟲未備游泳自如之形，乃寄居於草中者。其在草中與攝引力無關。假如促其游泳，乃表示不確實之狀態，往往以背向上。其仰轉頗易；一旦仰轉，再復原狀，則極其緩慢。其游泳爲不確實之狀態。即令將其殼部撤去，亦復如是。假如其目爲黑烟所蔽，則方向之知覺全失”。

彭提司之試驗，引起司克夫² K. L. Schäfer 之種種試驗。司克夫旋動蛙之幼蟲，乃見其因旋轉而生昏迷。初期之表現，殆與半圓耳

1 “The Otocyst of Decapod Crustacea, its Structure, Development and Functions,” Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy Harvard, 1900— (Quoted by Kreidl)

2 K. L. Schäfer, “Funktion und Funktionsentwicklung der Bogengänge zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, 1894.

管之形相合。

考察蛙之狀態，以阿黑 Ach¹之考察為最著。彼發現石灰質耳膜 (Otoliths)與反方面之臉皮激刺性 (Lid-reflex)相關。即就事實而言，若剝去蛙之石灰質耳膜，并驅之行急遽運動，則水平與垂直兩方面之臉皮激刺性皆消滅。彼由是以為石灰質耳膜之功用，乃輔助身體在空間直線上之移動。

十六

再就目之輪形運動而言。當頭之位置為有連繫之變更時，及眼珠因旋轉與電流經過頭部而發生顫動時，則目乃有輪形之運動。此理早已曉然，且已詳細分析。當頭部繼續旋轉，或電流通過頭部時，頭之正式運動與目之急跳運動，屢屢發見，如有秩序然。且此等運動，臨閉目時，頗易感覺，其為暈眩之客像無疑。無內耳之動物，目與頭之顫動，全然不至發生。阿俄德曾證之於鴿；布魯曾證之於貓。此等動物之神經，分為兩部。布魯與克芮爾曾證明視線之斜交，乃由於目之輪形運動。無論何人，苟坐旋轉椅時或坐火車，火車經急曲線甚速時，皆可得此經驗。再者吾人藉布魯之證明，得知內耳部即令在單獨時，能以電流激動之。迨激以電流時，即在連繫管之平面，發生頭之運動。按布魯之說，其發散激動之結果，即所謂電流之反應，頭偏向陽極，厥

1 Ach, "Ueber die Otolithenfunktion und Labyrinthonus" Pflüger's Archiv. Vol. LXXXVI., 1900.

以此故。

詹姆士¹，克芮爾² 及勃拉克³ 所觀察之現象，即如聾啞之人，為旋轉或流電所眩暈。此等假定所得之結果，就馬黑與布魯之學說上，頗易講明。馬金德⁴ Mygind 從一百十八名聾啞者，行分析試驗，其由耳穴器發生此病者，占百分之五十六。按克芮爾之試驗，其中百分之五十乃至五十八，不因旋轉而眩暈。其中百分之二十一（經克芮爾以旋轉椅改變馬黑試驗之狀況）關於垂直之位置，尚不至錯誤，此乃尋常人所難免者。當聾啞等人在旋轉椅上旋動時，其目并不發生反射運動，然此在百分中僅占少數。得聾啞病者，按馬金德之統計，其由半圓耳管發生病狀較由耳穴為多。

據勃拉克考察之經驗，聾啞中百分之三十，不因流電而眩暈；且若彼等坐在轉臺或轉椅上，其目大概不至發生運動，對於垂直無錯誤，并無流電暈眩之特別病狀。斯缺爾 Strehl，克芮爾，亞歷山德，及哈

1 William James, American Journal of Otology, 1887.

2 A. Kreidl, Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinths auf Grund von Versuchen bei Taubstummen" Pfluger's Archiv., Vol. II.

3 J. Pollak, "Ueber den galvanischen Schwindel bei Taubstummen" etc., Ibid., Vol. LIV.

4 H. Mygind, "Ueber die pathologisch-anatomischen Veränderungen der Gehörorgane Taubstummer," Ibid. Vol. XXV.

墨司拉格 Hammerschlag 等，更加考察，以確定此等事實。此最後三人，更發現聾啞應分為先天聾啞及因病而聾，因聾而啞者；而先天聾啞實占最高度之百分數（按克芮爾與亞歷山德¹之實驗為百分之八十四，按哈墨司拉格則為百分之九十五）。此先天聾啞，表示電流反應與尋常人無異。至若因病而聾啞者，僅有百分之二十九，對於電流能反應如常。

先天聾啞，乃由於遺傳之缺乏，與日本跳鼠之行爲相類。克芮爾與亞歷山德曾就其結構而解剖之，指明其病狀行爲。

此種鼠，聾至極點，進行時，蹙然亂爬。就粗淺之觀察，其保持平衡之能力，似乎未受損失。假如本實驗之態度，使之沿狹路進行，則可立見其缺乏平衡力之高度。其不因旋轉而暈眩，電流通過其頭部時，其行爲與尋常動物相似，解剖試驗所得之結果如下：毀其乳頭狀迴旋殼，則第八神經系之次等枝管，更形尖削，螺旋形神經節亦更形萎縮；毀其斑狀小穴，則更上分歧之根與枝，及第八神經系之中段，皆從而瘦削，且耳墀與神經節皆從而縮小。

十七

比較生理學範圍內最近之種種試驗，其中如德耶佛斯² Dreyfuss

1 Alexander and Kreidl, "Zur Physiologie des Labyrinthes der Tanzmaus", Pflüger's Archiv., I., II., III., Vols. LXXXII, LXXXVIII.

2 Dreyfuss, "Experimentale Beiträge zu der Lehre von der nichtakustischen Funktion des Ohrlabyrinthes", Pflügers Archiv., Vol. LXXXI.

所施行者，以我觀之，殊堪注意。彼以尋常巴西豬（豬鼠）及此豬之除去內耳者（先僅除去內耳之一邊，繼復除去兩邊），置之旋轉臺上，而觀察其各別行爲。彼之目的專在研究頭與眼珠之應付運動，而考其在旋轉時行爲（完全獸與除去內耳者）上之重要區分。兩邊內耳皆被除去之獸臨旋轉時，寂然不動，其脊柱縱軸，不見移動；頭與目亦不顫動，殆若不自知在旋轉中也。德耶佛斯爲證明此中情形，以所飼巴西豬試驗之，結果如下：假如有巴西豬四個，一爲尋常者，一爲除去左邊內耳者，一爲除去右邊者，一爲兩邊皆除去者，皆置在旋轉臺上；迨其皆在就食，始行試驗。尋常巴西豬臨旋轉時停食；無右邊內耳者，臨向右轉則食向左轉則不食；無左邊內耳者，臨向左轉則食，向左轉則不食；至若兩邊皆除去者，無論向何方旋轉，其飲食自若。布魯與克芮耳就尋常貓與缺乏聽覺者比較試驗，亦得與此相似之結果。

十八

亞歷山德以目的論爲根據，復按形態學之規則，觀察動物之平衡聽覺器官，以及田鼠與瞎鼠之視覺器在先天便已缺乏者。此種觀察非常有趣¹。

下等動物之耳墜器官，較之人與高等動物，不甚發達，此乃人所

1 G. Alexander, "Zur Frage der phylogenetischen Ausbildung der Sinnesorgane," zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Vol. XXXVIII.

夙知。大凡動物能在空氣或水中運動者，則其耳膜之三個神經末端含有石灰質。在高等哺乳動物僅有兩個。馬黑與布魯對於高等動物屢經研究之事實如下：“此等動物為保持平衡之必要而發生感覺，非僅靠內耳所能供應，其必內耳末端，與壓力知覺，肌肉知覺，協同動作，猶之此兩種知覺與視覺之共同作用然，庶幾近之”。此種意見，極其可信。即如內耳偶未感覺，或已失感覺，則以他種知覺如上所云者代之，其代替之範圍甚大。似此情形，阿俄德曾經力為說明，即如行走或站立之際，即令內耳之功用已失，或在先天上有所缺乏，仍能行止自若。吾人見出此種情形，不僅在動物身上，以人工除去某部分者，即就聾啞之人而言，明知其半圓耳管有病者，亦有此情形（布魯之言）。詹姆士與克芮爾曾謂聾啞之人，雖不因旋轉而暈眩，然無論如何，關於估量一切較精細之問題，則甚含糊。

再就他方面而言，田鼠之為物，通常在地下運動，其所觸接之地面，實為固體，且幾乎全然未以視覺器官辨別方位，而亞歷山德謂此獸純以精細估量力維持平衡。此估量力係由末端神經細胞之特別量，大多數相關之知覺細胞，及細微空穴中極小斑點之表現（此為其他哺乳動物所無，且鳥與爬蟲類更無，惟下等哺乳動物，如刺蝟之類，乃能尋出）分解而得。

亞歷山德就刺蝟末端神經細胞之結構，證明刺蝟可以代表未知之變化，如由哺乳類變為鳥。刺蝟具有外皮器官，其在動物結構方面，與

哺乳類相合。若就其他神經末端之數而論，則其內耳與鳥之內耳相同。其於神經末端之三種斑點質（穴形斑點質，囊形斑點質及螺旋斑點質）外，更顯出甲殼類之細微斑點質。

十九

上述之考察情形，不過略選幾類，以便說明。茲結論如下：頭在視野中之各種應付運動，乃由於目之運動，而盲者與尋常人閉目時，亦能有此運動。聾啞不能保持此運動者甚多。繼續旋轉，則目必顫動；體中集團加速度之方向為離心力所改變時，則目之運動如輪。旋轉之眩暈及其公律（聾啞不覺有此眩暈者甚多，最後則為感於電流而眩暈），人與動物相同。此等事實，固有尚待解決之處，然用以證實馬黑與布魯之學說，極為有效。此種學說與阿俄德及錫昂 Cyon 等之假設相衝突，然實為有益。即如就壘形內耳與中耳器官之情形而言，此學說講明耳部處置充分刺激之特別法，較之他種知覺器官之講明，格外清楚。且按此學說，則在內耳之兩種知覺器官，乃特別知覺能力之要素（納格所云），無論如何「運動知覺」已認為感覺之特別與專有部分。

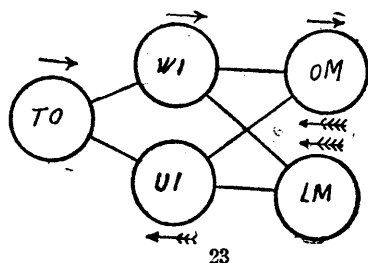
二十

勃拉克教授之意見皆已發表，其對於我所著之「運動感覺」中所論列，及以前所觀察者，認為學說上之意見；按之事實，有可以更改者，然未予以攻擊。究竟吾人主張之意見如何，且說明如後。頭內具有之一器官，可以名曰極端器官 (TO)；其在加速度之上，發生反應。

且吾人能運動，或者端賴有此器官。以我觀之，運動感覺之存在，與其他感覺自然相同，別無疑義。何以有人屢行此種試驗，竟能否認有此感覺。

活動感覺，由末端器官發動，與由知覺器官發動無異。即不謂此末端器官激動特別活動感覺，亦當認定此器官常有反動情形之後，便不與神經作用相連繫。神經作用，可以為隨意兼有意識者，亦可以為不隨意而又為無意識者。由此兩種各別之器官而進行者，可以W I與U I等字母表示之。兩種神經作用有可以達於眼睛活動器者（O M），有可以達於運動器官者（L M）。

茲就此連繫圖從事研究。吾人受意志之驅使，意志為原動力，從W I起，發生刺戟。此力順無翎箭簇之方向，達於O M與L M；無論在此運動之前或後，發生相當之神經作用，即刻可以領會。若然，則與此神經作用不合之特別運動感覺，在所不問。假如順無翎箭簇方向之運動為被動（如使人驚訝），則如經驗所得，由T O反動達於U I，其所發生之運動為應付運動，以有翎箭簇表示之。假如W I在此間沒有作用，且運動屬於應付性質，則運動與運動感覺之要素，皆不存乎其間。假如此應付運動為由W I起之神經作用所制止，則此神經作用對此結果負有完成之責，猶之在原動



時期然，且終久發生與此相同之感覺。

此極端器官T O，當發生運動刺激之初，對於W I與U I毫無偏重，而W I與U I發生之神經作用則相反。若進一層着想，注意T O對W I之關係，與T O對於U I之關係不同。因為T O為發動機，當然不問運動為原動抑為被動，其態度永無二致。即令為原動之運動，從W-I進行之神經作用，亦必顯然受T O與U I之中和，即其進行之時，不能本其意志之神經作用，由W I自動，以達於T O或U I。T O對於W I之影響，據想像所得，較之對於U I，必甚薄弱。假如擬定動物三頭，此三動物自行分工：即如第一獸僅執行進取之動作；第二獸僅任防守或奔走；其時第三獸則擔任監視。此三者聯合而成一種新組織，其中W I佔主體之地位，吾人對此以字母代表之關係，應有甚為相合之觀念。此種觀念與高等動物之行爲¹很相貼切。

我不敢云前述之意見，與事實真像全然相合。再就他方面而言，我并深知我之論斷頗有缺點。惟亟欲按我觀察所採用之主要原理（第四章第四頁），將感覺併為一種，且僅止一種同一之性質。一切空間及運動感覺，臨變換地位時，即發生於所視所觸之範圍內；且此種感覺，即

1 假如握一小鳥在手，此鳥對於吾手之動作，其必恰如人類對於大鳥觸動作。此巨獸守候一羣小孩，見小孩之運動，既不活動，又不熟練，其視此一羣小孩，儼然一羣多脚蟲而已。此種感想，當然不合於科學問題之解決，但對於忘却此影響者，甚可以提醒之。

令其時屬於記憶之運動，或屬於悠遠之想像，或起於虛擬之狀況，總不至於無可分辨。此感覺之性質為有定意志，即此意志在空間與空間運動中，佔有位置，便為感覺性質，或者謂此性質為神經作用。此種主張，非為將來之觀察而預計，不過代表現時¹所知之事實而已。

二十一

前章關於對稱相似，研究所得之結論，茲可引而用之。即對於所見諸線在相同方向，則 (Innervation-sensations)「神經感覺」為同類，對於中央平面成對稱形之諸線，則有諸相似神經感覺，彼此聯合。但仰觀與俯察，遠眺與近視，則有甚不相似之諸神經感覺，紛然雜陳。此由於目之活動器官對稱排列，演成必然之勢。本此簡單觀察，即可講明特別生理視覺之連帶現象。此連帶現象，鮮有注意及之者。即令從物理方面觀之，亦當認此為最要之點。

幾何學者之所謂空間，乃根於手術與智識，集合三量構思而成。「視察空間」(Hering's "Sight-space") 總有若干幾何空間之關係，此中情形莫妙於以通用之名詞表示。即「視察空間」於凸形寫景之狀況中，可以顯出「幾何空間」(歐克列之所謂空間)。此事按目的論，可以講明。「視察空間」，無論關於何事，亦不外三量之集合。幾何家之所謂空間，在

1 參觀海雲在 Hermann's Handbuch der Physiologie. Vol. III., Part 1., p. 547. 發表之意見。如第八章所云詹姆士，們斯特伯 Münsterbergy 及海雲所表示之意見，似乎很可採擇。我之學說誠藉以入門。

各處與各方向皆顯出同一性質。此性質決非生理上之所謂空間。但生理上之所謂空間，在幾何學中往往發生影響；例如分別凸形與凹形是也。幾何學者僅知以正規為主，而定偏斜之度。

二十二

吾人以爲目之十二筋行分工作用，然由此推想，則對於視察空間，認爲集合二量之表現，此中根本事實，總不明白；我歷多年而不能解此難題；且認定講明此中門徑，當求之「心物並行原理」。但我對於此中經驗缺乏，未能詳其妙用。海雲已了解之，故莫妙於採用彼之主張。按彼之說明 (Hering, Beiträge zur Physiologie, Leipzig, Engelmann, 1861-1865; Die Lehre vom benokularen Sehen, 1868) 高寬深三者共同之視察空間，即三倍之神經作用，其使兩目左右視，上下視，并疑視於某點，皆應於情況之所必須而定。我以此點最關重要。或者認神經作用之本身爲「空間感覺」，或者認「空間感覺」發生於神經作用之前或後（此問題不易解決，且無須解決）。曾就心理着想之背謬視察法，得海雲之主張，總可生一線之光。我所提出之對稱與相似現象，與此觀念雅相翕合。但我以爲此事¹無須更加研求。

1 在一八七一年，我尙以爲困難之事，得此觀念，亦免除之。我演講對稱時 (Prague Calve, 1872)，亦曾說此困難。現已譯爲英文，在我之 Popular Scientific Lectures, Chicago, 1894. 中所言如下：「生而爲隻眼者，有對稱形之知覺，此誠不可解之事；然「對稱知覺」固然原爲眼睛所得，確不能限於視察器官以內，藉數千年之實用，其必插入人生機關之其他部分，故不能偶因目之缺損，立即失去對稱知覺」。按之實際，即令失去一目，神經作用之對稱部分，仍然保存。

第 八 章 意 志

一

前此所用之意志“The Will”，僅用以表示心理上概略之現象；我決不以之作爲某種心理或玄學之原因，亦不主張以爲特別心理之原動力。我與許多生理學家及近世心理學家，皆以爲專以有機體之物理的勢力 (Physical forces)，可以講明意志之現象。如此講明，甚屬簡單，且容易了解。假如各評論家不能指示此中有另加勢力 (Emphasis) 之必要，我即認之爲自然之物，決不漫然以爲此中有何特別勢力 Emphasis。

下等動物之種種運動，及一切初生動物之初期運動，皆因刺激而即刻發生感應。其順應刺激之情形，極合於機械動作，是爲反應運動。反應運動，即在發達最上級之高等動物中，亦無不有之。此種事實，——如肌肉反應——，當吾人初次發現時，驚而訝之，幾視爲不可解之事。第四章第九段描寫燕兒之行爲，專靠反應運動；雞雛啄取其所見之各物，正如小孩抓取其所注意之各物，全然爲機械行爲。再就他方面而言，偶遇不適意之觸接，比即縮手，并未加以智力之共同作用：因爲有機體之保存，賴有有機之處置以規定之。假如按照海雲對於有生命物質之意見，則不得不謂此種物質力求相反作用之平衡，係因有機體本身上之元素，有自衛或確保安全之趨勢。

「感覺的觸動」，(Sensational-stimuli) 其全部或一部不免爲「記憶

意像」Memory-images 所變更。一切記憶之陳迹，皆在神經系統中保留之，而與感覺聯合，以輔助反應，改變反應，俾反應得以自由表現。此所以欲有隨意之運動，便發生隨意之運動。其中詳細情形，固然無從窺見，而按之原理，反應運動，為記憶所改變也審矣。即如小孩曾為火焰炙手一次，則嗣後不敢再近此焰：因為痛苦之記憶，發生畏避之反應。此畏避反應，反對此小孩再接近火焰：雞雛始而遇物即啄，未幾，一則受打擊於不可啄之物，一則受嘗味記憶之觸動，乃進而知所選擇。由反應運動進而為隨意動作，其中之逐漸經過，莫妙於準第四章第九段所述燕兒之生活狀態。因為有所思慮之事，乃隨意動作規定之狀況，與反應運動有別，是在求事物之認定；而認定事物者，在隨意動作內，先自表現（參觀第五章末段）。

二

精神作用，曾經詹姆士¹及們斯特伯²詳為分析，以為此種作用，與隨意動作及隨意運動相輔而行。其意以為實在運動與想像運動，聯成一致，猶之此一表現與彼一表現互相聯合。此種意見，似乎簡單而自然。至若論及此兩種運動之感覺兼及其效力，此又與運動之實行相關。因此發生兩種相反意見：伯英 Bain 溫德 Wundt 及韓和特 Helmholtz 以為達於筋肉之神經作用，其中樞本身有所感覺；詹姆士與們斯特伯之

1 W. James, Principles of Psychology, Vol. II., pp. 486. s. 99.

2 H. Münsterbergy, Die Willenshandlung, Freiburg im Breisgau, 1888.

意見則反之：以爲關於暴動之「筋肉感覺」，存在於外部皮膚中之知覺元素（筋肉與環節）。

吾人爲反對「筋力感覺」，有中樞之假設，乃先就筋力失效之人¹以行觀察。此種人固然藉視覺之指導，得以活動肢體，然當毫無感覺時，其被動之肢體，不能發生反應。已通電流之筋肉，其奮興之度，與受神經之隨意支配²者相當。其謂神經中樞有各種感覺之假設，不足以講明現象；且在經濟原理上，亦當廢此假設。總之神經作用之感覺，非可直接觀察而得。茲且回到由視察現象而成之一難題。

聯想律不僅連繫有意識之作用（表現），并連繫種種不同之有機作用。例如困擾不安之人，其容頹然，其手忙然等等。當其略爲察及此等景況，此等景況便銘於其心。牛頓 Newton 本研究之目的³，而凝視太陽，因之覺有一種暈眩之餘像。此像固已瞬卽杳然，然彼幽居數日，隔以數月，一旦記之於心，而感覺印像，仍不亞於前此暈眩之實況。惟常以猛厲心力，分其注意，庶可脫離此煩惱現象。波兒 Boyle 之著作，關於顏色上有一與此相似之觀察。迨將此等事實連類而觀，則種種活動作用與種種表現聯合，便不足爲奇。

1 W. James, Op. Cit., Vol. II, p. 489.

2 W. James, Op. Cit., Vol. II, p. 502.

3 King's life of Locke, 1830, Vol. I, p. 403; Brewster. Memoirs of Newton, 1855, Vol. I, p. 236.

三

一八九八年，我曾患中風症，意識上毫未受有影響；至今思之，其時情節，仍然熟習。爾時我在火車上，見我右臂及腿，陡然癱瘓；惟其他各種意識如常。此病時愈時發，故有時亦能按尋常之情形運動。每經數時後，此病又繼續發作，并影響於右邊筋肉，使我不便發言；縱然發言，必須低聲，且覺有些困難。至若癱瘓時之狀況，所能描寫者，卽意欲活動肢體，自覺無能爲力；且欲運用我之意向於施行運動之處，至於絕不可能。再就他方面言，當此病稍輕及病愈時，我之臂及腿似有重負然，即欲舉手投足，非用極大之力量不可。以我思之，其必有他方面筋肉部之神經力，加入此癱瘓部¹之筋肉上，乃有此種情況。癱瘓肢體，知覺全然依舊，惟大腿上有一部分已失知覺。故於其時，能確知其地位及被動情形。據我所見，癱瘓肢體反應之激動，非常增高。遇有甚輕微之驚動，卽表現很劇烈之疾跳。此種視覺與觸覺之活動印像，保存於我記憶之中。當癱瘓時期，我往往有意以右手作事，便想到不能作事。我夢見彈琴與寫字時，彈得舒暢，寫得圓熟，迨醒後大失所望。此與上述之情形同出一源。至若運動之錯誤，亦常有之。癱手不能運動，我常覺其伸縮，既覺其伸縮爲鬆手套所拘束，復覺其爲緊手套所拘束；其時未有一點活動。關於縮手，稍稍能之；至若伸手，則全然不能爲力。

1 W. James, Op Cit., Vol. II, p. 503.

當隨意運動之能力缺乏時，此癱手上仍然具有知覺，按新學說，我亦不知如何講明運動之錯誤。筋肉受意向之影響而收縮，復反應於種種不同之激刺，以故此手有時而伸，有時而縮。在我癱手之各部筋肉上，似有強烈異性之味道，對於各部分發生激刺。例如加水於硫化鎂中，則此液能激起拇指及其比隣兩指之彈撥運動。

四

詹姆士與們斯特伯之學說，以我觀之，與此等事實不相矛盾，宜認為重要之學說。神經力本不可以覺察，而其結果，對於外面發生新知覺之激刺，此結果又與施行運動相連繫。故欲專以我自己之意見¹講明此事，無論如何，不能無疑難之點。

吾人可以想到中樞作用，僅能使運動發生，其與促進實在運動之作用，必有些不同。就實際上說，進行作用之力量，反對進行作用之消滅，及神經中樞所主持之範圍，宜可以分別規定。即各部有各部分作用；但有需於進一層之研究；尤以目之各部筋肉，行爲互異，及其他筋肉可以意志觸動者，皆有待於更精密之考察。筋肉作用有可變更之處甚多，其於實際上甚關重要，其一切變數不可不知。就他方面言，目之筋肉所行職務甚微，且常與目之地位變更確相連繫。惟目之地位，在視察上最關重要；其筋肉之職務，尚在其次。筋肉知覺方發生之感覺，何以能在各部筋肉之地步有很大之活動；本此理由，即可以講明之。

1 我有此覺悟，在知有與目之筋肉拘攣相關之現象以前，即在一八六三年以前。

五

海雲¹曾謂從目之筋肉發出之感覺，功用甚微。目之運動及空中之目標位置，不為目之活動所留意者，通常皆不注意。假如有人想像目之兩球面蔽有活動網膜，且此網膜旋轉，而球面仍然保持其原有空間，此無價值之研究，甚至使人認為所見目標佔領之空間幾何，僅藉固定兩珠之反射地位可以決定。前在第七章第二段所敘之事，使吾人分空間價值為兩部分：其一視網膜上反射點之共同作用為轉移，而其他則在乎視察點之共同動作。此等部分行其互相應付之變換，與視察點²之隨意變換相一致。現在假如不承認神經力之感覺，并否認眼筋知覺力相沿而生之感覺，則海雲所主張之二者，必有一種可以保存。即認所注意之地位，為有定之「心理物理」的現象所規定，而同時散布適於眼筋之神經作用³，則為物理之規定。但此種作用，仍為中樞作用，且注意與顧盼之意向分別甚微。我對於此種情形，仍保持第六章第十

1 Hering in Hermann's Handbuch der Physiologie, Vol. III, I, 547.

Cf. also Hellebrand, "Verhältnis der Akkommodation und Konvergenz zur Tiefenlokalisation," Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Vol. VII., pp. 97, s. 99.

2 參觀第六章第十段；Hering, Op. Cit., 535, 534. 現在關於空間價值全然隨注意之變化而變換，我不敢斷定此意見可否與第七章第四段所論之事相調和。

3 Hering, Op. Cit., pp. 547, 854.

段所表示之生張，因其爲中樞所觸動，且爲中樞之前導，此中程序之相續，與許多方面之問題相關，現時未便解決。

六

茲爲證實前此之敘論，不得不按第六章第二十段所述，以兩相反之注意作用，代替兩相反之神經作用。一種注意起於知覺之觸動，他一種則爲中樞作用。詹姆士¹以爲此種現象與眼筋中風者，能生關係。我以爲此種說明，就形式上言，未免推論過度，不敢贊同。吾人所討論之地步，祇研究種種感覺，并不問反應之結果若何。

眼筋之功用，僅在確定吾人在空間之位置。至若肢體筋肉之功用，重在行其機械之工作。因此乃有兩極端之地位，其間又容有許多居中之界說。試觀新脫殼之雞雛，便能啄食，并正中其所注視者，即不難信其頭與頸部之筋肉，對於若干處所，能行與眼筋相似之職務；并能規定空間方位，有如目之活動器官。又如鳥之前行，其頭游移靡定，似乎頭之活動，俾眼珠得以辨方位而起運動。可見各部位筋肉，不能與眼筋全不相似。不然，將何以推測盲者能感觸空間之表現？以此，故不易聯合「生而固有之視察空間」論，與「由經驗而來之感觸空間」論²。

1 W. James, Op. Cit., Vol. II., p. 506.

2 參考第七章第七段，附註及第七章第八段。

第九章 本生物目的論之觀念考查空間

空間感覺之規則，極其複雜（假定可以此規則表示生理之空間），迨屢經考其究竟，乃知極複雜之規則，出自幾何（歐克列派所認定者）空間。是則不僅關於視察空間，即盲者之感觸空間，亦可與幾何空間相提並論¹。然「幾何空間」，無論在何地位，何方向，皆有同一之原則，無限無窮（本芮們 Reimann之定義）。而「視察空間」，有限制且有範圍；推乎其極，在各別方向，便具有各別視野；即如偶一流覽拱然之天空便知。物體與我相距愈遠，則愈見其縮小；愈近則愈見其增大。「視察空間」因有此等情形，故有許多結構，較之歐克列之空間更深一層。上下前後甚至左與右。其間於感覺空間與視察空間，皆有差異。至若「幾何空間」，則無此種差異之情形。就人類及動物之結構與人類相似者而

1 關於此題，此處不能詳細論列。我於一元論者月刊中已陸續發表此旨：初次在一九〇一年四月，二次在一九〇二年七月，三次在一九〇三年十月。此處關於生物研究之大概，與衛納司克 Wlassak之意見，頗有關係，其意見載在他之著作中，“Ueber die statischen Funktionen des Ohrlabyrinthes” Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Philosophie, Vol. XVII, I. p. 28. 對於激刺之反應，非一而為二，此尚在研究之中，為我所主張者，尚不在其列。參考以前所引海雲之教及詹姆士之心理學 Vol. II, pp. 134 s. 99, 尤須參考我之 Erkenntnis und Irtrum, 1905, pp. 331-414, 426-440

言，「生理空間」有關於「幾何空間」者極多，猶之三稜中間，對於方形中間。人與動物不能得運動與旋轉之自由，確爲此種情形。迨改變性增加時，「生理空間」固非全然如歐克列空間性質之單簡，却與之極其接近。長寬厚三者組合，及相續不絕，其對於幾何與生理空間，有相同關係。「幾何空間」內一點A之繼續運動，其與「生理空間」內一點A之繼續運動一致。「幾何空間」之表現，何以能爲生理者所參雜，此中困難，已爲對等之意義，解釋明白。甚至抽象至極之幾何學，不能純用度量之意義，亦須參用「生理觀念」，如方向，知覺，左右等。

爲使生理與幾何領域全然分離，乃以爲「空間感覺」之決定，即所謂ABC…等原素，視吾人身體KLM…等元素爲轉移。至若幾何觀念則以爲係由各體之空間比較而成，即由ABC…彼此間之關係而成。

二

假如以爲「空間感覺」，非屬孤立現象，而以爲此種感覺乃在生物之連繫中，生物之函件中，則不難知其爲目的之關係。一種器官或一種器官之組織，一旦有所激動，則運動立即發生，有如反應然。此種運動概有目的，其爲自衛或爲進取，則視自然之激動如何。例如在蛙之皮膚上，分別各處，滴酸素液，以激刺之，此蛙對於每次之激刺，必將視其處之觸動如何，而以一種自衛運動反應之。網膜上各處之觸動，亦發生與此相等之反應。此即謂有機體之種種變化，乃由各別之路徑而入，且在動物之環境內，復由外界各別之路徑發生變化。茲假定在

生命之複雜狀況中，此種反應亦能藉記憶力率性而起；換言之，起於較微衝動，且能為記憶所改變，則合於自然觸動及觸動機關之陳迹，必藉記憶存留於後。吾人觀察所得，知火焰可以炙膚，故但見火焰，即未為其所炙，亦知其有是性質；偶然為其所炙，不僅知其激刺性質相同，同時并能辨別受激刺之諸處。故宜假定對於性質相同之感覺，有一種聯絡各別之元素，其視受激刺之自然元素特別器官而異。視受激刺之處所而異，或如海雲所云，視注意之地方而異。生物中各元素器官相連之複雜體，交相適合，殊為密切。其適合之表現，異常明白，此種情形，在空間知覺中，殊為精密。

三

茲僅就意識元素，即諸種感覺而論列之。吾人所具之「空間知覺」，按吾人之學說，皆不離乎「感覺」。此等自然感覺，究為何物？與此等感覺相連繫者，究為何種器官？此乃一種普遍問題。據想像所得，大凡結胎之初，其元素器官之一種組織，配合極其自然。即謂比隣各元素發展極大團結之愛力；當各元素分散之度增加，則愛力減少。器官之感覺，專視此器官之個性如何為轉移，且隨愛力之度而生變化。此感覺合於空間感覺，吾人藉此可以辨別因激刺發生之各種特別感覺。器官感覺與特別感覺，其發生也，相為依傍¹。但不變之器官感覺，組成一種固定籍貫，而他方面易變之特別感覺，則為所支配。茲假定元素

1 內部器官失其平衡時，似乎僅在本部內略有知覺。

器官相似，即如在各個分離之情形中，必可見其種子自然相同，但愛力之程度不同。

四

「空間知覺」應於生物之必需而生；且推論其必需之理，便深知「空間知覺」。「空間感覺」有無窮之組織；不僅對於有機體無目的，即物理與生理亦不可以範圍之。「空間感覺」隨物體之推演為轉移，且亦無甚價值，然見其中亦有便利存焉。在視察空間中，凝視目標（在生物界很關重要）所生之感覺，目標愈近，則辨別愈速。至若遠隔之目標，且比較不甚重要者，則本經濟作用，對之不甚注視。此種關係，僅在物理方面尚屬能行。

以下之種種研究，使人明白視察器官之活動組織。在脊椎動物目之網膜上，所認定之處所，愈清楚分明，則該處之排列愈經濟。由是隨注意而變更之眼珠運動，殊為有利，正如靜止目標引起之空間感覺。有此感覺，遂起目之隨意運動。假如其影響失當，則認為無益。究當認為生物之必須者，即網膜上印像之移動，印像之本體停而未動；因能以此停滯之眼光，觀察活動之目標。其中僅有一種情形，對於有機體不關重要，然亦罕見。即觀察靜止目標之時，眼珠受未達於意識之動因而活動。即如受外界機動力或筋肉之猝動而起運動。前此有待解決之一切情況，所能解說者，僅為當目之隨意運動時，網膜上印像合於此運動而變者，必為按空間價值之隨意運動所應付。但由此更進一層，目

在靜止時，活動眼珠之意向，使「視察空間」內之靜止目標有若移動。藉一種適宜之試驗（第七章第二段），可以直接證明有第二種成分，及兩種互相應付之成分。此等器官之排列，考其究竟，則爲何以在某種情形之下，其時眼睛停滯，目標原爲停止而顯爲動態，及空間之部位顯爲動搖之狀？即物體并未因吾人身體之關係變更位置，既未遠離，亦未接近，何以見其運動？在此等特別情形之下，表面似乎相反者，乃生物在普通情形下（率性運動之情形）最關重要者。

「觸覺空間」之種種關係，與「視察空間」之關係相似，某種特別情形不在其內。觸覺非相續不絕之知覺，所感觸之目標，無有加大或縮小之景象。就觸覺所發見之現象，其與視察之現象，則又相似。各指頭之作用與定點之作用相合。以指頭經過不動之物件，與夫運動之物件經過指頭，此兩者間可謂完全不同。因旋轉而暈眩與因暈眩而旋轉，亦表面相反而相似之現象。此等現象，拔根舍 Purkinje 知之。

五

研究生物一般之自然情態，使吾人感想「視察空間」與「觸覺空間」同出一源。新脫殼之雞雛，便能注意顆粒之物，并能立刻視及之，啄取之。「知覺器官」與「中樞器官」之某處，發生激刺，則眼筋之注視運動，與頭頸等處筋肉之拾取運動，皆因激刺而起機械運動。同一神經所在之激刺，就一方面言，爲幾何上自然激動之地位所決定；就他方面言，宜認爲「空間感覺」之根源。小孩注意發光之物，隨即凝

視之，抓取之，其行爲與雞雛相同。除視察激刺外，尙有其他各種激刺，(聽激刺，熱度與滋味之激刺)。此等激刺，能引起進取與自衛之運動；且此等激刺，亦當爲盲者所同具。再者激刺之處所相同，及空間感覺相同，其必引起相同之運動。就大概而言，凡觸動盲者之激刺，僅限於比較狹小之範圍，且不甚清楚，并限於相近相似之性質。盲者「空間感覺」之組織，較之尋常人，終覺單簡，且欠明瞭；兼之未受專門教育，故亦毫無進步，例如盲者遇有黃蜂繞之而鳴，則力求此蜂不與之接近而已。

假如一物激刺我，使我向之注視，或激刺我，使我捉取之，則中樞器官進爲活動之各處，雖相接近，然必處處不同。假如此兩種激刺同時發生，則相連之處，當然較大。在生物界，與各種知覺相連之「空間感覺」，彼此固不相同，然很相接近。若然，其必爲此等知覺引起之運動所連繫。此等運動爲直接保持有機體之用，必藉聯合方法，彼此參加，亦必彼此互相供給；且在實際上即爲此種情形。

此種結論，不能包括吾人之一切現象。雞雛能注視一物，或能啄取之，并能藉激刺之判斷，轉向此物；且對此物而馳。小孩之行爲，與此正相類似。其對於某物而爬，嗣後對之起立，甚或跑幾步。所有此等情形，彼此逐漸經過，據推想所及，是皆出於一源。或者腦筋有些部分，在關係單簡之情形中，往往發生激刺。其時在此一方面，決定「空間感覺」，在彼一方面，發生「機械運動」。此種運動，有時極其復

雜：視覺，聽覺，熱度，化學的及流電的激刺，能引起許多運動及方位之變化。此等運動與變化，即盲目之動物，亦能藉先天方面或從退化方面而發生。

六

吾人見一種多脚蟲整然而爬，便思及當其爬行之先，必有某一器官發生循環激刺，并思及此蟲相續各部之運動器官，對此循環，以有節奏之「機械運動」反應之。此種昆蟲，其脚排成行列；其前進所生之縱長波動，經過此等脚時，異常整齊，似無異於「機械動作」。此種波動，因前後各部之狀態不同而有差異。在高等動物中，亦必可以尋出與此相似之作用，其實固有此種作用。專論中耳之激刺，對於目珠運動，便知與此相關之現象。目珠運動，發於自動，亦發於被動。茲假如就多脚蟲之情形而言，有些器官，藉簡單激刺，生出有定原動力之複雜運動。此簡單激刺（在意識之地位表現），可認為運動之意向，或為運動之注意，有此注意，則自然吸引運動而隨之。同時就有機體而言，認定運動之結果，須合於簡單之方式。且就實際而言，所視與所觸之物，其空間分量頗有變更與動搖之象，并未顯其固定之分量。即令以為一切視觸等感覺可以屏棄，而加速感覺，仍然保存。此感覺藉聯合之方法而發出。各種空間分量之意像，常與加速感覺相連繫，在此種作用之初期與末期之間，存有「運動感覺」。此感覺遇有障礙發生，及有改變運動之必要時，通常僅全然表現於意識。

靜處不動之人，僅有有限之「空間感覺」。就其本身靜處之地而論，可以爲一單位；且其「空間感覺」有一定之方向。至在運動時機及變更方位所起之感覺，則有規律與無盡之性質。關於此事之一切經驗，皆爲建設空間觀念必需之基礎。此種空間與歐克列之所謂空間，極其相似。離開此事，就靜止方面所得之經驗而言，此僅可用以別同異，無容量與權衡之判斷。若就活動方面所得之經驗而言，則又以關於垂直無確定之方位，不能得絕對之一致。

七

就動物之組織而言，其本體各部間之關係，實較一切爲重要。外來之物，對於其本身各部，不過予以援助而已。最下有機體之各種感覺（包括種種「空間感覺」），對於生命初期之種種狀況，確能適合。但以其極力求智識之發展，因是日進於複雜。由是所謂身體，即各元素（感覺）湊成複合體之互相關係，遂得有間接之利益。幾何學乃由各體空間之互相比較而生。

關於幾何學之發展，如欲有所領悟，則須藉助於有直接利益之觀察。此不僅與空間性質相關，并與一切物質之重要複合體相關。此種複合體，爲滿足吾人需要之特質。但各體之形式，地位，距離，及闊度，視滿足需要之方法及分量而決定。在生理情況之下，若專恃本身知覺（估量，審視，及記憶），對於滿足需要一層，殊少把握，以其不能確實決定各體空間之互相關係故也。爲求精確起見，不得不注視各體之本身。

逐日之經驗，使吾人認物體之常存。此種常存，在普通情況之下，亦可擴充至各特別性質，即如顏色，形式，及容量等。吾人對於固體，知之甚深，其空間固然常有變化，然一旦與吾人身體有一定關係，而屬於可見可觸者，則常常視為相同之空間感覺。固體表現空間之質量，能保持空間之持久性與類似性。一固體A可以直接或間接置於他一固體B之空間上，或其一部分之上。此種關係，永遠保存，且隨處相同。由是可謂B以A度之。當各體本此方法互相比較時，則此問題便不僅關於「空間感覺」之一種，而在相似情形之下，對於同類之度，即能知所判斷。且此種判斷之構成，極其確實。因權度所得之各結果，其中固有種種變化，而錯誤元素，比較上可以忽略。此錯誤元素，乃對於同列或相續之諸空間，行間接之判斷而起，但權度作用之利益，及理論之判斷，亦寓於其中。若各人以其手足衡量事物，則對於任何可重視之空間變化，注意不到。故不宜用此法，而用共同採納之標準權度。此種權度，保持不易改變狀況之程度較高，故為一時代之準則，其推行亦較廣。

八

幾何上一切問題之目的，應成立於確定同族諸物體，彼此於各空間有數量上之符合。量「液體」及「甚相似之堅實集合體」而備之空筭，或很舊式之量器，皆為此種作用而成。物體之容量（其物所佔位置之集合體），吾人視之，握之，因而熟習之，故一見之立即了然於心；

并視此爲一種質量，所以應吾人之需要者；惟其爲需要品，遂成爲討論之目的。量面之器，其原來之目的，專在確定並列各體相類似之數；故以量器覆於表面以量之。至若測量長短，則以相似之線或鏈而計算之，所以決定兩點間僅可插入之最小容量。假如按此程序抽取各物體之一份或兩份而藉以量之，再或假定此等物體處處不變，其大小之量，聽諸吾人之選擇，此即成爲以理想表現之幾何學。

九

空間之認識，藉物質的經驗而領會漸多。因爲度量之經驗，與物質相關，而認識之本身不能得也。因此吾人不得不熟習各種度量之形式，其最爲習見者，如直線，平面，及圓等。

再者如歷來之試驗，亦爲經驗。吾人能知幾何上各種界說定義，皆由試驗而來。其界說之所指明，即假如一物有某某等量，便可決定此物之其餘諸量。確有科學精神之幾何學，本經濟方法，以確定各量之互相關係，避去煩雜之計算，發現極簡明之幾何事實；其餘事實，即從論理推演而出。吾人心思之處置，僅能規定論理上簡單之結構，不能駕馭自然。而幾何上所得之最後經驗，總不免爲理想化。故以「思想試驗」發現幾何公理之法，不見有何窒礙。所謂「思想試驗」者，即按內省工夫進行，且此等表現之思考，與理想之幾何經驗相關。幾何之前後程序與一切自然科學之程序相似。但幾何學最後之諸經驗減至極微，易爲吾人所忽略。吾人想像各物，猶各物之幻影或靈魂隱約而

過。且吾人抱定之意見，以爲假如考察其種種分量，其在程序中，當不至有所變更。物理學上之所謂物體，但使其與吾人之預定相敷，便與結果一致。

直覺 (intuition)，物理經驗 (physical experiences)，及觀念上之理想 (conceptual idealization)，在有科學精神之幾何中，爲共同作用之三要件。各研究家對於幾何之自然原理，意見紛歧，其故在於重視或輕視此一要件或彼一要件。其僅爲正確見解之基礎者，乃在組成幾何學之各要件，各行其一部精細作用。例如解剖對稱之活動機體 (此乃爲迅速運動之目的而設備者)，本吾人之直覺，以此空間對稱組織之兩半爲相等；但從物理與幾何方面觀之，則殊不盡然；以此兩半部，未能處處相合。在物理上若求相等，無有過於在相對方向，一種運動對於相反之一種運動，一種旋轉對於相反之一種旋轉。康德 Kant 關於此事之意見不同，彼以爲相關之各要件，乃不可分者。

第十章 各視覺彼此間，更與其他的元素之關係

—

具有通常靈性之生命，其各種視覺，不能單獨表現，須與他種感覺聯合。在「視察空間」所見者，不在可以視及之形像，乃在環繞吾人之種種物體，其可感覺之性質，既多而又有變化。故貴有精細之分析，將此等複合體中之各種「視察感覺」仔細分之。惟是所有知覺之本身，大概常與思想，慾望，及衝動相並行。動物方面，其應生活狀況之需要而採擇之運動，乃藉感覺而發生。假如其生活狀況簡單，則其變化微而慢。有密切之感觸，便足以引起上述之運動，殆無發達高等智慧之必要。至若生活狀況錯綜而多變化者，則其情形不同。假如採擇之機體簡單至於不堪發展，則所得之效果亦甚有限，

下等物類吞噬前來之各物，此為其唯一之刺激。發達較高之動物，其必犯種種危難以求食；一旦遇見食物，則將本正當行為以取之，或用狡猾手段以攫之，并詳考其性質。變化相因之記憶，當其足以勝過反對之主張，并足以促動適宜之運動以前，其必經過一番思索。故聯合種種記憶（或經驗），對於解決所主張之運動，殊為適宜。其於感覺必相協同接近。此中即含有智識作用。

生活狀況複雜之高等動物，其在幼時，各種感覺之組合，即賴以激起所主張之運動者，常常顯為很繁瑣之自然狀況。小「哺乳動物」之

哺乳，及第四章第九段所談燕丁之行爲，皆爲對於此種情形最適當之例。迨智識發達，所需以發生激刺之組合，其部分漸漸減少，而種種感覺，乃爲智識所供給，遂日進於高明。逐日觀察幼時及成年之動物，即可知之。

在此書一八八六年出版之一附註中，我曾發表意見，反對過於重視下等動物智識之趨向。我之意見，乃根據於偶然觀察甲蟲之「機械運動」，飛蛾之撲火等。嗣後洛伯 J. Loeb 之名著出版，爲此意見造成一實驗之根基。

現時(一九〇六年)下等動物心理學，又成爲紛紛爭論之所在。貝塞¹ A. Bethe 根據於實驗蜂，蟻之靈巧有趣，乃主張極端之反應論。按此主張，則此等昆蟲便爲「卡特孫派」Cartesian 之所謂機械，其時

1 A. Bethe. "Dürfen wir den Ameisen und Bienen Psychische Qualitäten zuschreiben?" Pflüger's Archiv, Vol. LXX., p. 17; "Noch einmal über die Psychischen Qualitäten der Ameisen," Ibid., Vol. LXXIX, p. 39; Beer, Bethe and Vexküll, "Vorschläge zu einer objektivierenden Nomenklatur in der Physiologie des Nervensystems," centralblatt für Physiologie, 1899, Vol. XIII, No. 6; H. E. Hering, Inwiefern ist es möglich die Physiologie von der Psychologie sprachlich zu trennen?" Deutsche Arbeit, ist year, No. 12.

謹慎批評之觀察家，如衛士們¹ E. Wasmann 布特芮賓² H. von Buttel-Reepen 及浮越³ A. Forel 等，對於此等昆蟲，認為靈性發達之度頗高。高等動物心理學，現時亦為一般人所留意。塞爾 Theodor Zell 之著作，著眼處在於一般共同之情況：觀察極其精細，內省亦甚適宜，其於所考察之動物，權衡於輕重之間，似乎很中肯要。

凡曾研究生理學者，凡注重哥爾特 Goltz 之著作者，皆知一切動物及機體最發達之人類，皆有一種為保持生命而起之反應。此種反應作用，最關重要。機關較為簡單之動物，或者專就反應⁴可以講明。反

1 E. Wasmann, Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen, Stuttgart 1899 (Zoologica, No. 26); Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und der höheren Tiere, 2nd edition, Freiburg im Breisgau, 1900.

2 H. V. Buttel-Reepen, Sind die Bienen Reflexmaschinen a., Leipzig, 1900.

3 A. Forel, "Psychische Fähigkeiten der Ameisen," Transaction of the fifth International Zoological Congress, Jena, 1902; Experiences et remarques critiques sur les sensations des insectes Rivista di Scienze Biologiche, Como, 1900-1.

4 March, Popular-wissenschaftliche Vorlesungen, "Ueber den Einfluss Zufälliger Umstände," etc., Leipzig, 1903, 3rd edition, pp. 294, 295; Principien der Wärmelehre, Leipzig, 1900. See the chapter on "Sprache und Begriffe."

應作用究能達於何種範圍，凡觀察觸動之方法者，對此情形，自然可以發現。所謂觸動之方法者，即列記個體之種種經驗而成之記憶，藉此記憶在反應上，發生影響之謂。如曰動物所具之有機體，全然沒有記憶，且發生之反應，絕對不能變化，或恐實無其事。因為似此情形，則在其種族生存與其個體生存¹之間，殊難尋出一種線索。我尚以此為有價值之研究，倘有批評家以分析之手腕，使之更有價值，固所願也。

予亟欲對於吾人本身之心理學，多加工夫，此不僅應在小孩範圍內研究，并須從吾人更幼稚之兄弟“our young brothers,”即動物方面，多加研究。但為講明人類何以較之最聰明之動物尤為靈敏，則不得不回想個人與種族在社會上經過數千年之觀摩有以致之。

二

藉各種意像與觀念之再現力，各種感覺乃有所根據。此際觀念之作用，殊不完全，且為達其目的，其各種作用初僅為感覺所規定。但再現力在通常之生命中，不能顯然脫離感覺。除對此有機體有極大之危險外，此際感覺一律表現。其實在具有通常靈性之生命中，兩種靈元素之間，有一顯著之區別。我見一黑牌在前，而在此黑牌上，表現於我自己者，幾根白線而成之六邊形，或為有顏色之圖形，其表現非常醒活。除病狀以外，我常能分別我所見者為何，及再現於我自己者為何。由黑牌上之圖形，進而為心中之想像；此間經過，實從吾目達於吾

1 參考此書第四版第一百五十三頁。

之注意，且達於吾之周身。此種注意之究竟，即在黑牌上所見之點，與再現於我自己之點，相差之度，倘若以坐標四分之一，規定在相同之象限內，若曰以此意像合於此圖形之上，猶之物體經過透明鏡回射之印像。但意像之描寫事實，不能謂之完全。就他方面言，再現之情形，乃為性質不同且相反之感覺激刺所湊成。此種激刺引起再現之情形，有時引起傾軋之反動。吾人研究至此，認為以生理講明心理之時機，將必出現。

當心中遇有意像時，本自然之假定，神經系統各器官之交相作用，致令器官作用之程序重複；其與合於感覺之自然激刺所決定者有些相同。意像與感覺之正確界說，即感覺不若意像之顯著。概括言之，尙未確然成爲意像者，即是感覺。我默想畫一圖形，似乎畫成之後，各線立即退色；其退色之速，殆若吾之注意達於其他諸線時，而畫成之線，便已失色；亦即回想畫成之諸線時，而此諸線已經消滅，欲其再現，須再想像之。就便利方面而言，此即實現物質之幾何畫，勝過徒託空想之幾何畫。諸線所成之幾何畫，心中本來很易認定，即如圓弧一段，與其中心角，圓周，及一對相合或相切之邊，此固不難記憶。假如在此形像中，再經過此圓周之角頂，加以直徑，則在想像中，如非繼續迴環及了解此形，便難即刻推知，諸角之大小。且求畫成圖形之速而易，此種能力須藉實習乃能增加。我昔日研究司坦勒 Steiner 及斯當特 Von Standt 之幾何學時，對於此事所能作之範圍，較之現時

特別擴大。

智識發展達於甚高之地步，即如現時人生之複雜狀況表現之情形，則心中意像往往引起全部注意，故深思之人，有時視若不見，聽若不聞。人所未慣之情形，縱然應該更加注意，往往無意及之。遇有困難問題之人，在其變換注意之中，有一種很明瞭之感覺工夫。

三

意像與感覺之間，最宜仔細分辨。如能分辨清晰，庶免以粗率心理講明知覺現象。假如對此情形特別留意，則「無意識之推論」，決不至趨於發展。

規定意像狀態之器官。可認為能容受一切知覺及運動器官之固有力量者。故此器官時而為此種固有力量，時而為彼種固有力量所利用。知覺器官，按照自然原則及其時注意之方向，可以活動於該器官之上。似此器官之特性，其對於各別力量之間，發生生理關係。假如試驗動物，移其大腦之位置，或者有些居中調和之相似器官，加入表現器官之內。此等相似器官，與大腦很少密切之連繫，且其作用永不現於意識內。

身體者，代表生命之具，吾人本此身體，自行觀察，得以熟習人身，至於一見便知其為人而毫無疑慮。但生命表現之最初，不過為有機體各部之互相關係；返觀動物之最初步，亦確然如是。單簡器官之各部，就其互相協助之性質而言，其立於互相關係之地步，殆與有機

體各部自成一整個之情形相似，其關係異常密切。兩網膜與其動作一致光線協和之活動機械，憑藉「光線感覺」而生作用，此足爲上文所述「關係」之例。就生理實驗與單簡的自行觀察，使吾人知似此一種器官，各有其自身目的習慣，特具的記憶，人每說此爲其自身之智慧。

四

關於此種聯合作用最有價值之觀察。或者應推穆勒 Johannes Müller。彼蒐集此種觀察所得，於其有價值之著作中，即於「眼界之幻像」“The Phantasms of Sight” (Ueber die phantastischen Gesichterscheinungen Coblenz; 1826) 中。穆勒及其他諸人所觀察之「眼界幻像」，在醒活狀態中，全然爲意向或理由之勢力所消散。「眼界幻像」爲獨立現象，特與知覺器官有關；其特性之表示，即眼界全部之客像，且爲知覺之具體想像與記憶現象。穆勒以爲錯誤乃有機體生命之一部，而各個散在於有機體之中，非「聯想律」所能支配。彼對於此律，殊不謂然。以我觀之，幻像之相續變幻，如彼所描寫者，殊不足爲反抗「聯想律」之明證。就他方面言，此種現象，可視爲眼界中各種景色變遷緩慢之反響。其藉聯想律而爲聯合表現之固定元素，惟感覺之此部彼部初一加入，便覺有此元素（參觀第十一章）。

是等現象（按穆勒所云），本由於網膜觸動而成「所見物質」(Visual Substance)。但在特別狀況之下，即無網膜之觸動，亦能產生「所見物質」，由是便成爲幻像與誤會之源。當幻像與其以前所見者之特性密

切連合時，則謂之「感覺的記憶」。當幻像發生較爲自由且能獨立時，則謂之誤會。但在此兩種情形之間，不能保有明顯之界限。

本我自己之經驗，深悉「眼界幻像」之一切狀態。幻像與未見清晰之物常相參雜，而此未見清晰者，甚或消滅一部份。此爲普通情形。就我自己而言，夜間經過火車旅行疲倦之後，此種現象，特別醒活：岩石與樹林因之皆具極奇怪之形像。數年前，因專心研究脈搏之迹象及驗脈學，爾時於黃昏之際，或在晝間光線昏朦時，常有細而白之曲線顯於眼前，其與實情及物像全然相似。近來施行物理試驗時，亦常顯有與「感覺記憶」相似之現象。我素未見之物，其客像在白日顯於吾眼前者很少。似此情形，數年前曾一遇之：即相連數日，一幅精細明亮之毛網（與所謂迷網相似），覆照於我所讀之書或所寫之紙上。顧此種形像從未印入吾腦。吾幼時所用顏色鮮明花樣燦爛之地氈，其模樣之景像，臨我鼾睡以前，常常與我接觸；即令我注意及之，其現象依然明顯。我之小孩常謂我曰，「鼾睡以前，見有羣花」。我於晚間熟睡以前，覺有各種人形，變換於目前，并無意向存乎其間，而在閒或努力將人而變成無肉之枯殼。此種慘澹之幻境，無論如何，總算是意外之事。至若我所常經者，如在暗室中睡眠已醒時，我最近夢及之意像仍然表現新鮮顏色，充足之光線。下述一種特別現象，爲我數年前常遭遇者。我醒後，躺而未動，兼之兩目皆閉，現於吾眼前者，爲寢被與其一切小褶，且其上靜而不變；兩手上一切細微狀態，亦皆現於目前；忽

焉兩目睜開，無論其時爲明爲暗，但寢被及兩手排列之狀況，全與閉目時，顯於目前者不同。此乃我所經過很確實之幻像。在其他狀況之下，我未曾經過此種幻像。此種意像，卽令其一切部分極其分散，而表現之道，顯然同爲一種，且其所處之地位，確非客觀方面所見之物。

我年青時，初醒之際，常有很醒活之聽覺誤會，其中以音樂之誤會爲尤甚。迨關於音樂之興趣減少後，此種誤會亦變至極其微薄。但在音樂中之趣味或者爲第二種結果，非一種原因。

吾人由收斂網膜不顧外界觸動之影響，而專注於視野，則幻像之迹，鮮不從而表現。其實，外界之觸動，如果微弱而曖昧，卽如在黃昏或黎明時，或者所見之局面昏朦黑暗，如烏雲灰牆然，則幻像之迹便顯現矣。據吾人之觀察，似乎非就選擇或結合所見諸處而生注意；復藉注意之直接行動產生各種形像，則各種形像確非再現之結果。但其組成至少有一部分爲自然發生之幻像。此等幻像，在某時間及某處所，甚或超越網膜之觸動，而爲有力之促進。似此情形，各種希望心或者爲遭遇幻像之媒介。我方探望「相間諸光帶」時，以爲能於視野內，顯然尋出諸光帶之第一道痕迹，迨試驗進步，便知自誤。我往往以爲在黃昏時，從橡皮管噴出之水，必能見得清楚；迨觸之以手，使我自信并非如我所想。似此微弱幻像，惟於有醒活顏色之幻像上，智識不足以分解之，遂不難侵佔智識之地位。「微弱幻像」近於再現 (representations)，而幻像則近於感覺。

此等微弱幻像，有時爲感覺所消散；有時與感覺相當；並有時改變感覺：似此情形，幻像之勢焰幾乎可與感覺對抗。此種觀念，已經斯克芮齊 Scripture 講明。彼先令觀察者自以爲見有紅十字架，實在并無其事。嗣後又以真線之一端現於其視野中，由零而向上增加，且畫在其前所未知之方向。迨此線深堪注意，還是發生與此幻想¹相同之價值。感覺與再現之間，一切經過之程序，在此種方法中，可以揣摩而得。吾人研究靈性元素，乃覺無一方面與感覺絕對不能相比，由是認感覺爲物理客觀，亦無不可。各種表現，藉聯合法以相連繫，無論如何，其與各種感覺連繫之法，迥然不同。

五

凡史(Leonardo da Vinci)討論所見幻像與客像(參觀第四章第六段)之淆雜情形如下：

「在此等方面對於新發現之觀察法，不得不思所以處置之。此法固然簡略可笑，然用以提醒吾人之心思，以啓種種發現，殊爲有益。其意以爲有如各種圍牆，當認爲由狀態各別之磚石結構而成。假如略具發現之才能者，便知萬類之景色，諸多類似：良以覆被於地面者，總不外乎山脈，河流，岩石，森林，大平原，諸崗陵，及形像各別之山谷；并知一切城堡之狀態；素不熟習之形像；而本於生活相似各形像

1 Scripture, The New Psychology, London, 1897, p. 484.

之狀況，與夫容貌服式及萬物之表現，皆可以排成妥當之形式」。

「關於圍牆與頑石之經驗，其與搖鈴之經驗相似。就搖鈴之響聲，本自己之想像，覺得各次響聲，各有其次之名，與其次之字」。

「圍牆上之諸點，火中之灰燼，各色之雲，各別之泥，或其他類似之處，不宜有時以為煩瑣而不注意。假如就上述種種而觀察之，必於其中有很奇異之發現。畫工之心思，藉此種種刺激，乃有許多新發現。使爾之心為堡壘動物，及人類所構成，或為各種風景及怪物如魑魅之類所構成；苟能融會而貫通之，便成為高明之人。人心因為經過淆雜及無定之事物，乃恍然有所新發現。但首宜注意者，在了解何以關於各物之部分，即在：用何法使爾所欲表現各物之形像，能曲肖以出。例如生物之肢體，亦即景色之部分，與木，石等類殆相若也」。

凡無待網膜之觸動，而顯然為獨立表現之幻像（夢與曖昧情形，不在此例），依動物學之無目的說，此種幻像，必屬諸病態。準此，吾人不能不承認關於意志上不規則之幻想，亦為病理的。瘋狂之人，頗有此種情形。彼等以為自己之權力，殆與上帝相等。瘋狂至極之人，不知有各方面之拘束，乃發生此等妄念。例如人在夢中，自信無論問題如何困難，斷無不能解決、此蓋由於各種難關皆未實現。

六

敘述此等概論以後，茲復研究若干生理上之「視覺現象」。若夫澈

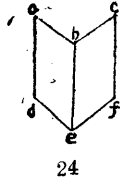
底講明，實在相隔尚遠。但此種研究，於了解獨立生命之知覺器官，殊為適宜。

吾人常以兩目顧盼。此兩目一致，確定生活之需要，所需要者，非空間之顏色與形式，乃空間之物體。其主要部分，非複合體之元素，乃全部生理視覺之複合體。目之對於此複合體，按其在環境內所得之習慣（或由遺傳而得者），求所以充實而供給之。此複合體之表現，無論何時，有如各種情況之一結果，而非完善者。不完善之表現，在單眼視察，往往遇之。若遇遠離之目標，即兩目視察亦復如是。此際縱有分光之差異，終藉兩目之距離，可以互相抵銷。

吾人尋常所見者，非空間之光與影，乃其種種客體。物體之振蕩，注意者鮮。明亮之差異，發生深淺感覺之差異，且當分光之差異，不足以發生物體之形像時，則輔之以達此目的（此乃觀察遠隔山嶺很可留意之情況）。

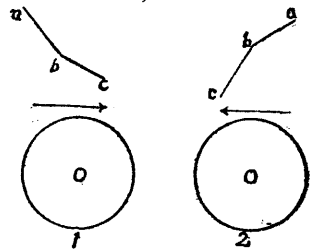
從照像器之暗片上所顯之像而觀之，受益匪淺。吾人往往驚異光度之明亮，及陰影之深淺，苟非曾從單簡平面之各物有所觀察，而在物體本身上之光與陰，皆無有注意者。回憶我之幼時，覺得圖中一切濃陰之處，皆屬不良之形；而對於一幅略圖，則覺得非常爽快。再者尚有一顯著之例：中國人輕視濃厚之美術，圖畫上多不着濃色，即或着色，多屬輕描淡寫。

下述之實驗¹，乃我數年前所施行者。其為解釋明暗感覺與深淺感覺間相關之問題。即折一紙片橫面前桌上，令其屈折界 $b e$ 與我相對，俾光線從左方而來，則 $a b d e$ 半部較為明亮； $b c e f$ 半部較為黑暗。此種事實，就正當觀察，難以顯出。茲閉一目以觀之，空間感覺之一部於是消滅。此屈折紙片，其在空間依舊，而其光度則無可注意者。繼而不觀其凸



出之屈折界，而觀其凹入者，則光與影即如書中第二十四圖所示。此紙片景象之轉變，既經審視之後，其中理由便不難講明。似此轉置，原屬可行，因為光之深淺非單眼之印像所能決定。假如就第二十五圖之一，以

○表示此邊之目， $a b c$ 表示屈折紙片之一段，此邊之箭簇表示光線之方向， $a b$ 必較 $b c$ 更為明亮。就此圖之其二觀之， $a b$ 亦必較明亮於 $b c$ 。簡而言之，所見之表面元素，其光度有變遷，而濃淡之感覺則隨之而變。眼睛有適應此變化之必要，故得



25

有光線下墜變換之習慣。光線從左方下墜 (1) 時，則沉下之光與濃淡之色，對於右方隨明亮而減少；光線從右方下墜時，則反是。因為網膜附麗於透明之球，故不能謂光線分配於網膜上，無論從右方來或從左

1 "Ueber die physickalische Wirkung räumlich verteilter Lichtreize,"

方來，不關重要。由是可見目之安置各種物件，乃由於有常之習慣發達，非有待於判斷之協助。關於明暗之度，本此習慣自有一定之處置法。假如現時用他種習慣之作用，其必引起網膜一部分與第一種習慣衝突。即如上述之試驗，其結果已表示於顯著之感覺中。

費黑納 Fechner 對於透過球形包之光線，其結果如何重要，已用若干試驗證明¹。關於此事有一種觀察如下：我書桌下，有一灰綠色之粗毯；此毯之一小部分，我寫字時，可以見及。此一部分忽而起有加倍之像。其時光線係從左方來，故屬於左方之像，為一種活潑之綠色，與目光相對；而右方之像，則顏色非常遲鈍。關於此等客像之情況，及轉置之實驗，而考其極端之變更，與夫球體發光之色，饒有興趣。

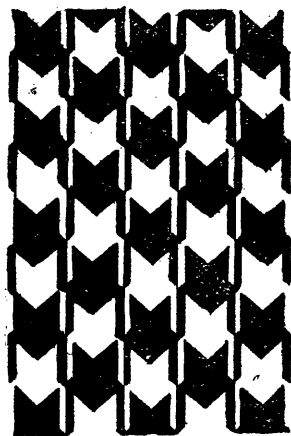
前此敘述之目的，專在說明所研究現象之特性，并求所以講明生理（心理之思考不在此內）之門徑。茲且進而研究關於感覺交換之性質。此中有一原理，與能力保守之原理相似，似宜留意。光度之差異，一部一部變為濃度之差異，且其本體之作用，亦漸趨於薄弱。就他方面言，濃度之差異減少，則光度之差異可以增加，嗣後其他有與此相關者，可以施行相似之觀察。

七

觀察各種物體之習慣，即為空間相續不斷之光度感覺團，予人以

1 Fechner, "Ueber den Seitlichen Fenster und Kerzenversuch," Berichte der Leipziger Gesellschaft der Wissenschaften, 1860.

注意之習慣。此乃對於各種現象，常常驚爲奇異之原因。例如兩種顏色之圖畫，無論將某一種顏色作爲背景，其所表現大概完全不同。又如在錯綜景象之中，即於兩樹幹之間，覺有一種怪象，藉樹蔭與天色之烘託而表現。斯時幽暗之樹，便爲背景；明亮之天，則爲客像，故此錯綜景象，易爲顯然。至若背景與客像，僅取相同之形式，斯爲特例。此種形式如第二十六圖，常用以表示美術。此圖係採自「陳列法」“Grammar of Ornament” 第十五頁及美術圖第四十五版之二十及二十二兩圖，與夫第四十三版之第十三圖。



26

八

「視空」之現象，無異單眼之觀察寫景畫，或其類似之物，大概皆任其輕易經過，以爲可以自然領會者。我則以爲此等現象，殊宜考察。同一寫景圖可以表示無數之物，且此圖形所決定者，終不過空間之一部，故如其以此等許多物體可以屬於此圖而忽略之，客像之性質所已見到者，不過略略數種，是必有生理上充分之理由存乎其間。此種理由，非借助於思想上之考慮而可以了解，亦非就意識上之記憶，從某種形式提醒而可以明白。此乃關乎「視覺」對於有機生命有定之習慣。

假如此「視覺」作用合乎有定之習慣，即在種族個體生命之狀況下所得之習慣，則第一步，便可假定此感覺係按或然之原理進行。換言之，即從前常常觸動之各種函件，嗣後僅有一種函件被觸動時，則其他各函件皆有相繼發現之勢。例如常與寫景圖相伴之深度感覺，當此發現時，即令無須深度感覺與之共同決定，而此感覺亦必立即再現。且觀察寫景圖，按之經濟原理，此感覺亦必自行表現。換言之，「視覺」自行擔任所用之力，決不若各種激刺所要求者之大。此兩種原理結果相合，嗣後可以見之。

九

此後所述，係對於以上所述者，加以詳細解釋。吾人在寫景圖中，見一直線，其在寫景圖中，固為直線，實與客像方面無數各別平面弧相合，吾人視之以為空間之一直線。專就弧面經過隻眼之中央而言，其發生於網膜上為一直線（或為一大圈），乃一問題。再就弧面經過兩目之中央而言，其發生合於兩目之一直線乎，恐未必然。若謂平面弧無不現為直線，殊不盡然。再就他方面言，空間之一直線，其發生於網膜上，定然為一直線。故應於遠景中與一直線極其近似之物，為空間之一直線。

此直線有幾何上之各種性質。但幾何性質，例如直線為兩點間之最近距離，其在生理上不關重要。至若應乎中央之水平或垂直排列之諸直線，其在生理上彼此相稱。此則頗關緊要。垂直排列於平面中，則

在生理上亦可藉其全然一致之「深度感覺」及藉其與引力方向一致，而有所區別。一切垂直之直線，可以立即使與應乎中央之平面相合，且終當佔有此種生理上的利益。但空間直線，在生理上更須藉他種方法以顯明之。其一切元素，方向相同，曾經說明。此外更當注意者，即空間直線之各點，能顯出比隣各點深度感覺之意義。故空間直線與深度感覺之意義，相去甚微。正以直線上比隣各點有相似之空間量。此種作用立即自行表現，即此直線無須特別留意而可以見之。當「視覺」對於各直線表示作用時，其作用當然與經濟原理相合，且同時并與公算原理相合。

前在一八六六年，在 *Proceedings of the Vienna Academy*, Vol. 54 中，載有我之著作，其中有云：「祇以環繞文明人類無往而非直線，以我思之，凡能發生於網膜上之各直線，其在各種可能情況中，屢屢見之，然後始認為空間之一直線。故關於解釋直線一層，目之能力足以應付，而使吾人不生詫異。」爾時引此一段（與達爾文派之意見相反，該派之意見亦引在此篇中，）猶覺不甚自信。現時對於此中信任之度大異於前，即頃間所謂目之能力，不僅屬於個人常常實行之結果，亦不僅一切人羣常常實行演成之事實，乃屬於動物界之特性 且至少有一部分屬於遺傳之質素。

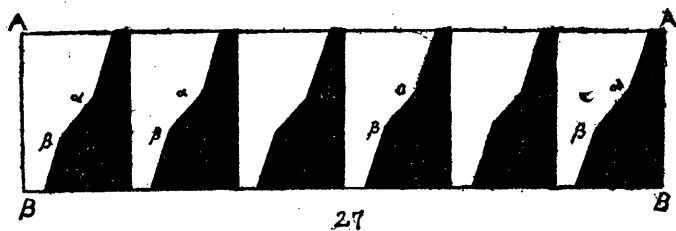
十

隣近諸感覺有一感覺離間，常可注意，且在感官之部位上，確有

一種功效。弧之各種新曲折，面之各種凸凹，皆與注意所及之環境中，分離之「空間感覺」有關。在生理上顯出平面之事實，則離去平均之度甚微，或就每點而言，甚至有等於零者。用實體鏡以觀有斑點之面，此面上分散之像，尙未結合成爲兩目同具之像時，其全部猝然變爲平面。本吾人之經驗，亦覺此種感想特別相合。由圓圈及球形發生之美術感想其主要之根源，即如上述所有之點從中部分散者，發生相同關係。

十一

從環境中分離之情況，其在「光度感覺」中有至大之影響，我於數年前曾提及之¹。假如一段黑白相間之弧，如第二十七圖所示，印在一



1 "Ueber die Wirkung der räumlichen Vertheilung des Lichtreizes auf die Netzhaut," Sitzungsberichte der Wiener Akademie (1865), Vol. LII, Continuation of the Same Inquiry: Sitzber. (1866), Vol. LIV; Sitzber. (1868), Vol. LVII; Vierteljahrsschrift für Psychiatrie, Neuwied-Leipzig, 1868 ("Ueber die Abhängigkeit der Netzhautstellen von einander").

條紙上，爲 A A B B，比即轉爲管形，此管形之軸與 A B 平行。藉此管形之急遽旋轉，隨即發生一種灰色景象，由 B 至 A 逐漸增加光明，無論如何，其中有一較爲明亮之線 $\alpha \alpha$ ，及一較爲黑暗之線 B B 發現。合於凹痕 α 之各點，在物理上，並不較隣部爲更明，惟此諸點之光線高度，則超過接近之各鄰部所含之高度。就他方面言，在 B 處之光線高度，反不若接近各部所含之高度¹。由是從某部中間離開之度，顯然可以察覺，且視官因之而知所處置。就他方面言，在光度中一種相續不絕之變化，甚難注意；因各特別點之光度，與比鄰各點之光度常相一致故也。我前此於各物之顯著點及限度上深究此事，以爲在目的論上，所關甚重 (Sitzungsberichte der Wiener Akademie October 1865, and January 1868)。微末之差異，爲網膜所忽略；差異之大者，則其互相參差，顯然昭著。網膜爲有辨別力與描畫力之器官，前者曾經潘納姆 Paum 留心考察，認爲視官外部之重要部分。

一連許多試驗，以第二十七圖所示爲最簡單。有此種種試驗，使我認定網膜一處之明亮，乃與比隣各處明亮平均之度，生有差異。此差異之度，有一定之比例。網膜上各處決定此均平之價值，據想像所

1 關於「光度感覺」與函件未確定者之間，有相似情形，可以見於我附註中 "Ueber Herrn Guébbards Darstellung der Aequipotentialkurven," Wiedemann's Annalen, 1882, Vol. XVII, p. 864; and see my Prinzipien der Wärmelehre, 2nd edition, 1900, p. 118.

得，所隔距離未曾確定，則決定之價值銳減。此事僅可就網膜各元素互相爲有機動作以講明之。假定 $i=f(x,y)$ 爲網膜上光明之極度，其與 (xy) 協同動作之規則相關。由是就一指定之處而言，決定極度之普通價值，可以公式表明如下：

$$i + \frac{m}{2} \left(\frac{d^2i}{dx^2} + \frac{d^2i}{dy^2} \right)$$

此公式中， m 不變，面積爲 $f(x,y)$ 。所有弧線之半徑，其大與距離成比例，而網膜之各部位，仍有影響於此半徑。茲按 $\left(\frac{d^2i}{dx^2} + \frac{d^2i}{dy^2} \right)$ 爲正或負，網膜上之地位，經驗之感覺，因而有明有暗。必如是乃能在比隣各地位相等明亮之下，自行適合光明之極度。假如此面積 $f(x,y)$ 有諸邊及齒形，則 $\left(\frac{d^2i}{dx^2} + \frac{d^2i}{dy^2} \right)$ 變爲無定數，且此式爲無用。在此種情形之下，增減固然無定，然無論如何，一種黑暗或明亮，顯然應於齒形而增加。增或減又非爲一種堅實或緊密之線所限制，乃逐漸消散者。吾人從離中原則可以察知。因爲網膜所含者非知覺之各點，乃無限之知覺元素，擴張達於有定之度者。至若此等元素交相作用之定律，吾人仍然不能確知，故不能精密確定此種情形之現象。

按主觀之感想，以判斷客觀方面光度之分配，其致誤甚易。即令專就物理方面考察，而上述矛盾律之知識，將必所關甚重。以故格芮馬德 Grimaldi 曾爲此類之一現象所迷惑。若考察影像及精神之會注，與夫其他無數之情形，便遇有與此相同之現象。我羈於若干特別情況，未

能解決此件問題，公之於世，近三十年來¹，於第二次始發現與此問題相合之事。

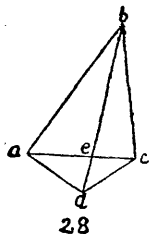
對於「光度感覺」之影響而附加於 i 者，似乎爲 i 之第二次微分數，而非初次之 $\frac{di}{dx}$ ， $\frac{di}{dy}$ 。此中情形殊堪驚異。表面上明亮之極度，秩然相續而起，吾人殊少注意(例如在 x 方向中)。故必須有一種方法，使人信有光度之升起。就他方面言，此等初次微分數，在所見表面上，屬於容易摹擬者，生有一種影響。命水平方向爲 x ，及發光表面上一點之深度(即距離)爲 r ，由是 $\frac{di}{dx}$ 與 $\frac{d^2r}{dx^2}$ 互相平行。此種表示，僅爲記號之解釋，其意即表明圓柱形及其垂直與水平之衝動 $r = F(x)$ 。此中第二次微分數 $\frac{d^2r}{dx^2}$ (各曲線) 則與初次微分數平行(此乃起於明之極

1 H. Seeliger, "Die Scheinbare Vergrößerung des Erdschattens bei Mondfiesternissen," Abhandlungen der Münchener Akademie, 1896; H. Haga and C. H. Wind, "Biegung der Röntgenstrahlen" Wiedemann's Annalen, Vol. LXVIII, 1899, p. 866; C. H. Wind, "Zur Demonstration einer von E. Mach entdeckten optischen Täuschung," Riecke and Simon's Physikalische Zeitschrift, I, No. 10. Avon Obermayer ("Ueber die Säume um die Bilder dunkler Gegenstände auf hellem Hintergrunde," Eder's Jahrbuch der Photographie, 1900) 發表若干新事實，用「矛盾律」可以講明者。但其所知者僅爲我四篇之一，且終於其欠缺之形式中，敘述此律。

度)。此弧形之迹，爲合力之情況所規定，如本章第六段所云。

十二

論及單眼印像所觸動之深度感覺，則下述之試驗深堪作證。第二十八圖爲一平面四邊形及其兩角線。假如以單眼注視之，按照近似與經濟律，不難見其爲平面。然許多時候，此等非平面之物體，能促令目力得深度之感覺。如無何等促迫，則平面物像，最便於視官之觀察。第二十八圖，就單眼觀察，亦可認爲四面體。此體之 bd 邊列於 ac 之前，或者 bd 列在 ac 之後，此種想像及意向，對於視覺作用之影響，極有限制。此乃限於注意之方向，及應於習慣發生之某種情形，又限於視官適當之處置。習慣中各種情形，當其見諸實行時，無論如何，有如機械然，堅定而不易更變。試注視 e 點，吾人自然易認 bd 爲較近或較遠於 ac 。就視察所及，可以隨意定出兩種四面體。視官習於此兩種表示情形，以其尋常所遇見者，一物之若干部分，無不爲他部分所掩。



28

洛伯¹ Loeb 以爲將第三十一圖引近眼前，頗適於使距離較近者，發生凸起。因是引起所見 bc 邊有如凸起然。形像距離之變遷，容易引起觀察之變遷，我固深以爲然；但我本人既不能得出此種有定之結果，

1. Loeb, "Ueber Optische Inversion," Pfluger's Archiv, Vol. XL,

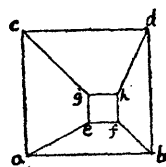
1887, p. 247.

在理論上復不能爲之²尋出充分之地步。

假如想像交點，顯然在 a b c d 之前或後，則同屬此圖，竟可認爲四邊稜錐體。假如 b e d 及 a e c 全然爲兩直線，則此事甚不易辦。以自然認直線爲彎形，其與視官之習慣相衝突。其生此效果者，祇以 e 點之地位明瞭。假如 e 點略有缺恨，此中便無困難發生。

皺形遠景畫，在不知遠景法者，即專於熟習此種理論者，以爲此圖之成績甚佳，甚至輕視平面圖。此種情形，以單眼觀察，即刻徵信。然仔細思之，則回憶所見之物，信其與所研究之效果，絕少關係。圖形中之諸直線，何以視爲空間之各直線，此理早經說明。平面圖中諸直線匯於一處，則匯集或到達之諸終點，按照近似或經濟原理，乃經過相同或幾乎相同之深度。此種情況，予吾人以不可得見者之效果。此等直線視若平行，尙屬可能，但無須具此種感想。假如令第二十九圖與視線水平，則其現於吾人之前，儼如下降之通路。

g h e f 諸終點通過相同之距離。若此距離甚長，則 a e, b f, d h, c g 諸線現爲水平。假如將此圖形升高，則 e f g h 諸終點上升，且 a b e f 底部，



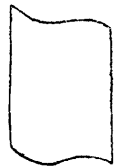
29

似爲一種上升之坡度。至若將此圖形放下，則發現與此相反之現象。若

2 Hillebrand ("Verhältnis Von vkkommodation und Konvergenz zur Tiefenlokalisation," Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Vol. VII, p. 97) 其於觀察深度如何適合之處，略有所見。

將此圖向左或右方移動，可以見出相似之變遷。於此等情形中，尋求遠景之元素，乃見其表現殊為簡明。

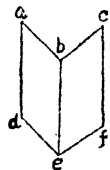
各平面圖之組成，如其全為直線，各交割處皆為直角，則概現為平面。若所遇者為弧線，而各線又成斜交，則此諸線頗易見其不為平面。例如第三十圖，不難想像為一種弧形之紙片。就第三十圖表現之外形，有一定之空間形式，視之有如一面部之界限。匆匆視之，亦可認為平坦之部。換言之，其表現之形與深度感覺之平均量相去甚微。



30

十三

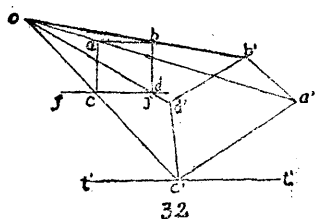
在平面中（或在網膜上）諸線斜交而成各別之相互作用，因之諸線互相照映，所現之形不僅見為平面（或不僅現為與視線成垂直之平面），我初行此試驗，係如上述（本章第六段），將紙片倒置，而以單眼觀察之。此紙片如第三十一圖，其 bc 邊向我凸出，乃垂直之排列。隨而見 be 凹下時，其排列為躺臥式，有如張開之書，排在桌上。其結果覺得 b 較 e 距我遠些。吾人一旦熟習此種現象，則對於各種物件，幾乎無不可以倒置，且隨形式之變遷，因而見出地位亦有顯然之變



31

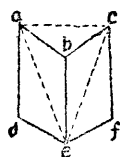
遷。各物之倒置，其結果使人特別驚異。假定 $abcd$ 為一玻璃立方體，置在 tt 桌上，并假定 o 為一目，如第三十二圖。就單眼觀察而成之倒影 a 角，突射至 a' ， b 至較近之處 b' ， c 至 c' ， d 至 d' 。此立

方體似乎斜立於其 o' 角，而在 $t't'$ 桌上。爲使此圖顯出之現象便於觀察起見，將此兩形分爲前後程序，不令此形含於彼形之中。假如不用此立方體而用玻璃杯，其一部分盛有顏色之液體，則見其與液體面皆成斜面，而爲相似之排列。



32

如果隨處留意，則任何圖形可以觀出此種現象。假如以第三十一圖所示之紙片垂直置於面前，而以單眼觀之，其時如果 $b e$ 凸出，則見 b 突兀而起。若 $b e$ 凹下，則見 b 點後却，而 e 突起，并與觀者較爲接近。洛伯¹以爲在此平面圖中，遇有此種情形， $a b$ 之關係依舊。且就事實而言，此種現象，使吾人對於方向之變化易於明白。假如加以點線，如第三十二圖 a ，并懸想此圖全然列在點線三角形之外，或如已經擦去者，則覺其爲一漏斗狀，或直立三邊稜錐體之形與吾人遠隔。此形與其底端列在平面圖中，位置之倒置與變換，恐不能再有若何神秘之變化。如猶求其變化，似宜關於單眼所見各點，重在其「深度感覺」毫末之差異。此在實驗之地位乃可以得。再者關於所見物之全部，如海雲所謂核面，其可除去之數，至爲微末，亦當注意及之。



32 a

研究直線平面圖之變形時，且係以單眼觀其在空間之形迹時，則

1 Loeb, "Ueber optische Inversion," 前段已引,

就性質上言，所有此種變形，當不離乎下述之原則：銳角之邊，於圖之平面上對邊引出，或於垂直於視線之平面對邊上引出。鈍角之邊，則在同邊引出。其進行之程序，銳角則加大，鈍角則減小。一切角度皆有變為直角之趨向。

十四

據此種原則，則知頃所描寫之現象，乃與曹爾勒 Zöllner 之反影鏡及與此鏡相關之許多現象，密切相關。於此除在平面上所見之圖以外，各物皆趨於銳角加大及鈍角減小之勢。但此等角度，若就單眼見之於空間，則不見有反影鏡之功效。而上述之現象則顯然矣。此等現象，現時固已極力研究，然尙未能充分說明。至若粗淺之說明，例如謂直角為吾人最常習見者，如非考察完全失敗，或中途廢止，則此種論調，當然不能採納。斜角之物，為吾人所常見，但無人工作用，則靜止之液體面，絕不能如上述之試驗，亦視為斜形。但目之對於斜角體中之液體面，每好視為斜形。

在此等現象中表現之根本力，以我所見，於視察器官極簡單之習慣中，殆具有其根源。此等習慣之根源，確具於人羣進化之先。茲所討論之現象，我曾以與反對色相似之反對方向，試為講明，然未能得出充分結果。但就反對弧而言，近來先經洛伯¹黑滿斯² Heymans 及

1 Loeb, Pflüger's Archiv, 1895, p. 509.

2 Heyman's Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Vol. XIV, p. 101.

其他諸人之搜集，復經霍耶佛勒¹ Hoefler 之觀察，而反對之說始覺異常圓滿。近來純粹採用生理說明²，此種趨勢尤覺有進無已。

經濟原理所以補助我者，亦不若曹爾勒之反影鏡，使我對於此中關係更爲了悟。

凡屬相續不絕漸趨擴大之景象，似乎出自近似原理。姑且想像網膜爲一整然之球，并以爲注目於空間 a 角之頂點，經過此目中央之諸平面，及含在此角之諸線，突射諸線於網膜上，遂於其上印有 A 角之一球部。 A 角乃表示單眼印像之角。茲認 a 角爲無定值，其變化由零度至一百八十度，可與不變值 A 相合。假如以爲包含客像角（即如 a 角）突射之諸線，於其所達之諸平面中，應各有其地位，則 A a 一致之理，便可以見。如令三角形之每邊 b 與 c 發生變化，由零度至一百八十度，終可得客像角 a 之所有值，與一視角 A 相合。假如此種計算行於有定情況之中，其實在之結果，即較大之諸角，極合於視察銳角之客像；而較小之諸角，極合於視察鈍角之客像。此等情形，就我輩觀之，似乎皆在幾何方面可以講明；而在生理方面，亦皆可以講明。其在兩方面皆關緊要，故無論如何，我不予以決定。惟是此全部觀念，令我從技術上構思未免已甚。



33.

1 Hoefler, Ibid., Vol. XII, p. 1.

2 Witasek, Ibid., Vol. XIX, p. 1.

十五

茲有不能不提及者，即關於上述之現象，曾經斯托爾 A. Stohr 全然從新觀察方面予以說明。彼之研究係從概論着手，我對之極表同情。就他方面言，我亦不敢自信謂有一確定之根基，與其臆說相聯。再者其所擬定之諸種關係，過於複雜，如非自行澈底實驗，此種問題，不易解決。故斯托爾之意見，將對於一切方面果能充分說明與否，我不敢知。其最近著作¹之一部，主張網膜前，目之折光像，與網膜中反射像一致。但反射之深度，不若折光像，而有待於折光像之救濟。由是可見網膜中之深度，一方面為視空中決定深度感覺之主腦，一方面又為規定兩相一致之主腦。就事實上言，予常自問關於適應方向之變遷，專恃分光圈之大小不能決定，且適應與集中之間，無密切之連合，而適應之者又為單眼之本體。然則究以何法決定適合方向之變遷。就他方面而言，反對此層意見，則須規定許多觀察，如前對於適應深度感覺施行之觀察而未見成效者，昆蟲之目，網膜重複²，因之又可假定應變之知覺，與網膜之函件攸關。

彼之迄今兩著作³，更以此層學說為根據。就其第二部書尋出一種

1 Zur nativistischen Behandlung des Tiefensehens Vienna, 1892.

2 Exner, Die physiologie der facettierten Augen, p. 188, Vienna, 1391.

3 Zur Erklärung der Zollnerschen Pseudoskopie, Vienna, 1898; Binokulare Figurmischung und Pseudoskopie, Vienna, 1900.

意見，與雪佛勒 Scheffler 者殆無不合。但所持之態度偏於生理方面者諸多。各地位之印像與其應相一致之地位，多少總不免有些差別。然可以混合而成一致之感應。此層主張，斯托爾以為不甚可靠。「中樞器官中兩種激刺連合，以支配極不相投之一對導線，此不僅在意外之情形為然，即對於已定之目的亦然。似此情形，其中處置變遷者究在何處？」其主張乃為兩目之網膜自然努力，以使光線之激刺漸少，且力求參考之印像躋於整齊。觸動睫毛筋之諸神經元素，其觸之也，不僅為正確一致之態度，但應情況之要求，而為甚不規則之觸動。睫毛筋正確之收縮，便使眼珠較為膨大，網膜略為收縮。假如在此種程序中，網膜之各元素，挾其諸「地位值」而參與之，則此網膜之印像，現得更大。在此種情形中，按斯托爾之說明，便可見潘納們 Panum 之圓周比例法（即各圓周含四至五之半徑者）即兩目本其網膜相同之各部，交相適應。其各具之容積，殆無異於單眼獨具之容積。試觀紅點與綠點兩系相間之畫片，其現於兩眼聯合之印像中，紅點顯於綠點之間。斯托爾因之證明圓周各系之混合，非由於為諸印像之一所隱匿而然。再者睫毛筋不規則之收縮，可以發生若干效用：(1)眼珠不規則之變動與輻射屈折線頂點之種種變遷，因之在屈折像與反射像交相作用中，發生變化；及(2)網膜之各種細微變化。斯托爾以為按細微之計算，可以說明其理論能以見諸事實。即就兩目所見諸物，亦可證明其假定能以實現。即令晶體眼珠越乎固定之位置，仍然如是。彼之學說聽便在任何

種地位實驗，總覺可驚。例如就實體鏡觀察，則諸直線皆現齒形。假如專就此方面着想，亦當認為不可忽視。關於眼睛及其各部，在彼之觀念，以為猶如生物之有機組織。此與我之觀念甚屬相合。至謂視空之複雜情況，無往非為實現其目的¹。此種主張，則非我所敢知。

斯托爾之觀念，與生理上視官負有遺傳性之說，相隔甚遠。即就視官之本體而言，亦當精密考驗其學說之是否。自有阿格司勒 S. Exner 及貝爾² Theodor Beer 比較生理之考察，得有美滿之結果後，尤為使人深知眼睛成於複雜之組合及適應變化之機體。其觀察力殆如一物理家，罕能指甲為乙以混之。斯托爾之意見，用於他類之視察器官，未始不可，若用於人類或恐未能。

就許多現象觀察，似乎視察行為與目之他種變化程序相關。此層尙待考察。鏡中之像，與凸鏡所顯者之差異，迨經注視許久，固不免有些混淆。而後續之情況，對於先經之情況，大有增補。凸凹相間有如浪形。此曾就細緻平滑並行線之組織而觀察之，且曾謂此種細緻之

1 A. Stohr, Grundfragen der Psycho-physiologischen Optik, Leipzig and Vienna, 1904. 茲所研究之問題此中討論尤深

2 Th. Beer, "Die Akommodation des Fischauges," Pflüger's Archiv Vol. LVIII, p. 523. "Akkommodation des Auges in der Tierreihe" Wiener Klinische Wochenschrift, 1898, No. XLII, "Ueber primitive Sehorgane," Ibid., 1901, Nos. XI, XII, XIII.

直線，殊屬特別情形。即以網膜之精密組織而未能發見之。其不待顯微鏡而顯然可見之直線組織，我曾注意許久，無論如何，此種現象總堪注意。故雖以網膜之精密，對於此事無能為力。我敢說，如斯托爾所云，知覺稍有變更，而相連之活動作用，或不免引起「空間值¹」之混淆。

十六

用反影鏡觀察平面圖之程序，進而在空間以單眼觀察之，此中之經過，殊易使人了解前一層之程序。此層揣測，可以下述之事證實。以單眼觀察平面圖，往往現為平面。如各種角度成為變化的及引起運動，則此類圖形將必視為固體形像。如前所述施行旋轉之固體²，茲且略為觀察之。里利幼斯 (Lissajous) 之振動聽官模形，甚為有名，此形變為各種狀態。關於茲所討論之程序，其在旋轉筒上，顯有一種美滿之例。

茲再論日常接觸各種固體之習慣。環繞吾人之種種固體，其實常有改變與轉動而未嘗或息。吾人所活動之物質世界，其全部對於一定之範圍而言，實為一單獨之個體。苟非藉各種固體以為講明之助，則絕不能明白幾何空間之觀念。對於空間一物不當略知其單獨各點所佔

1 "Ueber die physiologische Wirkung räumlich verteilter Lichtreize"

Wiener Sitzungsberichte, 2nd part, October 1866, pp. 7, 10, of the Offprint

2 "Beobachtungen über monokulare Stereoskopie," Sitzungsberichte der

Wiener Akademie (1868), Vol. LVIII.

之地位而已，且須知此各點之容積。此即猶之未有經驗者，對於遠景圖難於了解。孩提之童，常見各物體之實在容積，而對於遠景不知所以縮短。其於簡單之概形或側面像，殊覺滿意。此種心境，予猶能記憶。且本此種記憶，便能了解古時埃及之圖畫。此等圖畫，表示身體之各部，盡力以顯其真正之容積。故印刷此等圖畫為平面圖，猶之印在植物欄中之各植物標本然。關於龐畢安 (Pompeian) (意大利古都) 牆垣之印刷品，其遠景之意固已顯然，然從旁觀之，仍見遠景與實情不同。再就他方面而言，古時意大利之畫師，其對於所繪之物，固已全然領會，然常藉超越實情之畫，甚至有時藉醜惡之襯筆以自娛，此種情形間或頗費目力。

十七

但對於固體不變之諸顯著點，較之對於固體之各別深度，其視察作用更為熟習，此乃精細分析第一步所得之結果，當然不生問題。由是吾人可謂隨處皆為感覺之集團。相續變更及其通常顏色，合為一單位，而常顯變化。此種變化，每易視為一固體之運動。此種觀物法，予自問，無論如何，殊不滿意。予以為視察器官元素上之習慣，仍為此事之根基（此種習慣，原非發生於個人意識之經驗，而起於視察了解固體之運動）。假如謂注意所及之「視空」，其集團感覺之「衡量」，有各方面之減少，則其縱深之量，便應於衡量減少之度而增加。反是，則縱量減少而衡量增加，因是得有如本章第二段所述者之相似作用。其比

較保持能力之作用，亦極相似。此層意見，實甚簡單。然實足以應簡單之說明。且能使人易於了解何以能得元素上之習慣，及何以得見此習慣表現於有機體之中，且本何種處置，俾此習慣繼續不絕。

視覺器官對於各種固體之旋轉，有如一種複本。予將於此更加一種觀察。假如一蛋或橢圓體，其表面純為暗色，旋轉於棹上，但此種旋轉未順軌道而為振蕩之運動。以兩目觀察之，則覺為一種液體，或如一滴水，形成龐大之波動。假如以蛋之長軸為水平地位，促其沿垂直軸為急劇之運動，此種現象，更堪注意。若於蛋面着有痕迹（以目隨其痕迹運動），則立刻不可得而見之，所可得見者，一旋轉之固體耳。

本章所講者欠闕殊多，然為完善正確之研究起見，則此或足為他日準備及啓發之緒。

第十一章 感覺，記憶及聯想

一

按以前所討論者，確信凡具有心理之生命，無論其靈巧與否，皆不外為各種感覺所組成。一旦出乎感覺，即未具感覺後之頃間，則心理狀況，消散而不相續，而其人乃如最下等之動物而不知所措。至此地位，則感覺上非有極劇烈之激刺（例如遇有痛苦感覺，可以發生運動者），不能引起注意。例如就「矇昧心理」之態度而觀察之，其有艷色球體之視覺，非從香氣與味覺之記憶而得（即非因記憶菓實之各種特性及關於菓實之各種經驗而得），無智識存乎其間，亦無興趣寓乎其中。記憶之存蓄與連貫，及其互相呼應之力，簡言之，記憶與聯想，乃發展心理生命之根本要件。

何謂記憶？心理之事端，遺留心理之陳迹；同時并遺留物理之陳迹於後。物理方面無異於心理方面。即如曾經火傷或蜂刺之小孩，其行為全然與未有此種經驗之小孩不同。心與物之別，僅能就關係之方面而言。惟於無機界之物理現象，極難見其記憶之特性耳。

在無機界之物理方面，似乎凡事皆決於當時之種種情況，而與往事毫無影響。擺錘之各次振動皆同，無論為初次振動，或曾經千百次之振動，皆屬一致。輕素與綠素化合，無論輕素曾與溴素化合，或與碘素化合，今與綠素化合，殆無二致。然實在即如物理方面，亦有各

種情況，顯然受往事之影響。地球宣示於吾人者，爲其地質經過之歷史，月球亦然。吾友許思 (E. Suess) 曾示我以岩石，石上有平行裂罅之迹，條理整然。此迹據吾友之講明，可稱爲有史以前之地震表。

電話藉電線以通音訊。當音訊傳達之際，各次音波，電線無不承接之，各次接合所發之電火，爲電力作用一次，且受此次以前屢次接合之影響。列頓 (Leyden) 瓶之隔電層，能保存以前負載之一切陳迹。

若憶及在研究物理時，何以吾人常想像或計畫先以最簡單之情況爲起點。明乎此，則心物間表面的衝突，可以釋然。

假如本數學眼光而論鐘擺，則第千次之振動，信與初次無異，且無前此之痕迹可觀：此蓋由於不注意其陳迹。如果就鐘擺之真像而言，其邊鋒漸漸銷失，且此擺因內部與外部之摩擦而生熱，以故仔細研究，殆無一次振動與任何次恰然相同。通電一次，電線之各個第二與第三次繞動之結果，其與以前之繞動，總有多少差異。假如在心理學中，能有相似之計畫，則吾人必爲行爲相同之人，且各個經驗之影響，不至埋沒一點。

各種心理作用，遺留不可捨棄之陳迹於後，而各種物理作用所遺留者，亦正類此。此兩界中皆有不可磨滅之作用：函數增加，或親密之連繫絕而復續，因之乃覺有更新之作用。大凡實在之作用，無論如何，含有不可捨棄之成分。

二

夫如是，則人或不免謂已往之陳述仍與記憶迥然不同，此言亦是：蓋在事實上所需以增加類似之情況者，乃在昔時實現之現象，須藉輕微之衝動而使之醒活。古琴在昔奏之，甚為雅純，謨舍(Moser)之電影與留聲機，則能模擬之。古琴與留聲機仍借外力以資節奏；至若人類及其記憶則本自身之活動。有機體之組織，非屬死物，其構成之要素，厥為力學上「物」與「能力」因應之平衡。如果因應失乎平衡，則往往自行因應於相同之路；所由之路，即曾經介紹而入者，則其成形失之於偏。此種變化，——在形式中保持力學上之平衡，——就無機物方面研究甚少。茲舉液體流動之變化，以為概例。假如將瓶塞壓緊，使瓶中之水，僅由一小孔流出。流出之量，非常纖細，偶一振動，便足令此細流失其未固定之平衡；且嗣後此水流出，不成一致之細流，而為一滴一滴之狀；并保持一定之音節。假如以一長鏈纏繞於似槓桿之軸上，蜷屈而堆於盆中，且令其下墜於較低之盆中，假如此鏈甚長，且此水平之差異甚大，則其速度將必變至甚快。際此纏繞時間，或偶成活結，嗣後此鏈便保持活結而在空間畧為停滯，及準此活結之形，繼續流動。以上所舉之例，與有機體施行重複現象與繼續現象而有之連繫性，極不相似。

前此種種研究，意在說明在物理軌道上，了解記憶之作用。今雖隔尚遠，然非不能貫通而得。茲可信者，當物理學能作此種事業以前，

宜藉有機物之研究，俾物理學觀察方面，有所擴大。記憶力充分者，乃由於各器官之互相作用與聯合。芻形記憶，甚或仍須屬於元素之有機組織。觀念之本身，或不免以爲凡在器官之化學作用，以其陳迹遺留於後，此遺留者於其相同作用之再現¹，殊爲有益。

三

「聯想律」於心理學中有顯著之地位，此爲吾人所熟知。此等律，可以減成一極簡單者。此律之組成，即謂意識之內容爲A與B二者，曾有一次同時發現，則嗣後此二者有一發生，必激起其餘之一。就實際上言，吾人認明此原則之恒久關係，則了解物理生命甚爲容易。心思作用，固然應乎一種經驗之單簡記憶，應於相續之事業，或應乎虛幻夢想之自由觸接，而有種種差別，然此種差別，以與此相連之諸情況考之，殊易了解。如果試將一切心理作用（第十章第三段）併爲聯想，而謂此聯想又係從個人生命而得，無論如何，其說必爲完全錯誤。吾人心中觸接之各種狀況²，決不能完全純潔。故至少當視自然聯想必與其他物件有關係。內部之各種自然衝動，其在純尙內省之心理學家，必以爲是自然聯想。然生物學家則以是爲有機體之自然聯合，甚至認爲

1 Ostwald has made a bold attempt at a chemical theory of memory, based on his theories about Katalysis. See his *Vorlesungen über Naturphilosophie*, 1902, pp. 369 S. 99.

2 Mach, *Erkenntnis und Irrtum*, 1905, pp. 29 S. 99.

各種神經聯合。以故亟宜考詢一切聯想（個人所得之聯想亦含在內），是否不以自然聯想為轉移（有些自然聯想為習慣所徵實¹）。但無論在何地步，亦當考問聯合作用，為分工甚精之有機組織所固有者，究竟是否屬於元始的，而為下等有機組織所具備。再關於有機體分工作用之各別路徑²是否由於諸路徑之互相連合，屢屢遭遇而成。理論心理學當然不能專以臨時之聯想為滿足，而當另求其固定聯合之路。再者自然心理現象之可能性，亦當顧慮此種現象，能激起神經系統之隣近部分而無關於聯想，當其作用甚為劇烈之際，甚至散布於神經系統之全部。就感覺與活動範圍而言，便是一為引起，一為反應運動之例。其他範圍之內，亦或有此相似情況。

四

神經中樞各部交相作用之理論，已為洛伯³所不容。彼之意見，一部分本於其著作之宗旨，一部分本於戈塞(Goltz)與阿華德(Ewald)。此層意見殊當留意。據此，則動物之自然反應性，較之植物，無重大之

1 H. E. Ziegler, "Theoretisches Zur Tierphysiologie und vergleichenden Neurophysiologie," Biologisches Zentralblatt, Leipzig, 1900, Vol. X No. 1.

2 假如以為有機生命為化學成分，保持平衡之狀態，并於此中就大概而言，有一種成分擾動，便引起其餘者之擾動，因之在化學路徑上有所講明，不僅關於記憶，亦且關於聯想。參觀前頁附註一及第五章第九段。

3 Loeb, Vergleichende Physiologie des Gehirns, Leipzig, 1899.

區別，所不同者不過在動物之地位，因有神經之故，刺激之傳達較速耳。神經系統之生活，細分之則爲一部分反應，即如對於互相觸動及激刺傳達而生之相當運動，與夫對於一連反應而發現之各別本能。例如蛙之食物，先有咬斷之反動，自然引起嚥下之反動。整理各部分者，非複雜機體之中樞，乃腦筋之本體。所有此等理論之根本，就我所能判斷者，是具有美滿之構思，及重要功效，足以脫離玄學上臆測之羈絆。惟洛伯以達爾文就本能上攷查生物之進化爲謬妄，爲偏見，而謂當以「物理化學」之攷查改造之；此則吾不能苟同。是種攷查不在達爾文範圍之內，但爲確定自由觀察起見，則此種攷查，對於彼之特別發現，在所必需。蓋物理的攷查，非物理家所能爲力。吾人對於物之自然組織，及其直接或因緣之結合，常欲爲深切之研究；然未能適用於一切。凡屬不能普徧應用之事，即爲偏見；即其有效方面，亦只能作爲一種研究之準備。蒸汽機關，如洛伯所云，僅在物理方面可以了解。就特別發明之蒸汽機關而言，此說誠然。若夫了解現時蒸汽機關之形式，非物理上之各種研究所能應付。技術上與社會文明上全體之歷史，及地質學之假定，皆當計算在內。至最後地步，各個原素，皆可用物理以說明。但須使吾人之種種困難解除以後，方能達到此層地步¹。

五

假如我可以想像當我發生感覺時，我本人或他人能用一切必需之

1 Loeb, Vergleichende Physiologie des gehirn, p. 130.

物理化學器具，觀察我之腦筋，便可確定某種感覺與有機體之何種作用相連繫。有機界中何為感覺之最下限，最下動物有感覺，抑或植物亦有之。此種問題，常常提出。解決此問題之較近地步，實視類似之情況達於何種地步以為斷。此層問題，即在一單簡之特別情況中，亦未能解決。此問題之解決，尙在不可能之地位。故時或提及無機物究竟有無感覺之問題。假如吾人從流行之物理觀念着手，以為確能發生實狀者為物，無論有機無機，皆從此物構成。具此觀念，則上述之問題，頗有提出之價值。因為感覺或者隨處猝然而生，或者在此層感覺之結構中，發生他種感覺，或者起首在根基上有所表現。以我輩觀之，此種問題，殊屬多事。吾儕之所謂物者，非存在於最初。最初者，元素也。當各元素互相立於一定之關係時，則名曰感覺。凡屬科學上之問題，其於各個人有關者，實因其與各元素之互相聯絡中，有確定之關係。人生日用之品，吾人名以某物者，乃各元素間一種有定之聯合而已。於是物質究竟有無感覺之問題，將必如下所云：各元素本體有一定之關係時，即為感覺；而感覺是否屬於各元素間一種有定之聯合。處以此種形式，則無人對此發生問題¹矣。凡屬有益於人之物，必遵循科學一般之程序而成。吾人藉感覺之輔助，以觀察動物之行為，猶之藉本身之知覺，以行觀察。此時乃問動物究竟有無感覺。結晶體之行為，已全然為吾人知覺所決定。由是而問結晶體究竟有無感覺。此種講明毫無裨益。故可視為無關實際及無科學意義之問題。

1 參考 Mach, Popular-Wissenschaftliche Vorlesungen, 3rd ed., 1903, p. 242.

第十二章 時間感覺¹

研究「時間感覺」，較之研究「空間感覺」，尤為困難。許多感覺當其表現時，有顯然帶「空間感覺」者，亦有不然者。但「時間感覺」與其他各種感覺相合，絕對不能獨立。以故研究至此，應當論及「時間感覺」之變化。於此種心理困難之外，「時間感覺」與生理作用聯合上，其關係甚屬奧妙，所能知者尙少，遠不若生理作用與他種感覺關係之顯然。故此種分析，先僅能以心理方面為主，而不涉及物理方面之問題。其他知覺範圍內，間或涉及，亦必為最少部分。

元素之時間秩序，鮮有知其為心理生活上之重要部分；殊不知其比空間秩序，尤關重要。時間秩序之錯亂，其影響較之空間錯亂為尤甚。顛覆時間之秩序，則經驗之面目更新，儼如另成一事。語言或詩詞之文字，重在結構之秩序。文字之經驗本乎秩序，秩序顛倒，則價

1 我於此處所取之態度稍異於我之“*Untersuchungen über den Zeitsinn des Ohres*,” *Sitzber. d. Wiener Akademie*, Vol. LI, 1865. 自一八六〇年起，逐漸施行之各種詳細試驗，此處不再提及。至若從 Meumann, Münsterberg, Schumann, Nichols, Hermann, 及其他諸人之著作中種種材料，已見效果者，茲亦不加討論。參考 *Scripture, The New Psychology*, London, 1897, p. 170. 又如我之 *Erkenntnis und Irrtum*, 1905, pp. 415 S. 99. 可供研究之參考。

值失。且文字之秩序，各有其特別意義。若先後位置變易，則或成相反，或竟毫無意義。假如聽一段相續之聲音，忽而為後面說話，或後面安置留聲機所擾動，則對於所聽之語言，甚至不能辨明為某部分。一定之記憶，僅與一定之相續聲音相連貫。記憶藉字之一定秩序而發展，然後各字結合，始能產生有定之意義¹；其音調亦然。即如一番單簡之節奏，其中習慣與聯想，隨處皆佔一小部分。使時間顛倒，則此節奏不可得而辨明。即在極純粹表現與感覺，時間程序仍為其記憶意像之一部分。

假如以時間為一種感覺，似乎不甚可怪，即如本 A, B, C, D, E 之順序，一連經過，其中假如有一位，例如 C 所引起之記憶，必為隨 C 字之後之各位，而位在 C 之前者則否。建築之記憶意像，并非起於屋之破壞。但就其餘之各方面着想，機關 B 之或後於機關 A，或反之，皆未見有特別不同之處。此一問題，似不可漠然置之。此中或有生理問題隱然在焉。吾人全然了解心理上根本事實以前，必思所以解決之；所謂完全了解之者，即在已定之方向²，能於此發現互續不絕之經過是也。

1 參考 R. Wallaschek, *Psychologie und Pathologie der Vorstellung*, Leipzig, 1905, "The Whole and Its Parts," pp. 15 S. 99. 此章尤須注意。

2 參考 Loeb 與 Maxwell, *Zur Theorie des Galvanotropismus*, Pflüger's Archiv, Vol. LVIII. pp. 121; Loeb, *Vergleichende Gehirnphysiologie*, pp. 108 S. 99.

此中情況，即如一種機關之發動，各自按照入此機體之點，沿完全不同之路而傳播。據吾人之想像，以為尙屬可能之事。此層曾就物理之情況，於第五章第五段第一圖 B 講明之。假如機關性質相同之兩發動機，從相距之兩點發動，其分行頗為一致。嗣後更覺接近者，必為此兩點中發動較後之一點。所以即令在最簡單之情形，刺戟之秩序不能漠視。

以音調 D 隨於音調 C 之後，此感想全然異於以 C 隨於 D 之後。此層情況之原因，端在音調之本體及其交互之作用，假如在此兩音調之間，作長久之停頓恐再不能辨別此兩種情況。以相續之顏色，可以視察類似之物。尋常則以相續之感覺觀察之。假如音調 A 有顏色或氣味 B 隨之，便知 B 隨於 A 之後。吾人估計 A 與 B 間之停頓，為由實驗得來，并非受有 A 與 B 性質上絲毫之影響。其不受感覺性質之影響，而對於感覺性質完全獨立者，其必有深一層之作用，因此乃不得不重視時間。至若全然由各別感覺發生之音韻，即如觸動之各種聲音顏色及感想等，此實為可能之事。

二

一種有定之時間感覺，以我觀之，信有無疑。兩弦毗連，其音韻



相同，可以立辨；而其中音節之相續，則全然

不同。此處所研究者，厥為感覺。於領悟及默想上，不相干。本此

相同之態度而知顏色各異之物體，可以有空間相同之形式。以故茲有音調各異之兩物，顏色亦各異，但暫時有相同之形式。此種情況，乃感於「空間感覺」相同之成分，而以直接行動甄別之。茲且直接視察「時間感覺」之相同成分，或音韻之叶和。

直接之時間感覺，只能在短時間中見之。吾人藉記憶間實行之程序，以判斷或估計較長之時間，此即將長時間分爲若干小部分。吾人對之乃有直接感覺。

三

聞鐘打擊之數，我乃辨其爲第一，第二，第三等等之聲，是否鐘之打擊，偶然得有相連之思想，或意外之感覺與之聯合，而後發生此等分明之印像？有人贊成此層意見，我不敢信。假如此層意見可靠，則吾人時間之計算，未免太不可靠。假如思想及感覺之背景猝然忘之於記憶，則此又將若何？

當我默想某事時，而鐘鳴有聲，但我未注意及之。迨鐘鳴之後，則我不得不記其打擊之數。而在我記憶中發動者，儼如鐘鳴然，顯然有一，二，三，四。假如鐘鳴之時，我以全幅意念注於此層記憶力上，則所回想之事，此間又全然消失自我矣。由是可見我能注意鐘之打擊，并無所謂背景在身。然則本何意像辨明二次打擊之對於初次？我何不以一即打擊（就其他情況而言，可以稱其相同），認其爲一？以我思之，每次打擊，各與一種時間感覺相連，而此感覺乃起而於入意識。故吾以

記憶印象與幻想相區別，因記憶印象含有時間感覺，——唯此時間非現時耳。

四

吾人一經着意，時間感覺，立即出現。時間感覺或者與有機體之消耗相關。且必與意識聯合——吾人覺注意之爲工夫殆卽時間。當凝注精神，努力事業之際，則覺時間長；隨意消遣之際，則覺時間短。吾人自居於混沌情況之際，雅不注意一切環境，則覺時間之經過異常迅速。吾人注意力已疲竭時，則休眠矣。在安眠無夢之際，亦無時間感覺，昨日與今日之間既爲深眠。則此兩日之相連，端在理智之聯絡，決不在兩日共保有相同之感情。

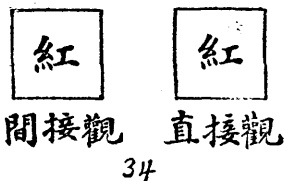
我曾論及大小不同之各種動物，其計算時間¹之法，各不相同。計算時間，似乎隨年齡之大小而變化。我每覺現時之光陰，較之幼時何以甚爲短少！我幼時常常注意天文鐘。此鐘每秒皆鳴。現在每當憶及此鐘時，則每秒之鳴，似乎又有感及吾耳。我生理上之時間單位，變至較長，而此層印象無由脫離。

意識器官之疲倦，隨工作時間而增加，而注意之勞動增加，亦相續不已。注意之消耗較大，因而發生之感覺亦較遲。

心理上規則的或不規則的事實，與此層觀念相合。因爲注意不能同時注於兩種不同之知覺器官上，故兩器官之感覺絕不能同時遭遇。且

1 Zeitsinn des Ohres, p. 17.

隨此意念者爲一絕對同一之注意力。故此一感覺之發現，必較遲於其他。就視察之感想而言，其有在物理方面本來發動較遲，而遭遇之也，反覺較早，此事常常遇之。例如一外科醫生放血，似乎先見血出，後見其刃插入¹。達佛克²(Dvorak)曾於數年前，本我之希望，舉行數種相續之試驗，乃知此層關係實由意志而生。注意之目的物其表現較早於所見者，約爲一秒之八分一乃至六分之一。富有經驗之外科醫生，即能見到此事。從一注意點移於他點，其間所需之時間，就我試驗所得者示之³如下。有兩鮮紅方塊，縱橫兩生的米達，置於黑色背景之前，相隔八生的米達。在一通體黑暗之屋中，背於目之方向而以電光顯明之。此方塊，直接望之，則顯紅色，間接觀之則顯綠色。且常常如此不變。就此間接而觀之方塊，乃



知注意稽延之由。此層景象，係曾就巴懇色 Purkinje 戲臺正面之後影觀察而得。於雷司勒(Geissler)管中，取短距離定兩鮮紅之點，偶一放眼，則見爲一致之現象⁴。

1 參考 Fechner, Psychophysik, Leipzig, 1860, Vol. II, p. 433.

2 Dvorak, "Ueber Analoga der persönlichen Differenz Zwischen beiden Augen und den Netzhautstellen desselben Auges," Sitzber. d. konigl. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften (math-naturw classe), March 8, 1872.

3 Communicated by Dvoak, loc. cit.

4 G. Heymans 初行此種試驗無效；後按我之布置改正，始信。

讀者對於達佛克之著作，須詳加研究。彼用雙眼鏡集視物像，得知感想¹不能同時結合。此層試驗特別有趣。近來散達夫²(Sandford)及孟斯特伯³(Münsterberg)得出此種實驗尤多。

五

茲將曾經屢見之現象述之於下：我曾坐在屋中努力作事，其時鄰近之屋，試驗炸彈。我未聞回響之先，便嚇得向後一驚。此乃確已遭遇之事。

夢昧之間，注意異常薄弱。故在此種情況，年月日時，特別錯亂。此誠為人人所能察及者。假如夢見一人向我輩突進，并行射擊，因而猝然驚醒，并覺有此事。迨及釋然之後，乃藉以憶及此夢之全部。現在若認定聲音刺激同時達於各別之神經管，而遭遇注意之順序顛倒，正如上述之情形。我先覺有大概之刺激，嗣後始聞炸裂之反響，可見并無不合之處。但在許多情況中可以充分說明感覺之織成，實憑藉於夢像。

六

假如有機體之消耗，或者因此消耗，而直接感覺有廢物之堆積，則論理上，可謂為夢中時間之攪亂。然若損耗與還原，依浦里(Pauli)之意義（參觀第四章第六段），認為循環作用，困難即去。一切怪僻之

1 Op. cit., p. 2.

2 Sandford, American Journal of Psychology, 1894, Vol. VI, p. 576.

3 Münsterberg, Psychological Review, 1894, Vol. I. p. 56.

夢，不外許多感覺與表現，不能融為意識；而其成為意識者，又必過於困難，過於迂緩。聯想之呆滯，為夢之主要元質。心思智慧，往往僅得一部分之休眠；吾人於夢中與久已去世之人說話，非常懇摯，并未回憶斯人之死。我對於第三者之友說話，而此友本人又為我先說之第三者。吾人回想夢中經過之情況，且認明夢想諸事，由於事之怪僻，則此夢便可立刻消散，而不擾煩吾人。我曾夢及一磨，此夢非常醒活：即水在傾斜港中下流，先與磨相隔尚遠，漸次接近，而流至正與此港相似之又一港中，居於此磨之上端。此種矛盾情況，我全然不為所困。曾有一時專心研究空間感覺，我乃夢在林中行走，猝然注意此等樹木景象殘缺，而且移動，因而知其為夢。迷濛之移動，無論如何，乃成於倉卒之間。再者臨夢昧時，我在藏書室中見一杯，杯中水滿，竟有一燭燃在其中。我乃思及「其酸素從何而來」？乃答曰，「其在水中吸收」。因燃燒發生之氣體向何處去？「水中由燄發生之泡向上昇騰」。我以為滿意。洛伯¹ (W. Robert) 考查夢之原委，殊為精細，乃謂斯乃重要之知覺與思想，因何阻滯，以至白日不能結束，而是等之線索，乃牽及於夢中。且就事實上言，吾人常能從昔日之事中，提出夢中之元素。在我試驗講義中，有以電燃炭²，使發光於水中之事。故有夢及燭光有水中之事。至關於夢磨之試驗，已述在第七章第九段第十八圖。我所有

1 W. Robert, Ueber den Traum, Hamburg, 1886.

2 Prinzipien der Warmelehre, 2nd ed., 1900, p. 444.

之夢，其主要部分，皆為目力錯誤所演成。關於聽聞聲音之夢¹，固可以顯然聽有談話，鐘聲，及音樂等，然而總佔少數。各種知覺，甚至味覺，皆能活動於夢中，不過較少於其他者。蓋反動之感觸性，在夢中極為熱烈，而意識又因聯想之沉悶大為薄弱。故人能於夢中，幾乎無法不犯；迨及驚醒之際，猶經過極鋒利之痛苦。

滿拉賽勒² (M. de Manacéine) 之著作，甚為精確，我對於讀者不願失推薦此書之機會。其書中說明暫時聯想之不充分，亦如說明心理生活（參觀第十章第三段及第十一章第四段）。此不充分之聯想，便可促成夢境。此外尚有關於事物之微渺痕迹，早為醒活之意識所忘。再者身體之處置稍有不妥，其在晝間忙碌之際，便已成為背景，是皆可以發見於夢中。在彼所著之「誤會哲學」(Philosophie der Mystik) (1885, p. 123) 中，卜越爾 (Du Prel) 以詩體比此種事變於落日後之微光，嗣後衆星布列，反見穹空朗然。是書含有許多精深著名之考察。研究科學者，其意專在考察之目的可以實行者。讀此，將必特別愉快，覺有裨益，不至如偏於虛浮怪誕之著作，有引入迷途之害。

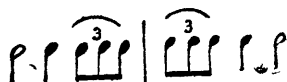
七

假如「時間感覺」與有機體消耗之增長，或與等量相續之注意效

1 Wallaschek, Das Musikalische Gedächtnis, Vierteljahrsschrift für Musikwissenschaft, 1882, p. 204.

2 M. de Manacéine, Sleep, its Physiology, etc. London, 1897.

力增長相關，則可知生理時間不可廢棄之故，且較之物理時間需要尤重；但僅在一方向活動，吾人在活動之狀態，無不覺消耗與注意之作用，祇有增加，并未減少。茲有兩相毗連之音樂帶，對於目及對於吾人之了解，表示一對稱形，毫未見其提及時間感覺。在音律與時間內，概無對稱情況。



八

以「意識器官」為能略具一切器官特別能力，其說雖不完善，尚不失為明白了當。故隨感覺而表現之靈空性，必藉感覺而常常助長更新。意識器官對於一切感覺與記憶之間，頗有聯合之力，其功用有如橋然。意識器官雖具有各種特別能力，吾人亦當想像他種特別能力，如「時間感覺」及聯想等果無有後者，則前者無可激動；然即使此種新能力在生理上無復有何作用，且僅待嗣後新發明，則吾人亦當認此為生理上之重要函件。假如此層能力能保持血液之循環，使人身作用之各部得所供給，然則導此循環至目的地者為誰，且規正之者又為誰？吾人注意與「時間感覺」之觀念，乃必須在物質上取得重要之根基。此中僅有一相續不絕之時間，亦必可以理會而得。因為對於一種知覺發生之局部注意，無不從全部注意提出，且為後者所決定。

此種理論，係謨索 (Mosso) 提倡，非常有力。彼既用量體法以證其

學識，復就腦筋中血液之循環¹以行觀察。詹姆士對於此層思量，予以謹慎之同意²。彼謂此宜更行列為精確詳細之形式，惜我未能為之。

九

聽一段相似之鐘聲，記憶中能分別其中每次之聲，且能記其打擊之數，惟此僅能行之於少數，如其數頗多。則所能辨明者，無論如何，僅為末後彼此不同之諸聲，其初諸數即不能辨明。以此之故，假如不欲誤其打擊之數，則必應其發聲時即刻數之。即必須用一種有秩序之記號，聯結其每次打擊。此現象全然與在空間知覺範圍內所見者相似，且可本相同之原理以講明之。臨行進時，有一種分明之感覺，即由起點向前。但此移動之量，在生理上者不可與幾何之量比。生理上經過之時間亦同為屬於遠景之收縮，其單簡之諸元素，漸漸變至難於區分³。

十

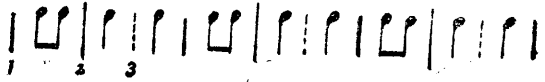
假如有一種「時間感覺」存乎胸中，則不能謂立刻能識別兩韻之相同，但兩種音韻，在物理上相同，在生理上則甚有差異。正如同同一空間之狀，一旦地位變遷，則在生理上空間形式，便有差別。例如以下列之符號代表音律，而以粗而短或細而長之諸垂直線或諸點線，各

1 Mosso, *Kreislauf des Blutes im Gehirn*, Leipzig, 1881, Cf. also Kornfeld; *Ueber die Beziehung von Atmung und Kreislauf zur geistigen Arbeit*, Brünn, 1896.

2 W. James, *Psychology*, Vol. I, p. 635.


3 參觀第七章第六段。

顯其音帶之懸殊，則
注意（爲發音所引）卽



爲連合相續諸拍之時間感覺，與各別之根本感覺之鍵。

當一韻所占之一切時間伸長或縮短時，則一相似之韻，從之而起：當伸長或縮短之韻未有超過爲直接之時間感覺所規定之限度時，則相似之韻無論如何僅能覺其相似。

下列表示音韻之圖式，其在生理上則見其與前者相似，惟必須在二者中間，爲相似符號帶之時乃然：卽當此注意開始時，時間之各節性質相同，乃始能之。物
理上兩種時間之結構，可

稱爲相似時，卽此結構之一切部分，彼此立於相同之關係然。但生理上之類似，只能在上述之情況中乃得發現；尤須在我能力能判斷兩韻時間率之相同，而皆可以極小之全數爲代表時乃然。故所留意者，卽爲兩時間之相同與不相同。如不相同，則認定此二者之比率爲一部分。此部分在此二者中，可以適合。於茲得以講明此事，卽在標定時間內，往往將時間分爲絕對相等之各部分¹。

「時間感覺」與週期或音律之反覆程序，有密切關係，吾人不得不加以注意。此事雖有曾就各方面研究，如通常本呼吸或脈搏以計算時

1 關於空間形像之相似，按此學說以求領悟，較之按音韻相似以求領悟，尤爲直接了當。

聞之類，然鮮有能證明者。此問題，決非簡單而易解決者。在動物身體中，當然有許多有節奏之現象；惟吾人未能得何種特別方法以分配時間，調節音拍^{iv}。有馬一對，跑過我屋時，我能於長久時間，聞此兩馬蹄聲之相諧與變換，於一定期間，漸次遠離。此際每馬保持自己時間，并未擾亂他馬之時間，且亦未以自己之時間適合於其他者。乘此兩馬者，必覺此種聲音殊不可耐。瓦拉雪克 (Wallaschek) 謂馬缺乏「時間感覺」，且即在競馬場行動，亦難得現。粗魯軀幹之進行，求其直接存有時間之感，殊屬難能。此或者存於心理上較高之知覺力，藉此而紛亂之心理，引其注意別種不同之現象。但留意觀察其時間過程——此種觀察常與一定之協同動作及摹倣相連——則即在粗率之軀體，其心理上之函件，亦適應於時間¹。

烏拉薩克 (Dr. R. Wlassak) 關於時間感覺，曾對我言其大概，茲將其本人之言介紹之：

「因鮮明動情之顏色而發生感覺時，則時間值往往爲之減少。此事合於「時間感覺視有機體之消耗爲轉移」之假定。此假定於兩方面，一爲於某期間極愉快之感覺；一爲其期間不愉快之感覺均能適用。此外則動情顏色之感覺渾含不明，乃與不明之「時間感覺」相關。於此可

1 Wallaschek, *Anfänge der Tonkunst*, Leipzig, 1903, pp. 270, 271.

此書仍由此著作者，將德文版譯爲英文書 (*Primitive Music*, London, 1903)，行銷甚廣。其中關於此章及以下數章所討論之問題上，多有許極有價值之觀察。

見屬於時間感覺與屬於情緒之神經作用，確有一定之相似。

其實，凡欲主張此等情緒為屬於生理之說者，必視情緒與消耗有關。例如梅勒 (Meyner) 或阿凡納司 (Avenarius) 情緒論上之所述」。

第十三章 音之感覺

一

論音之感覺，亦以心理分析爲主。際此開始考察，自宜如前，言其大概。「音之感覺」於人生最關重要。凡出之於口，發爲語氣，有愉快與痛苦之音，有表示志願之音，有藉語言等交換思想之音。語氣與聽官彼此間有密切之關係，此無可疑者。在最簡單最分明之形式中，表現音感之特性者爲音樂。意志，情緒，音之表現，音之感覺，在生理上確有密切之連繫。在叔本華爾²(Schopenhauer)之概論中，說明音樂表示意志之實況頗多。就大概而言，音樂之表示，實無異情緒之語言。然音樂全部之意義，尙不止此。

二

貝格³H. Berg 本達爾文之指導，以簡單之意義，解釋音樂。意欲

1 此間所述者自一八六五年始，卽有此種主張，茲不言其詳。斯丹夫一再研究我之著作。其對於我，講明許多詳細之處 (Tonpsychologie, Leipzig, 1883, Vol. I)。在彼著作中，第一百一十九頁所表示之意見，似乎與我考察之根本公理，卽心物并行原理，不甚相合。惟是其反對李卜思 Lipps (Beiträge Zur Akustik, Vol. I, p. 47, footnote) 之言，與我之意見，殊爲接近。參觀我之附註 “Zur Analyse der Jonempfindungen” Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Vol. XCII, Abth., p. 1282 (1895)。

2 Schopenhauer, Die Weltals Wille und Vorstellung.

3 H. Berg, Die Lust an der Musik, Berlin, 1897.

從猿猴之愛情呼聲，轉爲音樂。達爾文與貝格有規定音樂作用之著作，井從而擴充之，此不可以不知。卽如現時音樂之力，可以調和男女。且通常藉爲戀愛之資。但音樂所以能發生愉快之故，究在何處？則貝格未有滿意之答復。其在音樂論中，採用韓和特免去音拍之主張，而以爲雄之哀鳴，鮮不能得擇配者之同情。吾人乃不得不詫而問曰，然則動物中之極伶俐者，何不及早聚處安守緘默？

一種生物現象，其與種族之保存及進化必有關係。此中正宜考求而不可忽。但不可以爲得此要素，便謂關於此現象之一切問題，皆已解決。關於種族陰陽性之感覺，當知其結合在於保種，保種乃其愉快之要素。所最宜認明者，卽種族之得以保存，以陰陽性有所愉快。音樂誠有機體自有始以來用爲戀愛之具，其必在初時便含有能得愉快之性質。卽如頃間藉此種記憶亦可增進此性質之力。茲就個人生活上，提出一種相似之情況。一旦吸有煤油燈之氣味，幾乎無不注意於幻燈，以幻燈臨我幼時，曾驚擾我一次者。然在此燈氣味之本體，毫無厭惡之可言。人之鍾情於牡丹花香，蓋於此中必曾得有愉快之經驗者，若稱此花味香，苟未得經驗者，必不之信。然此僅藉聯想¹之力，亦可得之。假如此種研究不能直接講明音樂之愉快性，則必有特別問題尙待解決。例如何以在某種地位，第四音勝於第五音。

1 Fechner, notably, has emphasized the significant effect of association for aesthetics.

三

假如僅研究語言及音樂之範圍，則所得「音之感覺」，必近於一偏之見。「音之感覺」不僅爲交換理想，表示愉樂與痛苦，區分男女及小孩間之音調而已，亦不僅爲談話或呼喊表示情感或着意之記號而已，并能臨動物發聲時，用以區別其大小，及大小動物間之步態。至高之音，爲人之發聲器所不能發者，似乎爲決定方向之要件。各種聲音，由此發軔¹。誠以「音之感覺」如上所述諸函件，乃發生於動物界社會生活之先。在動物界經許久時間，始得行其一部分。以硬紙一塊斜置耳前，則人皆自信惟有音調最高者：如汽燈，汽鍋，瀑布等聲，乃能藉回響調節而合於硬紙之地位，而於低深之音，則仍然毫無影響。此乃說明惟遇有高音，兩耳殼乃可藉之以定方向²。

四

韓和特 Helmholtz 在聽聞感覺之分析³中，本其先進如索菲 Sauvour 芮穆 Rameau 司米士 R. Smith 楊格 Young 俄們 Ohm 及其

1 Mach, "Bemerkungen über die Function der Ohrmuschel" (Troltsch's Archiv für Ohrenheilkunde, New Series, Vol. III, p. 72) — Compare also Mach and Fischer, "Die Reflexion und Brechung des Schalles, Pogg. Ann, Vol. CXLIX, p. 221; A. Steinhauser, Theorie des binauralen Hörens, Vienna, 1877.

2 我曾見有馴和之撥土鼠，無論高聲低聲，彼全然無所感覺，假如有人以厚紙捲筒發出之高調聲音，則使之驚嚇而急就隱匿。生後數月之小孩，對於此種聲音，亦特別驚訝。

3 Helmholtz, Die Lehre von den Tonempfindungen, 1st ed, Brunswick, 1863.

他諸人¹之重要著作，而有確實之進程。苟非運以精心，不能了解。按彼之原理，乃能認識聲音中音樂聲調之快感。此中之數量音調及極度，隨時而變。在叶和之音樂聲或金聲中，吾人概沿根本音 n 以聽得倍音或部分音 $2n, 3n, 4n$ 等。此音之一，與鐘擺之一振動相合。假如此兩樂聲，根本上合於 n 與 m 振動之準則，而為愛情與諧和之結合，則在結果上如果應於 n 與 m 一定之關係，各種諧音必有部分之叶和。因之一則此兩音之關係可得而知，再則諸音拍可以減少。所有此種結構，固未研究盡致，然此乃不可非議者。

關於韓和特生理上之聽聞論，亦可予以同意。就單簡音調同時發聲而考察之，乃覺與一連振動之標準相合者，為一連極端神經器官。故知應於一切振動之各別定額，乃有各別之極端器官。每一極端器官，僅合於少數而且密接之振動額。再者韓和特以物理作用。講明中耳之函件，此說已證明為不可靠。

五

假如吾人與韓和特皆以為聲音之入於感覺，隨聲音經過之時間而變化，則似乎無須對於聲音器官，更加深求。且韓和特本人亦當立即放棄似此無價值之研究。往者(1872-73之冬)我曾研究聲音 (特如直

1 Cf. "Zur Geschichte der Akustik" in my popularwissenschaftliche

接反應之聲)對於樂音之關係，乃見此二者間各次經過之階級，可以說明。於一徐徐旋轉之圓面中，有半徑甚小之口，由此以聽一百二十八次擺動之音；當其由二次至三次經過期間較少，則此音縮為短促之接觸(或為微弱之反響)，音程甚不明瞭；迨擺動由四次至五次，音程復歸明瞭。就他方面言，對於音程予以充分之注意，則一音程固可顯然劃清，即在反響中，甚至此反響雜有偶然流動之空氣(閃電之浪爆發水泡容有 2H+O)，亦可察出。此外尚有可以領悟之道，即如升高琴壓，大聲則激動低絃，小聲則引起高弦之振動。吾於是乃知同一器官，可為音感與聲音之居間調和者。空氣流動微薄而無定期者，則其經過短促，且能激動一切；對於小而敏活之器官末端，尤為有效。空氣若較為有力且較為持久之流動，則較遲鈍之器官末端，亦為所激動。此種流動，致令偉大之波動阻滯不前。再者空氣流動較為微弱期間，於組織一定之器官末端，一旦效力積增，亦發生刺戟。無論由高音階或低音階之反響，發動感覺，在性質上為相同，猶之同時撥動風琴壓板，無論在樂格上為高為低，不過聲浪增高，經過減少，而所發生感覺之性質則相同。再者藉反響發生之單簡觸動，其音拍之期間性，則已消失。

六

韓和特之著作初出版時，得一般人之贊許。但近年來，為各評論家之攻擊目標。其在現時，似乎過於輕視，殆若往時之過於重視。各物理學家，生理學家，心理學家，已於近四十年來，從試驗中，知此

學說可以融會此三門科學。假如彼等尋不出此中弱點，其必對此學說大為驚異。現在并不希冀完善，惟對於此中主要評論之點，加以考慮，先蒐集從物理與生理方面提出之攻擊，次則為心理學家所提出者。

韓和特按心理與物理之理由，以為內耳之成，成於諸回音器之組織。此組織併為佛芮爾(Fourier)之排列，而合於振動律。而以此律聽，若為各部之音。按此則各部分間振動之關係，在感覺上似無影響。反對此層意見者，如孔里格(Konig)為研究聽聞之著名專家。其考證鐘擺部分之振動，乃謂狀態略有變更，致令感覺之感想或音色中發生變化。黑滿¹(L. Hermann)復謂當留聲機運動之方向顛倒時，則在結果上，無音色之變化。按黑滿之說，則孔里格各音浪之曲帶不能發生任何單簡之音，故孔里格之結論，必係基於誤會之意見。此層困難，可以姑且置之。

各種聲音聯合之現象，按韓和特觀察，不易講明。楊格以為極短促之音拍，聽之有若一音。此謂諸拍能諧而為聲。然藉諸拍以發動任何反響為不可能之事。而調和此中緩急之度，惟有藉各種聲音。由是就回聲以聽和音，則為不可能之事。故韓和特首先假定和音可以按客觀方面說明之：即強音按諸相似振動離標線之情況而定。或就主觀

1 Hermann, Zur Theorie der kombinationstöne, Pfüger's Archiv, Vol.

方面，藉內耳回聲部分振動之情況不相等，或無標準，以講明之。孔里格證明客觀方面，不能有和音存在。但就他方面發現各音彼此間，即令相隔頗大，而各拍之相續甚快。其時常能聽得拍聲，有如特別之音。黑滿以微弱之叶音察明和音，乃知和音無論就主觀或客觀方面，似乎全然不能本韓和特之說以講明之。黑滿準此意見而又參合孔里格之說，以為耳之反應，不僅關於浪形之振動，并關於各種有定時間，經過此時間所決定之感覺，亦與有力。

物理上之反響說，在其本來之形式。似乎無論如何不可作靠。但黑滿以為可用生理反響說¹以改造之。我對於此意見之態度無異對於阿俄德 (Ewald) 新物理聽聞說之態度。

七

茲論及從心理方面觀察，引以反對韓和特主要可疑之點。通常講明和音，皆覺缺乏一定之指導，且祇以未注意音拍，便不能認為有充分滿意之諧聲性。故 (A. V. Oettingen) 俄廷根² 以為缺少每一音階應當表示之元素 (第一章第十三段)，且否認一音階之值，視物理上倍音之偶然情況為轉移。彼以為所討論之元素，得從元音之連續記憶中尋出之。由是元音之諧和，得於普通音譜中，常常遇之，而尋常倍音(或

1 Hermann, Pflügers Archiv, Vol. LVI, p. 493.

2 Harmoniesystem in dualer Entwicklung (Dorpat, 1866) p. 30.

諧音¹⁾之相隨，於記憶中亦可尋出（第二章第一段第三章第一段）。就其評論之消極方面而言，我全然與俄廷根同意。但記憶力不能全然滿足此說之需要，因為音之和與不和，非表示活動之事，乃表示感覺者。我故以為俄廷根之觀念，在生理上不甚充足。彼講明元音與諧音之要素，與對於不和音之觀念無異。彼以為音樂上音之組合，無從決定，我甚為贊許，故推論之不僅一次（第十章第十三段）。其在科學上頗能占重要地位。

八

斯丹夫於其各種著作中，評論韓和特之理論，非常深刻²⁾。其第一步便評論韓和特對於和音所舉之兩種解釋。——音拍沉寂之規定，及叶和各部聲音之規定。——認定前者既不適用，且不合於曲調相續之性；後者亦不適用，且不合於音韻諧和之性。純粹三合之調，祇可按音拍之自然而暫停，并非聲音之不和。就他方面言，曲調同時之音，彼此離而不和，可以舉例。其音拍固然難於辨別，然而發生激揚而不諧和之聲。假如以音叉之兩調分配於兩耳，每耳各一，則諧音便極淡然，不過有

1 [The lowest of the harmonies common to all 2 term the coincident or phonic harmonic. — von Oettingen, Harmoniesystem in dualer Entwicklung, p. 32. quoted by translated].

2 此間所討論者，多半本之 Stumpf's Beiträge Zur Akustik und Musikwissenschaft, Heft 1, Leipzig, 1898.

音之景象在心而已。但諧音與不諧之間，其區別并未稍減。以主觀態度而聽音，即如鈴聲在耳，亦能知其不諧，當然無音拍之可聽。聲音終不過表現而已。即如和音與不諧之音，其發於外也，在其程序之重要部分，有何活動，并非音拍之表現。各部聲音之翕合，終必歸於岑寂。未有聲音表現時，不必問和音與不和音之區別消滅與否。斯丹夫反對「以不期然而然之道，講明諧和之音」。此種爭辯，我且置之不理，附和之者¹將必不多。適意之音，并非諧音之完全特性，因為在幾種情況之下，不諧之音，亦備此性。此種主張，將必不久皆表同情。

斯丹夫以為諧音之表現，由於兩音發出，極相接近，有時比單音之感想尤多，有時比之尙少。彼本熔化“fusion”之意，規定諧音，側重音時盛行之意見。彼對於此中之歷史²發揮盡致。韓和特與此派學說，并不接近，彼對於此中之研究，以為關於曲調之融合，須先有正確之說明。

斯丹夫統計實驗所得，證明聲音之融和，實現於諧音之中。假如

1 此種說明，發於 Leibniz 及 Euler，近和附和之者，有 Oppel，最近又有 Lipps (Psychologie Studien, 1885)。復後又有若干著作贊助之者，如 A. J. Polak (Ueber Zeiteinheit in bezug auf Konsonanz, Harmonie und Tonalität Leipzig, 1900; Ueber Tonrhythmik und Stimmführung, Leipzig, 1902; Die Harmonisierung indischer, türkischer und japanischer Melodien, Leipzig, 1905)。

2 Cf. Stumpf, Geschichte des Konsonanzbegriffes, Abhandlungen der Münchener, Akademie, 1897.

兩音同時發出，不解音樂之人，誤以為單音，且屢用之以比諸音範圍內之音。斯丹夫以為對於音之融合有深加講明之必要。如果致令諸音融合者為相似，則必為異樣之相似。此中相連之音，繼續相關，嗣後之相似，則應於諸音彼此間之距離，而漸次減少。但似此第二種相似之關係，彼以為純然屬於假設。因此彼乃另就生理學上着想。彼以為同時聞有兩音，此兩音之振動量，彼此守定之比率頗簡。於時大腦施行之作用，乃協同動作之關係；其關係之密切，較之振動量之比率更複雜時¹為尤甚。彼此相續之音，可以融合，在歷史上雖先有同音之樂而後為異音之樂，但斯丹夫以為甚或樂調為同音之情況，而音階之選擇，本於當時聽音經驗。就一切重要方面著想，不能不與斯丹夫之評論同意。

九

我本人前於一八六三年²，并於近來³，曾對於韓和特之說，有所評論，且在一八六六年⁴，出一小冊。此冊出版於俄廷根評論之前。我於

1 C. Stumpf, Beiträge Zur Akustik, Heft I, p. 50.

2 Mach, "Zur Theorie des Gehörorgans" (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1863).

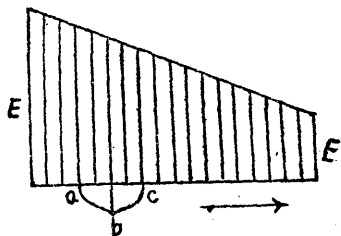
3 Cp. my "Bemerkungen Zur Lehre vom räumlichen Sehen" (Fichte's Zeitschrift für Philosophie, 1865) and see my popular Scientific Lectures.

4 Einleitung in die Helmholtzsche musiktheorie, Graz, 1866. See the Preface and pp. 23 et seq., 46 and 48.

其中規定若干要件，關於此事之學說，備此要件，庶可滿意。此書初版時（一八八六）我推論此等注意之點頗詳。

吾人研究之初，應有遵循之理想，即如一組位置有定之末端器官，其各部分當振動量增加時，隨即發生相當之反響。且對於每一末端器官應認其有特別能力，故可謂能力種類之多，一如末端器官之多，且一如振動量之多。所謂振動量者，吾以聽覺區別之。

吾人對於各種聲音，不僅辨明之而已，且排列之，秩然有序。由各別音程發出之三種聲音。吾人立即辨明孰爲此三者居中之一音；且立即覺得某幾種振動量互相接近，某幾種相隔頗遠。此種情況，於講明聲音之結合頗易。假如第三十五圖以 a b c 弧所含之諸縱線，爲表示一種聲音振動量之符號，并想像此弧漸漸順箭簇之方向移動，又如正當其衝之諸器官，常常同時發生反響，而比隣諸音，乃往往有均平而且微弱之激動，但相隔較距之聲音，亦有一定之相似。甚至在最高音與最低音之間，



35

亦可察出相似之處。按吾人所本之考察原理，在一切聲音感覺中，終不可遺去各部通常之成分。且種種能力，終不能多於聲音之可辨別者。爲了解此間種種情況，則僅就各別振動量在各別比較中觸動之兩種能力，便足以推知。聲音感覺之更爲混亂者，并不能屏除於此等情況之外。

但就他方面言，或者屬於此後所討論之現象所支配。

在心理上留心分析聲音之相續，則立即達於此層意見。但對於各末端器官認為有一種能力，且認為此等能力彼此相似，即必含有共同成分。吾人本此意義便達於相同之立足點。祇求便於有一定之景象在前，故假定從最低振動量至最高振動量之經過中，聲音感覺之變化，有似於顏色感覺，由純粹紅色變至純黃，換言之，即黃色之逐漸增加。在此層意見上所能全然抱定之思想，即凡可分辨之振動量，便有其適合之末端器官，但在此種情形并非各種能力絕對不同。良以永遠為相同之兩種能力，不過有各別之比率，而各別器官對之有取舍輕重之不同。

十

茲所討論者，同時發出之許多聲音，何以能從而辨之，何以不混而為一單簡之感覺？即不然，何以各別音程之兩種聲音而不混為居間音程之一種糅雜聲音？此乃對於吾人已成之觀念，更加以限制之形式，斯為未曾有之事。此層情形，或者有似於以紅，黃兩色逐漸混合之順序，而置於各別空間，則是更覺分明，且不得混淆。其實吾人之注意，由此一聲音至彼一聲音時，隨而發生之感覺，其與在視野緣固定點而流動之注意相似。在某物中遇有聲音之相續，此乃由於其空間之相似，實為一種容積之空間而限於兩方向，且無對稱之表現。有如一直線對於

中間相通之平面，成垂直，由右而進於左。此更有似於一垂直線在中間相通之平面上，由前而進於後。至若顏色則不限於空間之某點，祇可以流動，此即吾人易於由顏色感覺分出空間感覺之理。其與聲音感覺之情況不同。一特別「聲音感覺」僅能遇之於所謂一容積空間之某一處所。假如茲所研究之「聲音感覺」，已能明白覺出，則在此處之每種情況，皆當注意。現在可以想像各種「聲音感覺」在聽官之各別部分，有其根源，或者加於兩能力（此能力之比率為決定高與深音質者）之中，有第三者在。此第三者與神經力之感覺相似；且活動於穩靜聲音之間，或者兩種情況可以一齊遭遇。現在對於此事認為不能結束，且亦不必結束。

「聲音感覺」之範圍，就其不知不覺表示於語言中者，其與空間相似，且與無對稱之空間相似。吾人發聲有高音低音并無左音右音之別，惟在樂器方面，認為左音右音，亦屬很自然者。

十一

我曾於最早之一出版中，謂穩靜之聲音，與中耳張筋伸縮力之變化相關。茲因繼續施行明瞭之觀察，且加以以實驗，乃不能主持此種意見。空間相似，固不能構成此種理由，但使適合生理之元素，總可得而發現。至謂唱歌時，喉管之作用對於一連聲音之構成甚與有力；此層假定，在我一八六三年之著作中，亦曾留意及之，但不覺可靠。唱

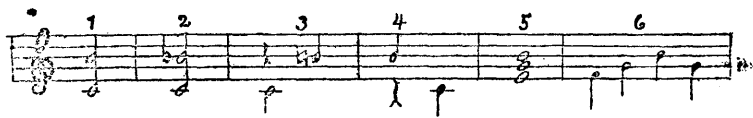
歌與聽歌之關係很淺，且爲偶然之一種情況。我能聽聞且能想像諸種聲音，遠出我本人腔調範圍之外，然當聽作樂者演奏之全部，或者對於演奏有所誤會時，乃不能使我想，謂此種宏大複雜聲音之配合，僅受一個喉管之支配。我以為聽歌時，必然注意到喉管，而此感覺并非甚關重要之事。有如音譜圖形，一經接觸即成爲想像。即如聽風琴或提琴之演奏，當我想像其調，則聽時更覺分明。音樂之所以爲音樂，不過臨音樂演奏時，隨而發生一種自動感覺，殆無異聾者之聽樂，靜候作者之活動而已。故關於此點，我不能與斯揣克同意。(Cp. Stricker, Du langage et de la musique, Paris, 1885)

我與斯揣克意見之不同，在於語言(Cp. Stricker, Die Sprachvorstellungen, Vienna, 1880)。就我個人言，我所想之字，在我耳中回聲頗大。然我以為思想可以直接起於鈴聲或叫聲之激動，並以為小孩或犬能了解言語，而不能復述之。我對於斯揣克之議論最信服者，即「尋常」與「極熟習」二者——雖非了解語言之唯一方法——實爲其原動力；且若無語言，則吾人實爲大不幸。我常見外來之人，努力遵守我之意向，且兢兢然以啓其唇。假如一人告我以其住處，我未隨而復說其街道及其屋之號數，則定然忘其住處，苟留心及之，則雖未復誦，亦能全然記憶。近有一友告我：「嗣後不讀印度戲曲，因爲拼其名字，很感困難」故終不能保存此等戲曲於其記憶中。斯揣克所論「聾啞」之夢，僅就「聾啞」方面之觀察可以理會。若澄心思之，此表面的相反關係，決不若

是之顯著。吾人思想之範圍，遵乎習慣與常經之路，蓋有賴於名言之提醒。假如思想無舊轍之可循，則機巧之言，更易流行。字之間接意義很明瞭者，決不能適用於許多處所。例如用司米士 (Smith) 伯克 (Baker) 或塔羅 Taylor 等名字之人，必先思及原先以此命名者。茲另引一相似之例，我可以說立即認識鏡中之文字，且見其與原本為對稱形之相合，惟不能直接讀之。因為原先認識此等文字，係以右手用活動方法，學習而來。關於音樂，莫妙於用此例以說明我與斯揣克不同意之故：音樂之關於語言，猶之文具之關於文字。

十二

注目於空間之各處，與注意於各種聲音，其間之相似，我曾屢以實驗講明之。一聲與結合相同之兩聲，其間之差異，視吾人之注意在此或在彼。一二兩音節之結合，覺有相異之性，則視吾人之注意在高調或低聲。人不能隨便移其注意，則有此調後於彼調以輔助之(3, 4)。

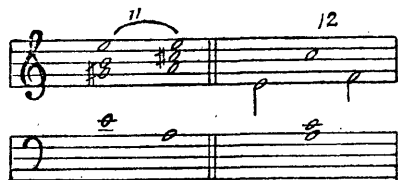


一音之發也，有其經過，遂引起注意而隨之。稍稍加以練習，便能分析一種諸音(如例中之5)而成初步之音，且就初步之音而聽其元音(如例中之6)。如上所云，以及下述之試驗，若用 *physharmonica* 試演，則諸調俱備，以視用提琴實行，尤為妥善。

吾人正注意於一諧音之調時，若猝令此調沉悶，則特別發生驚訝。因之吾人注意，遂超越而至其次之音調，此音調即隨原來之調而表現。此種印象與由此實驗發生之感想正相類似，即當凝神作事時，意識中一切感想，完全消滅之後，猝然聞鐘鳴之聲，則——顯然。在後者之情況，即聲音之效果，全然出於意識範圍之外，而在前者，則為一部分之增加。例如在 7 段中，例定注意於高調，從上面繼續前進，則壓板致



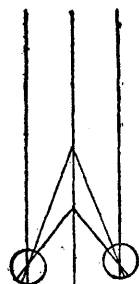
令其他諸調沉悶，比隣第八段之調，實受其影響。假若在九段，注意於最低之調，且按與此相反之程序進行，則得在第十段表示之感想。同一諧音之相續，而發音全然不同，則視吾人所注意之部分何在。假如在第十一或十二段，吾人注意於高調，則惟音色有所變更。惟是假如在第十一段，注意於低音，則聽音之全部，似乎從而深沉。至



第十二段，假如認為 e-f 之相續，甚為密切，則音調必從而升高。如上關於音調之說明，十分明瞭，總之諧音作用於鑿聲中之一部（或者含有元音與調和音之糝和聲調）。此種研究使吾人卓然變更所受之感想，有如觀察陳列品之布置，其注意隨各異之點而變換。

茲更攷慮注意之自由蕩漾。此種注意，實現於音調和諧，聲音相續一致之際。假如此調延至數分鐘，則各色聲音皆將自行繼續達於完全分明¹之域，因為對於此調之注意過久，終必至於疲憊之狀。此層狀況或者屬於此後之實驗²。

聲音感覺範圍內之關係，此間業已論及。再加以下述若干類似之理說明之，或可更覺了然。假定兩目僅可為單獨之活動，且變更其相稱結合性之運動，認定彼等僅能隨水平直線之諸點（此線列於中間相通之平面），并假定此線上最近之點，目之所注者為純紅，及最遠之點合於平行之位置者為純黃。其時居此二者之間者皆屬中間影。似此結構之視覺組織，必很與音覺之各種關係相似。



36

十三

茲有一事甚關重要，然頗難理會。在學說上力求完善，自應說明。今為求其發展，乃從而研究之。假如兩段聲音皆起於音階上各別之點，但音之構成皆經過相同之振動率，僅以感覺之活動認此兩者為相同之曲調，猶之幾何中之兩相似形，置於相似之位置，則認之為相同之形。相似之曲調在音階上之位置不同，可以名之為「類似聲音式之聲音結

1 Op. my Einleitung in die Helmholtzsche Musiktheorie, p. 29.

2 Cp. my Grundlinien der Lehre von den Bewegung—sempfindungen, p. 58.

構」，或名爲「相似之聲音結構」。上列之主張，不難見其與尋常使用之音階或較爲單簡之振動率相關。假如就鋼琴上所張之弦，或其他樂具所張不只一弦者，可以隨意彈爲任何不聯貫之調。再以一條紙按複雜之比率而細分之，緊張於弦之彈撥處，則以任何秩序指定之調，皆能演奏，(或者從一邊漸至其他一邊)，先在一弦上，隨卽在其餘者。由是而成之聲音固然無音樂之意味，然能認明此曲調在每弦上皆相同。假如將此彈撥處更細分爲不合理之間隔，則此實驗使人更不信任，然其實行之結果相差不遠。音樂家對於所聽之聲階，無論與所熟習之音階相近與否，皆能知所識別。未加訓練之歌鳥，合此音階者僅屬例外。

僅有兩音相續，則振動率之相同，可以立辨。故在 c-f, d-g, e-a 等之一段中，皆爲相同振動率 (3:4) 之諸調，則可立即認爲類似音階，如第四段。此乃形式之最簡單者。增補與認識音階之技能，爲學音樂者首要之件。明乎此，方能達到熟習此事之希望。

苦爾克¹(E. Kulke)之小本著作，殊堪閱覽。其關於此點，提及孔里勒司(P. Cournelius)所指導之根本方法，茲特述之：按孔里勒司之意，如能認識音階，則於製樂章或歌譜大有裨益。良以樂章首在音階。例如對於唐何塞(Taunhauser)之樂序，從四分之一開始。假如我聽四分之一，便知音程對於唐何塞樂之開始。且因之知此音階。再者對於菲底

1 E. Kulke, Ueber die Umbildung der melodie. Ein Beitrag zur Entwicklungslehre, Prague, Calve, 1884.

里俄 (Fidelio) 之樂序 (No. 1), 可用爲第三音階之表示, 如此等類。此種精細計畫, 我曾關於聽聲演講中, 加以考驗, 於複雜情況中, 顯然覺其有效。須知製一音階之調, 較易於曲調。總之記憶曲調, 較易於記憶音階, 猶之記憶個人之容貌, 較易於僅記其額部或鼻部。凡人皆就面貌之記號而憶其人之名, 惟凡史 (Leonardo da Vinci) 則以鼻部之狀況爲據而認識之。

十四

聲音相續之各音階, 就其表示之狀況, 可以察出諸種諧音之結合。各音階之第三, 各音階之第四, 各音階多於三音合一, 或少於三音合一, 各有其表類之音色。由是可知其獨立之根本音程及獨立音拍之數。音拍之數, 隨增加音程而增加。

置音叉於一耳之前, 他一耳聞之, 殊覺微渺。假如兩不甚和之音叉, 同置於一耳前, 則各音拍甚爲分明。倘若以此音叉之一, 置於一耳¹之前, 餘一置於他耳之前, 則音拍將必異常微弱。調和音階之兩音叉, 在一耳之前發音, 往往稍形粗率。每耳之前置一音叉時, 則可保調和之性。不和之音節, 就此層試驗, 亦可得而知。調和與否, 無論如何, 決非專決於音拍。

樂聲一如諧音之結合。音調之振動量彼此皆有單簡之比率。故區

1 Cp. Fechner, Ueber einige Verhältnisse des binocularen Sehens, Leipzig,

1860, p. 536. 此種試驗我常行之。

分音調，其法有二：(1)就其諧和之方面着想，(2)就感覺上得此比率之特性。若就諧和之性質而言，則以倍音之叶和說明之，且在諧音結合之情況，終當對於音拍以淡焉若忘之狀說明之。而其結果表示振動數之比率，終可適合一定之情況。此種說明諒無否認者。但對於音樂有經驗而得其中和性之學者，決不滿意於此種說明。彼對於偶然合於音色之規律，有所偏向，且以為各種聲音，彼此立於反對之關係，有如音色然。此外就各種音色而言，無可見其確然相合之關係。

十五

聲音中確有相反之事，吾人不得不注意及之。一種穩靜不變之聲音，總覺很不適意，且無音色之可言，有若單簡一致之顏色，環繞吾人之周圍然。活潑影響之發生，賴有第二種聲調第二種音色之增加。

即如就此笛試驗，令一種音調逐

漸加入音程，則一切衝突皆免。衝

突之所以不能免者，無論如何，由



於各音調之相隔甚鉅，且相反之音，不僅彼此直接相隨。試觀下述相隨之例，便知兩音隨於一音之後，而全然與之不同。隨於二音者為三音，又與二音不同。即如五音，其與緊隨三音之四音又不同。

十六

茲更有應研究者，即與每一音階相合之一種感覺是也。且問就吾人現有之學說是否可以說明之。假如元音 n 在樂聲或在諧音上與第三

				↓				
C	c	g	\overline{c}	\overline{e}	\overline{g}	b-flat	\overline{c}	\overline{c}
n	2n	3n	4n	5n	6n	7n	8n	
			↓	↓				
E	e	b	\overline{e}	g-Sharp	\overline{b}	\overline{d}	\overline{e}	\overline{e}
m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	
				↓				
F	f	\overline{c}	\overline{f}	\overline{a}	\overline{c}	e-flat	\overline{f}	\overline{f}
n	2n	3n	4n	5n	6n	7n	8n	
			↓					
A	a	e	\overline{a}	c-sharp	\overline{e}	\overline{g}	\overline{a}	\overline{a}
m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	

音 m 結合，則首調 (5n) 之第五諧音，將與第二調 (4m) 之第四諧音相合。此乃按韓和特之學說表示一切第三調之共同形式。假如結合 C 與 E 或 F 與 A 諸調，其諧音之表現如前表，在此一處之諧音，其符號為 ↓，在彼一處為 ↓。其實在低調之第五諧音與高調之第四諧音之間，此兩層情況皆合。即此普通情況，專為了解起見，純係物理與智識之分析，無論如何，其與感覺毫不相干。因為感覺之翕合，在第一層情形為在 \bar{e} 's 之間，而在第二層為在 \bar{a} 's 之間。此乃全然不同之調。由是則各種振動量可以分別者，乃有相應之一種能力。至是乃不得不問各音程第三音階之結合，其所藏感覺之共同成分究在何處。此種設問，較之研究任何學說，尤為緊要。

我汲汲於音調之分明，并非有意借條分縷析以自豪。二十年前，我已對於此事提出問題。爾時所提出者，如生理上形式之相似，其與變

何上之相似有別，究竟如何組成。且前者較之後者無可輕視之處，就後者之結果而論，證出錯誤亦復不少。假如以物理或數學表示之第三音階，作為「三階感覺」之符號，則吾人必滿意於歐納¹(Euler)所云，各音階第四及第五振動之翕合，——此種觀念，較之所謂繼續在神經節發出之音或期間之活動，尤為可信。惟是後一層意見，即如西伯克²(A. Seebeck) (Pogg. Ann. Vol. LXVIII) 猶認為可能。論及此層特別處所，韓和特之 $5n$ 與 $4m$ 翕合，亦不過具其符號而已，并未從而推演之。

1 Euler, Tentamen novæ theoriæ musicæ, Petropoli, 1739, p. 36.

2 “各種衝動暫時翕合之說，竟有人認為可能，我誠不解。西伯克之試驗，我曾就所信為妥當者從而改之。（“Ueber einige der physiologischen Akustik angehörige Erscheinungen,” Berichte der Wiener Akademie, 26th June 1864）。但在與感覺攸關之神經作用中，我總不覺有所謂期間運動。爾時不知在主觀音調與接近之客觀音調間，或各主觀音調之間，決不能觀察各種音拍。但在現時始信以為然。參觀斯丹夫很有意味之著作。如右“Beobachtungen über Subjective töne und über Doppelthören,” (Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, Vol. XXI, pp, 100-121)。在我耳中發生之主觀音調，就試驗所得，其經過之時間頗短。前未幾(1906)，又從鋼琴得有頗清楚而又持久之 C-Sharp。我復自信一 C-Sharp 之深沉景象，輕接於耳，未可指定鋼琴上之音拍。以我觀之，無須指定音拍。我持反對論調，良以其不能適用於生理方面。但斯丹夫觀察主觀音調之諧音與不諧之音，未提及音拍，我以為頗得要領。

十七

我對於所信任之學說，發表種種辯論，良以我所信者，不因其不可行，而有所自餒。然此種感情作用，并未用於下述之假定。此假定之重要情形，早已提及，且認為關於聲音感覺較妥之學說在所必需。就積極方面而言，此假定當可為講明聲音感覺之資。我且按此以說明我之意見，其在此書初次出版，已言其略。

茲假定組織單簡之動物，其於生活範圍內，保持短促之期間運動，為極關重要之事。假如注意之變化重於弛緩，及振動之期間過於短促，或者其面積過小（祇以略為超過其容量，便不能容受急劇之變化）便不足以使單簡之情況成為意識。然在某種情況之下，動物因振動之刺激，累成「感覺效用」。此種效用，總可藉短促之期間運動以保持之。聽官之作用，其必勝過觸覺器官¹者。茲就可以振動之末端器官（指聽官內之絨毛而言）而言，按其物理上之性質，非對於各振動量皆能應之，亦非僅對於一量，通常對於數振動雖甚遠之距離²亦能應之。由是在動物一定範圍內，全部振動量皆已相續發生關係，則少數末端器官勢難再行

1 以動物自由運動發生之音調，所佔之時間甚短，其或有通常之聽聞知覺，抑或吾人之聽聞感想，非動物之所能略備。此層問題，殊堪研究。關於此問題頗有價值之試驗與觀察，可參觀 V. Graber ("Die Chordotonalen Organe," Arch für Mikroskop. Anat., XX, p. 506)——并須參考我之 *Bewegungsempfindungen*, p. 123, 此層推測，終就許多方面得以證實。參觀 *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen*, 3rd, p. 401.

2 此例已由 V. Hensen 觀察而得。

應付，而相連之器官儲有此種能力者，皆將起而應付之。此種組織，其初韓和特認為表皮器官及末端薄膜。

若謂此種組織之一份，必合於振動之定量，無論如何，殊不敢信。就反對方面而言，其對於振動量 $2n, 3n, 4n$ 等亦如對於振動量 $n/2, n/3, n/4$ 等，其應之也甚弱，而且分之極細（或者用各節分之），似此較為可靠。因「一種振動量即有一種能力」之主張，已覺不甚可靠。由是對於前者在第一步僅有兩「感覺能力」，即明(C)暗(D)二者可以激動。就想像所得，似此可以同意。而終結之感覺，則以 $pD+qC$ 或令 $p+q=1$ ，及假定 q 為此振動量之一函數¹ $f(n)$ ，而以 $[1-f(n)]D+f(n)C$ 符號表示之（與處置混合色略同）。至此可見所起之感覺，合於活動刺戟之振動數，無論末端器官相續之數如何，對此刺戟總可應付。由是吾人往日之意見，在實際上終不至為此新假定所動搖。因為 R_n 對待 n 甚為有力，而對待 $2n, 3n$ 或 $n/2, n/3$ 則大衰減。 R_n 振動即令遇無期間之衝動，亦能與 n 一致。故 $[1-f(n)]D+f(n)C$ 感覺，仍當顯然與 R_n 聯合。

就重聽所證明之情況（參考斯丹夫之 *lot. cit.*, p. 266. et seg.），對此比率結論，認為無關於 D 與 C ，惟視末端器官如何，亦無關於振動量。——此一結論亦不能影響吾人之學說。

R_n 對待 n 頗為有力，對待 $2n, 3n, \dots, n/2, n/3$ 固甚薄弱，然亦

1 用一單簡之例，則可令 $b(n)=K. \log. n.$

能對付。其與屬於此等振動量之感覺頗能一致。無論應於 n 者為 R_n 或 $R_{\frac{n}{2}}$ 而所激動者確為相同之感覺。反之，一連器官之各份，每次與一部分音相應，則在感覺上受一份微弱補助色，代以符號，即以 Z_1 代元音，以 $Z_2, Z_3 \dots$ 代倍音，以 $Z_{\frac{1}{2}}, Z_{\frac{1}{3}}$ 代微音。如此假定，則音感之結合，必較從 $[1-f(n)]D+f(n)C$ 式結構，尤為完全。相續之末端器官為元音所激動，而感覺生焉，乃藉補助色 Z_1 組成一種領域。同一帶內為第一倍音所激動，又發生帶有補助色 Z_2 之一種感覺領域。如此等等，至若 Z 's 或可為不變之元素，或者其本體可再為 U 與 V 兩成分之組合，且成為一連可以 $[1-f(n)]U+f(n)V$ 代之。但現時在此最後點決定，為抽象之決定。

其實在生理上，亦當尋求 $Z_1 Z_2 \dots$ 等元素。我以為尋求此等知覺，甚關重要。假如以為 $Z_1 Z_2 \dots$ 已經發現，則音感之領域突取何種形式。

茲取和聲或諧音強半第三音階之結合為例。其振動量為 $n=4p, m=5p$ 。各倍音之最低者，通常對於此二者為 $5n=4m=20p$ 。微音之最高者通常對於此二者為 p 。如是乃有表如下頁。

由是在第三組合中，補助感覺 Z_4, Z_5 及 $Z_{\frac{1}{4}}, Z_{\frac{1}{5}}$ 乃第三組合之特性，其表現也，即令音調未含倍音時， $Z_4 Z_5$ 更為有力時，或者在流通空氣中，或者僅在耳中時，而倍音總可以遇之。此圖表可以概括任何音程。

此等補助色，在單簡聲音中或繼續流行於音格中，雖少注意，然

相連末端器官之各份：	R_p	R_{4p}	R_{5p}	R_{20p}	
4p 與 5p 諸調未含倍音時	應於諸振動量：	4p, 5p	4p	5p	$4p = \frac{20p}{5}$ $5p = \frac{20p}{4}$
	兼有補助感覺：	Z_4, Z_5	Z_1	Z_1	$Z_{\frac{1}{5}}, Z_{\frac{1}{4}}$
4p 與 5p 諸調含有倍音時	此亦應於諸振動量：		$20p = 5(4p)$	$20p = 4(5p)$	
	兼有補助感覺：		Z_5	Z_4	

在含有比率振動量之音調結合中，則殊為顯然。正如微弱之光色，因相衝突，幾乎成為白色。迨此等光色會於一處，則甚為鮮明。再者此反對色，無論音程如何，無不與此振動量之比率相應。

由是而知各種音調，何以藉和聲與諧音而與其他種種聲音結合，致有極多變化之音色。至若含有韻律之音則無此音色。

Z_1, Z_2, \dots 等元素，決不可視為固定之數，就反對方面而言， Z_i 中可以察覺之數，視有機體耳之練習及注意如何為轉移。按此層觀念，並未能直接了解振動量之比率，不過了解此比率規定之補助色而已。聲音之相續，以 $(1-f(n))D+f(n)C$ 符號表示之，乃有限而非無定者。因為 $f(n)$ 在零與一， D 與 C 等值之間可以變化。此等值為合於最高及最低音之感覺，即為相續之末期。假如振動數深沉或高出於此元素相續之極端，則僅有微弱之回響，並無感覺性之變化。再者音階之感覺必消滅於聽覺兩限度之附近，就大概而言，一則聲音感覺之差異，至此已息；再則因為在高限度能為低音所激動之相續部分，至是已罄。其時就低限度而言，其能在高音上行種種反應者至是已息。

就吾人研究所得，除少數外韓和特所得之結論皆可採納。各種之聲，與組合之音，在樂調中可以分析之。可以分辨各振動量者，為一種具有神經之末端器官。按此學說，則需要之各別能力甚多，然可以兩種能力代之。而一切聲音感覺之關係，可以由此領悟。且依注意之法則，即在諸種聲音複湊之時，亦可以區分明瞭。末端器官組之各部有加倍回響，及補助音色。本此兩層假定，則偶然音色之表現為之減少。且藉以知音樂方面音階之類別，乃甚關重要而亟待研究者。此後一層觀念，對於阿廷根之二元原理，根本上頗有補助，就其本人着想，或以此甚合於其記憶之主張，且藉此可以了然二元何以不能全然對稱。

十八

末端器官組加倍回響之說，與補助色之說，我皆認爲一種假設。我推演此種假設，意在說明心理分析規定之意義，或者引起他人對此問題，更加攻苦。其他著作家對於我企圖不加同意，我並不詫異，但此假設如斯丹夫¹所云，謂於目的無補，且甚不適宜，則我不敢贊同。 Z_4 、 Z_5 或 $Z_{\frac{1}{4}}$ 、 $Z_{\frac{1}{5}}$ 諸補助色，其在一神經及其相同之神經中，互相翕合，此不僅爲物理的，並且爲「心理物理」的事。混合色之感覺，甚難以一單簡元素決定之，且我在此中考詢者，——即在講明音階之有定色，而斯丹夫之所考詢者，則在「融合」之說明，——此層情況，縱無倍音，而藉部分之翕合，終當可以表現。斯丹夫并謂聲調中含有倍音之情況。按韓和特類似音階相似之說，不難了解。此則由於誤會我對於韓和特之評論。蓋感覺性質之相似，尙在研究之中，而謂在兩音程第三音階中之情況，有力量相等之倍音能相翕合，此言殊難使人滿意。如謂樂聲第三音階可以立即領會，則對於諧音第三音階結合之道，當然無須進而求何特別之說明。但斯丹夫既主持樂聲之節奏，係藉諧音結合而類別，則此層意見，將必流於偏僻。在我之學說上，亦有引起此問題之事。即關於和聲與諧音振動量有定比率之選擇。我之假設偏於回聲之說，斯丹夫則不注重於此。我將盡力以解決此點。

1 C. Stumpf, Beiträge zur Akustik und musikwissenschaft, Heft I, pp. 17, 18.

十九

關於聽聞之程序，尤以關於中耳各部之函件，其從物理方面討論者，固屬不少，然而本諸物理以研究聽官，則正確之考慮，實為急務。究竟聽官之小骨，是否獨立振動全部如一，抑或係聲浪由之經過，此問題早已發生。韋伯 (E. H. Weber) 認定前說。其在實驗上已為拍來士 (Politzer) 證實。爾時我始以此為學說之根據¹。蓋小骨之容積，與聲浪（尚在研究）之長度相比，論其物質實屬很小（實在情形如是），故在實際上信其活動之範圍，為全部。倘有若干研究家，以為小骨之活動，波及內耳之液體。但就有病狀者考查之，使吾人了然縱無小骨與薄膜神經之協同作用，聽力仍能如常。良以內耳之布置，秩然有序。當有微弱之空氣經過中耳時，小骨與耳鼓，似乎甚關重要。以其可以減少達於薄膜耳鼓面上之壓力，至於甚微聲浪藉彎骨之路，亦可達於內耳。假如發音之體，即如音叉，置於頭之各別部分，則可認明透入內耳聲浪之方向，惟聲浪之活動力，并不甚大。再者一切聽音器官之容積，其與聽得之聲浪相比，殊覺微末，而在諸骨及內耳液體中聲音速度之大，至於內耳全部僅能容其頃間可覺之浪勢一次。就以上一切之結果而言，

1 Mach, "Zur Theorie des Gehororgans" Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Vol. LVIII, July 1863. Also Helmholtz, Die Mechanik der Gehörknöchelchen, 1869.

即同時起於內耳者，既非運動亦非運動之方向，乃壓力之各種變化，此可認為激起感覺之刺戟。

茲且研究藉耳膜之運動，激起內耳中之運動，其初可以想像一切軟弱部分，姑置不論，而以諸骨環成之全部空間所容者，除液質外，別無他物。由此可以尋其運動之狀況，乃經過橢圓窗至圓形窗，復由圓形窗至橢圓窗之期間流動，因擾亂之速度與發音之速度相抵銷，此流動之勢，於此期間，幾乎全然可以自主。假如此兩耳窗之外部，認為陰陽兩電極，而導引者為此液體，則此電流路與此期間流動路相合。茲所論者為假如諸軟弱部之各別勢力間，及沉入軟弱部內液質之各別勢力間，差別甚少，則不受物質之變化。其為最關重要者，乃流動體。其特別結構能按音程而行特別振動，不可以其為流質而忽之也。至其分量之關係，其在空中為線形或薄膜形，而在此處則全然與之不同。

阿俄德¹ Ewald 之新聽音說，以我觀之，終與韓和特對於外皮纖維質及底部薄膜之選擇振動說相似，皆屬不可靠者。假如按阿俄德實驗所指明之塗脂薄膜，彼謂薄膜外之塗脂比較頗厚時，則薄膜更難分清。如其沉入液體中，則全然無可指明。假如薄膜之容積減少，則其數量更多。阿俄德之說與各相關方面多能適合。且無論如何，於說明上殊為便利。例如諧和音調，即令在倍音之時，此薄膜亦能使音節翕

1 Ewald, Eine neue Hörtheorie, Bonn, 1899.

合。由是而言，則此學說可以與上述之諸假定有一部分之脗合，惟在物理方面，惜乎不見容納。但與其他更屬不能解決之困難，又當別論。似此甚有價值之學說，固不待我贊許，同時我並不免有所反對。

此書第四版，載有我對於薄膜在液質中振動之疑惑。此版發行未幾，阿俄德以射光鏡觀察聽官之實驗¹，發表於世。彼以精細之薄膜浸入水中，此薄膜約與耳底薄膜之容積相當，繼而按聽音之狀況，置於耳中，使爲繼續之振動，終得各節分清與音程相合。此乃指明我之臆測背謬，并使我回想誤會究在何處。我乃憶及此區分極細之節段。數年前，我曾於液體薄膜²中施行觀察。我且思及佛芮塞奇 Friesach 以線沉於水之試驗³，此試驗之結果，指明浸於水之作用，乃在加大線之容積。因爲接近此線之液質與線之振動相伴，同時在極短之路，行去來運動。內耳液質來去之運動，似不可分，而薄膜傳布之速度，總覺甚微，然終能現於內耳液質中，而成薄膜之固定振動形。此則所當充分考慮者。假如證明有此薄膜，則阿俄德之說，大有價值。我并欲於茲論及斯托爾 Stohr 之兩篇著作。以我觀之，其中含有各種觀念之本

1 Ewald, Pfüger's Archiv, 1903, Vol. XLIII, P. 485.

2 Optisch-akustische Versuche, Prague, 1872, p. 93.

3 Friesach, Berichte der Wiener Akademie, 1867, Vol. LVI. 2nd part, p. 316.

原，有此必能促令學說之發展¹。

二十

全然本物理方面以解決回聲之說，以我觀之，凡曾在此中研究者，無不感其困雜；即首先主張者，亦當同感。同時又以爲如果置之不理，則對於聲音分析之問題，及對於聲音感覺簡單之理，皆將無路可尋。以故不揣冒昧，而研究回聲之說。海們² (L. Hermann) 對於此點之議論，頗多中肯。彼謂如無回聲之說，則不知如何着想。但此說無須專本乎物理，亦可從生理方面着想。吾人得彼之言，乃有勇往之氣，敢說就神經器官之本身，於有定期間³，對於刺戟有特別之感。催促器官回復平衡之地位，并非悉出於彈力之作用。以我輩觀之，平衡之情況，乃出於電力或化學之自然趨勢。其離乎平衡之地位者，則本積極與消極之關係，互相連繫。再者此等器官之間，存有連繫；藉此連繫，則一器官

1 Stöhr, "Ueber Unterebrechungstone" Deutsche Revue, July, 1904. 昔者馬黑 Mach 與克塞 Kessel 認爲由不對稱方面，講明聲音問題，有攻擊之必要。參觀 "Die Funktion der Trommelhöhle," Berichte der Wiener Akademie, Vol. LXVI, 3rd part, 1872; Stöhr, "Klangfarbe oder Tonfarbe," Süddeutsche monatshefte, Munich and Leipzig, July 1904. 斯托爾此篇之意，固然與我之路徑不同，然與我之目的相去不遠。

2 Hermann, Pflüger's Archiv, Vol. LVI, pp. 494 S. 99, 1894.

3 假如此層主張，對於物理方面之回聲說，建立強固之根基，則亦必甚有價值。

之動作對於他器官，有如一種刺戟。由是在物理方面之失當處，似乎藉此學說可以尋出充分理由以決定之。此際我并不敢說，將海們之議論補足以至於完善，不過願以其著作介紹於讀者。

茲有一點，無論如何，所當精密研究者。兩浪形擺錘之振動，與振動數 n , n' 一致時，乃有音拍發生。此音拍可視為一秒鐘內 n 或 n' ($n' - n$) 次音之起落。惟斷不可以空氣之活動，認為能含有浪形振動（即謂音之 $n' - n$ ）之活動。即如一物理回聲器，其振動數為 $n' - n$ ，無論其為快為慢，決不能為此種音拍所激動。其實，如果縱觀或想像音拍之程序，不難見積極與消極之衝動於活動期間，實行多而有力，殆與回聲器之振動 ($n' - n$) 恰然一致。此間上半期之諸衝動，亦與下半期衝動相等，且方向相同。以故無綜計效果之可言。假如此回聲器可以使之較為多容某種衝動，及在振動期間，上半期較能多容，則此種綜計，庶幾可行。際此主持回聲說之時，不難見此層研究法，乃關於何以否認揚格 (Young) 以急劇音拍講明結合之音。且就他方面而言，如何引起韓和特聲音結合之說。韓和特曾經主張之物理關係，似乎但處於能聽出結合音之地位，無論如何，此說不能存在。但神經器官容納反對之衝動，必不相等；且因受激動之地位有異，所受衝動之程度亦不同，此固當充分考慮者。因為凡一器官，斷不能僅僅遵從加於其上之力，而為行動：以其本身儲有一種能力，外來之力，不過和解其所儲之能力而已。由是而言，揚格之誤會，及韓和特欲改進揚格之說而未

成功之企圖，且將引起一重要之新觀察點。

二十一

韓和特關於音感之學說，當其刊行之初，似乎爲一種完美精粹之作。及從根本上考驗，則難免於批評。且此種批評，并非好爲非議。各評論家之攻擊，各有其理由，而歸結之方向皆屬一致。雖從個人的特別見地，綜計一切評論之結果，似乎將主要問題放棄在後：蓋各從個人方面觀察以衡量事物，則結果終不可靠也。

韓和特之學說，雖有些方面，不免攻擊，然實不可輕視。彼之著作，與吾人尋常必須增加之知識，又當別論。其引起生活與運動爲一體之問題，能促進研究家以行新試驗；且提起新考查之材料，俾諸局面從而開展。至若難免誤入之迷途，彼又爲之多方阻塞。新實驗與評論發軔於有定之進程，則自然易於爲力。

韓和特欲以一偉大之學說，引起心理學家生理學家使其一如物理學家，專從物理方面着想，用以籠照一切主要情形。此種思想，當時似屬夢幻。卽如韓和特同時（十九世紀中葉）諸友，建生理與物理聯合之基，已經認明屬於無機方面者，純受吾人之支配，其於代表宇宙全部之能力，相隔甚遠。聲音感覺之原理，出於特別智慧之構思，優美天性之表現。其所指明之路，——在形式上可以表現者，不過物理上相似之符號。——吾人所當沿之而爲深遠之探求。此種研究所及，尙屬殘缺，正宜本此殘闕慎以求之，不宜如今置之不理。韓和特本人對

於批評，毫不注意。究竟本何理由，我所不解。但聲音感覺之論調，係按彼最後之說明，其死後至今未改，吾於是乃知其所持態度之不謬。

二十二

本進化論以觀察萬物者，往往對於近時音樂之高尙發展，及音樂上偉大技能之猝然表現，若無意然。在彼初一見之，似乎爲很單簡且很奇怪之現象。聽力之勃然發展，其於種族之保存有何作用？豈其超過需要與僅僅適用之量尙屬不遠？對於音程能表示精細之區分，究竟本何作用？音階或音樂所備之音色，吾人得此感覺有何作用？

按事實上說，就一問題可以推論及於各種藝術。至其材料究竟從何種知覺範圍內蒐集，可不必問。此種問題，對於牛頓歐納諸人之知識，殊爲適合：良以彼等之智識，顯然超乎需要之量。至若論及音樂，此種問題，顯然與實用毫不相干。且對於許多方面無從表示。音樂對於各種裝飾美術，無論如何，實有密切之關係。人必有辨別各方位之力，乃能行其視察；如其有精細之辨別力，其必能得一種間接發生之學問，即一種情操爲各種結合而可以同意者。此種情況，無異於隨辨色力而發展之調和色之知覺。論及音樂方面亦當如是。

吾人須知世之所謂奇才異能(Talent, genius),無論其成功如何偉大，而其五官百骸去尋常人所得於天者相隔甚微。不過奇才(Talent)者所具心思之能力，在一定範圍內，能高出尋常人一等；至若異能(Genius)，亦即天才而又加以成年後適應技能之發展，兼之能保持自由，不受環

境之拘束。小孩之真誠，使人愉快，且往往發生異能之印象；但此種印象消滅極快。故同一之言，如其出自成人之口，以其有所本，而尊重之；如其出自小孩之口，以其性質未定，而不之注意。

衛士滿¹ (Weismann) 對於奇才與異能已有適當之說明。彼謂此非逐漸發現者，且非應於生長之程序而有程度之差，亦非在其祖先方面，由效力與實行累積而得之結果，乃其本身自然而且猝然之表現，再加以以上所言者而聯合之。須知後嗣并非恰為其直接先人之再現，其所表現者，乃其直接與相距較遠之先人與親戚兩方面之性質，而又參以種種之變化。是等性質，就總數而言，時而稍稍減少，時而稍稍增加。就同一父母所生之數子而比較之，則在此點可得許多之教訓。按心理學之支配，全然否認系統之影響，其理由不充足，與納萬物專本於系統之說相似。持此說者，乃溺於現時種族問題，或由於心思褊狹，或由於缺少仁厚。其實凡人本自己之經驗，便知其心理上豐富之心思，得自環境之造就，先代之影響，及其同時之人。要知發育之主宰，決不至隨胎胚生命² 之後，便猝然停止其活潑之行動。

1 Weismann, ueber die Vererbung, Jena, 1883 (英文譯本 Clarendon Press, Oxford, 1889), p. 43.

2 參考俄納司克完善清醒之意見。

R. Wallaschek, Anfänge der Tonkunst, Leipzig, 1903, pp. 291-298.

第十四章 前此各種考查影響於物理觀念¹

就前此之考查，關於物理方面，究竟有何領會？初則去其種種偏執，繼則撤其藩籬。心理與物理之間，本無界限，無內亦無外，無「感覺」，亦無異乎感覺之「物」，宇宙間之所有者，一種元素而已。由此元素，乃成內外，——即於觀察之際，按元素本身之狀態而定其為內或外。

知覺範圍，屬於物理方面，與屬於心理方面者相同。即如研究氣體，不顧溫度之變化，則按馬芮阿特(Mariotte)之律；若顧慮之，則按呂薩克(Gay Lussac)之律。吾輩以考查為目的，則無此區分。又如從廣義物理以考查知覺範圍之種種關係時，我輩且將置本身於度外。處於

1 本章所討論之各問題，昔時我亦曾就各部分有所討論（參觀我之保持能力之要素之歷史與根源 History and Root of the Principle of the Conservation of Energy, translated by P. E. B. Jourdain, Chicago, Open Court Publishing Co., 1911, 并希參觀我之論文如 “The Economical Nature of Physical Inquiry,” 初次出版在一八八二年。現時在我之普通科學演講中，亦有所討論 Popular Scientific Lectures, Chicago, 1894, 并希參觀我之 Mechanik 及 Wärmelehre), 論及各種觀念之用意，即如節省工作之器具，近來詹姆士與我談話，提及我著作中注意之點，與彼之論文 “The Sentiment of Rationality” (Mind, Vol. IV, p. 317, July, 1879) 意見相合。此篇論文，醒活精當，讀之必感愉快而有所領悟。

研究各種知覺之心理或生理之際，我輩全幅精神乃注於身體，且超乎一切而注於神經系統。吾人身體與其他各物，同為知覺範圍之部分。至若物理與心理之界線，乃就實行及習慣方面而言。若為高深科學之目的起見，則銷除界限并以為皆有相當之關係。若然，則考查之新路於以大關。

物理家如有此種理會，當不至再為其相傳增進智能之方法所惑，尋常之物，如果視為有相對持久性的各種感覺元素之組合體，則遠勝於視為物理與化學上假定原子份子之組合。此等為講學使用之具，乃為各種特別有限之目的而設，未有絲毫損傷。其能經濟的表示經驗之方法，一如前者。但吾人并無權力期其有效，有如代數上求得之符號然。誠恐期望之效果無如用力之多，而所得者反不若專就經驗所得者之顯明。由是在吾人所守之範圍，即如物理方面，誠不宜過於重視符號之價值。嗣後以原子之奇怪觀念，講明心理作用，當然更少。就觀察所得，原子不過為各感覺元素特別組合之符號，在物理化學狹隘範圍內始可用之。

二

人類之根本觀念，乃就較廣或較狹之經驗與思想範圍內自然適應所造成。就物理家着想，只對於固體較為滿意，以其變化惟屬於各種運動或地位之變動。然在心理與生理學家，對於固體則無所施其技。凡能融會各門科學而一貫者，其必在各門科學上得出一種觀念。茲假定

分析此全部物質界爲各種元素，此等元素同時又爲心理方面之元素，故通名之爲感覺。假如進而認此爲特立之科學，追求此等元素之結合與歸併，其在一切部分，皆不外乎自然元素，且彼此相互爲用。吾人本此理由，可以希望就此觀念上爲統一之建設，且可以脫離二元論之混淆。如以物爲絕對持久而不可變者，則是自行撤廢物理與生理之連繫。

知識方法論之批評派，實在不能發生何種妨害。但專門家例如物理家，更不至爲此種思想所擾。明敏之觀察與相當之天資，乃爲其安全之嚮導。彼之各種觀念如認爲不甚充分，便立即按事實以改正之。但遇有聯合接近兩部之問題時，此兩部已各按其特別之路向前發展，茲從而聯合之，殊非狹義專門部分之有限觀念所能爲力。若用較爲普遍之思考，則用較大之範圍，庶可以建設完全之觀念。各物理家并非研究知識方法論者，即令能研究之，亦不必研究。研究專門科學，固有需於全幅能力，但研究知識方法論亦然。

此書初次出版未幾，得聞一物理家誤會之講演，我已就此講演揣想我所研究者。以我觀之，彼腦筋中原子說進行之觀念，一日不打破，則感覺之分析一日不能容受。此觀念一旦打破，則其他便可迎刃而解。此種情形，本來無須多言，假如我爲納卜那司(Laplace)時代之青年人，我亦不免本此種觀念以力圖發展本潛伏運動“Concealed Movements”之心理論。無論此種觀念之效果如何，總使我對於芮蒙(Dubois-Reymond) 確認莫明其妙之言，表示一種冷靜之攻擊，認其爲極大之謬誤。迨至

最後，芮蒙識破彼所不能解決之問題，遂得甚大之進步。彼既識破此種觀念，遂免除許多人心中之一種重負。即其著作¹所指明者便是。然亦不難理會。其實彼前所認為在原理上不能解決之問題，并未施行進一步之觀察。其必由於陳述此問題之方法謬誤：良以彼亦無異於衆人，以專門科學之種種規則，視為真實之世界。

三

各門科學，可按其研究之物而區分之，亦可按其研究所取之態度而區分之。但一切科學皆本其目的，於思想中為種種事實之表現，或者為實現之目的，或者為解免智識上之不當意者。藉介紹符號以講科學，可以說，科學者，起於以 $\alpha \beta \gamma \dots$ 等元素擬他種元素之結合。例如物理學（就廣義而言）乃藉 $A B C \dots$ 等元素代表其互相關係之發生。知覺之生理或心理學，本相似狀況發生 $A B C \dots$ 對於 $K L M \dots$ 之關係。生理學發生於 $K L M \dots$ 互相之關係，及對於 $A B C \dots$ 之關係。當 $\alpha \beta \gamma \dots$ 藉其他 $\alpha' \beta' \gamma' \dots$ 而發生，於是乎有心理學。

專就物理而言，則人或謂知覺一事，不若原子，勢力，及變化律等之重要，——即所謂固有知覺者之中堅份子。但就確當之考慮，每覺思想能全然表現感覺時，則實際上與智識上之需要，便可以滿足。此種表現，終為物理學之目的與準則。至若各原子，勢力，及變化律等，不過使此種表現更加容易耳。而其價值之大小，視其援助力如何以為準。

1 Dubois-Reymond, Ueber die Grenzen des Naturerkennens, 1872, 4th ed.

四

吾人所得自然現象之知識，即如地震一層，吾人心境，藉思想爲嚮導，料想此層情況當然發生之事實，所料及者，幾乎可以代替此現象之實況。由是可見對於此層知識能完備者，便已完備。故此層事實現於吾人之前，不加驚異。臨想像時，似乎聽得地下有聲如雷，并覺地之震動，進而推及因地體升沉發生之感覺。牆垣之破裂；灰土之下墜；器具及圖形之移動；鐘之停擺；窗櫺之搖動，及破毀；門樞之扭折；門板之排蕩；爾時心境之想像，即如森林中之風聲猛厲，排空而來，草木披靡；思及城垣有若爲塵沙所蔽；念及於塔，則聞鐘有聲；倘有不及料者，亦皆現於眼前，爲感覺之實狀。以故吾人視突來之地震，猶之見遠來之車。直至最後，地體震蕩於足下，而感想并不加於前者。假如吾人無數學之觀念，與幾何之結構以爲確實之副助，以至結合各部分之事，不能得其正確之比例，則吾人之思想便散漫而無統系。如已得此等觀念之臂助，仍不能精確表現由知覺而生之事，則此等輔助觀念，仍然失其價值。

在思想中可以想見一種白光線達於三稜鏡上，因而發生一片扇形顏色，并有一定之角度，預先可以算定者。再者真見有七色影像，隔一透鏡，俾此像達於屏幔之上，并以「佛囊合肥」Fraunhofer之線，規定各點，配置其上，因以決定影像之進行。再者就我心中考慮，何以此等光線在此轉動之三稜鏡上變更位置，是否實質有所變動，抑或接

近之寒暑表變其記號？當此想像之時，乃知我所需要之一切。一切副助之觀念，定律，及方式，皆不過分量上之規律，糾正吾人在事實上知覺之表現而已。感覺之表現爲目的，規律方式等爲方法。

五

應事實以定思想，確爲一切科學思考之準則。科學之爲用，乃在精細審慎以追隨日常生活不期然而然之事實。吾人一旦自行觀察，覺各種思想多能適合於事實。思想指導目前之諸元素，按知覺發生之事之程序，而團聚。但思想之供給有限，未能保持步度，以追隨常常增加之經驗範圍。大凡新發生之事，即須一種新應付之法，有此新法，方可於判斷之考慮中，尋出此事之表現。

此種意味於兒童中頗易見之。一兒初次由城下鄉，例如遊玩於大草場中，舉目四顧，乃怪而言曰，「吾輩在一球中，宇宙乃一青色之球」。此中有兩層判斷，即此兒隨宇宙景象而有之意味爲何。在其所言之第一句中，吾輩（指其本人及其親舊而言）二字，乃其原有之感覺表現，包涵於一單簡意像中，用一球以表現之。此球之意像，亦屬原有。其第二層判斷亦然，宇宙（即環境之一切客像）藉青色球之意像以增補之。由是可見凡屬判斷，無非爲增補感覺之表現，俾所感覺者表現更爲完全。假如此判斷可以字表示，則新表現者，終不外結合以前成立之「記憶意像」，即對於人亦可提出此意像，而以字稱呼之。

故判斷之程序，乃在臨判斷之際，本出於知覺者之指導，藉其他

感覺之表現，俾當時感覺表現之情況，得以增大擴張與補備。假如此程序業已經過，及此意像已屬熟習之形式，其表現於意識中頗形完備，則是無須乎判斷；惟具一單簡之記憶足矣。一見而知之知識 (Intuitive knowledge)，(如洛克 Locke 之所謂良知)，自然科學及數學重在促此種知識之進步，例如研究下述之情況：(1)樹有根，(2)蛙無爪，(3)幼蟲變為蝶，(4)稀硫酸可溶解鉛，(5)摩擦玻璃則生電，(6)電流吸引磁針，(7)立方體有六面八角十二邊。第一層情形含「樹」之表現在空間之擴張。第二層為由習慣促成一種正確之表現。第三第四第五及第六層，含有必然之表現發展於其時。第七層命題乃幾何上良知之一例。

六

如上描寫之良知，感想於記憶之上，而表現於回想之態度。此態度乃不期然藉各種知覺以彌補當時之事。凡事無有全然相同者，但感覺表現之各分子，對於各別情況相同，而且有力，因是發生一種原則。此原則在記憶中保持最高之地位，——即可能之通性或相續性之最廣義者是也。再就他方面而言，假如記憶為對於事之混淆者，予以裁決，若其可以施行於實際者，則必合於盡量分析原理。動物甚至藉菓實之色紅而黃，其形像柔軟而光滑，便知菓味之甜。遇有色綠而形硬之菓實，(觀察時頗費神)則知菓味之酸。獵取昆蟲之猿，凡營營而飛翔者，彼皆取而食之，惟見黃而黑之蒼蠅與黃蜂，則避之。由是可以顯然說明可能之通性與相續性，及實際上記憶之盡量分析結合而成之效用。且

二者之目的，可以相同方法求得之。各種感覺所具之特別元素，其選擇與注重，決於所表現之方向，而思想必追隨此方向以求合於經驗。物理家云(概括之言)，「一切透明之固體，其光線向垂直方向屈折」；又云(分析之言)「無定形之體及異質同分量之結晶，皆屬簡單，其餘為複雜」。其爲此言，其所持之態度與上述之原則極其近似。

七

吾人心思之適應，大部分不期然而然，爲感覺表現所引導。假如此種適應異常活潑，對於所遭遇之事，大部分可以維繫。一旦遇有一事發生，其與舊日思想之軌道迥然相反，因之即時不能發現相當之規律，以駕御之，使合於新分析之門徑。由是乃成問題。此出乎意外非常新奇之事，有如一種激刺，其引起注意，殊難遏止。即令實地考驗，總覺理解之未當，因是發生「欲免除衝突或採取思想之能適應此新事者」之意志，即因是發生有目的之構思或考慮。

例如偶然見一槓桿或滑車，以一重量小者舉起重量大者。此與尋常經驗全然相反。吾人欲尋求此中要領，而此事又非吾人知覺所能即刻查出，無已，惟有計量各種近似之事，因而注意各種重量之影響及此槓桿上橫木之支撐力，就吾人思慮所能及者，即如「時頃」(Moment)及「工作」(Work)。若是，則問題乃能解決。時頃與工作爲分析之元素。當其變爲思想之習慣時，予時頃或工作以注意，則再不能有此問題。

八

吾人臨抽象時意態若何，何以謂之抽象？何以謂之觀念？是否有與此觀念符合之一感覺「表現意像」？我不能按一般方法自行說明。我能全然表示我自己爲一特別人。或者我之爲我，結合之特質，爲各人所偶具，且爲互相所容納者。一尋常之三角形，不能立即想像其爲直角或等邊者。再者意像之進而爲意識，即帶觀念上之名詞，且隨觀念之程序而進行。就大概而言，字之成爲名稱，臨必要時，用以描寫許多特別之表現，而欲與任何觀念完全相合，則相隔甚遠。一兒初見黑犬并聞其名爲犬，未幾，對於大而善跑之黑甲蟲，呼之爲犬，甚或呼豬呼羊爲犬。無論有何相似，使其將表現記之於心，則初次給此表現之名字，自然引起用相同之名於相似之處，而嗣後之情況不必盡與前同。例如其初可以保持於記憶者爲顏色，其次爲運動，再次爲形式，更次則爲外觀等等。由是則無觀念之問題。以故一兒謂烏羽爲毛，謂牛角爲觸覺器，謂刷子爲其父之鬚。并謂蒲公英之毛以分辨不清，而稱之爲毛刷等等。成年之人，其用字亦不免此種情況者甚多，不過不若是之顯著。因爲彼等腦中邏輯之字較多，因物命名之能力較強。未學之人，稱長方形爲方形，甚或稱立方形爲方形。彼以爲方形之邊數與長方形等，故稱長方形爲方形。在言語學上及歷史上之演進，此種情況，無論何國皆所不免。

一種觀念，絕非恰爲一種完全表現。用一字表示一種觀念，其與

此字毫不相干。不過爲應付嫻熟之知覺運動，所施之一種單簡衝動，而其結果則爲得有一種有定之感覺元素（觀念之符號）。例如當我想像七邊形之觀念時，我乃計算其角。此形或者列在當前，或者爲在我意識中之意像，且當有七字在心中時，聲音數碼或者我之手指，皆可表示此數之感覺符號。藉此種必然之行爲，於是乎所生之表現，落於所生之觀念下。茲就幾次方而言，我欲將所指出之數，分爲各成分，而以 5×5 ， 6×6 等算法表示之，則此中感覺之特性，當然爲等於兩數自乘。各種觀念莫不如是。用字表示，如欲求其專一，可用運算之數以造成之。此中之一數固可以含他數，但其結果永遠爲一感覺元素，先未曾有所表現。

注視或想像一七邊形，其具有七角之事實，無須乎現於吾心。此事在計算上顯然相合。新感覺元素了悟之度（例如就三角形之情形而言），至於以爲數之計算，似可不必。此種情形，無論如何，總屬例外，且關於自然之觀念上，組成誤會之主要根原。就圓錐體各部（橢圓，圓錐曲線，雙曲線）之情況而言，不能直接見到此等弧線一律容在相同之觀念下。所能見到者，爲截斷之一圓錐形，及對於此形結構之一方程式。

對於事實，用抽象觀念時，則此事實之影響於吾人者，不過使吾人感覺集於一點，而此又紹介一種新感覺元素。藉此新元素之回憶，而此衝動乃可決定。思想與事實調合之最後作用，藉此感覺之專注，得

以增大，且擴充事之不適於要求者。吾人之行為宜如化學家然，當其用有定之手續，從鹽中提出一種黃色或棕色之沉澱時，便造成無色之溶液；其提之也，以其足以紛亂其思想之程序。物理學家銳意考求一定之反應，以此種反應可以鞏固新感覺元素之事。

微量之感覺及其最低度之活動，便足以造成觀念。卽如聾，啞，盲，等之心思發達史所云，(此史藉耶路撒冷 Jerusalem's「趣談」¹之宣傳力，業已流行無阻)，此等人之行動，幾乎全賴嗅覺。其爲不安之知覺與聲音之振動而有感者，厥爲足底指尖。——其皮膚於單簡之觀念中，竟能代替耳目口等。彼藉行動與手之移動，便能發覺門，椅，小刀等等實在記號(各別之特性)。彼等於抽象能力，殊爲薄弱。極抽象之觀念，彼雖可領會，而爲數有限。就全體而言，關於特別表現，其心思作用，自然敷用。其於教科書中對於數目能特別注意 (Op. cit. p. 25)，可以證明其心思作用之如何，且除開宇宙或世界以外，彼之觀念卽在其學校 (Op. cit. p. 30)。

九

茲追溯以前所舉之例，當吾人見一槓桿時，則不得不估量其橫木之長，權其重，且將長量與重量相乘。如在感覺上，數的符號與前二量兩兩相合，則知其爲相等。因是得有一種新感覺元素。其先在事實

1 W. Jerusalem, Laura Bridgman, Vienna Pichler, 1891. 并希參考 L. W. Stern, Helen Keller, Berlin, 1905; Jerusalem, "Marie Heurtin," Oesterreichische Rundschau, Vol. III, pp. 292, 426 (1905)

上并未發生，至此，始藉思想之作用而分析之。假如吾人牢記在心，認定觀念上構成之思想，乃在作事之精勤，即非實習不為功。明乎此，則知專靠閱覽而無實地練習，決不能熟習數學物理及其他自然科學。至此乃知，了解全然恃乎行爲。其實，苟非藉實行之工夫以博得精細之知識，則無論在何地步，不能明了高深之抽象。

凡事皆期於增大與擴張，及至最後，則藉觀念之整理，復歸於單簡。因為尋出新感覺元素時（就以數表示槓桿作用之頃而言），則注意專集於此，且對於各種複雜組合，可以見其相似。其彼此相似，不僅在此種元素之性格。就良知而言，亦可說，凡事皆可歸於決定感覺元素之發現，選擇，及勢力。至此，乃知考查事物，僅藉本能直接表現之路即可了解。

化學家以藥品，物理家以尺度電表等，研究事實，其方法之精細與數學家同。所不同者，即數學家之推演事實，總不外乎 $\alpha \beta \gamma \dots K L M \dots$ 等元素。數學家之副助品，常取其最便利者。考查者所懷之一切思想，無異於考查自然界各部之事物。彼與所見之各部事物，其間并無區劃，蓋一切元素皆相等。

於前述之理論上，對於精粹之抽象，專從消極注意，即以名詞規定之（準康德），殊不足以盡抽象之能事。關於抽象之注意，多與感覺元素相離。但就他方面言，蓋已轉於他種新感覺元素。仔細思之，此層實居重要之地步。凡屬抽象之動機，乃由於顯然能表現於某感覺元素之上。

十

我之意見前所述者，係一八八六所著，至今未改。茲對於研究者，將我近來之著作¹，更加說明。我於 *Prinzipien der Wärmelehre* (1900) 之第二版中，曾提及龔伯士 (H. Gomperz) 及芮伯 (Ribot) 之著作。彼等之著作出版於一八九七年。其中所載之各種考查，與我之考查有密切關係者居多。龔伯士 及 芮伯 二人之考查範圍內，皆屏去科學觀念，而所論及者，專在普通觀念。此觀念所用之字，乃尋常交談之語言中所用者。我則異於是，以為自然觀念 深有賴於在科學觀念 中，為很明白之表示。蓋科學觀念之構成，與應用，其意識皆較在尋常觀念中為精確。尋常觀念未曾確定，往往不能認為真實之觀念。尋常語言所用之字，僅為嫻熟之記號，當然祇可用於熟習之思想中，此等字之觀念內容，總不免其固有之態度，罕能表現真意。即如芮伯 綜計實驗所得，亦信以為然。我深願芮伯 與龔伯士 亦以科學觀念為其考查之資。則我輩既已同意，將來考查所及，比之現時必然更進一層。

吾人認寂靜之際，為觀念簡單之例。複雜觀念，需乎反應之複雜組織。由刺激而引起神經中樞之大部分，與感覺元素之複雜組織相合

1 *Prinzipien der Wärmelehre*, 1896; 2nd ed., 1900, pp. 415, 422.

2 J. Von Kries, *Die Materiellen Grundlagen der Bewusselforschungen*, Freiburg im Breisgau, 1898.

而成一種複雜觀念。據克芮司 J. von Kries 所云，此中困難不能以此層學說^a解之。

十一

藉感覺而得之事實，與物理家一切心思適應之發生相似。凡隨感覺而即構成之思想，為極嫻熟極穩固，且極自然，不待思索者。遇有新發生之事，不能了解，則極穩固極熟習之思想，乃強迫前進，以造成較為妥當較為有定之形式。此種進程，乃一切科學之假設與思辨之本源。其在心思適應中，總覺正確。故能發展科學而終能使之滋生不息。譬如設想各行星為輻射狀，且認為電體，蔽以液體，而取相當之距離各自活動。又認熟為由此體至彼體之物質。迨至最後，此新事實變至甚熟，有如一見而知之往事。然此等往事，吾人常用之以為思考之補助。甚至有本能所不能了解之問題，物理家處此地步，其思想藉盡量分析，與相續原理，精密觀察，遂得於諸觀念之經濟排列法中，得知所以規定之。藉此法之指導，乃得由最捷徑之路，以達於良知。一切計算構思皆不過為居間介紹之方法。一步一步前進，且往往藉知覺之了悟，以求得非本能所猝然能得者。

十二

茲研究心思適應之結果。各種思想惟於常遇之事，乃能適應。其在經濟方面發生利益者，則有賴於持久元素之心思改造，吾人於思想中努力求相續之最後地步，乃在於此。即為保持持久性達於可能之極

點，且適應之結果，於茲亦可以理會¹。相續性持久性與經濟作用乃互相規定者。此等要素，其形固異，其為完成思想之質素則同。

十三

未能確定之持久性，名曰物質。見一物體，吾目隨其行進方向而動，吾能見之而未觸，吾能觸之而未見。縱令此組合體各部元素確然表現，然常為境遇所限制，故我所得知之種種境況，實無權力使之恰切適合。我將此「物體」或「元素之結合體」，或「結合體之中堅份子」，認為常久表現。而其果為我感覺之客像與否，則所不顧。往往就此結合體發生之思想，或者就其形式而想像此結合體之中堅份子，得有預言之利，而免驚異之害。我之行爲，亦與化學元素無異，其發現也，亦為無定之持久性。縱令我之唯一意志，不能使研究之結合體，成為感覺之事實；且縱令按當時之情況，外部之協助（例如我本身以外之物體），亦關緊要，我尚可脫離此等協助而不顧。脫離之速，與其對我生密切關係之程度無異。且視此化學元素為單簡持久性，凡信原子說者，其論原子之法，與此近似。

「元素結合體」之狀況，與一物體無異。由是可以進而就「思想適應」之高度，論及事實之完全景象。就光，熱，電體，磁鐵石，而言，此等名色未與某種物質聯合，尚可以持久性稱之，其與原來親切之地位

1 Cp. My. The Science of Mechanics, translated by T. J. M. Cormack, Chicago,

全然脫離，且保持此觀念常常發生。由是而得與上所述相似之利益。我謂一物體爲電體時，我心中記憶之觸發及我之盼望，聯合有定之各團事實。假如其時在此簡單地位之吸引力，使我觸動，此觸動遠不若聯想與記憶之甚。惟如此認定事實，亦難免有害。第一步，則爲永遠遵循相同之舊路。故重要之點即在無論如何，認定無有電體之物，即凡屬此種事實，例如化合物或含有熱度者，或物理上一切所有者，終當認爲成於相同之感覺元素（顏色，壓力，空間，時間）。至所謂電體者，僅記其特別形式之名詞足矣。以在初時係就電體以知之也。

假如常常接觸之物體，對此物體隨意願盼，接觸，總覺始終一致。由是遇有其他各種情況，易於以相同之態度處理之。即當此時，感覺表示之地位，全然出乎吾人權力之外。例如日，月之地位，非吾人所能接觸者；又如世上有若干部分爲吾人僅能一見而不能再見者，甚或僅就他人之描寫而得知者。此種現象，對於世上妥貼且合於經濟之觀念，甚關重要。但不僅此合法之現象已也。假如將一切過去，其蹤跡今日猶有遺留者（例如所見諸星，數千年前已表現於茲），及一切將來，其根原現在早已表現者（例如現時所見之太陽系，數千年前將必仍可以見），認爲持久性，則必增加其適度。時間之完全經過，實在專靠吾人知覺之規定。假如發生一種目的，即此種步度，亦不能保。

十四

據以前研究所得，世未有無限制之持久性。吾人所得絕對持久性之

觀念，實由於忽視或輕視各種狀況，或者認各種狀況爲永遠發生，或者確然未提及之。世惟有一種持久性，其在一切地位皆不能離，即相連或相關之持久性。物質或物非漫然成於無限制之持久性。所謂物者，乃元素或感覺按一定之律而結合。某人之各種感覺，與其各別之感官相聯絡；彼此相依，有一定之律，亦猶各人感覺之不同，視含於其中之物如何，以爲類別。昔時之人，甚至物理家，化學家，使其視今日不以物爲絕對持久性；但認其持久之度爲極不穩固之各元素，藉聯合之定律而成，必甚加驚異。即如青年之心境，亦覺此種觀念，殊難領會。此種見解，本屬難免。即我本人亦曾幾經考驗，始克至此。如欲脫離對於此等問題常覺毫無定見之苦，則宜於思想方法中，悉心考察其根本之變化。

尋常對於物所持之鄙陋觀念，乃按本能而自然發展者，當力求拋棄。再者凡本物理以衡量事物之觀念，惟試用於機械，熱，電等，始得免於評論。純粹實驗之觀念，今已代玄學而興。但遇有堅純固定而未知之物，須藉定律改造者，其細部可藉「物理生理」之考察，爲深一層之說明。如此，則科學之價值未有損失。此種研究，并無意在哲學或玄學上另樹一幟，不過欲增高各科學之能力，期能交相融洽。

十五

自然科學，惟說明聯合之持久性，即如：「蝌斗變爲蛙，綠化鈉成爲立方形，光線按直路行進，物體墜下，準 $9.81(m/Sec^2)$ 之加速度」。

當此等定例在觀念中表示時，則名為律。馬力（在機械中之意義）亦僅為聯合之持久性。當我謂物體A加力於物體B時，我之意思，即B立於與A對等之位置；直接受A有定加速度之影響。

至謂物質A為有絕對持久之量，足以負載勢力，而能直接影響與A對等之B上。此種單簡之錯誤，頗易免除。假如用更精確之說法，以吾人「知覺器官」列於B之地位，而居於A與B之相關，則另有一種條件，必視此中間條件為無關重輕，始可認A為絕對持久性。磁石亦然，當吾人注視其方向，則似乎常能保持其固有之吸引力。然其功用，惟當引近鐵時，始可見之。此事吾人不能以注意未及而忽之。「無力則無物，無物則無力」。此語不過欲免除矛盾之動機，而未能見諸事實者。吾人若認其聯合一事為有持久性，則此語便無價值。

十六

思想之持久性，應於環境之充分持久性而發展。吾人思想藉此種持久性之精神，自然可以將不甚了解之事，完全了解。此種期於完善之衝動，非藉觀察各事而成，亦非由本能而起，此實由於衝動在吾人本身上，發生作用，而不待本人過問。故其發現殆為自動之力。其繼續輔助吾人，實未嘗稍間，殆如一物為吾人所必需以彌補各種事實者。斯固藉經驗而發展，顧其原來含蓄者，實較單簡經驗內所含尤多。此衝動在定量中增大單簡之事實。經過此番衝動之增大，則此事實對於吾人更覺有力。吾人藉此種衝動，於視野內，領略自然之情況，較多

於無經驗之人。以此等人惟斤斤於單簡之事實。此衝動，無論如何，不期於美滿切實；其存在也，無須乎求事實與之一致。吾人信有衝動全然本於假設，然此假設實為許多健全且適合心理之試驗所徵實。既為假設，必須預防衝突之發生。

一切表現事實之觀念，并非有相同之持久性。於表現事實有特別興趣時，則極力以更能持久之觀念，輔助及證實稍欠持久之觀念，或藉持久者以改造欠持久者。卽如牛頓以為各行星體為放射狀，曾不顧克卜納(Kepler)之律，早已馳聲；及謂潮汐為月球所吸引，又不顧各行星運行之事實，早已確定。氣壓能使管內之分子收縮，吾人未了解此作用以前，則不敢謂抽水器之能吸水，及曲管之能流水。求能了解光，熱，電，之現象，亦正與機械之現象類似。薄弱思想，需要健全思想之臂助，此需要亦名曰原動力之需要，亦卽一切科學說明之來源。吾人當然欲得極穩健及試驗極完善之思想，以為此種現象之根基。而此等思想賦於吾人，乃由吾人在機械作用經許多練習得來；且聽便何時重行試驗，無須許多繁複。因之成為機械說明之主幹。而用壓力及傳送力以資說明，尤屬重要。通達而又高尚之重要思想，與數學思想相連，以就其發展而言，凡屬此外一切方法，皆不需要。但就他方面而言，必須收集許多材料，以供吾人試驗。惟一旦豁然領會，而機械說明之需要，又屬不關重要。

我會常常提及所謂因果論者，不過一事或事實間關係之敘述或描

寫而已。其詳，載在我之「論熱」(Theory of Heat)及「通俗講演」(Popular Lectures)中。茲可略為論及之。但未專門研究物理之人，必以為假如在科學描寫（例如胎胚之發達）與自然說明之間，求出根本之區分，則必於其思想之根基，更加淵博。我於此事或可以參加數語。描寫植物滋長時，便覺由此層而彼層，有許多變化之情況。其在極概括之情況，則所描寫者，殆無往而不可用；至論及極細微細之處，則僅可規定此個體之情況。在物理學上所遇之情況亦正類此。其中情況，無不複雜；所能區分者，不過有些情況大概較為簡單，及用途較廣而已。此即吾人在物理學上，何以用抽象方法，從實驗上及理論上易於分析各種情況之道。昔之天文學者，描寫行星之運動，其事業殆有類於近今植物學家描寫植物之發達。克卜納(Kepler)之律，其發現也，乃有賴於一種機會及粗淺之計畫。吾人研究一行星愈精細，則其運行愈見屬於個體而不可共同。即與克卜納之律，愈見齟齬難合。仔細言之，一切行星，運動各異。即如一行星，其運動又隨時而不同。茲論及牛頓對於行星運動之根本說明。彼云：一團分子 m 經過別團分子 m' ，需加速度 $Q = \frac{Km'}{r^2}$ 。而在第一分子中，用各別分子決定之各加速，乃幾何增加。彼僅指明或描寫此等事實，而此經過之路線，雖屬迂曲，亦終藉觀察而得。吾人且研究其運行如何。決定行星運動之情況，其初彼此孤立，即各團分子自成一氣，彼此有一定之距離。兩團分子間之關係，極其簡單。據吾人想像所及，知其一切情況，即如團與距離乃決

定此中之關係。假如就若干情況，認為正確之描寫，而擴充之至於經驗以外，並認其正確之度，適用於普遍，同時對於未知及外來之原因有可以發生疑難者，皆在所不顧，此則謬誤之甚。即如重力之發生，其中必有所經過，惟然，則必須念及經過之時間。明乎此例，便知是種主張，實屬謬誤。關係之變化亦然，曾經簡單說明。當兩分子生有關係時，而第三者加入；此三者有關係時，而第四者加入：如此類推。由此可見牛頓之計算，實非就一個地位之計算，乃在元素範圍內之一計算。牛頓謂一團之諸元素，於時間元素內，彼此相關。其指明此法，俾吾人於元素範圍內，按其規模，隨意計算，某一情況。此正與「理論物理學」對於其他情況之主持相同。但此非謂計算之精義，可以隨意變遷。吾人所施行者乃在元素範圍內之大概計算。假如以微分方程式表示現象則認為滿意。——此層意見，我早已主張(Mechanik, 1883, 4th ed.; 1901, p. 530)，且似乎漸為世所推重。綜計認識之確定，如此說明，無異於在元素範圍內之一計算，凡百特別情況，誠可以將空間時間結為一氣。此等元素間之關係，以方程式描寫之。

十七

吾人曾云，人為自然之一部分。茲舉例以說明之。化學家對於一件物質，專就彼所得之各種感覺，以定其性質，此則化學家實藉本人內部意思之補助，以定事實，蓋事實之全部內容，有待於彼思想作用之決定也。但在他種情況，則有待於外部方法之援助，以期其反應。當

電流環繞平面上之磁針時，假如我自行默想有如安伯爾 Ampère。之游泳者，在此流體中，則此針之北極向我左方偏動。此事實（電流與磁針）之本體，不足以規定我思想之準則，吾惟有藉內部反應，自行實驗，以擴充而光大之。我尚可以我之錶，置在電流平面內，錶上之針，因此，按電流之方向活動，如此，則南極偏於子午線前，北極偏於子午線後。或者橫過此電流置一日規（錶針已按此日規修正），如此安置，則影隨電流。在此時，則北極且向電流平面有影之邊活動，此最後提及之兩層反應，為向外之反應。假如我本人與世界之間，存有隔閡，則此兩種反應，不能混然施行。萬物原為一體，就事實上言，此兩種反應在一切情況上，并未察覺，且觀察常常見其毫無影響。故此意見之推行，未見有何反對。

以我輩觀之，左與右相似，前與後上與下則相反。其實，以較強之相似感覺克服之，則所謂前後左右等，不過感覺之不同而已。感覺之空間，其確切分明之區劃有三：（長，寬，厚）；從度量方面觀之，則一切幾何上空間之區處相同。吾人猝然發生之感覺，認相稱形為相等；但準以物理之正確方法，則不能謂之相等。物理學之空間，迥然各別之區處亦有三，其在磁電元素之行爲中，及三軸斜交之方法中，可以明白表示。即如物理上之成分，亦可見之於吾人身體中。以故吾人身體在物理問題上，可視為化學藥品。假如吾人已有確當之生理知識，則在一切重要問題上必立有了解物理界之基礎（參考第五章未段）。

十八

我曾屢屢盡力以聯合心理與物理，但莫妙於一再就其各別情況研究之。吾人心理生命，就所表示之條件內容觀之，似乎全然脫離物理作用，自爲一域，隨其本來自由活動之規則進行。此規則之程序，似亦與物理方面不同。但此說實出於一種謬見，其原因爲在吾人表現中，物理作用加於吾人生命上者，其痕迹甚不顯著。決定此種各部分之情況，實在難以捉摸。以故不能定一種精密規律，爲遭遇此種情況的指導。欲決定物理家之思想如何，其必應用特別視察之事實，以行觀察，如在彼有生以前之各種狀況，各種印象力之存留，及一般技術上之文化發展等等之影響於此物理家者，皆須了解。至最後，尚須料想彼在現時心理上之位置。此一切既已顧慮周到，尤須留意物理學之全部，即其最廣之意義，與夫難以造詣之精深處。

茲再研究其他一方面。物理上之事實，吾人初次經驗，甚以爲奇。然此事若在種種極不同之方面，確實相遇，則必不再有何種驚異。就其遭遇之方面，不可任舉一事以決定之。良以一切事實所能單獨決定者甚少。欲決定物理上事實之特性，惟在心理之發展，始能了解決定之法。吾人心思表現之部分，初從單獨事實進行，并促此事與其他諸事接合，隨即應其與他事接合及免除衝突之必要，而施以相當之決定。心理學誠物理學之輔助者，此二者交相聲援，迨實行聯合時，則成爲完全科學。據吾人所定之標準，尋常所謂主與客之相對待，實無存在

之必要。至若表現事實精密程度究有多少，則與其他凡百問題相似，皆爲自然科學之問題。

十九

吾人隨時所遇見者，「元素結合體」中，有些元素爲他種元素所更動。於是一種聯合之持久性，變爲各別者。處此種地位，宜思所以發現超出此種變化之持久性。邁爾(J. R. Mayer)爲感於此層需要之第一人，彼用勢力(Force)之觀念以講明。此所謂勢力者，其在技術機械上，則曰「工作」(Work) (龐士勒 Poncelet)；其在尋常，則曰「能力」(Energy) (揚格 Young)。邁爾以爲勢力 (或能力) 有絕對持久性 (猶如存貨或材料)。以故，極力傾向於本能。按邁爾之努力表示及哲學名言 (彼之論說第一第二集頗負盛名)，得知其始而本乎自然，覺此一觀念在所必需；繼而其成功，則在其於事實上認定有物理觀念存在之必要。彼視物理觀念之需要¹，亦與前者相同。

二十

當適應充分之際，則事實自然產生，而不完全之事，亦得完善。物理學之作用，唯對於自然流露之思想，分量正確，結合精當，合於實驗與科學之要求。見一物體從水平線投出時，則拋物線運動之自然景象，比即起於吾心。但在射擊者或物理學家方面，則印象更深。其必須知者，例如用量尺 m ，以算射徑之橫線，方能計 1, 2, 3, 4...；又如

¹ Cp. Prinzipien der Wärmelehre, 2nd ed., 1900.

用量尺 m' 以算射徑之縱線，方能計 1, 4, 9, 16...，以便得出此徑之一點。物理家之動作，是在指明一事：即在有定反應之 R 上，發生知覺符號 E ；又在不同之反應 R' 上，發生知覺符號 E' 。按此方法乃能對於事之缺點上，予以較妥之裨助。

物理上所謂絕對權衡，或可用為普遍比較之交際品，此乃歸併一切物理之量為生的米達，格郎姆，及秒等單位（長，容量及時間）。此等單位在專門技術大有效用。因之無論何時，有凡事宜以物理衡量為準之傾向。凡事可以此等單位處置，此等單位遂成為共同物。有如「客像」及「實體」之與主觀感覺相對待。然絕對量對於此層意見，即不予以論理上原動力，便予以心理上原動力之裨助。此絕對量，就熟習之意義而言，殆所謂各種感覺；而在物理學上視之，有若無足重輕。假如仔細觀察，關於度量各單位之組織，其實尚可求其簡單。因為容積之數量，藉各加速之比較可以得出；而時間之計算，可歸到角度或弧度之計算；長之度量，終為一切度量之基準，不僅計算空間已也。物質上有一計量之標準，因之可以悟及各種感覺之全部組織。惟本能有感覺之表現，可以引起物理方程式之構成，且此方程式之精細解釋，即亦存於此表現之中。此等方程式，僅含有空間數量。此等數量亦不過順序之原則，示吾人以感覺元素相連之份子而已。然藉此，吾人得以造成世界之景象。

二十一

吾常謂¹分量之說明，僅就其同類之相續，即可與性質區分。本此意見，利用方程式以爲種種計算之目的，其適用之地位甚爲有限。藉次第相續而無若何限制者，無論如何，必有增大此範圍之情勢。此宜按下述方法行之。一切視力能及之感覺，雖不可以度量，然在「心理物理」方法上，可以數規定之，記錄之。由是任何視力之經驗，可以方程式代表之。此等數量規定之價值，視空間與時間之結合如何，且視彼此交互之結合如何以爲定。可知一種結果，祇須其原理相同，即可從其他知覺範圍內求出。藉第二章末段所用之表示，可以定出極精細之意義。

二十二

尋常謂確定 A B C 等元素彼此之互相關係 (K L M 并不提及)，爲屬於自然科學或物理學 (就最廣之意義而言) 之事業，但仔細考之，A B C 亦常與 K L M 相關。 $f(A B C \dots K L M \dots) = 0$ ，爲常見之方程式。茲因許多各別觀察者 $K L M \dots K' L' M' \dots K'' L'' M'' \dots$ 皆相連，乃得脫離 K L M 等等偶然變化之影響。因之得有可以稱爲普通性質之元素，即 A B C 之彼此自相關係。按此程序，K L M \dots, K' L' M' \dots 列爲物理器具，各有其專門之用，各有固定之性等等。由是則最後之結果，只得聽其自然。但一量反應與他種反應爲時間上之結合，如前所述力學

1 See Prinzipien der Wärmelehre, pp. 438, 459.

之例，則物之組成更覺簡單。凡事在相似情況之下，皆趨於確定 A B C' S 相同或相等。所謂在相似情況之下者，即在相似 K L M' S 之下。至此，可以說，凡事皆在確定空間相同之下活動。感覺之各種性質，此時已不成問題；所要者，惟在感覺之相等。至此，可知就單簡個人所確定互相連繫之各種關係，可以通用於其他不同之個體。由此點進行，可得全部科學研究法之穩固基礎。應用於「心理生理學」，總覺便利。

二十三

幾何家之所謂空間，與其謂由各空間感覺之組織而成（視與觸之知覺），無寧謂為從觀念上理解而得之物理的各種經驗所組成。此等經驗之起點，則為「空間感覺」。幾何家之所謂空間，在一切處所，一切方向，天然相同，超過視覺與觸覺之空間。此種空間之性質（由第七章第二一段至第九章之首段），決不若是之簡單。幾何家如無物理之經驗，決不能得此觀念。幾何上根本條件，實從物理經驗得來。此等經驗基於長與角度之計算，固體之交相利用。無適合之諸條件，則無幾何學。如無物理上之經驗，則諸空間意像，吾人無從產生。脫離此層事實，即令認有空間意像，決不能應用彼等，使交相證明，且不能證其相合。吾人對於等邊三角形，不得不想像其底角相等者，此乃由於記得前此強有力之經驗使然。假如此條件之根源，純粹出於本能，則無須習此條件。此等發明，專從幾何想像力促成，且係逐日經驗而成，是專在證明某種經驗之記憶，對於心中能表示幾種狀況。此等狀

況爲原先觀察所未注意者，正如明燈後之形像，新有者及前所未見之細部，皆得發現。即如數之理論，亦當本此態度，加以注意。其基本條件，很難見其全然脫離物理經驗。

幾何學（及一切數學）之強制力，不在藉專門知識，以求得其理論，乃在其實驗材料特別便利而巧妙，常常可用以試驗，而又可以隨時重行試驗而不變者。再者空間經驗，其領域較之全部經驗大受限制。欲此限制領域之一切重要條件，俱能可信，則立即發生自信之必要¹。

二十四

樂工與美術畫工當然亦有與幾何學家相似之一種自信。彼等各有所得：樂工在音覺範圍內，而畫工則在色覺範圍內，各得有豐富之經驗。就幾何家而言，決不至遇有空間元素而不深知；樂工與畫師，亦決不至遇有新結合之顏色或聲音而爲彼等所不熟習者。但初學幾何未有經驗者，於其學業之結果上，詫異與失望之處，當必不亞於青年樂工或畫工。

數學家，樂工，畫師，及自然科學之學生，當其盡力從事於思辨時，遵行之法極其相似，并忘其材料目的之不同。數學家以彼之材料甚屬有限，故常利用他種以確定其進行。惟其他各家，則異於是。未能利用他種以資參考。

1 Cp. Wärmelehre, p. 455; Meinong, Hume-Studien, Vienna, 1877;

Zindler, Beiträge zur Theorie der Mathematischen Erkenntnis, Vienna, 1889.

二十五

[生理空間]與[幾何空間]，二者之間，顯有區別。惟幾何上之了解，藉各物體之空間互相比較而得，惟然，則時間亦不能遺而不顧：因為有此比較，不能不顧慮各物體之經過。空間與時間立於關係密切之地位，其對於其他各物理元素，顯然為相關的獨立。就事實上言，當各物體之其他各種性質，有所變動時，其相對之持久性，仍能保持。但確具有此層事實者，惟純粹幾何學與機械能之。

合空間時間，為一體而觀之，其在生理方面，則代表各種感覺，其在物理方面，則代表依感覺而分別之各元素間函件上之關係。藉身體之各部與組織所規定生理上空間與時間的指明，有如生理上相似情況之互相比較。由是而知各物理元素彼此相憑藉之關係，——即一物體之元素，憑藉他一物體之元素，及一種組織之元素亦憑藉他種。根於此層結果，可按純粹物理意義，為時間與空間之決定。凡合於一進層之部分，而能繼續在一方向進行者，其部分愈小，則到時較早。一空間內，純屬同性質者，若此中B之位置，對於位置A，較近於其他者，則其時從A點起程，向B點進行者，其達於B點較早。直線者，為兩點或無數小體間，物理的各位置一致之「班次觀念」，於同性質之空間，從A與B點起程進行，在相等之時間，達於某處，且達於某處所用之時間，較短於行至另一處（所謂某處與另一處，乃就同性質之空間而言）。由是A B為直線，某處者，為此直線之平分點C。

二十六

物理家之所謂時間，與「時間感覺」之組織不合。物理家如欲決定時期，則按其計算之標準，應用相同之程序，或程序取其相同者，即如鐘擺之動搖，地球之旋轉等。事實上與時間感覺相關者，則為反應之主體。此反應之結果（其數已得），能代時間感覺而決定思想之繼續活動之度，使之更為正確。關於規定溫度變化之思想，與此態度相似，非藉各物體傳於吾人之熱，乃藉甚有限定之感覺：此從寒暑表之反應而得，但留意於水銀之高度便知。「空間感覺」（地球之旋轉角或鐘面上針行之路）通常代替「時間感覺」，且惟其如此，並且記之以數。例如假定以 $I = (H) \cdot e^{-kt}$ ，代表冷體之溫度超過其周圍之溫度，則 t 即此數。

一方程式之數量所定之關係，通常較此方程式所代表之本體更為概括。由是在 $(x/a)^2 + (y/b)^2 = 1$ 方程式中， x 一切能有之值，當分析之後，即能了解，且發生與 y 相應之值。如以此方程代表橢圓，則僅 $x < a$ 及 $y < b$ 之值，具有幾何（或實在）意義。

關於此類，尙有更當說明者。假如此層情形不明瞭，則 $I = (H) \cdot e^{-kt}$ 方程式，專為增加 t 之價值而表示其實在之程序。

假如想像凡事之自然程序，而謂一物之冷及一秒之自然降下，以連繫時間之方程式表之。由是此方程式中，可以免去時間，且可以物體墜下經過之空間表示溫度之超過。如此着想，則各元素顯然僅僅互相憑藉。但此方程式之意義，求其規定更為正確，所當增補者，即溫

度下降或減少，因而增加之距離，亦當陸續插入其中。

藉物體下墜經過之空間，決定溫度之超升，此非能確然憑藉者。就此點而言，我與拍索德¹ Petzoldt 同意。但吾人主張溫度超升，藉地球旋轉角以決定之，此憑藉亦不能較為確實。因為假如地球基於偶一激動之結果，以致旋轉速度變動，則謂相同之溫度值，將必繼續合於相同之角值，其誰信之。以我觀之，由此種考慮進而追索吾人假定之說，僅屬於暫時，其故由於解決之部分，尙有若干不得而知。雖有一種獨立之變化活動其間，非吾人所能領略。此為吾對於一種未能決定者所作之推論。我希望此層推論可以免去²。再者此層意見對於單獨決定之假設，完全適合。因為此種假設之說，往往從臆斷的情況上提出，且從非常及意外變化中抽象而出。同時關係與繼續關係，拍索德對於此間，明定區分，此區分為本能的，非按方程式從分量上所正式規定。興念及此，乃見此種觀物之法，在所不免。即方程式僅可為一種之相關，且僅可表示同時之相關，對於尋常意義不加決定，——例如意志之隨意揣測，哲學家與神學家多用此種意義，——在我則毫不偏持此旨。

時間為不可去而復反者。一熱體置於周圍皆冷之中，則惟有冷而

1 Petzoldt, "Das Gesetz der Eindeutigkeit," Vierteljahresschrift für Wissenschaftliche Philosophie, Vol. XIX, pp. 146, 599.

2 Mach, History and Root of the Principle of the Conservation of Energy, translated by P. E. B. Jourdain Chicago, Open Court Publishing Co., 1911.

已，不復再能生熱。超過之溫度減少愈小，則相連之時間感覺，愈大愈遲。屋經火焚以至倒塌，其倒塌之後，決不能自行再建。植物不能退縮其形而鑽入土內，祇能由土中長出，增大其形。時間之不可反復，遂使物理上數量價值之變化，無不遵守一定之方向。然分析後，二者皆屬可能之事，惟其一為確實者耳。此事無須視為玄學問題。

各種變化，惟藉種種差異可以決定，無有各種之區分，即無決定之必要。遭遇變化，可以增長區別，或者所遭遇之變化，可以減少區分。如果差異有增加無已之趨嚮，則變化必至於無止境，亦無目的。惟有臆斷或可與宇宙之一般表示相合，或與吾人環境範圍內之表現相合。此種臆斷之傾向，就全體而言，則為差異之減少。如果環境中不覺有差異之種種情況，則「毫無所遇」之時必至。

茲再準拍索得之意，從吾人本身之存在，及吾人體質與精神之固定性，以研究自然界現象之持久性與統一性。因為不僅吾人本身為自然界之一部分，凡環境之繞於吾身者（參觀本章第十七段），皆有決定吾輩存在及思想之重要性質（參觀 Popular Scientific Lectures, 3rd edition, p. 250）。但在此層根基上，不能為過於信任之建設。因為有機體為自然界有限生命之一種，事實上不能無破壞。為保存生命之故，環境中乃有較為節制之持久性；由此可得認定各種事物之限度。此等限度，現於吾人智識之前，流露於各處。且藉此現象，可以認明，趨於統一決定之努力為一種理想。此理想吾人盡思想之能事以確定之。

我昔日本於理想之刺激(1871)所作諸論說，今也當然不用爲抵抗一切攻擊之具。至是等論說之方式，尤無復提之價值。我亦決不以拍索德之反對，出於好非議之精神。我希望嗣後從長討論此問題時，——因爲我現在祇能得其大概，——無論如何，將必全然了解，同時并不拋棄我意見¹之主要部分。

1 我近來出版之書，Erkenntnis und Irrtum (1905) 載有此問題深一層之研究。

特須參觀此書中四百二十六至四百四十頁。

第十五章 我之意見如何見容

此書當初次出版時，議論極其紛亂之至。大概贊成我細部分者，當居多數；至若對於由細部分所成之根本意見，殊多反對。以我觀之，一切評論，即令對於我之意見持極端反對者，亦屬持之有故，而其直言不阿，實予我以莫大之教訓。

阿凡納司 Richard Avenarius 最近所發表者，將於此著作之價值，發生絕大影響。如有一實驗哲學家以精細之論文，規定此書之地位，而同時有一科學家謂此書為過於瑣碎，則其研究於思想上裨益匪淺。現在阿凡納司之學生及一般後起之研究者，所遵循之路，與我之地位頗相接近。其所主持亦與我之意見一致。總之一切評論，除少數不計外，其餘皆對於我之根本觀念有正確之發揮；且對此觀念，確有領悟并無若何反對之感。此誠不足為奇。蓋此書甚能引起讀者之注意：一則為論理的了解一種觀念；再則為同情的引起一種精神。論理的秩序而簡明之功用，惟當心理現象演進至高度時，或本能的有特別領悟時，始能萌芽。現時欲藉論理方法以了解本能上自然合於論理之要素，其事甚難。此乃心理作用變遷之一問題。即我本人在幼時，亦甚覺其困難。此書未能猝然得人之同意，或者在此。然使我得以誠意聽各方面之指導，則我殊為滿意。我將追隨各評論家之印象，說明曾經受人極力反

對之各點。此種說明，對於前此顯然持反對論調者，既不加以非議，復不提其本人，以故并不標其姓名。

二

吾人若非爲實驗之成績所驅使，而專就目力所及，則以爲地球常靜，太陽及各恒星常動。以目力對尋常日用之事，不僅應付裕如，且覺其極爲簡單便利。但與此種觀察處於反對之地位者，亦屹然成立，且其智識上之運用，更覺便利。斯二者各應其特別情況，皆覺正確適宜。然第二種觀察成立之先，蓋已經過一番猛烈奮鬥。此對於科學奮鬥之威力，仍與天賦之觀念組合而成。惟觀察者自以爲係立於太陽上，而非立於地球上，則自視不過滄海一粟，無所謂我。且認爲「我」者，乃變化元素中，變化不絕之極小部分耳。其實就各方面言，此種觀念¹，早已伏於人間。苟非吾人自行超脫入於虛渺之境，不因生而存，不隨死而亡，則不免爲暫時存在之一單位；即所謂「我」者以孕育而生，以死亡而消滅。心理學與病態心理學，謂「我」者，能生且能使之壯，能使之弱，且能衰頹，能與自己脫離，且能分散。總而言之，在其生命經過之中，能應於必然之狀態而變化。「我」者爲我之天然觀念中最重要，

1 參考霍爾 Hume 與李黑廷拔 Lichtenberg 之本旨。數千年前，佛教 Buddhism 已由踏實方面達於此層觀念。參考 Paul Carus, The Gospel of Buddha, Chicago, 1894. 并希參考此著作家在 Karma 所作之著名異史 A Story of Early Buddhism, Chicago, 1894.

極能持久之物。我之各種經驗，賴「我」以成結束；我之各種事業，賴「我」以成來源。惟然，故此強固之體，認爲天賦觀念中最持久之物。假如分析之，溶解之，或與其他物體化合，則持久性因而有增有減。因爲吾人認定此觀念，至於異常寶貴，遂不得已，稱之爲神秘持久性，且以原子說爲護符。以爲既經消滅或變化之體，吾人常能回復其原狀，而逍遙於別種世界之上，較「我」之地位爲善。

茲就實際上言，吾人動作時，如無「我」之表現，則不能有何作用，猶之未有身體，對於物不能運用也。吾人就生理上着想，所謂有「我」有「物」正如見太陽每日東昇，認爲當然之事。但就理論而言，此種觀物之法，不足依據，吾人應藉實驗方法以改變之。若然，則吾人能於真理上能見一曙之光，其必永遠予吾人以實際上之效果。

三

大凡受有康德(Kant)學說之影響者，卽以觀念爲標準，與夫不能脫離「物之自有」“Thing in itself”之陳述者，皆偏於實體主義。此主義之當否，將來總可辨別。吾幼時，曾具此種觀念，對於此種心境，知之甚深，且能容易了解。哲學思想家提出此單簡之「我」以爲萬事之起點。此問題乃在不能解決之要素中。「我」之爲物，其附於人也，既不可以超越之，又不能脫離之。理論哲學家謂：「實體論爲唯一合於論理之標準」，其見解之明敏，實足以奮進，迄於涵蓋一切之宇宙系統。唯物論家則謂：「直接可以見到者，只有物，捨此而外，更無何者可以說

明一切組織」。誠然如是。但若有一研究科學者謂我曰，惟實體論合於原則，則此言實令我詫異。此種標準與其謂出於思想豐富動作活潑之人，毋寧謂出於托鉢之僧。蓋彼常生活於夢想迷離之中也。但我所信任者，爲側重此種方法之科學家，其將哲學與科學之方法混爲一氣。此種科學家之所考求者，不在宇宙之概觀，而在審察之淵博。按彼之意，則謂未有問題，不尙待精深之解決者；然亦無有絕對不能解決之問題。假如遇一問題在當時無可解決，則同時藉他問題之解決以解決之。假如彼因問題之難而追溯其本原，則大概此問題便免了許多疑難之象。

若曰「我」含在各元素特別連繫之中，爲時甚暫，此連繫自然之道，始終不能察明，然則「我」之爲我，信爲不可窺破者。但其間有些必須研究之專門問題，非理想所能解決者，如欲解決，則非心理學家，生理學家，及善治癲狂之醫家，不爲功。吾人常藉彼等發抒扼要之論，以解此種問題。「我」在物理上之質素即爲身體，由此發出推論之點甚多。此等論點，本之心理學殊欠精當。研究科學者必主張主觀實在論。卽如物理家恐遇有特別天氣，不能澈底明白溫度增加之影響，乃以寒暑表爲宇宙間之根本問題。再就他方面言，主張「主觀實在論」之哲學家，據我觀之，殆若不知宇宙之旋迴者。因爲凡其所見者，常停留於其眼前。就本能之揣測，分「我」爲經驗之客觀，與自動之主觀。此一問題，人皆苦於難解，如欲了解之，希參觀第一章第十二段。

四

無論何人，不能否認「我」爲實在之觀念。「我」者凡物皆備。至若爾我感覺之間，有一根本區別，此又不能忽視。準此而言，無論何人，信其身體之絕對持久性，并以此身體爲其一切器質之負載者。雖然，試觀一片銀白之鈉，溶化而成液體，就外觀而論，與原物絕對不同；當鈉素分爲各別之部分時，與其他種種元素起化學變化，於是乎較之以前或多或少，而成種種物體。吾人習慣之思想態度，惟有藉極精巧之計畫，乃可以救正。至若各種物質，時而爲此一種結合，時而爲彼一種結合，可知物體無定，而結合則有律。吾人可以有定之律代替無定之物。此有定之律，超乎物質之變遷，及其種種結合。準此立論，殊覺便利。且因此不待勉強，而自能採用此新習慣之思想。假如古時有人謂思想家曰，地球，水，與氣皆屬無定之體，不知爾時之諸思想家如何應之。所謂持久性者，乃現時所稱之化學元素。地球，水，與氣，皆由此等元素組合而成。元素中有爲吾人不可得見者，甚多，尙有若干元素甚難使之孤立或持久。即如火確非一種物體，乃化學變化之作用。其他類似火者尙多。似此變化之狀況，現時頗難估量正確，但現時之化學正在按此方向，研究進一層之變態。且此抽象方法，適爲今日進行採用之標準。我之感覺與他人感覺間之區分，我認爲猶如紅色或綠色之屬於個體然。相同之各元素而有各別之結合，是之謂「我」。但結合諸量，毫末固定，其生其亡，且爲不息之變化。但在頃刻間，某處如不發生

結合作用，則其處亦無從覺察其交互之影響。藉神經結合，究竟可否變他人之感覺爲我之感覺，我并無偏於某一方面之主張。因爲解決此種觀念之充分根據，頗有甚切合之事實。

五

學者多有以其所遇之錯誤，爲我宇宙觀之概念，其所遇之錯誤，甚或較在我之根本觀念中爲尤多。再就初步而言，凡屬證明我之意見與柏克勒(Berkeley)之意見相同者，固然經我本人及他人一再抗議，彼等所言，實與我側重之地位相距甚遠。此誤解之起因，乃由於我之意見，有一部分從昔時唯心派之範圍發展。此派之痕迹，或者我尙未完全除盡。故往往流露於語言之中。因之凡用唯心派方法以求達於我之標準者，以我觀之，似乎甚易，且極自然。與此派有連繫者，爲物各有心之說(Pan-Psychism)，其在同時亦能羈縻學者。受此學派之惑者，極力爭持宇宙一元之觀念及天性兩元之觀念。吾幼時，曾按此種趨勢而從事。阿凡納司亦曾用力於茲，觀其一八七六年出版之書便知。提及此兩點，吾以爲係阿凡納司之特別根據。彼於完全實在論上，發展心理與物理之相同觀念，申言之，即唯物論之根基。故我無須再加推論。

六

吾之所謂世界，乃種種元素或感覺組成。此不獨研究科學者驚而訝之；即實驗哲學家亦以爲過於虛幻。吾以爲物者，殆如心思之標記，保持感覺元素爲有相對持久性之結合體。吾爲此論時，世人以爲元素

或感覺之觀念，不足以籠照物質界。此外觀之世界，覺得非一些感覺之數所能表示，至少亦須將米爾 (Mill) 之感覺可能性，加於各真實感覺之上。吾就觀察所得，亦必曰世界不僅為各種感覺之數，吾所言者，實為各元素種種函件之關係。但此種觀念，不僅使米爾之可能性或為贅瘤，且更整理之，以較為確實之事件，即數學上函件之觀念是也。設使我曾夢及一種單簡精確之表示，可以易遭忽略，如是，而文字上多列幾行，轉有大效，則如孔勒里阿司 (H. Cornelius) 發表「客像存在之觀念」之辦法，轉易達到我之目的。但無論如何，吾必避去「可能性」之表示，而以函件觀念代替之。

就在他處所表示者，以確實說明我之地位，其必以為偏重感覺派，而於抽象與觀念思想之值，皆不甚明瞭。現在如無明瞭完善之感覺派，則研究科學者，當必所成無幾；但無此感覺派，亦不能阻其造成清晰精密之觀念。再就他方面言，現在物理上種種觀念，與其他科學之觀念相比，確有精密高深之處。但同時追溯其本身所由造成之諸感覺元素，總覺平易確實，即物理觀念歸根於感覺元素，更覺有利。就科學方面而言，本能之表現與觀念之思想間，其界限并不甚大，且非不可以疏通。我回憶我所經過者，物理上之種種觀念，皆我所料想不及，因為近四十年來，我為此種觀念之評論所苦。迨經許久之排斥後，我之主張乃漸為物理學家所容受。將來彼等縱表同情，亦必不甚輕易。物理學家習於以啓羅格郎姆為標準，規定各種分量，逐漸對於此種之納一

切爲各感覺元素之規定，滿意於函件關係。此際哲學家舍爲此種物理家外，更無他求。茲所論者，大綱而已，當然無須詳其內容。此種大綱，專在求各種科學彼此間有密切之連繫。我在物理方面之著作，亦希學者研究及之。至謂一切物理家皆贊成我之著作，未免過於自許。并謂非自命爲物理家者，亦對我之著作甚表同意，尤屬誇誕。然尙有一部分不甚愜意於人者，例如全然忽視思想之率性與自動，以我觀之，此層未始不可訾議。我輩之態度即令對於各種明顯之感覺，亦非常冷靜。因爲各種感覺脫離生物之反應，而此中之自然相續，確爲思想之適應於事實。假如此種適應之成就完善而且敏速，則其進程必能自行達於極度。惟是採用失當之種種思想，彼此互相衝突，則生物學之進程不絕如縷。我所謂種種思想交相適應者，乃自然之勢。現在我所亟欲了解者，科學之如何發展（論理之進程亦含在內），是否此種論調所能概括？我欲揭破此中爭論之點，使我不得不常常陳說，且希望他人有所陳述。

七

我與許多學者，曾以爲宇宙乃一種混淆體，似乎爲各元素組成糾纏不可治理之網，各元素似乎缺乏綱領與組合之點。但此由於不明此中真相，我曾從事於此。一切觀察方面凡爲世上種種專門科學及哲學研究之資，可以應用於精深之域者，我曾應用之。此種真相，顯然爲破壞之趨向，專在直接反對贅瘤與誤會加於觀念之上者。因此吾信於心理與物理間，主觀與客觀間之衝突，確已爲我減少，且達於必需減少。

之程度。至若遺傳與迷信之觀念，亦同時滌盡。且此種學識致力之方法，爲不可變更之科學所成立之觀察，并於同時爲新觀察點備有收容之所。我並不欲發出痛哭之聲，而曰，我實不知，表示頑固自封之態度，屏去一切應知及可以知之事，認爲無意識之問題，拒絕答復。此非自棄之意。觀察物質之結合，而可以實行察出者，此爲對於研究科學者唯一可恃之進程。物理學家不肯探索永遠運動之秘訣，現在不必再行放棄。此殆猶如數學家不肯自尋煩惱，以考求圓周之自乘，或在精密之代數式內，解決五次方程式。關於甚普通之哲學問題亦然。此中問題，或者解決，或者認爲無意識而不加解決。

馬黑哲學意見之錯誤或偏僻，確係含在何處？發此問題者，爲批評我者之一。我以爲毫無妨害，不加詫異。因爲我自知著述中，缺點甚多，不僅一方面有之。作者之意見，屬於急進之改革，則缺點實所難免。因爲似此進程，即令頭腦單簡者，亦不能完全履行，以至於終。縱然我能察覺此等錯誤，我實不能更改。假如我能，我必對準鵠的爲長足之進步。但就評論我之著作中，亦不能求得一種判然規定我之過失者。惟然，則任吾輩稍待須臾。

對於我之主張持反對之各種論調，在此書及我之其他各著作中，已經充分討論。但我陳述此種事實，毫無責難之意。凡屬出版之物，皆當讀過，此乃一種真正痛苦。尤有甚者，在各短促之時間，良心上經過一種深刻之制裁，在此種沉悶期間，我自已絕未作何表現；及至最

後，僅在雜誌上投稿三次，敘明四十年間之一切情況。我之爲此，并非對於雜誌主撰者，表示我之憤恨，良以有此投稿，則彼等得以減少許多煩惱，甚至在我之消耗亦得減免一部分。各種談諧譏評，在彼等以爲切中流弊，我對之固然毫無反響，然希望彼等不以此爲我之詬病。

霍里格司法德 (Hönigwald) 對於我之主張，竟然著書一部 (Zur Kritik der Machschen Philosophie, Berlin, 1903)。彼不憚煩惱，細閱我書，我當感激之。我對於批評我地位與康德相矛盾者，毫不反對。一切哲學家并非皆持成見，必曰我之地位保持不住。我與康德之關係，乃屬於特別情況。彼對於唯心論之批評，我深爲感激。此乃批評我思想之起點。但此不能阻我與唯心派接近。我不久即與柏克勒之主張接近。彼之主張多少帶有秘密意味，即在康德之著作中者。藉研究知覺生理及讀黑伯 (Herbert) 之著述，我於是與胡謨 (Hume) 之主張接近。爾時我與胡謨本人并不相識，近來我不能不認柏克勒與胡謨爲甚合於論理之思想家，遠甚康德。批評或駁斥一哲學家如康德者，本非研究科學者之所有事，不過將必不久有一種傑作，指明康德之哲學，不足以爲近世研究科學之津梁。近世科學方法之研究，已藉一切學術 (哲學亦含在內) 之進步，而收效果。當霍里格司法德講演一些普通觀察點；并進而從此中抽出哲學上精細之法則時，彼全然不明科學上所用之密率實驗方法。研究科學者之所謂不變，并非絕對不變。再就他方面言，其所察出之變化，亦非與黑越克里托司之無限變化相同。當生物學未能

以純粹知識爲其本體之終點時，我名之爲實用生物學。研究科學者，當其着想以前，將一切哲學之法則，一一駁斥。試思彼將列我於何種地位，「馬黑之哲學」¹一再考慮，無可與比擬者。

八

我將繼續規定我之根本觀念，以苟合於此等哲學家乎？吾必留以待來日之解決。我固誠心敬仰前哲，其於智識上之事業，大有貢獻，然在現時，我實不敢注意於此。我惟於了悟自然科學，有一種勤懇活潑之奢望，並以爲此種了悟，可得而致。我甚願科學家明知我之主張，全然脫離玄學之問題。此等問題，或者認爲非近日所能解決，或者認爲無意識之談。我尤願彼等默想世上萬物凡吾輩所能知者，必須在各種感覺中表示之。此可隨觀察者之各個影響所及，按一種精密規定之態度（第十四章第二十二段），自由表示之。凡吾人所欲知之物，乃藉數學之方式解決之一問題而發生，藉各感覺元素函件之相依而確定。此種知識，乃盡實在知識之能事。在意義最廣之物理與科學方法之心理間之津梁，乃此等精微元素所造成，按方纔考查之結合法，而爲心與物之客像。

九

生理學家或者多有反對我所主張中之精意。關於此層，我甚願多

1 Cp. Erkenntnis und Irrtum, 1905 小引,

有所言。我爲考查此層，卽如阿格司勒¹(Exner)之學說之命意，亦頗費一番工夫。我并信任許多重要問題，卽如心理現象，專就考查神經中樞之連繫，并按定量比例中，激刺排列法之觀察，而可以解決。其實，阿格司勒書之本體，卽爲此種情況之證據：但我以爲此中重要問題，仍未解決。因爲本我之觀察，性質各別之感想，何以起於各種連繫，及各別分量。在今日難以想到，仍與四十年前無異。法黑勒(Fechner)之「物理心理學」，其響影之大，特於此時，使我不得不受其激動。我既爲法黑勒之著作所激動，乃就此題發表幾篇鄙陋之演講。未幾，見法黑勒之度量規則論有誤，我之演講之價值亦因之大減。在此連帶關係之中，迨講明韓和特感覺「電線」說之後，我卽問「神經中之電氣作用，是否足以講明各種感覺內性質之區分？抑或信任此種講明仍舊回到迷惑之地位？爲何考查全部腦筋之後，覺得各處除電流外，別無他物？我本人意見卽屬於此。曾在神經上爲電氣之考查，乃知其確爲自然中之最精細者。但在某種關係中，則電氣之考查又甚粗淺。某極發生之電流，對於吾人，除定量活動力，在時間單位內，有此電流之一橫過外，未見有何表示。此活動力究係藉何作用，及藉何種分子運動之協助，吾人不得而知。伏在一種及相同之電極²下，有極不同之種種作用，此乃

1 Entwurf zu einer physiologischen Erklärung der psychischen Erscheinungen, Vienna, 1894.

2 "Vorlesungen über Psychophysik" Zeitschrift für praktische Heilkunde, pp. 335, 336 Vienna, 1863.

可能之事」。即如現時，我尚未脫離此種觀念。且不禁進而舉例證明，此乃確實相同之形式。例如在各別電氣分解¹物中，可以推求一種相同之電流表現。生理化學之進步，及施行各別器官²移置之實驗，以我觀之，在今日仍於我之主張，確有裨益。路那德³ (Rollett) 論及其本人之著作及他人者，既能融會貫通，復以啓迪之態度而行討論。其中有許多重要問題，對於此書之諸種討論，有密切關係。

1 參觀此書英譯前版之序言 Chicago, 1897, pp. V VI.

2 Ribbert, "Ueber Transplantation von Ovarium, Hoden, und Mamma,"
Archiv für Entwicklungsmechanik, 1898, Vol. VII.

3 "Entwicklungslehre und Spezifische Energy" Mitteilungen des Vereins
der Aerzte in Steiermark, 1902, No. 8.

最近物理學概觀

羅貞文著 一册一元二角

用簡明的敘述，和新穎的思想，介紹物理學的最新進步，在我國出版界上，可推為空前的善本。

時，空，質，能，四者，為構成物理學的要素；此書即本着這四點立論，并網羅最新之相對論，放射論，量子論等；由舊而新，由淺而深，由近而遠，既易理解，更饒興趣。

物理學是自然科學和哲學的基礎。此書不但可采為學校教本，凡欲為文化的全人，都不可不讀。

商務印書館發行

字號(1284)

The Analysis of Sensations

The Commercial Press, Limited

All rights reserved

中華民國十三年五月初版

《感覺之分析一册》

(每册定價大洋玖角)

(外埠酌加運費匯費)

著者 Mach

譯者 張庭英

發行者 商務印書館

印刷所 上海北河南路北首寶山路
商務印書館

總發行所 上海棋盤街中市
商務印書館

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

此書有著作權翻印必究

五八八自

羅素講演錄

前次羅素來華講學。共學社會編有羅素月刊。由本館印行。但各大問題散見各冊。檢閱稍覺不便。故特將上列四種編就單本發行。均為羅素最新之主張。治哲學者不可不讀。

羅素講演錄之一

哲學問題

羅世英筆記

冊一 四角半

羅素講演錄之二

經濟狀況及思想

伏塵筆記

冊一 三角

羅素講演錄之三

物的分析

任鴻禔趙元任筆記

冊一 二角

羅素講演錄之四

社會結構學

伏塵筆記

冊一 二角半

商務

印書館

出版

元(1497)

上海圖書館藏書



A541 212 0005 2931B

書 叢 社 學 共

這是新文化潮流中最初的出版物 版物主幹者爲 梁任公 張東蓀 張君勱 蔣君勳 諸君出 版各書 關於各 國文學 的介紹 及社會 問題的 研究爲 尤多已 出八十 餘種書 名列下

歐洲文藝復興史	五角半	譚格瑞的續弦夫人	五角半	基爾特社會主義與勞動	六角半
藝術論	七角	社會論	五角	基爾特與貨幣制度	五角
清代學術概論	六角半	社會問題詳解 三册	一元半	勞動之世界	一元半
墨子學案	七角半	社會學史要	四角	基爾特的國家	五角
墨經校釋	七角	社會心理學	九角	費邊社史	七角
復活	三册 二元半	社會心理學緒論	三元四角	社會主義之意義	五角半
父與子	一元	社會心理的分析	七角	政黨政治論	二角半
甲必丹之女	六角半	德國社會民主黨	七角	社會主義與近世科學	三角半
托爾短篇小說集	六角半	布爾主義底心理	四角半	相對論淺釋	三角半
斯泰短篇小說集	八角	什維主義底心理	四角半	相對論與宇宙觀	三角半
前夜	八角	馬克斯派社會主義	四角	哲學中之科學方法	九角
柴霍甫短篇小說集	九角	英國勞働組合論	七角	羅素算理哲學	一元
馮堤孩	三角半	馬克思經濟學說	九角	辯論術之學習與實踐	一元
活冤孽	三元 一元六	家庭問題	四角半	兒童心智發達潮	四角
剛白羅 犯罪學	一元三	西洋家族制度研究	七角	塔果爾及其哲學	六角
不快樂的戲劇	一元	西洋氏族制度研究	四角半	平民主義與教育	一元二
俄國戲曲集 十册	合購四元	進化與人生	七角	生命之不可思議	一元半
俄國革命史	三角半	分配論	六角	統計學原理	二角
黑暗之光	三角半	互助論	一元	人生哲學與唯物史觀	五角
活屍	三角	政治心理	九角	西洋哲學史	二元
易卜生 海上夫人	五角	政治理想	三角	國際聯盟及其趨勢	二元六
名著 貧非罪	三角半	新軍論	一元二	凡爾登戰記	五角
罪與愁	三角半	基爾特與農業的復興	三角半	戰時之正義	四角
比利時之悲哀	三角半	社會之經濟基礎	一元二	現代思潮	五角

