

萬有文庫

第二集七百種

王雲五主編

原子及宇宙

(上)

賴順伯克著

陳嶽生譯

商務印書館發行

宇宙及子原

(上)

著克伯順賴

譯生嶽陳

書叢小學科然自

萬有文庫

第二集七種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行



圖一 仙女座旋渦星雲

原序

本書中所載現代物理學的記述，是由一九二九年的冬季，著者在柏林播音的演辭脫胎而成的。這幾次的演講，其目的在於把物理學的知識，講給非專家聽；因為這些非專家，表示對於物理問題，感到很大的趣味，所以著者自覺有一種理由，要把這些演辭筆錄出來，刊行問世，以饜許多人的需要。

原來的演辭，變成現在的樣子，已有許多改動，有幾處地方的說明，已加以擴充，而且添了些例證，以作幫襯。寫出來的文句，與說出來的言語，必然彼此不同；此書所刊的正文，都是講了之「後」，再行筆錄的，所以與演辭的說法，若有相異之處，即在於寫和說的區別上面——我是希望二者各得其便的。

我所講的各節，既不假定讀者已在學校裏面得過這一種的知識，也不想把這一種知識供給

原譯者卷頭言

當哲學與自然科學，覺得比以前必須合作得更密切一些的時候，當治此兩種學問的一般羣衆，都因此種合作而發生濃厚興趣的時候，把本書譯成英文，似乎是很需要的一件事情。本書的著作人，是學術界的重要分子，是研究界的老前輩，他的科學思想與哲學思想，都是訓練有素的，他把哲學與科學並講，力謀以此濟彼，使兩方面的園地，都能收穫豐盛。「原子及宇宙」一書，即可把這種相互的作用，多少顯露一些出來——所說的話，極適宜於非專家，使他們易於領會；這雖是一本論物理學的書，並不是一本論哲學的書，然而每一章裏面，都有哲學式的思想貫串着，此書的趣味，大部分即從此等哲學思想得來。

照黎鏗巴教授序文中所說，此書所載的，是他在柏林的播音演講。這一點似乎很值得看重，因為即此便足以證明，他在柏林播音的取材優美，極合德國聽衆的需要。

於準備遙譯此書的當兒，我曾經獲得原著者的合作，深自慶幸；這麼一來，對於原文就能够有許多改良，尤其是關於科學上最近的發見。譯文中如有佳妙足稱之處，泰半是我妻密妮·愛倫（Minne E. Allen）的功勞，她曾把譯文的全稿，與原文對照，校閱一過，用她精銳的目光，加以評論，差不多每頁都會改過。

全書的校對工作，承同事亞當索夫（J. V. Atanasoff）的幫助，我也要深致謝意。在此英譯本中，一個 billion 是一百萬個百萬，一個 trillion 是一百萬個 billion，以上類推。

重譯者序

我譯此書的動機，厥有兩種：（一）此書是給非專家閱讀的，我既非物理專家，又非哲學專家，看了此書後，引起了很大的求知欲望；心裏就想，此書譯成中文之後，必有許多與我差不多的人，要看要讀。（二）美國遙譯此書的人，是一個算學教授，我雖然不是教授，卻也是喜習算學的學生，以學算學的人，身居東西二半球，大家譯這一本德國的名著，不是很有趣味麼？適商務印書館有印行自然科學小叢書的計劃，乃承周頌久兄之命，不揣鄙陋，大膽譯成，濫竽充數。

關於譯文方面，我雖已竭其精力，但是才淺學薄，自知必有許多錯誤，尤其是名詞方面，除教育部已公布者外，其餘不免出於杜撰，祇好將來漸漸改正，希望讀者諸君，能不吝珠玉，賜以指教。此外，的話，因為我不是專家，不敢妄自誇大，任意亂道了。

本書大數記法的譯文，依最近天文數理學會議決案，定萬萬爲億，萬億爲兆，萬兆爲京，以上類推。

二十三年五月陳嶽生序於海上一硯齋

目次

原序

原譯者卷頭言

重譯者序

一 導言

第一篇 空間與時間

二 空間

三 時間

目次

四	運動的相對性·····	四六
---	-------------	----

五	天體力學·····	五九
---	-----------	----

第二篇	光與放射·····	七七
-----	-----------	----

六	光的射線特性·····	七七
---	-------------	----

七	光的波動特性·····	八九
---	-------------	----

八	光的電波特性·····	一〇八
---	-------------	-----

九	光的物質特性·····	一二五
---	-------------	-----

第三篇	物質·····	一四五
-----	---------	-----

十	在熱過程方面分子的基本質點觀·····	一四五
---	---------------------	-----

十一	在化學變化中原子的基本質點觀·····	一六三
----	---------------------	-----

十二 在電一方面電子的基本質點觀……………一七五

十三 原子的存在……………一八三

十四 物質的蛻變——放射性……………一九六

十五 原子的內部結構……………二〇六

十六 原子機構的定律……………二一七

十七 物質的波動特性……………二四六

第四篇 哲學上的推論……………二六三

十八 因果性與或然性……………二六三

十九 描寫與真實……………二七九

原子及宇宙

一 導言

這一本書講的是目今自然界概念的大綱，範圍頗廣，在開端之前，先要把我的目的、宗旨、意思，以及計劃，說明一下。研究科學，就科學家本人而論，他自己著書立說，因而分享了科學發達的功勞，固然不必再有何種理由；但是就門外漢而說，他的生活遊移於公私事務之間，到辦公室或工場裏面忙了許多時候，回到家中僅得數小時的休息和娛樂，他研究起科學來，是否亦屬如此呢？有一班人忙於有用的工作，爲實在目的而服務，永遠沒有充分的時間，去徹底追究科學知識，追究到必需的地步，俾可完全領悟科學的真理，凡是這一班人，科學對於他們有什麼意義呢？一種科學，尤其是近世物理學這一類的科學，裏邊簇聚着算學公式和專門字句，似乎不是專家就不得其門而入；是

不是沒有參預此種科學的工作，因而不懂此種科學的人，的確也能够分得它的一些知識呢？

一切自然科學中最難入門的是物理學，我正打算洞察這一科，再在大體上總看一下。現在就要開始了。就從這一件事實看來，可見我的答復上面那些問題，都是正面的文章。我相信自然科學是可以使它易於入門的，並且相信那些做專門工具的公式，以及實驗上的技能，雖然對於專家是不可缺少的東西，但是讀者的目的，如祇求收攝全景，以觀科學工作的結果與意義的真相，那麼這些東西都可以省去。此外我又相信，一個人能在科學的工作方面，潛心思索，特使門外漢亦可因此一擴其心境，而至意想不到之界，這是有價值的。我這兩個主張，第一個祇可用我這本書的全體來證明，希望讀者看完了本書之後，將承認算理的自然科學，可以使它和一般人接近。然而關於第二個議論，我卻要馬上再講幾句話。

人的渴慕知識，已經深植於心，所以綜計一生的所需，就重要的來說，差不多不能免去此種渴慕。一切動作，凡是對於實際生活有重要關係的，差不多都從價值的決定而來，此等決定，永不能從科學的認識得到，這是必然無疑的；像「我應當做什麼事」這一類的問語，科學就無言可答。然而

介於科學和人類的根本態度之間，介於了解人生和指定人生價值之間，仍有心理上的某種聯絡，關於「真實」及其定律之知識，使我們處於下述的境況，就是人和人的行為，其意義與價值的問題，有了新的看法。不但是認識論者自己的哲學系統，其開端是知識論，是一幅世界圖的嘗試作，就是倫理學家和道德學家的哲學系統，也是這樣，彼此不相上下；這是很有意義的，想一想斯賓挪莎（Spinoza）看；他曾經用宗教的方法，建立他對於世界的根本態度，但是他相信他祇能用一種認識論的系統，去辯護那種態度，而自然哲學所特有的物質和定律的概念，就居於這種系統的中心。想一想雄辯家斐希德（Fichte）看，這一位強有力的傳道者，願意從「 $a=a$ 」這一種顯明的敘述，用純屬邏輯的演繹法，去發展他的哲學。想一想人格較高的尼采（Nietzsche）的預言看；雖然他的哲學是出之於詩的格式，仍未能避免純粹認識的基礎，其中就有生物進化，人猶未止，和循環往復，萬古相繼這一類的詞句。我的意思，並不是說所有這些系統，都能够把概念的基礎，和倫理學的高峯聯絡起來；反過來說，對於「真實」的本性，有這樣的識見，而欲單從這種識見入手，以得關於價值、態度和我們對於世界各種行為的任何結論，在邏輯上是不可能的。這裏的聯絡不在邏輯方

面，卻在心理學方面。例如從擁護自然定律的決定論，到讚揚宇宙中的神聖規則，照斯賓挪莎很動人的宣講一樣，這在心理學上是很容易的一步；又如從「生物學上人由下等動物進化而成」的事實，到「人類生存的意義與價值，是在產生超人種族」這一個命題，與尼采超人論的見解一般，這在心理學上是很自然的一步。自然科學上有一宗偉大的發見，在起初的時候，就在人對於世界的態度上面，覺得了一種解釋，而且自有此項發見以來，成爲精神革命的象徵，至今未易，這一宗發見，我現在就要把它指出來。我所說的就是哥白尼（Copernicus）的發見，一般哲學的詞句之中，就因他的發見而有「哥白尼翻案（Copernican Crisis）」的概念。祇就其內容而說，此項發見和我們的日常生活，並無關係，和我們對物對人的關係，也不相干；這項發見，終究不過是天文學上的特殊事件，討論着究竟地球繞太陽而轉，還是太陽繞地球而轉罷了。不過從最初的時候起，大家就以爲哥白尼的發見，已把地球推下了寶座，而在倫理的一方面，也受到了影響；照他的學說，地球不再是唯一的世界，不過是無數太陽系中間的一顆小行星，因而人類統治自然的地位，似乎是降低了。科學及人類對於生存的反感，其間的聯絡便在於此。不問何時，科學若能把許多的「真實」，合成

一幅大的透視畫，其中有許多單獨的零碎知識，都連合起來，成功一幅整個的世界圖，那麼人對於生活的感覺，以及他的情緒上的根本態度，就要受着科學的巨大影響了。

上面所說的，便是平常人在科學研究方面大感興趣的理由。使平常人發生興趣的，並非科學知識內容的本身；科學的細目和平常人的每日生計，太沒有關係，不會像電子角動量的發見使物理學家深受感動一樣，也不會像昆蟲新種類的發見使動物學家大為高興一樣，而使平常人興奮起來的。吸引平常人並且可以算做他的經驗的，卻是科學所揭露的全部景象——科學能窮宇宙之大觀，這句話頗有幾分是處。假使門外漢要分潤科學知識，其在今日的志願，似乎比從前更屬堅決，那是另有一個極特別的理由；近來頗有一種時語，說科學的思想方法起了革命，甚至於絲毫不明科學的人，也會覺得科學方面正在發生根本的變遷，覺得新的世界圖正在繪製之中。這些都是的確的事實；雖然一班專門家孤高自賞，不歡喜自吹自擂，說他們在科學工作方面的拿手好戲，可以代表時代的趨勢，我們也須把這些事實看得十分鄭重。不過專門家卻無庸知道這一層的；縱使他自己並未有有意來一獻身手，他的算學工作或實驗工作，也會引出世界的新概念來。