愛因斯坦和相對論

馬克斯·波恩 (Max Born) 著 陳一憲譯

‘相對論的意義’ (The Meaning of Relativity), 亞爾伯·愛因斯坦 (Albert Einstein) 著, 第四版, V + 146 頁。倫敦: 麥休恩公司 (Methuen and Co., Ltd.), 1950 年出版。售價 7 先令 6 辨士。

這本書是愛因斯坦於 1921 年 5 月在普林斯頓大學講授的斯丹福李特耳講義 (Stafford Little Lectures) 的新(第四)版, 而附加兩篇附錄, 其中一篇是關於‘宇宙論的問題 (Cosmologic Problem)’的, 另一篇是關於‘推廣的引力論 (Generalised Theory of Gravitation)’的。正是這後一篇附錄吸引了物理學家們和數學家們的注意, 因為其中包含着關於愛因斯坦根據演繹的推理 (先驗的推理) (*a priori* reasoning) 建立物理學基本定律的新嘗試的首次完全的敘述。但若不仔細研讀全書就不能夠透澈理解這一篇附錄, 而讀過全書之後, 無論讀者對於這有幾分看不懂的理論高峰如何推想, 他却可以獲得引到這高峰的途徑。事實上, 愛因斯坦在本書中將狹義相對論和廣義相對論 (the special and the general relativity) 介紹得如此之簡單、清楚、明確, 以至於本書不僅可作為學生們的初步入門導引, 並且還可供作對於相對論的邏輯的和經驗的基礎有興趣的學者們思考的資料。本書的最末一章以討論馬赫 (Mach) 的關於慣性起源與空間是否是有限的閉合的或是無限的開敞的問題之關聯的觀念為終結。這個宇宙論的問題在附錄 1 中再度按較廣泛的範圍被提出來, 在這篇附錄中對於弗列得曼 (Friedman) 的首創理論作了一番敘述。其後列梅特 (Lemaitre), 羅伯森 (Robertson), 愛丁頓 (Eddington), 密耳涅 (Milne), 以及其他等人對於在膨脹中的宇宙的理論 (the theory of the expanding universe) 之供獻則沒有述及。

附錄 2 是愛因斯坦的關於物質世界之結構的最深刻的種種信念的自白, 這些信念使他離開了

近代物理學的一般的趨向而走着另外的路線。他首先評述廣義相對論的以降秩的時-空曲率張量 (the contracted curvature tensor of space-time) 和物質的能量張量 (the energy tensor of matter) 相等這一基本定律, 由於其二元性 (dualistic character), 是不能令人滿意的。他宣稱他的目的在於要建立一個一貫的理論 (a unitary theory), 在這個理論中主張只存在有一個場 (field), 遵從着這樣的一條定律, 即: 曲率張量的某種推廣 (generalization) 其值是零。並無須加進單另的物質能量張量; 如果將這單一場 (unitary field) 的那些新方程式分解成兩部份, 其一代表慣性 (inertia) 及引力 (gravitation) 的作用, 其他部份代表其餘的物理現象, 則物質能量張量隨後就會自然地出現。

據愛因斯坦看來, 要得到這假設的推廣 (the postulated generalization), 很自然的辦法就是引進一個不對稱的度量張量 (metric tensor) g_{kl} 。當然, 這個張量可以被分解成一個對稱的 (symmetric) 部份和一個反對稱的 (skew-symmetric) 部份, 並且可以料想後者 (反對稱的部份) 與電磁場 (electromagnetic field) 有些關係。也許會有這樣的反對意見提出來, 就是說: 這些個非對稱的 g_{kl} 並不是一組不可約化的 (irreducible) 的量, 因為這兩部份的每一個其本身就是一個張量。愛因斯坦拋却了這種羣論的觀點 (group-theoretical point of view), 認為它並不是唯一和本題有關係的, 並且表明以這個非對稱的度量張量為基礎可以發展起來一種適宜的張量微積分學並導至合理的結果。如是愛因斯坦獲得了具有所需要的形式的場方程式 (field equations)。主要

的困難就是證明這些方程式的相容性 (compatibility)。現在發生出一個疑問，就是：愛因斯坦的方程式是否滿足了他的一些對於給物質的一個合理性的理論提供一些基礎的期望？然而，並無答案；本書以這樣的一句話作結束，就是：這些個方程式“形成了一個極簡明的系統，在通常的意義上來說，是彼此相容的。”並沒有給出解 (solution)，也沒有給出關於物理含義的討論。

因此，擺在我們面前的，與其說是一個理論，却莫若說是一個計劃。愛因斯坦顯然希望他的方程式可以有這樣的解，即：這些解可導至能量的局處 (the localization of energy)，就是通常所說的量子 (quanta)，並可導至這些量子的分佈定律而

和動波力學相符合。

這一計劃背後的動機，就是愛因斯坦的為衆所熟知的哲學態度。他認為量子力學是不能令人滿意的，因為它所敘述的並不是客觀世界的現象，而却是自然界的物體對於實驗條件所起的反應。因此他試圖尋求一種典型的理論，這種理論要有如此精緻的結構，以致使其能包含着原子論及量子論的基本特徵。在目前很少有物理學家懷有同樣的見解。然而無論如何，多數物理學家將會同意於愛因斯坦而承認相對論和量子論的最後綜合是終必要做到的。

(譯自 'Nature' vol. 166, No. 4227)

東北鶴岡礦務局職工醫院實驗‘組織療法’成功

東北鶴岡礦務局職工醫院克服了一切的困難，設計製造了能調節溫度的冰箱，以代替電氣冰箱。

冰箱完成以後，就開始採集組織材料，把因病理原因從一個三十二歲的男子身上截斷下來的左側上肢加以消毒，清除了皮脂腺，剃去了汗毛，摘取其完全健康部分的組織（皮膚、肌膜、肌肉、腱及神經幹等），用生理食鹽水清洗後放入玻璃器皿中冷藏（2—4℃）。經過五至七天以後，即取出進行高壓滅菌（1.5氣壓，120度，消毒一小時）。在首次‘組織療法’中，共治療了十九人，計：胃潰瘍三人，癱瘓費斯九人，皮膚苔癬一人，下腿潰瘍二人，灼性神經痛一人，慢性腎臟炎一人，慢性脊椎炎一人，腰椎骨折後脊髓神經截斷一人。

試驗結果，效果良好。例如患者鈴木患胃潰瘍已一年餘，每日胃疼，不能睡眠，雖經打針服藥，仍不見效。經組織療法後四日，上述症狀完全消失，食慾增進，工作效力亦大為提高。另一個胃潰瘍患者趙淵的症狀更為嚴重，經三天的治療以後，情況良好，食慾增進，大便中的潛出血經兩次檢查均是陰性。其他患者，經治療後，效果亦極良好（只有兩個病例未見效）。

此次實驗是有缺點的，例如在施行手術後差不多有四分之一的患者曾發生化膿的現象。原因是冰箱裏的冰溶化了，水份滲入組織中；同時，由於在同一時間中施行手術的人太多，使組織長時間的暴露在手術室中。

爲了克服上述缺點，決定再作第二次試驗。於是殺了一條健康的雄狗，摘取其肝臟、脾臟、副腎、胸腺、甲狀腺等，經嚴密消毒後治療了三十人。

第三次實驗時，從一個妊婦（子宮破裂）身上取出的死胎兒（女，死去六小時）摘取肝、脾、副腎、胸腺及甲狀腺，治療了十二人。

從這三次實驗中，在手術操作法上得到了如下的經驗：組織經過高壓消毒以後，應立即放置在暗冷的地方，以備施行手術時應用。組織植入的部位，以左側之胸壁第三至第四肋骨處爲最適宜，因該處之皮下結締組織較粗鬆，呼吸時活動緩慢，不致引起手術後的過度牽引痛。皮膚經嚴密消毒後，沿肋骨方向施行2—2.5厘米之小切口（直達肌膜層），用止血鉗插入切創腔內排開周圍結締組織，（長約三厘米，闊約二厘米），然後將準備好的組織（每人植入的組織量爲4—7公分，切成扁平長方形）納入腔內，行二針皮膚縫合，蓋上紗布，用繃帶包紮。全部操作時間爲五分鐘。第七日拔線

（人民日報 2月22日）