

奧本海默：智力超凡者之悲劇

● 陳方正

最近《奧本海默》(Oppenheimer) 這部超級巨片風靡全球，它以大導演、大明星、大製作和劇力千鈞的大敘事為號召，橫掃奧斯卡七大獎項，票房收益直逼十億美元關口，遠遠超過導演兼製片人諾蘭(Christopher E. Nolan) 六年前拍的《鄧寇克大行動》(Dunkirk) 所創紀錄，為史實電影創下新的里程碑。但它的巨大成功不僅僅是由於電影的編導和製作——其實這些並不那麼理想，甚至可以說相當粗糙，而更是因為它抓住了驚心動魄的一段歷史作為題材：一位智力超凡的天才如何在危機中領導大批頂尖科學家將剛剛發現的原子奧秘轉變為足以毀滅人類的恐怖武器；然後，由於政治鬥爭以及自身過往歷史，而在風光榮譽達到頂峰之際，被迫接受不公開亦不公正的審訊，最後被判斷為「忠誠但不可靠」，從而被隔絕於與原子能有關的一切國家機密，十餘年後鬱鬱以終。整個過程是不折不扣的希臘悲劇三部曲。而且，倘若看得更寬廣一些，那麼它就不僅僅是奧本海默(J. Robert Oppenheimer, 1904-1967) 個人的悲劇，更是人類通過其智能之

無限發揮而產生的悲劇，甚至可以視為人類命運之縮影。

一 絕頂幸運兒

自呱呱墮地開始，奧本海默就是得到上天特殊眷顧的幸運兒：他生於紐約曼哈頓的德裔猶太富有家庭，飽受雙親寵愛，天資聰穎遠勝常人，自幼就讀以開明進步著稱的改革派猶太公學，在良師益友呵護下成長，其中一兩位日後成為至交。但智力超凡者不免孤傲峭拔，難以合群。從少年時代開始，他已經展現落落寡歡、憂鬱內向的性格，慣於踽踽獨行，蒐集岩石標本，更熱愛與小弟一道冒着疾風暴雨，駕駛一葉風帆駛入長島防波堤外的茫茫大洋，或者騎馬在新墨西哥州的高山曠野間露宿探索——只有如此獨自面對大自然之際，他方才能夠平息內心的莫名翻騰、湧動，獲得短暫的自由與安寧^①。

近弱冠之年他順理成章進入哈佛大學，並選擇主修化學。由於這所名校奉行「博雅教育」理念，選課極其自

由，所以他從數學、物理、化學以至歷史、數理邏輯、哲學、法國文學、古典學都無所不窺，也無往而不利，在短短三年間選修多門研究院課程之後，就以最高榮譽 (summa cum laude) 畢業。當時坐鎮哈佛物理系的是以研究物質在超高壓力下性質之變化而馳名的布里茲曼 (Percy Bridgman)，他對這位傑出門生自是青眼有加。然而，這正是科學發生翻天覆地變化的關鍵時刻，奧本海默早已經為之心往神馳，故此甫出校門就逕自奔赴大西洋彼岸那所更古老更有名的劍橋大學去了。

二 物理學的第二革命

要了解奧本海默的嚮往不能夠不從美國的科學發展說起，而那是和歐洲分不開的。美國第一位著名科學家就是開國元勳富蘭克林 (Benjamin Franklin)：他曾經到英國居住多年，並且經常和歐洲學者保持密切聯絡；到十九世紀末，美國出了邁克耳遜 (Albert A. Michelson) 和吉布斯 (Josiah W. Gibbs)：前者精密測定光速，證明它與地球運動狀態無關，從而成為諾貝爾獎得主；後者是統計力學兩位創始人之一，而他們都曾經到歐洲進修。

但在 1896 年之後短短二十年間，整個西方物理學就呈現山雨欲來風滿樓之勢了，那是由於 X-光、放射性、電子、伽瑪射線、原子核等連串大發現，以及「量子」(quantum) 觀念、相對論、「核原子」模型等理論的不可思議發展造成的。在 1925 年奧本海默步出哈佛校園的時候，很明顯，自牛頓 (Isaac Newton) 以來兩百年間逐步建立的古典物理學已經瀕

臨崩潰，一場新的物理學革命已經迫在眉睫了！當時的電訊已經很發達，歐美郵件往來也很頻繁。所以對上述紛至沓來的變化美國學者並不陌生，他們同樣能夠作出重要發現：諸如米利根 (Robert A. Millikan) 以油滴實驗測定電荷的基本單位 (1909)，康普頓 (Arthur Compton) 發現 X-光與電子碰撞後的能量變化 (1922)，戴維森 (Clinton Davisson) 以繞射實驗證實電子的波動性 (1927) 等，就都是達到諾獎水平的第一流貢獻。但這些都是實驗工作，至於用以解釋微觀現象的量子理論，則尚在急速變化而令人迷惑的醞釀階段，而且本身就充滿悖論，所以遠隔重洋的美國學者例如當時在哈佛的理論學者堪保 (Edwin C. Kemble)，就難以充分認識，遑論介入其發展②。

三 從劍橋到哥廷根

所以，奧本海默在大學畢業之後直奔歐洲是明智的，但由於不明當時物理學發展的實況，卻選錯了學校和方向，因而在第一年遭遇重大挫折。他渴望在劍橋著名的卡文迪什實驗室 (Cavendish Laboratory) 跟隨發現原子結構的路透福特 (Ernest Rutherford) 做實驗，卻由於老師在推薦信中並不認可他的動手能力，而將他轉介給較年輕的布力克特 (Patrick Blackett)。後者對於實驗技巧要求很嚴格，這本非奧本海默所長，亦非他能夠應付。更加以春情發動期來臨，這一切頓時令他陷於精神崩潰邊緣，幸得父母和中學導師越洋過來照料，為他安排精神醫療，又解決了他在迷惘中闖下的大禍，此後方才逐漸適應新環境，恢

復信心^③。聽過當時仍然是研究生的狄拉克 (Paul M. A. Dirac) 講授其新發現的量子力學理論之後，奧本海默在1926年夏天連續發表了兩篇有關分子旋轉和振動理論的文章，引起了其時來訪的玻恩 (Max Born) 的注意，從而成為當年秋天他轉學到德國哥廷根大學去的機緣^④。

當時哥廷根無異於量子力學的研究中心，而1926至1930年恰好是其發展最為迅猛熾熱的時期，在此作為玻恩的研究生，奧本海默得以認識海森堡 (Werner Heisenberg)、泡利 (Wolfgang Pauli)、康普頓等量子物理學革命的核心人物，更和狄拉克變得相熟，可謂佔盡天時地利與人和——不過，他炫耀博學和極度自信乃至傲慢無禮的習慣亦表露無遺，往往令秉性謙遜的老師玻恩也感到難堪。無論如何，他在年底所發表有關連續光譜的論文成為他的博士論文；而在離開哥廷根之前，他和老師合著、將量子力學應用於分子結構的論文，則成為分子物理學奠基之作——它無疑也是奧本海默對科學最重要貢獻之一。

畢業後奧本海默回到母校哈佛並訪問西岸剛成立不久的加州理工學院，然後於1928至1929年間再次訪問歐洲。那是個激動人心的時期：當時狄拉克剛發表他有名的相對性量子力學方程，隨後海森堡和泡利也發表了量子場論方面的重要著作。由於奧本海默也做了出色工作，所以受邀與他們兩人合作，但這個大計劃最後卻無疾而終。為甚麼？表面上好像是由於他健康出了問題，需要休養，底子裏卻是思鄉情切——他在歐洲已經呆夠了，故此早已經與愛弟相約，在1929年6、7月間回到美國後，於新墨西哥高原上相聚痛飲。

四 柏克萊與帕薩丁那歲月

奧本海默此後成為加州大學柏克萊分校和加州理工學院的雙聘教授，整整十四年來回於兩地之間。柏克萊是他發展理論物理學的大本營，因為那裏已經有相當基礎：系主任布爾曲 (Raymond T. Birge) 對舊量子力學有貢獻，熟悉歐洲學界，吸引不少重要學者來訪；在奧本海默上任前一年，又聘得充滿動力的羅倫斯 (Ernest O. Lawrence) 加盟。此後兩人意氣相投，合作無間，在理論和實驗兩方面勇猛精進，短短十年間就使得柏克萊在物理學界名聲昭著。羅倫斯在1931年發明迴旋加速器是個重要的突破點，此後他不斷建造能量更大的模型，1939年因此獲得諾獎。奧本海默也對培養理論物理學人才投入大量心血。他密切注意實驗新發展，定期到密芝根州參加國際夏令營講課，藉機吸引年青人，又積極參與他們的研究工作，為他們謀畢業後的出路，其中如後來到哈佛任教的福爾利 (Wendell Furry) 就是一個很好的例子。每年春季，他驅車南下帕薩丁那講課，許多研究生也結伴同行。當時奧本海默仍然獨身，他似乎已經將全部精神、心思都寄託於培養學生之上了。

實際上卻又不完全是這樣。他智力超卓，興趣泛濫成習，所以並不能夠專心致志於理論物理學。就像在此發展事業的關鍵階段，他卻抽空去認真學習梵文和印度文化，便頗為不可思議。由此看來，1932年氘 (deuterium) 核、中子 (neutron)、正電子 (positron) 等新粒子相繼被發現這三件大事居然和柏克萊毫無關係，也沒有立即引起熱烈討論，就顯然是由於羅倫斯過份集中精力於發展加速器

本身，而奧本海默雖然對於新實驗中的發現十分注意，卻仍然不夠專注。例如，他曾經多次和狄拉克討論「反電子」亦即正電子的問題，而它在宇宙射線中的最初發現亦是由他的博士生安德森 (Carl D. Anderson) 作出，奧本海默竟然完全沒有察覺，反倒是讓英國的同行首先指出，那可以說是栽跟斗到家了^⑤。

在1936年他的生命迎來了一個大轉變：當時西班牙內戰爆發，美國的進步份子紛紛起來支援由社會主義、共產黨和其他左翼份子組成的共和軍。奧本海默也受觸動而被捲入其中：他參加了全國性的「教師同盟」(Teachers' Union)，因此和柏克萊法文系同事謝瓦利埃 (Haakon M. Chevalier) 成為好朋友，兩人還共同發起了一個秘密的共產主義小組，並將相當部分收入通過這個小組捐贈給西班牙共和軍。與此同時，他又和一位共產黨員、斯坦福醫學院女學生深深陷入戀愛，前後達三年之久方才分手，那時西班牙內戰也以共和軍的失敗結束。這段政治和感情糾纏日後對他造成極大困擾，儘管在當時不像有甚麼影響。羅倫斯性格保守，對奧本海默將教師同盟屬下工會引入實驗室之事感到極其憤怒，兩人之間因而出現很深的裂痕。

後來，他在1939年間與人合作發表了兩篇討論恆星至終結局即今日所謂「中子星」和「黑洞」的文章。在當時，它們的重要性被原子核裂變的發現和第二次世界大戰爆發這兩件大事所掩蓋，所以並未引起太大注意。此後一直要到1960年代中晚期，文章所討論的現象方才被觀測證實，那時奧本海默已經接近生命終結的時刻了^⑥。

五 生命燃燒的時刻

每個才能超卓的人遲早都會碰到錐處囊中的時刻，但對於奧本海默來說，它的到來其實是相當曲折緩慢的。在1939年1月，當時名望僅次於愛因斯坦 (Albert Einstein) 的丹麥物理學家波耳 (Niels Bohr) 越洋來到喬治華盛頓大學演講，報告德國科學家剛剛發現中子碰撞能夠引起鈾 (Uranium) 原子核的分裂，同時釋放巨大能量這一驚人消息。跟着，大量研究顯示，鈾核分裂時會釋放更多中子，因此可能在鈾塊中引起連鎖反應，從而產生驚人爆炸，也就是說：核武器這個巨人已經從瓶子裏半鑽出來了！此時二戰已經爆發，幾位物理學家說服愛因斯坦致信羅斯福 (Franklin D. Roosevelt) 總統，建議美國啟動核武計劃，但這只不過是促成了一個高層次委員會的成立而已。半年後，兩位流亡英國的德國科學家佛理舒 (Otto Frisch) 和派爾斯 (Rudolf Peierls) 確切算出了製造原子彈所需鈾塊的最低質量，即所謂「臨界質量」(critical mass)。英國政府此時風雨飄搖，不可能全力進行此等計劃，於是將相關報告轉送美國。但美方反應仍然冷淡，只有羅倫斯以及被他說服的康普頓兩人比較積極。經過他們努力不懈的推動，加上「珍珠港事變」導致美國加入二戰的巨大刺激，此事到了1942年下旬終於發生根本轉機：9月中旬國防部任命格羅夫斯 (Leslie Groves) 將軍為製造原子彈的「曼哈頓計劃」(Manhattan Project) 總負責人。他迅即行動，到美國各大學和實驗室視察，和相關負責人詳談，最後決定接納奧本海默的建議，成立一個嶄新的核武研究所——洛斯阿洛莫斯國家實驗室 (Los Alamos

National Laboratory)，並委任他為所長；以新墨西哥荒涼高原上的洛斯阿洛莫斯為所址，也同樣是由他推薦。這已經是1943年2月的事情了。

奧本海默對於一眾科學家建議製造核武之事本來毫不知情，他最初風聞有關消息，是英國特使將最新發展告知羅倫斯的時候無意中洩露，而他之所以能夠逐漸從旁介入此事，則完全是由於羅倫斯的極力推挽。但到最後，他為甚麼居然成為了這個龐大計劃的主持人？那有好幾個關鍵。首先是他在1942年7月間召集了一個對核能問題有深刻認識的「專家會議」，詳細討論有關原子彈的各種問題，會議報告上呈之後便成為進行計劃的根據。更重要的是：經過詳談之後，格羅夫斯發現，在眾多科學家之中，只有奧本海默具有綜觀全局、不為細節所拘泥的能力，而且頭腦敏銳，善解人意。因此，他雖然沒有任何行政經驗，名望遠不能與康普頓、羅倫斯等諾獎得主比肩，而政治上又與左派有千絲萬縷關係，但格羅夫斯權衡再三之下，還是毅然重用了他。更何況，在當時美國，他是唯一的本土理論物理學權威，有能力、人脈和人望來處理這個龐大計劃之中的各個環節。他之所以能夠獲得此發光發熱、燃燒生命的千載難逢之機，委實是神差鬼使，將多種不同機緣聚攏在一起；而美國軍方委任了格羅夫斯那樣一位果斷的伯樂主持其事，無疑就是眾多機緣中之樞紐了。

事實上，格羅夫斯不但剛毅有魄力，而且行動迅速，上任之後不但全力支持奧本海默在荒涼的新墨西哥曠野成立核武實驗室，而且大刀闊斧，同時在田納西州的橡樹嶺(Oak Ridge)和華盛頓州的漢福德(Hanford)分別建

造龐大的鈾235提煉廠和鈾(Plutonium) 239生產基地，這兩者再加上康普頓和費米(Enrico Fermi)早已經在芝加哥大學以「冶金實驗室」(Metallurgical Laboratory)為名建立的核反應堆研究所，為原子彈的研發和製造提供了一個龐大有力的支援網絡。所以在開始工作之後僅僅兩年半時間，洛斯阿洛莫斯國家實驗室就能夠迎來奧本海默名之為「三位一體」(Trinity)的人類破天荒首次原子彈試爆。它是奧本海默和他領導的科學團隊日夜苦幹的結果，其中如理論組組長貝特(Hans A. Bethe)、爆炸專家吉斯提亞考斯基(George Kistiakowsky)，以及負責統籌試爆過程的白恩布列茲(Kenneth Bainbridge)，都是來自四方八面的一時俊彥，而在後面支持他們的則是格羅夫斯所動員的舉國力量。原子彈結束了二戰，改變了美國，改變了世界——當然，更改變了奧本海默自己。

六 光環與陰影

在二戰結束之後，奧本海默頓然成為科學改變人類命運，以及美國科學凌駕舊大陸之上的象徵，名聲如日中天，無與倫比。在1947年夏天，他離開柏克萊回到東岸，出任普林斯頓高等研究院院長，並且利用他的崇高聲望和地位，銳意發展美國物理學。其中最成功的，莫過於在1947至1949年間他親自推動、組織、領導的三次精英物理學討論會。首次是1947年6月於紐約州長島的設爾特島(Shelter Island)舉行，會上美國本土物理學家獨領風騷：拉比(Isidor I. Rabi)和蘭姆(Willis Lamb)分別報告精

密實驗結果，指出狄拉克的量子場論與實際仍然有細微但重要的差異，隨後施溫格 (Julian Schwinger) 提出解決此問題的初步理論方案。翌年3、4月間會議在賓夕凡尼亞州波科諾山 (Pocono) 舉行，由施溫格詳細闡述他的重正化理論 (renormalization)，而費曼 (Richard Feynman) 則提出了更簡捷的解法，此番波耳和狄拉克都與會。最後，在1949年4月的紐約州皮克斯基爾 (Peekskill) 會議上，費曼充分發揮了他以圖解為核心的簡明理論，而與會的年輕英國學者戴森 (Freeman Dyson) 此時已經證明：施溫格、費曼和朝永振一郎所發現的解決同樣問題的不同方案實際上都是相通的，所謂「量子電動力學」 (Quantum Electrodynamics, QED) 於焉誕生。

與此同時，奧本海默以普林斯頓高等研究院為核心，銳意延攬人才。這包括邀請已成大名的學者諸如波耳、狄拉克、泡利、朝永振一郎、湯川秀樹等定期來訪，同時也積極爭取年輕學者留下擔任長聘教授，其中最成功的例子分別是派斯 (Abraham Pais)、戴森和楊振寧三人。因此，二戰結束之後不久，普林斯頓順理成章成為了量子電動力學乃至粒子物理學的大本營，而在背後領導和推動這一切的就是奧本海默——他在柏克萊努力多年而未能做到的，現在終於實現了：經過酷烈的二戰，歐洲無論在大地抑或心靈上都已成為廢墟，探索物質底蘊的家園已經和大批被迫害的猶太科學家那樣，悄然轉移到美國來。1948年美國物理學會 (APS) 創辦科普雜誌《今日物理》 (Physics Today)，首期封面照就是奧本海默常戴的氈帽擱在羅倫斯發明的迴旋加速

器喉管上，那正好作為這個巨大轉變的象徵。

然而，奧本海默離開了洛杉磯莫斯，卻並沒有、也不願意，更不可能離開原子能和核武政策——畢竟他是這方面的首席權威，也是始作俑者。在戰後，核能這個從瓶子裏面釋放出來的巨人不能夠交給軍人，而必須牢牢控制在作為民意代表的政治家手中，這個原則是他一向贊成和大力推動的。所以，當國會通過的原子能委員會 (Atomic Energy Commission, AEC) 法案在1947年初生效之時，他順理成章成為了其專家顧問委員會 (General Advisory Council, GAC) 的主席。由於AEC實際上是個五人政治決策小組，首任主席李雲濤 (David E. Lilienthal) 對於奧本海默的學識、言詞、風趣傾倒備至，而顧問委員會中的科學家又都是與他同聲同氣的科學界朋友，所以此後四五年間，他對於美國原子能和核武政策的制訂，影響力可謂無與倫比。

不過，也正因為如此，美國安全部門特別是聯邦調查局 (FBI) 加強了對他的懷疑和監視——他在1930年代與激進左派份子的關係委實太親近複雜了：他的妻子、弟弟、多年情人和許多朋友、學生都曾經參加共產黨，他自己也多次通過共產黨組織捐款予西班牙共和軍，如前所述，更曾與謝瓦利埃共同發起和主持一個以柏克萊教師為主的共產黨秘密小組，長達六年之久 (1937-1943) ⑦。因此，在主持曼哈頓計劃之初，他即被蘇聯 (當時是西方盟友) 領事館的特工通過謝瓦利埃試探，是否願意對蘇提供「技術協助」，也就是洩露原子彈機密。他斷然拒絕了這個請求，卻為了顧及友情而未曾及時和主動上報。此

事纏繞了他一生，不斷被保密人員追查，成為揮之不去的噩夢^⑥。

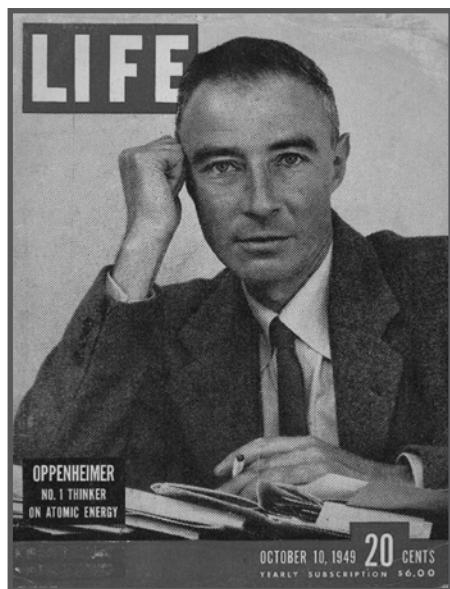
其實，早在主持曼哈頓計劃時期，他已經被軍方保密人員嚴密監聽，甚至他的安全許可證也是由於格羅夫斯強力介入方才得以簽發。而在他被提名為AEC顧問委員會委員之初，FBI就曾羅列通過秘密調查得來、對他極為不利的許多證據，彙成卷宗送呈委員會審視。但當時他名聲鼎盛，主席李雲濤一力維護，其他委員亦無異議，所以這些攻擊沒有發生作用——只是令委員會中的斯特勞斯(Lewis Strauss)異常震驚。此公白手起家，其後涉足政壇，攀至高位。他進取心強，但脾氣執拗，有強烈自卑情結，其後竟成為奧本海默的死敵。

七 政治氣候的轉變

核武器之誕生是人類歷史上的恐怖突變。作為其催生者，科學家既感到好奇、興奮，亦復感到內疚和不堪歷史重負。1945年底奧本海默初見杜魯門(Harry S. Truman)總統時發覺雙方對核武的看法南轅北轍，竟然完全失去平日的自信、機智、風趣和從容，衝口說出「總統先生，我覺得自己手上沾滿鮮血」那樣的話來——那反映的，當就是大多數科學家心底裏的愧疚負罪感吧^⑦！就這樣，奧本海默失去了通過政治頂峰影響核能政策的黃金機會。不過，肩負着科學家群體的厚望和作為他們的代表，他不可能就此退縮，而必須奮鬥下去。在這過程中他的老朋友拉比、副國務卿艾奇遜(Dean Acheson)和李雲濤都出了大力，那就是一年多之後AEC成立，以及他出任其顧問委員會主席的由來。

另一方面，世局變幻，為了爭奪戰後東歐的控制權，蘇聯和西方的關係日益緊張，以追求國際合作與節制核武為原則的奧本海默自不免成為許多人的眼中釘。1949年6月7日，他應邀出席眾議院非美活動調查委員會(HUAC)閉門聽證會議，被詢問到過往與共產黨的關係。由於大家對他異常客氣，他或是沉醉其中了，或是開示坦誠以求自保，竟然在毫無必要的情況下主動提到，一位前學生彼得斯(Bernard Peters)是德國共產黨員。兩天後，他又出席國會兩院的原子能聯合委員會(JCAE)聽證會，被問到某些同位元素(isotopes)的微量輸出是否恰當的問題。那本來無關重要，他卻藉機間接大大揶揄當時在座的斯特勞斯一番，使他成為笑柄，從而結下深怨。過了僅一個星期，非美活動調查委員會傳召他的弟弟法蘭克(Frank Oppenheimer)，當場迫使他承認曾經加入共產黨，而他隨即被所任職的明尼蘇達大學解僱。再過一天，奧本海默有關彼得斯的證詞被洩露到報上，他的同行朋友都為此背信棄義、出賣學生兼朋友的行徑而震驚，紛紛去信質詢、譴責。這樣，在原子彈試爆成功之後不到四年，奧本海默表面上仍然風光無限，心靈上卻已經受到孤立和重創。

1949年10月奧本海默以深邃智者形象出現於《生活》(Life)雜誌封面上，裏面的專訪文章強調他全身心投入破解物質之底蘊，亦即粒子世界的奧秘^⑧。這很諷刺，因為他最後一篇物理學方面的專業論文其實已經在年初發表，此後雖然繼續參加物理會議和討論，但再沒有回到研究工作上來。更意想不到的，當年9月初美國通過收集和分析大氣中的微量特殊



1949年10月奧本海默出現於《生活》雜誌封面上(資料圖片)

同位元素，發現蘇聯已經成功試爆第一顆原子彈了——那其實是8月底的事。此時美國的科學家和政治家正在為是否應該建造氫彈而激烈爭辯，結果到1950年初杜魯門不再理會反對聲音，逕直決定並且公開宣布美國將製造氫彈。然而，在其顧問委員會的影響下，AEC對此並不積極，因為對產生人工核聚變(nuclear fusion)的實際方案還是茫無頭緒。

八 道義領袖的隕落

此後不到五年，奧本海默就被AEC所委任的內部調查委員會判定為對國家「忠誠但不可靠」，從而撤銷他接觸原子能機密的許可證。從今日看來，這個命運是註定的：因為形勢、個性、使命感使得他無法退縮，而他的敵人實在太多而又太強大了。他們包括：以FBI局長胡佛(J. Edgar Hoover)為核心的龐大情報部門；以部長芬勒特爾(Thomas K. Finletter)為首的整個空軍部門；他兩度得罪的

政壇新星斯特勞斯；還有他的後輩，同樣天才橫溢的科學家泰勒(Edward Teller)。他們結合起來，要堅決、徹底消滅奧本海默在核能政策上的任何影響力。這既涉及強烈的私人恩怨，又關係到兩個基本原則：首先，由於奧本海默複雜的過往經歷，他們(泰勒除外)都認定他是受莫斯科遙控的共產黨間諜；其次，他長期反對製造氫彈，後來雖然轉為贊成，甚至積極推動，卻仍然反對以消滅敵人城市(而非僅僅軍隊)為目標的所謂「威懾性戰略核武」觀念。

由於奧本海默得到幾乎所有科學家的支持和愛戴，在一般人心目中又地位崇高，所以扳倒他並不容易，而是上述幾股力量結合起來，更逢時移世易，方才生成的結果。這其中最重要的一條脈絡就是氫彈的發展。事實上，早在1940年代初，泰勒就已經想到並且推動製造以「核聚變」為原理，而威力比原子彈龐大得多的氫彈，但卻為奧本海默先後以不急之務、成功機會渺茫等不同理由阻擋。這樣，直至1951年中旬，由於烏蘭姆(Stanislaw Ulam)和泰勒一起發現了製造氫彈的「美妙」新方案，奧本海默方才改變看法，AEC在其影響下也全力支持，這就是1952年11月氫彈裝置試爆成功的由來。然而，泰勒卻沒有獲得這個計劃的領導權，他因此更為憤懣，遂轉向當時已經與奧本海默隱然對立的羅倫斯，商量另起爐灶，在柏克萊附近的里發摩爾(Livermore)建立第二所核武實驗室。而他們之所以能夠在1952年6至9月間如願以償，則是由於得到了空軍部長芬勒特爾的全力支持，AEC無法阻擋。

空軍部為甚麼支持泰勒而敵視奧本海默呢？關鍵在於他們要建立所謂

「威懾性戰略核武」，其背後思想是以氫彈消滅敵人，包括平民，而不僅僅是其軍隊。然而，奧本海默在一份1952年初完成的歐洲防衛政策報告中^⑩，卻只是間接提到氫彈，而且從根本上否定了「威懾性戰略核武」思想。當時在科學界已經散播了許多不利於奧本海默的流言蜚語，說他不可靠、刻意阻撓氫彈發展，等等。當年5月，泰勒更進一步與FBI會面，複述這些傳言，敦促他們採取行動。奧本海默自然也察覺到政治環境的這個大轉變，因而感到非常氣憤。在此關鍵時刻，空軍部曾經兩度派出高層和他會面，試圖緩和關係。但奧本海默氣在頭上，態度非常強硬，對部長本人亦不稍假辭色，自此雙方勢同水火。他們之間衝突的另一條導火線則是：與此同時，國務院委任了一個由奧本海默擔任主席的裁軍顧問委員會，它在9月提交給總統的報告中，主張通過禁止氫彈試驗以煞停美蘇之間的核武競賽，並且建議美國取消原定於11月1日舉行的氫彈試爆，以博取蘇聯的合作——軍方對此報告所感到的震驚可想而知。這個建議至終沒有被接納：氫彈試爆如期成功舉行，兩日後美國舉行大選，共和黨的艾森豪威爾(Dwight D. Eisenhower)將軍勝出，美國政治由是急劇右轉。

此時，奧本海默已是過河卒子了。他並沒有就此打退堂鼓，而是在艾森豪威爾就職之後僅一個月，即1953年2月，就對着總統和斯特勞斯發表長篇公開演講，痛陳在核武問題上事事保密的禍害，再度攻擊「威懾性戰略核武」思想，主張在核武問題上，坦白和公開的討論更為重要。他甚至披露：有空軍高官竟然提出大規模報復比防禦更為重要的主張。這立

刻就引來了空軍部通過一篇發表在《財富》(*Fortune*)雜誌上的文章予以反駁和攻擊，而奧本海默則將自己的演講詞發表在《外交事務》(*Foreign Affairs*)和《原子科學家通報》(*Bulletin of the Atomic Scientists*)上作為回應。其實，這些公開的交鋒已經沒有多大意義了。重要的是，斯特勞斯已經取得艾森豪威爾的充分信任，於當年7月出任AEC主席。而極其不幸的則是，就在此前不到一個月，由於政策上的惰性，奧本海默雖然已經離開了AEC的顧問委員會，但AEC卻仍然將他的顧問合約延長一年，而他也居然接受。意想不到，蘇聯在8月中引爆了他們的第一顆氫彈，美國輿論反應極為強烈，奧本海默所主張的開誠布公與合作主張，至此就完全破產。

這樣，對奧本海默的攻擊可謂萬事俱備，只欠東風了——那個角色最後由JCAE的執行主任博爾頓(William L. Borden)來充當。他根據斯特勞斯提供的機密檔案，於1953年11月致函胡佛，正式指控奧本海默「極可能」為蘇聯間諜，然後將此函遍傳國會相關議員。至此，胡佛也只好將他的函件轉達總統和相關政府高層，斯特勞斯遂得以代表AEC要求奧本海默辭去顧問職務，在被拒絕之後，於1954年初委任一個三人小組對奧本海默是否忠誠可靠展開正式調查。調查在4月展開，它的實際過程儘管完全違背公平審訊原則，被傳召的科學界證人儘管一面倒支持奧本海默——只有泰勒例外，然而「忠誠但不可靠」的結論則是早已定下——也許應該算是最寬大的處理了。這樣，在「三位一體」原子彈試爆之後不到十年，「原子彈之父」就被迫在屈辱中離開華盛頓和核武機密回到普林

斯頓。此後他雖然如常旅行、演講、出席會議，1963年還獲莊遜(Lyndon B. Johnson)總統頒授費米獎(Enrico Fermi Award)以示表揚與和解，但無論如何，胸中塊壘卻無法消解，唯有縱情煙酒尋求麻醉，或揚帆於遙遠的加勒比海以忘懷往事，如此度過六十未幾便鬱鬱以終。

九 超凡智者之悲劇

縱觀奧本海默一生，我們在驚愕、感歎之餘，所生出的最直接、最強烈感覺就是，他這一生太幸運了，也太不幸了，而其所以不幸，正是由其無比幸運所造成，因此是有必然性的。這話是甚麼意思呢？

奧本海默的幸運是多方面的：他卓越的智力、富裕的家庭、優越的教育、深厚的文化背景等都是常人所難望肩背的；而同樣甚或更重要的，則是因緣際會，碰到了兩個千載難逢的時機，即1926年量子力學的誕生，以及1942年原子彈的亟待研發。他驚人的心智力量和無可比擬的背景塑造了他的基本心態，那就是自覺或不自覺地，以超凡智者(the supreme intellectual)自居^②。這帶來了非常深遠的後果，一言以蔽之，就是阿克琉斯(Achilles)般的傲慢(hubris)，自以為無論何等目標，都可以憑藉自己的思想、學識、努力而達到；無論何等困難險阻，都可以憑藉自己的勇氣、機智、敏銳和坦誠、大公無私的態度去克服。而阿克琉斯這位天下無雙的大英雄，也正是古希臘文明用以象徵因本質性而無可避免的悲劇之典型。

在事業上，奧本海默選擇理論物理學以使他的過人智慧得到充分挑

戰，從而盡情發揮，那很自然，也很明智，並且由於恰逢量子力學的誕生而獲得相當的成功和名聲。但他的學術興趣過於廣泛，未能集中全部精力於此，例如那篇有關「黑洞」的開創性論文在時代上是超前的，但即使到了戰後，他也沒有繼續就此方向拓展，殊為可惜。作為量子革命之後第一代美國理論物理學家，他的成就是遠遜於他的潛力的，亦即其智力、機遇、地位之所能賦予者。相較之下，同輩中天賦、機遇遠遜的惠勒(John A. Wheeler)在學術成就上卻高多了：他在美國本土取得博士學位，遊學歐洲之後在普林斯頓大學物理系任教終身；他同樣積極參加曼哈頓計劃，並大力推動氫彈的研製，政治上屬極其保守的右派，但對於學術研究孜孜不倦，因此在廣義相對論和黑洞物理學上的成就，以及因此而獲得的殊榮，都遠勝奧本海默。

從此看來，可以說曼哈頓計劃既造就了奧本海默，使他成大名；也毀了奧本海默，使他蒙大辱，亦因此無法重拾學術工作，至終憤懣而逝。他之蒙羞有兩層原因。首先，他自覺為科學家良知的代表，因此要為原子彈這妖魔之出現以及人類之未來，擔起道義責任；其次，擔當責任之道，就在於提出坦誠、公開、強有力的主張，不但通過國家顧問委員會影響政策的制訂，更要以演講、文章宣之於眾，以發揮更大影響力。

然而，從今日看來，他當日的主張，即由國際共同管理一切有關原子能事宜，雖然像是高尚、公開、公平、合理，其實卻完全不切政治情勢，絕無實施的可能；而他推動此主張的做法，更是漠視國內政治運作之道，同樣沒有成功的希望。在這兩點

上，可以說科學家的良知與道義感無論在國際與國內的現實政治面前，都顯得太脆弱與幼稚了——畢竟，大自然的研究雖然精深奧妙，要移用到人和社會本身上去，卻還遠遠不足。奧本海默的傲慢與悲劇，就在於誤以為自己表現於理論物理學和曼哈頓計劃的超卓智力、知識、見地、魅力，也同樣可以施展於政治領域。

奧本海默已矣，科學前進的步伐卻沒有停頓下來，甚至還在飛躍加速，人類能夠控制它嗎？還是人類社會結構的發展正不由自主地為它所帶動，奔向不可知之境域？也許，奧本海默的悲劇不僅僅是他個人氣質和處境所帶來的噩夢，而還是人類命運的某種反映吧？人類文明從安於平靜無為、舒適穩定，而轉向追求擴張、探索和創新，也就是如培根 (Francis Bacon) 所主張的那樣，對於大自然生出某種傲慢之後，它的發展就不再是人類自己所能夠完全主宰，而將為嶄新的、我們不能夠完全了解的機制來驅動和決定了。這未必是悲劇，但肯定有如從瓶子裏面釋放出來的「巨人」那樣，再也不可能被收回去了。

註釋

① 奧本海默有多部傳記，包括：Peter Goodchild, *J. Robert Oppenheimer: Shatterer of Worlds* (New York: Fromm, 1985); Ray Monk, *Inside the Centre: The Life of J. Robert Oppenheimer* (London: Jonathan Cape, 2012)；以及 Kai Bird and Martin J. Sherwin, *American Prometheus: The Triumph and Tragedy of J. Robert Oppenheimer* (New York: Doubleday, 2005)，此書中譯本參見伯德、舍溫著，汪冰譯：《奧本海默傳》(北京：中信集團，2023)。本文有關奧本海默生

平事迹主要依據古德柴爾德 (Peter Goodchild) 與蒙克 (Ray Monk) 的著作，並參考 Richard Rhodes, *The Making of the Atomic Bomb* (New York: Simon & Schuster, 1986)。

② 有關二十世紀初的物理學大革命，下書有全面而細緻的綜述，參見 Abraham Pais, *Inward Bound: Of Matter and Forces in the Physical World* (Oxford: Clarendon Press, 1986)。

③ 這段經歷相當複雜，而且有很多不同說法，詳見 Ray Monk, *Inside the Centre*, 92-99。

④ 其實，英國物理學在二十世紀最初二三十年實驗方面極其蓬勃超卓，理論方面卻保守落後，唯一例外便是狄拉克，但他亦孤掌難鳴，無法振興英國理論物理學。參見陳方正：〈靦腆少言天才的內心生活——論瑪吉特《狄拉克的悼詞》〉，《科學文化評論》，2020年第5期，頁37-41。

⑤⑦⑧ 詳見 Ray Monk, *Inside the Centre*, 183-96; 236-41; 475-76。

⑥ 中子星最早是在1967年通過「脈衝星」(pulsar) 的觀察而被發現；至於黑洞存在的最早證據是1971年對於名為 Cygnus X-1 的 X-光源之觀測與研究。

⑨ 參見 Peter Goodchild, *J. Robert Oppenheimer*, 69-70; Ray Monk, *Inside the Centre*, 334。

⑩ Lincoln Barnett, "Close-up: J. Robert Oppenheimer", *Life* (October 1949): 120-39.

⑪ 此名為 *Vista Report* 的報告本是由於考慮在韓戰中應用核武而發起的，後來方才轉變成為研究歐洲防衛政策的報告，它是由軍方發起和贊助、由奧本海默領銜撰寫的。

⑫ 此處所謂「智者」(intellectual) 是指專門以智能、言辯來辨析、探究事物原委為能事者，它近於西方古代哲人，而與東方觀念中所謂「有智慧之人」迥然不同；後者所指，主要是對於生命和世界的整體性了解和契合。

陳方正 香港中文大學中國文化研究所
名譽高級研究員，前所長。