趣味中心

正中科學知識叢書

科學家的天才

葉蘊理 編著

正中書局印行

趣味中心

正中科學知識叢書

科學家的天才

葉蘊理編著

正中書局印行

中華民國三十二年

中華民國三十二年七月初版

科學家的天才

全一冊　正中級進紙本定價國幣二元一角

(外埠酌加運費匯費)

編著者　葉蘊理

發行人　吳秉常

印刷所　正中書局

發行所　正中書局

(1553)

本·余(10.)曉

2/1

序

天才這個名詞在我們的腦中已盤旋了多年，但我們始終不能不承認這是個不解之謎。天才有如上帝已成了人們的口頭禪，用來贊美人類傑出的詩人、藝術家以及科學家等。甚至於對於普通人，人們也慣用這個名詞來誇獎他，於是天才這兩個字就在我們的頭腦中更顯得模糊不清。天才，天才，好像是用來形容對於某種事物有特異才能的人而已。但是究竟什末是天才，我想很少人能回答出來，正如我們不知究竟何為上帝。

哲學家對於天才的說法是更加微妙和紛歧。現在讓我們隨便舉幾個有權威的說法：

叔本華說："天才是純粹研究學問的能力，但是這種能力多少，必需在任何人中就已存在；否則他們將既不能產生又復不能鑑賞藝術的作品；他們將不知何為美麗，何為崇美了。其實這些名詞對於他們將毫無意義。因此我們務必假定在各人的本身中必有察知事物的觀念的本領，因此能一時把他們的人格抬高，除非有些人毫無藝術的快感的。有天才的人比常人不同的地方，只在於他具有這種學問比常人更高一級並能繼續不已。"

照這說法，天才與常人只有程度的差別。

斯賓塞爾說："天才是順着時代潮流走的一極小分子，他是時代背景中如言語、制度、習慣以及各種工藝的總代表。許多繁複的勢力相沿不斷的產生種族，偉人的天才依賴所自生的種族以及由此種族所漸漸變成的社會情況。"

照這說法，天才受環境的支配，不愧是進化論者的學說。

晚近詹姆士所說的也不外環境的影響。他說："社會哲學家的問題是：他要接受既成事實，正如達爾文要承認自然變化，他要問環境怎樣影響天才，而天才又怎樣改變環境？"天才產生的原因更爲玄奧，他說："這是分子的且不可見的，因此不可直接觀察。天才的父母生在同一環境中，這一次生下一位天才，下一次也許不再是的。"

照這樣講下去，天才問題恐怕終久不能解決了。再看羅姆布羅索(Lombroso)的意見吧。他曾用統計的方法從生理與心理的觀點檢討天才，但他所得驚人的結論就是："表面上堂皇的偉人或絕頂天才，實在都有一種體質上的缺點，而天才往往是神經病者或至少有點神經錯亂。奈俄倍特(Niobet)甚至於說："天才、愚呆、殘廢以及神經病等都是同一不幸的各種名詞，這就是神經系的失去平衡。"

這並不是誣衊天才的話，而是有無數的例子可舉的。音樂天才如貝多芬(Beethoven)、莫差特(Mozart)、門得爾松 (Mendelssohn)等，那一個沒有毛病，不是聾，瞎，就是神經病。科學天

才如本書所述的巴斯噶不是向人說過，他的頭痛病是什麼可驚異的事嗎？

如說天才的特徵，就是大半早熟，這除非如巴斯噶是在十六歲時就著述錐體曲線論，而參加巴黎科學名人的討論會。但是在另一方面，如夫累內爾(Fresnel)、弗打(Volta)則是晚成天才，達爾文，巴士特在幼年時並無特殊的本領，但是他們創造的事業並不在早熟者之下。

綜上以觀，天才的偉大究竟是在什末地方呢？因此我們對於天才不得不加以辨識，我們要把天才的認識立出一個標準，而這只能在他們的共同點上尋求，這就是天才不問在那方面活動，不問他是藝術家，文學家，或科學家，他們都必有一種奇異的創造力，而非常人所及的。

我們在上曾引斯賓塞爾的話："天才是順着時代潮流走的一極小分子"，但是我們要知道天才在這潮流中，憑他創造力的自信心，卻能百折不撓的勇往直前，創造藝術的傑作，打動時代的情感，或者發見科學定律，啓發時代的思想，改革他的共同信仰。因此他們這種工作決不是自私自利的，而是要公之於世的。即使在一時引爲私有，但不久他所流露的情感，終必激動高尙人羣的心窩中的共鳴，他的思想不久即要博得全體的贊同，因爲常人雖不能建設創造的偉功，但是這種感情或思想在常人中多少總有一點，只有程度的不同而已

在這觀點上，人才是值得我們欽佩的。反之，窮兵黷武的一代帝王或獨裁者，逞一時的私慾犧牲了多數的生命，不過是出一個利己的暫時局面，這只是獸性的發洩，不是稱爲人才。

所以最後的結論，天才的特點就是本捨我的精神創造美感或學說而公諸於世。

我們就是從這個立場上出發而選了十二名科學天才，爲篇幅所限制，當代的科學天才一概不加考慮，現在讓我們再就每個所選科學天才的特點，簡要的說明如下，這也是我們選擇的根據。

阿基米得，理工兼長，殺身成仁。伽利略，堅持信仰，卒遭毒手。巴斯噶，羸弱神童，玩視科學。牛頓，天才辨勤，寢食俱廢。來布尼兹，文理兼治，舉世無雙。普利斯特利與拉瓦西，化學鼻祖，不忘革命。法拉第，打破逆境，有志竟成。達爾文，周遊世界，窮究物種。巴士特，科學救國，恩普全球。居禮夫婦，通力合作，發見鐳錠。

至於本書的讀者不特假定是中等以上的學生，並且也預備供給關心科學史者思索的材料。因此在有些地方，未免稍加深入，但初讀者可以略去。

我國科學教育的一大缺點，就是在大學中對於科學史尚不大注意。大學生修畢四年理科或工科，對於整個物質文明或科學方法、來源、發展等還缺少普偏的概念。如說人類文明史可以

感化青年，使他有負起時代的責任的決心，那末科學史是最有價值的，而科學天才就是科學史中所點綴的明星。因此科學家天才的人格與事績是我國每個科學青年都應有的知識。這樣他們才能提起研究科學的興趣，而民族的天才不致一蹶不振永遠埋沒下去。在這觀點上，本書如果有點用處，那就是譯者再快慰不過的事了。

一九四一、十二、八、序於上海。

目 次

阿基米得

在希臘的許多科學天才中，我們選定了阿基米得(Archimedes)，這不僅是因爲他是學生們自幼即已熟知的人物，實在是他的種種發明與人格，的確可認爲是位科學天才，值得我們敬仰的。

阿基米得於紀元前 287 年生在希臘的西西里(Sicily)島上東邊的敍拉古城（Syracuse），在那省城裏是被暴君海俟羅(Hiero)（270－216 B.C.）統治着；阿基米得曾經對這君主貢獻過許多科學的發明，來保衞他的祖國；這是我們不久就要提出來說的。阿基米得自出世後，國家的政治環境，就是非常的惡劣。他所誕生的島嶼不斷的被別國來襲擊，所以在這島上學術的環境是談不到。阿基米得於是就被帶到學府中心的亞歷山大里亞城(Alexandria)來進學校，這時恐怕他才不過十一歲吧，關於他幼時讀書情形以及生活狀況，後人少有傳述，這大概是因爲生於亂世的天才，往往在起初容易被社會漠視吧。但是阿基米得的傑作不僅沒有湮沒，且因爲他的天才而成了亂世英雄，引起後來社會人士羣起歌頌他的豐功偉業。

他的學業雖然是在亞歷山大里亞城造就成功的，但是他對於環境惡劣的故鄉，仍舊是歡喜常常居住的，決無逃生苟安的心理。他雖然在亞歷山大里亞城留過學，但是後來他的所有著述，總歡喜用故鄉的文字，而不用通行的外國語。由這兩點我們可知道阿基米得確是一位愛國的學者。這樣，我們把他認爲天才，更有價值，更值得我們敬仰了。

但這是當敍拉古被侵犯的時候才顯出他的學識的偉大，他曾發明一種奇異的放石砲(Catapult)來射擊羅馬兵士。這種砲的構造能矯正射程的遠近，砲彈走小洞孔射出時，掩護周密，敵人很難發覺砲位，結果這種「祕密武器」，能使侵犯者攻勢大挫，於是只得採取封鎖的消極辦法。羅馬軍隊的統帥馬塞拉斯(Marcellus)向他的部下大發牢騷的罵道："試問你們幾時可以打倒這個算學家，他太舒服了，坐在海濱上同我們作擲銅元游戲，但是比百手巨人還要兇猛，可惡眞可惡!"

敍拉古因爲是孤島，受了封鎖後，到了第三年終於被迫投降。羅馬統治了西西里島，而阿基米得的末日也就降臨了。

除了上述祕密武器之外，據傳說他還曾發明一種火攻武器：這大概是一種凹鏡布置成的六邊形。用這種鏡子把日光聚集到敵人木製的兵船上，能引起火燒，這樣重要的武器，如果是他發明的話，後人當然要特別傳述，但是波利俾(Polybe)(livre VIII)以及波盧塔克(Plutarck)等作家對於這個發明都未

曾提及，只對於放砲有所記載。這事要到紀元後第二世紀薩摩塞(Lucien de Samosate)才提到，因此引人懷疑。但在原理上，天才如阿基米得者未始不能發明。十八世紀法國博物學者蒲豐(Buffon)在1747年曾用反射鏡利用日光把離開150呎的木材燃燒，離開140呎的鉛鎔化。這事還是在法國四月裏的天氣。假如用在熱帶的夏天（如西西里島）未始不能使走近的敵船燒毀。

不問如何，我們可以說如果阿基米得的偉大就只這幾種的「武功」，那末也許引起人們對於天才的認識要發生懷疑了。但他對於民生有利的發展還多着呢。

海揆羅曾經造了一隻大船，但是到了行下水禮時，因為這船特別重大，居然絲毫不能用人力推動。所有錫拉古的老練水手與技匠找來亦是徒然。於是不得不請教於這位算學家阿基米得了。據波盧塔克所著傳記，他曾用過的工具是滑輪與繩索，如果這是的確的話，那恐怕就是現在我們在起重機上所見的微分滑輪(differential pulley)了。但是歷史上說從阿開塔斯**(Archytas)起用滑輪起重是已知道的事了，所以從現在機械力學推測，阿基米得用以推動大船的工具，想必是螺齒桿輪(Worm & Gear)*。但是我們現在曉得如把這兩種力學機械配合起來，則

** 這是 Tarente 的 Pythagore 派哲人（430–365 B.C.）

* 參閱 Peyre 翻譯 Les oeuvres complètes d'Archimède, Paris, 1?2

功率更大。而這正是起重機中常見的。在這觀點上阿基米得可算是這機械的鼻祖了。總之，他利用力學的原理，能用最少的力量推動重大的物件，頓時引起海挨羅的嘉獎與信仰，不禁宣言道："自今天起，凡是阿基米得的話，你們都可信任，"但是這個勅令對一位不好功利的科學家又何補於事呢？倒是這次試驗的成功，給予他一個力學上的絕大信仰，所以他禁不住的要向國王炫耀的說道："只要給我一個支撐的東西，我就能掀動地球。"話雖是這樣說，不過由此可見他那時已經怎樣的把握整個機械原理了。我們雖說阿基米得是現代工程師的鼻祖，恐怕亦不爲過吧。

維特盧維（Vitruve）（liv. IX, 215, 10）告訴我們一件有趣的故事，證明天才的靈機觸發往往是一剎那間的事，海挨羅爲要知道他的那頂被認爲純金所製造的王冠有無滲雜其他金屬如銀等，於是又來請教阿基米得，請他想一種識破贋物的辦法。這在當時物理學上是個不可解決的難題。有一天，他到公共浴室去洗浴，當他跨進浴池中時，顯見池水高漲，站起來那水面便又降低。並且站起來便覺得自己身體加重，坐下去便覺得身體減輕，就在這一上一下的時候，他忽豁然大悟，領會到那天國王所提出的問題解決的祕訣，於是情不自禁樂而忘形的一溜煙竟赤裸裸的跑到大街上去，狂呼 Eurêka! Eurêka!（我找到了！我找到了！）把街上的人弄得莫名其妙，還道是個瘋子發神經病。

後來他的妻子知道這個笑話，當然啼笑皆非了。但是這種狂奔，就十足證明學理發見時精神上所感到的愉快，實在是無可言喻的事！這一狂呼也可說就是阿基米得流芳萬世的水靜力學誕生的慶鐘！試想洗浴是一件何等平庸的事，但是他能由自己身體重量的減輕事實，悟及如果王冠所排出的水重量，比爲國王給冶金匠同一重量的純金所排出的爲輕，那就證明合金代替了純金，這就是證明他是一位實驗物理的天才。由他這樣的發明的動機又可見相似性推論（Reasoning by analogy）在他的腦海中是再發展沒有的了。

事後他著了一本書叫做浮體論，內容包含水靜力學的基本定理，液體的平衡位置等。

水靜力學的基本原理就是現稱阿基米得原理，他說：（一）物體浸於水中所失去的重量等於其所排開水的重量。現在的造船家不問他所造的是大軍艦或小帆船，都得要知道所謂排水量，（二）一個比重輕於水的物體下沈時其被浮起的力等於它的重量與排水重量的差。

這又是從平衡觀點他創立了靜力學的基礎，蓋在當時人們對於物體運動的概念尚在模糊中，阿基米得有鑒於此，便仿照歐幾里得（Euclid）的方法，從少數簡明的命辭來研究重量平衡，他所根據的命辭只有二條：

（一）相等的重量放在距支撐點等距離處，則兩平衡。

（二）相等的重量放在距支撐點不等距離處，則不平衡，而較遠的重量下墜。

以上兩個命辭實在是很顯明而無須實驗的。蓋在第一條所說的情形中，兩個對於支撐點對稱的系統，勢力平均，決無左傾或右傾之理，阿基米得利用這些命辭證明槓桿的原理：$pL=Pl$，換句話說：不相等的重量$P,p(P>p)$在距離$L,l\ (L>l)$不相等的地方可以平衡，重量大者位於短距離的一邊。

阿基米得證明了槓桿原理後，又來應用到其它問題上。例如確定物體的重心問題：三角形、梯形、拋物線的一部分。因此他證明了三角形的重心在三中線的交點上：根據實驗結果，如把三角形的任意中線平放在一片鋒銳的刀口上，三角形可以保持平衡，因此推在三中線的交點亦能保持平衡，在這裏我們要注意的就是槓桿的平衡，係限定要它在水平的位置，照現在的力矩道理來說，上式阿基米得的公式又可擴充為$Pd=pD$，式中p,P仍舊代表重量，d與D係在靜止時對於通過支點的垂直距離，但這力矩的公式要到中古時代才有明晰的說明。由此可見阿基米得的公式，但是個特例，力矩的公式在他的所有著作中，已

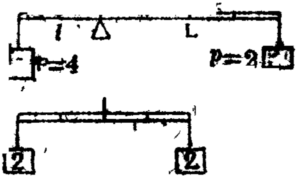

圖 1

無形的隱藏着了。在這方面亞理斯多德(Aristotle)就得了失敗的結果，這位大哲家從動力學方面着想，因爲槓桿的平衡可由懸物的兩端作弧形運動時的速度推究出來。但是這兩點所走的路徑是弧形，而不是直線，他沒有方法解決這個難題。只好假定如果天秤的臂愈長，則愈準確，因爲這時直線與弧長相差極微。

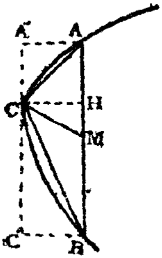

圖 ·

阿基米得偉大的天才，還不限於應用力矩的公式解決幾個孤立的靜力學問題，他並能擴充他的思想，來應用到漠不相關的純粹數學問題上。這就是說要求出拋物線被一弦 AB 截割後的面積。用普通方法是由一已知的面積(或體積)來比較一未知的面積(或體積)。他想出一種理想的天秤，他把 AB 弦作爲基線，而以頂點 C 作三角形的頂點。於是順着某定方向把這三角形分爲許多條線，又把這部分拋物線分爲許多平行條線，這兩組的條線對於那理想的天秤上的一固定點要成平衡，這兩組條線的總和各代表兩個在討論中的圖形，由它們相當的重心，對了那固定的距離，可以推出它們面積的比例*：一切拋物線的截段的面積等於三角形的面積的4/3，這後者的基線是弦長AB，高度 CH。在這裏面他不用極限法，但用證謬法證明，如果假定所需求的面積

* Revue Scientifique; [illegible]; Le traite de la methode d'Archiméde 3, Oct 1908

比所求得的結果較大或較小，則可斷定其為謬誤。用同樣的方法，他證明要與一球體平衡，則需要四個錐體，它的底面等於大圓，而它的高度等於大圓的半徑$\left(\frac{4}{3}\pi r^3 = 4\frac{\pi r^2}{3} r\right)$。但是阿基米得認為這個力學證明法還不滿意，又想出所謂窮舉法。因為在那時希臘的幾何學家的眼光中，只有這個方法可以避免芝諾(Zenon)派的辯證論的責難。用這方法他曾把圓認為內接的多邊形，與外切的多邊形，其邊可增至無窮，由此他求出圓與半徑之比的近似值。但是這種方法在現在看來是很繁冗的，我們現在用極限的方法來證明他的結果。由弦 AB 的中點引一半徑 CM，設Δ代表 ΔABC 的面積。同樣，在這截段 AC 與 BC 間又有兩三角形，可用與三角形 ABC 相同的方法畫出來。於是根據阿基米得先前的一命辭，這兩三角形的面積各等於 $\frac{1}{8}\Delta$，因此，它們的和等於 $\frac{1}{4}\Delta$。同樣，在剩下來的四個三角形中，它的總面積是 $\frac{1}{16}\Delta$ 餘類推。總計面積等於下列級數之和

$$\Delta+\frac{\Delta}{4}+\frac{\Delta}{16}+\cdots+\frac{\Delta}{4n}+\cdots$$

式中 n 可增至無窮大，可知這是一等比級數 (Geometric Series)。試看阿基米得怎樣解這級數，令 A, B, C, ……J, K, 代表一串數量，每一數量是前者四分之一，又令 b, c, ……k, 代表 $\frac{1}{3}B$, $\frac{1}{3}C$, ……$\frac{1}{3}K$。於是