

科學家迷你傳記

阿基米得

蘇賢錫

國立臺灣師範大學物理系

地中海西西里島（Sicily）的希臘殖民都市西那庫斯（Syracuse）出身的希臘數學家、物理學家及發明家阿基米得（Archimedes，紀元前 287? — 212）是以理論與實用的統一為目標而研究數學及技術的第一位偉大科學家。他年輕時好像在政治經濟文化的中心地亞歷山大城唸書，但後來在西那庫斯過了一生。

他的著作流傳好幾件，其中包括與饒有興趣的小故事有關之著作，如「浮體論」與「平面板的平衡論」。

西那庫斯王把金塊交給某金匠，命其製造王冠。然而，國王聽到傳說，做好的王冠是拿掉一部分黃金而攙入銀的。於是國王吩咐親友阿基米得調查真偽，但不得損傷王冠。這下子連阿基米得也一籌莫展。這時他偶然泡在放滿熱水的浴缸，發現隨着身體入水而水從浴缸溢出，同時體重減輕。他恍然大悟了。這種任何人都體驗過的事，使難題得以解決。他驚喜之餘，顧不得穿衣服，衝上大街叫嚷：「eureka! eureka!（我找到了！）」。他所發現的事實是，身體浸入洗澡水時，與浸入部分的身體體積等量的水溢出，而體重減輕的量等於溢出的水量。換言之，根據這件事實，將王冠與同重的純金塊與純銀塊（王冠攙入銀質時，這三者的比重不同）分別放進裝滿着水的容器內，將溢出來的水量之差異加以調查，便可知道王冠是否攙入銀質。這可以用「阿基米得原理」來說明。他又研究「槓桿」的原理，深知其威力，遂一語道破：「只要在地球外面有立足點，我就可以移動地球給大家看」，使大眾驚訝不已。為了證明自己的話，他利用滑輪，獨自輕鬆地移動海岸的船隻。

此外，他發明大數目的記數法，又用巧妙的方法來計算圓周率，比較球與外切該球的圓柱之體積，計算以直線切去拋物線所得的弓形之面積等。

羅馬與迦太基間的第二次戰役（Punic War II，紀元前 218 — 201）時，他發明新

兵器來折磨敵方羅馬軍，但戰敗後又恢復其研究生活。某日，他正在畫圖形時受到羅馬兵的干擾而怒喝道：「不要靠近圖形」，結果羅馬兵勃然大怒，拔劍把這位學者刺殺了。

【參考資料：安田德太郎編譯：「大自然科學史」，共12卷，（三省堂）。】

托勒密

羅馬時代的希臘系學者中，古代最偉大的天文學家是托勒密（Ptolemy，140 年左右）。16 世紀哥白尼地動說出現之前，在天文學方面一般相信天動說，認為宇宙的中心是地球，而月亮、太陽、五個行星以及恒星都繞著地球來運行。托勒密蒐集了他以前的學者們之天文觀測資料，自己也觀測星球，一共記錄了1,022 個星球，又發明新式觀測器具，撰寫「天文學大全（Almagest）」（共13 卷），作為「天動說」的總整理。當時是亞里斯多德所主張的「天體僅作圓周運動」普受肯定。因此，為了只用圓來說明月亮、太陽，以及五個行星（金星、水星、火星、木星、土星）的外表上不規則的運行，許多學者絞盡了腦汁。托勒密在「天文學大全」中採用他的前輩阿波羅尼（Apollonius of Rhodes，紀元前3 世紀）的「周轉圓說」。根據這學說，以地球為心而畫出一個大圓，中心在這大圓周上的小圓周上，就是行星運動之處。小圓沿着大圓的圓周迴轉，則其運動情況大致上與行星的運行符合。

如此，他根據天動說來順利闡明複雜的宇宙。因此，後來這學說傳遍整個回教世界，到了12 世紀，甚至傳遍整個歐洲，而且基督教承認這學說非常接近聖經的宗旨，因而這學說具有莫大的權威。當然也有人反對這學說，但在哥白尼之前，沒有人能夠提出強有力的新學說來代替這學說。

為了製作科學化世界地圖，托勒密又撰寫了「地理入門」8 卷。與厄拉托西尼製作的世界地圖相較，托勒密的地圖遠為正確詳細，經度線與緯度線都是靠計算來求出，在地球上記錄了8,000 個地方。此外，為了把地球的球面改為平面，他開發「投影圖法」。

然而，這優秀的地理學與地圖，中世歐洲卻認為違背聖經的宗旨而予以忽視，結果世界地圖倒退到古代東方的形式，大家認為世界是圓板，其中心是耶路撒冷，上方半圓是亞細亞，下方半圓的左半部是歐洲，而右半部是亞細亞。

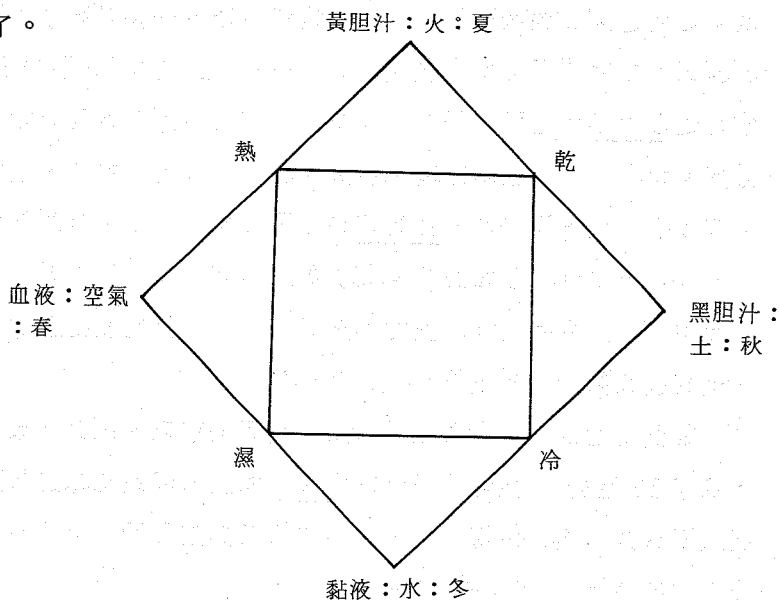
【參考資料：安田德太郎編譯：「大自然科學史」，共12 卷，（三省堂）。】

希波克拉底

希臘醫生及醫藥之父希波克拉底（Hippocrates, 460? — 377? B.C.）出生於小亞細亞沿岸的科斯島（Kos），屬於守護醫神阿斯克列比歐（Asklepios）的一族。他向父親學習醫術，一面旅行希臘各地及鄰近城市，一面實地研究醫學。在此期間，他反對迷信的神殿治療與欺騙性治療，以合理的醫學治療為目標。因此，他必須與兩個大障礙搏鬥。

第一是對迷信與無知的戰鬥。其例之一顯示在他的論文「神聖病（羊癇瘋）」。他說外表上羊癇瘋的症狀雖然是特殊，但絕不是神聖的，其病因是非常自然的。然而稱它為神聖，這是施符咒者與騙子假裝拜神獲得優異智慧的緣故。他們害怕自己的無知敗露，拿神做幌子，來掩飾疾病的治療。其實羊癇瘋的徵候在於腦，與其他重病一樣——希波克拉底這樣清楚地斷言了。

第二是對哲學家的思辨與假設的戰鬥。他在其論文「古代醫學」中主張，哲學家所說的疾病論與治療論是在腦子裏想到的空虛理論，要逐一診斷與治療病人時，一點用處也沒有，而長期的經驗與個別的觀察才是最可靠的方法。



可是，解剖學、生理學、病理學等基礎醫學，當時大家認為與疾病的治療沒有直接的關係，所以這方面的知識也是非常薄弱。因此，希波克拉底在這方面也只不過具有簡單的圖式式想法而已。他使四種體液與四季互相與亞里斯多德的四元素與四性質成對應，認為這四種體液完全平衡時就是代表健康，而這種想法後來由古希臘名醫及有關醫術之作家伽林（Claudius Galen, 130? — 200?）繼承下去。此外，希波克拉底又認為病因是自然的，故在治療時注重自然的活力。

他出生於當時（古希臘文化 Hellenism 時代）的文化都市之一塞利尼（Cyrene，在

他測過地球的周圍（子午線）長度，而其方法非常巧妙。首先，他測出西縣山士城

地圖上，他在洛得斯島（Rhodes）上畫了互相直交的兩條直線，將居住地域分為四區，南北距離與東西距離分別採取 5985 公里與 12263 公里。這是不完整的地圖，但他在這地圖上，以直交在洛得斯島的兩條直線為基準，畫了幾條橫線與縱線。這就是為了正確表示特定地點的緯度線與經度線的首次發明。後來，根據他的地圖來做各種改良的新地圖，陸續出現了。

在數學方面，他創造素數的求法（所謂「厄拉托西尼的篩子」），即自然數中從 3 開始的奇數依序寫出，再將能以 3, 5, 7, ……除盡者消去。

【參考資料：安田德太郎編譯：「大自然科學史」，共 12 卷，（三省堂）。】

希 羅

希臘數學家希羅（Hero, 約紀元 100 年）的生死年代與其人品，完全不得而知，僅知他是希臘人，住在亞歷山大城，撰寫很多書，其中流傳下來的，多達 10 種以上。由這批書可知，他對數學與物理學頗有研究。同時，在應用方面，尤其是測量術、機械製作法、土木建設等，也發揮優異的才華。換言之，他是當時罕有的「技師」。

在數學方面，據說他發現著名的「希羅公式」，任何三角形，只要知道其三邊長度，即可根據這公式來求其面積。

他相信僅在物質的微小隙縫中始有真空的存在，但他並不完全相信原子論。在力學方面，他指出簡單機械包括槓桿、滑輪、輪軸、斜面、螺旋等五種，可以改變力的方向，且能以小力來移動重物。他又指出，為了省力，必須對應加長距離。換言之，不能既省力又省時。

希羅的著書中最有趣的是「氣體裝置」，內容包括應用氣體與蒸氣的性質之各種「機構」。

例如，將錢投入香資箱，則經過內部的機構，水就從箱底流出來，供香客洗手。同時，也有像今天的蒸氣渦輪這種簡單機構（見圖 1），在鍋中沸騰的水，其蒸

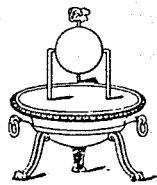


圖 1

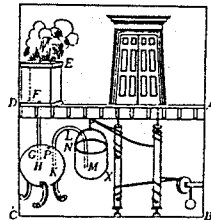


圖 2

氣經過立在上面二支管子中的一支而進入球內，從彎成反方向的二支鉤狀管中噴出來，使球產生轉動。這可以說是利用蒸氣力的首次裝置。

此外，還有在祭壇點火，神殿的門就會開啓的裝置（見圖2）。在祭壇E點火，F內的空氣就膨脹，進入地板下面裝水的球H，因而H的水經過管子L後進入水桶M。結果水桶重量增加，連接在水桶的鏈條迴轉，與門連結的柱子也迴轉，門就開啓。

希羅所想出的這種裝置，未曾應用在產業上，僅成爲普通一般的魔術與展示物。這或許是當時的產業可以充分使用奴隸的緣故。

【參考資料：安田德太郎編譯：「大自然科學史」，共12卷，（三省堂）。】
