

火星

■王道還

去年八月底的「火星衝」，火星與地球相距只有五千六百萬公里。由於六萬年來火星從來沒有那麼接近過我們，媒體披露了這個消息之後，大家都趨之若鶩。一時之間，火星變成了熱門話題。

到了聖誕節前夕，歐洲與美國去年中發射的太空船都飛到了火星附近，又點燃了新的火星熱。今年一月，美國總統布希甚至宣布了到月球上建立基地的計畫，似乎新的太空探險時代就要來臨了。

這次歐美的火星探測計畫究竟有什麼特殊之處，成就了什麼，讓人那麼樂觀呢？讓我們從火星談起。

火星

太陽系最接近太陽的水、金、地、火四顆行星中，以火星的自然條件與地球最接近。水星距太陽最近，又沒有大氣層，因此白天赤道地面的氣溫可達攝氏400度，沒有生物生存得了。金星最接近地球，又有大氣，可是地球生物仍然不能在上面生存。因為金星濃密大氣層的主成分是二氧化碳，日照加上溫室效應，使金星大氣氣溫達攝氏300度左右。而火星的繞日軌道在地球之外，距離太陽較遠，地面平均氣溫雖然在攝氏0度之下，但是赤道附近夏季白天氣溫，仍可說在宜人範圍之內。

在過去，許多學者還沒有掌握這些知識，就開始想像火星上有生物，甚至還有火星。一八九四年十月的「火星衝」，火星距離地球只有六千五百萬公里，是觀察火星的好機會，美國人羅爾（Percival Lowell, 1855-1916）根據觀察結果，發表了一套「火星理論」：火星表面正在沙漠化，因此火星人造了「運河」，從南北極引水，應付環境危機。羅爾不但在通俗天文學雜誌上發表這套看法，還在一八九

五年年底出書宣傳。從此，這個理論就成為大眾對火星想像的基礎。

人類第一次對火星做近距離觀察，是一九六五年由美國發射的「水手四號」進行的，一共傳回了22張照片。它們顯示火星表面有許多隕石坑，大氣也比預測的稀薄得多。許多科學家因此認為火星表面從地質學、生物學來說，都是個「死世界」。

一九七六年，兩艘美國探測艇「維京（Viking）」一號、二號順利登陸火星，沒有發現生物。二十一年之後，也就是一九九七年七月四日，才有另一輛探測車成功登陸火星，就是「火星漫遊車」（Mars Pathfinder）。它蒐集到的資料，奠定了最近兩輛美國火星探測車成功降落的基礎。

總之，在今年以前，我們對火星的認識是：火星表面不只有許多隕石坑，還有高山，許多山比珠穆朗瑪山都高，還有又長又寬的峽谷。此外，火星南北極有冰帽。有些證據顯示，火星過去比現在暖而溼，有些地質現象似乎是在大水漫流的過程中形成的。看來一百多年前羅爾的想像，不能說全屬無稽之談。因此，學者雖然認為目前火星上大概找不到生物，卻難說過去生物從來沒有演化出來過。現階段的火星探測，焦點在火星的地質史，就是這個緣故。

歐洲

二〇〇三年「火星衝」之前，歐洲與美國分別發射了火星探測車。歐洲太空總署的火星探測計畫，成本較低，啓程時間較早。

台北時間二〇〇三年六月三日下午，歐洲太空總署的「火星快車」太空船在中亞內陸國哈薩克發射升空。「火星快車」背負著英國設計製造的「小獵犬號」火星探測車，飛行了七個多月，四億公里，十二月十



美國的火星探測車。

九日到達火星附近。那一天，「小獵犬號」與「火星快車」分離，分別走上不同的航程。「火星快車」進入環繞火星飛行的軌道，在火星上空蒐集各種資訊，「小獵犬號」則計劃降落火星表面，四處探測。「小獵犬號」重33.2公斤，其中科學儀器就重達11.4公斤，它的主要任務是蒐集下列資料：

- 一、在火星地面尋找與生物有關的證據：水？含碳礦物？有機物？
- 二、火星大氣組成；
- 三、火星的氣候；
- 四、火星地質與地質史；
- 五、降落地點的各種環境參數，包括氣溫、日夜溫差、風速、陽光、砂塵等等。

去年聖誕節那一天，「小獵犬號」降落火星表面，但是沒有傳回任何訊息，至今科學家仍不清楚它的遭遇。

美國

美國太空總署在去年六月十日、七月七日分別發射了兩輛火星探測車，「精神」號與「機遇」號，任

務與「小獵犬號」相似。今年一月，它們分別在台北時間四日中午、二十五日中午成功降落火星。它們的消息，把全球火星迷的心情關進了三溫暖。

「精神」號在降落過程中遭遇強風，但是「機遇」號出奇地順利，幾乎一落地就傳回了成功降落的訊號。不過，「精神」號降落後的表現，對火星迷來說，已經很令人感動了，將「小獵犬號」降落後失去音訊造成的沮喪，一掃而空。一月二十一日，「精神」號失去音訊，大眾士氣又陷入谷底，等到「機遇」號傳回成功訊息後，才再度飆上高峰。現在專家已經鑑定出「精神」號故障的病灶在軟體，而不在硬體。兩艘探測車傳回的資料，專家分析完畢之後，必然能提升我們對於火星歷史的了解。

許多人因為「小獵犬號」失敗，而美國的探測車一次比一次成功，就認為美國的太空科技實力比歐洲強。這個結論並不公平。我們必須知道，在今年以前，送探測器登陸火星的計畫大多失敗，成功的只有前面提過的三次，成功率不到三分之一。換言之，這本來就是失敗率極高的嘗試。何況英國的「小獵犬號」，重量只有美國探測車（約180公斤）的六分之

一，這種質量的差異，會影響它們抵抗火星大氣氣流的能力。

太空計畫的願景

美國總統布希趁著大眾的火星熱，宣布了新的太空計畫願景：太空人重返月球，在月球建立太空探險基地，進而送人上火星探險。這個願景立即引起了辯論。一方面，今年是美國的大選年，許多人懷疑「送人上火星」只是競選的動員口號。

但是，就實際的科學與技術問題而言，那三個目標都耗資巨大，又不見得有實惠。例如「送人上火星」，就必須克服許多技術問題，首先就是火箭推力，然後還有防禦太空輻射線的裝備。美國去年宣

布的核子動力火箭計畫，大概可以解決推力問題，但是目前連火箭原型都沒有發展出來，等到技術成熟，不知還要多少年。

當然，以一九六一年美國總統甘乃迪宣布登月計畫的精神，來進行火星計畫，也許可以把克服技術問題的時程縮短，但是龐大的資金怎麼來？當年在冷戰的局勢中，大家把太空競賽想像成決定生死存亡的軍備競賽，似乎順理成章。現在冷戰結束，世上已經沒有威脅全人類的「邪惡帝國」，聲譽國、舉世之力進行星際探險，得有更為高貴的理由。

此外，以當年美國的登月計畫來說，太空人蒐集到的重要科學資料，有哪些是以人工儀器無法蒐集到的？太空人帶回來的月球岩石、砂礫中不含水，科學家卻在最近蒐集到了資料，顯示月球的兩極有水。最近科學家還推論，太陽風吹襲月球表面，質子在岩土中捕獲一粒電子就能形成氫原子，要是氫原子與岩土氧化礦物釋出的氧結合，就是水



今年二月八日，「精神號」在火星上拍攝的照片，地面是「精神號」留下的車軌。

了！對於人類生存至關重要的水，科學家以花費較少的人工儀器，以及基礎科學，就推論出來了。

當然，科學家的推論需要證實，才能成為科學事實。不過，即使這個「太陽風造水假說」，也不需要以太空人在月球上以實驗驗證，繞月衛星就行了。

結語

美國火星探測車「精神」號與「機遇」的成就是空前的，我們在飽受新聞轟炸之後，應回歸基本面，從科學下手，評估它們的成就。長久以來，我們都想像火星、月球有朝一日會成為人類的殖民地。有趣的是，現有的證據反而顯示，那兩顆星球的環境，過去比現在宜人。例如火星上可能有過汪洋大海，而不是現在看到的荒漠一片。地球說不定才是火星人在環境惡化了之後的避難所呢。 □

王道還

中央研究院歷史語言研究所人類學組