

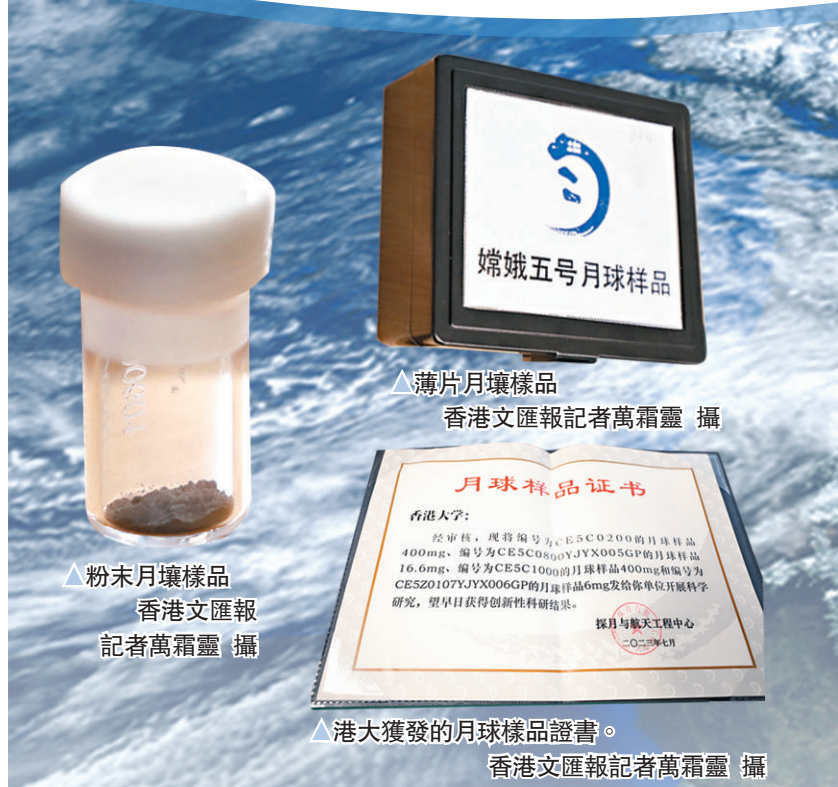


文匯報

WEN WEI PO
www.wenweipo.com

政府指定刊登有關法律廣告之刊物
獲特許可在全國各地發行
2023年8月 4 897001560013
8 星期二 癸卯年六月廿二 是日立秋
間有陽光 酷熱驟雨
氣溫28-33°C 濕度65-95%
港字第26791 今日出紙2疊7大張 港售10元

文匯報 | 香港仔
爆料專線
(852) 60668769
60668769@wenweipo.com



借嫦娥五號月壤一載 港大研月球奧秘

首獲4份共822.6毫克樣本 冀揭火山活動起源難題

國家航天局探月與航天工程中心(月球樣品管理辦公室)近日通過香港大學地球科學系地質學家團隊的申請,借出嫦娥五號4份共計822.6毫克的月球樣品,借用期為一年。領銜研究的港大地球科學系博士後研究員錢煜奇,昨日帶同這4份珍貴的月球樣品與傳媒見面,形容是次首獲月球樣品,對香港太空科學界而言是夢想成真。他表示,研究團隊將致力揭開月球玄武岩背後的秘密,包括月球火山活動起源的難題,同時期望透過是次研究累積經驗,建立起一套對月球樣品儲存和研究的流程,為未來有機會參與更多樣本研究工作做好準備。◆香港文匯報記者 姬文風



◆錢煜奇日前在位於北京的中國科學院國家天文台領取了月球樣品。

錢煜奇於上月31日親身前往北京的國家天文台領取相關月球樣品,翌日(本月1日)帶到香港,目前正存放在香港大學的實驗室之中。

樣品有粉末有顆粒

他說:「我們一共獲得了兩類樣品,第一類是粉末樣品,也就是月球表面覆蓋的一層像土壤一般的東西,是非常細小的,所以對它們進行研究其實是非常具有挑戰性的。」粉末樣品共有兩份,質量分別是400毫克。至於第二類樣品,錢煜奇指向兩個透明薄片,其中一個放有兩個顆粒,「雖然它有兩個顆粒,但算是一份樣品,質量是16.6毫克。」而最後一份樣品質量為6毫克,4份樣品共計822.6毫克。在一年借用期內,團隊計劃使用岩石學—火山學和光譜學技術,重建月球岩漿的生成、上升和噴發過程,並着力研究月壤樣品中揮發物的演變。「其中一種是水,如果人要到月球上去的話,水是非常需要利用的資源,因此在研究過程中,最優先考慮的就是水,除了科學上的價值外,對我們未來的資源利用也是很重要的。」

盼了解月球晚期火山活動史

通過分析樣品中的揮發物,團隊希望能深入了解月球晚期火山活動歷史,以及月球岩漿系統中揮發物的分布和演變,為未來月球的地質和熱演化,及其與太陽系形

成和演化的關係提供寶貴的信息。「『嫦娥五』的月球玄武岩樣品是特別年輕的,對比任何由阿波羅、月球號任務採回來的月球火山樣本年輕近10億年。如此進行研究就有非常重要的意義,因為我們需要解釋,為什麼在大約20億年前月球上還有火山噴發。」

他特別提到,這項研究對於研究早期地球也有借鑒意義,「月球20億年前的環境,可能跟早期地球環境具有一定的相似性」,因此通過研究月球樣品,亦有助於更好地了解早期地球,「好比說是40億年之前,地球會是一個什麼樣子。」

助建月球樣品儲存研究流程

錢煜奇期望通過是次月球樣品研究,幫助港大建立一套對月球樣品儲存和研究的流程,「未來國家會有非常多的深空探測任務,會採集更多樣品回來,如果我們在這次(『嫦娥五』)已經做好準備的話,相信也能引領我們未來參與其他樣品研究。」

目前錢煜奇亦有對嫦娥六號着陸區進行研究,希望將來有機會申請取得「嫦娥六」樣品,並與「嫦娥五」樣品進行比對。「『嫦娥五』落在了月球的正面,而『嫦娥六』計劃落在月球的背面。月球有一個特徵,就是正面跟背面完全不一樣,假如可以同時對它們進行研究,也許給我們非常好的啟發,去解釋月球正面和背面的不同特性。」

由於「嫦娥五」樣品設有續借機制,錢煜奇不排除日後會有「嫦娥五」、「嫦娥六」樣品同時在港大進行研究的機會,相信屆時帶來的研究價值將進一步提升。



◆港大團隊將應用EMPA電子探針,分析月壤樣品的化學成分。香港文匯報記者萬霜靈攝

實驗要深入透徹 最少動用四「法寶」

香港文匯報訊(記者 王鼎煌)工欲善其事,必先利其器。嫦娥五號此次帶回的樣本是月球上的玄武岩,要對這些樣本進行深入透徹的實驗,港大團隊將最少動用到四種「法寶」,分別是電子探針、掃描電鏡,以及兩種不同的光譜儀,從而分析其化學成分、內部物質、組織結構等。錢煜奇介紹,玄武岩是火山岩漿噴發凝結的產物,在香港亦十分常見,如香港島、大嶼山、火石洲島均遍布玄武岩,「而月球上的玄武岩,與地球上的玄武岩其實具有一定相似性,所以我們便可以用到港大地球科學系配備的世界頂尖儀器進行研究。」例如要想知道月壤樣本的化學成分,就要用到有高精度分析功能的EMPA電子探針;而

想要觀察僅有半根頭髮絲大小的月壤粉末表面,知道內部的物質成分,則要用到功能強大的SEM掃描電鏡;另團隊亦備有FTIR傅立葉紅外光譜儀和Raman拉曼光譜儀,支援相關研究工作。

有信心借用期內完成研究

錢煜奇表示,有信心在一年的借用期內完成相關研究,首兩三個月會先對月壤樣本進行初步研究,了解內部成分,最終目標是藉助港大的先進儀器與如礦物學、岩石學、地球化學等開發方法,重建嫦娥五號着陸點20億年前岩漿噴發的過程,還原月球玄武岩的起源,並向世人揭曉隱藏在月球玄武岩背後的未解之謎。

粉末共400毫克 損耗上限100毫克

香港文匯報訊(記者 王鼎煌)月壤彌足珍貴,「嫦娥五」返回器一共攜帶1,731克月壤樣本返回地面。本次港大從國家航天局探月與航天工程中心借得4份共計822.6毫克的月壤樣本。鑒於在研究實驗中不可逆的耗材損失,本次港大團隊可獲允許的損耗上限是多少?月壤樣本又是否可以經重新回收後借予其他研究者使用?錢煜奇給出了回答。

「月壤樣本十分珍貴,如不循環使用很快就用盡。」錢煜奇透露,在此次借得的4份樣本中,兩份是粉末狀的月壤,共400毫克,剩餘兩份則是已經航天局製備好的薄片

樣本,直接可以使用。根據國家航天局規定,每份400毫克粉末狀月壤樣本的損耗限制為100毫克,實驗過程中一定程度的材料損耗是容許的,科研人員無須太擔心。

不會進行破壞性研究

不過,他強調,為了月壤樣本最大程度上的循環使用,團隊不會對整體月壤樣本進行破壞性研究,而是採取從整體樣本中挑出100毫克顆粒用於實驗,也會盡最大程度節省耗材。研究結束後,所有剩餘月壤,包括錢煜奇團隊在研究中製備的月壤薄片,均須盡數歸還國家航天局,供其他科研人員分享使用。

老師力挺設備足 成功通過審核

香港文匯報訊(記者 姬文風)能在眾多科研團隊中脫穎而出,成為首支對「嫦娥五」月球土壤樣本進行研究的香港團隊,錢煜奇認為這要歸功於港大地球科學系老師們的支持,以及大學具備充足的儀器設備,可滿足到月球樣品的各種研究。他分享自己早於2016年研究生階段就開始圍繞「嫦娥五」進行研究,2018年發表了第一篇「嫦娥五」着陸點的研究論文,亦提出了「嫦娥五」於着陸區東部進行探測的建議,相信這些跟「嫦娥五」相關的深刻研究和認知,也是成功通過外借審核的因素之一。

錢煜奇研究成果 屢獲頂尖期刊發表

錢煜奇於2022年12月在中國地質大學獲得行星地質學博士學位,及後加入港大擔任博士後研究員。「我從2016年開始,研究生的時候就開始對『嫦娥五』進行研究,對這個領域是有非常深刻的認識。」2018年時,他發表了第一篇詳盡描述嫦娥五號着陸點的研究論文,並為該區域的地質演化歷史建構了完整的藍圖。隨後其研究涵蓋了着陸點的多項起源、特性、火山歷史等,其研究成果多次在頂尖期刊上發表,並獲引用超過400次,奠

定了他在着陸區研究的領先地位。

在過去幾年的月球科學研究中,最讓他興奮的研究是針對月球表面年輕火山活動的探究。他發現嫦娥五號預選着陸區的東部含有月球上最年輕的月海玄武岩,意識到這一發現的重要性,他於是在論文中提出探測此區域的建議,以收集這些最年輕的月壤。

「最後我也非常欣喜地知道,『嫦娥五』在2020年12月1日着陸的時候,落在我們推薦的區域範圍裏面,一共採集了1,731克的月球樣品,而通過科學家的研究,發現採集的玄武岩樣本只有20億年的歷史,比以往任何由阿波羅或月球號任務採集的月球火山樣本年輕近10億年,「這也是跟我們之前工作所做的推論是比較一致的。」

加入港大以後,錢煜奇發現港大資源豐富,具有研究月球火山作用的潛力。今年年初,他得知中國國家航天局開始接受第六批月球研究樣本的申請,便迅速動員地球科學系的研究人員參與。在行星地質和礦物學專家、港大地球科學系副教授Joseph MICHALSKI的支持下,錢煜奇組建了「月壤團隊」,成員包括中國科學院院士、專攻地殼構造過程和地球岩石圈演化的著名地質學家趙國春教授;



◆錢煜奇(右)和MICHALSKI講解月壤研究計劃。香港文匯報記者萬霜靈攝

專門研究岩漿作用、揮發物循環和火山災害的李蔚然博士;研究古大陸演化的著名地球化學家孫敏教授;對地殼生長和構造演化方面有深刻見解的地質學家張健教授,以及致力研究地外生命的天體生物學家李一良博士。

談及上月底的北京之行,錢煜奇指當日不巧遇上暴雨,「因為颱風的關係,那天國家航天局和國家天文台並無要求員工上班的,但他們還是不辭勞苦地給我們準備好這些樣品。」最終也順利完成交接,首次把科研用的月球樣品帶到香港。