

# 有圖有真相

## 全球最大天文望遠鏡ALMA拍攝成功 挑戰天文界對星盤發育的認知

# 解開行星形成之謎

【記者嚴文廷/台北報導】

跨國際合作的世界頂級天文望遠鏡阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列(Atacama Large Millimeter/submillimeter Array, 簡稱ALMA), 今天全球同步公布拍到一顆約100萬年的年輕恆星HL Tau周遭環境, 這是人類首度用儀器拍攝, 而非電腦模擬, 對於未來研究星體生成有重大貢獻。

### 台灣參與觀測計畫

ALMA計畫由歐洲、北美、東亞以及智利共同合作建置, 整個陣列由66座天線組成, 設置於智利北方5000公尺高山上, 為目前全世界最大、最先進的天文觀測儀器, 是天文儀器發展史上的重要里程碑; 中央研究院天文所2005年起代表台灣參與這項計畫。

### 形成樣貌 過去靠電腦模擬

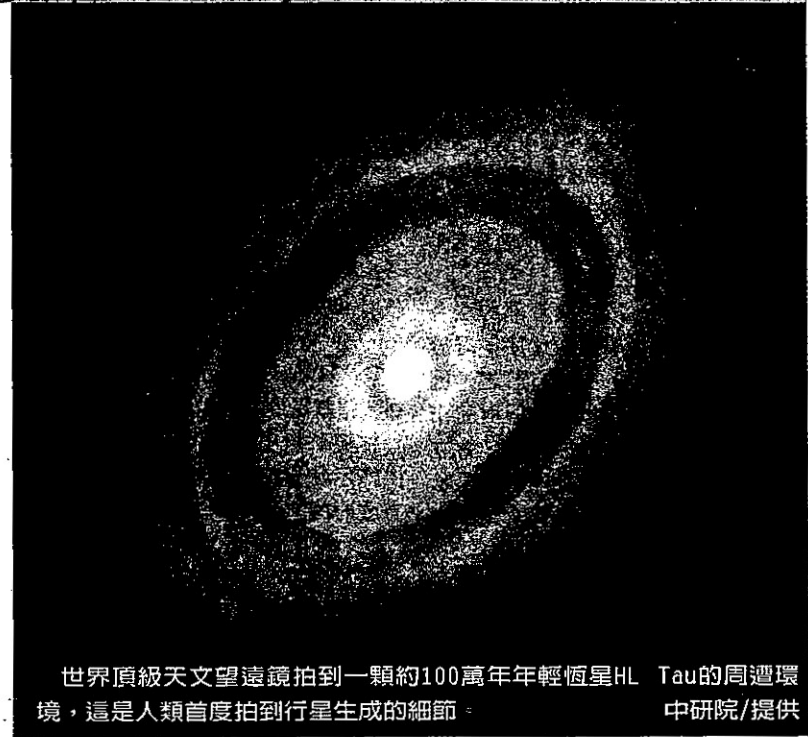
過去人類對於行星的形成都來自於理論, 並用藝術插畫想像或電腦模擬來傳達可能的樣

貌, 始終無法直接用儀器觀測, 但ALMA這次成功擷取距離地球450光年的初生恆星HL Tau周圍的影像, 呈現一系列的亮環與黑色斑塊, 以及奇特的徑向結構、羽狀特徵和弧形缺口。

台灣團隊計畫主持人中研院院士賀曾樸說, 這張圖像已充分詮釋建造ALMA望遠鏡的必要, 它讓人類得以窺見行星如何在像太陽一樣的恆星周圍形成; 更挑戰天文界對星盤的發育與行星如何形成的認知。

### 形成方式 影像提供證據

研究團隊解讀, 類似像HL Tau這樣的年輕恆星, 誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中, 長久下來, 剩下的塵埃會黏成砂粒、小石頭甚至更大的岩石, 落在一層薄薄的盤面上。這些冰凍的石塊會在盤中聚集形成小行星、彗星甚至行星, 一旦質量夠大, 會在盤面造成環、缺口和破洞。ALMA影像提供了目前最清楚的證據, 證明這些過程不只發生, 而且比預期得更快更早。



世界頂級天文望遠鏡拍到一顆約100萬年年輕恆星HL Tau的周遭環境, 這是人類首度拍到行星生成的細節。中研院/提供

聯合晚報 第A3版

解析度0.005 好比屏東看到台北101上的一元硬幣

# 最大天文望遠鏡 拍到行星毛孔

湯雅雯／台北報導

中研院天文及天文物理研究所參與跨國計畫，利用全球最大、最先進的天文望遠鏡「阿塔卡瑪」，拍到年輕恆星HL Tau的原行星盤，這是人類有史以來拍到最清晰的影像，遠勝哈柏太空望遠鏡，11月照片剛出爐就在天文圈掀起震撼，未來可望解析更多天文之謎。

ALMA區域中心台灣支站負責人李景輝表示，「阿塔卡瑪」天文望遠鏡位於智利北邊海拔5000

公尺高山上，這裡是地球上最乾燥的地方之一，它和哈柏太空望遠鏡很不同，「阿塔卡瑪」屬無線電望遠鏡，由66台天線組成、排出陣列，天線間最遠距離達15公里，整個望遠鏡幾乎等於「台北盆地一樣大」。

李景輝指出，除了天線可以360度旋轉及上下90度旋轉外，「阿塔卡瑪」的解析度可小至0.005，哈柏望遠鏡只有0.05，解析度比哈柏好10倍。他舉例，0.005的解析度，就好比可以位

在屏東看到在台北101大樓上的一元硬幣，是非常可觀的解析度。

中研院天文所所長朱有花指出，如果說哈柏拍到的是行星輪廓，阿塔卡瑪拍到的就是行星毛孔，這是人類第一次清楚看到原行星盤的內部結構，包括新生恆星、黑色斑塊、一圈一圈亮環，甚至意外發現HL Tau「發育」很快，誕生約100萬年，就已經出現行星蹤跡，挑戰現有的行星形成理論，備受國際重視。

「這只是第一張，未來還有更多圖，代替人類眼睛看到宇宙世界」，朱有花說，過去天文學者只能靠理論推斷、電腦模擬繪圖，這張照片所代表最大的意義，不僅突破20年前哈柏所拍下「朦朧美」照片，更清楚看到這顆距離地球約450光年、類似太陽的年輕恆星HL Tau，未來有沒有可能自成一個星系，提供天文家更多理論外的實證。

↑ 阿塔卡瑪天文望遠鏡拍到一顆約100萬年初生恆星HL Tau的原行星盤，這是人類有史以來拍到最清楚的星盤影像。

(中研院提供)

→ 「阿塔卡瑪」天文望遠鏡位於智利5000海拔高山上，由66台天線組成，天線之間距離最長達15公里，相當台北盆地大，解析度勝哈柏太空望遠鏡。(ALMA(ESO/NAOJ/NRAO)提供)

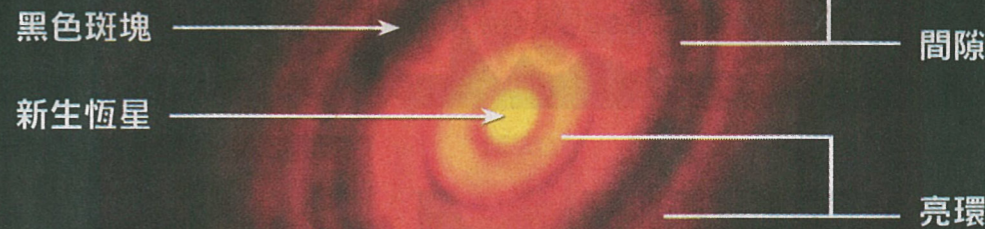
→ → 台灣參與阿塔卡瑪天文望遠鏡跨國研究團隊，成員由左到右分別是天文所副研究員呂聖元、天文所所長朱有花、日籍副研究員松下聰樹、副研究員李景輝。(湯雅雯攝)



# 450光年遠 ALMA望遠鏡超清晰紀錄

# 行星形成 拍到啦

ALMA(ESO/NAOJ/NRAO)



ALMA拍攝到的初生恆星系統照，行星可能正在黑色斑塊和間隙中形成，HL Tau位於圖形正中央極小一點，無法透過肉眼辨識。



ALMA天文望遠鏡在智利高山的分布情形，每座天線碟盤直徑達12公尺。(圖：李景輝博士提供)

〔記者蔡穎／台北報導〕古人看天空星斗如霧裡看花，現在「有圖有真相」！

## 我國參與合作建置 全球最大觀測儀器

我國參與由歐洲、北美、東亞各國及智利合作建置的ALMA天文望遠鏡(即阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列)，整個陣列由六十六座大型天線組成，設置於智利北方五千公尺高山上，為目前全世界最大、最先進之天文觀測儀器，等同地表上一座直徑長達十五公里的望遠鏡，解析度最高可達哈伯太空望遠鏡的十倍，從屏東就能看到一枚位在台北一〇一上的硬幣，因此能有更大突破。

中研院院士賀曾樸領導的研究團隊，昨日和世界各国同步公開ALMA最新拍到的恆星HL Tau周遭影像，透過一張約百萬年前誕生的一「嬰兒」原行星盤照片，行星形成的證據清晰可見，堪稱天文研究的一大里程碑。

學界以往推估年輕恆星誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中，經過暗雲、重力塌縮和核融合等階段，剩下的塵埃會黏在一起，落在一層薄薄的盤面上，逐漸聚集形成小行星、彗星或行星。

## 20年哈伯太空望遠鏡 只拍到影子

中研院天文所所長朱有花指出，廿年前哈伯太空望遠鏡也曾拍下行星照，但因太空充滿塵埃，只拍到行星的影子。此次透過ALMA，總算拍到距離地球四百五十光年的HL Tau周圍超高分解度影像，揭開「行星搖籃」的真面目。

「它成長得比預期中還要快！」中研院天文所副研究員李景輝說，HL Tau誕生至今不超過百萬年，但從照片的間隙和黑色斑塊來看，盤面似乎已佈滿正在形成的行星。這張照片證明了行星形成的過程，而且時間比理論預期的更快、更早，挑戰現有的行星形成理論，過去的電腦模型參數也必須調整，堪稱天文研究的一大里程碑。

# 行星形成過程 中研院拍到了

【許敏溶／台北報導】中央研究院參與的跨國團隊，利用設置在智利高山上的阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列天文望遠鏡（簡稱「ALMA」），拍到前所未見的「行星搖籃」細節，窺見行星是如何在像太陽一樣的恆星周圍形成，寫下天文學新的里程碑。

## 影像解析勝哈柏

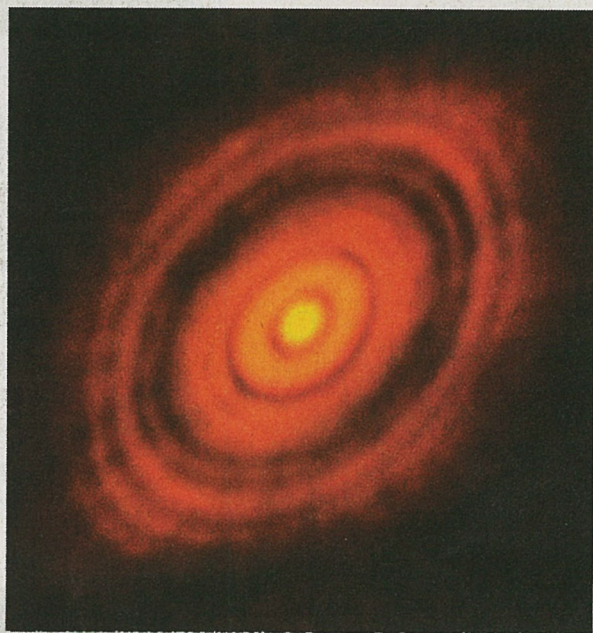
中研院昨指，ALMA計劃由歐洲、北美、東亞及智利共同合作建置，整個陣列由66座天線組成，設於智利北方5000公尺高山上，為目前全世界最大、最先進的天文觀測儀器。中研院士賀曾樸領導的台灣研究團隊，參與ALMA設置計劃，昨與世界各國同步發布訊息，公開ALMA最新取得的恆星HL Tau周遭影

像。

團隊成員、中研院天文及天文物理研究所副研究員李景輝說，HL Tau是一顆年僅約100萬年的初生恆星，距離地球450光年，這次拍到的影像呈現一系列亮環與黑色斑塊以及弧形缺口，影像解析度超越哈柏太空望遠鏡，證明行星形成過程，且發生時間比之前預期的數百萬年更快、更早，約只要100萬年。

## 過去靠理論想像

李景輝說，過去30年間，天文學家對行星形成了解大多來自於理論，精緻影像都靠藝術插畫家想像或電腦模擬來傳達，這次藉由ALMA可直接觀測到細節，窺見行星是如何在像太陽一樣的恆星周圍形成，未來能提供全新的方向來探索宇宙。



■ALMA拍攝到的恆星HL Tau周遭影像，首次揭露「行星搖籃」細節。 中研院提供

蘋果日報 A10

2014.11.08

# 拍攝恆星史上最清晰

【記者侯俐安／台北報導】中央研究院參與的跨國際團隊，利用設置在智利高山上的陣列天文望遠鏡ALMA，清楚拍到一顆形成僅一百萬年的「年輕恆星」HL Tau及周遭環境，

是天文史上最拍攝到最清晰的影像，也揭開行星形成的神祕面紗。昨天全球同步公布畫面。

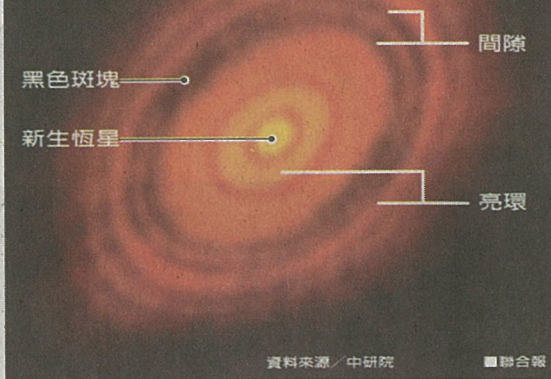
這張照片解析度比哈柏望遠鏡高十倍，有別於過去拍攝HL Tau的模糊畫面，跟過去影像相比，清晰度彷彿一千度近視者戴上眼鏡。

ALMA計畫由歐洲、北美、東亞及智利共同合作建置，陣列由六十六座天線組成，設置於智利北方五千公尺的高山上，是目前全球最大、最先進的天文觀測儀器，各天線間的距離，最長達十五公里。中央研究院天文所從二〇〇五年起代表台灣參與這項計畫。

ALMA成功擷取距離地球四百五十光年的HL Tau恆星系統，照片顯示了環繞著初生恆星HL Tau的原行星盤，宛如「行星搖籃」。

李景輝表示，「行星搖籃」證實了過去推測的行星形成過程，先誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中，剩下的塵埃漸結成砂粒、小石頭或更大的岩石，落在一層薄薄的盤面上；這些冰凍的石塊在盤中聚集成小行星、彗星甚至行星。相較於太陽系形成已四十六億年，HL Tau恆星系統還相當年輕。

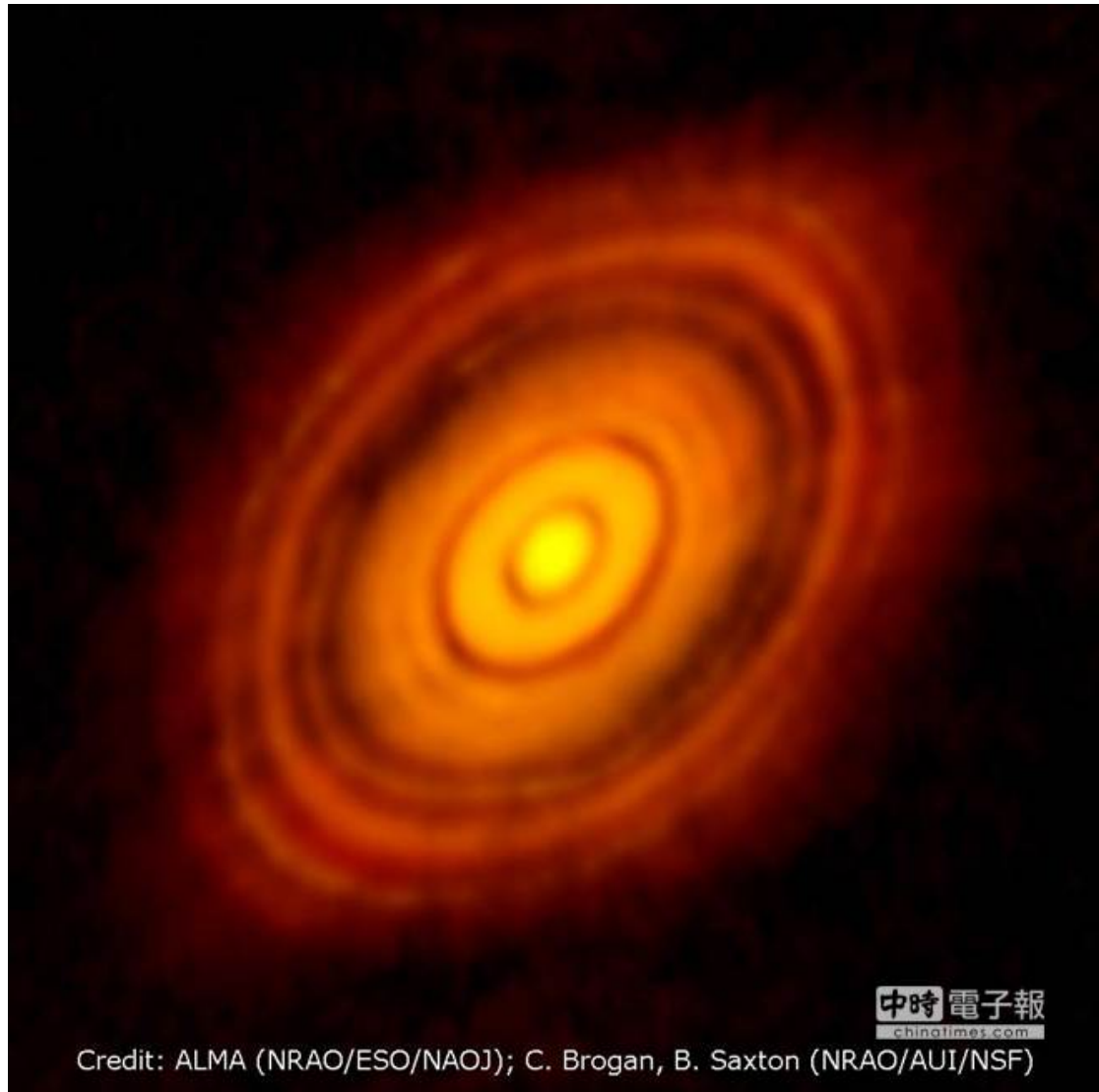
## 行星搖籃解密



## 地表最大天文望遠鏡 首度拍到行星搖籃影像

2014年11月07日 16:36

[湯雅雯](#)



「阿塔卡瑪」天文望遠鏡日前拍攝到一張年紀約 100 萬年的金牛座原行星盤 HL Tau，驗證過去僅能用理論推導、電腦模擬的星系演變過程，堪稱天文研究的重大里程碑。（中研院提供）

中研院天文及天文物理研究所利用全世界最大、最先進的天文觀測儀器「阿塔卡瑪」天文望遠鏡，史上第一次拍到金牛座年輕恆星 HL Tau，這張照片 11 月才剛出爐，也是有史以來拍到最清晰的影像，比哈柏太空望遠鏡拍的解析度好 10 倍，未來可以和全球其他天文望遠鏡合作，解析天文之謎。

中研院天文及物理研究所、ALMA 區域中心台灣支站負責人李景輝表示，「阿塔卡瑪」天文望遠鏡是無線電望遠鏡，去年才落成，由 66 台天線組成，位於智利北邊海拔 5000 公尺高山上，這裡是地球上最乾燥的地方之一，它和一般的天文望遠鏡很不同，66 個天線排出主陣列和緻密陣列，其中最長基線長達 15 公里，整個望遠鏡幾乎等於「台北盆地一樣大」。

除了天線可以 360 度旋轉及上下 90 度旋轉外，「阿塔卡瑪」的解析度可到 0.005，哈柏只有 0.05，學者舉例，0.005 的解析度，就好比可以在屏東看到在台北 101 大樓上的一元硬幣，是非常可觀的解析度。

這張照片所代表的意義？中研院天文所所長朱有花指出，過去天文學者只能靠理論推斷繪圖，第一次被證實是 20 年前哈柏太空望遠鏡拍下行星照，但因為太空充滿塵埃，所以像是只拍到行星的影子，照片只能說朦朧美。

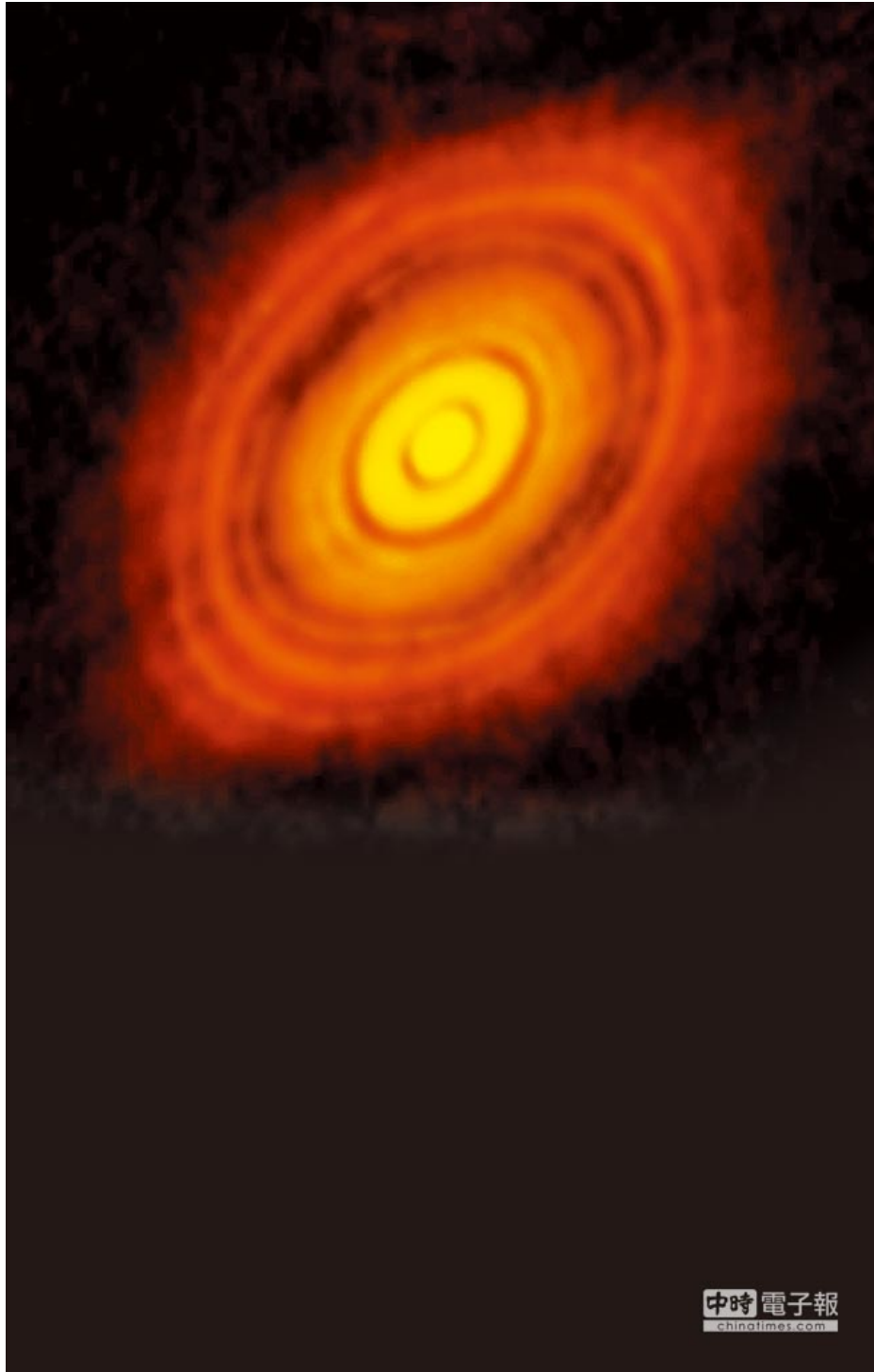
但這張今年 11 月熱騰騰出爐的照片，可以清楚看到原行星盤，這顆類似太陽的恆星位於金牛座中，距離地球大約 450 光年，不僅有新生恆星、黑色斑塊、一圈一圈亮環，甚至發現它比理論上的行星搖籃發育快，挑戰現有的行星形成理論，備受國際重視。

<http://www.chinatimes.com/realtimenews/20141107004137-260405>

# 最大天文望遠鏡 拍到行星毛孔

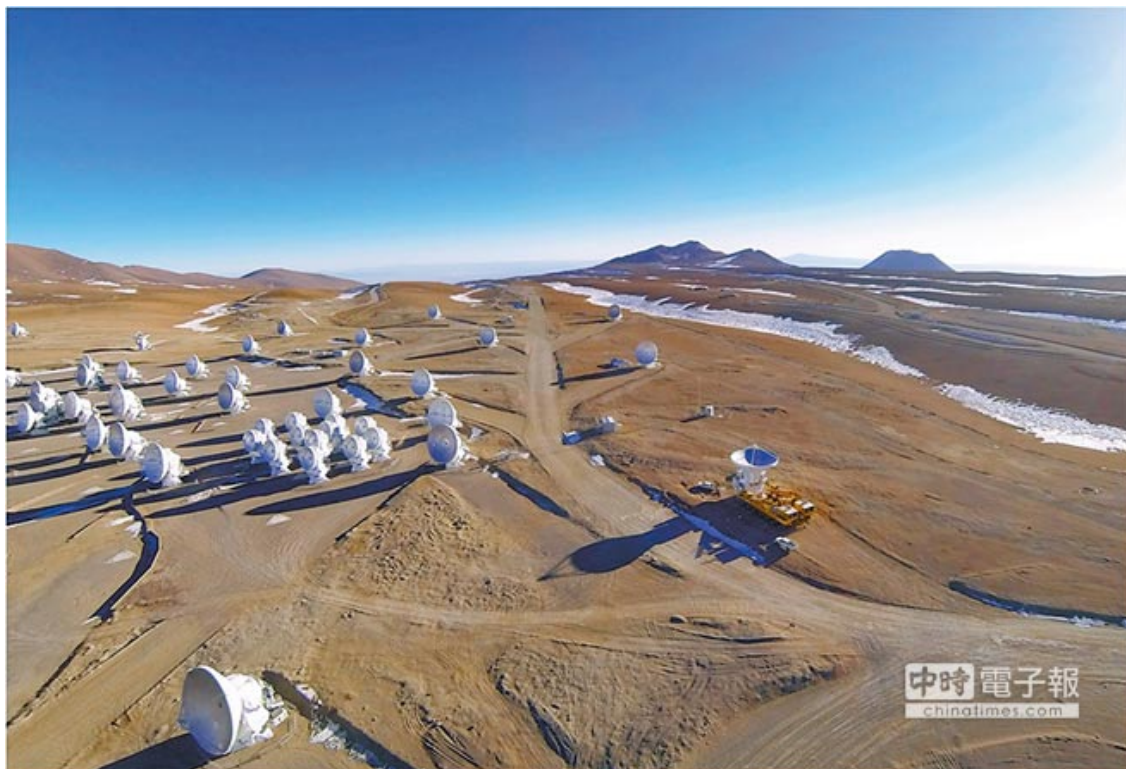
2014年11月08日 04:09

[湯雅雯](#) / 台北報導



阿塔卡瑪天文望遠鏡拍到一顆約 100 萬年初生恆星 HL Tau 的原行星盤，這是人類有史以來拍到最清楚的星盤影像。（中研院提供）





「阿塔卡瑪」天文望遠鏡位於智利 5000 海拔高山上，由 66 台天線組成，天線之間距離最長達 15 公里，相當台北盆地大，解析度勝哈柏太空望遠鏡。(ALMA(ESO/NAOJ/NRAO) 提供)



台灣參與阿塔卡瑪天文望遠鏡跨國研究團隊，成員由左到右分別是天文所副研究員呂聖元、天文所所長朱有花、日籍副研究員松下聰樹、副研究員李景輝。(湯雅雯攝)

中研院天文及天文物理研究所參與跨國計畫，利用全球最大、最先進的天文望遠鏡「阿塔卡瑪」，拍到年輕恆星 HL Tau 的原行星盤，這是人類有史以來拍到最清晰的影像，遠勝哈柏太空望遠鏡，11 月照片剛出爐就在天文圈掀起震撼，未來可望解析更多天文之謎。

ALMA 區域中心台灣支站負責人李景輝表示，「阿塔卡瑪」天文望遠鏡位於智利北邊海拔 5000 公尺高山上，這裡是地球上最乾燥的地方之一，它和哈柏太空望遠鏡很不同，「阿塔卡瑪」屬無線電望遠鏡，由 66 台天線組成、排出陣列，天線間最遠距離達 15 公里，整個望遠鏡幾乎等於「台北盆地一樣大」。

李景輝指出，除了天線可以 360 度旋轉及上下 90 度旋轉外，「阿塔卡瑪」的解析度可小至 0.005，哈柏望遠鏡只有 0.05，解析度比哈柏好 10 倍。他舉例，0.005 的解析度，就好比可以位在屏東看到在台北 101 大樓上的一元硬幣，是非常可觀的解析度。

中研院天文所所長朱有花指出，如果說哈柏拍到的是行星輪廓，阿塔卡瑪拍到的就是行星毛孔，這是人類第一次清楚看到原行星盤的內部結構，包括新生恆星、黑色斑塊、一圈一圈亮環，甚至意外發現 HL Tau 「發育」很快，誕生約 100 萬年，就已經出現行星蹤跡，挑戰現有的行星形成理論，備受國際重視。

「這只是第一張，未來還有更多圖，代替人類眼睛看到宇宙世界」，朱有花說，過去天文學者只能靠理論推斷、電腦模擬繪圖，這張照片所代表最大的意義，不僅突破 20 年前哈柏所拍下「朦朧美」照片，更清楚看到這顆距離地球約 450 光年、類似太陽的年輕恆星 HL Tau，未來有沒有可能自成一個星系，提供天文家更多理論外的實證。

<http://www.chinatimes.com/newspapers/20141108000378-260102>

## 行星怎形成 拍到啦

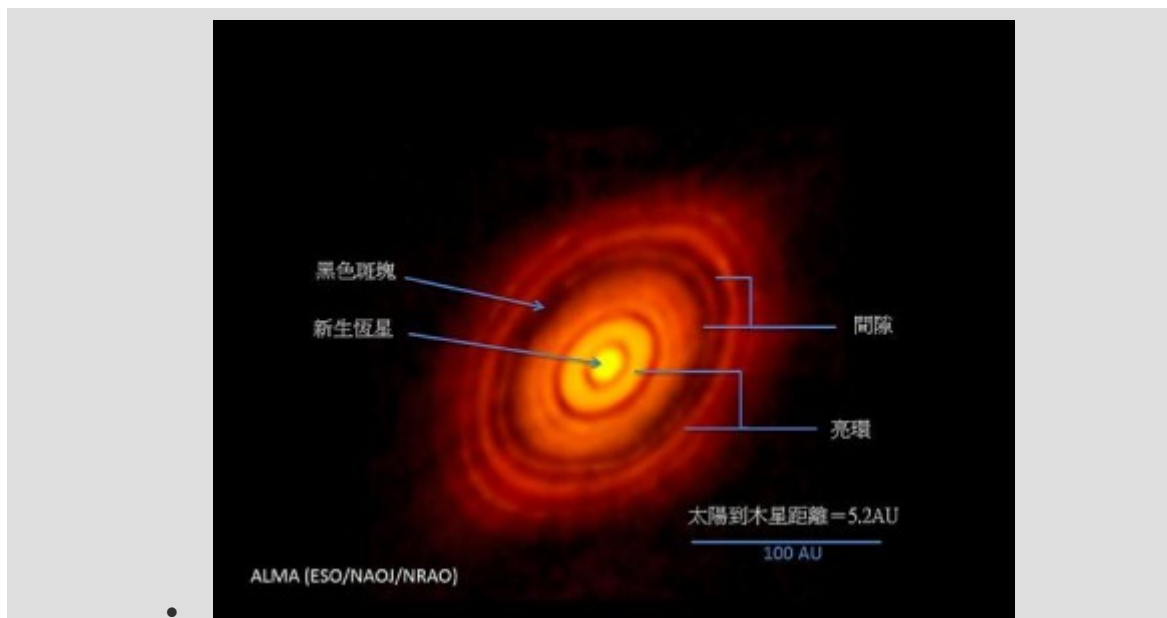
### 450 光年遠 ALMA 望遠鏡照拍不誤

2014-11-08

〔記者蔡穎／台北報導〕古人看天空星斗如霧裡看花，現在「有圖有真相」！

#### 我國參與合作建置 全球最大觀測儀器

我國參與由歐洲、北美、東亞各國及智利合作建置的 ALMA 天文望遠鏡（阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列 ALMA，整個陣列由六十六座大型天線組成，設置於智利北方五千公尺高山上，為目前全世界最大、最先進之天文觀測儀器，等同地表上一座直徑長達十五公里的望遠鏡，解析度最高可達哈伯太空望遠鏡的十倍，從屏東就能看到一枚位在台北一〇一上的硬幣，因此能有更大突破。



ALMA 拍攝到的初生恆星系統照，行星可能正在黑色斑塊和間隙中形成，HL Tau 位於圖形正中央極小一點，無法透過肉眼辨識。（圖：李景輝博士提供）



ALMA 天文望遠鏡在智利高山的分布情形，每座天線碟盤直徑達 12 公尺。（圖：李景輝博士提供）

中研院院士賀曾樸領導的研究團隊，昨日和世界各國同步公開 ALMA 最新拍到的恆星 HL Tau 周遭影像，透過一張約百萬年前誕生的「嬰兒」原行星盤照片，行星形成的證據清晰可見，堪稱天文研究的一大里程碑。

學界以往推估年輕恆星誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中，經過暗雲、重力塌縮和核融合等階段，剩下的塵埃會黏在一起，落在一層薄薄的盤面上，逐漸聚集形成小行星、彗星或行星。

### 20 年哈伯太空望遠鏡 只拍到影子

中研院天文所所長朱有花指出，廿年前哈伯太空望遠鏡拍下行星照，但因太空充滿塵埃，只拍到行星的影子。此次透過 ALMA，總算拍到距離地球四百五十光年的 HL Tau 周圍超高解析度影像，揭開「行星搖籃」的真實面目。

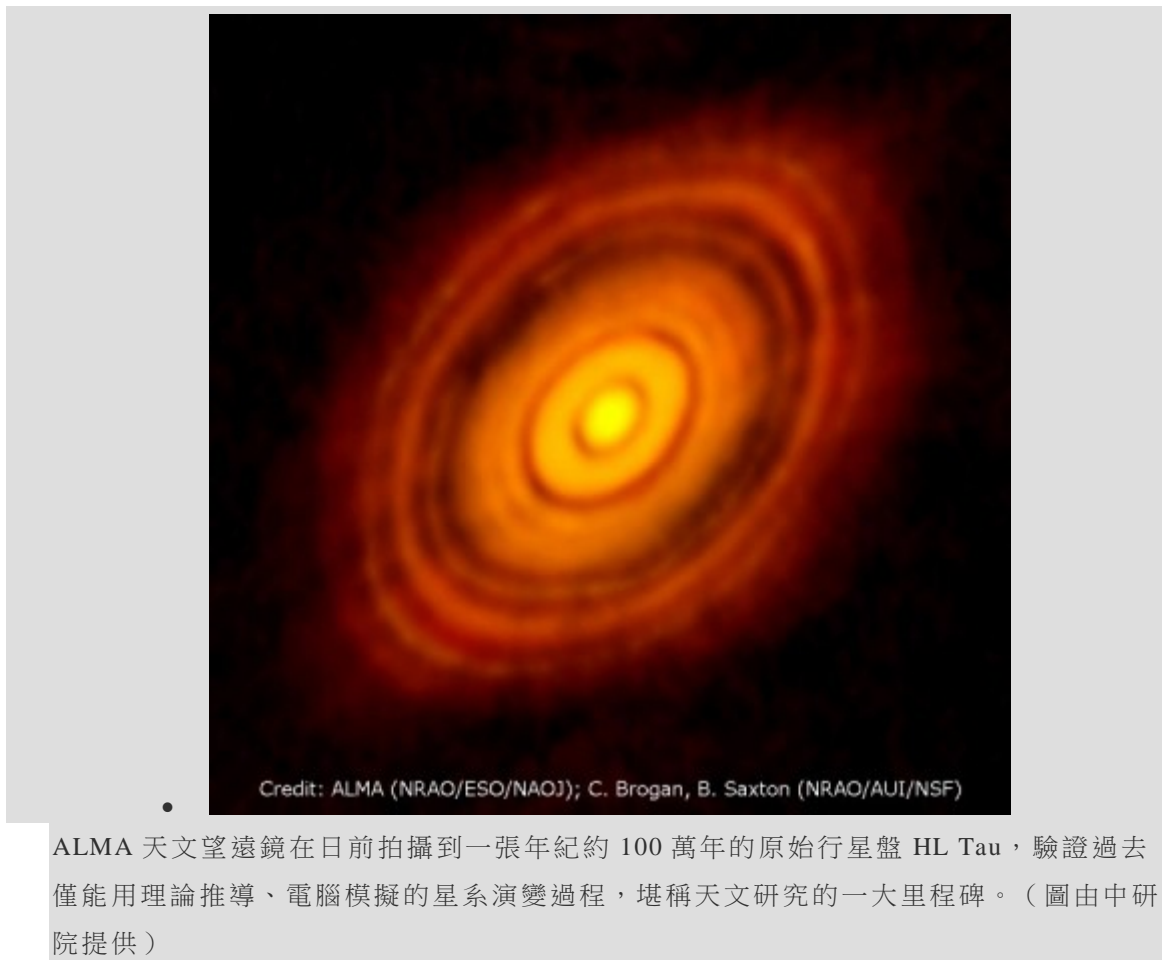
「它成長得比預期中還要快！」中研院天文所副研究員李景輝說，HL Tau 誕生至今不超過百萬年，但從照片的間隙和黑色斑塊來看，盤面似乎已佈滿正在形成的行星。這張照片證明了行星形成的過程，而且時間比理論預期的更快、更早，挑戰現有的行星形成理論，過去的電腦模型參數也必須調整，堪稱天文研究的一大里程碑。

<http://news.ltn.com.tw/news/life/paper/828247>

## 超越哈伯！ALMA 天文望遠鏡驗證星系形成理論

2014-11-07 13:56

〔記者蔡穎／台北報導〕去年 3 月啟用，由歐洲、北美、東亞各國及智利合作建置的 ALMA 天文望遠鏡（阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列，簡稱 ALMA），在日前拍攝到一張年紀約 100 萬年的原始行星盤，照片解析度超越哈伯太空望遠鏡約 3 成，同時也驗證過去僅能用理論推導、電腦模擬的星系演變過程，堪稱天文研究的一大里程碑。



中研院表示，過去 30 年間，人們對行星形成的瞭解大部分來自理論，僅能靠想像或電腦模擬來表達過程；現在透過 ALMA，已經可以直接觀測到相關細節，這次捕捉的影像是一顆距離地球只有 450 光年的「嬰兒」恆星，名為金牛座 HL Tau（音同掏），誕生約 100 萬年。

中研院天文所所長朱有花說，這是人類第一次在無線電波波段看到原始行星盤的內部結構，也就是「行星怎樣在星系盤裡面形成」，強調「這只是第一步」，未來解析度可拉高至哈伯望遠鏡的 10 倍，還會有更多照片可供研究參考。

天文所副研究員李景輝表示，天文所分別於 2005 及 2008 年代表台灣參與 ALMA 合作計畫，整座 ALMA 陣列由 66 座天線組成，設置在智利北方 5000 公尺的高山上，為目前全世界最大、最先進的天文觀測儀器；和安置在太空中的哈伯望遠鏡不同，ALMA 由陣列組成，基線最長達 15 公里，等同在地表上設置一座直徑 15 公里的望遠鏡，目前可見光波段的解析度已高出哈伯望遠鏡約 3 成。

<http://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/1151301>

## 有圖有真相 解開行星形成之謎

【聯合晚報／記者嚴文廷／台北報導】

2014.11.07 03:15 pm

跨國際合作的世界頂級天文望遠鏡阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列(Atacama Large Millimeter/ submillimeter Array, 簡稱 ALMA), 今天全球同步公布拍到一顆約 100 萬年的年輕恆星 HL Tau 周遭環境, 這是人類首度用儀器拍攝, 而非電腦模擬, 對於未來研究星體生成有重大貢獻。

### 台灣參與觀測計畫

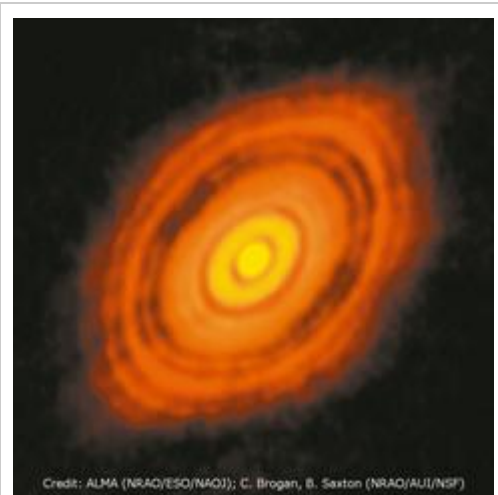
ALMA 計畫由歐洲、北美、東亞以及智利共同合作建置, 整個陣列由 66 座天線組成, 設置於智利北方 5000 公尺高山上, 為目前全世界最大、最先進的天文觀測儀器, 是天文儀器發展史上的重要里程碑; 中央研究院天文所 2005 年起代表台灣參與這項計畫。

### 形成樣貌 過去靠電腦模擬

過去人類對於行星的形成都來自於理論, 並用藝術插畫想像或電腦模擬來傳達可能的樣貌, 始終無法直接用儀器觀測, 但 ALMA 這次成功擷取距離地球 450 光年的初生恆星 HL Tau 周圍的影像, 呈現一系列的亮環與黑色斑塊, 以及奇特的徑向結構、羽狀特徵和弧形缺口。

台灣團隊計畫主持人中研院院士賀曾樸說, 這張圖像已充分詮釋建造 ALMA 望遠鏡的必要, 它讓人類得以窺見行星如何在像太陽一樣的恆星周圍形成; 更挑戰天文界對星盤的發育與行星如何形成的認知。

### 形成方式 影像提供證據



世界頂級天文望遠鏡拍到一顆約 100 萬年年輕恆星 HL Tau 的周遭環境, 這是人類首度拍到行星生成的細節。

中研院／提供 [f 分享](#)

研究團隊解讀，類似像 HL Tau 這樣的年輕恆星，誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中，長久下來，剩下的塵埃會黏成砂粒、小石頭甚至更大的岩石，落在一層薄薄的盤面上。這些冰凍的石塊會在盤中聚集形成小行星、彗星甚至行星，一旦質量夠大，會在盤面造成環、缺口和破洞。ALMA 影像提供了目前最清楚的證據，證明這些過程不只發生，而且比預期得更快更早。

【2014/11/07 聯合晚報】

<http://udn.com/NEWS/NATIONAL/NAT5/9050816.shtml>



## 拍攝恆星 天文史上最清晰

【聯合報／記者侯俐安／台北報導】

2014.11.08 03:41 am

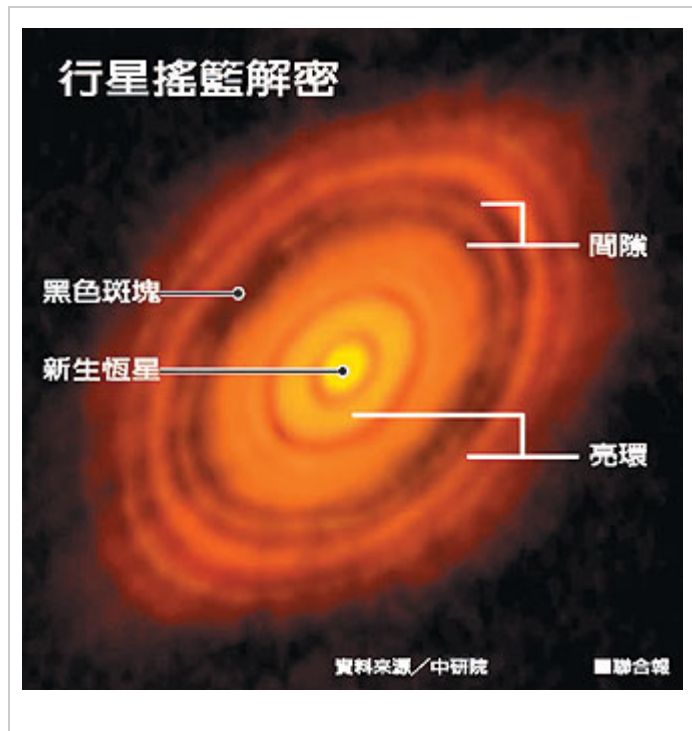
中央研究院參與的跨國際團隊，利用設置在智利高山上的陣列天文望遠鏡 A L M A，清楚拍到一顆形成僅一百萬年的「年輕恆星」HL Tau 及周遭環境，是天文史上最拍攝到最清晰的影像，也揭開行星形成的神祕面紗。昨天全球同步公布畫面。

這張照片解析度比哈柏望遠鏡高十倍，有別於過去拍攝 HL Tau 的模糊畫面，跟過去影像相比，清晰度彷彿一千度近視者戴上眼鏡。

A L M A 計畫由歐洲、北美、東亞及智利共同合作建置，陣列由六十六座天線組成，設置於智利北方五千公尺的高山上，是目前全球最大、最先進的天文觀測儀器，各天線間的距離，最長達十五公里。中央研究院天文所從二〇〇五年起代表台灣參與這項計畫。

A L M A 成功擷取距離地球四百五十光年的 HL Tau 恆星系統，照片顯示了環繞著初生恆星 HL Tau 的原行星盤，宛如「行星搖籃」。

李景輝表示，「行星搖籃」證實了過去推測的行星形成過程，先誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中，剩下的塵埃漸黏成砂粒、小石頭或更大的岩石，落在一層薄薄的盤面上；這些冰凍的石塊在盤中聚集成小行星、彗星甚至行星。相較於太陽系形成已四十六億年，HL Tau 恆星系統還相當年輕。

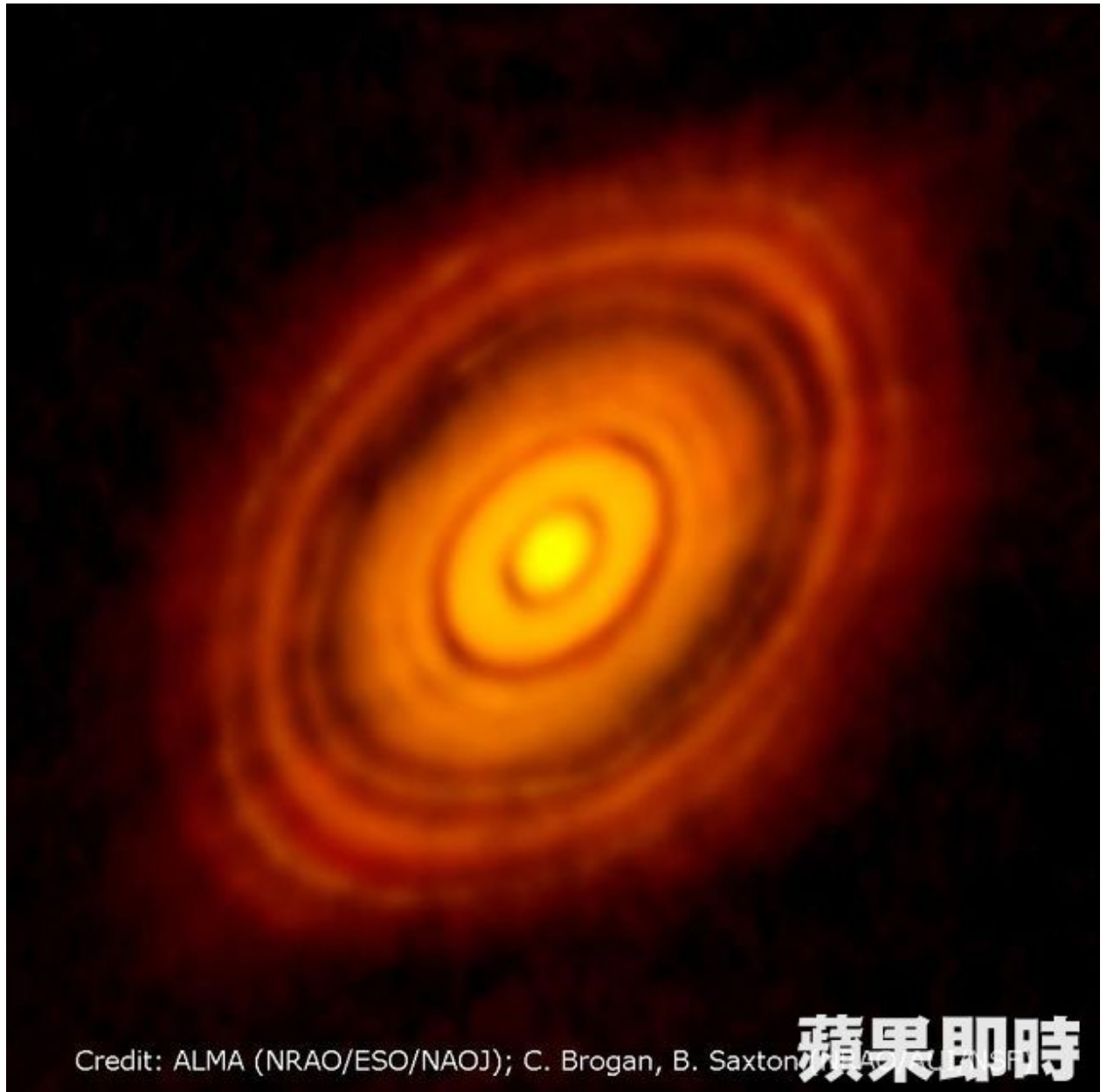


【2014/11/08 聯合報】

<http://udn.com/NEWS/NATIONAL/NAT5/%E6%8B%8D%E6%94%9D%E6%81%86%E6%98%9F%20%E5%A4%A9%E6%96%87%E5%8F%B2%E4%B8%8A%E6%9C%80%E6%B8%85%E6%99%B0-9052295.shtml>

## 行星如何在恆星周圍形成 中研院拍到了！

2014 年 11 月 07 日 14:34



中研院參與跨國團隊發表行星搖籃影像首度曝光，寫下天文學里程碑。  
中研院提供

中央研究院參與跨國團隊，利用設置在智利高山上的阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列天文望遠鏡（ALMA），拍到前所未見的「行星搖籃」細節，窺見行星是如何在像太陽一樣的恆星周圍形成，寫下天文學里程碑。

中研院表示，「ALMA 計畫」由歐洲、北美、東亞以及智利共同合作建置，整個陣列由 66 座天線組成，設置於智利北方 5000 公尺高山上，為目前全世界最大、最先進之天文觀測儀器，中研院院士賀曾樸領導的台灣研究團隊，也參與 ALMA 設置計畫，今天和世界各國同步發布訊息，公開 ALMA 最新取得的恆星 HL Tau 周遭影像。

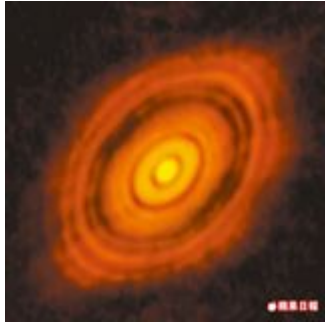
賀曾樸指出，HL Tau 是一顆年僅約 100 萬年的初生恆星，距離地球 450 光年，過去類似 HL Tau 的恆星，誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中，隨著時間過去，剩下的塵埃會黏在一起，變成砂粒、小石頭甚至更大的岩石，落在一層薄薄的盤面上，這些冰凍的石塊會在盤中聚集形成小行星、彗星甚至行星，這次影像提供了目前最清楚的證據，證明這個過程不只發生，而且發生時間比之前預期得更快、更早。

在過去 30 年間，天文學家對行星形成的了解大部分來自於理論，精緻影像都靠藝術插畫家想像或電腦模擬來傳達，中研院表示，這次藉由 ALMA 可直接觀測到細節，窺見行星是如何在像太陽一樣的恆星周圍形成，未來能提供全新的方向來探索宇宙。（許敏溶／台北報導）

<http://www.appledaily.com.tw/realtimenews/article/life/20141107/502150/>

## 行星形成過程 中研院拍到了

2014年11月08日



ALMA拍攝到的恆星HL Tau周遭影像，首次揭露「行星搖籃」細節。中研院提供

【許敏溶／台北報導】中央研究院參與的跨國團隊，利用設置在智利高山上的阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列天文望遠鏡(簡稱「ALMA」)，拍到前所未見的「行星搖籃」細節，窺見行星是如何在像太陽一樣的恆星周圍形成，寫下天文學新的里程碑。

### 影像解析勝哈柏

中研院昨指，ALMA計劃由歐洲、北美、東亞及智利共同合作建置，整個陣列由66座天線組成，設於智利北方5000公尺高山上，為目前全世界最大、最先進的天文觀測儀器。中研院士賀曾樸領導的台灣研究團隊，參與ALMA設置計劃，昨與世界各國同步發布訊息，公開ALMA最新取得的恆星HL Tau周遭影像。

團隊成員、中研院天文及天文物理研究所副研究員李景輝說，HL Tau是一顆年僅約100萬年的初生恆星，距離地球450光年，這次拍到的影像呈現一系列亮環與黑色斑塊以及弧形缺口，影像解析度超越哈柏太空望遠鏡，證明行星形成過程，且發生時間比之前預期的數百萬年更快、更早，約只要100萬年。

### 過去靠理論想像

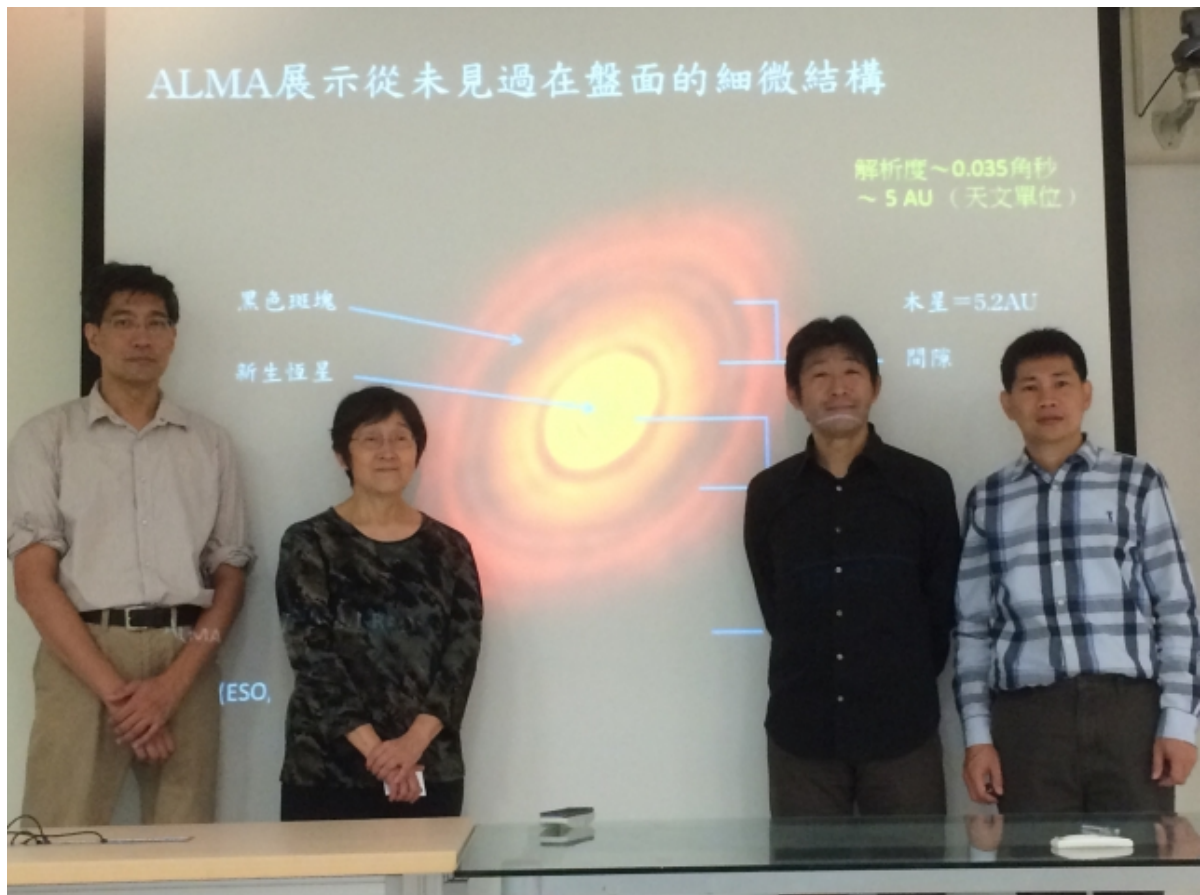
李景輝說，過去30年間，天文學家對行星形成了解大多來自於理論，精緻影像都靠藝術插畫家想像或電腦模擬來傳達，這次藉由ALMA可直接觀測到細節，窺見行星是如何在像太陽一樣的恆星周圍形成，未來能提供全新的方向來探索宇宙。

<http://www.appledaily.com.tw/appledaily/article/headline/20141108/36195465/>

## ALMA 揭原行星盤面貌

### 中研院：令人震撼

2014年11月08日

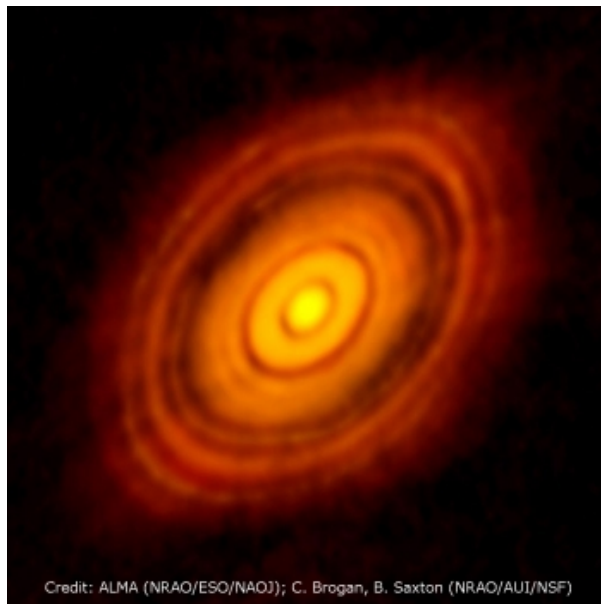


中研院研究團隊公布，金牛座年輕恆星 **HL Tau** 超高解析度影像，打破行星形成理論。（記者徐翠玲／攝影）

【記者徐翠玲／台北報導】行星形成自有一套理論，但阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波天線陣列（ALMA）天文望遠鏡日前所攝取金牛座年輕恆星 **HL Tau** 超高解析度影像，卻顯示行星成長速度比理論預測的更快，打破先前對星盤發育及行星形成等認知。中研院天文及天文物理研究所副研究員李景輝7日說，透過ALMA第一次看到原行星盤內部細微結構，結果令人非常震撼。

HL Tau 距地球 450 萬光年，質量只有太陽的一半，是顆低質量恆星，像這類恆星，誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中，隨著時間轉移，

塵埃會變成小石頭、岩石，落在吸積盤上聚集成小行星、彗星或行星。年輕行星質量夠大則會在盤面造成環、缺口和破洞。HL Tau 影像不只證明行星發生過程，而且發生時間比預期更快、更早。



HL Tau 影像顯示原行星盤細微結構，盤中黑色斑塊代表行星形成的可能地點。（ALMA (NRAO/ESO/NAO) 提供）



藝術家筆下 HL Tau 假想圖。（ESO 提供）

李景輝指出，目前估計從塵埃發展到行星需要幾百萬年，理論預測噴流快結束時，塵埃等物質才會慢慢堆積形成石塊、行星等，HL Tau 年齡不到 100 萬年，噴流還在活躍中，就已經形成行星，很明顯發展過程縮短，推測可能是恆星形成時行星就跟著出現。

ALMA 是全球最大無線電波望遠鏡，由 66 座天線組成，位在智利北方 5 千公尺高山上。ALMA 天線之間距離（基線）越長，解析度越高，目前基線已達 15 公里，解析度比哈伯太空望遠鏡更精確。

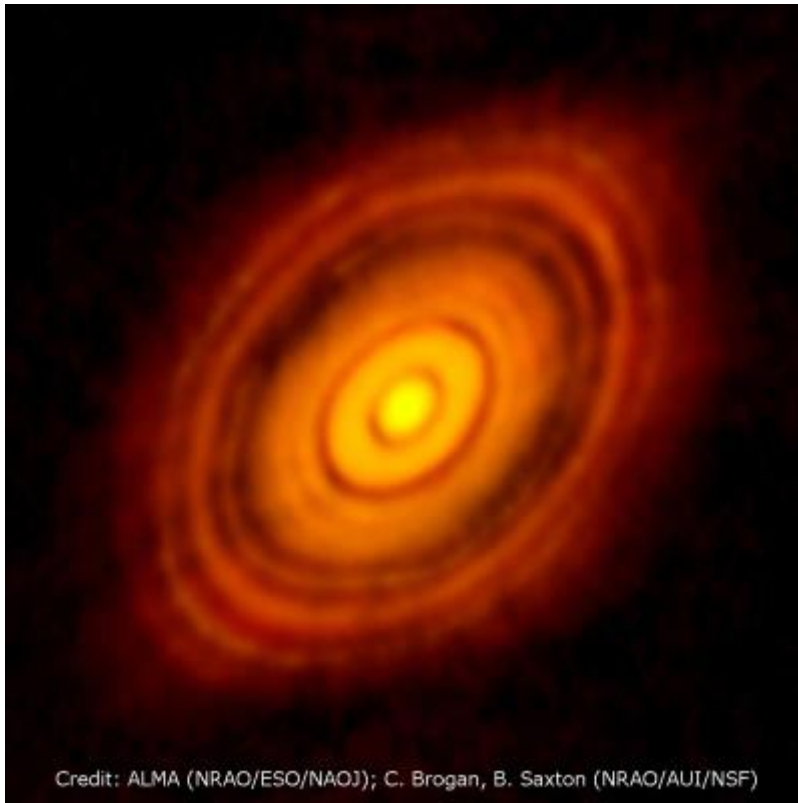
中研院天文及天文物理研究所特聘研究員兼所長朱有花表示，HL Tau 是第一張圖，第一次人類在無線電波波段看到吸積盤內部結構，看到行星如何在吸積盤形成，目前還沒有理論解釋。科學界希望未來結合智利 ALMA、格林蘭望遠鏡、夏威夷 SMA 望遠鏡，建構跨國長陣列，目標是觀測距地球 5 千萬光年的室女座 M87 星系黑洞。◇

<http://www.epochtimes.com.tw/n108119/>



## 行星搖籃影像 科學家拍到了

發稿時間：2014/11/07 10:11 最新更新：2014/11/07 11:18



中央研究院7日表示·多國合作設置的阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列天文望遠鏡( ALMA )·已拍到前所未見的「行星搖籃」細節·寫下天文學里程碑。(中研院提供·版權歸屬見圖下方文字) 中央社記者陳至中台北傳真 103年11月7日

(中央社記者陳至中台北7日電)中央研究院今天表示·多國合作設置的阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列天文望遠鏡( ALMA )·已拍到前所未見的「行星搖籃」細節·寫下天文學里程碑。

中研院院士賀曾樸領導的研究團隊·參與 ALMA 設置計畫·今天和世界各地各國同步發布訊息·公開 ALMA 最新取得的恆星 HL Tau 周遭影像。

HL Tau 是一顆年僅約 100 萬年的初生恆星，距離地球 450 光年。年輕恆星誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中，隨著時間過去，剩下的塵埃會黏在一起，落在一層薄薄的盤面上，逐漸聚集行程小行星、慧星、行星。

科學家對上述「行星搖籃」的瞭解來自於理論推估，從沒有實際觀測到，影像也都靠插畫家或電腦模擬繪製出來。不過透過 ALMA，科學家總算拍到了 HL Tau 周圍的超高解析度影像，揭開「行星搖籃」的真實面目。

賀曾樸表示，HL Tau 的影像，精細地呈現恆星盤上微粒塵埃的分布情形，挑戰科學家對星盤發育、行星形成的認知。

ALMA 由歐洲、北美、東亞多國合作，設置於智利北方 5000 公尺高山上，整個陣列由 66 座天線組成，是目前全世界規模最大、最先進的天文觀測儀器。1031107

<http://www.cna.com.tw/news/aedu/201411070072-1.aspx>

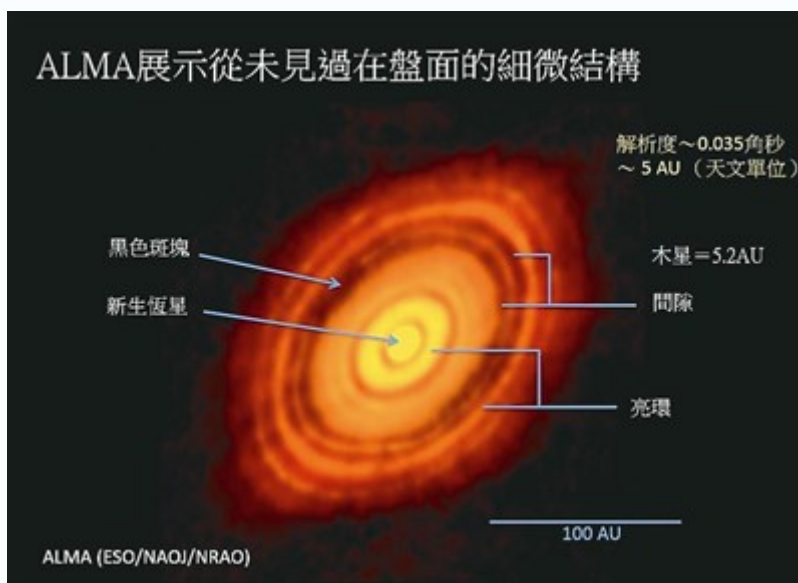
2014/11/8 | 作者：

【本報台北訊】中央研究院昨天表示，多國合作設置的阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列天文望遠鏡（ALMA），已拍到前所未見的「行星搖籃」細節，寫下天文學里程碑。

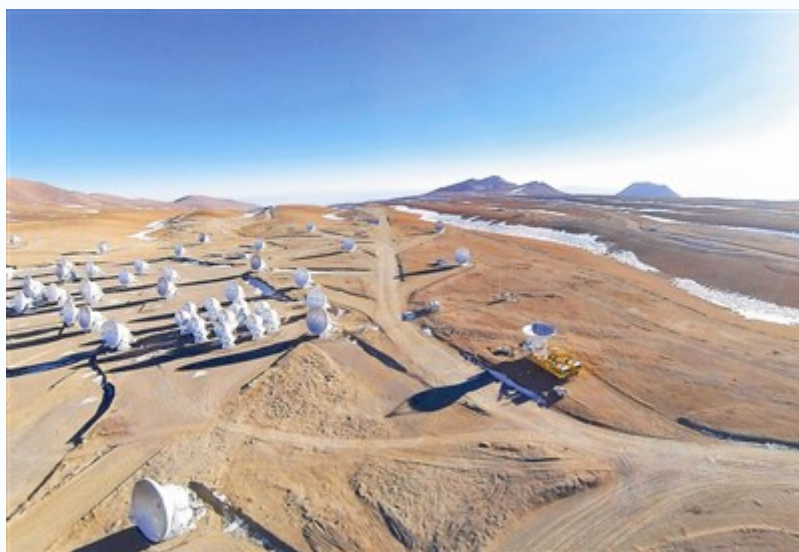
中研院院士賀曾樸領導的研究團隊，參與ALMA設置計畫，昨天和世界各地同步發布訊息，公開ALMA最新取得的恆星HL Tau周遭影像。

HL Tau是一顆年僅約一百萬年的初

生恆星，距離地球四百五十光年。年輕恆星誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中，隨著時間過去，剩下的塵埃會黏在一起，落在一層薄薄的盤面上，逐漸聚集行程小行星、慧星、行星。



世界頂級天文望遠鏡以高解析度拍到年輕恆星HL Tau的面貌，無論是黑色斑塊、新生恆星、間隙或亮環，都是前所未見的細微結構。圖／中研院提供



阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列（ALMA）計畫，整個陣列由六十六座天線組成，設置於智利北方五千公尺高山上，是全球最大、最先進的天文觀測儀器。圖／李景輝提供

科學家對上述「行星搖籃」的了解來自於理論推估，從沒有實際觀測到，影像也都靠插畫家或電腦模擬繪製出來。不過透過 ALMA，科學家總算拍到 HL Tau 周圍的超高解析度影像，揭開「行星搖籃」的真實面目。

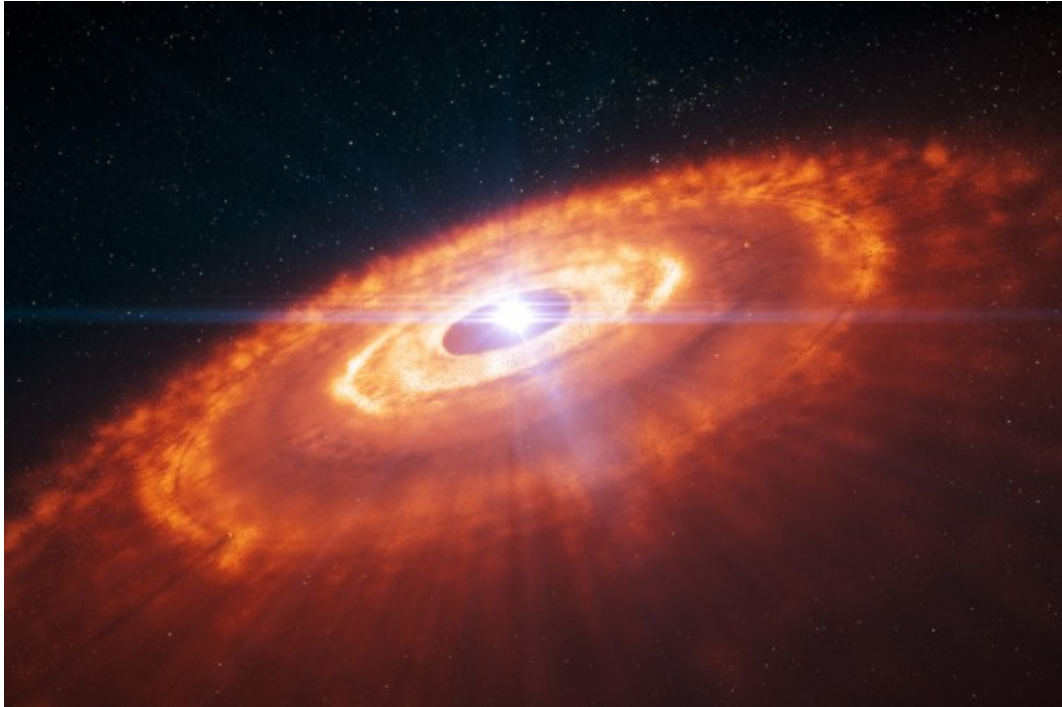
賀曾樸表示，HL Tau 的影像，精細地呈現恆星盤上微粒塵埃的分布情形，挑戰科學家對星盤發育、行星形成的認知。

ALMA 由歐洲、北美、東亞多國合作，設置於智利北方五千公尺高山上，整個陣列由六十六座天線組成，是目前全世界規模最大、最先進的天文觀測儀器。

<http://www.merit-times.com.tw/NewsPage.aspx?Unid=377333>

## 拍到了！地表最大望遠鏡揭開行星形成的奧秘

作者 [TechNews](#) | 發布日期 2014 年 11 月 07 日 | 分類 [天文](#)

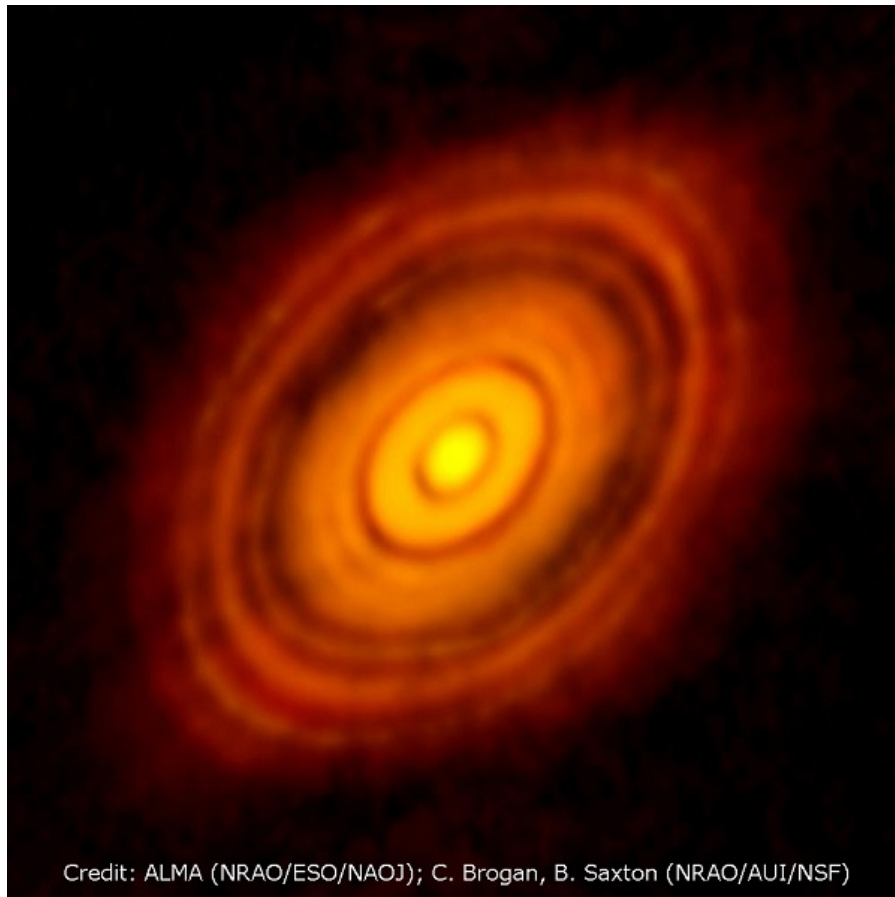


近日，世界頂級天文望遠鏡阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列( Atacama Large Millimeter/ submillimeter Array，簡稱 ALMA ) 開始以長基線模式觀測，取得超高解析度影像，揭示了一顆約一百萬年的年輕恆星 HL Tau 的周遭環境，讓我們看見許多前所未見的「行星搖籃」細節，挑戰了先前理論的認知。

### 超越哈柏望遠鏡的 ALMA

ALMA 由歐洲、北美、東亞與智利共同合作建置，是目前地表最大的望遠鏡，其空間解析力已超越哈柏太空望遠鏡，是天文儀器發展史上的重要里

程。在台灣，ALMA 的主力為中研院天文及天文物理研究所，在許多 ALMA 的研究計畫中扮演舉足輕重的角色。



對於 ALMA 最新取得之 HL Tau 周遭的影像，臺灣團隊計畫主持人賀曾樸院士說：「這張圖像已充分詮釋了我們為什麼要建造 ALMA 望遠鏡，它讓我們得以窺見行星是如何在像太陽一樣的恆星周圍形成。」此外，他表示這個影像精細地展現恆星盤上微粒塵埃的分布情形，挑戰我們先前對於星盤的發育和行星如何成形的認知。

從 2014 年八月底開始，ALMA 的天線慢慢搬置到較長相互距離，在 10 月 13 日最長基線已經達到 15 公里 (其他毫米波/次毫米波的干涉儀所提供的天線距離不會超過 2 公里)。經年來協助此長基線模式系統測試的中

研院天文所副研究員松下聰樹說：「高解析度圖像成果是奠基於次毫米波陣列望遠鏡 ( Submillimeter Array , SMA ) 的許多經驗和知識的累積，這展現中研院天文所多年來在全球頂尖儀器技術的開創性工程，已達更上一層的實力。」位於夏威夷的 SMA 陣列望遠鏡是全球首座次毫米波干涉陣列，由天文所與美國史密松天文臺合作興建，於 2003 年完工啟用。

ALMA 天文臺臺長 Pierre Cox，對於所擷取到 HL Tau 周圍的超高解析影像讚揚有加，他表示這種解析度只有 ALMA 的長基線模式能達成，其他天文儀器甚至是哈柏太空望遠鏡，都無法提供如此詳盡的新資訊。

## 行星的誕生因此被看見

HL Tau 是一顆距離我們只有 450 光年的初生恆星。透過僅約太陽到地球五倍距離 ( 5AU ) 的解析度，ALMA 不僅成功地解析了這顆恆星的周遭盤狀物質的分佈，更呈現許多前所未見的特徵！影像呈現了一系列的亮環與黑色的斑塊，以及奇特的徑向結構、羽狀特徵和弧形缺口。ALMA 的副臺長 Stuartt Corder 說：「這些特徵幾乎能確認是源自盤面上正在形成的年輕類行星體。目前仍沒有理論曾預測過在這種年輕恆星附近，塵埃粒子會是已經沉澱、形成大天體、並產生現在 ALMA 所看到的盤面構造。在第一張如此高解析度的影像中，我們就已發現到完全沒料到的事。這意味著，也許我們可以懷抱更多的期待。」

類似像 HL Tau 這樣的年輕恆星，誕生於重力塌縮的氣體和微粒塵埃雲中。隨著時間過去，剩下的塵埃會黏在一起，變成砂粒、小石頭甚至更大的岩石，落在一層薄薄的盤面上。這些冰凍的石塊會在盤中聚集形成小行星、彗星甚至行星。但是一旦它們的質量夠大，這些年輕行星將會在盤面造成環、缺口和破洞。這個 ALMA 影像提供了目前最清楚的證據，證明這個過程不只發生了，而且發生時間比之前預期得更快更早。

在過去 30 年間，我們對行星形成的了解大部分來自於理論。如此等級的精緻影像都靠藝術插畫家想像或電腦模擬來傳達。如今藉由 ALMA，我們已可以直接觀測到這類細節。HL Tau 的高解析度影像顯示出 ALMA 長基線模式能達到的水準，以及未來觀測時能提供哪些全新的方向來探索宇宙。

阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列 (ALMA) 計畫由歐洲、北美、東亞以及智利共同合作建置，整個陣列由 66 座天線組成，設置於智利北方 5,000 公尺高山上，為目前全世界最大、最先進之天文觀測儀器。中研院天文所分別於 2005 和 2008 年與「ALMA —日本」團隊以及「ALMA —北美」團隊的合作，代表臺灣參與此項計畫，為 ALMA 的各項研究計畫做出許多重要的貢獻。(文後附有 **ESOcast 69: Revolutionary ALMA Image Reveals**

**Planetary Genesis** 影片)

<http://technews.tw/2014/11/07/almas-new-photo-will-change-the-way-we-view-planet/>

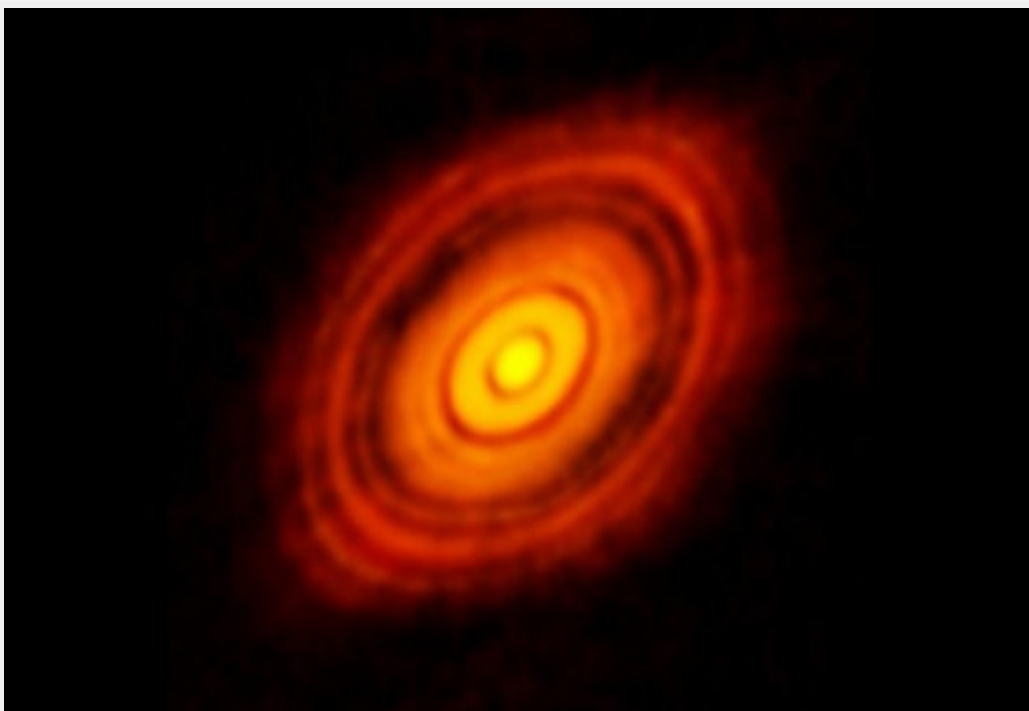


## 娘子快跟牛魔王出來看形成中的太陽系

文 / Y 博士

我們的太陽系到底有多大年紀？長久一來一直是天文學界的謎團。到底是恆星先形成，然後行星接著形成？還是恆星和行星，同時誕生於氣體雲中？就像你沒辦法看到自己出生一樣，住在太陽系的天文學家，一樣也是沒有機會看到太陽系誕生的過程。所以，天文學家必須觀測遠方正在形成中的恆星，試著解答這個大哉問。

最近，世界頂級的電波望遠鏡，阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列（Atacama Large Millimeter/ submillimeter Array，簡稱 ALMA）取得一張超高解析度影像，影像的解析力，將近是人眼的 2000 倍。有圖有真相，請看！



原恆星盤的照片，乍看之下，非常像一個年輪蛋糕，裡面佈滿了大小不等的間隙。這些間隙可不得了，原本應該密度均勻分布的原始行星盤裡面，怎們會出現這些大小不一樣的，而且環繞中心間隙呢？其實，這每一道間隙，就是一個行星正在形成的直接證據。當一個行星形成於氣體和微粒塵埃雲中，隨著時間增加，塵埃會黏在一起，變成砂粒、小石頭甚至更大的岩石。這些低溫的石塊會在盤中聚集形成小行星、彗星甚至行星。一旦它們的質量夠大，年輕行星將會在盤面清出一到環、缺口和破洞。

換句話說，我們正在目睹一堆行星的形成，不是一個，是七個！所以，我們也可以說，天文學家一次發現了七個系外行星。重點是，這個恆星相當還在形成中，年齡大約是 100 萬年，如果用人類懷胎十月來比擬。差不多是個五個月大的寶寶。而且，這個原恆星還不算是恆星呢！依照恆星的定義，它必須開始核融合反應，但是，它還沒有！也就是說，從這個觀測我們可以說明，行星系統的形成，在恆星還沒有行核融合反應前就已經開始！

你看看！這是不是相當偉大的成就。

先別說這個了，那你知道這個ALMA計畫，其實[台灣的研究單位也有參與](#)嗎？是的，ALMA是由歐洲、北美、東亞以及智利共同合作建造，中研院天文所及科技部先後透過北美，以及東亞兩個管道，參與了ALMA計畫。以後，台灣的天文學家也可以使用這麼強大的望遠鏡探索宇宙，這是不是比看科幻影片帥多了！

<http://pansci.tw/archives/69974>