



在北極看見黑洞 格陵蘭望遠鏡開啟天文新頁

位在北極、杳無人蹤的格陵蘭冰原，因為大氣透明度高，是觀測宇宙的絕佳地點。中央研究院天文及天文物理研究所與哈佛大學「哈佛-史密松天文物理中心」(Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, CfA)的天文團隊，克服北極酷寒冰雪，於2017年起成功架設格陵蘭望遠鏡，並在今(2018)年4月，參與國際大型黑洞觀測計畫，未來可望為人類首次取得「超大質量黑洞」影像！

格陵蘭望遠鏡是目前唯一一座位於北極圈內的次毫米波天文觀測站。其本身是一個口徑12公尺的電波天線，並於2011年，由美國國家科學基金會等單位授予現在的天文團隊。在中研院天文所主導下，將望遠鏡重新改裝以適應酷寒環境，並搬遷到格陵蘭。它能與位於夏威夷的次毫米波陣列(簡稱為SMA，中研院天文所與史密松中心的合作計畫)、James Clerk Maxwell Telescope(簡稱為JCMT，由東亞天文臺運營，臺灣有參與)，及位於智利的阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列(簡稱為ALMA)，形成一個接近地球直徑的陣列式望遠鏡。

中研院天文所與臺灣「國家中山科學研究院」攜手合作，於2016年在格陵蘭當地開始組裝(圖一)，使望遠鏡更能適應日後在格陵蘭冰層酷寒氣候運作，並裝設一具由天文所製作的接收機系統(圖二)。目前望遠鏡位於格陵蘭美國空軍基地。未來預計安置於格陵蘭冰層最高點的「峰頂基地」，希望該地大氣中更低的水氣含量，能取得望遠鏡更佳解析力。

格陵蘭望遠鏡計畫執行負責人、中研院研究員陳明堂表示：「在很短時間內，要在溫度經常低於攝氏零下30度的嚴峻環境中架好一座新望遠鏡，必須克服很多困難，而今它已成為北極唯一的次毫米波電波望遠鏡。」

天文所團隊在2017年12月開始格陵蘭望遠鏡的調校作業，並於當月第一次接收到來自太空的電波訊號。在2018年初，格陵蘭望遠鏡與智利的ALMA進行同步觀測。從這兩個相距將近一萬公里的地點，觀測同樣天文目標，並成功獲得其間的干涉條紋。團隊中史密松天文中心(CfA)的科學家Nimesh Patel表示：「獲得干涉條紋表示我們對格陵蘭望遠鏡的諸多期待已經成真，一切符合計畫。」CfA的格陵蘭望遠鏡資深專案經理Timothy Norton也表示：「我們現在可以宣佈，準備開始從格陵蘭探索宇宙了！感謝大家共同努力才有今天，令人興奮。」



格陵蘭望遠鏡於2018年4月中加入「事件視界望遠鏡」(EHT)全球陣列計畫的觀測(圖三)。此計畫目標是透過全球各地眾多電波望遠鏡相連,形成高影像解析度的全球陣列,觀測星系中的超大質量黑洞,並進一步驗證愛因斯坦的廣義相對論。格陵蘭望遠鏡加入EHT觀測後,與夏威夷的SMA、JCMT、智利的ALMA及歐洲、南極等地的望遠鏡形成陣列,其影像解析能力比全世界最強的光學望遠鏡還高1,000倍,相當於從地球上清楚的看到月球上的一顆棒球。

格陵蘭望遠鏡的計畫科學家、中研院天文所副研究員淺田圭一表示:「格陵蘭望遠鏡是國際陣列的重要新成員,它使該陣列的電波天線間距離能拉得更遠,取得更高解析力。我們很榮幸格陵蘭望遠鏡能加入這個具有歷史意義的計畫。」

格陵蘭望遠鏡部分經費來自科技部(原國科會)補助臺灣參與「阿塔卡瑪大型毫米及次毫米波陣列(ALMA)」北美的計畫。格陵蘭望遠鏡和智利的ALMA形成地球南北向的最長基線(約1萬公里),為ALMA在「特長基線」觀測工作,提供一個重要、獨特的超長基線。

格陵蘭望遠鏡計畫相關網站:<http://vlbi.asiaa.sinica.edu.tw/>、

<https://www.cfa.harvard.edu/greenland12m/>

EHT 計畫相關網站:<https://eventhorizontelescope.org>

新聞聯繫人:

松下聰樹(Dr. Satoki Matsushita), 研究員, 中央研究院天文及天文物理研究所
(Tel) 02-2366-5475, satoki@asiaa.sinica.edu.tw

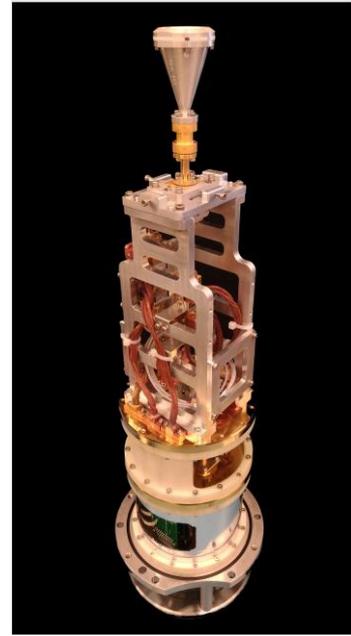
陳明堂, 研究員, 中央研究院天文及天文物理研究所
(Tel) 02-2366-5348, mtchen@asiaa.sinica.edu.tw

陳昶宏, 中央研究院秘書處媒體小組
(Tel) 02-2789-8059, changhung@gate.sinica.edu.tw

黃詩雯, 中央研究院院本部秘書處
(Tel) 02-2789-9868, shihwen@gate.sinica.edu.tw



圖一：格陵蘭望遠鏡於格陵蘭空軍基地現況照片（相片提供：陳明堂）。



圖二：中研院自製的 86 GHz 接收機（相片提供：韓之強）。



圖三：於 EHT 連線演習期間，工作團隊在格陵蘭空軍基地的格陵蘭望遠鏡控制室內合照。由左至右：陳明堂（天文所）、Nimesh Patel（史密松天文臺）、劉冠宇（天文所/東亞天文臺）、淺田圭一（天文所）及西岡宏朗（天文所）。



格陵蘭望遠鏡計畫由中研院賀曾樸院士起始，在其領導下，計畫科學家井上允、陳明堂、松下聰樹、淺田圭一，共同領導工程與科學團隊Philippe Raffin、黃耀德、韓之強、George Nystrom、Derek Kubo、張書豪、魏大順、Pierre Martin-Cocher、江宏明、蕭仰台、西岡宏朗、黃智威、陳重誠、小山翔子、Patrick Koch、Peter Oshiro、Ryan Chilson、郭駿毅、張志成、游晨佑、劉冠宇、Ranjani Srinivasan、中村雅德、趙征、郭政育、卜宏毅、林峻哲、Juan-Carlos Algaba Marcos 等。

計畫合作單位史密松天文臺參與科學與工程人員：Roger Brissenden、Timothy Norton、Nimesh Patel、T.K. Sridharan、Shep Doleman。

主要合作單位：國家中山科學研究院前院長張冠群、臬中興院長、馬萬鈞副院長、航空研究所所長齊立平、邱祖湘、李啟泰、陳俊宏、劉慶堂、黃基典，與國際合作處前總主持人荊溪嵩、主持人韓國璋、張松助、呂理銘、葉芬，及其領導的工程團隊。

合作單位：大阪府立大學電波接收機團隊：小川英夫、長谷川豐、木村公洋。日本國立天文台：井口聖，以及其ALMA團隊。韓國天文及太空研究所：Do-Young Byun, Bong Won Sohn。

合作單位：東亞天文台/James Clerk Maxwell望遠鏡Jessica Dempsey、Craig Walther、Per Friberg、Dan Bintley及其領導的團隊。

主要國內廠商：中國鋼鐵結構公司、宗漢企業有限公司、統成蜂巢應用公司、三角電熱機械公司、中龍鋼鐵有限公司、源宏精密機械廠等。

主要國際合作廠商：Vertex Antennentechnik GmbH, ADS International (Italy)

特別感謝格陵蘭美國空軍821st Air Group, Thule Air Base指揮官以及其領導的團隊，以及美國國家科學基金會Office of Polar Programs兩個單位的大力幫助。還有美國國家電波天文台以及MIT Haystack天文台協助我們取得ALMA-NA 天線。

特別感謝臺灣歐都納有限公司贊助極地工作衣服。