

出國報告（出國類別：考察）

日本科學傳播推動現況

服務機關：科技部

出國人員：洪專員美慧、張專員桐恩專員

出訪國家：日本

出國期間：107年12月16日-19日

報告日期：108年3月11日

摘要

面對「智慧經濟」時代的到來，腦力與創意密集漸次取代勞力密集，國家擁有源源不絕的創新能量，才能翻轉舊思維模式，在產業轉型階段掌握先機，引領未來。為扎根培育科研人才，啟迪其創新能力，科技部透過多元管道推廣科普，期以知識墊高國人的視野及創意能量。

日本不僅是全球尖端科技發展的重鎮，其對科普教育的推廣亦不遺餘力，自 1995 年積極推動「科技立國」政策，並制訂《科學與技術基本法》促進科學融入學校與社會教育迄今，該國在大眾科學傳播的推動成效有目共睹，舉凡平面媒體、現場活動、影視節目，以及網路推播內容等，不僅資源豐富，且呈現型態多樣，殊值學習。

本次出國行程共計 4 天，主要拜會在日本大眾科學傳播扮演重要角色的科學技術振興機構、科學未來館，以及國立科學博物館。經深入訪談及實境觀摩，謹綜整其科普推廣特色如下：

(一) 選題嚴謹

大型活動及展示主題皆須提案至由專業人士組成的相關委員會討論，定案後始推動執行。

(二) 培育推廣科普之人才

積極培訓科學交流員或學校教師，增進其對展館內容的了解，俾進行解說及推廣。

(三) 分齡分眾的活動設計

國立科學博物館將目標對象依年齡層分為：學齡前、小學、中學、成人及高齡者，並依受眾接收新知的思考特性，分齡設計不同活動及展品。

(四) 引導民眾省思未來

展品設計除激發參觀者對未來科技發展的想像外，也警示其自然資源有限，必須維護環境涵容能力，並以永續循環的思維面對周遭環境，才能讓地球生生不息。

本次兩受訪機構皆相當歡迎本部代表來訪，也極樂意交流科普教育相關推展經驗。展望未來，本部將持續汲取先進國家的創意做法，為國內大眾科學傳播注入新思維，期能以更嶄新的面貌，引領民眾從不同視角認識科學。

目次

壹、目的.....	4
貳、行程.....	5
參、過程.....	6
一、日本獨立行政法人科學技術振興機構.....	6
二、國立科學博物館.....	14
肆、心得與建議.....	20

壹、目的

18 世紀中葉自西方國家展開的工業革命，將人類文明推升至全新境界，邁入 20 世紀後，許多先進國家更以堅強的科技實力為後盾，在全球扮演舉足輕重的角色。卓越的科研成果取決於堅實的研究基礎及源源不絕的創新概念，面對瞬息萬變的國際科技競爭環境，如欲保有科研續航力，除培養邏輯思維，增進優質科研人員質量及研發能量之外，亦須注入創意活水，並鏈結產業，加以活化運用，方能以科技創新驅動經濟發展，增進國人生活品質。

為透過科學知識的推廣，培養國人理性思維及創意思考的能力，本部除出版發行科普雜誌《科學發展》月刊外，亦規劃及補助舉辦包含科普教育素材研發、動手做、展示、演講及競賽等各類科普活動，所獲致成果，凡具數位化價值者均匯流於「科技大觀園」，以擴大科普資源線上共享。近年來，隨著新媒體興起、公民意識抬頭，科學傳播的廣度及速度更甚以往，科普資源的產製品質和推廣力道亦面臨更高規格的檢視，為使科學訊息的形塑、轉譯和傳輸更臻完善，實須借鏡先進國家的推展經驗，方能精益求精、與時俱進。

本次共參訪日本獨立行政法人科學技術振興機構(Japan Science and Technology Agency, JST)與其下轄之科學未來館(National Museum of Emerging Science and Innovation, Miraikan)，以及國立科學博物館(National Museum of Nature and Science)等機構，期能藉由深度訪談及專人導覽，了解上述機構科普教育推廣模式、科學場館策展思維及社會溝通等相關做法，俾作為本部未來推展科學傳播、規劃大型科普展覽的參考。

貳、行程

日期	工作項目	工作/洽談重點
12/16(日)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 7h00-12h40 自臺灣出發前往日本東京 ◆ 14h00-16h00 工作會議 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 前往目的地 ◆ 訪綱討論
12/17(一)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 9h20-15h00 參訪日本獨立行政法人科學 技術振興機構/科學未來館 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 科學傳播管道 ◆ 科學傳播人才培育 ◆ 大型展示規劃
12/18(二)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 11h30-16h30 參訪國立科學博物館 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 大型展示規劃 ◆ 分齡分眾做法 ◆ 科學傳播人才培育
12/19(三)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 10h00-11h00 工作會議 ◆ 14h15-17h15 自日本東京出發返回臺灣 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 資料整理及參訪心得綜整 ◆ 返國

叁、過程

一、日本獨立行政法人科學技術振興機構(Japan Science and Technology Agency, 以下簡稱 JST)

時間：107 年 12 月 17 日(星期一) 9:20~15:00

地點：未來科學館(National Museum of Emerging Science and Innovation, Miraika)

參與人員：

我方：科技部科教國合司 洪美慧專員、張桐恩專員

駐日本代表處科技組 吳悅榮秘書

日方：推進部 荒川敦史 部長

推進部 鳩田一義 調查役

推進部 木村昌稔 係長

經營企劃室 屠耿室長

專業部 渡邊吉康先生

(一)參訪機構簡介

日本政府於 1957 年 8 月成立日本科學技術情報中心(Japan Information Center of Science and Technology, JICST)，1961 年 7 月成立新技術事業團(Research Development Corporation of Japan, JRDC)，1996 年 10 月 1 日，復於上述兩組織之基礎上，依據《獨立行政法人科學技術振興機構法》，設立 JST，其與日本國立研究開發法人理化學研究所(Institute of Physical and Chemical Research, RIKEN)，同為日本文部科學省(Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, MEXT)所轄九大國立研發法人機構之一，主要任務為促進前沿研發，並與社會共同引導創新，分科教支援、建立社會科學網絡，以及日本科學未來館的營運等三面向推動相關工作。

自 2015 年起，JST 由醫學專家濱口道成擔任理事長，常任職員約 1,300 人。其 2018 年預算為 1,140 億日幣(約新台幣 320 億元)，主要投入研發補助或技轉(87%)、促進社會對話及人力資源培育(6%)、為未來社會的創造制定研發策略(1%)。其所負責管理之日本科學未來館(Miraikan)，即屬於促進社會對話及人力資源培育之一環。

(二)參訪過程及重點

會議討論

JST 推進部荒川敦史部長率推進部、經營企劃室及專業部主管同仁代表接待我方參訪人員，首先由鳩田一義調查役簡報 JST 之沿革、組織架構、任務、科普活動推廣策略及方式，接著由張桐恩專員介紹本部科普活動推展現況，相談甚歡。為增進社會大眾對科學的理解，JST 主要透過下列途徑推廣科普知識：

1. 科學市集(Science Agora)與科學衛星市集(Science Agora Satellite)

有感於傳統媒體的科學傳播溝通力道不足，JST 自 2006 年起，每年均舉辦科學市集，旨在建立一個開放場域，連結「科學」與「社會」，並鼓勵公眾參與論壇，透過不同領域、年齡層，甚至不同國籍者之對話，激盪多元價值，並促進相關合作。

科學市集討論主題聚焦於各界關注的前瞻議題，惟不限科學領域，如 2017 年即以「科學與社會和諧共存」與「藉科學調和社會」為大會主題，邀請孟加拉籍諾貝爾和平獎得主 Muhammad Yunus 講述透過科技、年輕人、治理、社會企業 (social business)以達到三零社會(零貧窮、零失業及零碳排放)的遠景。2018 年則以聯合國近年所關注的「永續發展目標」(sustainable development goals, SDGs)為題，共有 120 項對公眾開放的節目，包括與論壇、工作坊、展演等，討論當前國際社會的期待、如何健全未來社會，以及如何透過各界合作達到永續發展的目標。

另，為擴大地區參與，2009 年開始辦理地區性的科學衛星市集，地點包括神戶、大阪，邀請如理化學所竹市雅俊(Msatoshi Takeichi)等前沿科學家與該地區高中生對談，激盪跨界、跨世代的不同思考。

2. 科普活動

補助地區政府組織或非營利組織，鼓勵其舉辦以在地需求為主題之科普活動，如補助大阪市立大學以「公立大學防災預防」為基礎，建立地區防災網絡；補助琉球大學之主題則側重於「南方島嶼與水」等貼接地氣的議題。

3. 科學溝通媒體

(1) Science Portal

Science Portal(<https://scienceportal.jst.go.jp/#>)為科學知識匯流平台，性質與本部「科技大觀園」相近，內容涵括各領域，不只提供研究人員、技術人員、學生研發所需資訊，亦適合一般社會大眾瀏覽。

(2) Science Window

Science Window(<https://sciencewindow.jst.go.jp/>)於2006年創刊，內容包括基礎科學實驗及科技領域相關文章，由JST專業記者轉譯撰擬，旨在介紹簡單、有用、有趣的科學主題，以落實STEM教育，並提升教師與學生的科學素養。本刊過去曾免費贈閱日本約39,000所公私立學校，以及美國約50所日本學校。惟囿於預算，目前僅出版電子版，而為服務海外日僑，JST華盛頓辦公室自2012年起，亦固定在官網(https://www.jst.go.jp/inter/washington/science_window.html)刊登。

(3) CHANGE(CHALLENGE-driveN Convergence Engine)

日本政府擘劃Society 5.0願景，旨在利用以人工智慧為核心的新興科技(如物聯網、大數據、機器人等)，解決各項社會挑戰。CHANGE為一開放對話平台，藉結合跨領域知識，打破壁壘，建構以解決方案為導向的創新生態系。

(4) Science Channel

本次參訪原擬了解JST製作科普節目的經驗，然而日方表示，由於製作成本高昂，且民間已有相當水準的同質產出，故JST已不再補助團隊產製科普節目。



本部代表與 JST 與會人員就科普推廣策略及做法交流經驗與心得，相談甚歡。
左起：木村昌稔係長、渡邊吉康先生、鳩田一義調查役、荒川敦史部長、屠耿室長、洪美慧專員、張桐恩專員、吳悅榮秘書。

展館參觀

日本科學未來館(以下簡稱 Miraikan)位於東京都東南方的人工島台場(Taiba)，2001 年開館，現由日本首位太空人毛利衛擔任館長，旨在促進科學溝通，運用科學觀點理解現今世界的事物，尋求 10 億人口永續生存於地球的解決方案。

本部代表在日方屠耿室長、科學交流員(Science Communicator, SC)渡邊吉康先生的導覽下，參觀全館的重要展品。該館活動內涵共有傳播科學、培育人才及創造鏈結三大支柱：

1. 傳播科學

透過常態展、特展、演講、實驗教室、網站、出版品、影音等多元管道，以深入淺出的方式激發一般社會大眾對專業議題的興趣。其中，常設展共有「探索世界」、「創造未來」、「與地球相連」三大主題區，說明如下：

(1) 探索世界

展示內容主要為探索宇宙、太陽系、地球環境及地球生命，展區一隅設置一座模擬的太空艙，民眾可體驗太空人在極小重力下生活的工作環境，引

導觀者思考人類未來究竟能否在其他星球生活。展場並陳列 SUBARU 天文望遠鏡，可觀測距離地球 1 百多億光年的星星；另「深海 6500」探測器，則可直探海底 6 千公尺處的生態。

(2) 創造未來

以仿生機器人(Android) Otonaroid 及雙足機器人 Asimo 為展覽亮點，引人思考「何謂人類」以及「人類如何與機器人分工並共同生活」。為啟發參觀者對未來科技的思考，館方亦設置「逆算思考未來」互動遊戲，讓人省思如何將人類文明發展現況對於 50 年後子孫的影響。該館也設有研發實驗室，駐館研發人員與館方合作，在與民眾互動過程中獲取公眾對其研究的反饋。

(3) 與地球相連

Miraikan 最美麗也最引人注目的中心裝置，是一座直徑達 6 公尺，以 1 萬多片解析度達 1 千萬像素的 OLED 面板所組合的地球模型(Geo-Cosmos)，面板播放每日氣象衛星所攝影像，館長毛利衛希望入館參觀者可以體驗從太空觀看地球的氛圍。館方並邀請美籍 DJ 及譜曲家 Jeff Mills 為 Geo-Cosmos 譜曲。

2. 培育人才

建立科學交流員訓練制度，此類人員聘用期最長 5 年，工作內容包括在展區向參觀遊客進行解說，並參與各種活動及展覽企劃等。任期滿後，將其科學交流經驗，應用於各研究機構、大學、科學博物館、企業、教育機構等領域。此外，未來館也對有志從事科學交流知識者提供研修課程。目前，未來館內有 21 位科學交流員。

3. 創造鏈結

Miraikan 致力串連研究人員、技術人員、媒體、志工、Miraikan 會員、參觀者、行政機關、學校、各科學博物館及產業界等，並建立溝通網絡，透過各類活動加強前沿科技與公眾之間的交流與對話。



懸吊於 Miraikan 的球體 Geo-Cosmos 是該館的入口形象標記，模擬從太空探見藍色地球的氛圍，為全球首次使用 EL 面板的球體顯示器。



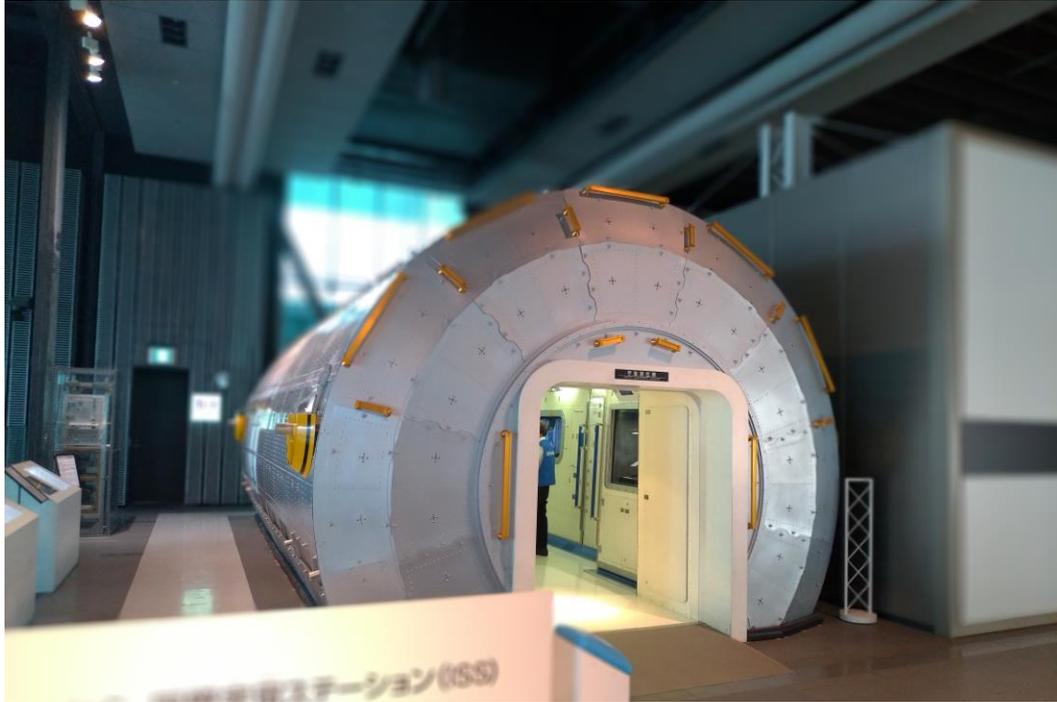
雙足機器人定時秀展現日本智慧化科技研發實力，ASIMO 不僅能快走、跳躍、橫行，還能踢球，為 Miraikan 匯聚人氣的焦點。



「探索世界」展區以體驗型裝置帶領民眾從宇宙、太陽系、地球環境、生命，及至最新的細胞研究等不同層次，深入思考世界運作架構。



未來逆算思考互動展區的入口處有 8 個地球，每個地球各代表著不同的議題(如環境、資源、文化、社會...等)，民眾從中選取 1 個擬送給後代子孫的課題，通過時間長河，即可從未來的角度反思目前該採取的行動。



國際空間站模擬太空人的生活場景，讓民眾體驗人類如何在迥異於地球的宇宙環境生存。



Miraikan 科學交流員群覽，雙足機器人 ASIMO 亦為成員之一。

二、國立科學博物館(National Museum of Nature and Science, 以下簡稱 NMNS)

時間：107 年 12 月 18 日(星期二)11:30~16:30

地點：國立科學博物館(National Museum of Nature and Sciecn)

參與人員：

我方：科技部科教國合司 洪美慧專員、張桐恩專員

駐日本代表處科技組 吳思穎秘書

日方：事業推進部持本誠也 部長

事業推進部 廣報運營戰略課 林潤一郎課長

連攜推進學習中心學習課 小川達也主任

連攜推進學習中心連攜推進課 濱田淨人課長

連機推進學習中心小川義和博士

(一)參訪機構簡介

座落在東京上野公園的 NMNS 為獨立行政法人設立於 1877 年，不僅歷史悠久，也是日本唯一的綜合科學博物館，主要透過調查研究、標本蒐集保存、展覽策劃及教育推廣等工作，增進社會大眾對自然科學的理解。館區遼闊，除上野本館之外，尚包括位於筑波的實驗植物園(Tsukuba Botanical Garden)、自然史標本設施(Research Wing and Natural History Collection Wing)，以及自然教育園(Institute for Nature Study)，館藏超過 460 萬件標本，2013 年至 2017 年平均每年參觀人數約 234 萬人次，2018 年的預算約 59 億日幣(約新台幣 16.6 億)。NMNS 未來 5 年的主要目標為：持續投入自然史及科技研究；保存標本以建立國家級館藏；設計展覽並促進公眾學習，以提升全民科學素養。

(二)參訪過程及重點

會議討論

事業推進部持本誠也部長偕同該部及連攜推進學習中心之主管同仁與會，主要由我方提問，日方就其現行運作模式回應相關問題。NMNS 主要透過下列途徑推廣科普，並促進博物館與民眾之互動交流：

1.設計活動，分齡分眾

該館將目標對象依年齡層分為 5 類，分別為學齡前、小學、中學、成人，以及高齡，並針對不同族群推廣科普教育。例如針對學齡前幼兒及小學生，活動設計以

身體感知為主，以激發其探索科學的樂趣；針對成人，課程規劃則側重於增進其思考及理解能力。主要活動如下：

- (1) 標本及研究成果繪製。
- (2) 依常設館的主題擺設標本供民眾觸摸。
- (3) 探索演講(Discovery Talks)：NMNS 研究員為參觀民眾簡報其研究成果並接受提問。
- (4) 自然史研討會(Natural History Seminars) 及自然史演講(Lectures on Natural History)：探討與自然史相關之專業內容，主要受眾為大學生，一般民眾亦可參加。
- (5) 科學廣場(Science Square)：與學術社群及技職學校合作，於寒暑假期間舉辦手做及實驗研討會。
- (6) 博物館大師認證(Certification of the Master of the Museum)：鼓勵年輕人運用該館資源，並培養其正確的科學態度。
- (7) 以展品知識增進科學素養：以溝通導向設計活動，結合全國科學博物館網路資源，鼓勵社會大眾了解展品之相關知識。

2. 館校合作，強化互動

為強化學校教師對博物館的互動，並能與博物館及鄰近區域的同類型機構協作，NMNS 致力於強化學校和博物館間的伙伴關係，推動方式如下：

(1) 結盟學校：

透過計畫的推動及執行，增進 NMNS 與學校的有效合作關係。該館並設計工作表，以協助學校學習展品相關知識。

(2) 開放教師參觀日

與全日本地方博物館合作，舉辦博物館開放參觀日，讓教師可深入了解館內資源，俾利教學。

(3) 進階學習

具有夥伴關係的大學可免費獲贈常設展門票，並享有特展票價折扣，亦可優先取得以大學生為受眾的自然科學演講入場券。

3. 培育人才，促進溝通

(1) 科學溝通者培訓專案

為加強民眾對科技的理解，NMNS 推動人才培育計畫，期能搭起科學與社會溝通的橋樑。主要透過教案的設計，讓學生挖掘從理論到應用的過程中所產生的問題，並設法解決，完成課程者，可獲得 NMNS 科學溝通者證書(NMNS Science Communicator Certificate)。

(2) 博物館實習

NMNS 提供兩種訓練課程，供有志於成為策展人的大學生實習，學生可從中學習研究活動、標本保存收藏的相關技術，以及展覽計畫的推動方式。

4. 題材多元，展品豐富

NMNS 展出的題材力求豐富多元，除常設展之外，亦不定期推出特別展，其主題主要由展示委員會提案，經該館幹部會議通過後進行後續策展及布展事宜。



本部代表與 NMNS 接待人員就科普推廣策略及展館營運模式交流意見，雙方並於會後合影留念。

展館參觀

NMNS 的常設展場域分日本館及地球館，本次由該館連攜推進學習中心學習課小川達也主任導覽，帶領本部代表參觀地球館。

地球館共有 6 層，樓上 3 層、地下 3 層，5 個常設展的展示主題主要包含宇宙地球史、

人類進化史、生物多樣性、生命演化史、地球上的動物、科技演進史、自然運作模式，地球調研以及日本的科學家...等。



1 樓 360 度圓形場展映地球的起源、生物演化，以及人類文明進程，下方則陳列與影像時間軸對應的化石及標本。



1 樓生物多樣性展示區，陳列各類動植物實體標本，並輔以互動影像，方便參觀民眾了解相關知識。



3 樓展示大型哺乳類標本，製作品質精良，並有影像互動裝置提供相關說明。

肆、心得與建議

一、心得

回顧本部在過去 20 年推動大眾科學傳播之歷程，早期以平面媒體或定點講座的單向傳播為主；為導入民間資源、扎根科普事業，繼而於 2007 年催生科普影視製播；2011 年，順應新媒體興起的潮流，進行「科技大觀園」改版，擴大科普資源觸及率；隨著科學技術基本法修訂，公眾參與科學的效應益彰顯，自 2017 年起，本部透過科學傳播諮詢委員會廣納各界建言，舉辦 IC60 系列大型活動促進科學與社會的溝通，推動偏鄉志工，鼓勵科學家肩負更多社會責任；目前規劃中的「國際元素週期表年」，亦擬透過饒富創意的展示手法，以及雙向互動交流，縮短科學與民眾的距離。然隨著網路社群蓬勃發展、公民意識高張，科普資源的產製品質和推廣模式亦面臨更高規格的檢視。

諸多科學傳播管道中，以大型科學展示的考量面向最為廣泛，不僅涵括傳播學、心理學、教育學、電腦技術之外，亦涉及展品設計、人機互動、空間規劃、陳列擺設、解說導覽、秩序維護、展品及參觀者安全...等，策展時間多長達 1 年以上，須縝密規劃方能吸引民眾目光，增進其對科學的認知，進而點燃探索的熱情。

本部去年度舉辦之「IC60 特展—積體電路發明 60 周年」主題科學日活動獲熱烈迴響，為精益求精，目前籌辦中的活動可參考 JST 及 NMNS 兩機構對大型活動的規劃概念及呈現方式，進行更細緻的企劃，期藉由創新手法及豐富內涵，擴大公眾參與，提高國民科學素養。

二、建議

(一) 展覽活動安排定時表演

Miraikan 的仿生機器人及雙足機器人定時秀為該館展覽亮點，機器人生動維妙維肖的擬真化表演，不僅可傳達科技研發成果，定點定時的活動設計，亦可為展場增添活潑氣氛，吸引民眾目光。未來本部舉辦之大型展覽，或可參照此模式，設計定時動態秀，提高參觀者的心理期待，並豐富其觀展層次。

(二)派員參加科學市集(Science Agora)

日本自 2006 年起，每年 11 月下旬均於東京台場舉辦科學市集，是一結合科技研究及社會文化的大型活動，也是跨域溝通平台。

本活動已連續舉辦 13 年，迴響熱烈，值此邁入公眾積極參與科學之際，促進科學與社會溝通益顯重要，因此，建議未來能派員親臨觀摩，汲取日方推展經驗，以作為本部未來推展相關業務之參考。