

出國報告（出國類別：其它-參訪交流）

赴日出席本會與日本 JST 合作計畫研究成果發表會及合作交流

出國報告

出國人員：行政院國家科學委員會 張文昌 副主任委員
行政院國家科學委員會國合處 鄭慧娟副研究員

派赴國家：日本

出國期間：100 年 2 月 28 日至 3 月 5 日

報告日期：100 年 5 月 4 日

目 錄

壹、目的.....	2
貳、過程與觀察.....	2
參、心得.....	10
肆、建議事項	11
伍、附件.....	12

壹、目的

2011年2月28日-3月3日，本會請國立交通大學張翼教授負責召集率領7位學者專家赴日本東京，與日方共同召開由本會與日本科學技術振興機構(JST)舉辦之「NSC-JST 奈米元件主題合作研究計畫成果發表會」，本會亦由張副主委率團與會。經由JST安排，訪團拜訪東京工業大學 Iwai Prof. Lab、Toshiba (半導體研究發展中心)、東京大學 Sakoda Prof. Lab、產業技術綜合研究所 (AIST) 奈米元件創新研究中心、獨立行政法人物質材料機構(NIMS)。日本在奈米元件的研究及產業的開發，許多值得我國學習與參考之處；另本會訪團亦於3月4日前往理化學研究所(RIKEN)和光總部拜會野依良治理事長，並參加RIKEN頒授李遠哲院士榮譽院士的典禮。本次訪日團成員包括張文昌副主委及國合處鄭慧娟副研究員。

貳、過程與觀察

■主要行程/

1.參觀東京大學生產技術研究所 (東京大學駒場校區)

由東京大學迫田章義(Akiyoshi Sakoda)教授接待，首先到所長室，由生產技術研究所所長野城智也(Tomonari Yashiro)教授對訪日的台方教授進行30分鐘簡報，內容包含生產技術研究所的組織、研究能量、產學合作、國際學生交流及教育貢獻等。台方教授與東大教授們並針對日本一流大學之教育制度、研究經費問題、跨國學術合作及與台灣學術單位簽約結盟之可行性等問題進行討論和意見交換。隨後台方團員參觀台日7個研究團隊之一的迫田研究室及酒井(Sakai)研究室，此2個研究室主要為

奈米碳材料的製作和氣體及生物感測器奈米元件的製作，之後又分別參觀有機電子奈米元件實驗室(藤岡研究室,Fujioka Lab)及奈米金屬合成及應用實驗室(立間研究室,Tatsuma Lab)。

東京大學為日本最高學府，而東京大學生產技術研究所為日本國立大學中最大的研究所，近年積極朝組織改革創新、拓展海外合作研究及強化產學合作等多方向努力，其強大的研究能量、扎實的研究人才訓練、充足的研究經費、卓越的研究成果產出皆為我們可以學習的目標。ell and regenerative medicine、translational research 及 infectious diseases，這些均屬國內重要發展領域。

2. 拜訪東芝株式會社研究開發中心(Toshiba Corporate Research and Development Center)

東芝株式會社位於川崎市，由研究中心副主任須藤(Sudo)博士接待，之後由福島伸(Noburu Fukushima)次長向台灣訪團簡報東芝株式會社研究中心，針對奈米元件(nano-device)主題由四個研究團隊向我們簡報目前東芝株式會社的研究成果及未來開發課題，這些主題分別是自組裝之奈米結構及其光學之應用、奈米矽材料之光子晶體開發、奈米碳管電子元件的研究、先端積體電路的開發，之後雙方對研究簡報的內容做討論及新的交流，我方並提出技術合作及共同開發的可能型提供日方參考。

簡報完後由福島伸博士帶領我們參觀東芝科學館(Toshiba Science Museum)，東芝科學館除了陳列品牌誕生130年來世界及日本首創的家庭電器及科技產品外，也在電氣、資訊、精密儀器等方面，用淺顯易懂地方式來介紹最新技術成果，並透過最新技術成果呈現科技與社會和生活的關係，其中以萬年時計

及東芝最新裸視3D電視(Glassless 3D LCD TV)最受矚目。

東芝公司為日本歷史悠久、品牌優良的科技大公司，代表及首創的各項產品如筆記型電腦、NAND 快閃記憶體等已廣為人知，目前更積極開發許多先進的電子產品。此次參觀發現東芝研發中心有兩位剛從台灣畢業(成大、清華)到日本工作的東芝工程師 (一位博士、一位碩士)，兩位到日本之前皆不會講日文，畢業後應徵東芝，隨即到日本上班；由此可知東芝很積極向世界各地吸收優秀年輕人才，向國際化邁進，希望台灣的學子們也可以更努力拓展自己的國際視野，與國外的研究員以不同文化、不同學術訓練背景的角度，激發出更創新的想法，開發出為人類服務更好的產品。

3. 拜訪獨立行政法人產業技術總合研究所 National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

參觀在筑波(Tsukuba)獨立行政法人產業技術總合研究所 (AIST) 的超潔淨室 (super clean room)，首先由 AIST 超潔淨室研究主管接待，進行 AIST 無塵室儀器設備及目前 R&D 研究成果的簡報，簡報完後台方成員換上無塵衣，進入超潔淨室參觀半導體製程設備，潔淨室內容包括完整先進之奈米微影設備、奈米薄膜製程設備、乾式蝕刻設備等等。AIST 的 super clean room 是採計劃與合作的方式和各研究單位合作，主要還是以日本國內的研究單位為主，由廣大的無塵室空間、最先進及很完整的製程設備，可以看出日本政府對此中心投下很大的人力及經費，希望藉此聚集研發能量，在半導體產業上持續領先。

4.拜訪獨立行政法人物質材料研究機構 National Institute for Material Science (NIMS)

參觀在茨城縣(Ibaraki)筑波市獨立行政法人物質材料研究機構 (NIMS)，為了我方的來訪，物質材料研究機構特別升上我國國旗以示歡迎，並由機構理事 野田哲二 (Tetsuji Noda) 博士接待我方，由永井博士進行簡報，主要介紹此機構的一個中心稱為 Global Research Center for Environment and Energy based Nanomaterials Science (GREEN)，該中心是從事對於新材料的基礎研究和對基因影響的研究，以解決環境和能源問題，另外利用理論分析及先進測量技術來了解材料表面/界面的問題，未來可利用在太陽能電池，光催化，可充電電池和燃料電池應用上，我們也針對一些研究內容進行討論。簡報完畢後隨即參觀奈米量子點研究中心(Quantum Dot Research Center)，包含製程黃光室及精密檢測儀器室等等。NIMS 的主要任務為基礎科學研發、成果的普及與活用、設備設施的共享及培養研究及技術人員，為「新物質創製」及「材料高值化」追求的專業研究機關。此機構也是日本研究機構中很積極推展產學合作、學術交流的研究單位，會談中日方很歡迎我們的研究生或研究人員申請到日本 NIMS 做研究。

5.參觀 Taiwan-Japan Workshop on “Nanodevices”

地點:東京工業大學(Tokyo Institute of Technology, Suzukake Hall)，橫濱校區

本會與日本科學技術振興機構(JST) 邀請了台日雙方執行共同合作計劃的7個團隊，共同舉辦台日 NSC-JST 奈米元件主題研

究成果發表會，於2011年3月3日在日本橫濱市的Tokyo Institute of Technology舉行，除了7個研究團隊的成果報告之外，另外也有學生的海報比賽。

在 workshop 開始之前，由日方召集人岩井洋(Hiroshi Iwai)教授接待台方訪客，之後由角嶋邦之 (Kuniyuki Kakushima)教授帶領參觀岩井研究室及東京工業大學景觀，包含無塵室、SEM、TEM、離子植入機、微影設備、蝕刻設備、鍍膜設備，對於岩井教授研究設備的完善、研究能量的集中及傑出的研究產出，感到相當讚嘆，實有諸多可以學習的地方

Workshop 在早上 10:30 開始舉行，由本會張副主委及日本獨立行政法人科學技術振興機構 (Japan Science and Technology Agency, JST) 國際事務執行長高松章博士開幕致詞，接著由台日雙方召集人張翼教授及岩井洋教授致歡迎詞。

上午11:00起，學術演講開始，每一個研究團隊給予25分鐘的專題演講，並接受5分鐘的提問與回答。上午有兩場，分別是：
(1)交通大學荊鳳德教授 與AIST Dr. Kanayama 的演講 - High Performance Green Electronic Devices on Glass/Plastics 以及
(2)交通大學 張翼教授及東工大岩井洋教授的演講 - III-V MOSFETs for Next Generation Fabrication of III-V MOS capacitor 。

上午兩場演講結束後，參與 workshop 來賓隨即用餐並同時進行學生海報競賽，由教授們擔任評審，藉由訓練學生講解及溝通，選出優秀學生及研究成果。

下午共有五場演講分別是：

(3)清華大學果尚志教授與京都大學Sugimura 教授所共同合作

發表的 Nanoparticle-based Plasmonic Devices 。

(4)清華大學周立人教授與京都大學 Suzuki 教授所共同合作發

表的Au-in-Ga₂O₃peapod nanodevices and their plasmonic application 。

(5)交通大學王興宗教授與東工大 Koyama 教授所共同合作發

表的 Nano-photonic devices for manipulation of light 。

(6)交通大學刁維光教授與北海道大學 Ohta教授雙方共同執行的計畫

Understanding Optoelectronic Nano-Devices

Composed of Organic Molecules and Polymer Materials發表演說。

(7)中正大學李元堯教授與東京大學 Sakoda 教授所共同合作發

表的 Development of nano-devices based on carbon nanofibers/ nanotubes for sensing and optoelectronic applications 。

成果發表完後進行海報優勝頒獎，在張翼教授及岩井洋教授作 wrap-up speech 後結束此次成果豐碩的 workshop 。

6.拜會理化學研究所(RIKEN)並參加RIKEN授予李遠哲院士榮譽院士典禮

訪團在3月4日至RIKEN出席中研院李遠哲前院長獲頒 RIKEN Honorary Fellow典禮。在典禮開始前並拜會野依良治理事長，對於本會和RIKEN將簽署科學合作備忘錄和未來合作方向進行意見交換。典禮於11:30-12:30假RIKEN Suzuki Umetaro Hall舉行，RIKEN以極為隆重傳統的儀式禮遇李遠哲院士伉

儷，讓與會的我方代表感到與有榮焉；李遠哲院士並以“Science, Society and Sustainability”為題發表演講。

Honorary Fellow是RIKEN 於2005年設立，其設立宗旨為：

- *To provide new motivation and inspiration to RIKEN employees;
- *To improve RIKEN's research activities;
- *To improve RIKEN's international character and status;
- *To broaden RIKEN scientists' interests and educate them about fields other than their own;
- *To strengthen international awareness among scientists at RIKEN;
- *To increase RIKEN scientists' understanding of the links between science and society.

以前 RIKEN 創設了以招聘海外傑出研究人員、提高研究所的活性和國際性為目的的“Eminent Scientist”制度，於 1994 年度開始實行。這個制度自實行以來共招聘了包括 4 名諾貝爾獎獲得者在內的 119 名著名自然科學研究人員，以共同研究為核心，對研究所的國際化和研究人員研究能力的提昇貢獻極大。另一方面，2003 年 10 月的獨立行政法人化是 RIKEN 的契機，強化 RIKEN 的營運，野依良治理事長作為 RIKEN 成為行政法人後的第一位理事長，揭櫫關於營運五個基本方針的“野依動議”目標。「看得見的 RIKEN」、「在科學技術史上繼續輝煌的理研」、「充分調動科研人員積極性的理研」、「對世界和社會發揮作用的理研」和「對人類文明和文化做出貢獻的理研」。其中一個目標—「看得見的 RIKEN」，就是要提高一般社會對理研的認知度，研究人員、所員面向社會宣傳科學技術的重要性。

2004年6月實施的RAC(國際諮詢委員會)也認為野依動議，使得理科文化與人文文化的交流促進，以及RIKEN的研究人才和科學文化得到了充實。將這些看得見的RIKEN、調動研究人員積極性的RIKEN、貢獻文化的RIKEN和RAC的提議具體化，於是將Eminent Scientist制度修正，於2005年創設新的制度“RIKEN Honorary Fellow”制度。這個制度不僅對於以研究領域為中心的國際性意識和研究企圖心的增進有所貢獻，也希望擴大科學研究人員參與在科學和社會領域以外的意識、啟發新的靈感等做出更大貢獻，授予這個榮銜。

RIKEN Honorary Fellow制度的特色是不局限研究領域，在各個研究領域具備世界級傑出成績、有見解的外部有識人士中，將有助於提高研究所的活性化、國際性的研究者招聘到RIKEN。榮銜授予不限定於自然科學領域，從國際性意識的觀點上也不限於日本國內或外國人士。透過與組織及其所屬人員的交流，對能夠提供RIKEN所屬人員帶來新的幫助和活力的人授予此榮銜，並以演講會和意見交流會等方式和RIKEN所屬人員積極交流；藉以帶動RIKEN人員的國際性，擴大其他領域視野和新的靈感啟發。

首位獲得此項殊榮的是1973年諾貝爾物理獎得主Dr. Leo Esaki,於2005年11月頒贈，第二位獲獎者為馬來西亞前總理 Mahathir bin Mohamad，於2007年7月頒贈。李遠哲院士是第3位獲獎者。

參、心得

- 1.日本的學術研究經過長期紮實的投資與努力，無論在 RIKEN 或大學及其他機構皆已展現具體豐碩的研究成果，在發表論文的品質與國際學術影響力均有重大突破的進展；以最受矚目的諾貝爾獎而言，近年來經常獲獎，至今已有 15 名日本人榮獲諾貝爾獎。
- 2.日本的奈米元件研究發展實力雄厚，不僅研究人員眾多，其設備儀器更是令人稱羨。本次參訪的Toshiba公司R&D Center、AIST和NIMS等，都在產學合作上發揮效益，對於延聘外國人才不遺餘力。
- 3.本次行程除了主要參與三月三日在 TIT 的 JST-NSC workshop 以外，JST 並安排我們分別在三月一日參觀了東京大學工業科學研究所與 Toshiba 公司 R&D center，在三月二日參觀了 AIST 與 NIMS。此次行程讓我們加深與日本的研究團隊成員們彼此之間的友誼，也更加有合作研究默契，參觀的單位也使我們更增知識，受益良多，可真是不虛此行。希望 NSC-JST 可以繼續保持國際合作研究計畫，使台日之間的友誼更長久，研究更加緊密。

肆、建議事項

日本各科研機構與我國相關領域在研發能量，互有可互補之處。在奈米元件領域，我國的發展已臻成熟，日本在此一領域發展亦屬世界領先，我國可以運用此一實力利基，透過產學合作建立合作關係。

若能持續推動與日方重要科研機構如RIKEN或助成機構(Funding Agency) 在特定領域合作，將可促成台方學者專家與日方研究人員、團隊及機構辦理合作研習及共同專題研究，定能加速台灣在關鍵技術領域的能量和人才培訓。

◆附件一(Taiwan-Japan Workshop on Nano Devices)

Program

8:00-9:00	<i>(For the Taiwanese delegation members only)</i> Transfer from Hotel to Tokyo Institute of Technology by bus
9:00-10:15	<i>(For the Taiwanese delegation members only)</i> Visit to Iwai Laboratory, Tokyo Institute of Technology
(in parallel) 9:30-10:30	Registration
10:30	Opening of Taiwan-Japan Workshop on Nano Devices at Suzukake Hall, Tokyo Institute of Technology
10:30-10:35	Opening Remarks by the Taiwanese General Co-chair, Dr. Wen-Chang Chang, Deputy Minister, National Science Council
10:35-10:50	Opening Remarks by the Japanese General Co-chair, Mr. Akira Takamatsu, Executive Director (International Affairs), Japan Science and Technology Agency
10:50-10:55	Greeting by the Taiwanese Technical co-Sponsor Prof. Edward Chang, National Chiao Tung University, IEEE EDS Taipei Chapter
10:55-11:00	Greeting by the Japanese Technical co-Sponsor Prof. Akira Toriumi, School of Engineering, University of Tokyo, IEEE EDS Japan Chapter
11:00-11:30	<i>High Performance Green Electronic Devices on Glass/Plastics</i> <i>T:</i> Prof. Albert Chin, Department of Electronics Engineering, National Chiao Tung Univ <i>J:</i> Dr. Toshihiko Kanayama, Nanodevice Innovation Research CenterNational Institute of Advanced Industrial Science and Technology
11:30-12:00	<i>III-V MOSFETs for Next Generation-Fabrication of III-V MOS Capacitor</i> <i>T:</i> Prof. Edward Yi Chang, Department of Materials Science and Engineering, National Chiao Tung University <i>J:</i> Prof. Hiroshi Iwai, Frontier Research Center and Interdisciplinary Graduate School of Science and Engineering, Department of Electronics and Applied Physics, Tokyo Institute of Technology
12:00-14:00	Lunch and poster session at Suzukakedai Hall Lounge

- 14:00-14:30 ***Nanoparticle-based Plasmonic Devices***
T: Prof. Shangjr Gwo, Department of Physics, National Tsing Hua Univ.
J: Prof. Hiroyuki Sugimura, Department of Materials Science and Engineering Kyoto Univ.
- 14:30-15:00 ***Au-in-Ga₂O₃ peapod nanodevices and their plasmonic application***
T: Prof. Li-Jen Chou, Department of Materials Science and Engineering, National Tsing Hua Univ.
J: Prof. Motofumi Suzuki, Department of Micro Engineering, Graduate School of Engineering Kyoto Univ.
- 15:00-15:30 Recess
- 15:30-16:00 ***Nano-photonic devices for manipulation of light***
T: Prof. Shing-Chung Wang, Department of Photonics, National Chiao Tung Univ.
J: Prof. Fumio Koyama, Photonics Integration System Research Center, Precision & Intelligence Laboratory, Tokyo Institute of Technology
- 16:00-16:30 ***Understanding Optoelectronic Nano-Devices Composed of Organic Molecules and Polymer Materials***
T: Prof. Eric Wei-Guang Diau, Department of Applied Chemistry, National Chiao Tung Univ.
J: Prof. Nobuhiro Ohta, Research Institute for Electronic Science, Hokkaido Univ.
- 16:30-16:45 Recess
- 16:45-17:15 ***Development of nano-devices based on carbon nanofibers/nanotubes for sensing and optoelectronic applications***
T: Prof. Yuan-Yao Li, Department of Chemical Engineering, National Chung Cheng Univ.
J: Dr. Hirotaka Fujita, on behalf of Prof. Akiyoshi Sakoda, Institute of Industrial Science, University of Tokyo
- 17:15-17:25 Best Poster Award
- 17:25-17:35 Wrap-up speech by the Taiwanese Technical Program Chair, Prof. Edward Chang, National Chiao Tung University
- 17:35-17:45 Wrap-up speech by the Japanese Technical Program Chair, Prof. Hiroshi Iwai, Tokyo Institute of Technology

-end of the workshop-

◆ 附件二

國科會與日本科學技術振興機構辦理奈米元件領域研究計畫成果發表會及參訪行程照片



- 拜會 Toshiba Corporate Research and Development Center)



- 拜會 National Institute for Material Science (NIMS)



- 東京工業大學所發現製作非洲深海中一種奇特大魚的標本，這是東工大研發團隊一個舉世聞名的研究



- 奈米元件研究計畫成果發表會學生海報展示評分會場



- 拜會 RIKEN 野依良治理事長並出席李遠哲院士受贈 RIKEN Honorary Fellow 典禮