

出國報告（出國類別：國際會議）

## 第 7 屆先進振動光譜學國際會議

服務機關：國立中興大學 化學系/所

姓名職稱：洛佳 博士生

派赴國家：日本 神戶

出國期間：102 年 8 月 24 日 至 102 年 8 月 31 日

報告日期：102 年 10 月 17 日

## 摘要

國際先進振動光譜會議 (International Conference of Advanced Vibrational Spectroscopy, ICAVS) 是傅立葉轉換光譜學會 (ICOFTS) 及先進紅外光和拉曼光譜儀國際學會 (AIRS) 的聯合國際會議。ICAVS 為目前世界領先的振動光譜會議，吸引了來自世界各地的參與者。它匯集了中紅外光，拉曼光譜，近紅外光和太赫茲等振動光譜學科的科學家，藉由會議達到振動光譜專家間的互動機會，達到技術交流加速發展振動光譜領域之科技。2013 國際先進振動光譜會議於日本神戶市的國際會議中心舉行，由日本關西大學、京都大學、東京大學等學校聯合主辦，會期共計 6 天(2013 八月二十五至八月三十)。來自世界各地約 1000 名科學家前來參加會議。會議程序包括有名學者的邀請演講者，以及各種科學報告包括海報展示以及口頭報告。本次研討會包括大會邀請講座、邀請演講、午餐研討會、組織貢獻會議、口頭報告和海報會議。參加之學會或相關單位相當多，如皇家化學學會、美國化學學會、SpringerLink 數據庫，Wiley 以及 Elsevier 的代表，分別參加了壁報展示，並頒發證書給學生。

此次會議中，除參與演講講座，如著名科學家 Hamaguchi, Kawata, Notinger, Tominaga, Iwata, Griffiths, Gordon 和 Siesler 教授的演講，體驗了一流研究室對研究之執著與投入。另外大會安排的儀器公司展示攤位，以及各家儀器公司舉辦的講座，讓我獲得與研究領域相關且最新儀器方面的知識。另外，我們將研究結果「光化學法製備銀奈米粒子修飾濾紙式表面增強拉曼光譜法奈米基板檢測微量三聚氰胺」以壁報方式參加此次會議。壁報張貼於 2013/8/29，海報編號為 p-307 歸屬於 SERS 領域分類。參觀者之詢問與互動，更進一步拉近與頂尖科學研究室的距離。

由於此次會議提供難得的機會與我在同樣研究領域工作的人，並且也遇到從世界各地來的研究人員，這次會議確實是一個分享知識及經驗難得的平台。過程也受到大會主席關西大學 Ozaki 教授邀請參觀一流的實驗室，進一步了解高科技的儀器、設備以及運作方式。有於此次會議提供絕佳機會能與世界級研究人員互動，除將本校研究成果介紹給其他研究單位了解外，更能實質學習成為一流研究室的相關知識，對學校之名聲以及對台灣與世界接軌有實質貢獻。

## 目次

目的-----	3
過程-----	3
心得與建議-----	6
附錄-----	7

## 目的

我參加了這次的研討會，並張貼我的海報，標題為「使用光化學法製備銀奈米粒子附著於濾紙基材表面並利用表面增強拉曼光譜法來檢測微量三聚氰胺」。我在 2013/8/29 張貼我們的海報 (p-307) 在 SERS 領域。

我參加了會議，發佈我的科學工作 ICAVS7。另一個重要的動機是為了獲得近期研究界發展的訊息，且為了在我們的大學得到好的成效研究，並且可以與傑出科學家討論以提高知識。

## 過程

報到日(102 年 8 月 25 日)

8 月 25 日是 ICAVS 會議的第一天。參與者在這一天註冊，並且從登記處拿到會議資料。會議委員會當天晚上在神戶國際會議中心安排晚宴。來自世界各地的參與者藉此機會互動認識並且相互交流。

第一天(102 年 8 月 26 日)

會議開始由 H. Hamaguchi 和 S. Kawata 兩位學者首先發表演講。演講內容分別概述了拉曼光譜在生物學的應用以及原理。隨後，我參加了一個午餐研討會由賽默飛世爾科技所主持。

我還參觀了各個研究員所張貼的海報和展覽，並出席了一場講座利用拉曼光譜來分析生物分子。我還參加了 Misao Mizuno 教授的演講。“利用紫外拉曼光譜儀來觀察一級蛋白質的動態結構”，並參加了兩個演講談“亞皮秒光誘導動力學研究了飛秒激光共振拉曼散射”和“拉曼光胡亞蓉的探頭結構變形的血紅素蛋白的主要蛋白質動力學觀察生色團的內一種蛋白質環境”。

然後，我參加了下列一系列的講座“標籤無歧視的免疫細胞線使用拉曼光譜和多變量分析”，“時間分辨表面增強共振拉曼光譜研究轉移反應在生物和模型系統”，“表面增強共振拉曼光譜電化學兩個固定細菌染料脫色過氧化物酶”，動脈粥樣硬化斑塊沉積在體內的光纖拉曼光譜”的表徵，“顯微拉曼光譜研究的一些生理活性試劑裂殖酵母的突變株的代謝穩定環糊精包含物的影響，在當天的最後一場演說是診斷早期食管癌拉曼光譜。

島津在神戶商業和工業商會當晚舉辦的事件，讓我有機會了解日本文化和日本島津的新的創新。

第二天(102 年 8 月 27 日)

會議第二天，這天一開始參加 3 位學者的演講 I. Notinger, J.F. Rabolt 及 K. Tominaga。後來，我參加了由 Bruker Optics K.K.所主持的研討會。下午也聽了一連串的演講，內容關於顯微成像分析，分析聚合物和分子聚集體，以及表面增強拉曼光譜。

我參加了 4 場演講，Cees Otto 教授發表了演講有關細胞和組織的拉曼顯影。國立交通大學 Shinsuke Shigeto 教授，談定量評估細胞反應的物理/化學刺激的顯微拉曼光譜。一些演講涉及到拉曼成像和紅外成像。隨後我參加了以下的講座，“研究 PLGA 釋放 HGH”結合使用 ATR-FTIR 成像微粒，可見/拉曼顯微成像表徵岩石的蝕變產物，“無標籤成像花生四烯酸的吸收人類內皮細胞共聚焦顯微拉曼光譜。”

在 SERS 會議上，我參加了五次會談如下：至關重要的奈隙金屬奈米粒子和金屬基材表面增強拉曼散射之間重要得關係、原位光譜電化學金屬銀和銀金屬氧化物奈米複合材料、閃爍的依賴功法的分析、拉曼光譜定量不同間隔層鍍銀納米柱 SERS 襯底大片、和穩定同位素標記的表面增強拉曼光譜的光致表面催化偶聯在不同的激發波長在局部表面等離子體共振 SERS PATP 在銀表面反應。鍍銀奈米柱 SERS 襯底的工作是有趣和詳實。

### 第三天(102 年 8 月 28 日)

上午的時候 K. Iwata 和 P.R. Griffiths 給大家做演講。在那之後，我參加了一個講座“在醫療應用中的最新進展，”Sergei Kazarian 及 Norihiko Hayazawa 介紹近場光學顯影，演講是有關於“利用 TERS 生物聚合物在奈米尺度上的分析”TERS 奈米光譜成像，“TERS 黃金單表面上揭示的動態過程。

在接下來的演講，我參加了快速的瘧疾檢測與定量的衰減全反射紅外光譜儀、細胞集落人口多變性和動態使用顯微拉曼光譜儀探測、在體內無標記的分子成像的生物醫學應用、深拉曼光譜無創乳腺癌診斷中的發展、醫學影像組織通過高速受激拉曼光譜顯微鏡、膠質瘤使用血清 ATR - IR 和拉曼光譜、下降的探索塗層沉積拉曼光譜和紅外光譜鑑定使用各種體液的疾病的快速診斷。我對生物醫學分析非常有興趣，所以醫療應用相關的演講，對我非常有所幫助。我們發表了一篇文章是有關於利用 SERS 來分析鹼基，因此本次會議更能讓我開發的分析方法能進一步應用於生物醫學分析上。

### 第四天(102 年 8 月 29 日)

這一天由 P. Jensen， K. Gordon，以及 ZQ. Tian，為全體會議講座提供開頭。早上的會議談論，分子光譜及振動拉曼光譜的振動模式。ZQ. Tian 介紹了表面振動拉曼光譜(SERS)新的基材，此種新的材料可以直接作用在樣品表面。此種新技術已經在 science 期刊發表，稱為 SHINERS。K. Ikeda，C. Marcott，和 K.A. Bakeev 三位學者介紹表面增強拉曼光譜，紅外光譜和化學計量學講座。H. Siesler 講述“近紅外區域：一個被不受重視的振動光譜區域”充滿實際的應用。

當天下午我們展示了我們的海報，內容在說明製備 SERS 新基材的方法，我們使用了光化學還原法，將銀奈米粒子還原在濾紙上，並且應用在 SERS。來自不同大學的參與者都有參加張貼海報的活動，並且跟我們請教問題，從我們的海報獲得新的知識。

第五天(102 年 8 月 30 日)

今天上午出席由大會舉辦的閉幕式，幾位我與熟識的研究者都有出席，大家互相留下聯絡方式，並相約次屆會議再會。本人於隔日搭機返國結束本次出席國際會議行程。

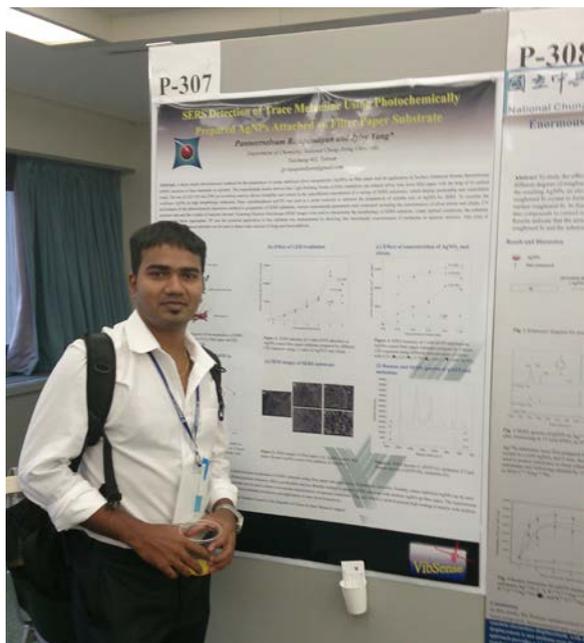
## 心得及建議

參加這次會議，讓我有機會直接接觸一流研究學者以及參觀一流實驗室，過程亦將我實驗的成果介紹給世界各研究室了解，不僅學習到一流研究之創意醞釀過程、研究合作過程、以及研究過程驗證學的精華。這些對個人、研究室甚至台灣在世界研究舞台的曝光度都有實質幫助。尤其參加此會議對與世界一流實驗室知互動上更能提供有實質幫助。

參加國際會議是一個與科學家和來自世界其他地區的研究單位合作的方法。國際會議對大學與大學、大學與工業界的合作的促成是至關重要的。通過建立這些關係，大學可以更進一步的拓展他們的研究範圍，並且提升作為知識中心的作用，應用學科的知識來創造經濟以及創新的影響，但也從外部來源繪製知識。許多演講者明確指出科學與技術的關係將是成為進一步成長的重要依據，尤其會議期間 P. Griffiths 和 H. Siesler 教授，分別描述了科學技術在過去 100 年如何發展以及改變世界觀，這些知識或學養對個人、實驗室、學校、甚至國家都有重要的影響，因此參加國際會議對台灣科學研究都也十足影響力。

有鑑於此，本人建議，學校應盡量提供經費讓學生能有機會多與一流研究學者接觸，不僅能讓研究與世界接軌，也能開啟學生智慧，讓人才之養成往下扎根。有鑑於實質接觸也能讓研究合作更為緊密，對個人、實驗室、學校、甚至國家的研究實力上都有實質影響，因此教育部應多提供經費與員額讓學生能多參加此類會議。另建請教育部簡化申請流程與簡化報告提交流程，以減少文書報告時間。

## 附錄



2013，8月29日，展示我的海報。



與主席，Yukihiro Ozaki 教授，會議遊覽(ICA VS 7)。



和日本及印度來的參與者



和 Bernhard Lendl 教授(ICA VS 8 – 主席，奧地利)



和 Siva Umapathy 教授(ICA VS 6 – 主席，印度)

---

**Poster Exhibition**


---

- P-303 Multicolor Changes of Single Plasmonic Silver Nanospheres on TiO<sub>2</sub>  
**Ichiro Tanabe** (*School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University, Japan*)  
**Tetsu Tatsuma** (*Institute of Industrial Science, University of Tokyo, Japan*)
- P-304 Adsorption Process of B<sub>2</sub> Bradykinin Receptor Antagonists onto Ag Electrode Controlled by Electrode Potential  
**Dominika Maria Skoluba** (*Faculty of Chemistry, Jagiellonian University, Poland*)  
**Edyta Proniewicz** (*Faculty of Chemistry, Jagiellonian University, Poland*)
- P-305 Analysis of Blinking Surface-enhanced Raman Scattering from Different Producing Method Silver Nanoparticles  
**Daichi Araki** (*Chemistry, Kwansai gakuin University, Japan*)  
**Yasutaka Kitahama** (*Chemistry, Kwansai gakuin University, Japan*)  
**Yukihiro Ozaki** (*Chemistry, Kwansai gakuin University, Japan*)
- P-306 SERS Spectra of Porphyrins Measured on Silver Substrates Prepared by Biotemplating  
**Petra Simakova** (*Institute of Physics, Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Czech Republic*)  
**Marek Prochazka** (*Institute of Physics, Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Czech Republic*)  
**Lucie Stolcova** (*Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Czech Technical University, Czech Republic*)  
**Filip Novotny** (*Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Czech Technical University, Czech Republic*)  
**Jan Proska** (*Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Czech Technical University, Czech Republic*)
- P-307 SERS Detection of Trace Melamine Using Photochemically Prepared AgNPs Attached on Filter Paper Substrate  
**Jyisy Yang** (*Chemistry, National Chung-Hsing University, Taiwan*)  
**Pannerselvam Rajapandiyan** (*Chemistry, National Chung-Hsing University, Taiwan*)
- P-308 Enormous Enhancement of Raman Scattering for Silver Nanoparticles Located on Electrolessly Roughened Silicon  
**Jyisy Yang** (*Chemistry, National Chung-Hsing University, Taiwan*)  
**Yen-Chen Maggie Liou** (*Chemistry, National Chung-Hsing University, Taiwan*)  
**Chen Jiann-Yeu** (*Center of Nanoscience and Nanotechnology, National Chung-Hsing University, Taiwan*)
- P-309 Characterization of Vitamins by Using a SERS-Based Detection Scheme  
**Christian Matthäus** (*Institute of Photonic Technology, Germany*)  
**Andreea Radu** (*Institute of Photonic Technology, Germany*)  
**Dana Cialla** (*Institute of Photonic Technology, Institute of Physical Chemistry and Abbe Center of Photonics, Friedrich-Schiller-University Jena, Germany*)  
**Karina Weber** (*Institute of Photonic Technology, Institute of Physical Chemistry and Abbe Center of Photonics, Friedrich-Schiller-University Jena, Germany*)  
**Jürgen Popp** (*Institute of Photonic Technology, Institute of Physical Chemistry and Abbe Center of Photonics, Friedrich-Schiller-University Jena, Germany*)
- P-310 Dynamic SERS Imaging of Intracellular Transport Pathways  
**Katsumasa Fujita** (*Department of Applied Physics, Osaka University, Japan*)  
**Kazuki Bando** (*Department of Applied Physics, Osaka University, Japan*)  
**Jun Ando** (*Department of Applied Physics, Osaka University, Japan*)  
**Nicholas Smith** (*Immunology Frontier Research Center, Osaka University, Japan*)  
**Satoshi Kawata** (*Department of Applied Physics, Osaka University, Japan*)

I C A V S 7

# Seventh International Conference on Advanced Vibrational Spectroscopy



## Program



Date

**25-30 August, 2013**

Venue

**Kobe Convention Center**

# SERS Detection of Trace Melamine Using Photochemically Prepared AgNPs Attached on Filter Paper Substrate



Panneerselvam Rajapandiyan and Jyisy Yang\*

Department of Chemistry, National Chung-Hsing University,

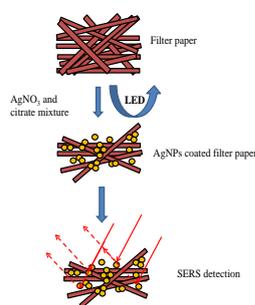
Taichung 402, Taiwan

jp.rajapandiyan@gmail.com

**Abstract.** A facile simple photochemical method for the preparation of citrate stabilized silver nanoparticles (AgNPs) on filter paper and its application in Surface Enhanced Raman Spectroscopy (SERS) detection of trace melamine is reported. The experimental results showed that Light Emitting Diodes (LEDs) irradiation can reduce silver ions in/on filter paper with the help of tri sodium citrate. The use of LED 365 nm (3W) as excitation sources allows versatility and control in the cost-efficient manufacture of a variety of SERS substrates, which display predictable and controllable multilayer AgNPs on high morphology substrates. Para-nitrothiophenol (pNTP) was used as a probe molecule to optimize the preparation of suitable size of AgNPs for SERS. To examine the performance of this photochemical deposition method in preparation of SERS substrates, various experimental parameters were examined including the concentration of silver nitrate and citrate, UV exposure time and the volume of reaction mixture. Scanning Electron Microscope (SEM) images were used to characterize the morphology of SERS substrate. Under optimal conditions, the substrate enhancement factor approaches  $10^6$  and the potential application of this substrate was demonstrated by detecting few micromolar concentration of melamine in aqueous solution. This kind of photochemically prepared substrate can be used to detect trace amount of drugs and food additives.

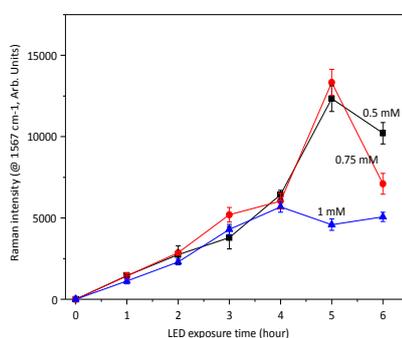
## Results and discussion :

### (a) Schematic diagram



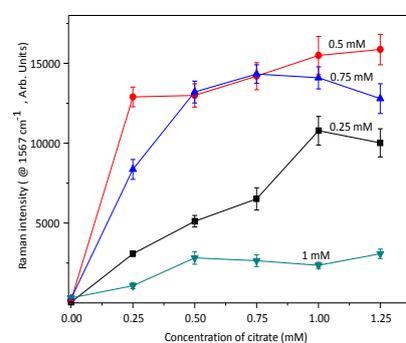
**Figure 1.** Schematic diagram of the preparation of SERS substrate and SEM images of (A) filter paper and (B) AgNPs coated filter paper.

### (b) Effect of LED irradiation



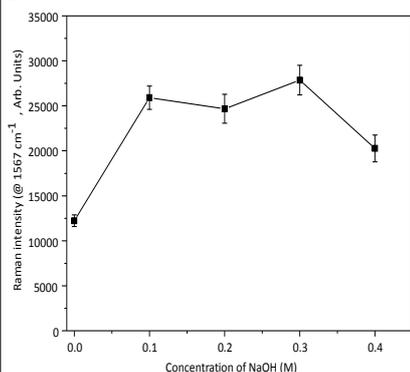
**Figure 2.** SERS intensity of 1 mM pNTP adsorbed on AgNPs coated filter paper substrate prepared by different LED exposure using 1:1 ratio of AgNO<sub>3</sub> and citrate.

### (c) Effect of concentration of AgNO<sub>3</sub> and citrate



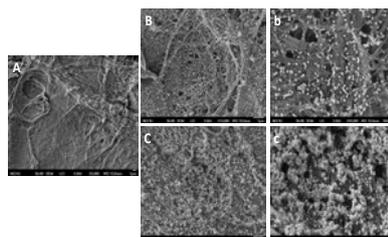
**Figure 3.** SERS intensity of 1 mM pNTP adsorbed on AgNPs coated filter paper substrate prepared by 5 hours LED exposure using different concentration of citrate with 0.25 (■), 0.5 (●), 0.75 (▲), and 1 (▼) mM AgNO<sub>3</sub>.

### (d) Effect of concentration of NaOH in photoreduction



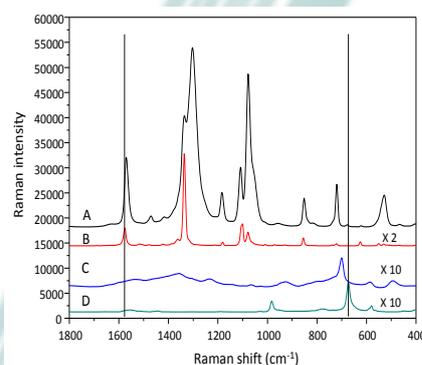
**Figure 4.** SERS intensity of 1 mM pNTP adsorbed on AgNPs coated filter paper substrate prepared by 5 hours LED exposure using 0.5 mM AgNO<sub>3</sub> and citrate with different concentration of NaOH.

### (e) SEM images of SERS substrate



**Figure 5.** SEM images of filter paper (A), AgNPs coated filter paper (B) and AgNPs coated with addition of NaOH (C).

### (f) Raman and SERS spectra of pNTP and melamine



**Figure 6.** SERS spectra of pNTP (A), melamine (C) and Raman spectra of pNTP (B), melamine (D).

**Conclusion.** In conclusion, we demonstrated a photochemical preparation of SERS substrate using filter paper and application of melamine detection. Notably, citrate stabilized AgNPs can be used for real sample analysis with long-term stability. Photochemical reduction offers a predictable and eco-friendly method to prepare SERS substrate with uniform AgNPs on filter paper. The experimental results demonstrated that the as prepared SERS substrate can be used to detect micromolar concentration of aqueous melamine. This cost effective method permits high loading of analyte with uniform distribution and also holds great promise in use of massive substrate production and application in trace level bioanalysis.

**Acknowledgement.** The authors thank the National Science Council of the Republic of China for their financial support.

