

出國報告（出國類別：出席國際會議）

2016 第十三屆  
納米材料國際會議  
研究成果發表

服務機關：國立暨南國際大學  
姓名職稱：卓君珮副教授  
派赴國家：加拿大  
出國期間：2016.08.02~2016.08.17  
報告日期：2016.08.22

## 摘要

第十三屆納米材料國際會議(NANO 2016)是由納米材料國際委員會(The International Committee on Nanostructured Materials, ICNM)所主辦，此系列會議兩年舉辦一次。NANO 2016 的主要目標是展示每個國家最先進的研究和最近取得的成就，並展現納米科學技術的全球趨勢和促進，推動納米材料研究領域的發展以及跨學科的互動。今年 NANO 2016 特別強調能源材料及其應用、納米生物技術、健康和納米材料的環境安全和具體技術來全面表徵納米材料。我的論文題目為 Investigation on the properties of photodegradation and water splitting of Ag-TiO<sub>2</sub>-graphene nanocomposites，被安排在 8 月 9 日下午發表演說。在演說發表以外的時間，我選擇參與聆聽自己有興趣的演講，並參觀海報論文發表，其間有幸能與一些學者專家進行交流討論，同時也趁機參觀別人的研究成果，獲益良多。此次參與 NANO 2016 除了增廣見聞之外，對於本人之研究亦有諸多啟發。

## 目次

一、目的-----	3
二、過程-----	3
三、心得及建議-----	4
四、附錄-----	5

## 一、目的

此行之目的即參加於加拿大魁北克市舉辦的第十三屆納米材料國際會議(NANO 2016)。此研討會包含以下議題: (1) 納米磁性, (2) 納米生物技術, (3) 納米材料的合成和穩定性, (4) 能源應用的納米材料, (5) 納米觸媒, (6) 納米半導體, (7) 納米介電材料, 和(8) 納米航空材料。雖然此行只獲得學校的機票費補助, 其餘註冊費、生活費都要自行負擔, 有演說機會的國際會議還是很值得參加的。我可藉此機會加強並練習英文口說報告能力, 且可立即與現場的外籍學者面對面交流、討論、接受建議, 受益良多。我在此會中的演說題目為 Investigation on the properties of photodegradation and water splitting of Ag-TiO<sub>2</sub>-graphene nanocomposites, 是今年畢業的碩士生論文中的部分研究成果。

## 二、過程

### (一) 啟程

本人 8 月 2 日啟程出發, 中途於大阪、溫哥華轉機, 於卡加利、班夫等地停留數天後, 再前往魁北克市。於北美時間 8 月 8 日抵達魁北克, 並轉乘巴士前往魁北克國際會議中心。抵達會議地點後, 報到並領取名牌、議程資料、會議論文集等物品。

### (二) 參加第十三屆納米材料國際會議(NANO 2016)

我對於與我研究專長相關的能源應用納米材料和納米觸媒的演講特別感興趣, 在議程期間我也聆聽了多場精彩的演講, 其中兩場大會專題演講(Plenary speech)令我印象深刻。第一場是有關納米材料在能源和生物醫學的應用(Nanostructured materials for energy and biomedical applications): 納米材料可被設計成複雜的功能, 以滿足先進材料的應用複雜要求。金屬、金屬氧化物、半導體和有機納米顆粒之大小、形態和結構皆可受控, 且納米複合材料可以被製作合成出來。納米晶體具優異特性, 可用於燃料電池和電池組應用中。他們也設計和功能性納米材料給藥, 可用於治療診斷、細胞培養和組織工程應用。這場演講呈現了他們合成的各種納米材料的獨特性能。第二場是有關鋰和鈉的可充電電池(Lithium and sodium rechargeable batteries): 要超越鋰離子電池, 有必要使無樹枝狀鋰和鈉陽極平板化/條狀化, 當鹼金屬潤濕電解質的表面上時可以做到。當使用聚合物, 且玻璃電解質的 LUMO 高於金屬鋰的費米能階時, 穩定的千年充電/放電循環是可以達到的。新型低成本的玻璃電解質的特性將被呈現, 可引入製作出高容量的全固態可充電電池。

除了大會專題演講外, 我也參與了多場主題演講(Keynote speech)和邀請演說(Invited

talk)，其中有一場是關於多功能碳納米管薄膜及其複合材料(Multi-functional carbon nanotube films and composites)，介紹了生產碳納米管薄膜和複合材料所使用一種新穎的方法”micro-combing”。碳納米管薄膜和複合材料具有高強度、優異導電性和較高熱電導率，這些優越性質主要因為長長度、高體積分率、良好對準衍生，並降低碳納米管的波狀起伏。高強度、優良電性和熱導率的結合使碳納米管複合材料成為有前途的新電子技術和高強度輕質航空應用。此種納米技術有利於低成本、大規模生產碳納米管薄膜和複合材料。還有另一場演講提到類似我們研究的材料，是有關石墨烯裝飾金屬與半導體納米粒子應用於電催化(Graphene and carbon decorated with metal and semiconductor nanoparticles for electrocatalytic applications)。用於單層石墨烯的可調裝飾與銻納米粒子增強電化學檢測過氧化氫，混合材料大大地提高電催化活性；他們也展示一個新的析氫策略，利用 MoSe<sub>2</sub> 的三維納米多孔結構增強析氫反應。

我們的論文被歸在納米觸媒議題，我的演說則被安排在 8 月 9 日下午發表，附錄(一)為我們的論文摘要。當演說完畢之時，有幸能與幾位學者專家進行交流討論，五分鐘的問答時間裡有兩位學者發問，休息時間也有學者過來找我討論，能夠這樣交流的感覺很好。我趁空檔也去參觀別人的海報論文，與幾位學者和研究生討論他們的研究成果。整體而言，研討會現場的氣氛十分活躍、熱絡，既可趁機練習英文口說，又可於學術研究議題上做討論，受益良多。

### 三、心得及建議

此次參與第十三屆納米材料國際會議 NANO 2016，除了增廣見聞，使本人研究主題能延伸更多想法之外，對於本人學術研究之學習方式亦有諸多啟發。未來我們應更加鼓勵國內青年學者、學生出席這種專業又盛大的研討會，以學習世界各國的各項優點，才不至於被邊緣化，甚至於喪失國家競爭力。此外，我也想建議國科會或教育部提高學者出席國際會議補助的額度，台灣教授的薪資水平已經算低，若出席國際研討會無法獲得足夠的經費補助，連註冊費都要自己掏腰包支付的話，可能會降低年輕學者出國的意願，如此一來，即使受邀發表演說也沒有足夠的經濟能力去參加，實在蠻可惜的。

## 四、附錄

附錄(一) 演說摘要:

### **Investigation on the properties of photodegradation and water splitting of Ag-TiO<sub>2</sub>-graphene nanocomposites**

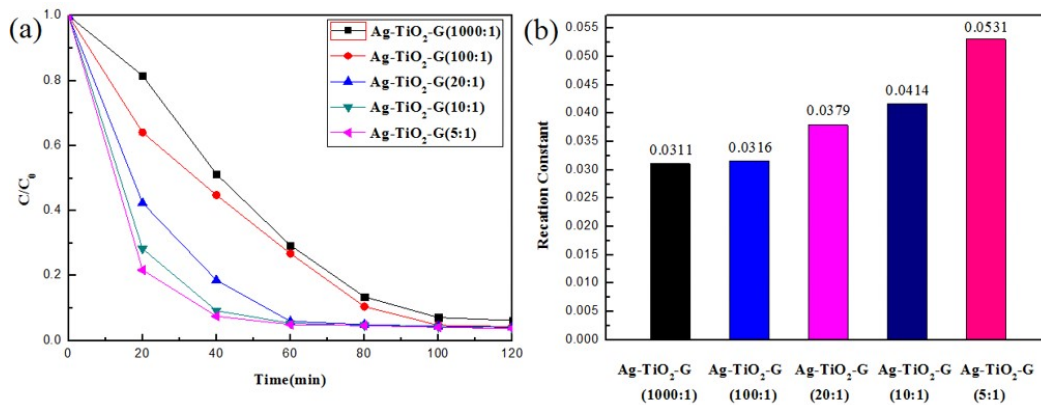
Fu-Jye Sheu, Yu-Chao Wang, Chun-Pei Cho\*

*Department of Applied Materials and Optoelectronic Engineering*

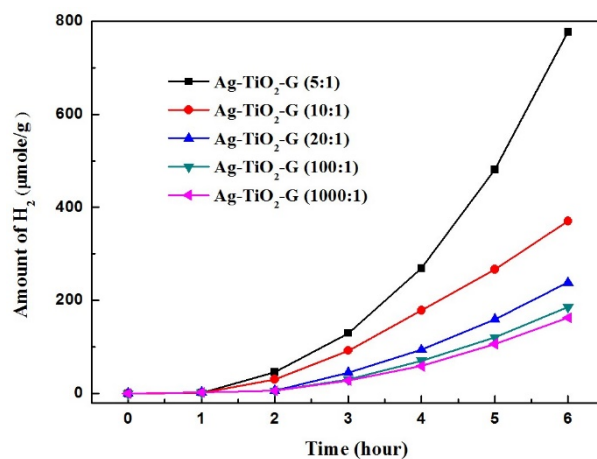
*National Chi Nan University, Nantou 54561, Taiwan*

*\*e-mail: cpcho@ncnu.edu.tw*

Graphene is a two-dimensional carbonaceous material having high specific surface area, transparency, electron mobility and excellent chemical stability [1]. It is an ideal material to be the carrier in photocatalysts. Surface plasmon resonance (SPR) effect of Ag nanoparticles has also been reported recently [2]. Free electrons in metallic nanoparticles induced by light irradiation can oscillate collectively, and the SPR effect can result in enhanced photocatalytic activity of graphene-based hybrid nanomaterials. In this study, Ag-TiO<sub>2</sub>-graphene ternary nanocomposites were fabricated by a photocatalytic redox method using Ag, P25 and graphite oxide as source materials. The appropriate weight ratio of graphene in the nanocomposites was explored so as to achieve higher photocatalytic activity. The nanocomposites have been characterized by UV-Vis absorption, Raman, X-ray diffraction, and X-ray photoelectron spectroscopies, respectively. Their electrochemical properties have been analyzed by cyclic voltammetry and impedance spectroscopy. The morphologies were examined by scanning electron microscopy. The results have revealed that a higher content of graphene would contribute to photodegradation efficiency. The improved photocatalytic performance could be attributed to the excellent electron mobility of graphene and enhanced absorption in the visible light region. As displayed in Figs. 1 and 2, it has been demonstrated that the most appropriate weight ratio of TiO<sub>2</sub> to graphene is 5:1, which makes the Ag-TiO<sub>2</sub>-graphene nanocomposite a promising photocatalyst for both organics decomposition and water splitting (hydrogen production). Furthermore, the mechanism of photodegradation has also been discussed.



**Fig. 1.** (a) Photodegradation curves of methyl orange and (b) reaction rate constants by various Ag-TiO<sub>2</sub>-graphene nanocomposites.



**Fig. 2.** Hydrogen production curves of various Ag-TiO<sub>2</sub>-graphene nanocomposites.

## References

- [1] T. Xu, L. Zhang, H. Cheng, Y. Zhu, *Appl. Catal. B Environ*, 2011, **101**, 382.
- [2] F. Wu, J. Fan, X. Hu, E. Liu, T. Sun, L. Kang, *Plasmonics*, 2012, **8**, 501.

## Acknowledgements

Supports from Ministry of Science and Technology Taiwan and National Chi Nan University are gratefully appreciated.