

## 五、結論

- 1、本實驗利用微波電漿化學沈積系統在不銹鋼上成長均勻的碳管電極，並且具有比微孔洞（micropores）大且具有均勻的孔洞分佈。
- 2、由拉曼光譜量測及SEM的結果顯示，經由流量 $H_2=40$  sccm、功率300W、時間 10min 氫電漿前處理過後，再以流量 $H_2/CH_4=40/10$  sccm、功率 400W成長出的碳管電極具有較好的 $I_D/I_G$ 值。
- 3、由拉曼光譜量測的結果顯示，經由濃度 67%的硝酸、溫度 80 °C酸化 60 分鐘過後的碳管電極具有最小的 $I_D/I_G$ 值。
- 4、由電化學結果顯示，當成長時間越長，電容量也相對增加，主要是由於質量密度（mass density）的增加，但並無倍數關係。
- 5、由實驗結果顯示，所採用的 GBL ion solution，可以有效提高電容器的儲電量，主要因為 GBL 分子吸附在碳電極上的緣故。
- 6、成長 30 分鐘的碳管電極在不經過酸化處理，就單純的電雙層電容（EDLC）而言，其比電容量也可達到 100 F/g。
- 7、成長 30 分鐘的碳管電極在經過 60 分鐘的酸化處理過後，相對的有較大的比電容量，其值大約為 425 F/g。此與拉曼量測所測得 $I_D/I_G$ 值的結果有著相對應的關係；當 $I_D/I_G$ 值越低時，其電容值越高。換言之，與碳電極的結晶性及表面的型態密切相關。

- 8、 初步結果顯示，與不經酸化處理的電極做比較，在經過 90 分鐘的酸化處理過後的電極，其漏損電流量由  $8.27 \times 10^{-2}$  mA 降為  $1.01 \times 10^{-2}$  mA。

