

使用奈米科技創造新機能性材料 —— 高附加價值材料之起端

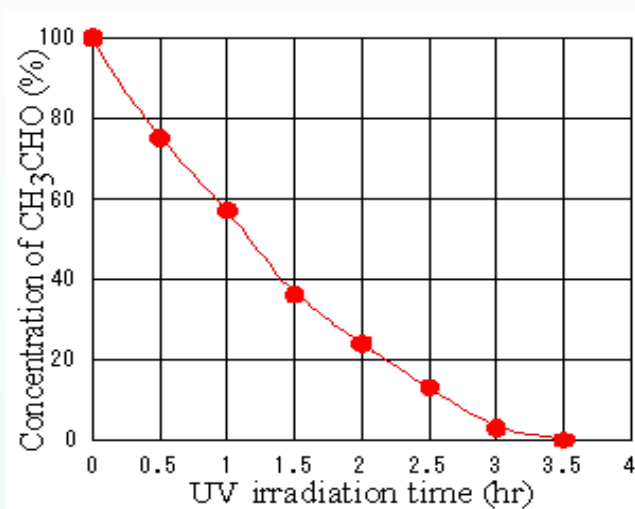
從“以噸計之生意”到“以克計之生意”之電子材料，比如半導體，已經改變了材料交易之價值。由於高附加價值及高機能性材料領域之進展，已經創造了新的產業。而這個趨勢乃由材料製造商所支持與驅動。木村先生(三菱材料公司-中央研究院所長)最初專精在塑料成形之技術，爾後則投入於製造噴射引擎材料、鋁金屬容器和銅金屬管件之技術研究，現在則是領導研究群開始從事使用奈米科技創造高附加價值材料之挑戰工作。

木村先生和他研究群之主要目的是為了發展新的機能性材料。若將材料往小細作到奈米尺寸之粒徑時，其中可獲得的一項顯而易見的功能就是透明性。粉體之粒徑小於 50nm 時則可增加其透明性，這是因為粒徑愈小時，光的散射則愈少之故。所以這群研究小組發展了一些不同種類之奈米粉體材料，從二氧化矽到氧化鋁，然後到二氧化鈦，並將這些透明粉末量產商業化。二氧化鈦在一般狀態下為白色粉末，但粒徑減少到奈米尺寸大小時則變得更為透明。當它應用在粉底時，皮膚則可呈現清晰感並具有防護紫外線之功用。

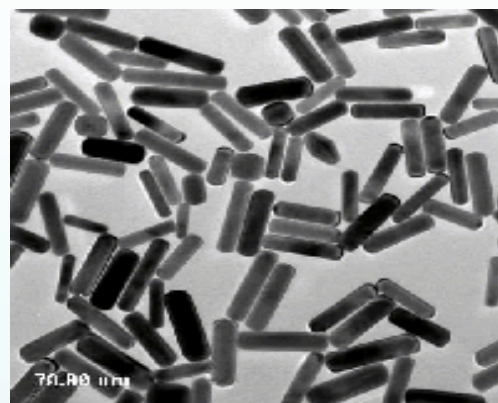
木村先生說：「我們也曾經拓展應用之領域：從奈米粉體至將粉體分散作用液體和薄膜中」。奈米粉體之製作方法有二個製程：一是液相製程(濕式製程)，另一則是氣相製程(乾式製程)。正常狀況下，奈米粉體在生產時，於瞬間內容易聚集成大的顆粒。所以在製作奈米粉體分散溶液時，最重要步驟是將聚集之大顆粒鬆解成細顆粒而將之分散於溶劑中。木村先生陳述說：「我們的竅門技術是以表面活性劑處理粉體之表面，使其與溶劑之相容性增加外，並提昇粉體分散在液體中之安定性。」以這樣方法做出來的透明光觸媒膜可用來保護照明燈免受骯髒排放廢氣之沾污，或可用來使汽車之左右後視鏡具有防霧的功能(圖一、表一)。

表一 光觸媒之抗菌能力 (金色葡萄球菌及大腸桿菌 O157)

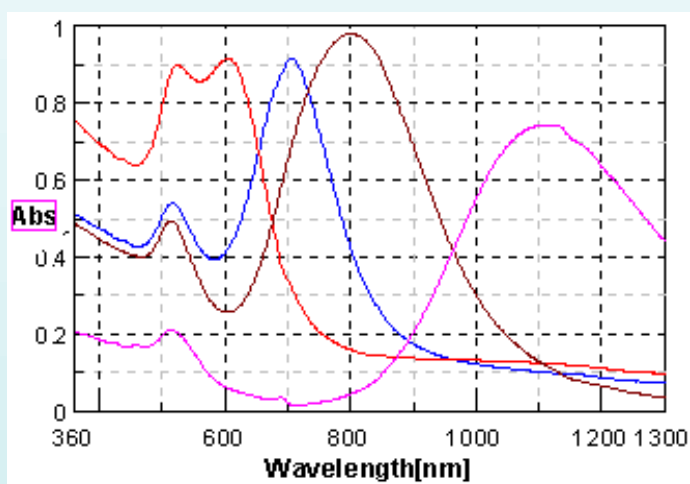
細菌種類		金色葡萄球菌		大腸桿菌	
試驗條件		遮光 24 小時	螢光燈照射(4000-6000x, 24 小時)	遮光 24 小時	螢光燈照射(4000-6000x, 24 小時)
細菌 數目	未處理之玻璃	2.2×10^5	6.2×10^4	6.9×10^5	3.0×10^5
	已塗佈光觸媒之玻璃	5.0×10^4	<10	6.6×10^5	<10



圖一 乙醛之分解(光觸媒功能之例子)



圖二 金奈米棒之穿透式電子顯微鏡照片 (奈米棒具備在可見光到近紅外線之光譜區中有選擇性地吸收特定之波長之特性)



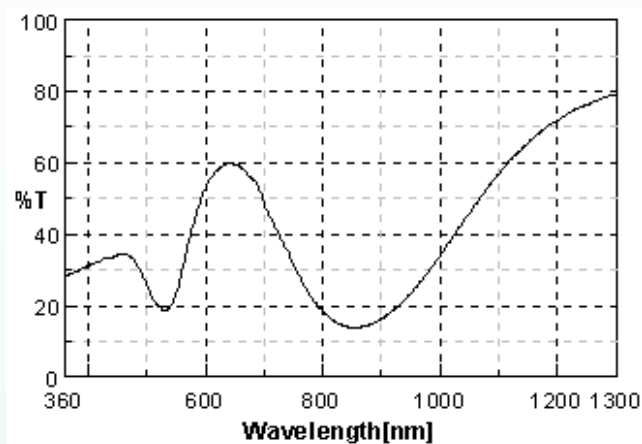
圖三 金奈米棒之吸收

另外有一非常具潛力之材料為”黃金”，特別是”金的奈米棒”，此金奈米棒之尺寸是直徑為 10nm 而長度為 50nm (圖二)。它們有獨特的特性就是在可見光到近紅外線之光譜區中有選擇性地吸收特定之波長。特別是，他們對波長 850nm 之紅外光能吸收 90%或更多。應用例之一為電漿電視，因為從大型電漿電視中可放射出 800 nm 波長之紅外光，而此波長和遙控器使用之紅外光波長相同，因此遙控器有時會發生故障，所以若將金奈米棒塗佈在電漿顯示器上則可防止此類失效發生(圖三～圖六)。木村先生說：「在半導體相關材料領域中，我們發展了應變型矽晶圓，可展現更高的電子之移動性」。製造應變型矽晶圓之方法是在矽基材上長一層鍍化矽之磊晶後再覆蓋一層矽來造成應變。結合此應變型矽晶圓和奈米級之化學機械研磨技術，研究群發現元件之電子移動性比傳統之矽電晶體快上 2.2 倍。這種奈米級沉積和研磨技術也能拓展應用到其他產品上。

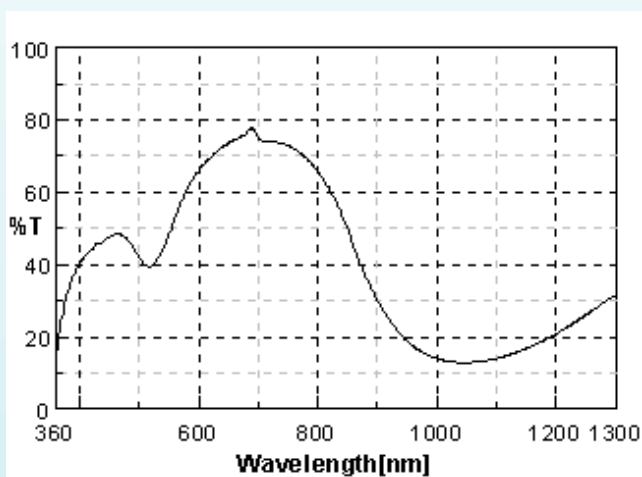
根據木村先生說「有言道：誰能成功地發展出卓越材料，誰就能主宰該市場。這顯示了材料是如何的重要。我們正嘗試從每個角度來發展高附加價值及高機能性之材料。然而研究人員之耐心和努力是不可或缺的，以期望能達成這個目標。」在發展高機能性材料之同時，木村先生也展示其在製造技術、商業化技術及市場行銷之出色領導能力，這些都是欲將材料行銷到全世界所必備之能力。當然這條路走起來並不容易且充滿著挑戰。然而木村先生憑藉著過去克服困難而獲得成功之經驗，他還是對未來充滿樂觀期待的。

工研院材料所研究員 陳世明

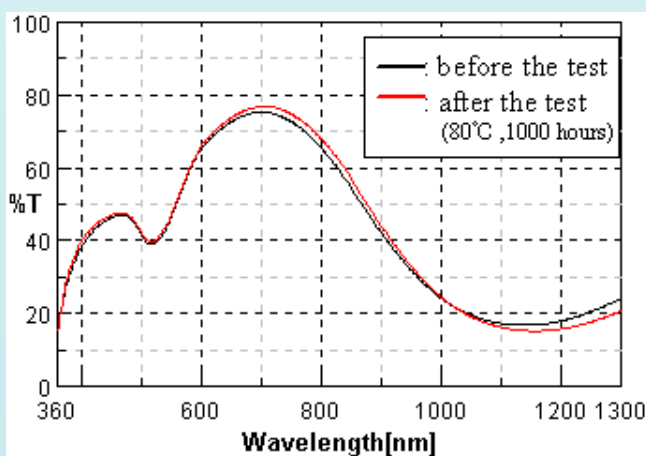
譯自：**Creation of new functional materials utilizing nanotechnology —Heading for higher-value-added material —**
(Issued in Japanese: April 1, 2003)



圖四 含金奈米棒膜之吸收特性(1)



圖五 含金奈米棒膜之吸收特性(2)



圖六 含金奈米棒膜之耐熱特性