

## 要有光(Let there be light)



文 / 總編輯 陽毅平

我畢業於加州大學洛杉磯分校，校徽上有一句話「Let there be light」，後來發現這是出於聖經的創世記：「神說：要有光，就有了光。」當光被創造之後，接著才創造空氣、水、植物、動物，最後就是人類，是照著上帝的形象造的，所以人類有創造力，不像蜜蜂，永遠都只會蓋六角形的屋子，或像飛鳥，永遠都只會築巢。



去年(2014)剛揭曉的諾貝爾物理學獎得主，由日本學者赤崎勇(Isamu Akasaki)、天野浩(Hiroshi Amano)、中村修二(Shuji Nakamura)等三位共同獲獎。得獎大作的描述是“for the invention of efficient blue light-emitting diodes which has enabled bright and energy-saving white light sources”，這是一個高效率高亮度高節能的藍光二極體(blue light-emitting diodes, LED)。早在 2000 年，加州大學聖塔芭芭拉分校楊祖佑校長就預測：藍光二極體的發明人中村先生勢必成為諾貝爾獎的得主，於是親自到日本將中村先生請去擔任教授；2006 年，楊校長又親自陪中村教授到芬蘭領取芬蘭總統頒贈的千禧年科技獎歐元 100 萬元，中村教授竟然慷慨的將獎金捐給加拿大「點燃世界基金」，救助世界上還有三分之一晚上沒有光亮的人。

為什麼藍光那麼重要？早在 300 年前，牛頓就發現白光是由紅橙黃綠藍靛紫七個主要光源組成，其中紅光 LED 和綠光 LED 的出現已長達半世紀，但是三原色之一的藍光波長短，不容易被激發出來，即使激發出來亮度也不夠，無法組成革命性的白光照明。日本名城大學赤崎勇教授在 60 年代末就開始研究藍光二極管，但是一直無法突破找到合適的發光材料。80 年代初，赤崎勇帶著學生天野浩重新啟動這項研究，無意中發現當電流注入氮

化鎵晶體(crystal)後，會使晶體發光強度增加。當時任職於日亞化學(Nichia Corporation)的中村修二只是一個苦幹實幹、只有碩士學位的研究員，當他發現赤崎勇教授與天野浩可能忽略掉一個細節，就是溫度升高會導致氮化鎵輻射藍光能力加強，於是中村開始致力精進製作的工藝，寫成專利，並發表他生平第一篇英文論文，為他帶來了諾貝爾獎的殊榮。

在諾貝爾獎的頒獎典禮上，L'Huillier 教授代表瑞典皇家科學院評審委員發表演說：「在魔戒三部曲中，精靈皇后送給魔戒的保管人一個會發亮的水晶(crystal)瓶，她說：當所有的光都熄滅的時候，這道光會在黑暗中引導你。在 30 萬年前，我們的祖先學會用火照明，這火也成為熱源和嚇跑野獸的武器。當黑暗來臨時，火就在黑暗中照亮了世界。19 世紀末，愛迪生改良了白熾燈泡成為便宜永續的光源；當初大家認為他已經失敗的時候，他卻說：我並沒有失敗，我已經發現了 2000 個無法做燈泡的方法。當市電和燈泡的技術進步了，億萬的人享受到光的便利；於是，當黑暗來臨時，燈泡就在黑暗中照亮了世界。第二次世界大戰後，科學家發現了半導體電子材料中的二極體能夠發光，於是開始使用 LED 將電能轉換成光能，而且效率比白熾燈泡還高。最初有紅光 LED，接著有綠光 LED，但如果有藍光 LED 就可以產生白光。三位獲獎者經過超過 2000 次實驗，憑著多年耐心的辛苦工作、加上工藝技術、或許還有一點運氣，終於成功做成藍光 LED。如今 LED 燈成為節能環保的照明，可達十萬小時或 11 年的壽命。在沒有市電的地方，藉著太陽能充電，LED 燈仍然可以使用。如今，當黑暗來臨時，LED 燈就在黑暗中照亮了世界。」[1]

一個月前，美國的 Rohinni [2]公司發表了全世界最薄的「光紙」(lighpaper)，這是由 3D 列印技術，將墨水 and 微小的 LED 印在導電紙上，這些分布在紙上的二極體在通電後就發出亮光。這家公司宣稱在 2015 年將有商業產品，如屋內的牆上有光紙可供發光照明，在手腕帶上的光紙可以顯示時間，手機上有光紙的圖案，車後的保險桿有光紙的煞車警示，未來的光紙很可能會取代燈泡與日光燈。

當光的科技不斷地革新時，2014 年台灣的代表字卻是黑暗的「黑」字，食安問題不斷地爆發，黑心廠商不斷地被揭發，人心隱藏的黑暗無所遁形的顯露出來，台灣需要真光，有光的地方就沒有黑暗。但願大家在 2015 年找到真光，可以出「黑」暗入「光」明。

### 參考資料

[1] Presentation Speech by Professor Anne L'Huillier, Member of the Royal Swedish Academy of Sciences; Member of the Nobel Committee for Physics, 10 December 2014.

[2] Rohinni's website, <http://www.rohinni.com/#technology>. ■