

生活中的物質與光譜

Matter and its Spectroscopy in Our Daily Life

物質光譜學：生物領域



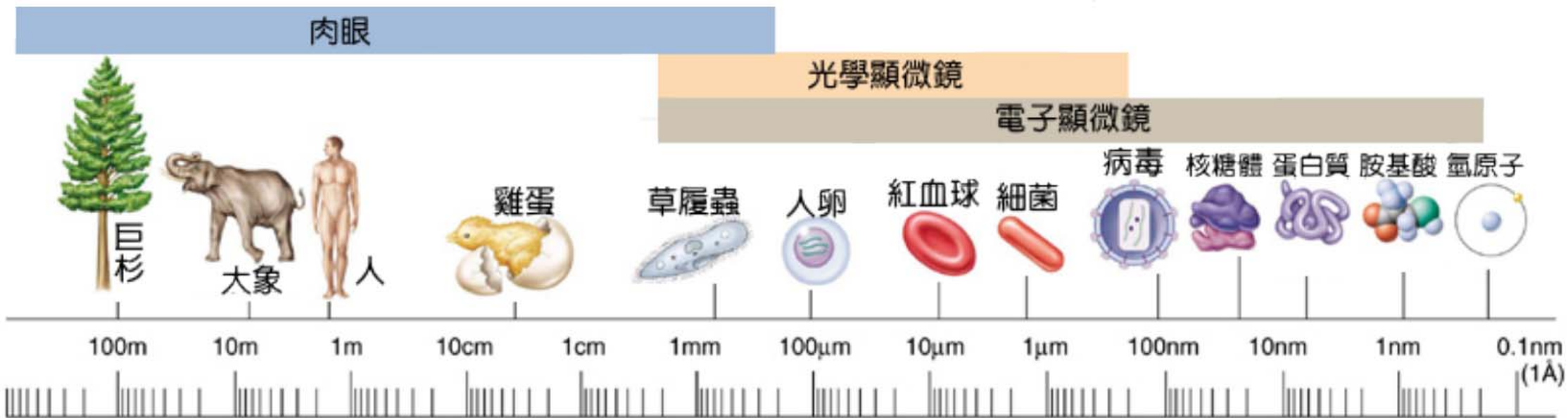
物質光譜學：生物領域

第一章 細胞結構與功能：顯微鏡下的世界、動物細胞結構、植物細胞結構、光合作用、例如可以利用顯微鏡觀察植物細胞、血球、動物細胞、洋蔥細胞、例如花粉、葉子、花朵的螢光光譜.....

第二章 遺傳：環境對性狀的影響、光對植物葉子及花的顏色影響、例如醇類、醚類的拉曼光譜,

第三章 演化：....

光學顯微鏡下的世界



光學顯微鏡下的細胞結構

• 動物細胞

細胞膜

細胞核

細胞質

液泡



動物細胞模式圖

• 植物細胞

細胞壁

葉綠體

細胞膜

細胞核

細胞質

液泡

粒線體

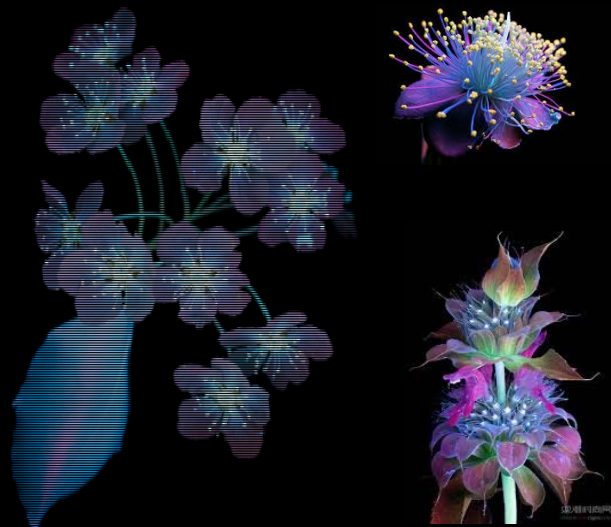


植物細胞模式圖

自然的光譜學



生物的螢光



綠色螢光蛋白的發現與使用

關於科學人 | 科學人知識庫 | 訂閱電子報

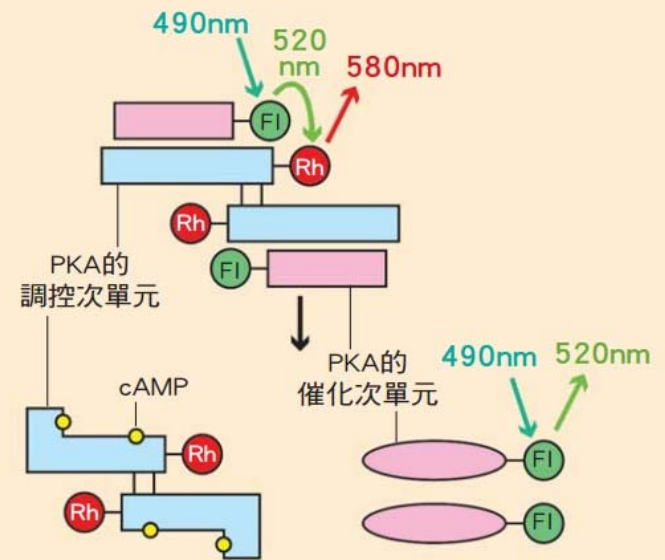
SCIENTIFIC
AMERICAN
科學人



綠色螢光蛋白（green fluorescent protein, GFP）的發現與使用，讓研究人員得以觀察活細胞內的各種作用，對生命科學的發展具有革命性的貢獻，三位研究綠色螢光蛋白的學者下村脩、喬非（Martin Chalfie）和錢永健因此獲得**2008年諾貝爾化學獎**。其中最受國人矚目的是美籍華裔的加州大學聖地牙哥分校教授錢永健，他將綠色螢光蛋白中的發色團改造後，創造出不同顏色的螢光蛋白，大幅提高螢光蛋白的應用性。

螢光共振能量轉移

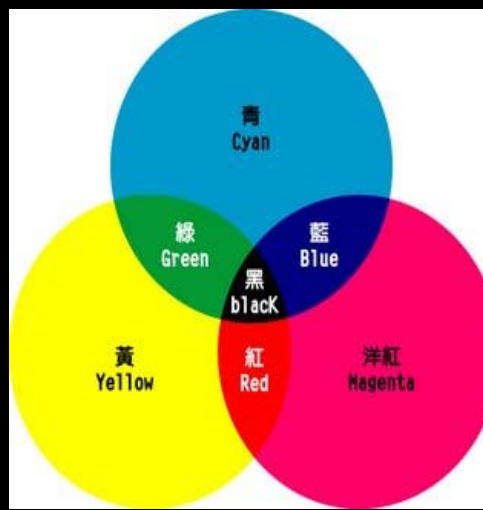
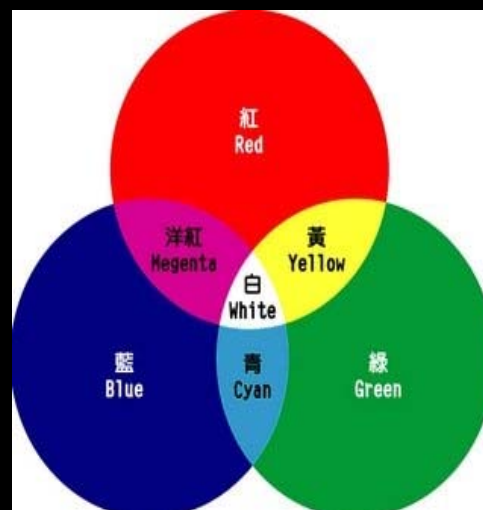
錢永健偵測環單磷酸腺苷（cAMP）是否存在的方式，是將會吸收490奈米波長青光、發出520奈米波長綠光的螢光分子FI接到cAMP依賴性蛋白激酶（PKA）的催化次單元上，將會吸收520奈米波長綠光、發出580奈米波長紅光的螢光分子Rh接到調控次單元上，以FI為給予者，Rh為接受者。



只要用波長490奈米的青光去照射，FI就會發出綠光，當cAMP不存在時，調控次單元會和催化次單元接在一起，Rh就會吸收FI發出的綠光而發出紅光，因此我們會看到紅色螢光；但cAMP存在時，會使調控次單元彼此接在一起，而放走催化次單元，此時調控次單元和催化次單元距離變遠，Rh無法吸收FI發出的綠光，也就不會發出紅光，而使我們直接看到FI發出的綠色螢光。

自然的色彩：顏料 vs. 染料

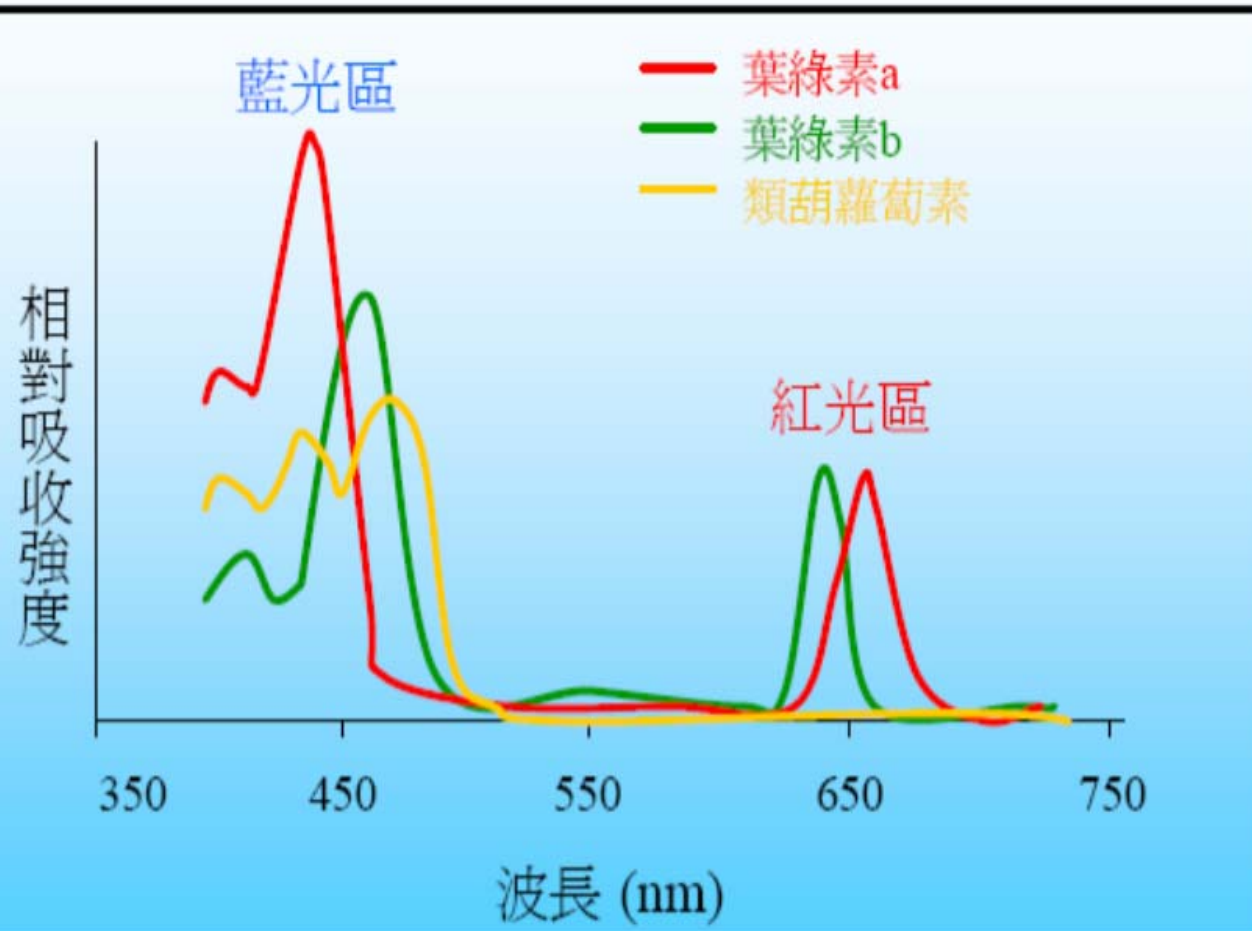
<https://kknews.cc/news/rly3prv.html>



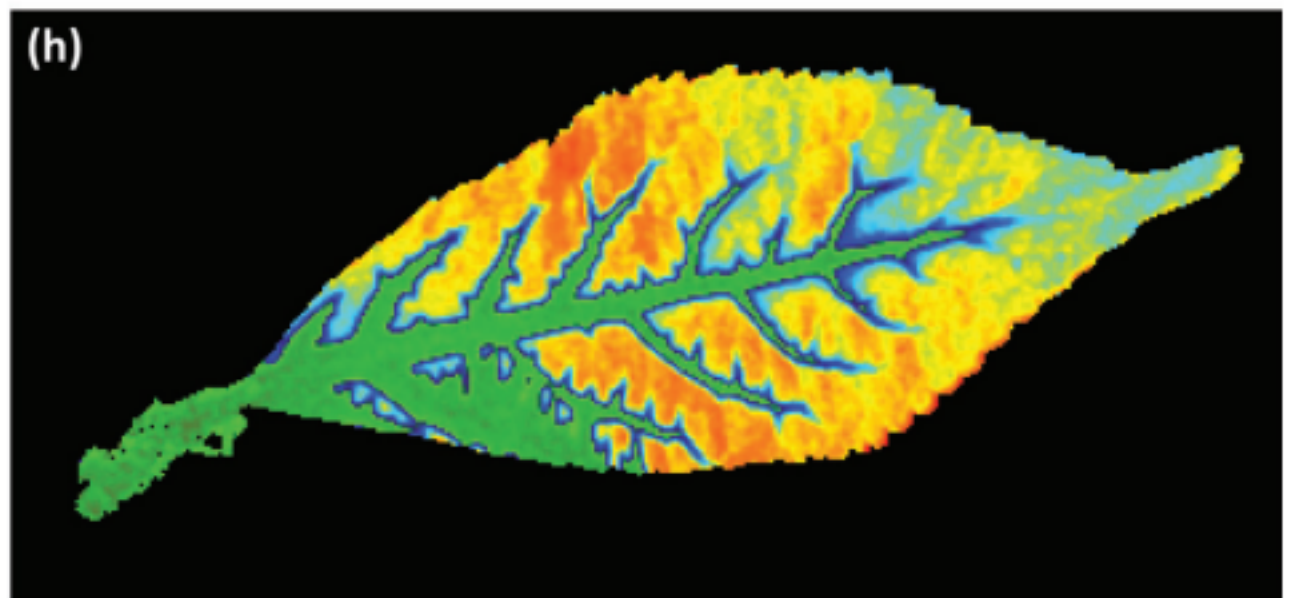
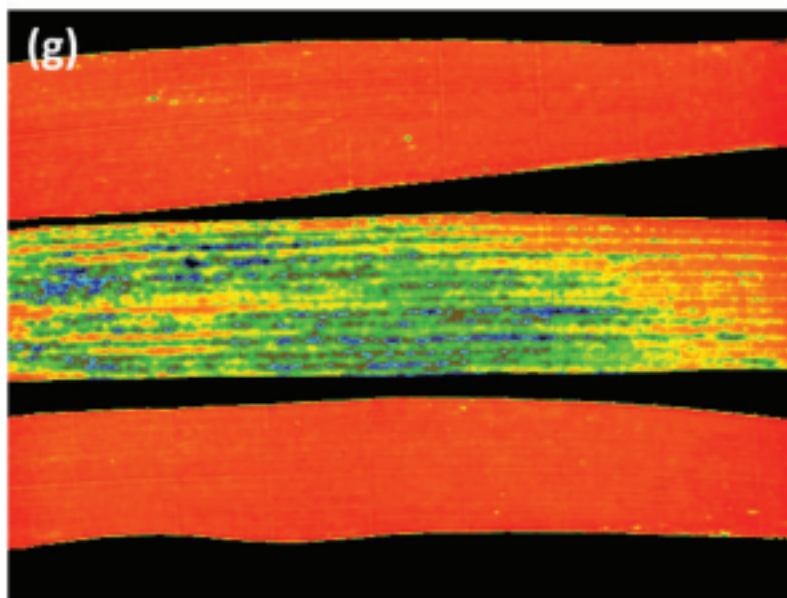
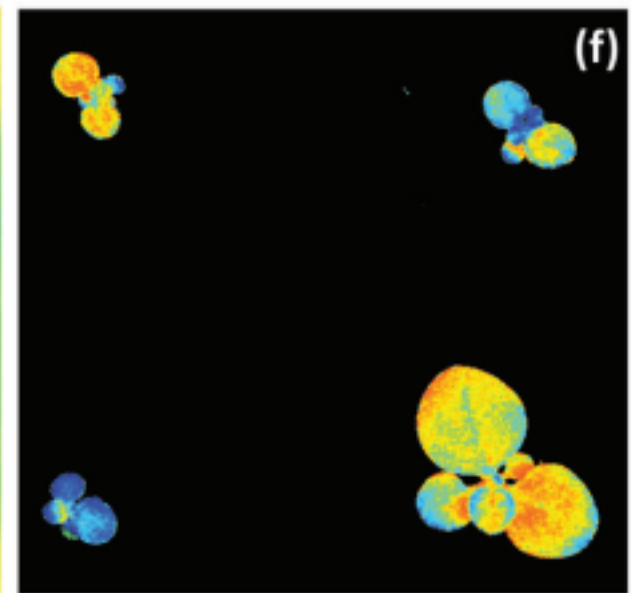
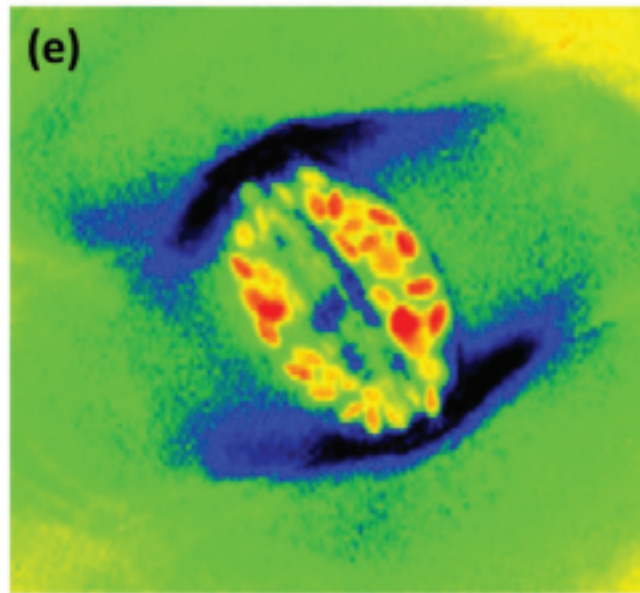
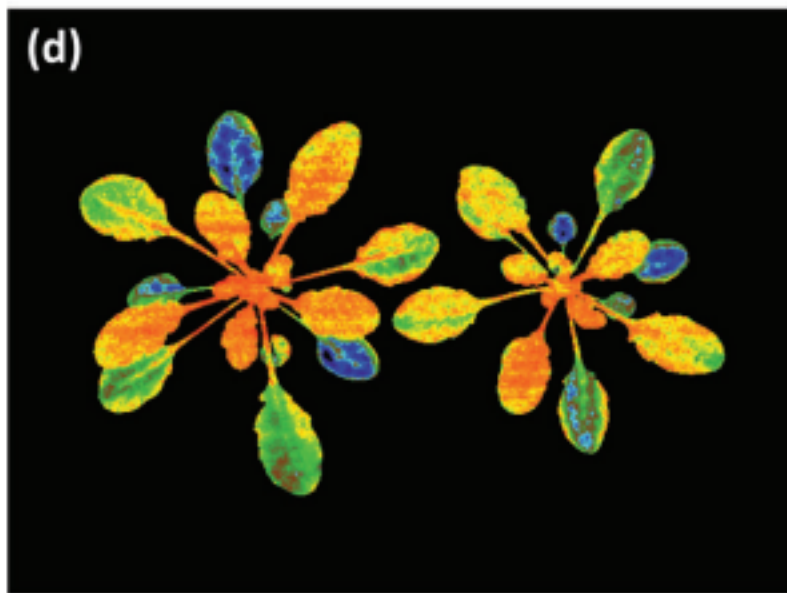
葉子的吸收(反射)光譜



葉綠素的吸收光譜(spectra of chlorophyll)



葉子的螢光光譜



生活中的物質與光譜

Matter and its Spectroscopy in Our Daily Life

物質光譜學：地球科學領域



物質光譜學：地球科學領域

- 第一章 地球的故事：探究地球歷史、放射性同位素定年法、礦物、
例如礦物岩石的拉曼光譜,
- 第二章 從地球看宇宙：極光、發光星體、星等、恆星亮度與顏色、
黑體輻射、紅外線及微波望遠鏡、 例如xxx的發光光
譜,
- 第三章 千變萬化的大氣：太陽與地球釋放的黑體輻射、氣象觀測
與分析、可見光衛星雲圖、紅外線衛星雲圖、雷達回波圖、
例如...
- 第六章 鑑往知今談永續：節能減碳、再生能源、綠色能源、 例如
LED燈泡、太陽能電池...

自然光源 vs. 人造光源



太陽光



太陽光のスペクトルは、波長が欠けることなく連続している



紫色LED方式

赤・緑・青3色の蛍光体を光らせ白色光を得るため、消費電力は青色LED方式より大きい。
技術開発が難しくコストがかかるため家庭用としては普及してこなかったが、京セラの技術により量産化が実現した。



太陽光と同様に波長が連続し、自然な光のバランスを実現
※波長はイメージのため、LIGHT CONEの波長とは異なります。

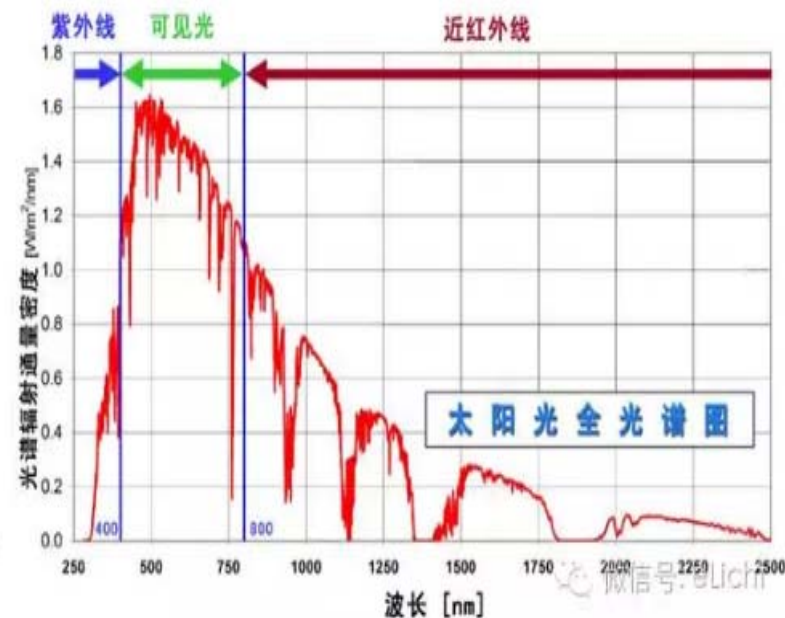


青色LED方式

黄色1色の蛍光体を光らせ擬似白色光を得るため、消費電力が少ない。
高出力が可能で比較的製造しやすくコストも低いいため加速的に普及した。



波長に隙間があり、自然な光を生成することができない



自然的光源



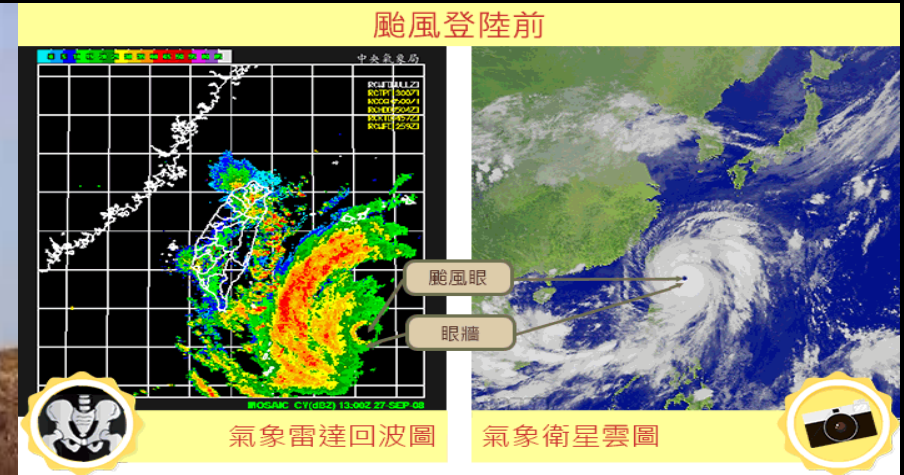
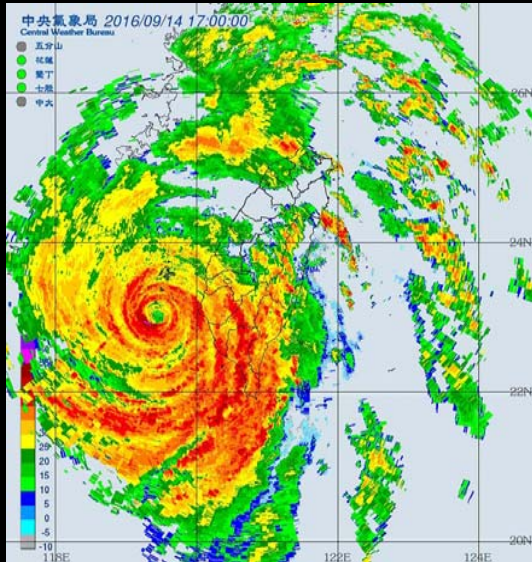
人造光源



永續：再生能源



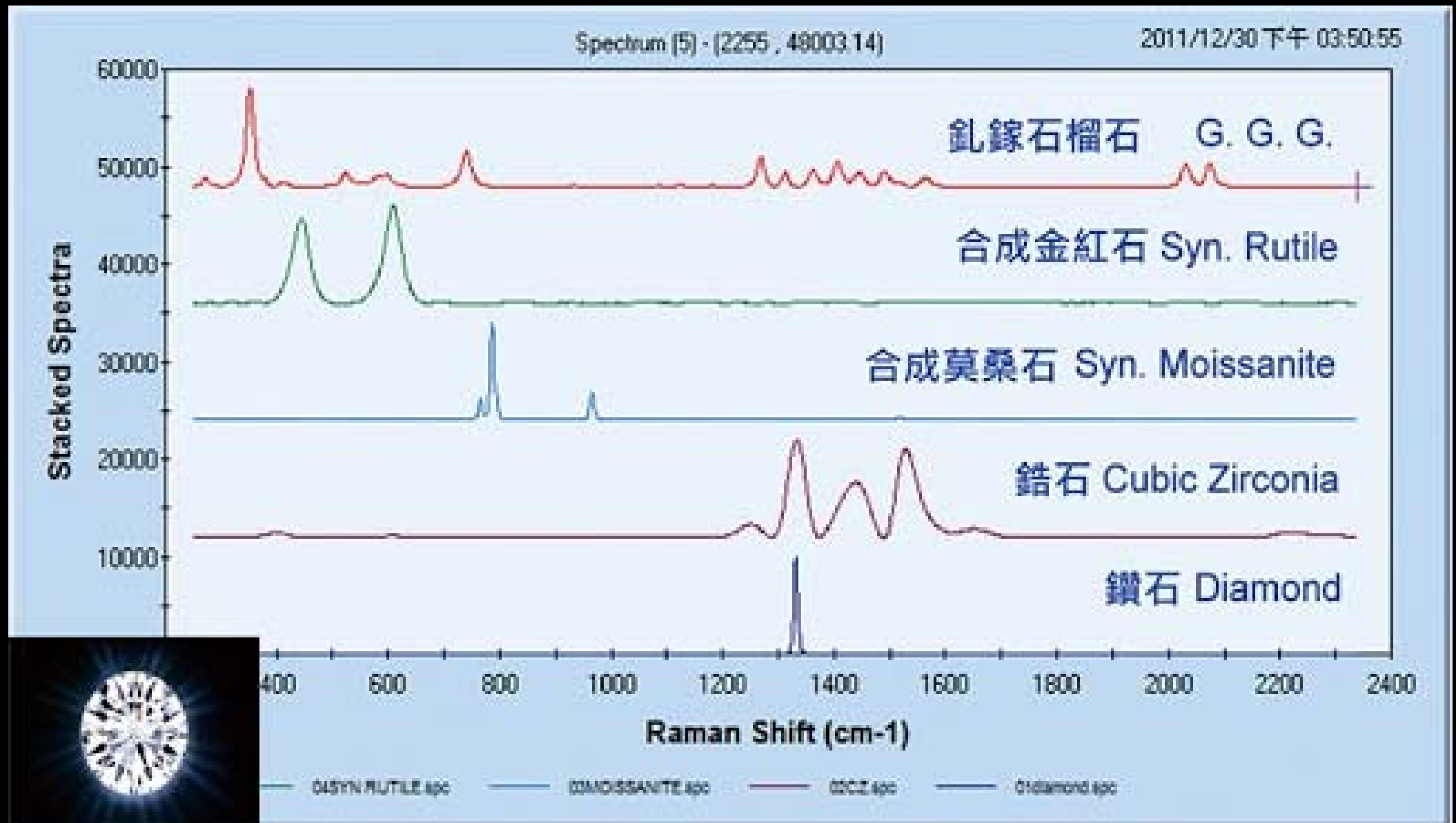
太空遙測技術



礦物的反射光譜



礦物的拉曼光譜



石墨與石墨烯的拉曼光譜

