



姓名：陳昭岑

學歷：

University of California at San Diego

現職及經歷：

國立台灣大學化學系副教授 (2003/08- 迄今)

國立台灣大學化學系助理教授 (1997/08-2003/07)

哥倫比亞大學化學系博士後研究 (1995/11-1997/07)

加州理工學院化工組博士後研究 (1994/02-1995/09)



著作名稱：

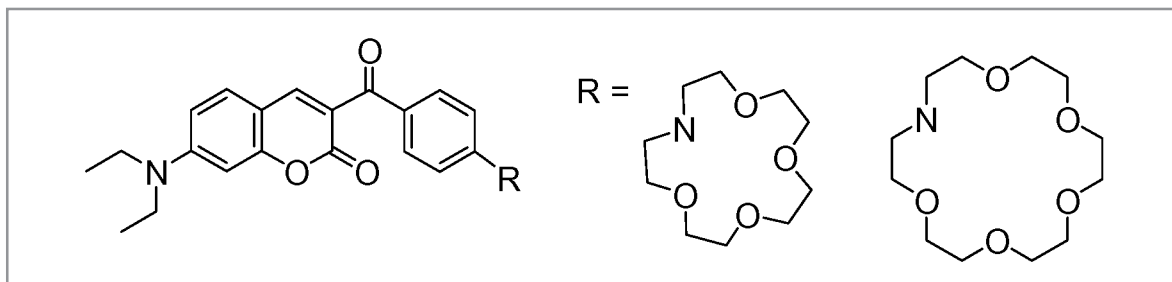
"A Highly Selective Fluorescent Chemosensor for Lead Ions" Chen, C.-T.; Huang, W.-P. *J. Am. Chem. Soc.* **2002**, 124, 6246-6247.

中文簡介：

在生物體中，鈉、鉀、鎂、鈣等離子具有神經脈衝傳送、肌肉收縮及細胞活性調整等功能。檢測這些金屬離子濃度，可作為生理功能指標。重金屬如汞、鎘、鉛等離子常則對許多生理現象造成負面的影響。若在可能的環境污染源追蹤檢測這些金屬離子濃

度，可以避免這些離子被攝取。更甚者若能在活體細胞追蹤這些離子濃度則有利瞭解其致病機理，可作為發展具有療效的藥物治療。因此，發展簡單、方便陽離子的偵測一直以來是科學家們研究的目標之一。

目前偵測陽離子的方法包含火焰光譜法 (flame photometry)、原子吸收光譜法 (atomic absorption spectrometry)、離子選擇性電極 (ion selective electrodes)、電子微探針法 (electron microprobe) 及中子活化分析法 (neutron activation analysis) 等，而上述的方法缺點在於樣品需求量大，且須取樣到實驗室進行分析，無法達到即時檢測，更遑論作活體細胞即時追蹤；相反地，若能發展



圖一：所設計合成的螢光分子探針。

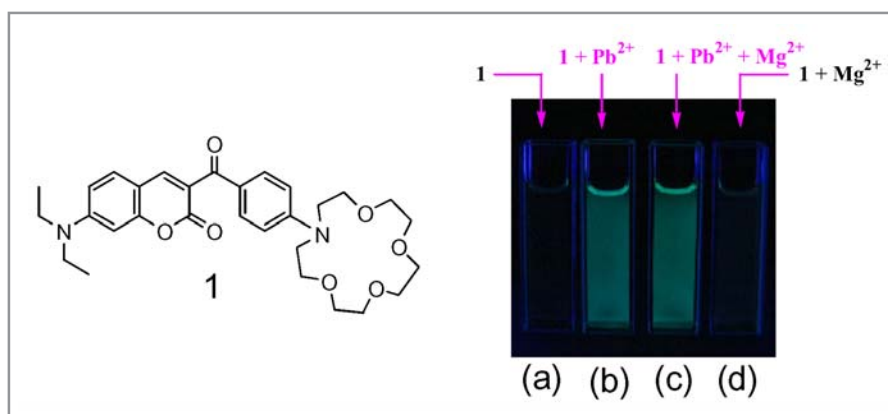
對特定陽離子具有感應的螢光分子探針 (Fluorescent molecular probe)，則可避免上述的缺點。

螢光分子探針具有高靈敏度優點，可以有很高的偵測極限，且不會有其它不具螢光物質存在的干擾，所以不必經由複雜的預前處理而拖延偵測的時間。待測物的濃度可由螢光強度、波長或螢光極化半衰期的變化而求得。螢光分子探針對特定物質可以有相當高的選擇性，端視所設計的辨別待測物種的分子架構。偵測的對象可以是有機化合物，無機或生化醫學物質。我們實驗室針對不同的有毒重金屬離子設計開發的不同的螢光分子探針。得獎的著作主要是針對鉛金屬離子所發展的螢光分

子探針。過量的鉛金屬離子會導致免疫系統的破壞，尤其對免疫系統尚未完全發展的小孩影響甚鉅，容易導致智力發展的障礙及其他相關疾病。鉛金屬離子的污

染原有相當多，包括電腦的硬殼及鉛管皆含鉛金屬離子。

利用螢光感測分子偵測重金屬離子在螢光強度的改變上有一些難以避免的困難。因為大部分重金屬離子的存在會導致螢光驟熄的問題。在訊號的偵測及金屬離子選擇性的判別上容易造成困難。再者，螢光驟熄的機制有多種，所以當有待測物存在時螢光強度最好增強，才容易判斷訊號的改變是因為待測物存在的影響。我們所設計合成的螢光分子探針的分子結構特性是以香豆素為核心分子架構，引入含氮的冠醚分子並結合香豆素上內酯(lactone)及苯甲醯基上的羰基(carbonyl)作為金屬離子辨識集團，特別是對鉛金屬



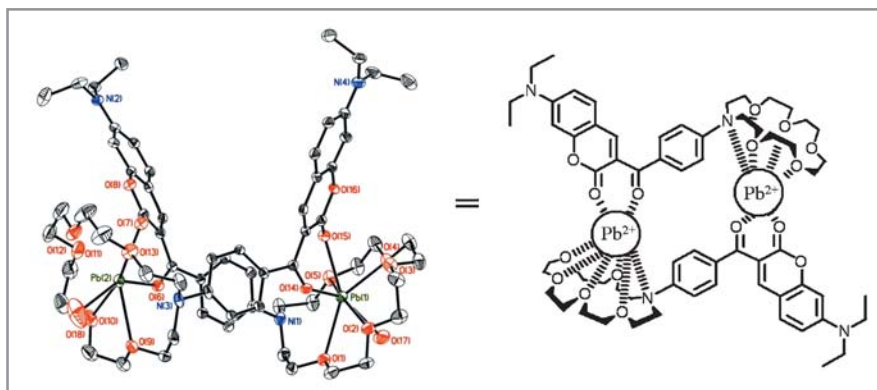
圖二：(a)只有螢光分子探針溶液；(b)含有鉛離子的螢光分子探針溶液；(c)含有鉛及鎂離子的螢光分子探針溶液；(d)含有鎂離子的螢光分子探針溶液。

離子產生較強的結合力達到對此金屬離子的特異選擇性並準確控制香豆素衍生物的光物理性質（圖一）。選擇香豆素為螢光訊號發報單元，主要因為香豆素是穩定的雷射染料(laser

dye)，其吸收在可見光範圍內，螢光可由肉眼就看得見。當溶液中有鉛金屬離子存在時，加入所合成的螢光探針，螢光會有大幅的增加，可從螢光強度的增加程度而判知鉛金屬離子的濃度。且不會因為有其它干擾離子的存在，螢光強度受到影響（圖二）。提供發展即時檢測鉛金屬離子濃度變化的新方向。再者，當重金屬離子存在時，不僅沒有將螢光驟熄，而卻有前所未見的螢光強度增強的現象，這在分子的螢光光物理性質上並不常見。我們的論文是第一篇報導對鉛金屬離子具有高度選擇性的螢光探針。目前實驗室正著手進行更多的實驗來瞭解為什麼此一分子架構有如此特異的光物理特性。螢光分子探針與鉛離子的配位情形及比例，可由單晶結構繞射圖形得知（圖三）。在乙酸乙酯及氘甲烷的溶液下，鉛離子與一分子的兩個羰基及另一分子的冠醚配位而形成 2：2 的比例。

評審簡評：

陳昭岑教授的代表作論文主要是設計及合成對鉛金屬離子具有高度選擇性的螢光探



圖三：螢光分子探針與鉛離子配位的 ORTEP 結構圖。

針。已發表於 *Journal of the American Chemical Society* 2002。此探針的分子結構特性是以香豆素為核心分子架構，再引入適當的分子辨識集團。當溶液中有鉛金屬離子存在時，加入所合成的螢光探針，即可從螢光強度的增加程度而判知鉛金屬離子的濃度。提供發展即時檢測鉛金屬離子濃度變化的新方向。

此研究論文在螢光探針研究領域上的貢獻在於此篇論文是第一篇報導對鉛金屬離子具有高度選擇性的螢光探針。再者，當重金屬離子存在時，不僅沒有將螢光驟熄，而卻有前所未見的螢光強度增強的現象。這篇論文受到高度的矚目，因為過量的鉛金屬離子會導致免疫系統的破壞，及其他相關疾病。所以當陳博士的論文發表後，即被 *Nature* 上專文介紹此篇論文。之後，陸續又有不同國家以不同的語文報導此論文。由此可見論文的研究成果在國際深受關注。