

圖 28 不同溫度所合成奈米 $\text{Gd}(\text{OH})_3$ XRD 圖譜之比較：(a)140 °C，
 (b) 160 °C，(c) 180 °C，(d) 200 °C (Gd₂O₃ / Thiourea /pH=6)

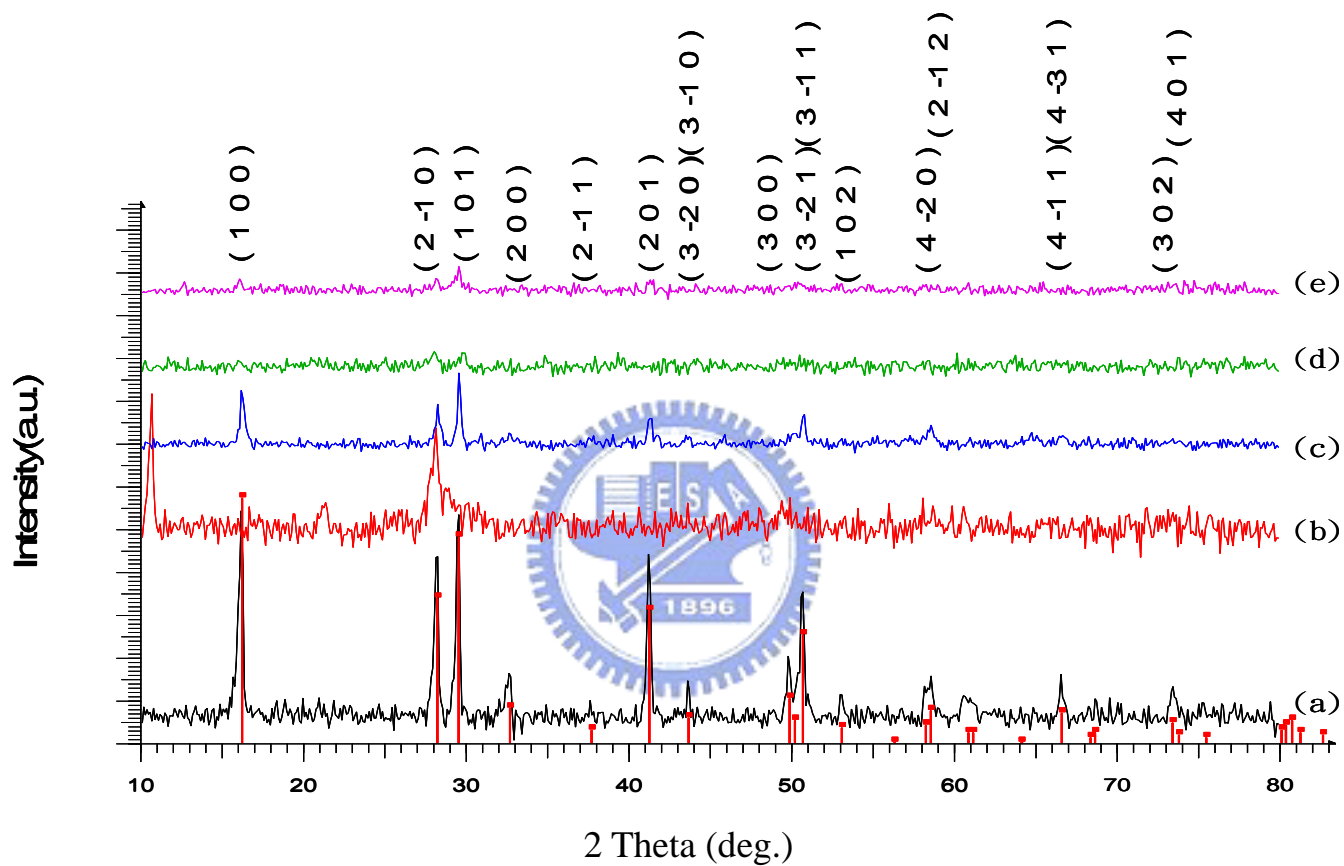


圖 29 於 140 ，不同含釷反應物與硫脲反應所合成奈米 $Gd(OH)_3$ XRD 圖譜之比較：

(a) Gd_2O_3 , (b) $Gd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ (pH<9), (c) $Gd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$ (pH>10),

(d) $GdCl_3 \cdot 6H_2O$ (pH<9) 與 (e) $GdCl_3 \cdot 6H_2O$ (pH>10)

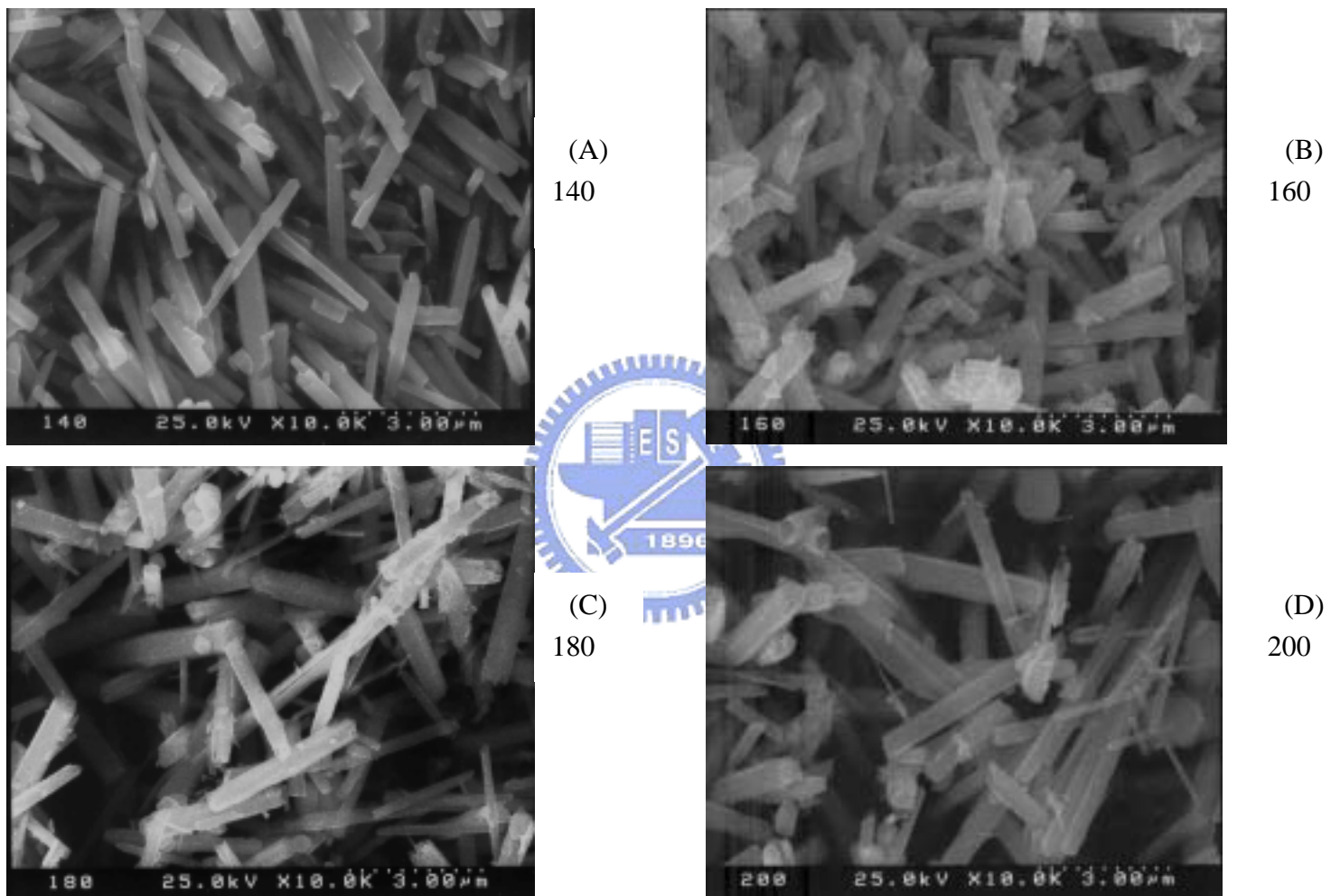


圖 30 以不同水熱溫度所合成奈米 $Gd(OH)_3$ 之 SEM 影像 (Gd_2O_3 / Thiourea / pH=6)

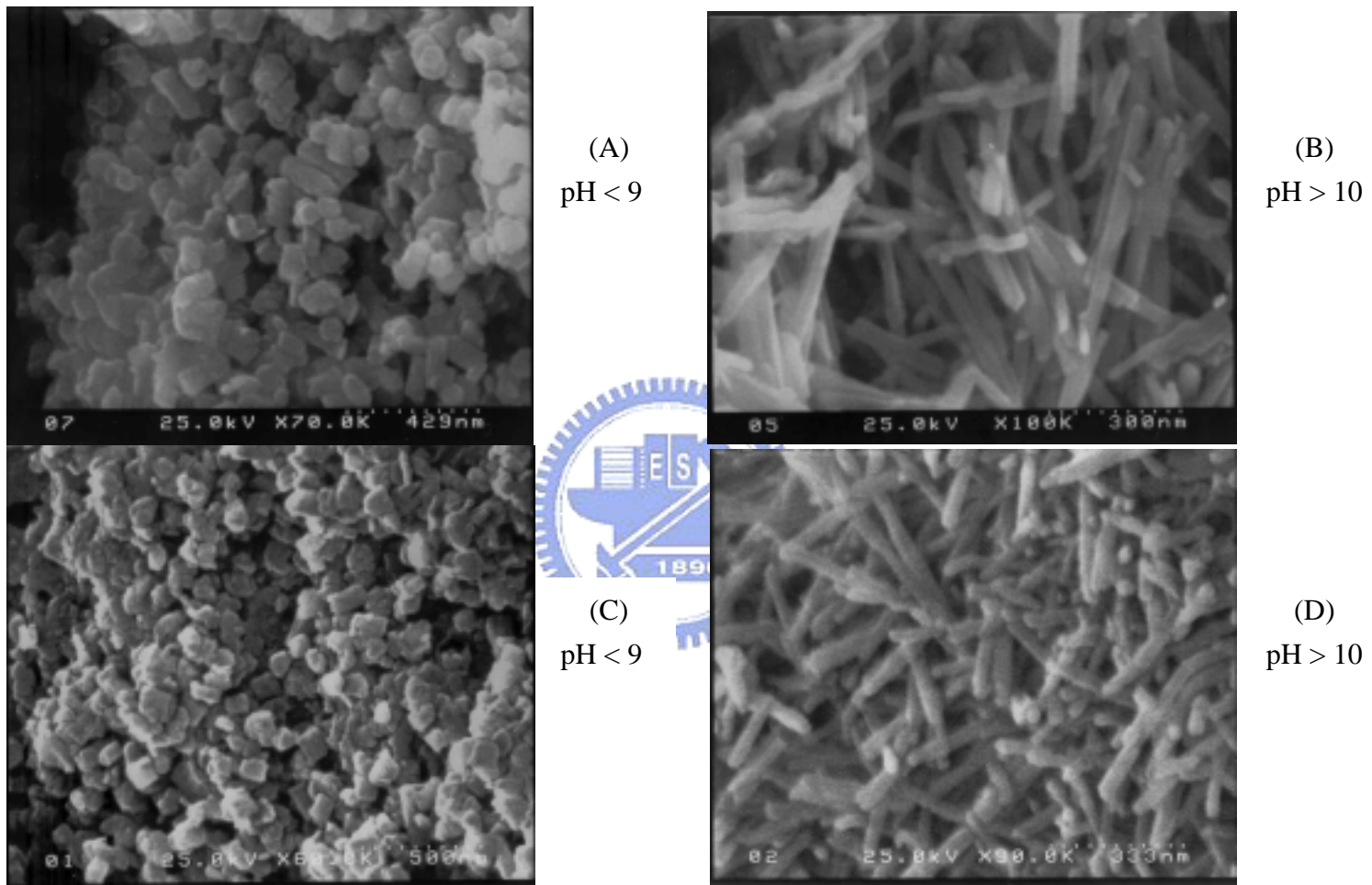


圖 31 以 $\text{Gd}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (上二圖)或 $\text{GdCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (下二圖) 與硫脲反應所合成奈米 $\text{Gd}(\text{OH})_3$ 之 SEM 影像

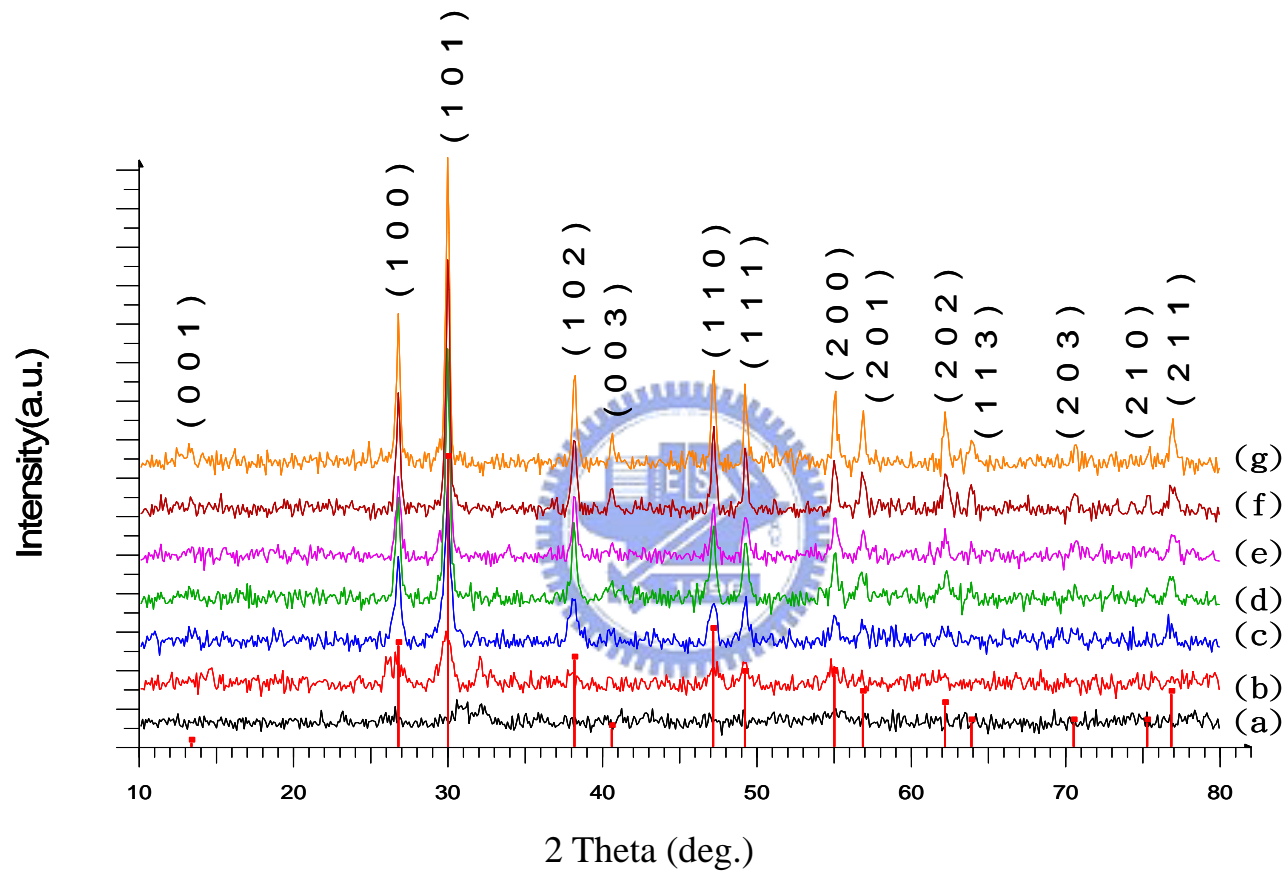


圖 32 前驅物 A 於 H₂S 氣氛中，不同退火溫度所合成奈米 Gd₂O₂S XRD 圖譜之比較：
 (a) 400 °C, (b) 500 °C, (c) 600 °C, (d) 700 °C, (e) 800 °C, (f) 900 °C 與 (g) 1000 °C

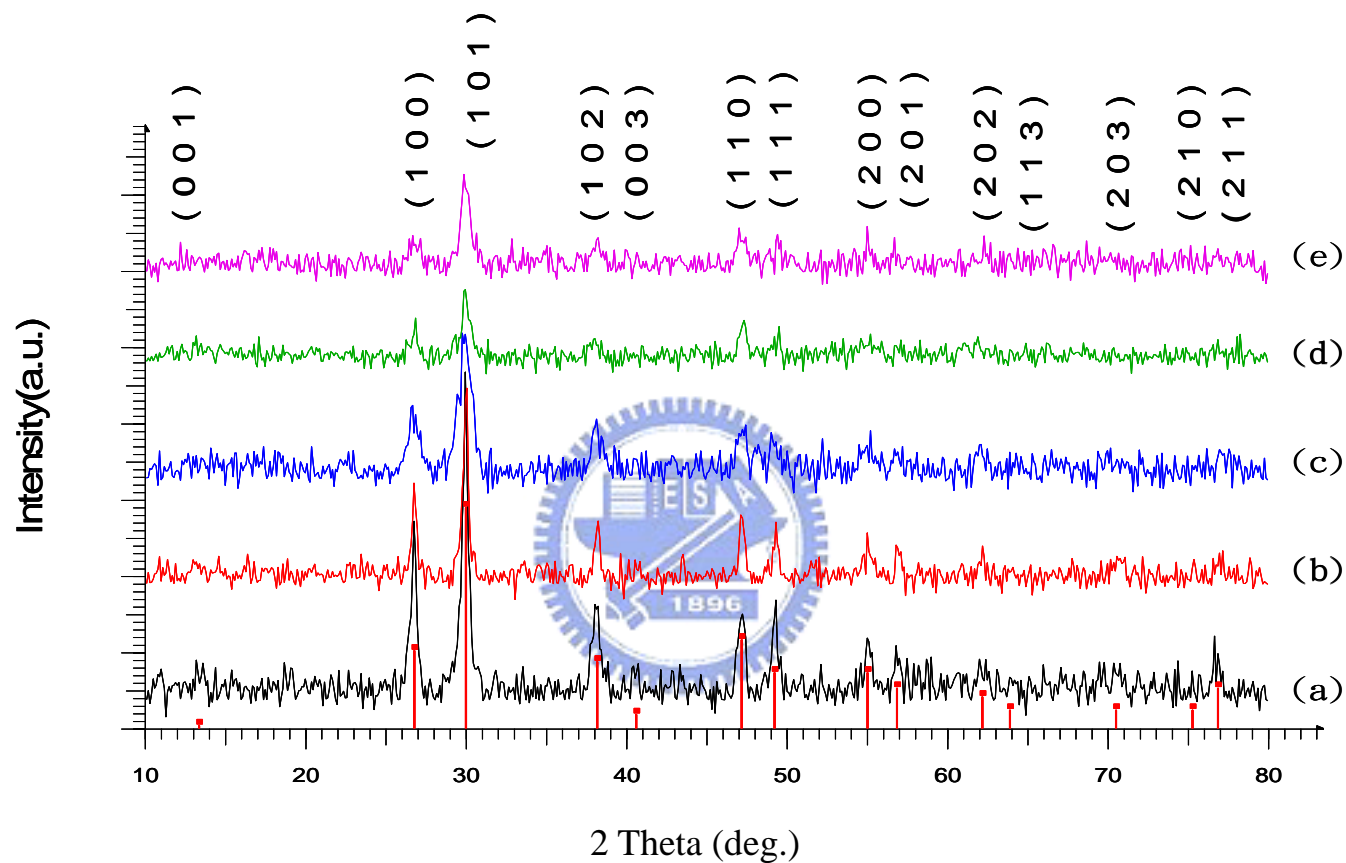
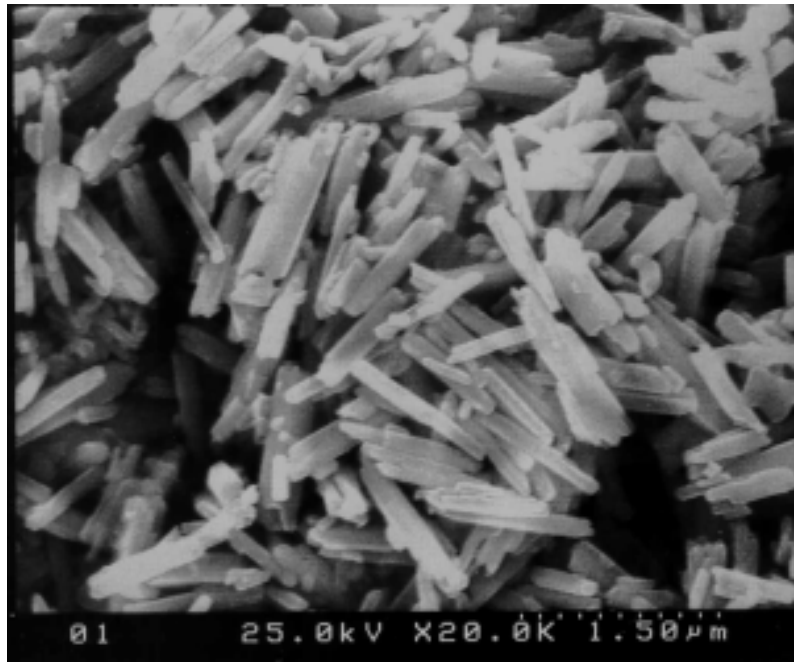
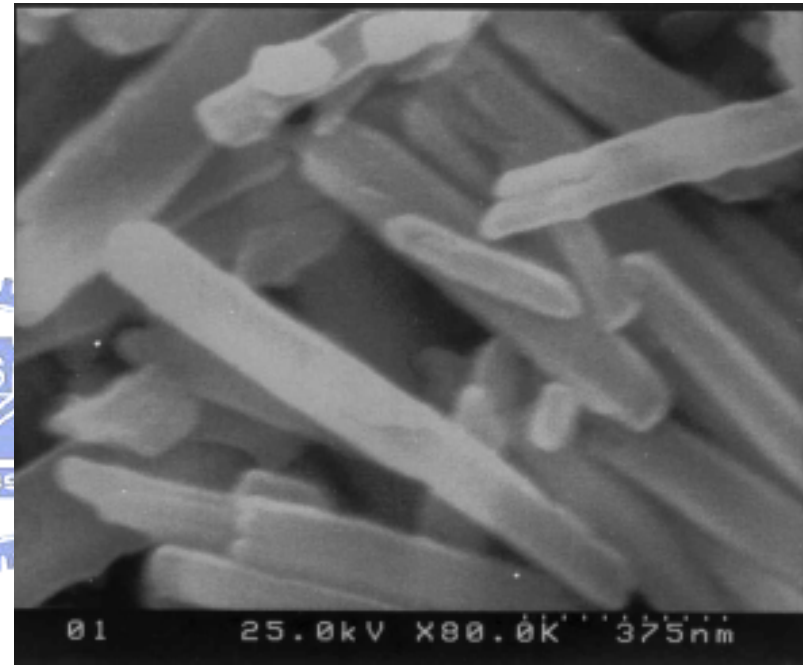


圖 33 不同含釷反應物所得之前驅物，於 600 H_2S 氣氛中所合成奈米 Gd_2O_2S XRD 圖譜之比較：(a)前驅物 A, (b)前驅物 B, (c)前驅物 C, (d)前驅物 D 與 (e)前驅物 E



(A) 綜觀影像

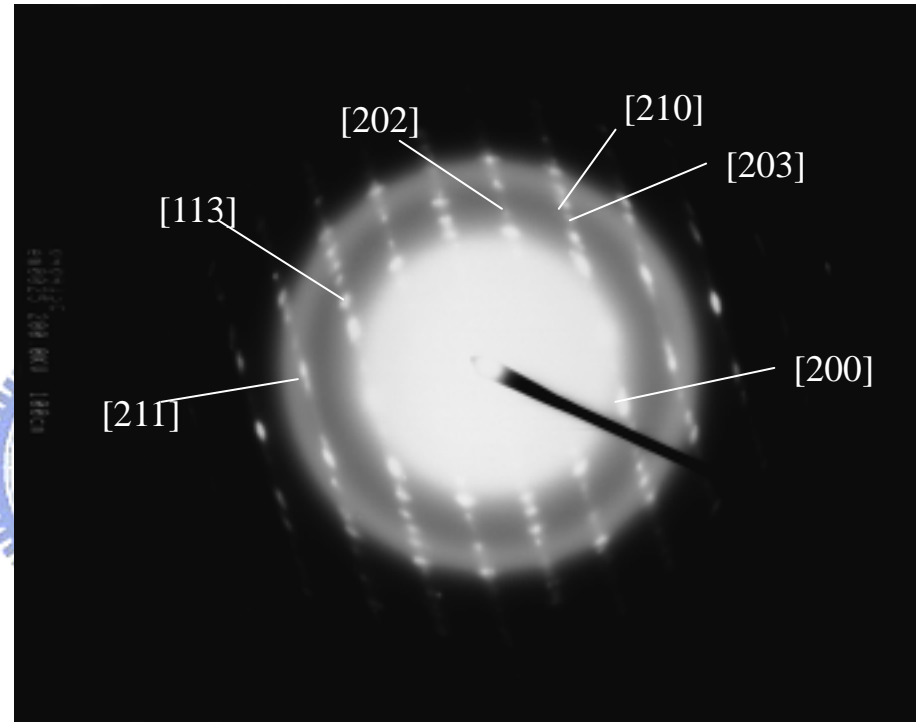


(B) 局部放大影像

圖 34 前驅物 A 於 600 °C H_2S 氣氛中反應所合成奈米 $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S}$ 之 SEM 影像



(A) TEM 圖



(B) ED 圖

圖 35 前驅物 A 於 600 °C H_2S 氣氛中反應所合成奈米 $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S}$ 之 TEM 影像與電子繞射環圖譜

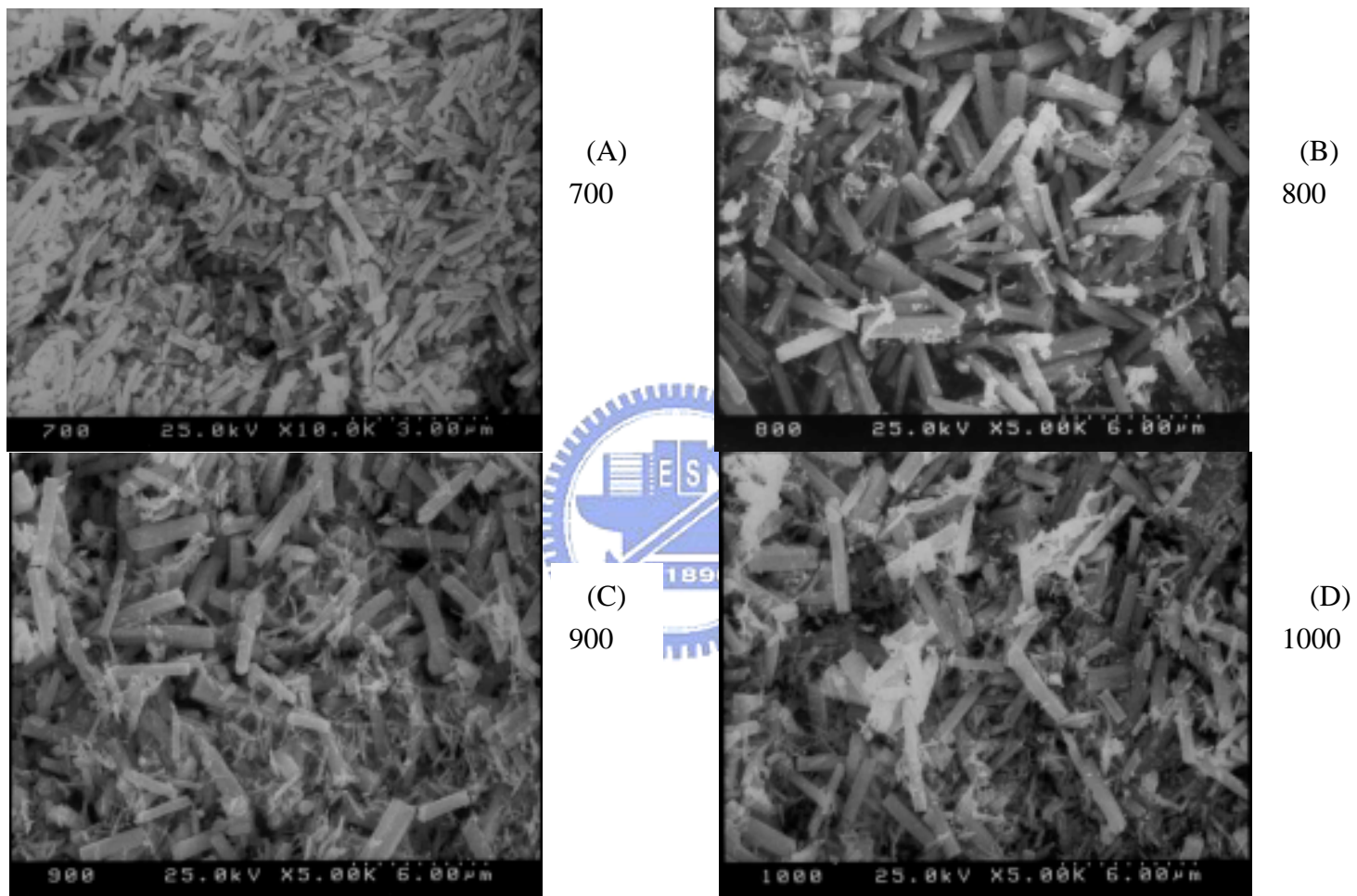
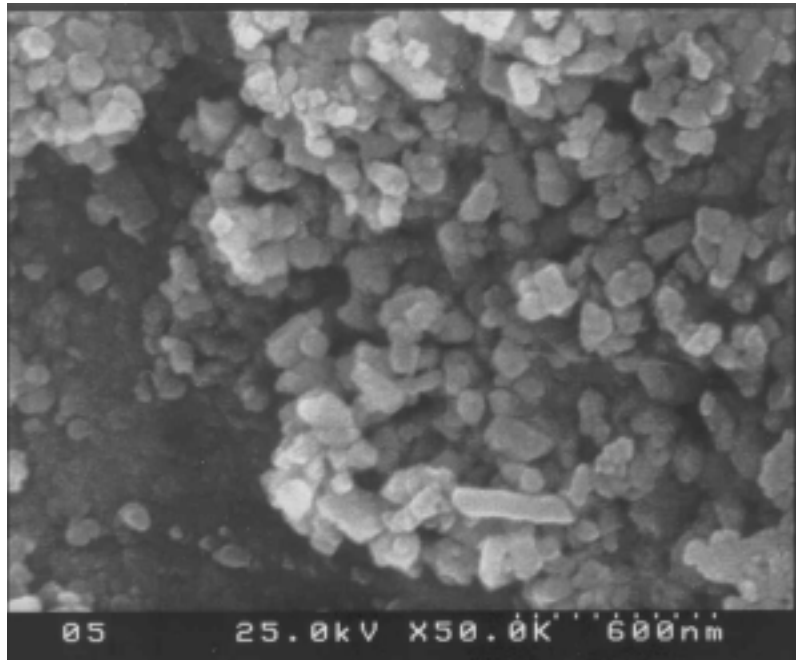
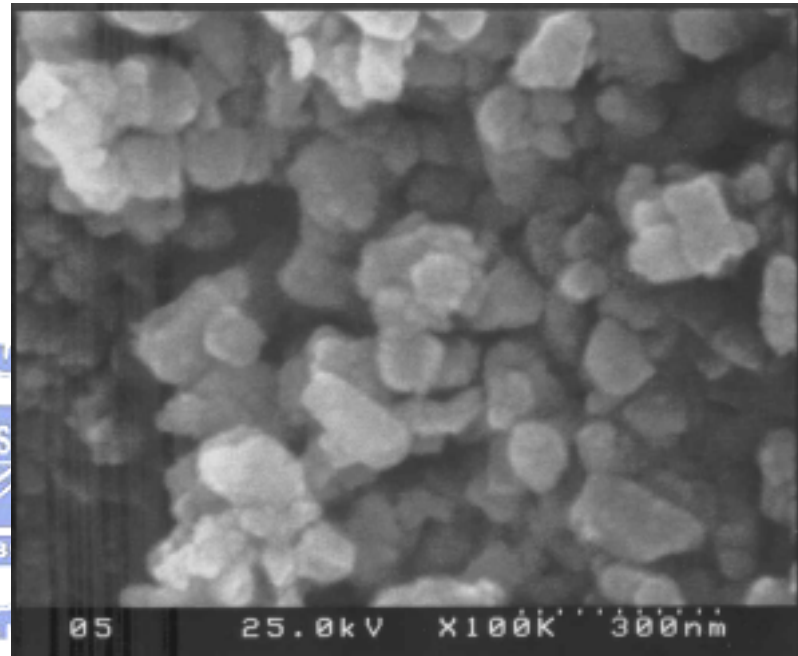


圖 36 前驅物 A 於 H_2S 氣氛(不同溫度)中反應所合成奈米 Gd_2O_2S 之 SEM 影像之比較

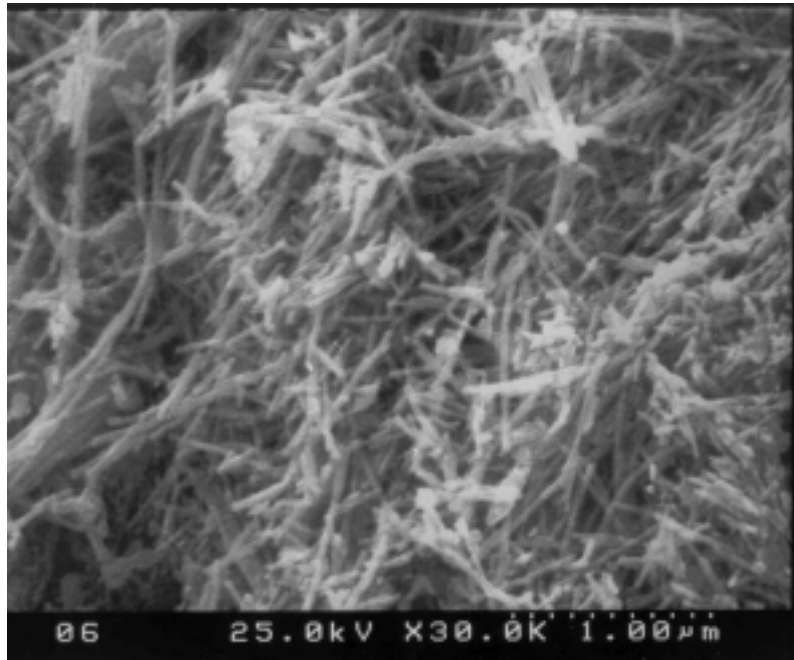


(A) 綜觀影像

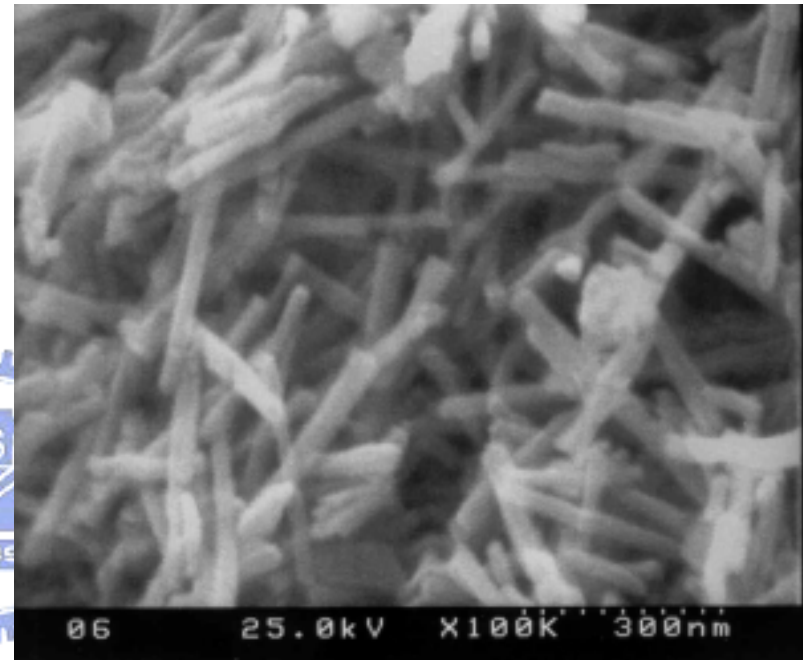


(B) 局部放大影像

圖 37 前驅物 B 於 600 °C H_2S 氣氛中反應所合成奈米 $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S}$ 之 SEM 影像

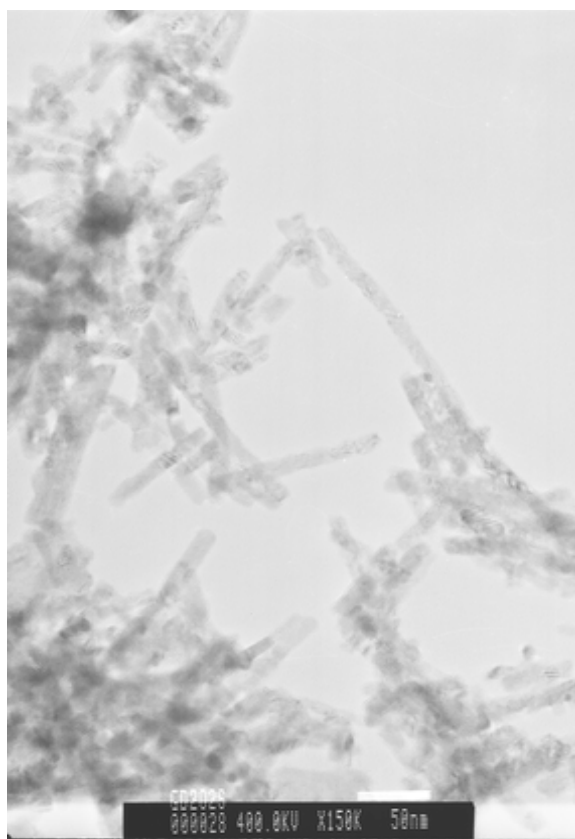


(A) 綜觀影像

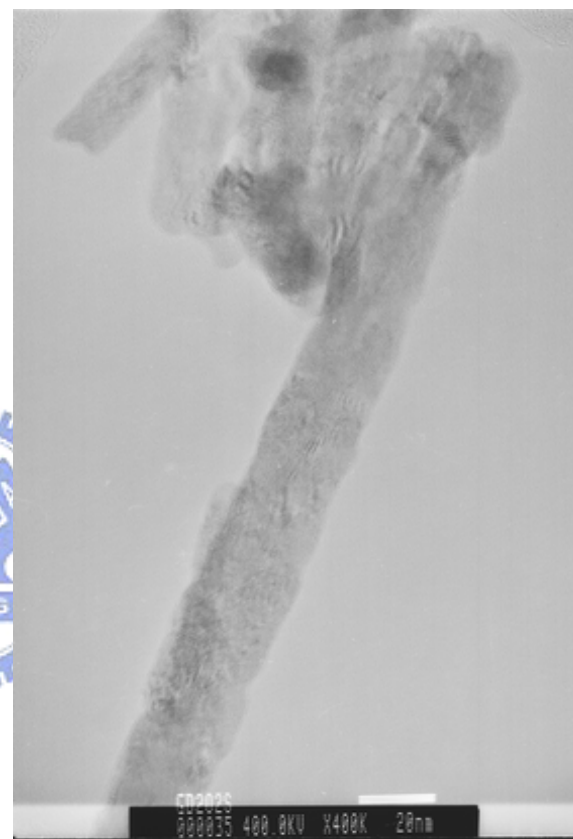


(B) 局部放大影像

圖 38 前驅物 C 於 600 °C H_2S 氣氛中反應所合成奈米 $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S}$ 之 SEM 影像



(A) 綜觀影像



(B) 局部放大影像

圖 39(a) 前驅物 C 於 600 H_2S 氣氛中反應所合成奈米 $\text{Gd}_2\text{O}_2\text{S}$ 之 TEM 影像

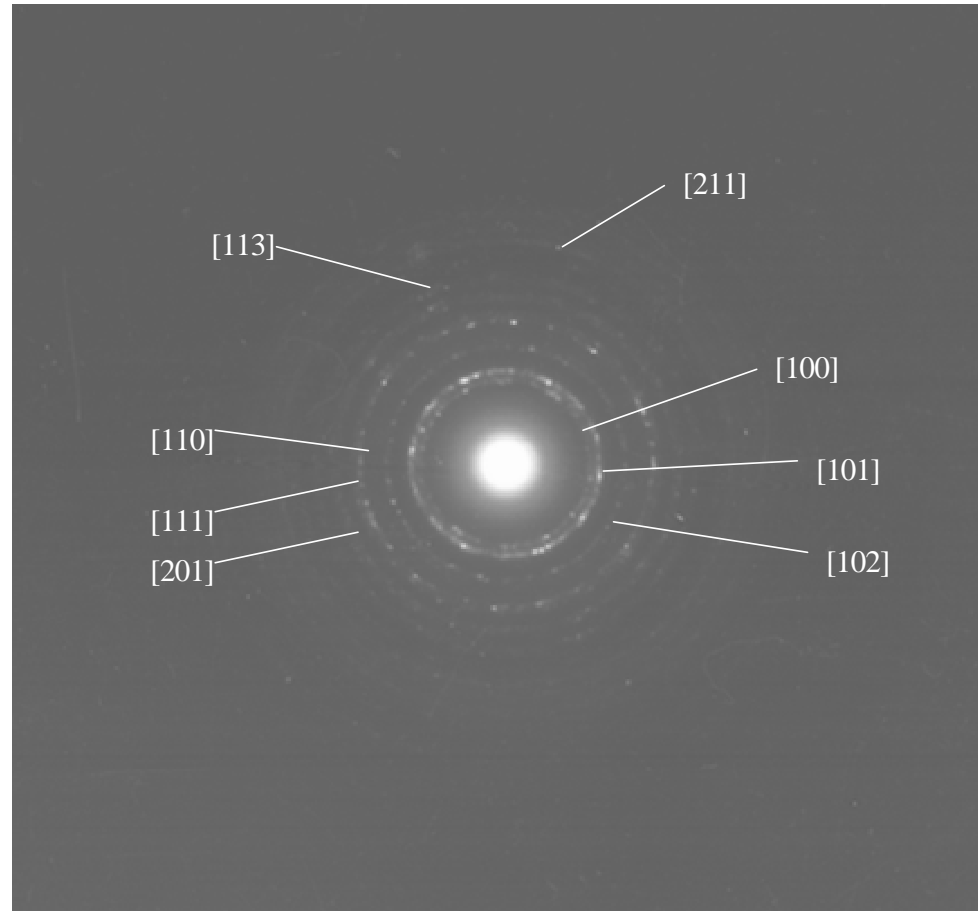


圖 39(b) 前驅物 C 於 600 °C H₂S 氣氛中反應所合成奈米 Gd₂O₂S 之電子繞射環圖譜

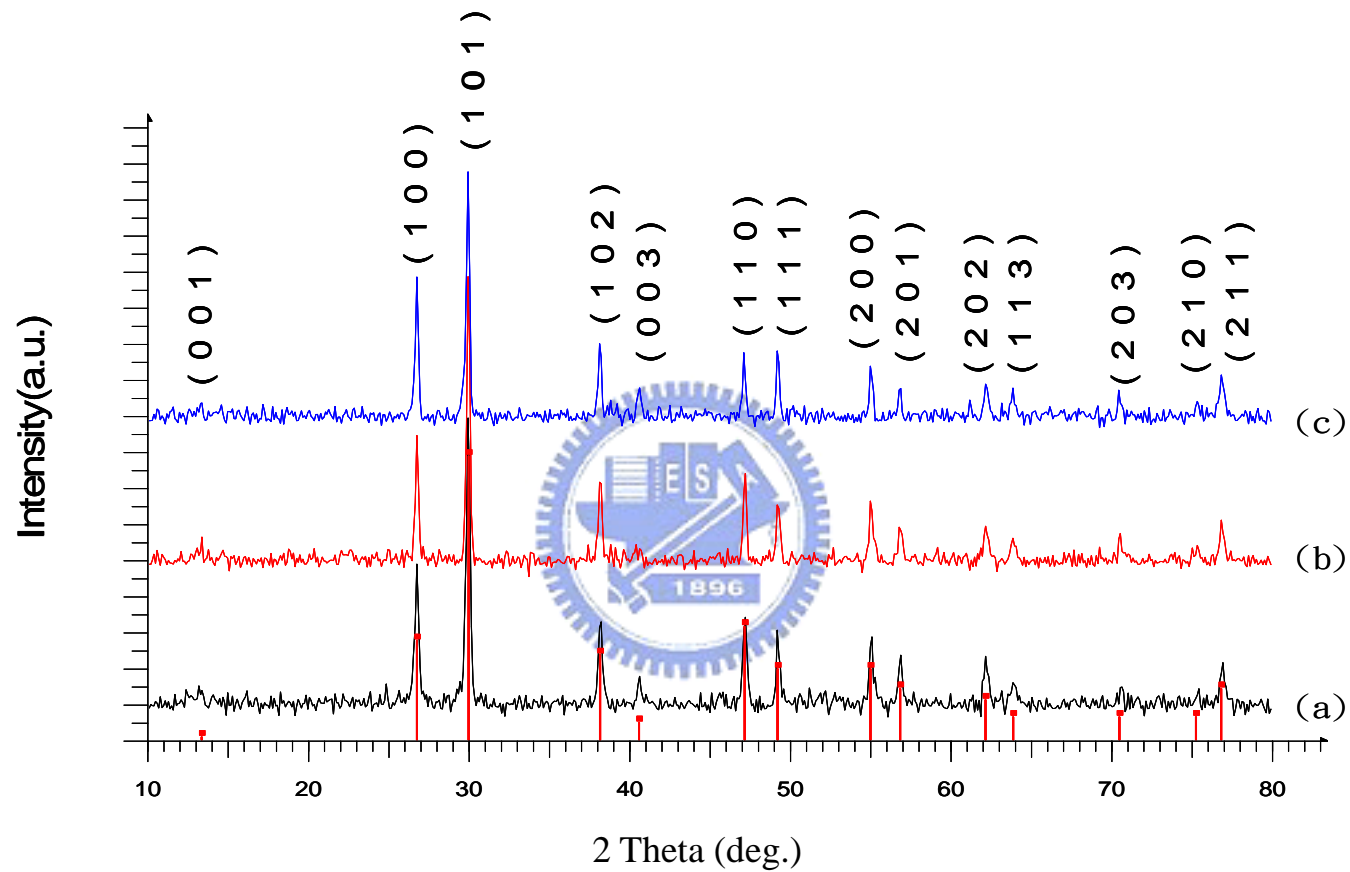
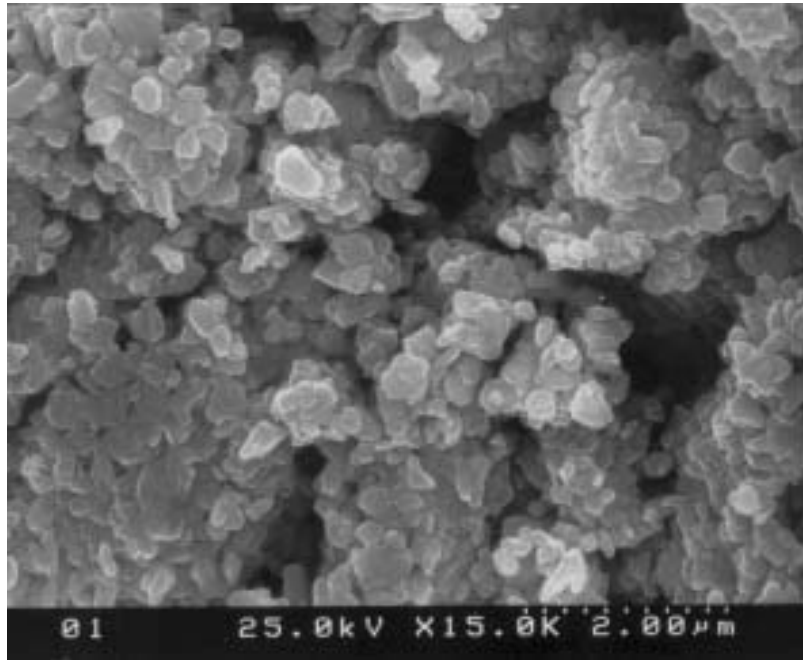
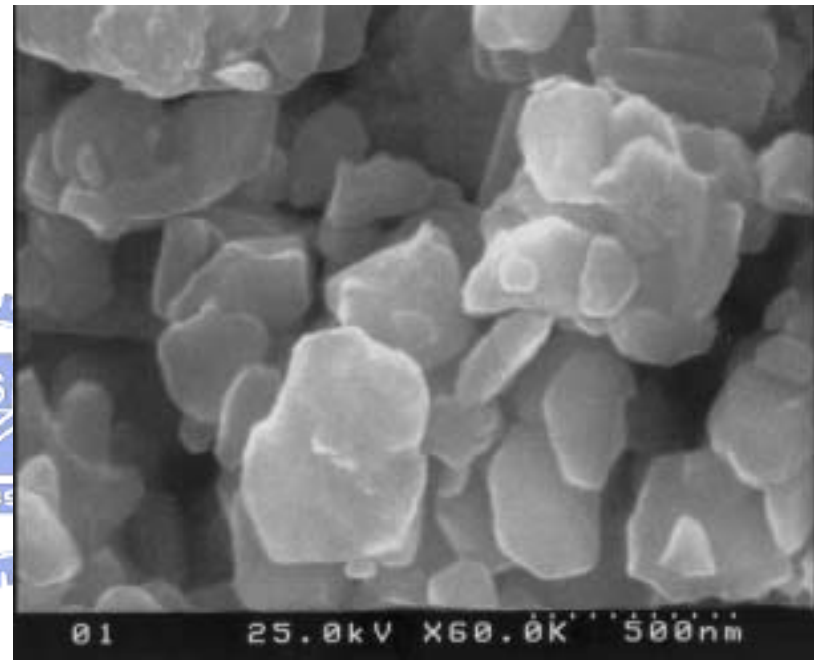


圖 40 不同製程於 1000 熱處理所合成 Gd_2O_2S XRD 圖譜之比較：

(a)水熱法-前驅物 A, (b)固態(H_2S) 與 (c)固態(石墨)

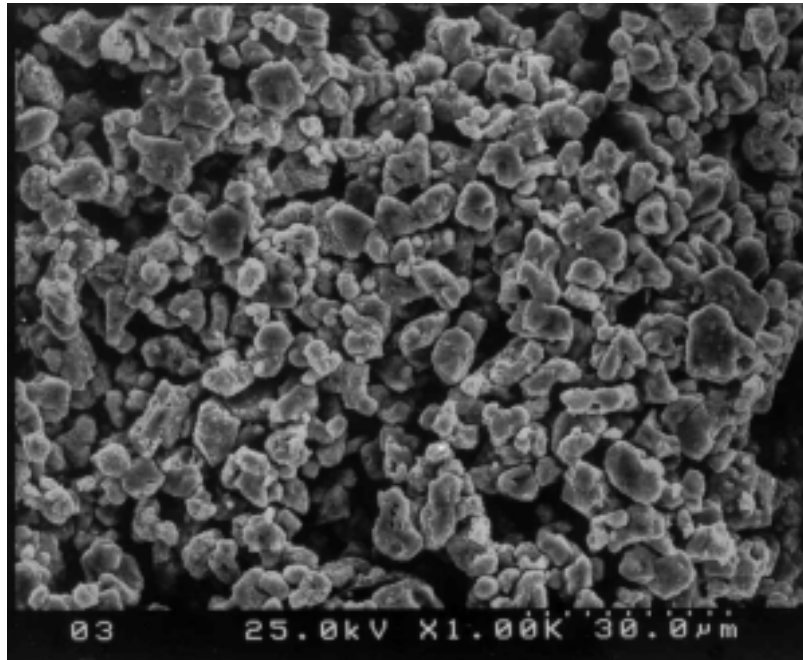


(A) 綜觀影像

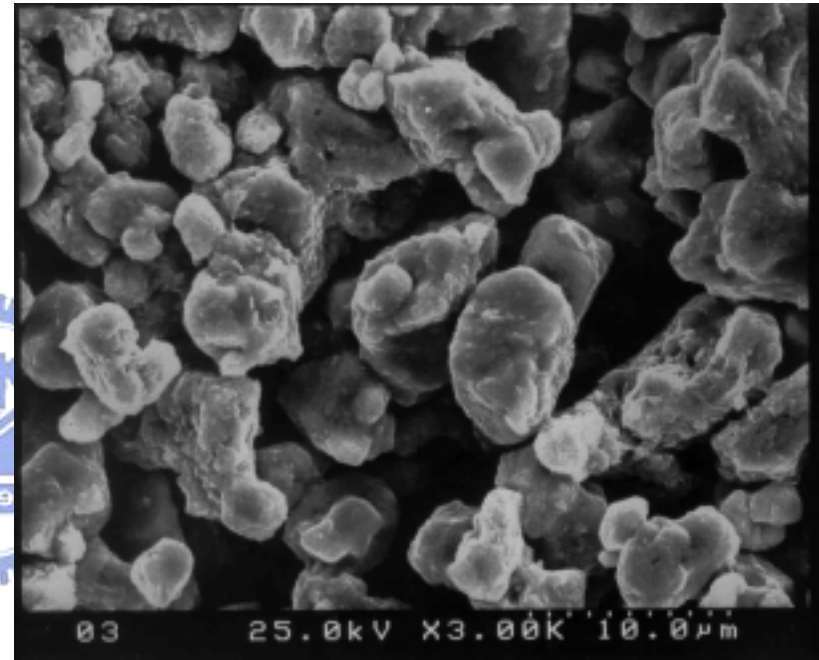


(B) 局部放大影像

圖 41 固態法於 H₂S 氣氛中，1000 所合成 Gd₂O₂S 之 SEM 影像



(A) 綜觀影像



(B) 局部放大影像

圖 42 在石墨所提供還原氣氛於 1000 以固態法所合成 Gd_2O_2S 之 SEM 影像

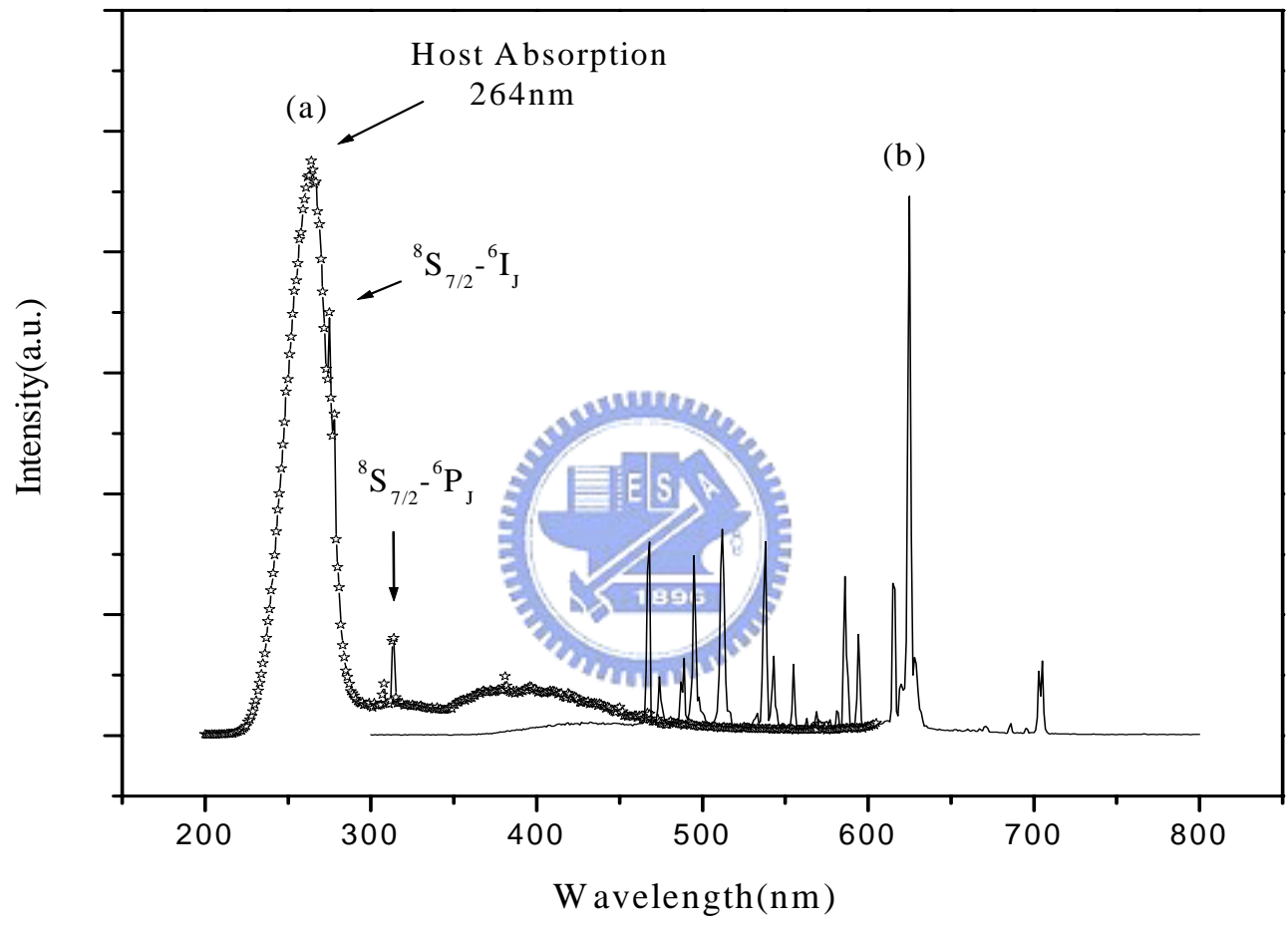


圖 43 固態(H₂S)法合成之 Gd₂O₂S 主體自身活化光譜圖(a) $\lambda_{em} = 625 \text{ nm}$, (b) $\lambda_{ex} = 264 \text{ nm}$

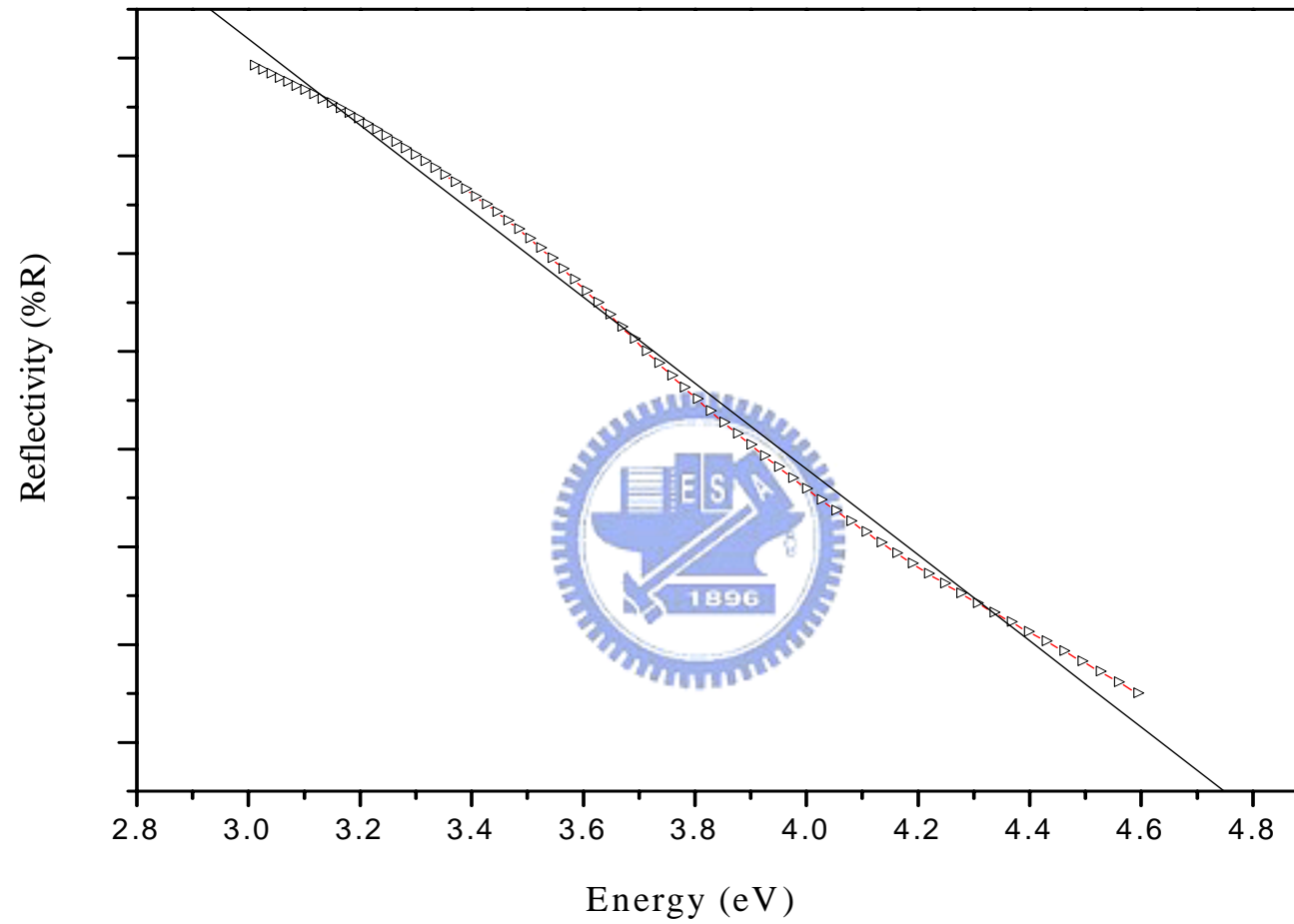


圖 44 固態(H₂S)法合成之微米多晶 Gd₂O₂S 粉末全反射光譜: 實驗值(-△-) 與一次方線性回歸(——)

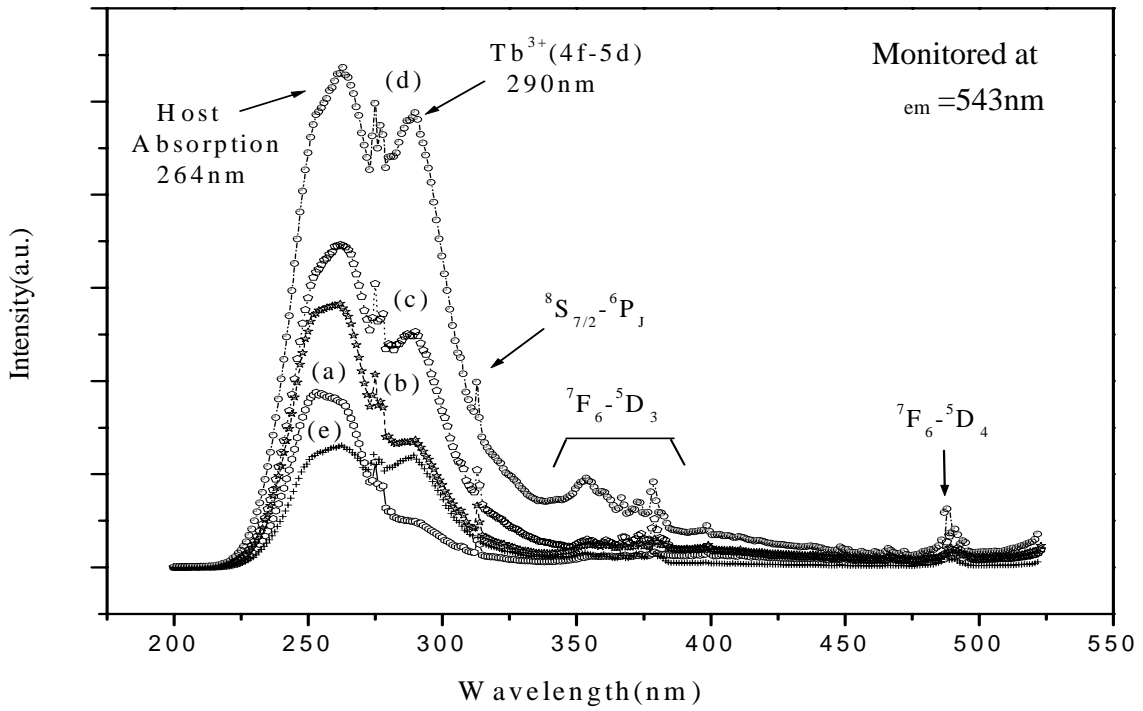


圖 45 含不同 Tb 摻雜濃度之奈米 $(\text{Gd}_{2-x}\text{Tb}_x)\text{O}_2\text{S}$ 系列樣品激發光譜：x = (a) 0.5%, (b) 1%, (c) 2%, (d) 3% 與 (e) 4% (前驅物 A:Tb 於 600 退火)

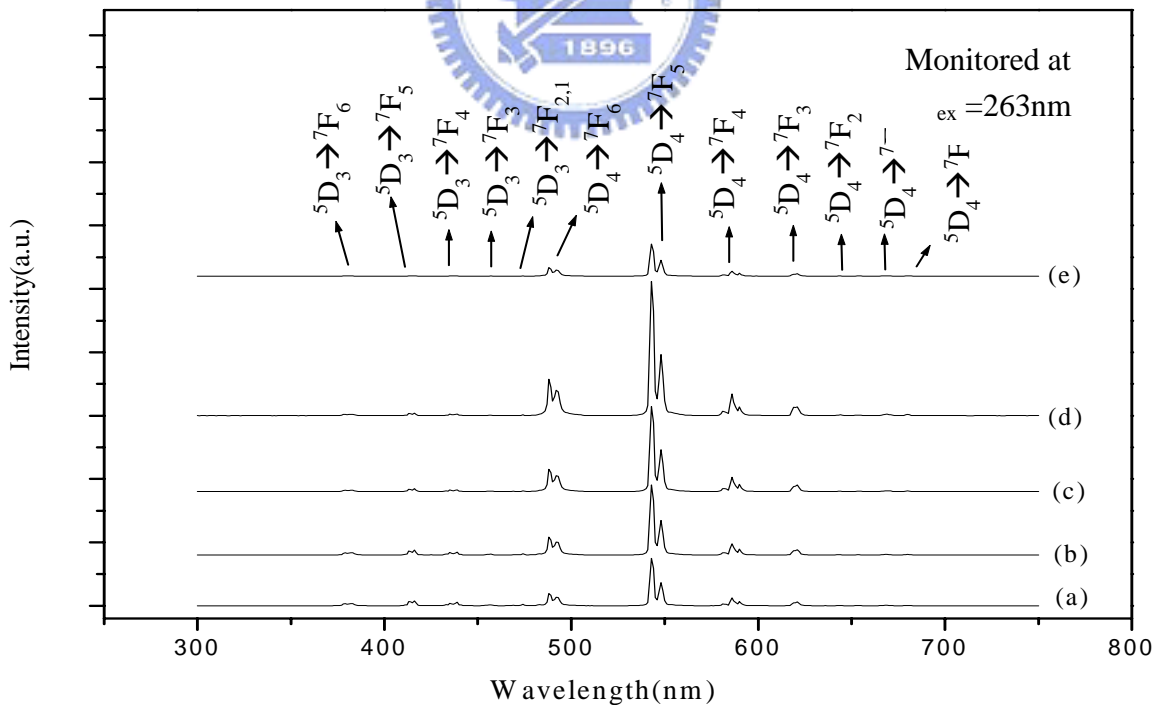


圖 46 含不同 Tb 摻雜濃度之奈米 $(\text{Gd}_{2-x}\text{Tb}_x)\text{O}_2\text{S}$ 系列樣品放射光譜：x = (a) 0.5%, (b) 1%, (c) 2%, (d) 3% 與 (e) 4% (前驅物 A:Tb 於 600 退火)

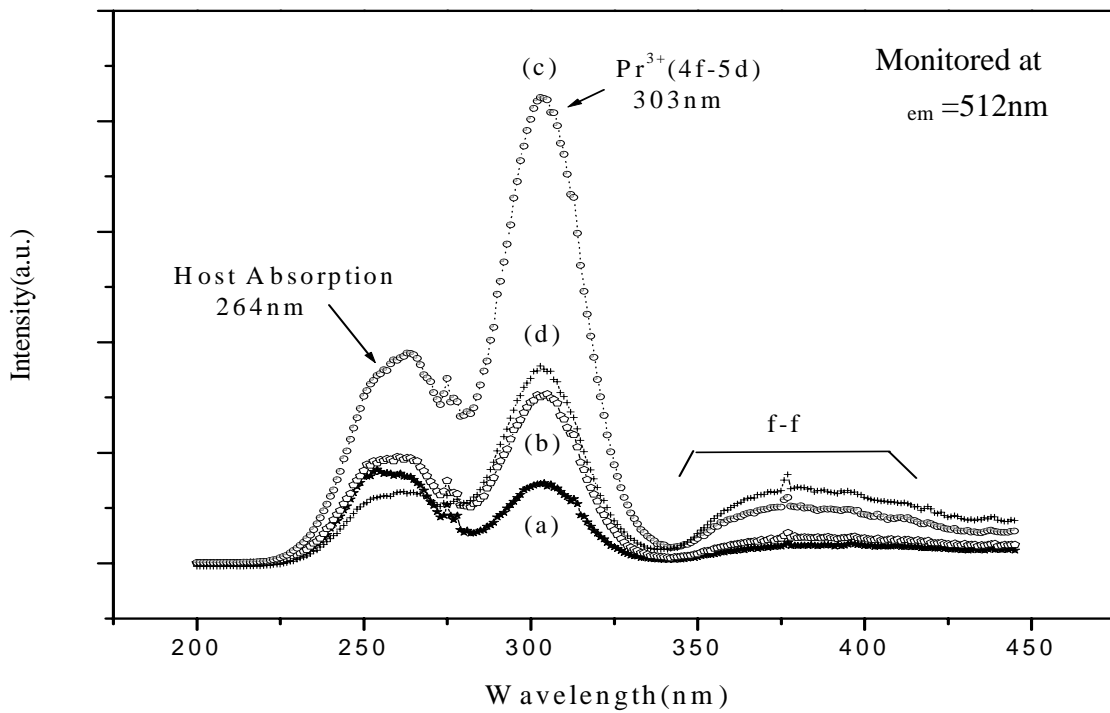


圖 47 含不同 Pr 摻雜濃度之奈米($Gd_{2-x}Pr_x$) O_2S 系列樣品激發光譜：
 $x =$ (a) 0.5%, (b) 1%, (c) 2% 與 (d) 3% (前驅物 A:Pr 於 600 退火)

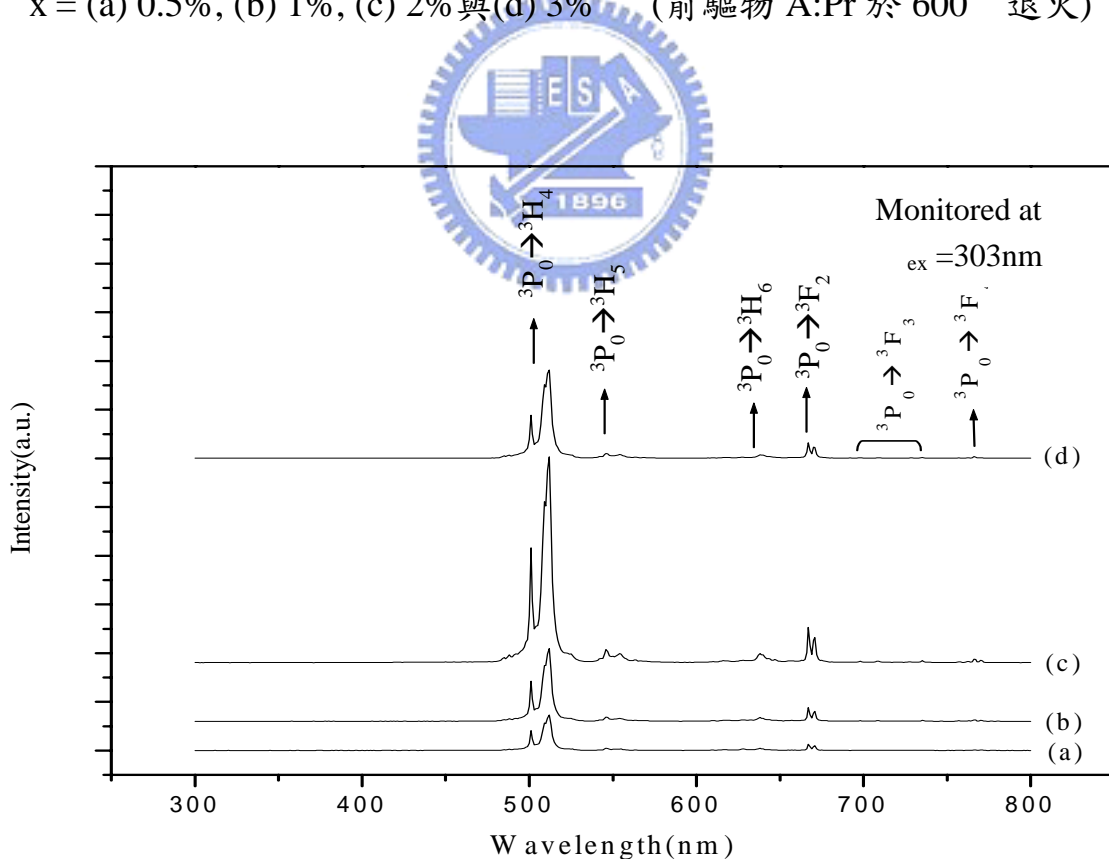


圖 48 含不同 Pr 摻雜濃度之奈米($Gd_{2-x}Pr_x$) O_2S 系列樣品放射光譜：
 $x =$ (a) 0.5%, (b) 1%, (c) 2% 與 (d) 3% (前驅物 A:Pr 於 600 退火)

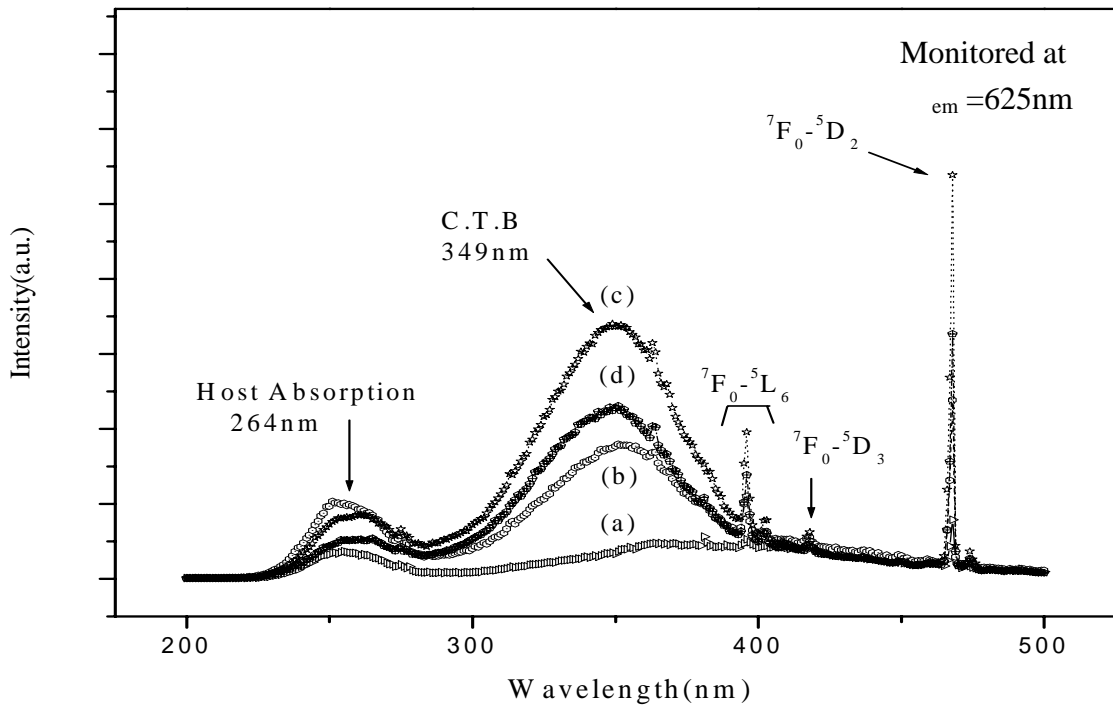


圖 49 含不同 Eu 摻雜濃度之奈米 $(\text{Gd}_{2-x}\text{Eu}_x)\text{O}_2\text{S}$ 系列樣品激發光譜:
 $x = (a) 0.5\%$, $(b) 1\%$, $(c) 2\%$ 與 $(d) 3\%$ (前驅物 A:Eu 於 600 退火)

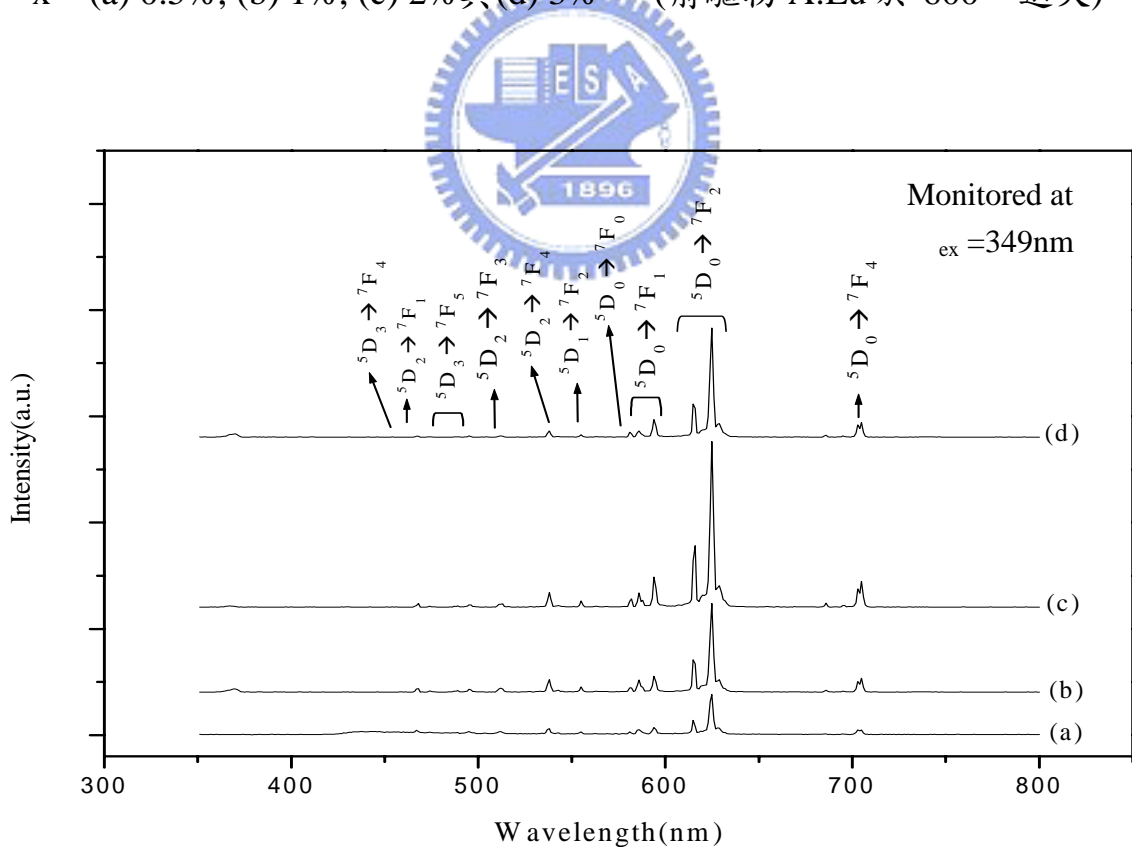


圖 50 含不同 Eu 摻雜濃度之奈米 $(\text{Gd}_{2-x}\text{Eu}_x)\text{O}_2\text{S}$ 系列樣品放射光譜:
 $x = (a) 0.5\%$, $(b) 1\%$, $(c) 2\%$ 與 $(d) 3\%$ (前驅物 A:Eu 於 600 退火)

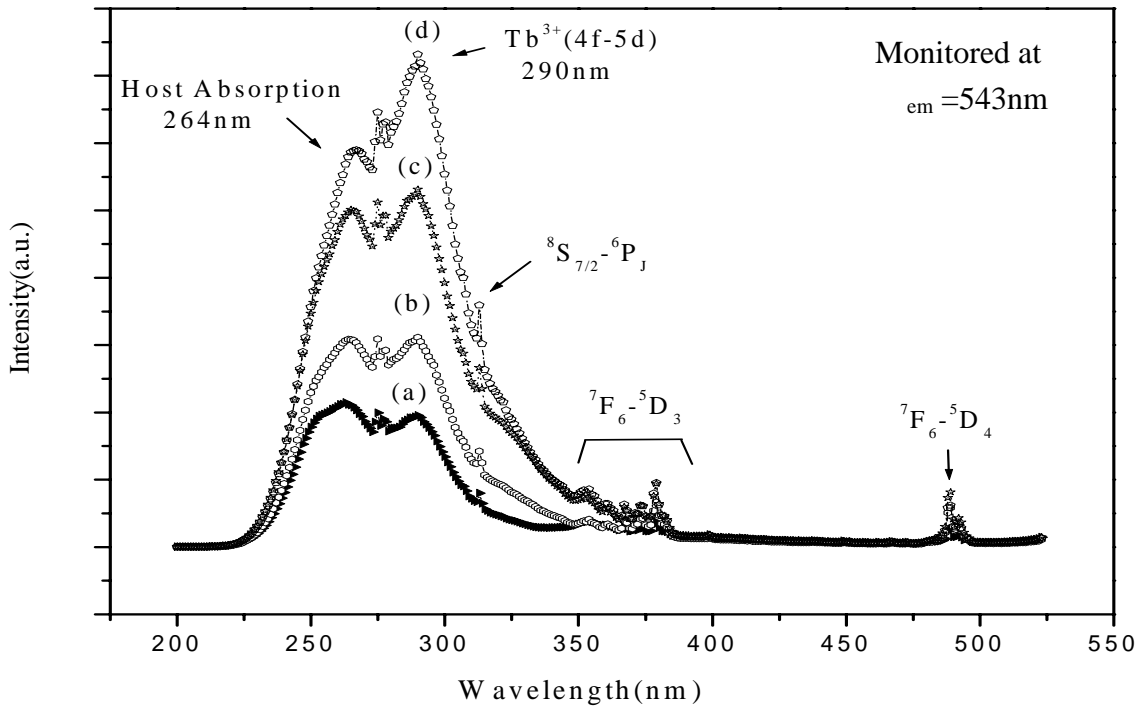


圖 51 不同水熱法溫度 + 600 H₂S 退火所合成奈米(Gd_{1.97}Tb_{0.03})O₂S 激發光譜之比較：(a) 140 ，(b)160 ，(c)180 與 (d)200 (Gd₂O₃/Thiourea/pH=6)

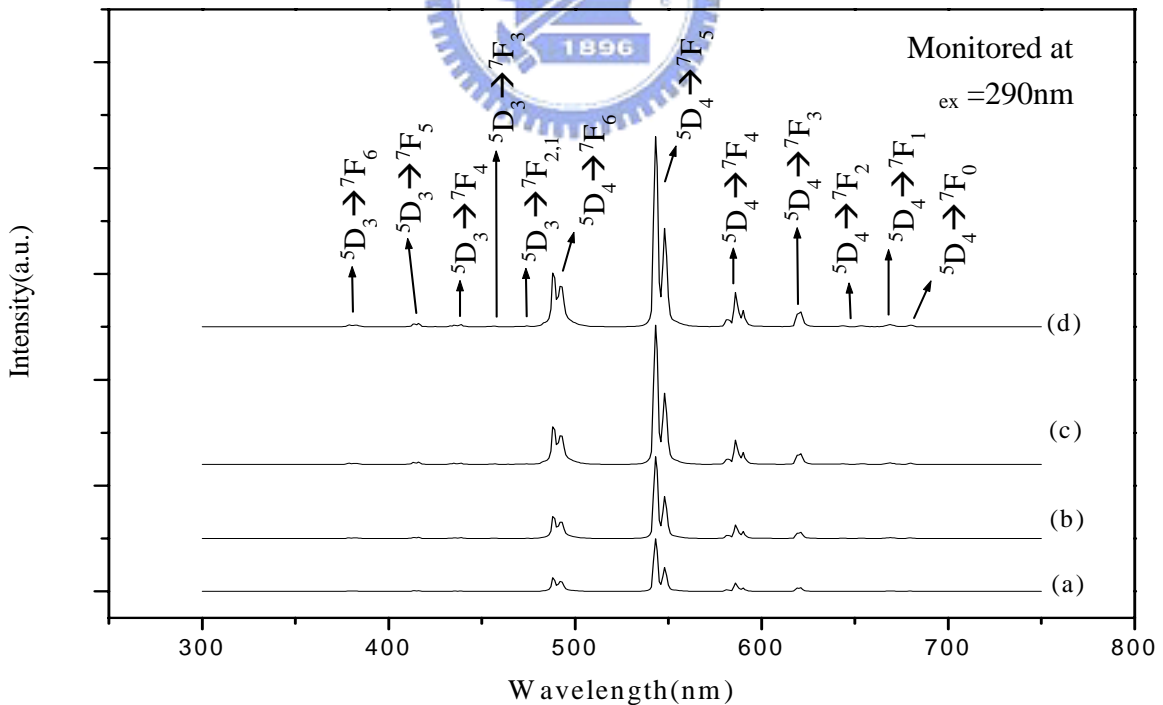


圖 52 不同水熱法溫度 + 600 H₂S 退火所合成奈米(Gd_{1.97}Tb_{0.03})O₂S 放射光譜之比較：(a) 140 ，(b)160 ，(c)180 與 (d)200 (Gd₂O₃/Thiourea/pH=6)

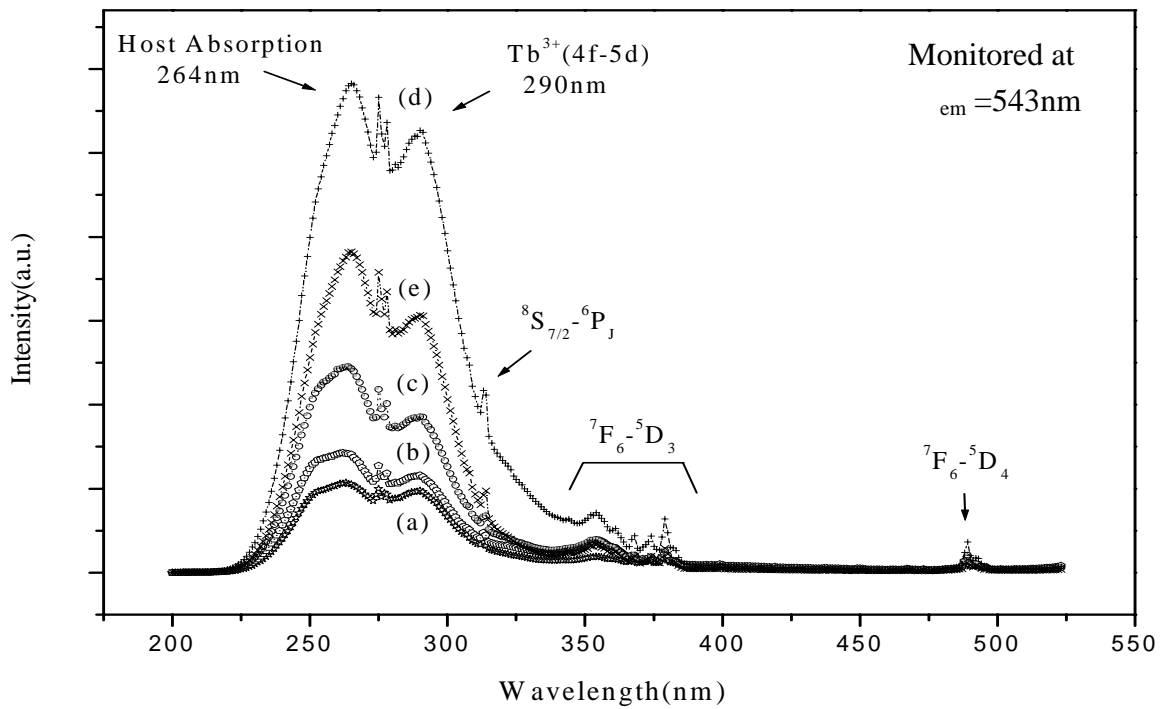


圖 53 前驅物 A:Tb 於不同退火溫度所合成之 $(\text{Gd}_{1.97}\text{Tb}_{0.03})\text{O}_2\text{S}$ 激發光譜之比較：(a) 600 ，(b)700 ，(c)800 ，(d)900 與 (e)1000

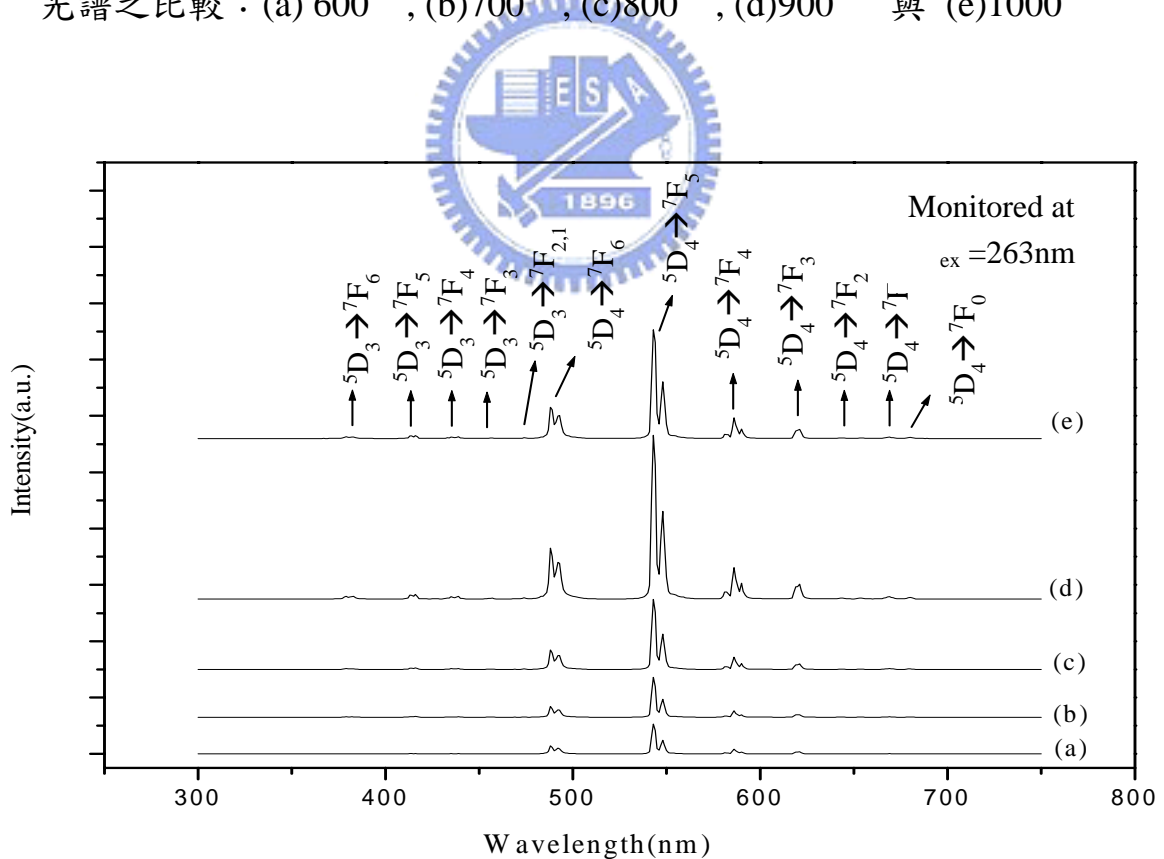


圖 54 前驅物 A:Tb 於不同退火溫度所合成之 $(\text{Gd}_{1.97}\text{Tb}_{0.03})\text{O}_2\text{S}$ 放射光譜之比較：(a) 600 ，(b)700 ，(c)800 ，(d)900 與 (e)1000

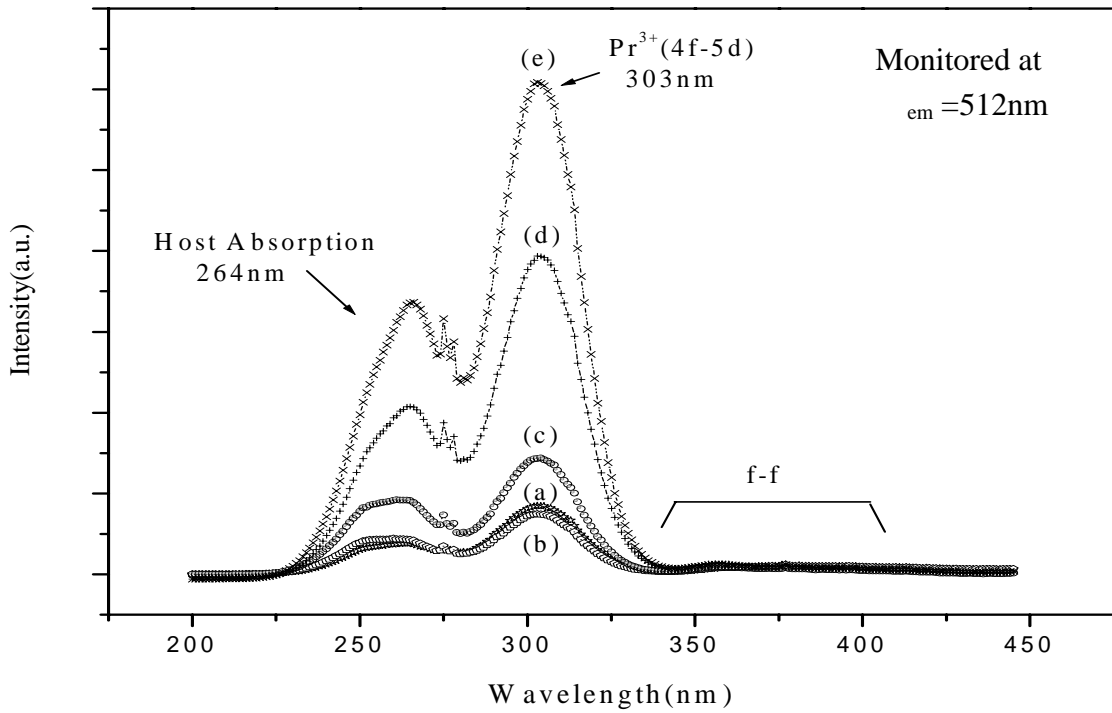


圖 55 前驅物 A:Pr 於不同退火溫度所合成之 $(\text{Gd}_{1.98}\text{Pr}_{0.02})\text{O}_2\text{S}$ 激發光譜之比較：(a) 600 ，(b)700 ，(c)800 ，(d)900 與 (e)1000

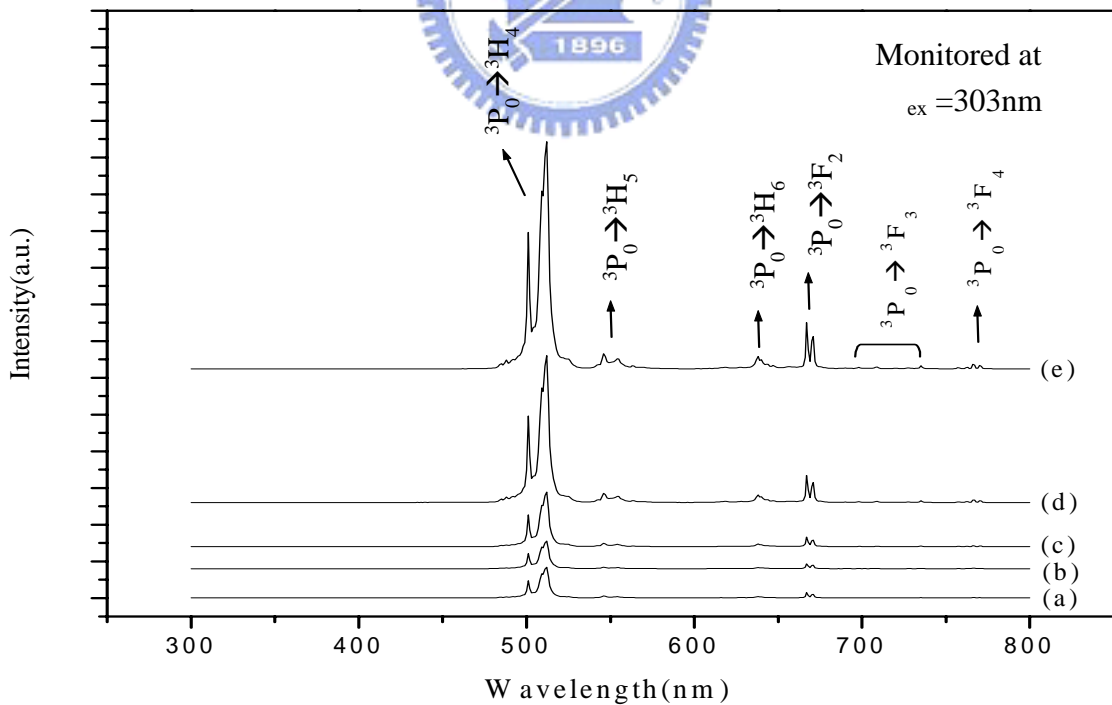


圖 56 前驅物 A:Pr 於不同退火溫度所合成之 $(\text{Gd}_{1.98}\text{Pr}_{0.02})\text{O}_2\text{S}$ 放射光譜之比較：(a) 600 ，(b)700 ，(c)800 ，(d)900 與 (e)1000

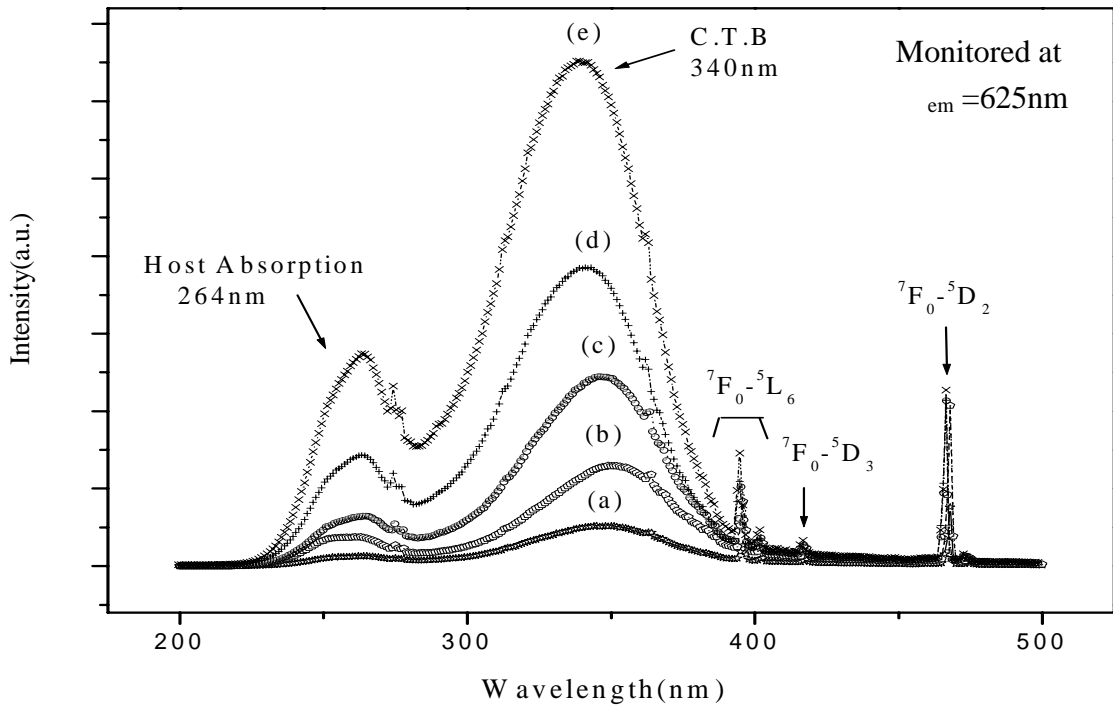


圖 57 前驅物 A:Eu 於不同退火溫度所合成之 $(\text{Gd}_{1.98}\text{Eu}_{0.02})\text{O}_2\text{S}$ 激發光譜之比較：(a) 600 ，(b)700 ，(c)800 ，(d)900 與 (e)1000

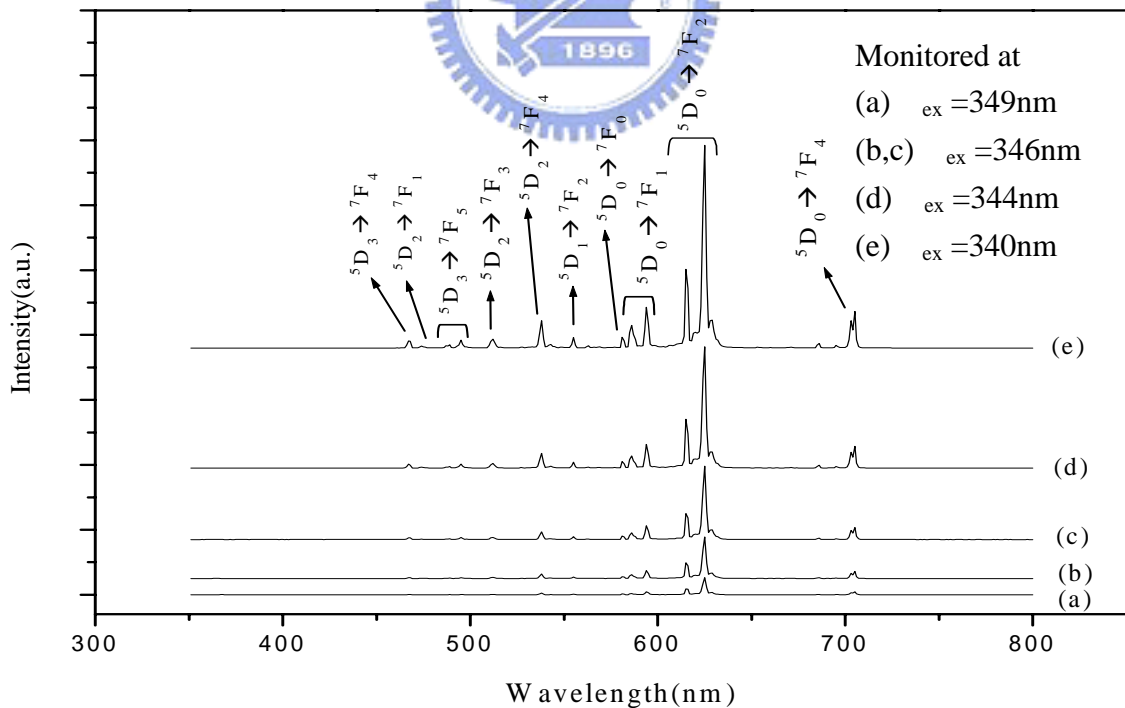


圖 58 前驅物 A:Eu 於不同退火溫度所合成之 $(\text{Gd}_{1.98}\text{Eu}_{0.02})\text{O}_2\text{S}$ 放射光譜之比較：(a) 600 ，(b)700 ，(c)800 ，(d)900 與 (e)1000

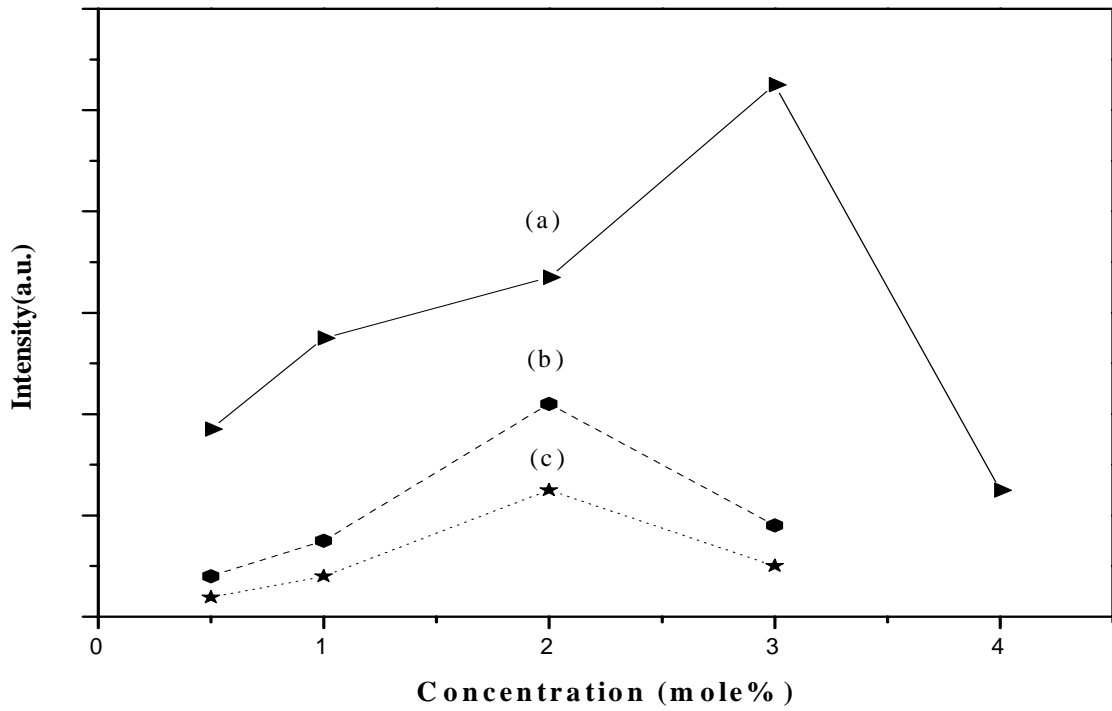


圖 59 奈米($Gd_{2-x}R_x$) O_2S 系列樣品之放射峰相對強度與摻雜離子濃度關係圖(a) Tb^{3+} , (b) Pr^{3+} , (c) Eu^{3+} (前驅物 A:R 於 600 退火溫度)

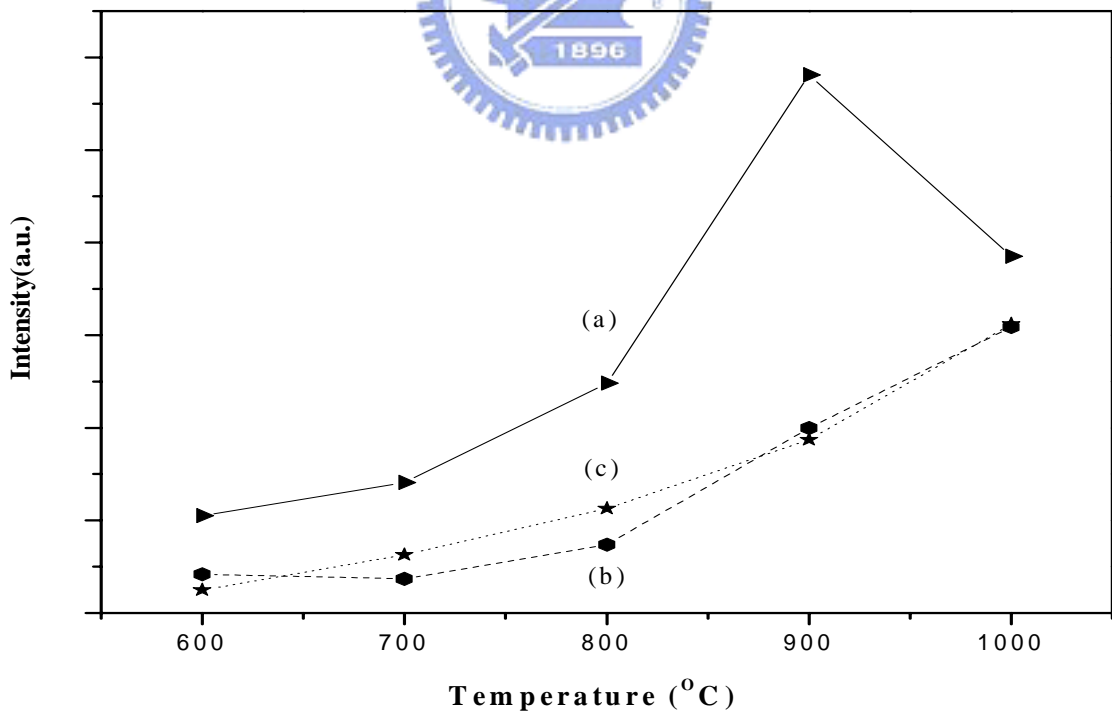


圖 60 奈米($Gd_{2-x}R_x$) O_2S 系列樣品之放射峰相對強度與退火溫度關係圖(a) Tb^{3+} , (b) Pr^{3+} , (c) Eu^{3+} (前驅物 A:R 固定摻雜濃度於不同退火溫度)

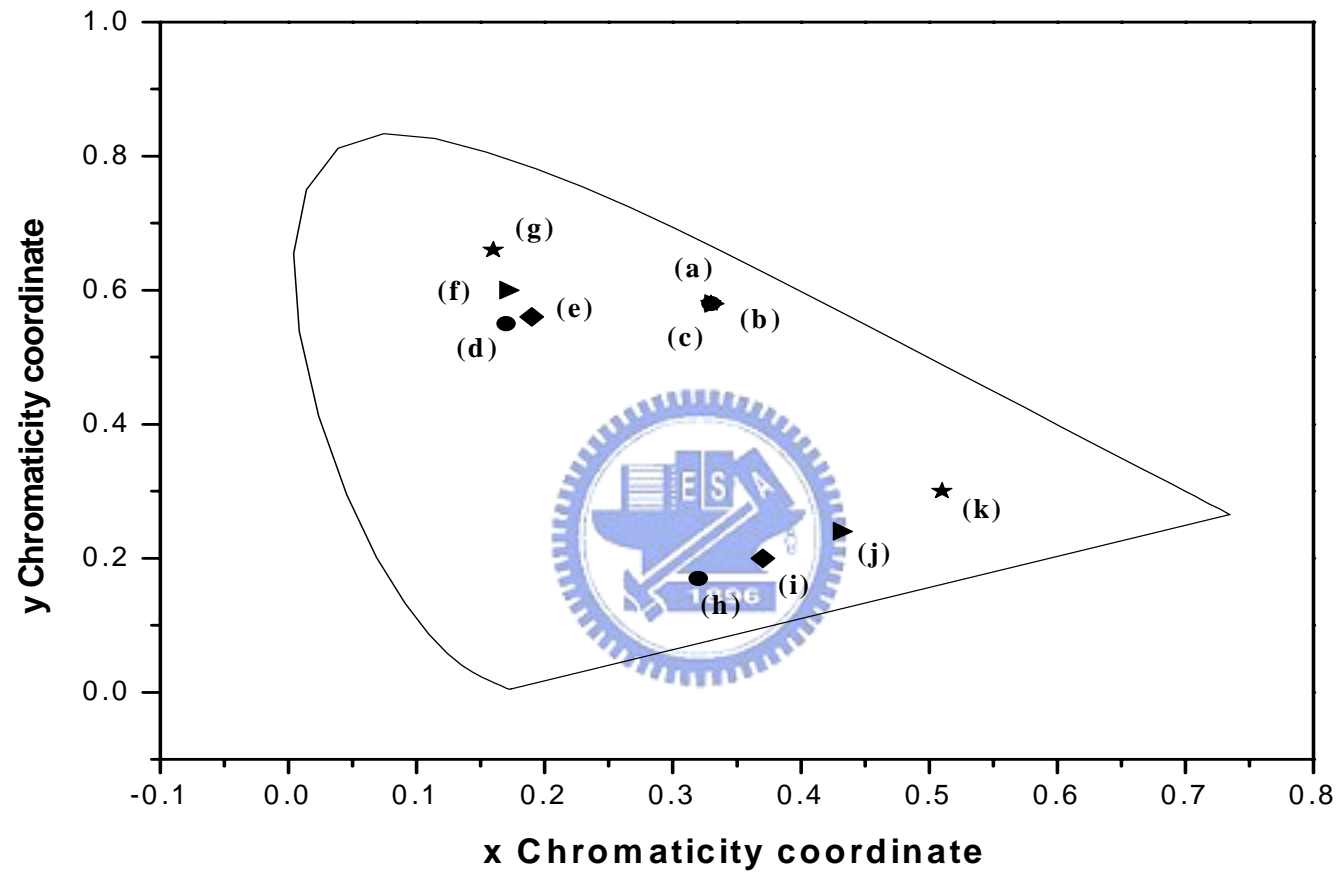


圖 61 $(\text{Gd}_{2-x}\text{R}_x)\text{O}_2\text{S}$ 螢光體 (a-c)R = Tb, 600、800、900 , (d-g)R = Pr, 600、700、800、1000 , (h-k)R = Eu, 600、700、800、1000 之 CIE 色度座標之比較 (前驅物 A:R 固定摻雜濃度於不同退火溫度)

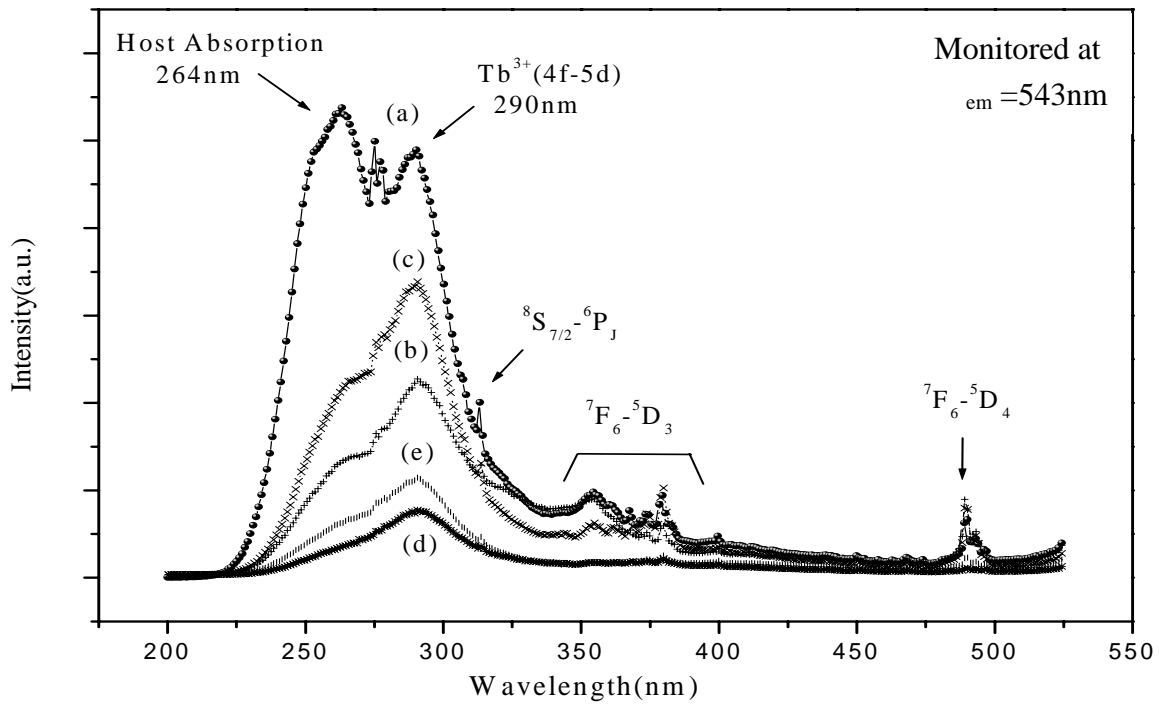


圖 62 不同釷來源所得之前驅物於 600 °C H₂S 退火溫度所合成奈米 (Gd_{1.97}Tb_{0.03})O₂S 激發光譜之比較：(a)前驅物 A:Tb, (b)前驅物 C:Tb, (c)前驅物 B:Tb, (d)前驅物 E:Tb 與(e)前驅物 D:Tb

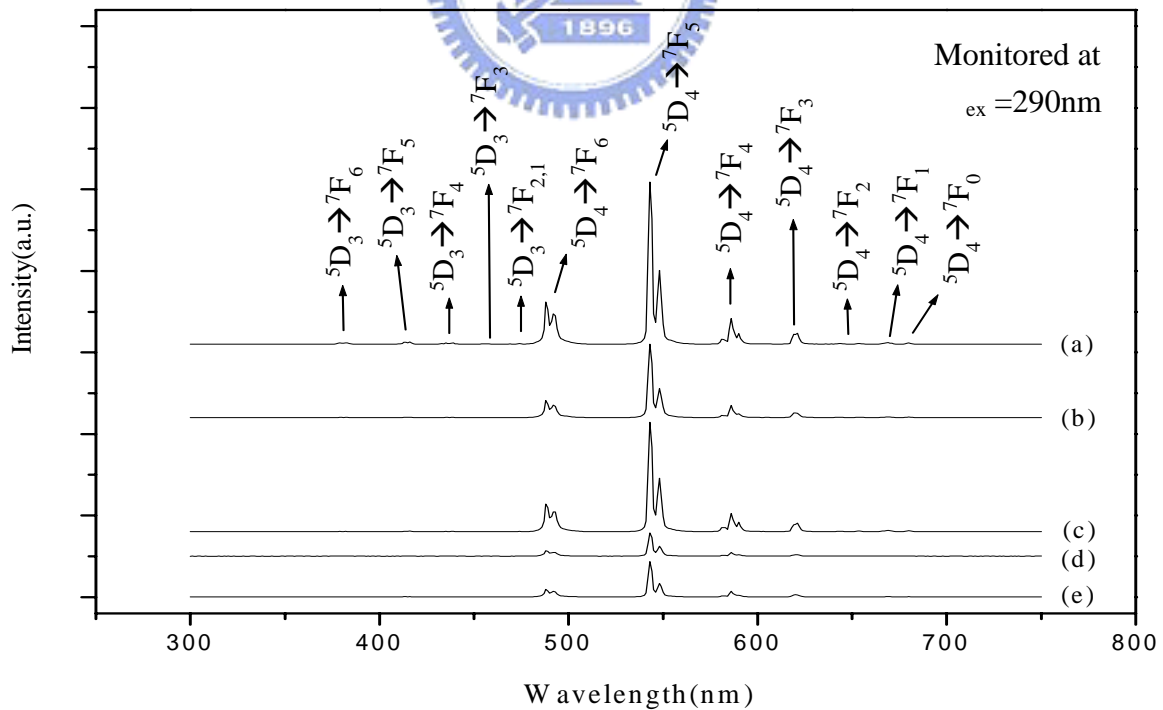


圖 63 不同釷來源所得之前驅物於 600 °C H₂S 退火溫度所合成奈米 (Gd_{1.97}Tb_{0.03})O₂S 放射光譜之比較：(a)前驅物 A:Tb, (b)前驅物 C:Tb, (c)前驅物 B:Tb, (d)前驅物 E:Tb 與(e)前驅物 D:Tb

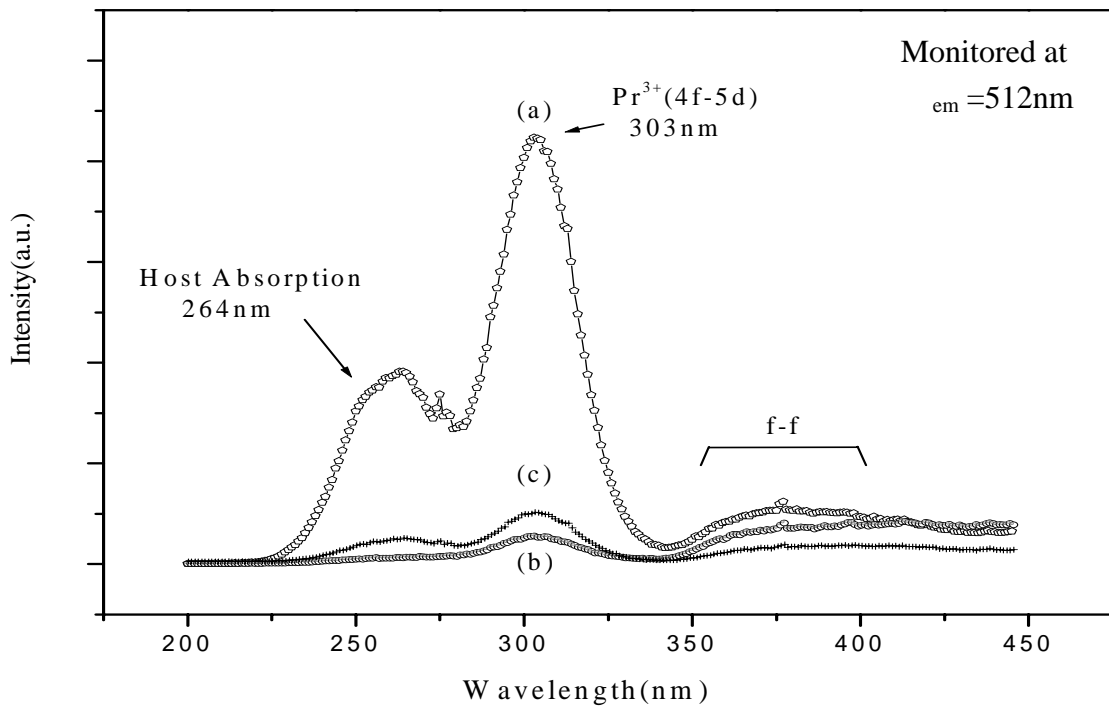


圖 64 不同釷來源所得之前驅物於 600 H_2S 退火溫度所合成奈米 $(\text{Gd}_{1.98}\text{Pr}_{0.02})\text{O}_2\text{S}$ 激發光譜之比較：(a)前驅物 A:Pr, (b)前驅物 C:Pr 與 (c)前驅物 B:Pr

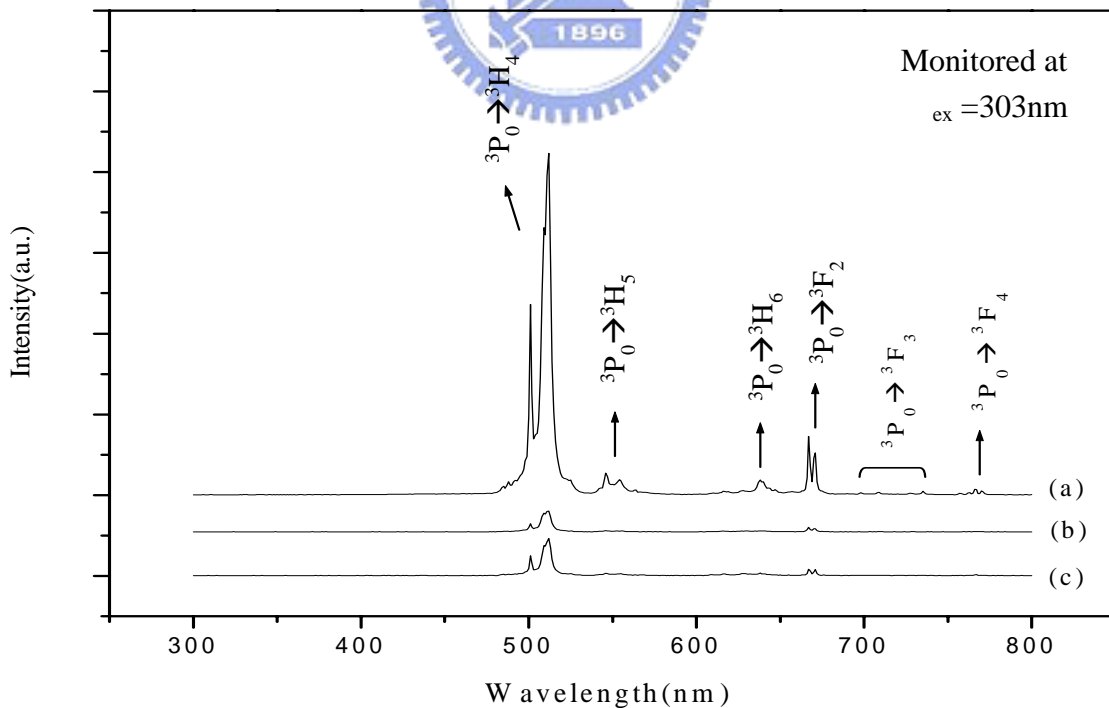


圖 65 不同釷來源所得之前驅物於 600 H_2S 退火溫度所合成奈米 $(\text{Gd}_{1.98}\text{Pr}_{0.02})\text{O}_2\text{S}$ 放射光譜之比較：(a)前驅物 A:Pr, (b)前驅物 C:Pr 與 (c)前驅物 B:Pr

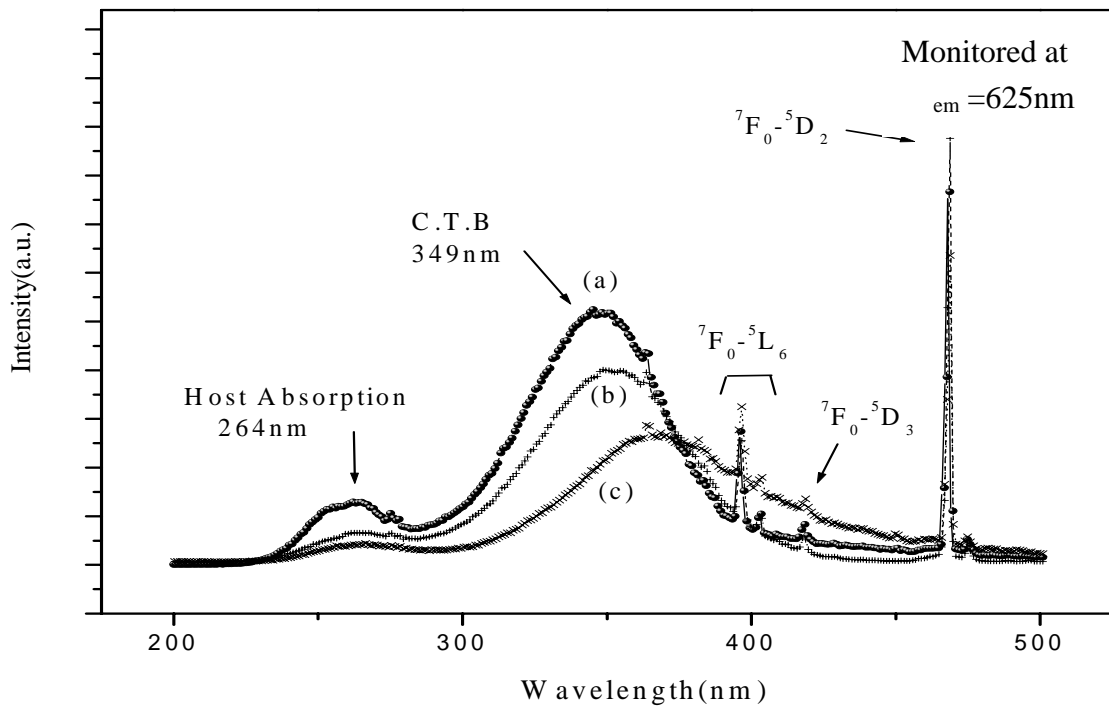


圖 66 不同釷來源所得之前驅物於 600 H_2S 退火溫度所合成奈米 $(\text{Gd}_{1.98}\text{Eu}_{0.02})\text{O}_2\text{S}$ 激發光譜之比較：(a)前驅物 A:Eu, (b)前驅物 C:Eu 與 (c)前驅物 B:Eu

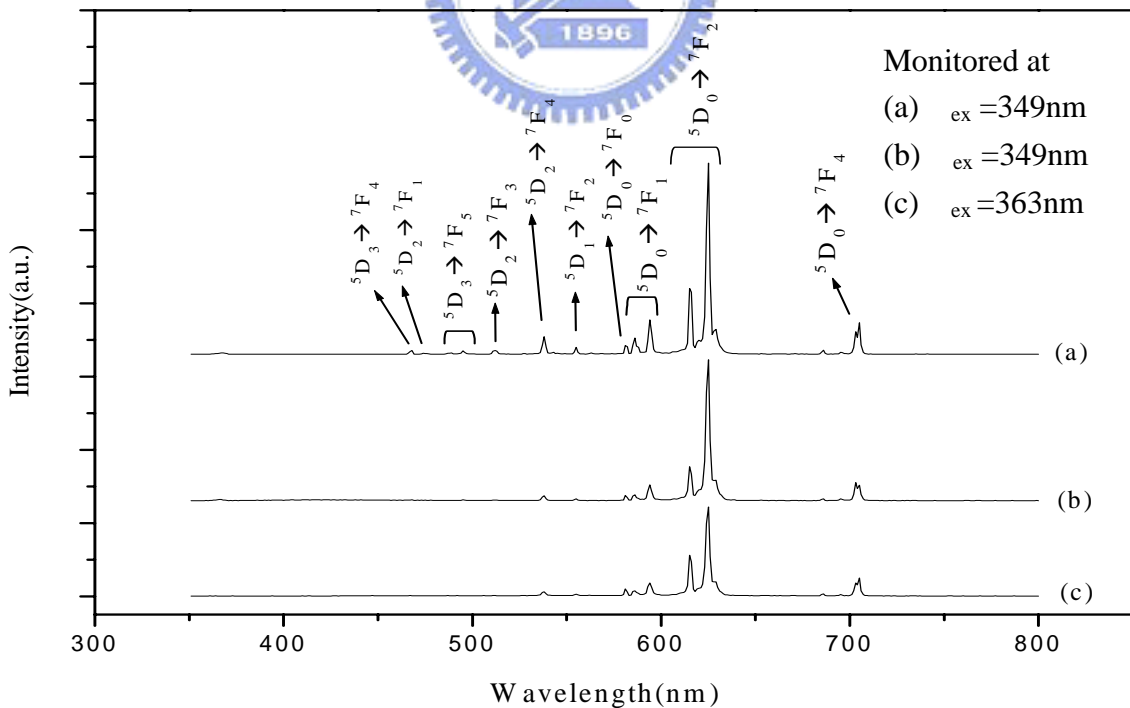


圖 67 不同釷來源所得之前驅物於 600 H_2S 退火溫度所合成奈米 $(\text{Gd}_{1.98}\text{Eu}_{0.02})\text{O}_2\text{S}$ 放射光譜之比較：(a)前驅物 A:Eu, (b)前驅物 C:Eu 與 (c)前驅物 B:Eu

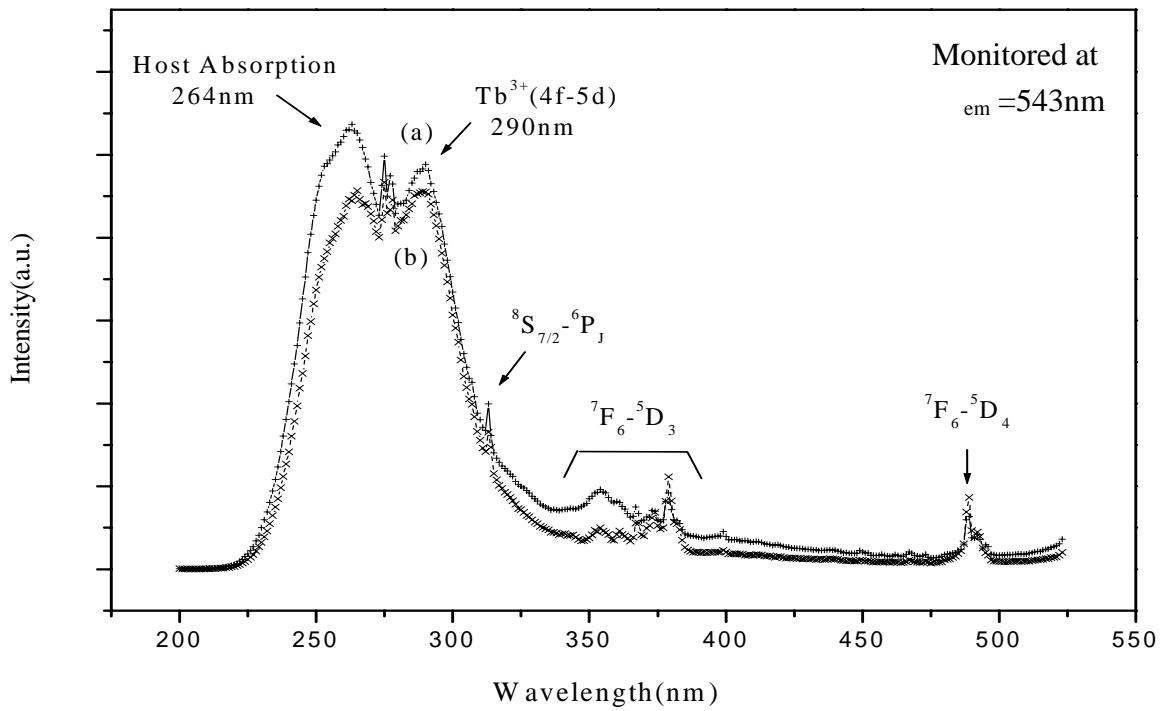


圖 68 以不同溶劑填充量所合成奈米 $(\text{Gd}_{1.97}\text{Tb}_{0.03})\text{O}_2\text{S}$ 激發光譜之比較：(a)60%與(b) 30% (前驅物 A:Tb 於 600 退火)

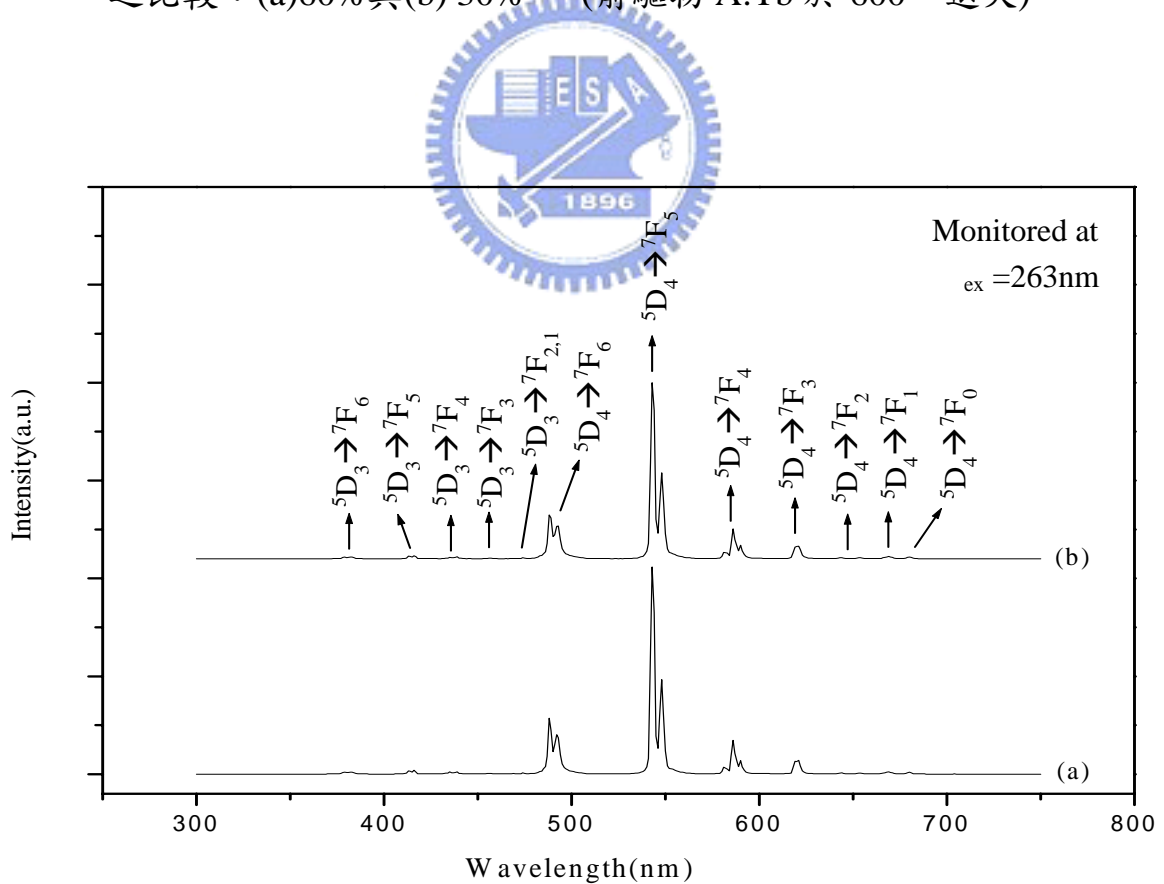


圖 69 以不同溶劑填充量所合成奈米 $(\text{Gd}_{1.97}\text{Tb}_{0.03})\text{O}_2\text{S}$ 放射光譜之比較：(a)30%與(b) 60% (前驅物 A:Tb 於 600 退火)

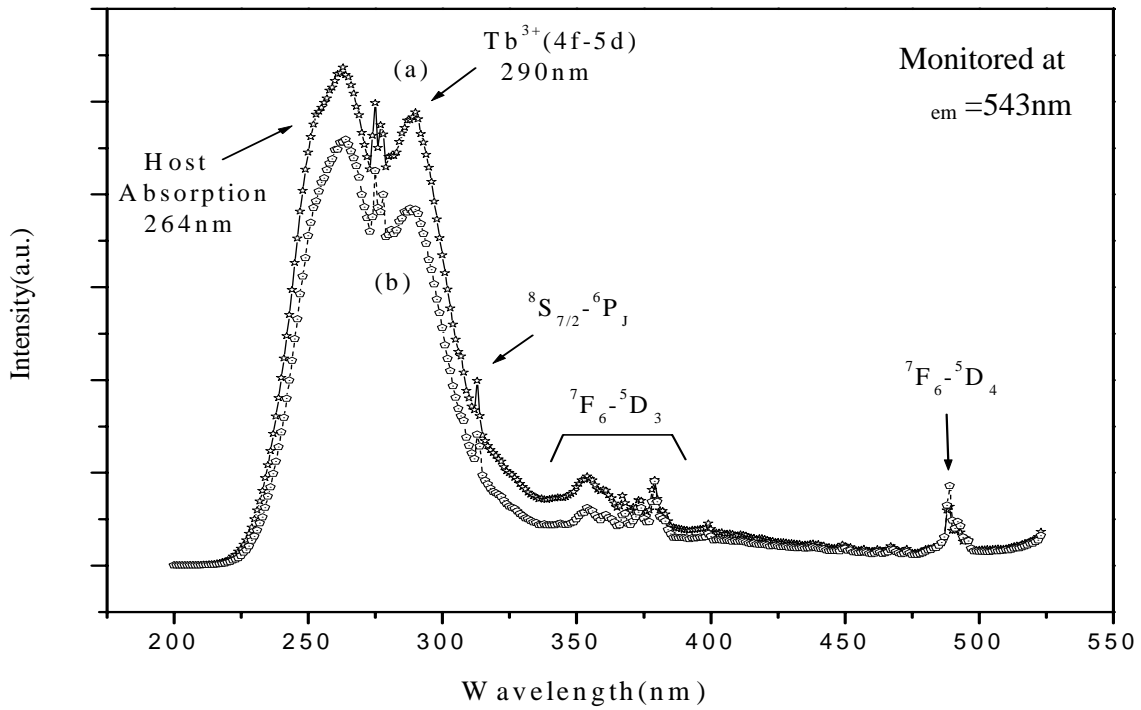


圖 70 以不同鹼液所合成奈米 $(\text{Gd}_{1.97}\text{Tb}_{0.03})\text{O}_2\text{S}$ 激發光譜之比較
 : (a)NaOH 與 (b) KOH (前驅物 A:Tb 於 600 退火)

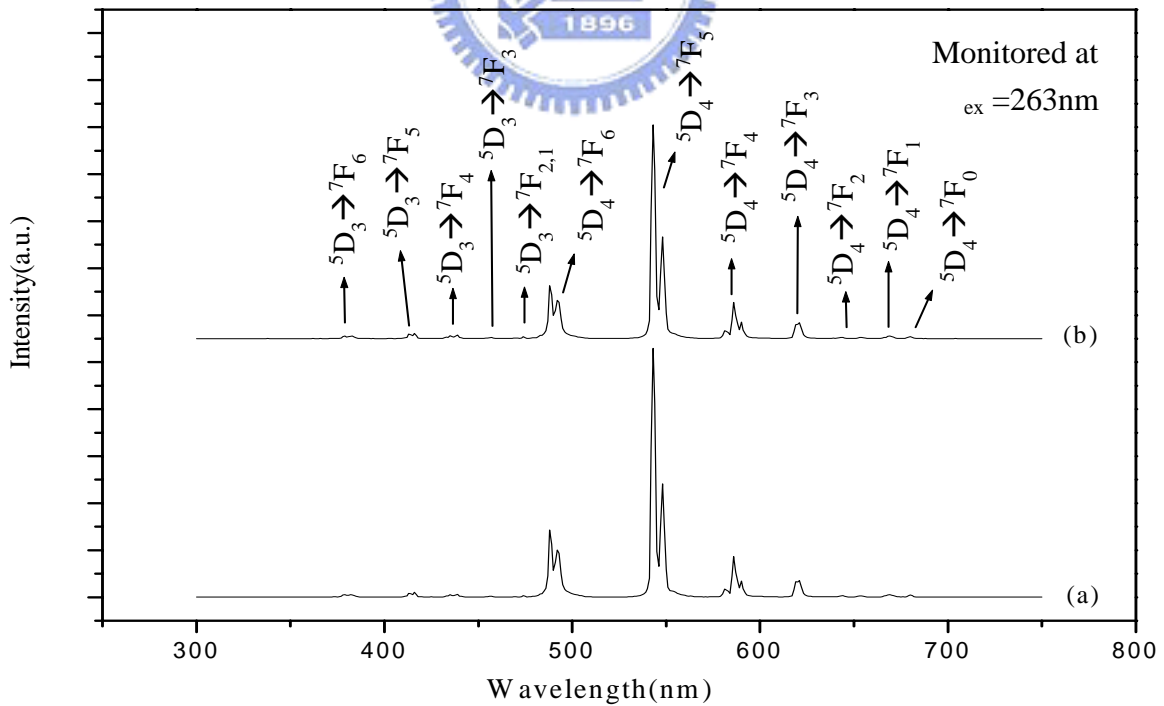


圖 71 以不同鹼液所合成奈米 $(\text{Gd}_{1.97}\text{Tb}_{0.03})\text{O}_2\text{S}$ 激發光譜之比較
 : (a)NaOH 與 (b) KOH (前驅物 A:Tb 於 600 退火)

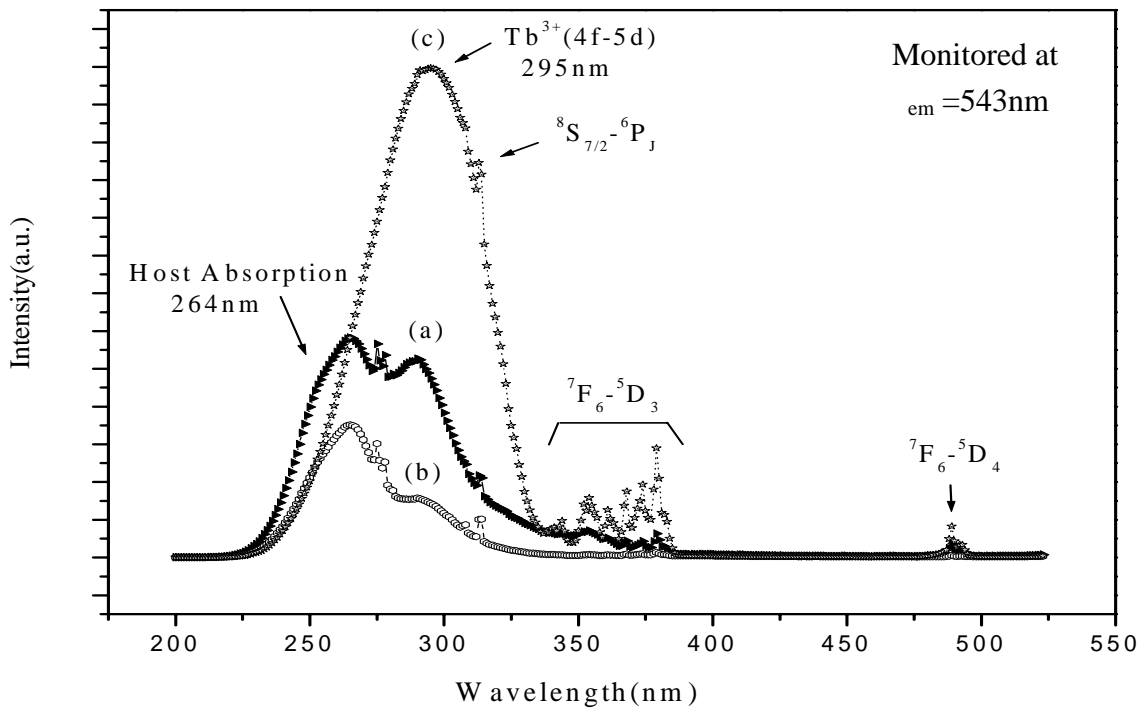


圖 72 於 900°C 或 1000 °C 熱處理，不同方法所合成 $(\text{Gd}_{1.97}\text{Tb}_{0.03})\text{O}_2\text{S}$ 激發光譜之比較：(a)水熱法-前驅物 A:Tb, (b)固態(H_2S) 與 (c)固態(石墨)

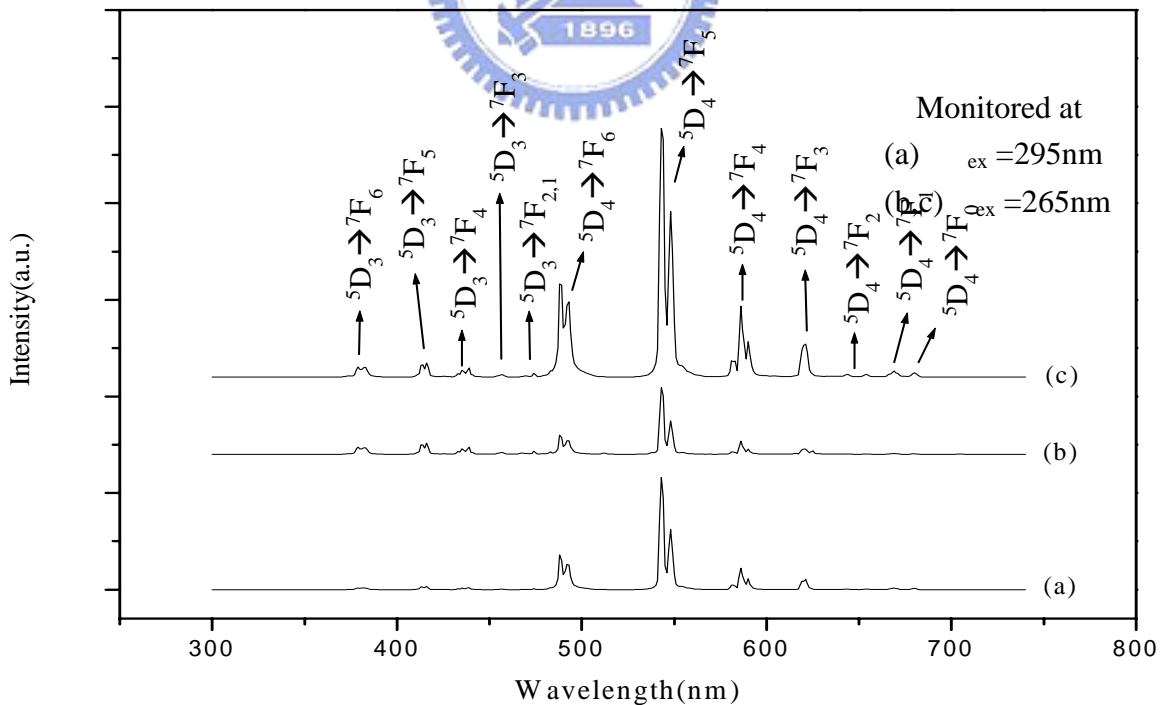


圖 73 於 900°C 或 1000 °C 熱處理，不同方法所合成 $(\text{Gd}_{1.97}\text{Tb}_{0.03})\text{O}_2\text{S}$ 放射光譜之比較：(a)水熱法-前驅物 A:Tb, (b)固態(H_2S) 與 (c)固態(石墨)

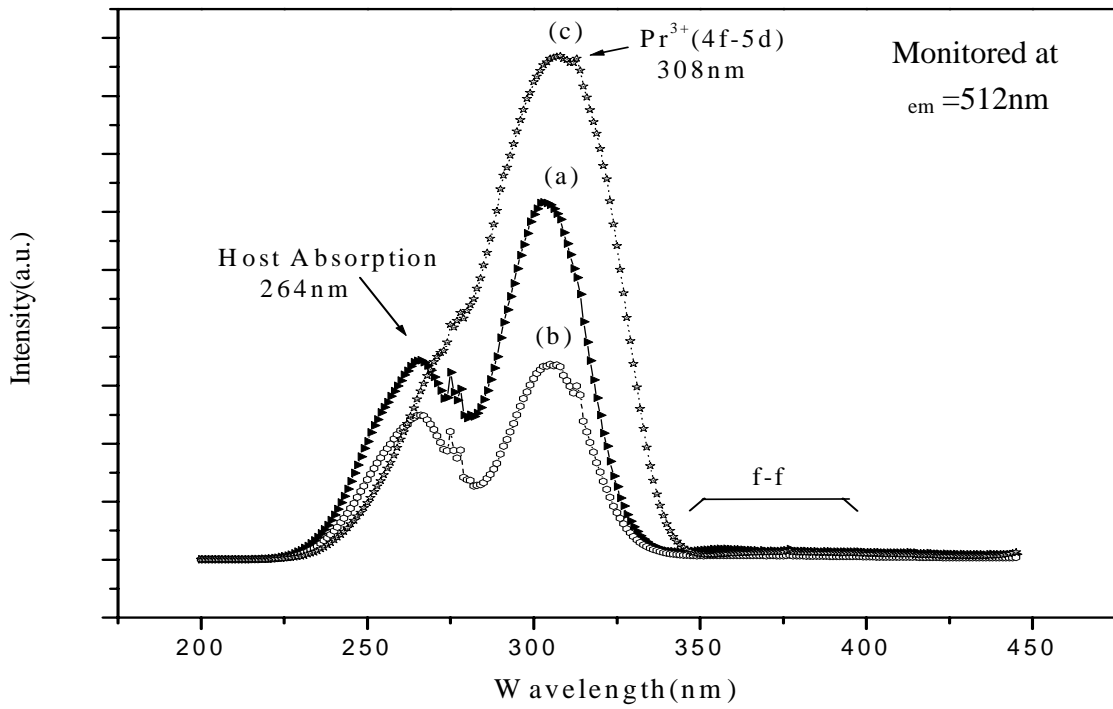


圖 74 於 1000 熱處理, 不同方法所合成 $(\text{Gd}_{1.98}\text{Pr}_{0.02})\text{O}_2\text{S}$ 激發光譜之比較: (a) 水熱法-前驅物 A:Pr, (b) 固態 (H_2S) 與 (c) 固態(石墨)

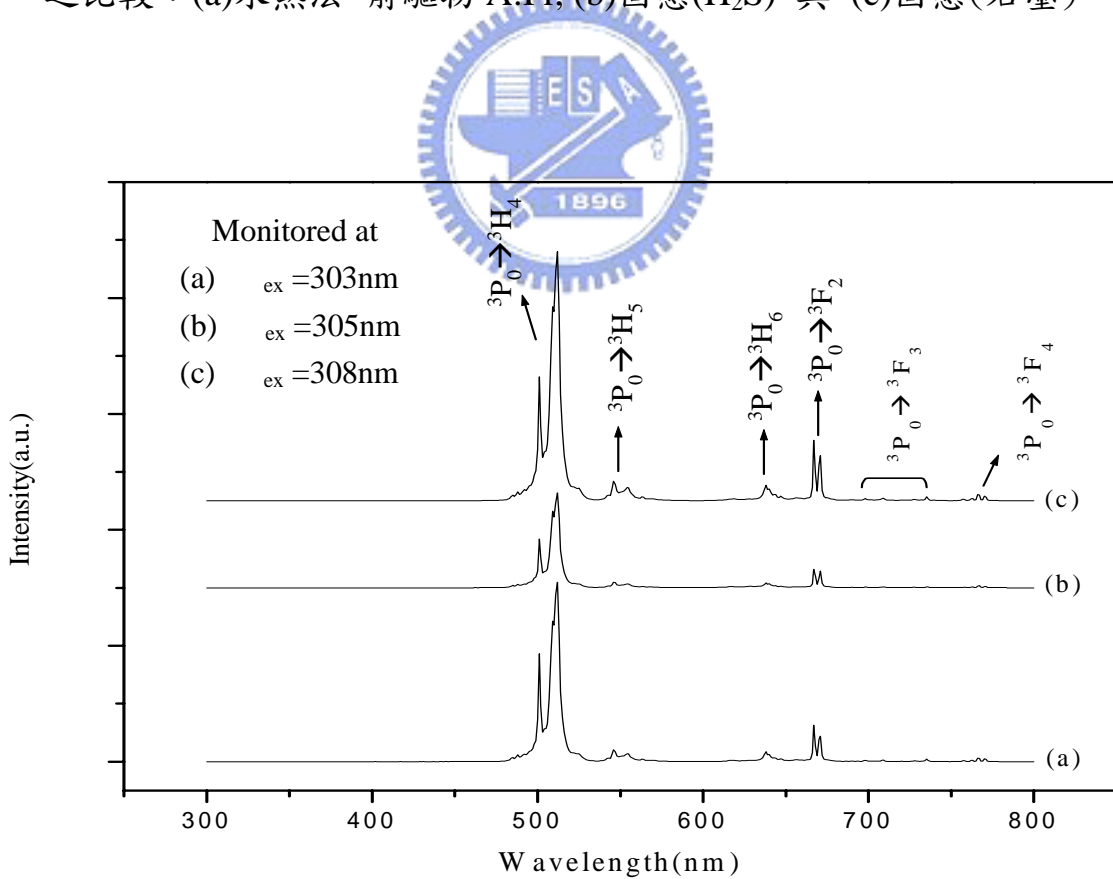


圖 75 於 1000 熱處理, 不同方法所合成 $(\text{Gd}_{1.98}\text{Pr}_{0.02})\text{O}_2\text{S}$ 放射光譜之比較: (a) 水熱法-前驅物 A:Pr, (b) 固態 (H_2S) 與 (c) 固態(石墨)

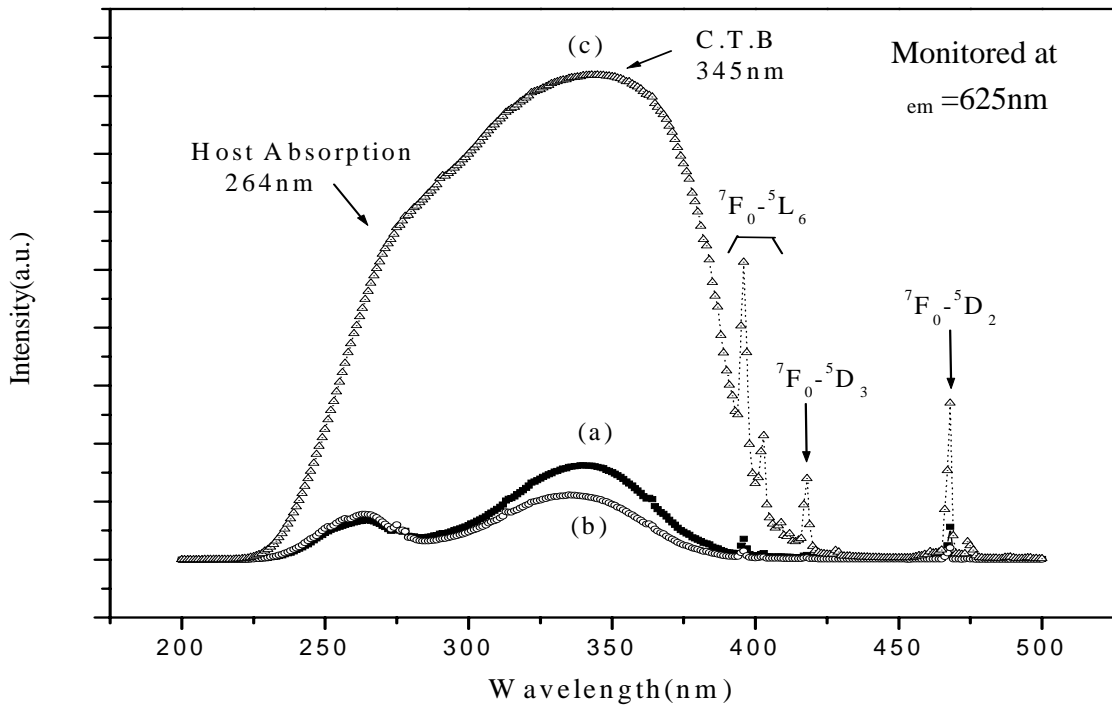


圖 76 於 1000 熱處理，不同方法所合成 $(Gd_{1.98}Eu_{0.02})O_2S$ 激發光譜之比較：(a)水熱法-前驅物 A:Eu, (b)固態 (H_2S) 與 (c)固態(石墨)

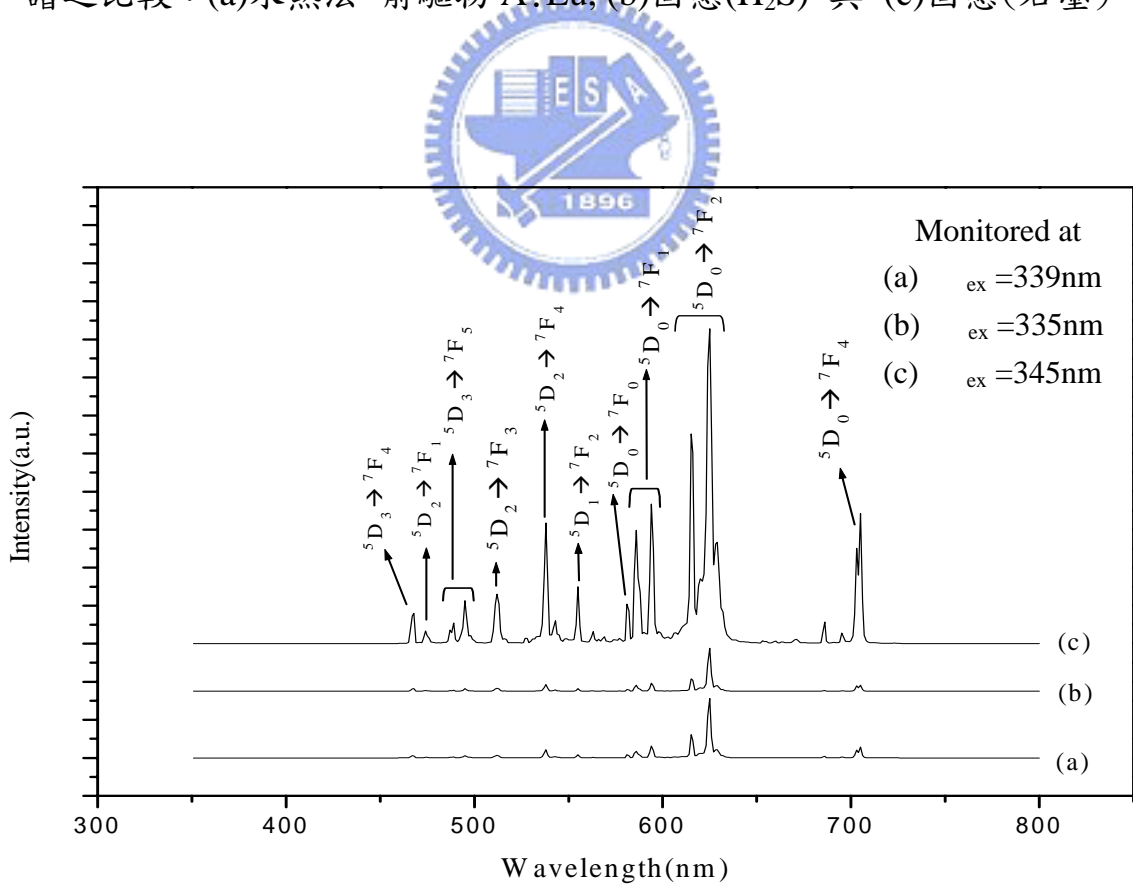


圖 77 於 1000 熱處理，不同方法所合成 $(Gd_{1.98}Eu_{0.02})O_2S$ 放射光譜之比較：(a)水熱法-前驅物 A:Eu, (b)固態 (H_2S) 與 (c)固態(石墨)

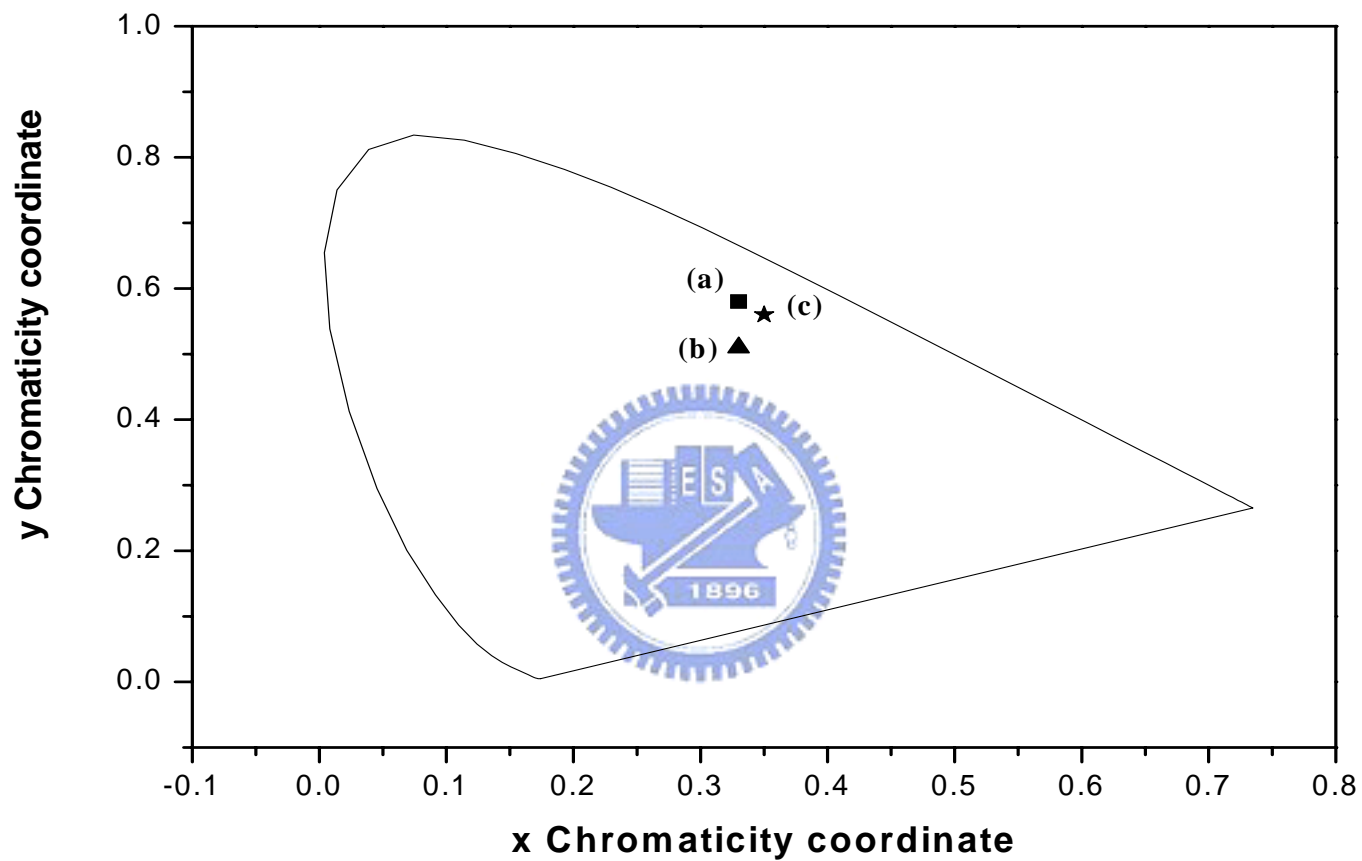


圖 78 以(a)水熱法-前驅物 A:Tb, (b)固態(H₂S) 與(c)固態(石墨)等製程於 900 或 1000 熱處理所合成(Gd_{1.97}Tb_{0.03})O₂S 螢光體之 CIE 色度座標之比較

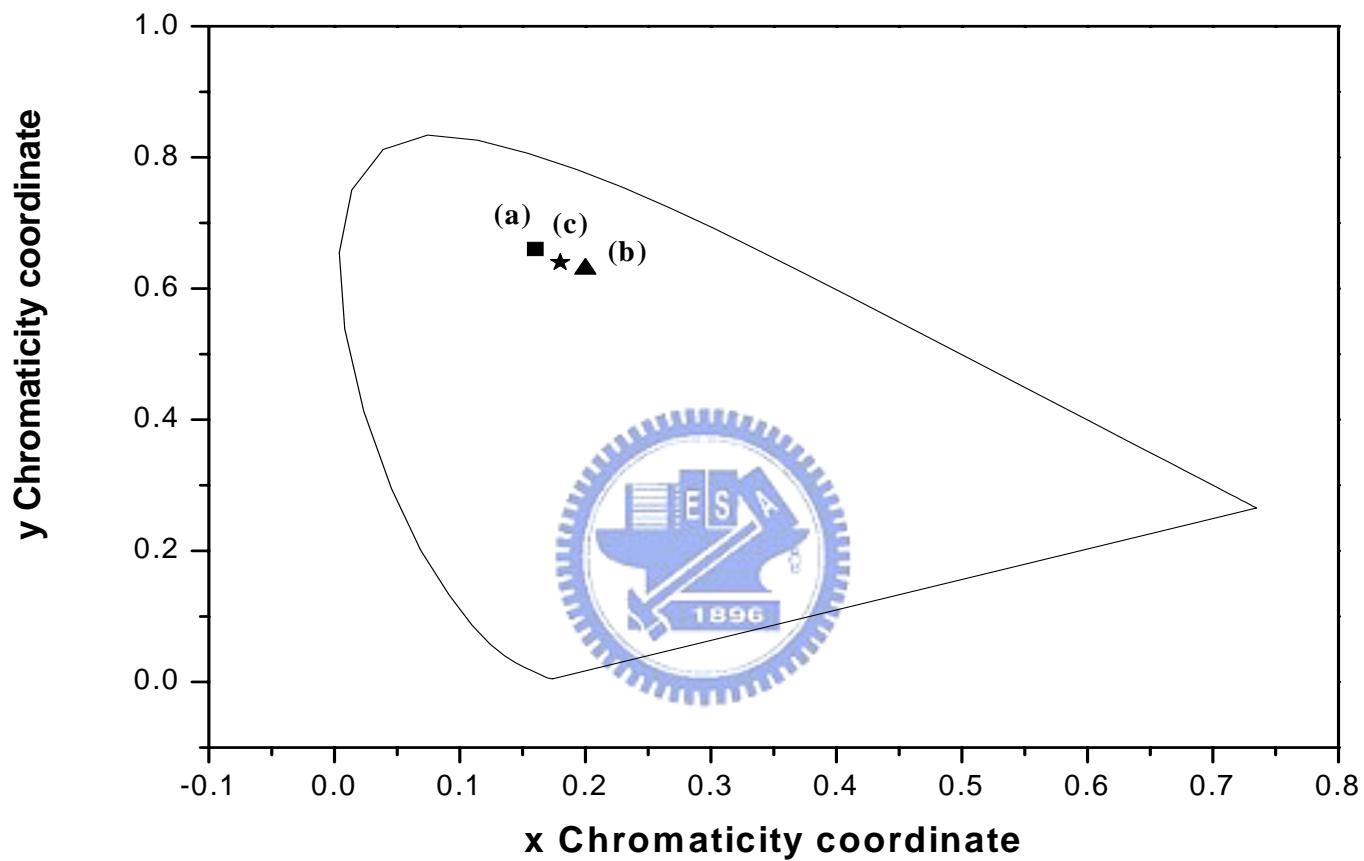


圖 79 以(a)水熱法-前驅物 A:Pr, (b)固態(H₂S) 與(c)固態(石墨)等製程於 1000 熱處理所合成 (Gd_{1.98}Pr_{0.02})O₂S 螢光體之 CIE 色度座標之比較

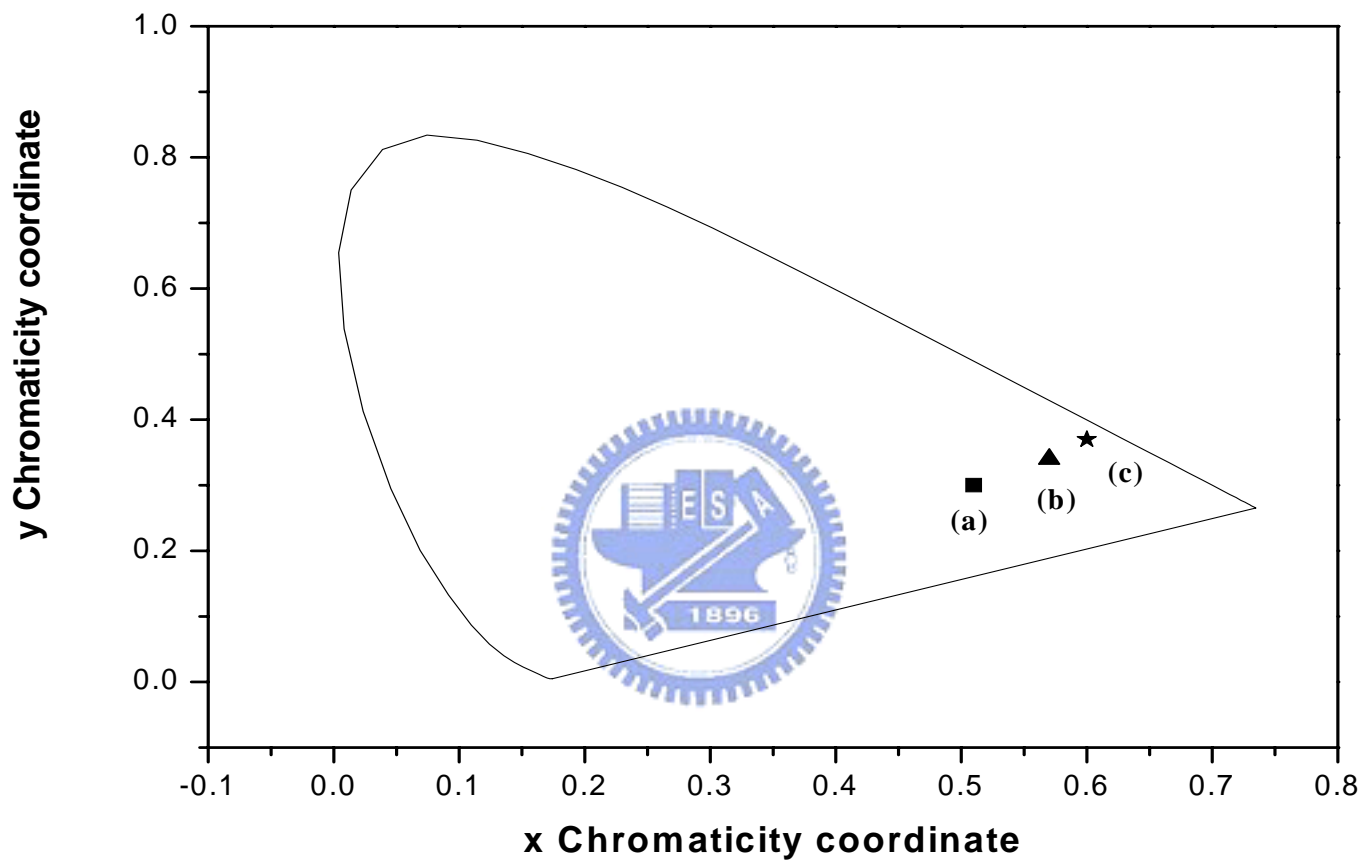


圖 80 以(a)水熱法-前驅物 A:Eu, (b)固態(H₂S) 與(c)固態(石墨)等製程於 1000 熱處理所合成 (Gd_{1.98}Eu_{0.02})O₂S 螢光體之 CIE 色度座標之比較