

#### (四) *N*-Substituted benzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]-quinolin-3,4-dione ( 53-67 ) 之合成

##### *N*-Benzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione ( 53 ) 之合成

取化合物28 ( 2.15g , 0.01mole ) 懸著於DMF 30 ml中, 加入無水K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ( 1.38 g, 0.01 mole ) 加熱( 約70-80 ) 使之溶解, 加入benzyl chloride( 12.6ml, 0.1mole ), 反應1小時後加冰水, 以CHCl<sub>3</sub>萃取, 取CHCl<sub>3</sub>層, 以無水MgSO<sub>4</sub>乾燥, 減壓濃縮後, 收集沉澱物以短程矽膠管柱層析 ( CHCl<sub>3</sub>/EtOH ) 沖提, 再以MeOH及CHCl<sub>3</sub>做再結晶, 得白色棉絮狀結晶, 為化合物53 ( 2.42g , 79.3 % ), mp : 264-266 。光譜數據如下: MS *m/z*: 305; IR (KBr) cm<sup>-1</sup>: 1716.8 ( C<sub>3</sub>=O ), 1612.6 ( C<sub>4</sub>=O ); UV λ<sub>max</sub> nm (MeOH) (log ε): 247 (4.58); <sup>1</sup>H-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 2.35 ( 3H, s, C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub> ), 4.90 ( 2H, s, H-2 ), 5.55 ( 2H, s, H-10 ), 7.21-7.36 ( 6H, m, H-6, Ar-H ), 7.49 ( 1H, s, H-8 ), 8.07 ( 1H, d, J=8.0 Hz, H-5 ); <sup>13</sup>C-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 2.49 ( C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub> ), 46.95 ( C-10 ), 75.49 ( C-2 ), 100.30 ( C-3a ), 116.09 ( C-8 ), 126.27 ( C-6 ), 127.82 ( C-14 ), 128.28 ( C-5 ), 129.28 ( C-13, C-15 ), 133.71 ( C-11 ), 138.38 ( C-7 ), 144.40 ( C-8a ), 172.25 ( C-9a ), 174.69 ( C-4 ), 190.41 ( C-3 ) .

##### *N*-*o*-Methylbenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione ( 54 ) 之合成

取化合物 28 ( 2.15g , 0.01mole ) 和 2-methylbenzyl chloride ( 14ml , 0.1mole ) 為原料, 比照化合物 53 的合成法及處理步驟, 即可得化合物 54 ( 2.53g , 19.3 % ), mp : 225 。光譜數據如下: MS *m/z*: 319; IR (KBr) cm<sup>-1</sup>: 1714.5 ( C<sub>3</sub>=O ), 1619.7 ( C<sub>4</sub>=O ); UV λ<sub>max</sub> nm (MeOH) (log ε): 248 (5.96); <sup>1</sup>H-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 2.33 ( 3H, s, C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub> ), 2.45 ( 2H, s, C<sub>12</sub>-CH<sub>3</sub> ), 4.84 ( 2H, s, H-2 ), 5.48 ( 2H, s, H-10 ), 6.64 ( 1H, d, J=7.5Hz, H-6 ), 7.05-7.29 ( 5H, m, H-8, Ar-H ), 8.12 ( 1H, d, J=8.5Hz, H-5 ); <sup>13</sup>C-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 18.90 ( C<sub>12</sub>-CH<sub>3</sub> ), 21.67 ( C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub> ), 44.83 ( C-10 ), 76.12 ( C-2 ), 100.32 ( C-3a ), 116.84 ( C-8 ), 124.10 ( C-6 ), 124.49 ( C-4a ), 126.28 ( C-15 ), 126.58 ( C-14 ), 126.87 ( C-13 ), 127.58 ( C-16 ), 130.68 ( C-5 ), 132.89 ( C-11 ), 135.3 ( C-12 ), 136.68 ( C-7 ), 144.26 ( C-8a ), 171.51 ( C-9a ), 174.98 ( C-4 ), 191.10 ( C-3 ) .

##### *N*-*m*-Methylbenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione( 55 ) 之合成

取化合物 28 ( 2.15g , 0.01mole ) 和 3-methylbenzyl chloride ( 14ml , 0.1mole ) 為原料, 比照化合物 53 的合成法及處理步驟, 即可得化合物 55 ( 1.71 g , 53.6 % ), mp : 265 。光譜數據如下: MS *m/z*: 319; IR (KBr) cm<sup>-1</sup>: 1706.6 ( C<sub>3</sub>=O ), 1607.9 ( C<sub>4</sub>=O ); UV λ<sub>max</sub> nm (MeOH) (log ε): 249 ( 5.79 ); <sup>1</sup>H-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 2.25 ( 3H, s, C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub> ), 2.35 ( 3H, s, C<sub>13</sub>-CH<sub>3</sub> ), 4.89 ( 2H, s, H-2 ), 5.50 ( 2H, s, H-10 ), 7.06~7.23 ( 5H, m, H-6, Ar-H ), 7.45 ( 1H, s, H-8 ), 8.07 ( 1H, d, J=8.03Hz, H-5 ); <sup>13</sup>C-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>) δ: 21.17 ( C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub> ), 21.69 ( C<sub>13</sub>-CH<sub>3</sub> ), 46.33 ( C-10 ), 76.13 ( C-2 ), 100.27 ( C-3a ), 117.03 ( C-8 ), 123.88 ( C-6 ), 124.56 ( C-4a ), 126.11

( C-16 ), 126.82 ( C-14 ), 127.27 ( C-15 ), 128.68 ( C-5 ), 135.15 ( C-11 ), 138.44 ( C-13 ), 138.49 ( C-7 ), 144.04 ( C-8a ), 171.43 ( C-9a ), 171.82 ( C-4 ), 191.16 ( C-3 ) .

#### ***N-p*-Methylbenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione ( 56 ) 之合成**

取化合物 **28** ( 2.15g , 0.01mole ) 和 4-methylbenzyl chloride ( 14ml , 0.1mole ) 為原料 , 比照化合物 **53** 的合成法及處理步驟 , 即可得化合物 **56** ( 20.05 g , 64.26 % ) , mp : 240~241 。光譜數據如下 : MS *m/z*: 319 ; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$  : 1706.6 (  $\text{C}_3=\text{O}$  ) , 1611.8 (  $\text{C}_4=\text{O}$  ) ; UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 249 (5.79);  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.23 ( 3H, s,  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 2.35 ( 3H, s,  $\text{C}_{14}\text{-CH}_3$  ) , 4.89 ( 2H, s, H-2 ) , 5.49 ( 2H, s, H-10 ) , 7.12~7.26 ( 5H, m, 6-H, Ar-H ) , 7.47 ( 1H, s, H-8 ) , 8.06 ( 1H, d,  $J=8.06$  Hz, H-5 ) ;  $^{13}\text{C-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 20.85 (  $\text{C}_{14}\text{-CH}_3$  ) , 21.70 (  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 46.11 ( C-10 ) , 76.12 ( C-2 ) , 100.24 ( C-3a ) , 117.10 ( C-8 ) , 124.53 ( C-4a ) , 126.13 ( C-6 ) , 126.90 ( C-13, C-15, C-15 ) , 129.67 ( C-12, C-16 ) , 1132.14 ( C-11 ) , 137.30 ( C-14 ) , 138.43 ( C-7 ) , 144.08 ( C-8a ) , 171.45 ( C-9a ) , 174.76 ( C-4 ) , 191.21 ( C-3 ) .

#### ***N-m*-Methoxybenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione ( 57 ) 之合成**

取化合物 **28** ( 2.15g, 0.01mole ) 和 3-methoxybenzyl chloride ( 15.6 ml, 0.1 mole ) 為原料 , 比照化合物 **53** 的合成法及處理步驟 , 即可得化合物 **57** ( 2.58 g , 77.01 % ) , mp : 215~217 。光譜數據如下 : MS *m/z*: 335 ; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$  : 1718.4 (  $\text{C}_3=\text{O}$  ) , 1611.8 (  $\text{C}_4=\text{O}$  ) ; UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 248 ( 5.32 ) ;  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.36 ( 3H, s,  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 3.71 ( 3H, s,  $\text{O-CH}_3$  ) , 4.90 ( 2H, s, H-2 ) , 5.51 ( 2H, s, H-10 ) , 6.84~7.25 ( 5H, m, H-6, H-8, Ar-H ) , 7.48 ( 1H, s, H-12 ) , 8.07 ( 1H, d,  $J=8.06$  Hz, H-5 ) ;  $^{13}\text{C-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 21.69 (  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 48.82 ( C-10 ) , 55.30 (  $\text{OCH}_3$  ) , 76.15 ( C-2 ) , 100.25 ( C-3a ) , 112.93 ( C-14 ) , 113.10 ( C-8 ) , 117.03 ( C-12 ) , 118.72 ( C-6 ) , 124.49 ( C-4a ) , 126.15 ( C-16 ) , 126.82 ( C-15 ) , 130.33 ( C-5 ) , 136.78 ( C-11 ) , 138.48 ( C-7 ) , 144.09 ( C-8a ) , 159.79 ( C-13 ) , 171.44 ( C-9a ) , 174.79 ( C-4 ) , 191.19 ( C-3 ) .

#### ***N-p*-Methoxybenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione ( 58 ) 之合成**

取化合物 **28** ( 2.15g, 0.01mole ) 和 4-methoxybenzyl chloride ( 15.6 ml, 0.1 mole ) 為原料 , 比照化合物 **53** 的合成法及處理步驟 , 即可得化合物 **58** ( 2.54 g , 75.82 % ) , mp : 275 。光譜數據如下 : MS *m/z*: 335 ; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$  : 1702.6 (  $\text{C}_3=\text{O}$  ) , 1607.9 (  $\text{C}_4=\text{O}$  ) ; UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 248 ( 5.65 ) ;  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.37 ( 3H, s,  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 3.70 ( 3H, s,  $\text{O-CH}_3$  ) , 4.90 ( 2H, s, H-2 ) , 5.47 ( 2H, s, H-10 ) , 6.89~7.52 ( 6H, m, H-6, H-8, Ar-H ) , 8.06 ( 1H, d,  $J=8.4$  Hz, H-5 ) ;  $^{13}\text{C-NMR}$  (CF<sub>3</sub>COOD)  $\delta$ : 21.15 (  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 48.61 ( C-10 ) , 55.17 (  $\text{OCH}_3$  ) , 78.15 ( C-2 ) , 99.75 ( C-3a ) , 155.19 ( C-13, C-15 ) , 161.31 ( C-8 ) , 125.06 ( C-4a ) , 127.19 ( C-6 ) , 128.10 ( C-12,

C-16), 129.92 (C-5), 140.29 (C-7), 153.30 (C-8a), 158.64 (C-14), 168.34 (C-9a), 171.27 (C-4), 194.36 (C-3).

#### ***N*-o-Fluorobenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione (59) 之合成**

取化合物 28 (2.15g, 0.01mole) 和 2-fluorobenzyl chloride (14.4 ml, 0.1 mole) 為原料, 比照化合物 53 的合成法及處理步驟, 即可得化合物 59 (2.66 g, 82.35%), mp: 250。光譜數據如下: MS *m/z*: 323; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$ : 1710.5 (C<sub>3</sub>=O), 1619.7 (C<sub>4</sub>=O); UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 248 (5.81); <sup>1</sup>H-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>)  $\delta$ : 2.35 (3H, s, C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub>), 4.88 (2H, s, H-2), 5.57 (2H, s, H-10), 7.12-7.42 (6H, m, 6H, 8H, Ar-H), 8.08 (1H, d, J=8.04 Hz, H-5) <sup>13</sup>C-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>)  $\delta$ : 21.81 (C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub>), 41.20 (C-10), 76.34 (C-2), 100.52 (C-3a), 116.28 (C-8), 116.72 (C-13), 122.03 (C-4a), 122.30 (C-6), 124.56 (C-11), 125.37 (C-15), 126.44 (C-14), 127.07 (C-5), 128.57 (C-16), 130.36 (C-7), 138.52 (C-8a), 144.49 (C-12), 171.69 (C-9a), 175.11 (C-4), 191.34 (C-3).

#### ***N*-m-Fluorobenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione (60) 之合成**

取化合物 28 (2.15g, 0.01mole) 和 3-fluorobenzyl chloride (14.4 ml, 0.1 mole) 為原料, 比照化合物 53 的合成法及處理步驟, 即可得化合物 60 (1.65 g, 51.08%), mp: 235~237。光譜數據如下: MS *m/z*: 323; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$ : 1726.3 (C<sub>3</sub>=O), 1635.5 (C<sub>4</sub>=O); UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 248 (5.69); <sup>1</sup>H-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>)  $\delta$ : 2.36 (3H, s, C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub>), 4.89 (2H, s, H-2), 5.56 (2H, s, H-10), 7.12-7.45 (6H, m, 6H, H-8, Ar-H), 8.07 (1H, d, J=8.04 Hz, H-5); <sup>13</sup>C-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>)  $\delta$ : 21.69 (C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub>), 45.85 (C-10), 76.20 (C-2), 100.40 (C-3a), 115.14 (C-8), 116.90 (C-14), 122.88 (C-12), 124.55 (C-4a), 126.21 (C-6), 126.90 (C-16), 131.10 (C-5), 131.27 (C-15), 138.07 (C-11), 138.38 (C-7), 144.19 (C-8a), 165.03 (C-13), 171.48 (C-9a), 174.88 (C-4), 191.26 (C-3).

#### ***N*-p-Fluorobenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione (61) 之合成**

取化合物 28 (2.15g, 0.01mole) 和 4-fluorobenzyl chloride (14.4 ml, 0.1 mole) 為原料, 比照化合物 53 的合成法及處理步驟, 即可得化合物 61 (2.09 g, 64.7%), mp: 250。光譜數據如下: MS *m/z*: 323.2; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$ : 1710.5 (C<sub>3</sub>=O), 1611.8 (C<sub>4</sub>=O); UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 248 (5.66); <sup>1</sup>H-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>)  $\delta$ : 2.36 (3H, s, C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub>), 4.90 (2H, s, H-2), 5.53 (2H, s, H-10), 7.13-7.48 (6H, m, H-6, H-8, Ar-H), 8.07 (1H, d, J=8.04 Hz, H-5); <sup>13</sup>C-NMR (DMSO-*d*<sub>6</sub>)  $\delta$ : 21.69 (C<sub>7</sub>-CH<sub>3</sub>), 45.65 (C-10), 76.17 (C-2), 100.34 (C-3a), 115.74 (C-13), 116.17 (C-15), 117.00 (C-8), 124.55 (C-4a), 126.20 (C-6), 126.90 (C-5), 129.13 (C-12), 129.29 (C-16), 131.38 (C-11), 138.34 (C-7), 144.20 (C-8a), 159.42 (C-14), 171.48 (C-9a), 174.81 (C-4), 191.24 (C-3).

### ***N*-*o*-Chlorobenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione ( 62 ) 之合成**

取化合物 **28** ( 2.15 g , 0.01mole ) 和 2-chlorobenzyl chloride ( 16 ml , 0.1 mole ) 為原料，比照化合物 **53** 的合成法及處理步驟，即可得化合物 **62** ( 1.56 g , 46.01 % ) , mp : 250~251 。光譜數據如下 : MS *m/z*: 339; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$  : 1718.4 (  $\text{C}_3=\text{O}$  ) , 1619.7 (  $\text{C}_4=\text{O}$  ) ; UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 248 ( 5.78 ) ;  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.34( 3H, s,  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 4.85( 2H, s, H-2 ) , 5.55 ( 2H, s, H-10 ) , 6.98( 1H, d,  $J=7.8\text{Hz}$ , H-6 ) , 7.24-7.35 ( 4H, m, H-8, Ar-H ) , 7.57 ( 1H, d,  $J=7.8\text{Hz}$ , H-13 ) , 8.10 ( 1H, d,  $J=8.0\text{Hz}$ , H-5 ) ;  $^{13}\text{C-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 21.64 (  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 44.68 ( C-10 ) , 76.25 ( C-2 ) , 100.47 ( C-3a ) , 116.53 ( C-8 ) , 124.48 ( C-4a ) , 126.35 ( C-6 ) , 126.96 ( C-15 ) , 127.26 ( C-5 ) , 128.14 ( C-14 ) , 129.76 ( C-16 ) , 130.00 ( C-13 ) , 131.69 ( C-12 ) , 132.28 ( C-11 ) , 138.54 ( C-7 ) , 144.41 ( C-8a ) , 171.51 ( C-9a ) , 175.03 ( C-4 ) 191.10 ( C-3 ) .

### ***N*-*m*-Chlorobenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione( 63 ) 之合成**

取化合物 **28** ( 2.31 g , 0.01mole ) 和 3-chlorobenzyl chloride ( 16 ml , 0.1 mole ) 為原料，比照化合物 **53** 的合成法及處理步驟，即可得化合物 **63** ( 1.51 g , 44.54 % ) , mp : 245-246 。光譜數據如下 : MS *m/z*: 339; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$  : 1710.5 (  $\text{C}_3=\text{O}$  ) , 1623.7 (  $\text{C}_4=\text{O}$  ) ; UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 248 ( 5.78 ) ;  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.36 ( 3H, s,  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 4.89 ( 2H, s, H-2 ) , 5.56 ( 2H, s, H-10 ) , 7.13-7.49 ( 6H, m, H-6, H-8, Ar-H ) 8.08 ( 1H, d,  $J=8.0\text{Hz}$ , H-5 )  $^{13}\text{C-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 21.68 (  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 44.78 ( C-10 ) , 76.20 ( C-2 ) , 100.42 ( C-3a ) , 116.88 ( C-8 ) , 124.54 ( C-4a ) , 125.43 ( C-6 ) , 126.24 ( C-16 ) , 126.81 ( C-5, C-12 ) , 128.07 ( C-14 ) , 131.02 ( C-15 ) , 133.77 ( C-13 ) , 137.80 ( C-11 ) , 132.38 ( C-7 ) , 144.23 ( C-8a ) , 171.50 ( C-9a ) , 174.92 ( C-4 ) , 191.25 ( C-3 ) .

### ***N*-*p*-Chlorobenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione ( 64 ) 之合成**

取化合物 **28** ( 2.31 g , 0.01mole ) 和 4-chlorobenzyl chloride ( 16 ml , 0.1 mole ) 為原料，比照化合物 **53** 的合成法及處理步驟，即可得化合物 **64** ( 2.09 g , 61.65 % ) , mp : 260-261 。光譜數據如下 : MS *m/z*: 339; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$  : 1710.5 (  $\text{C}_3=\text{O}$  ) , 1615.8 (  $\text{C}_4=\text{O}$  ) ; UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 249 ( 5.63 ) ;  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.36( 3H, s,  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 4.89( 2H, s, H-2 ) , 5.55( 2H, s, H-10 ) , 7.22( 1H, d,  $J=8.08\text{Hz}$ , H-6 ) , 7.40( 4H, s, Ar-H ) , 7.46( 1H, s, H-8 ) , 8.07( 1H, d,  $J=8.02\text{Hz}$ , H-5 ) ;  $^{13}\text{C-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 21.68(  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ) , 45.69( C-10 ) , 76.18( C-2 ) , 100.34( C-3a ) , 116.94 ( C-8 ) , 124.55 ( C-4a ) , 126.20 ( C-6 ) , 126.89 ( C-5 ) , 128.90 ( C-13, C-15 ) , 129.07 ( C-12, C-16 ) , 132.64( C-14 ) , 134.31( C-11 ) , 138.34( C-7 ) , 144.20( C-8a ) , 171.44 ( C-9a ) , 174.83 ( C-4 ) , 191.17 ( C-3 ) .

### *N*-*o*-Nitrobenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione ( 65 ) 之合成

取化合物 28( 2.15 g , 0.01mole )和 2-nitrobenzyl chloride ( 17.2 ml , 0.1 mole ) 為原料, 比照化合物 53 的合成法及處理步驟, 即可得化合物 65( 1.95 g , 55.7 % ), mp: 293~295 。光譜數據如下: MS *m/z*: 350; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$ : 1710.5 (  $\text{C}_3=\text{O}$  ), 1611.8 (  $\text{C}_4=\text{O}$  ); UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 248 ( 5.78 );  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.29 ( 3H, s,  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ), 4.81 ( 2H, s, H-2 ), 5.89 ( 2H, s, H-10 ), 7.04 ( 1H, d,  $J=8.0$  Hz, H-14 ), 7.24( 1H, d,  $J=8.1$ Hz, H-6 ), 7.41( 1H, s, H-8 ), 7.58-7.62( 2H, m, H-15, H-16 ), 8.08( 1H, d,  $J=8.02$  Hz, H-5 ), 8.27( 1H, d,  $J=8.06$  Hz, H-13 );  $^{13}\text{C-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 21.48 (  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ), 45.16 ( C-10 ), 76.23 ( C-2 ), 100.52 ( C-3a ), 116.74 ( C-8 ), 124.37 ( C-4a ), 126.02 ( C-6 ), 126.44 ( C-13 ), 126.85 ( C-14 ), 127.02 ( C-5 ), 129.31 ( C-16 ), 130.57 ( C-11 ), 135.07 ( C-15 ), 138.50 ( C-7 ), 144.66 ( C-8a ), 147.25 ( C-12 ), 171.77 ( C-9a ), 175.19 ( C-4 ), 191.24 ( C-3 ) .

### *N*-*m*-Nitrobenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione ( 66 ) 之合成

取化合物 28( 2.15 g , 0.01mole )和 3-nitrobenzyl chloride( 17.2 ml , 0.1 mole ) 為原料, 比照化合物 53 的合成法及處理步驟, 即可得化合物 66( 2.45 g , 70 % ), mp: > 300 。光譜數據如下: MS *m/z*: 350; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$ : 1718.4 (  $\text{C}_3=\text{O}$  ), 1611.8 (  $\text{C}_4=\text{O}$  ); UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 248 ( 5.50 );  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.36 ( 3H, s,  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ), 4.89 ( 2H, s, H-2 ), 5.71 ( 2H, s, H-10 ), 7.25-7.72 ( 4H, m, H-6, H-8, H-15, H-16 ), 8.09 ( 1H, d,  $J=8.2$  Hz, H-5 ) 8.14-8.31 ( 2H, m, H-12, H-14 );  $^{13}\text{C-NMR}$  (CF<sub>3</sub>COOD)  $\delta$ : 21.32 (  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ), 48.11 ( C-10 ), 78.56 ( C-2 ), 100.29 ( C-3a ), 117.31 ( C-8 ), 121.33 ( C-6 ), 121.45 ( C-4a ), 124.37 ( C-14 ), 127.79 ( C-12 ), 130.27 ( C-15 ), 131.04 ( C-15 ), 134.31 ( C-16 ), 134.17 ( C-11 ), 144.11 ( C-7 ), 148.63 ( C-8a ), 153.60 ( C-13 ), 169.61 ( C-9a ), 172.21 ( C-4 ), 194.26 ( C-3 ) .

### *N*-*p*-Nitrobenzyl-7-methyl-2,3,4,9-tetrahydrofuro[2,3-*b*]quinolin-3,4-dione ( 67 ) 之合成

取化合物 28( 2.15 g , 0.01mole )和 4-nitrobenzyl chloride( 17.2 ml , 0.1 mole ) 為原料, 比照化合物 53 的合成法及處理步驟, 即可得化合物 67( 1.66 g , 47.42 % ) mp: > 300 。光譜數據如下: MS *m/z*: 350; IR (KBr)  $\text{cm}^{-1}$ : 1722.4 (  $\text{C}_3=\text{O}$  ), 1619.7 (  $\text{C}_4=\text{O}$  ); UV  $\lambda_{\text{max}}$  nm (MeOH) (log  $\epsilon$ ): 248 ( 5.79 );  $^1\text{H-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 2.35 ( 3H, s,  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ), 4.89 ( 2H, s, H-2 ), 5.72( 2H, s, H-10 ), 7.25( 1H, d,  $J=8.08$  Hz, H-6 ), 7.44( 1H, s, H-8 ), 7.62( 1H, d,  $J=8.38$  Hz, H-5 ), 8.10( 1H, d,  $J=8.02$  Hz, H-12, H-16 ) 8.19( 1H, d,  $J=8.0$  Hz, H-5 );  $^{13}\text{C-NMR}$  (DMSO- $d_6$ )  $\delta$ : 21.66(  $\text{C}_7\text{-CH}_3$  ), 45.93( C-10 ), 76.25 ( C-2 ), 100.44( C-3a ), 116.77 ( C-8 ), 124.17( C-13, C-15 ), 124.58 ( C-4a ), 126.30( C-6 ), 126.98 ( C-5 ), 128.11 ( C-12, C-16 ), 138.35 ( C-11 ), 143.03( C-7 ), 144.33 ( C-8a ), 147.29 ( C-14 ), 171.47 ( C-9a ), 174.97 ( C-4 ), 191.11 ( C-3 ) .