

109 年 7 月份 地層下陷與地下水整合分析

2020.8.26

壹、摘要

一、監測成果

- (一)繼 6 月全臺監測井均無明顯壓縮情形後，本(7)月 0~300 公尺地層呈顯著壓縮者略為增加至 13%，主要發生在彰化大城，雲林麥寮、臺西，嘉義太保及宜蘭壯圍等鄉鎮市，臺西鄉壓縮 0.9 公分/月最大。
- (二)由全臺下陷顯著地區設置的深層樁監測結果顯示，109/7/1~7/31 均無顯著壓縮情形，最大的地層壓縮量為雲林虎尾鎮、土庫鎮 300M 深層樁的 0.3 公分/月。與往年相同，相對於 109/6~109/7 上旬的全面回脹狀態，109/7 中旬後地層逐漸轉為壓縮狀態。
- (三)於年度累計壓縮量部分，迄 109/7 止，全臺地表 0~300 公尺深度地層的壓縮情勢相較於上一年度同期(彰化、雲林等地區：108/4~108/7；嘉義地區：108/5~108/7；臺南、屏東等地區：107/7~108/7)增加者約 69%，主要發生在彰化(年度最大累計壓縮量為大城鄉的 0.9 公分)、雲林(年度最大累計壓縮量為四湖鄉的 1.1 公分)、屏東(年度最大累計壓縮量為枋寮鄉的 2.2 公分)等地區，及臺南(年度最大累計壓縮量為下營區的 0.9 公分)部分地區。年度最大累計壓縮量為(屏東枋寮)大庄水位站的 2.2 公分。
- (四)地層下陷縣市 109/7 地下水水位月變化雖仍多數呈現較 109/6 上昇的狀態，但轉為水位下降的比例已有增加的情形。其中，以彰化地區水位下降比例最多(水位下降比例達 90%)，次為雲林與臺南地區(水位下降比例約為 40%)，屏東地區最少(水位下降比例<10%)。
- (五)地層下陷縣市 109/7 與 108/7 的地下水水位比較，除臺南地區水位下降比例約為 50%外，彰化、雲林、嘉義、屏東地區水位下降比例均約達 90%以上。其中，雲林地區水位下降比例更達 100%，屏東地區水位下降比例則於本(7)月份增加了 50%。

二、地陷分析

(一)分析彰雲嘉屏地區地陷監測井及共站(或鄰近)地下水水位觀測井(以地陷井量測日之日水位為分析基準)變化趨勢顯示：於 109/7 的地下水水位多較 108/7 呈現下降的情形，地層亦多有持續壓縮現象，顯示地層下陷地區地下水資源仍呈現利用量大於補注量的狀態；109/7 的地下水水位雖多較 109/6 呈上昇狀態，但呈現下降的地區則有較上個月增加，故地層有顯著壓縮的比例也較上個月增加。

(二)針對本月地層壓縮量大的雲林縣臺西鄉，本年度迄今累計壓縮量最大的屏東縣枋寮鄉，及較上年度同期累計壓縮量顯著增加或累計回脹量顯著減少的彰化大城鄉與雲林縣四湖鄉，分析其地下水水位、降雨量變化情勢之互動影響如下：

- 1.雲林臺西地區 109/6/3~7/10 降雨量 144 毫米，各分層地下水水位下降 1.8 公尺(和豐(1)-101M)及下降 2.1 公尺(和豐(2)-227M)，造成 0~300 公尺地層壓縮 0.9 公分。雖該區目前地下水水位年度累計上昇幅度稍低於去年同期，考量近 5 年地層年度累計壓縮量約 0~3 公分，且 110 年度迄今(109/4~109/7)的地下水水位仍為上昇、無顯著的年度累計壓縮等因素，該區地層應尚無顯著壓縮之虞。
- 2.屏東枋寮地區 109 年度(108/7/31~109/7/31)累計降雨量(2,332 毫米)低於 108 年度(107/7/31~108/7/31)的 2,679 毫米；大庄(1)、大庄(2)地下水水位於 109 年度的累計變化量分別下降 0.9 與 4.9 公尺，且降幅均較 108 年度大。上述條件使得該地區 0~200 公尺地層 109 年度累計壓縮量(2.2 公分)較 108 年度(0.9 公分)增加。
- 3.彰化大城地區 110 年度迄今(109/4~109/7)累計降雨量小於 109 年度同期(108/4~108/7)，各含水層水位變化情勢亦均劣於 109 年度，導致目前累計壓縮量較上年度同期顯著增加。雖目前 0~300 公尺地層年度累計壓縮量(0.9 公分)為近 5 年同期最大者，但考量近 5 年地層年度累計壓縮量均低 2 公分，應尚無顯著壓縮之虞。
- 4.雖雲林四湖地區因各分層地下水水位於本年度迄今(109/5~109/7)的累計變化仍多為上昇，導致 0~300M 地層尚無顯著壓縮量。然而，該地區本年度迄今地下水水位累計上昇幅度低於去年同期達 1.3~3.0 公尺，考量該地區地層近 5 年的年度累計壓縮量約為 0~5 公分間，建議應持續追蹤其地下水水位變化與地下水利用情形。

貳、監測成果

水利署 109 年定常監測地表至特定深度地層壓縮變化的地陷監測井計 55 口；於地層顯著壓縮地區連續監測地表至特定深度範圍地層壓縮變化的深層樁計 5 處(7 口)；持續觀測以輔助掌握地表高程(全深度地層)變化情勢的 GNSS 站計 30 站。各種監測設施之最新監測成果概述如下(表 1)：

一、地陷監測井

經 109 年 7 月監測成果(圖 1)顯示：

- (一)繼 6 月全臺監測井均無明顯壓縮情形後，本月 0~300 公尺地層呈顯著壓縮者略為增加至 13%，分別發生在彰化大城、雲林麥寮、臺西等沿海地區，及嘉義太保市、宜蘭壯圍鄉等地區。其中，以雲林縣臺西鄉壓縮 0.9 公分/月為最大。
- (二)年度累計壓縮量迄 109/7 止，全臺地表 0~300 公尺深度地層的壓縮情勢相較於上一年度同期(彰化、雲林等地區：108/4~108/7；嘉義地區：108/5~108/7；臺南、屏東等地區：107/7~108/7)更顯嚴重(或累計回脹量減少)者約 69%，主要發生在彰化(年度最大累計壓縮量為大城鄉的 0.9 公分)、雲林(年度最大累計壓縮量為四湖鄉的 1.1 公分)、屏東(年度最大累計壓縮量為枋寮鄉的 2.2 公分)等地區，及嘉義(年度最大累計壓縮量為太保市的 0.0 公分)等與臺南(年度最大累計壓縮量為下營區的 0.9 公分)等部分地區。年度最大累計壓縮量為(屏東枋寮)大庄水位站的 2.2 公分。

二、GNSS 站、深層樁

經 GNSS 站最新(109 年 6 月)解算結果及深層樁最新(109 年 7 月 31 日)監測成果顯示(圖 2)：

- (一)全臺 GNSS 測站於 109 年 6 月均呈回脹情勢，本年度迄 109/6 止，除雲林林內與口湖、嘉義太保等部分地區外，彰雲嘉地區 110 年度(109/4~109/6)累計下陷量多較 109 年度同期(108/4~108/6)增加(或累計回脹量減少)；屏東林邊佳冬沿海地區 109 年度(108/7~109/7)累計下陷量則與 108 年度(107/7~108/7)相當。
- (二)109/7/1~7/31 全臺下陷顯著地區地層最大的壓縮量為雲林土庫國中 300M 深層樁、中科虎尾園區 300M 深層樁的 0.3 公分/月(該兩測樁

6 月分別回脹 0.1 與 0.5 公分/月)。110 年度迄今(109/5/1~109/7/31) 的累計地層壓縮量相較於 109 年度同期(108/5/1~108/7/31)，則呈現 累計壓縮量增加或累計回脹量減少的情形。

三、近期地層下陷(壓縮)變化情勢

綜合地陷監測井、GNSS 站及深層樁等 3 種監測方法最新的成果， 分析 109、110 年度全臺地層下陷(壓縮)逐月變化的情勢如下：

(一)109 年度豐水期(108/5~108/10)期間：

108/6~108/8 期間地層呈回脹情勢；於 108/9 中旬開始壓縮；108/10 地表高程概呈全面下陷狀態。

(二)109 年度枯水期(108/11~109/4)期間：

108/11 下陷情勢稍微緩和；108/12~109/1 中旬，彰雲地區尚無顯著 壓縮，屏東、嘉義沿海地區則持續壓縮；109/1 下旬，全臺許多地 區壓縮量明顯增加，109/2~109/4 壓縮速率均較 109/1 明顯增加。

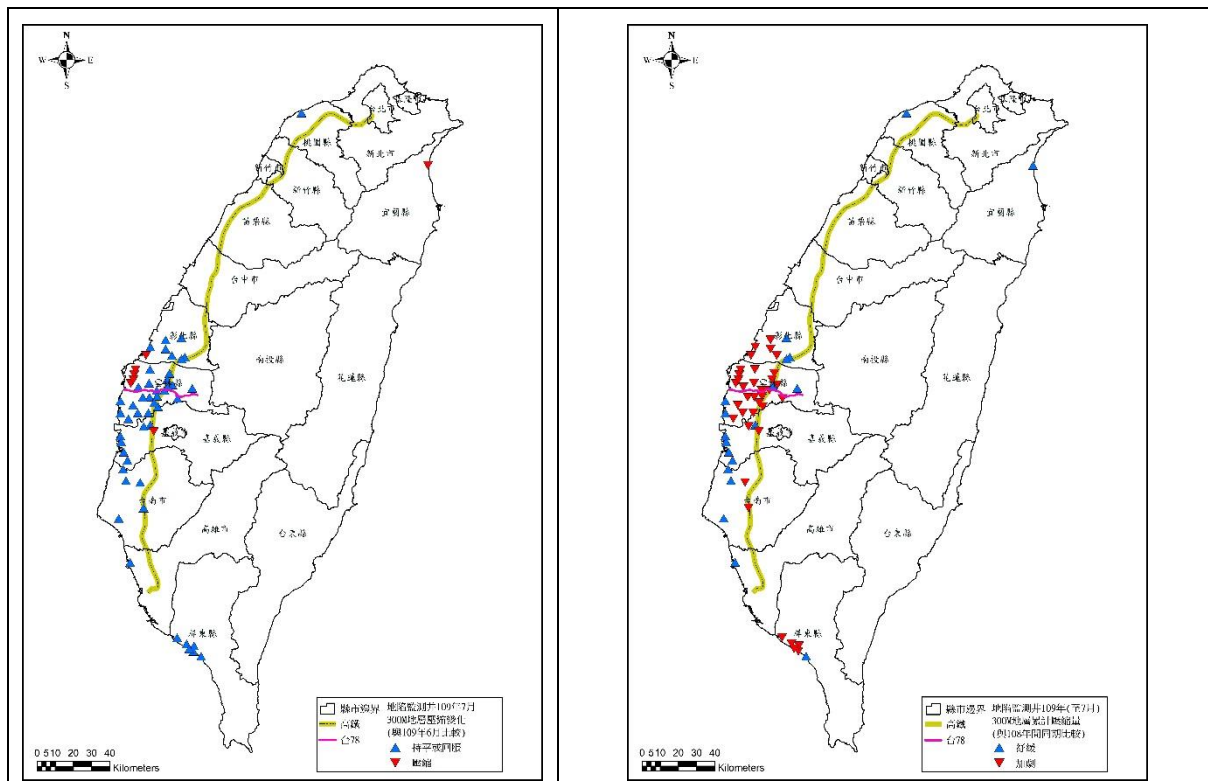
(三)110 年度豐水期(109/5~109/10)期間：

109/5/20 前，全臺地層持續呈壓縮現象；109/5/20~109/7 月上旬，因 雨而呈回脹狀態；109/7 中旬以後，地層則呈壓縮狀態。

表 1 109 年 7 月地層下陷監測成果概要表

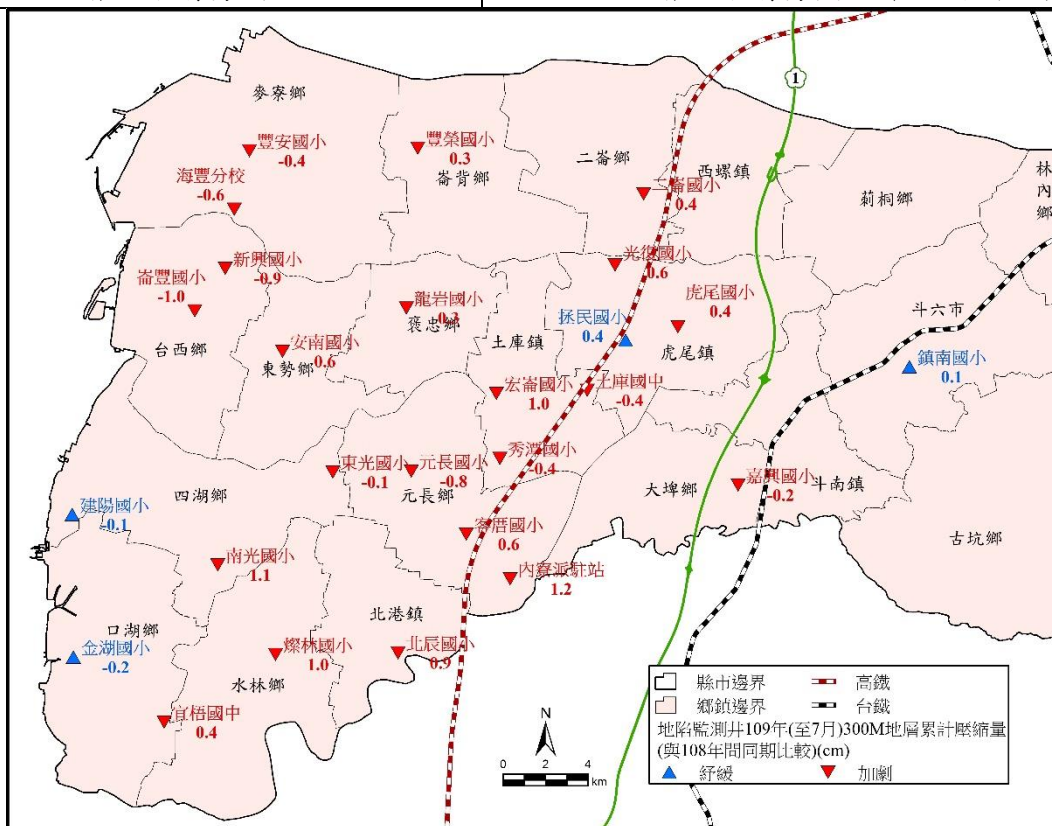
監測方法	監測深度範圍	下陷(壓縮)速率(公分/月)				累計下陷(壓縮)量(公分)			
		期距	主要發生區域	最大	地點	期距	最大	地點	較去年增加 (或回脹量減少)的區域
地陷監測井	0~300 公尺	109/7	彰化大城，雲林臺西、麥寮，嘉義太保	0.7~0.9	雲林臺西	108(或 109)/A~109/7	2.0~2.2	屏東林邊、枋寮	彰化、雲林、屏東監測區，嘉義六腳、太保，臺南下營、新市
GNSS	全深度	109/6	全部測站均回脹	—	—	108(或 109)/A~109/6	3.4~3.9	屏東林邊、佳冬	彰化、雲林、嘉義監測區
深層樁	0~特定深度尺	109/7/31	土庫國中(300M)、中科虎尾(300M)	0.3	雲林虎尾、土庫	108(或 109)/A+1/1~109/7/31	0.4	彰化溪州、雲林虎尾	雲林土庫、嘉義六腳

註：A：彰化、雲林、桃園、高雄為 4 月，嘉義為 5 月，臺南、屏東為 7 月，宜蘭為 6 月。



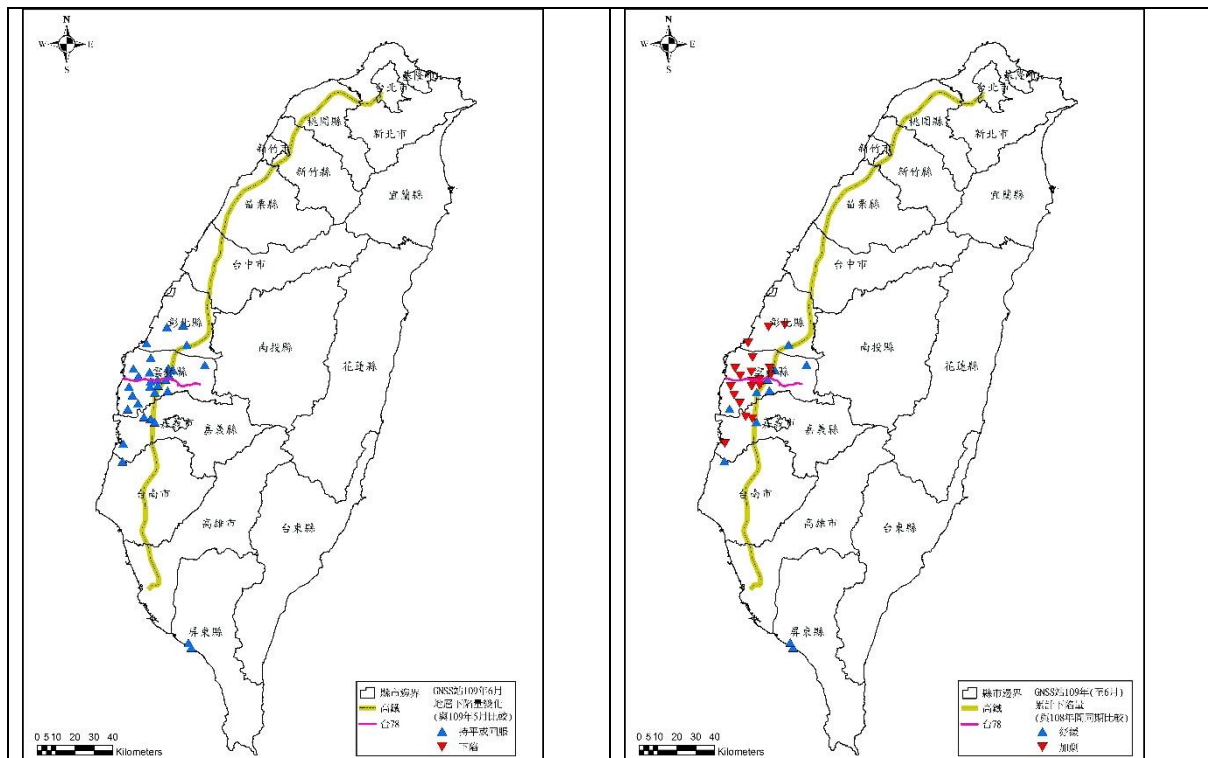
(A) 本月(109/7)全臺地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢圖

(B) 最新年度(迄 109/7 止)全臺地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢與上年度同期比較圖



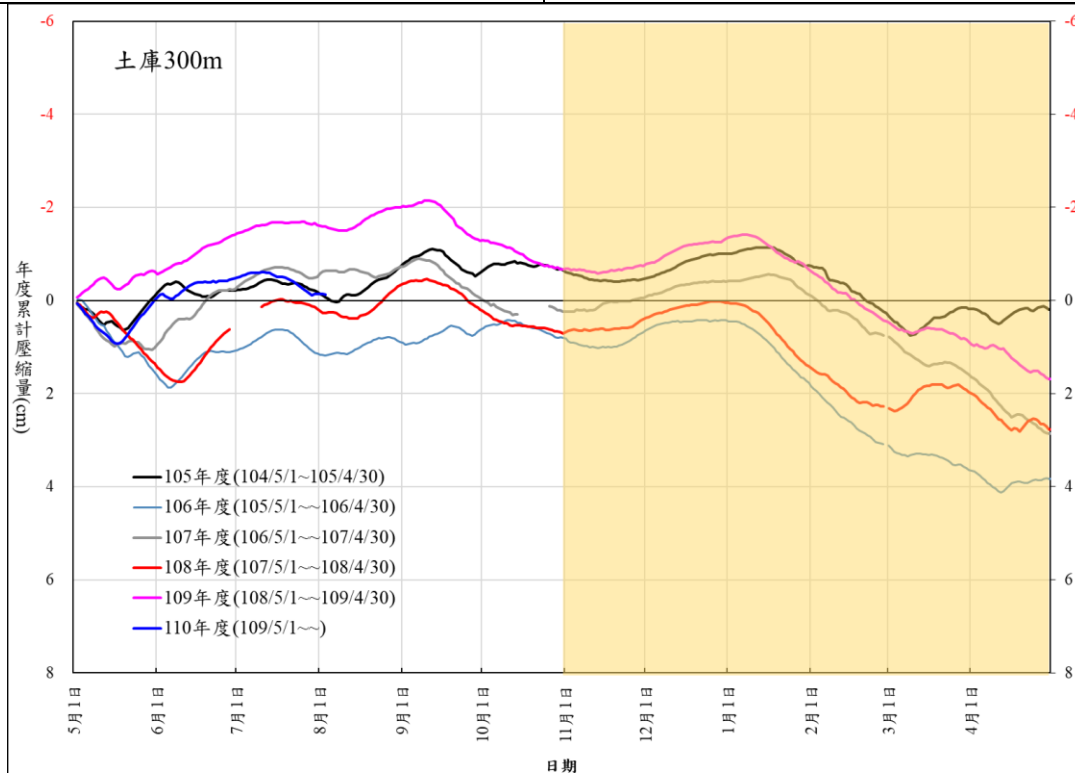
(C) 本年度迄今(109/4~109/7)雲林地區地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢圖

圖 1 地陷監測井 109 年 7 月監測成果圖



(A) 109 年 6 月 當 月 全 臺 地 表 下 陷 情 勢 圖

(B) 全 臺 最 新 年 度 (迄 109/6 止) 地 表 下 陷 情 勢 與 上 年 度 同 期 比 較 圖

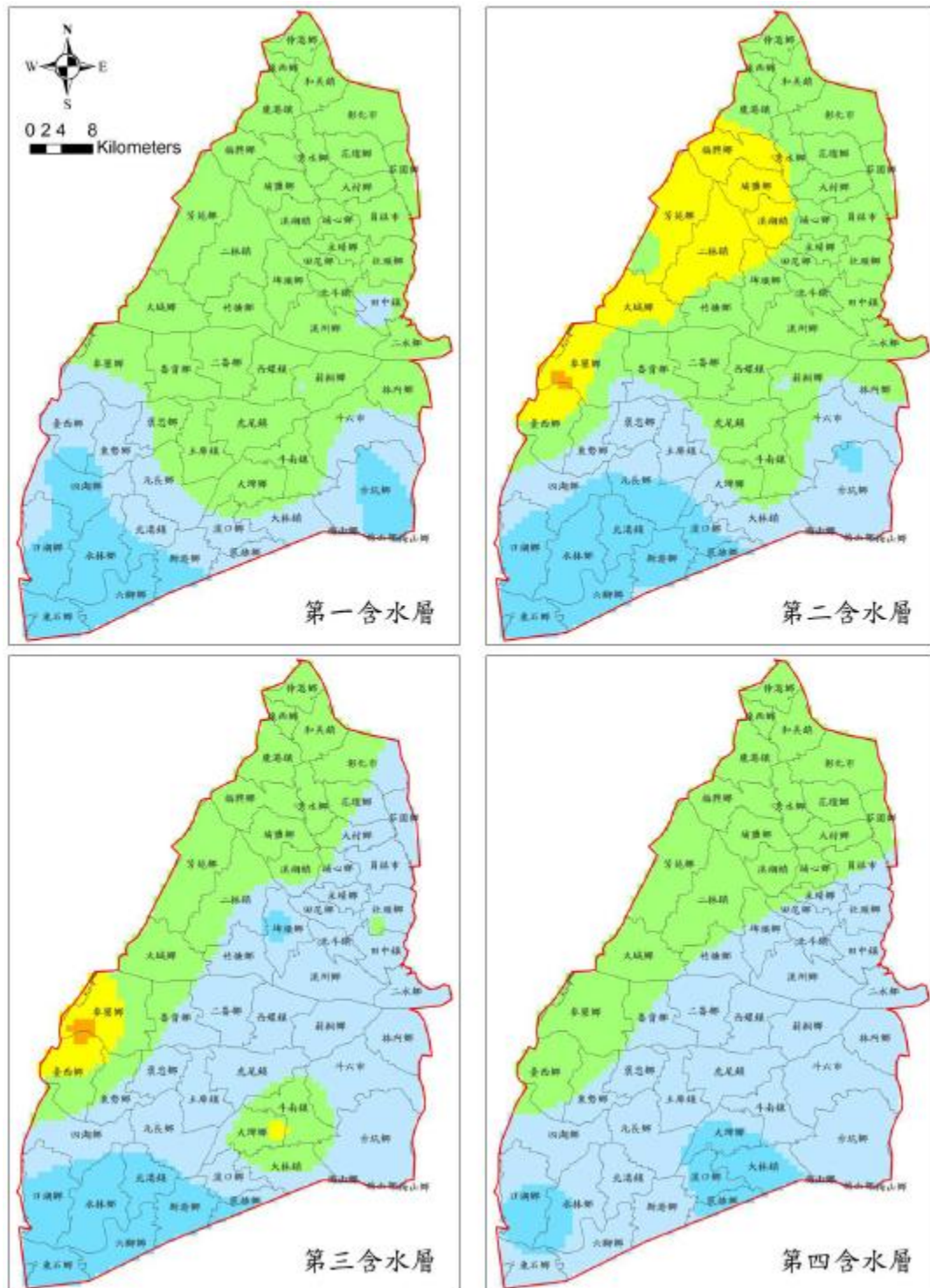


(C) (雲林縣土庫鎮)土庫國中 300 公尺深層樁分年累計壓縮歷線圖

圖 2 GNSS 站、深層樁最新監測成果圖

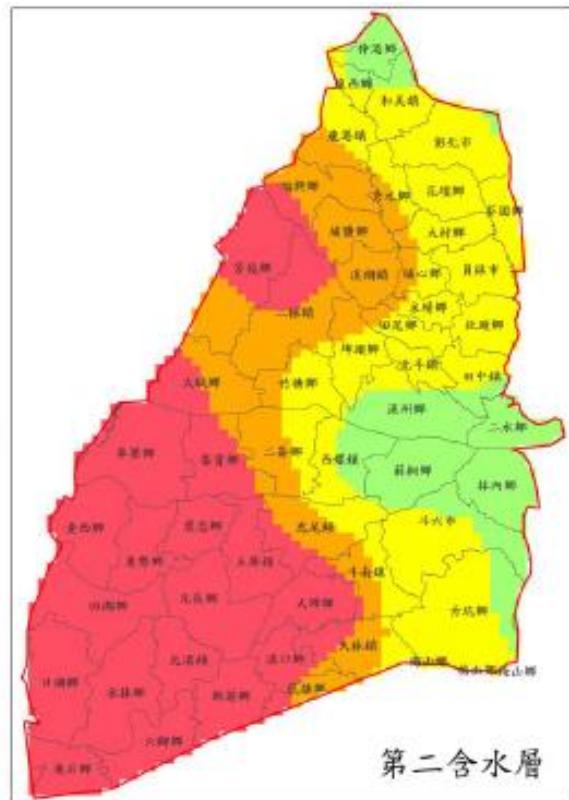
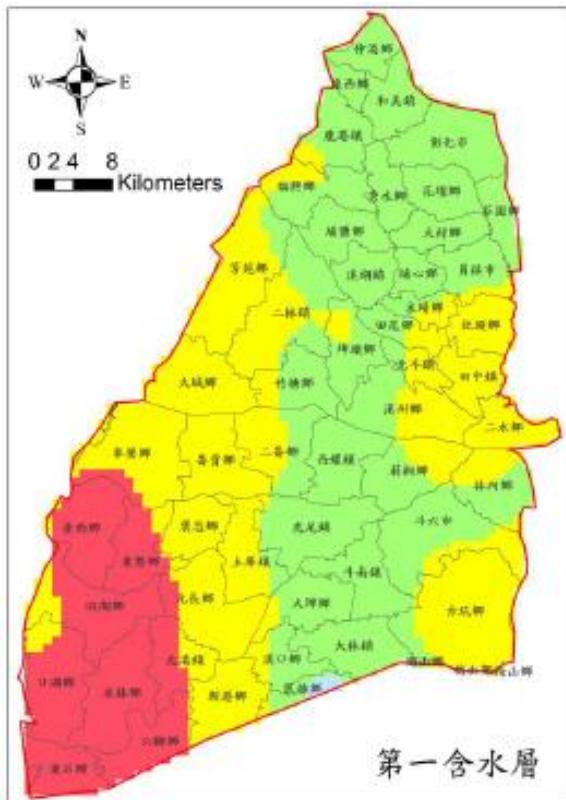
四、地下水水位

109/7 與 108/7 比較，除桃園市外，其餘縣市水位皆為下降情況，全臺上升比例為 15.1%，下降比例則為 84.9%。其中，濁水溪沖積扇 109/7 地下水水位與 109/6、108/7 比較如圖 3 至圖 4 及表 2 所示。



註：同圖 4

圖 3 濁水溪沖積扇地下水水位 109/6~109/7 變化量分布



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 7 月刊。
 2.藍色表上昇超過 1 公尺(含)以上，淺藍色表上昇 0~1 公尺，綠色表下降 0~1 公尺，黃色表下降 1(含)~2 公尺，橙色表下降 2~3 公尺，紅色表下降超過 3 公尺(含)以上。

圖 4 濁水溪沖積扇地下水水位 108/7~109/7 變化量分布

表 2 主要地層下陷縣市近 2 個月地下水水位下降比例變化情勢

縣市	與上月水位相較(%)			與去年同期水位相較(%)		
	109/5~6	109/6~7	水位下降比例 變化	108/6~109/6	108/7~109/7	水位下降比例 變化
彰化縣	7 →	91	↑ 84	94 →	96	↑ 2
雲林縣	4 →	39	↑ 25	96 →	100	↑ 4
嘉義縣市	15 →	27	↑ 13	73 →	88	↑ 15
臺南市	18 →	41	↑ 23	35 →	52	↑ 17
屏東縣	2 →	7	↑ 5	46 →	98	↑ 52

資料來源：摘自臺灣水文環境通訊 6、7 月刊。

表圖中顯示，

(一)地層下陷縣市 109/7 地下水水位月變化雖仍多呈現上昇情勢，但呈現水位下降的比例已顯著增加。其中，以彰化地區水位下降比例增加最多(水位下降比例達 91%)，次為雲林與臺南地區(水位下降比例約為 40%)，屏東地區最少(水位下降比例<10%)。

(二)地層下陷縣市 109/7 與 108/7 的地下水水位比較，除臺南地區水位下降比例約為 50%外，彰化、雲林、嘉義、屏東地區水位下降比例均約達 90%以上。其中，雲林地區水位下降比例更達 100%，屏東地區水位下降比例則於本(7)月份增加了 50%。濁水溪沖積扇地區水位年降幅達 3 公尺以上地區如下：

1.彰化地區：二林鎮與芳苑鄉(第二含水層)。

2.雲林地區：

(1)第一含水層：東勢、水林、臺西、四湖、口湖等鄉鎮。

(2)第二含水層：上述五鄉鎮外，另有崙背、褒忠、土庫、元長、北港、麥寮等鄉鎮。

(3)第三含水層：大埤、土庫、元長、水林、麥寮、臺西、四湖、口湖等鄉鎮。

(4)第四含水層：口湖、水林等鄉鎮。

3.嘉義地區：東石、六腳(第一、二、三含水層)，新港、溪口(第二含水層)。

參、監測成果分析

分析彰雲嘉屏地區的地陷監測井及共站(或鄰近)地下水水位觀測井水位(以地陷井量測日之日水位為分析基準)變化趨勢顯示：於 108/7~109/7 的地下水水位年變化趨勢部分，除雲林縣東和站因鄰近的(斗六市)鎮南國小地陷監測井年度累計壓縮量小於 0.1 公分而形成變化趨勢不符情形外，其餘年變化趨勢均相符；而在 7 月份的地下水水位月變化趨勢部分，包含彰化的僑義站、香田站(地下水水位月變量均小於 15 公分)，雲林的元長站(地陷井壓縮量為 0.2 公分)及屏東的塭豐站(地下水水位月變量小於 30 公分)等地下水水位有發生與鄰近的地陷監測井月變化趨勢不相符的情形(表 3)。

整體而言，彰雲嘉屏地區於 109/7 的地下水水位多較 108/7 呈現下降的情形，地層亦多有持續壓縮現象，顯示該區地下水資源仍呈現利用量大於補注量狀態；相較於 109/6 的地下水水位雖多呈上昇，但呈現下降的區域則較上個月增加，故地層有顯著壓縮的比例也較上個月(均無壓縮)略有增加。

表 3 地陷井與地下水水位變化趨勢未臻相符一覽表(至 109 年 7 月)

序	區域	鄉鎮區	地陷監測井			地下水水位變化				月變化趨勢相符否?	年變化趨勢相符否?	
			井名 (井深 M)	6~7 月變化	108/7~ 109/7 年變化	井名	井深 (M)	6~7 月變化	108/7~ 109/7 年變化			
1	彰化	溪湖鎮	湖南國小 300	▼	▼	溪湖(1)	77	▼	▼	●	●	
						溪湖(2)	146	▼	▼	●		●
						溪湖(3)	216	△	▼	×		●
2	彰化	溪州鄉	溪州國小 300	□	▼	溪州(1)	32	△	▼	●	●	
						溪州(2)	65	△	▼	●		●
						溪州(3)	131	△	△	●		×
						溪州(4)	297	△	▼	●		●
3	彰化	溪州鄉	僑義國小 300	▼	▼	僑義	137	△	▼	×	★	●
4	彰化	二林鎮	興華國小 300	▼	▼	香田(1)	38	△	▼	×	★	●
						香田(2)	216	△	▼	×		●
5	彰化	竹塘鄉	竹塘工作站 300	▼	▼	竹塘(1)	26	△	▼	×	●	●
						竹塘(2)	115	▼	▼	●		●
6	彰化	大城鄉	西港國小 300	▼	▼	西港(1)	70	▼	▼	●	●	●
						西港(2)	110	▼	▼	●		●
						西港(3)	203	△	▼	×		●
						西港(4)	279	△	▼	×		●
7	雲林	土庫鎮	宏崙國小 340	□	▼	宏崙(1)	36	▼	▼	×	●	●
						宏崙(2)	225	△	▼	●		●
8	雲林	元長鄉	元長國小 300	▼	▼	元長(1)	90	△	▼	×	★	●
						元長(2)	132	△	▼	×		●
						元長(3)	230	△	▼	×		●

註：▼表地層顯著壓縮、地下水水位下降，□表地層無顯著壓縮，△表地下水水位上昇，●表變化趨勢相符，×表個別水位觀測井變化趨勢與地陷井不符，★表水位觀測站全站變化趨勢與地陷井不符，—表無觀(監)測資料。

表 3(續) 地陷井與地下水水位變化趨勢未臻相符一覽表(至 109 年 7 月)

序	區域	鄉鎮區	地陷監測井			地下水水位變化				月變化趨勢相符否?	年變化趨勢相符否?	
			井名 (井深 M)	6~7 月變 化	108/7~ 109/7 年變化	井名	井深 (M)	6~7 月變 化	108/7~ 109/7 年變化			
9	雲林	褒忠鄉	龍岩國小 300	▼	▼	田洋(1)	40	—	—	—	—	—
						田洋(2)	75	—	—	—	—	—
						田洋(3)	283	△	▼	×	●	—
10		崙背鄉	豐榮國小 300	□	▼	豐榮(1)	52	△	▼	●	●	●
						豐榮(2)	101	▼	▼	×	●	●
						豐榮(3)	179	▼	▼	×	●	●
11		斗六市	鎮南國小 300	□	□	東和(1)	62	△	▼	●	×	★
						東和(2)	126	△	▼	●	×	
						東和(3)	258	△	▼	●	×	
12	東勢鄉	安南國小 300	□	▼	安南(1)	—	▼	▼	×	●	●	
					安南(2)	201	△	▼	●	●	●	
13	嘉義	東石鄉	東石國小 300	□	▼	東石(1)	88	▼	▼	×	●	●
						東石(2)	163	▼	▼	×	●	●
						東石(3)	243	△	▼	●	●	●
						東石(4)	306	△	▼	●	●	●
14		義竹鄉	南興國小 300	□	▼	平溪(1)	29	▼	▼	×	●	●
						平溪(2)	138	△	△	●	×	●
						平溪(3)	176	△	△	●	×	●
						平溪(4)	248	△	▼	●	●	●
15	屏東	東港鎮	以栗國小 200	□	▼	東港(1)	25	△	▼	●	●	●
						東港(2)	90	△	▼	●	●	●
						東港(3)	146	▼	▼	×	●	●
						東港(4)	202	▼	▼	×	●	●
16		林邊鄉	林邊國中 270	□	▼	崎峰(1)	26	▼	▼	×	●	●
						崎峰(2)	78	▼	▼	×	●	●
						崎峰(3)	134	▼	▼	×	●	●
						崎峰(4)	215	△	▼	●	●	●
17	佳冬鄉	佳冬國小 200	□	▼	塹豐(1)	26	▼	▼	×	●	★	
		頂寮安檢所 200	□	▼	塹豐(2)	51	▼	▼	×	●		
18	枋寮鄉	枋寮國中 200	□	▼	德興(1)	25	▼	▼	×	●	●	
					德興(2)	130	△	▼	●	●	●	
					德興(3)	180	△	▼	●	●	●	

註：▼表地層顯著壓縮、地下水水位下降，□表地層無顯著壓縮，△表地下水水位上昇，●表變化趨勢相符，×表個別水位觀測井變化趨勢與地陷井不符，★表水位觀測站全站變化趨勢與地陷井不符，—表無觀(監)測資料。

針對本月地層壓縮量大的雲林縣臺西鄉，本年度迄今累計壓縮量最大的屏東縣枋寮鄉、較上年度同期顯著增加或累計回脹量顯著減少的彰化大城鄉與雲林縣四湖鄉，及深層樁 109/7/1~7/31 壓縮量最大的雲林縣土庫鎮，綜合水利署地下水水位與氣象局降雨量之即時觀測資料，依區位分析其地下水水位、降雨量變化情勢之互動影響如下：

一、彰化大城地區(圖 5 至圖 6)

以西港國小地陷監測井、地下水水位觀測井西港站及大城雨量站觀測資料繪製 108/4~109/4 及 109/4~109/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/6/3~7/8，地層下陷監測井監測地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.7 公分。上述期間降雨量為 75 毫米，各分層地下水水位變化為：西港(1)-70M 下降 1.1 公尺、西港(2)-110M 下降 0.9 公尺、西港(3)-203M 上昇 0.3 公尺及西港(4)-279M 上昇近 0.1 公尺，顯示 109 年 7 月大城地區地層的壓縮現象，主要受西港(1)、(2)地下水水位下降所致。
- (二)大城地區本年度迄今(109/4/30~109/7/31)的累計降雨量為 392 毫米，小於 109 年度同期(108/4/30~108/7/31)的 549 毫米，各含水層地下水水位變化情勢(累計降幅為 1.0M、1.7M、0.7M、0.6M)均劣於 109 年度(除西港(2)累計降幅 0.5M 外，餘均累計上昇約 0.5M)。
- (三)分析大城地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，除 12~1 月與 6 月以外，其他期間均易有地層壓縮現象。110 年度迄今受到各含水層累計地下水水位降幅較大的影響，地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量為 0.9 公分(為近 5 年同期最大)，相較於 109 年度該期間地層尚無壓縮現象，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較 109 年度增加，惟應尚無顯著壓縮之虞。

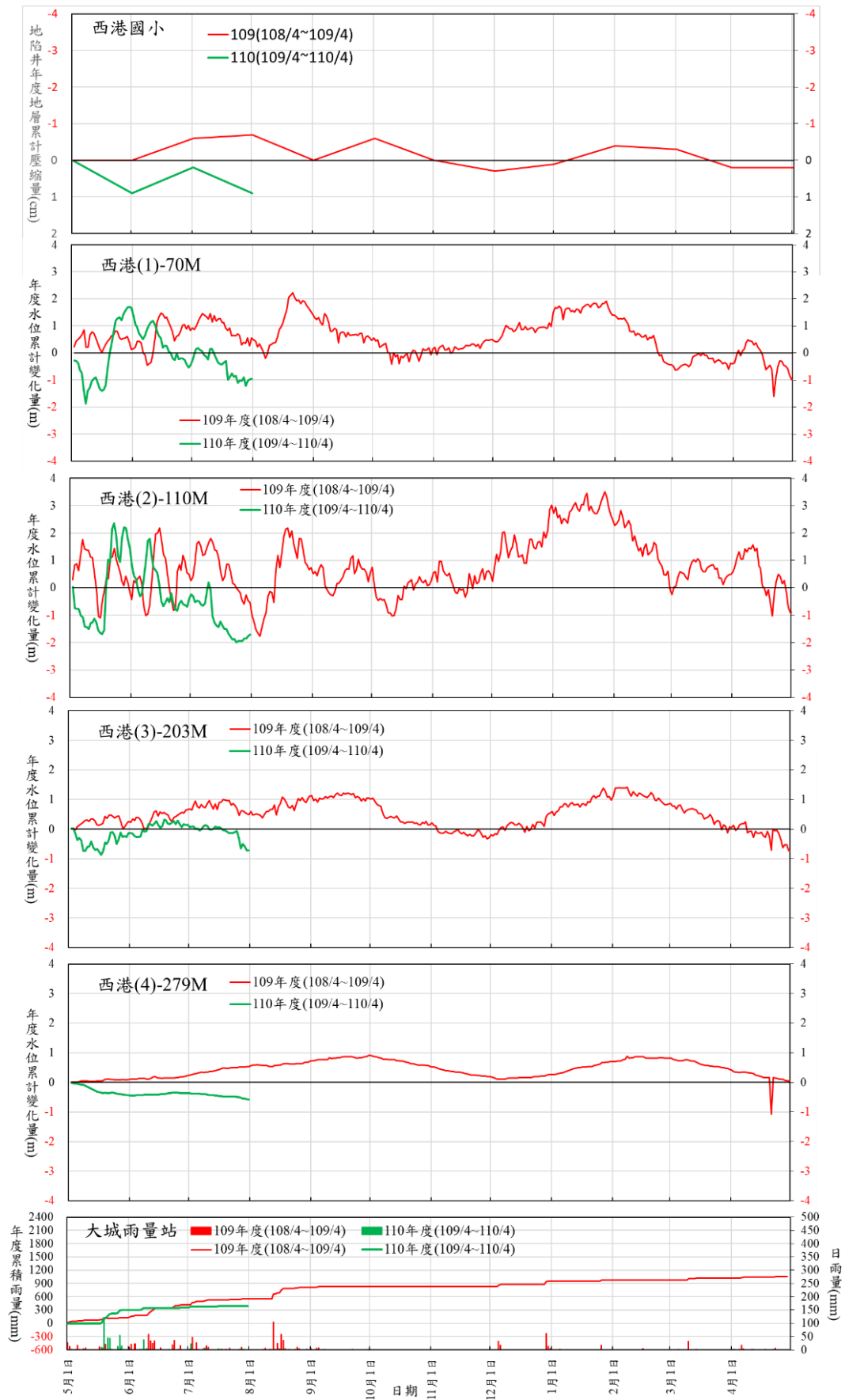


圖 5 彰化大城地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖

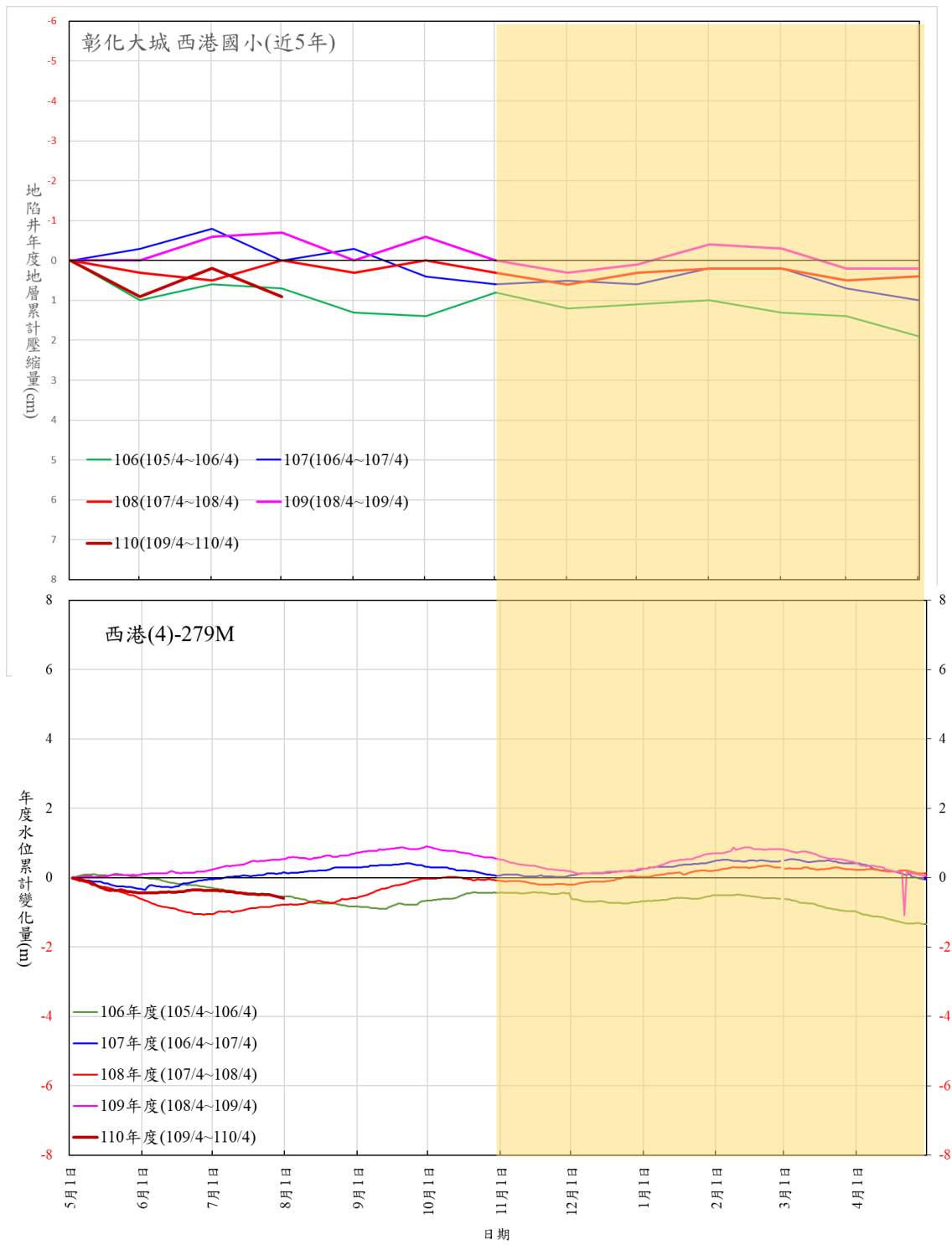


圖 6 彰化大城地區近年地層壓縮(西港國小)與地下水水位(西港(4))變化情勢比較圖

二、雲林臺西地區(圖 7 至圖 8)

由於本月份地陷監測井壓縮量最大的崙豐國小為 106 年設置的新測井，且未與地下水水位觀測井共站，茲以新興國小地陷監測井、地下水水位觀測井和豐站及臺西雨量站觀測資料繪製 108/4~109/4 及 109/4~109/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/6/3~7/10，地層下陷監測井監測地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.7 公分。上述期間降雨量為 144 毫米，各分層地下水水位變化為：和豐(1)-101M 下降 1.8 公尺及和豐(2)-227M 下降 2.1 公尺，顯示 109 年 7 月臺西地區的地層壓縮現象，主要受各分層地下水水位全面下降所致。
- (二)臺西地區本年度迄今(109/4/30~109/7/31)的累計降雨量為 603 毫米，與 109 年度同期(108/4/30~108/7/31)的 648 毫米相當，雖和豐(1)、和豐(2)的地下水水位變化情勢(累計昇幅為 1.8M、0.4M)均劣於 109 年度年度(累計昇幅為 3.5M、2.6M)，但仍為上昇狀態。
- (三)臺西地區 0~300M 地層於本年度迄今(109/5/1~109/7/31)尚無顯著壓縮量，主要係因各分層地下水水位累計變化仍為上昇所致。然而，分析臺西地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，該地區主要發生地層壓縮時期為 2~5 月及 10~11 月，近 5 年地層年度累計壓縮量約為 0~3.2 公分間。由本年度迄今地下水水位累計上昇幅度低於去年同期的情形可預期，本年度地陷情勢可能較去年增加，惟應尚無顯著壓縮之虞。

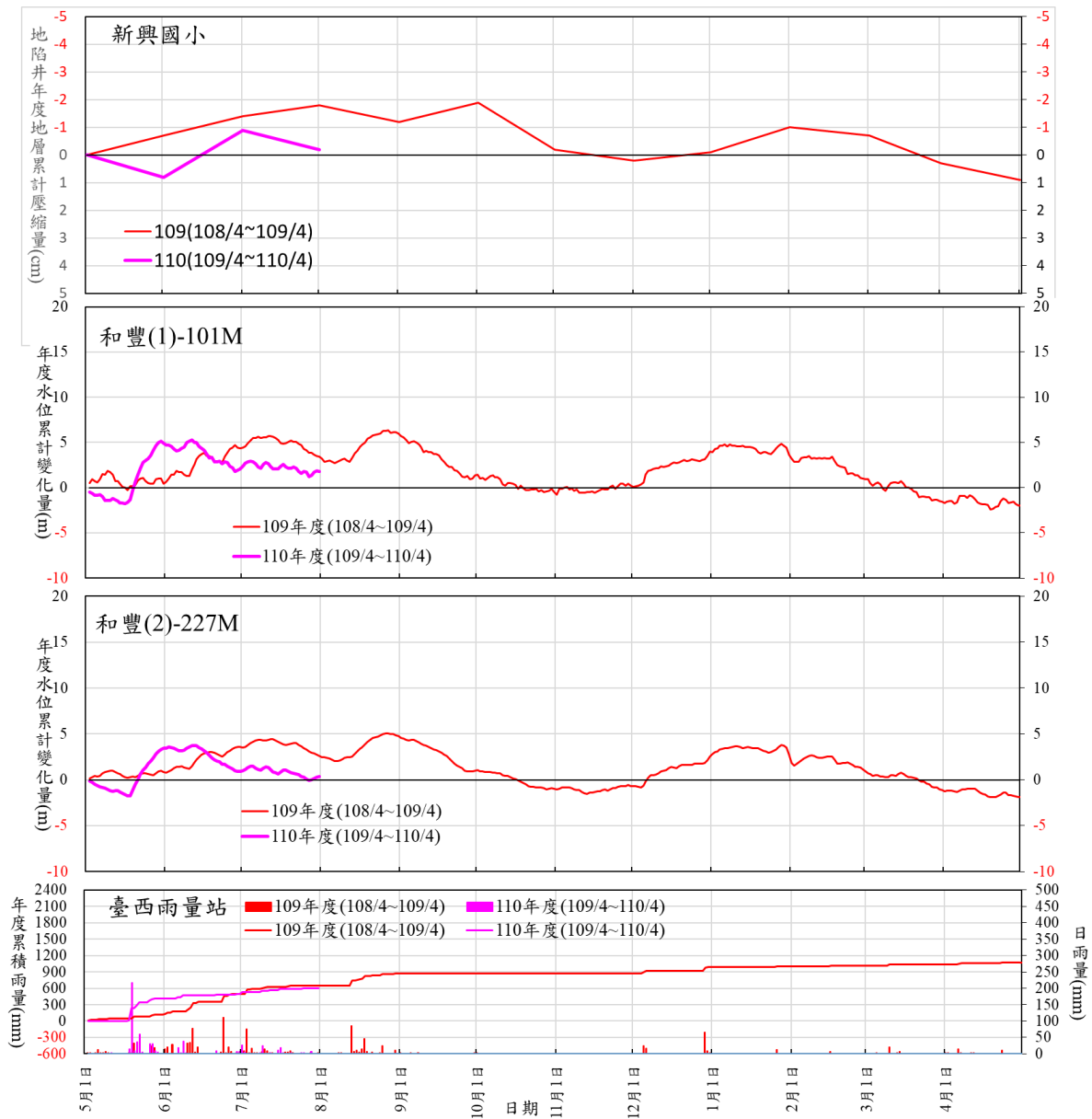


圖 7 雲林臺西地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖

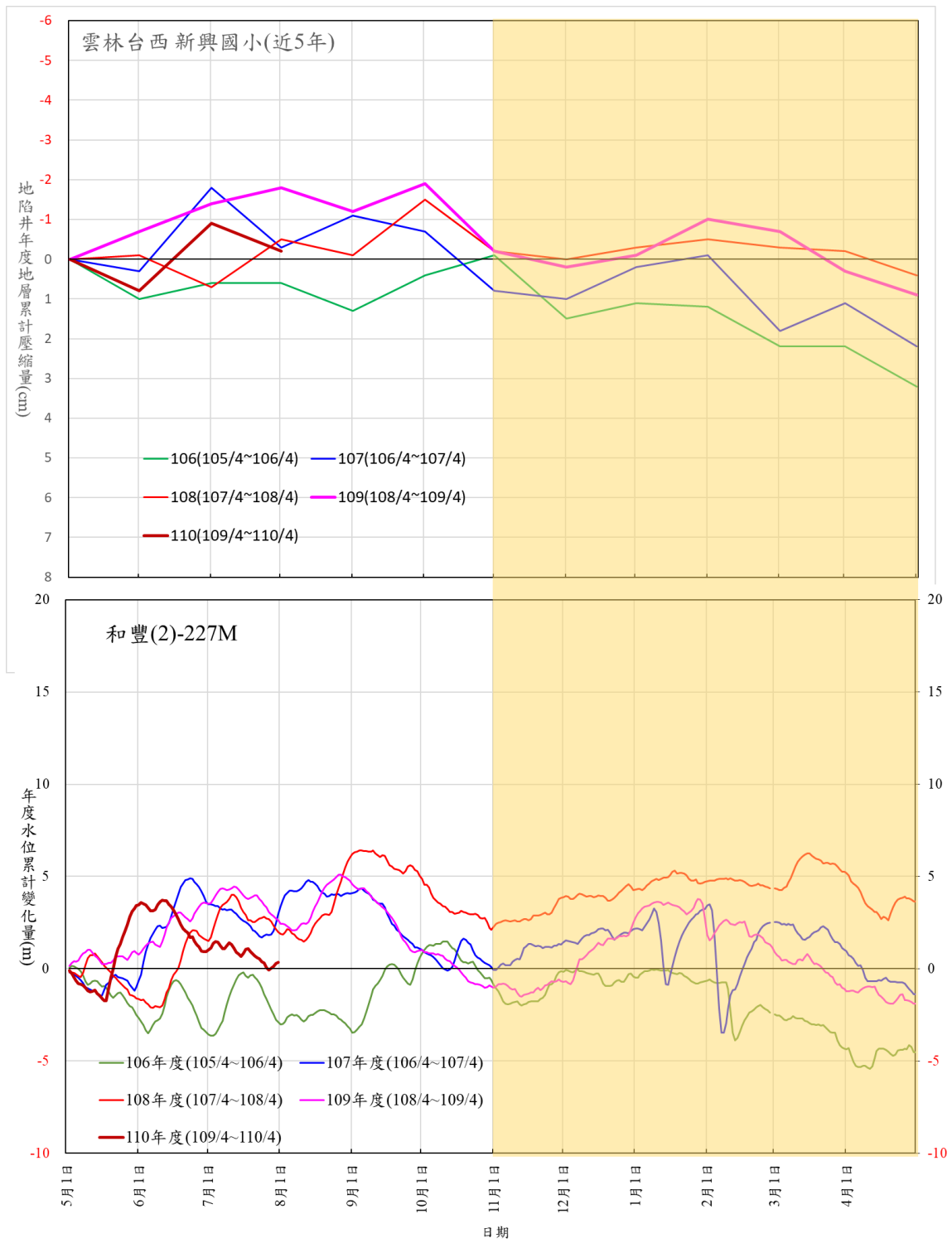


圖 8 雲林臺西地區近年地層壓縮(新興國小)與地下水水位(和豐(2))變化情勢比較圖

三、雲林四湖地區(圖 9 至圖 10)

以東光國小地陷監測井、地下水水位觀測井東光站及四湖雨量站觀測資料繪製 108/4~109/4 及 109/4~109/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/6/8~7/9，地層下陷監測井監測地表下 0~300 公尺地層回脹 0.1 公分。上述期間降雨量為 47 毫米，各分層地下水水位變化為：東光(1)-33M 上昇 0.1 公尺、東光(2)-85M 上昇 0.7 公尺、東光(3)-132M 上昇 0.8 公尺、東光(4)-181M 上昇 0.9 公尺及東光(5)-265M 上昇 0.6 公尺，顯示 109 年 7 月四湖地區的地層回脹現象，主要受各分層地下水水位全面上昇所致。
- (二)四湖地區本年度迄今(109/4/30~109/7/31)的累計降雨量為 477 毫米，低於 109 年度同期(108/4/30~108/7/31)的 603 毫米，各分層地下水水位變化情勢均劣於 109 年度。其中，東光(1)~(4)於本年度迄今的水位累計昇幅(2.4M、6.0M、4.8M、1.4M)較 109 年度同期(3.7M、8.2M、7.8M、3.9M)減少 1.3~3.0 公尺，相對於 109 年度東光(5)於 108/7/31 的累計水位變化為上昇 1.7 公尺，本年度同期東光(5)的累計水位變化則為下降 0.1 公尺。
- (三)四湖地區 0~300M 地層於本年度迄今(109/5~109/7)尚無顯著壓縮量，主要係因各分層地下水水位累計變化仍多為上昇所致。然而，分析四湖地區近年的地層壓縮變化情勢，該地區主要發生地層壓縮時期為 2~5 月及 10~11 月，近 5 年地層年度累計壓縮量約為 0~5 公分間。由本年度迄今地下水水位累計上昇幅度低於去年同期的情形可預期，四湖地區本年度地陷情勢可能較去年顯著，應持續追蹤上述期間的地下水水位變化與地下水利用情形。

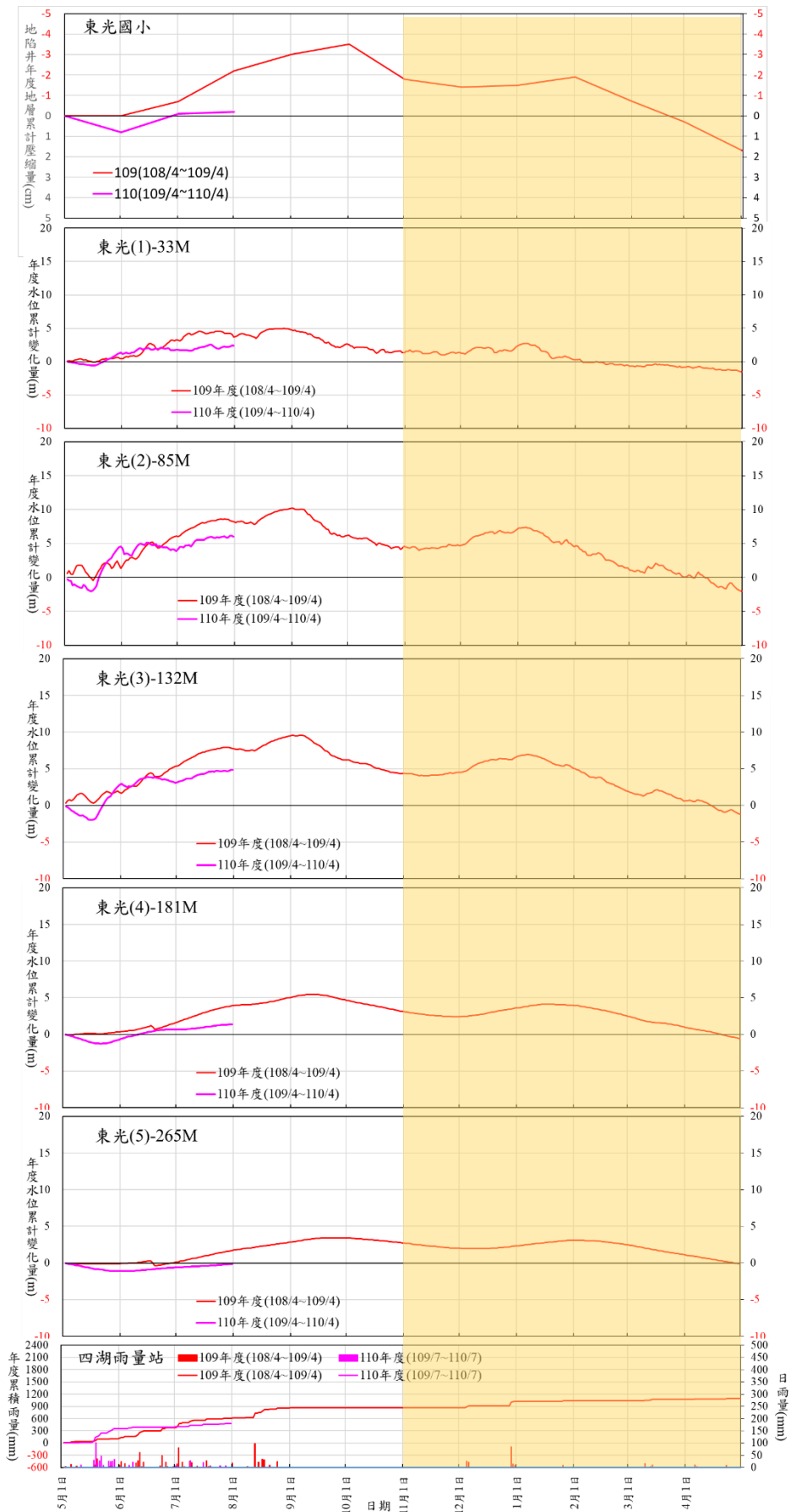


圖 9 雲林四湖地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

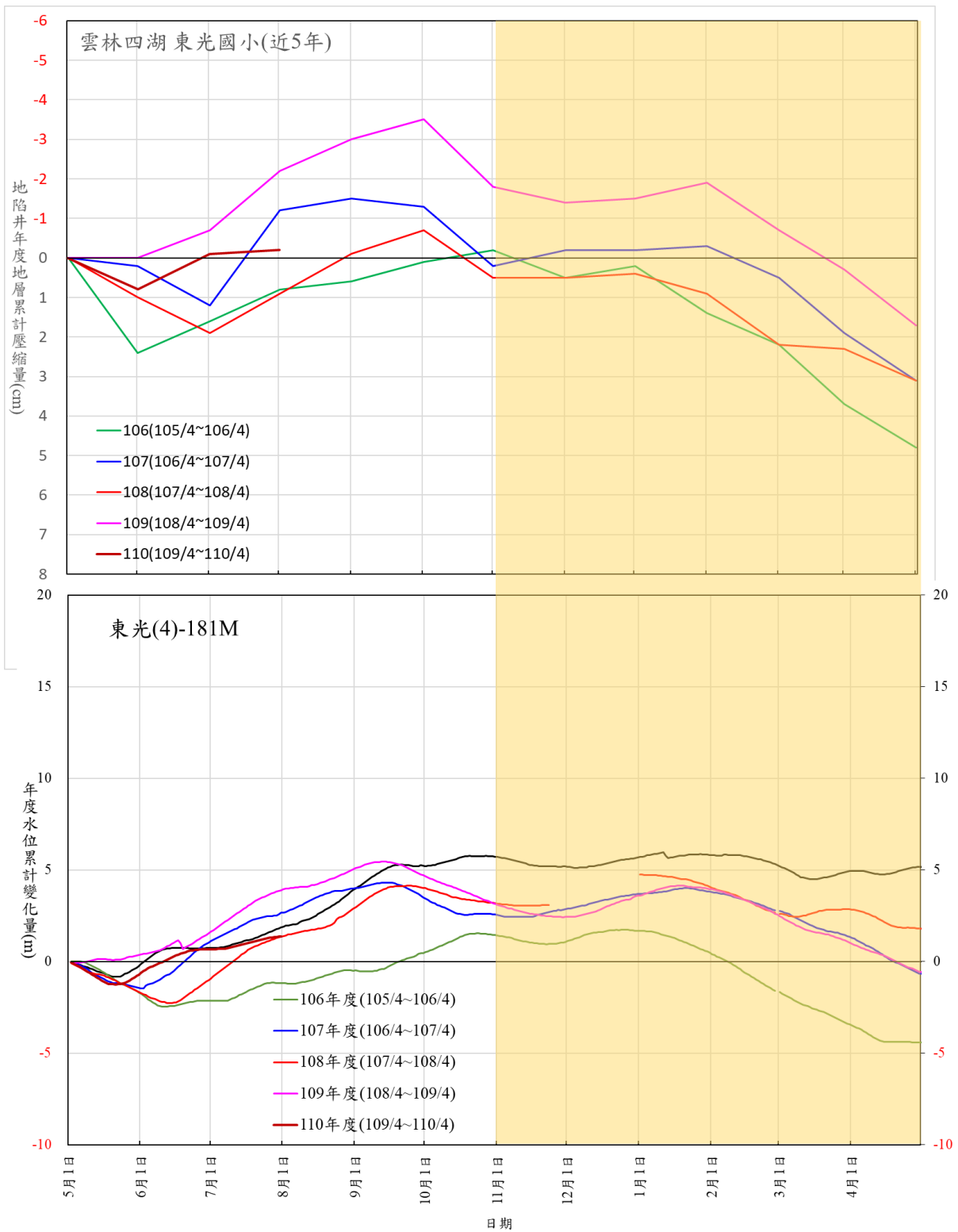


圖 10 雲林四湖地區近年地層壓縮(東光國小)與地下水水位(東光(4))變化情勢比較圖

四、雲林土庫地區(圖 11)

以土庫國中深層樁、地下水水位觀測井土庫站及土庫雨量站觀測資料繪製 108/5/1~109/4/30 及 109/5/1~109/7/31 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/7/1~109/7/31，土庫地區降雨量約 81 毫米，產業依慣性抽水使得各分層地下水水位下降，分別為土庫(2)-90M 下降 1.5 公尺、土庫(3)-185M 下降 1.3 公尺及土庫(4)-269M 下降 0.2 公尺，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.3 公分，顯示 109 年 7 月土庫地區地層的壓縮現象，主要仍受土庫(2)、土庫(3)及土庫(4)地下水水位全面下降所致。
- (二)土庫地區本年度迄今(109/5/1~109/7/31)的累計降雨量為 467 毫米，低於 109 年度同期(108/5/1~108/7/31)的 634 毫米，各分層地下水水位於該(豐水期)期間昇幅(3.6M、1.7M、2.0M)亦比 109 年度同期(累計上昇 5.7M、5.7M、4.5M)小，其中以土庫(3)-185M 的差異量達 4M 為最大。此外，109/7/31 土庫地區的地下水水位(EL+1.85M、+1.7M、+2.0M)仍較近年最低水位(EL-4.0M、-3.8M、-1.2M)高約 3~6 公尺。
- (三)土庫地區 0~300M 地層於本年度迄今(109/5/1~109/7/31)尚無顯著壓縮量(累計回脹 0.1 公分)，主要係因各分層地下水水位累計變化仍為上昇所致。然而，分析土庫地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，該地區於 9~10 月及 1~5 月為主要的地層壓縮時期，由本年度迄今地下水水位累計上昇幅度低於去年同期的情形可預期，本年度地陷情勢可能較去年增加，應持續追蹤其地下水與地層壓縮情勢變化。

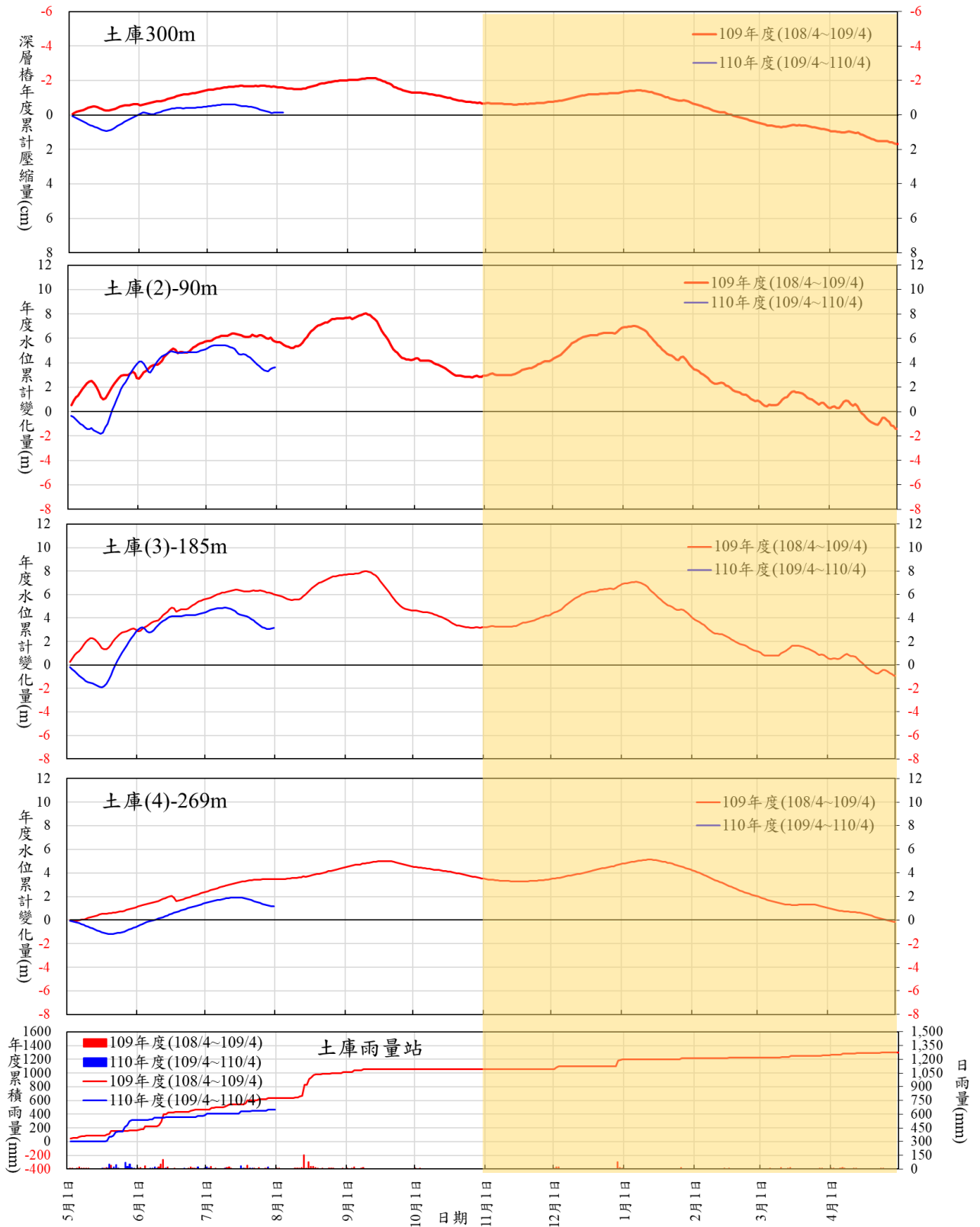


圖 11 雲林土庫地區降雨量、地下水位及地層壓縮(300 公尺深層水準樁)變化圖

五、屏東枋寮地區(圖 12 至 13)

水利署已於 7 月份辦理本地區之 109 年度區域水準高程檢測，本月份地陷監測井、地下水水位觀測井成果尚歸為 109 年度(108/7~109/7)觀測資料。以大庄水位站地陷監測井、地下水水位觀測井大庄站及枋寮雨量站觀測資料繪製 107/7~108/7 及 108/7~109/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/6/10~7/16，地層下陷監測井監測地表下 0~200 公尺地層並無顯著壓縮。上述期間降雨 139 毫米，各分層地下水水位變化為：大庄(1)-48M 上昇 0.3 公尺、大庄(2)-199M 上昇 1.8 公尺，顯示 109 年 7 月枋寮地區地層無顯著壓縮現象，主要受各分層地下水水位全面上昇所致。
- (二)枋寮地區 109 年度(108/7/31~109/7/31)的累計降雨量為 2,332 毫米，低於 108 年度(107/7/31~108/7/31)的 2,679 毫米；109 年度地層累計壓縮量為 2.2 公分，較 108 年度的 0.9 公分增加；大庄(1)、大庄(2)於 109/7/31 的地下水水位分別為-5.7 及-11.3 公尺，尚均高於近年最低水位(-8.6M、-19.3M)。
- (三)分析枋寮近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，該地區 11~6 月為主要的地層壓縮時期，歷年 7 月份地下水水位均會顯著回昇，進而緩和地層壓縮量。本年度 7 月份降雨相對較少，使得地下水水位回昇量比往年少，對於地層壓縮情勢的紓緩效果相對有限。
- (四)分析 108、109 年度枋寮地區地下水水位變化情勢，大庄(1)、大庄(2)109 年度的地下水水位累計變化量均呈下降情勢(-0.9M、-4.9M)，且降幅較 108 年度(-0.5M、-2.5M)大，此應為 109 年度地層累計壓縮量較 108 年度增加之主因。

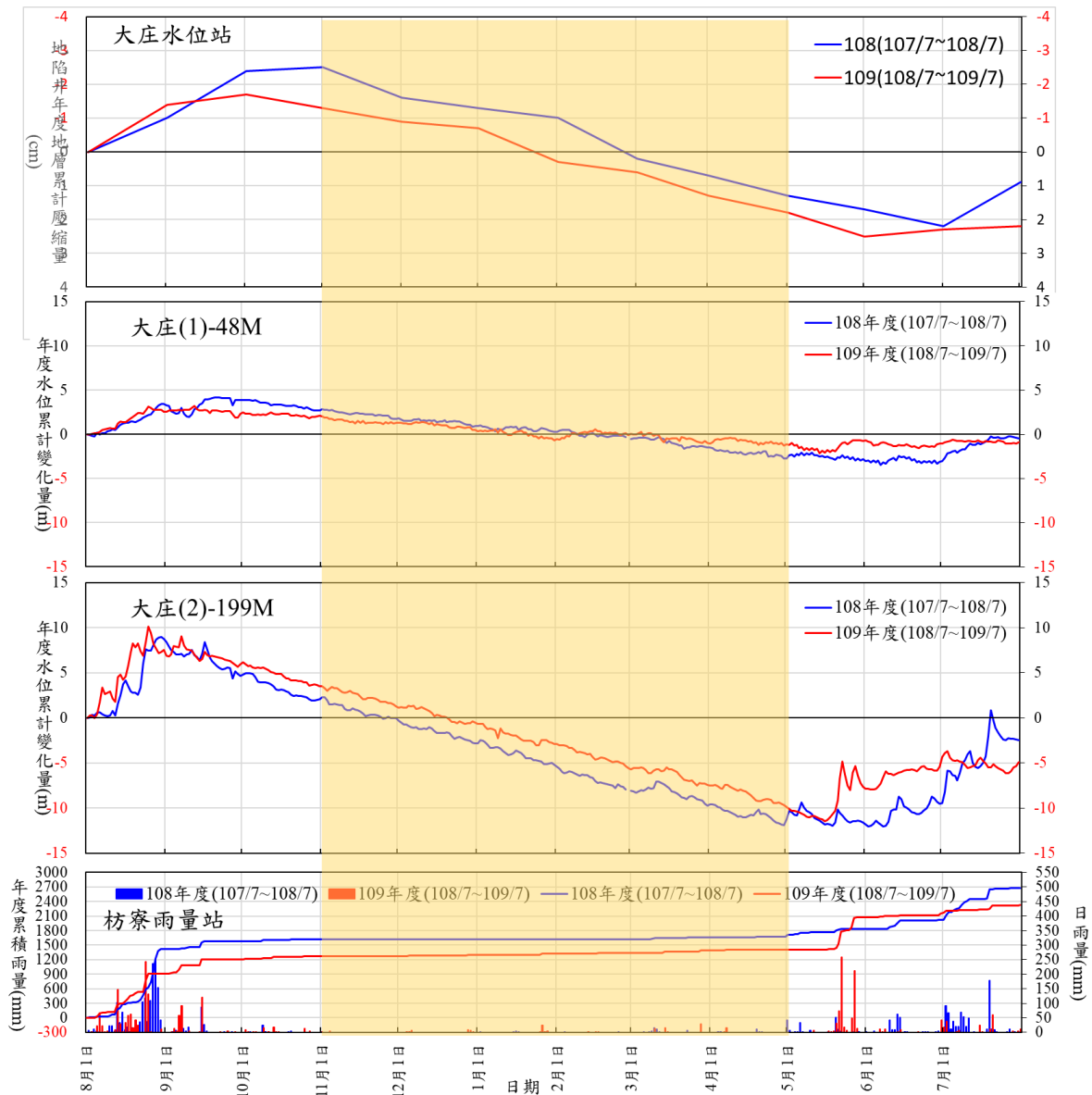


圖 12 屏東枋寮地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

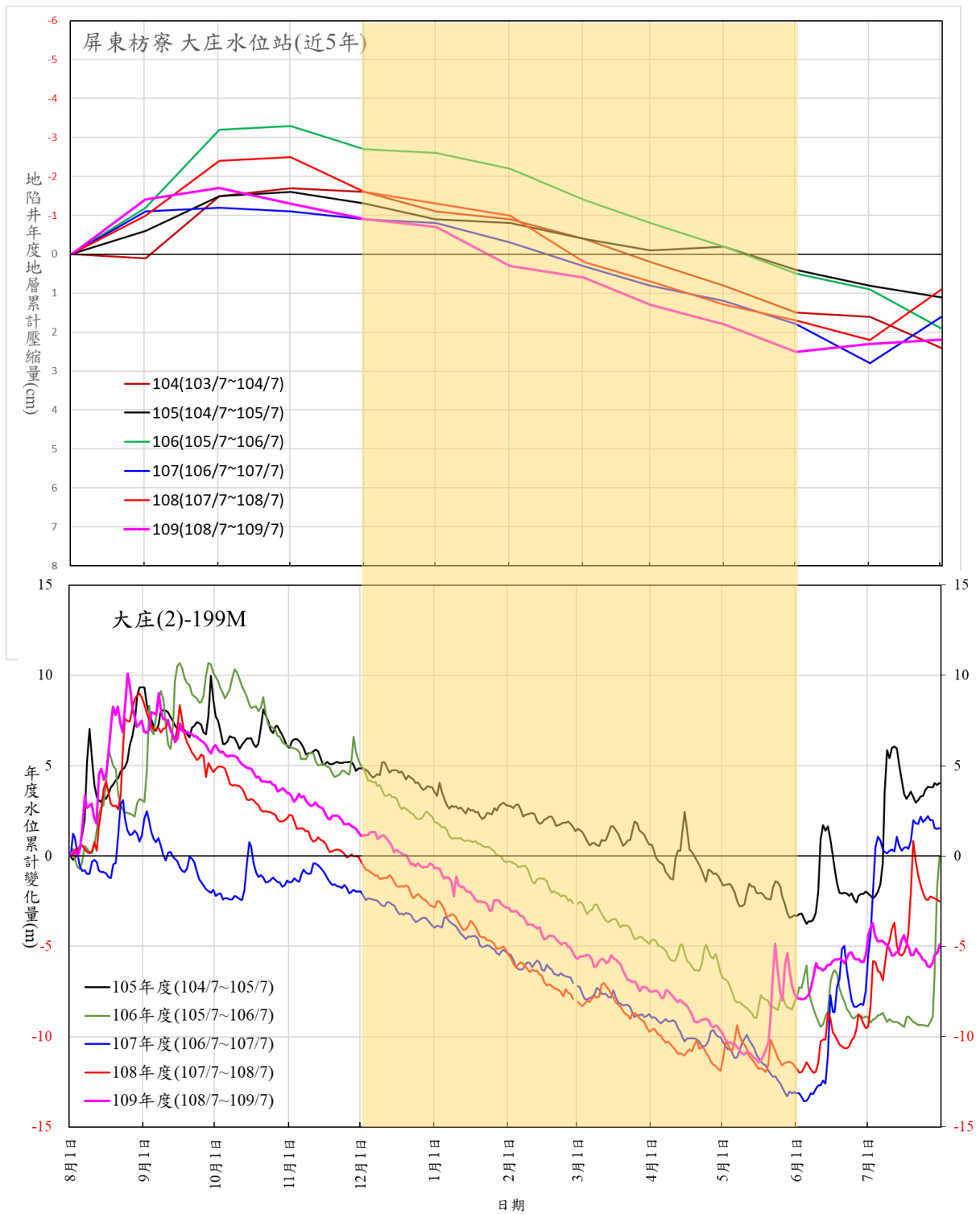


圖 13 屏東枋寮地區近年地層壓縮(東光國小)與地下水水位(東光(4))變化情勢比較圖