

# 109 年 12 月份 地層下陷監測月報

2021.01.20

## 壹、摘要

### 一、監測成果

#### (一)本(109/12)月地層壓縮變化部分：

- 1.全臺 0~300 公尺地層有明顯壓縮比例自上個月的 9%持續減少為 0%，仍呈現輕微壓縮的區域包含彰化溪州、雲林水林及屏東的佳冬、枋寮等鄉鎮，壓縮量均為 0.4 公分/月。
- 2.全臺下陷顯著地區設置深層樁的監測結果顯示，109/12/1~12/31 期間，僅彰化溪州地區呈微幅壓縮，雲林虎尾土庫及嘉義六腳新港地區則均呈現微幅回脹。

#### (二)本(110)年度迄今累計地層壓縮量部分(迄 109/12 止)：

- 1.全臺地陷監測井 0~300 公尺地層壓縮情勢較於去(109)年度同期(彰化、雲林等地區：108/4~108/12；嘉義地區：108/5~108/12；臺南、屏東等地區：108/7~108/12)增加者約為 55%，主要發生在彰化、雲林地區。年度最大累計壓縮量為雲林四湖鄉(1.6 公分)，彰化二林鎮、溪州鄉及雲林土庫鎮(1.4~1.3 公分)次之。
- 2.雲林水林、北港、元長、土庫、口湖、四湖等地區之年度累計壓縮量與去年同期增加達 2 公分以上，而嘉義、屏東等地區目前年度累計壓縮量雖仍多呈現回脹狀態，但六腳與佳冬枋寮等地區累計回脹量較去年同期小，仍須加強追蹤其枯水期變化情勢。

#### (三)除屏東地區外，地層下陷縣市 109/11~109/12 地下水水位月變化已由前 2 個月的下降轉為上昇的情勢，彰化、雲林、嘉義地區水位下降的比例小於 30%，臺南、屏東則為 60~85%間。然而，雲林麥寮、臺西地區第三含水層月降幅達 2 公尺以上(麥寮更達 3 公尺以上)。

#### (四)比較地層下陷縣市 109/12 與 108/12 的地下水水位，仍多呈現下降的情勢。彰化、雲林、嘉義地區水位下降比例均接近 100%，臺南、屏東地區則水位下降比例約為 60%。另，地下水水位年降幅

大於 3 公尺多發生在第二含水層，分布於雲林四湖、水林、北港、虎尾、土庫、褒忠、崙背、東勢、麥寮、臺西、口湖，及嘉義東石、六腳、新港、溪口、大林等鄉鎮。雲嘉沿海地區第三含水層及部分地區(雲林四湖、水林、北港，嘉義六腳)第一含水層水位年降幅亦有大於 3 公尺的情形。

## 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：

1. 109/11~109/12 期間，除彰化溪州、雲林水林等水位站的中淺層觀測井及雲林田洋(褒忠鄉)、東光(四湖鄉)等水位站深層觀測井的水位變化與地層壓縮變化趨勢不符(非主要影響地層壓縮變化含水層)外，其餘各測站(井)的變化趨勢則大致相符(有不符者主要係受監測設施精度影響)。
2. 108/12~109/12 期間，除屏東縣塭豐(1)、德興(1)等水位站與鄰近地陷監測井年變化趨勢不符(非主要影響地層壓縮變化含水層)外，其餘各測站(井)的年變化趨勢均相符。
3. 整體而言，彰雲嘉下陷地區於 109/12 的地下水水位均較 109/11 呈現上昇的情形，導致地層於本月多呈回脹狀態，屏東地區則因水位多呈下降情形，故地層多呈壓縮狀態；而彰雲嘉屏下陷地區 109/12 的地下水水位多較 108/12 低，地層亦均呈現持續壓縮現象，顯示上述地區地下水資源仍呈現利用量大於補注量狀態。

(二)針對本月份地層壓縮最大的彰化溪州、雲林水林、屏東佳冬枋寮鄉，本年度迄今地層累計壓縮量最大的雲林縣四湖鄉，及較去年度同期累計壓縮量增加(或累計回脹量減少)達 2 公分以上的雲林北港、元長、土庫、口湖(含四湖、水林)等鄉鎮，綜合水利署地下水水位與氣象局降雨量之即時觀測資料，分析其地下水水位、降雨量變化情勢之互動影響如下：

1. 109 年 12 月彰化溪州地區深層含水層及屏東佳冬枋寮地區各含水層水位下降，應為本月份上述地區地層壓縮主因。而雲林水林地區的地層壓縮現象，則可能受其他深度(既有觀測井以外含水層)的地下水水位下降或量測精度等相關因素影響。

2. 四湖地區近年多在 2~5 月與 10~11 月間發生地層壓縮現象，本年度迄今(109/4~109/12)受到地下水水位變化情勢(除東光(2)外，110 年度各分層地下水水位變化情勢均劣於 109 年度，且深層相對顯著)的影響，地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量為 1.6 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 0.6 公分，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較 109 年度增加。考量 110 年度迄今的累計降雨量低於 109 年度、該地區近年全年累計壓縮量曾達 4.8 公分(東光國小測井)、本年度淺層(東光(1))水位於 109/5 已達近年最低水位，及參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量可能超過 3 公分，故有必要持續追蹤該地區地下水水位與地層壓縮情勢變化。
3. 雲林土庫、元長地區中深層水位的年度累計回昇量減少，應為 110 年度迄今地層累計壓縮量較 109 年度增加 2.4 公分的主因，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較 109 年度增加。考量 110 年度迄今的累計降雨量明顯低於 109 年度同期(元長地區雨量約僅為一半)，推估全年累計壓縮量超過 4 公分，故須持續密切追蹤該地區枯水期地下水水位與地層壓縮情勢變化，俾以加強地下水減抽管理措施。
4. 雲林北港、水林、口湖等地區亦因中深層水位的年度累計回昇量減少，導致 110 年度迄今地層累計壓縮量較 109 年度增加 2.2~3.0 公分。考量 110 年度迄今的累計降雨量低於 109 年度、推估全年累計壓縮量接近 3 公分，及上述地區近年地層全年累計壓縮量仍曾達 3.5~5.2 公分，故仍應持續追蹤其枯水期期間的地下水水位與地層壓縮情勢變化。
5. 整體而言，110 年度迄今彰雲嘉屏下陷地區的年度累計降雨量均為近年最低，年度累計地層壓縮量目前雖均低於 2 公分，但相較於 109 年壓縮量增加或回脹量減少已達 0~3 公分(彰化約 1 公分，雲林約 1~3 公分，嘉義、屏東部分地區為 0~0.5 公分)，須密切注意各地區枯水期的地下水利用、地下水水位與地層下陷情勢。

## 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 12 月監測成果(圖 1)顯示：

- (一)本月全臺 0~300 公尺地層壓縮情勢持續紓緩，有明顯壓縮的比例自上個月的 9%減少為 0%，仍呈現輕微壓縮的區域包含彰化溪州、雲林水林及屏東的佳冬、枋寮等鄉鎮市，最大壓縮量為 0.4 公分/月。

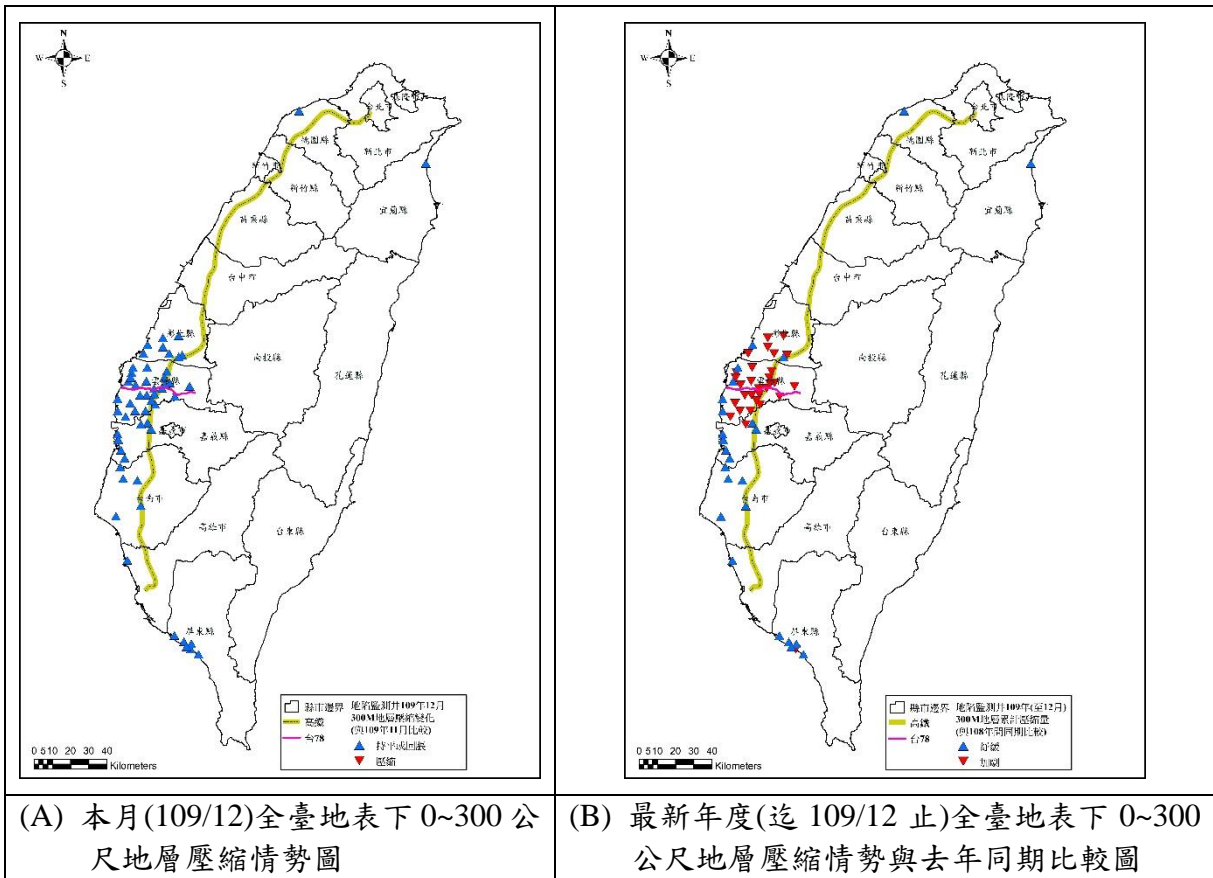
表 1 109 年 12 月地層下陷監測成果概要表

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	109/12	彰化溪州、雲林水林、屏東佳冬枋寮	0.4	彰化溪州、雲林水林、屏東佳冬枋寮	109/A~109/12	1.3~1.6	彰化溪州、二林，雲林土庫、四湖(1.6)	彰化、雲林監測區內所有測井，嘉義六腳，屏東枋寮
GNSS	全深度	109/11	雲林土庫、口湖	0.8	雲林土庫	109/A~109/11	2.5	雲林四湖	雲、嘉監測區內多數測站，彰化大城、溪湖，屏東佳冬
深層樁	0~特定深度	109/12/31	彰化溪州	0.1	彰化溪州	109/A+1/1~109/12/31	1.1	雲林土庫	彰化、雲林、嘉義所有測樁

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。

- (二)年度累計壓縮量迄 109/12 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：108/4~108/11；嘉義地區：108/5~108/11；臺南、屏東等地區：108/7~108/11)更顯嚴重(或累計回脹量減少)者約 55%，主要發生在彰化、雲林地區。年度最大累計壓縮量為雲林四湖鄉的 1.6 公分，彰化二林鎮、溪州鄉及雲林土庫鎮的 1.4~1.3 公分次之。其中，雲林水林、北港、元長、土庫、口湖、四湖等地區累計壓縮量與去年同期差異(增加)達 2.0 公

分以上。另，雖嘉義、屏東等地區目前年度累計壓縮量仍多呈現回脹狀態，但嘉義六腳與屏東沿海地區累計回脹量較去年同期小，仍須加強追蹤該地區枯水期地下水水位與地層壓縮變化情勢。



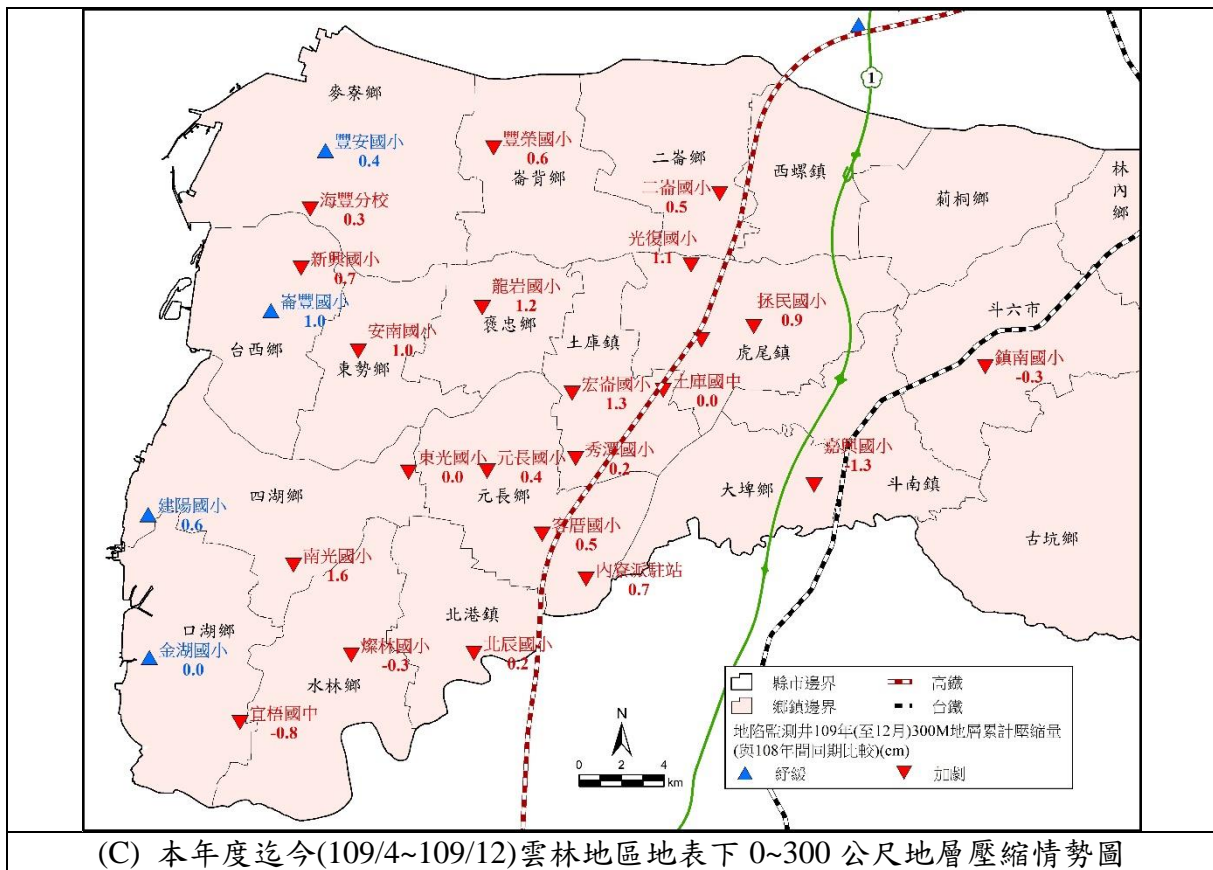


圖 1 地陷監測井 109 年 12 月監測成果圖

## 二、GNSS 站、深層樁

經 GNSS 站最新(109 年 11 月)解算結果及深層樁最新(109 年 12 月 31 日)監測成果顯示(圖 2)：

(一)全臺 GNSS 測站於 109 年 11 月呈顯著地表下陷的比例較 10 月份緩和(自 50%減少為 7%)，雲林土庫地區下陷最顯著。110 年度迄 109/11 止，雲林、嘉義地區的年度累計下陷量多較 109 年度同期(~108/11)增加或累計回脹量減少，彰化大城、溪湖及屏東佳冬等地區情勢亦同。110 年度迄 109/11 止的全臺最大累計下陷量為雲林四湖(明德國小)站的 2.5 公分。

(二)109/12/1~12/31 設置於全臺下陷顯著地區的 7 支深層樁，僅彰化溪州地區有 0.1 公分的壓縮現象，其餘測樁均呈 0.1~0.6 公分不等的回脹。110 年度迄今(109/4/1 或 5/1~109/12/31)的累計地層壓縮量相較於 109 年度同期(108/4/1 或 5/1~108/12/31)，分別呈現累計壓縮量增加 0.1~1.1 公分的情形(雲林土庫及嘉義六腳最顯著)。

## 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：

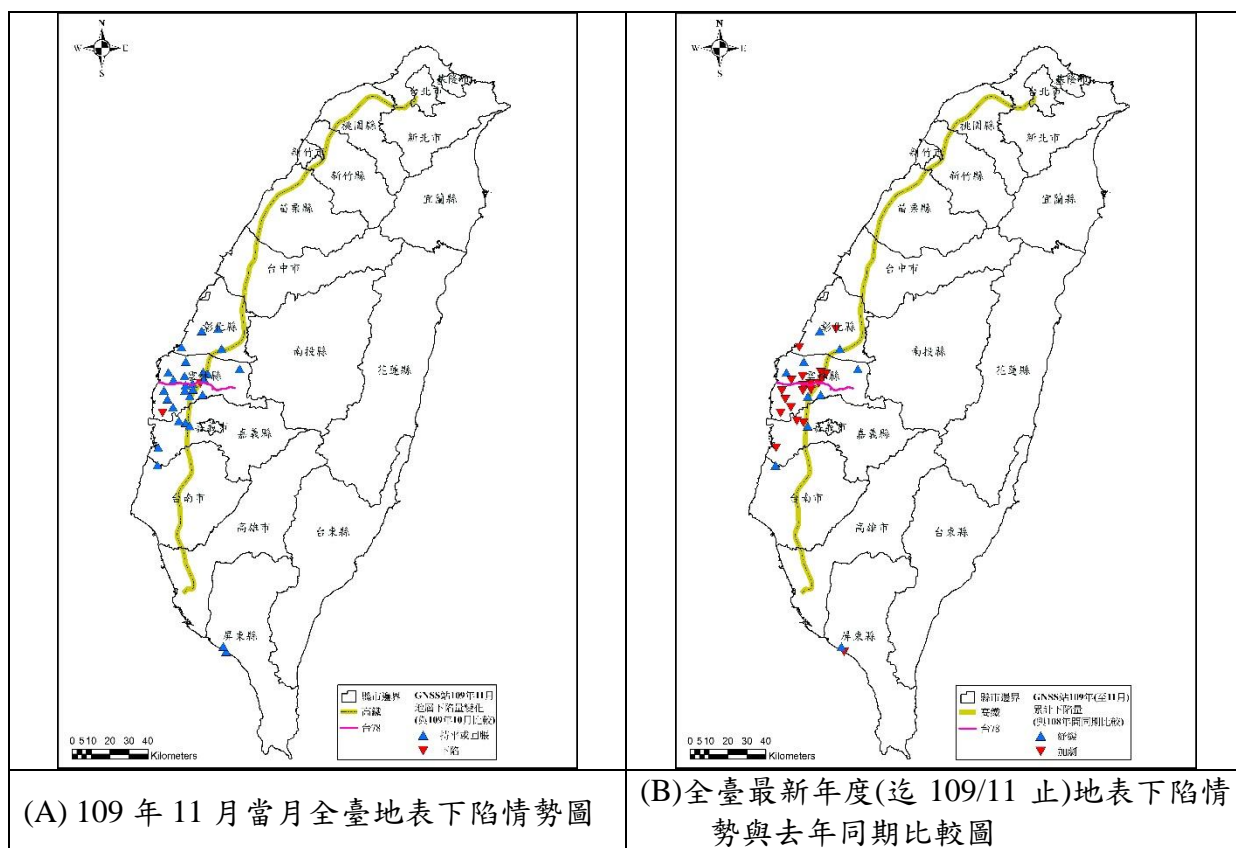
108/6~108/8 期間全臺地層呈回脹情勢；於 108/9 中旬開始壓縮；108/10 地表高程概呈全面下陷狀態。

(二)109 年度枯水期(108/11~109/4)期間：

108/11 起下陷情勢稍呈緩和；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 下旬~109/9 月上旬間，全臺地層均呈現回脹情勢(彰化與雲林的南部沿海地區在 109/7 有輕微壓縮情形，雲林內陸地區在 109/8 亦有輕微壓縮)；109/9 中旬起，彰化、雲林顯著下陷區地層均呈壓縮狀態；109/10 全臺地層多呈壓縮情勢(彰雲地區最顯著)。



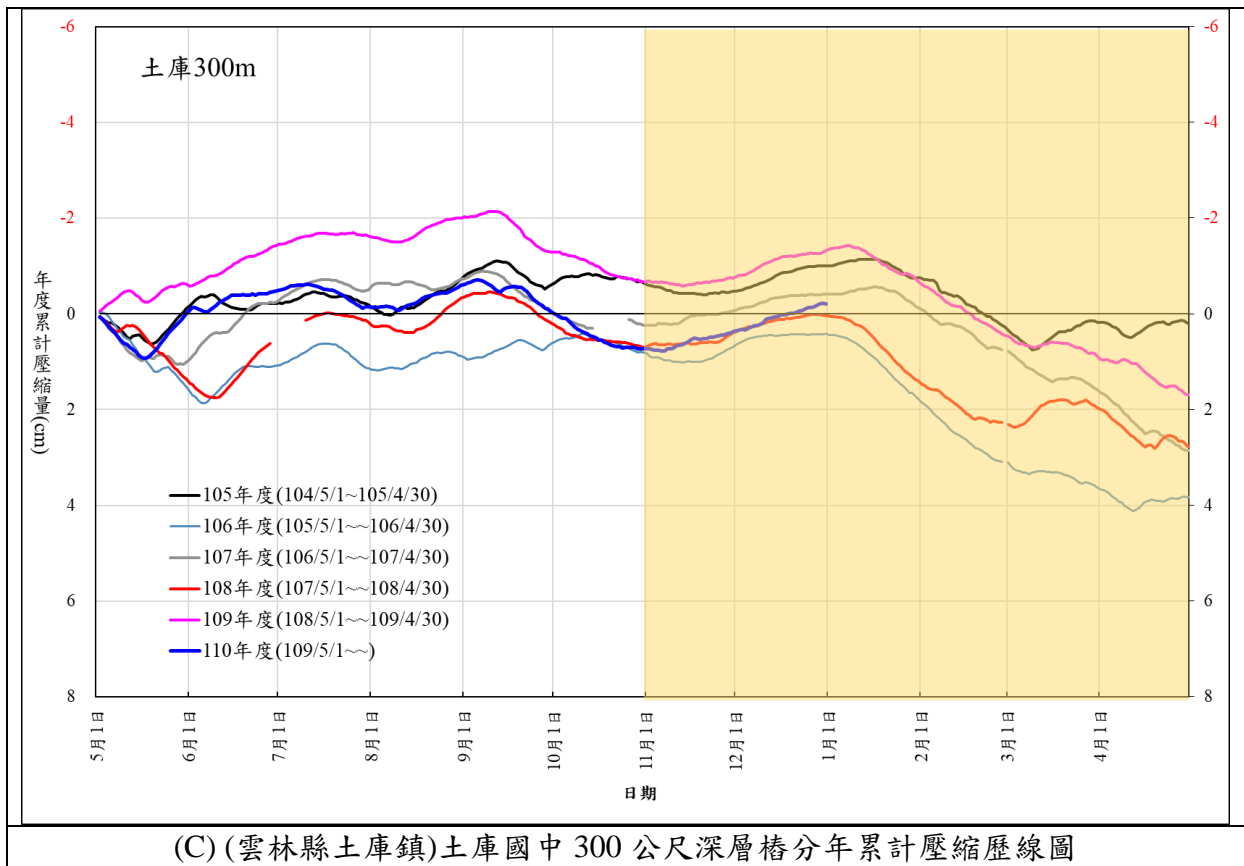


圖 2 GNSS 站、深層樁最新監測成果圖

(四)110 年度枯水期(109/11~109/12)期間：

109/11 除雲林沿海、嘉義六腳等地區外，全臺地層壓縮情勢多呈趨緩之勢；109/12 全臺地層下陷情勢則全面持續趨緩。

#### 四、地下水水位

地層下陷縣市 109/12 水位下降比例變化如表 3 所示，其中，濁水溪沖積扇 109/12 地下水水位與 109/11、108/12 比較如圖 3 至圖 4 所示。表圖中顯示，

(一)除屏東地區外，地層下陷縣市 109/11~109/12 之地下水水位月變化已由前 2 個月的下降轉為上昇的情勢，彰化、雲林、嘉義地區水位下降的比例小於 30%，臺南、屏東則為 60~85%間。濁水溪沖積扇水位呈下降的地區(僅列近年地層下陷顯著地區)如下：

- 1.彰化地區：溪州(第一、二、三含水層)，大城、二林(第一含水層)，芳苑(第一、四含水層)等鄉鎮。

2.雲林地區：土庫、元長、虎尾、大埤、崙背(第一含水層)，褒忠(第一、二含水層)，臺西(第二、三含水層)，麥寮(第一、二、三含水層)等鄉鎮。

3.嘉義地區：溪口鄉(第一含水層)。

其中，雲林麥寮、臺西地區第三含水層月降幅達 2 公尺以上(麥寮更達 3 公尺以上)。

(二)地層下陷縣市 109/12 與 108/12 的地下水水位比較，彰化、雲林、嘉義地區水位下降比例均接近 100%，臺南、屏東地區則水位下降比例約為 60%。其中，屏東地區水位下降比例由上個月(比較 109/11 與 108/11)的 96%大幅減少為 64%。濁水溪沖積扇水位年降幅達 3 公尺以上地區(僅列近年地層下陷顯著地區)如下：

1.彰化地區：無。

2.雲林地區：

(1)第一含水層：四湖、水林、北港等鄉鎮。

(2)第二含水層：上述 3 鄉鎮外，另含虎尾、土庫、褒忠、崙背、東勢、麥寮、臺西、口湖等鄉鎮。

(3)第三含水層：麥寮、臺西、四湖、口湖等沿海鄉鎮。

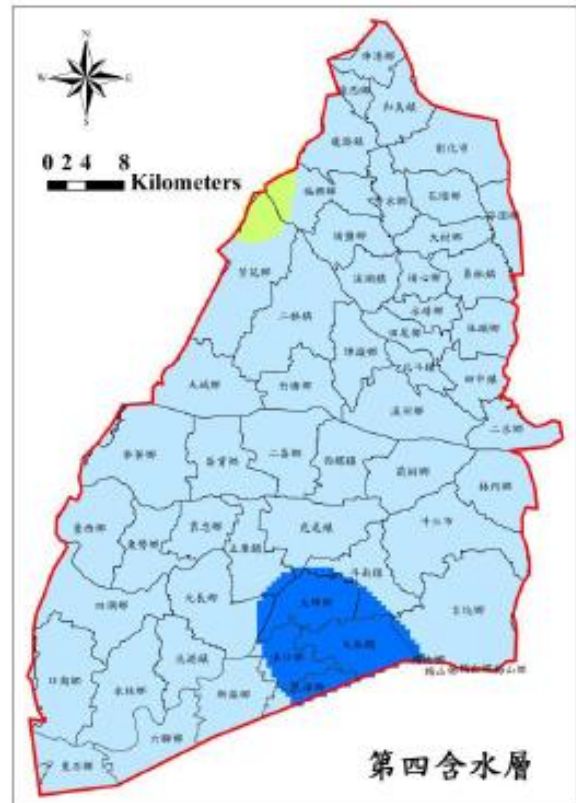
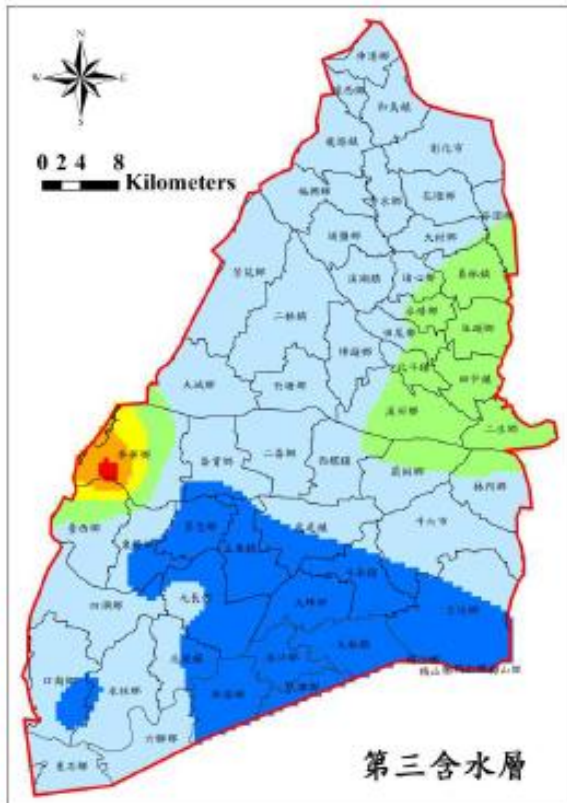
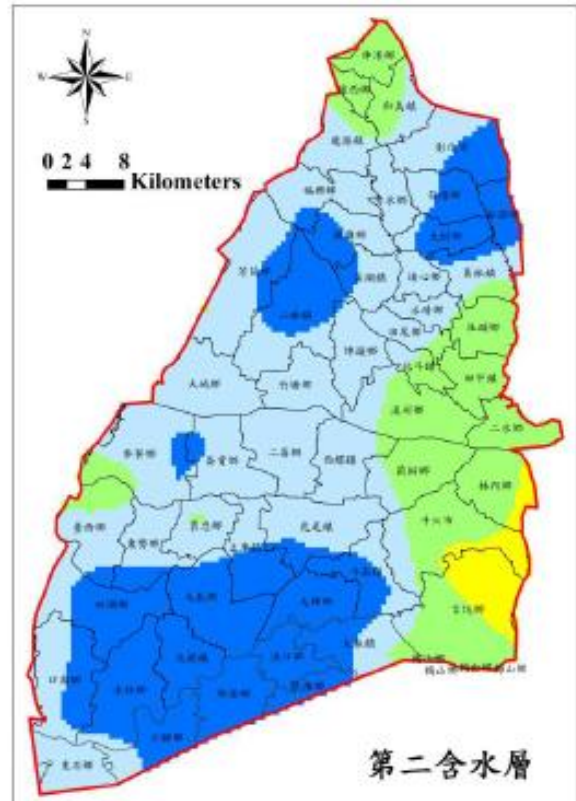
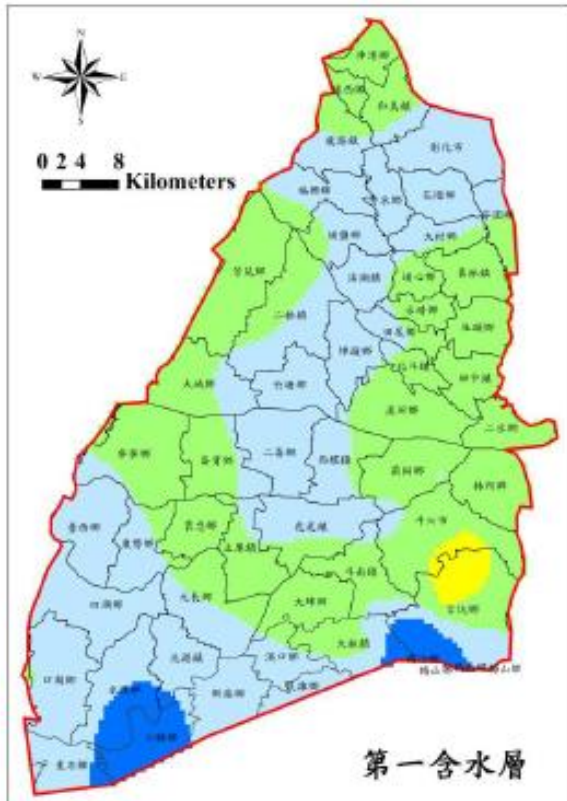
(4)第四含水層：無。

3.嘉義地區：東石(第二、三含水層)，六腳(第一、二含水層)，新港、溪口、大林(第二含水層)等鄉鎮。

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(%)		
	109/10~109/11	109/11~109/12	水位下降比例變化	108/11~109/11	108/12~109/12	水位下降比例變化
彰化縣	94 →	38	↓ 56	96 →	98	↑ 2
雲林縣	92 →	25	↓ 67	99 →	97	↓ 2
嘉義縣市	61 →	26	↓ 35	94 →	100	↑ 6
臺南市	70 →	61	↓ 9	58 →	56	↓ 2
屏東縣	74 →	84	↑ 10	96 →	64	↓ 32

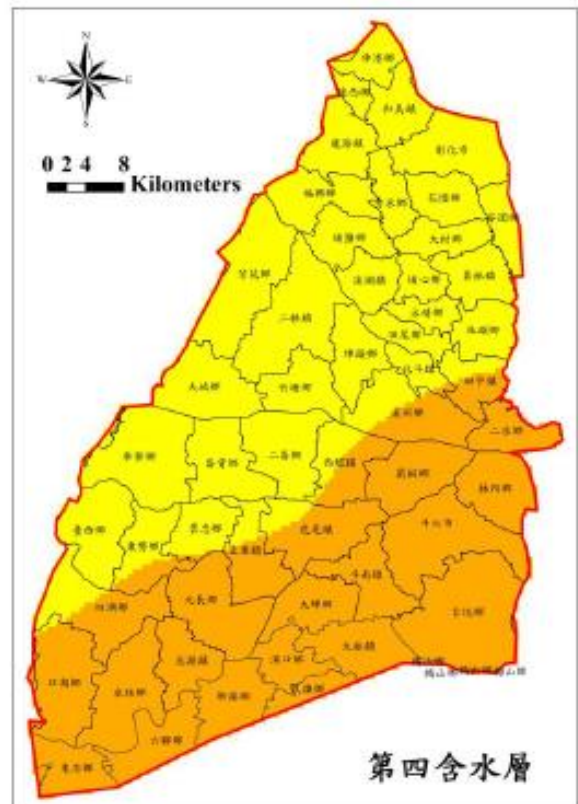
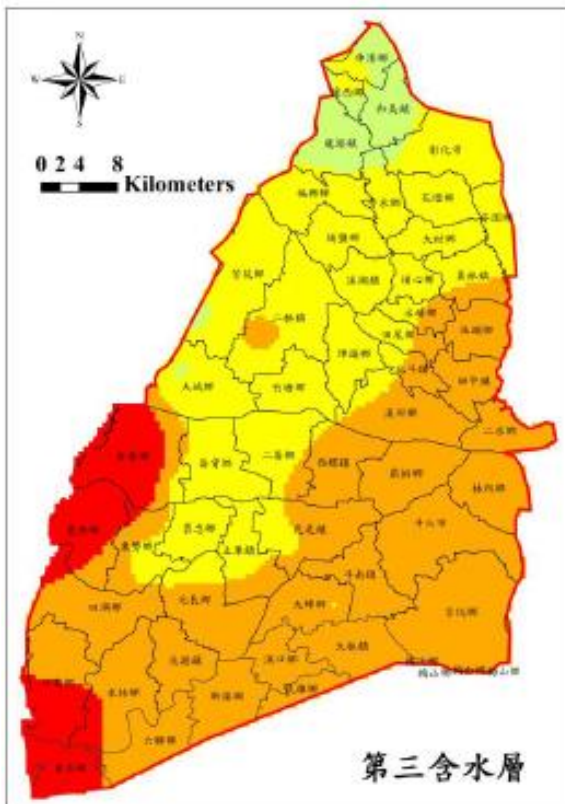
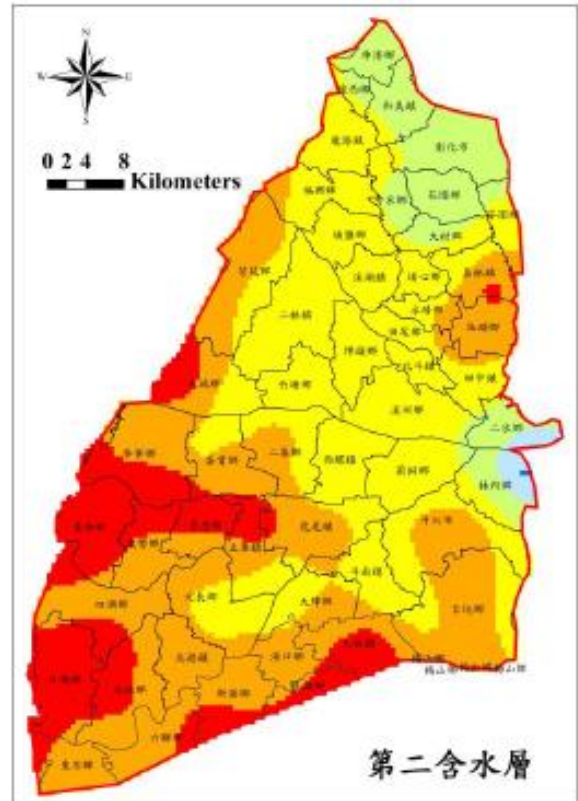
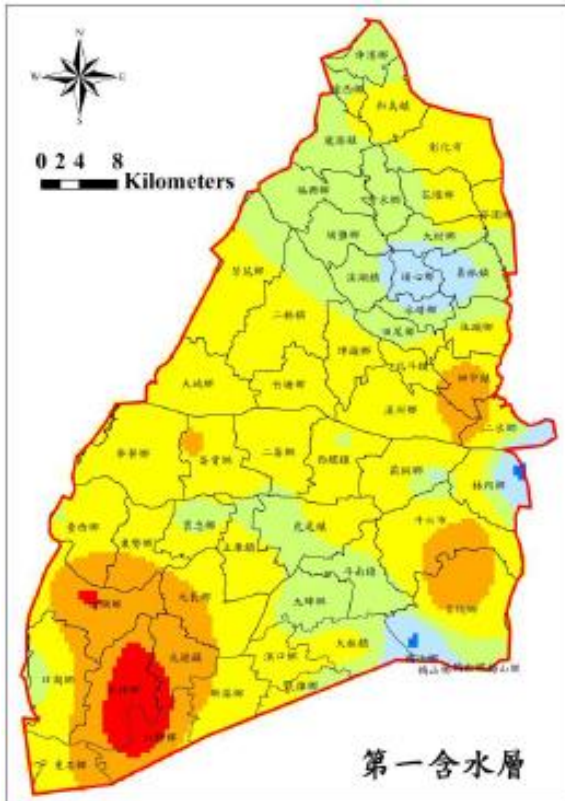
資料來源：摘自臺灣水文環境通訊 11、12 月刊。



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 12 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 3 濁水溪沖積扇地下水水位 109/11~109/12 變化量分布



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 12 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 108/12~109/12 變化量分布

## 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(表 3)：109/11~109/12 期間，地陷監測井監測資料與地下水水位月變化趨勢不相符者約有 26%(均為部分的水位觀測井，無全站不符的情形)。其中，雲林崙背、斗六、口湖，嘉義新港、東石、義竹，及屏東枋寮等地區，主要因地層壓縮月變化輕微( $\leq \pm 0.1$  公分)所致；彰化溪州、雲林水林等地區的地層壓縮應主要受中深層水位下降影響；雲林褒忠、四湖地區的地層回脹可能主要受淺中層水位上昇影響。另 108/12~109/12 期間，除屏東佳冬、枋寮地區(地層變化主要受中深層水位影響)外，其餘各測站(井)的年變化趨勢均相符。

整體而言，彰雲嘉下陷地區於 109/12 的地下水水位均較 109/11 呈現上昇的情形，導致地層於本月多呈回脹狀態，屏東地區則因水位多呈下降情形，故地層多呈壓縮狀態；而彰雲嘉屏下陷地區 109/12 的地下水水位多均較 108/12 低，地層亦均呈現持續壓縮現象，顯示上述地區地下水資源仍呈現利用量大於補注量狀態。

針對本月份地層壓縮最大的彰化溪州、雲林水林、屏東佳冬枋寮鄉，本年度迄今地層累計壓縮量最大的雲林縣四湖鄉，及較去年同期累計壓縮量增加(或累計回脹量減少)達 2.0 公分以上的雲林北港、元長、土庫、口湖(含四湖、水林)等鄉鎮，綜合水利署地下水水位與氣象局降雨量之即時觀測資料，分析其地下水位、降雨量變化情勢之互動影響如下：

表 3 109 年 12 月地陷井與地下水水位變化趨勢未臻相符一覽表

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)	11~12 月變化	108/12~ 109/12 年變化	井名	井深 (M)	11~12 月變化	108/12~ 109/12 年變化				
1	彰化	溪州鄉	溪州國小 300	▼ (0.4)	▼	溪州(1)	32	△	▼	×	◎	●	●
						溪州(2)	65	△	▼	×		●	
						溪州(3)	131	△	▼	×		●	
						溪州(4)	297	▼	▼	●		●	
2	褒忠鄉	龍岩國小 300	□ (-0.3)	▼	田洋(1)	40	—	—	—	◎	—	●	
					田洋(2)	75	—	—	—		—		
					田洋(3)	283	▼	▼	×		●		
3	水林鄉	燦林國小 300	▼ (0.4)	▼	水林(1)	82	△	▼	×	★	●	●	
					水林(2)	201	△	▼	×		●		
4	崙背鄉	豐榮國小 300	□ (-0.1)	▼	豐榮(1)	52	▼	▼	×	◎	●	●	
					豐榮(2)	101	△	▼	●		●		
					豐榮(3)	179	△	▼	●		●		
5	雲林	斗六市	鎮南國小 300	□ (-0.1)	▼	東和(1)	62	▼	▼	×	◎	●	●
						東和(2)	126	▼	▼	×		●	
						東和(3)	258	△	▼	●		●	
6	口湖鄉	宜梧國中 300	▼ (0.2)	▼	宜梧(1)	96	△	▼	×	★	●	●	
					宜梧(2)	171	△	▼	×		●		
					宜梧(3)	219	△	▼	×		●		
					宜梧(4)	261	△	▼	×		●		
7	四湖鄉	東光國小 300	□ (-0.3)	▼	東光(1)	33	△	▼	●	◎	●	●	
					東光(2)	85	△	▼	●		●		
					東光(3)	132	△	▼	●		●		
					東光(4)	181	△	▼	●		●		
					東光(5)	265	▼	▼	×		●		
8	新港鄉	安和國小 300	□ (-0.1)	▼	安和(1)	59	▼	▼	×	◎	●	●	
					安和(2)	96	▼	▼	×		●		
					安和(3)	164	△	▼	●		●		
					安和(4)	285	△	▼	●		●		
9	嘉義	東石鄉	東石國小 300	▼ (0.1)	▼	東石(1)	88	▼	▼	●	◎	●	●
						東石(2)	163	▼	▼	●		●	
						東石(3)	243	▼	▼	●		●	
						東石(4)	306	△	▼	×		●	
10	義竹鄉	南興國小 300	▼ (0.0)	▼	平溪(1)	29	▼	▼	●	◎	●	●	
					平溪(2)	138	△	▼	×		●		
					平溪(3)	176	▼	▼	●		●		
					平溪(4)	248	△	▼	×		●		
11	屏東	佳冬鄉	佳冬國小 200	▼ (0.4)	▼	塹豐(1)	26	▼	△	●	×	◎	
			頂寮安檢所 200	▼ (0.2)		塹豐(2)	51	▼	▼	●	●		
12	枋寮鄉	枋寮國中 200	□ (-0.1)	▼	德興(1)	25	▼	△	×	◎	×	◎	
					德興(2)	130	△	▼	●		●		
					德興(3)	180	▼	▼	×		●		

註：▼表地層壓縮、地下水水位下降，□表地層無壓縮，△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，◎表水位觀測站部分測井變化趨勢與地陷井不符，—表無即時觀(監)測資料；地陷監測井月變量欄，括弧內數值單位為公分，負值表回脹。

## 一、彰化溪州地區(圖 5)

以水利署溪州國小地陷監測井、地下水水位觀測井溪州站及中央氣象局溪州雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/12 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/11/09~12/17，地層下陷監測井監測地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.4 公分。該期間降雨僅 14 毫米，各分層地下水水位變化為：溪州(1)-32M 持平、溪州(2)-65M 與溪州(3)-131M 回昇 0.1 公尺及溪州(4)-297M 下降 0.2 公尺，顯示 109 年 12 月溪州地區深層含水層水位下降，應為本月份該地區地層壓縮主因。
- (二)溪州地區本年度迄今(109/4/30~109/12/31)的累計降雨量為 744 毫米，遠低於 109 年度同期(108/4/30~108/12/31) 1,233 毫米，各含水層地下水水位累計變化情勢(溪州(1)下降 0.3 公尺、溪州(2)下降 0.1 公尺、溪州(3)持平、溪州(4)下降 0.6 公尺)均劣於 109 年度同期(溪州(1)上昇 2.1 公尺、溪州(2)上昇 1.5 公尺、溪州(3)上昇 0.8 公尺、溪州(4)上昇 1.7 公尺)。
- (三)分析溪州地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 8 月與 10~5 月。110 年度迄今(109/4~109/12)地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量為 0.9 公分，相較於 109 年度該期間地層尚無顯著壓縮現象，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較 109 年度增加。
- (四)溪州地區每年地下水最低水位多發生在 3~6 月間，溪州(2)水位於 109/5 已達近 5 年最低水位，其餘含水層 110 年度迄今(109/4~109/12)之最低水位距(高於)近 5 年最低水位不足 0.8 公尺，且累計壓縮量為近 7 年最大者。考量本年度迄今累計降雨量(為近年最低者)遠不及 109 年度同期，且溪州(2)水位已達近 5 年最低水位，另溪州地區地表年下陷量歷年均大於 3 公分(地表 300 公尺以下之深地層有顯著壓縮量)，故須持續密切追蹤該地區枯水期地下水水位與地層壓縮情勢變化，俾以加強地下水減抽管理措施。

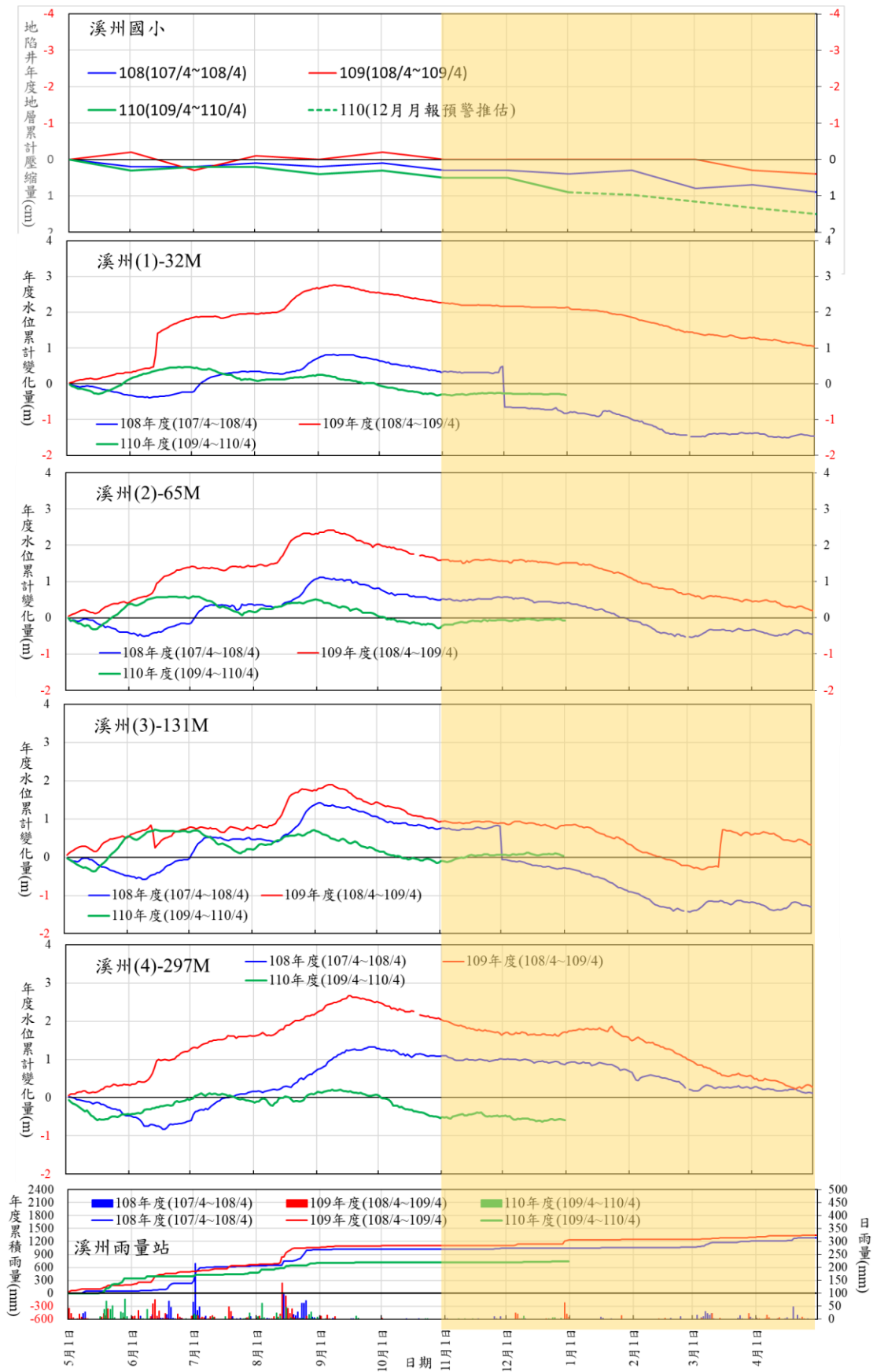


圖 5 彰化溪州地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖

## 二、雲林四湖地區(圖 6)

以水利署南光國小地陷監測井、地下水水位觀測井東光站及中央氣象局四湖雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/12 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/11/6~12/2，地表下 0~300 公尺地層回脹 0.2 公分。上述期間降雨量為 11 毫米，各分層地下水水位變化為：東光(1)-33M 回昇 0.2 公尺、東光(2)-85M 回昇 1.6 公尺、東光(3)-132M 回昇 1.5 公尺、東光(4)-181M 回昇 0.3 公尺及東光(5)-265M 下降 0.3 公尺，顯示 109 年 12 月四湖地區的地層壓縮現象，主要受淺中層地下水水位上昇所致。
- (二)四湖地區本年度迄今(109/4/30~109/12/31)的累計降雨量為 744 毫米，低於 109 年度同期(108/4/30~108/12/31)的 1,023 毫米，除東光(2)外，各分層地下水水位變化情勢(累計變化量為回昇 1.2M、回昇 7.2M、回昇 6.1M、回昇 2.1M、回昇 0.4M)，均劣於 109 年度(累計變化量為回昇 2.3M、回昇 7.1M、回昇 6.6M、回昇 3.6M、回昇 2.3M)。中深層水位的年度累計回昇減少量達 1.5~2.0 公尺，應為本年度迄今累計地層壓縮量較 109 年度同期差異達 2.2 公分的主因。
- (三)分析四湖地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 2~5 月與 10~11 月。本年度迄今(109/4~109/12)受到各含水層(深層相對顯著)地下水水位變化情勢的影響，地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量為 1.6 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 0.6 公分，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較 109 年度增加。
- (四)四湖地區每年地下水最低水位多發生在 4~6 月間，本年度淺層(東光(1))水位於 109/5 已達近年最低水位，其餘各含水層於 110 年度迄今(109/4~109/12)之最低水位距(高於)近年最低水位約為 1.5~2.4 公尺間，考量四湖地區近年全年累計壓縮量曾達 4.8 公分(東光國小測井)，參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量可能超過 3 公分，故有必要持續追蹤該地區地下水水位與地層壓縮情勢變化。

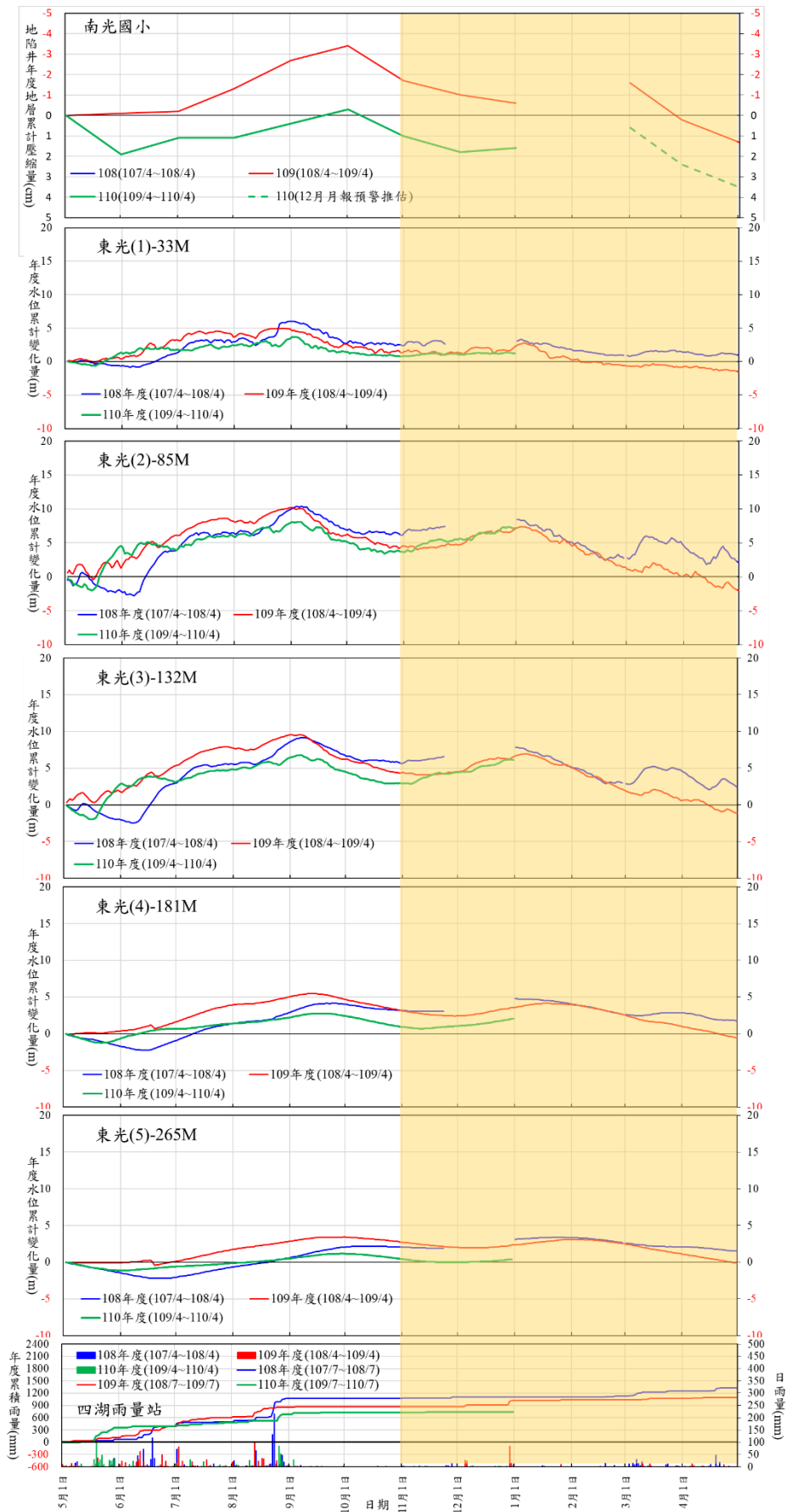


圖 6 雲林四湖地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

### 三、雲林水林地區(圖 7)

以水利署水燦林國小地陷監測井、地下水水位觀測井水林站及中央氣象局水林雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/12 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/11/10~12/10，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.4 公分。上述期間降雨量為 11 毫米，各分層地下水水位變化為：水林(1)-82M 上昇 1.4 公尺及水林(2)-201M 上昇 0.1 公尺，推測 109 年 12 月水林地區的地層壓縮現象，可能受其他深度地下水水位或量測精度等相關因素影響。
- (二)水林地區本年度迄今(109/4/30~109/12/31)的累計降雨量為 726 毫米，明顯低於 109 年度同期(108/4/30~108/12/31)的 1,228 毫米，雖水林(1)地下水水位本年度迄今累計變化量(回昇 12.8M)優於 109 年度(回昇 12.1M)，但水林(2)本年度迄今(回昇 4.7M)則劣於 109 年度(回昇 7.0M)。顯示中深層水位的年度累計回昇量減少，應為本年度迄今累計地層回脹量小於 109 年度同期約 3.0 公分的主因。
- (三)分析水林地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 2~5 月與 11 月。本年度迄今(109/4~109/12)受到中深層地下水水位變化情勢的影響，地表下 0~300 公尺地層累計回脹量為 0.3 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 3.3 公分(差異達 3 公分)，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較 109 年度增加。
- (四)水林地區每年地下水最低水位多發生在 4~6 月間，本年度各含水層最低水位發生在 109/5，約高於歷史最低水位(107 年 5、6 月)2~4 公尺，參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量大於 3 公分，且水林地區近年地層全年累計壓縮量仍曾達 5.2 公分，故仍應持續追蹤該地區枯水期期間地下水水位與地層壓縮情勢變化。

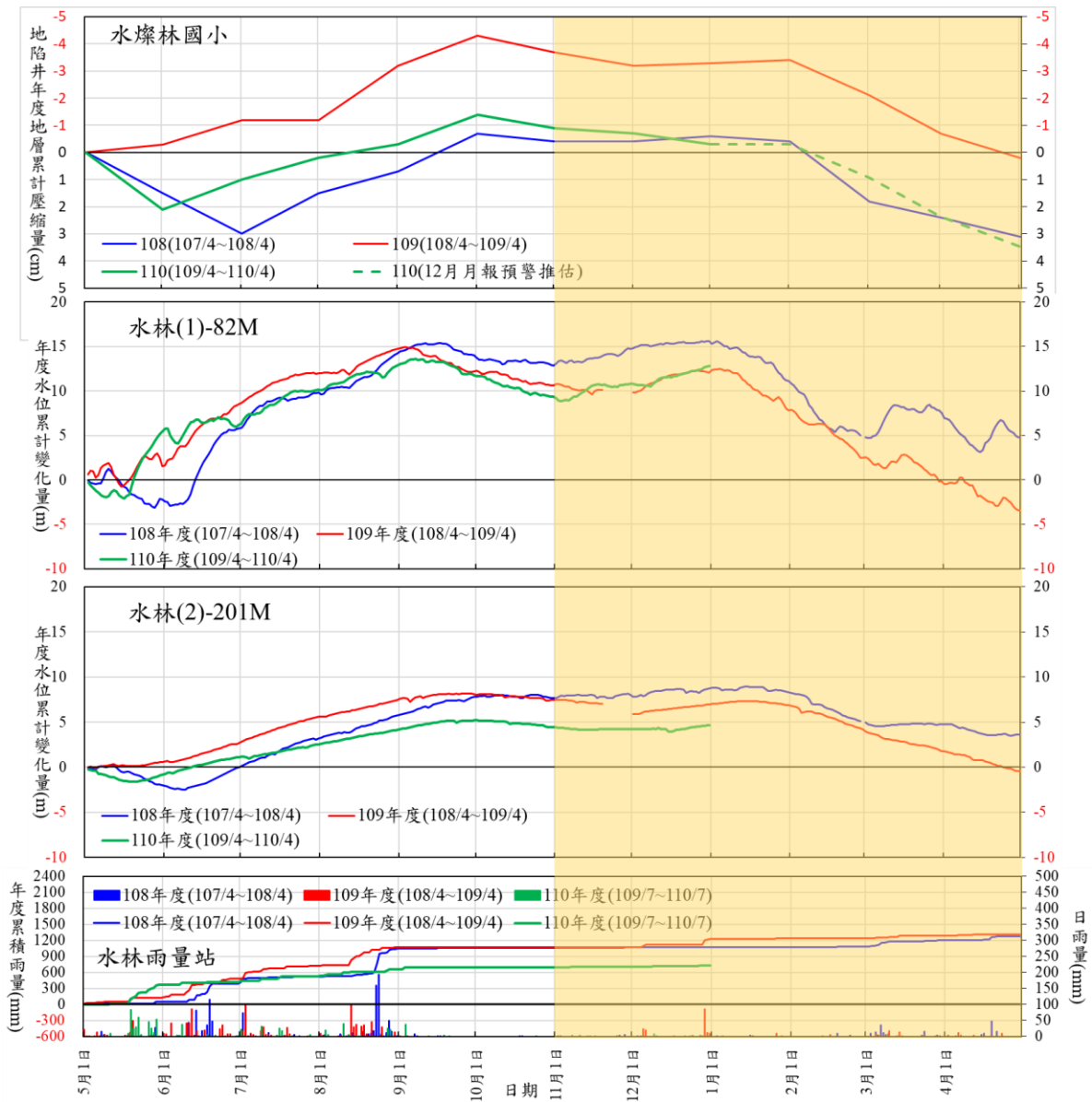


圖 7 雲林水林地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

#### 四、雲林口湖地區(圖 8)

以水利署宜梧國中地陷監測井、地下水水位觀測井宜梧站及中央氣象局宜梧雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/12 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/11/10~12/9，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.2 公分。上述期間降雨量僅 8 毫米，各分層地下水水位變化為：宜梧(1)-96M 上昇 0.6 公尺、宜梧(2)-171M 上昇 1.0 公尺、宜梧(3)-219M 上昇 0.5 公尺，及宜梧(4)-261M 上昇 0.3 公尺，推測 109 年 12 月口湖地區的地層壓縮現象，可能受其他深度地下水水位或量測精度等因素影響。
- (二)口湖地區本年度迄今(109/4/30~109/12/31)的累計降雨量為 917 毫米，稍低於 109 年度同期(108/4/30~108/12/31)的 1,102 毫米，除宜梧(4)外，其餘含水層地下水水位累計變化情勢(宜梧(1)上昇 9.4 公尺、宜梧(2)上昇 11.7 公尺、宜梧(3)上昇 9.8 公尺、宜梧(4)上昇 6.2 公尺)均優於 109 年度同期(宜梧(1)上昇 8.4 公尺、宜梧(2)上昇 9.7 公尺、宜梧(3)上昇 9.2 公尺、宜梧(4)上昇 6.3 公尺)。
- (三)分析口湖地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 2~5 月與 10~11 月。推測深層水位變化可能為本年度迄今累計地層回脹量 0.8 公分低於 109 年度同期 3.0 公分(差異為 2.2 公分)的主因，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較 109 年度增加。
- (四)口湖地區每年地下水最低水位多發生在 4~5 月，各含水層於 110 年度迄今(109/4~109/12)之最低水位距(高於)近年最低水位約為 2.7~3.5 公尺間，參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量接近 3 公分，且口湖地區近年地層全年累計壓縮量仍曾達 4.6 公分，故仍應持續追蹤該地區枯水期期間深層地下水水位與地層壓縮情勢變化。

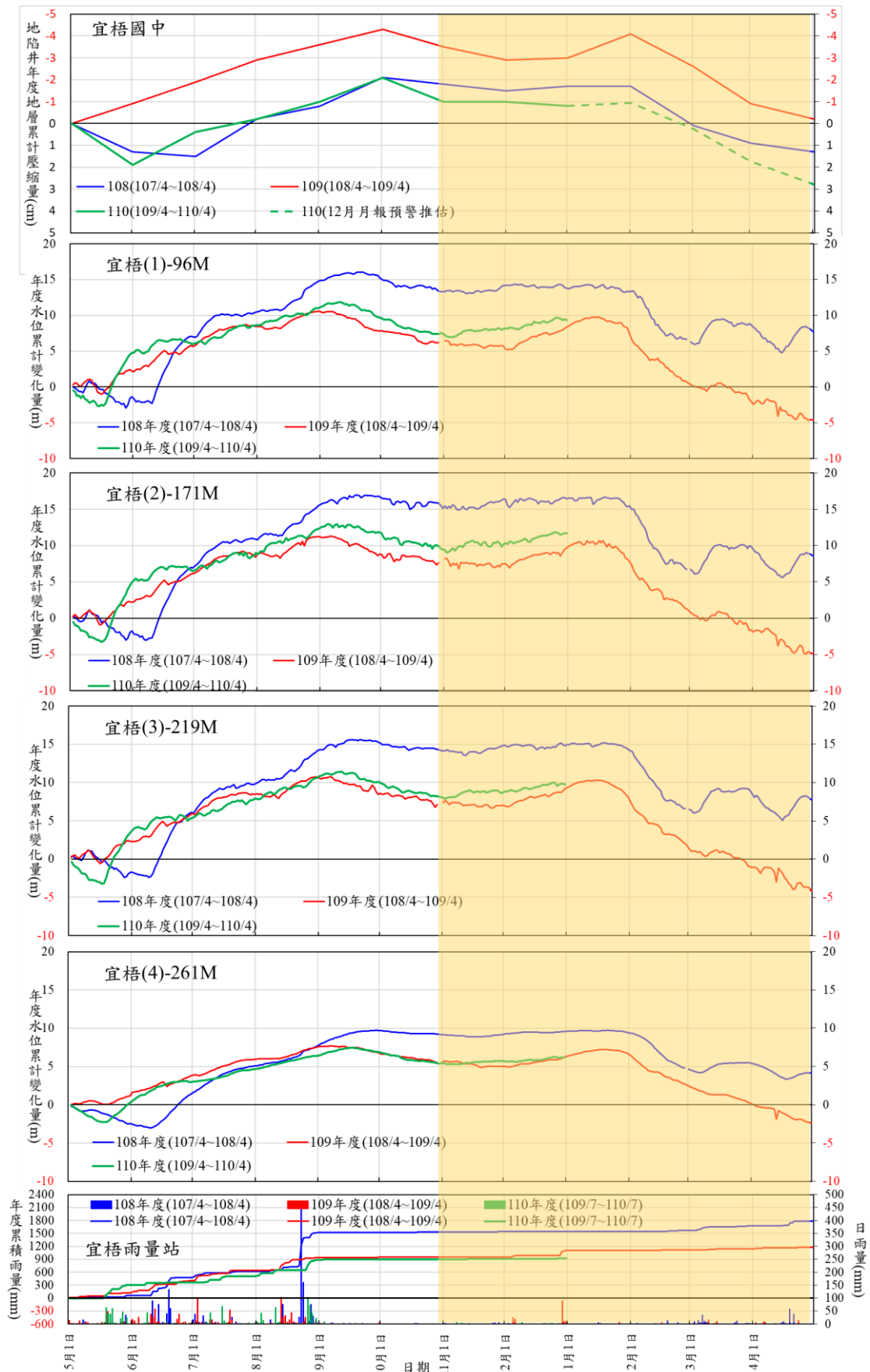


圖 8 雲林口湖地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

## 五、雲林土庫地區(圖 9)

以水利署秀潭國小地陷監測井、地下水水位觀測井土庫、秀潭站及中央氣象局土庫雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/12 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/11/11~12/11，地表下 0~300 公尺地層回脹 0.4 公分，上述期間降雨量 9 毫米，各分層地下水水位變化為：土庫(2)-90M 上昇 2.4 公尺、秀潭-134M 上昇 2.5 公尺、土庫(3)-185M 上昇 2.4 公尺及土庫(4)-269M 上昇 1.2 公尺，顯示 109 年 12 月土庫地區地層回脹主要受各含水層水位上昇所致。
- (二)土庫地區本年度迄今(109/4/30~109/12/31)的累計降雨量為 736 毫米，明顯低於 109 年度同期(108/4/30~108/12/31)的 1,203 毫米，各分層地下水水位變化情勢(累計變化量為回昇 6.8M、回昇 8.1M、回昇 6.2M、回昇 2.8M)，均劣於 109 年度(累計變化量為回昇 6.9M、回昇 8.1M、回昇 6.8M、回昇 4.7M)，深層含水層尤為顯著。
- (三)分析土庫地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 2~5 月與 10~11 月。110 年度迄今(109/4~109/12)地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量為 0.2 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 2.2 公分(差異達 2.4 公分)，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較 109 年度增加，經前述各分層地下水年度累計水位變化情勢分析結果，顯示其主要係受深層水位變化情勢影響。
- (四)土庫地區每年地下水最低水位多發生在 4~6 月，各含水層於 110 年度迄今(109/4~109/12)之最低水位距(高於)近年最低水位約為 0.4~0.9 公尺間。考量 110 年度迄今的累計降雨量明顯低於 109 年度、地層累計壓縮量較 109 年同期差異達 2.4 公分，且參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量超過 4 公分，故須持續追蹤該地區枯水期地下水水位與地層壓縮情勢變化，俾以加強地下水減抽管理措施。

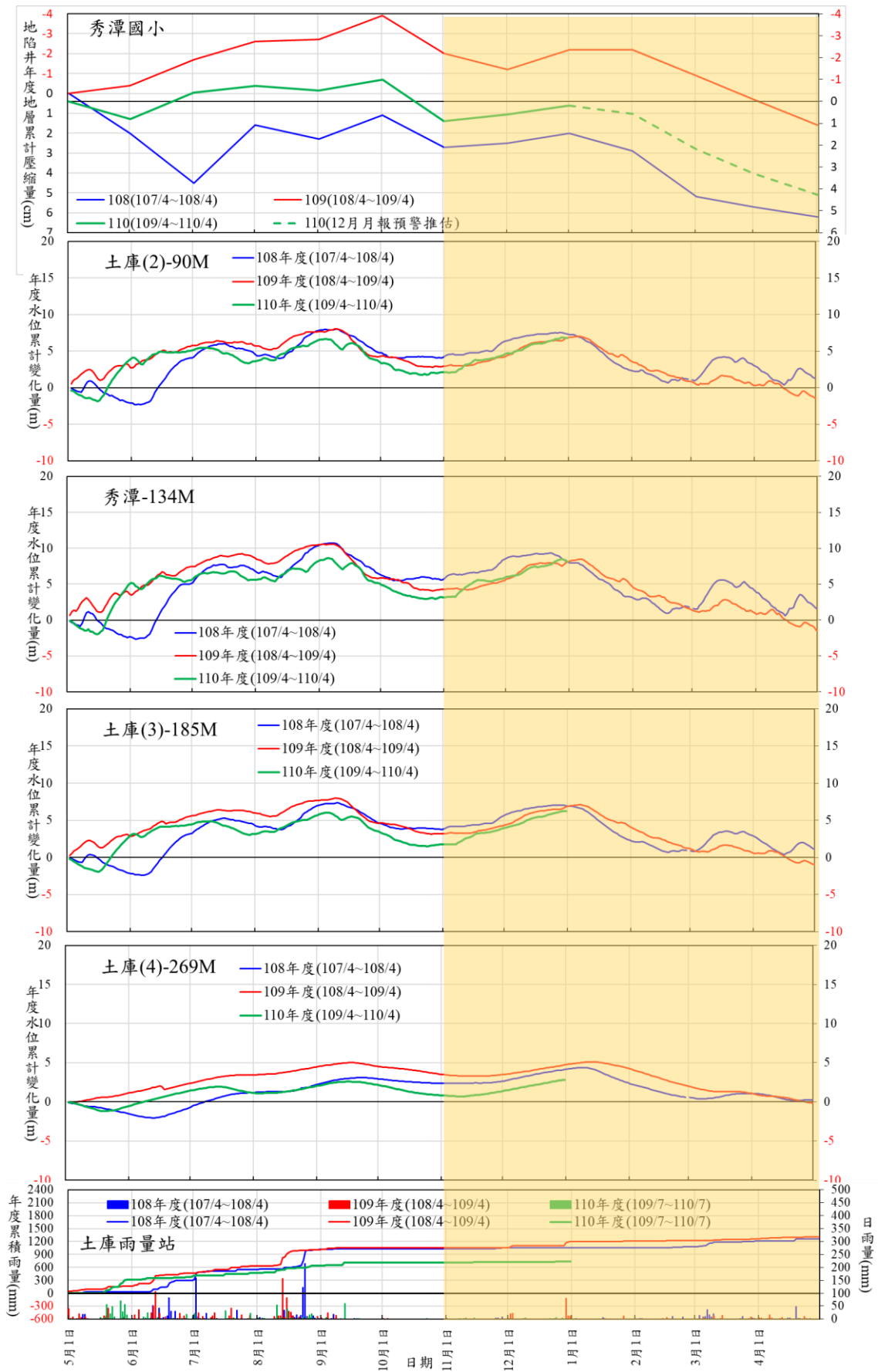


圖 9 雲林土庫地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

## 六、雲林元長地區(圖 10)

以水利署內寮派駐站地陷監測井、地下水水位觀測井崙子站及中央氣象局元長雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/12 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/11/10~12/17，地表下 0~300 公尺地層回脹 0.9 公分。上述期間降雨量為 11 毫米，各分層地下水水位變化為：崙子(1)-99M 上昇 5.8 公尺及崙子(2)-189M 上昇 3.6 公尺，顯示 109 年 12 月元長地區地層回脹，主要受各含水層水位上昇所致。
- (二)元長地區本年度迄今(109/4/30~109/12/31)的累計降雨量為 669 毫米，僅約為 109 年度同期(108/4/30~108/12/31) 1,309 毫米的一半，各分層地下水水位變化情勢(累計變化量為回昇 13.1M、回昇 5.9M)，雖崙子(1)優於 109 年度的回昇 12.8 公尺，但崙子(2)劣於 109 年度的回昇 8.3 公尺，故中深層水位變化情勢應為 110 年度迄今地層累計壓縮量較 109 年度增加 2.4 公分的主因。
- (三)分析元長地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 2~5 月與 10~11 月。110 年度迄今(109/4~109/12)地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量為 0.7 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 1.7 公分(差異達 2.4 公分)，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較 109 年度增加。
- (四)元長地區每年地下水最低水位多發生在 4~6 月間，雖 110 年度迄今(109/4~109/12)的各含水層最低水位均較歷年最低水位高約 2.5 公尺，但 110 年度迄今的累計降雨量僅為 109 年度同期的一半、中深層地下水水位回昇量較小、地層累計壓縮(回脹)量較 109 年同期之差異達 2 公分以上，且參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量超過 4 公分，故須持續密切追蹤該地區枯水期地下水水位與地層壓縮情勢變化，俾以加強地下水減抽管理措施。

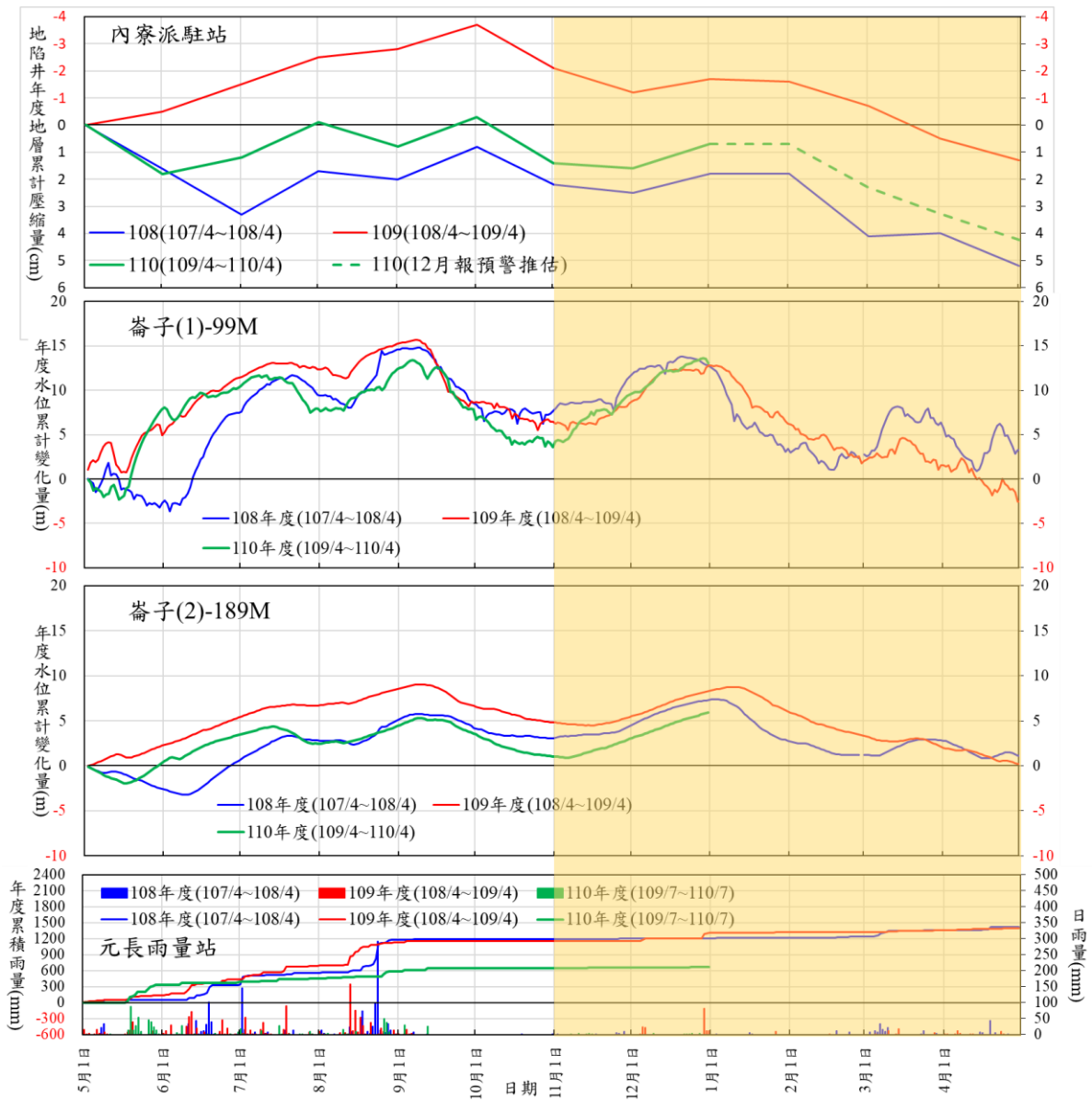


圖 10 雲林元長地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

## 七、雲林北港地區(圖 11)

以水利署北辰國小地陷監測井、地下水水位觀測井北港、辰光站及中央氣象局北港雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/12 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/11/4~12/1，地表下 0~320 公尺地層回脹 0.4 公分。上述期間降雨量為 8 毫米，各分層地下水水位變化為：北港(1)-113M 上昇 2.7 公尺、北港(2)-185M 上昇 0.8 公尺、辰光-276 M 下降 0.3 公尺，顯示 109 年 12 月北港地區的地層回脹現象，主要受淺中層含水層地下水水位回昇所致。
- (二)北港地區本年度迄今(109/4/30~109/12/31)的累計降雨量為 715 毫米，明顯低於 109 年度同期(108/4/30~108/12/31)的 1,230 毫米，各分層地下水水位變化情勢(累計變化量為回昇 10.0M、回昇 4.7M、回昇 0.8M)均劣於 109 年度(累計變化量為回昇 11.7M、回昇 8.2M、回昇 4.5M)。各含水層水位的年度累計回昇減少 1.7~3.7 M(中深層相對顯著)，應為 110 年度迄今地層累計壓縮量較 109 年度增加 2.4 公分的主因。
- (三)分析北港地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 2~5 月與 10 月。本年度迄今(109/4~109/12)受到各含水層地下水水位變化情勢的影響，地表下 0~320 公尺地層累計壓縮為 0.2 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 2.2 公分(差異達 2.4 公分)，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較 109 年度增加。
- (四)北港地區每年地下水最低水位多發生在 4~6 月間，本年度各分層地下水最低水位均約高於歷史最低水位 2 公尺，且參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量接近 3 公分，考量北港地區近年地層全年累計壓縮量仍曾達 3.5 公分，故仍應持續追蹤該地區枯水期間地下水水位與地層壓縮情勢變化。

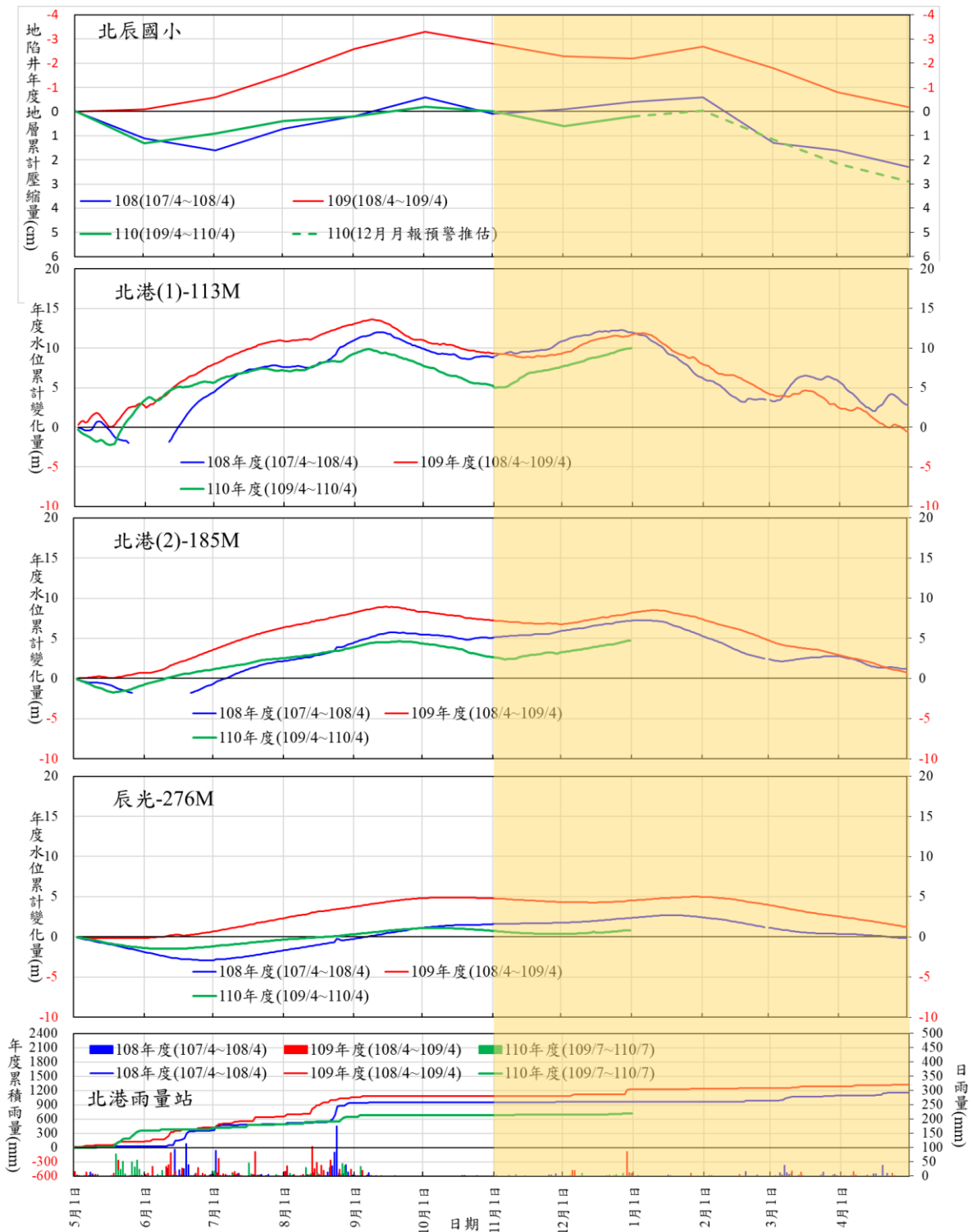


圖 11 雲林北港地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

## 八、屏東枋寮地區(圖 12)

以水利署大庄國小地陷監測井(代管)、地下水水位觀測井大庄站及中央氣象局枋寮雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/12 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/11/19~12/15，地層下陷監測井監測地表下 0~200 公尺地層壓縮 0.4 公分。該期間降雨僅 2 毫米，各分層地下水水位變化為：大庄(1)-48M 下降 0.6 公尺、大庄(2)-199M 下降 0.8 公尺，顯示 109 年 12 月枋寮地區各含水層水位下降，應為該地區當月地層壓縮主因。
- (二)枋寮地區本年度迄今(109/4/30~109/12/31)的累計降雨量為 760 毫米，遠低於 109 年度同期(108/4/30~108/12/31) 1,299 毫米。於各含水層地下水水位累計變化情勢，大庄(1)本年度迄今下降 0.2 公尺，劣於 109 年度同期的上昇 0.5 公尺；大庄(2)則回昇 1.4 公尺，優於 109 年度同期的下降 0.5 公尺。
- (三)分析枋寮地區近年的地下水水位與地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 11~6 月。110 年度迄今(109/4~109/12)地表下 0~200 公尺地層累尚無顯著壓縮現象(109 年度同期亦同)，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能與 109 年度相當。
- (四)枋寮地區每年地下水 9~6 月間，地下水水位多持續下降，最低水位多發生在 5~6 月間，7 月受降雨影響地下水水位即可回昇，地陷情勢亦得以紓緩。本年度迄今各分層地下水最低水位分別高於近 5 年最低水位 2.5 與 7.5 公尺，且參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量接近 3 公分，考量枋寮地區近年地層全年累計壓縮量均不足 3 公分，研判應尚無顯著壓縮之虞。

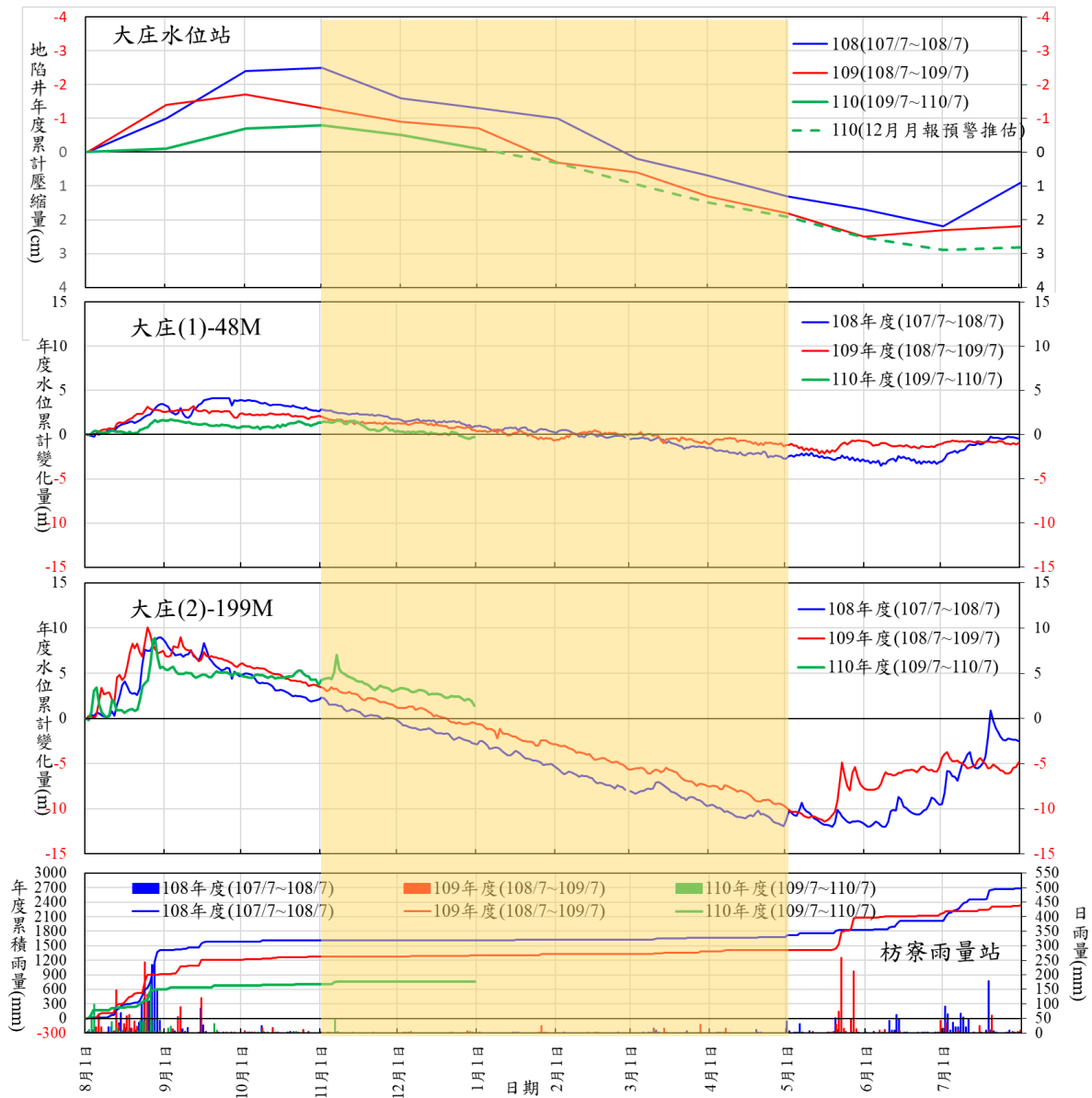


圖 12 屏東枋寮地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖