

# 109 年 10 月份 地層下陷與地下水整合分析

2020.11.24

## 壹、摘要

### 一、監測成果

#### (一)本(109/10)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 0%增加為 47%，主要發生區域包含彰化二林、溪湖，雲林整個扇央扇尾地區(水林、二崙、北港除外)，嘉義新港、太保及屏東的林邊等鄉鎮市。以土庫鎮(秀潭國小)壓縮 1.9 公分/月最大，元長鄉次之。
- 2.全臺下陷顯著地區設置深層樁的監測結果顯示，109/10/1~10/31 期間，各測樁均呈現壓縮情勢(0.1~0.8 公分)。

#### (二)本(110)年度迄今累計地層壓縮量部分(迄 109/10 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：108/4~108/10；嘉義地區：108/5~108/10；臺南、屏東等地區：108/7~108/10)增加者約為 80%，主要發生在彰化、雲林地區。年度最大累計壓縮量為彰化二林鎮(1.6 公分)，雲林土庫、元長、褒忠等鄉鎮鄉次之(1.4~1.5 公分)。
- 2.彰化地區地陷監測井設置鄉鎮於本年度 5~10 月間皆持續呈現年度累計壓縮情勢為壓縮，且較去年同期大的情形；雲林地區於 9 月時各鄉鎮年度累計壓縮量部分仍呈回脹情形，本月均已轉為壓縮狀態；嘉義、屏東地區目前雖尚呈現回脹狀態，但累計回脹量仍多較去年同期稍小，須持續關注上述地區枯水期之變化情勢。

#### (三)地層下陷縣市在 109/9~109/10 的地下水水位月變化為下降的比例較 109/8~109/9 有明顯增加。其中，雲林、屏東地區增加幅度最大(達 70%以上)；彰化、雲林地區的下陷比例最高(達 90%以上)；嘉義、台南地區水位下降的比例最低(亦達 60%以上)。另，雲林土庫、元長、大埤、四湖、臺西、口湖、水林、北港，及嘉義、溪口、新港等鄉鎮部分含水層的地下水水位月降幅有大於 3 公尺的情形。

(四)地層下陷縣市 109/10 與 108/10 的地下水水位比較，仍多呈現下降情勢。除臺南地區的下陷比例約為 50%外，彰化、雲林、嘉義、屏東地區均達 90%以上。另，地下水水位年降幅大於 3 公尺區域，於本月大幅增加，已包含彰化田中、溪洲、二水，雲林古坑、四湖、口湖、水林、北港、元長、土庫、虎尾、大埤、斗南、斗六、麥寮、蔴桐、林內，及六腳、新港、溪口、大林等鄉鎮的部分含水層。

## 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. 109/9~109/10 期間，除彰化縣西港，雲林縣元長、忠孝、田洋、水林、北港、東和、東光，嘉義縣六腳、平溪及屏東縣塭豐等 17 個水位站的部分觀測井與鄰近地陷監測井有月變化趨勢不符情形外，其餘各測站(井)的變化趨勢均相符。顯示上述水位站所在鄉鎮本月份的地層壓縮多源於淺中層含水層水位下降所致。
2. 108/10~109/10 期間，除屏東縣塭豐(1)水位站與鄰近(佳冬鄉)佳冬國小與頂寮安檢所等地陷監測井變化趨勢不符的情形外，其餘各測站(井)的年變化趨勢均相符。
3. 整體而言，彰雲嘉屏下陷地區於 109/10 的地下水水位均較 109/9 呈現下降的情形，導致地層於本月呈現相對壓縮；而 109/10 的地下水水位均較 108/10 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雲林縣土庫鎮、元長鄉，本年度迄今地層累計壓縮量最大的彰化縣二林鎮、雲林縣褒忠鄉(含土庫、元長)，及較去年同期累計壓縮量增加(或累計回脹量減少)達 2.5 公分以上的雲林北港、水林、四湖、口湖(含土庫、元長)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. 土庫地區地表 0~300M 地層於本月份壓縮了 1.3~1.9 公分，2 次量測期間(間隔約 1 個月)各含水層地下水水位均下降，導致本月份地層壓縮(上個月為回脹)；本年度迄今(109/4/30~10/31)的累計降雨量低於 109 年度同期、各分層地下水水位變化情勢均劣於 109

年度(年度累計回昇量較小),應為 110 年度迄今(尚未進入枯水期)地層壓縮情勢已由上個月的累計回脹轉為累計壓縮之主因;本年度迄今之地層累計壓縮量(1.5 公分)相較於 109 年同期間(回脹 1.1 公分)的差異量達 2.6 公分,且宏崙國小鄰近淺層水位已於 109/5 低於歷史最低水位,顯示本年度地層壓縮情勢可能較 109 年度增加,參考逐月壓縮歷史資料推估全年累計壓縮量可能大於 4 公分,且近年最大年壓縮量達 5 公分,須密切關注枯水期地下水位與地層壓縮情勢變化,俾以加強地下水減抽管理措施。

2.元長地區地表 0~300M 地層於本月份壓縮 1.7 公分,2 次量測期間各含水層地下水位均下降,導致本月地層壓縮(上個月為回脹);本年度迄今的累計降雨量僅約為 109 年度同期的一半、各分層地下水位變化情勢均劣於 109 年度(年度累計回昇量較小),應為 110 年度迄今(尚未進入枯水期)地層壓縮情勢轉為累計壓縮之主因;本年度迄今之地層累計壓縮量(1.3 公分)相較於 109 年同期間(回脹 2.1 公分)的差異量達 3.3 公分,顯示本年度地層壓縮情勢可能較 109 年度增加(參考逐月壓縮歷史資料推估全年累計壓縮量達 5 公分,且近年最大年壓縮量達 6 公分),亦須密切關注枯水期地下水位與地層壓縮情勢變化,俾以加強地下水減抽管理措施。

3.二林、褒忠地區地表 0~300M 地層於本年度迄今的累計壓縮量為 1.6 與 1.4 公分,均為近 7 年該地區同期間之最大年度壓縮量。累計降雨量低於 109 年度同期(二林甚至不及一半)、地下水水位累計變化情勢劣於 109 年度同期,應為上述區域本年度迄今累計壓縮量顯著增加之主因。考量參考逐月壓縮歷史資料推估上述地區全年累計壓縮量可能大於 3 公分(近年最大年壓縮量亦曾達 3 公分),應列入後續持續追蹤對象。

4.北港、水林、四湖、口湖地區本年度迄今的累計降雨量低於 109 年度同期(四湖、口湖之年度間差異相對小),各分層地下水位變化情勢均劣於 109 年度(四湖、口湖年度間差異相對小),應為上述地區本年度迄今累計地層回脹量小於 109 年度同期(約 2.5~2.8 公分)的主因。雖參考月壓縮歷史資料推估上述區域本年度之全年累計壓縮量約為 3 公分,但考量上述地區近年地層全年累計壓縮量均曾達 3~5 公分,故仍應列入後續持續追蹤對象。

## 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 10 月監測成果(圖 1)顯示：

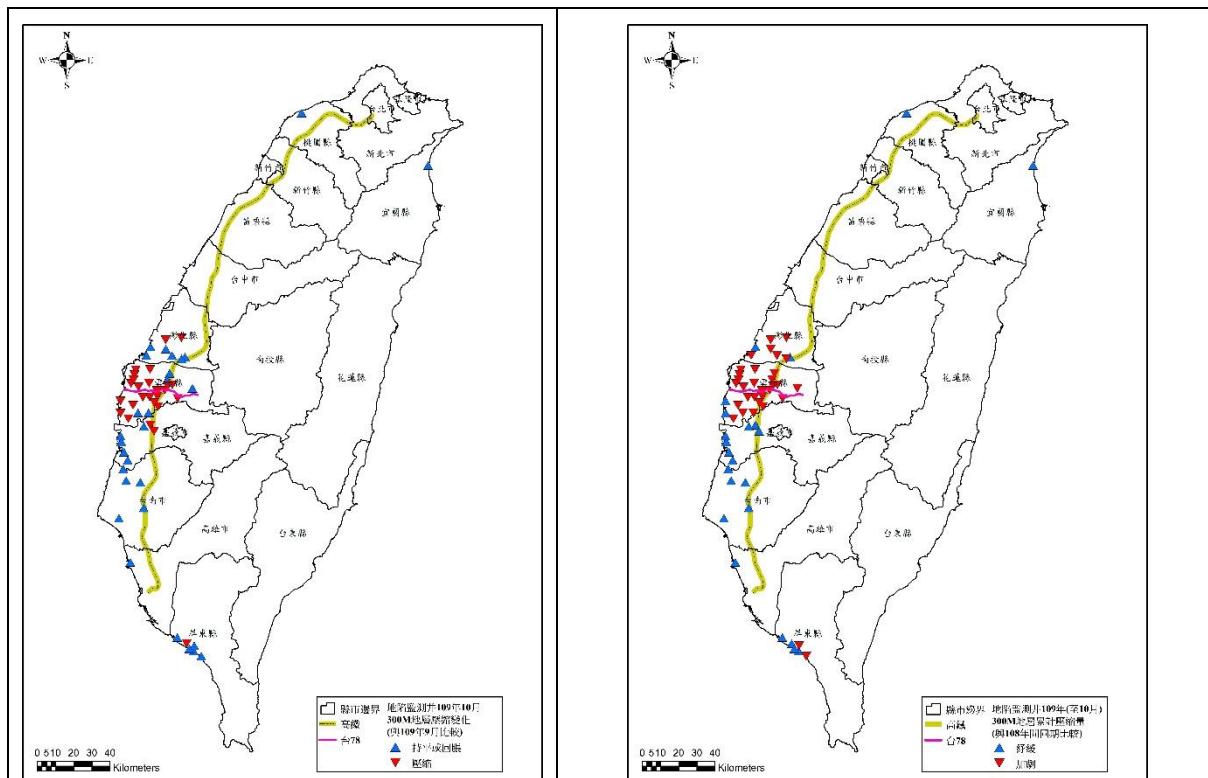
- (一)本月全臺 0~300 公尺地層壓縮情勢較上個月顯著，有明顯壓縮的比例自 0%增加為 47%，主要發生壓縮的區域包含彰化二林、溪湖，雲林元長、土庫、虎尾、大埤、褒忠、東勢、崙背、麥寮、台西、四湖、口湖，嘉義新港、太保，及屏東的林邊等鄉鎮市。以土庫鎮(秀潭國小)壓縮 1.9 公分/月最大，元長鄉壓縮 1.7 公分/月次之。

表 1 109 年 10 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	109/10	雲林元長、土庫、口湖、四湖、台西、大埤、褒忠、東勢	1.9	雲林土庫	109/A~109/10	1.4~1.6	彰化二林、雲林土庫、元長、褒忠鄉	彰化、雲林監測區，嘉義內陸區，屏東沿海地區
GNSS	全深度	109/9	雲林虎尾、元長、台西	0.6	雲林虎尾	109/A~109/9	2.2	雲林虎尾	彰、雲、嘉、屏監測區內多數地區
深層樁	0~特定深度	109/10/31	雲林土庫	0.8	雲林土庫	109/A+1/1~109/10/31	1.2	雲林虎尾	雲林土庫、虎尾，嘉義六腳

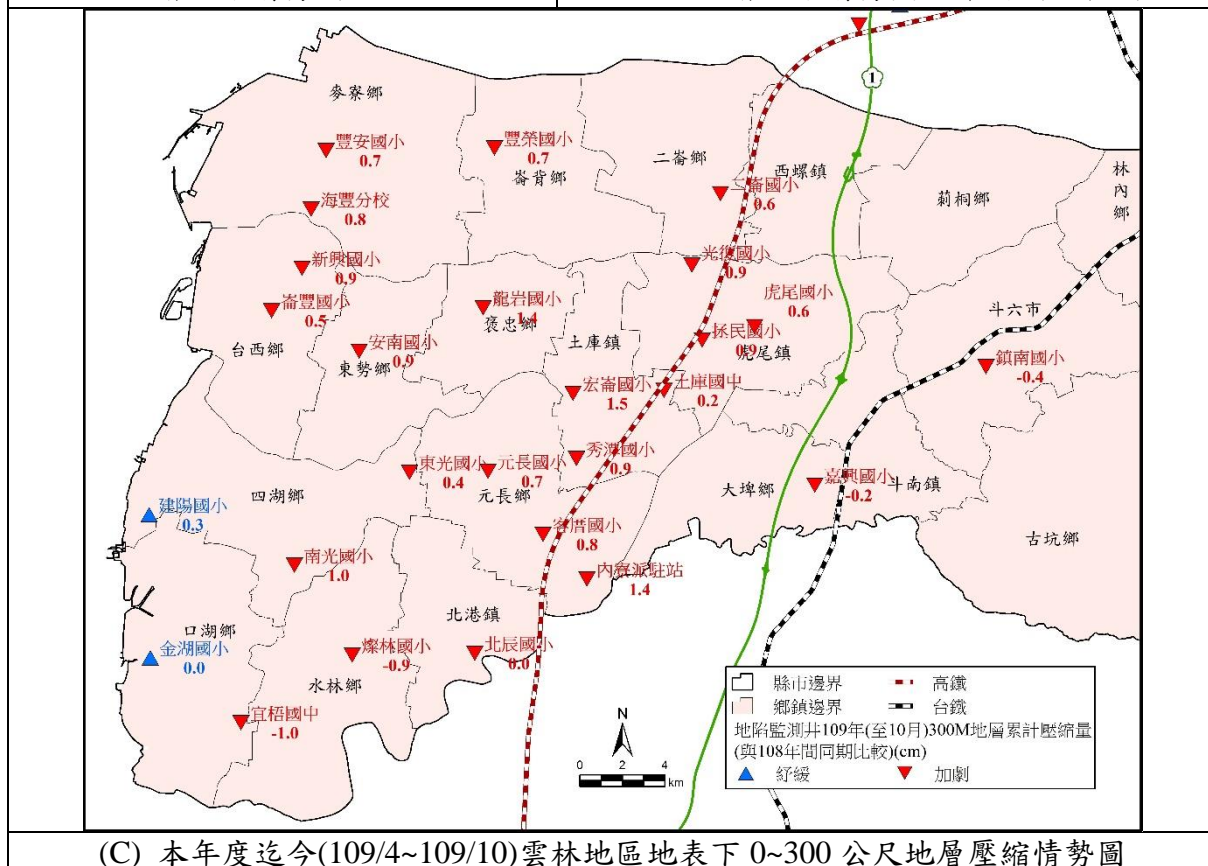
註：A：彰化、雲林、桃園、高雄為 4 月，嘉義為 5 月，臺南、屏東為 7 月，宜蘭為 6 月。

- (二)年度累計壓縮量迄 109/10 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：108/4~108/10；嘉義地區：108/5~108/10；臺南、屏東等地區：108/7~108/10)更顯嚴重(或累計回脹量減少)者約 60%，主要發生在彰化、雲林地區。年度最大累計壓縮量為彰化二林鎮的 1.6 公分，雲林土庫鎮、元長鄉、褒忠鄉的 1.4~1.5 公分次之。另嘉義、屏東地區目前年度累計壓縮



(A) 本月(109/10)全臺地表下0~300公尺地層壓縮情勢圖

(B) 最新年度(迄 109/10 止)全臺地表下0~300公尺地層壓縮情勢與去年同期比較圖



(C) 本年度迄今(109/4~109/10)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 10 月 監測成果圖

量雖尚多呈現回脹狀態，但累計回脹量仍多較去年同期稍小(差異已減少至 1 公分內)，仍須加強關注上述地區之枯水期變化情勢。

## 二、GNSS 站、深層樁

經 GNSS 站最新(109 年 9 月)解算結果及深層樁最新(109 年 10 月 31 日)監測成果顯示(圖 2)：

(一)全臺 GNSS 測站於 109 年 9 月呈顯著地表下陷的比例持續降減為 7%，主要分布仍在雲林虎尾、元長等地區。110 年度迄 109/9 止，除彰化溪州、雲林林內、嘉義太保及臺南北門等地區外，彰雲嘉屏地區之年度累計下陷量多較 109 年度同期(~108/9)增加或累計回脹量減少。110 年度迄 109/9 止的最大累計下陷量為雲林虎尾(光復國小)站的 2.2 公分。

(二)109/10/1~10/31 設置於全臺下陷顯著地區的 7 支深層樁，分別呈現 0.1~0.8 公分不等的壓縮現象。110 年度迄今(109/5/1~109/10/31)的累計地層壓縮量相較於 109 年度同期(108/5/1~108/10/31)，分別呈現累計壓縮量增加 0.2~1.4 公分的情形。

## 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 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)。

#### 四、地下水水位

地層下陷縣市 109/10 水位下降比例變化如表 2 所示，其中，濁水溪沖積扇 109/10 地下水水位與 109/9、108/10 比較如圖 3 至圖 4 所示。表圖中顯示，

(一)地層下陷縣市 109/9~109/10 之地下水水位月變化，已由前幾個月的上昇轉為下降的情勢，相較於 109/8~109/9，各地區水位變化為下降的比例均大幅增加(雲林、屏東增加 70%)。其中，彰化、雲林地區水位下降的比例已大於 90%，嘉義、臺南、屏東則為 60~80% 間。濁水溪沖積扇地區水位月降幅達 3 公尺以上地區如下：

1.雲林地區：土庫、元長、大埤(第二、三含水層)，四湖(第一、二含水層)，臺西(第一、二含水層)，口湖、水林(第二含水層)，北港(第二含水層)等鄉鎮。

2.嘉義地區：溪口(第二、三含水層)，新港(第二含水層)等鄉鎮。

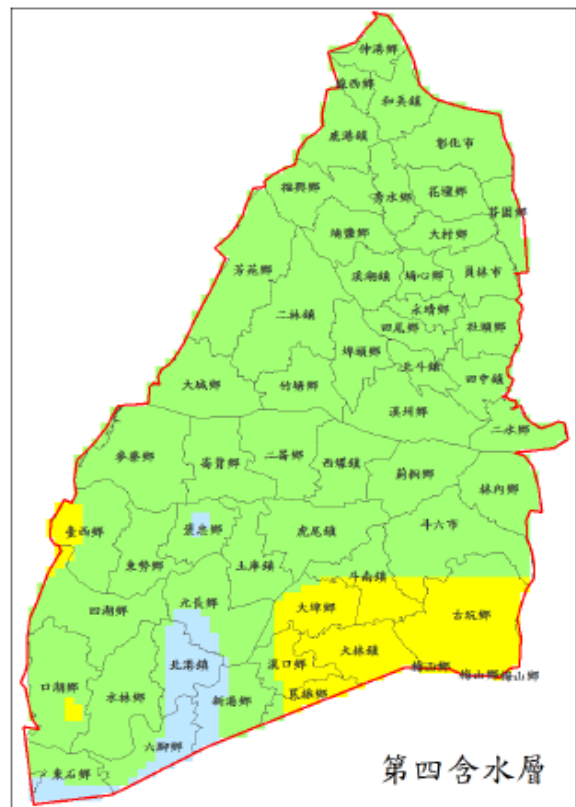
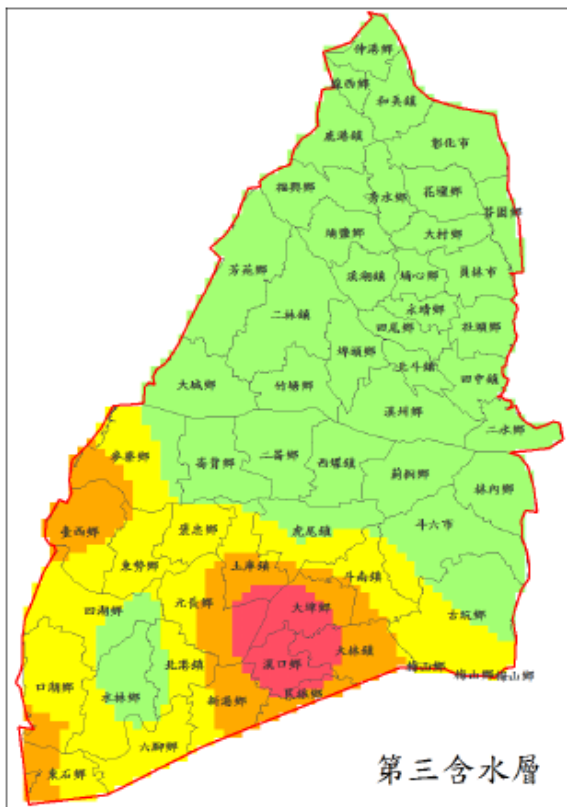
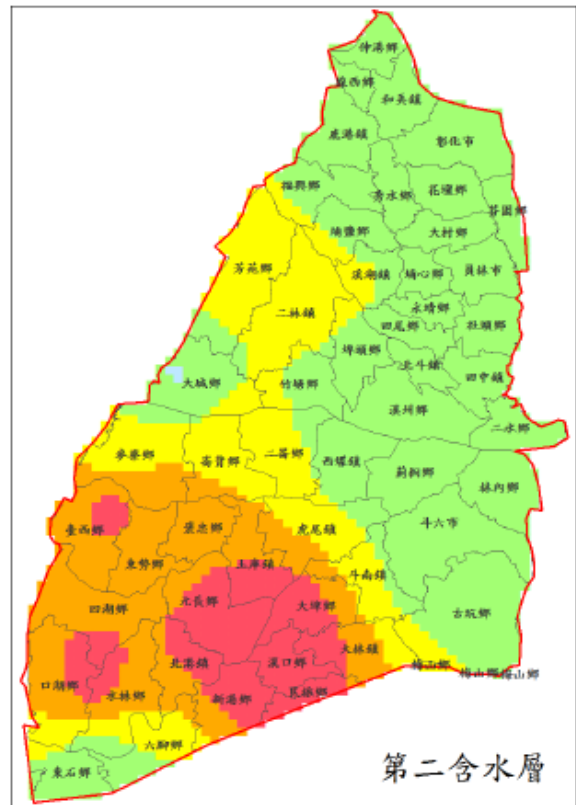
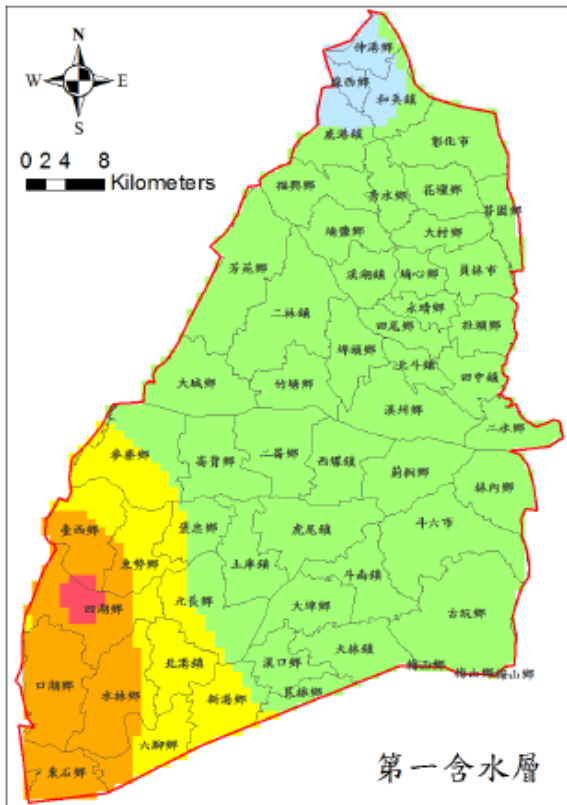
(二)地層下陷縣市 109/10 與 108/10 的地下水水位比較，除臺南地區水位下降比例約為 50% 外，彰化、雲林、嘉義、屏東地區水位下降比例均接近 100%。濁水溪沖積扇地區水位年降幅達 3 公尺以上地區如下：

1.彰化地區：田中(第一、二、三含水層)、溪洲、二水(第三含水層)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

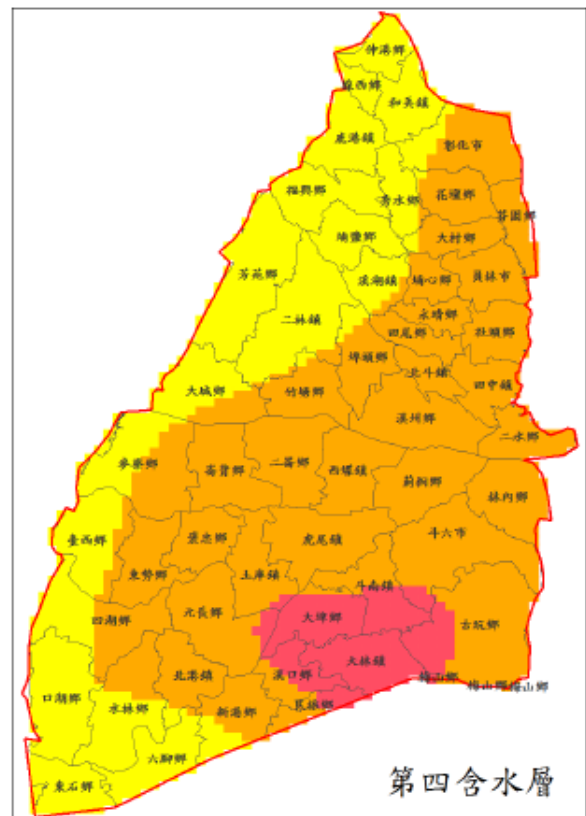
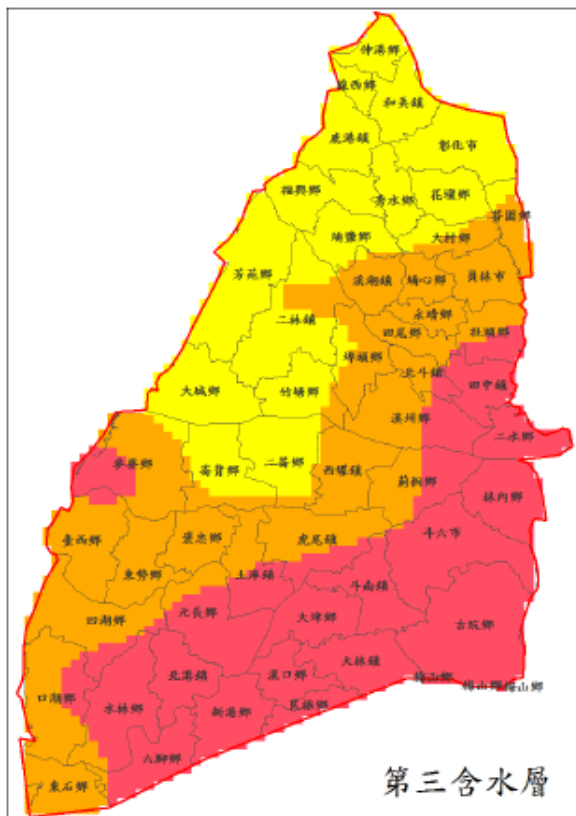
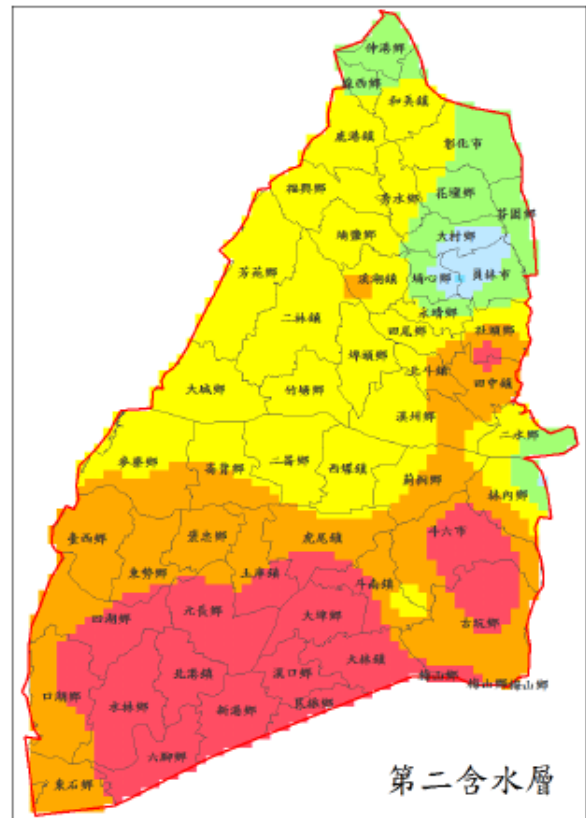
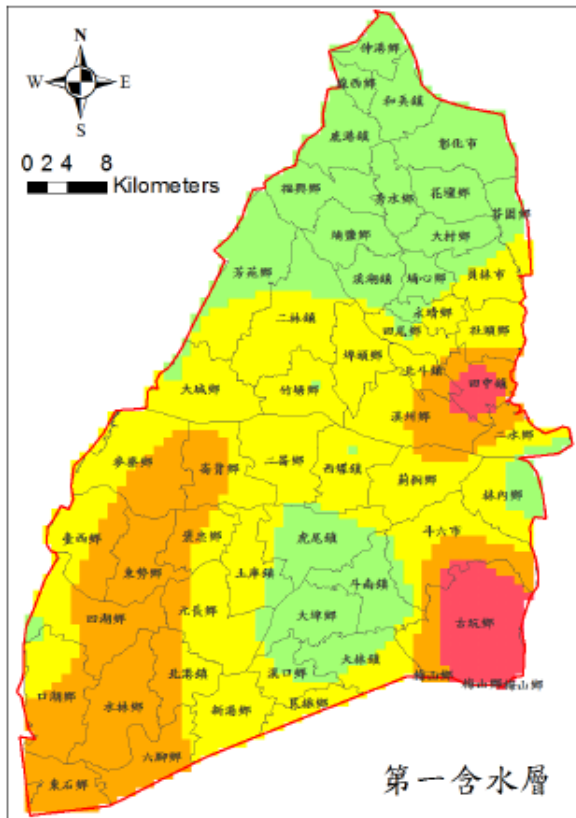
縣市	與上月水位相較(%)			與去年同期水位相較(%)		
	109/8~109/9	109/9~109/10	水位下降比例變化	108/9~109/9	108/10~109/10	水位下降比例變化
彰化縣	53 →	95	↑ 42	98 →	96	↓ 2
雲林縣	23 →	94	↑ 71	100 →	98	↓ 2
嘉義縣市	6 →	58	↑ 42	97 →	100	↑ 3
臺南市	20 →	69	↑ 49	55 →	53	↓ 2
屏東縣	9 →	79	↑ 70	97 →	92	↓ 5

資料來源：摘自臺灣水文環境通訊 9、10 月刊。



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 10 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 109/9~109/10 變化量分布



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 10 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 108/10~109/10 變化量分布

## 2.雲林地區：

(1)第一含水層：古坑鄉。

(2)第二含水層：上述鄉鎮外，另含四湖、口湖、水林、北港、元長、土庫、虎尾、大埤、斗南、斗六等鄉鎮。

(3)第三含水層：上述 12 鄉鎮外，另含麥寮、蔴桐、林內等鄉鎮。

(4)第四含水層：大埤、斗南等鄉鎮。

3.嘉義地區：六腳、新港(第二、三含水層)，溪口、大林(第二、三、四含水層)等鄉鎮。

## 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)：109/9~109/10 期間，除彰化縣西港，雲林縣元長、忠孝、田洋、水林、北港、東和、東光，嘉義縣六腳、平溪及屏東縣塭豐等 17 個水位站的部分觀測井與鄰近地陷監測井有月變化趨勢不符情形外，其餘各測站(井)的變化趨勢均相符。其中，僅雲林縣東和(1)為淺層水位外，其餘均為中深層水位，顯示上述水位站所在之彰化大城，雲林元長、褒忠、水林、北港、四湖及嘉義六腳、義竹等鄉鎮本月份的地層壓縮多源於淺中層含水層水位下降所致；108/10~109/10 期間，除屏東縣塭豐(1)水位站與鄰近(佳冬鄉)佳冬國小與頂寮安檢所等地陷監測井變化趨勢不符的情形外，其餘各測站(井)的年變化趨勢均相符。

整體而言，彰雲嘉屏下陷地區於 109/10 的地下水水位均較 109/9 呈現下降的情形，導致地層於本月呈現相對壓縮；而 109/10 的地下水水位均較 108/10 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雲林縣土庫鎮、元長鄉，及本年度迄今地層累計壓縮量最大的彰化縣二林鎮、雲林縣褒忠鄉(含土庫、元長)，及較去年同期累計壓縮量增加(或累計回脹量減少)達 2.5 公分以上的雲林北港、水林、四湖、口湖(含土庫、元長)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 10 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)	9~10 月變化	108/10~ 109/10 年變化	井名	井深 (M)	9~10 月變化	108/10~ 109/ 年變化				
1	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	△	▼	×		●	
2		元長鄉	元長國小 300	▼	▼	元長(1)	90	▼	▼	●	◎	●	●
						元長(2)	132	▼	▼	●		●	
						元長(3)	230	△	▼	×		●	
3		元長鄉	客厝國小 300	▼	▼	忠孝	273	△	▼	×	★	●	●
4		褒忠鄉	龍岩國小 300	▼	▼	田洋(1)	40	—	—	—	◎	—	●
						田洋(2)	75	—	—	—		—	
						田洋(3)	283	△	▼	×		●	
5		水林鄉	燦林國小 300	▼	▼	水林(1)	82	▼	▼	●	◎	●	●
						水林(2)	201	△	▼	×		●	
6		北港鎮	北辰國小 320	▼	▼	北港(1)	113	▼	▼	●	◎	●	●
						北港(2)	185	△	▼	×		●	
7		斗六市	鎮南國小 300	▼	▼	東和(1)	62	△	▼	×	◎	●	●
						東和(2)	126	△	▼	×		●	
						東和(3)	258	▼	▼	●		●	
8		四湖鄉	東光國小 300	▼	▼	東光(1)	33	▼	▼	●	◎	●	●
						東光(2)	85	▼	▼	●		●	
						東光(3)	132	▼	▼	●		●	
						東光(4)	181	▼	▼	●		●	
						東光(5)	265	△	▼	×		●	
9		六腳鄉	潭墘分校 300	▼	▼	六腳(1)	81	▼	▼	●	◎	●	●
						六腳(2)	170	▼	▼	●		●	
						六腳(3)	234	△	▼	×		●	
10		義竹鄉	南興國小 300	▼	▼	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、頂寮安檢所 200	▼	▼	塹豐(1)	26	▼	△	●	●	×	◎
						塹豐(2)	51	▼	▼	●		●	

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，—表無觀(監)測資料。

## 一、彰化二林地區(圖 5)

以水利署新生國小地陷監測井、地下水水位觀測井趙甲站及中央氣象局二林雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/10 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/9/11~10/12，地層下陷監測井監測地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.9 公分。該期間降雨僅 5 毫米，各分層地下水水位變化為：趙甲(1)-119M、趙甲(2)-122M 下降 2 公尺及趙甲(3)-194M 下降 0.9 公尺(鄰近的香田(1)-38M 下降 0.2 公尺)，顯示 109 年 10 月二林地區的地層壓縮現象，係因該期間各含水層水位下降(尤其中深層)所致。
- (二)二林地區本年度迄今(109/4/30~109/10/31)的累計降雨量為 518 毫米，不及 109 年度同期(108/4/30~108/10/31)1,122 毫米的一半，雖中淺層含水層地下水水位累計變化情勢(趙甲(1)下降 1.3 公尺、趙甲(2)下降 1.6 公尺)尚優於 109 年度同期(趙甲(1)下降 1.6 公尺、趙甲(2)下降 2.2 公尺)，但深層含水層水位的累計變化情勢(趙甲(3)下降 1.2 公尺)則劣於 109 年度同期(趙甲(3)下降 0.4 公尺)。
- (三)分析二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 10~11 月。110 年度迄今(109/4~109/10)地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量為 1.6 公分，為近 7 年最大壓縮量，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，且參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量可能大於 3 公分，應列入後續持續追蹤對象。

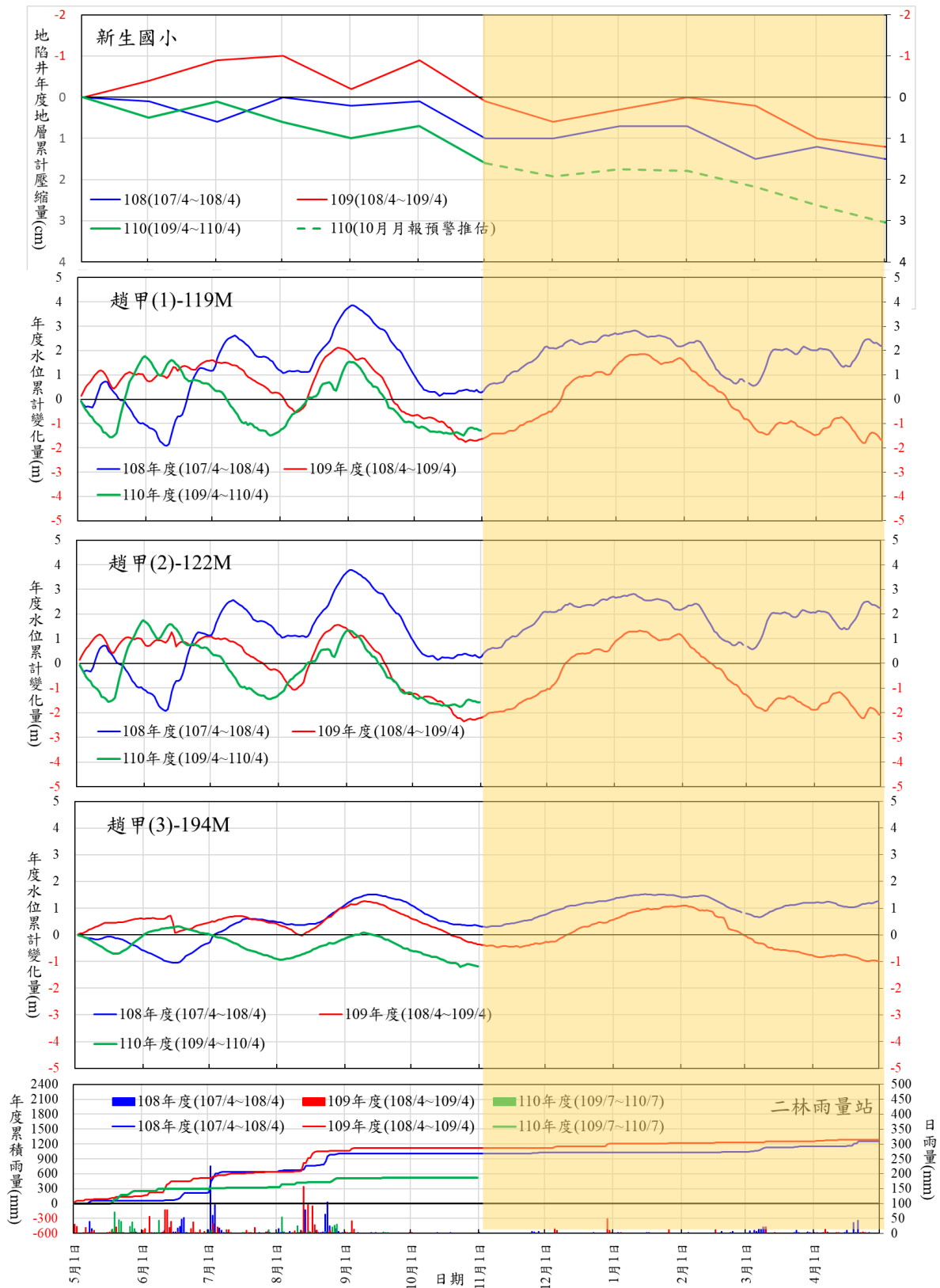


圖 5 彰化二林地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖

## 二、雲林元長地區(圖 6)

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 109/4~109/10 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/9/9~10/14，地表下 0~300 公尺地層壓縮 1.7 公分。上述期間降雨量為 26 毫米，各分層地下水水位變化為：崙子(1)-99M 下降 8.2 公尺及崙子(2)-189M 下降 3.4 公尺，相對於 109/8/4~9/9 期間各分層水位上昇 2~5 公尺，顯示 109 年 10 月元長地區地層壓縮，主要受各分層水位均下降所致。
- (二)元長地區本年度迄今(109/4/30~109/10/31)的累計降雨量為 642 毫米，僅約為 109 年度同期(108/4/30~108/10/31) 1,156 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 3.6M、回昇 1.0M)均劣於 109 年度(累計變化量為回昇 6.5M、回昇 4.8M)，此應為 110 年度迄今(尚未進入枯水期)地層壓縮情勢已由累計回脹轉為累計壓縮的主因。
- (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(109/4~109/10)地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量為 1.3 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 2.1 公分(差異達 3.3 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)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(109/4~109/10)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、各分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 3 公分以上，且參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量約達 5.0 公分，研判 110 年度元長地區地層壓縮情勢將與 108 年度(5.2 公分)相當，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。

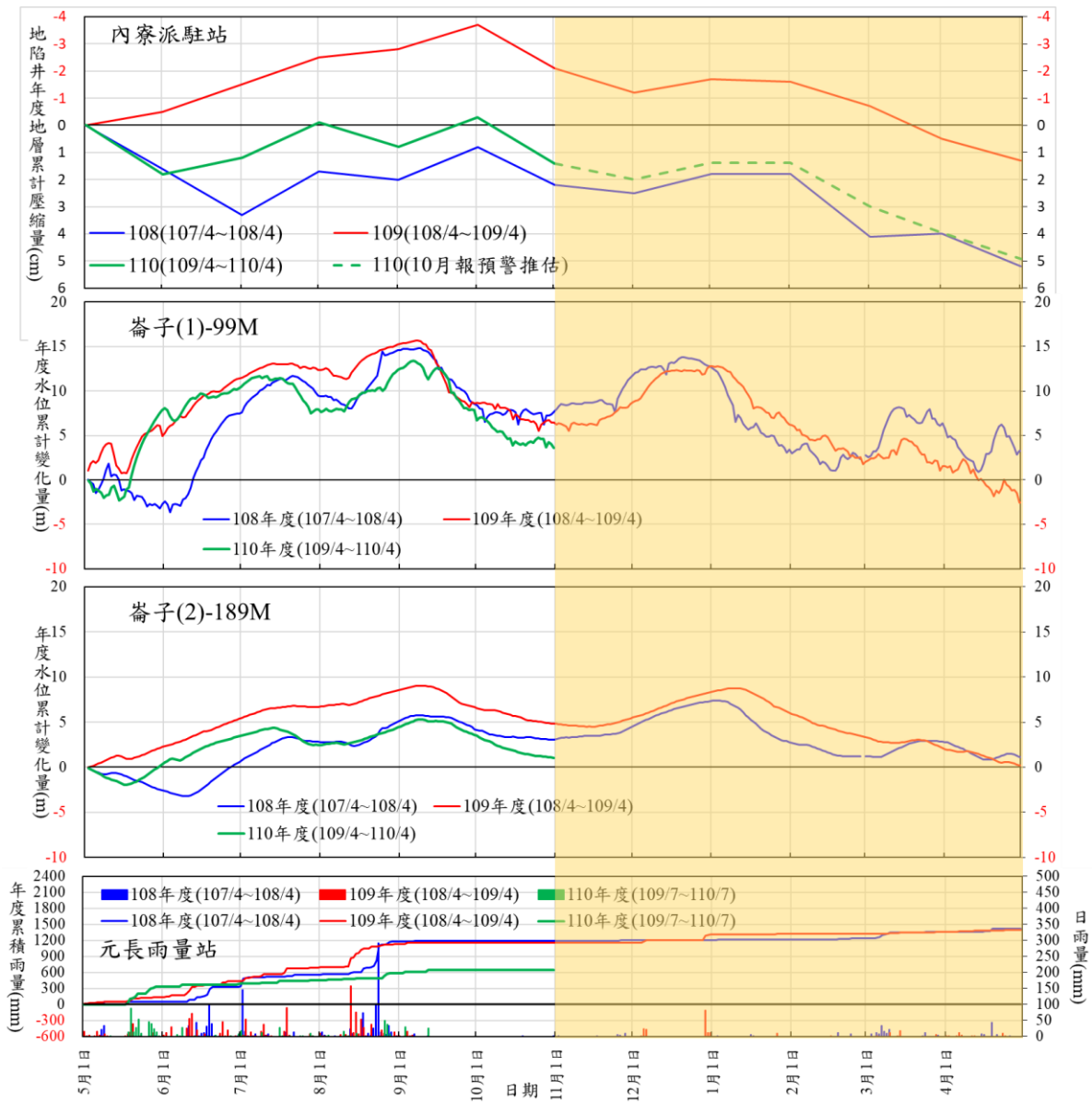


圖 6 雲林元長地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

### 三、雲林土庫地區(圖 7)

以水利署宏崙國小地陷監測井、地下水水位觀測井宏崙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 109/4~109/10 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/9/4~10/8，地表下 0~340 公尺地層壓縮 1.3 公分(秀潭地陷監測井 0~300M 壓縮 1.9 公分)。上述期間降雨量為 62 毫米，各分層地下水水位變化為：宏崙(1)-36M 下降 1.8 公尺及宏崙(2)-225M 下降 2.4 公尺(鄰近的秀潭-134M 下降 4.7 公尺)，相對於 109/8/6~9/4 期間各分層水位上昇 1~2 公尺(鄰近的秀潭上昇 2.7 公尺)，顯示 109 年 10 月土庫地區地層壓縮，主要受各分層水位均下降所致。
- (二)土庫地區本年度迄今(109/4/30~109/10/31)的累計降雨量為 710 毫米，低於 109 年度同期(108/4/30~108/10/31)的 1,059 毫米，各分層地下水水位變化情勢(累計變化量為回昇 0.4M、回昇 1.3M)均劣於 109 年度(累計變化量為回昇 0.5M、回昇 2.8M)，此應為 110 年度迄今(尚未進入枯水期)地層壓縮情勢已由累計回脹轉為累計壓縮的主因(鄰近的秀潭水位回昇亦減少 1 公尺)。
- (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(109/4~109/10)地表下 0~340 公尺地層累計壓縮量為 1.5 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 1.1 公分(差異達 2.6 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)土庫地區的淺層(宏崙(1))水位已於 109/5 低於歷史最低水位，而 110 年度迄今(109/4~109/10)中深層含水層(宏崙(2))最低水位較歷年最低水位高約 0.5 公尺(鄰近的秀潭高約 1.0 公尺)，但 110 年度迄今的累計降雨量明顯低於 109 年度、各分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 2.5 公分以上，且參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量為 4.4 公分，研判 110 年度土庫地區地層壓縮情勢將與 104、106 年度(3.6、5.1 公分)相當，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。

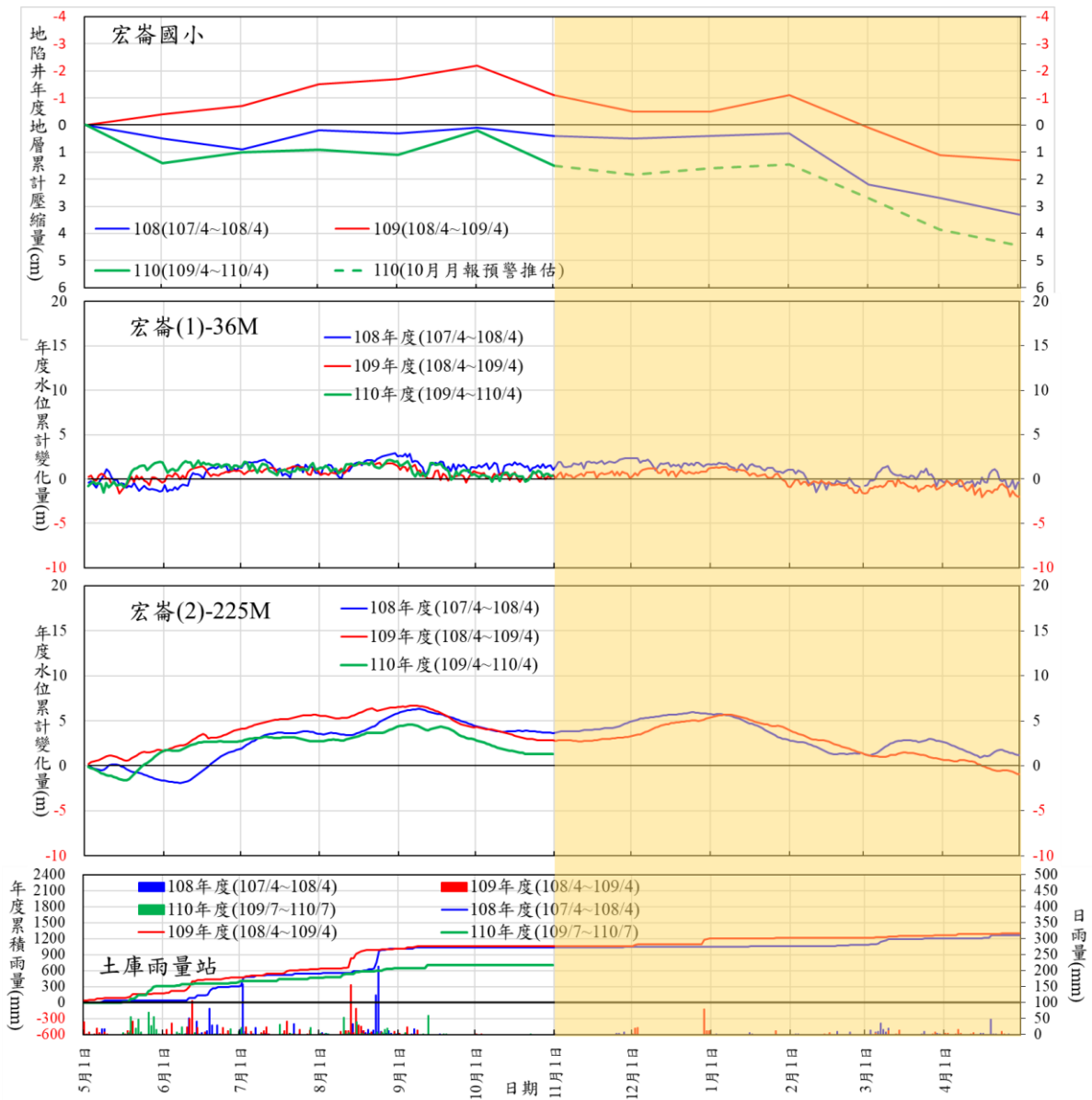


圖 7 雲林土庫地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

#### 四、雲林褒忠地區(圖 8)

以水利署龍巖國小地陷監測井、地下水水位觀測井田洋站及中央氣象局褒忠雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/10 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/9/10~10/15，地表下 0~300 公尺地層壓縮 1.3 公分。上述期間降雨量為 141 毫米，田洋(3)-283M 地下水水位上昇 0.2 公尺(田洋(1)-40M、田洋(2)-75M 尚無即時觀測)，顯示 109 年 10 月褒忠地區地層壓縮現象，主要應受淺層(或包含中層)地下水水位下降所致。
- (二)褒忠地區本年度迄今(109/4/30~109/10/31)的累計降雨量為 653 毫米，低於 109 年度同期(108/4/30~108/10/31)的 983 毫米，田洋(3)年度累計變化量為下降 0.49M，劣於 109 年度累計變化量(回昇 1.9M)，應為 110 年度迄今累計地層壓縮量達 1.4 公分)的主因。
- (三)分析褒忠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(109/4~109/10)受到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 1.4 公分，為近 7 年最大壓縮量，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，且參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量可能大於 3 公分，應列入後續持續追蹤對象。

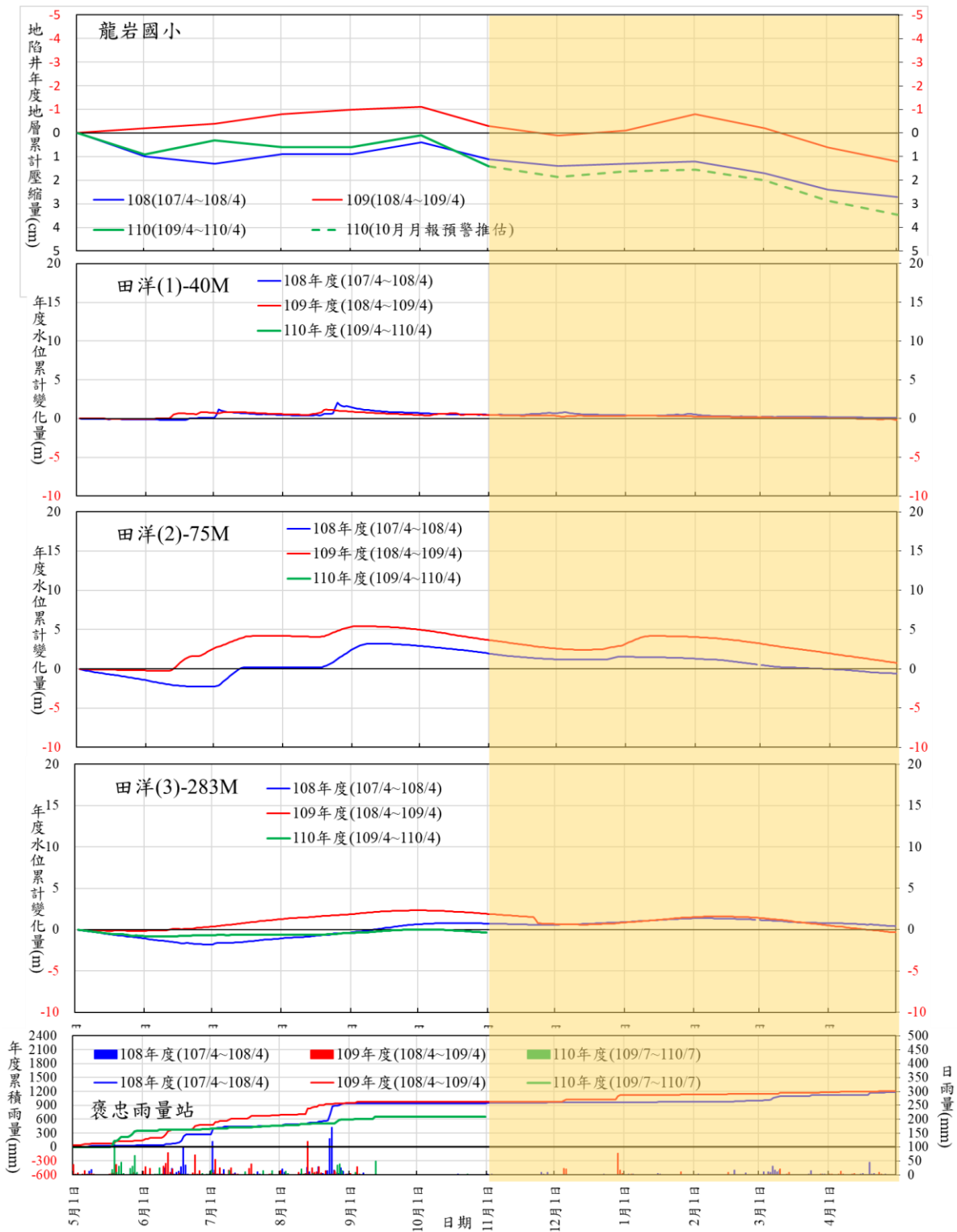


圖 8 雲林褒忠地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

## 五、雲林北港地區(圖 9)

以水利署北辰國小地陷監測井、地下水水位觀測井北港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 109/4~109/9 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/9/2~10/7，地表下 0~320 公尺地層壓縮 0.2 公分。上述期間降雨量為 36 毫米，各分層地下水水位變化為：北港(1)-113M 下降 2.3 公尺、北港(2)-185M 上昇 0.1 公尺，顯示 109 年 10 月北港地區的地層壓縮現象，主要受淺層地下水水位下降所致。
- (二)北港地區本年度迄今(109/4/30~109/10/31)的累計降雨量為 681 毫米，低於 109 年度同期(108/4/30~108/10/31)的 1,084 毫米，各分層地下水水位變化情勢(累計變化量為回昇 5.3M、回昇 2.7M)均劣於 109 年度(累計變化量為回昇 9.3M、回昇 7.3M)。各含水層水位的年度累計回昇減少 4~5 M，此應為本年度迄今累計地層回脹量小於 109 年度同期約 2.8 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(109/4~109/10)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 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 2.8 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水位之最低水位發生在 109/5，約高於歷史最低水位 2 公尺，雖參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量尚不及 3 公分，但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期間地下水水位與地層壓縮情勢變化。

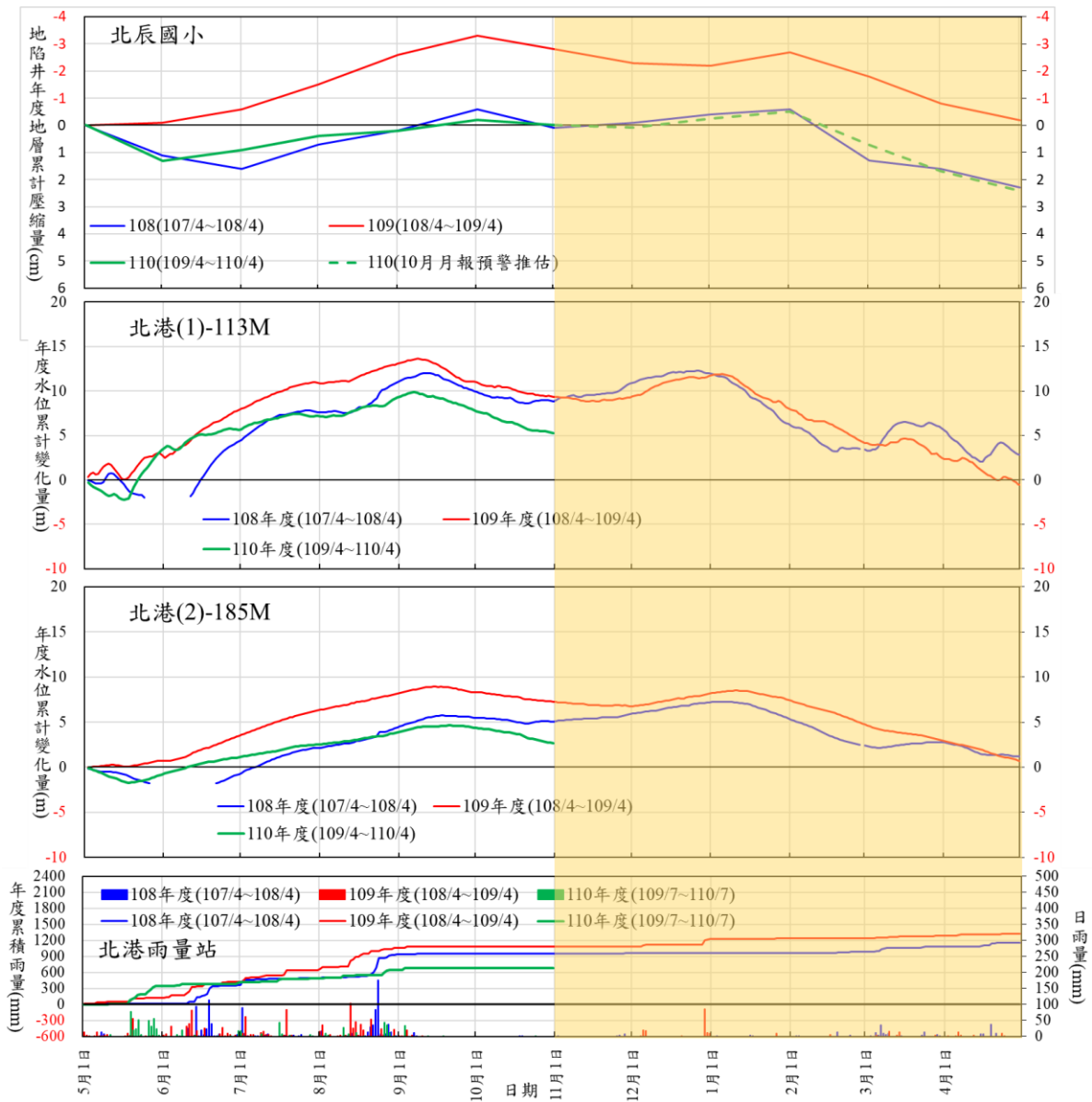


圖 9 雲林北港地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

#### 四、雲林水林地區(圖 10)

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 109/4~109/9 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/9/9~10/15，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.5 公分。上述期間降雨量僅有 6.5 毫米，各分層地下水水位變化為：水林(1)-82M 下降 3.2 公尺及水林(2)-201M 上昇 0.2 公尺，顯示 109 年 10 月水林地區的地層壓縮現象，主要受淺層含水層水位下降影響所致。
- (二)水林地區本年度迄今(109/4/30~109/10/31)的累計降雨量為 698 毫米，低於 109 年度同期(108/4/30~108/10/31)的 1,078 毫米，各分層地下水水位變化情勢(累計變化量為回昇 9.3M、回昇 4.4M)均劣於 109 年度(累計變化量為回昇 10.7M、回昇 7.5M)。各含水層水位的年度累計回昇減少 1~3 M，此應為本年度迄今累計地層回脹量小於 109 年度同期約 2.8 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(109/4~109/10)受到各含水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 0.9 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 3.7 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 2~4 公尺，雖參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量尚不及 3 公分，但水林地區 106~108 年度地層全年累計壓縮量為 2.6~5.2 公分，故仍有必要持續追蹤該地區地下水水位與地層壓縮情勢變化。

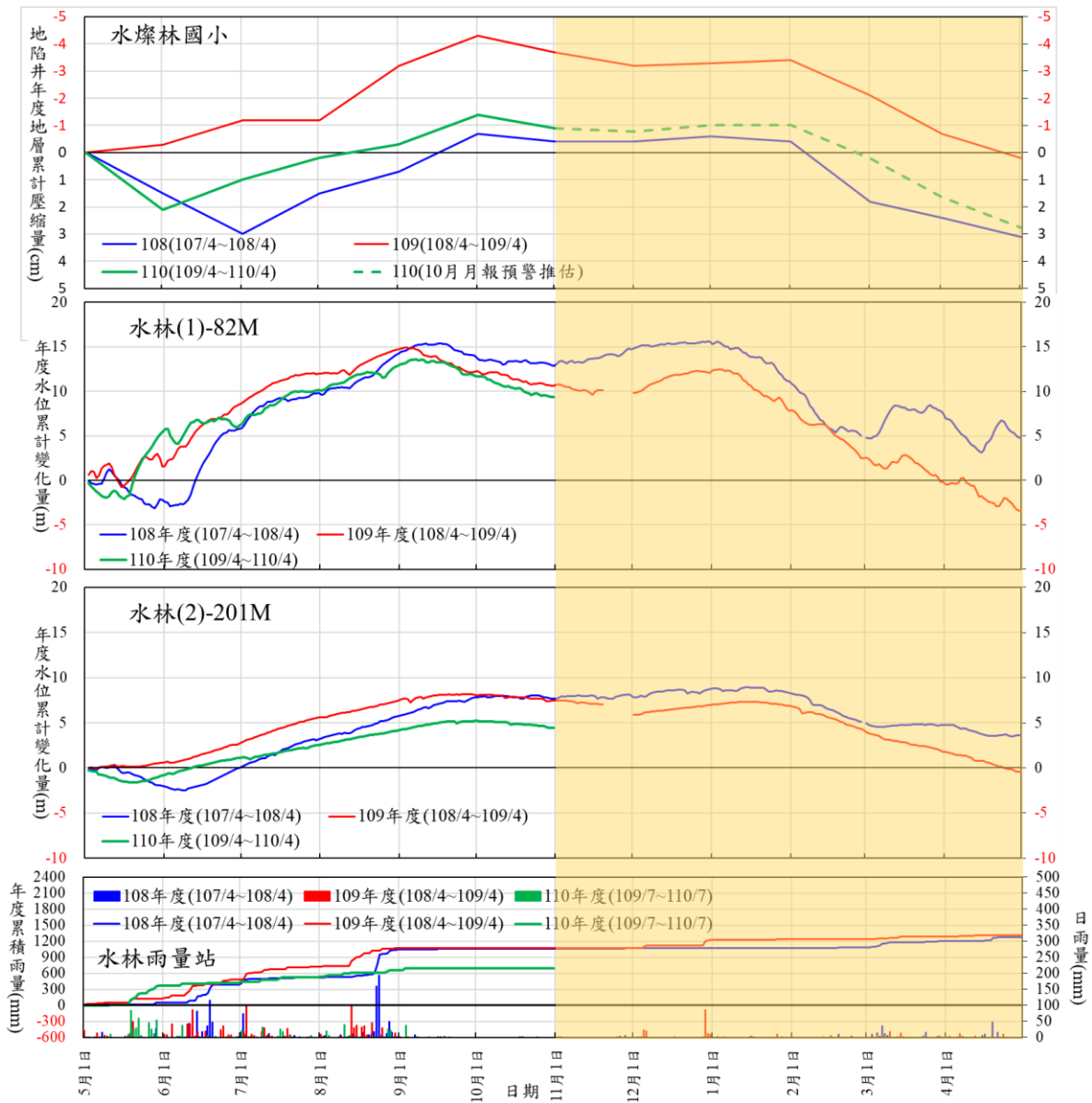


圖 10 雲林水林地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

## 五、雲林四湖地區(圖 11)

以水利署東光國小地陷監測井、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 109/4~109/10 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/9/8~10/15，地表下 0~300 公尺地層壓縮 1.3 公分。上述期間降雨量僅 6 毫米，各分層地下水水位變化為：東光(1)-33M 下降 1.6 公尺、東光(2)-85M 下降 3.5 公尺、東光(3)-132M 下降 3.2 公尺、東光(4)-181M 下降 0.9 公尺、及東光(5)-265M 上昇 0.2 公尺，顯示 109 年 10 月四湖地區的地層壓縮現象，主要受各分層地下水水位下降所致(第 2、3 含水層最顯著)。
- (二)四湖地區本年度迄今(109/4/30~109/10/31)的累計降雨量為 723 毫米，低於 109 年度同期(108/4/30~108/10/31)的 867 毫米，各分層地下水水位變化情勢(累計變化量為回昇 0.8M、回昇 3.7M、回昇 2.9M、回昇 1.0M、回昇 0.4M)均劣於 109 年度(累計變化量為回昇 1.4M、回昇 4.6M、回昇 4.4M、回昇 3.1M、回昇 2.7M)。各含水層水位的年度累計回昇減少 0.5~2.5 M，此應為本年度迄今累計地層壓縮量較 109 年度同期差異約 2.2 公分(新建之南光國小地陷監測井則達 2.7 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(109/4~109/10)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 0.4 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 1.8 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 已低於歷史最低水位(發生在 107/6)，中深層含水層(東光(2)~東光(5))本年度最低水位發生在 109/5，約高於歷史最低水位 1.4~2.4 公尺，且參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量可能達 3 公分以上，另四湖地區近年全年累計壓縮量曾達 4.8 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。

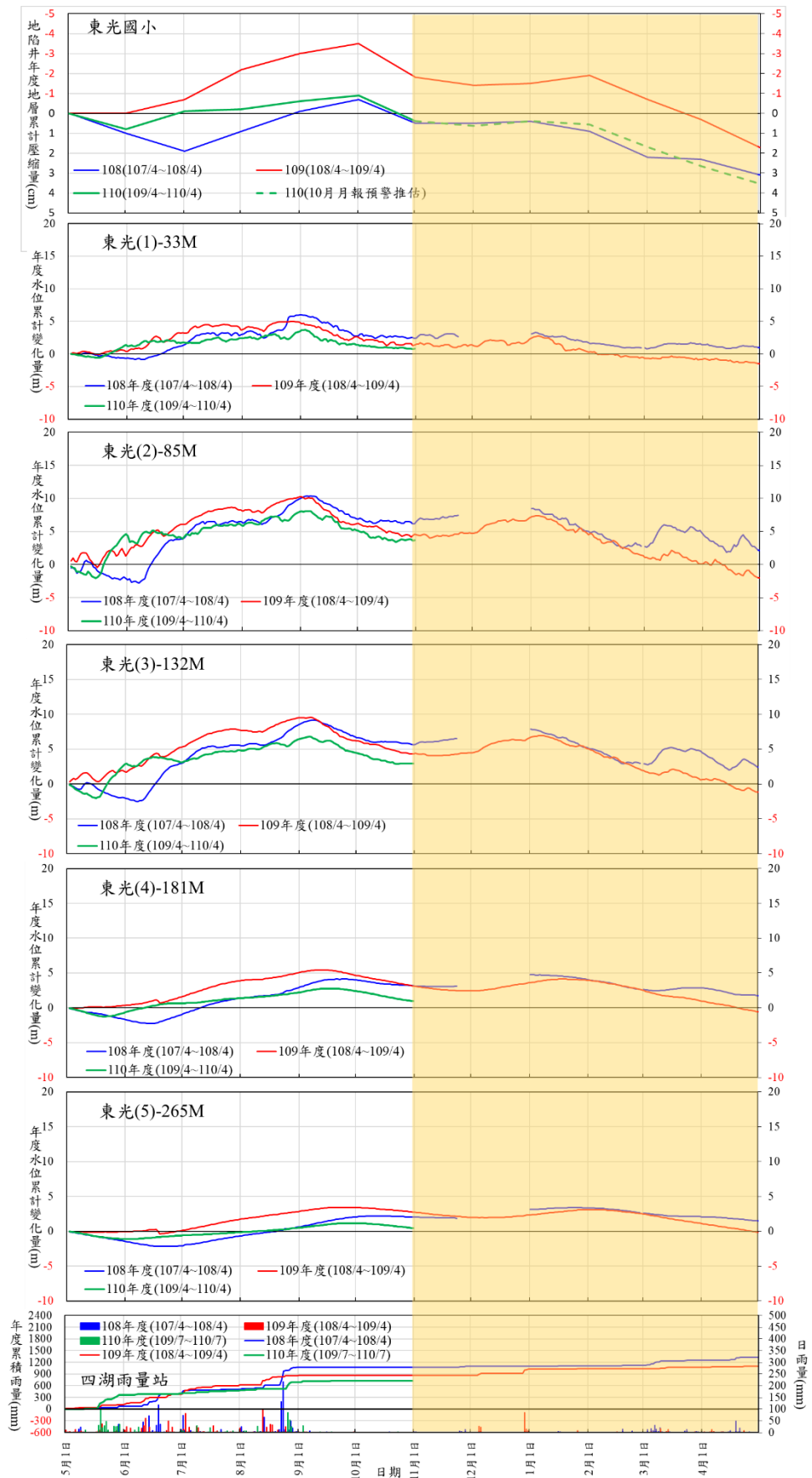


圖 11 雲林四湖地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

## 六、雲林口湖地區(圖 12)

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口湖雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4 及 109/4~109/9 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)109/9/8~10/15，地表下 0~300 公尺地層壓縮 1.1 公分。上述期間降雨量僅 3 毫米，各分層地下水水位變化為：宜梧(1)-96M 下降 3.5 公尺、宜梧(2)-171M 下降 2.3 公尺、宜梧(3)-219M 下降 2.2 公尺及宜梧(4)-261M 下降 1.1 公尺，顯示 109 年 10 月口湖地區的地層壓縮現象，主要受各分層地下水水位下降所致。
- (二)口湖地區本年度迄今(109/4/30~109/10/31)的累計降雨量為 896 毫米，略低於 109 年度同期(108/4/30~108/10/31)的 950 毫米，各分層地下水水位變化情勢(累計變化量為回昇 7.5M、回昇 9.5M、回昇 8.1M、回昇 5.4M)均劣於 109 年度(累計變化量為回昇 6.3M、回昇 7.6M、回昇 7.1M、回昇 5.6M)。各含水層水位的年度累計回昇減少 0.2~2 M，此應為本年度迄今累計地層回脹量小於 109 年度同期約 2.5 公分的主因。
- (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。本年度迄今(109/4~109/10)受到各含水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 1.0 公分，相較於 109 年度該期間累計地層回脹量為 3.5 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)口湖地區每年地下水最低水位多發生在 4~5 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 2.5~3.5 公尺，雖參考歷史資料逐月統計推估全年累計壓縮量尚不及 3 公分，但考量口湖地區近年地層全年累計壓縮量曾達 4.6 公分，故有必要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。

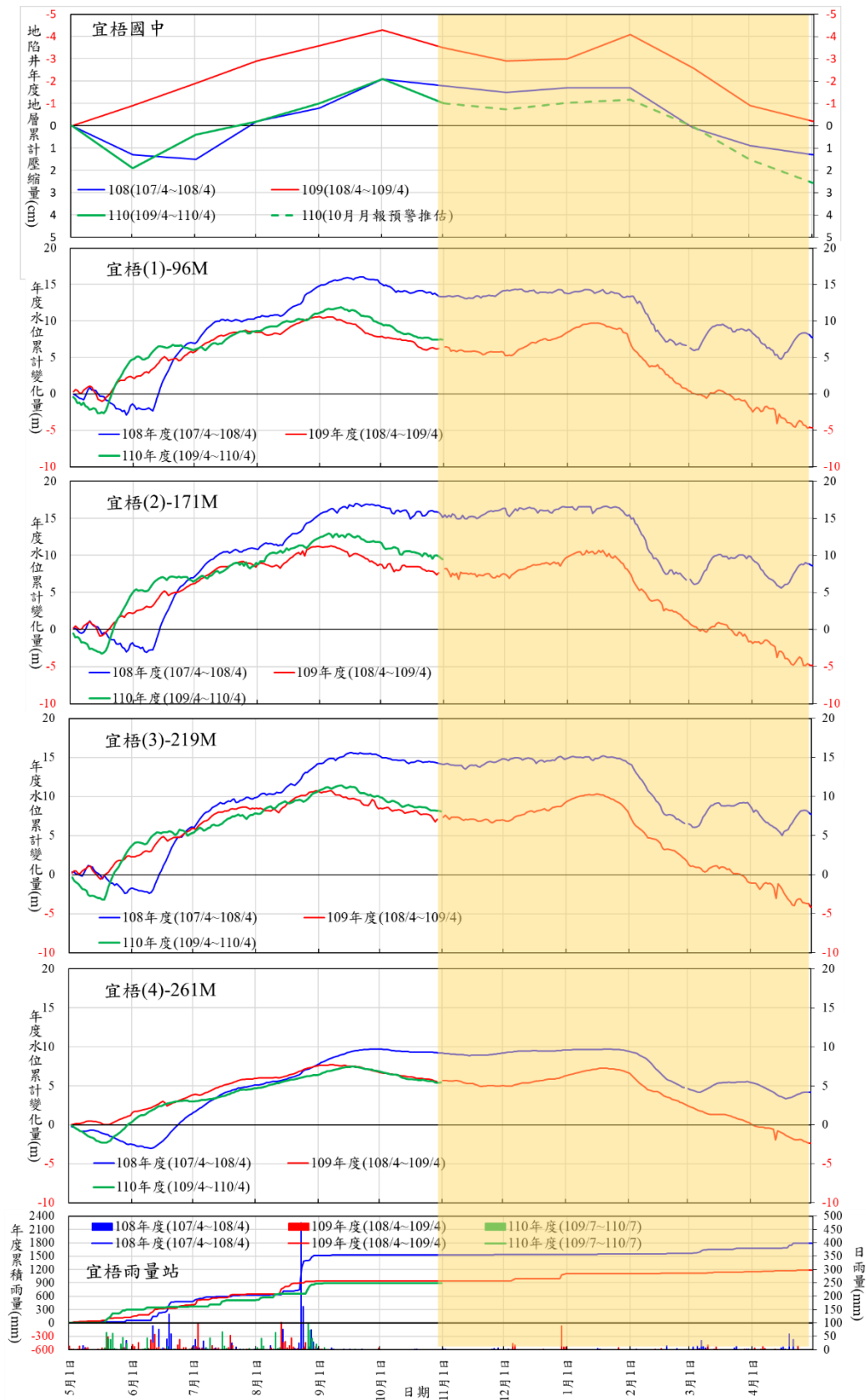


圖 12 雲林口湖地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢