

110 年 7 月份 地層下陷監測月報

2021.08.25

壹、摘要

一、監測成果

(一)本月(110/7)地層壓縮變化部分：

- 1.受 6~7 月的連續降雨影響，地層下陷地區地下水位在兩次量測期間均顯著回昇，全臺 0~300 公尺地層均無明顯壓縮，50%以上測井所在地區(包含部分雲林虎尾、土庫、元長、大埤等顯著下陷地區)地層月回脹量達近 10 年最大值。
- 2.設置於全臺下陷顯著地區的 8 支深層樁，110/7/1~7/31 期間觀測地層壓縮量為-0.3(回脹)~0.1 公分，均無顯著壓縮情形。

(二)本(110 或 111)年度迄今(迄 110/7 止)累計地層壓縮量部分：

- 1.全臺地表 0~300 公尺深度地層的壓縮情勢相較於去(109 或 110)年度同期更顯嚴重者約 13%，主要發生在雲林土庫、元長、四湖及嘉義新港、高雄永安等鄉鎮區。
- 2.屏東地區 110 年度(109/7~110/7)最大累計壓縮量為枋寮鄉的 2.4 公分；彰雲嘉南地區新(111)年度迄今累計壓縮量以雲林縣相對顯著，四湖鄉 1.5 公分為最大，次為元長、大埤及土庫等鄉鎮(1.1~1.4 公分)，較去(110)年度同期增加 0.4~1.8 公分，彰化縣新年度迄今最大累計壓縮量為溪州的 0.2 公分，其他縣市尚無壓縮。

(三)本月(110/7)地下水位變化部分：彰雲嘉南屏 90%以上的觀測井均呈水位回昇，濁水溪沖積扇僅彰化的部分淺層含水層(扇央與扇尾)有微幅下降的情形。

(四)比較地層下陷縣市 110/7 與 109/7 的地下水位：雲嘉南地區呈現下降的測站比例均達 75%以上，次為彰化(約 50%)，屏東比例最低(10%)。其中，屏東地區水位下降比例較上個月大幅減少 65%，彰雲嘉南地區則約減少 10~40%。於濁水溪沖積扇部份，地下水位顯著持續下降的區域主要在雲林南部與嘉義北部鄉鎮，且第三、四含水層影響最大，第二含水層次之。包含雲林水林、北港、元長、四

湖、虎尾、土庫、東勢、褒忠、大埤、斗南，及嘉義六腳、新港、溪口、東石等鄉鎮均有部分含水層年降幅達 2 公尺以上。

二、地陷分析

(一)以地陷監測井量測日之觀測資料，分析彰雲嘉南屏地區地陷監測井及共站(或鄰近)地下水位觀測井變化趨勢顯示：

1. 110/6~110/7 期間，約 10%的地下水位觀測井與鄰近地層壓縮變化趨勢不相符(以屏東為主)。主要多因於中深層水位回昇導致地層壓縮量不顯著或回脹的情況下，淺層水位仍呈微幅下降所致。
2. 受不同地區、不同深度含水層對 110/6~110/7 連續降雨的反應時間不同，及地層的應力應變狀態不同等因素影響，於 109/7~110/7 期間約 40%的地下水位觀測井與鄰近地層壓縮變化趨勢不相符。分析其樣態有 3：(一)部分所觀測水位非影響地層年壓縮變化之主要含水層，且地層年壓縮變化小(例如彰化大城鄉)；(二)所觀測淺中層水位非影響地層年壓縮變化之主要含水層，因深層水位下降而導致地層有顯著壓縮(例如彰化溪湖、二林、芳苑，雲林虎尾、東勢，嘉義新港、六腳、東石、義竹等鄉鎮)；(三)雖中深層水位於枯水期的下降量已於 110/6~110/7 間回復，但地層仍受淺層水位微幅下降及中深層地層非彈性變形效應影響而有顯著壓縮(例如雲林崙背、口湖，嘉義太保等鄉鎮市)。
3. 受 6 月的連續降雨影響，地層下陷地區地下水位在最近兩次地陷監測井量測期間均顯著回昇。其中，雲林口湖(宜梧)及水林淺中含水層回昇 11~13 公尺為最大，北港、大埤(舊庄、嘉興)、元長(客厝、崙子)淺中含水層回昇 8~9 公尺為次，土庫(土庫、秀潭)、四湖及嘉義義竹(過路)淺中含水層回昇亦達 6 公尺以上。

(二)針對本(111 或 110)年度迄 110/7 止的累計壓縮情勢相對顯著或較去(110 或 109)年度同期更顯嚴重的彰化溪州，雲林大埤、土庫、元長、四湖，嘉義新港，屏東枋寮等鄉鎮，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：

1. 彰化溪州地區因各含水層水位上昇(昇幅大於 1 公尺)，導致本月地層呈現回脹 0.7 公分。雖新(111)年度迄今(110/4~110/7)累計降

雨量及各含水層水位變化情勢均優於去(110)年度同期(各含水層 2 年度差異約 1 公尺)、地層累計壓縮量(0.2 公分)小於去年度同期(0.6 公分)、依歷史資料(各月份之歷年平均壓縮量)推估新年度全年累計壓縮量可能小於 3 公分，但考量各含水層水位於 110/5 底達歷史最低水位及本地區地表 300 公尺深度下方地層壓縮顯著等因素，建議仍應持續辦理獎勵休耕轉作、水井抽水管理等防治工作，俾以減緩溪州地區新年度的地層下陷情勢。

2. 本月雲林大埤、四湖及元長、土庫地區各含水層水位均上昇(中層含水層昇幅達 7~10 公尺)，導致本月地層呈現回脹 2 公分以上。雖新年度迄今(110/4~110/7)累計降雨量及各含水層水位變化情勢均優於去年度同期(中層含水層 2 年度差異達 2~4 公尺)，但中層含水層水位於 110/5 底(或 110/6 中旬)達歷史最低，應是新年度迄今地層累計壓縮量(0.7~1.4 公分)大於去年度同期(尚無壓縮)之主因。參考歷史資料推估新年度全年累計壓縮量可能分別大於 3 公分(大埤、四湖)及 5 公分(元長、土庫)，故建議應加強推動諸如各期作獎勵休耕轉作、增加地下水補注及枯水期水井抽水管制等地下水復育工作，以紓緩上述地區新年度地層壓縮現象。
3. 嘉義新港地區深層含水層水位於本月持平，淺中層含水層水位均呈上昇(昇幅 1~2 公尺)，導致地層微幅回脹(0.3 公分)。雖新年度迄今(110/5~110/7)深層含水層水位累計變化情勢稍劣於去年度同期(2 年度差異<1 公尺)，但考量累計降雨量及淺中含水層水位變化情勢均優於去年度同期(差異達 5~7 公尺)，且新年度迄今尚無顯著地層壓縮、參考歷史資料推估新年度全年累計壓縮量低於 3 公分，研判嘉義新港地區新年度暫尚無顯著地層壓縮之虞。
4. 雖本月屏東佳冬枋寮沿海的淺層含水層水位微幅下降，但中層含水層水位上昇 3 公尺，導致本地區地層微幅回脹(0.3 公分)。本(110)年度全年(109/7~110/7)降雨 2,028 毫米雖小於去(109)年度全年(108/7~109/7)的 2,332 毫米，但淺中層含水層水位累計變化情勢可能因豐水期扇頂地區補注量增加而優於去年度(差異 1~12 公尺)，研判屏東地區本年度全年地層下陷情勢應與去年度(最大下陷速率 3.3 公分/年，顯著下陷面積 0.9 平方公里)相當。

貳、監測成果

水利署 110 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 57 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(8 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 32 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 110 年 7 月監測成果(圖 1)顯示：

- (一)本月全臺 0~300 公尺地層均無明顯壓縮(上個月為 37%)，僅嘉義太保市、高雄永安區有輕微壓縮(0.2~0.3 公分/月)，受 6~7 月的連續降雨影響，地層下陷地區地下水位在兩次量測期間均顯著回昇，50% 以上測井所在地區(包含部分雲林虎尾、土庫、元長、大埤等顯著下陷地區)本月地層達近 10 年最大月回脹量。
- (二)全臺地表 0~300 公尺深度地層本(110 或 111)年度迄 110/7 止的累計壓縮情勢較去(109 或 110)年度同期(彰雲：109/4~109/7；嘉南：109/5~109/7；屏東：108/7~109/7)更顯嚴重者約 13%，主要發生在雲林土庫、元長、四湖，嘉義新港及高雄永安等鄉鎮區。其中，屏東地區 110 年全年度(109/7~110/7)最大累計壓縮量為枋寮鄉的 2.4 公分，次為佳冬鄉(1.7 公分)及林邊鄉(1.4 公分)；彰雲嘉南地區新(111)年度迄今累計壓縮量以雲林縣相對顯著，四湖的 1.5 公分為最大，次為元長(1.4 公分)、大埤(1.2 公分)及土庫(1.1 公分)等鄉鎮，較去(110)年度同期增加 0.4~1.8 公分，彰化縣最大為溪州鄉的 0.2 公分，其他縣市則尚無累計壓縮情形。

二、GNSS 站、深層樁

經 GNSS 站最新(110 年 6 月)解算結果及深層樁最新(110 年 7 月 31 日)監測成果顯示(圖 2)：

- (一)全臺 GNSS 測站於 110 年 6 月呈顯著地表下陷的比例約為 6%，以彰化溪州與雲林虎尾、褒忠等鄉鎮的下陷相對顯著，最大月下陷量為彰化溪州的 0.9 公分。年度累計下陷量部分，屏東地區 110 年度迄 110/6 止(109/7~110/6)與 109 年度同期(108/7~109/6)相當，年度最大累計下陷量為屏東林邊的 4.6 公分，次為屏東佳冬(3.7 公分)；

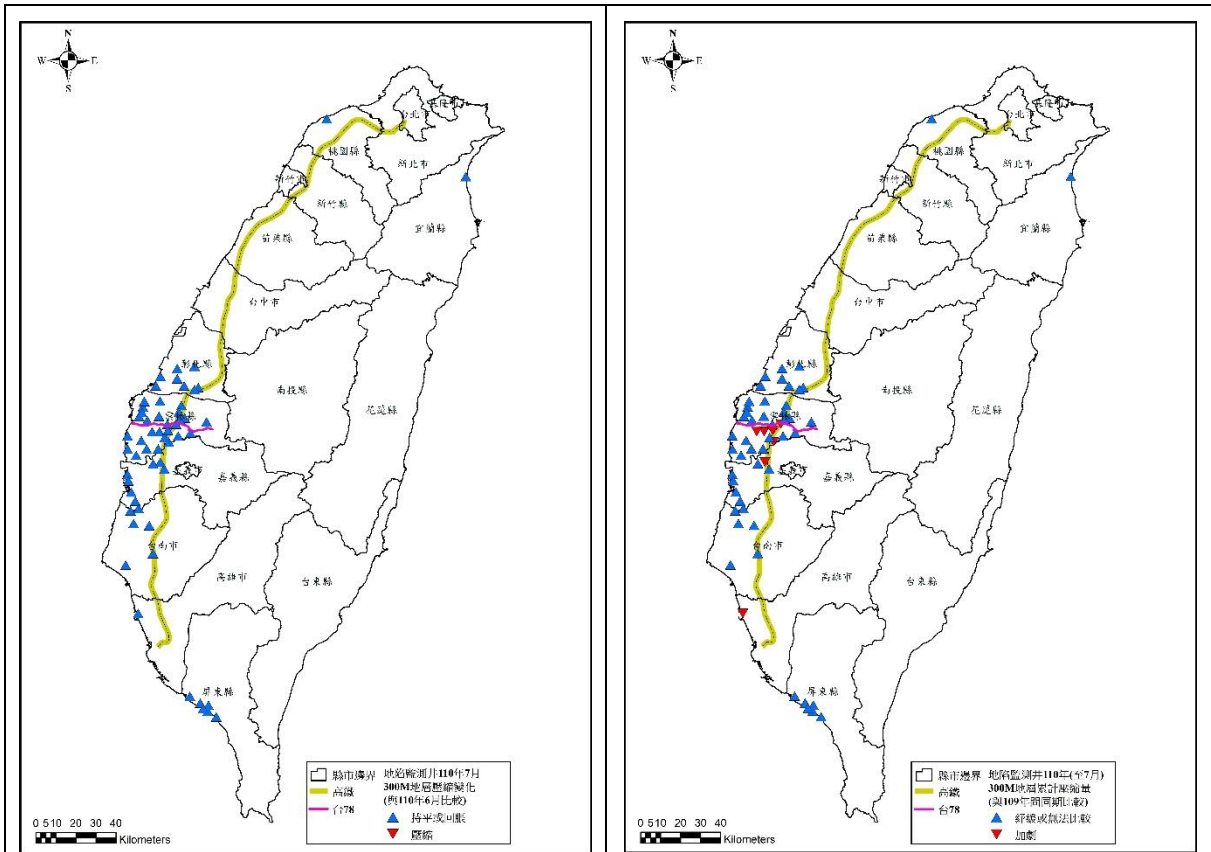
彰雲嘉南地區 111 年度迄 110/6 止(110/4 或 110/5~110/6)，於雲林元長、大埤、水林、土庫、四湖、虎尾等鄉鎮呈現較 110 年度同期(109/4~109/6)增加的趨勢，最大年度累計下陷量為元長、土庫、大埤的 2.0~2.7 公分。

(二)本月份受下旬的連續降雨影響，設置於全臺下陷顯著地區的 8 支深層樁，於 110/7/1~7/31 期間觀測地層壓縮量為-0.3(回脹)~0.1 公分，均無顯著壓縮情形。111 年度迄今(110/4/1 或 5/1~110/7/31)累計壓縮量部分，以雲林虎尾 300M 測樁的壓縮 0.4 公分最大，彰化溪洲國小 300M 與雲林秀潭國小 70M 測樁的 0.1 公分為次，其餘測樁則尚無壓縮。

表 1 110 年 7 月地層下陷監測成果概要表

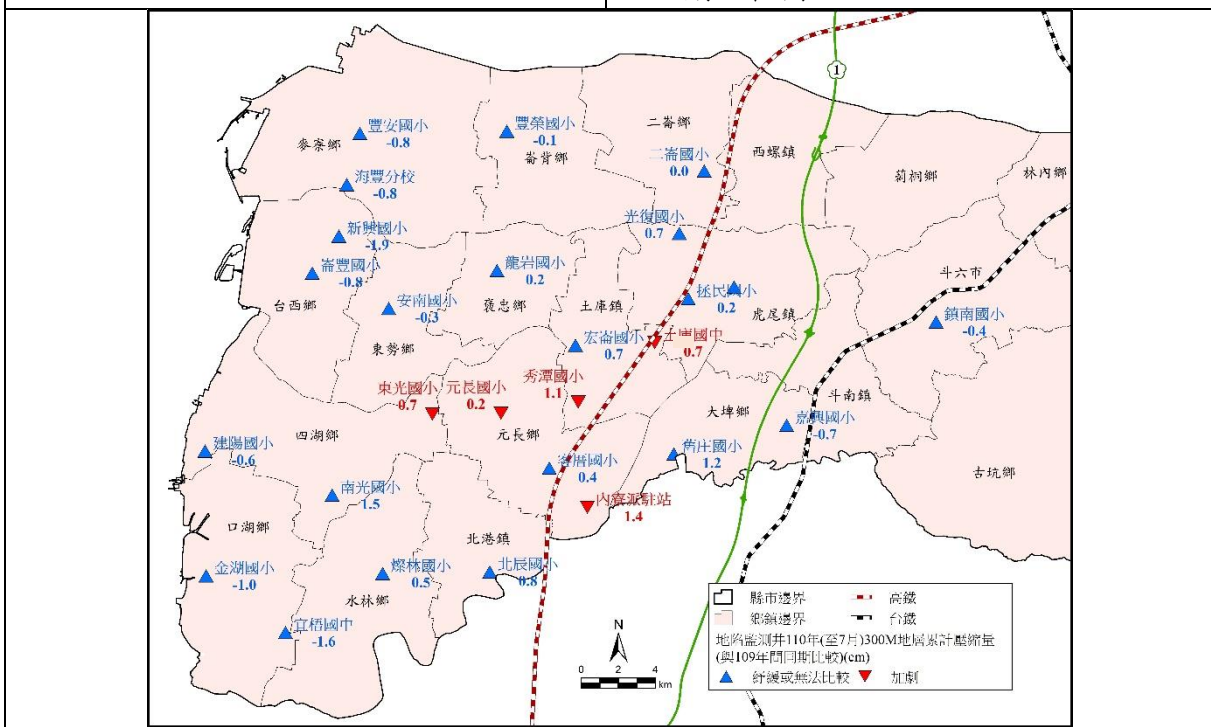
監測方法	監測深度範圍	下陷(壓縮)速率(公分/月)				累計下陷(壓縮)量(公分)			
		期距	主要發生區域	最大	地點	期距	最大	地點	較去年增加(或回脹量減少)的區域
地陷監測井	0~300公尺	110/7	無	0.3	高雄永安	109/A~110/7	2.4	屏東枋寮	無
						110/A~110/7	1.1 1.5	雲林四湖(1.5)、元長(1.4)、大埤(1.2)、土庫(1.1)、	雲林土庫、元長、四湖，嘉義新港，高雄永安
GNSS	全深度	110/6	彰化溪州 雲林虎尾	0.9	彰化溪州	109/A~110/6	4.6	屏東林邊	屏東林邊
						110/A~110/6	2.0 2.7	雲林元長、土庫、大埤	雲林虎尾、土庫、元長、大埤、四湖、水林
深層樁	0~特定深度	110/7/31	無	0.1	雲林虎尾	110/A+1/1~110/7/31	0.4	雲林虎尾(300M)	雲林土庫(秀潭 70M)

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



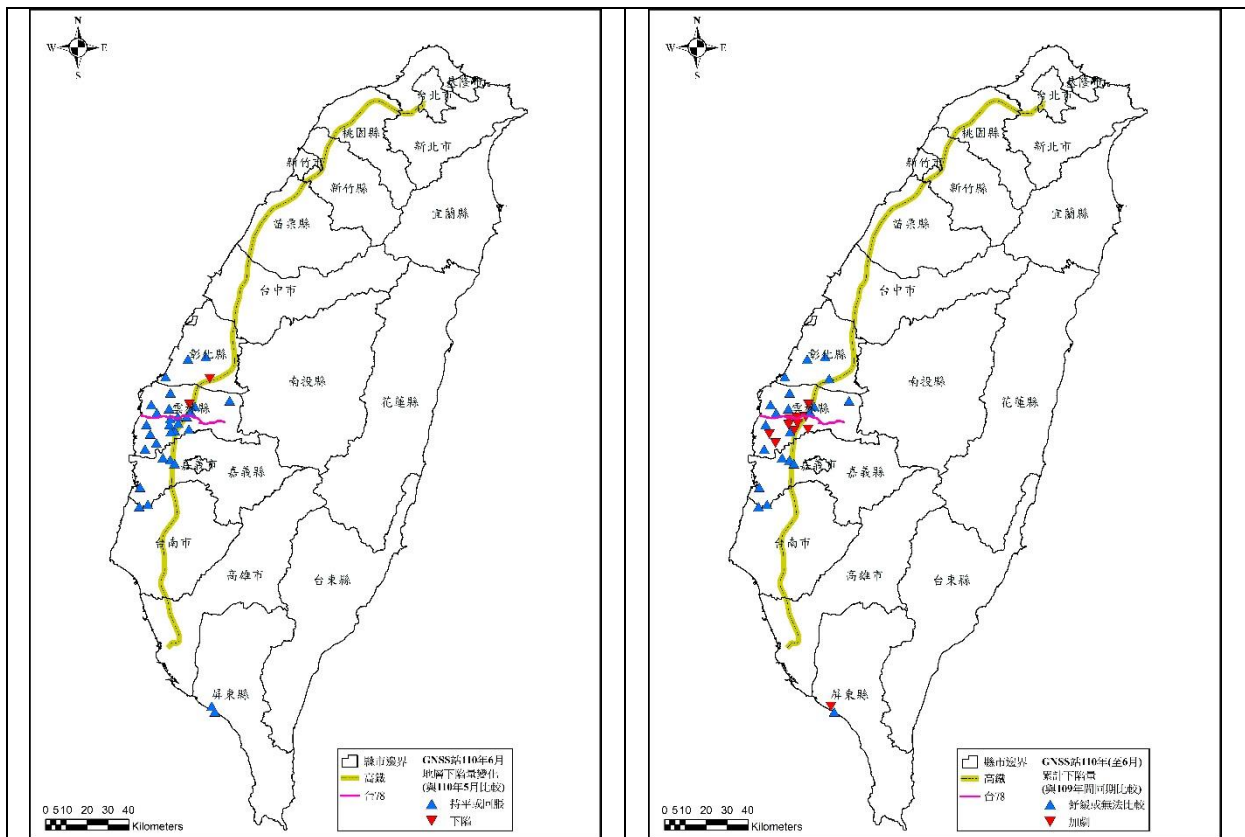
(A) 本月(110/7)全臺地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢圖

(B) 最新年度(迄 110/7 止)全臺地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢與前年度同期比較圖



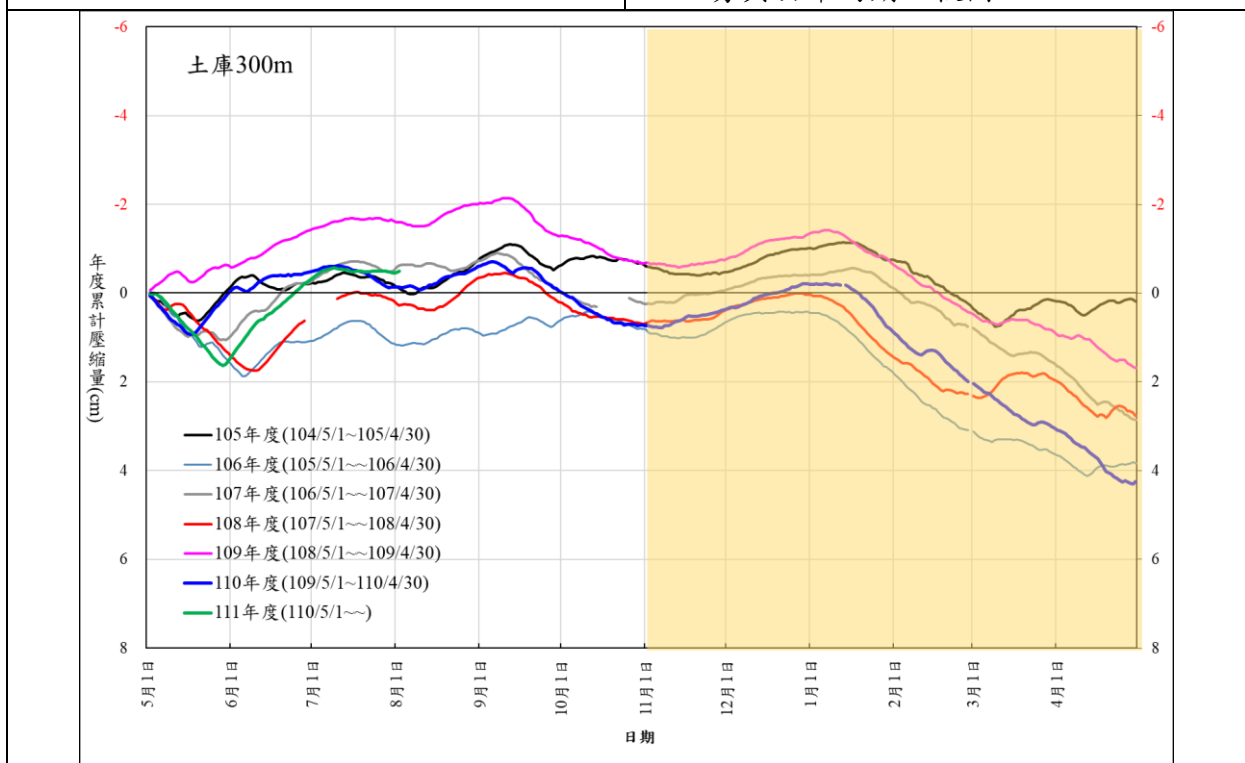
(C) 111 年度迄今(110/4~110/7)雲林地區地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢圖

圖 1 地陷監測井 110 年 7 月監測成果圖



(A) 110 年 6 月 當 月 全 臺 地 表 下 陷 情 勢 圖

(B) 全 臺 最 新 年 度 (迄 110/6 止) 地 表 下 陷 情 勢 與 去 年 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

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 110 及 111 年度全臺地層下陷(壓縮)逐月變化的情勢如下：

(一) 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)。

(二) 110 年度枯水期(109/11~110/4)期間：

109/11 除雲林沿海、嘉義六腳等地區外，全臺地層下陷情勢多呈趨緩之勢；109/12 全臺地層下陷情勢則全面持續趨緩；110/1 全臺地層下陷情勢則有增加的趨勢，其中以雲林、嘉義沿海養殖區的壓縮情勢相對顯著；110/2 雖彰雲嘉沿海地層壓縮情勢已見紓緩，但內陸地區則呈持續壓縮趨勢，尤以雲林內陸地區最顯著；110/3 全臺均呈地層持續壓縮的情勢，當月壓縮量以嘉義、雲林最顯著，彰化、屏東相對緩和；110/4 全臺持續呈地層壓縮情勢，除雲林與屏東外，彰化、嘉義、臺南均已較 3 月緩和。

(三) 111 年度豐水期(110/5~110/7)期間：

110/5，受持續枯旱影響全臺地層持續呈壓縮情勢，自 5/29 起全臺開始進入梅雨期，下陷地區 110/6 的地層壓縮情勢終呈現趨緩，110/7 下旬有連續降雨，全臺多數地區地層壓縮情勢均持續緩和，50%以上測井所在地區(包含部分雲林虎尾、土庫、元長、大埤等顯著下陷地區)地層月回脹量達近 10 年最大值。

四、地下水水位

地層下陷縣市 110/7 水位下降比例變化如表 2 所示，其中，濁水溪沖積扇 110/7 地下水位與 110/6、109/7 比較如圖 3 至圖 4 所示。表圖中顯示，

(一) 110/6~110/7 期間，彰化、雲林、嘉義、臺南、屏東地區均有約 90% 的測站呈現地下水位上昇的情形，濁水溪沖積扇地層下陷地區水位呈下降者僅有彰化大城地區(第二含水層)。整體而言，本月彰雲嘉

南屏地下水位均呈回昇，濁水溪沖積扇僅在彰化部分扇央與扇尾淺層含水層有呈現微幅下降的情形。

(二)彰雲嘉南屏地區 110/7 與 109/7 的地下水位比較結果，雲嘉南等地區最近 1 年來的地下水位變化呈現下降的測站比例均達 75%以上，次為彰化約 50%，屏東比例最低(10%)。相較於上個月的比較結果，以屏東地區減少 65%為最多，其餘地區則約減少 10~40%。濁水溪沖積扇水位年降幅達 2 公尺以上地區(僅列近年地層下陷地區)如下：

1.彰化地區：無。

2.雲林地區：

(1)第一含水層：無。

(2)第二含水層：水林、北港、元長等鄉鎮。

(3)第三含水層：除第二含水層所列者外，另包含四湖、虎尾、土庫等鄉鎮小部分地區。

(4)第四含水層：除第三含水層所列者外，另包含東勢、褒忠、大埤、斗南等鄉鎮市。

其中，水林(第三含水層)、北港(第三、四含水層)、元長與大埤(地四含水層)年降幅已達 3 公尺以上。

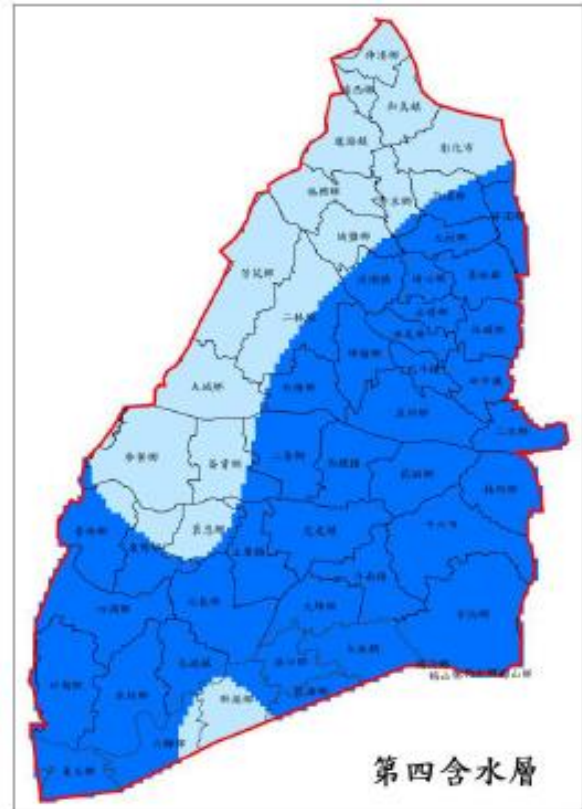
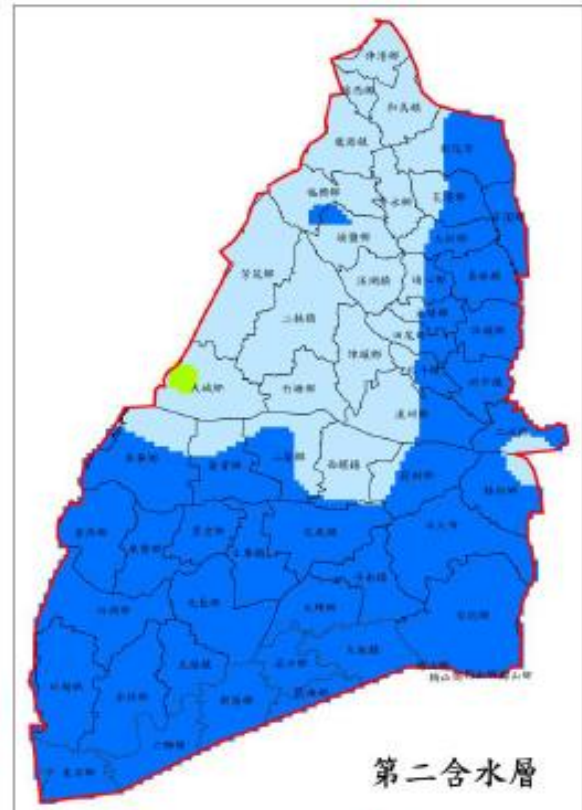
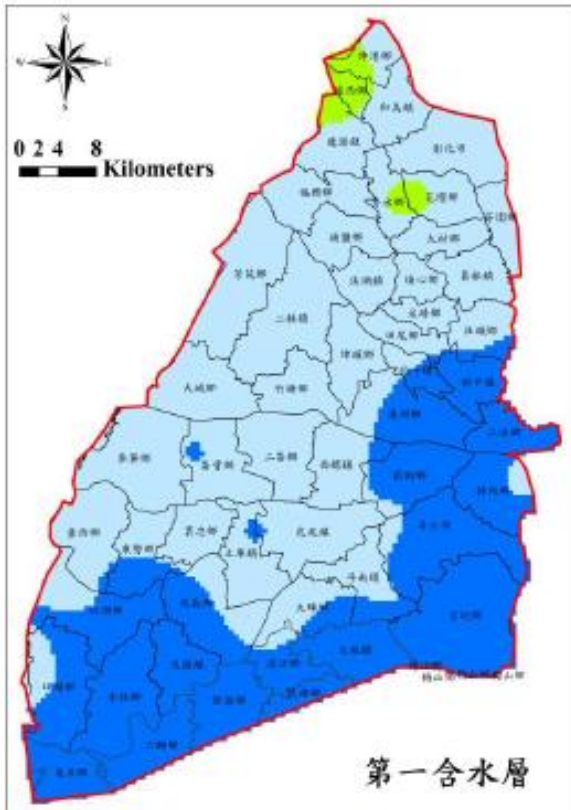
3.嘉義地區：東石(第三含水層)及六腳、新港、溪口(第二、三、四含水層)等鄉鎮。

整體而言，濁水溪沖積扇水位顯著持續下降的區域位於雲林南部及嘉義北部鄉鎮，且第三、四含水層影響最大，第二含水層次之。

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

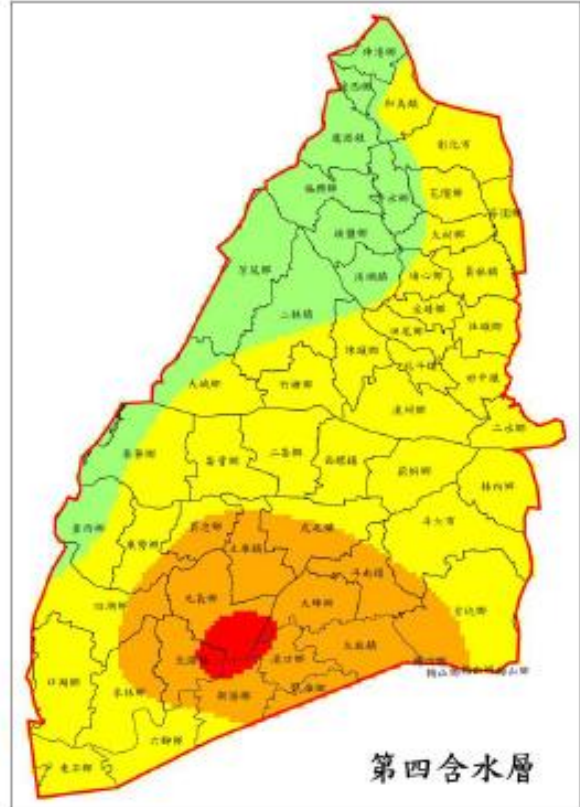
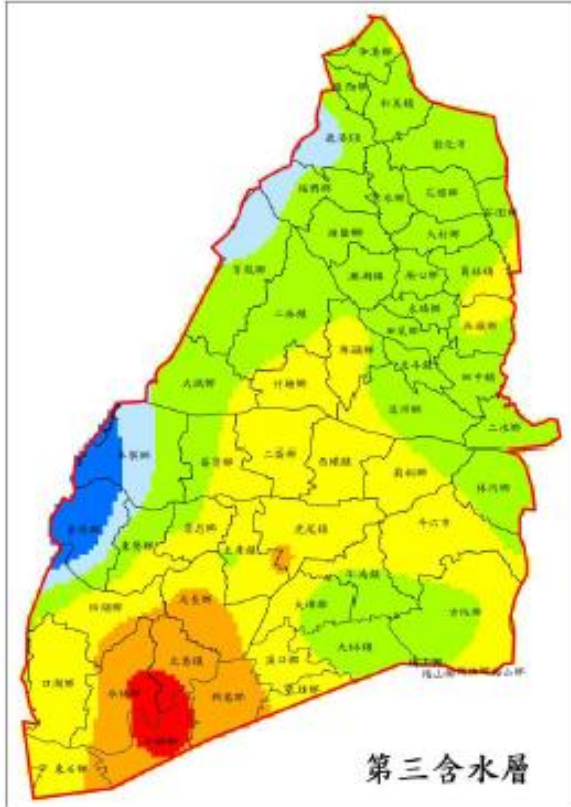
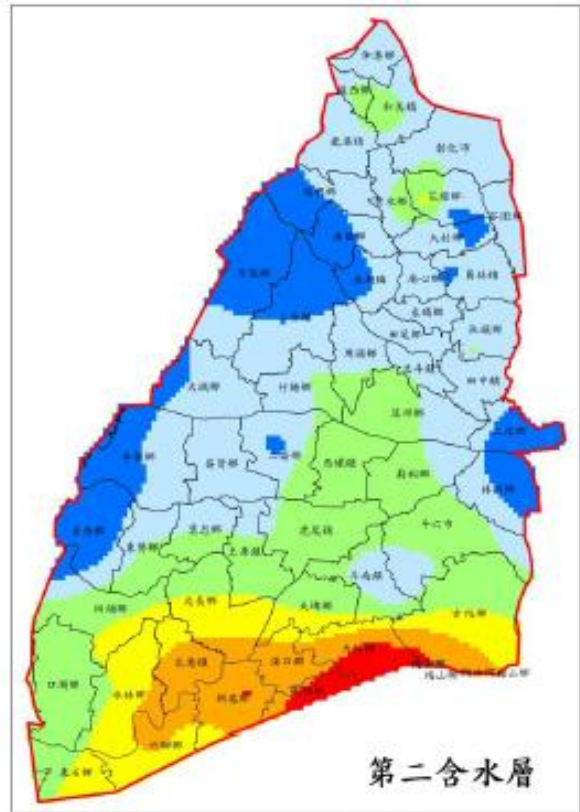
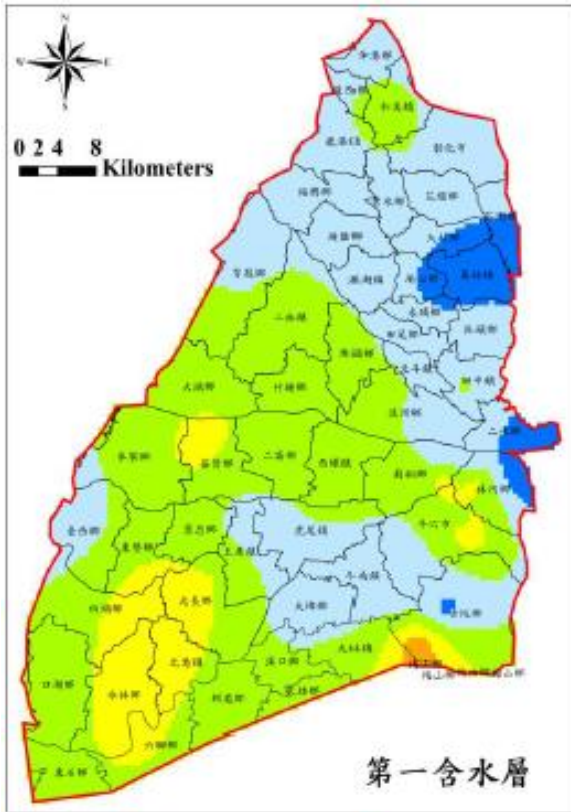
縣市	與上月水位相較(%)			與去年同期水位相較(%)		
	110/5~110/6	110/6~110/7	水位下降比例變化	109/6~110/6	109/7~110/7	水位下降比例變化
彰化縣	10 →	7	↓ 3	84 →	47	↓ 37
雲林縣	9 →	2	↓ 7	95 →	75	↓ 20
嘉義縣市	37 →	7	↓ 30	98 →	87	↑ 11
臺南市	32 →	13	↓ 19	91 →	76	↑ 15
屏東縣	4 →	1	↓ 3	75 →	10	↓ 65

資料來源：摘自臺灣水文環境通訊 110 年 6 月、110 年 7 月刊。



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 110 年 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 3 濁水溪沖積扇地下水水位 110/6~110/7 變化量分布



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 110 年 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 109/7~110/7 變化量分布

參、監測成果分析

以地陷監測井量測日之觀測資料，分析彰雲嘉南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變化趨勢顯示(表 3)：

- 110/6~110/7 期間，約 10%的地下水位觀測井與鄰近地層壓縮變化趨勢不相符(以屏東為主)。主要多因於中深層水位回昇導致地層壓縮量不顯著或回脹的情況下，淺層水位仍呈微幅下降所致。
- 受不同地區、不同深度含水層對 110/6~110/7 連續降雨的反應時間不同，及地層的應力應變狀態不同等因素影響，於 109/7~110/7 期間約 40%的地下水位觀測井與鄰近地層壓縮變化趨勢不相符。分析其樣態有 3：(一)部分所觀測水位非影響地層年壓縮變化之主要含水層，且地層年壓縮變化小(例如彰化大城鄉)；(二)所觀測淺中層水位非影響地層年壓縮變化之主要含水層，因深層水位下降而導致地層有顯著壓縮(例如彰化溪湖、二林、芳苑，雲林虎尾、東勢，嘉義新港、六腳、東石、義竹等鄉鎮)；(三)雖中深層水位於枯水期的下降量已於 110/6~110/7 間回復，但地層仍受淺層水位微幅下降及中深層地層非彈性變形效應影響而有顯著壓縮(例如雲林崙背、口湖，嘉義太保等鄉鎮市)。
- 因 6 月的連續降雨，地層下陷地區地下水位在最近兩次地陷監測井量測期間均顯著回昇。其中，雲林口湖(宜梧)及水林淺中含水層回昇 11~13 公尺為最大，北港、大埤(舊庄、嘉興)、元長(客厝、崙子)淺中含水層回昇 8~9 公尺為次，土庫(土庫、秀潭)、四湖及嘉義義竹(過路)淺中含水層回昇亦達 6 公尺以上。

表 3 110 年 7 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)	6~7 月 變化	109/7~ 110/7 年變化	井名	井深 (M)	6~7 月 變化	109/7~ 110/7 年變化				
1		溪湖鎮	湖南國小 300	□ (-0.6)	▼ (2.5)	溪湖(1)	77	△	△ (1.5)	●	●	×	◎
						溪湖(2)	146	△	△ (1.0)	●		×	
						溪湖(3)	216	△	▼ (-1.4)	●		●	
2		二林鎮	新生國小 300	□ (-0.7)	▼ (1.8)	趙甲(1)	119	△	△ (1.5)	●	●	×	◎
						趙甲(2)	122	△	△ (1.4)	●		×	
						趙甲(3)	194	△	▼ (-0.4)	●		●	
3	彰化	大城鄉	西港國小 200	□ (-0.1)	□ (-0.1)	西港(1)	70	▼ (-0.5)	△ (1.2)	×	◎	●	◎
						西港(2)	110	▼ (-1.5)	△ (0.5)	×		●	
						西港(3)	203	△ (0.2)	▼ (-0.8)	●		×	
						西港(4)	279	△ (0.2)	▼ (-1.4)	●		×	
4		芳苑鄉	新街國小 300	□ (-0.6)	▼ (0.5)	芳苑(1)	85	△	△ (1.0)	●	●	×	◎
						芳苑(2)	117	△	△ (0.9)	●		×	
						芳苑(3)	216	△	▼ (-0.5)	●		●	
5		虎尾鎮	光復國小 300	□ (-0.7)	▼ (3.2)	光復(1)	39	△	△ (0.3)	●	●	×	◎
						光復(2)	291	△	▼ (-2.6)	●		●	
6		褒忠鄉	龍岩國小 300	□ (-1.4)	▼ (2.9)	田洋(1)	40	△	▼ (-0.2)	●	●	●	◎
						田洋(2)	78	△	△ (0.8)	●		×	
						田洋(3)	283	△	▼ (-0.3)	●		●	
7		崙背鄉	豐榮國小 300	□ (-1.2)	▼ (2.1)	豐榮(1)	52	△	▼ (-1.4)	●	●	●	◎
						豐榮(2)	101	△	△ (0.6)	●		×	
						豐榮(3)	179	△	△ (0.6)	●		×	
8		東勢鄉	安南國小 300	□ (-1.5)	▼ (2.8)	安南(1)	110	△	△ (0.6)	●	●	×	◎
						安南(2)	201	△	▼ (-0.9)	●		●	

表 3 (續 1)110 年 7 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)	6~7 月 變化	109/7~ 110/7 年變化	井名	井深 (M)	6~7 月 變化	109/7~ 110/7 年變化				
9	雲林	麥寮鄉	豐安國小 300	□ (-1.4)	▼ (0.5)	後安(1)	92	△	△ (1.3)	●	●	×	★
						後安(2)	194	△	△ (0.6)	●		×	
10		海豐分校 200	□ (-1.2)	▼ (0.5)	海豐(1)	77	△	△ (2.6)	●	●	×	★	
					海豐(2)	185	△	△ (1.9)	●		×		
11		口湖鄉	宜梧國中 300	□ (-3.9)	▼ (2.1)	宜梧(1)	96	△	△ (1.2)	●	●	×	◎
						宜梧(2)	171	△	△ (1.0)	●		×	
						宜梧(3)	219	△	△ (0.4)	●		×	
						宜梧(4)	261	△	▼ (-0.2)	●		●	
12		金湖國小 300	□ (-2.1)	▼ (1.8)	金湖(1)	56	—	—	—	●	●	—	★
					金湖(2)	147	△	△ (0.1)	●			×	
13	四湖鄉	南光國小 300	□ (-2.4)	▼ (5.0)	蔡厝(1)	87	△	△ (0.1)	●	●	×	◎	
					蔡厝(2)	172	△	▼ (-1.0)	●		●		
14		建陽國小 200	□ (-1.1)	▼ (1.1)	箔子(1)	66	△	△ (0.1)	●	●	×	◎	
					箔子(2)	153	△	▼ (-0.9)	●		●		
					箔子(1)	212	△	▼ (-1.5)	●		●		
15		台西鄉	新興國小 300	□ (-2.2)	▼ (0.8)	和豐(1)	101	△	△ (2.2)	●	●	×	★
	和豐(2)					227	△	△ (1.5)	●	×			
16	新港鄉	安和國小 300	□ (-0.3)	▼ (4.3)	安和(1)	59	△	△ (1.3)	●	●	×	◎	
					安和(2)	96	△	△ (0.7)	●		×		
					安和(3)	164	△	△ (0.8)	●		×		
					安和(4)	285	△	▼ (-0.7)	●		●		
17	六腳鄉	潭墘分校 300	□ (-0.7)	▼ (2.8)	六腳(1)	81	△	△ (1.0)	●	●	×	◎	
					六腳(2)	170	△	▼ (-1.2)	●		●		
					六腳(3)	234	△	▼ (-2.4)	●		●		

表 3 (續 2)110 年 7 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)	6~7 月 變化	109/7~ 110/7 年變化	井名	井深 (M)	6~7 月 變化	109/7~ 110/7 年變化				
18	嘉義	東石鄉	東石國小 300	□ (-0.7) (-0.6)	▼ (1.1) (1.6)	東石(1)	88	△	△ (1.3)	●	●	×	◎
						東石(2)	163	△	△ (1.5)	●		×	
			東石(3)			243	△	▼ (-1.2)	●	●			
			東石(4)			306	△	▼ (-1.5)	●	●			
19	嘉義	義竹鄉	南興國小 300	□ (-0.7)	▼ (3.2)	平溪(1)	29	▼ (-0.5)	△ (0.1)	×	◎	×	◎
						平溪(2)	138	△ (2.2)	▼ (-3.2)	●		●	
						平溪(3)	176	△ (1.4)	▼ (-1.3)	●		●	
						平溪(4)	248	△ (1.6)	▼ (-6.5)	●		●	
20	嘉義	太保市	新埤國小	▼ (0.2)	▼ (1.6)	太保(1)	75	▼ (-0.7)	▼ (-3.0)	●	◎	●	◎
						太保(2)	260	△ (0.9)	△ (0.7)	×		×	
21	屏東	林邊鄉	林邊國中 270	□ (-0.9)	▼ (1.4)	崎峰(1)	26	▼ (-0.1)	▼ (-0.1)	×	◎	●	◎
						崎峰(2)	78	▼ (-0.1)	△ (1.0)	×		×	
						崎峰(3)	134	△ (0.0)	△ (1.2)	●		×	
						崎峰(4)	215	△ (0.4)	△ (0.2)	●		×	
22	屏東	佳冬鄉	頂寮安檢所 200	□ (-0.6)	▼ (0.9)	塹豐(1)	26	▼ (-0.5)	△ (0.3)	×	◎	×	★
						塹豐(2)	51	△ (1.4)	△ (1.1)	●		×	
23	屏東	枋寮鄉	大庄 200	□ (-0.3)	▼ (2.4)	大庄(1)	48	▼ (0.1)	▼ (-1.1)	×	◎	●	◎
						大庄(2)	199	△ (3.0)	△ (1.0)	●		×	
24	屏東	枋寮鄉	枋寮國中 200	□ (-0.4)	▼ (0.5)	德興(1)	25	▼ (-0.4)	△ (0.1)	×	◎	×	◎
						德興(2)	130	△ (0.0)	△ (4.4)	●		×	
						德興(3)	180	△ (3.6)	▼ (-0.4)	●		●	

註：1.▼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。

2.地陷監測井月、年變量欄，括弧內數值之單位為公分，負值表地層回脹；地下水水位變化欄括弧內數值之單位為公尺，負值表水位下降。

茲針對本(111 或 110)年度迄 110/7 止的累計壓縮情勢相對顯著或較去(110 或 109)年度同期更顯嚴重的彰化溪州，雲林大埤、土庫、元長、四湖，嘉義新港，屏東枋寮等鄉鎮，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：

一、彰化溪州地區(圖 5)

以水利署僑義國小地陷監測井、地下水水位觀測井僑義站(併納部分溪州站測井)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、109/4~110/4 及 110/4~110/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/6/4~110/7/9，地表下 0~300 公尺地層回脹 0.7 公分(為本測井近 10 年單月回脹量最大者)。上述期間降雨量 552 毫米，各分層地下水水位變化為：溪州(1)-32M 上昇 1.3 公尺、溪州(2)-65M 上昇 1.4 公尺、僑義-137M 上昇 1.5 公尺及溪州(4)-297M 上昇 1.4 公尺，顯示 110/7 溪州地區地層回脹係受各含水層水位上昇所致。
- (二)新(111)年度迄今(110/4/30~110/7/31)累計降雨量為 972 毫米，約為去(110)年度同期(109/4/30~109/7/31)470 毫米的 2 倍，各含水層水位累計變化情勢(溪州(1)上昇 1.4 公尺、溪州(2)上昇 1.6 公尺、僑義上昇 1.4 公尺及溪州(4)上昇 1.5 公尺)均優於去年度同期(上昇 0.1M、上昇 0.2M、上昇 0.1M、下降 0.1M)，差異約 1 公尺。
- (三)各含水層水位於 110 年 5 月底達歷史最低水位後即因連續降雨而回昇，110/5/31~110/7/31 間，各分層地下水水位變化為：溪州(1)上昇 1.6 公尺、溪州(2)上昇 1.8 公尺、僑義上昇 1.8 公尺及溪州(4)上昇 1.9 公尺，各含水層回昇幅度相當。
- (四)分析溪州地區近年的地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 8 月與 10~5 月，雖新年度迄今降雨及各含水層水位變化情勢均優於去年度同期、地層累計壓縮量(0.2 公分)小於去年度同期(0.6 公分)、依歷史資料(各月份之歷年平均壓縮量)推估新年度全年累計壓縮量可能小於 3 公分，但考量各含水層水位於 110/5 底達歷史最低水位及地表 300 公尺深度下方地層壓縮顯著等因素，建議仍應加強辦理諸如獎勵休耕轉作、水井抽水管理等地下水復育工作，俾以減緩溪州地區的地層下陷情勢。

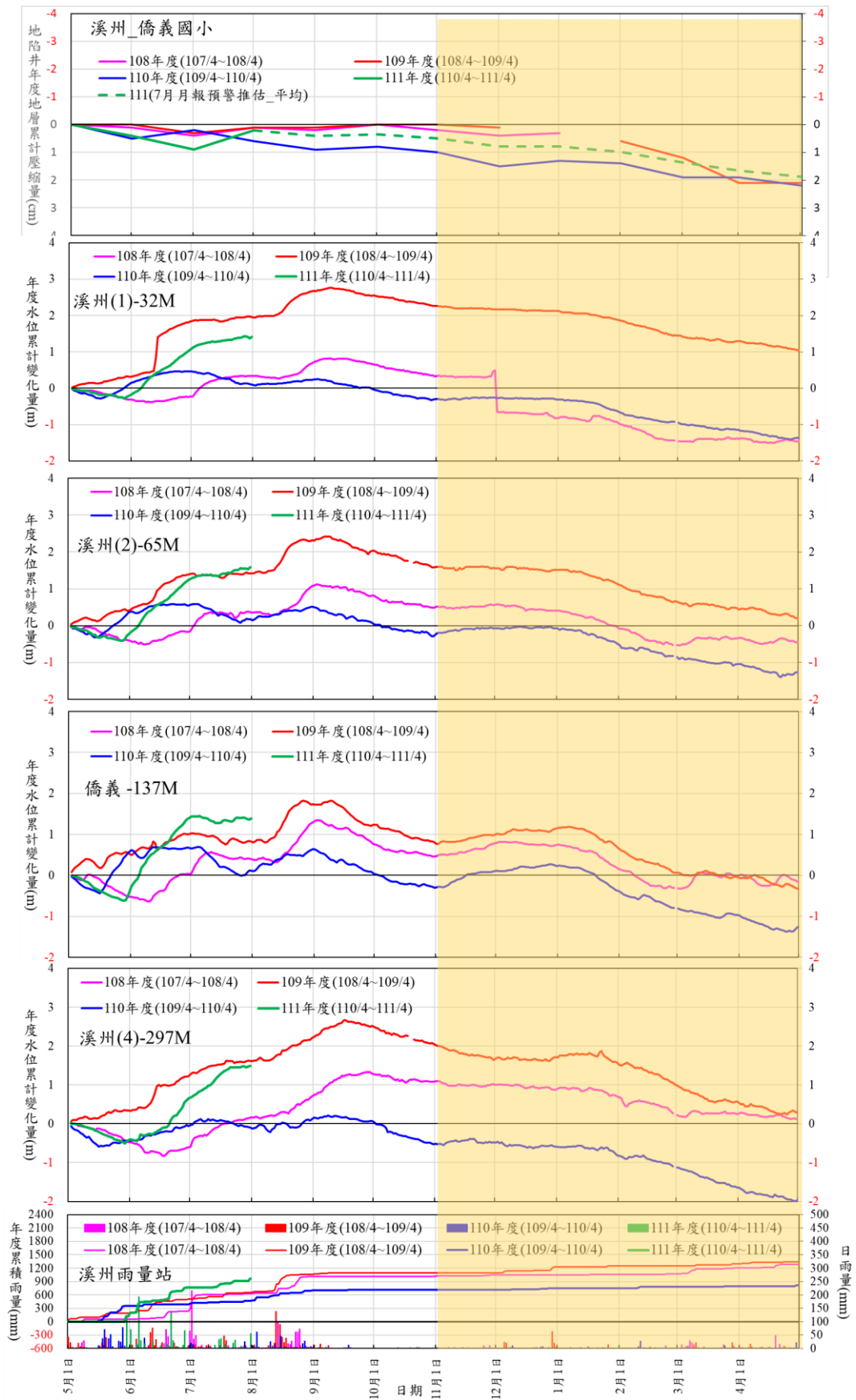


圖 5 彰化溪州地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

二、雲林大埤地區(圖 6)

以水利署舊庄國小地陷監測井、地下水水位觀測井舊庄站及中央氣象局大埤雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4、109/4~110/4 及 110/4~110/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/6/3~110/7/7，地表下 0~300 公尺地層回脹 2.3 公分。上述期間降雨量為 600 毫米，各分層地下水水位變化為：舊庄(1)-36M 上昇 0.8 公尺、舊庄(2)-59M 上昇 8.9 公尺、舊庄(3)-112M 上昇 9.0 公尺、舊庄(4)-200M 上昇 8.4 公尺及舊庄(5)-301M 上昇 3.5 公尺，顯示 110/7 大埤地區地層回脹現象主要係因各含水層水位上昇所致。其中，以中層含水層(舊庄(2)(3)(4))的昇幅達 8~9 公尺為最大。
- (二)新(111)年度迄今(110/4/30~110/7/31)累計降雨量為 928 毫米，約為去(110)年度同期(109/4/30~109/7/31)463 毫米的 2 倍，各含水層水位累計變化情勢(舊庄(1)上昇 1.2M、舊庄(2)上昇 7.2M、舊庄(3)上昇 7.2M、舊庄(4)上昇 7.1M、舊庄(5)上昇 4.5M)均優於去年度同期(上昇 1.1M、3.9M、4.3M、3.9M、2.7M)。其中，以中層含水層(舊庄(2)(3)(4))差異 3~4 公尺最為顯著。
- (三)各含水層水位於 110 年 5 月底達近期最低水位(中深層已達歷史最低水位)後即因連續降雨而回昇，110/5/31~110/7/31 間，各分層地下水水位變化為：舊庄(1)上昇 1.6 公尺、舊庄(2)上昇 9.2 公尺、舊庄(3)上昇 9.3 公尺、舊庄(4)上昇 8.5 公尺及舊庄(5)上昇 5.6 公尺，以中層含水層回昇幅度最大。
- (四)雖新年度迄今降雨及各含水層水位變化情勢優於去年度同期，但中層含水層水位於 110/5 底達歷史最低，應是新年度迄今地層累計壓縮量(1.2 公分)大於去年度同期(參考嘉興測井，尚無壓縮)之主因。
- (五)分析大埤地區近年的地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 2~5 月與 8、10 月。雖新年度迄今降雨及各含水層水位變化情勢均優於去年度同期，但考量中深層含水層已於 110/5 達歷史最低水位、參考嘉興國小測井歷史資料推估新年度全年累計壓縮量可能大於 3 公分，建議應加強辦理該地區諸如抬升豐水期稻田灌溉深度以補注地下水及枯水期獎勵西側(近元長)區域休耕轉作、水井抽水管制等地下水復育工作，俾以減緩大埤及其下游元長地區的地層下陷情勢。

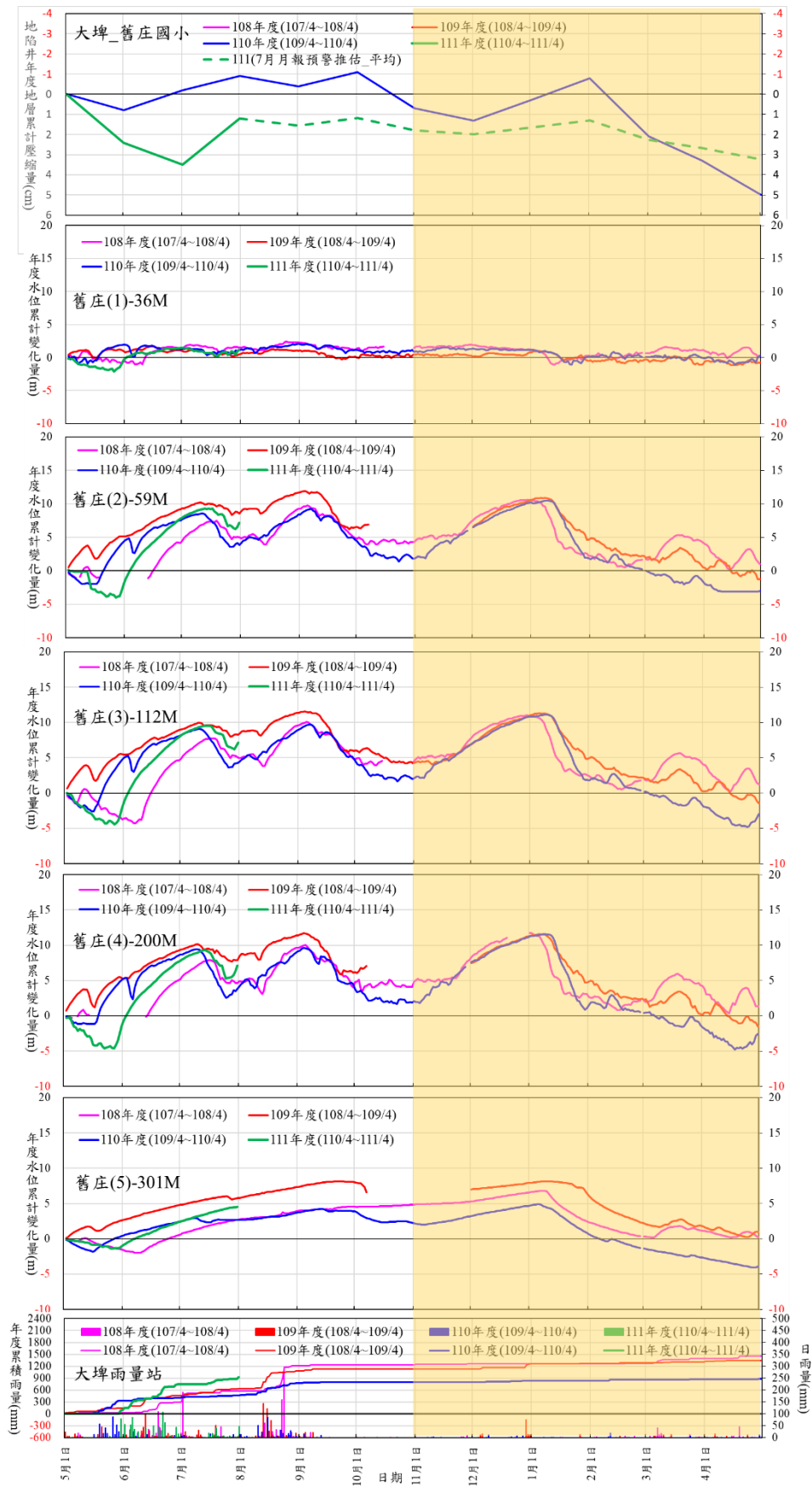


圖 6 雲林大埤(西側)地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

三、雲林土庫地區(圖 7)

以水利署秀潭國小地陷監測井、地下水水位觀測井秀潭站(增納部分宏崙站測井)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、109/4~110/4 及 110/4~110/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/6/3~110/7/7，地表下 0~300 公尺地層回脹 2.7 公分，上述期間降雨量約 416 毫米，各分層地下水水位變化為：宏崙(1)-36M 上昇 1.5 公尺、秀潭-134M 上昇 7.5 公尺及宏崙(2)-225M 上昇 5.1 公尺，顯示 110/7 土庫地區地層回脹主要係受各含水層水位上昇影響。其中，以中深層含水層(秀潭、宏崙(2))的昇幅達 5~8 公尺為最大。
- (二)新(111)年度迄今(110/4/30~110/7/31)累計降雨量為 641 毫米，高於去(110)年度同期(109/4/30~109/7/31)的 467 毫米，各含水層水位累計變化情勢(宏崙(1)上昇 2.4M、秀潭上昇 8.1M、宏崙(2)上昇 5.2M)均優於去年度同期(上昇 1.2M、上昇 5.6M、上昇 2.7M)。其中，以中深層含水層(秀潭、宏崙(2))差異 2~3 公尺最為顯著。
- (三)各含水層水位於 110 年 5 月底達歷史最低水位後即因連續降雨而回昇，110/5/31~110/7/31 間，各分層地下水水位變化為：宏崙(1)上昇 2.2 公尺、秀潭上昇 9.2 公尺及宏崙(2)上昇 6.2 公尺，以中層含水層回昇幅度最大。
- (四)雖新年度迄今降雨及各含水層水位變化情勢優於去年度同期，但各含水層水位於 110/5 底達歷史最低，應是新年度迄今地層累計壓縮量(1.1 公分)大於去年度同期(尚無壓縮)之主因。
- (五)分析土庫地區近年的地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 2~5 月與 10~11 月，雖新年度迄今降雨及各含水層水位變化情勢均優於去年度同期，但考量各含水層已於 110/5 達歷史最低水位、參考歷史資料推估新年度全年累計壓縮量可能大於 5 公分，建議應加強辦理該地區諸如抬升豐水期稻田灌溉深度以補注地下水、各期作獎勵休耕轉作及枯水期水井抽水管制等地下水復育工作，俾以減緩土庫及其下游元長、褒忠地區的地層下陷情勢。

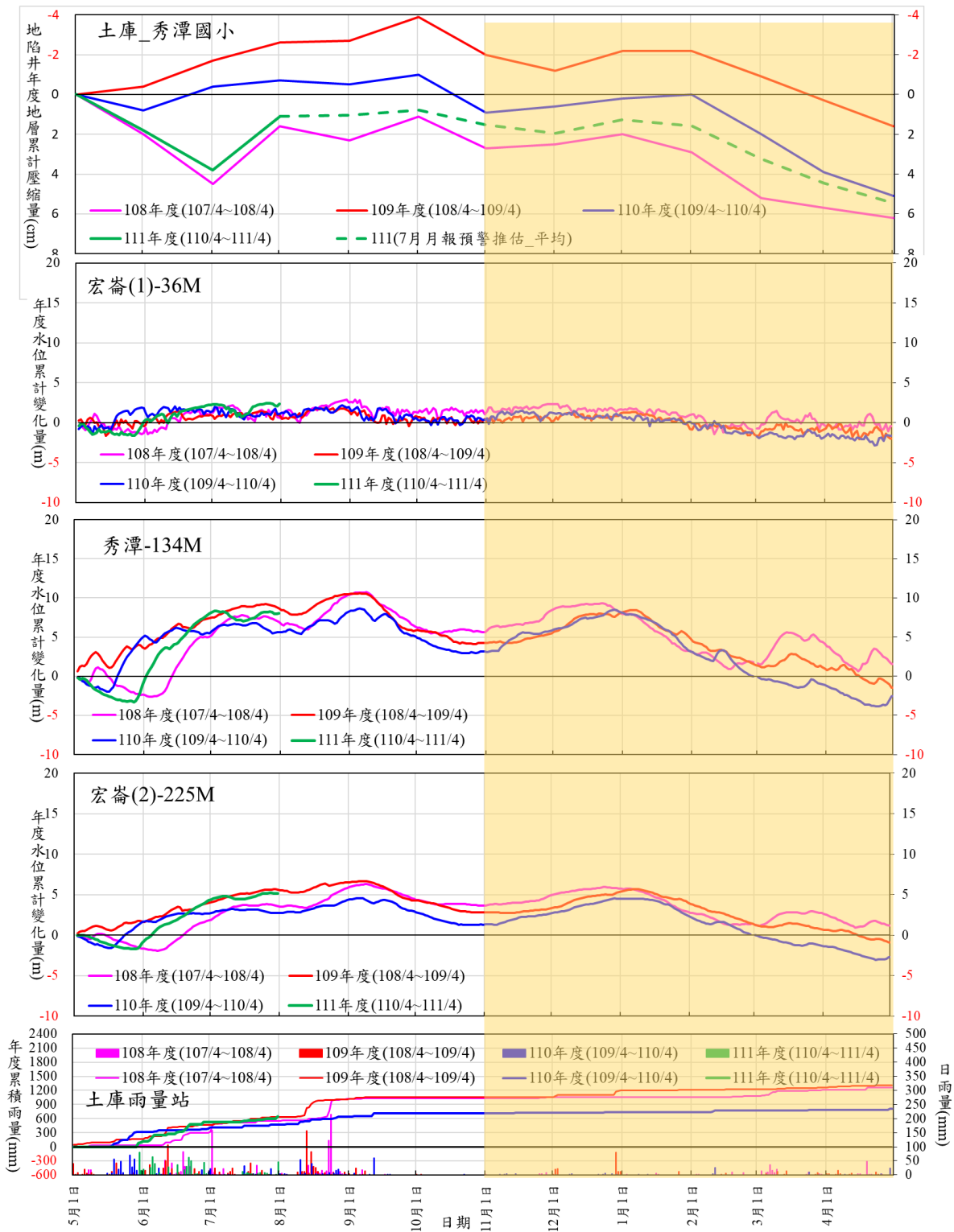


圖 7 雲林土庫地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

四、雲林元長地區(圖 8)

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(併納部分客厝站測井)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、109/4~110/及 110/4~110/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/6/3~110/7/1，地表下 0~300 公尺地層回脹 2.4 公分(為本測井近 10 年單月回脹量最大者)。上述期間降雨約 497 毫米，各分層地下水水位變化為：崙子(1)-99M 上昇 9.9 公尺、崙子(2)-189M 上昇 5.5 公尺、客厝(3)-279M 上昇 0.6 公尺，顯示 110/7 元長地區地層回脹主要受各含水層水位上昇影響。其中，以中層含水層(崙子(1))的昇幅達近 10 公尺為最大。
- (二)新(111)年度迄今(110/4/30~110/7/31)累計降雨量為 685 毫米，高於去(110)年度同期(109/4/30~109/7/31)的 455 毫米，各含水層水位累計變化情勢(崙子(1)上昇 11.7M、崙子(2)上昇 5.4M、客厝(3)上昇 0.8M)均優於去年度同期(上昇 7.9M、2.5M、0.2M)。其中，以中層含水層(崙子(1)(2))差異 3~4 公尺最為顯著。
- (三)中含水層水位於 110 年 5 月底達歷史最低水位(深層含水層水位則持續下降至 6/12)後即因連續降雨而回昇，110/5/31~110/7/31 間，各分層地下水水位變化為：崙子(1)上昇 12.0 公尺、崙子(2)上昇 7.2 公尺、客厝(3)上昇 2.1 公尺，以中層含水層回昇幅度最大。
- (四)雖新年度迄今降雨及各含水層水位變化情勢優於去年度同期，但各含水層水位於 110/5 底(或 110/6 中旬)達歷史最低，應是新年度迄今地層累計壓縮量(1.4 公分)大於去年度同期(尚無壓縮)之主因。
- (五)分析元長地區近年的地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 2~5 月與 10~11 月，雖新年度迄今降雨及各含水層水位變化情勢均優於去年度同期，但考量各含水層已於 110/5~110/6 期間達歷史最低水位、參考歷史資料推估新年度全年累計壓縮量可能大於 5 公分，建議應加強辦理諸如抬升豐水期稻田灌溉深度以補注地下水、各期作獎勵休耕轉作及枯水期水井抽水管制等地下水復育工作，俾以減緩元長及其下游四湖、北港地區的地層下陷情勢。

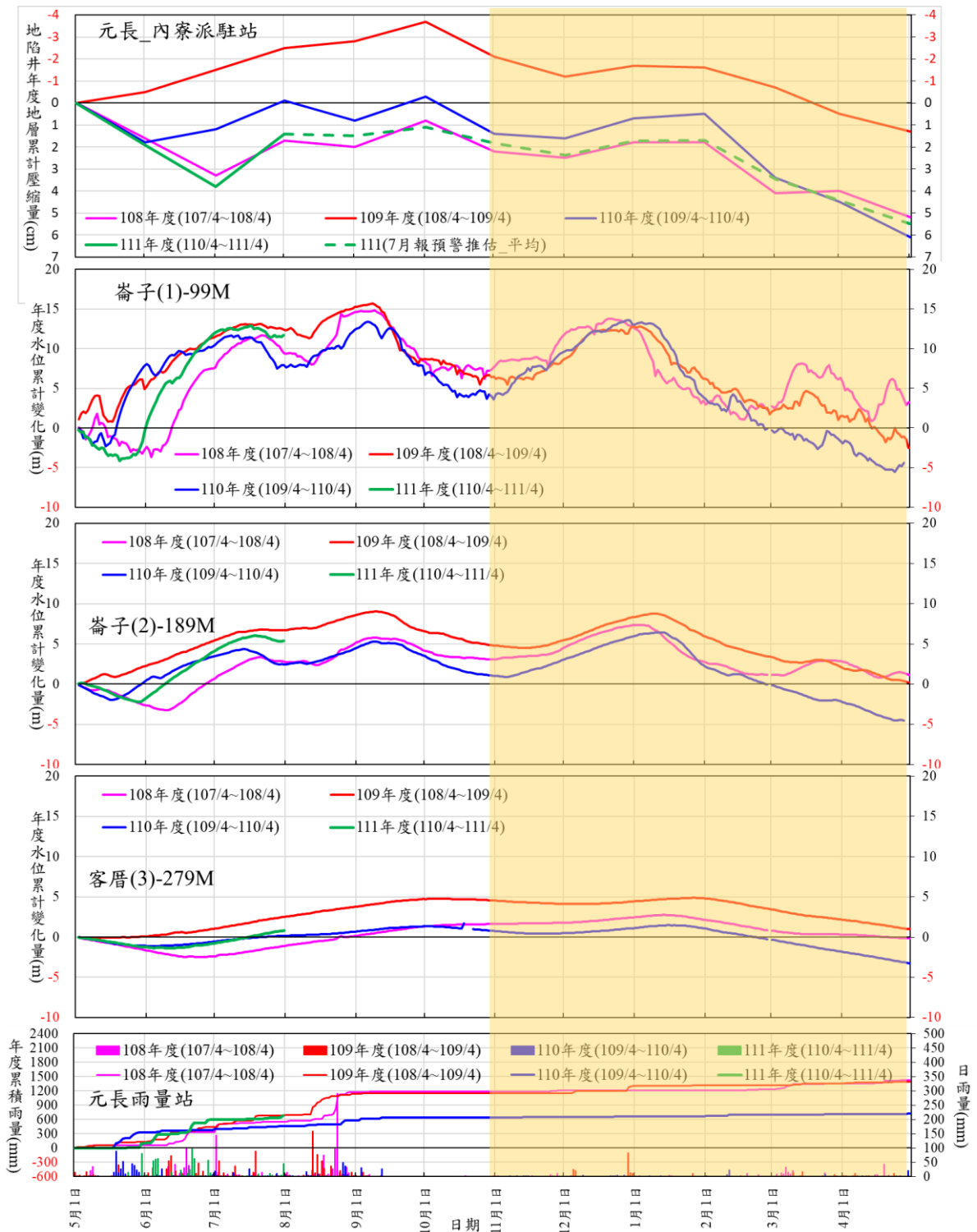


圖 8 雲林元長地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

五、雲林四湖地區(圖 9)

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、109/4~110/4 及 110/4~110/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/6/3~110/7/7，地表下 0~300 公尺地層回脹 2.1 公分(鄰近的南光國小測井回脹 2.4 公分)。上述期間降雨量 429 毫米，各分層地下水位變化為：東光(1)-33M 上昇 2.6 公尺、東光(2)-85M 上昇 6.5 公尺、東光(3)-132M 上昇 6.8 公尺、東光(4)-181M 上昇 3.4 公尺及東光(5)-265M 上昇 1.0 公尺，顯示 110/7 四湖地區地層回脹係受各含水層水位上昇影響所致(中層含水層回昇幅度近 7 公尺最大)。
- (二)新(111)年度迄今(110/4/30~110/7/31)累計降雨量為 662 毫米，高於去(110)年度同期(109/4/30~109/7/31)的 477 毫米，各含水層地下水位累計變化情勢(東光(1)上昇 2.5M、東光(2)上昇 7.7M、東光(3)上昇 6.9M、東光(4)上昇 3.3M、東光(5)上昇 0.9M)均優於去年度同期(上昇 2.4M、6.0M、4.8M、1.4M，及下降 0.2M)。其中，以中層含水層(東光(2)(3)(4))差異約 2 公尺最為顯著。
- (三)淺中含水層水位於 110 年 5 月底達歷史最低水位(深層含水層水位則持續下降至 6/12)後即因連續降雨而回昇，110/5/31~110/7/31 間，各分層地下水位變化為：東光(1)上昇 3.2 公尺、東光(2)上昇 7.7 公尺、東光(3)上昇 8.5 公尺、東光(4)上昇 3.3 公尺及東光(5)上昇 2.1 公尺，以中層含水層回昇幅度最大。
- (四)雖新年度迄今降雨及各含水層水位變化情勢優於去年度同期，但各含水層水位於 110/5 底(或 110/6 中旬)達歷史最低，應是新年度迄今地層累計壓縮量(0.7 公分)大於去年度同期(尚無壓縮)之主因。
- (五)分析四湖地區近年的地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 2~5 月與 10~11 月，雖新年度迄今降雨及各含水層水位變化情勢均優於去年度同期，但考量各含水層已於 110/5~110/6 達歷史最低水位、參考歷史資料推估新年度全年累計壓縮量可能大於 3 公分，建議應加強推動諸如各期作獎勵休耕轉作、增加地下水補注及枯水期水井抽水管制等地下水復育工作，以紓緩地層壓縮現象。

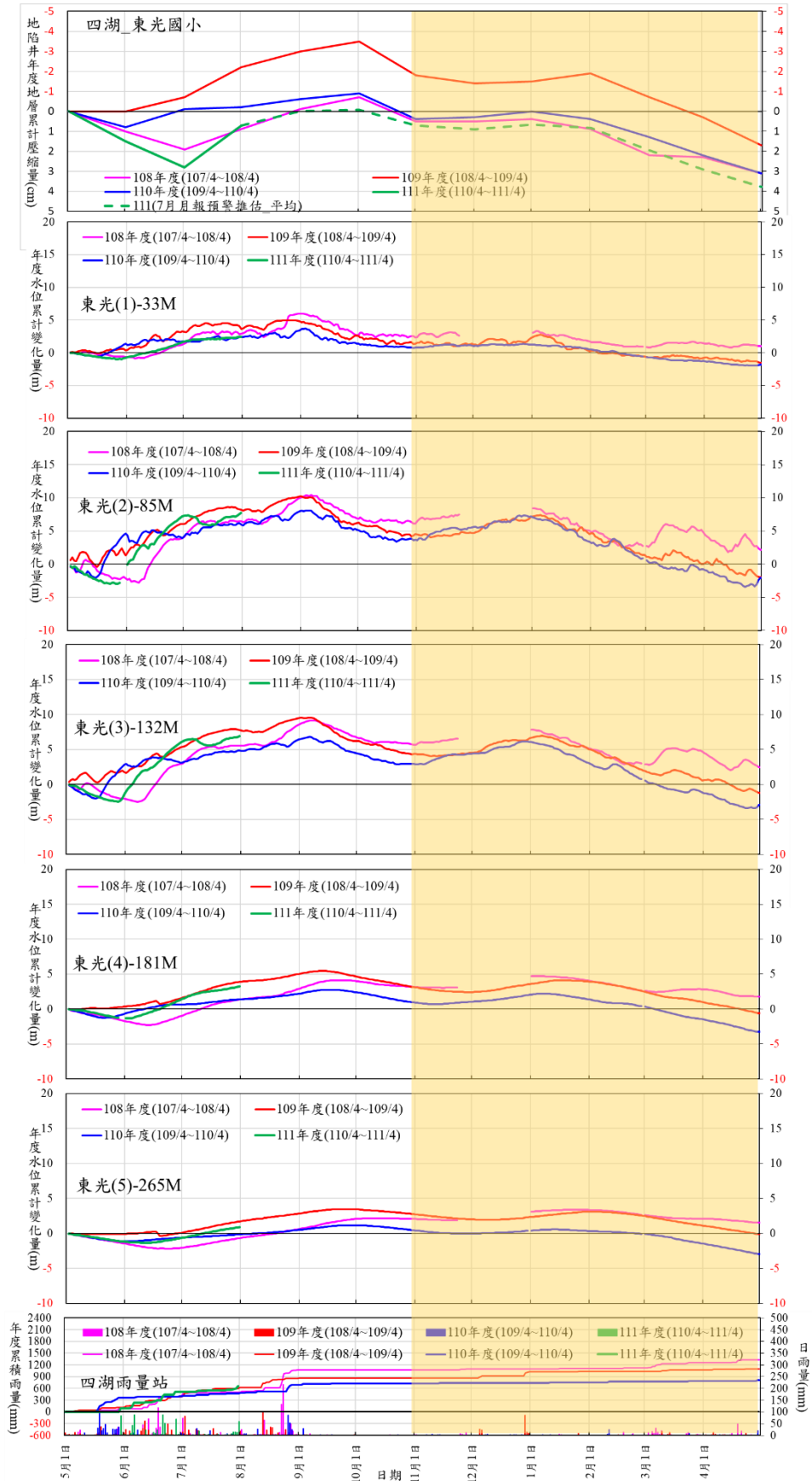


圖 9 雲林四湖地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

六、嘉義新港地區(圖 10)

以水利署安和國小地陷監測井、地下水水位觀測井安和站及中央氣象局六腳雨量站觀測資料繪製 107/5~108/5、108/5~109/5、109/5~110/5 及 110/5~110/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/6/24~110/7/27，地表下 0~300 公尺地層回脹 0.3 公分。上述期間降雨量 165 毫米，各分層地下水水位變化為：安和(1)-59M 上昇 1.0 公尺、安和(2)-96M 上昇 2.1 公尺、安和(3)-164M 上昇 2.4 公尺、安和(4)-285M 持平，顯示 110/7 安和地區地層回脹現象係受淺中層含水層水位上昇影響所致(中層含水層回昇幅度約 2 公尺為最大)。
- (二)新(111)年度迄今(110/5/31~110/7/31)累計降雨量為 657 毫米，明顯高於去年度同期(109/5/31~109/7/31)的 208 毫米，各含水層水位於因該期間連續降雨而回昇，新年度迄今淺中含水層地下水水位累計變化情勢(安和(1)上昇 5.6 公尺、安和(2)上昇 8.3 公尺、安和(3)上昇 8.1 公尺)均優於去年度同期(上昇 0.5M、上昇 1.1M、上昇 1.3M)，且差異達 5~7 公尺，但深層含水層水位累計變化情勢(安和(4)上昇 0.03 公尺)則劣於去年度同期(上昇 0.6 公尺)。
- (三)雖新年度迄今深含水層水位累計變化情勢劣於去年度同期，但降雨及淺中含水層水位變化情勢均優於去年度同期，應是新年度迄今地層累計壓縮量尚不顯著之主因。
- (四)分析新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 2~4 月，考量新年度迄今降雨及淺中含水層水位變化情勢均優於去年度同期、參考歷史資料推估新年度全年累計壓縮量低於 3 公分，研判暫尚無顯著地層壓縮之虞。

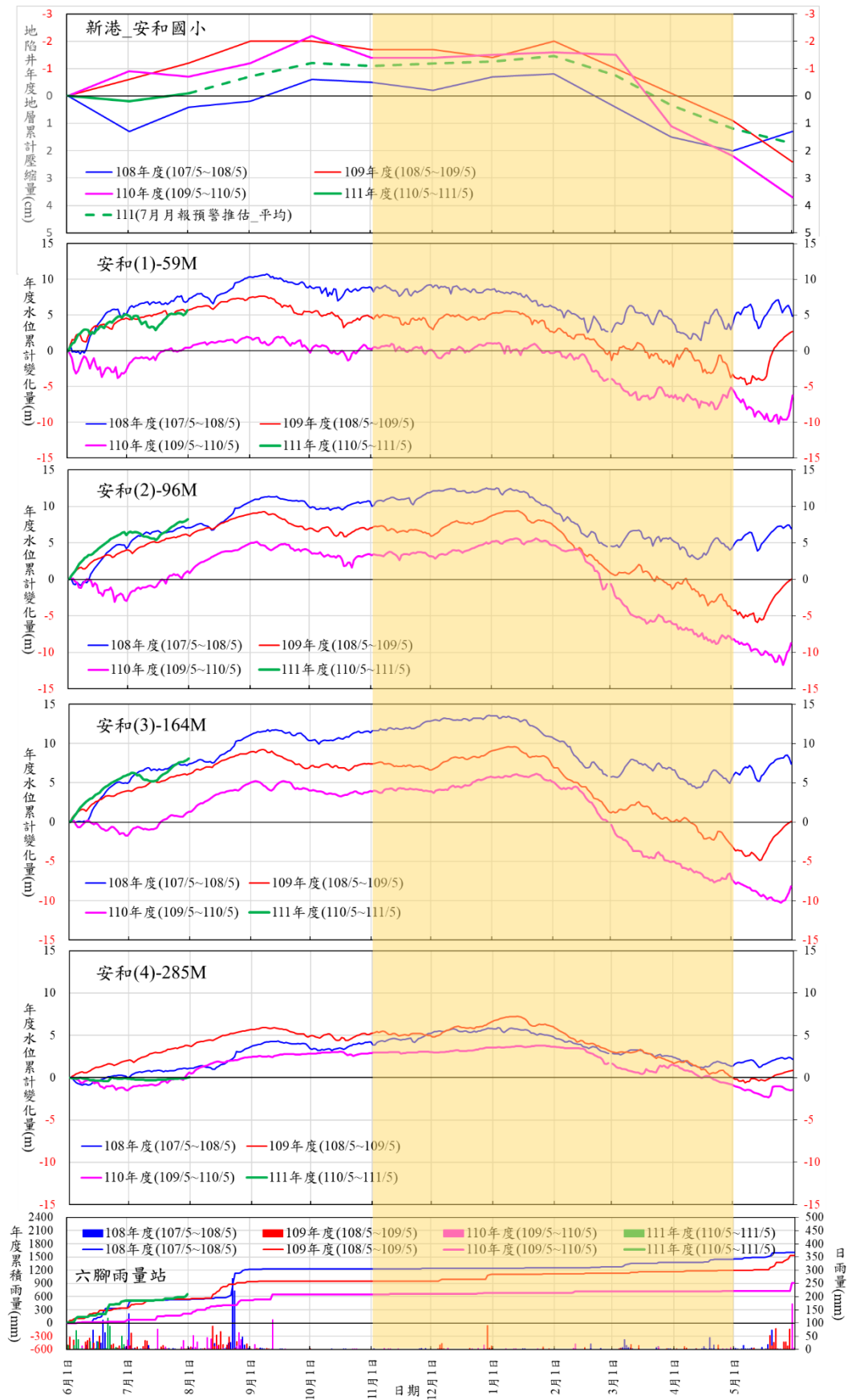


圖 10 嘉義新港地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖

七、屏東佳冬枋寮沿海地區(圖 11)

以水利署大庄地陷監測井(代測)、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 107/7~108/7、108/7~109/7 及 109/7~110/7 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/6/23~110/7/20，地表下 0~200 公尺地層回脹 0.3 公分。上述期間降雨量約 307 毫米，各分層地下水位變化為：大庄(1)-48M 下降 0.2 公尺、大庄(2)-199M 上昇 3.0 公尺，顯示 110/7 該地區地層回脹現象主要係受中層含水層水位上昇影響(無觀測更深層水位)。
- (二)本(110)年度全年(109/7/31~110/7/31)累計降雨量為 2,028 毫米，稍低於去(109)年度全年(108/7/31~109/7/31)的 2,332 毫米，但各含水層地下水位累計變化情勢(大庄(1)上昇 0.9 公尺、大庄(2)上昇 7.1 公尺)則優於去年度(下降 0.9M、下降 4.9M)，中層含水層(大庄(2))差異達 12 公尺，初步研判可能與豐水期扇頂地區補注量增加有關。
- (三)雖本年度累計降雨情勢稍劣於去年度，但中層含水層水位變化情勢明顯優於去年度，應是本年度地層累計壓縮量(2.4 公分)與去年度(2.2 公分)相當之主因。
- (四)分析佳冬枋寮沿海地區近年的地下水位與地層壓縮變化情勢，常發生地層壓縮現象者為 11~5 月，而每年地下水最低水位多發生在 4~7 月間(淺層為 1~2 月)。綜合 110 與 109 年度的降雨量、各含水層水位及地表下 0~200 公尺地層年度累計壓縮量的變化情勢，研判屏東地區本年度全年地層下陷情勢應與去年度(最大下陷速率 3.3 公分/年，顯著下陷面積 0.9 平方公里)相當。

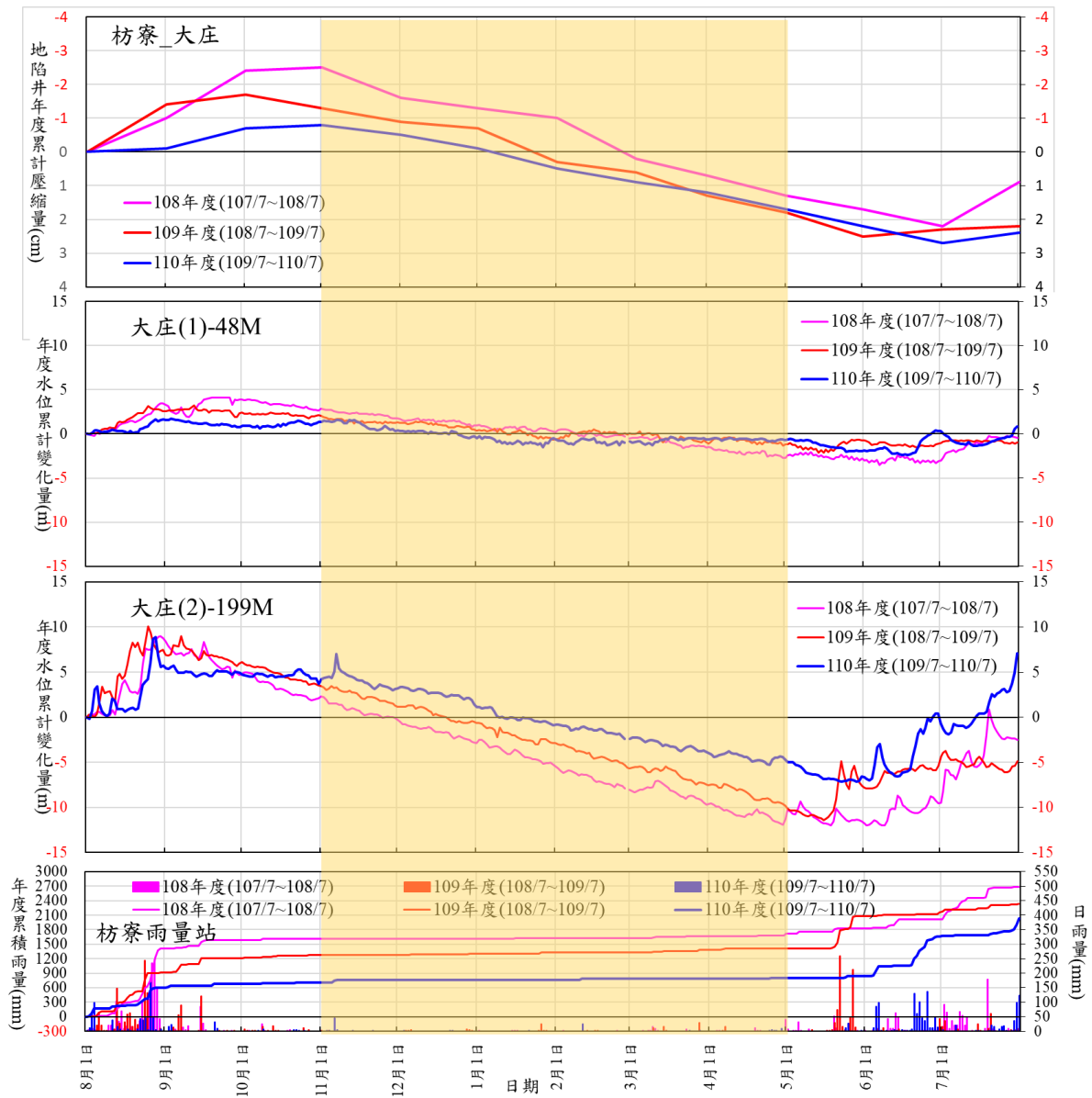


圖 11 屏東佳冬枋寮沿海地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖