

10 年 8 月份 地層下陷監測月報

2021.09.28

壹、摘要

一、監測成果

(一)本月(110/8)地層壓縮變化部分：

- 1.受 5 月底至 8 月上旬的降雨情勢影響，地層下陷地區地下水位於該期間均顯著上昇，全臺 0~300 公尺地層繼上個月呈現明顯回脹後，本月亦多呈回脹情勢。其中，約 50%測井所在地區本月地層回脹量達近 10 年 8 月份的最大月回脹量。
- 2.設置於全臺下陷顯著地區的 8 支深層樁，於 110/8/1~8/31 期間觀測地層壓縮量均呈回脹(0.1~0.5 公分)，亦無顯著壓縮情形。

(二)本(111)年度迄今(迄 110/8 止)累計地層壓縮量部分：

- 1.以雲林土庫、元長、虎尾等鄉鎮的 0.7~0.9 公分為最大，彰化縣最大為溪州鄉的 0.5 公分，高雄市永安區為 0.4 公分，其他縣市則尚無累計壓縮情形。
- 2.全臺地表 0~300 公尺深度地層的壓縮情勢相較於去(110)年度同期更顯嚴重者約 7%，主要發生在雲林土庫、元長、四湖及高雄永安等鄉鎮區，其中以雲林土庫增加 1.5 公分最為顯著。

(三)本月(110/8)地下水位變化部分：彰雲嘉南屏 90%以上的觀測井均呈水位上昇(彰化、嘉義地區達 100%)，但濁水溪沖積扇在部分雲林扇央與扇尾的淺、中含水層已呈現微幅下降的情形。

(四)比較地層下陷縣市 110/8 與 109/8 的地下水位：嘉南地區水位變化呈現下降的測站比例均達 60%以上，次為雲林約 35%，彰化、屏東比例最低(1~11%)。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，但相較於上個月的年降幅已顯緩和。包含雲林水林、北港、元長、大埤、土庫、四湖、虎尾、東勢、褒忠、斗南，及嘉義六腳、新港、溪口等鄉鎮均有部分含水層年降幅達 1 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：

- 1.110/7~110/8 期間，各地區多呈地下水位上昇、地層回脹的情勢，僅約 8%的地下水位觀測井與鄰近地層壓縮變化趨勢不相符，皆因地層壓縮或地下水位變化不明顯所致。
- 2.於 109/8~110/8 期間約有 50%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 4：(一)部分地層下陷地區雖各含水層水位於枯水期的下降量已於 110/6~110/8 間回復，但地層仍受 5 月底、6 月初水位達歷史最低點的影響，因非彈性變形而有顯著壓縮；(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(例如彰化溪州，雲林虎尾、土庫、元長、褒忠、水林、東勢、四湖，嘉義新港、六腳、東石、義竹，臺南北門等鄉鎮區)；(三)所觀測深層水位非影響地層年壓縮變化之主要含水層(例如彰化大城鄉、高雄永安區)；(四)不排除受更深層水位(缺乏觀測資料)下降的影響(例如彰化溪湖，雲林土庫、大埤、水林、崙背、斗六、東勢、口湖、四湖等鄉鎮市)。
- 3.因 7~8 月的降雨，地層下陷地區地下水位在最近兩次地陷監測井量測期間多呈上昇。其中，屏東枋寮(大庄、德興)中層含水層上昇 12~13 公尺為最大，雲林斗六(東和)淺中層含水層上昇約 9 公尺為次，彰化大城(西港)，雲林水林(水林)、崙背(豐榮)、四湖(蔡厝)，嘉義新港(安和)、東石(東石)、義竹(過路)，臺南北門(錦湖)，屏東佳冬(塹豐)部分淺中含水層水位亦上昇 3 公尺以上。

(二)針對本(111)年度迄 110/8 止的累計壓縮情勢相對顯著或較去(110)年度同期更顯嚴重的彰化溪州，雲林元長、虎尾、土庫、四湖，嘉義新港及高雄永安等鄉鎮區，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.彰化溪州地區可能因各含水層水位於 110/5 達歷史最低引致的地層非彈性壓縮影響，本月地層在各含水層水位均上昇的條件下，仍呈現微幅壓縮。本年度迄今(110/4~110/8)各含水層水位變化情

勢均優於去年度同期、地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量(0.5 公分)小於去年度同期(0.9 公分)，顯示該地區本年度地層壓縮情勢可能較去年度緩和(另依歷史資料推估本年度全年累計壓縮量可能小於 3 公分)。然而，考量各含水層水位於 110/5 底達歷史最低水位及本地區存在地表 300 公尺深度下方地層壓縮顯著等因素，建議仍應持續辦理諸如獎勵休耕轉作、水井抽水管理等地下水復育工作，俾減緩本地區的地層下陷情勢。

2. 本月雲林虎尾、土庫、元長及四湖地區各含水層水位均上昇，故地層呈現回脹(0~0.7 公分)情勢。雖上述地區本年度迄今(110/4~110/8)累計降雨量幾為去年度同期(109/4~109/8)的 2 倍，且各含水層水位變化情勢多優於去年度同期(中深含水層 2 年度差異達 2~3 公尺)，但中深層含水層水位於 110/5 底(或 110/6 中旬)達歷史最低引致的地層非彈性壓縮，應是本年度迄今地層累計壓縮量(0~0.9 公分)稍大於去年度同期(尚無壓縮)之主因。參考歷史資料推估上述地區本年度全年累計壓縮量可能分別大於 3 公分(虎尾、四湖)及 4~5 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，以紓緩上述地區本年度地層壓縮現象。
3. 嘉義新港地區本月各含水層水位上昇(昇幅 1~3 公尺，淺中層最顯著)，故地層回脹 0.9 公分。雖本年度迄今(110/5~110/8)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<2 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 公尺以上)，且本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，研判嘉義新港地區本年度暫尚無顯著地層壓縮之虞。
4. 高雄永安地區本月各含水層水位微幅上昇，地層亦回脹 0.2 公分。雖本年度迄今(110/4~110/8)中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<0.3 公尺)，導致本年度迄今地層累計壓縮量(0.4 公尺)較去年同期(尚無顯著壓縮)增加，但考量累計降雨量及淺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僅約為 1 公分，研判高雄永安地區本年度應尚無顯著地層壓縮之虞。

貳、監測成果

水利署目前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 8 月監測成果(圖 1)顯示：

- (一)受 5 月底至 8 月上旬的降雨情勢影響，地層下陷地區地下水位於該期間均顯著回昇，全臺 0~300 公尺地層連續 2 個月(7、8 月)均無明顯壓縮，其中，約 50%測井所在地區本月地層回脹量達近 10 年 8 月份的最大月回脹量。
- (二)全臺地表 0~300 公尺深度地層本(111)年度迄 110/8 止的累計壓縮情勢較去(110)年度同期(彰雲：109/4~109/8；嘉南：109/5~109/8；屏東：109/7~109/8)更顯嚴重者約 7%，主要發生在雲林土庫、元長、四湖及高雄永安等鄉鎮區，以雲林土庫增加 1.5 公分最為顯著。於年度累計壓縮量部分，則以雲林土庫、元長、虎尾等鄉鎮的 0.7~0.9 公分為最大，彰化縣最大為溪州鄉的 0.5 公分，高雄市永安區為 0.4 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 7 月)解算結果及深層樁最新(110 年 8 月 31 日)監測成果顯示(圖 2)：

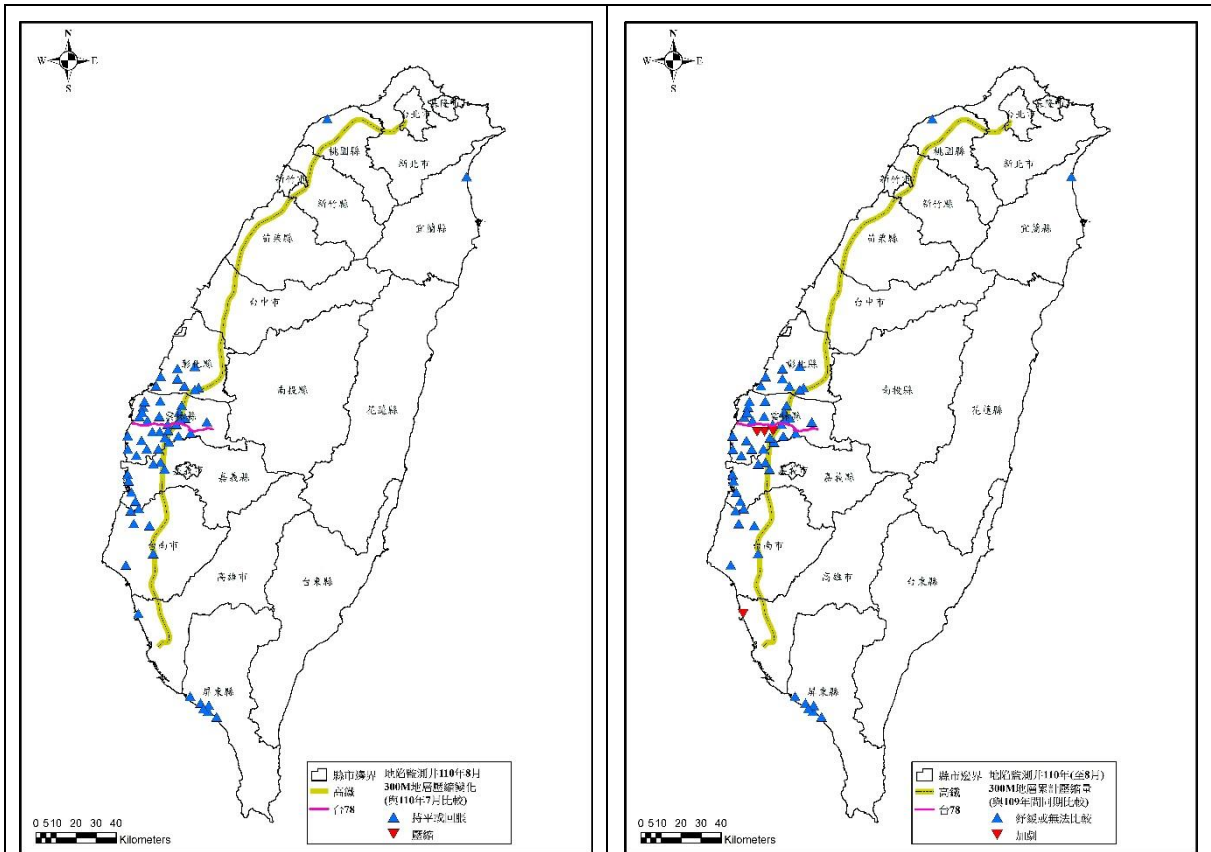
- (一)全臺 GNSS 測站於 110 年 7 月均無地表下陷情形(上個月約為 6%)，而於年度累計下陷量部分，屏東地區 110 全年度(109/7~110/7)下陷量較 109 年度同期(108/7~109/7)小，全年度最大累計下陷量為林邊、佳冬的 2.9 公分；彰雲嘉南地區 111 年度迄 110/7 止(110/4 或 110/5~110/7)，於雲林元長、水林、土庫、大埤等鄉鎮呈現較 110 年度同期(109/4~109/7)增加的趨勢，最大年度累計下陷量為元長鄉的 2.0 公分。
- (二)本月份受上旬的連續降雨影響，設置於全臺下陷顯著地區的 8 支深層樁，於 110/8/1~8/31 期間觀測地層壓縮量均呈回脹(0.1~0.5 公分)，

無顯著壓縮情形。111 年度迄今(110/4/1 或 5/1~110/8/31)累計壓縮量部分，以雲林虎尾 300M 測樁的壓縮 0.2 公分最大，其餘測樁則尚無壓縮。

表 1 110 年 8 月地層下陷監測成果概要表

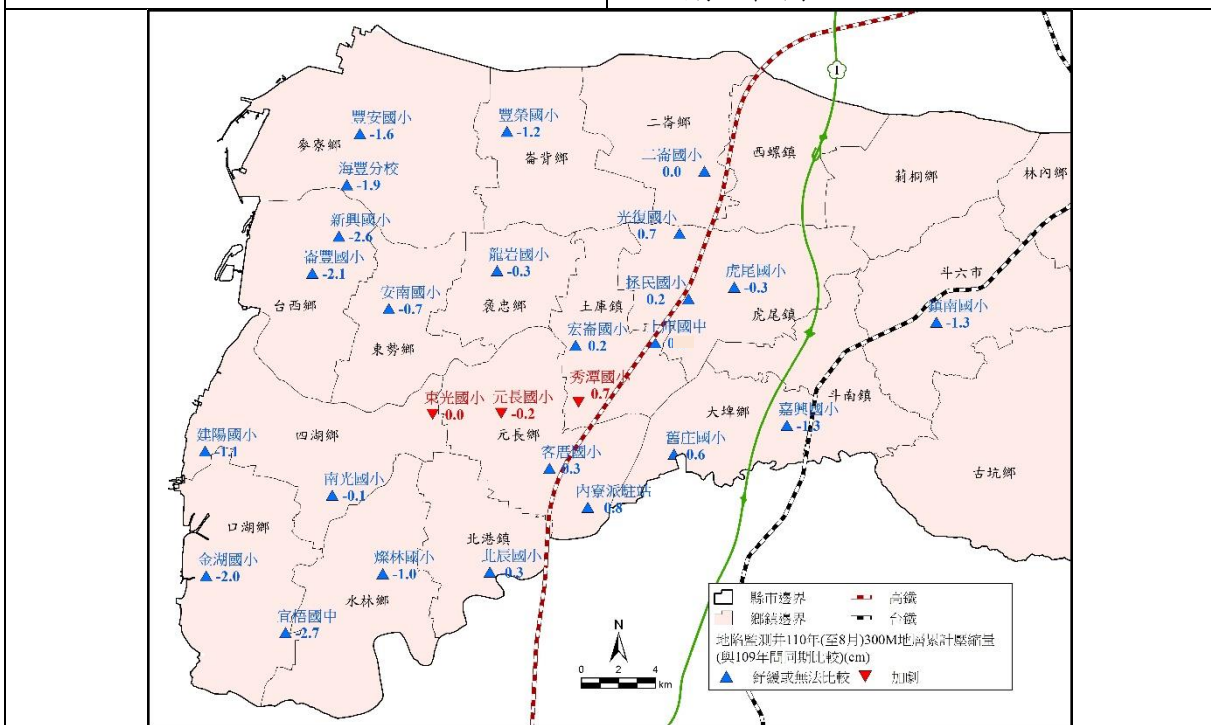
監測方法	監測深度範圍	下陷(壓縮)速率(公分/月)				累計下陷(壓縮)量(公分)			
		期距	主要發生區域	最大	地點	期距	最大	地點	較去年增加(或回脹量減少)的區域
地陷監測井	0~300公尺	110/8	無	0.3	彰化溪洲	110/A~110/8	0.8 0.5	雲林土庫(0.9)、元長(0.8)、虎尾(0.7)、四湖(0.6)、彰化溪州(0.5)	雲林土庫、元長、四湖，高雄永安
GNSS	全深度	110/7	無	無	無	109/A~110/7	2.9	屏東林邊、佳冬	無
						110/A~110/7	2.0	雲林元長	雲林元長、水林、土庫、大埤
深層樁	0~特定深度	110/8/31	無	無	無	110/A+1/1~110/8/31	0.2	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。



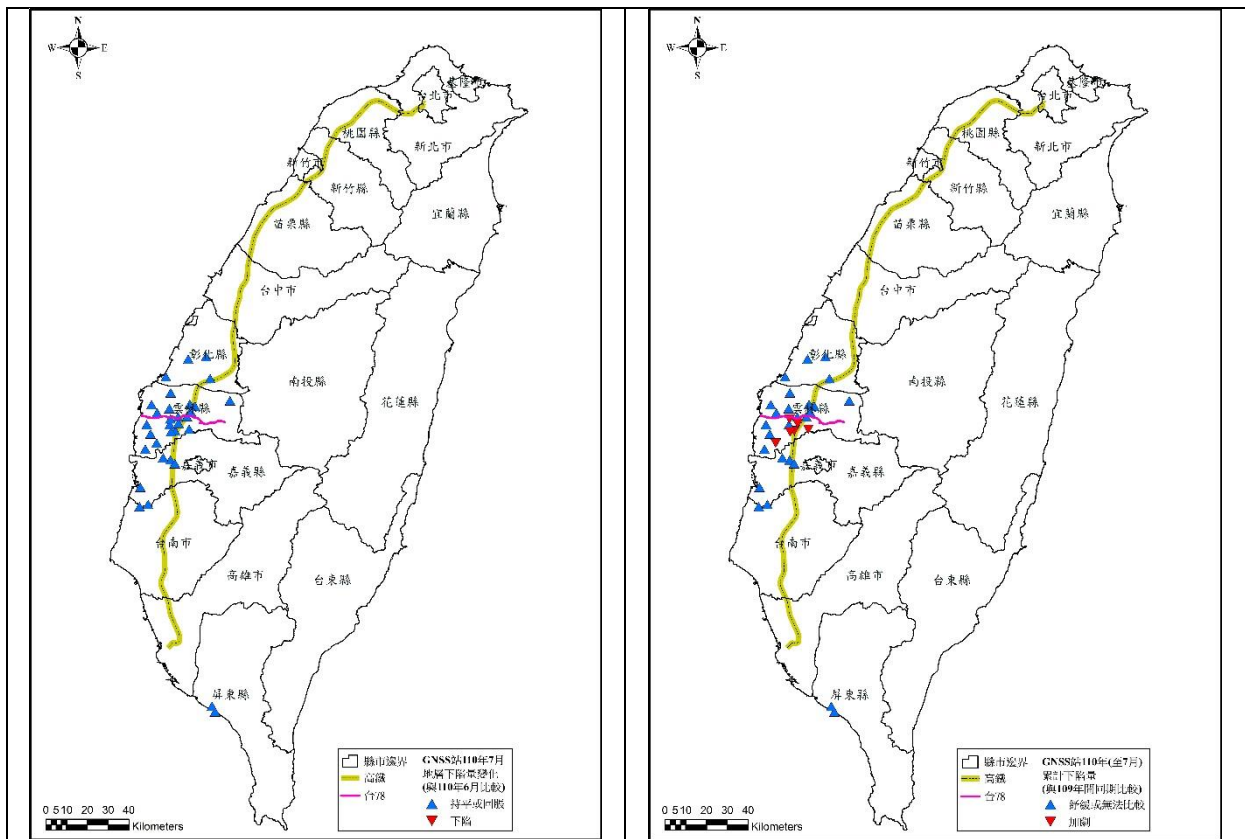
(A) 本月(110/8)全臺地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢圖

(B) 最新年度(迄 110/8 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



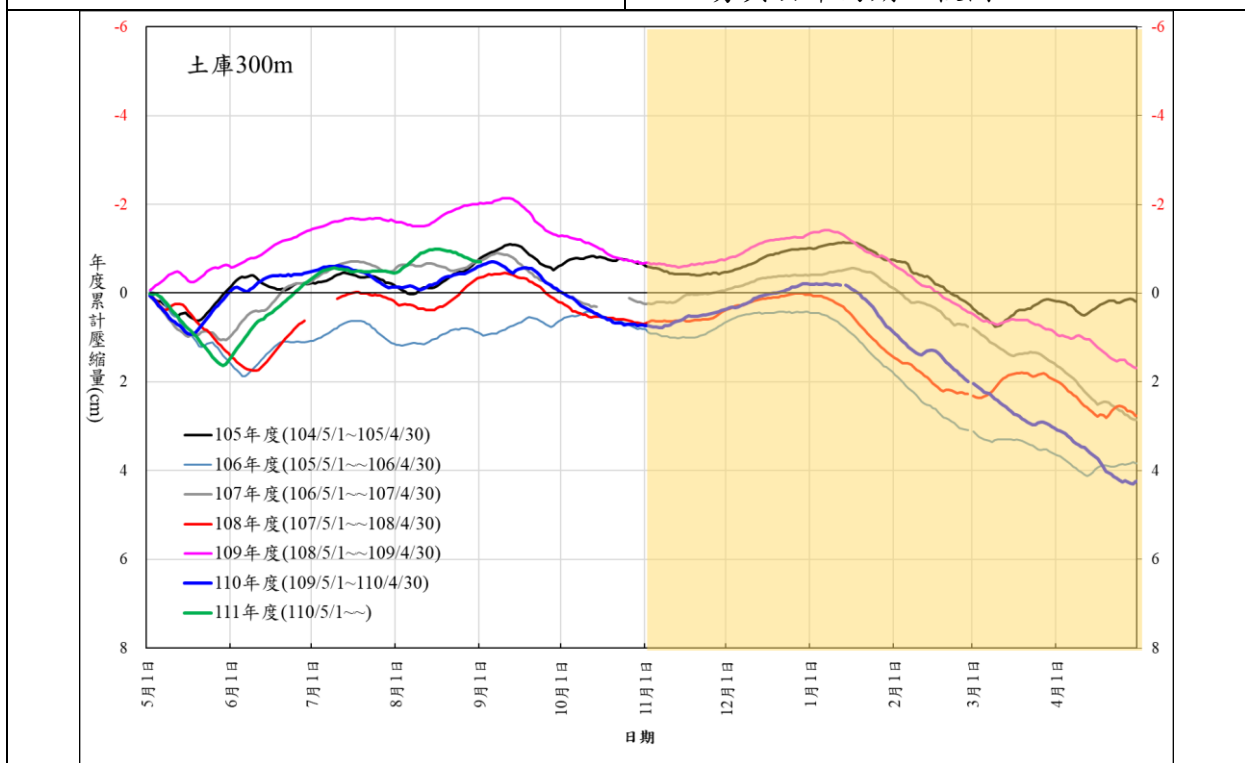
(C) 111 年度迄今(110/4~110/8)雲林地區地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢圖

圖 1 地陷監測井 110 年 8 月監測成果圖



(A) 110 年 7 月 當 月 全 臺 地 表 下 陷 情 勢 圖

(B) 全 臺 最 新 年 度 (迄 110/7 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(110/5~110/8)期間：

受持續枯旱影響，110/5 全臺地層持續呈壓縮情勢；全臺自 5/29 起開始進入梅雨期，110/6 下陷地區地層壓縮情勢亦隨之呈現趨緩；因 6 月的連續降雨，使得 110/7 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)的地層，本月的單月回脹量更達近 10 年最大值；7 月下旬至 8 月上旬再連續降雨，使得 110/8 全臺各地區地層壓縮情勢持續趨緩，近半測井所在地區(包含部分雲林虎尾、元長、大埤等顯著下陷地區)的地層，單月回脹量達近 10 年 8 月份的最大值。

四、地下水水位

地層下陷縣市 110/8 水位下降比例變化如表 2 所示，其中，濁水溪沖積扇 110/8 地下水水位與 110/7、109/8 比較如圖 3 至圖 4 所示。表圖中顯示，

(一)110/7~110/8 期間，彰化、雲林、嘉義、臺南、屏東地區均有約 90% 以上的測站呈現地下水位上昇的情形(彰化、嘉義地區達 100%)，濁水溪沖積扇地層下陷地區水位仍呈下降者主要位於雲林臺西(第一、二、三含水層)、虎尾土庫(第一、二含水層)及二崙(第二含水層)、斗南、大埤、褒忠(第一含水層)等地區。整體而言，本月彰雲嘉南屏地下水位均呈回昇，但濁水溪沖積扇在部分雲林扇央與扇尾的淺、中含水層已呈現微幅下降的情形。

(二)彰雲嘉南屏地區 110/8 與 109/8 的地下水位比較結果，嘉南地區最近 1 年來的地下水位變化呈現下降的測站比例均達 60%以上，次為雲林約 35%，彰化、屏東比例最低(1~11%)。濁水溪沖積扇水位年降幅達 1 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、第二含水層：無。

(2)第三含水層：水林、北港、元長等鄉鎮。

(3)第四含水層：除第三含水層所列者外，另包含大埤、土庫及與其相鄰之四湖、東勢、褒忠、虎尾、斗南等鄉鎮市。

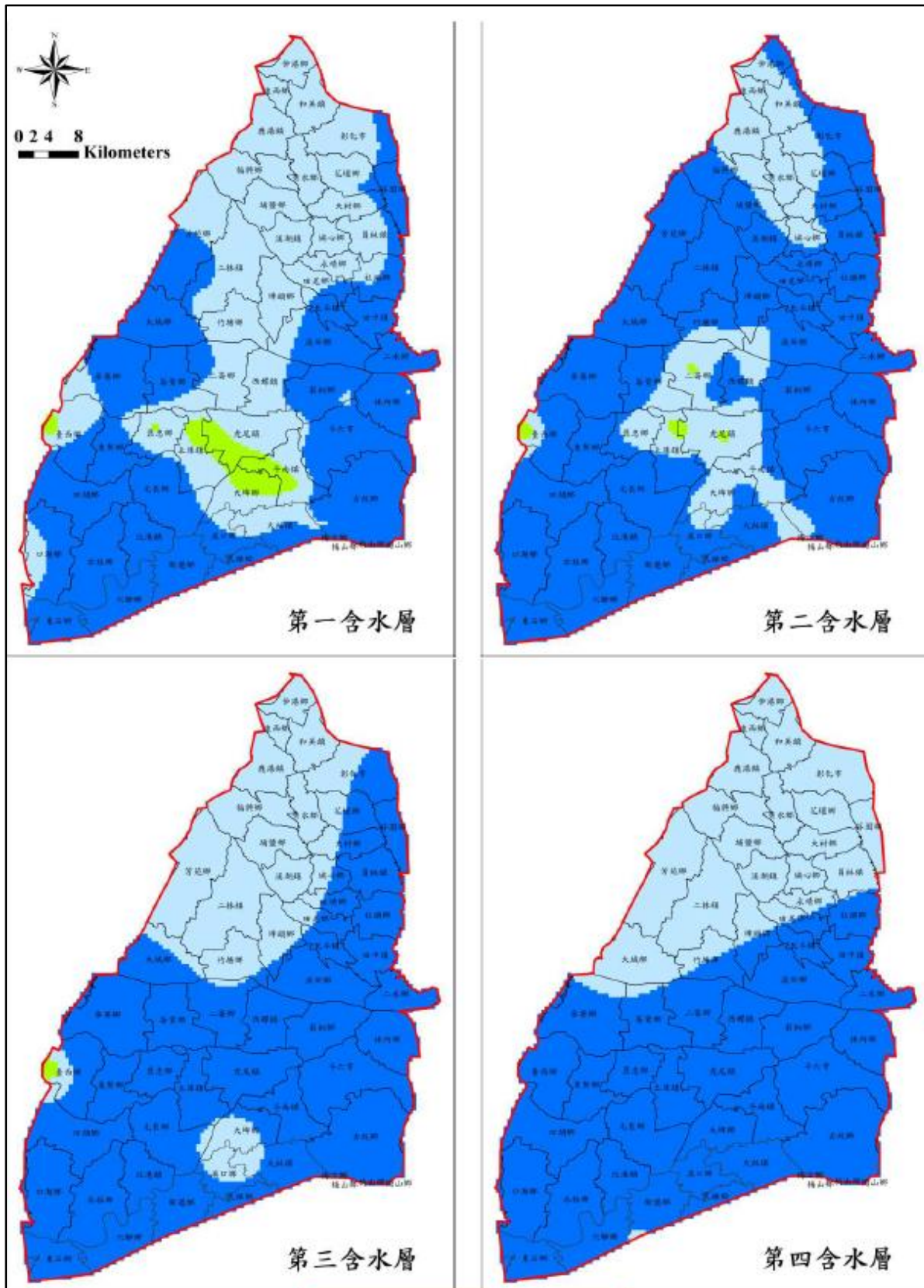
其中，水林(第三含水層)及北港、元長(第四含水層)於鄰近嘉義六腳、新港、溪口的地區年降幅已達 2 公尺以上。

3.嘉義地區：六腳鄉(第三、四含水層)及北港、溪口鄉(第四含水層)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，但相較於上個月的年降幅已顯緩和。

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

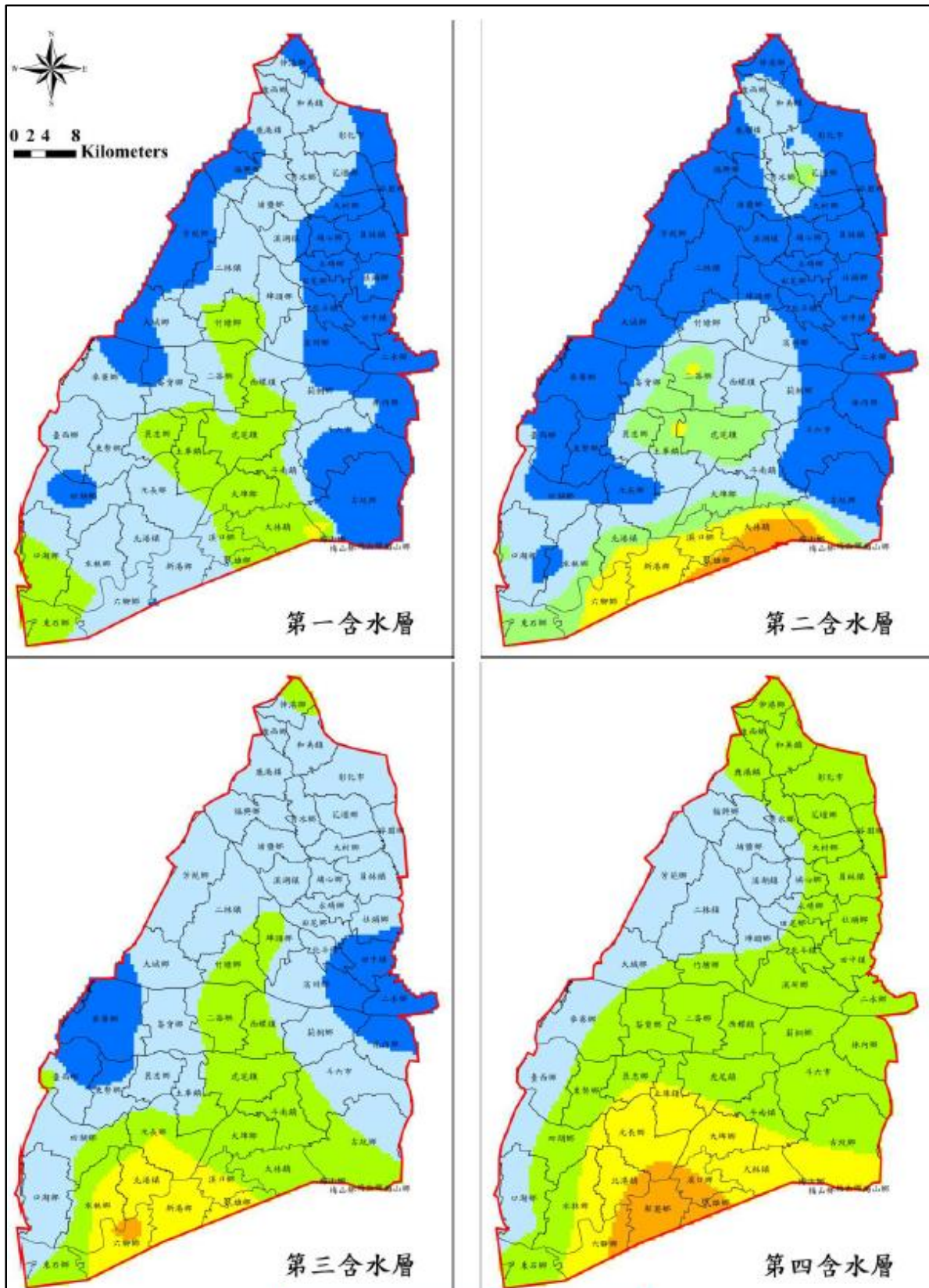
縣市	與上月水位相較(%)			與去年同期水位相較(%)		
	110/6~110/7	110/7~110/8	水位下降比例變化	109/7~110/7	109/8~110/8	水位下降比例變化
彰化縣	7 →	0	↓7	47 →	11	↓36
雲林縣	2 →	9	↑7	75 →	34	↓41
嘉義縣市	7 →	0	↓70	87 →	78	↓9
臺南市	13 →	3	↓10	76 →	63	↓13
屏東縣	1 →	1	—	10 →	1	↓9

資料來源：摘自臺灣水文環境通訊 110 年 7 月、110 年 8 月刊。



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 110 年 8 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 110/7~110/8 變化量分布



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 110 年 8 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 109/8~110/8 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)：

- 110/7~110/8 期間，各地區多呈地下水位上昇、地層回脹的情勢，僅約 8%的地下水位觀測井與鄰近地層壓縮變化趨勢不相符，皆因地層壓縮或地下水位變化不明顯所致。
- 受各地區不同深度含水層對 110/6~110/8 期間降雨的反應時間及地層的應力應變狀態差異等因素影響，於 109/8~110/8 期間約 50%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 4：(一)部分地層下陷地區雖各含水層水位於枯水期的下降量已於 110/6~110/8 間回復，但地層仍受 5 月底、6 月初水位達歷史最低點的影響，因非彈性變形而有顯著壓縮；(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(例如彰化溪州，雲林虎尾、土庫、元長、褒忠、水林、東勢、四湖，嘉義新港、六腳、東石、義竹，臺南北門等鄉鎮區)；(三)所觀測深層水位非影響地層年壓縮變化之主要含水層(例如彰化大城鄉、高雄永安區)；(四)不排除受更深層水位(缺乏觀測資料)下降的影響(例如彰化溪湖，雲林土庫、大埤、水林、崙背、斗六、東勢、口湖、四湖等鄉鎮市)。
- 因 7~8 月的降雨，地層下陷地區地下水位在最近兩次地陷監測井量測期間多呈上昇。其中，屏東枋寮(大庄、德興)中層含水層上昇 12~13 公尺為最大，雲林斗六(東和)淺中層含水層上昇約 9 公尺為次，彰化大城(西港)，雲林水林(水林)、崙背(豐榮)、四湖(蔡厝)，嘉義新港(安和)、東石(東石)、義竹(過路)，臺南北門(錦湖)，屏東佳冬(塭豐)部分淺中含水層水位亦上昇 3 公尺以上。

表 3 110 年 8 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)	7~8 月 變化	109/8~ 110/8 年變化	井名	井深 (M)	7~8 月 變化	109/8~ 110/8 年變化				
1	彰化	溪湖鎮	湖南國小 300	□ (-0.3)	▼ (1.8)	溪湖(1)	77	△	△ (2.6)	●	●	×	★
						溪湖(2)	146	△	△ (2.5)	●		×	
						溪湖(3)	216	△	△ (0.1)	●		×	
2		溪州鄉	溪州國小 300	□ (0.0)	▼ (0.9)	溪州(1)	32	△	△ (0.0)	●	●	×	◎
						溪州(2)	65	△	△ (0.3)	●		×	
						溪州(3)	131	△	△ (0.5)	●		×	
						溪州(4)	297	△	▼ (-0.2)	●		●	
3			僑義國小 300	▼ (0.3)	▼ (1.8)	僑義	137	△ (0.4)	△ (0.3)	×	★	×	★
4		二林鎮	新生國小 300	□ (-0.9)	▼ (0.5)	趙甲(1)	119	△	△ (3.7)	●	●	×	★
	趙甲(2)					122	△	△ (3.6)	●	×			
	趙甲(3)					194	△	△ (1.0)	●	×			
5	竹塘鄉	竹塘工作站 300	▼ (0.1)	▼ (1.7)	竹塘(1)	26	△ (0.0)	▼ (-0.8)	×	★	●	◎	
					竹塘(2)	115	△ (0.0)	△ (0.6)	×		×		
6	大城鄉	西港國小 200	□ (-1.0)	□ (-1.4)	西港(1)	70	△	△ (3.8)	●	●	●	◎	
					西港(2)	110	△	△ (6.1)	●		●		
					西港(3)	203	△	△ (1.3)	●		●		
					西港(4)	279	△	▼ (-0.5)	●		×		
7	雲林	土庫鎮	土庫國中 300	□ (-0.7)	▼ (3.7)	土庫(2)	90	△	△ (0.9)	●	●	×	◎
						土庫(3)	185	△	△ (0.6)	●		×	
						土庫(4)	269	△	▼ (-1.0)	●		●	
8		宏崙國小 300	宏崙(1)	□ (-0.5)	▼ (5.1)	宏崙(1)	36	△	△ (0.1)	●	●	×	★
						宏崙(2)	225	△	△ (0.3)	●		×	
9			秀潭國小 300	□ (-0.2)	▼ (6.5)	秀潭	134	△	△ (0.7)	●	●	×	★

表 3 (續 1)110 年 8 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)	7~8 月 變化	109/8~ 110/8 年變化	井名	井深 (M)	7~8 月 變化	109/8~ 110/8 年變化		●	○	★
10	雲林	元長鄉	元長國小 300	□ (-0.4)	▼ (5.7)	元長(1)	90	△	△ (0.7)	●	●	×	◎
						元長(2)	132	△	△ (0.4)	●		×	
						元長(3)	230	△	▼ (-1.7)	●		●	
11			內寮派 駐站 300	□ (-0.5)	▼ (6.1)	崙子(1)	99	△	△ (2.3)	●	●	×	◎
						崙子(2)	189	△	▼ (-0.9)	●		●	
12			客厝國小 300	□ (-0.1)	▼ (4.6)	客厝(1)	76	△	△ (0.8)	●	●	×	◎
						客厝(2)	134	△	▼ (-0.2)	●		●	
						客厝(3)	279	△	▼ (-2.4)	●		●	
						忠孝	273	△	▼ (-2.4)	●		●	
13		虎尾鎮	光復國小 300	□ (0.0)	▼ (3.0)	光復(1)	39	▼ (-0.2)	△ (0.2)	×	◎	×	◎
						光復(2)	291	△ (1.4)	▼ (-1.0)	●		●	
14			虎尾國小 300	□ (-0.1)	▼ (2.0)	虎尾(1)	71	▼ (-0.0)	▼ (-0.6)	×	◎	●	◎
	虎尾(2)					120	△ (0.4)	△ (0.4)	●	×			
15	大埤鄉	嘉興國小 300	□ (-0.6)	▼ (1.8)	嘉興(1)	73	△	△ (1.3)	●	●	×	★	
					嘉興(2)	147	△	△ (1.2)	●		×		
					嘉興(3)	210	△	△ (0.5)	●		×		
16	褒忠鄉	龍岩國小 300	□ (-0.5)	▼ (2.4)	田洋(1)	40	△	△ (1.1)	●	●	×	◎	
					田洋(2)	78	△	△ (2.5)	●		×		
					田洋(3)	283	△	▼ (-1.0)	●		●		
17	水林鄉	燦林國小 300	□ (-1.5)	▼ (4.3)	水林(1)	82	△	△ (0.6)	●	●	×	◎	
					水林(2)	201	△	▼ (-1.7)	●		●		
18	二崙鄉	二崙國小 300	□ (0.0)	▼ (1.4)	二崙	167	▼ (-0.1)	△ (0.1)	×	★	×	★	

表 3 (續 2)110 年 8 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)	7~8 月 變化	109/8~ 110/8 年變化	井名	井深 (M)	7~8 月 變化	109/8~ 110/8 年變化				
19	雲林	崙背鄉	豐榮國小 300	□ (-1.1)	▼ (1.1)	豐榮(1)	52	△	△ (2.2)	●	●	×	★
						豐榮(2)	101	△	△ (2.8)	●		×	
						豐榮(3)	179	△	△ (2.4)	●		×	
20	斗六市	鎮南國小 300	□ (-0.9)	▼ (0.3)	東和(1)	62	△	△ (4.3)	●	●	×	★	
					東和(2)	126	△	△ (4.3)	●		×		
					東和(3)	258	△	△ (0.1)	●		×		
21	東勢鄉	安南國小 300	□ (-0.4)	▼ (2.6)	安南(1)	110	△	△ (0.8)	●	●	×	◎	
					安南(2)	201	△	▼ (-0.1)	●		●		
22	雲林	口湖鄉	宜梧國中 300	□ (1.1)	▼ (1.8)	宜梧(1)	96	△	△ (2.0)	●	●	×	★
						宜梧(2)	171	△	△ (1.9)	●		×	
						宜梧(3)	219	△	△ (1.2)	●		×	
						宜梧(4)	261	△	△ (0.4)	●		×	
23	雲林	金湖國小 300	□ (-1.0)	▼ (1.1)	金湖(1)	56	—	△ (0.3)	—	●	×	★	
					金湖(2)	147	△	△ (1.1)	●		×		
24	雲林	四湖鄉	東光國小 300	□ (-0.7)	▼ (3.7)	東光(1)	33	△	▼ (-1.6)	●	●	●	◎
						東光(2)	85	△	△ (0.2)	●		×	
						東光(3)	132	△	▼ (-0.1)	●		●	
						東光(4)	181	△	▼ (-1.1)	●		●	
						東光(5)	265	△	▼ (-1.7)	●		●	
25	雲林	南光國小 300	□ (-1.6)	▼ (4.1)	蔡厝(1)	87	△	△ (1.4)	●	●	×	★	
					蔡厝(2)	172	△	△ (0.4)	●		×		
26	雲林	建陽國小 200	□ (-0.5)	▼ (0.7)	箔子(1)	66	△	△ (0.3)	●	●	×	◎	
					箔子(2)	153	△	▼ (-0.0)	●		●		
					箔子(1)	212	△	▼ (-0.2)	●		●		

表 3 (續 3)110 年 8 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)	7~8 月 變化	109/8~ 110/8 年變化	井名	井深 (M)	7~8 月 變化	109/8~ 110/8 年變化				
27		台西鄉	新興國小 300	□ (-0.7)	▼ (0.0)	和豐(1)	101	△	△ (4.3)	●	●	×	★
						和豐(2)	227	△	△ (3.7)	●		×	
28		新港鄉	安和國小 300	□ (-0.3)	▼ (3.9)	安和(1)	59	△	△ (2.1)	●	●	×	◎
						安和(2)	96	△	▼ (-0.3)	●		●	
						安和(3)	164	△	▼ (-0.2)	●		●	
						安和(4)	285	△	▼ (-2.2)	●		●	
29		六腳鄉	潭墘分校 300	□ (-1.5)	▼ (1.6)	六腳(1)	81	△	△ (0.8)	●	●	×	◎
						六腳(2)	170	△	▼ (-0.5)	●		●	
						六腳(3)	234	△	▼ (-1.7)	●		●	
30	嘉義	東石鄉	東石國小 300	□ (-0.9)	▼ (0.7) (1.1)	東石(1)	88	△	△ (2.1)	●	●	×	◎
			網寮國小 300			東石(2)	163	△	△ (2.2)	●		×	
						東石(3)	243	△	▼ (-0.4)	●		●	
						東石(4)	306	△	▼ (-0.9)	●		●	
31		義竹鄉	南興國小 300	□ (-0.5)	▼ (2.7)	平溪(1)	29	△	△ (0.2)	●	●	×	◎
						平溪(2)	138	△	▼ (-2.3)	●		●	
						平溪(3)	176	△	▼ (-1.0)	●		●	
						平溪(4)	248	△	▼ (-5.0)	●		●	
32	臺南	北門區	錦湖國小 300	□ (-0.7)	▼ (2.6)	錦湖(1)	56	△	△ (0.2)	●	●	×	◎
						錦湖(2)	123	△	▼ (-2.1)	●		●	
						錦湖(3)	174	△	▼ (-2.2)	●		●	

表 3 (續 4)110 年 8 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)	7~8 月 變化	109/8~ 110/8 年變化	井名	井深 (M)	7~8 月 變化	109/8~ 110/8 年變化				
33	高雄	永安區	鹽田分校 250	□ (-0.2)	▼ (1.0)	永華(1)	33	△	△ (0.1)	●	●	×	◎
						興達(1)	89	△	▼ (-0.2)	●		●	
						興達(2)	171	△	△ (0.1)	●		×	
34	屏東	東港鎮	以栗國小 200	▼ (0.1)	▼ (0.1)	東港(1)	25	△ (0.1)	△ (0.2)	×	★	×	★
						東港(2)	90	△ (0.3)	△ (0.3)	×		×	
						東港(3)	146	△ (0.3)	△ (0.4)	×		×	
						東港(4)	202	△ (0.4)	△ (0.6)	×		×	

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)年度迄 110/8 止的累計壓縮情勢相對顯著或較去(110)年度同期更顯嚴重的彰化溪州，雲林土庫、元長、虎尾、四湖，嘉義新港及高雄永安等鄉鎮區，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 110/4~110/8 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/7/9~110/8/3，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.3 公分。上述期間降雨量 455 毫米，各分層地下水水位變化為：溪州(1)-32M 上昇 0.4 公尺、溪州(2)-65M 上昇 0.5 公尺、僑義-137M 上昇 0.4 公尺及溪州(4)-297M 上昇 0.8 公尺，顯示 110/8 溪州地區地層壓縮可能係受監測設施量測精度或各含水層水位於 110/5 達歷史最低水位導致的地層塑性壓縮影響(深層相對顯著)。
- (二)本(111)年度迄今(110/4/30~110/8/31)累計降雨量為 1,468 毫米，約為去(110)年度同期(109/4/30~109/8/31)699 毫米的 2 倍，各含水層水位累計變化情勢(溪州(1)上昇 2.5 公尺、溪州(2)上昇 2.7 公尺、僑義上昇 2.4 公尺及溪州(4)上昇 2.9 公尺)均優於去年度同期(上昇 0.3M、上昇 0.5M、上昇 0.7M、上昇 0.7M)，差異約 2 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。受各含水層水位變化情勢均優於去年度之影響，本年度迄今(110/4~110/8)地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量為 0.5 公分，相較於去年度同期的累計壓縮 0.9 公分，顯示本年度該地區地層壓縮情勢可能較去年度緩和。
- (四)雖本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、地層累計壓縮量小於去年度同期、依歷史資料(各月份之歷年平均壓縮量)推估本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。

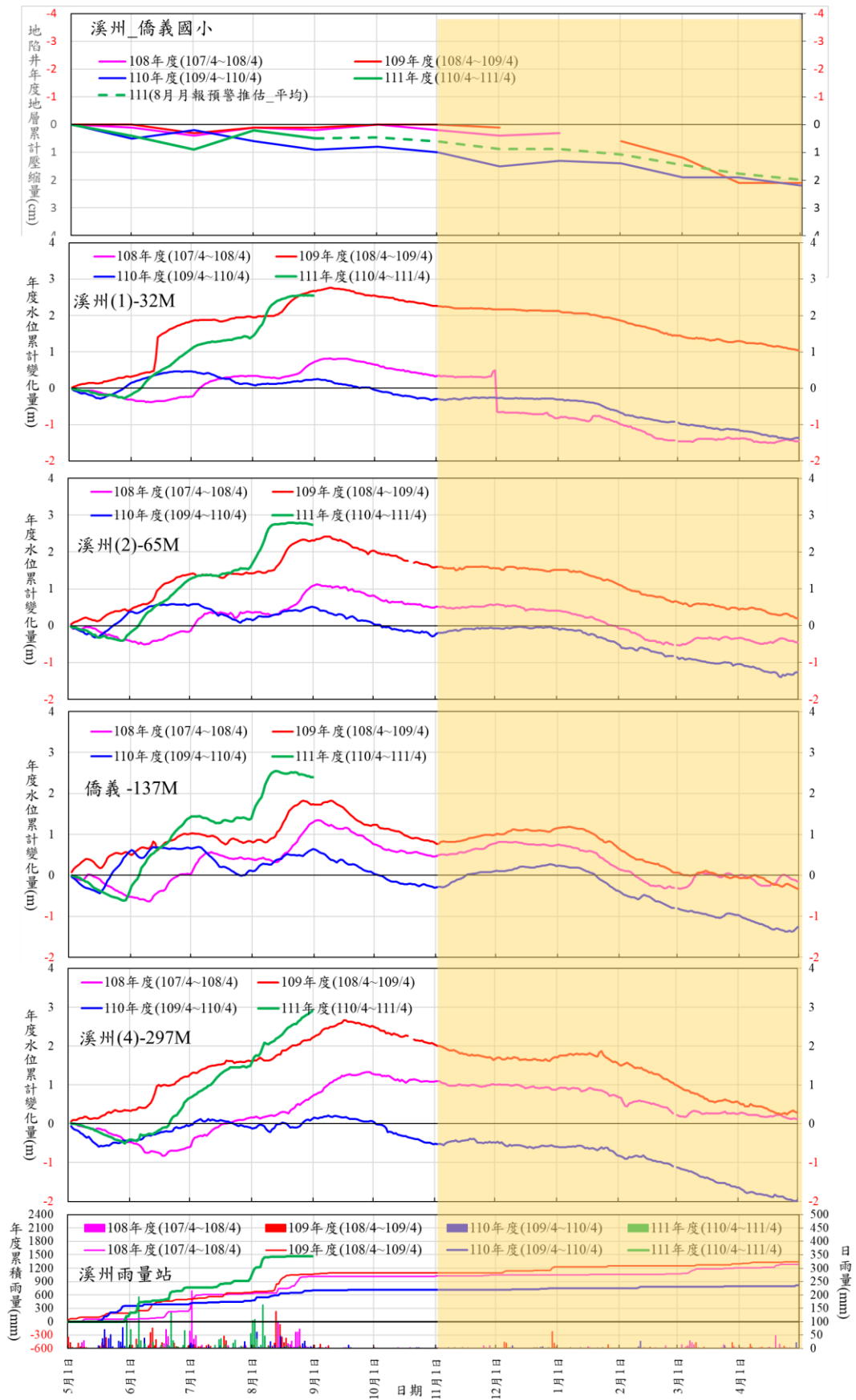


圖 5 彰化溪州地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

二、雲林土庫地區(圖 6)

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 110/4~110/8 的歷線圖，圖中顯示：

(一)110/7/7~110/8/3，地表下 0~300 公尺地層回脹 0.2 公分，上述期間降雨量約 393 毫米，各分層地下水水位變化為：宏崙(1)-36M 上昇 1.0 公尺、秀潭-134M 上昇 1.0 公尺及宏崙(2)-225M 上昇 1.0 公尺，顯示 110/8 土庫地區地層回脹主要係受各含水層水位上昇影響。

(二)本(111)年度迄今(110/4/30~110/8/31)累計降雨量為 1,085 毫米，約為去(110)年度同期(109/4/30~109/8/31)642 毫米的 2 倍，各含水層水位累計變化情勢(宏崙(1)上昇 2.3M、秀潭上昇 9.0M、宏崙(2)上昇 6.5M)均優於去年度同期(上昇 2.0M、上昇 8.2M、上昇 4.3M)。其中，以深層含水層差異 1.8 公尺相對顯著。

(三)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，雖本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，應是本年度迄今地層累計壓縮量(0.9 公分)大於去年度同期(尚無壓縮)之主因。

(四)雖本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、參考歷史資料推估本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。

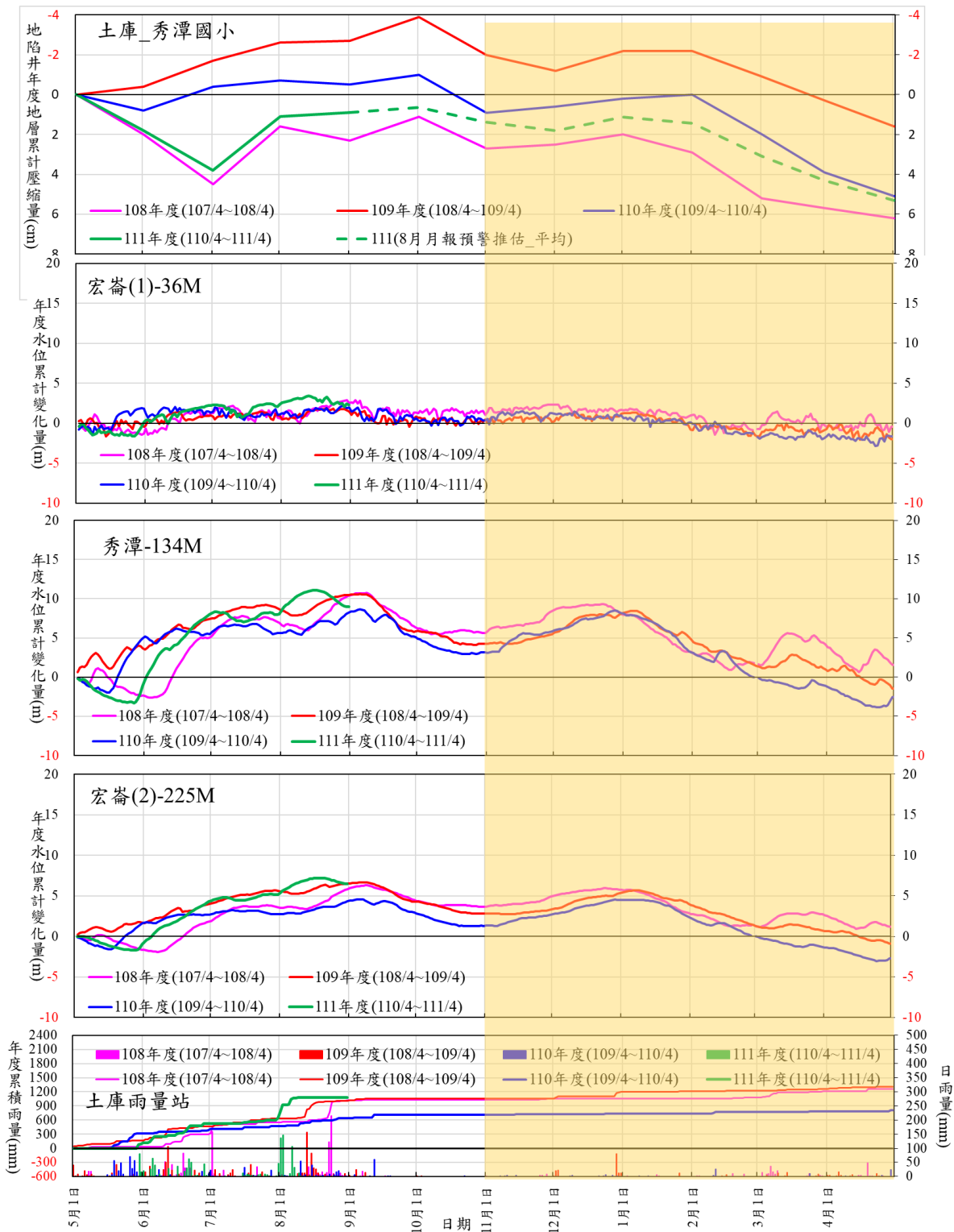


圖 6 雲林土庫地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

三、雲林元長地區(圖 7)

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、109/4~110/4 及 110/4~110/8 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/7/1~110/8/3，地表下 0~300 公尺地層回脹 0.6 公分(為本測井近 10 年 8 月份回脹量最大者)。上述期間降雨約 418 毫米，各分層地下水位變化為：崙子(1)-99M 上昇 1.3 公尺、崙子(2)-189M 上昇 1.8 公尺、客厝(3)-279M 上昇 1.9 公尺，顯示 110/8 元長地區地層回脹主要受各含水層水位上昇影響(中深層相對顯著)。
- (二)本(111)年度迄今(110/4/30~110/8/31)累計降雨量為 1,382 毫米，約為去(110)年度同期(109/4/30~109/8/31)586 毫米的 2 倍，各含水層水位累計變化情勢，中深層(崙子(2)上昇 7.0M、客厝(3)上昇 2.4M)優於去年度同期(上昇 4.4M、0.7M)，但淺層(崙子(1)上昇 11.9M)則略劣於去年度同期(上昇 12.4M)。其中，以中層含水層(崙子(2))差異 2.6 公尺相對顯著。
- (三)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，雖本年度迄今降雨及中深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，且淺層水位變化情勢劣於去年度同期，應是本年度迄今地層累計壓縮量與去年度同期相當(0.8 公分)之主因。
- (四)雖本年度迄今降雨及中深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 4 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。

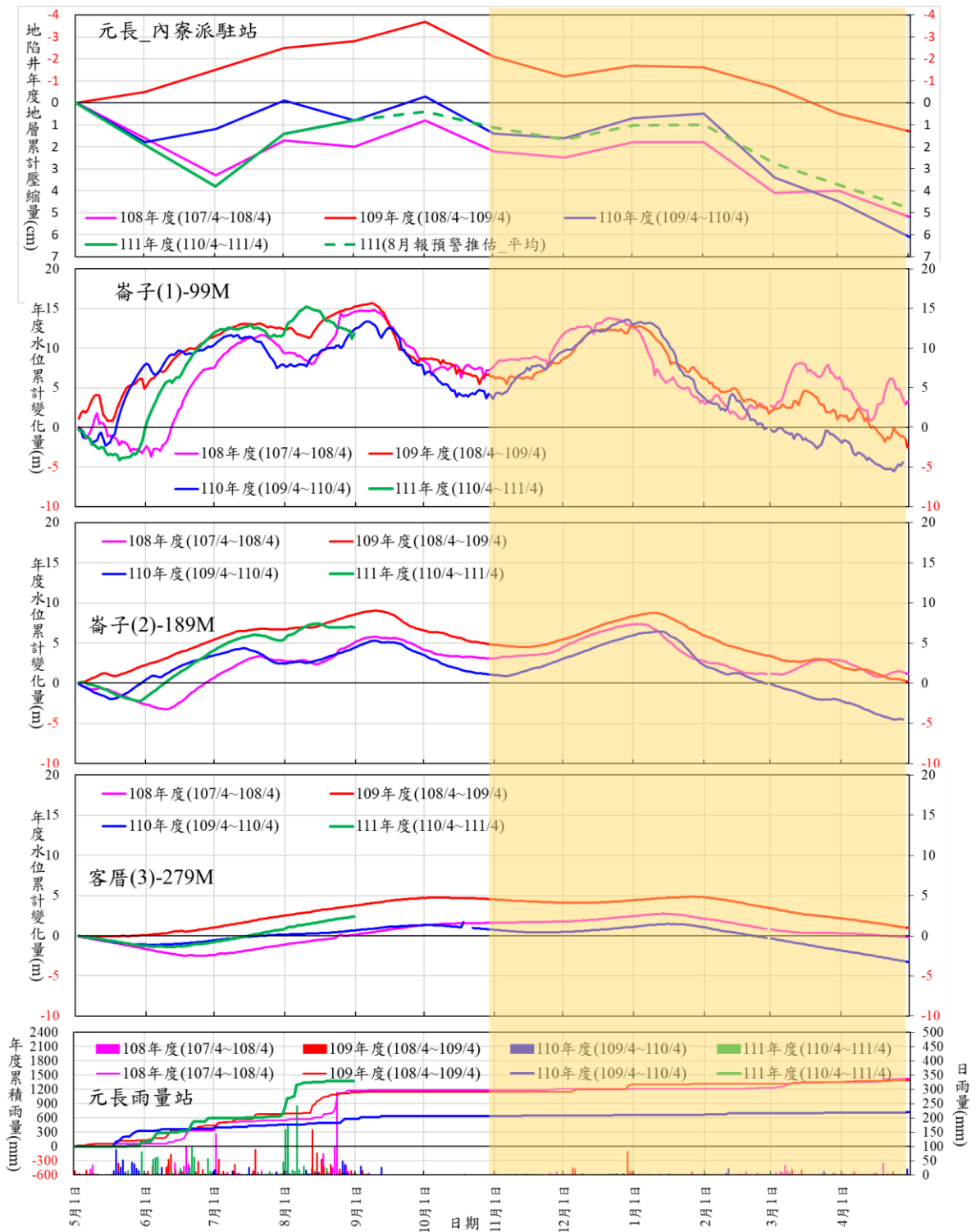


圖 7 雲林元長地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

四、雲林虎尾地區(圖 8)

以水利署光復國小地陷監測井、地下水水位觀測井光復站及中央氣象局虎尾雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4、109/4~110/4 及 110/4~110/8 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/7/6~110/8/4，地表下 0~300 公尺地層輕微壓縮(<0.1 公分)，上述期間降雨量約 435 毫米，各分層地下水位變化為：光復(1)-39M 持平、光復(2)-291M 上昇 1.1 公尺，顯示 110/8 虎尾地區地層輕微壓縮主要係受各含水層水位持平或上昇影響。其中，以深層含水層的上昇約 1 公尺相對顯著。
- (二)本(111)年度迄今(110/4/30~110/8/31)累計降雨量為 1,474 毫米，明顯高於去(110)年度同期(109/4/30~109/8/31)的 877 毫米，各含水層水位累計變化情勢(光復(1)上昇 1.7M、光復(2)上昇 2.8M)均優於去年度同期(上昇 1.3M、上昇 0.5M)。其中，以深層含水層差異 2.3 公尺相對顯著。
- (三)分析虎尾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、8 月及 10~11 月，雖本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，但各含水層水位於 110/5 底(或 110/6 中旬)達歷史最低，應是本年度迄今地層累計壓縮量與去年度同期相當(0.7 公分)之主因。
- (四)考量本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，且參考歷史資料推估新年度全年累計壓縮量可能小於 3 公分，顯示虎尾地區本年度暫無顯著下陷之虞。然而，各含水層已於 110/5 或 110/6 中旬已達歷史最低水位，仍建議應加強辦理該地區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。

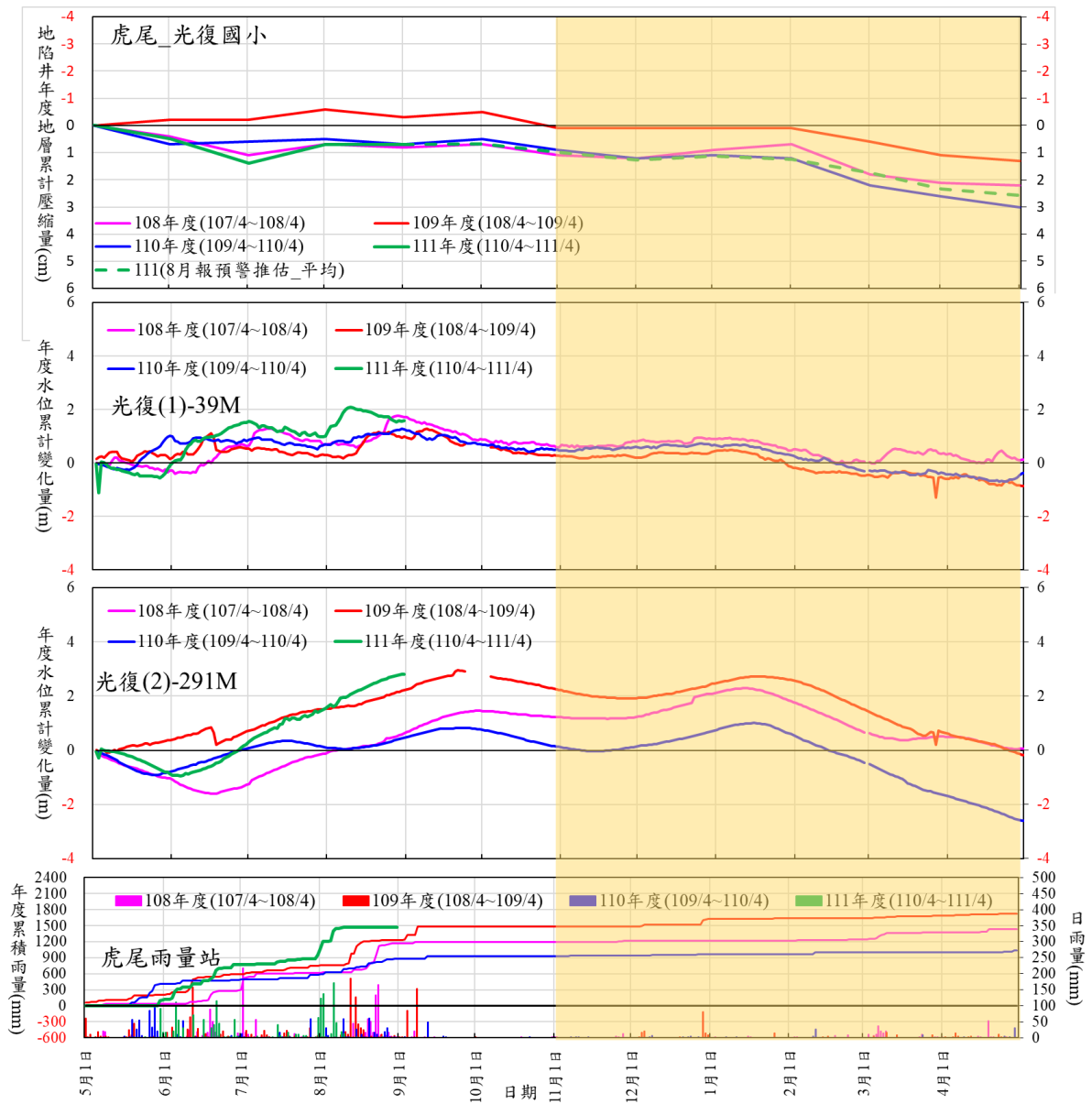


圖 8 雲林虎尾地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

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 110/4~110/8 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/7/7~110/8/3，地表下 0~300 公尺地層回脹 0.7 公分(鄰近的南光國小測井回脹 1.6 公分)。上述期間降雨量 468 毫米，各分層地下水位變化為：東光(1)-33M 上昇 0.8 公尺、東光(2)-85M 上昇 1.8 公尺、東光(3)-132M 上昇 1.4 公尺、東光(4)-181M 上昇 1.5 公尺及東光(5)-265M 上昇 1.5 公尺，顯示 110/8 四湖地區地層回脹係受各含水層水位上昇影響所致(中深層回昇幅度相對大)。
- (二)本(111)年度迄今(110/4/30~110/8/31)累計降雨量為 1,319 毫米，明顯高於去(110)年度同期(109/4/30~109/8/31)的 688 毫米，各含水層地下水位累計變化情勢(東光(1)上昇 5.8M、東光(2)上昇 9.9M、東光(3)上昇 9.6M、東光(4)上昇 5.8M、東光(5)上昇 2.8M)均優於去年度同期(上昇 3.4M、8.0M、6.4M、2.2M、0.5M)。其中，以中深含水層(東光(3)(4)(5))差異 2~3 公尺最為顯著。
- (三)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，應是本年度迄今地層累計壓縮量(0 公分)較去年度同期(尚回脹 0.6 公分)增加之主因。
- (四)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。

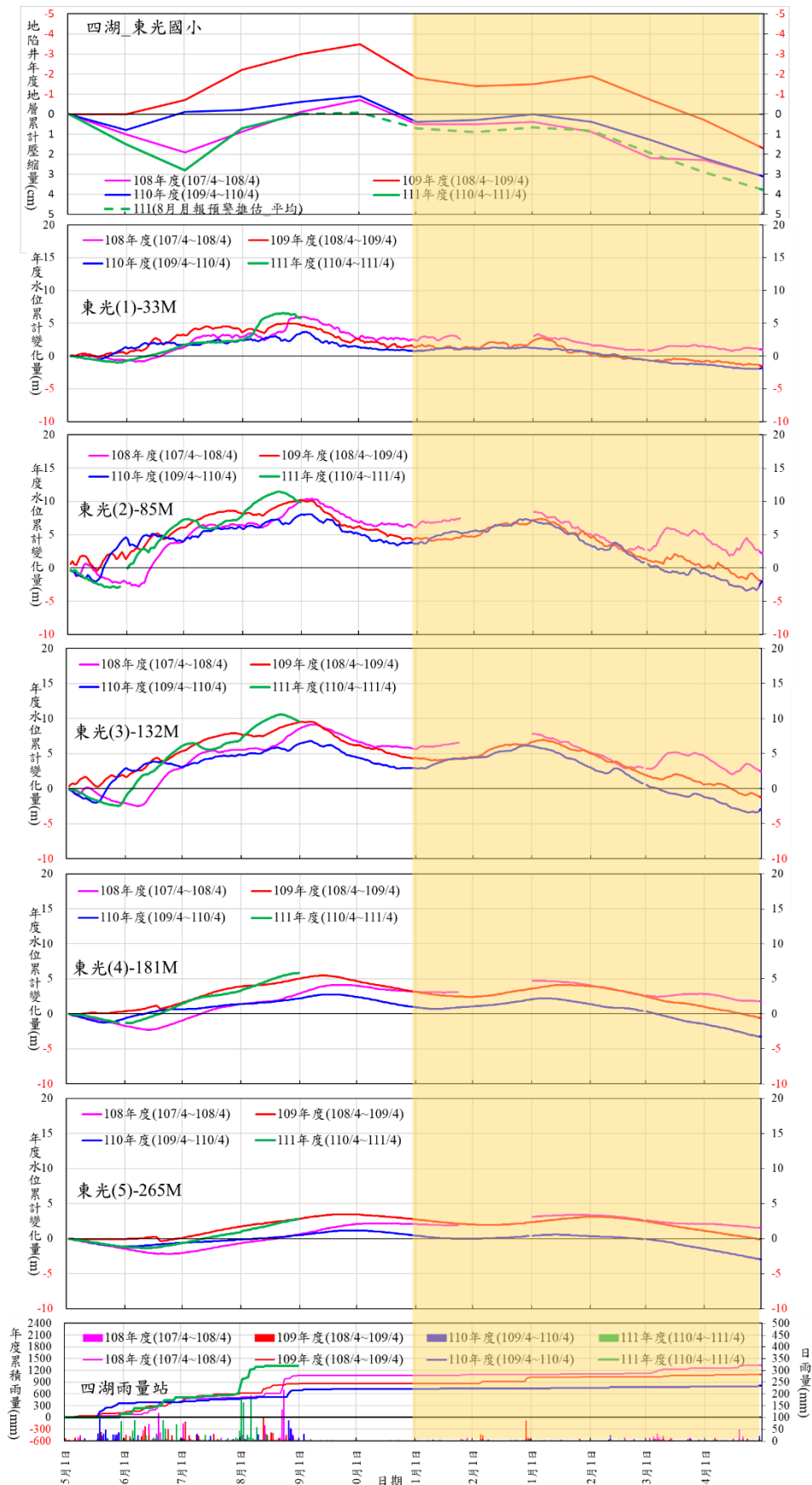


圖 9 雲林四湖地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

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 110/5~110/8 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/7/27~110/8/17，地表下 0~300 公尺地層回脹 0.9 公分(鄰近之六腳鄉潭墘分校回脹 1.5 公分)。上述期間降雨量 844 毫米，各分層地下水水位變化為：安和(1)-59M 上昇 3.1 公尺、安和(2)-96M 上昇 2.7 公尺、安和(3)-164M 上昇 2.6 公尺、安和(4)-285M 上昇 0.9 公尺，顯示 110/8 新港地區地層回脹現象係受各含水層水位上昇所致(淺中層含水層回昇幅度 2~3 公尺相對顯著)。
- (二)本(111)年度迄今(110/5/31~110/8/31)累計降雨量為 1,440 毫米，為去年度同期(109/5/31~109/8/31)518 毫米的 2 倍以上，淺中含水層地下水水位累計變化情勢(安和(1)上昇 7.3 公尺、安和(2)上昇 10.0 公尺、安和(3)上昇 10.1 公尺)均優於去年度同期(上昇 1.9M、上昇 4.9M、上昇 5.0M)，且差異約達 5 公尺，但深層含水層水位累計變化情勢(安和(4)上昇 0.8 公尺)則劣於去年度同期(上昇 2.4 公尺)。
- (三)雖本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，應是本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，考量本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。

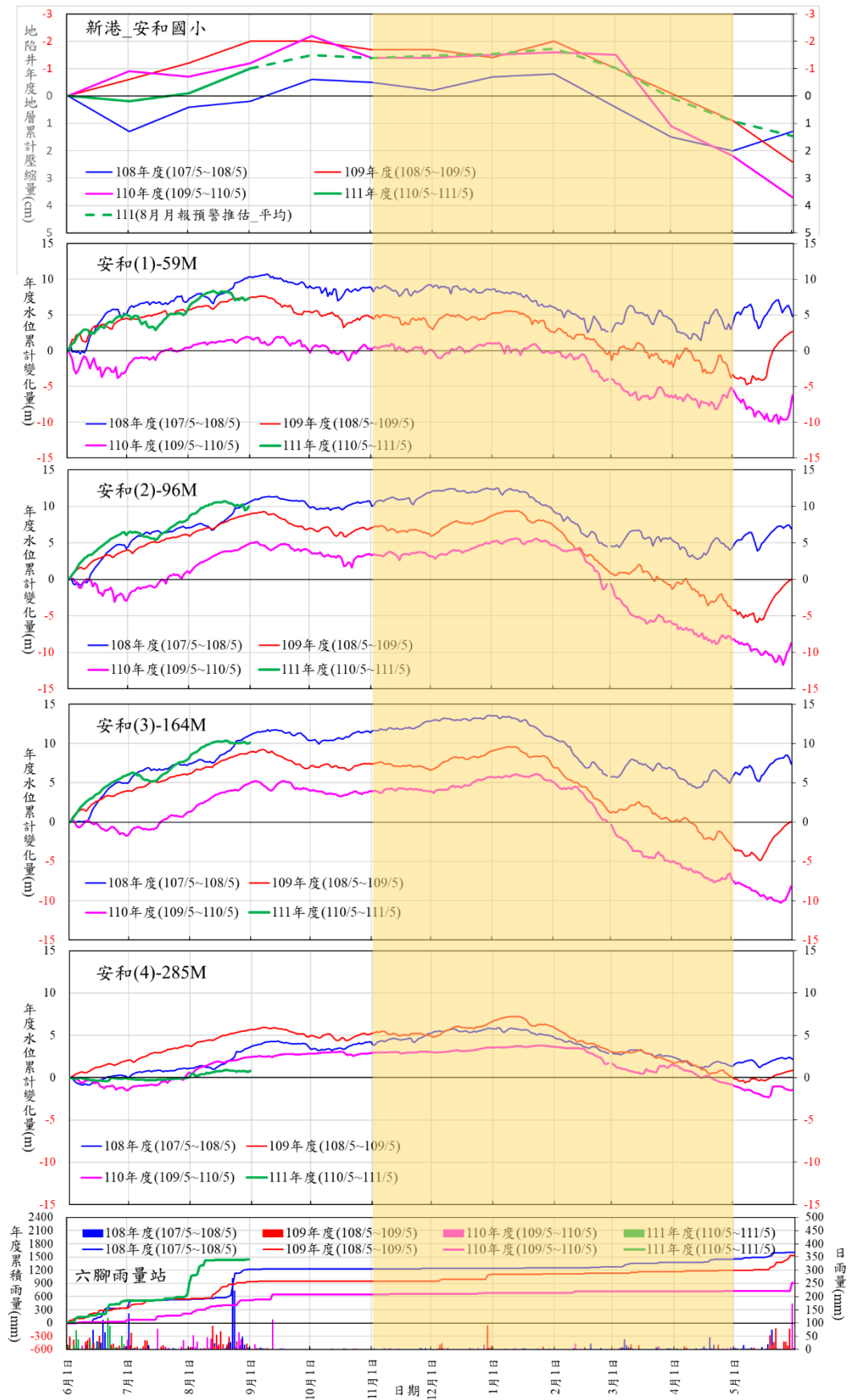


圖 10 嘉義新港地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖

七、高雄永安地區(圖 11)

以水利署鹽田分校地陷監測井、地下水水位觀測井新華、興達站及中央氣象局永安雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4、109/4~110/4 及 110/4~110/8 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)110/7/20~110/8/18，地表下 0~250 公尺地層回脹 0.2 公分。上述期間降雨量 1,113 毫米，各分層地下水位變化為：永華(1)-33M 上昇 0.4 公尺、興達(1)-89M 上昇 0.2 公尺、興達(2)-171M 上昇 0.2 公尺，顯示 110/8 永安地區地層回脹現象係受各含水層水位上昇影響所致。
- (二)本(111)年度迄今(110/4/30~110/8/31)累計降雨量為 2,313 毫米，明顯高於去(110)年度同期(109/4/30~109/8/31)的 1,557 毫米，雖淺層地下水位累計變化情勢(永華(1)上昇 1.2 公尺)優於去年度同期(上昇 1.0M)，但中深層水位累計變化情勢(興達(1)上昇 1.3 公尺、興達(2)上昇 0.38 公尺)則劣於去年度同期(上昇 1.6 公尺、0.42 公尺)。
- (三)分析永安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 12~1、3~5、10 月，本年度迄今中深層水位累計變化情勢劣於去年度同期，應是地層累計壓縮量(0.4 公尺)較去年同期(尚無顯著壓縮)增加之主因。
- (四)考量本年度迄今降雨及淺層水位變化情勢尚優於去年度同期、參考歷史資料推估新年度全年累計壓縮量僅約為 1 公分，研判高雄永安地區本年度應尚無顯著地層壓縮之虞。

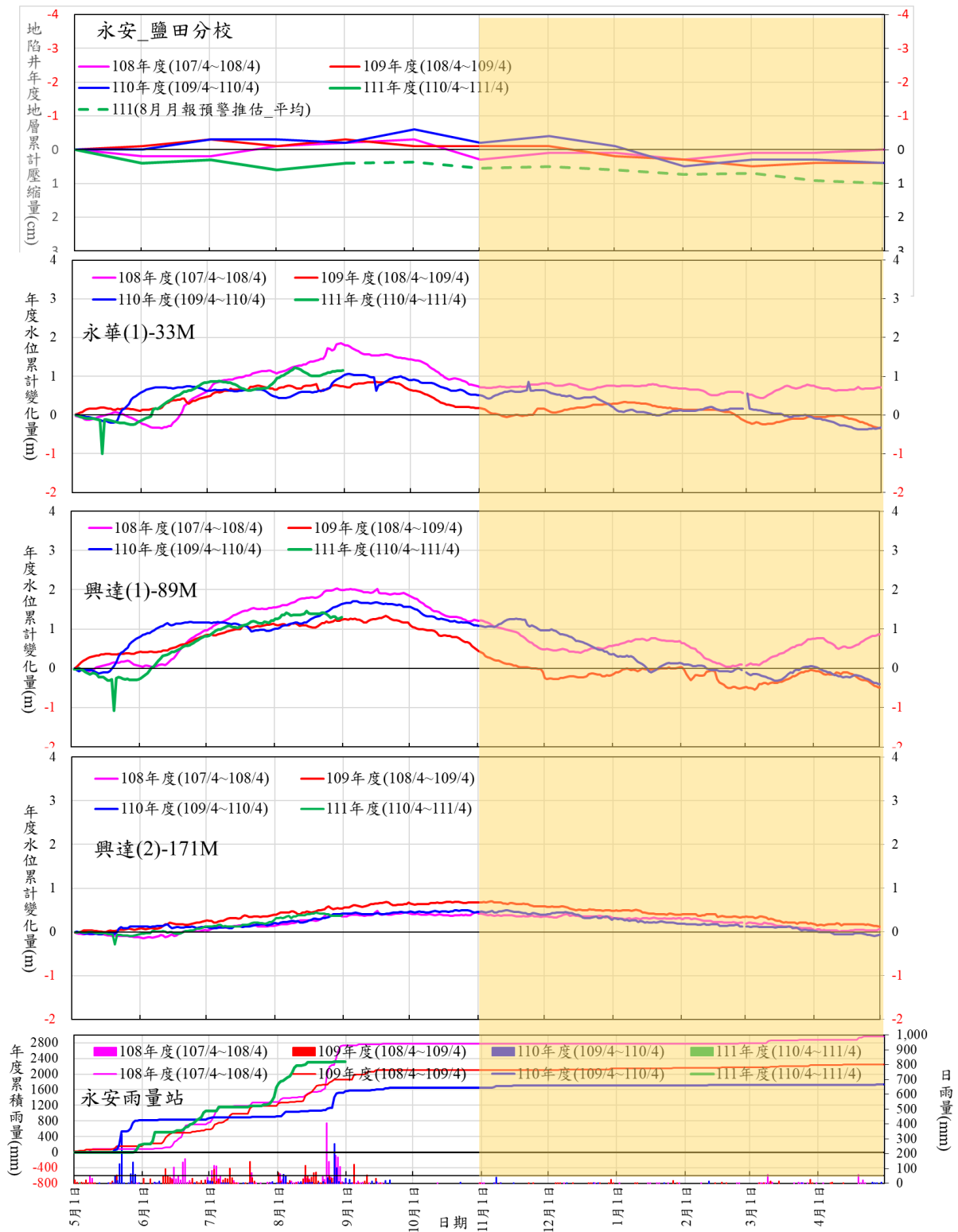


圖 11 高雄永安地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖