

111 年 2 月份 地層下陷監測月報

2022.03.28

壹、摘要

一、監測成果

(一)最新地層壓縮(下陷)月變化部分：

- 1.由設置彰化、雲林、嘉義下陷顯著地區的 8 支深層樁即時監測資料顯示，上述地區地層由 12 月的微幅回脹，在 1 月轉而呈現壓縮後，本月(111/2/1~2/28)持續呈微幅壓縮。其中以雲林中部及嘉義北部地區地層壓縮較顯著(土庫國中 400M 測樁月壓縮量達 0.5 公分/月；中科虎尾 300M、灣內國小 100M 測樁為 0.4 公分/月)。
- 2.GNSS 站監測結果顯示，全臺在 111/1 有發生地層下陷情形地區主要為雲林元長、大埤等鄉鎮(最大下陷量為雲林元長的 1.2 公分/月)，雲林虎尾、土庫及嘉義、臺南、屏東沿海地區亦有微幅下陷的情形，其餘下陷區在該月份的地層下陷情勢均不明顯。

(二)本(111)年度迄今累計地層壓縮(下陷)量部分：

由全臺 GNSS 站監測結果顯示，本(111)年度迄 111/1 止，

- 1.本年度迄今的地層累計下陷量以雲林元長鄉的 3.1 公分為最大，土庫鎮、大埤鄉、虎尾鎮及彰化縣溪州鄉次之，嘉義、臺南、屏東等縣市則本年度尚無累計下陷情形。
- 2.雖整體地層累計下陷情勢均較去(110)年度同期紓緩，但雲林土庫、元長等鄉鎮的部分地區仍有較去年度更顯嚴重的情形(受百年大旱影響，110/5~110/6 下陷量仍顯著)。

(三)本月(111/2)地下水位變化部分：

- 1.彰雲嘉南屏觀測井呈地下水位下降的比例為 50~87%(彰化、臺南地區最低，雲林、嘉義、屏東地區均達 75%以上)。其中，雲嘉水位下降的測站比例較上個月(111/1)增加約 30%。
- 2.濁水溪沖積扇部分區位與含水層水位下降較上個月更加明顯，雲林大埤、水林、口湖、北港、元長及嘉義東石、溪口、新港等鄉

鎮的第二、三含水層，本月下降達 2 公尺以上。雲林水林、大埤、口湖及嘉義東石等鄉鎮降幅更達 3 公尺以上。

(四)比較地層下陷縣市 111/2 與 110/2 的地下水位：

- 1.嘉義、臺南地區最近 1 年來水位呈現下降的測站比例約為 30%，彰化、雲林、屏東均小於 10%。
- 2.濁水溪沖積扇部分，地層下陷地區最近 1 年水位均呈上升情勢。

二、地陷分析

(一)分析顯著下陷區的深層樁及共站(或鄰近)地下水位觀測井水位變化趨勢顯示：

1.月變化分析，

(1)110/12 期間，內陸產業用水需求尚低，下陷區雖少降雨，但多呈現水位上升、地層無顯著壓縮情勢；111/1 期間降雨仍不顯著，內陸產業用水需求則逐漸增加，顯著下陷區即開始呈現水位下降、地層微幅壓縮的情勢。其中，淺中含水層水位下降相對顯著，深層水位多尚呈微幅上升。

(3)本月(111/2 期間)降雨稍有增加，顯著下陷區水位多呈微幅下降、地層微幅壓縮的情勢。其中，六腳新港地區中層含水層下降達 2 公尺以上，而土庫地區淺中含水層則尚呈微幅上升。

2.年變化分析，

110/2/28~111/2/28 期間，顯著下陷區地層均呈現持續壓縮，但各含水層水位年變化均為上升，可知顯著下陷區最近 1 年的持續壓縮情勢仍明顯受到地層的非彈性變形影響。

(二)依全臺 GNSS 站歷史觀測資料推估本年度全年累計下陷量可能大於 3 公分的地區主要為雲林的虎尾、土庫、元長、大埤、四湖、水林及褒忠等鄉鎮，其中部分元長、土庫、大埤地區可能達 4~6 公分。

(三)針對彰化溪洲，雲林土庫、虎尾及嘉義六腳新港等顯著下陷地區深層樁觀測資料，綜合水利署地下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.所有設置深層樁地區，均有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，且年度累計壓縮量小於去年同期的情形，顯示上述地區本年度迄今地層壓縮情勢將較去年度緩和。
- 2.彰化溪州、雲林虎尾地區因各含水層水位下降而導致本月份(111/2)地層微幅壓縮(0.1~0.4 公分)。本年度迄今各含水層水位變化情勢優於去年度同期(深層水位相對顯著)，且年度累計壓縮量小於去年同期，顯示本年度迄今地層壓縮情勢將較去年度緩和，但考量各含水層已於 110/5~110/6 期間達歷史最低水位所加劇的非彈性變形效應，及依 GNSS 站觀測歷史資料(各月份之歷年平均下陷量)推估本年度全年累計下陷量可能接近 3 公分，除仍須密切觀察該地區地下水水位與地層下陷的變化情勢外，建議應加強推動前述地下水復育工作，以紓緩去年度大旱導致地下水達歷史最低水位的影響。
- 3.雲林土庫(含秀潭)地區本月份(111/2)因淺中含水層水位上升，導致地層壓縮相對不顯著(0~0.3 公分)。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，且年度累計壓縮量小於去年同期，顯示本年度迄今上述地區地層壓縮情勢將較去年度緩和，但考量各含水層已於 110/5 達歷史最低水位、參考 GNSS 站歷史資料推估本年度全年累計下陷壓縮量可能達 4~6 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。
- 4.嘉義六腳新港地區因淺中含水層水位下降而導致本月份(111/2)地層微幅壓縮(0.4 公分)。雖本年度迄今降雨及地下水水位變化情勢均優於去年度同期、依 GNSS 站觀測歷史資料推估本年度全年累計下陷量可能低於 3 公分，研判本年度六腳新港地區尚無顯著地層下陷之虞。但考量該地區近年常發生地層壓縮現象者為 2~5 月，且由地陷井監測資料顯示中深地層可能受 110/5~110/6 期間低水位引致的非彈性變形影響，故仍須持續掌握該地區上述期間的地下水水位與地層下陷變化情勢。

貳、監測成果

水利署目前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；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)；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。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 12 月(12/17 前完成量測作業)監測成果(圖 1)顯示：

- (一)當月全臺 0~300 公尺地層有明顯壓縮測站比例約為 5%，主要發生在屏東地區，其餘下陷區該月地層壓縮均不明顯。最大壓縮量為屏東佳冬、枋寮沿海(大庄)地區的 1.0 公分/月。
- (二)全臺地表 0~300 公尺深度地層本(111)年度迄 110/12 止的累計壓縮情勢較去(110)年度同期(彰雲：109/4~109/12；嘉南：109/5~109/12；屏東：109/7~109/12)更顯嚴重者約 11%(與 110/10、110/11 相當)，主要發生地區為雲林土庫、元長，嘉義新港(回脹量減少)及高雄永安等鄉鎮區，以雲林土庫、元長增加 1.3~1.4 公分最為顯著。於年度累計壓縮量部分，則亦以雲林土庫、元長鄉的 1.6~1.7 公分為最大，次為大埤鄉的 1.4 公分，虎尾鎮、四湖鄉為 1.0 公分。彰化縣最大為溪湖鎮的 0.6 公分，高雄市永安區為 0.8 公分，嘉義、臺南、屏東等縣市則本年度尚無累計壓縮情形。

二、GNSS 站

經 111 年 1 月(1/1~1/31)監測成果(圖 2)顯示：

- (一)當月全臺有明顯地層下陷的測站比例約為 12%，主要發生地區在雲林元長、大埤等鄉鎮，雲林虎尾、土庫及嘉義、臺南、屏東沿海地區亦有微幅下陷的情形。最大下陷量為雲林元長的 1.2 公分/月。
- (二)全臺本(111)年度迄 111/1 止的累計下陷情勢較去(110)年度同期更顯嚴重者僅約 3%，主要發生在雲林土庫、元長等鄉鎮，以雲林元長增加 0.9 公分最為顯著。於年度累計下陷量部分，亦以雲林元長鄉的 3.1 公分為最大，次為雲林土庫、大埤的 1.8~2.2 公分，彰化溪州及雲林虎尾約為 1.5 公分。嘉義、臺南、屏東等縣市則本年度尚無累計下陷情形。

三、深層樁

經 110/12/1~111/2/28 監測成果(圖 3)顯示：

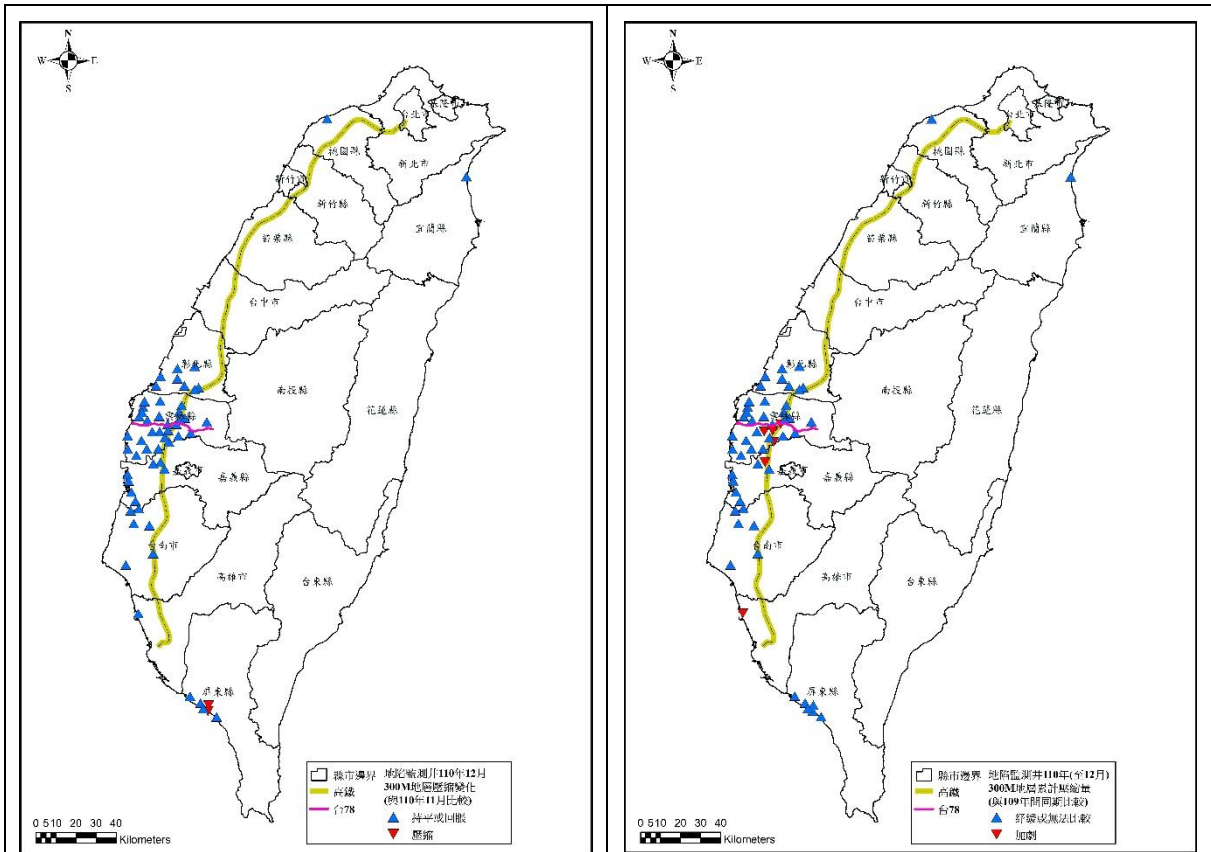
(一)110 年 12 月期間的地層微幅回脹(彰化溪州地區除外)後，設置於全臺下陷顯著地區的 8 支深層樁，111 年 1 月份期間地層均轉而呈現壓縮，本月期間持續呈壓縮情勢，但較 1 月份的壓縮情勢稍有紓緩。111 年 2 月最大的月壓縮量為雲林土庫(土庫國中 400M)的 0.5 公分/月，次為雲林虎尾(中科虎尾 300M)與嘉義六腳新港(灣內國小 100M)的 0.4 公分/月，彰化溪州(溪州國小 300M)相對不顯著(0.1 公分/月)。

(二)111 年度迄今(110/4/1 或 5/1~111/2/28)地層累計壓縮量部分，以雲林虎尾(中科 300M)、土庫(土庫國中 400M)測樁的壓縮 1.4~1.5 公分為最大，彰化溪州次之，嘉義六腳新港地區則尚無顯著的年度累計壓縮量。

表 1 111 年 1 月~111 年 2 月地層下陷監測成果概要表

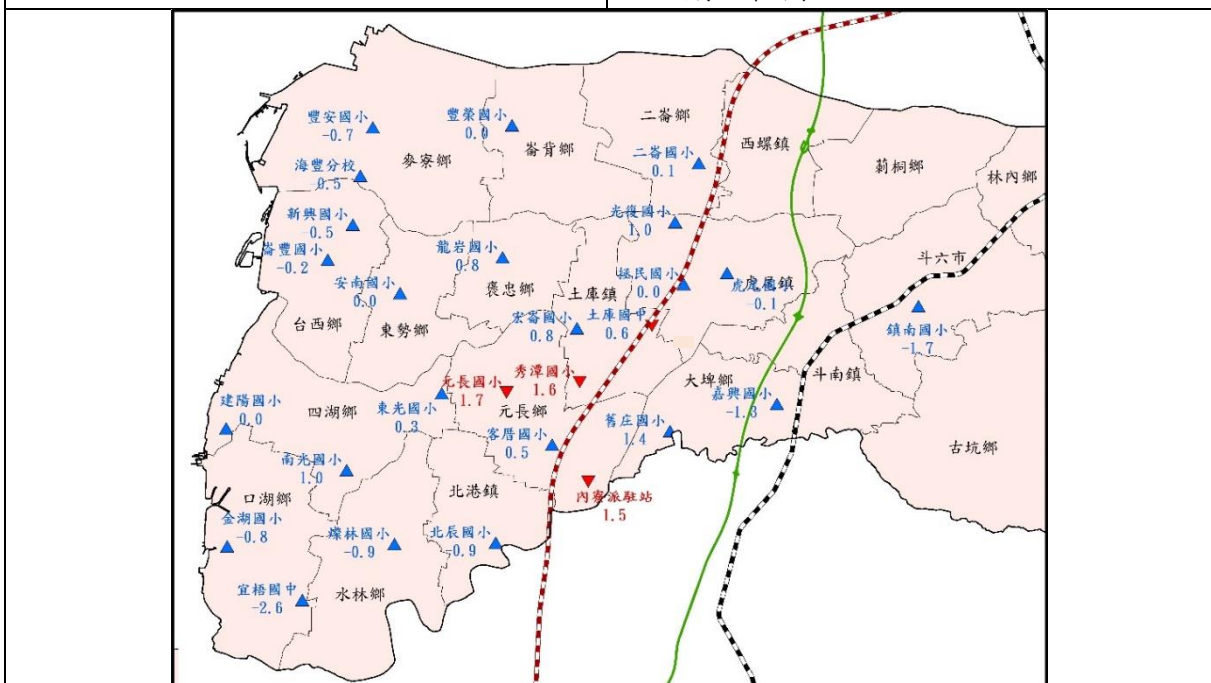
監測方法	監測深度範圍	下陷(壓縮)速率(公分/月)				累計下陷(壓縮)量(公分)			
		期距	主要發生區域	最大	地點	期距	最大	地點	較去年增加(或回脹量減少)的區域
地陷監測井	0~300公尺	110/12(上中旬)	屏東佳冬枋寮沿海地區	1.0	屏東枋寮(大庄)	110/A~110/12	1.7	雲林元長	雲林土庫、元長，嘉義新港，高雄永安
GNSS	全深度	111/1	雲林元長、大埤、虎尾、土庫	0.9~1.2	雲林元長、大埤	110/A~111/1	3.1	雲林元長	雲林元長、土庫
深層樁	0~特定深度	111/2/28	彰化溪州、雲林土庫虎尾、嘉義六腳	0.4~0.5	雲林虎尾、土庫，嘉義六腳新港	110/A+1/1~111/2/28	1.5	雲林虎尾(300M)	無

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。



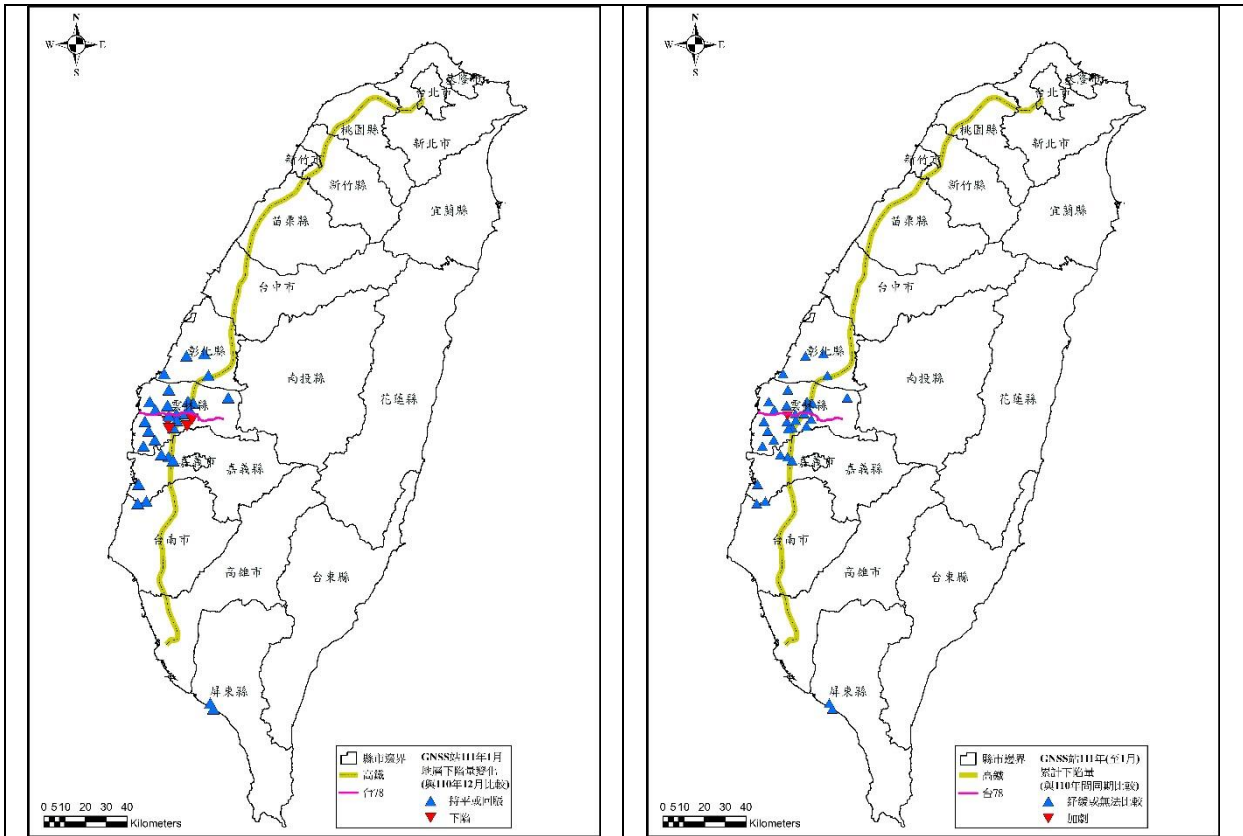
(A) 110/12 當月全臺地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢圖

(B) 最新年度(迄 110/12 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



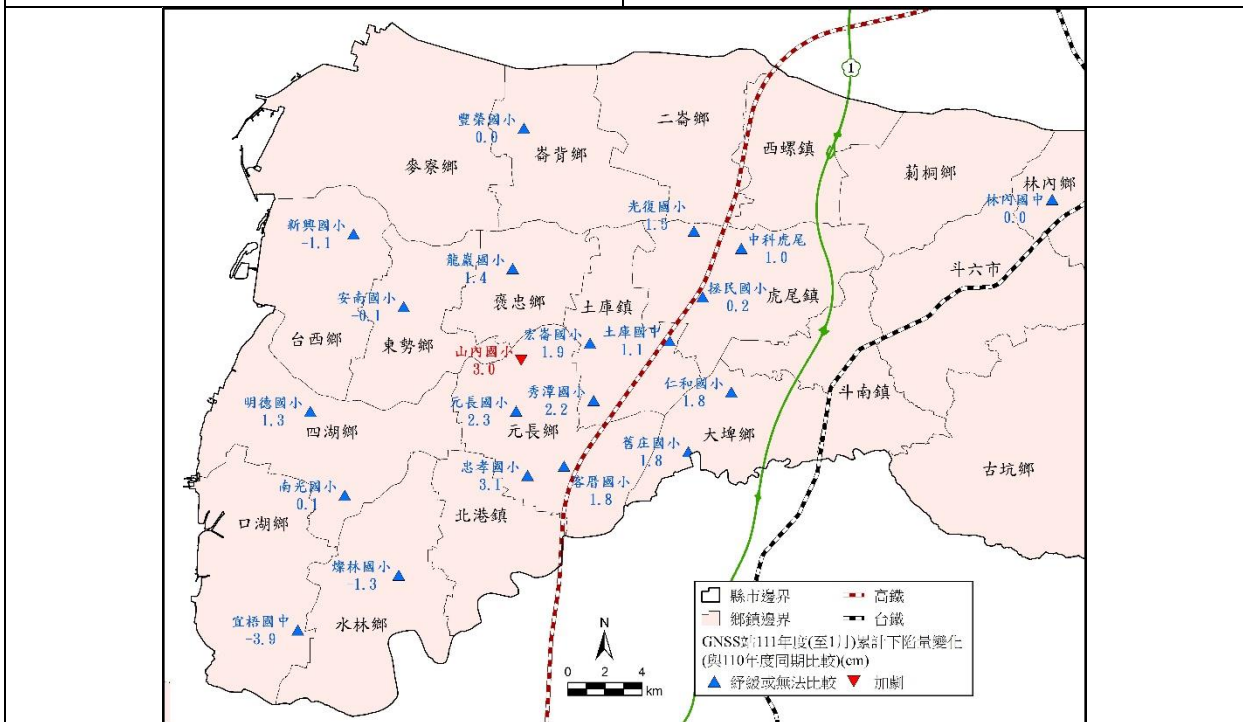
(C) 111 年度迄今(110/4~110/12)雲林地區地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢圖 (圖中數值為地層厚度年度累計變化量，正值表壓縮、負值表回脹)

圖 1 地陷監測井最新監測成果圖



(A) 111 年 1 月 當 月 全 臺 地 表 下 陷 情 勢 圖

(B) 全 臺 最 新 年 度 (迄 111/1 止) 地 表 下 陷 情 勢 與 去 年 同 期 比 較 圖



(C) 111 年 度 迄 今 (110/4~111/1) 雲 林 地 區 地 層 下 陷 情 勢 圖
(圖 中 數 值 為 地 面 高 程 年 度 累 計 變 化 量, 正 值 表 下 陷、負 值 表 回 脹)

圖 2 GNSS 站 最 新 監 測 成 果 圖

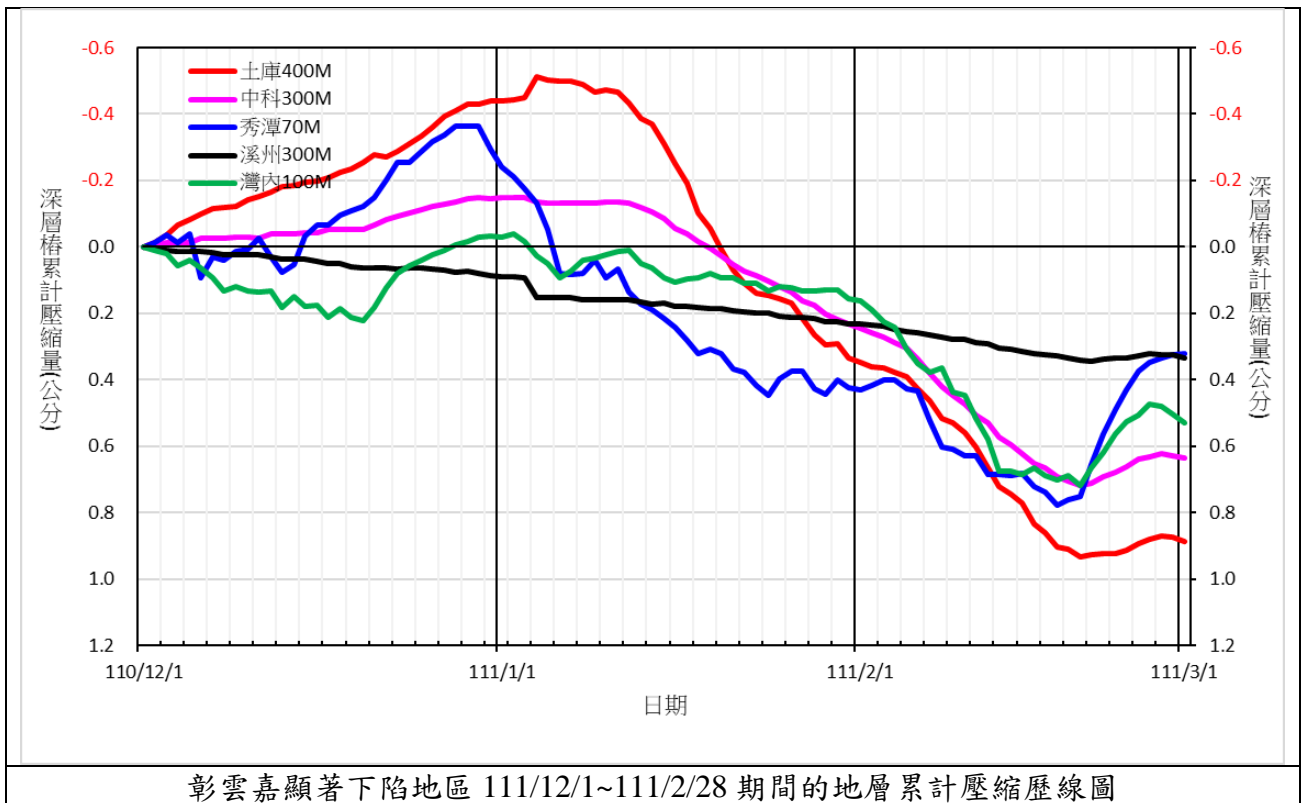


圖 3 深層樁最新監測成果圖

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(110/5~110/10)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；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；8 月中旬至 9 月期間降雨有限，部分地區的地層開始呈現微幅壓縮的情形(彰雲沿海地區相對顯著)；10 月持續少降雨，彰雲嘉南屏等下陷地區地層均呈微幅壓縮，雲林中部地區的壓縮則相對顯著。

(四) 111 年度枯水期(110/11~111/2)期間：

110/11~12 少降雨，農業灌溉用水需求亦相對較低(二期作收割、一期作尚未插秧)，除雲林四湖、土庫(11 月)及屏東佳冬枋寮沿海(12 月)等地區外，全臺地層均無顯著壓縮。111/1 全臺降雨仍不顯著，農業(一期作)灌溉用水需求逐漸增加，彰雲嘉顯著下陷地區呈現地層開始壓縮的情勢。111/2 彰雲嘉顯著下陷地區仍呈地層壓縮情勢，直至下旬降雨而壓縮情勢稍有紓緩。

四、地下水水位

地層下陷縣市 111/2 地下水水位下降比例變化如表 2，其中，濁水溪沖積扇 111/2 水位與 111/1、110/2 比較如圖 4 至圖 5。表圖顯示，

(一)111/1~111/2 期間，彰雲嘉南屏觀測井呈地下水水位下降的比例為 50~87%(彰化、臺南地區最低，雲林、嘉義、屏東地區均達 75%以上)。相較於 110/12~111/1，雲林、嘉義水位下降的測站比例顯著增加(約增加 30%)。濁水溪沖積扇部分，部分區位與含水層水位下降較上個月更加明顯，降幅達 1 公尺以上的有，

1.第一含水層：彰化竹塘鄉。

- 2.第二含水層：包含雲林大埤、水林、元長、北港、土庫、虎尾、口湖、二崙、崙背、斗南及嘉義東石、溪口、新港等鄉鎮。其中，雲林水林、大埤及嘉義東石等鄉鎮本月水位降幅達3公尺以上。
- 3.第三含水層：包含雲林大埤、口湖、水林、斗南、虎尾、土庫及嘉義東石、溪口、新港等鄉鎮。其中，雲林大埤、口湖等鄉鎮部分地區本月水位降幅達3公尺以上。
- 4.第四含水層：無。但雲林大埤、口湖、斗南及嘉義東石、溪口等鄉鎮水位已呈下降情勢。

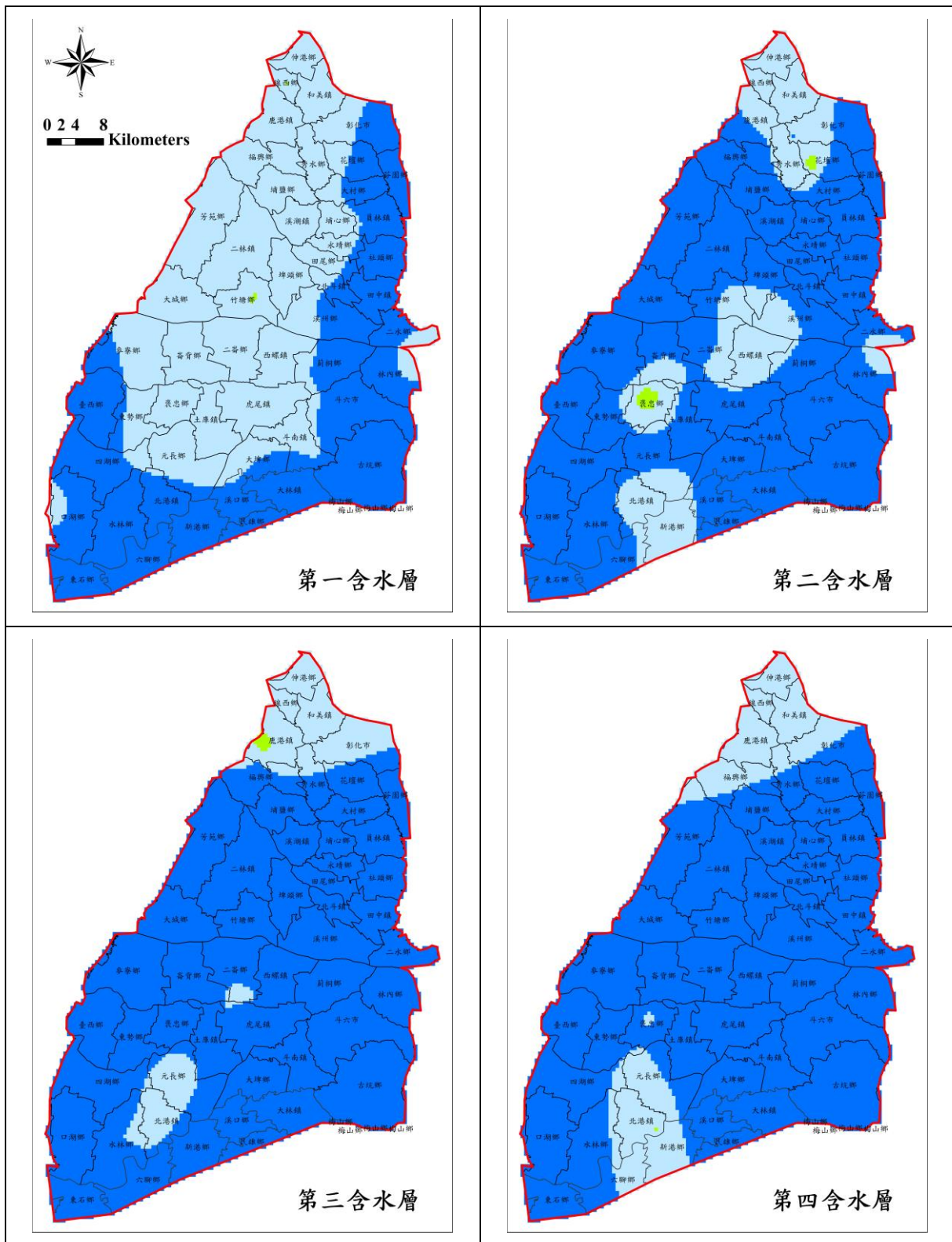
整體而言，濁水溪沖積扇水位於雲林大埤、水林、口湖、北港、元長及嘉義東石、溪口、新港等鄉鎮的第二、三含水層，本月下降達2公尺以上。

(二)彰雲嘉南屏 111/2 與 110/2 的地下水位比較結果，嘉義、臺南地區最近1年來水位呈現下降的測站比例約為30%，彰化、雲林、屏東均小於10%。濁水溪沖積扇部分，地層下陷地區最近1年水位則均呈上升。

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(%)		
	110/12~111/1	111/1~111/2	水位下降比例變化	110/1~11/1	110/2~11/2	水位下降比例變化
彰化縣	47 →	50	↑ 3	6 →	6	—
雲林縣	48 →	75	↑ 27	23 →	1	↓ 22
嘉義縣市	48 →	80	↑ 32	50 →	28	↓ 22
臺南市	55 →	52	↓ 3	50 →	29	↓ 21
屏東縣	89 →	87	↓ 5	4 →	2	↓ 2

資料來源：摘自臺灣水文環境通訊 111 年 1 月、111 年 2 月刊。



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 111 年 2 月刊。

2.藍色表上升超過 1 公尺(含)以上，淺藍色表上升 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 5 濁水溪沖積扇地下水水位 110/2~111/2 變化量分布

參、監測成果分析

分析顯著下陷區的深層樁及共站(或鄰近)地下水位觀測井水位變化趨勢顯示(表 3)：

- 111/1/31~111/2/28 期間，顯著下陷區多呈現水位微幅下降、地層微幅壓縮的情勢，但嘉義六腳新港地區中層含水層下降達 2 公尺以上，而土庫地區淺中含水層則呈微幅上升。整體而言，約有 14% 地下水位觀測井與鄰近深層樁變化趨勢不相符，其主要係因雲林土庫地區淺中層水位非本月地層壓縮之主要影響層(深層水位下降導致地層壓縮)所致。
- 110/2/28~111/2/28 期間，顯著下陷區地層均呈現持續壓縮，但所有的地下水位觀測井與鄰近深層樁變化趨勢均不相符，可知顯著下陷區最近 1 年的持續壓縮情勢仍明顯受到地層的非彈性變形影響。其中，彰化溪州及雲林土庫、虎尾等地區各含水層水位於 110 年 5 月底、6 月初達歷史最低水位。

另依全臺 GNSS 站歷史觀測資料推估本年度全年累計下陷量可能大於 3 公分的地區主要為雲林的虎尾、土庫、元長、大埤、四湖、水林及褒忠等鄉鎮，其中部分元長、土庫、大埤地區可能達 4~6 公分。

茲針對顯著下陷地區深層樁觀測資料，綜合水利署地下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 3 111 年 2 月深層樁與地下水位變化趨勢未臻相符一覽表

序	區域	鄉鎮區	深層樁			地下水位變化				月變化趨勢相符否?	年變化趨勢相符否?		
			樁名 (樁深 M)	111/1/31~111/2/28 月變化	110/2/28~111/2/28 年變化	井名	井深 (M)	111/1/31~111/2/28 月變化	110/2/28~111/2/28 年變化				
1	彰化	溪州鄉	溪州國小 300	▼ (0.1)	▼ (1.0)	溪州(1)	32	▼ (-0.2)	△ (1.0)	●	●	×	★
						溪州(2)	65	▼ (-0.2)	△ (1.2)	●		×	
						溪州(3)	131	▼ (-0.2)	△ (1.3)	●		×	
						溪州(4)	297	▼ (-0.1)	△ (1.9)	●		×	
2	雲林	土庫鎮	土庫國中 300	▼ (0.3)	▼ (2.7)	土庫(2)	90	△ (0.4)	△ (3.8)	×	◎	×	★
						土庫(3)	185	△ (0.1)	△ (3.5)	×		×	
						土庫(4)	269	▼ (-0.8)	△ (1.7)	●		×	
3		秀潭	70	△ (0.1)	▼ (2.5)	秀潭	134	△ (0.7)	△ (4.8)	●	●	×	★
4	虎尾鎮	中科虎尾 300	▼ (0.4)	▼ (3.0)	光復(1)	39	▼ (-0.1)	△ (0.6)	●	●	×	★	
					光復(2)	291	▼ (-0.4)	△ (1.3)	●		×		
5	嘉義	六腳、新港地區	灣內國小 100	▼ (0.3)	▼ (2.0)	安和(1)	59	▼ (-0.9)	△ (3.6)	●	●	×	★
						安和(2)	96	▼ (-2.5)	△ (3.3)	●		×	
						安和(3)	164	▼ (-2.4)	△ (2.7)	●		×	
						安和(4)	285	▼ (-0.02)	△ (1.7)	●		×	

註：1.▼表地層壓縮、地下水水位下降，□表地層無壓縮，△表地下水水位上升，●表變化趨勢相符，×表個別水位觀測井變化趨勢與深層樁不符，★表水位觀測站全站變化趨勢與深層樁不符，◎表水位觀測站部分測井變化趨勢與深層樁不符，—表無即時觀(監)測資料。

2.深層樁月、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。

一、彰化溪州地區(圖 6)

以水利署溪州國小深層樁、地下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、109/4~110/4 及 110/4~111/2 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/1/31~111/2/28，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.1 公分。上述期間降雨量為 109 毫米，各分層地下水位變化為：溪州(1)-32M 下降 0.2 公尺、溪州(2)-65M 下降 0.2 公尺、溪州(3)-131M 下降 0.2 公尺及溪州(4)-297M 下降 0.1 公尺，顯示 111/2 溪州地區因各含水層水位下降導致地層微幅壓縮。
- (二)本(111)年度迄今(110/4/30~111/2/28)累計降雨量為 1,658 毫米，約為去(110)年度同期(109/4/30~110/2/28)780 毫米的 2 倍，各含水層水位累計變化情勢(溪州(1)上升 1.4M、溪州(2)上升 1.6 M、溪州(3)上升 1.8 M 及溪州(4)上升 2.8 M)均優於去年度同期(下降 0.9M、下降 0.8 M、下降 0.9M、下降 1.1M)，差異約 2.4~3.9 公尺。其中，以深含水層相對顯著。
- (三)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 10~5 月及 8 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(110/4~111/2)地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量(0.5 公分)較去年度同期(1.3 公分)略低，顯示本年度該區地層壓縮情勢將較去年度緩和。
- (四) 雖本年度迄今降雨、地下水水位及地層壓縮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、依 GNSS 觀測歷史資料(各月份之歷年平均下陷量)推估本年度全年累計下陷量可能接近 3 公分，建議應持續加強辦理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，俾以減緩該地區的地層下陷情勢。

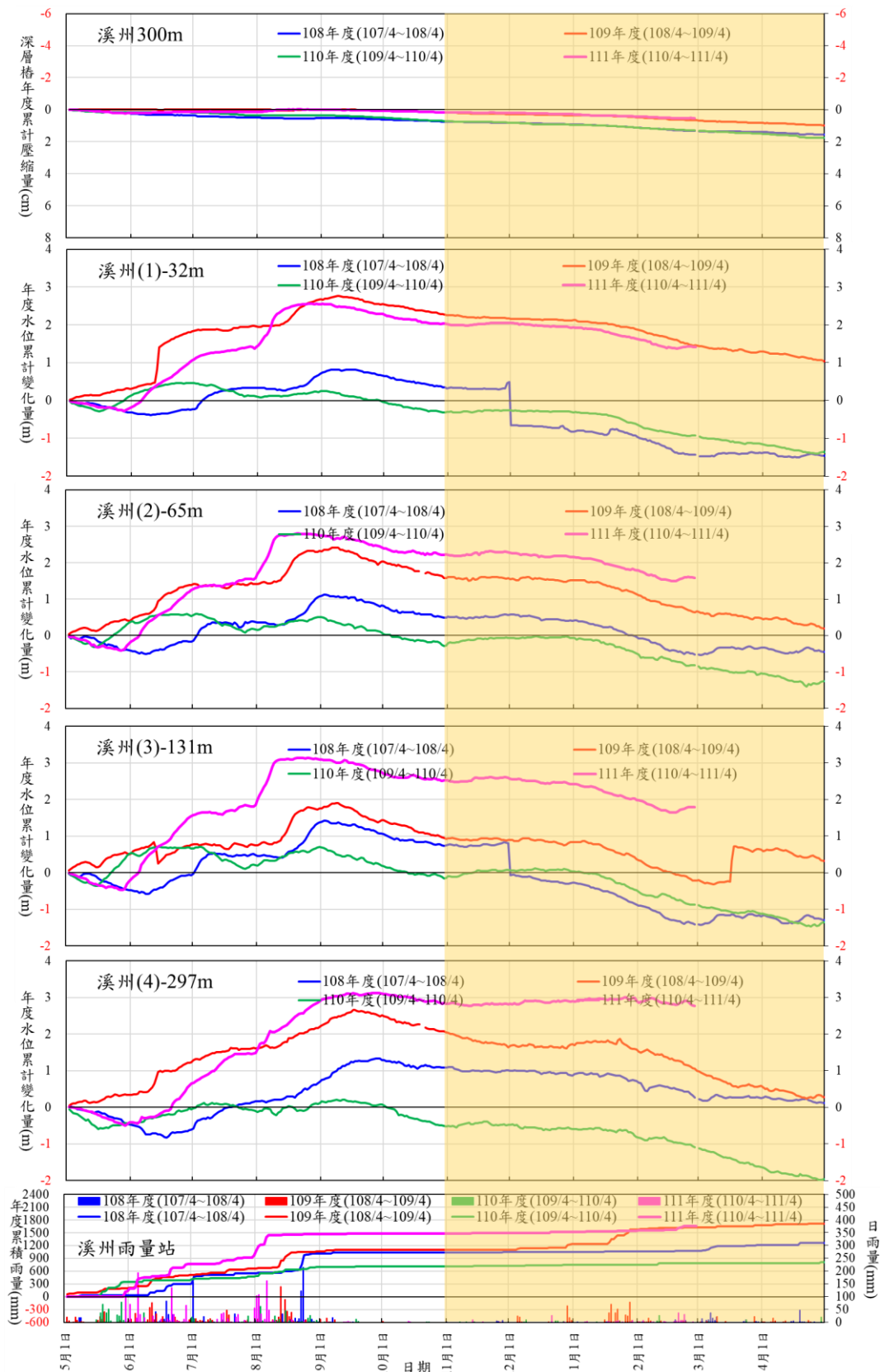


圖 6 彰化溪州地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

二、雲林土庫地區(圖 7)

以水利署土庫國中深層樁、地下水水位觀測井土庫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、109/4~110/及 110/4~111/2 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/1/31~111/2/28，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.3 公分。上述期間降雨約 94 毫米，各分層地下水水位變化為：土庫(2)-90M 上升 0.4 公尺、土庫(3)-185M 上升 0.1 公尺、土庫(4)-269M 下降 0.8，顯示 111/2 土庫地區深含水層水位下降係為該地區地層微符壓縮主因。
- (二)本(111)年度迄今(110/4/30~111/2/28)累計降雨量為 1,264 毫米，明顯大於去(110)年度同期(109/4/30~110/2/28)的 768 毫米，各含水層水位累計變化情勢(土庫(2)上升 5.5M、土庫(3)上升 5.8M、土庫(4)上升 4.7M)均優於去年度同期(下降 0.2M、0.4M、0.4M)，差異達 5.1~6.2 公尺。
- (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。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(110/4~111/2)地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量(0.5 公分)較去年度同期(2.0 公分)低，顯示本年度該區地層壓縮情勢將較去年度緩和。
- (四)雖本年度迄今降雨、地下水水位及地層壓縮變化情勢均優於去年度同期，但考量各含水層已於 110/5 期間達歷史最低水位、依 GNSS 觀測歷史資料(各月份之歷年平均下陷量)推估本年度全年累計下陷量可能大於 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。

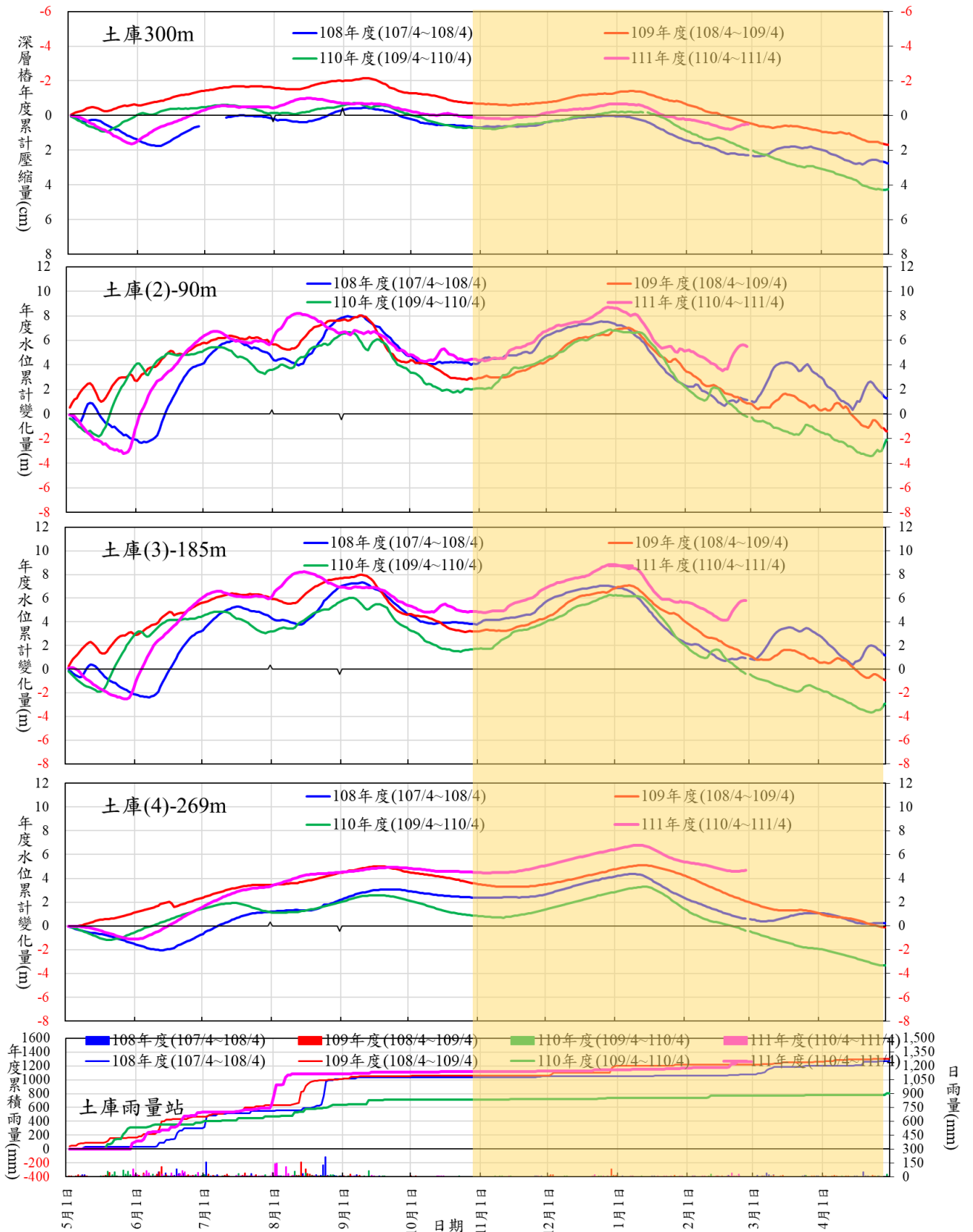


圖 7 雲林土庫地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

三、雲林土庫秀潭地區(圖 8)

以水利署秀潭國小深層樁、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 110/4~111/2 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/1/31~111/2/28，地表下 0~70 公尺地層無顯著壓縮。上述期間降雨量為 94 毫米，各分層地下水位變化為：宏崙(1)-36M 下降 0.1 公尺、秀潭-134M 上升 0.7 公尺及宏崙(2)-225M 下降 0.2 公尺，顯示 111/2 土庫秀潭地區中含水層水位上升、淺深層含水層水位變化不顯著，導致地層無顯著壓縮現象。
- (二)本(111)年度迄今(110/4/30~111/2/28)累計降雨量為 1,264 毫米，明顯大於去(110)年度同期(109/4/30~110/2/28)的 768 毫米，各含水層水位累計變化情勢(宏崙(1)上升 1.3M、秀潭上升 7.4M、宏崙(2)上升 5.4M)均優於去年度同期(下降 1.3M、持平、上升 0.1M)，差異為 2.6~7.4 公尺。其中，以中深含水層相對顯著。
- (三)分析土庫秀潭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。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(110/4~111/2)地表下 0~70 公尺地層累計壓縮量(0.7 公分)較去年度同期(1.3 公分)低，顯示本年度該區地層壓縮情勢將較去年度緩和。
- (四)雖本年度迄今降雨、地下水水位及地層壓縮變化情勢均優於去年度同期，但考量本年度各含水層已於 110/5 達歷史最低水位，及依 GNSS 觀測歷史資料(各月份之歷年平均下陷量)推估本年度全年累計下陷量可能大於 6 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。

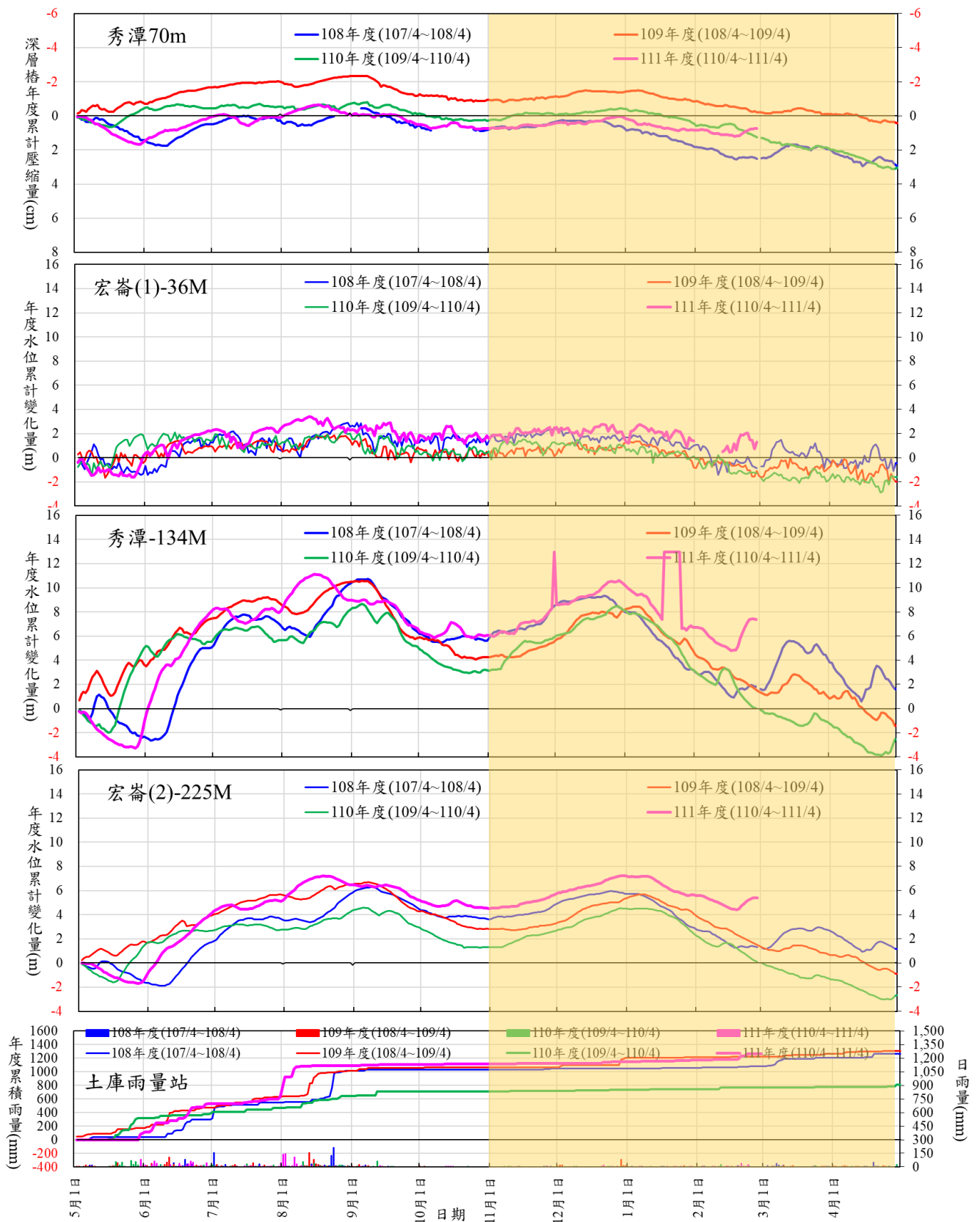


圖 8 雲林土庫秀潭地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

四、雲林虎尾地區(圖 9)

以中科虎尾深層樁、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 110/4~111/2 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/1/31~111/2/28，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.4 公分。上述期間降雨量約 103 毫米，各分層地下水位變化為：光復(1)-39M 下降 0.1 公尺及光復(2)-291M 下降 0.4 公尺，顯示 111/2 虎尾地區各含水層水位微幅下降，導致地層呈現微幅壓縮。
- (二)本(111)年度迄今(110/4/30~111/2/28)累計降雨量為 1,673 毫米，明顯大於去(110)年度同期(109/4/30~110/2/28)的 995 毫米，各含水層水位累計變化情勢(光復(1)上升 0.7M、光復(2)上升 3.5M)均優於去年度同期(下降 0.3M、0.5M)。其中，以深層含水層差異達 4 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 1~5 月與 10~11 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(110/4~111/2)地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量(1.5 公分)較去年度同期(2.4 公分)略低，顯示本年度該區地層壓縮情勢將較去年度緩和。
- (四)雖本年度迄今降雨及地下水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、依 GNSS 觀測歷史資料(各月份之歷年平均下陷量)推估本年度全年累計下陷量可能大於 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，以紓緩去年度大旱導致地下水達歷史最低水位的影響。

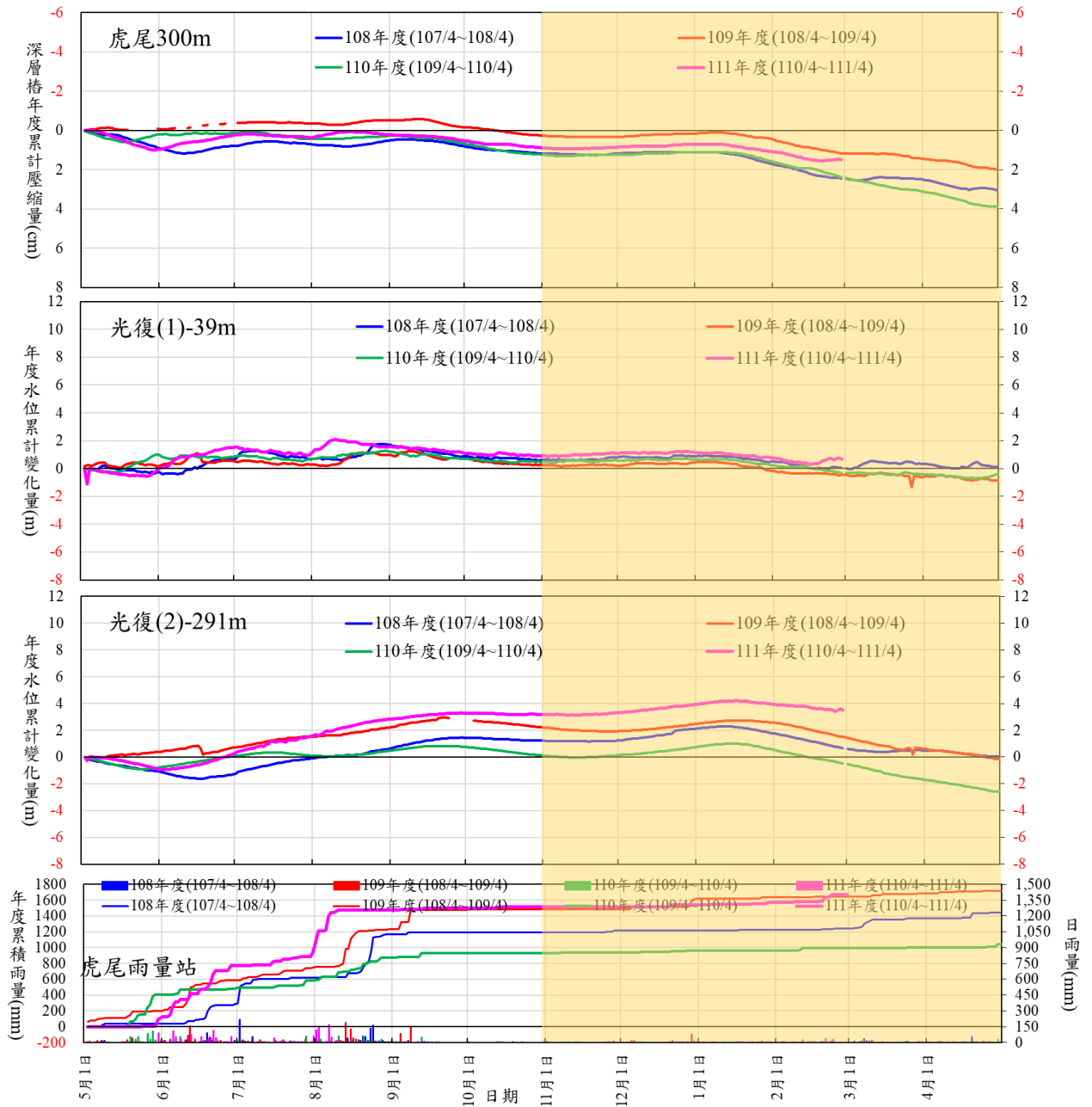


圖 9 雲林虎尾地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

五、嘉義六腳新港地區(圖 10)

以水利署灣內國小深層樁、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 110/5~111/2 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/1/31~111/2/28，地表下 0~100 公尺地層壓縮 0.4 公分。上述期間降雨量約 99 毫米，各分層地下水位變化為：安和(1)-59M 下降 0.9 公尺、安和(2)-96M 下降 2.5 公尺、安和(3)-164M 下降 2.4 公尺、安和(4)-285M 持平，顯示 111/2 六腳新港地區淺中含水層水位下降導致地層微幅壓縮。
- (二)本(111)年度迄今(110/5/31~111/2/28)累計降雨量為 1,651 毫米，為去年度同期(109/5/31~110/2/28)714 毫米的 2 倍以上，各含水層地下水位累計變化情勢(安和(1)上升 5.0M、安和(2)上升 10.8 M、安和(3)上升 10.5 M、安和(4)上升 4.9 M)均優於去年度同期(下降 3.9M、下降 0.6M、上升 0.1M、上升 1.7M)，差異達 3~11 公尺。其中，以淺中含水層差異達 8 公尺以上相對顯著。
- (三)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(110/4~111/2)地表下 0~100 公尺地層累計壓縮量(回脹 1.2 公分)較去年度同期(壓縮 1.3 公分)不顯著，顯示本年度該區地層壓縮情勢可能將較去年度緩和。
- (四)雖本年度迄今降雨及地下水水位變化情勢均優於去年度同期、依 GNSS 觀測歷史資料(各月份之歷年平均下陷量)推估本年度全年累計下陷量可能低於 3 公分，研判本年度六腳新港地區尚無顯著地層下陷之虞，但考量該地區近年常發生地層壓縮現象者為 2~5 月，且由地陷井監測資料顯示中深地層可能受 110/5~110/6 期間低水位引致的非彈性變形影響，故仍須持續掌握該地區上述期間的地下水水位與地層下陷變化情勢。

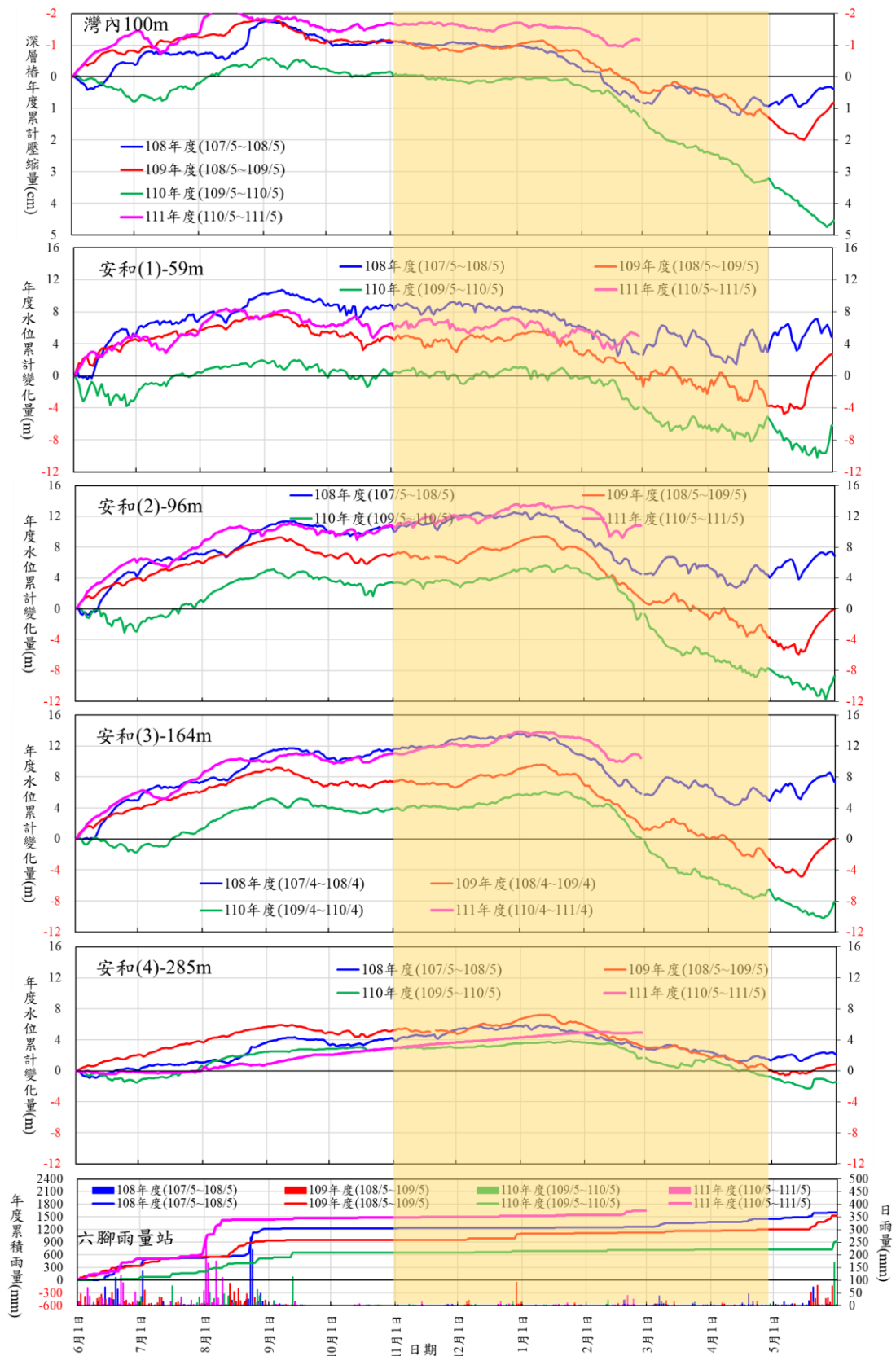


圖 10 嘉義六腳新港地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖