

111 年 9 月份 地層下陷監測月報

2022.10.26

壹、摘要

一、監測成果

(一)本月(111/9)地層壓縮變化部分：

- 1.由設置於彰化、雲林、嘉義下陷顯著地區的 8 支深層樁即時監測資料顯示，上述地區地層自 7 月份中旬起開始呈壓縮情勢，8 月微幅回彈後，本月中旬起則全面呈顯著壓縮。最大的月壓縮量為雲林土庫地區(秀潭國小 70M)的 0.8 公分/月。
- 2.雲林中部地區(虎尾、土庫、元長、大埤等四鄉鎮)地表 0~300 公尺地層，本月在部分土庫、元長、大埤地區有壓縮情形，最大壓縮量為大埤鄉的 1.0 公分/月，元長鄉 0.8 公分/月為次。

(二)本(112)年度迄今之累計地層壓縮量部分：

- 1.由深層樁資料顯示，本(112)年度迄今(111/5/1 或 111/6/1~111/9/30)的地層累計壓縮量，以雲林虎尾地區測樁的 0.4 公分為最大，彰化溪州、嘉義六腳地區測樁 0.3 公分次之。除彰化溪州、嘉義六腳地區測樁外，多數測樁均呈現較去年同期舒緩的情形。
- 2.雲林中部地區地表 0~300 公尺地層 112 年度迄今(111/4~111/9)均無顯著的年度累計壓縮量(均呈回脹)，除虎尾國小本年度迄今累計回脹量略小於去年度同期外，其他地區累計壓縮情勢均較去(111)年度同期(110/4~110/9)舒緩。
- 3.由 GNSS 固定站資料顯示，全臺本(112)年度迄 111/8 止的年度累計下陷量，以彰化大城鄉的 0.7 公分為最大，次為彰化二林、雲林褒忠 0.4 公分，雲林多數地區及嘉義、臺南、屏東等縣市本年度尚無累計下陷情形。在累計下陷情勢部分，本年度迄今較去(111)年度同期有下陷量增加(或回脹量減少)者約 30%，主要發生在彰化大城、二林，雲林沿海(台西、口湖)，嘉義六腳與義竹，台南北門及屏東沿海(林邊、佳冬)等鄉鎮，以屏東沿海增加約 3 公分最顯著。

- (三)本月(111/9)地下水位變化部分：彰雲嘉南屏觀測井地下水位下降的比例以彰化縣的 41%為最大，雲嘉南屏等地區均小於 40%。相較於 111/7~111/8，除彰化縣減少 51%(原為 92%)外，雲嘉南屏地下水位下降的測站比例變化均小於 10%。整體而言，彰雲嘉地區地下水位於上個月呈持續下降趨勢後，本月水位呈回升(彰化)或持平的情勢；濁水溪沖積扇中，彰化地區概呈第一、三含水層水位持續微幅下降、第二、四含水層水位微幅上升的情勢，雲林地區則第二、三、四含水層水位持平或微幅上升，但高鐵沿線的雲林土庫、元長、大埤及嘉義溪口等地區第一含水層水位明顯下降，降幅達 3 公尺以上。
- (四)比較地層下陷縣市 111/9 與 110/9 的地下水位：彰雲嘉南屏觀測井地下水位下降的比例，以屏東縣達 94%為最大，嘉義縣市最小(低於 20%)，彰雲嘉地區則為 32~44%間。相較於 110/8~111/8，彰化、雲林、臺南地區的地下水位下降的測站比例在上個月明顯增後，本月均呈微幅減少，其中以彰化地區減少 22%相對顯著。濁水溪沖積扇之地層下陷區中，最近 1 年地下水位呈明顯下降的測站主要位於高鐵沿線的雲林土庫、元長、大埤及嘉義溪口等地區的第一含水層，及土庫地區的第三含水層，下降幅度達 2~4 公尺，另雲林地區多數區域的第一含水層及部分區域的第二含水層水位均已較去年同期下降 0~2 公尺(彰化溪州第一、二、三含水層亦同)。

二、地陷分析

- (一)分析彰雲嘉顯著下陷區的深層樁與雲林中部地區四鄉鎮的地陷監測井，及其共站(或鄰近)地下水位觀測井於地陷監測日之日平均水位變化趨勢顯示：

- 1.111/8~111/9 期間，彰雲嘉顯著下陷區因淺中含水層水位於中旬由上升轉為下降，導致地層隨之由回脹轉為壓縮。上述地區約有 30%水位觀測井(均為深含水層)與鄰近深層樁變化趨勢不相符，而雲林中部地區四鄉鎮亦約有 36%地下水位觀測井與鄰近地陷監測井變化趨勢不相符。前述不相符原因係因地下水位或地層壓縮變量小，及觀測井水位非屬本月影響地層壓縮主要含水層所致。
- 2.110/9~111/9 期間，除彰化溪州淺中含水層及部分雲林虎尾、土庫地區的淺含水層水位外，雲林、嘉義顯著下陷區與雲林中部

地區四鄉鎮的各含水層水位均已回升至原水位以上。受地層非彈性變形的持續影響，約有 65% 的深層樁及 75% 的四鄉鎮地陷監測井地層壓縮與鄰近地下水位變化趨勢不相符(111/9 水位已較 110/9 高，但全年地層仍有顯著壓縮)。由近期不相符比例自 100% 降至 35% 後再增加為 60~75%，顯示 110 年度百年大旱導致地下水位達歷史新低，在一年後仍持續對顯著下陷區地層造成非彈性變形影響。

(二)針對彰雲嘉顯著下陷區的深層樁與雲林中部地區四鄉鎮的地陷監測井，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.彰化溪州地區本月因淺中含水層水位微幅下降導致地層微幅壓縮。雖本年度迄今累計降雨、地下水水位變化情勢均劣於去年同期，但地層壓縮變化情勢尚無明顯加劇，參考彰化溪州地區去年下陷並不顯著，初步研判本年度該地區尚無明顯地層下陷之虞。可持續透過既有的防治工作定常業務，辦理地下水保育相關工作，以持續維持該地區地層下陷情勢的舒緩。
- 2.雲林大埤地區本月因部分含水層地下水位下降導致地層壓縮 1.0 公分。雖本年度迄今地表下 0~300 公尺地層尚無累計壓縮量(去(111)年同期為壓縮 1.5 公分)，但因降雨、深含水層地下水位變化情勢劣於去年同期、局部地區最近 1 年的地層壓縮情勢仍受非彈性變形影響，及去年高鐵沿線地區全年度地層累計壓縮量仍達 3 公分以上，故為持續減緩本年度的地層下陷情勢，降低氣候變遷對地層壓縮的影響，建議仍應持續辦理既有地下水補注、獎勵休耕轉作及水井抽水管制等地下水復育工作，俾以持續減緩元長及其下游四湖、北港地區的地層下陷情勢。
- 3.雲林虎尾、土庫、元長地區本月因淺中含水層水位下降導致地層微幅壓縮(0.2~0.6 公分)。雖由本年度迄今的地層累計壓縮情勢(回脹 1.7~壓縮 0.4 公分)顯示上述地區地層壓縮情勢較近兩年同期緩和，但考量本年度迄今降雨、各含水層地下水水位均劣於去年同期(土庫地區深層水位相對顯著)，去年水準檢測下陷量大於 5 公分，另最近 1 年的地層壓縮情勢仍受非彈性變形影響(111/9 各含水層水位高於 110/9 水位，但該期間 0~300M 地層仍有累計

壓縮量 1~3.4 公分)。故為持續減緩本年度的地層下陷情勢，降低氣候變遷對地層壓縮的影響，建議仍應持續辦理既有地下水補注、獎勵休耕轉作、水井抽水管制及既有工業節水(含以地面水取代地下水)等地下水復育工作，俾以持續減緩該地區及其下游地區的地層下陷情勢。此外，建議應持續探討各含水層 110/5 達歷史最低水位對上述地區地層非彈性變形的影響程度。

- 4.嘉義六腳、新港等地區本月淺中含水層地下水位下降導致地層微幅壓縮。本年度迄今的累計降雨僅約去年同期的 1/3，淺中含水層水位亦明顯劣於去年同期(差異達 7 公尺)，應為導致本年度迄今地表下 0~100 公尺地層累計壓縮量大於去年同期主因，顯示本年度地層壓縮情勢可能較去年度顯著，建議密切注意後續地下水位與地層壓縮情勢變化，適時加強推動諸如獎勵休耕轉作及水井抽水管制等地下水復育工作，以避免本地區地層下陷加劇。

(三)針對全臺 GNSS 站資料顯示，彰化大城於本(112)年度迄今的年度累計下陷量為全臺最大，屏東沿海地區本年度迄今(111/7~111/8)年度累計下陷量較去(111)年度同期增加最為顯著部分。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結果顯示，

- 1.大城地區 111/8 中深含水層水位上升導致該地區地層下陷不顯著。雖本年度迄今累計降雨、地下水水位變化情勢均劣於去年同期，且年度累計下陷量較去年同期顯著增加，但考量該地區本年度地層下陷變化情勢尚不明顯，參考歷年逐月下陷統計資料推估本年度全年累計下陷量不超過 3 公分，初步研判本年度該地區尚無明顯地層下陷之虞。可持續透過既有防治工作定常業務，辦理地下水保育相關工作，持續維持該地區地層下陷情勢的舒緩。
- 2.雖屏東林邊、佳冬地區去年全年度(110/7~111/7)地表高程坐標累計下陷量為 1.8 公分，且本年度迄今(111/7~111/8)尚無顯著累計下陷量，但綜合本年度迄今降雨、地下水水位及地表高程坐標回脹量(0 公分)遠低於去年同期(回脹 2.8 公分)等情勢顯示，本年度屏東沿海部分地區仍可能有顯著下陷情形，建議宜持續追蹤該地區地下水位與地層壓縮情勢變化，並加強推動諸如水井抽水管制、地下水補注等地下水復育工作，以避免地層下陷情勢加劇。

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 33 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 58 口(含雲林中部地區四鄉鎮地區 12 口)。各種監測設施之最新監測成果概述如下(表 1)：

一、GNSS 站

經最新(111 年 8 月)解算結果顯示(圖 1)：

- (一)當月全臺測站均無明顯地層下陷的情形，彰化溪州、二林、大城，雲林虎尾、大埤等鄉鎮有微幅下陷，最大下陷量為雲林縣大埤鄉的 0.4 公分/月。
- (二)全臺本(112)年度迄 111/8 止的年度累計下陷量，以彰化大城鄉的 0.7 公分為最大，次為彰化二林、雲林褒忠 0.4 公分，雲林多數地區及嘉義、臺南、屏東等縣市本年度尚無累計下陷情形。在累計下陷情勢部分，本年度迄今較去(111)年度同期有下陷量增加(或回脹量減少)者約 30%，主要發生在彰化大城、二林，雲林沿海(台西、口湖)，嘉義六腳與義竹，台南北門及屏東沿海(林邊、佳冬)等鄉鎮，以屏東沿海增加約 3 公分最顯著。

二、地陷監測井

經 111 年 9 月監測成果(圖 2)顯示：

- (一)本月雲林中部四鄉鎮部分地區地表 0~300 公尺地層有壓縮情形，最大壓縮量為大埤鄉的 1.0 公分/月，元長鄉 0.8 公分/月為次，虎尾、土庫鎮則為 0.2 公分/月。
- (二)雲林中部地區地表 0~300 公尺深度地層 112 年度迄今(111/4~111/9)均無顯著的年度累計壓縮量(均呈回脹)，除虎尾國小本年度迄今累計回脹量略小於去年度同期外，其他地區累計壓縮情勢均較去(111)年度同期(110/4~110/9)舒緩。

三、深層樁

- (一)經 110/12/1~111/9/30 監測成果顯示(圖 3)，設置於全臺下陷顯著地區的 8 支深層樁，除彰化溪州地區持續呈微幅壓縮外，其餘測樁於 111 年 1~5 月上旬概呈持續壓縮情勢(111/2 下旬、111/3 下旬~111/4 月上旬至有短期回彈)，5 月中旬~7 月上旬呈回脹情勢(期間有多次短期壓縮)，7 月中旬起開始全面呈現壓縮，8 月微幅回彈後，9 月中旬起則全面呈顯著壓縮情勢。
- (二)本月(111/9)最大的月壓縮量為雲林土庫地區(秀潭國小 70M)的 0.8 公分/月，次為雲林虎尾地區(中科虎尾 300M)的 0.5 公分/月，包含彰化溪州及嘉義六腳地區的測樁則為 0.2~0.3 公分/月。
- (三)本(112)年度迄今(111/5/1 或 111/6/1~111/9/30)地層累計壓縮量部分，以雲林虎尾地區測樁的 0.4 公分為最大，彰化溪州、嘉義六腳地區測樁 0.3 公分次之。除彰化溪州、嘉義六腳地區測樁外，多數測樁均呈現較去年同期舒緩的情形。

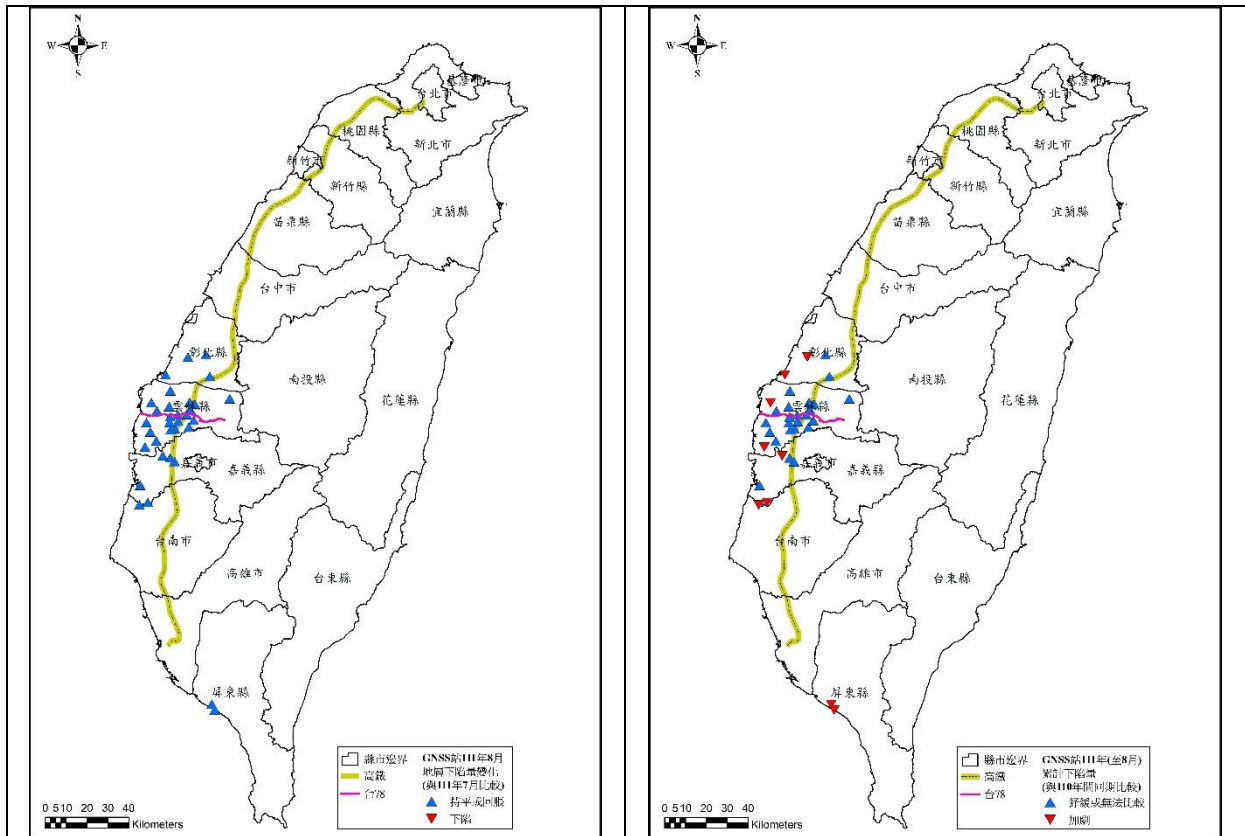
表 1 111 年 9 月地層下陷監測成果概要表

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	較上年度增加(或回脹量減少)的區域
地陷監測井	雲林中部地區 0~300公尺	111/9	雲林大埤、元長	1.0	雲林大埤	111/4~111/9	無	無	無
GNSS	全深度	111/8	無	0.4	雲林大埤	111/A~111/8	0.7	彰化大城(0.7)	彰化大城、二林，雲林台西、口湖，嘉義六腳，台南北門，屏東林邊、佳冬
深層樁	0~特定深度	111/9/30	彰化溪州，雲林虎尾、土庫，嘉義六腳新港	0.8	雲林土庫(秀潭70M)	111/5/1或111/6/1~111/9/30	0.4	雲林虎尾(300M)	嘉義六腳新港(100M)、彰化溪州(300M)

註：1.A：彰化、雲林、高雄為 4 月，嘉義、臺南為 5 月，屏東為 7 月。

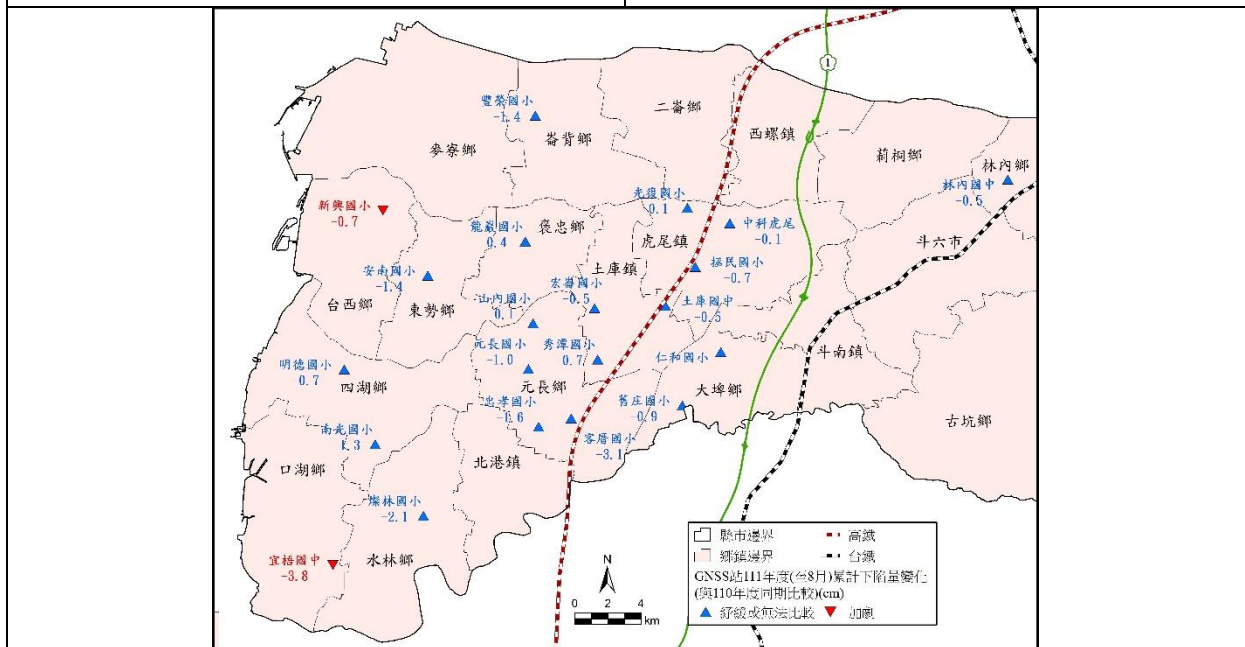
2.地層下陷監測井 111/3~111/9 地層壓縮量採磁簧開關型感測設備量測。

3.GNSS 資料來源，於雲彰地區為水利署「111 年度彰化與雲林地區地層下陷監測及分析」解算結果，嘉、南、屏地區為「111 年度北苗中嘉屏地區地層下陷監測及分析」解算結果。



(A) 111 年 8 月當月全臺地表下陷情勢圖

(B) 全臺最新年度(迄 111/8 止)地表下陷情勢與去年同期比較圖



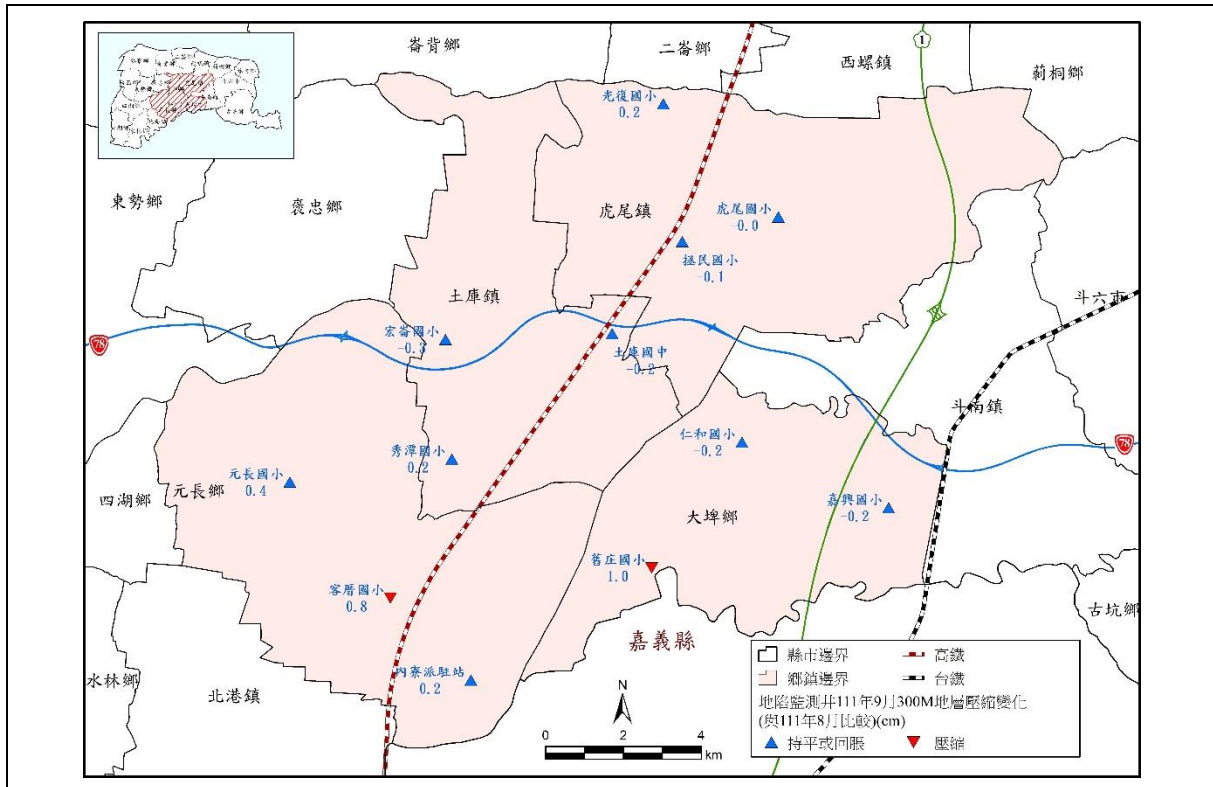
(C) 112 年度迄今(111/4~111/8)雲林地區地表下陷情勢圖

(數值為地面高程年度累計變化量，正值表下陷、負值表回脹)

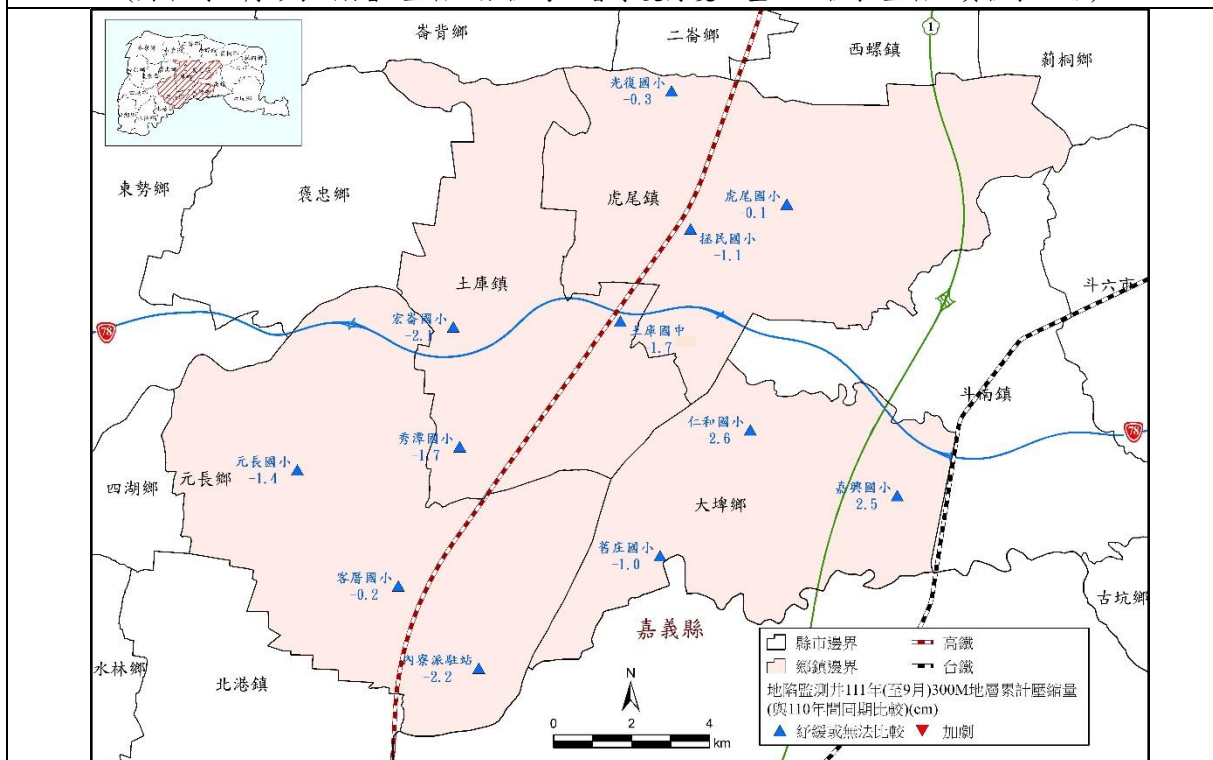
註：1. 圖中倒三角形表下陷”顯著”增加。

2. 111 年 1~8 月採水利署「111 年度北苗中嘉屏地區地層下陷監測及分析」計畫解算結果。

圖 1 GNSS 站最新監測成果圖



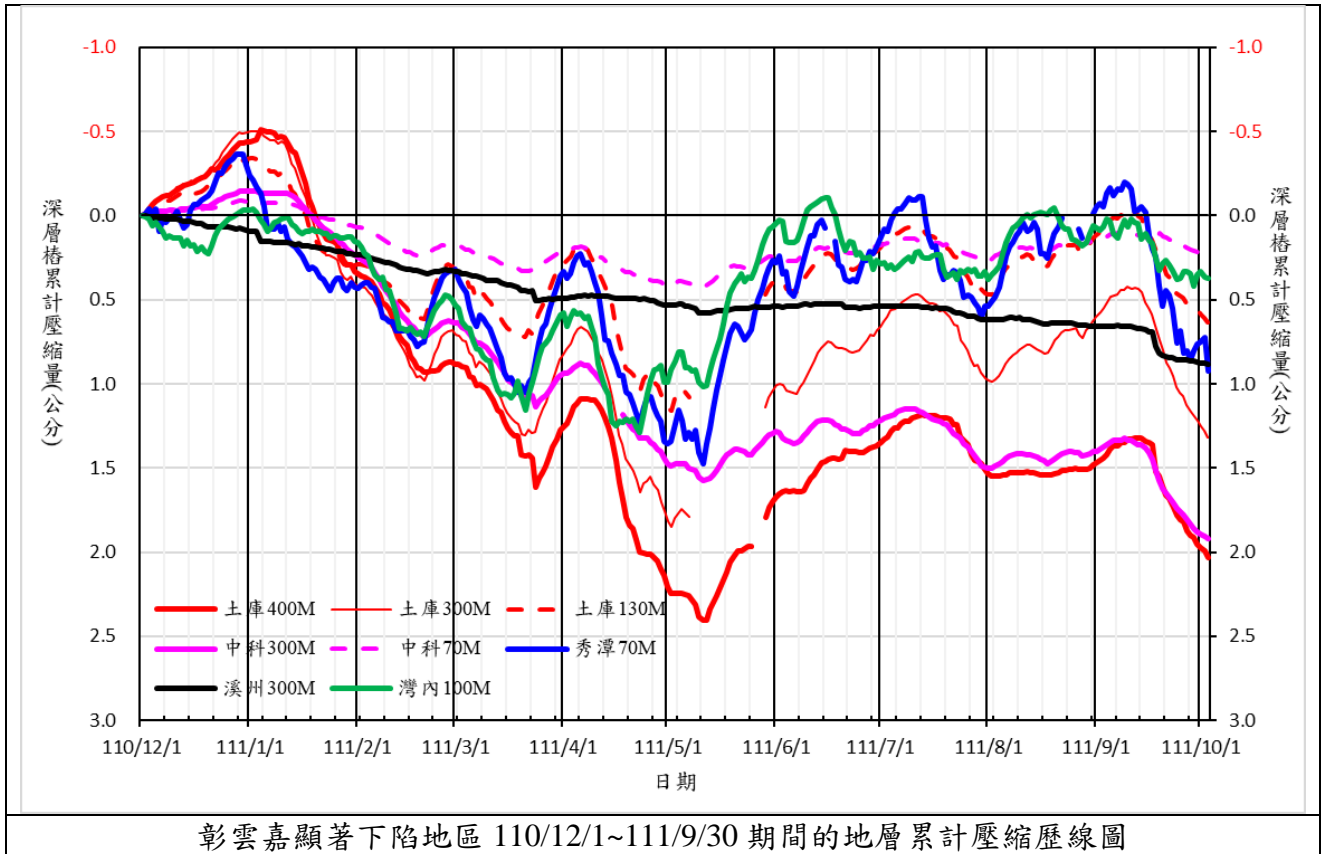
(A) 本月(111/9) 雲林中部地區地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢圖
(圖中倒三角形表”顯著”壓縮；數值為地層厚度月變化量，正值表壓縮、負值表回脹)



(B) 112 年度迄今(111/4~111/9)雲林中部地區地表下 0~300 公尺地層壓縮情勢圖
(圖中倒三角形表”顯著”增加；數值為地層厚度年度累計變化量，正值表壓縮、負值表回脹)

註：111/3~111/9 採磁簧開關型感測設備量測，111/1~111/2 則參考歷史監測資料依比例推估。

圖 2 地陷監測井 111 年 9 月監測成果圖



註：土庫 130、300M 於 111/5/8~5/28 期間因紀錄儀器及電力設施故障而無監測資料；土庫 400M 於 111/5/26~5/28 因電力設施故障而無監測資料；秀潭 70M 於 111/6/15~6/17 因紀錄儀器故障而無監測資料。

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 111 及 112 年度全臺地層下陷(壓縮)逐月變化的情勢如下：

(一) 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。

(二) 111 年度枯水期(110/11~111/4)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)，全臺地層尚無顯著壓縮。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。111/2~3 彰雲嘉顯著下陷地區持續呈微幅壓縮情勢(均有月底降雨回脹情形導致壓縮情勢較 1 月舒緩)。111/4 降雨較 2~3 月少，全月壓縮情勢相對顯著。

(三) 112 年度豐水期(111/5~111/10)期間：

111/5 上旬，彰雲嘉地區地層均持續呈現壓縮情勢，中下旬起因降雨增加、地下水位回升，導致地層由壓縮情勢轉為停止壓縮或回脹；111/6~111/7 上旬，彰雲嘉地區地層概呈微幅回脹情勢，自 111/7 中旬起地層開始全面轉而呈現壓縮情勢(導致該月呈現部分地區壓縮、部分地區回脹)；111/8 至 111/9 上旬，除彰化溪州地區地層持續微幅壓縮外，雲嘉地區地層因降雨增加而呈微幅回脹情勢；111/9 中旬起彰雲嘉顯著下陷地區多呈壓縮情勢。

四、地下水水位

地層下陷縣市 111/9 地下水「月平均」水位下降比例變化如表 2，其中，濁水溪沖積扇 111/9 水位與 111/8、110/9 比較如圖 3 至圖 4。表圖顯示，

(一)111/8~111/9 期間，彰雲嘉南屏觀測井地下水位下降的比例，以彰化縣的 41% 為最大，雲嘉南屏等地區均小於 40%。相較於 111/7~111/8，除彰化縣減少 51%(原為 92%)外，雲嘉南屏地下水位下降的測站比例變化均小於 10%。整體而言，彰雲嘉地區地下水位於上個月呈持續下降趨勢後，本月水位呈回升(彰化)或持平的情勢；濁水溪沖積扇中，彰化地區概呈第一、三含水層水位持續微幅下降、第二、四含水層水位微幅上升的情勢，雲林地區則第二、三、四含水層水位持平或微幅上升，但高鐵沿線的雲林土庫、元長、大埤及嘉義溪口等地區第一含水層水位明顯下降，降幅達 3 公尺以上。

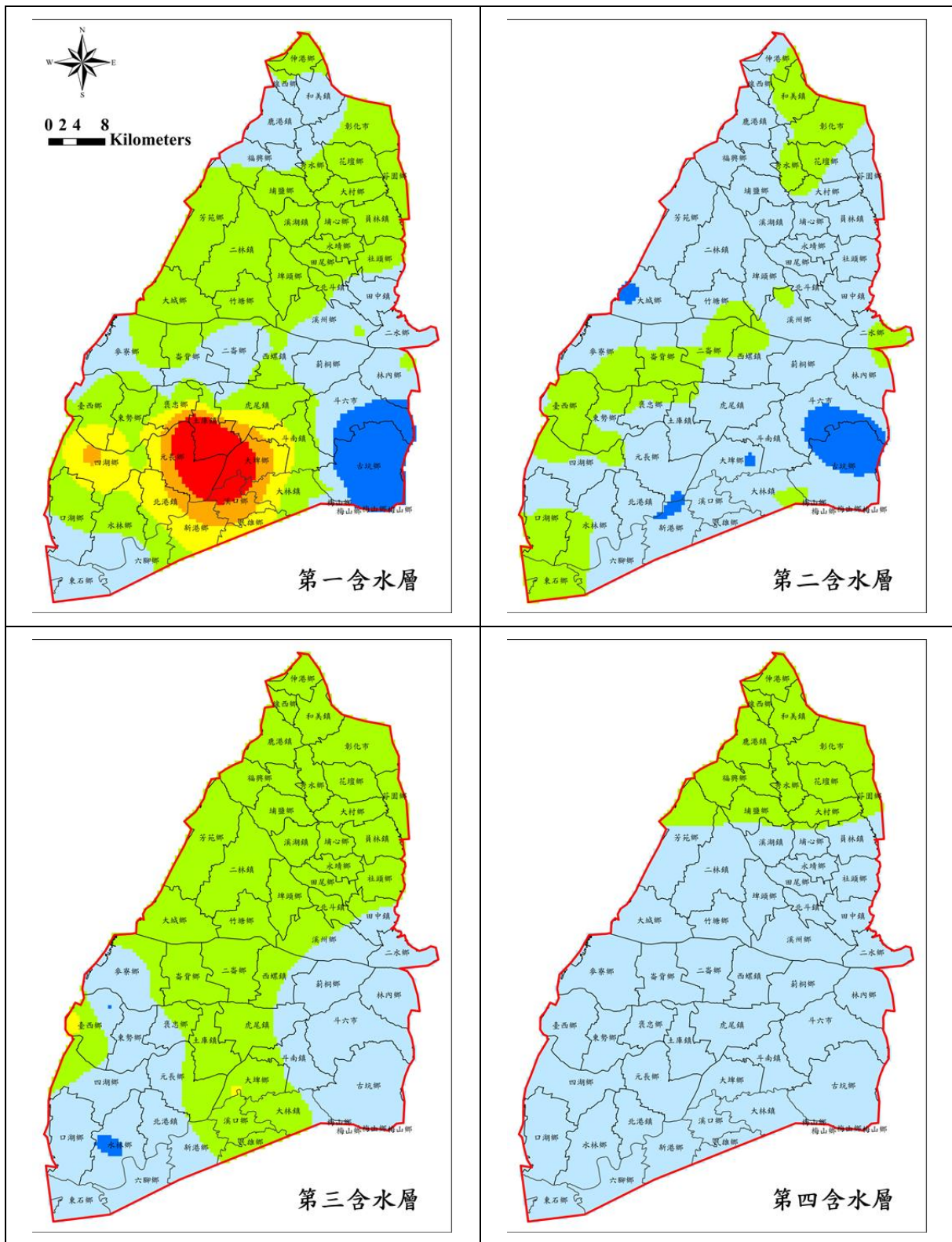
(二)110/9~111/9 期間，彰雲嘉南屏觀測井地下水位下降的比例，以屏東縣達 94% 為最大，嘉義縣市最小(低於 20%)，彰雲嘉地區則為 32~44% 間。相較於 110/8~111/8，彰化、雲林、臺南地區的地下水位下降的測站比例在上個月明顯增後，本月均呈微幅減少的情形，

其中以彰化地區減少 22%相對顯著。濁水溪沖積扇之地層下陷區中，最近 1 年地下水位呈明顯下降的測站主要位於高鐵沿線的雲林土庫、元長、大埤及嘉義溪口等地區的第一含水層，及土庫地區的第二含水層，下降幅度達 2~4 公尺，另雲林地區多數區域的第一含水層及部分區域的第二含水層水位均已較去年同期下降 0~2 公尺(彰化溪州第一、二、三含水層亦同)。

表 2 主要地層下陷縣市近 2 個月地下水月平均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(%)		
	111/7~111/8	111/8~111/9	水位下降 比例變化	110/8~111/8	110/9~111/9	水位下降 比例變化
彰化縣	92 →	41	↓ 51	66 →	44	↓ 22
雲林縣	35 →	38	↑ 3	47 →	37	↓ 10
嘉義縣市	26 →	30	↑ 4	13 →	17	↑ 4
臺南市	26 →	31	↑ 5	34 →	32	↓ 2
屏東縣	29 →	20	↓ 9	98 →	94	↓ 4

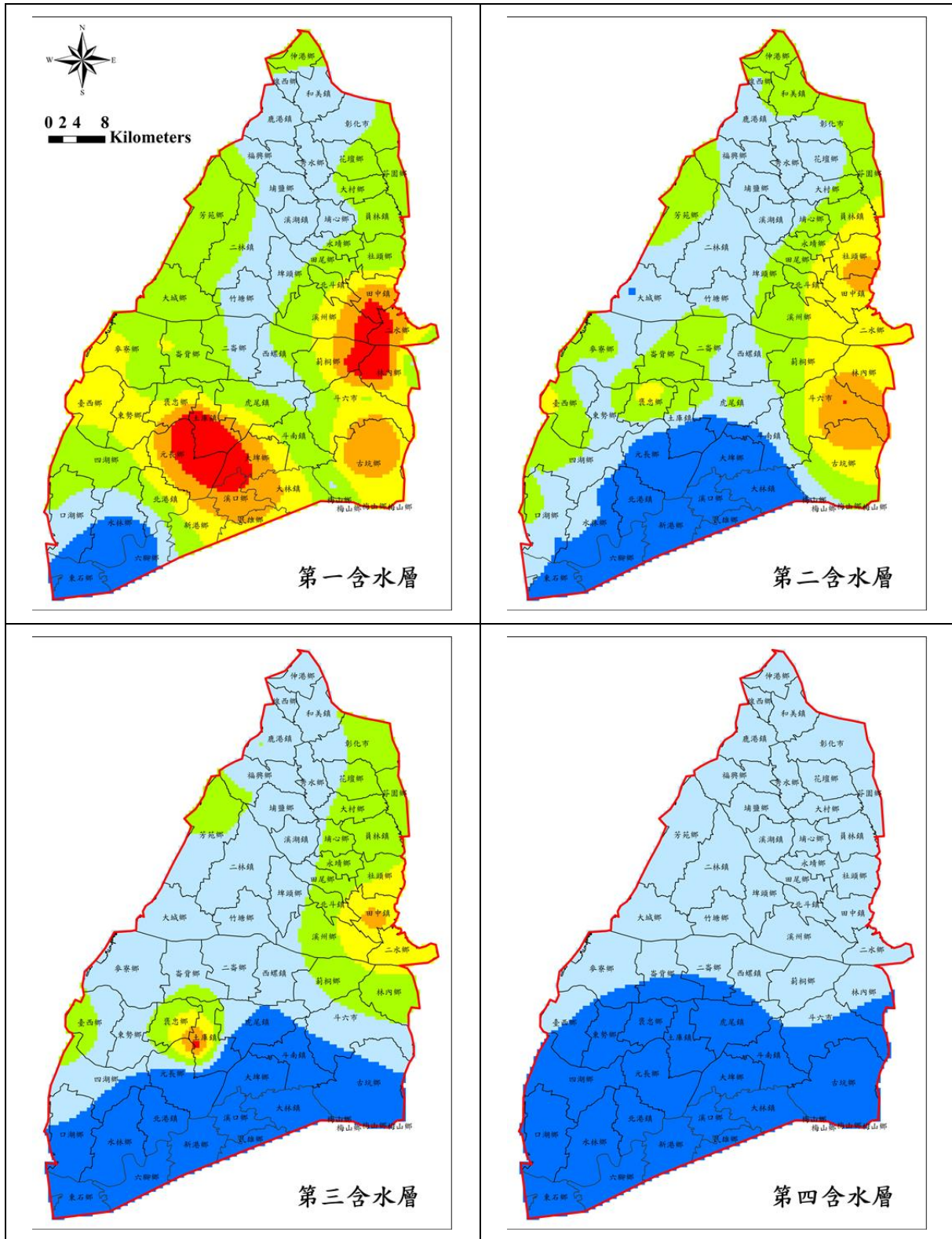
資料來源：摘自臺灣水文環境通訊 111 年 8 月、111 年 9 月刊。



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 111 年 9 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 4 濁水溪沖積扇地下水水位 111/8~111/9 變化量分布



註：1.資料來源：臺灣水文環境通訊 111 年 9 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 110/9~111/9 變化量分布

參、監測成果分析

分析彰雲嘉顯著下陷區的深層樁與雲林中部地區四鄉鎮的地陷監測井，及其共站(或鄰近)地下水位觀測井於地陷監測日之日平均水位變化趨勢顯示(表 3、表 4)：

- 111/8~111/9 期間，彰雲嘉顯著下陷區因淺中含水層地下水位於中旬由上升轉為下降，導致地層隨之由回脹轉為壓縮的變化情勢。上述地區約有 30%水位觀測井(均為深含水層)與鄰近深層樁變化趨勢不相符，而雲林中部地區四鄉鎮亦約有 36%地下水位觀測井與鄰近地陷監測井變化趨勢不相符。前述不相符原因係因地下水位或地層壓縮變量小，及觀測井水位非屬本月影響地層壓縮之主要含水層所致。
- 110/9~111/9 期間，除彰化溪州淺中含水層及部分雲林虎尾、土庫地區的淺含水層水位外，雲林、嘉義顯著下陷區與雲林中部地區四鄉鎮的各含水層水位均已回升至原水位以上。受地層非彈性變形的持續影響，約有 65%的深層樁及 75%的四鄉鎮地陷監測井地層壓縮與鄰近地下水位變化趨勢不相符(111/9 水位已較 110/9 高，但全年地層仍有顯著壓縮)。由近期不相符比例自 100%降至 35%後再增加為 60~75%，顯示 110 年度百年大旱導致地下水位達歷史新低，在一年後仍持續對顯著下陷區地層造成非彈性變形影響。
- 2 種地陷監測設施共站或鄰近的地下水水位觀測井日平均水位在 111/9 的月變化量部分，以雲林土庫、元長及嘉義新港高鐵沿線地區淺中含水層水位的降幅達 1~3 公尺為最大，其餘地區的水位變化均在下降 1 公尺至上升 1.5 公尺間；在年變化量部分，除彰化溪州淺中含水層及部分雲林虎尾、土庫地區的淺含水層水位有微幅(小於 1 公尺)下降外，彰雲嘉顯著下陷地區 111/9 的各含水層水位均高於 110/9，其中以嘉義新港、雲林元長、大埤中深含水層水位的升幅達 3 公尺以上為最大(大埤達 4.5 公尺以上)。

表 3 111 年 9 月深層樁與地下水位變化趨勢比較表

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)	111/8/3 1~111/ 9/30 月變化	110/9/30 ~ 111/9/30 年變化	井名	井深 (M)	111/8/3 1~111/ 9/30 月變化	110/9/30 ~ 111/9/30 年變化				
1	彰化	溪州鄉	溪州國小 300	▼ (0.2)	▼ (1.0)	溪州(1)	32	▼ (-0.3)	▼ (-0.4)	●	◎	●	
						溪州(2)	65	▼ (-0.3)	▼ (-0.5)	●		●	
						溪州(3)	131	▼ (-0.3)	▼ (-0.7)	●		●	
						溪州(4)	297	△ (0.1)	▼ (-0.1)	×		●	
2	雲林	土庫鎮	土庫國中 300	▼ (0.6)	▼ (1.3)	土庫(2)	90	▼ (-2.3)	△ (1.8)	●	◎	×	
						土庫(3)	185	▼ (-1.9)	△ (1.7)	●		×	
						土庫(4)	269	△ (0.3)	△ (2.0)	×		×	
3		秀潭	70	▼ (0.8)	▼ (0.7)	秀潭	134	▼ (-3.0)	△ (1.8)	●	●	×	★
4	虎尾鎮	中科虎尾 300	▼ (0.5)	▼ (2.2)	光復(1)	39	▼ (-0.3)	▼ (-0.2)	●	◎	●		
					光復(2)	291	△ (0.4)	△ (1.2)	×		×		
5	嘉義	六腳、新港地區	灣內國小 100	▼ (0.3)	▼ (0.2)	安和(1)	59	▼ (-1.2)	△ (0.8)	●	◎	×	
						安和(2)	96	▼ (-0.0)	△ (3.8)	●		×	
						安和(3)	164	▼ (-0.3)	△ (3.5)	●		×	
						安和(4)	285	△ (0.2)	△ (3.5)	×		×	

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。

表 4 111 年 9 月雲林中部地區地陷井與地下水水位變化趨勢比較表

序	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)	8~9 月變化	110/9~ 111/9 年變化	井名	井深 (M)	8~9 月變化	110/9~ 111/9 年變化				
1	土庫鎮	土庫國中 300	□ (-0.3)	▼ (0.5)	土庫(2)	90	△ (0.4)	△ (1.6)	●	●	×	★
					土庫(3)	185	△ (0.2)	△ (2.0)	●		×	
					土庫(4)	269	△ (1.2)	△ (2.8)	●		×	
2		宏崙國小 340	□ (-0.3)	▼ (0.1)	宏崙(1)	36	▼ (-1.6)	▼ (-0.9)	×	◎	●	◎
					宏崙(2)	225	△ (0.5)	△ (1.7)	●		×	
3		秀潭國小 300	▼ (0.2)	▼ (1.7)	秀潭	134	▼ (-0.7)	△ (1.6)	●	●	×	★
4		元長國小 300	▼ (0.4)	▼ (3.4)	元長(1)	90	▼ (-0.6)	△ (1.5)	●	◎	×	★
					元長(2)	132	▼ (-0.4)	△ (1.6)	●		×	
					元長(3)	230	△ (0.6)	△ (2.0)	×		×	
5	元長鄉	內寮派駐站 300	▼ (0.2)	□ (-0.02)	崙子(1)	99	▼ (-2.1)	△ (2.8)	●	●	●	●
					崙子(2)	189	△ (0.8)	△ (3.9)	●		●	
6		客厝國小 300	▼ (0.8)	▼ (1.2)	客厝(1)	76	▼ (-1.8)	△ (1.3)	●	◎	×	★
					客厝(2)	134	▼ (-0.3)	△ (1.8)	●		×	
					客厝(3)	279	△ (0.7)	△ (3.2)	×		×	
					忠孝	273	△ (0.6)	△ (2.9)	×		×	

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。

表 4 (續)111 年 9 月雲林中部地區地陷井與地下水水位變化趨勢比較表

序	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)	8~9 月變化	110/9~ 111/9 年變化	井名	井深 (M)	8~9 月變化	110/9~ 111/9 年變化				
7	虎尾鎮	光復國小 300	▼ (0.2)	▼ (0.8)	光復(1)	39	△ (0.1)	▼ (-0.6)	×	★	●	◎
					光復(2)	291	△ (0.8)	△ (1.9)	×		×	
虎尾國小 300		□ (-0.02)	▼ (3.8)	虎尾(1)	71	△ (0.6)	△ (0.8)	●	●	×	★	
				虎尾(2)	120	△ (0.2)	△ (0.7)	●		×		
9		拯民國小 330	□ (-0.1)	▼ (0.2)	拯民	246	△ (0.3)	△ (1.4)	●	●	×	★
10	大埤鄉	嘉興國小 300	□ (-0.2)	□ (-0.8)	嘉興(1)	73	△ (0.7)	△ (1.3)	●	●	●	●
					嘉興(2)	147	△ (0.5)	△ (1.6)	●		●	
					嘉興(3)	210	△ (0.3)	△ (1.3)	●		●	
11		舊庄國小 300	▼ (1.0)	▼ (3.4)	舊庄(1)	36	▼ (-0.7)	△ (0.3)	●	◎	×	★
					舊庄(2)	59	△ (0.4)	△ (4.6)	×		×	
	舊庄(3)				112	△ (0.2)	△ (4.6)	×	×			
	舊庄(4)				200	▼ (-0.6)	△ (4.0)	●	×			
	舊庄(5)				301	△ (0.6)	△ (3.1)	×	×			

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。

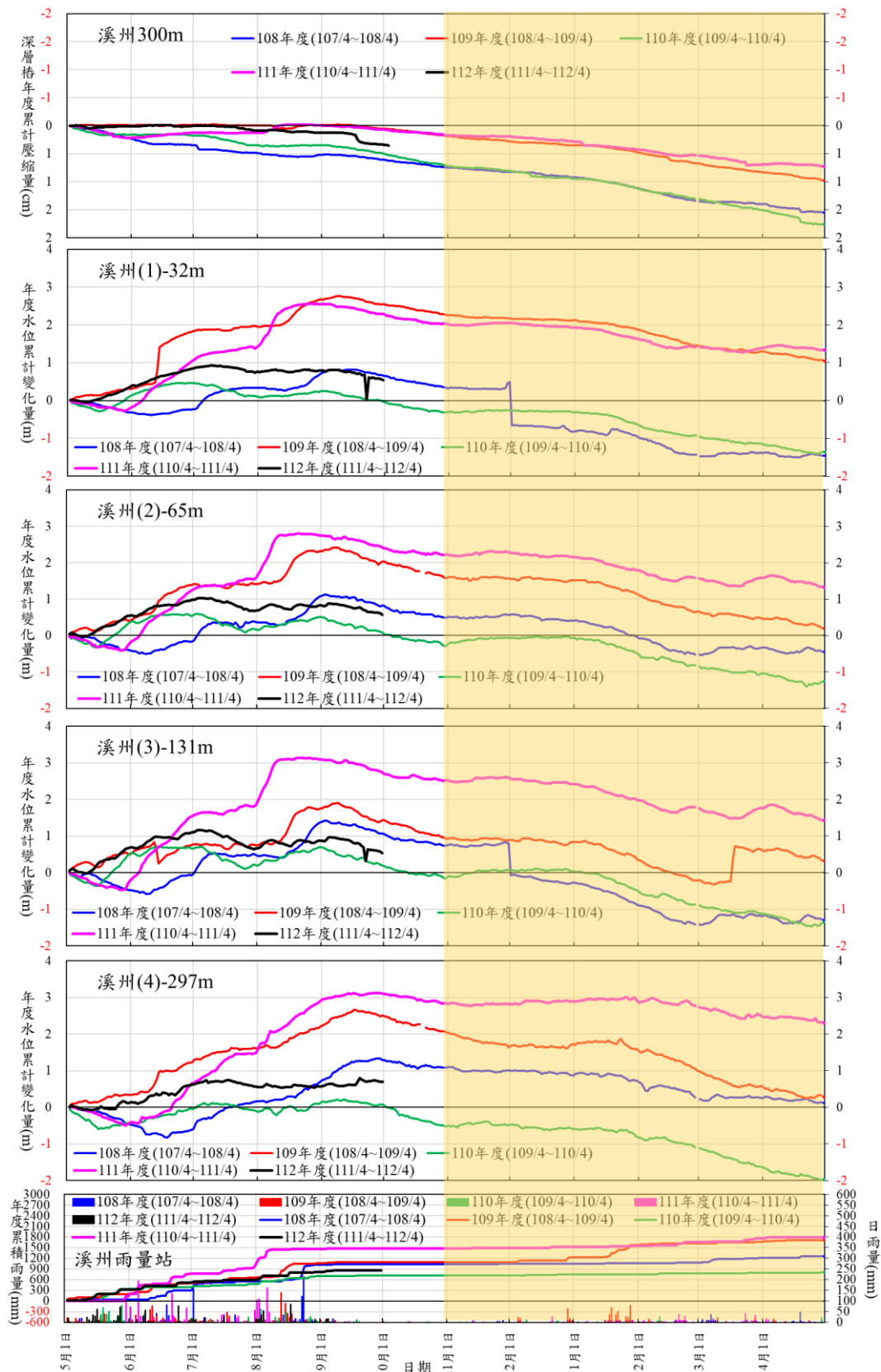
2.地陷監測井月、年變量欄，括弧內數值之單位為公分，負值表地層回脹；地下水水位變化欄括弧內數值之單位為公尺，負值表水位下降。

茲針對彰雲嘉屏顯著下陷區的深層樁、GNSS 站與雲林中部地區四鄉鎮的地陷監測井，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：

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、110/4~111/4 及 111/4~111/9 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/9/31~111/9/30，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.2 公分。上述期間降雨量約為 40 毫米，各分層地下水位變化為：溪州(1)-32M 下降 0.3 公尺、溪州(2)-65M 下降 0.3 公尺、溪州(3)-131M 下降 0.3 公尺，而溪州(4)-297M 上升 0.1 公尺，顯示 111/9 溪州地區因淺中含水層水位微幅下降導致地層微幅壓縮。
- (二)本(112)年度迄今(111/4/30~111/9/30)累計降雨量為 856 毫米，小於去(111)年度同期(110/4/30~110/9/30)的 1,476 毫米，各含水層水位累計變化情勢(溪州(1)上升 0.5M、溪州(2)上升 0.6M、溪州(3)上升 0.5M、溪州(4)上升 0.7M)均劣於去年度同期(上升 2.3M、上升 2.4 M、上升 2.7M、上升 3.1M)，差異 1.8~2.4 公尺，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。雖本年度迄今(111/4~111/9)各含水層水位變化情勢均劣於去年度同期，但地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量(0.4 公分)尚與去年度同期(0.1 公分)相當，顯示本年度該區地層壓縮情勢尚無顯著加劇。
- (四)雖本年度迄今累計降雨、地下水水位變化情勢均劣於去年同期，但地層壓縮變化情勢尚無明顯加劇，參考彰化溪州地區去年下陷並不顯著，初步研判本年度該地區尚無明顯地層下陷之虞。可持續透過既有的防治工作定常業務，辦理地下水保育相關工作，以持續維持該地區地層下陷情勢的舒緩。



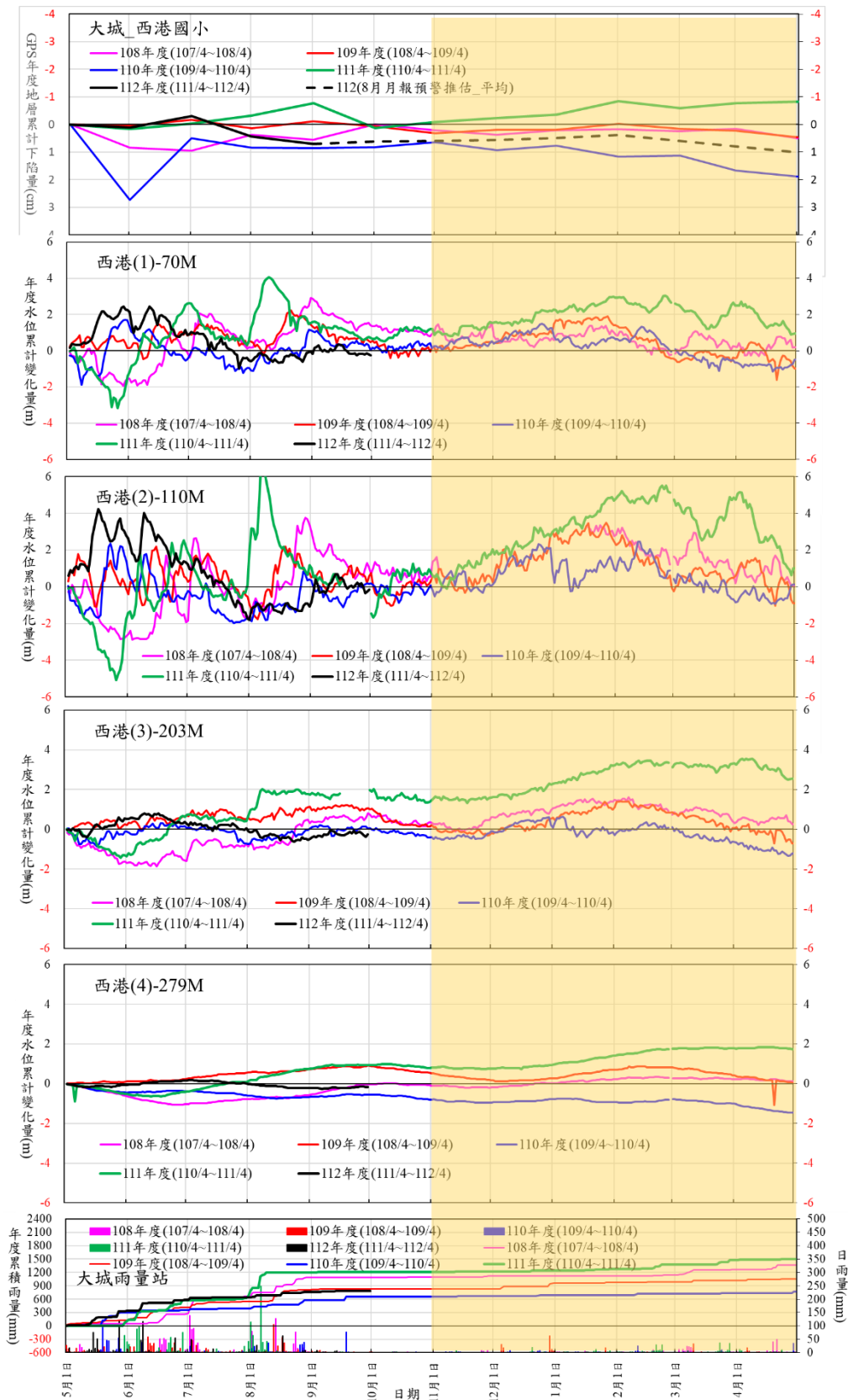
註：溪州 300M 深層樁 111/9/17~20 壓縮及溪州(1)(3)水位驟降，初步判斷係受地震影響

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、彰化大城地區(圖 7)

以水利署西港國小 GNSS 站、地下水位觀測井西港站及中央氣象局大城雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4、109/4~110/4、110/4~111/4 及 111/4~111/8 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/7~111/8，地表高程坐標下陷 0.3 公分。上述期間降雨量約 23 毫米，各分層地下水位變化為：西港(1)-70M 下降 0.2 公尺、西港(2)-110M 上升 0.9 公尺、西港(3)-203M 上升 0.3 公尺及西港(4)-279M 上升 0.04 公尺，顯示 111/8 大城地區中深含水層水位上升導致該地區地層下陷不顯著。
- (二)本(112)年度迄今(111/4~111/8)累計降雨量為 780 毫米，明顯小於去(111)年度同期(110/4~110/8)的 1,208 毫米；除西港(2)水位累計變化情勢(下降 0.2 公尺)優於去年度同期(下降 1.5M)外，其餘含水層水位累計變化情勢(西港(1)下降 0.3 公尺、西港(3)下降 0.3 公尺及西港(4)下降 0.2 公尺)均劣於去年度同期(上升 0.7M、上升 2.0M、上升 0.9M)，應係該地區本年度迄今的年度累計下陷量(0.7 公分)較去年同期(回脹 0.8 公分)有顯著增加之主因。
- (三)分析大城地區近年的地層下陷變化情勢，常發生顯著地層下陷現象者為 2~5 月與 7~9 月，雖本年度迄今多數含水層水位變化情勢均劣於去年度同期，但地表高程坐標的累計下陷量尚不顯著。
- (四)雖本年度迄今累計降雨、地下水水位變化情勢均劣於去年同期，且本年度迄今年度累計下陷量較去年度同期顯著增加，但考量該地區本年度地層下陷變化情勢尚不明顯，參考彰化大城地區歷年逐月下陷統計資料推估本年度全年累計下陷量不超過 3 公分，初步研判本年度該地區尚無明顯地層下陷之虞。可持續透過既有的防治工作定常業務，辦理地下水保育相關工作，以持續維持該地區地層下陷情勢的舒緩。



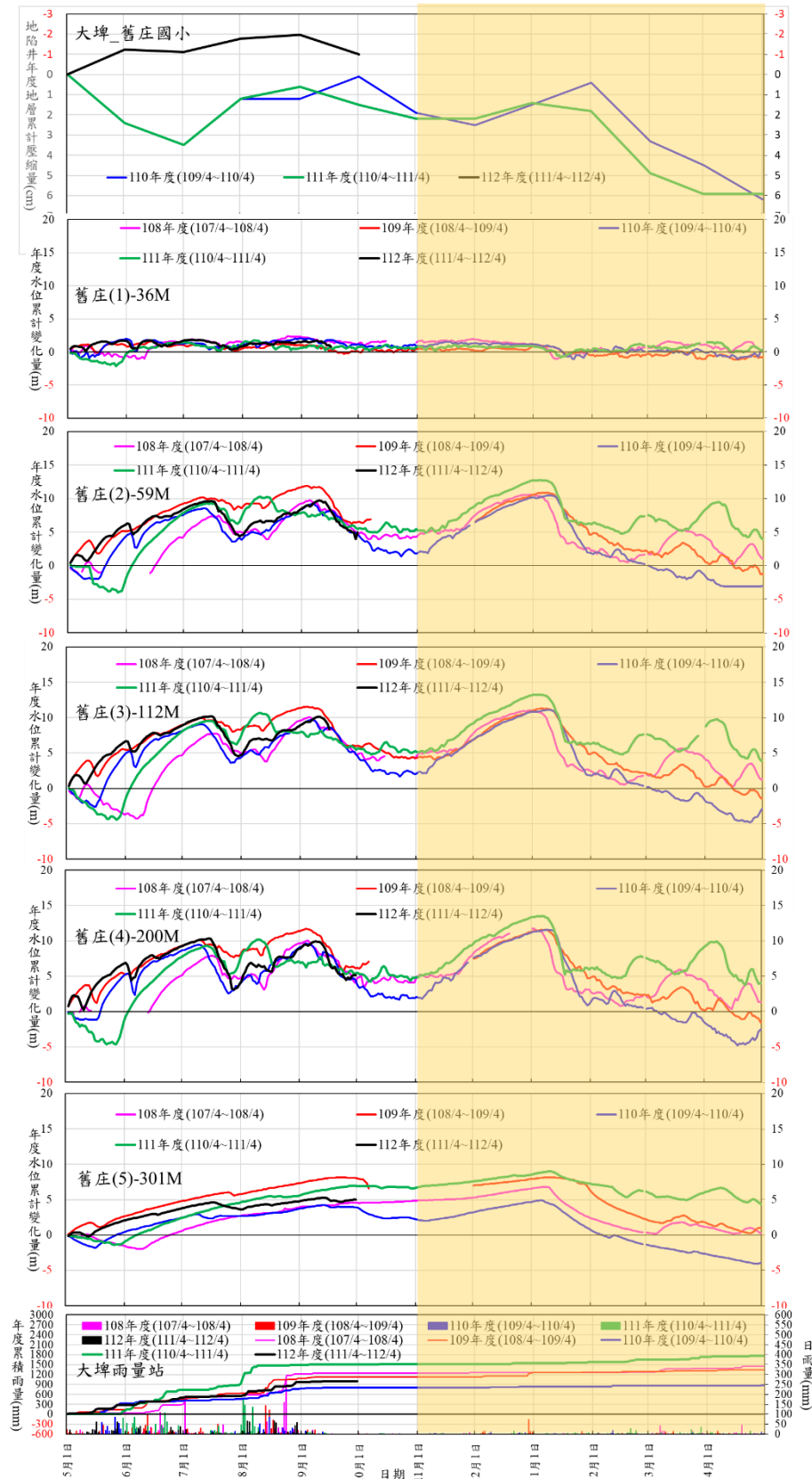
註：111年資料來源為「111年度彰化與雲林地區地層下陷監測及分析」解算結果

圖 7 彰化大城地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

三、雲林大埤地區(圖 8)

以水利署舊庄國小地陷監測井、地下水水位觀測井舊庄站(111 年 9/22 無水位資料，以 9/16 水位資料分析)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、110/4~111/4 及 111/4~111/9 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/8/23~111/9/22，地表下 0~300 公尺地層壓縮 1.0 公分。上述期間降雨量約為 149 毫米，各分層地下水位變化為：舊庄(1)-36M 下降 0.7、舊庄(2)-59M 上升 0.4 公尺、舊庄(3)-112M 上升 0.2 公尺、舊庄(4)-200M 下降 0.6 公尺及舊庄(5)-301M 上升 0.6 公尺，顯示 111/9 大埤地區部分含水層地下水位下降導致地層顯著壓縮。
- (二)本(112)年度迄今(111/4/30~111/9/30)累計降雨量約 922 毫米，小於去(111)年度同期(110/4/30~110/9/30)的 1,507 毫米，雖淺中含水層地下水位累計變化情勢(舊庄(1)上升 0.8M、舊庄(2)上升 8.2M、舊庄(3)上升 8.4M、舊庄(4)上升 7.1M)優於去年度同期(上升 0.7M、上升 7.1M、上升 7.2M、上升 6.5M)，但深含水層地下水位累計變化情勢(舊庄(5)上升 5.0M)劣於去年度同期(上升 6.5M)。
- (三)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，雖本年度迄今降雨及部分含水層水位變化情勢劣於去年度同期，但地表下 0~300 公尺地層尚無累計壓縮量(去(111)年同期為壓縮 1.5 公分)，顯示本年度該區地層壓縮情勢尚無顯著加劇，但大埤鄉部分地區地層仍存在非彈性壓縮現象(舊庄國小鄰近 111/9 各含水層水位多高於 110/9，但該期間 0~300M 地層仍有 3 公分以上的累計壓縮量；嘉興國小鄰近水位亦較去年高，但地層無顯著的累計壓縮量)。
- (四)雖本年度該區地層壓縮情勢尚無明顯加劇之虞，但本年度迄今降雨、深含水層地下水位變化情勢劣於去年同期、局部地區最近 1 年的地層壓縮情勢仍受非彈性變形影響，及去年高鐵沿線地區全年度地層累計壓縮量仍達 3 公分以上。故為持續減緩本年度的地層下陷情勢，降低氣候變遷對地層壓縮的影響，建議仍應持續辦理既有地下水補注、獎勵休耕轉作及水井抽水管制等地下水復育工作，俾以持續減緩元長及其下游四湖、北港地區的地層下陷情勢。



註：111/3~111/9 地層壓縮量採磁簧開關型感測設備量測，111/1~111/2 參考歷史資料依比例推估。

圖 8 雲林大埤地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

四、雲林元長地區(圖 9)

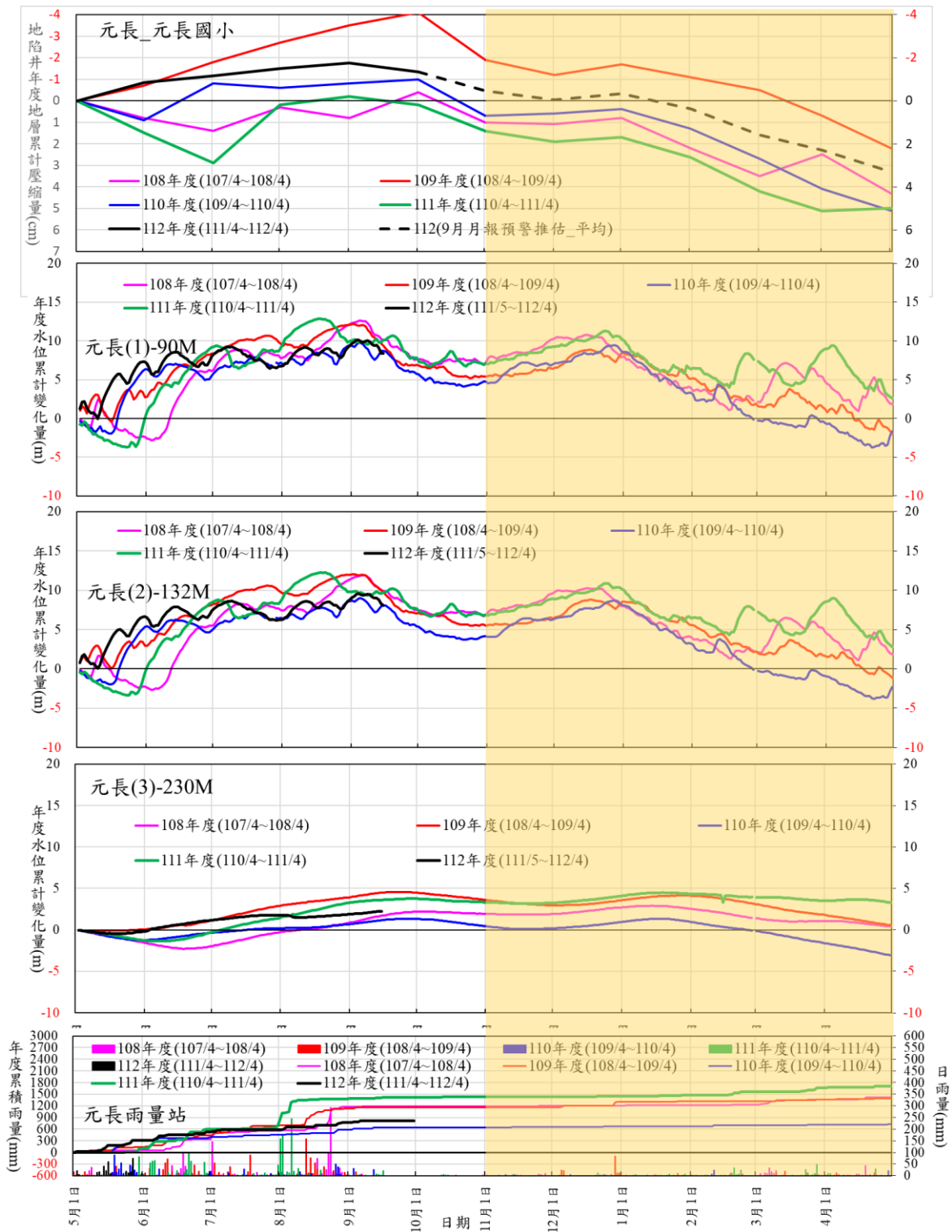
以水利署元長國小地陷監測井、地下水水位觀測井元長站(111 年 9/20 無水位資料，以 9/15 水位資料分析)及中央氣象局元長雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4、109/4~110/4、110/4~111/4 及 111/4~111/9 的歷線圖，圖中顯示：

(一)111/8/22~111/9/20，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.4 公分。上述期間降雨約 117 毫米，各分層地下水位變化為：元長(1)-90M 下降 0.6 公尺、元長(2)-132M 下降 0.4 公尺、元長(3)-230M 上升 0.6 公尺，顯示 111/9 元長地區淺中含水層水位下降導致地層微幅壓縮。

(二)本(112)年度迄今(111/4/30~111/9/30)累計降雨量約 817 毫米，明顯小於去(111)年度同期(110/4/30~110/9/30)的 1,423 毫米；各含水層水位累計變化情勢(元長(1)上升 8.4M、元長(2)上升 8.1M、元長(3)上升 2.2M)均劣於去年度同期(上升 10.1M、9.7M、3.6M)。

(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(111/4~111/9)各含水層水位變化情勢均劣於去年度同期，但地表下 0~300 公尺地層尚無累計壓縮量(累計回脹 1.4 公分，優於去年度與前年度同期)，顯示本年度該區地層壓縮情勢尚無顯著加劇的情形。

(四)雖本年度該區地層壓縮情勢尚無明顯加劇之虞，但本年度迄今降雨、地下水水位均劣於去年同期，111 年水準檢測下陷量大於 7 公分，另本地區最近 1 年的地層壓縮情勢仍受非彈性變形影響(111/9 各含水層水位高於 110/9 水位，但該期間 0~300M 地層仍有累計壓縮量 3.4 公分)，及以歷史資料推估本年度 0~300M 地層壓縮量約為 3 公分。故為持續減緩本年度的地層下陷情勢，降低氣候變遷對地層壓縮的影響，建議仍應持續辦理既有地下水補注、獎勵休耕轉作及水井抽水管制等地下水復育工作，俾以持續減緩元長及其下游四湖、北港地區的地層下陷情勢。



註：111/3~111/9 地層壓縮量採磁簧開關型感測設備量測，111/1~111/2 參考歷史資料依比例推估。

圖 9 雲林元長地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

五、雲林虎尾地區(圖 10)

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、110/4~111/4 及 111/4~111/9 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/8/31~111/9/30，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.5 公分。上述期間降雨量約 37 毫米，各分層地下水位變化為：光復(1)-39M 下降 0.3 公尺及光復(2)-291M 上升 0.4 公尺，顯示 111/9 虎尾地區淺含水層水位下降導致該地區地層微幅壓縮。
- (二)本(112)年度迄今(111/4/30~111/9/30)累計降雨量為 997 毫米，明顯小於去(111)年度同期(110/4/30~110/9/30)的 1,504 毫米(與前(110)年同期的 934 毫米相當)；各含水層水位累計變化情勢(光復(1)上升 0.7M、光復(2)上升 1.4M)均劣於去年度同期(上升 1.1M、3.3M)，深含水層差異相對顯著(1.9 公尺)。
- (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，雖本年度迄今(111/4~111/9)各含水層水位變化情勢均劣於去年度同期，但地表下 0~300 公尺地層累計壓縮量(0.4 公分)略低於去、前年度同期(0.6~0.7 公分)，顯示本年度該區地層壓縮情勢尚無顯著加劇的情形。
- (四)雖本年度該區地層壓縮情勢尚無明顯加劇之虞，但本年度迄今降雨、地下水水位均劣於去年同期(去年本地區全年最大下陷速率超過 5 公分)，111 年水準檢測下陷量大於 5 公分，另本地區最近 1 年的地層壓縮情勢仍稍受非彈性變形影響(111/9/30 中深含水層水位高於 110/9/30 水位，但該期間 0~300M 地層仍有累計壓縮量 2 公分)，且各含水層曾於 110/5 達歷史最低水位，故為持續減緩本年度的地層下陷情勢，建議應持續辦理既有工業節水(含以地面水取代地下水)及諸如休耕轉作、地下水補注、水井抽水管制等地下水復育工作。此外，針對科學園區內的廠區開發，應持續管控荷重及工程點井抽水，以降低對區域地層下陷的影響。

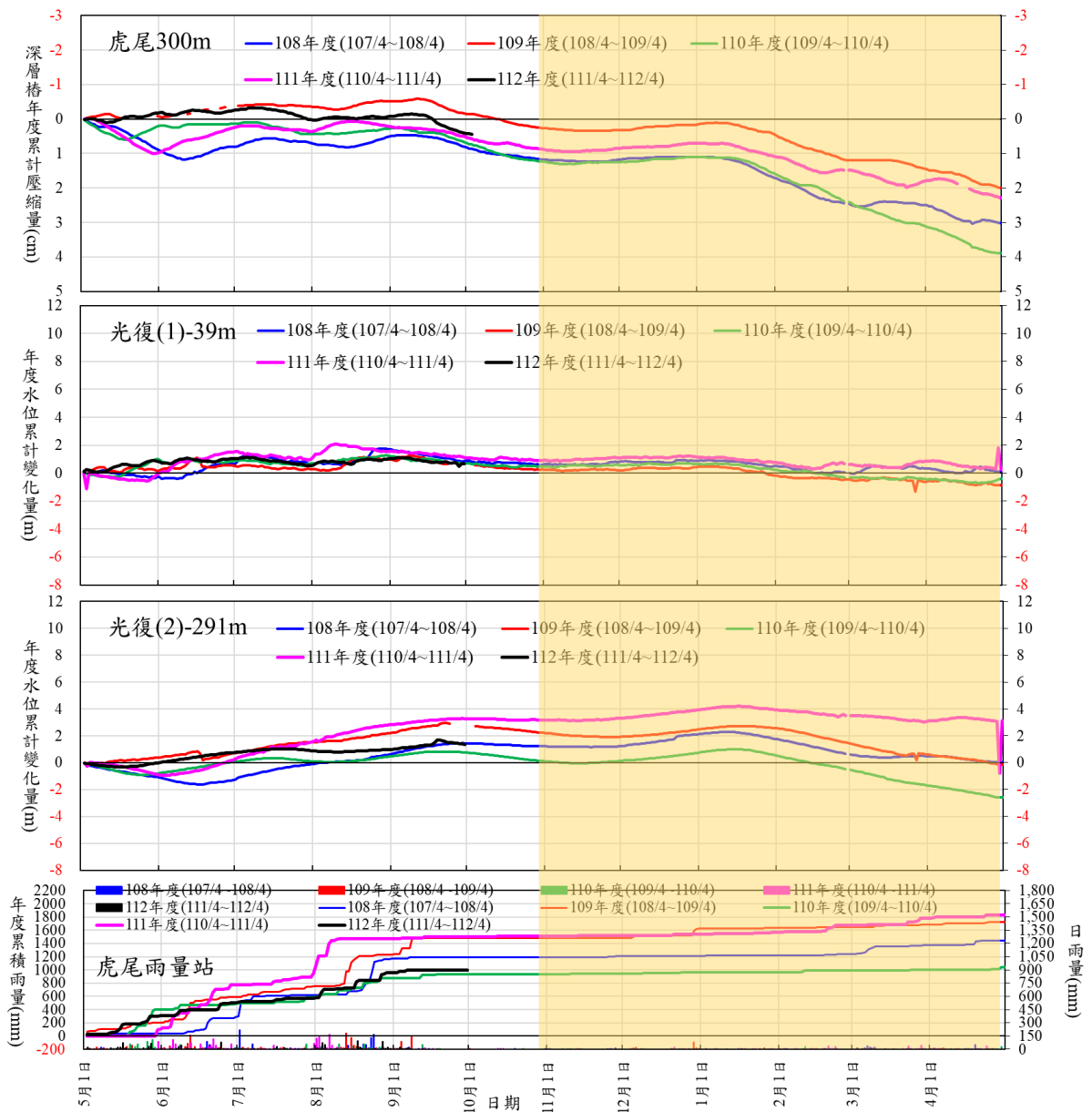


圖 10 雲林虎尾地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

六、雲林土庫地區(圖 11)

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、109/4~110/4、110/4~111/4 及 111/4~111/9 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/8/31~111/9/30，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.6 公分。上述期間降雨 39 毫米，各分層地下水位變化為：土庫(2)-90M 下降 2.3 公尺、土庫(3)-185M 下降 1.9 公尺、土庫(4)-269M 上升 0.3 公尺，顯示 111/9 土庫地區淺中含水層水位下降導致該地區地層顯著壓縮。
- (二)本(112)年度迄今(111/4/30~111/9/30)累計降雨量為 796 毫米，明顯小於去(111)年度同期(110/4/30~110/9/30)的 1,108 毫米(稍大於前(110)年同期的 709 毫米)；各含水層水位累計變化情勢(土庫(2)上升 4.0M、土庫(3)上升 3.9M、土庫(4)上升 3.1M)均劣於去年度同期(上升 4.8M、3.9M、4.9M)，差異為 0.8~1.8 公尺，深含層相對顯著。
- (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(111/4~111/9)各含水層水位變化情勢均劣於去年度同期，但地表下 0~300 公尺地層尚無累計壓縮量(累計回脹 0.5 公分，優於去年度與前年度同期)，顯示本年度該區地層壓縮情勢尚無顯著加劇的情形。
- (四)雖本年度該區地層壓縮情勢尚無明顯加劇之虞，但本年度迄今降雨、地下水水位均劣於去年同期(去年本地區全年最大下陷速率超過 5 公分)，111 年水準檢測下陷量大於 5 公分，另本地區最近 1 年的地層壓縮情勢仍稍受非彈性變形影響(111/9/30 中深含水層水位高於 110/9/30 水位，但該期間 0~300M 地層仍有累計壓縮量 1 公分以上)，且各含水層曾於 110/5 達歷史最低水位，故仍應持續加強辦理該地區諸如補注地下水、獎勵休耕轉作及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。另建議應持續探討各含水層 110/5 達歷史最低水位對本地區地層非彈性變形的影響程度。

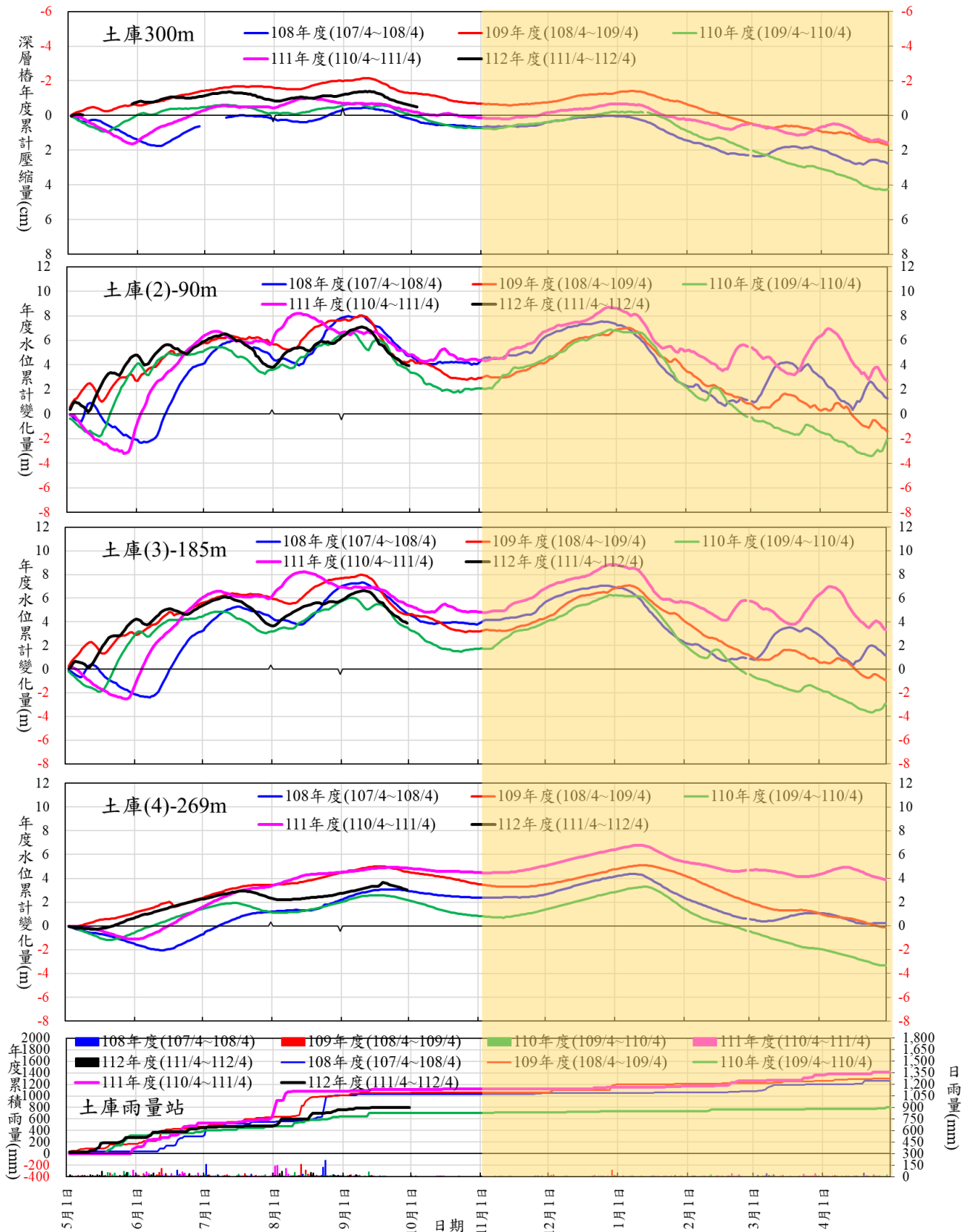
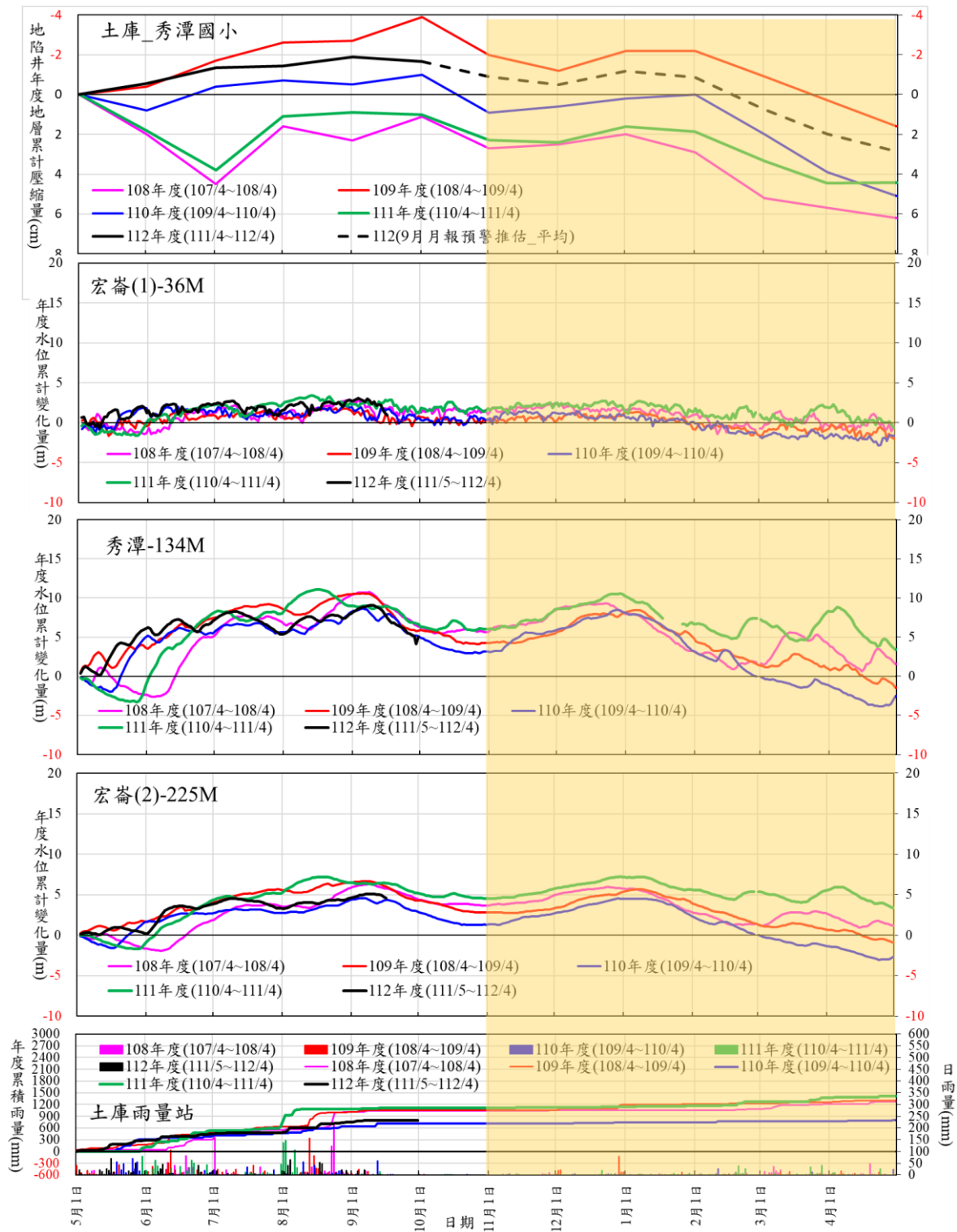


圖 11 雲林土庫地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

七、雲林土庫秀潭地區(圖 12)

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，111 年 9/19 無水位資料，以 9/16 水位資料分析)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、110/4~111/4 及 111/4~111/9 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/8/19~111/9/19，地表下 0~300 公尺地層壓縮 0.2 公分，上述期間降雨量為 91 毫米，各分層地下水位變化為：宏崙(1)-36M 下降 1.6 公尺、秀潭-134M 上升 0.1 公尺、宏崙(2)-225M 上升 0.5 公尺，顯示 111/9 土庫秀潭地區淺含水層水位下降導致地層微幅壓縮。
- (二)本(112)年度迄今(111/4/30~111/9/30)累計降雨量約 796 毫米，小於去(111)年度同期(110/4/30~110/9/30)的 1,108 毫米(稍高於前(110)年度同期的 709 毫米)；各含水層水位累計變化情勢(宏崙(1)上升 1.0M、秀潭上升 7.5M、宏崙(2)上升 4.6M)均劣於去年度同期(上升 2.7M、上升 8.9M、6.4M)。
- (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(111/4~111/9)各含水層水位變化情勢劣於去年度同期，但地表下 0~300 公尺地層尚無累計壓縮量(累計回脹 1.7 公分，優於去、前年度同期)，顯示本年度該區地層壓縮情勢尚無顯著加劇的情形。
- (四)雖本年度該區地層壓縮情勢尚無明顯加劇之虞，但本年度迄今降雨、各含水層水位劣於去年同期(去年本地區全年最大下陷速率超過 5 公分)、111 年水準檢測下陷量大於 5 公分，另本地區最近 1 年的地層壓縮情勢仍稍受非彈性變形影響(111/9 中深含水層水位高於 110/9 水位，但該期間 0~300M 地層仍有累計壓縮量 1.7 公分)，及以歷史資料推估本年度地層壓縮量約為 3 公分，故為持續減緩本年度的地層下陷情勢，降低氣候變遷對地層壓縮的影響，建議仍應持續辦理該地區諸如分級抽水、補注地下水、休耕轉作及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。



註：111/3~111/9 地層壓縮量採磁簧開關型感測設備量測，111/1~111/2 參考歷史資料依比例推估。

圖 12 雲林土庫秀潭地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢

八、嘉義六腳新港地區(圖 13)

以水利署灣內國小深層樁、地下水水位觀測井安和站(111 年 9/30 無水位資料，以 9/18 水位資料分析)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、110/5~111/5 及 111/5~111/9 的歷線圖，圖中顯示：

- (一)111/8/31~111/9/30，地表下 0~100 公尺地層壓縮 0.3 公分。上述期間降雨量 40 毫米，各分層地下水位變化為：安和(1)-59M 下降 1.2 公尺、安和(2)-96M 持平、安和(3)-164M 下降 0.3 公尺、安和(4)-285M 上升 0.2 公尺，顯示 111/9 六腳新港地區淺中含水層地下水位下降導致地層微幅壓縮。
- (二)本(112)年度迄今(111/5/31~111/9/30)累計降雨量為 495 毫米，僅約去年度同期(110/5/31~111/9/30)1,470 毫米的 1/3；各含水層地下水位累計變化情勢(安和(1)下降 0.3M、安和(2)上升 2.8M、安和(3)上升 2.7M、安和(4)上升 1.5M)均劣於去年度同期(上升 7.0M、上升 10.7M、上升 10.9M、上升 1.8M)，淺中含水層差異達 7 公尺以上最為顯著。上述情勢應為導致本年度迄今地表下 0~100 公尺地層累計壓縮量(0.3 公分)大於去年同期(回脹 1.5 公分)之主因。
- (三)由本年度迄今降雨、地下水水位及地層壓縮變化情勢均顯示本年度地層壓縮情勢可能較去年度顯著，建議宜密切注意後續地下水位與地層壓縮情勢變化，適時加強推動諸如獎勵休耕轉作及水井抽水管制等地下水復育工作，以避免本地區地層下陷加劇。

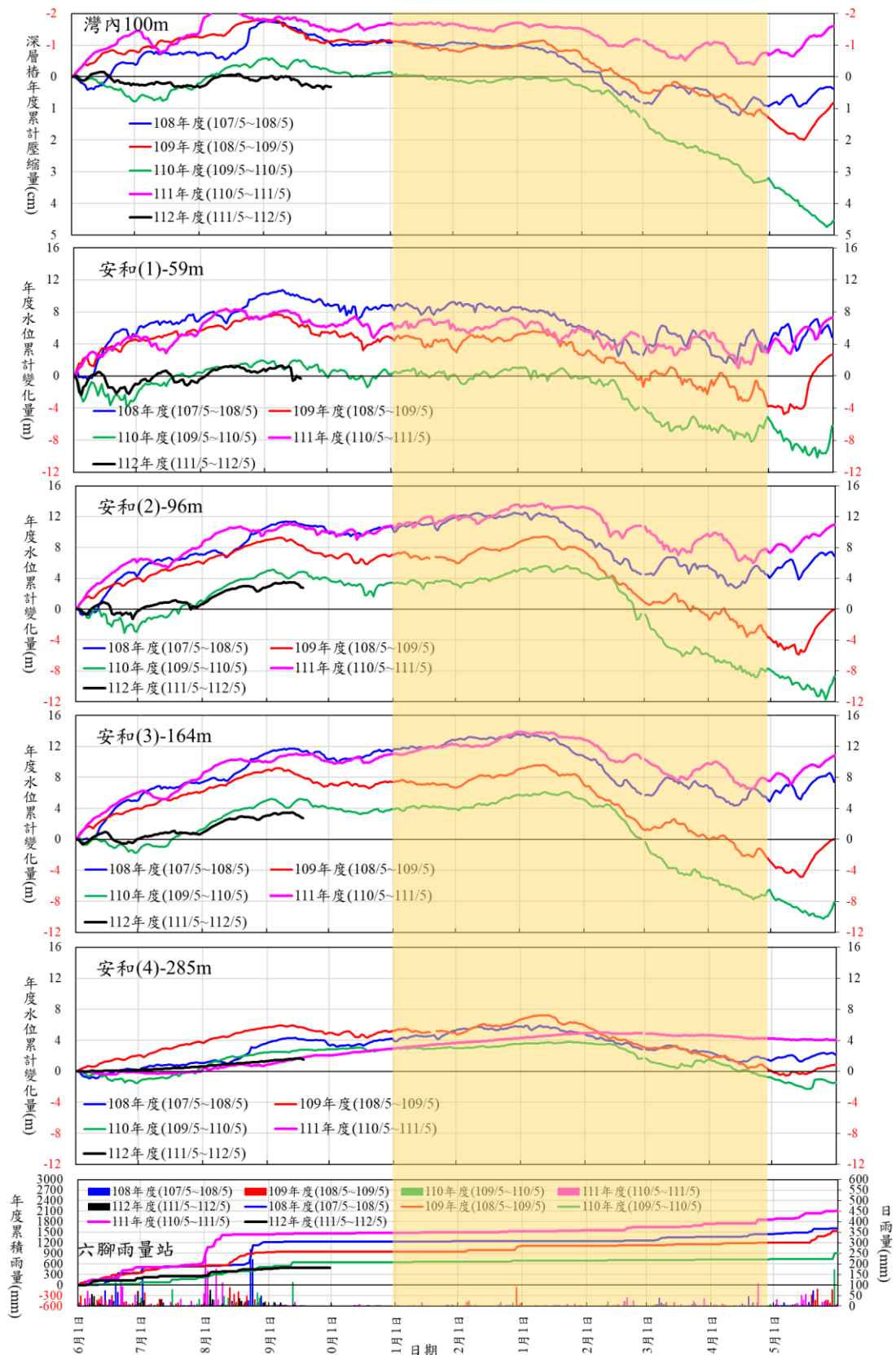


圖 13 嘉義六腳新港地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖

九、屏東林邊地區(圖 14)

以水利署林邊國中 GNSS 站、地下水位觀測井崎峰站及中央氣象局林邊雨量站觀測資料繪製 107/4~108/4、108/4~109/4、109/4~110/4、110/4~111/4 及 111/4~111/8 的歷線圖，圖中顯示：

(一)111/7~111/8，地表高程坐標無顯著下陷。上述期間降雨量為 148 毫米，各分層地下水位變化為：崎峰(1)-26M 上升 0.03 公尺、崎峰(2)-78M 上升 0.2 公尺、崎峰(3)-134M 上升 0.04 公尺及崎峰(4)-215M 下降 0.003 公尺，顯示 111/8 林邊地區各含水層水位微幅上升導致該地區地層下陷不顯著。

(二)本(112)年度迄今(111/7~111/8)累計降雨量為 148 毫米，明顯小於去年度同期(110/7~110/8)的 958 毫米；除淺含水層地下水位累計變化情勢(崎峰(1)上升 0.03M)優於去年度同期(下降 0.5M)外，中深含水層地下水位累計變化情勢(崎峰(2)上升 0.2M、崎峰(3)上升 0.04M、崎峰(4)下降 0.003M)均劣於去年度同期(上升 0.5M、上升 0.6M、上升 0.3M)，差異為 0.3~0.6 公尺，中含水層相對顯著，應為本年度迄今地表高程坐標回脹量(0 公分)遠低於去年同期(回脹 2.8 公分)主因。

(三)雖去年全年度(110/7~111/7)地表高程坐標累計下陷量為 1.8 公分，且本年度迄今尚無顯著累計下陷量，但綜合本年度迄今降雨、地下水水位及地層下陷變化情勢顯示，本年度屏東沿海部分地區仍可能有顯著下陷情形，建議宜持續追蹤該地區地下水位與地層壓縮情勢變化，並加強推動諸如水井抽水管制、地下水補注等地下水復育工作，以避免本地區地層下陷情勢加劇。

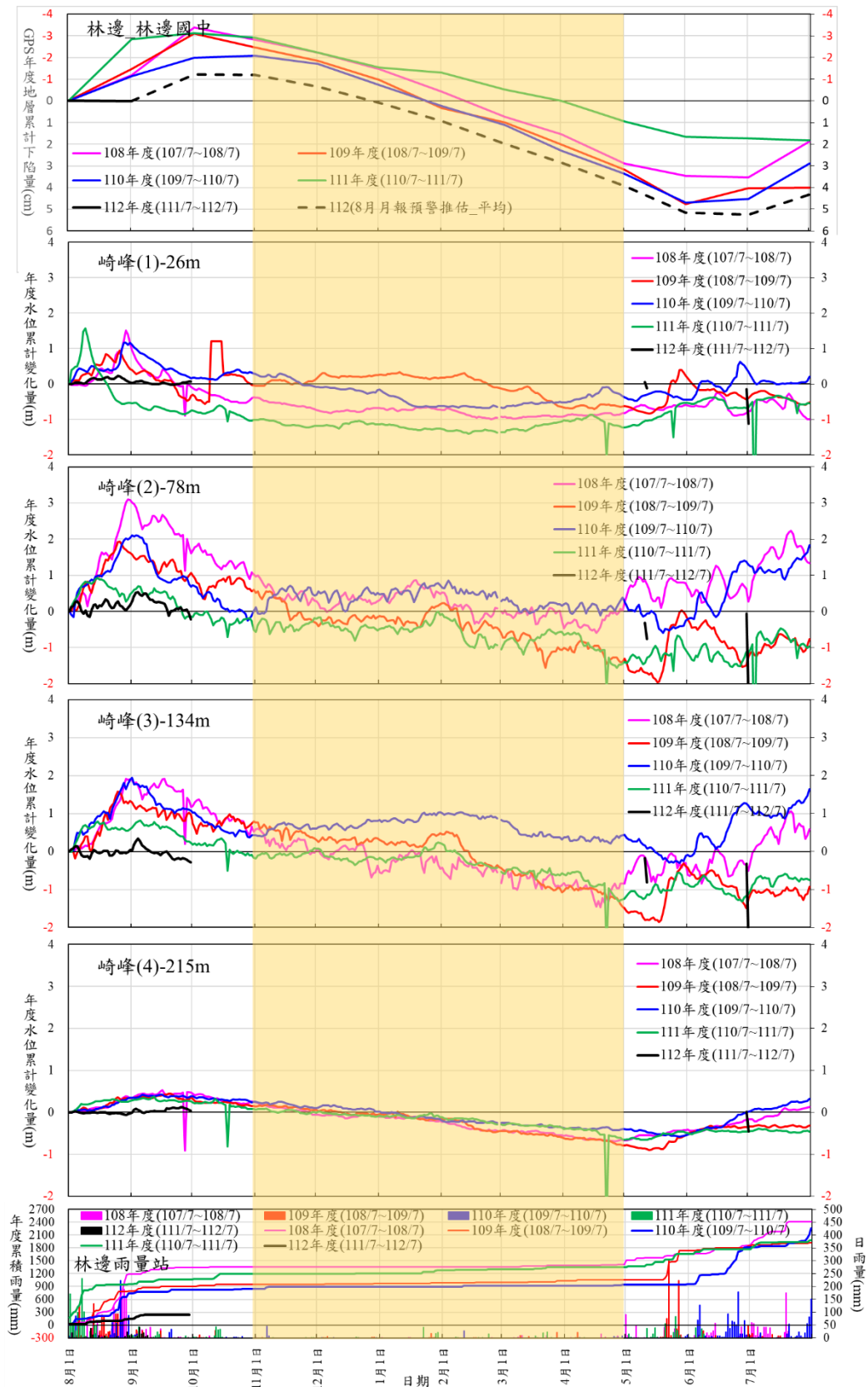


圖 14 屏東沿海地區降雨、地下水水位與地層壓縮變化情勢圖