



112 年彰化與雲林地區地層下陷監測及分析
Monitoring and Analyzing Land Subsidence of Changhua
and Yunlin Area in 2023

5 月份工作月報
(4 月份工作成果)



主辦機關：經濟部水利署
執行單位：詮華國土測繪有限公司
計畫主持人：陳俊德

中華民國 112 年 5 月 8 日

目錄

壹、 綜合說明.....	1
貳、 監測資料.....	1
一、 水準測量.....	1
二、 深層水準樁及 GNSS 固定站之資料分析.....	2
三、 雷達干涉資料處理與分析	7

壹、 綜合說明

各項監測設施包含深層水準樁、地下水位站及GNSS之觀測成果請參考第貳節說明，本月份深層樁觀測之地層變化：兩處為回脹（土庫130m、秀潭70m），五處為下陷（溪州300m、土庫300m、土庫400m、虎尾70m、虎尾300m）。觀察111/4~112/4與前一年度同期(110/4~111/4)，本期各站下陷量皆較前期增加。

貳、 監測資料

一、水準測量

(一)彰雲地區水準外業測量工作目前正在進行中，雲林 4/2 起施測，目前完成 349KM；彰化 4/1 起施測，目前完成 186KM。預定 5 月底左右完成外業測量工作。

(二)完成路線如下表 1、表 2，誤差精度皆在允許範圍內。

表 1 112 年雲林地區水準測量環線閉合差分析表

水準閉合	測線關係	閉合環線	環線閉合差	允許誤差
環線編號		總長度(km)	(mm)	(3mm√K)
環線一-1	L05-4A + L05-4B1 - L77 + L02-2A1 + L35-2 + L35-1 + L33	32.904	3.13	17.21
環線一-2	L05-4B2 + L02-1 + L02-2A2 + L77	23.152	4.83	14.43
環線二	- L34-1A - L34-1B + L34-2 + L33 + L05-3 + L05-2	28.682	2.91	16.07
環線三-1B	L36-1B2 + L30-1 + L30-2 + L30-3 + L54-1B + L54-1A + L34-1B + L68	22.637	3.97	14.27
環線三-2	- L54-1A - L54-1B - L54-2A - L54-2B - L54-2C + L35-1 - L34-2	7.425	0.96	8.17
環線三-3	- L30-3 - L30-2 - L30-1 + L36-2 + L35-2 + L54-2C + L54-2B + L54-2A	16.335	-1.74	12.12
環線五-1	- L02-2B - L39-3 + L70-1 + L70-2 - L24 + L02-2A2 + L02-2A1	34.346	-0.34	17.58
環線五-2A	L70-1 + L29A + L39-1B + L39-2	16.960	0.05	12.35
環線五-2B	L70-2 + L25-1 + L39-1A - L29A	23.809	1.13	14.64
環線六-1A	L02-2C1 + L40-1 - L71-1 - L86	9.403	1.93	9.20
環線六-1B	L02-2C2 + L86 - L71-2 + L39-2 + L39-3	11.993	0.21	10.39
環線六-2	- L71-1 - L71-2 - L39-1B - L39-1A - L25-2 - L15-1B - L40-2B - L40-2A	31.139	6.30	16.74

水準閉合	測線關係	閉合環線	環線閉合差	允許誤差
環線編號		總長度(km)	(mm)	(3mm√K)
環線七-1	- L40-2A - L40-1 - L02-2DB - L02-2DA - L12 - L87	22.692	-0.47	14.29
環線七-2	- L40-2B + L87 - L15-1A	13.335	0.08	10.96
環線八-1B	- L57-2 - L57-1 - L02-2DA + L03-1A + L78	19.174	1.22	13.14
環線十三	- L01-2B - L01-2A - L05-4B2 - L05-4B1 - L47	46.230	4.81	20.40

表 2 112 年彰化地區水準測量環線閉合差分析表

水準閉合	測線關係	閉合環線	環線閉合差	允許誤差
環線編號		總長度(km)	(mm)	(3mm√K)
環線一-3	L59 + L02-2A + L02-2B + L47 - L62 - L60	36.760	-5.69	18.19
環線二-1	- L47 + L03-1 - L55 + L54 - L30-1	27.648	-2.78	15.77
環線二-3	L03-2 - L06-1 + L56 + L55	14.338	-4.03	11.36
環線三	L04 - L05 + L06-2 + L06-1	25.149	-4.33	15.04
環線十四	L05 - L49 - L50-2 - L50-1 - L07-2 - L07-1	24.508	-4.57	14.85
環線十五	L50-2 - L51 - L08-1 - L52	26.981	-6.10	15.58

二、深層水準樁及 GNSS 固定站之資料分析

- (一) 今年 4 月彰化及雲林地區深層水準樁單月變化量：兩處為回脹（土庫 130m、秀潭 70m），五處為下陷（溪州 300m、土庫 300m、土庫 400m、虎尾 70m、虎尾 300m），下陷量最大之測站為土庫國中 400m，本月下陷量為 5.8 公釐。
- (二) 由深層水準樁觀測成果（表 4）顯示，111 年 4 月～112 年 4 月最大累積變化量位於土庫國中 400m 深層樁，累積下陷量達 43.3 公釐，其次為土庫國中 300m 深層樁，累積下陷量達 34.5 公釐；而與過去同期（110 年 4 月～111 年 4 月）相比，整體長期下陷趨勢皆增加。
- (三) 由各深層水準樁與地下水觀測井及 GNSS 測站之觀測比較成果顯示（圖 1~圖 4），深層水準樁與其他監測設施之變形趨勢大致相同，於地下水位回升時，下陷趨勢相對減緩，而地下水位下降時，下陷趨勢相對增加。

- (四) 表 4 中單月變化量取當月月平均減前月月平均計算而得；累積變化量則以 4 月份月平均為基準，計算各月份月平均與基準值之差距。
- (五) GNSS、地下水位、深層水準樁取每月平均值加以計算，以 111 年 4 月為基準點呈現於圖表中。GNSS 資料因使用精密星曆故資料解算需延後一個月。
- (六) GNSS 資料接收狀況：整月份缺失(○)、有資料(●)、有資料但當月有多日缺失(▲)。

表 3 GNSS 資料接收概況表

GNSS 站	站代碼	112 年 1 月	112 年 2 月	112 年 3 月
溪州國小	SJES	○	●	▲
土庫國中	TKJS	●	●	●
秀潭國小	STES	●	○	○
中科虎尾	NTUH	●	●	●
安南國小	ANES	●	●	●
西港國小	CHSG	●	●	●
豐榮國小	FRES	●	●	●
光復國小	GFES	●	●	○
宏崙國小	HLES	●	●	●
湖南國小	HNES	●	▲	●
舊庄國小	JJES	▲	●	●
拯民國小	JMES	●	●	●
忠孝國小	JSES	●	●	●
客厝國小	KTES	●	●	▲
林內國中	LNJS	○	○	○
龍巖國小	LYES	●	●	●
明德國小	MDES	▲	▲	○
南光國小	NGES	●	●	●
仁和國小	RHES	●	●	●
水燦林國小	SLES	●	●	●
山內國小	SNES	●	●	●
新生國小	SSES	●	●	●
元長國小	YCES	●	●	●
新興國小	YSSL	○	○	○
宜梧國中	YWJS	●	●	●

表 4 彰雲地區深層水準樁 112 年 4 月觀測成果

編號	縣市	站名	深度(m)	單月下陷量(mm)			累積下陷量(mm)		
				111/4	112/4	趨勢	110/4~111/4	111/4~112/4	趨勢
1	彰化	溪州國小	300	0.7	1.4	↘	8.0	12.5	↘
2	雲林	土庫國中	130	0.6	-0.4	↗	6.2	17.3	↘
3		土庫國中	300	1.3	2.1	↘	14.3	34.5	↘
4		土庫國中	400	3.1	5.8	↘	27.0	43.3	↘
5		秀潭國小	70	0.6	-0.9	↗	16.3	16.5	↘
6		中科虎尾	70	0.3	0.2	↗	1.1	5.0	↘
7		中科虎尾	300	2.2	3.3	↘	23.1	30.0	↘

註：1. 表中數值以正值代表壓縮，負值代表回脹

2. 箭頭表示與前一年度同期相比之壓縮變化趨勢；「↘」表下陷趨勢增加，「↗」表下陷趨勢減緩。

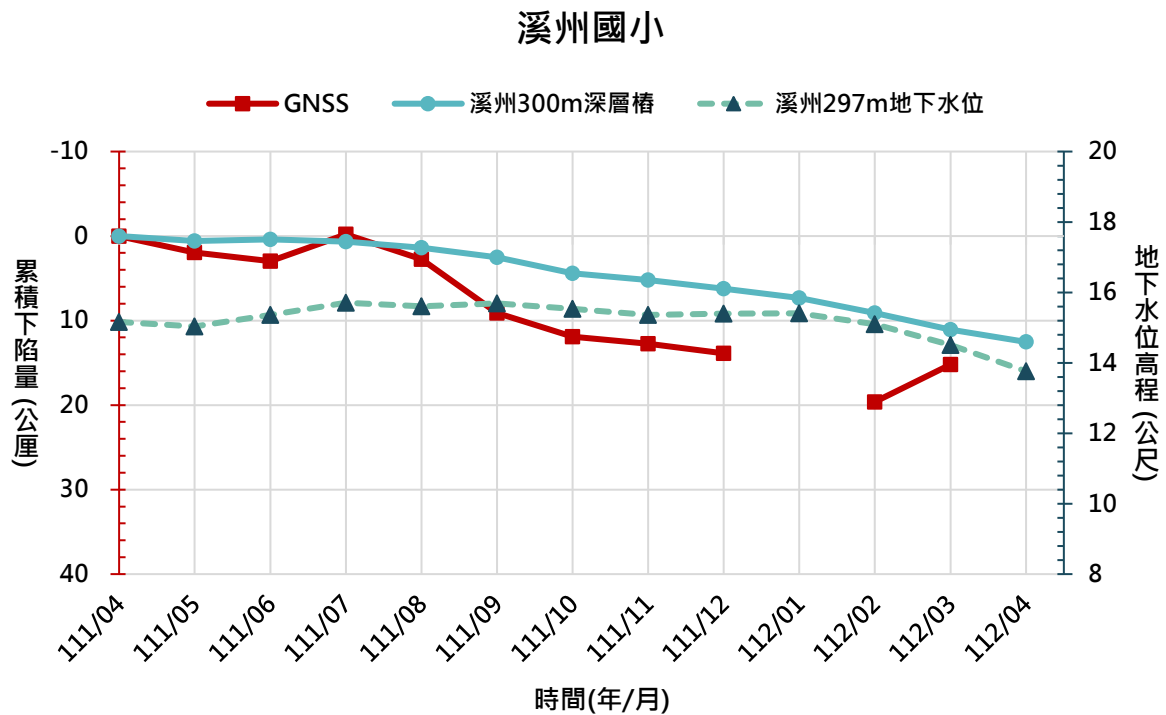


圖 1 彰化縣溪州國小 111/4~112/4 監測成果圖

註：溪州國小 1 月份 GNSS 資料缺失。

土庫國中

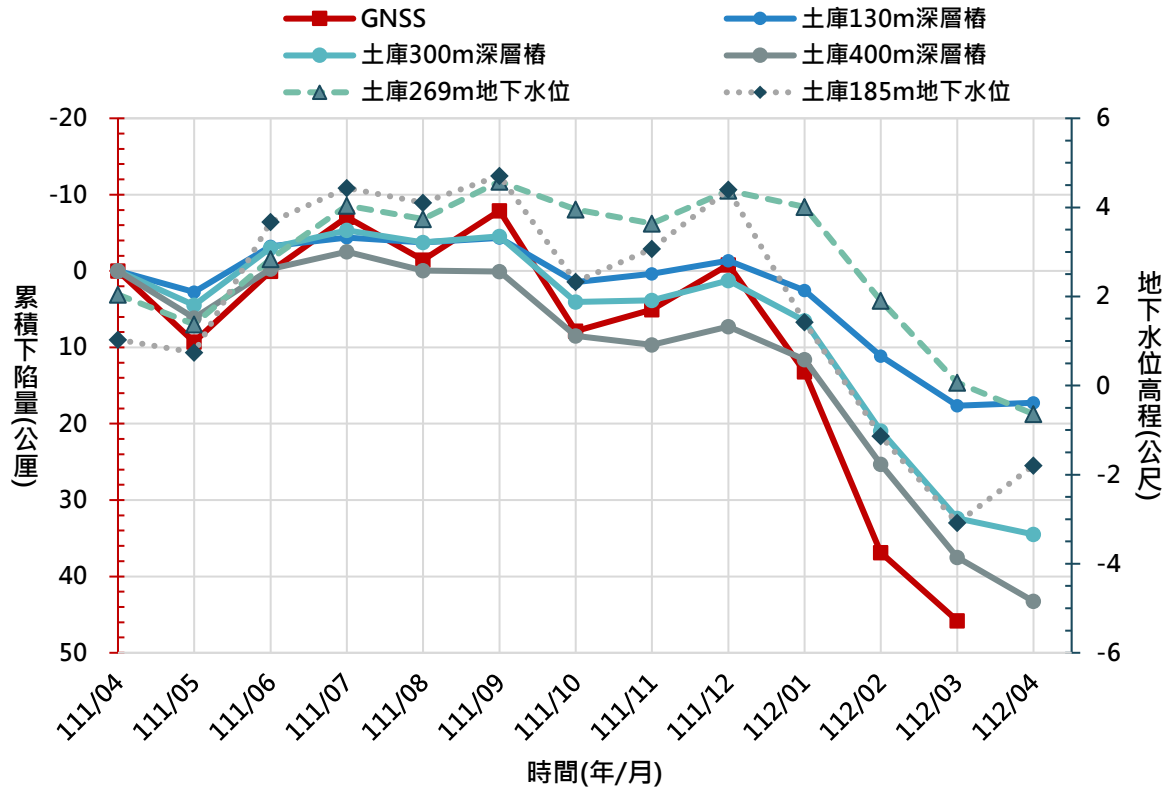


圖 2 雲林縣土庫國中 111/4~112/4 監測成果圖

秀潭國小

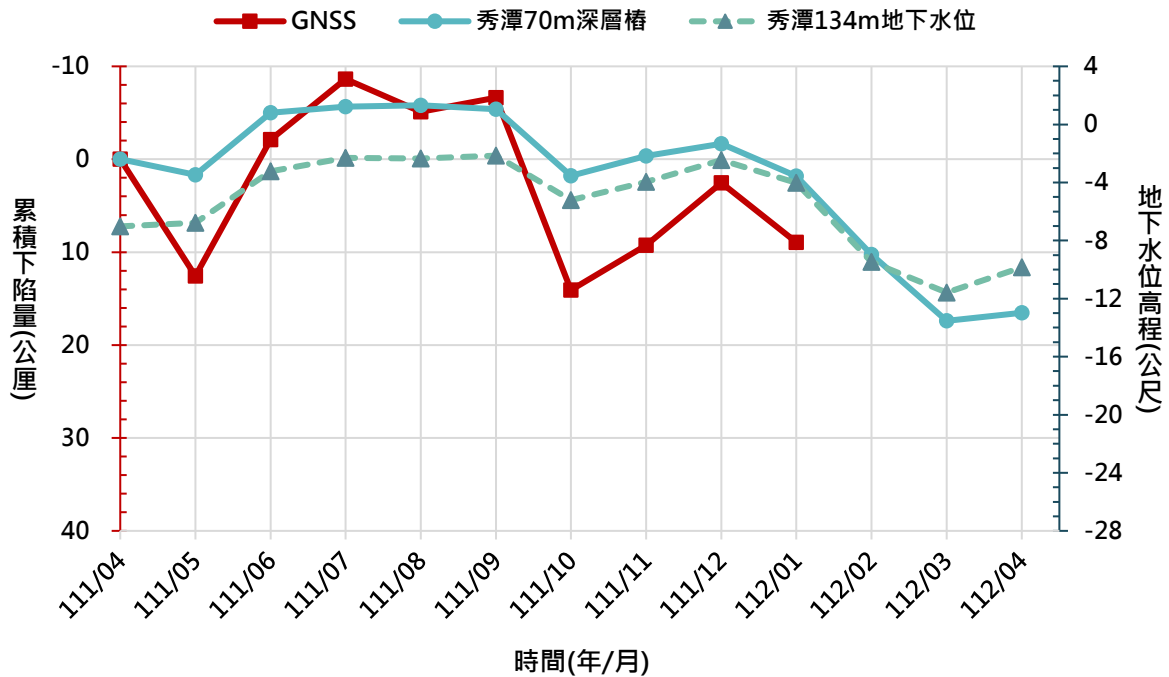


圖 3 雲林縣秀潭國小 111/4~112/4 監測成果圖

註：秀潭國小 2、3 月份 GNSS 資料缺失，故 GNSS 變化量曲線更新至 112 年 1 月。

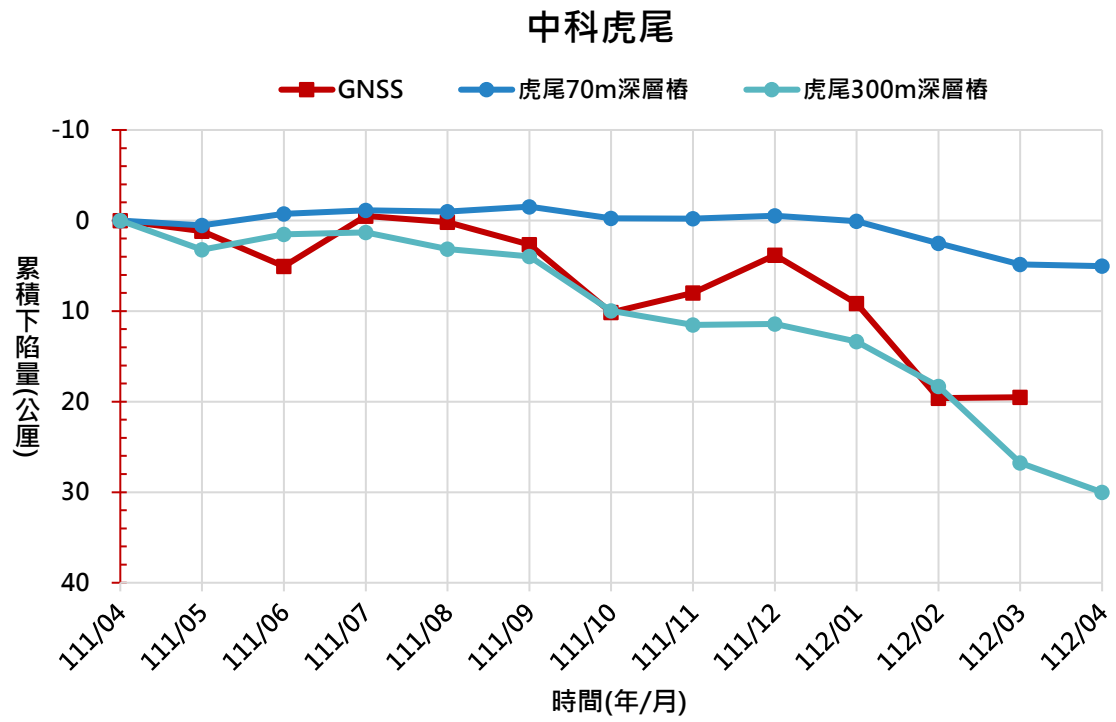


圖 4 雲林縣中科虎尾園區 111/4~112/4 監測成果圖

三、雷達干涉資料處理與分析

111年4月至112年3月彰化InSAR下陷成果，如圖 5所示。

- 溪湖(扇央)
 1. 最大下陷量為3.9 cm/yr，位於湖南國小西南方約2650 m處
- 埤頭(扇央)
 1. 最大下陷量為4.3 cm/yr，位於埤頭國中東南方約1300 m處
- 二林(扇央)
 1. 最大下陷量為4.4 cm/yr，位於原斗國小西北方約2200 m處
- 溪州(扇央)
 1. 最大下陷量為 3.9 cm/yr，位於僑義國小西北方約 1200 m 處
- 鹿港(扇尾)
 1. 最大下陷量為2.7 cm/yr，位於彰濱工業區內

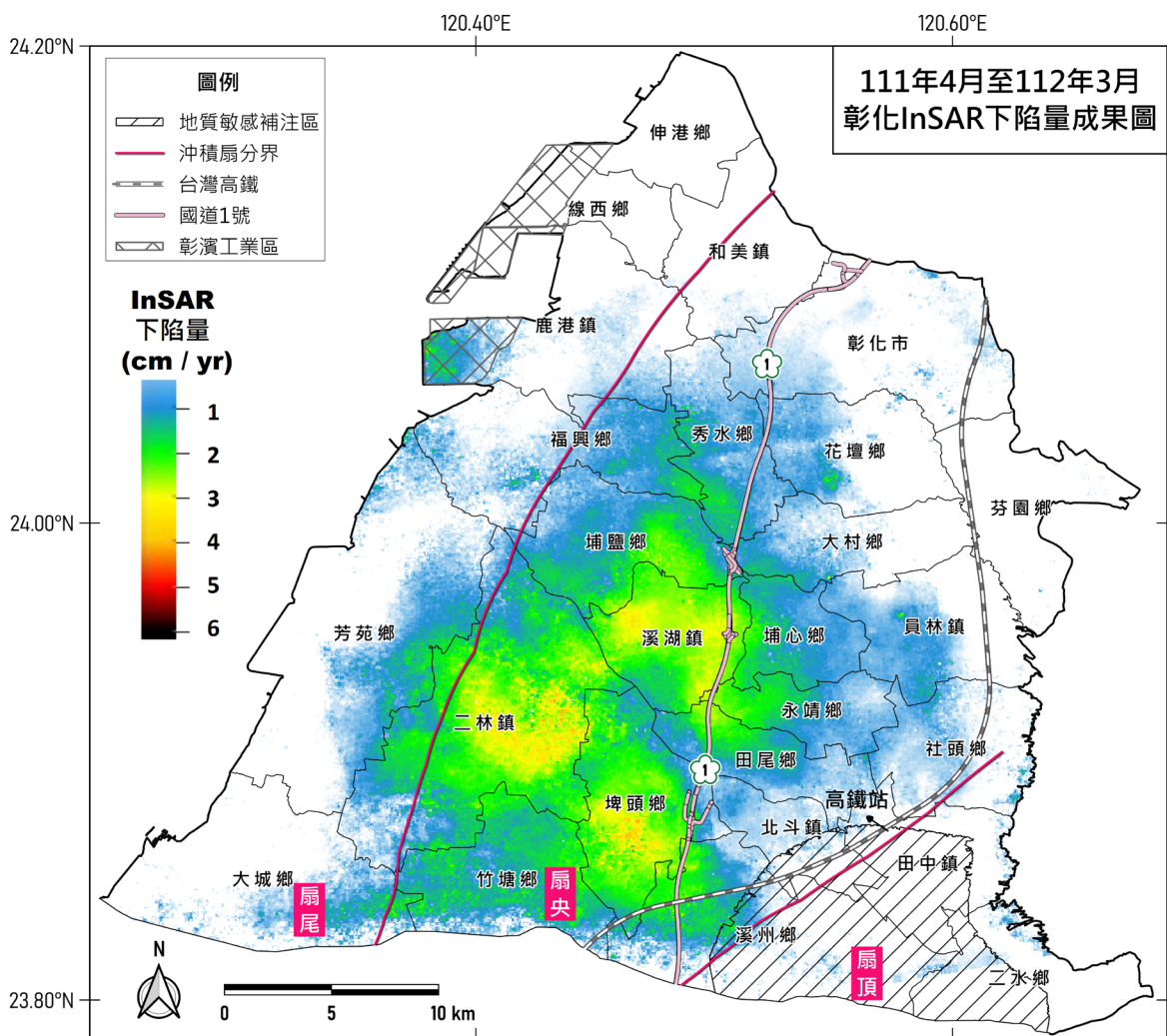


圖 5 111 年 4 月至 112 年 3 月彰化地區 InSAR 下陷成果圖

註：正值代表下陷，負值代表回脹

111年4月至112年3月雲林InSAR下陷成果，如圖 6所示。

- 二崙(扇央)
 1. 最大下陷量為3.2 cm/yr，位於三和國小西南方約2350 m處
- 崙背(扇央、扇尾)
 1. 最大下陷量為3.2 cm/yr，位於東興國小東南方約1700 m處
- 虎尾(扇央)
 1. 最大下陷量為5.4 cm/yr，位於中科虎尾園區內
- 土庫(扇央)
 1. 最大下陷量為5.8 cm/yr，位於秀潭國小東方約1700 m處
- 褒忠(扇央、扇尾)
 1. 最大下陷量為4.5 cm/yr，位於褒忠國小東北方約2750 m處
- 元長(扇央)
 1. 最大下陷量為5.3 cm/yr，位於客厝國小西北方約1350 m處
- 大埤(扇央)
 1. 最大下陷量為4.6 cm/yr，位於舊庄國小西北方約2100 m處
- 北港(扇央、扇尾)
 1. 最大下陷量為4.7 cm/yr，位於東榮國小東北方約1450 m處
- 麥寮(扇尾)
 1. 最大下陷量為3.4 cm/yr，位於橋頭國小西北方約3400 m處
- 臺西(扇尾)
 1. 最大下陷量為3.4 cm/yr，位於崙豐國小西北方約3700 m處
- 東勢(扇尾)
 1. 最大下陷量為3.5 cm/yr，位於明倫國小東北方約600 m處
- 四湖(扇尾)
 1. 最大下陷量為3.7 cm/yr，位於東光國小東南方約2150 m處

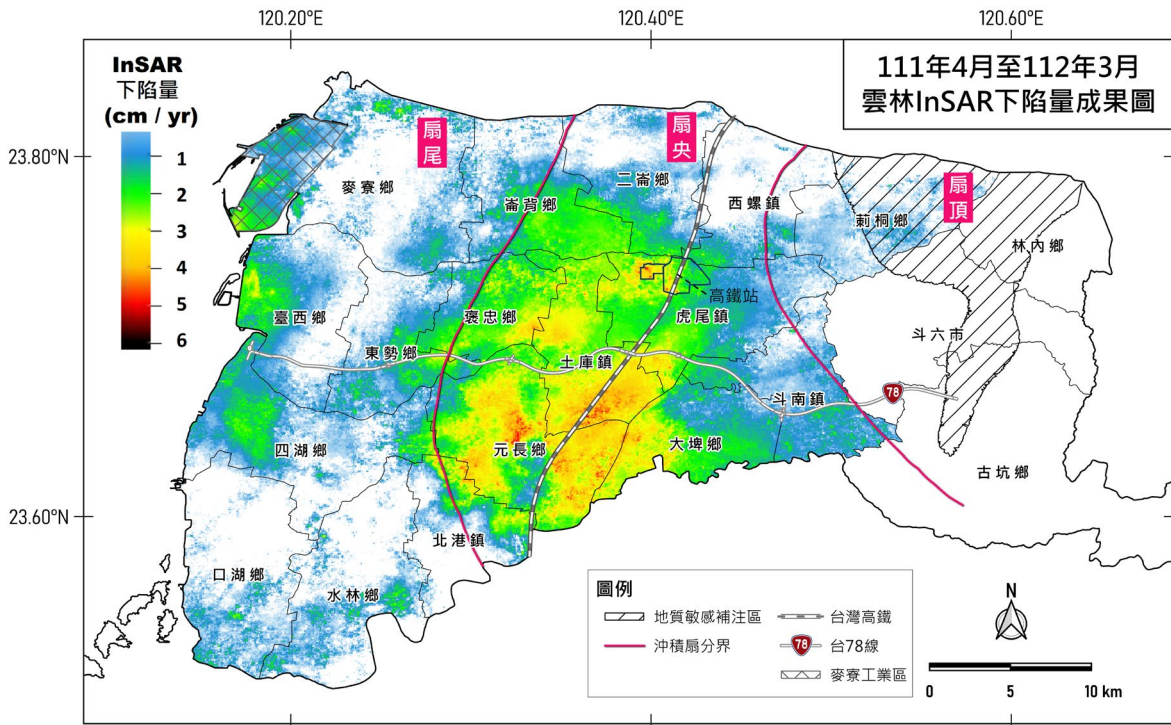


圖 6 111 年 4 月至 112 年 3 月 雲林地區 InSAR 下陷成果圖

註：正值代表下陷，負值代表回脹