

國立東華大學

# 校園環境中心通訊第56期

Newsletter of **C**ampus **C**enter for the **E**nvironment



◎ 東部地震研究中心GPS連續站簡介

# 目錄

封面：東部地震研究中心鯉魚山站（張有和 提供）

封底：東部地震研究中心增設GPS連續站位置圖（張有和 提供）

- 環境議題 01  
東部地震研究中心GPS連續站簡介 張有和
  
- 環境議題、自然觀察徵稿 08

總編輯：楊懿如

執行編輯：李莉莉

美術編輯：林樺廷

編輯委員：林祥偉、許育誠、張世杰、張成華、陳毓昀、蘇銘千、黃國靖

出版：國立東華大學環境學院校園環境中心

地址：花蓮縣壽豐鄉志學村大學路二段1號環境學院 B104

電話：03-8903335

網址：<http://www.cce.ndhu.edu.tw/bin/home.php>

出版日期：2018年7月2日

# 環境議題

## 東部地震研究中心GPS連續站簡介

張有和副教授

國立東華大學自然資源與環境學系

### 一、前言

1951與2018年間花蓮市周邊發生多次規模大於5.8之地震，對於花蓮對外交通與人口密集區域有極大威脅。東華大學東部地震研究中心、氣象局與工研院自2011年合作在花蓮南澳至壽豐間設置和平觀測網(HGC1-HGC7與HUAP)與花蓮東華觀測網(NDH1-NDH5、HGC8-HGC9與PEPU、HUAL、TUNM)GPS連續站，進行地表變形之長期觀測。2018年2月6日23:50地震震央在立霧溪外海離和平網與花蓮網約等距，同震變形花蓮網在米崙斷層東側(上盤)往北或東北移動0.5m，西側(下盤)往南或西南移動0.15-0.3m；和平網8個站則完全沒有同震變形但地震前與地震後卻加速往東南移動，反映和平地區地表沒有斷層造成之破裂但張裂垮塌趨勢因地震而加速與花蓮市因米崙斷層活動造成極大災情呈強烈對比。米崙斷層位置(2000年活動斷層圖幅)與原先GPS連續站位置如下，(資料來源<http://gps.earth.sinica.edu.tw/main.jsp>)



圖1.米崙斷層位置(2000年活動斷層圖幅)與原先GPS連續站位置

# 環境議題

由於米崙斷層2010年位置(下圖紅線)不同，東部地震研究中心增設GPS連續站位置(NDH1-5, HGC8-9共7站)跨越可能斷層線兩側位置如圖2。

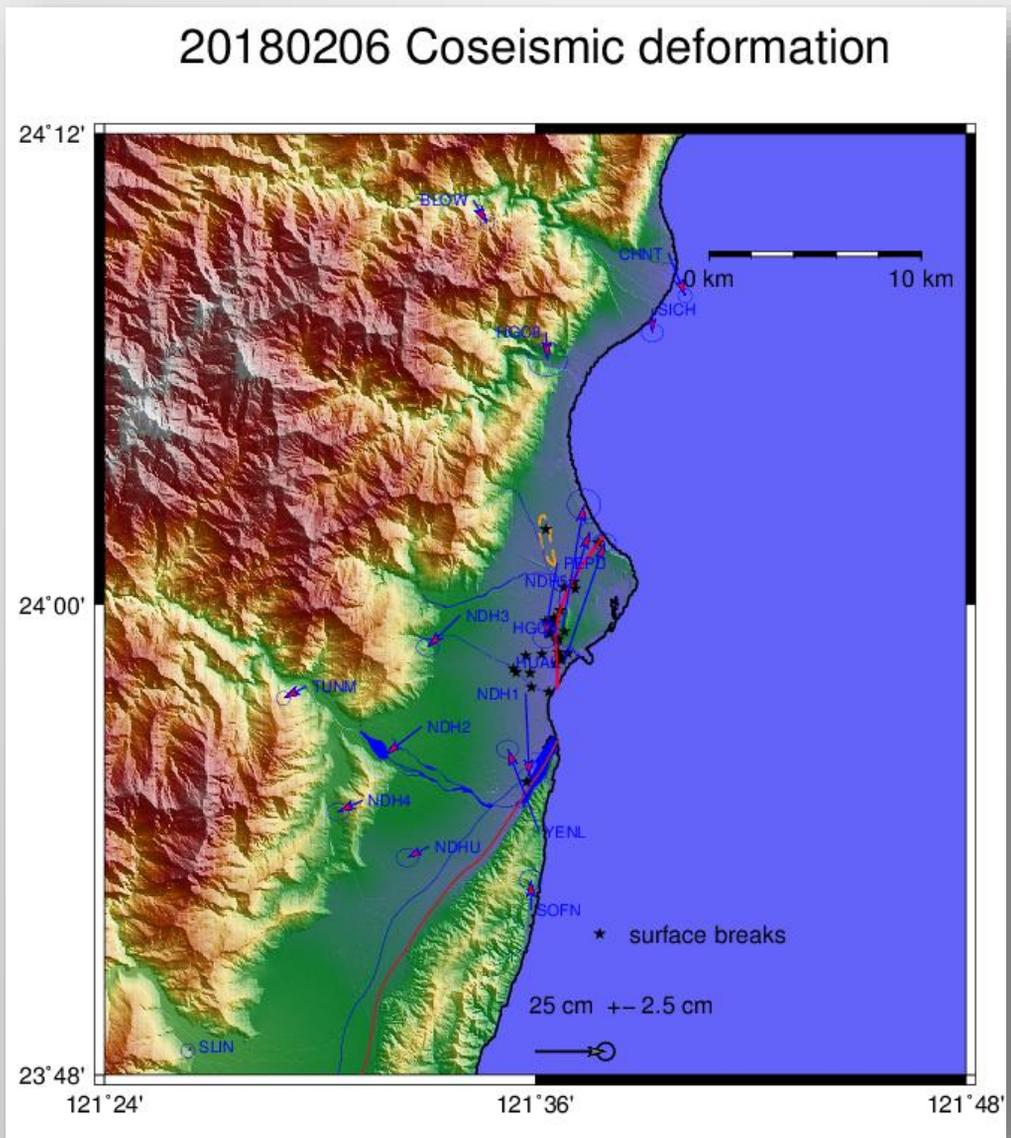


圖2.東部地震研究中心增設GPS連續站位置圖

# 環境議題

## 二、GPS連續站地面設施

GPS利用精密的衛星軌道資訊、與穩固的地面連續站接收系統持續監測地表位置的變化，其中精密星曆誤差約2-3公分，GPS衛星發出2個不同頻率(波長分別為19公分與21公分)，GPS接收機可以利用雙頻訊號解算GPS天線位置水平準確度可達公厘(mm)等級。以下為東部地震研究中心在鯉魚山公視轉播站2014年11月建站之現地照片，包括屋頂天線與儀器站房中控制箱。



圖3.鯉魚山站(600m)上遠眺東華大學



圖4.工程師與學生協助設置



圖5.機房儀器箱  
(GPS接收機、不斷電系統、ADSL、IP分享器與遠端開關)

# 環境議題

## 完工照片



圖6.美崙校區連續站(NDH5)



圖7.太昌國小連續站(NDH3)



圖8.台泥和平勇士山礦區站(HGC6)



圖9.鯉魚山站(NDH4)

# 環境議題

## 三、成果

自2011年8月8日後陸續提供每日30秒與1秒GPS觀測資料給中央氣象局地震測報中心GPS資料庫，圖10.11是2018年2月6日花蓮地震之同震變形成果。

2018年2月6日23:50地震震央在立霧溪外，同震變形花蓮網在米崙斷層東側(上盤) 往北或東北移動0.5m，西側(下盤)往南或西南移動0.15-0.3m。2018年2月6日花蓮地震主要地面破裂沿2010年米崙斷層位置兩側分布，但仍有在其西側出現(黑色星號地表破裂是實地調查與新聞中報導之地點)。每日GPS時間序列(2017年6月至2018年3月)每日GPS時間序列北(N)、東(E)與高(H)三方向)如圖12-14，自宜蘭至水璉間自2017年6月至2018年3月間可見地震發生(2018.1)時地表座標變化。

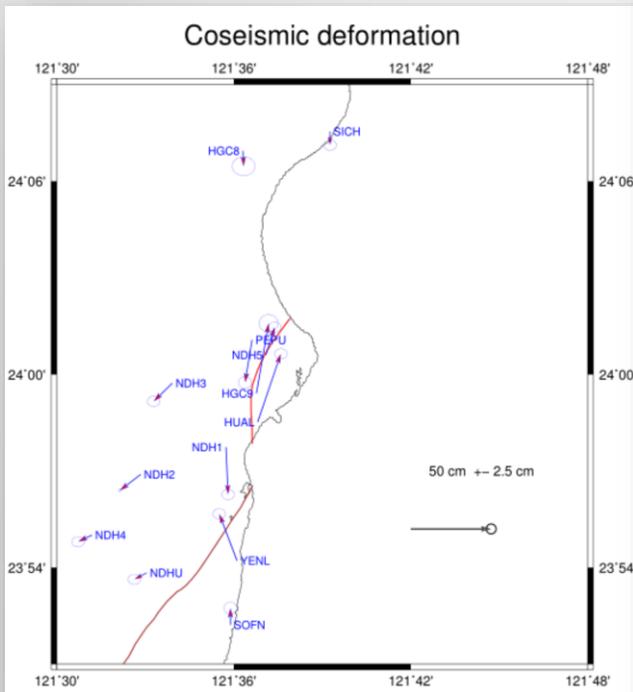


圖10.花蓮地震之同震變形成果(1)

20180206花蓮地震前後坐標較差						單位：公尺。		
點號	dN	error	dE	error	dh	error	站名	設置機關
FLNM	-0.001	0.016	-0.010	0.013	-0.020	0.035	鳳林站	測繪中心
FONB	0.013	0.016	0.002	0.013	-0.010	0.035	豐濱站	測繪中心
HUAL	0.423	0.016	0.144	0.013	0.012	0.035	花蓮氣象站	氣象局
HUAP	0.004	0.021	0.018	0.014	-0.052	0.042	和平國小	氣象局
NAAO	0.003	0.016	-0.003	0.013	0.010	0.035	南澳	氣象局
NDH1	-0.294	0.016	0.013	0.013	0.000	0.035	化仁國小	東華大學
NDH2	-0.100	0.002	0.130	0.003	0.039	0.011	南華國小	東華大學
NDH3	-0.113	0.016	-0.116	0.013	0.073	0.035	太昌國小	東華大學
NDH4	-0.041	0.016	-0.087	0.013	-0.019	0.035	美崙校區	東華大學
NDH5	0.173	0.016	0.055	0.013	0.057	0.035	鯉魚山	東華大學
NDHU	-0.040	0.016	-0.077	0.013	0.029	0.036	東華大學	氣象局
PEPU	-0.265	0.017	-0.044	0.015	0.233	0.037	北埔	氣象局
SICH	-0.085	0.016	0.000	0.013	-0.015	0.035	新城	測繪中心
SOFN	0.105	0.016	-0.001	0.015	0.098	0.036	壽豐	測繪中心
YENL	0.291	0.016	-0.111	0.013	-0.150	0.035	東管處	氣象局
HGC1	-0.026	0.020	0.006	0.017	-0.013	0.052	和平林道	工研院
HGC2	-0.032	0.020	0.001	0.019	-0.015	0.055	和中心	工研院
HGC3	-0.042	0.018	0.006	0.017	-0.023	0.047	和仁隧道	工研院
HGC4	-0.021	0.018	0.001	0.016	-0.005	0.048	澳花社區	工研院
HGC5	-0.011	0.020	0.000	0.017	-0.018	0.053	金洋國小	工研院
HGC6	-0.029	0.027	-0.002	0.023	0.001	0.081	和平勇士山	工研院
HGC7	-0.022	0.017	0.001	0.016	-0.008	0.046	和平港	工研院
HGC8	-0.096	0.029	0.005	0.024	0.019	0.088	三棧	工研院
HGC9	0.435	0.024	0.076	0.022	0.098	0.074	美崙山	工研院

- 說明：
- 資料處理範圍為南宜蘭、花蓮，共處理25站連續追蹤站資料。
  - 觀測資料計算時間以107/2/6 00:00 至15:00(UTC) 及 107/2/6 16:00至24:00(UTC) 等2個時間段為主(主震時間為15:53(UTC)，臺灣時間23:53)，HGC1-HGC9使用30-sec觀測資料，其它站為1-sec資料。
  - 所有成果約制在氣象局成功站(CHEN)。

圖11.花蓮地震之同震變形成果(2)

# 環境議題

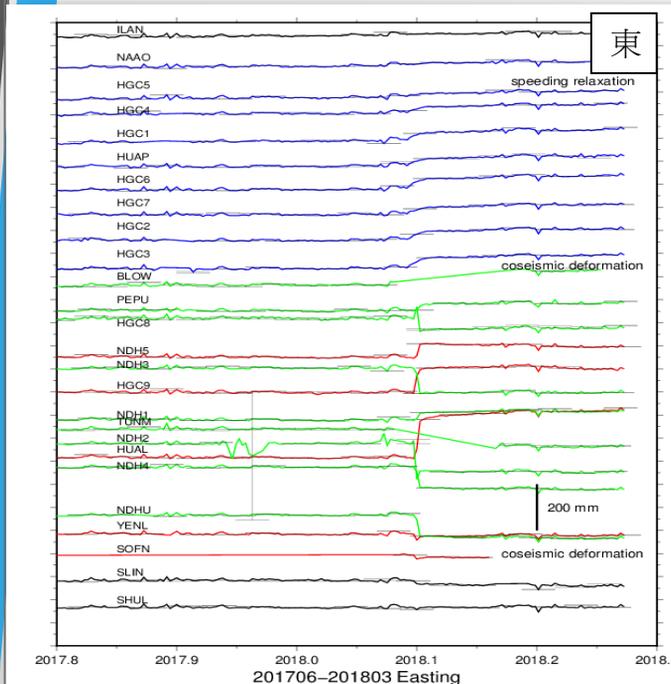


圖12.每日GPS時間序列(東)

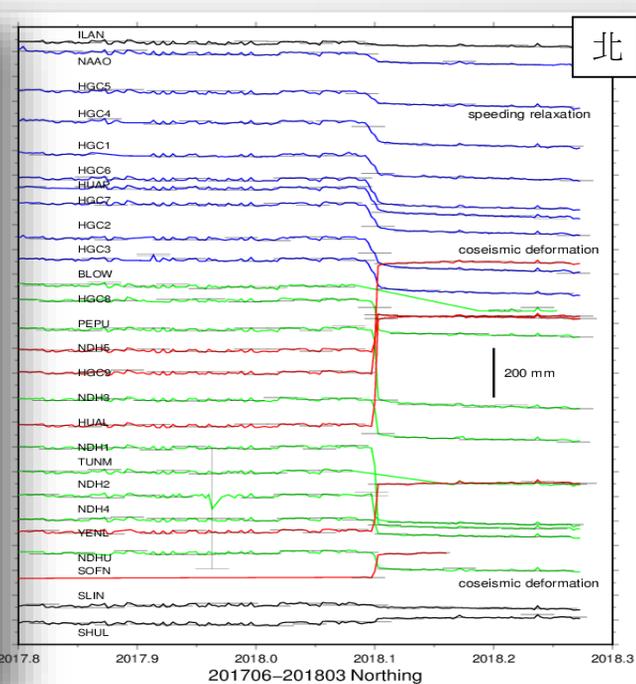


圖13.每日GPS時間序列(北)

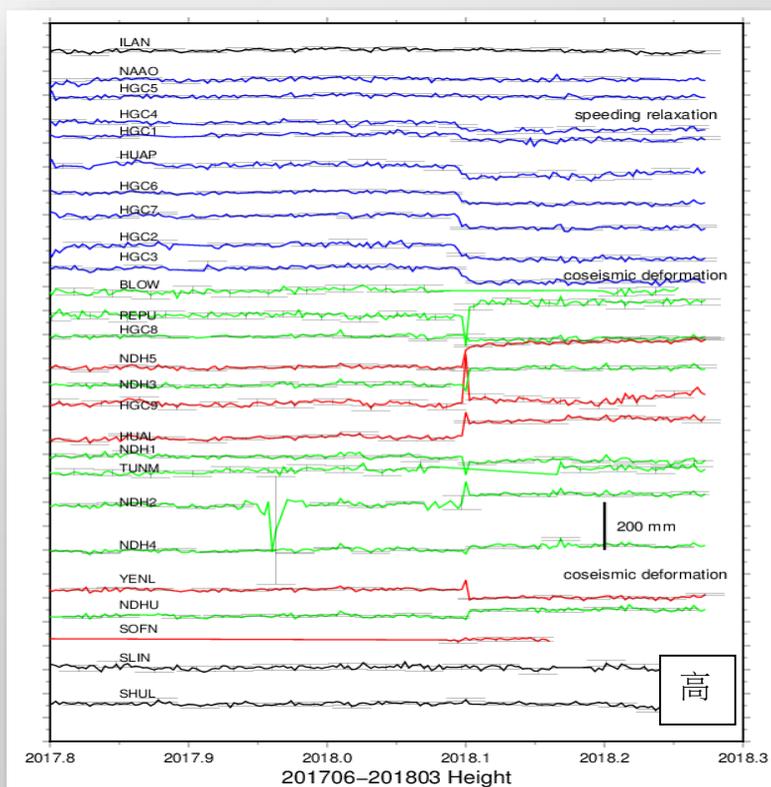


圖14.每日GPS時間序列(高)

# 環境議題

## 四、結語

加密後GPS連續站能使我們了解地震影響範圍與地震前後地表變形之情形，因為資料很多，非常歡迎對地震有興趣的同仁或同學一起分析資料。



# 環境議題、 自然觀察徵稿

## 我有話要說 - 中心通訊環境議題投稿專欄

每月出刊之中心通訊增闢環境議題投稿專欄，讓您說說與環境相關的故事或經驗。無論是知識傳閱、環境議題評議、述說所見所聞，或野望、綠色影展或攝影作品賞析，亦或小品自然書寫、自然地圖等皆非常歡迎。

稿件刊登交由校園環境中心老師們審議後決定，並將視情況修改來稿。請勿一稿多投。投稿作品一經刊登，視同授權本中心於註明姓名、來源狀況下於非營利使用，版權屬校園環境中心所有。

### 投稿方式：

1. 線上系統投稿。

投稿網址：<http://www.cce.ndhu.edu.tw/bin/home.php>

通訊徵稿

2. 稿件若為文字檔，請以word檔寄送，以便修改。若圖文併陳，請提供原始圖片檔(格式：.jpg)予本中心。

校園環境中心敬邀

# 東部地震研究中心增設GPS連續站位置圖

## 20180206 Coseismic deformation

