

## 土工照片

# 車籠埔斷層在光復國中，九二一集集大地震

洪如江、洪以昇

## 一、引言

民國 88 (1999) 年 9 月 21 日發生在台灣中部的集集大地震，其地震規模 (中央氣象局近距規模為 7.3；相當於美國地質調查所表面波規模之 7.6)、震度、與災情，雖非空前絕後；但其斷層所造成的地表錯動 (最大垂直位移 11m、最大水平位移 10m、斷層總長度約 105km)，絕對是全世界百年內最大的地殼變動。

在這百公里斷層景觀之中，最能夠撥動勘災者心弦的，莫過於霧峰光復國中的逆斷層露頭。似乎是上蒼有意的安排，最標準的逆斷層型態，恰到好處的大小，充分展示在操場上，以便觀察。斷層並且延伸到校舍區，強烈對比房屋在斷層上盤、在斷層下盤、與在斷層線上的不同命運。

光復國中操場，鮮紅色的 PU 跑道，白色的標線，提供了最佳的背景，讓車籠埔逆斷層的特徵，更加突出。筆者認為，車籠埔逆斷層在光復國中操場出露頭角之後，所有教科書上的逆斷層照片都可以換掉了。

光復國中校舍之建築，有的嚴重損壞，有的倒塌；但幾乎所有的高樹都安然無恙，建築設計者能否從這裡得到一點啟示？

## 二、照片說明

照片一：小小勘災者與大斷層，光復國中操場

車籠埔逆斷層，在光復國中操場由東向西逆衝，垂直向上的錯動量約二公尺。操場南跑道上的小小勘災者，走在逆斷層之前，毫無懼色。遠方的看台，位於斷層上盤，安然無恙，工程的設計與施工，應屬良好。

照片二：光復國中操場南跑道上之逆斷層露頭

照片顯示車籠埔斷層在光復國中操場南跑道的露頭。斷層的逆衝作用，使 PU 鋪面皺曲、捲動、破裂。

照片三：由光復國中操場南跑道向北方平視逆斷層

筆者走進光復國中操場南跑道之中，向北拍攝逆斷層，顯示逆斷層在南跑道的部分細節與在草地錯動的情形。

照片四：在光復國中操場南跑道之處，由斷層上盤俯視下盤

在光復國中操場南跑道之處，由斷層上盤向西北俯拍斷層線及下盤。

照片五：逆斷層切過光復國中操場草地之近照

光復國中操場草地被逆斷層切過，不但有向上之錯動，而且有破裂的情形。逆斷層切過跑道西北段的情形也明顯可見。

照片六：由西跑道向北方平視逆斷層

站在西跑道斷層的下盤，向北拍攝逆斷層。

照片七：逆斷層切過光復國中南邊草地之情形

逆斷層由光復國中南側邊界向北切入校區之後，先經過本照片所示之草地，兩支PVC管彎曲的情形，顯示逆斷層使距離縮短的情形。

**照片八：光復國中南側界外堤防道路與逆斷層交會的情形**

車籠埔逆斷層在光復國中南側界外與堤防道路大致正交。相機鏡頭指向東方，明視逆斷層露頭。堤防（右）略高於道路（左），斷裂的位置也略有差異。

**照片九：光復國中校舍區，由東向西拍攝**

光復國中校舍區位於操場之西。相機鏡頭指向西方。左方為南棟建築，右方為北棟建築。

**照片十：光復國中校舍南棟建築，位於斷層下盤，損傷但未倒塌**

位於斷層下盤的光復國中校舍南棟建築，在強烈地震作用下，僅有部分損傷。照片示該建築之中央部分，因是南北向通道，壁量最少，損壞最為嚴重，但尚未倒塌。

**照片十一：逆斷層切過光復國中校舍之北棟建築**

車籠埔斷層切過光復國中校舍之北棟，使之嚴重損壞。照片近方部分顯示斷層露頭，照片遠方示北棟建築。

**照片十二：在下盤觀察逆斷層與上盤的北棟建築**

在下盤向北觀察，逆斷層切過混凝土路面並使之呈現疊瓦狀構造（imbricate structure）。遠方示北棟建築之東側部分。

**照片十三：光復國中校舍北棟建築中央部分被斷層切過而倒塌的近照**

北棟建築中央部分被斷層直接切過而倒塌的近照。由建築倒塌的情形看起

來，地震若非發生在深夜，學童之傷亡必然極為慘重。誠為不幸中之大幸。

**照片十四：光復國中校舍北棟建築東端倒塌的情形**

由東向西拍攝北棟建築東端震後情形。倒塌的情形極為恐怖。若是地震發生在上課期間，學童難有逃生機會。

**照片十五：光復國中校舍北棟建築西端倒塌的情形**

北棟建築西端，其實已經位於斷層的下盤，但因是連棟建築的一部分，受到牽連，幾乎完全倒塌。

**照片十六：光復國中東邊空地上混凝土版受逆斷層推動而拱起的情形**

照相機鏡頭指向北方，混凝土版長軸在東西向，其拱起的型態符合逆斷層由東向西推動的實際情形。

**照片十七：逆斷層逼近光復國中校舍北棟建築中央通道的情形**

逆斷層通過光復國中校舍北棟建築中央通道偏東部分。中央通道部分建築並未倒塌。逆斷層在地表的痕跡明顯可見。

**照片十八：逆斷層切過光復國中北邊大門一帶的情形**

由南向北拍攝光復國中北邊大門一帶地表受逆斷層推擠而破裂的情形。

**照片十九：逆斷層切過光復國中北邊大門外道路的情形**

光復國中北邊大門外道路因逆斷層的推動而產生相當起伏之斜坡，照片示汽車與人力車由西向東奮力爬坡的情形。

**照片二十：逆斷層切過光復國中北邊大門外民房的情形**

照片顯示逆斷層正好切過光復國中北邊大門外民房的情形。民房西側巷道破裂的情形明顯可見。



照片一 小小勘災者與大斷層，光復國中操場



照片二 光復國中操場南跑道上之逆斷層露頭



照片三 由光復國中操場南跑道向北方平視逆斷層



照片四 在光復國中操場南跑道之處，由斷層上盤俯視下盤





照片五 逆斷層切過光復國中操場草地之近照



照片六 由西跑道向北方平視逆斷層



照片七 逆斷層切過光復國中南邊草地之情形



照片八 光復國中南側界外堤防道路與逆斷層交會的情形





照片九：光復國中校舍區，由東向西拍攝



照片十 光復國中校舍南棟建築，位於斷層下盤，損傷但未倒塌



照片十一 逆斷層切過光復國中校舍之北棟建築



照片十二 在下盤觀察逆斷層與上盤的北棟建築





照片十三 光復國中校舍北棟建築中央部分被斷層切過而倒塌的近照



照片十四 光復國中校舍北棟建築東端倒塌的情形



照片十五 光復國中校舍北棟建築西端倒塌的情形



照片十六 光復國中東邊空地上混凝土版受逆斷層推動而拱起的情形





照片十七 逆斷層逼近光復國中校舍北棟建築中央通道的情形



照片十八 逆斷層切過光復國中北邊大門一帶的情形



照片十九 逆斷層切過光復國中北邊大門外道路的情形



照片二十 逆斷層切過光復國中北邊大門外民房的情形