

觸口附近崩場地的調查研究

高小組地球科學科第三名

嘉義市蘭潭國民小學

作者：黃冠夫、陳耀祖、盧昱君、盧彥銘

指導教師：李榮彬、陳寶玉

一、研究動機

放假時，爸媽帶我到阿里山去玩，雖然阿里山公路沿途風景很優美，但是美中不足的是路上有好多細碎的土石，還有整塊掉下來的大石塊，不但不好看，還凹凹凸凸的，好嚇人。我覺得很奇怪，為什麼會這樣呢？再往上去情形也一樣，是不是因為開鑿公路時，把大部份的土石挖掉，使本來完整的山坡變成光禿禿的，土就會掉落崩塌。為了證明我的想法是不是正確，我和老師、同學商量，利用觸口附近做為研究的地點，一起探討這個神秘、奇怪的崩場地層。

二、研究目的

- (一)認識觸口附近的地質概況。
- (二)調查觸口附近崩場地的數量和崩塌情形。
- (三)探討岩性與岩石風化和崩塌的關係。
- (四)探討岩層的構造和崩塌的關係。
- (五)探討山坡的坡度和崩塌的關係。
- (六)人們的開墾與開闢道路和崩塌有關係嗎？

三、研究設備器材

傾斜儀、鏟子、保利龍、筆、筆記簿、美工刀、木板、量角器、雙面膠、樹脂。

四、研究經過及結果

研究一 觸口附近地質概況

觸口的地質，根據張麗旭、耿文溥、邱華燈（1957）及張麗旭、詹新甫、李朝雄（1960）、詹新甫、耿文溥（1962）研究調查的結果，他的地質年代屬於中新世至上新世（二千五百萬年前到二百五十萬年前），各地層之分佈如下表：（略）

另外，本區考察路線上，有大小斷層及褶皺構造，其中最有名的為觸口大斷層。
觸口大斷層呈東北走向，長約65公里。

研究二 本調查區內有幾處崩塌？它們崩塌的情形一樣嗎？

1. 觸口附近崩場地的調查：我們將調查結果整理如下：

觸口附近崩場地調查記錄表

編號	岩性	岩層名稱	種類	圖形示意
1	深灰頁岩	南港層	土石流	
2	粉砂岩	南港層	墜落	
3	厚層塊狀細粒泥質砂岩	關刀山砂岩	墜落	
4	灰色厚層砂岩	南莊層	基腳侵蝕	
5	灰色厚層砂岩	南莊層	墜落	
6	灰色厚層砂岩	南莊層	墜落	
7	灰色厚層砂岩	南莊層	滑動	
8	白色薄層砂岩洋蔥狀剝落	南莊層	滑動	
9	不連續透鏡層洋蔥狀剝落	南莊層	滑動	
10	灰色厚層砂岩	十六份頁岩	墜落	
11	灰色厚層砂岩	南莊層	墜落	
12	砂岩頁岩互層	南莊層	土流	
13	砂岩頁岩互層	十六分頁岩	墜落	
14	灰色厚層砂岩	南莊層	墜落	
15	砂岩頁岩互層	南莊層	土流	
16	灰色厚層砂岩	南莊層	墜落	
17	灰色厚層砂岩	南莊層	墜落	
18	灰色厚層砂岩	南莊層	墜落	
19	砂岩、頁岩互層	南莊層	墜落	
20	砂岩、頁岩互層	南莊層	墜落	
21	砂岩、頁岩互層	卓蘭層	土流	
22	泥岩上有沖蝕溝	卓蘭層	泥流	

不同地層崩塌分類統計表

分類 地層	墜落	基腳侵蝕	滑動	土石流	土流	泥流	小計
關刀山砂岩	1	0	0	0	0	0	1
南莊層	9	1	3	0	2	0	15
十六份頁岩	2	0	0	0	0	0	2
卓蘭層	0	0	0	0	1	1	2
南港層	1	0	0	1	0	0	2
小計	13	1	3	1	3	1	22

2. 結果：我們發現這裡有22處崩塌地，它們崩塌的情形，按照何春蓀老師的分類法，可以分成土石流、墜落、基腳侵蝕和滑動等四種，其中「墜落」的情形較多。

研究三 岩性與岩石風化和崩塌有關嗎？

1. 根據我們調查的結果，整理如下表：

岩性與岩石風化調查

編號	風化情形	編號	風化情形
1	不嚴重	12	嚴重
2	"	13	不嚴重
3	"	14	"
4	"	15	嚴重
5	"	16	不嚴重
6	"	17	"
7	"	18	"
8	"	19	"
9	"	20	"
10	"	21	嚴重
11	"	22	不嚴重

不同岩性的碎裂情形統計

名稱	砂岩	頁岩	砂岩頁岩互層	泥岩
塊狀	√			
細粒	√	√	√	
細屑		√	√	
泥質		√		√
片狀		√		

2. 觀察結果：


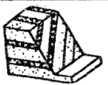







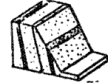







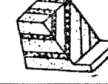


(1)以地層來說，本地的南莊層的風化最嚴重。從岩性看來，頁岩的風化比較嚴重。

(2)風化較嚴重的地方，崩塌時次數也較多，通常只要雨勢稍大土石就流滿公路，甚至堵塞，造成交通不便。可見岩性與岩石風化的程度，和崩塌有關係。

研究四 岩層的構造和崩塌有關係嗎？

1.根據王鑫教授所著「地景法邊坡穩定性的分析研究」一文中，對邊坡的分類有下列幾種：(1)反插坡 (2)斜交坡 (3)順向坡

2.我們把觀察結果，整理如下：

編號	邊坡形態	編號	邊坡形態
1		12	
2	不詳	13	
3		14	
4		15	
5		16	
6		17	
7		18	
8		19	
9		20	
10		21	
11		22	不詳

3.順向坡有1、3、5、6、11、13、15、17、18、21等露頭。斜交坡有4、7、8、10、12、16、19、20等露頭，反插坡只有9和14兩個，另外兩個位於獨座溪旁，正好在公路對岸，無法判斷。

4.按王教授的說法，反插坡穩定性較大，其次是斜交坡，順向坡的穩定性最差。
印證的結果，跟他的說法一樣。

研究五 山坡的坡度和崩塌有關係嗎？

1.使中沖蝕箱模擬實驗如下：

坡度觀察記錄：

傾斜度數	滑 動 情 形
25°	石頭沒動但是兩旁細沙滑下。
30°	石頭慢慢移動。
35°	石頭快速滑下。

由記錄看來，坡度和崩塌有關係；坡度越陡，越容易崩塌。

2.我們用傾斜儀測量崩塌地的傾度角度，記錄如下：

觸口附近崩塌地傾斜角度觀察記錄

編 號	傾斜角度	編 號	傾斜角度
1	83°	12	60°
2		13	69°
3	80°	14	72°
4	79°	15	66°
5	70°	16	70°
6	50°	17	72°
7	66°	18	67°
8	65°	19	45°
9	68°	20	65°
10	70°	21	73°
11	63°	22	

由於這些露頭都很陡，所以容易造成崩塌。可見山坡的坡度對崩塌的影響很大。

研究六 人們的開墾與開闢道路和崩塌有關係嗎？

爲了了解人們的開發和崩塌的關係，我們設計一項沖蝕試驗，觀察天然植物覆蓋下與光禿而沒有覆蓋的坡面的沖蝕情形。其結果證明：有植物覆蓋的土地，等於是受了保護一樣，表土較不易流失。至於開闢公路，開挖坡腳，雖然在路邊築了石牆或葺

堤，但是仍然無法防止山上的岩石滑落或墜落。所以我們認為人們不當的開墾、開闢道路，和崩塌是有關係的。

五、討論

經過我們的調查、研究和討論，得到以下幾點意見：

- (一)崩塌地的形成，牽涉的因素很多，如地質、岩層構造、岩性、邊坡形態、坡度、人們的開發……等，都會造成影響。
- (二)開挖公路時，最好避開地質較差的地方，以免發生崩落、滑動的情形。
- (三)不要把工程的廢土丟到山谷，以免發生河床阻塞，造成二次災禍。
- (四)應該要做好水土保持，減低自然災害，避免生命財產的損失。

六、結論

- (一)觸口附近有一條觸口大斷層通過，呈東北走向，長約65公里，對本區崩塌地影響很大。
- (二)本區較大的崩塌地共有22個，另外還有一些小崩塌地不計在裡頭。這些崩塌地，有些成塊狀墜落，有些是碎屑和層面滑落，對交通的影響很大。
- (三)頁岩的岩性較脆弱，他的風化情形也較嚴重，對崩塌地的影響不小。
- (四)岩層的構造和崩塌有關係，大致可分為反插坡、斜交坡、順向坡。其中以反插坡的穩定性較好、順向坡最差。
- (五)山坡的坡度越陡，則發生崩塌的機會越大。且坡度越陡加上風化較嚴重的，更易山崩。
- (六)人們的開挖和崩塌有密切關係。因為原本好好的植物覆蓋被燒掉、挖走、或開路、基腳挖開、上方失去支撐等，都容易造成山崩。
- (七)水土保持做得好，可以防止一部份的山崩，因為植物的根部可以固定土壤，對邊坡的穩定有很大的幫助。

七、參考資料

- (一)嘉義市鄰近地區地質教材 李榮彬 嘉義市政府
- (二)普通地質學 何春蓀 國立編譯館 73.3三版 P.173~190。
- (三)台灣南部地區野外路線地質圖說 省立嘉義中學出版 P.1~10。
- (四)台灣中部十條地質實習考察路線沿線地質簡介 師大地球科學系出版P.67~74

- (五)工程地質學 梁濟文 大中國圖書公司 66.6出版 P.160~184。
- (六)地質與工程 徐鐵良 中國工程師學會 72.4出版 P.220~231。
- (七)地質學(二) 梁繼文 遠東圖書公司 56.3出版 P.301~310。
- (八)地景法邊坡穩定性的分析研究 王鑫等 工程環境會刊第二期 P.73~91。

評語

本作品探討觸口附近山崩發生之原因，調查結果發現水土保持不佳為山崩之最主要原因，作者建議加強植物保持以防止表土流失。本作品在發現順向坡在大雨後易生山崩。

本作品能利用鄉土環境進行實地調查，參與作者有四人亦富團隊精神。