

# 由礫石層厚度及礫石顆粒大小 決定沈積物源之方向

高中組地球科學科第三名

省立台中第二高級中學

作者：廖啓民、王介民

周文愷、林立風

指導教師：蔡瑞美、陳永泉

## 一、研究動機

在高一基礎地球科學課本中，曾提到「水流有淘選作用，大塊岩石風化後，顆粒較大的較重，大多沉積在上游，顆粒較小的較輕，一般沉積在下游，且前者厚度較厚，後者較薄。」若我們到一陌生地區發現沉積地形，就可以根據基礎岩層顆粒大小判斷其古代水流方向和沉積地形。

## 二、研究目的

爲了想了解古代臺灣的地形，老師告訴我們臺灣省彰化縣的八卦山屬於沉積地形，我們就想以八卦山礫石層之研究來證明課本中所說之原理。

## 三、研究器材

1.鋼鎚 2.捲尺 3.鋼釘 4.皮尺 5.傾斜儀 6.照相機 7.塑膠繩 8.工程用計算機

## 四、研究步驟

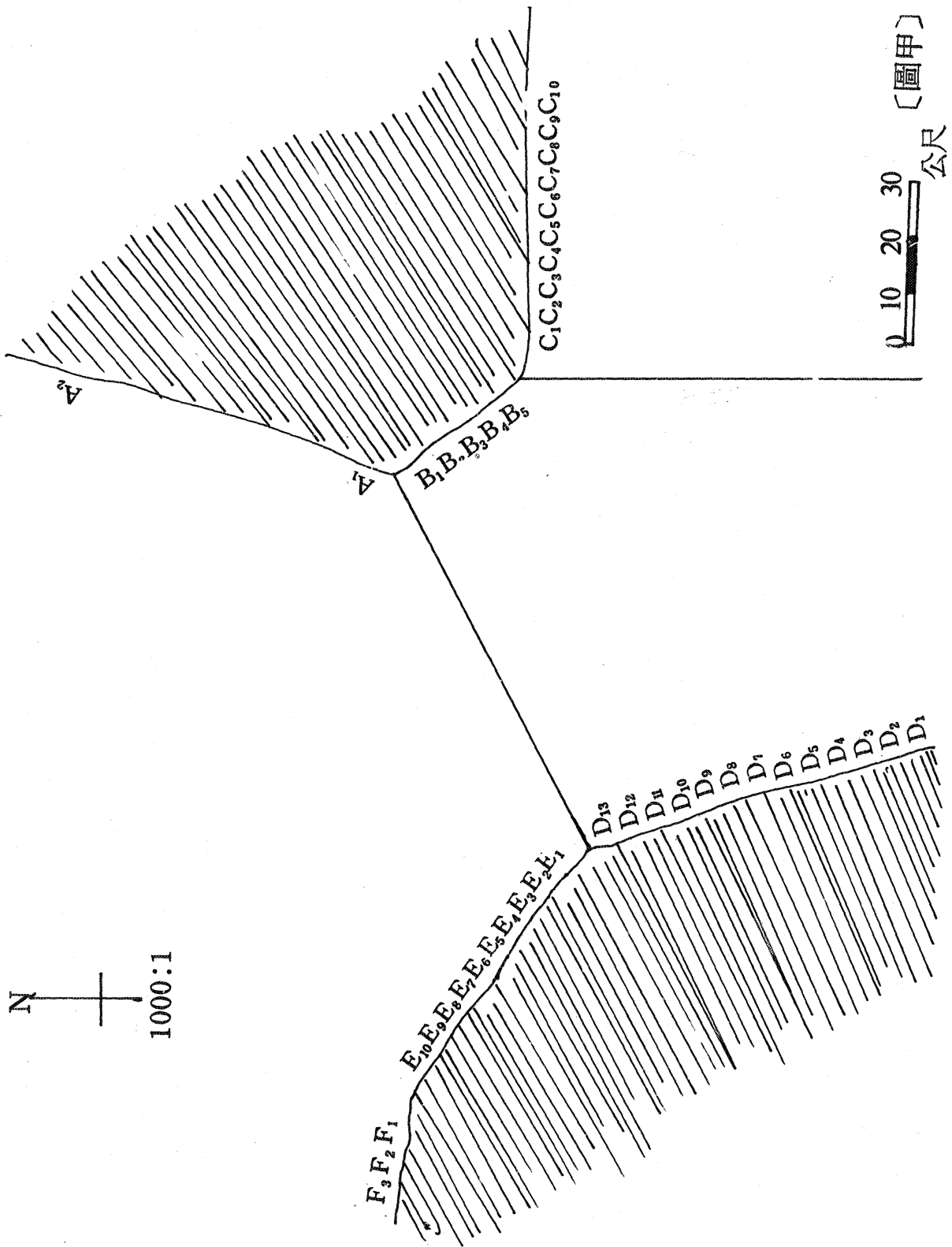
- (一)由老師指導在八卦山中選擇可供研究之場所。
- (二)了解研究場所環境 1.位置 2.地形。
- (三)親臨現場，實地觀察並作以下測量：
  - 1.使用指南針決定方位。

2. 使用傾斜儀決定山面走向。
3. 計算山壁面數。
4. 繪出現場平面圖。
5. 從山壁一端每隔 5 公尺，測量礫石層上下端高度，以計算礫石層厚度，並繪表。
6. 從山壁一端起每隔 20 公尺，取一公尺見方，做以下測量：
  - (1) 把每一公尺見方露出山壁之礫石，全數挖出，並數其總數。
  - (2) 量出每一礫石之周長。
  - (3) 依其周長做以下測量： $\leq 5$  cm 一堆， $6 \sim 10$  cm 一堆， $11 \sim 15$  cm 一堆， $16 \sim 20$  cm 一堆， $21 \sim 25$  cm 一堆， $26 \sim 30$  cm 一堆， $> 30$  cm 一堆。
  - (4) 計算每堆之數目，及佔總數之百分比。

## 五、研究結果

- (一) 研究場所決定在彰化縣立體育場南方約 1000 m，寶山社區下方。
- (二) 研究場所：
  1. 位置：如結果(一)所述。
  2. 地形：根據經濟部之臺灣地質概論臺灣地質圖說明書，彰化縣八卦山為上新—更新世礫石及碎屑岩所組成。
- (三)
  1. 指南針量出之方向如圖甲。
  2. 傾斜儀量出之山面走向如圖甲。
  3. 山壁共有六面分別以 A、B、C、D、E、F 表示之。
  4. 現場平面圖如下頁。
  5. 求得之各面山壁厚度資料表。(如表一~四)
  6. 求得之各面山壁每平方公尺礫石所佔百分比資料表：(如表五)。

N  
1000:1



(表一)

山壁編號	礫層上端 高(公尺) 仰角(度)	礫層下端 高(公尺) 仰角(度)	礫層厚 (公尺)
B <sub>1</sub>	14.8 (24)	9.5 (15)	5.3
B <sub>2</sub>	15.4 (25)	8.9 (14)	6.5
B <sub>3</sub>	14.8 (24)	8.4 (13)	6.4
B <sub>4</sub>	14.8 (24)	8.1 (12.5)	6.7
B <sub>5</sub>	15.1 (24.5)	7.6 (11.5)	8.7

(B面山壁礫石層資料表) (L = 30m)

(表三)

	礫層上端 高(公尺) 仰角(度)	礫層下端高 (公尺)	礫層厚(公尺)
D <sub>1</sub>	8.5, (8)	2.8	5.7
D <sub>2</sub>	8.5, (8)	2.4	6.1
D <sub>3</sub>	8.5, (8)	2.0	6.5
D <sub>4</sub>	8.5, (8)	1.8	6.7
D <sub>5</sub>	8.5, (8)	1.8	6.7
D <sub>6</sub>	8.5, (8)	1.7	6.8
D <sub>7</sub>	8.9, (8.5)	1.7	7.2
D <sub>8</sub>	8.9, (8.5)	1.2	7.7
D <sub>9</sub>	9.1, (8.9)	1.1	8.
D <sub>10</sub>	9.1, (8.9)	0.9	8.2
D <sub>11</sub>	9.4, (9)	0.8	8.6
D <sub>12</sub>	9.4, (9)	0.7	8.7
D <sub>13</sub>	10.7, (10.5)	0.7	10

(D面山壁礫石層資料表) (L = 50m)

(表二)

	礫層上端 高(公尺) 仰角(度)	礫層下端 高(公尺) 仰角(度)	礫層厚 (公尺)
C <sub>1</sub>	14.5, (23.5)	5.7, (8)	8.8
C <sub>2</sub>	14.5, (23.5)	5.7, (8)	8.8
C <sub>3</sub>	14.2, (23)	6.5, (9.5)	7.7
C <sub>4</sub>	14.8, (24)	7, (10.5)	7.8
C <sub>5</sub>	15.1, (24.5)	7.6, (11.5)	7.5
C <sub>6</sub>	14.8, (24)	8.1, (12.5)	6.7
C <sub>7</sub>	15.4, (25)	8.7, (13.5)	6.7
C <sub>8</sub>	15.4, (25)	8.4, (13)	7
C <sub>9</sub>	16.1, (26)	8.7, (13.5)	7.4
C <sub>10</sub>	15.4, (25)	7.8, (12)	7.6

(C面山壁礫石層資料表)

(L = 30 m)

(表四)

	礫層上端 高(公尺) 仰角(度)	礫層下端高 (公尺)	礫層厚 (公尺)
E <sub>1</sub>	11.4(26.5)	1.6	9.8
E <sub>2</sub>	11.9(27.5)	1.6	10.3
E <sub>3</sub>	11.6 (27)	1.7	9.9
E <sub>4</sub>	13.0 (30)	1.6	11.
E <sub>5</sub>	12.5 (29)	1.7	10.8
E <sub>6</sub>	13.5 (31)	1.8	11.7
E <sub>7</sub>	13.5 (31)	1.8	11.7
E <sub>8</sub>	13 (30)	1.8	11.2
E <sub>9</sub>	15 (35)	2.1	12.9
E <sub>10</sub>	14.4 (33)	2.1	12.3

(E面山壁礫石層資料表)

(L = 20 m)

(表五)

山壁 編號	周 長	周長							總 共
		小於 5cm	6~10cm	11~15cm	16~20cm	21~25cm	26~30cm	大於30cm	
A <sub>1</sub>	礫石數目 (個)	24	112	93	11	4	5	2	251
	百分比	9.56%	44.62%	37.05%	4.38%	1.59%	1.99%	0.80%	
A <sub>2</sub>	礫石數目 (個)	5	70	69	27	10	6	5	192
	百分比	2.60%	36.46%	35.94%	14.06%	5.21%	3.13%	2.60%	
B <sub>1</sub>	礫石數目 (個)	39	192	89	25	4	1	0	350
	百分比	11.14%	54.86%	25.43%	7.14%	1.14%	0.29%	0%	
B <sub>s</sub>	礫石數目 (個)	45	169	102	19	4	0	0	339
	百分比	13.27%	49.85%	30.09%	5.60%	1.18%	0%	0%	
C <sub>1</sub>	礫石數目 (個)	52	172	112	10	3	1	0	350
	百分比	14.86%	49.14%	32%	2.86%	0.86%	0.29%	0%	
C <sub>s</sub>	礫石數目 (個)	92	200	90	7	3	0	0	392
	百分比	23.47%	51.02%	22.96%	1.79%	0.77%	0%	0%	
C <sub>10</sub>	礫石數目 (個)	99	183	77	7	2	0	0	368
	百分比	26.90%	49.73%	20.92%	1.90%	0.54%	0%	0%	
D <sub>10</sub>	礫石數目 (個)	3	65	55	30	13	7	4	177
	百分比	1.69%	36.72%	31.07%	16.95%	7.34%	3.95%	2.26%	
D <sub>s</sub>	礫石數目 (個)	33	169	102	35	9	3	2	353
	百分比	9.35%	47.88%	28.90%	9.92%	2.55%	0.85%	0.57%	
D <sub>1</sub>	礫石數目 (個)	72	145	129	31	5	2	0	384
	百分比	18.75%	37.76%	33.59%	8.07%	1.30%	0.52%	0%	
E <sub>1</sub>	礫石數目 (個)	7	51	72	32	15	9	5	191
	百分比	3.66%	26.70%	37.70%	16.75%	7.85%	4.71%	2.62%	
E <sub>s</sub>	礫石數目 (個)	5	38	75	40	19	13	6	196
	百分比	2.55%	19.39%	38.27%	20.41%	9.69%	6.63%	3.06%	
E <sub>10</sub>	礫石數目 (個)	5	46	81	43	21	15	6	217
	百分比	2.30%	21.20%	37.33%	19.82%	9.68%	6.91%	2.76%	

## 六、討 論

(一) A面以及F面山壁因前方有大樹、房子等障礙物存在，故無法測量其礫石上下端高度。

(二) E面山壁礫石厚度雖有起伏，但整體說來，厚度仍呈由E<sub>10</sub>至E<sub>1</sub>逐漸下降。

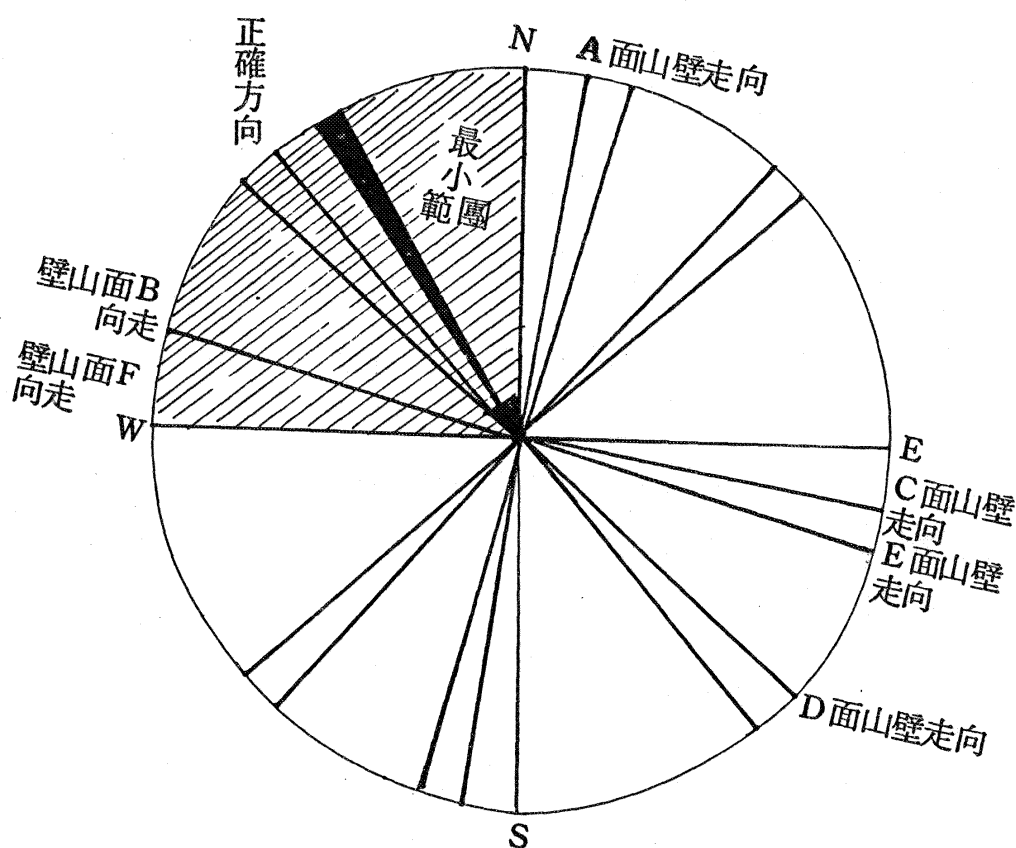
(三) 河流之沉積大顆粒大多沉積在上游，小顆粒大多沉積在下游，且前者厚度較厚，後者較薄。

(四) 由以上研究結果，我們可以找出各面山壁從前可能之水流方向，如右所示。

(五) 由每一面山壁求得之方向，都可得到一可能方向之範圍，再

由各範圍之交集可得水流方向之最小範圍，而此範圍之中央角平分線，即為誤差最小之方向，如下圖所示。

山壁編號	水流方向
A	A <sub>2</sub> → A <sub>1</sub>
B	B <sub>2</sub> → B <sub>5</sub>
C	C <sub>1</sub> → C <sub>5</sub> → C <sub>10</sub>
D	D <sub>10</sub> → D <sub>5</sub> → D <sub>1</sub>
E	E <sub>10</sub> → E <sub>5</sub> → E <sub>1</sub>
F	F <sub>3</sub> → F <sub>2</sub> → F <sub>1</sub>



## 七、結 論

地球科學是一門應用科學，需擁有穩固的各門基礎科學做柱石，才能深入研究，今天我們利用了數學的測量、交集等觀念，再應用水流的淘選作用，使礫石層有上游源頭較厚，顆粒較大，離源頭越遠較薄，顆粒較小等自然現象，於是乎我們到了一個山區，只要查出其屬沉積地形，又有足夠裸露面，就可利用以上研究來了解古河道水流方向及其沉積物源方向。當然形成山脈是受了應力作用而造成褶皺現象，可能對原有地形會有扭曲現象，影響其原有的水流方向及其沉積物源方向，希望將來繼續研究。

## 八、參考資料

- (一)高中基礎地球科學課本
- (二)經濟部臺灣地質概論臺灣地質圖說明書
- (三)師範大學地理研究所地理研究報告 第11期 頁173～186
- (四)臺灣地區陸上砂石資源調查與研究報告  
第2卷 南部地區陸上砂石資源之圖版1

## 評 語

優點：

- 1.取材生動且具鄉土之便。
- 2.能把握科學研究中「仔細觀察」及「統計」的態度及方法，符合科學精神。
- 3.充份體會地質學上礫度與水流方向之關係而加以利用。
- 4.資料記錄及表示完整生動。

有待改進之處：

- 1.沉積物「厚度」可以指示水流方向之論點不正確，應再找資料澄清。
- 2.未說明觀察現場範圍之重要性，理當有更大之觀察範圍。
- 3.未參考「林口台地礫岩」之研究資料。