

大溪河階群地形特徵的研究

高中教師組地球科學第一名

臺北市立中山女子高級中學

作者：許民揚
杜筱萍

一、研究動機

河階（river terrace）乃河流沿岸發育的階狀地形，當河流重新向下切割時，舊河床在現今河床之上形成一階面時，河階遂告形成，臺灣屢經地殼變動，侵蝕基準面屢次下降，各河流兩岸的河階地形十分發達，為最常見的河川地形之一，河階上方平坦，每為農田及聚落分佈之處，尤以臺灣各河流中，上游兩岸最為顯著，在人與地的關係中，有其特殊的重要性。

大漢溪流至大溪鎮附近所造成的河階地形乃為臺灣最標準的河階之一，大溪河階群分佈以大溪為中心，上至石門峽谷，下至鶯歌、三峽。河階如此發達與臺北盆地的陷落，河流之襲奪、流路之轉移等有密切的關係。大溪河階群可分為高位河階（LT面）及低位河階（FT面）兩種，兩者的區別在於高位河階的土壤有紅化現象，而低位則無。由於大溪附近的高位階面屬於桃園臺地面（LT₅）之一部，如三層、龍潭、八塊等階地皆是，係切割古石門舊沖積扇原面者，其形成和臺北盆地之陷落導致大漢溪基準面下降重新往下切割無關，故本文之研究乃限於低位河階（FT面）各階。天氣晴朗由石門大壩往下游遠眺，可見兩岸的河階面寬而長，概略相對稱，其上農田，聚落密佈，構成饒富趣味的地景，這些河階的地形特徵如何？實為值得探究的問題。

二、研究目的

過去對本區的地形研究結果似已全納入林朝棨所編之「臺灣

省通志地理篇」地形部分，但其中未調查詳盡，尚留有許多未盡明確之處，後人亦未曾繼續調查，故存疑之處仍多。本研究乃針對研究區的下列數點加以探討：

- (一)各河階面的界限如何？海拔高度，比高如何，定界限後實際的面積如何？
- (二)各階地的坡降（度）有何差異？此差異與臺北盆地陷落導致的侵蝕基準下降有何關係？
- (三)兩岸各階地該如何對比，那一階面在兩岸分布最多，最廣？爲什麼會形成此種差異？
- (四)各階地的土壤粒度如何？有何差異？
- (五)各階地礫層礫石的大小如何，和階面的位置高低關係如何？
- (六)依構成物質而言，各階面應屬於何種河階？
- (七)若將兩岸同屬一階的階地相補相連，是否可恢復古大漢溪的流路及觀察河道的變化？

三、研究方法

(一)野外考察：

依據聯勤出版二萬五千分之一地圖自二月初至下旬赴研究區考察八次，範圍自石門大壩下方的後池隄堰以下至鶯歌至三峽間的三鶯大橋止。實地觀察各河階的地面特徵，各階地的比高，確定各階地的範圍及區分 FT_1 ， FT_2 ， FT_3 之標準，尋找各階地階崖良好的露頭處採取土壤樣本（由表土以下每20公分挖取一袋），量度礫石大小。並拍攝照片與幻燈片百餘張。

(二)室內計測與粒度分析：

利用聯勤出版二萬五千分之一地形圖加上野外觀察結果繪製階地分布圖，大溪河階群河床面與河階高度圖，大溪河階圖橫剖面圖等及大溪河階群各階比高、坡降、面積表。

將採得的階地土壤樣本，採用 Krumbein W.C. and F.J. Pettijohn 的沉澱吸管法（Pipette）加以粒度分析，共21袋

，每一樣本繪出粒度累加曲線求其 $Md\phi$ ， $Q_1\phi$ ， $Q_3\phi$ ， $QD\phi$ 及 $M\phi$ 之值，做成粒度分析統計表，再以各土壤剖面之 $Md\phi$ ， $Qd\phi$ 平均值做土壤粒度圖。

四、研究結果

(一)階地分布：

1. 三坑階地 (FT_1)：位大漢溪左岸龍潭十一份桃園面 (LT_5) 階崖下方即今三坑村所在地，拔海高度 190—170 m，比高 10—20 m，以五公尺左右直線階崖臨大坪階地 (FT_2)，概略成半圓形。
2. 大坪階地 (FT_2)：位大漢溪左岸，即今龍潭鄉大平村所在地，拔海高度 110—150 m，由西南向東北延伸，比高達 30 m，以 20 公尺左右階崖臨二坪階地，由階崖剖面可見上覆土壤層厚 50—10 公分不等，礫石大小夾雜，厚約 3 公尺，下為底岩出露。
3. 二坪階地 (FT_3)：位大漢溪左岸，大坪階地下方，高度 130—150 m，比高 5—10 m，甚為平坦，以 5—15 公尺階崖臨河，其上水田密佈，一片水鄉澤國景觀。
4. 上田心子階地 (FT_1)：位大漢溪右岸，即今大溪鎮一心里所在，為右岸各階中位置最高者，高度 160—196 m，比高 20—30 m，以 20—30 m 高的階崖上臨三層階地 (LT_5) 以 20—10 公尺階崖下臨內柵階地，自成孤立一小塊，呈長橢圓形，臨內柵階地的階崖下正修築「翠柏新城」，此處土方的開挖顯示出良好的新鮮之階地剖面，上覆土層甚薄，未帶紅色，礫石層厚 2—3 m，礫層以下即露屬頭崙山統之底岩，因此屬於低位階地及岩石河階殆無疑問。「臺灣省通誌」中謂本階屬純粹砂礫河階，顯然有誤，大概因階崖植生茂密無法找到良好完整剖面而判斷錯誤。
5. 內柵階地 (FT_2)：位大漢溪右岸，由南向北延伸達 7、8

公里，最寬處達 1 公里餘，在右岸各階中面積最大，其上農田、聚落密集，大溪鎮即在此階上。高度 150—80 m，比高 30—40 m，以 10—20 公尺階崖下臨大漢溪及 FT₃ 各階。在大溪公園、觀音堂下方臨河之階崖或康安里臨舊溪洲階地及一心里臨月眉階地階等各處完整剖面可見土壤層甚薄礫層厚度不一由 2—3 m 不等，底岩明顯露出。

6. 舊溪洲階地 (FT₃) : 位大漢溪右岸，南起石門大壩下方後池堤堰，北至康安里下方之下坎，由南至北漸狹，高度 140—105 m，比高 5—10 m，以 3 公尺階崖臨河，未見底岩露出。
7. 觀音堂下方階地 (FT₃) : 位大漢溪右岸，觀音堂下方至大溪鎮 (FT₂) 之間，以 15—20 公尺左右階崖上臨內柵階面，高度 90—100 m，比高甚小，祇 3—5 m，階面平坦、水田散布。
8. 月眉階地 : 位大漢溪右岸，今月眉里所在，臨河階崖不顯著 2 m 左右，與內柵之階岩高 10—15 公尺，高度 90—85 m，比高 3—7 m。
9. 缺子階地 (FT₂) : 位大漢溪右側，南起瑞興里北至鶯歌鎮延伸達 9.4 公里，最寬處 1 公里餘，上臨桃園面 (LT₅) 階崖高達 40—20 公尺，下臨大漢溪部份階崖高 10—15 公尺。高度 48—120 m，比高 10—25 m。瑞興里排水橋附近臨河階崖部份剖面中可見土壤層較厚達 0.8 公尺左右，礫石層厚自 2—3 公尺不等，底岩露出。越往下游與二甲階地分界的階崖高度愈減，至鶯歌鎮附近，只剩 3—5 公尺而已。若非實地實察不足以劃分界限。
10. 五甲階地 : 位大漢溪右岸，南起吳厝，北至缺子村附近，與月眉階地隔大漢溪相對，高度 85—90 m，比高 3—7 m，以 3—5 m 階崖臨大漢溪，階崖以礫層為主，不見岩石露頭。

11. 二甲階地 (FT₃)：位大漢溪左岸，南起排水橋附近北至鶯歌鎮南鶯里，呈狹長帶狀，臨河階崖築有堤防或挖掘河石故不明顯。

12. 茅埔階地：位大漢溪右岸茅埔附近，高度 55—70 m，比高 2 m，南北狹長，逐漸尖滅。階面以農田為主，與大溪鎮僅有小路相通。

(二) 坡降差異：

由表一及圖 2 觀之，坡降最大者為 FT₁ 之三坑村及上田心子階

地，各為 $\frac{1}{23}$ 及 $\frac{1}{25}$ ，FT₂ 各階次之，大坪、內柵，缺子坡降

各為 $\frac{1}{33}$ ， $\frac{1}{38}$ ， $\frac{1}{40}$ 。FT₃ 坡降最低，二坪、舊溪洲、觀音

堂下方、月眉、五甲、二甲、茅埔各為 $\frac{1}{80}$ ， $\frac{1}{100}$ ， $\frac{1}{90}$ ， $\frac{1}{104}$ ， $\frac{1}{88}$ ， $\frac{1}{80}$ 。造成此種差異之因素當為臺北盆地下陷初期下

陷量大且快，大漢溪侵蝕基準面驟然降低，侵蝕力加強甚速，河床坡度大增，從古石門沖積扇面重新向下切割所造成的 FT₁ 坡降也就最大，其後臺北盆地漸告穩定，大漢溪經過不斷的侵蝕與堆積，河床剖面漸次達到均夷狀態，河床坡度漸減。故 FT₂ 及 FT₃ 各階地坡度也隨之趨緩。

(三) 面積差異與階面對比：

各階面中，FT₁ 面積最小，只有三坑村與上田心子兩塊殘餘，FT₂ 各階所占面積最大，FT₃ 各階面次之，其差異亦與上述(二)所提臺北盆地下陷量不等有關。初期量最大，侵蝕下切最劇，致 FT₁ 殘留甚小，後漸次穩定，乃發展出較寬的 FT₂ 及 FT₃ 各階地。

若由研究區內大漢溪兩岸之適當地點做連線，截取大漢溪及河階群剖面，可得圖 3 之剖面圖。可看出大漢溪河階群為標

準之對稱河階 (paired terrace)，尤以埔頭～尾寮及十一份～頭寮的橫剖面最為清楚，兩岸同一階面各階的高度、坡度大致相等。

(四)土壤粒度分析：

利用 pipette 法分析 21 袋土壤結果，由表二粒度分析統計表及圖 4 土壤粒度圖可知各土壤剖面粒度的垂直變化並無明顯由上而下呈漸粗或漸細的規則變化，呈現十分不規則之形態，此可能因侵蝕基準不穩定致使沉積環境經常變化。平均粒度 $Md\phi$ 值均在 3.5～9 之間， $QD\phi$ 值在 0.9～2.6 之間。FT₁ 之三坑村及上田心子階地粒度最大，與 FT₂ 及 FT₃ 各階有別，可能是沈積時坡度較大，水流較急所致。與上述臺北盆地變動有關，三坑子及上田心子 $QD\phi$ 值平均各為 1.9 及 1.82， $Md\phi$ 平均值各為 4.66 及 5.30，十分相近，顯示沈積環境極為相似。FT₂ 及 FT₃ 平均粒度值無明顯之差異，可見沈積環境在伯仲之間。

(五)礫石大小：

由表三礫石大小分析表觀之，FT₁ 至 FT₃ 礫石逐漸變小，256 mm 以上之巨礫 FT₁，FT₂，FT₃ 所占百分比各為 11.33%，4.4%，2.5%，32—64 mm 三者之百分比則為 37.35%，47.20% 及 53.50%，與各階地的坡降顯然有關，坡度大，水流急，水流能較強，沈積礫石之礫經當然較大。

(六)河階構成物質與分類：

由考察結果得知，本區 FT₁，FT₂ 各階上覆土壤厚僅最多為 0.8 m，土壤無紅化現象，土壤層以下礫層厚度由 2—5 公尺不等，礫層以下皆露出頭崙山統底岩，故依構成物質來分類應屬岩石礫石河階 (rock-gravel terrace)，FT₃ 各階臨河階崖高度不大，皆以礫層構成，不見底岩露出，則應屬於砂礫 (礫石) 河階 (gravel terrace)。若 FT 各階與附達高位河階 LT₅ 各階相比較，可見高位除土壤紅化外，礫層亦較厚，

可達5 m以上，不見底岩露出。

(七)古流路復舊：

將河流兩岸階地相補相連，可以做為復舊過去流路之部份的方法之一，此法用於本區則將 FT₂ 及 FT₃ 各階相連可見河床以前寬度及流路，但 FT₁ 殘餘甚小，則無法依此法觀察。

五、結論

(一)依據考察結果，大漢溪河階群低位階河地可分為 FT₁，FT₂ 及 FT₃ 各階面，FT₁ 面有三坑村、上田心子二階地，FT₂ 面有內柵、大坪、缺子等三階地，FT₃ 面有舊溪洲、觀音堂下方、月眉、二坪、五甲、二甲、茅埔等七階地。各階地界線劃分主要依據階與階間之階崖。

(二)各階面中，FT₁ 最小，FT₂ 面積最大，FT₃ 次之，坡降則 FT₁ 最大，FT₂ 次之，FT₃ 最小。造成此差異原因為臺北盆地下陷初期量大且快，侵蝕準面驟然低降，侵蝕力大為加強，河床坡度急增致使 FT₁ 面坡降最大，侵蝕亦劇，致使 FT₁ 面僅有面積甚小的殘餘。

(三)若依河階對稱狀況而分大溪河階群屬標準之對稱河階 (paired terrace)，兩岸同一階面各階高度，坡降大致相同。若依構成物質分類則 FT₁ 及 FT₂ 屬於岩石礫石河階 (rock-gravel terrace)，FT₃ 屬於砂礫 (礫石) 河階 (gravel terrace)，因 FT₂ 及 FT₁ 各階階崖剖面礫石層下方皆露出底岩，而 FT₃ 各階崖則無此現象。

(四)各階地剖面的土壤粒度分析無垂直由上而下呈漸粗或漸細之變化，平均粒度 Md ϕ 值在 3.5~9 之間，QD ϕ 值在 1.9-2.6 之間，FT₁ 各階粒度值最大且相近，顯示坡度較大，水流較急的同一沈積環境。同樣礫石大小亦以 FT₁ 最大，亦為上述環境所造成。

(五)若將 FT₂，FT₃ 各階面互補相連，似可復舊過去之流路狀況。

六、參考資料

- (一)林朝棨 (1960) : 臺灣地形, 臺灣省文獻委員會 p 46—49。
- (二)林朝棨, 周瑞燉 (1973) 堆積學, 中山自然科學大辭典 (地球科學), p 477—492。
- (三)石再添、鄧國雄、黃朝恩 (1973) : 大肚河流域的地形學計量研究, 臺灣文獻 26 卷, 第 2 期。
- (四)許民陽 (1978) : 蘇花海岸南澳、和平、立霧三溪沖積扇三角洲之比較研究, 國立臺灣師範大學地理研究所碩士論文。
- (五)鄧國雄 (1979) : 臺灣北部紅壤礫石台地地形計量研究, 文化學院地學研究所博士論文, p 10—16 頁。
- (六)盧秀如 (1975) : 新店溪河谷特徵與堆積物砂礫之分析, 中國文化學院地學研究所研究報告第二集, p 35—60。
- (七)桃園縣志: 桃園縣文獻委員會。

評語：有關大溪低位河階群的調查報告，頗具完整性，能添補早期地形調查資料的不足。根據所研究結果繪製的分布圖甚具學術上價值。在表達方式上利用箱形的幻燈片組合甚為可取。若能更進一步作調查研究，可成一篇學術論文。