

2009 年芭瑪颱風臺灣東北部地貌變遷

文·圖／莊文星

摘要

2009 年 10 月芭瑪颱風在宜蘭下了 1,600 多毫米的雨量，大水退去後，幸有驚無險零傷亡。蘭陽溪牛鬥觀測站所測得單日累積雨量達 1,030.5 毫米，為測候所設站以來的最高紀錄。冬山鄉太和村農路上汪洋一片。大水退後，一旁農田四處都是淤泥。冬山鄉更出現 20 年來的罕見淹水狀況。颱風前後 10 多天來，水氣含量充沛的外圍雲團，一直都在菲律賓北部與南中國海間打轉滯留不去。由於芭瑪颱風移動速度緩慢，導致東北季風帶來的對流雲雨帶，以偏南的角度吹入蘭陽溪以南，各鄉鎮受超大豪雨不斷肆虐。由於其地形二面環山、一面瀕海，是畚箕或喇叭口的沖積扇地形，秋颱在東北季風強力挹注下，因共伴效應而出現豪大雨，釀成了近 20 年來最大的冬山武淵淹大水的浩劫與災難。

蘭陽溪原名為宜蘭濁水溪，夾在臺灣中央山脈與雪山山脈中，為沖繩海槽弧後張裂所延伸的斷層線谷。流經中央山脈與雪山山脈的板岩、硬頁岩等豐富的變質泥岩地層，以含泥、砂量高，河水混濁而得名。蘭陽溪的西北側有石頭溪、排骨溪、梵梵溪、松蘿溪、破礮溪；東南側有多望溪、田古爾溪、碼崙溪等支流。

由於 2007 年執行蘭陽溪河川砂石資源調查，幸而留下芭瑪颱風前的空照以及野外調查資料。本文就蘭陽溪中、上游大同鄉崙埤、玉蘭、松蘿、牛鬥、英士，以及梵梵溪、碼崙溪等支流匯入主流蘭陽溪之交會口處沖積扇於芭瑪颱風前與其後之地貌變遷探討。進一步由河川砂石資源之開發，探討蘭陽溪砂石場於 2008 年辛樂克、薈蜜以及 2009 年芭瑪颱風以後，已由松蘿逐漸向中、上游開拓，對於環境地貌變遷所產生的影響。

關鍵詞：芭瑪颱風、蘭陽溪、地貌變遷、宜蘭縣大同鄉、砂石資源、碼崙溪

前言

筆者執行國科會委託 2009 年臺灣颱風重大地貌變遷數位典藏研究計畫，有關於莫拉克與凡那比颱風對於臺灣南部荖濃河流域以及東部知本溪、太麻里溪、金崙溪等之影響已陸續於館訊中發表。而接續有關臺灣東北部芭瑪颱風所造成宜蘭冬山武淵氾濫成災，將分成 2009 年芭瑪颱風臺灣東北部地貌變遷（一）蘭陽溪與（二）羅東溪、冬山河、新城溪等二大單元闡述。

芭瑪颱風

2009 年 10 月芭瑪颱風在宜蘭下了 1,600 多毫米的雨量，大水退去後，幸有驚無險零傷亡。颱風來臨，風強雨大。當日宜蘭縣大同、冬山、三星鄉等地降下的大豪雨，居全臺前 6 名雨量的排行榜，最高累計雨量達 1,600 毫米。蘭陽溪牛鬥觀測站所測得單日累積雨量達 1,030.5 毫米，為測候所設站以來的最高紀錄。環視冬山鄉太和村農路上汪洋一片。大水退後，一旁農田四處都是淤泥。

2009 年 10 月 5 日起受到芭瑪颱風外圍環流影響所及，宜蘭縣冬山鄉、三星鄉、五結鄉、大同鄉與南澳鄉都降下不少的雨量。冬山鄉更出現 20 年來罕見的淹大水狀況。居民本以為颱風過後就可重見陽光整理家園。但颱風前後 10 多天來，水氣含量充沛的外圍雲團，一直都在菲律賓北部與南中國海間打轉滯留不去。由於芭瑪颱風移動速度緩慢，導致東北季風帶來的對流雲雨帶，以偏南的角度吹入蘭陽溪以南，溪南的各鄉鎮受超大豪雨不斷肆虐。由於蘭陽三角洲或稱為蘭陽平原，其地形二面環山一面瀕海，是畚箕或喇叭口的沖積扇地形。通常秋颱在東北季風強力挹注下，易形成共伴效應。水氣就會一波一波挺進宜蘭地區，在山脈阻擋下，聚集在蘭陽平原上空，就會出現豪大雨。因此從 10 月 5 日到 10 月 12 日的 7 天內，冬山鄉等地接連下了二場豪大雨，累計雨量前、後各達 1,600 與一千多毫米，使得冬山武淵淹大水釀成近 20 年來最嚴重的災難。

蘭陽溪

蘭陽溪原名為宜蘭濁水溪，夾在臺灣中央山脈與雪山山脈中，為沖繩海槽弧後張裂所延伸的斷層線谷。流經中央山脈與雪山山脈板岩、硬頁岩等豐富的變質泥岩地層，以含泥、砂量高、河水混濁而得名。蘭陽溪發源於海拔 3,740 公尺之南湖大山北麓。

蘭陽溪的西北側有夫布爾溪、保養溪、埤南溪、石頭溪、排骨溪、梵梵溪、員山溪、松蘿溪、破碇溪與粗坑溪等支流；東南側有美羅溪、寶谷富溪、四重溪、加納富溪、留茂安溪、多望溪、田古爾溪、碼崙溪、東壘溪與清水溪等支流。

地形上可分為河谷、山脈與沖積平原三類。蘭陽溪自牛鬥以降造成的沖積扇，形成廣闊的蘭陽平原三角洲。牛鬥即為此扇狀三角洲平原的扇頂，蘭陽平原扇面主要呈網狀流路。蘭陽溪與其各支流的交會口，有小型沖積扇形成，但河階地形一般不發達。流經牛鬥出谷後，於葛瑪蘭大橋附近會合宜蘭河、冬山河，隨

即注入太平洋。

蘭陽河流域地層與地質畫分（圖 1），主要根據何春蓀（1986）五十萬分之一臺灣地質圖及說明書，以及林啓文、林偉雄（1995）三星，臺灣地質圖與圖幅說明書：圖幅第十五號。

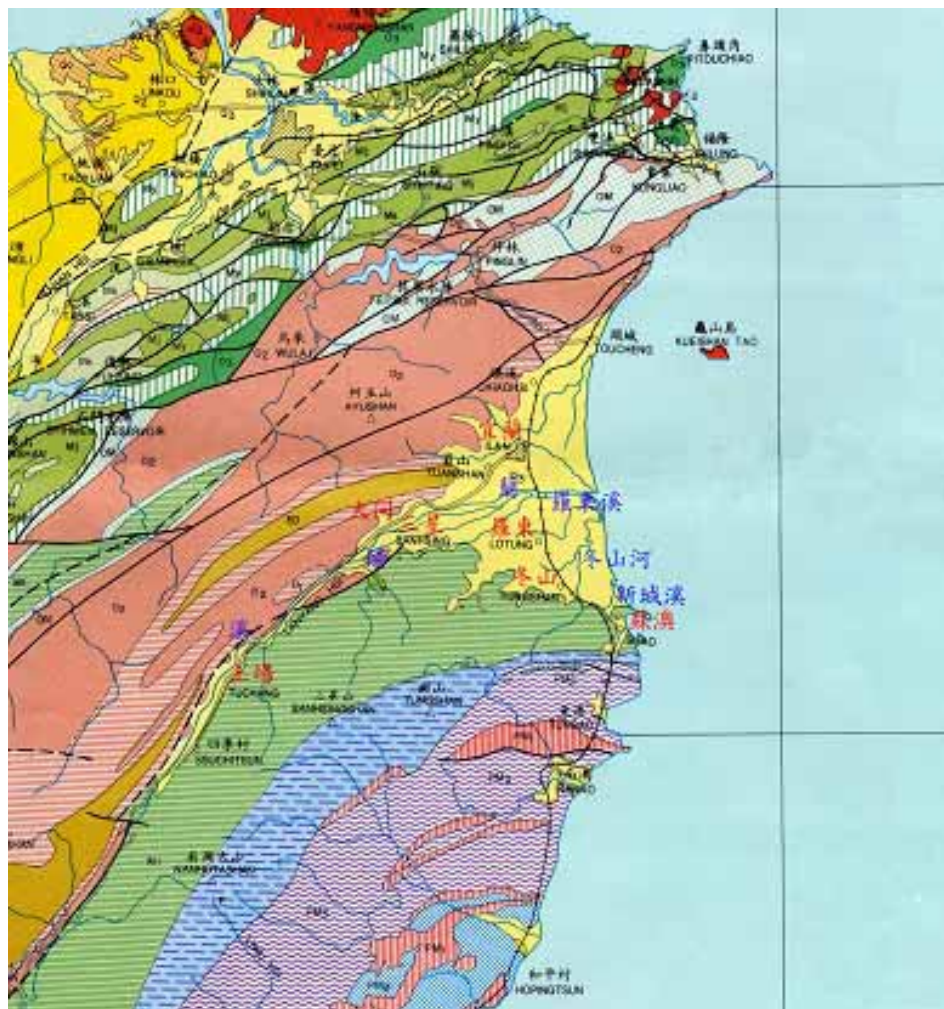


圖 1. 宜蘭縣地質圖。原圖參考何春蓀(1975)五十萬分之一臺灣地質圖改繪。

時代	地層	岩性
全新世	沖積層	礫石、砂、泥
中新世中期	廬山層	硬頁岩、板岩或千枚岩夾變質砂岩之薄互層
漸新世晚期	乾溝層	硬頁岩、板岩夾變質砂岩
始新世至漸新世	四稜砂岩	厚層變質砂岩
始新世	西村層	硬頁岩與變質砂岩之薄互層
始新世	中嶺層	硬頁岩或板岩偶夾薄層變質砂岩

芭瑪颱風災前

筆者於 2007 年執行蘭陽溪河川砂石資源調查，幸而留下芭瑪颱風前的空照

以及野外調查資料。宜蘭縣大同鄉是個青山淨水並洋溢著泰雅文化的世外桃源，



圖 2. 宜蘭縣大同鄉崙埤村

行政上畫分為蘭陽溪北岸的崙埤、松蘿、英士、茂安、四季、南山等 6 個村以及蘭陽溪南岸的復興、樂水、寒溪與太平村等 4 個村，亦即包括了大同鄉的 10 個村落。

崙埤村（圖 2）昔日稱崙埤子社，位於蘭陽溪右岸及其支流崙埤子溪合流點約 1 公里處，是中嶺山東南支脈延展之山麓山地，海拔高約 120 公尺，隔蘭陽溪與

三星鄉天送埤遙遙相望。1971 年 6 月崙埤始由松蘿村轄內升格為村級行政區。1977 年原大同鄉各行政機關也由樂水村遷移改設於此，目前為大同鄉鄉公所行政中心，並設有大同鄉圖書館、大同國小、泰雅生活館等。由於常有水患，因此蘭陽溪之護岸堤防是必要且疏忽不得的（圖 2）。

泰雅大橋（圖 3、4） 原名天崙大橋，為連接三星鄉天送埤與大同鄉崙埤村之重要橋樑。但實際上此橋設立之最大目的是方便居民到羅東，故後來更名為泰雅大橋。全長 1,087 公尺，為一景觀橋樑，橋上路燈以泰雅族弓箭為造型，而護欄則以編織菱形的裝飾圖案為造型，加上以紅、棕、褐三色為主的色彩，為深具泰雅文化氣息與風味的橋樑。橋下有由彩石描繪而成的圖案，更增添了一份活潑的氣息。



圖 3. 泰雅大橋以及大同-牛鬥臺 7 線
與臺 7 丙線往三星三叉路口



圖 4. 玉蘭—泰雅大橋

九寮溪生態園區（圖 5） 九寮溪原名為「破礮溪」，是大同鄉公所及崙埤社區發展協會致力推動的生態溪流，這一條未遭污染的原始溪流，上游有兩座瀑布，水量充沛、溪水清澈，是苦花與溪哥最佳成長處所，目前全面封溪護魚。清澈的溪流與週邊豐富的植物林相，使得九寮溪成為溯溪、健行、保育、生態、休閒旅

遊與觀光的好景點。



圖 5. 大同鄉崙埤村破礮溪(九寮溪)空照圖

玉蘭農業觀光茶園（圖 6） 鄰近區域高山環繞，山勢高低起伏。山腰及分水嶺多完整平緩的赭土丘陵地，經常起霧，適合茶樹生長。

玉蘭溪畔蘭陽溪河床高灘地，春夏時節是一大片的西瓜田，可說是名符其實的靠天吃飯的農家作物，只求風調雨順才有收穫，否則颱風豪雨溪水暴漲，就希望落空、一無所有（圖 6）。



圖 6. 大同鄉玉蘭村蘭陽溪高灘地，春夏時節一整片西瓜田。

砂石資源 蘭陽溪具豐富的砂石資源，是臺灣最大的河川砂石產地。砂石主要來源為雪山山脈與中央山脈變質砂岩與石英岩之河床滾石與卵石，其中以四稜砂岩厚層變質砂岩或石英岩為極重要的來源。考慮到河川侵蝕與防洪設計及河道疏浚，一般採分段開發，主要開採地點集中在大同鄉崙埤村以降的蘭陽溪河床。蘭陽溪在夏季的搬運能力及砂石的來源均不虞匱乏。

泰雅大橋—牛鬥橋間蘭陽溪河床，原先是一大片的西瓜田。由於河川砂石利潤高。宜蘭縣政府這些年來以河川整治疏浚為由，辦理河川砂石採掘等重大工程（圖 7）。芭瑪颱風前主要集中於牛鬥大橋以下的松蘿村蘭陽溪河段（圖 8、9）。依目前情況看來，由於過度超大規模的開採，也超過蘭陽溪所能自我調適的砂石供應復原能力，勢必將損及堤防、邊坡以及橋樑的安全（圖 9、10）。



圖 7. 蘭陽溪泰雅大橋-牛鬥橋間，河床一片西瓜田與宜蘭縣政府主辦之河川整治疏浚砂石採掘工程。



圖 8. 蘭陽溪牛鬥大橋以降復興村-員山村至對岸松蘿村一帶，芭瑪颱風前為大規模砂石採掘場。



圖 9. 蘭陽溪牛鬥橋下游河川地，在芭瑪颱風前為大規模砂石採掘場，依目前情況看勢必影響採掘區左前方牛鬥堤防的安全。



圖 10. 蘭陽溪牛鬥橋，橋墩已裸露，若繼續開採河川砂石將危及道路橋樑與河堤以及村莊部落安全。



圖 11. 松蘿村、松蘿溪與松蘿橋。

蜿蜒在茂密的森林中，沿著松蘿溪而上的步道全長有 2 公里多，保有原始豐富自然生態，也是蘭陽地區消暑的好去處。

牛鬥（圖 10） 復興村牛鬥是由蘭陽地區通往臺中的必經之地，地勢險要，位

松蘿村（圖 11） 位於松蘿溪與蘭陽溪交會口，常有水患，得賴堤防保護村落安全，因而蘭陽溪砂石若過度開採將帶來災厄與揮之不去的夢魘。松蘿國家步道位於大同鄉松蘿村，北部橫貫公路宜蘭支線上，由松蘿村進入步道入口，可見清澈見底的溪流，封溪後稀有的臺灣鯛魚成群，以及螢火蟲，令人眼睛為之一亮。天然的溪谷幽徑，靜靜地

於蘭陽沖積扇之扇頂，也是大同鄉後山通往蘭陽平原之必經門戶，現有宜 51 線公路可通樂水村。早年漢人開拓蘭陽平原，沿溪至此，見蘭陽溪兩側險峻雄偉的隘口，彷彿二隻牛對峙打鬪狀而名牛頭（鬥）。在修築中部橫貫公路宜蘭支線時，為交通所需，開鑿山壁、拓寬道路，故地形現已大大改觀，牛頭地貌已消逝不見。牛鬥橋目前橋墩已完全裸露（圖 10），若繼續開採河川砂石，大水一來就會危及道路、橋樑、河堤以及村落的安全。

由牛鬥沿臺 7 線公路前往英士山莊或英士村梵梵溫泉，將經過員山溪之執信橋，沿途所經之地層為四稜砂岩之變質砂岩或石英岩，地層平緩，多懸崖峭壁，有如峽谷（圖 12）。但部分路段由於垂直的節理發育常有崩塌岩塊墜落，因而於英士山莊前建有明隧道，以維護行車安全與交通流暢（圖 13、14）。



圖 12. 臺 7 線牛鬥—員山溪執信橋路段多懸崖峭壁，前方即為員山溪與蘭陽溪匯流口以及執信橋。



圖 13. 蘭陽溪溪畔英士山莊—明隧道



圖 14. 明隧道

蘭陽溪溪畔西北側英士山莊重巒疊翠、綠水環繞，有名的水力旋轉屋餐廳是利用水利動力設立的 360 度旋轉餐廳，於 2005 年 7 月開始營運，為一座完全不用電力而是靠水力來帶動，浮在水上的巧妙設計，有點像在空中飛船裡用餐品茗。但由於位於無名溪匯入蘭陽溪交會口崩場地小沖積扇址部前，雖築有攔砂壩但與石頭橋一樣，同為具潛在性高危險的建築體（圖 15）。英士山莊—英士村梵梵溫泉一帶蘭陽溪左岸（東南側）河床河川地都已開墾為井然有序的西瓜田（圖 16、17）。



圖 15. 英士村英士山莊，因位於無名溪小支流匯入蘭陽溪交會口崩塌地與小沖積扇址部，與石頭橋同為具潛在性危險之建築體。



圖 16. 蘭陽溪左岸英士山莊-英士村梵梵社蘭陽溪東側河川地已開墾為井然有序的西瓜園



圖 17. 英士山莊-英士村梵梵社間蘭陽溪河床上井然有序的西瓜田

英士村（圖 18） 舊稱梵梵社，位於蘭陽溪與其支流梵梵溪之匯流處北方約 500 公尺，1971 年由原隸屬樂水村改獨立設村。地理上分為上、下二部落。上部落位在英士派出所上方山腹，海拔近 400 公尺，屬急陡坡的高地部落。下部落位在派出所附近為較平坦地區，村轄區內機關學校均設於此。



圖 18. 梵梵溪與蘭陽溪交會口，英士村下部落、派出所、英士橋、梵梵溫泉、四季國小英士分校，為英士村與原大同鄉行政中心。

樂水村 樂水部落樂水村成立於 1946 年，當時名濁水村，因蘭陽溪溪水混濁，早年稱宜蘭濁水溪（大濁水），包括蘭陽溪中游兩岸的山區，轄區內有東壘、碼崙、智腦、梵梵等 4 個部落。1971 年以蘭陽溪為界，梵梵社成立為英士村，其餘仍歸樂水村，形成目前的聚落型態。芭瑪颱風前碼崙溪與蘭陽溪主流會口處形成沖積扇，但颱風前扇面尚保持完整（圖 19）；相對於颱風過後，在滾滾洪流切割下，扇面已出現分割狀態（圖 20）。碼崙溪與蘭陽溪會口處之樂水村，土地肥沃，其蘭陽溪下游河床是一大片井然有序的西瓜園（圖 21）。而由英士村至土場蘭陽溪西側的河灘地，也是一整片的西瓜田（圖 22）。



圖 19. 碼崙溪、蘭陽溪交會口沖積扇，樂水村與東壘聚落分別列於碼崙溪南北二側。芭瑪颱風前，沖積扇扇面尚保持完整。



圖 20. 碼崙溪沖積扇，南河階臺地樂水村與北低位河階臺地的東壘社分列於碼崙溪左右二旁。英士橋下沖積扇扇面於芭瑪颱風洪水沖刷侵蝕下已不完整。



圖 21. 碼崙溪與蘭陽溪之會口為樂水河階臺地。蘭陽溪下游河床是一片井然有序的西瓜田。



圖 22. 春夏時節蘭陽溪英士—土場間西側河灘地是一片井然有序的西瓜田

臺 7 線桃園大溪—宜蘭壯圍是一條省道，途經桃園縣復興鄉、宜蘭縣大同鄉、員山鄉、宜蘭市，全長 131.3 公里。在大同鄉與員山鄉間，臺 7 線大部分沿著蘭陽溪修築。一般所說的北部橫貫公路，即屬於臺 7 線的一部分。

臺 7 線支線有臺 7 甲線，日治時期為埤亞南越嶺警備道，北起宜蘭縣大同鄉棲蘭百韜橋，南至臺中市梨山，屬於中部橫貫公路宜蘭支線，全長為 73.8 公里。最初的中橫宜蘭支線(羅東-梨山)，尚包括今臺 7 丙線牛鬥橋至羅東市區的路線，後來又開闢從牛鬥橋往宜蘭市區的路線，稱為臺 7 線(宜蘭-梨山)，北橫通車以後，宜蘭至百韜橋路段改隸為北橫公路，原路線改為臺 7 甲(棲蘭百韜橋-梨山)，仍稱中橫宜蘭支線。

大同鄉轄區內交通：百韜橋(林森、排骨溪)(起點，臺 7 線岔路)－棲蘭森林遊樂區(3K)－家源橋－土場路口(往太平山叉路)－獨立山－加蘭灣(加蘭橋、嘉惠橋)－留茂安(茂安村)－志航橋－頂茂安－茂安橋－有潤橋－敦厚橋－碧水橋－四季村－四季一、二橋－繼光橋－馬諾源(四季平臺)－南山村(埤亞南社)－米摩登－家驤橋－馬當－星文橋－章傑橋－突稜－思源埡口－思源派出所。英士村排骨溪一帶為北部橫貫公路的終點，亦為宜蘭縣大同鄉與桃園縣復興鄉之分界。轄區內棲蘭神木區與明池遊樂區頗富盛名。

通常支流與主流交會河口處，地質條件差，多破裂帶與小的沖積扇，在開發方面，水利工程得做好，例如排骨溪與蘭陽溪會口處百韜橋(圖 23)。



圖 23. 百韜橋、支流排骨溪與主流蘭陽溪交會口。

芭瑪颱風後，原先於松籬的採石場，由於大量超挖，水患所帶來的回填厚度不足，已逐漸移往百韜橋與家源橋間蘭陽溪上游河段發展(圖 24、25)。這樣雖然給砂石業界與地方政府帶來新的契機，但也為蘭陽海岸退縮埋下了無窮的禍害與隱憂。



圖 24. 芭瑪颱風過後，蘭陽溪砂石採掘已漸漸移往上游百韜橋-家源橋間河川地發展。



圖 25. 蘭陽溪樂水至土場間是井然有序的河段西瓜田以及砂石挖掘現場

太平村 太平村位於蘭陽溪右岸與其支流多望溪合流點南方約 1 公里處，是大同鄉面積最大的村落，但住戶僅有 25 戶（人口不及 70 人），是大同鄉人口最少的村落，村民全屬漢人，是唯一沒有山地原住民的村落。太平村包括獨立山（圖 26）、土場、仁澤、太平山等地區。大同鄉唯一的大同國中以及林務局羅東林區管理處太平山工作站、棲蘭森林遊樂區、仁澤地熱溫泉、太平山森林遊樂區均設立於此，是重要的森林遊樂區。

由於蘭陽溪的蜿蜒曲折，加蘭灣以及石頭溪形成沖積扇地形（圖 27）。卑南溪與蘭陽溪交會口至留茂溪口泰雅山莊對岸，無名溪與蘭陽溪交會口是經留茂安山之垂直峭壁河谷（圖 28）。蘭陽溪東南側加納富溪與蘭陽溪會口敦厚橋一帶有四季養鱒場（圖 29），養殖紅鱒魚及醃鱒。



圖 26. 蘭陽溪流過獨立山



圖 27. 加蘭溪匯入蘭陽溪交會口形成加蘭灣，土地肥沃成為一大的蔬菜農業區，圖上二座橋樑，由左至右分別為嘉惠橋與加蘭橋。



圖 28. 留茂安山。留茂安村泰雅山莊留茂安溪有澗橋遠眺留茂安山，多崩塌地為蘭陽溪土石流重要源頭之一。



圖 29. 四季村加納富溪四季養鱒場，高低級別河川交會口是良田沃土，但若上游水土保持出現了問題，將也是災難的開始。

四季村 四季村（圖 30）位於蘭陽溪上游右岸與其支流四重溪之合流點東北方約 0.5 公里之山麓上，海拔約 800 公尺，沿溪多懸崖峭壁。原四季社為一平坦的河階臺地，分為上、中、下 3 個部落。四季馬諾原河階臺地，面積達 150 公頃，

是四季高冷蔬菜專業區，也是主宰著四季經濟的動脈。



圖 30. 蘭陽溪上游鄰近區域南山（匹亞南）米羅、馬諾源與四季沖積扇是重要的平臺蔬菜專業區，圖左方山麓為四季村。

南山村 南山村位於蘭陽溪上游左岸與其支流摩恩溪合流西北方約 2 公里匹亞南臺地之北端，海拔高約 1,200 公尺，為宜蘭縣與臺中市之分界。

參考文獻

林啓文、林偉雄，1995。三星，臺灣地質圖圖幅第七十五號， 55 頁。臺北：經濟部中央地質調查所出版。