



太魯閣

國家公園的地質、地形景觀 及其形成的過程與意義

◎劉瑩三／國立花蓮師範學院鄉土文化研究所助理教授

世界遺產的發展保存維護了全人類共有的文化與自然資產，同時帶來正面積極的效益，是目前國際保育運動的潮流。台灣特殊的地體構造背景及持續進行的地質地形作用，使得太魯閣國家公園區域內擁有傑出普世的地質地形景觀，加上豐富的動植物與人文資源，是台灣地區十二處具有世界遺產潛力點中最突出的，值得我們深入地瞭解，同時積極地向社會大眾推廣。本文簡述了世界遺產的內容，同時藉由太魯閣峽谷地區特殊地質地形資源的介紹，說明其具有世界遺產突出普世價值的特色。

一、前言

人類文明的進展自十八世紀末工業革命、農業革命以來，成長的速度幾可以一日千里來形容。由於科技與文明的發達，人類為了獲取與控制更多的自然資源及生產、利用更多的產品，人類與自然環境之間的關係越來越密切，人類使用自然資源的數量與頻率也越來越大，因此，隨之衍生的戰爭、自然災害、工業過度發展、環境災害…等問題接踵而來。這些問題不僅使得我們居住的唯一環境-地球產生許多重大的環境變化，深深地影響地球上生物的棲息環境，同時也威脅著分佈在世界各地許多重要且珍貴的文化與自然遺產。基於文化遺產是構成文明和民族文化之一大基本要素，自然遺產是記載生命的演化和地球歷史唯一證物等基本信念，聯合國教科文組織(UNESCO)於 1972 年 11 月 16 日在法國巴黎所舉行的第 17 屆大會時通過了「世界文化與自然遺產保護公約」，並於 1975 年 12 月 17 日正式生效。公約的目標是為了保護具有突出且普世價值的文化和自然遺產建立一個以現代科學方法制訂的永久性制度，並為具有突出普遍價值的紀念物、建築群、場所、自然面貌和動植物的生存環境提供緊急和長期的保護。

台灣雖然目前並不是聯合國的會員國，所以無法享有會員國的權利與義務，加以國際社會的政治現實，導致台灣無法參與許多國際性的組織。然而台灣屬於地球村一員的事實，決不會因為無法參加國際上許多政府、非政府組織而有所改變。台灣是東亞大陸側的一處小島，雖然面積不大，但是卻是擁有珍貴而豐富的文化和自然資源，這些都是生活在台灣這一塊土地上的我們所共同具有的資產，是值得我們好好珍惜，並與世界上其他國家一起分享的。有鑑於此，行政院文化建設委員會於 2002 年評選出太魯閣國家公園、棲蘭山原始檜木林、卑南遺址、阿里山森林鐵道、金門全島、大屯火山群、蘭嶼、淡水紅毛城及其周邊文化歷史建築、金瓜石聚落、澎湖玄武岩、台鐵舊山線鐵道與玉山國家公園等十二個具世界遺產潛力的地點，希望藉由教學、導覽、演講的方式將各潛力點的基礎研究調查成果、

自然之美、文化價值與認同及保護措施的等觀念藉推廣給國人，並使得國際社會對台灣在世界遺產保護工作得到認同，進一步將台灣的文化與自然資產登錄為世界遺產名錄之中。

本文的前半部份對世界遺產的內容做了簡短的回顧，後段部分則針對太魯閣峽谷的地質、地形資源特色進行介紹，同時論述其可能成為世界遺產的突出普世價值。

二、世界遺產的內容回顧

依據 1972 年 11 月 16 日公佈的「世界文化與自然遺產保護公約」內容來看，世界遺產可以分為文化遺產、自然遺產及複合遺產(兼具文化與自然特色的遺產)等三項。文化遺產是指一件創造性的傑作、或在建築上產生極大的影響、或是世界性的思潮與信仰的結合、或是代表某種文化傳統生活的最佳範例；自然遺產必須是地球歷史中某個主要階段的代表，或是正在進行的生態、生物作用的範例，或包含某種瀕臨絕種生物、甚至是某個美景；複合遺產是上述文化與自然遺產的綜合。自 1972 年 12 月 17 日開始推動「世界文化與自然遺產保護公約」以來，截至 2003 年 7 月底止，全世界已經有 172 個國家成為這個公約的締約國，目前世界遺產共有 754 處分佈在 128 個國家之中，這些世界遺產中包括 582 處文化遺產、149 處自然遺產和 23 處複合遺產。

由於本文旨在介紹太魯閣國家公園的地質地地形資源特色，故僅對世界遺產的自然遺產的評定標準做一說明。有關「世界遺產名錄」的自然遺產的評定標準有：

- (一) 該地區的化石層、地質現象，或冰河地形等是代表地球發育史上某個主要階段的傑出例證。
- (二) 該地區的自然現象代表重要的現代地質作用、生物演化、或人與自然環境的交互作用（例如活火山、熱帶雨林、梯田景觀等）。
- (三) 該地具有極為優越的自然現象、地層、或極具美觀價值的景觀（如雄偉 奇麗的高山或瀑布、成群的野生動物等）。
- (四) 該地具有卓越的、自然的生物棲息地，並且擁有世界級的、瀕臨威脅的、有傑出價值的動物或植物存



南湖大山圈谷地形是第四紀冰河的遺跡



活著。

至於世界遺產的指定工作是由世界遺產委員會(World Heritage Committee)、世界遺產中心(World Heritage Center)及世界保育聯盟(IUCN-The World Conservation Union)、聯合國文化資產保存與修復研究中心(ICOMOS)及國際文化資產保存研究修復中心(ICCROM)等三個支援的團體來審查、指定世界遺產。世界保育聯盟負責自然遺產的審查指定工作，聯合國文化資產保存與修復研究中心負責文化遺產的審查指定工作，如果該遺產屬於複合遺產，則由 ICOMOS 會同 IUCN 組成一個顧問群共同訪視、審查。通常世界遺產的指定工作需要經過五年的調查研究，除了對締約國所提出的申請按照世界遺產的評定標準有嚴格的審查外，同時締約國在相關法令宣導、被指定地區人民的配合度等亦是指定工作的重要參考。

當締約國提出世界遺產申請，經過世界遺產委員會列入「世界遺產名錄」後，將可讓人類共有的資產得到全世界關注和保護，並獲到聯合國資金援助與專業的技術支援，同時在觀光旅遊的發展上，因為世界遺產地的光環，吸引眾多遊客的參訪，具有正面的觀光發展效益。但是觀光人數的急速增加，大量觀光客的湧入，過度發展、過度商業化、觀光人數超過環境承載量的負面衝擊隨之而來。尤有甚者，觀光發展的喧賓奪主成為主軸，反而掩蓋了「世界遺產」指定的精神與意義，這些負面的衝擊是值得擁有世界遺產地國家的審慎經營。

三、太魯閣國家公園簡介

太魯閣國家公園位於台灣東部，於民國 75 年 11 月 28 日成立，全區橫跨花蓮、南投、台中三縣，南北長約 36 公里，東西寬約 42 公里，是中央山脈的一部份。太魯閣國家公園



奇萊連峰峰峰相連山勢雄偉，有黑色奇萊之稱。

以太魯閣峽谷、立霧溪流域及中橫公路東段沿線為主體，範圍東以清水山經千里眼山至立霧山之天然稜線，再由立霧溪口連接新城山、偶屈山、北加禮宛山為界；西以合歡山、合歡西峰、合歡北峰的天然稜線，並取中央山脈北段的畢祿山、鈴鳴山至中央尖山的西側稜線為界；南以奇萊山連峰為主，東轉突軸山，經太魯閣大山接立霧山、帕拖魯山、嵐山與北加禮宛山相

連；北以多加屯山經南湖北山、南湖東峰，經二子山、曉星山至清水山之天然稜線為界，面積達 92000 公頃，是台灣地區成立的第四座國家公園，同時是國內面積第二大的國家公園，僅次於玉山國家公園。

太魯閣國家公園擁有豐富的地質、地形、動物、植物等自然資源及史前遺址、泰雅文化等人文資源。在地質地形上以高山及峽谷為主要特色，南湖大山、中央尖山、合歡山與奇萊山為圍繞的園區內，具有多變化而自然的地形，立霧溪切蝕大理岩層，形成舉世聞名峽谷景觀，沿中部橫貫公路有燕子口、錐麓斷崖、九曲洞與天祥等據點。

在動物資源方面，鳥類有 139 種(包括藍腹鵲、紅胸啄花鳥、台灣藍鵲等 13 種台灣特有種)，兩棲類 14 種(包括莫氏樹蛙、山椒魚…等)，爬蟲類 25 種，16 種魚類及至少 239 種的蝶類。另外，還有台灣獼猴、台灣黑熊、野豬、長鬃山羊、台灣穿山甲、山羌、水鹿、鼯鼠等 24 種 14 科的大型哺乳動物。

植物生態方面，由於太魯閣國家公園地形高度分佈廣泛，由海拔 0 公尺的太魯閣東側邊界至西側最高海拔 3740 公尺的南湖大山，隨海拔高度的增加而遞變，區分為高山寒原植群、高山草原、及森林植群、石灰岩植群等，幾乎涵蓋了台灣所有的植物群落類型。

在人文資源上，豐富的史前遺址及泰雅族的歌舞、編織藝術是本區特有的。

四、太魯閣峽谷地區的地質地形資源

太魯閣國家公園層層疊疊的高山連峰、絕壁千仞的大理石峽谷與深淵陡峭的清水斷崖是大自然巧奪天工的傑作，是大約二億五千萬年來發生在台灣這塊土地上，記錄在岩石與地形上成為地球歷史記憶的一部份，這些具有突出價值的自然美景不僅是我們的資產，同時也應該是全人類共同的遺產，讓我們一起來瞭解它形成的過程。

(一) 地質演化史

臺灣現今位處全世界最大海洋板塊-太平洋海板塊與全世界最大的陸塊-歐亞大陸板塊二個板塊之間，同時兼具了琉球弧溝系統與馬尼拉弧溝系統的雙重地體構造背景，在二億多年的地質歷史過程中，經歷了七-八千萬年前的南澳造山運動與五百萬年前開始的蓬萊造山運動及後來的風化、侵蝕、搬運、沉積等作用下，使臺灣擁有相當豐富的地質、地形現象。太魯閣峽谷地區的形成歷史，因為立霧溪的急速侵蝕切割及中橫公路的開鑿，使得沿線上的裸露岩石岩層提供我們仔細研究的機會，依據這些片段的岩石記錄推導出以下的地質演



化史。

1. 古生代（5 億 8 千萬-2 億 4 千萬前）

以現今最流行的板塊構造學說的角度而言，過去的研究發現台灣長久以來一直與現今福建與浙江位在同一板塊之上，這個板塊稱為華南板塊。在古生代的時後華南板塊是位在南半球的，因為板塊移動使得華南板塊分裂離開原來的大陸而向北移動，從南半球經過赤道，而在古生代晚期到達北半球與華北板塊結合在一起形成一個板塊。在古生代末期(約二億五千萬年前)台灣是位於大陸邊緣的溫暖淺海，在淺海的環境中生長了為數眾多的珊瑚礁、紡錘蟲…等各式各樣的熱帶生物，這些珊瑚礁、紡錘蟲的遺骸後來成為石灰岩，而後經過變質成為現今構成峽谷的主要岩石－大理岩。另一方面，受到板塊拉張的影響，在海底有許多火山在噴發，火山噴發形成的火山灰及火山岩就成為今日在太魯閣峽谷地區常見的綠色片岩與變質基性岩。

2. 中生代(2 億 4 千萬-6 千 5 百萬年前)

中生代初期（約 2 億多年前），可能東邊的古太平洋板塊向西隱沒到華南大陸之下，產生板塊的擠壓作用使得台灣東側的岩層產生了變質作用形成了變質岩。之後，隱沒作用停止板塊處於穩定的環境，直到白堊紀才又進入另一次的板塊運動。白堊紀初期（約 1 億 4500 萬），位在台灣東側太平洋正展開一次有史以來最大規模海洋板塊（古太平洋板塊）的張裂，此時古太平洋板塊以每年約 20 公分的速度急速地向東西兩側擴張移動，造成古太平洋板塊隱沒到東側美洲大陸和西側的歐亞大陸之下。這段期間的隱沒作用，在美洲大陸形成大規模的火山噴發，並且造成聳起的安地斯山脈與洛磯山脈。亞洲地區也因為古太平洋板塊隱沒到歐亞大陸底下，而在日本－中國東南－馬來西亞地區形成大規模的火山噴發，台灣附近的火山就位在浙江、福建與廣東地區，而太魯閣正是位於古太平洋板塊隱沒到華南古陸之下的隱沒帶。同時由於古太平洋板塊巨大的擠壓力量，將隱沒帶的岩層拖曳到十數公里深的地底下，開始另一次的變質作用。約在白堊紀晚期（1 億年前），隱沒作用停止，此時也解除了歐亞大陸板塊長久以來受到古太平洋板塊的擠壓作用。

3. 新生代(6 千 5 百萬年前-現在)

白堊紀晚期之後大地構造環境進入了板塊張裂時期，因此在歐亞大陸板塊上形成出許多陷落的盆地，台灣鄰近地區也逐漸沈陷形成許多盆地，今日在雪山山脈與西部麓山帶中可以看見巨厚的沈積岩層，就是這時候堆積在大陸棚上的沈積物。新生代早期，太魯閣位在歐亞大陸的最東緣，因此也隨著地殼下陷逐漸沉沒到海洋之下，只有小部分還露出海面

形成小島。大約在 1,000 萬年前曾有一次較大規模的溢流式火山噴發，在大陸棚上形成大面積的玄武岩熔岩平台，形成今天的澎湖群島。

板塊張裂時期一直持續到約 600 萬年前，因另一次板塊的碰撞作用才又開始了新一階段板塊碰撞擠壓歷史，此次的板塊運動稱為蓬萊造山運動。約 500 萬年前，菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊碰撞在一起！這次的碰撞，不但將當時位在台灣附近大陸棚上的沉積層與岩層推擠隆起、露出海面，而且使先前已形成的台灣島更為擴大。碰撞初期也將太魯閣地區的變質岩拖曳到地下十數公里的深處，又再一次造成大南澳片岩產生變質作用。此次被拖曳下去的深度較淺，所以形成的變質作用較小。大陸板塊比重較海洋板塊小，所以被拖曳到地底下時造成很大的浮力，當浮力大於向下拖曳的力量時，大陸板塊就會反向快速的向上升起，形成隆起的山脈。太魯閣地區的山脈就是到了約 300 萬年之後就開始快速的隆起。地殼隆起過程將地下的變質岩層逐一的抬升到地表。這些岩石雖然受到最後一次造山運動（蓬萊運動）的作用，而產生了變質與變形，但是前期在中生代時期造山運動中變質作用所形成的結構都還保留在現今的岩石當中。

大約在 50 萬年前，東部海岸山脈的火山島鏈也已經合併成為台灣島的成員，台灣島大致的外型已經形成，河流的侵蝕、堆積與各種地形地質的作用在太魯閣地區持續地進行，時至今日形成雄偉壯觀的太魯閣峽谷及鄰近地區的地質地景景觀。

（二）太魯閣國家公園的地質

太魯閣國家公園園區內的地質，依據台灣地質分區屬於中央山脈地質區的東翼地區及脊梁山嶺地質區，二個地質區在中橫公路上以金馬隧道為界，東側為中央山脈地質區東翼地區，西側為脊梁山嶺地質區。中央山脈東翼地質區所出露的岩石為目前所知台灣最古老的地質及構造單元，組成的岩片種類以大理岩、片岩及片麻岩為主；脊梁山嶺地質區則屬第三紀較年輕的變質岩類，主要由板岩、硬頁岩及變質砂岩所組成。

1. 中央山脈東翼地質區（稱大南澳片岩或先第三紀變質雜岩）

大南澳片岩主要出露在脊梁山脈以東的地區，北起蘇澳南方，南至北大武山，南北長約二百四十公里，東西平均寬約二十公里，成一個狹長帶狀的分佈，這一狹長帶狀分佈與台灣主要構造線相同，均呈北北東－南南西分佈，它是台灣目前所知最古老的地質及構造單元。大南澳片岩是由原來的沉積岩（砂岩、頁岩、石灰岩）和火成岩（玄武岩、玄武質凝灰岩、超基性岩），經過多次的變形及至少二次以上的變質作用所形成的。這些經過中至高度變質作用所形成的岩石，以綠色片岩、石英雲母片岩、矽質片岩及大理岩為主，並



有少量的片麻岩、變質砂岩、變質礫岩、角閃岩及富錳岩石。

(1) 石英雲母片岩

石英雲母片岩以各種不同厚度露，通常與千枚岩互層出露，有些部分並夾雜有變質砂岩及變質礫岩，天祥河谷附近的石英雲母片岩並夾雜著大理岩及綠色片岩。石英雲母片岩外觀上呈深灰色至黑灰色，由於石英雲母片岩具有良好的葉理面，容易順著葉理面剝落，常形成山崩、落石等現象。

(2) 綠色片岩

綠色片岩為重要而普遍出露的岩石種類，綠色片岩主要呈厚層或薄層或凸鏡狀和其他變質岩成互層。綠色片岩呈細粒或中粒，外觀上為深綠色或暗綠色，由於片狀沉積物如雲母、綠泥石、綠簾石等常順著某一些面平行排列，形成良好的葉理面。綠色片岩未變質前之原岩，推測係由基性火山碎屑岩及基性火山岩經變質而成。

(3) 矽質片岩

矽質片岩包括石英岩、石英片岩、及片狀砂岩，這類岩石主要由各種砂岩變質而成的，部分則由生物或化學生成之矽化岩石變質而成的。石英岩成塊狀外觀，不具葉理；石英片岩通常易因風化而呈灰色，並具有發達的葉理。

(4) 大理岩

大理岩為構成太魯閣峽谷中主要岩石種類，在野外大理岩以塊狀或薄層的形式出露，薄層大理岩則與綠色片岩或矽質片岩以互層的方式交互出現。大理岩主要由方解石所組成，僅含有少量的白雲石、石英及雲母類礦物。大理岩外觀顏色可分為三種，即黑色、白色及灰色。灰色的大理岩是最發達而且最多的種類。大理時常呈黑白相間條帶狀的外觀，此種現象看起來向層積岩的層理，實際上是因變質分凝作用所產生的葉理，此葉理已與沉積當時的層理截然不同。其中黑色部分則因為含有較多的含碳雜質所造成的。

大理岩是由石灰岩變質而成的，生成這些巨厚大理岩的石灰岩，則是生長於溫暖、清澈的大陸側的淺海的珊瑚之骨骼及部分生物介殼所組成。

(5) 片麻岩

片麻岩主要出露在「大南澳片岩」帶之北部，中橫公路沿線則以白沙橋、燕子口附近為主要地點。新鮮的片麻岩呈灰黑色、經風化的片麻岩，因為岩石中鐵元素的氧化，具有紅棕色、鐵鏽的外觀。

2.大南澳片岩的地層

太魯閣國家公園中東側『大南澳片岩』區的地層，大致上可劃分為四個岩石地層單位，由老而新分別是開南岡層、九曲層、長春層及天祥層。

(1) 開南岡層

開南岡層以片麻岩及片岩為主，太魯閣地區的片麻岩於野外可清楚的分成兩個類型，一是葉理極為發達的片麻岩，又稱之為開南岡型片麻岩；第二種片麻岩的特徵為葉理不發達，具粗顆粒的晶體，狀似花崗岩，又稱之為溪畔型片麻岩。溪畔型片麻岩的另一項特徵為具有片岩或大理岩的包裹體，開南岡型片麻岩則未發現具有包裹體。片麻岩呈不規則的外形，斷斷續續的分布，主要在源頭山、開南岡（今和平）、和仁、溪畔等。

(2) 九曲層

九曲層以塊狀大理岩為主要岩石種類，外觀上常呈黑白相間的條帶構造，這些條帶狀的構造並非沉積當時的層理，而是變質分擬作用的結果。九曲層分布的區域字蘇花公路和平一帶，向南至大清水山至中橫公路九曲洞附近，再向南則出露較少。其中以中橫公路燕子口至九曲洞間的厚層大理岩，因為形成聞名遐邇的太魯閣峽最為顯著。

(3) 長春層

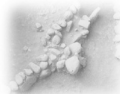
長春層的岩石種類以綠色岩（綠色片岩、變質基性岩及角閃岩）最多，夾有大理岩、石英岩等多種岩石成薄互層。長春層常因不同岩性及不同顏色的岩石成為互層，因此常表現出美麗的褶皺。長春層的分布相當普遍，但多零星出現，不似九曲層或天祥層有延續性的分布，中橫公路上以長春祠至寧安橋間及慈母橋附近為重要的出露地點。

(4) 天祥層

天祥層以石英雲母片岩及千枚岩為主，夾有少量數十公分至數公尺的變質砂岩或部分的變質礫岩。天祥層最大的特徵為含有大量且大小不一的外來岩塊，這些外來岩塊包括類似長春層的岩石，如綠色片岩、角閃岩及少量的大理岩，或類似天祥岩本身的岩石種類，如片岩、千枚岩、變質砂岩及變質礫岩等。天祥層的片岩及千枚岩經歷了多次



錐麓斷崖千仞絕壁最深處超過 1000 公尺，是罕見的斷崖美景。



的變質與變形作用，因此褶皺與再褶皺的作用強烈，形成許多緊密的褶皺型態，岩層中各種凸鏡體、串腸構造等不延續岩體比比皆是。天祥層的分布範圍在中橫公路上慈母橋、岳王亭以西至西寶均為其分布區域。

3. 脊樑山嶺地質區的岩石

著名的南湖大山群峰、合歡山、奇萊山群峰等均屬於脊樑山嶺地質區。脊樑山嶺地質區的岩石大部份為第三紀巨厚的砂、頁岩等沉積岩，經由變硬或輕度的變質作用所構成。這一個地質區與中央山脈西翼地質區組成中央山脈硬頁岩及板岩系，由東北角的三貂角，一直延伸到恆春半島的牡丹山，全長約三百五十公里，平均寬度約五十公里。脊樑山脈地質區的岩石以深灰稚灰黑色具良好劈理的硬頁岩、板岩及千枚岩與一部份夾雜於其中的變質砂岩所組成。從整個地質帶來看，硬頁岩主要分布在西側，而漸往東側則為板岩及千枚岩所組成。這種自西向東變質度逐漸增加的情形，與新生代第三紀五百萬年前以來所發生的蓬萊造山運動有關。由於碰撞造山是發生在台灣東部，因此月靠近東部，變質岩的變質度越高，向西則變質度逐漸變小。

從過去對這個區域的研究工作可知，本脊樑山脈地質區的地質歷史，可以延續大南澳片岩帶經過變質作用形成後，另一個沉積再大南澳片岩帶西側的沉積物，經過蓬萊造山運動的變質及抬升作用而形成。

4. 脊樑山嶺地質區的地層

在這個地質帶中，由於受變質作用的影響，岩層中的化石相當稀少，而且整個岩系的岩性相當連續且單調，因此無法對全區的地層作良好的對比與分層的工作。脊樑山脈地質區一般可以將其劃分為兩個地層，一為始新世的畢祿山層，一為中新世的廬山層。此二層大部分由硬頁岩、板岩、及千枚岩極少部分的變質砂岩組成，但畢祿山層中所含的變質砂岩較多。

（三）太魯閣國家公園的地形

太魯閣國家公園內地勢高聳，大致由中央脊樑山脈向東、西兩側傾斜，其間山巒起伏，境內大部分地區海拔高度均在兩千公尺以上。河流則依地勢東、西流路，東側的主要河流立霧溪、三棧溪向東流入太平洋，脊樑山脈西側，則為大甲溪與濁水溪的上游部分。太魯閣國家公園內的地形特色，由高山地形及立霧溪的侵蝕、堆積孕育而成。

1. 山地

太魯閣國家公園內大部分為高山峻嶺所分佈，為中央山脈脊樑山脈的一部份，這一個



中央尖山具有獨特的金字塔錐外型，是台灣三尖之最。

山脈呈南北走向，在國家公園內自北而南包括了南湖大山、中央尖山、無明山、鈴鳴山、畢祿山、合歡山東峰、北峰、奇萊山北峰、奇萊主山及奇萊山南峰等三千公尺以上的大山，其中名列台灣百岳的高山達二十七座之多，這一系列的山頂無論在高度或氣勢上，堪稱為本島山脈的精英。中央山脈是第四紀新生成的山脈，而且至今還持續的在快速抬升。中央山脈是台灣島的脊梁，山脈高度由北向南逐漸的降低，造成高度變化的原因是台灣島是由北向南逐漸的隆起。恆春半島都是近期才隆起的山脈，而現今最主要造山的位置是在中部台灣，所以中央山脈最高峰大如玉山與雪山大多位於中央山脈的中段。中央山脈的走向與板塊的擠壓方向有密切的關係；板塊的擠壓如同推土機行進時將沙土推起形成一座長條形的土推，長條形土推的走向與推土機行進的方向呈垂直。目前菲律賓海板塊推擠的方向大約是朝向北西西的方向，所以中央山脈的走向約呈北東方向。但是脊梁山脈北段（太魯閣地區以北）的山脈走向約呈北東東走向與中南段山脈的走向有很大的不同。脊梁山脈北段山脈的走向是在近 100 萬年以來產生了改變，原因是蘭陽平原向南擴張所造成。約 100 萬年來蘭陽平原一直向南擴張移動，因此將南側的脊梁山脈逐漸的推向東南側，造成山脈走向的改變。

2. 海岸地形



台灣位在東亞海棚最東緣，綿延曲折的海岸環繞在島嶼的四周。沿著海岸行走，你會發現台灣的海岸地形真是變化萬千，尤其東部的海岸更是呈現出崎嶇凹凸的海灣與海岬。台灣島因板塊擠壓而隆起形成的海島，因此在急劇的抬升過程，地表地形也隨著產生急速的變化。東部海岸屬於地殼抬升的區域，因而海岸直接連接高聳的山脈，海岸都由堅硬的岩石所構成，形成礁岩海岸，同時受到海浪長期的沖蝕形成侵蝕型的海岸地形。

蘇花沿岸地形主要構成的地形為沙灘與礁岩，這也是台灣東部海岸的地形特徵。沙灘都是位於河流的出海口，較大的河口經常形成河口三角洲，如和平溪與立霧溪三角洲。形成河口三角洲與河流沉積量有密切的關係，和平溪與立霧溪的沉積量較大，沉積物逐漸由河口向外堆積形成扇狀的沖積扇。

3. 河流

本國家公園內以中央山脈為分水嶺，以東為立霧溪及三棧溪流域，以西則為大甲溪及濁水溪的上游部分。其中以立霧溪為本園區中最重要的河流，河流面積約佔本處面積的三分之二。

(1) 立霧溪流域

立霧溪流域位於脊樑山脈的東緣，主流源至奇萊山主峰之西北，河流全長約 58 公里，流域面積超過 60,000 公頃。立霧溪匯集其主要支流托博閣溪、陶塞溪、瓦黑爾溪、小瓦黑



清水斷崖東鄰太平洋，西側則有一、千公尺的清水山、千里眼山，形式雄偉壯觀。

爾溪、老西溪及沙卡礑溪，因地勢向東注入太平洋。聞名遐邇的太魯閣峽谷即由立霧溪切鑿而成。

(2) 三棧溪流域

三棧溪有兩支流，即南三棧溪及北三棧溪，南三棧溪源自帕拖魯山東坡，北三棧溪則發源余塔山南麓。三棧溪總長約 24 公里，流域面積超過 12,000 公頃。

(3) 大甲溪上游流域

本處園區南湖大山至合歡山一帶的區域，均為大甲溪的上游流域，其支流包括南湖溪、耳無溪、畢綠溪及合歡溪。其流域面積達 16,848 公頃。

(4) 濁水溪上游流域

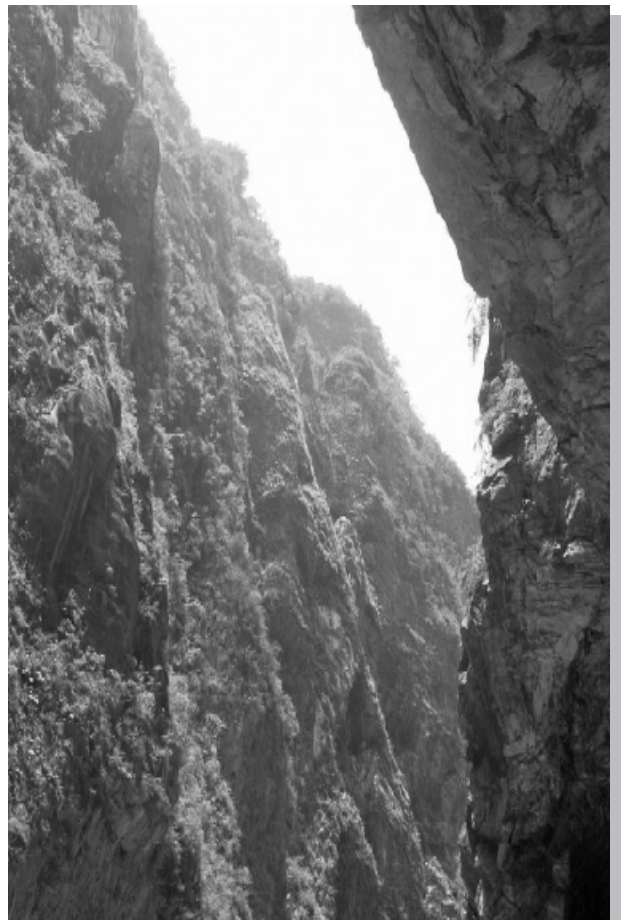
濁水溪源流區位於合歡山與奇萊山之間，流域面積約 3,420 公頃。

4. 河階

太魯閣國家公園區域內重要而明顯的地形特色，為高懸於立霧溪河床兩側的河流礫石階地。在中央山脈高聳陡峭的地形中，平緩而面積廣闊的河階地，顯得特別清晰，因而成為原住民生活居住及現在人文聚集與農場的良好地點。形成立霧溪眾多河階地的原因，主要為立霧溪自上游地區攜帶大量的砂石，在就河床上形成堆積層。在經過一段地質時間後，由於地殼抬升作用，使得河流的侵蝕基準面（一般為海水面）下降，造成河流侵蝕作用的加劇與復甦，並使得在前一期地形循環作用中沉積在舊河床上堆積物，重新受到下切侵蝕，將原來的舊河床侵蝕掉一部份，其餘的則因地殼抬升形成了河階地。

5. 峽谷

在太魯閣國家公園內最著名的地形景觀為陡直矗立、雄偉壯觀的太魯閣峽谷，形成峽谷



深邃狹窄的九曲洞大理石峽谷聞名中外，是台灣八景之一的「魯閣幽峽」。



的過程大致可分为下列三个阶段：

(1) 大理岩的形成

大理岩的形成可划分为二阶段，在第一阶段里，是海水中的生物骨骼及海水中的碳酸钙沉积于海底，经过千万年的累积，逐渐形成层状的堆积物，堆积的过程中沉积物被晚期覆盖的沉积物掩埋，同时进行固结、胶结等成岩作用，于是岩性越来越緻密，遂形成了石灰岩。石灰岩形成了以后，如果在被深埋于地下，组成石灰岩的碳酸钙成分会因变质作用，进行再结晶作用，使得晶体颗粒变粗且重新排列，形成大理岩。

(2) 地壳运动

台湾地区主要的地壳运动有二次，一是发生在中生代末期，距今约八千-九千万年前的南澳运动；另一个地壳运动是发生在五百万年前至今的蓬莱造山运动。南澳运动将石灰岩变质成为大理岩，而蓬莱运动则把接近地表的年轻地层抬出地面，并把深埋于地下的变质岩暴露地表。造山运动的同時也发生了褶皱、断层、风化与侵蚀等作用，由于南澳与蓬莱运动的激烈作用，使得台湾岛的地壳隆起速率相当快速，因此造成河流的急剧下切作用，形成深山峡谷。

(3) 立雾溪的侵蚀作用

大约在二、三百万年前，即今日台湾岛生成之初，整体而言是一个表面平缓的隆起高地。这个新隆起的缓起伏陆地上，降雨汇聚成河，经过风化作用的岩石碎屑和一些被溶解的物质，带到大海去，而剥蚀掉一层巨厚岩层。河流的侵蚀作用日以继夜，这种巨大的河流侵蚀作用，以及持续的地壳隆起运动，并配合上大理岩岩性的紧密胶结、不具剥离面与不易崩塌的特性，形成太鲁阁深山峡谷的雏形。

立雾溪大约形成于两百万年以前，由于台湾地区的高降雨量，持续的地壳隆起运动及强烈的河流侵蚀作用配合，经过了数十到数百万年的岁月，终于雕塑出『太鲁阁峡谷』这一美丽的奇景。

五、太鲁阁国家公园独特的地质地形特色

(一) 独特的地质特色

从地质演化的历史与出露岩石岩层的研究结果，太鲁阁峡谷地区的独特地质特色有：

1. 是台湾地区已知最老的岩层

太魯閣峽谷地區出露的岩石是台灣地區已知最老的岩層，這可以由發現於薄層大理石中的珊瑚(*Waagaenophyllum*)與蜓科(*Schwagerina*、*Parafusulina*、*Neoschwagerina*)的化石、碳同位素及鋁同位素的組成得到證實。

2. 古老岩層最完整出露的地區

太魯閣峽谷地區的岩層在台灣地區的地質分區中屬於中央山脈東翼地質區，是台灣的變質基盤岩層，有時稱之為「先第三紀基盤岩層」，常被通稱為「大南澳變質雜岩」。這一台灣最古老的基盤岩層是由大理岩、片麻岩、石英雲母片岩、綠色片岩、變質基性岩及少量的角閃岩、混合岩所組成的。這些岩層記錄了古生代至中生代發生在台灣地區的地質演化史，而橫亙太魯閣國家公園的立霧溪與沿溪開鑿的中部橫貫公路東段(大禹嶺至太魯閣)完整得出露了這一古老岩層，是台灣在古生代的地質歷史時期的傑出代表地點。

3. 台灣造山史完整記錄的地區

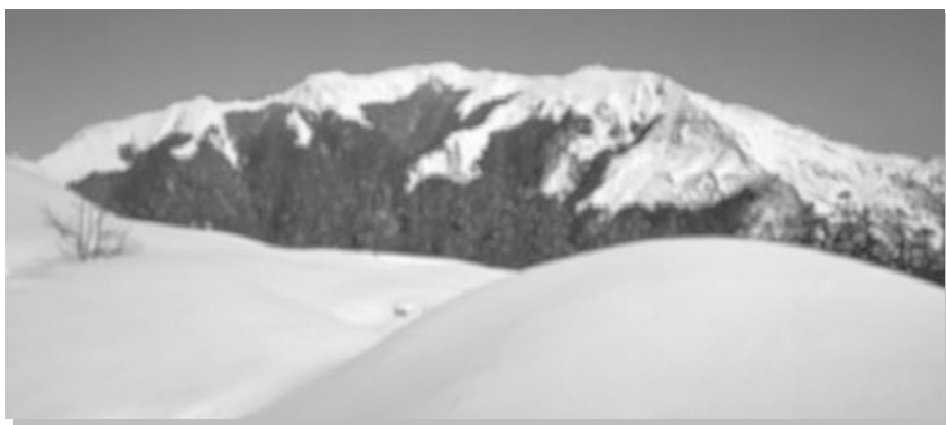
台灣由原本屬於淺海環境的地區，至少經過了二次的造山運動(即南澳造山運動與蓬萊造山運動)才形成了現今這個高山島嶼-Formosa，同時擁有接近 4000 公尺的東亞第一高峰-玉山。有關台灣造山運動的歷史，記錄最完整的區域就是在太魯閣峽谷地區。

4. 巨厚的剝蝕記錄

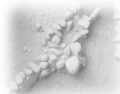
太魯閣峽谷地區大理岩與綠色片岩薄互層常常形成許多的流狀褶皺，這些褶皺通常指示形成於地下深度約 10-15 公里處，然而這些岩層以經由地下深處因為造山運動的推擠作用出露至地表，推測已經剝蝕掉上萬公尺的上覆岩層，在全世界上均是一個巨量的剝蝕記錄。

(二) 獨特的地形特色

地形是最容易為我們所觀察到的現象，太魯閣國家公園地區有下列 7 項獨特的地形特色：



合歡山的雪景成為台灣唯一的滑雪場所。



1. 雄偉壯麗的峽谷

太魯閣國家公園區域內最吸引遊客注目且聞名遐邇的非燕子口到慈母橋一段的大理石峽谷莫屬，是台灣八景之一的「魯閣幽峽」。這一段大約 10 公里長的峽谷，受到台灣地區持續的抬升作用及立霧溪劇烈下切侵蝕作用的影響，形成平均深度達 1000 公尺的深邃峽谷地形，最深的峽谷地段可達 1600 公尺的高度，雖然不若雅魯藏布江(平均深度 5000 公尺)、科羅拉多大峽谷(最大深度 1829 公尺)及秘魯柯爾卡峽谷(最大深度 3400 公尺)，但是卻是世界上最深、最高的大理石峽谷。另一項特色是太魯閣峽谷擁有狹窄的寬度，在新珩峽及九曲洞一線天的峽谷寬度為峽谷區最狹窄的地區，寬度約在 10 公尺左右。上千公尺深度配合上約十公尺寬度的大理石峽谷上舉世罕見的地形景觀，是傑出的自然美景。

2. 深淵陡峭的斷崖

台灣東部海岸因為鄰近板塊縫合接觸地帶的斷層，自台北三貂角至屏東旭海形成常約 380 公里的斷層海岸。在東部斷層海岸之中以和仁至崇德長約 21 公里的清水斷崖最為著名。清水斷崖全景，包括和平、清水、石碇、崇德諸山迫海直降之斷崖最為險峻，斷崖高出海面八百餘公尺，凌霄壁立，睥睨狂瀾，為世界罕見之海崖。清水斷崖由片麻岩和大理石組成，因為受到強烈的海蝕作用，坡度極陡，幾近垂直。而以陡峭的姿態濱臨萬頃汪洋，形成絕佳的景致。

3. 連綿的高山景觀

根據地勢高度的分析，海拔高度超過 2000 公尺的區域>50 % 園區面積，而高度超過 3000 公尺的區域達園區的 1/6，顯示太魯閣國家公園九萬二千公頃的面積裡大部分的區域為山地區域。在這些高山的區域中，海拔高度超過 3000 公尺的山峰共有 50 座之多，而且有 27 座列名「台灣百岳」之中，形成太魯閣國家公園西側連綿的高山景觀。這些高山景觀之中南湖大山、中央尖山、羊頭山、無名山、合歡主山所成的合歡群峰及奇萊主山北峰、奇萊主山、奇萊主山南峰所成的奇萊連峰最為著名。

4. 冰河的遺跡

據地質學及同位素年代學研究結果，200 萬年以來，地球上至少已經歷過 4~5 次冰期一間冰期。每次冰期的數萬年中，無邊無際的永久性冰雪從南北極推進到溫帶甚至亞熱帶，僅留下赤道附近的狹窄生存空間，海水退去，綠野變荒漠，氣候寒冷乾燥，大量物種滅絕。最後一次冰期從 7.3 萬年前開始至 1.5 萬年前結束，而到最冷的極盛期僅是 1.8 萬年前的事。在寒冷的冰期，積雪經過重壓再結晶形成大量的積冰，順著地表緩緩流動形成冰川。冰川

對地表具有很大的破壞能力，挖蝕、磨蝕及堆積等冰蝕作用形成了槽谷擦痕、圈谷、冰刃、羊背石、U 形谷、冰磧丘等多樣的冰河地形。台灣為屬於熱帶、副熱帶的緯度地區，雖然高山上每年均會飄雪積雪，但是絕大部分的雪在隔年即消溶殆盡。但是在最後一次冰期的時期，台灣高山地區仍然留下了冰河的遺跡，如圈谷、槽谷擦痕、冰磧丘…等，其中最能表現冰河遺跡的圈谷地形，依



燕子口高懸谷壁的壺穴，是太魯閣地區快速隆升與立霧溪劇烈侵蝕的證據。

據日本學者鹿野忠雄於 1934 年的調查發現，全台灣共 80 個的圈谷，太魯閣國家公園的高山地區就有 31 個，其中南湖大山有 19 個，奇萊連峰有 6 個，中央尖山有 2 個，合歡山有 1 個，無名山與畢祿山也各有 1 個，這些冰河地形的遺跡成為台灣記錄第四紀冰期寒冷氣候的地形證據。

5. 高懸谷壁的壺穴

位於燕子口谷壁的壺穴群為峽谷區中獨特的景觀，這些發育在大理石崖壁上具有不同大小、形狀，甚至於穴中有穴的壺穴群，與一般在河床底部或是在海岸邊所形成的壺穴有很大的不同。這些壺穴原本形成於河水侵蝕作用可以到達河床附近，如今已經高懸在大理石崖壁上，而且距離現在的河床面有數十公尺。這些高懸谷壁的壺穴指示了台灣地區快速的抬升作用與立霧溪快速的下切侵蝕作用，同時這些作用仍在持續進行之中，是太魯閣峽谷地區非常重要的地形特色。

6. 數量眾多的河階群

受到太魯閣國家公園高山地區降雨量超過 3000 公釐的影響，園區內重要的河流-立霧溪及其支流如陶塞溪、小瓦黑爾溪、托博闊溪等常年水量豐沛，所以河流下切侵蝕作用極為旺盛，連帶的也



神秘谷清澈的溪流與崖壁彎曲圖案的褶皺，形成一幅寧靜美麗的景象。



具有發達的堆積作用。河階即是舊有河床，因為河流的下切、堆積、河流遷移及河流回春重新下切侵蝕所形成的平坦區域。立霧溪及其支流擁有為數眾多的河階，較著名且在中橫公路沿線的包括富世、布洛灣、綠水、天祥、文山、西寶、洛韶…等均為重要的河階。河階群不僅分佈在立霧溪下游的低海拔地區，海拔高度 1000 公尺以上的地區，如開晉(1220 公尺)、陶塞河階(1410-1450 公尺)、洛韶河階(1140 公尺)是一些高位河階地點。

7. 迂迴曲折的曲流地形

河流在流動的過程中，因為環流作用使河流一岸沖刷，另一岸堆積或河床底部泥沙堆積形成障礙，使水流向一岸偏轉或因為河床兩岸岩性不一或構造運動造成兩岸差異侵蝕，均會形成彎彎曲曲的河道，稱之為曲流。曲流形成後，不斷側蝕，同時還不斷向下遷移，會形成曲流帶，同時河流曲率半徑會逐漸變大，形成狹窄的曲流頸，更甚者河道截彎取直，彎曲河道廢棄後形成牛軋湖。曲流因為發生位置的不同分為發育在山谷中的谷曲流、平原地區的自由曲流及海岸邊的潮曲流三種。谷曲流受到河谷限制不能自由的流動，谷曲流又可分掘鑿曲流與成育曲流。台灣的河川常出現掘鑿曲流，那是因為地盤上升造成的回春作用，因此，其兩岸對稱，谷壁坡度相同，也可以說侵蝕基準下移所造成的侵蝕河谷。若地盤再長久停止不動，掘鑿曲流便會受到河川侵蝕作用，使侵蝕坡度變陡，堆積坡度緩，形成兩岸不對稱的成育曲流。太魯閣地區為一快速抬升的區域，河流回春作用持續進行，形成顯著的掘鑿曲流地形。

(三) 傑出的自然美景

太魯閣國家公園內的大部分地區保留了原始自然的面貌，擁有眾多的自然美景資源。這些自然美景會因為四季、晨昏的不同產生變化，真可謂美不勝收。傑出的自然美景有：蘇花海岸清水斷崖、神秘谷、燕子口、印第安人頭、錐麓大斷崖、九曲洞、青蛙石、天祥河谷、白楊瀑布、南湖圈谷、中央尖山、合歡山群峰、奇萊連峰。

六、符合世界遺產評定標準的項目

經由上述對世界遺產內容、評定標準與太魯閣國家公園地區地質地形特色及區域內的傑出自然美景的簡略介紹，同時參考前人對本區提出的說明，可以歸納提出太魯閣國家公園在地質地形上具有符合世界遺產標準項目如下：

(一) 符合世界文化及自然遺產公約中有關自然遺產部分的 44(a)(iii)項標準(包含了完美極

致的自然現象或是具有卓越自然美景與美學重要性的區域)。

- 1.湛藍的立霧溪溪水與雄偉的太魯閣峽谷組成無比瑰麗且獨特的自然美景。
- 2.狹窄、深邃、陡峻的太魯閣峽谷是世界上最深的大理石峽谷。
- 3.地殼快速的抬升作用與立霧溪的劇烈下切侵蝕作用形成上千公尺高的大理石斷崖谷壁是世界上罕見的。
- 4.依自然美景的角度而言，太魯閣峽谷展現了傑出而普世的價值。

(二) 符合世界文化及自然遺產公約中有關自然遺產部分的 44(a)(i)項標準(代表主要地球歷史時期的傑出例證，例證包括了生命的記錄、重大且持續進行地質作用所形成的地貌，或重要的地形現象。

- 1.數百萬年以後，立霧溪下切侵蝕的作用依然持續進行，並且將為我們的子孫訴說著大理石峽谷形成的故事。
- 2.太魯閣峽谷地區構成的岩石為台灣最古老的岩層，這些岩層見證記錄了地球上最活躍的地殼運動，同時擁有最快速的抬升作用。
- 3.大理石的形成過程、高大陡立的斷崖、河谷地區的岩層、高位河階與地形變化形成了完美的組合。

(三) 上述第 2 項特色同時亦符合符合世界文化及自然遺產公約的 44(b)(i)項標準 (包含了全部或大部分自然界中的互相關聯或獨立元素之間的組合。)

七、結語與建議

- (一) 太魯閣國家公園區域內地地、地形現象，如大理石峽谷、清水斷崖、南湖圈谷與台灣最古老的地層，是我們最傑出且珍貴的資產，絕對稱得上具有傑出普世價值的地點。
- (二) 研究與調查是瞭解一個地區最重要的工作，太魯閣國家公園內的自然資源應該從事更積極的研究調查工作，以發掘出更多獨特且有傑出價值的資源，作為申請世界遺產的條件。
- (三) 真實性與完整性是世界遺產的要項，但在完整性方面，太魯閣地區對於峽谷地區自然美景的保存，仍有努力與改進的空間。同時對於遊憩的環境衝擊與遊客成載量的控制亦與完整性及法令、保護措施有關，均是列為評定世界遺產的重點，這些都是我們可以加強的方向。



參考書目

UNESCO

1972 Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation.

UNESCO

1996 Intergovernmental Committee for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation.

UNESCO

2002 Operational Guideline for the Implementation of the World Heritage Convention, UNESCO World Heritage Centre Web Site, <http://mirror-japan.unesco.org/whc/opguintr.htm>

王 鑫

1995 世界襲產地區，地景保育通訊，3:8-9。

王 鑫

2002 從世界襲產到地質公園，大地地理雜誌，1:10。

李光中

2003 自然文化景觀保存與公眾參與，《二〇〇二文建會文化論壇系列實錄-世界遺產》，林登讚等編輯，行政院文化建設委員會，129-142。

丘如華

2003 世界遺產沿革，《二〇〇二文建會文化論壇系列實錄-世界遺產》，林登讚等編輯，行政院文化建設委員會，1-7。

候志仁

2003 文化地景保存-台灣本地之論述建構及與世界遺產體系接軌，《二〇〇二文建會文化論壇系列實錄-世界遺產》，林登讚等編輯，行政院文化建設委員會，15-22。

郭瓊瑩

2003 從中國大陸知識界遺產看台灣推動文化遺產保護應有之視野，《二〇〇二文建會文化論壇系列實錄-世界遺產》，林登讚等編輯，行政院文化建設委員會，71-85。

傅朝卿

(2003) 世界文化遺產對台灣的啓示-指定觀念修護與經營管理，《二〇〇二文建會文化論壇系列實錄-世界遺產》，林登讚等編輯，行政院文化建設委員會，51-57。

楊嬌豔

2003 教科文組織與少數民族文化遺產-中國雲南力將申報世界文化遺產的準備歷程，《二〇〇二文建會文化論壇系列實錄-世界遺產》，林登讚等編輯，行政院文化建設委員會，23-30。

潘 江

1997 中國的地質和化石遺址與世界遺產名錄及其保護現狀，王鑫編著，兩岸地景保育技術交流計畫成果報告，行政院農業委員會委託自然生態保育協會辦理，77-236。