

紐西蘭西地國家公園及峽灣地國家公園的地景資源及環境解說

許民陽*

摘要

紐西蘭位處印度—澳洲板塊與太平洋板塊碰撞處，強烈的造山運動產生的高山地形，加上中緯度盛行西風的吹拂，在高山降下大量冰雪，發育了許多典型的冰河地形。位於南島南阿爾卑斯山以西的西地國家公園及峽灣地國家公園就是冰河地形景觀最豐富者。

西地國家公園的最重要景觀為福克斯冰河及弗蘭茲—約瑟夫冰河兩條現仍在發育的冰河，由於冰雪量豐富，該兩條冰河流至山腳下低海拔的溫帶雨林才融化，相較於大部份中緯度冰河地形均在高山上，可說是全世界最容易到達的冰河，因此吸引眾多遊客觀賞。沿冰河步道還可以看到谷壁上的擦痕、冰碛階地、冰河末端的冰層、冰底隧道等景觀。

峽灣地國家公園最重要的地景資源為冰槽湖、U字型谷、角峰及並稱世界第八大奇觀的米佛峽灣，其中以峽灣的景緻最為膾炙人口。

上述兩個國家公園均有完善的解說規劃，重要的景觀點均設有設計完善、解說精要的解說牌及解說中心的設立，整體旅遊設施的經營及管理也合乎環境保護的原則。

關鍵詞：冰河，峽灣，國家公園

* 臺北市立師範學院自然科學教育學系教授

壹、前言

紐西蘭位於澳洲西南方約 1500 公里處，兩者之間隔著塔斯曼海，可說是孤立在南太平洋的偏僻角落。但由於位處太平洋板塊與印度 - 澳洲兩大板塊的碰撞帶，激烈的板塊運動加上外營力的雕琢，產生了豐富的地質與地形景觀，例如北島中部東加里洛國家公園（Tongariro National Park）就有發達的活火山地貌，構成著名的環太平洋火山帶 - 火環（rim of fire）的一部分，地震的發生也十分頻繁。北島中部也有許多火山口湖，著名的陶波湖（Lake Taupo）以及羅托魯亞附近的湖群皆是。羅托魯亞（Rotorua）附近更有豐富的地熱及溫泉。

南島則因板塊的擠壓，產生東北 - 西南走向的南阿爾卑斯山脈（Southern Alps），山脈中段聳立著最高峰 - 庫克山（Mount Cook, 3754 公尺），山脈阻擋了西風帶來的豐富雪量，使得南島有發達的冰河地形，包括許多著名的冰河，例如最長的塔斯曼冰河（Tasman Glacier）福克斯冰河（Fox Glacier）及佛蘭茲 - 約瑟夫冰河（Franz-Josef Glacier）等。冰河的挖掘在山脈的東部產生許多美麗的長條形冰槽湖，每每成為遊憩勝地，如有牧羊人教堂的提卡波湖（Lake Tekapo）、Wanaka 附近的瓦那卡湖（Lake Wanaka）、哈維亞湖（Lake Hawea）及皇后鎮（Queenstown）旁的瓦卡提普湖（Lake Wakatipu）等；冰河若延伸入海，待冰河消失後海水入侵則成峽灣，南島西南部更是世界上峽灣最密集的海岸，著名的米佛峽灣（Milford Sound）就是

此段海岸最膾炙人口者。

因此紐西蘭可說是同時擁有火和冰地形（fire and ice）的國度，地形、地質景觀的多樣性，使得紐西蘭擁有「世界活的地形教室」之美稱。

西地國家公園（Westland National Park）及峽灣地國家公園（Fiordland National Park）均位於南島南阿爾卑斯山脈以西，如前所述，冰河地形最為發達，前者以仍在演育的活動冰河地形為主，後者以冰河退縮後遺留的冰蝕地形為主，本來就是紐西蘭最重要的國家公園及地景保護區，加上每年來此觀賞的遊客眾多，因此相關的環境教育解說規劃也就十分完備，值得詳加介紹讓大家了解此兩國家公園的地景特色及解說規劃，他日實地遊覽或踏察時更能進行知性的欣賞。

貳、西地國家公園的地景資源

圖一 西地國家公園位置圖
（資料來源：Ombler, 2001）

西地國家公園位於南島西海岸的中段，沿岸呈南北平行分布，東界瀕臨南阿爾卑斯山的脊梁部分，西界為塔斯曼海沿海低地，因此在狹窄的 20 公里範圍內，地勢由三千公尺左右直落入海，氣候也隨地勢高低呈垂直分布，動植物生態也由山頂的永凍雪原（snowfield），發展至沿海潮濕的溫帶雨林（temperate rainforest）。

由於高聳的南阿爾卑斯山的阻擋，強盛的西風夾帶水氣沿坡上升，在本地區產生了豐富的降水，沿海地區年雨量可達 3200 公厘左右，山坡地帶的年雨量也可達 1500 公厘左右，在 2500 公尺雪線的以上地區，降水轉成冰雪堆積而成廣大而深厚的冰原，冰層沿陡峭的山坡緩慢向下移動成為活動冰河。據估計西地國家公園至少有 60 條活動冰河發育（Ombler, 2001），眾多活動冰河的冰有 2/3 因地勢關係，最後集（支流）入主流至福克斯冰河及佛蘭茲 - 約瑟夫冰河。

一般冰河的流動可分為兩段，雪線以上為冰雪堆積區（zone of accumulation），山頂終年積雪；雪線以下為消融區（zone of ablation），其範圍一直延伸至完全消融的末端止，若堆積區供應的冰雪十分豐富，巨厚冰層在消融區慢慢融化，冰河向下延伸的長度就較長，末端所在的海拔高度也較低。

此區由於冰雪豐富供應，使得這兩條冰河可以由海拔三千多公尺流至低海拔的溫帶雨林區才融化，末端距海岸只有 12 公里。因此這兩條冰河也成為世界唯二最靠近海岸、消融的海拔最低以及流經溫帶雨林的冰河。比起其他歐美位於高山地區不易到達的冰河，西地國家公園的這兩條冰河可說是世

界上最容易到達的冰河，因此每每吸引大批民眾前往觀賞。以下分別介紹上述兩條冰河及下游地區的地景資源與環境解說。

一、佛蘭茲 - 約瑟夫冰河

沿紐國南島西岸的 SH6 號（Haast 公路）公路南下，佛蘭茲—約瑟夫（Franz-Josef）小鎮就在公路的中段。鎮上有許多家配備高山嚮導（alpine guide）的導遊中心，遊客可就近接洽，請高山嚮導帶領前往佛蘭茲—約瑟夫考察。由步道入口至冰河末端沿途可見的地景及解說最重要者有下列數項：

溫帶雨林

由冰河步道入口進入，隨即穿過一片以灌木為主要群落的溫帶雨林，植生茂密，藤蔓叢生，攀緣灌木而向上生長以爭取陽光。各種附生植物生長繁盛，最低林層及地表長滿了羊齒植物及苔蘚。溫暖多雨的氣候是溫帶雨林繁盛的主要原因。若與赤道地區的熱帶雨林相比較，此處的溫帶雨林高度較低，林層較少，最多只有三層。最高的 A 層主要以紅松（red pine, or rimu）及白松（white pine, kahikatea）為最高的樹種，B 層即為灌木層及攀緣附生植物，C 層為羊齒植物及地表上的苔蘚及地衣。在步道入口附近的溫帶雨林，由於是近百年來冰河退縮後，在冰磧物上生長發育者，由於年代較短，因此林層缺乏較高大的 A 層，只出現 B 及 C 層，但在穿過此段由新期冰磧物闢出來的步道後，進入寬大冰河槽谷，槽谷兩側就可看見有高大喬木生長的 A 層溫帶雨林，其下方的 B 及 C 層也較高，不時可看到高大的羊齒植物—莎蘿生長其間。

哨兵岩展望台 (Sentinel Rock Viewpoint)

哨兵岩為冰河磨過的圓頂丘，正對著冰河槽谷，為居高臨下遠眺弗蘭茲—約瑟夫冰河的最好地點。國家公園管理處在展望點前方正對冰河處設立了二個大型解說牌：

A 解說牌標題：弗蘭茲—約瑟夫冰河

介紹冰河的成因，冰河的結構縱剖面圖，包括堆積區、消融區、冰斗、冰隙、冰磧等地形，冰河造成的景觀，冰河的運動及消長等。

B 解說牌標題：冰做為一個地景者

(ice as a landscaper)

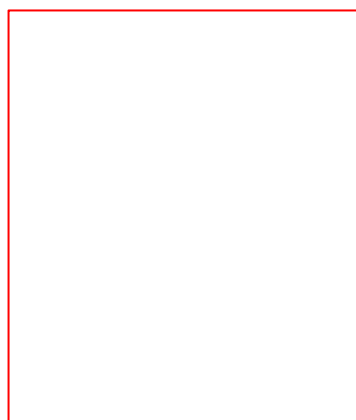
介紹十九世紀末以來，冰河退縮及前進交替的過程及照片，以及以後發展的可能趨勢，一萬多年來冰河退縮對地景造成的影響，包括冰磧平原的形成等。

這兩塊解說牌的圖文解說均十分清楚易懂，設立的位置也十分適當，圖文印在塑膠紙後貼在不鏽鋼板上，再裝設在木架基座

上，過幾年褪色或損壞也方便更換，可說是環境解說設計的良好典範。

筆者分別在 1999 及 2002 年考察弗蘭茲—約瑟夫冰河，也分別拍了照片，隔了三年，發現由於溫度不斷上升，該冰河末端這一段退縮、變薄十分顯著，由照片可看出，1999 年冰河末端冰層仍填滿冰河槽底部(照片 2)，但 2002 年時末端冰河槽的冰覆蓋面積只剩下不到三分之一 (照片 3)，冰層也變薄，冰層消失的地方全為冰磧石所填塞。

另外根據 1867 年第一次拍攝該冰河的照片後，累年紀錄該冰河末端位置的資料顯示 (圖二)，雖然隨著溫室效應的加強，弗蘭茲—約瑟夫冰河末端有逐漸退縮 (retreat) 的趨勢，但隨著短時期的氣候變遷，例如某幾年降雪明顯地增加時，冰河反而有前進 (advance) 的現象，大約以 20 年為一個週期，例如在 1907-09、1927-34、1946-51、1965-67、1983-2000，冰河末端都有向前堆進，此有別於全世界各地的高山冰河近幾十年來只有退縮而無前進的現象。



圖二 十九世紀以來，弗蘭茲—約瑟夫冰河的退縮 (retreat) 及短期前進 (advance) 圖。
(資料來源：Coates and Chinn, 1999)

河床上的變質岩

如前所述，紐國南島南阿爾卑斯山為印度—澳洲板塊和太平洋板塊聚合（碰撞）後，產生強烈造山運動的產物，地殼激烈抬升，岩石也因溫度及壓力而產生變質，徒步行走於冰河槽底部的河床上，到處可以見多樣性的變質岩，如黑色片岩、綠色片岩、片麻岩、角閃岩等，變質岩層中常可看到複雜的石英脈及多變化的柔性褶皺（flow fold），彷彿訴說著千百萬年來，岩石受到板塊運動淬煉的激烈過程。

冰河槽兩側的冰河刻痕及懸谷瀑布

冰河在移動時常夾帶岩石刮磨冰河槽底部及兩側的岩石，因此在較堅硬的岩石上就留下冰河移動的證據——刻痕，包括凹槽（groove）及擦痕（striation），以及許多頂部光滑的岩塊或圓頂丘。這些冰河殘跡還可以用來判斷冰河的流向。

在支流冰河槽注入主流冰河槽的地方，由於主流冰河槽下切較深，而支流冰河槽下切力較弱，位置較高，支流冰河槽的水注入主流冰河槽時就會形成懸谷瀑布（hanging valley waterfall）在面對冰河末端的右側冰河槽谷壁上，就有一條典型的懸谷瀑布由冰河刮磨過的小圓丘旁層層下注，堅硬的岩石與柔軟的水互相對應，兼具對比與動態之美。

冰河末端

靠近冰河末端，馬上感覺到一股沁涼的風由冰河方向吹來，這是因為冰河所在處氣溫低，冷空氣密度大，自然地流向暖空氣所在而

形成風。冰河末端的冰層並非十分白淨，兩側及表面有多處呈現黑色，這是因為冰河移動時，順便會刮下冰河槽兩側的岩層，並夾帶這些冰碛隨著冰河移動，一旦冰河消融，這些大小混雜在一起的冰碛石就地堆積在冰河兩側，稱為側碛（lateral moraine）由步道入口至冰河末端冰河槽上的礫石及岩塊就稱為「底碛」（ground moraine）

冰河末端最顯著的特徵是冰河末端的下方有一個半橢圓形的洞穴，無數的融冰水由洞內流出成為河流上游。這個洞穴事實上是冰河底部隧道的出口，冰河移動到下游時，由於氣溫較高，加上陽光的加熱，表面的溶水就會沿冰隙下滲在冰河底部？集後，充足的水量就在底部形成一個冰底隧道。

二、福克斯冰河

福克斯冰河在弗蘭茲——約瑟夫冰河之南，也是沿著 SH6 號（Haast 公路）公路南下，約 20 公里即可到達福克斯（Fox）小鎮，此鎮的功能也是純粹因觀賞福克斯冰河而形成的各種供應中心，包括旅館、餐廳、紀念品店、旅遊導覽、高山導覽等。車輛可逕自由小鎮沿碎石路開至步道入口附近的停車場，再徒步前往。若仔細觀賞，來回約需 2-3 小時。

沿途可觀賞的地景及解說有下列各重點：

冰河槽左側的絕壁與擦痕

搭車至步道起點附近，就可發現冰河槽左右兩側地質完全不同，右側地質較鬆軟，冰河消失後，冰河挖掘形成的谷壁不斷崩壞，形成許多大型的三角形崖錐（落石堆）；左側則岩性堅硬，百餘公尺高的谷壁幾乎垂直，其上還

明顯地留有冰河移動時刮蝕留下的擦痕。

後退冰磧 (recession moraine)

由步道入口穿過一片較低矮的溫帶雨林，就出現一個低矮、堆積物大小混雜的小丘，步道還得由其上方經過，這個低矮的小丘就是冰河退縮至此位置時，一些體積較大的冰體及較集中的冰磧石擱置在冰河槽上，留下來形成的後退磧，也就是冰河退縮留下的殘跡。筆者在 1990 及 1999 來此考察，此堆冰磧下方還有冰層，高山嚮導還特地用冰斧把上方的冰磧刮除，讓大家觀察下方冰層。但 2002 年 1 月再經過此地，由於冰層已全融化，冰磧上已看不出融冰造成的濕痕，且冰層融解後，小丘上冰磧石向下陷落，形成一個圓錐形的冰壺 (ice kettle)。

冰磧階地 (moraine terrace)

冰河在退縮的過程中，除了前端不斷退縮外，冰層也逐漸變薄，冰層厚度不同，兩側堆積的冰磧石高度也有異，因此在冰河槽兩側會留下數段由高至低的冰磧階地，在福克斯冰河的冰河槽左側，就可看見二 三段明顯的冰磧階地，說明了冰層變薄的過程。

大型崖錐與苔蘚

面對冰河末端的冰河槽左側谷壁，由於地質屬於較脆弱的黑色片岩，崩壞得非常嚴重，形成數個大型的崖錐。崩壞的岩塊由高至低堆積在崖下方形成三角形塊體。由這些崖錐上可以明顯看出植生的演育過程。剛形成不久的崖錐，岩塊上長滿了許多黃綠色的苔蘚植物，再依次就生長一些較矮小的草本

植物，接著是逐漸有矮灌木叢生長，最早穩定下來的崖錐或冰磧階地已生長典型的溫帶雨林。在前述 3.冰磧階地的對岸，就有一塊解說牌敘述這幾個階段的植生演育過程。

冰磧丘展望點

往福克斯冰河末端的步道通過一個小冰磧丘，在其頂部可以眺望冰河末端的位置設置了一個介紹福克斯冰河的解說牌，介紹冰河的成因、冰河的縱剖面圖，其設計與前述介紹弗蘭茲—約瑟夫冰河者一樣。

由此展望點向下眺望，筆者發現 2002 年 1 月時的冰河末端與 1999 年同月份相比較消融十分快速。1999 年元月筆者來時，福克斯冰河末端冰層填滿了冰河槽，冰層也很厚(照片 4)，但三年後，冰層不但變薄，體積大為縮小，只佔現今冰河槽的一半，集中在中央部分(照片 5)，其餘兩側均為側冰磧所填塞。

冰河末端

福克斯冰河的末端與弗蘭茲-約瑟夫冰河一樣，有一個冰底隧道 (照片 6)，冰融化成水不斷地由隧道中湧出成為福克斯冰河的最上游源頭，由於水中夾了無數冰河夾帶岩石與沿途地層互磨形成的冰河泥 (rock flour)，使這些水成灰白色的混濁狀態，這些冰河泥經篩選處理後，還可成為敷臉的好材料。冰河末端的冰層十分巨厚，呈藍白色，靠近時有一股涼風吹來。冰層中可以看出因顏色不同 (黑色條紋) 而形成的層理構造，在冰河移動過程中，冰層不斷被擠壓，這些層理已呈扭曲 (褶皺) 狀態，總之，就近接近冰河觀察是個難得的經驗，值得一再嘗試。

參、峽灣地國家公園的特性

峽灣地國家公園位於南島的西南海岸，以面積來說，佔地一百二十萬公頃，為紐西蘭面積最大的國家公園。同時也是世界面積第五大的國家公園，同時西南紐西蘭世界遺產區（South-West New Zealand World Heritage Area）的大部分地區也在此國家公園之內。

欲到達本國家公園，可以沿著 SH6 號公路到達南島南阿爾卑斯山脈中的度假勝地皇后鎮（Queenstown），再利用 94 號公路到達提阿瑙（Te Anau），再沿著此公路向北即可進入公園區。公路的北端盡頭就是米佛峽灣，所以由 Te Anau 到米佛峽灣這段景觀公路就稱為米佛大道（Milford Highway）。

造成峽灣地國家公園獨特地景有三大因素：地體構造持續抬升、冰河作用和古老堅硬的岩石。



圖三 峽灣地國家公園位置圖
（資料來源：Ombler, 2001）

一、地體構造持續抬升

在澳洲、印度板塊和太平洋板塊持續互相擠撞的地質環境下，地殼相對不斷抬升，冰河也不斷相對地向下挖深冰河槽，冰期消失後（間冰期）海水侵入，冰河槽變成峽灣，海水也不斷深入下切，使峽灣更長、更深邃。

二、冰河作用

峽灣地國家公園位南島南阿爾卑斯山南段，高聳的南北縱走山脈，正是阻擋盛行西風的最好的地形屏障。冰河時期由於氣溫的降低，強烈的西風帶來大量的降雪，發育無數由山脈頂部的冰原向各方向流動的冰河，冰期結束後，山脈東側的冰河消融，冰河槽形成無數長條形指狀的冰槽湖，如提阿瑙湖（Lake Te Anau），瑪那普利湖（Lake Manapouri）。這些具有湖光山色之美的湖泊，給南阿爾卑斯山區帶來無數的勝景，主要的旅遊、渡假城市也都位於湖畔，最著名當屬前述之提阿瑙與皇后鎮了。

山脈西側的冰河大都流入海，冰期結束後，海水侵入，成為典型的峽灣（Fiord 也稱為 Sound）這也是峽灣地國家公園名稱的由來。在國家公園內西南海岸不到一千公里的長度內，至少分布了 14 條主要的峽灣，可說是世界峽灣最密集的海岸。每一條由海岸深入山地長達 30-40 公里，深度超過 500 公尺。峽灣兩岸皆伴隨著陡峻的峭壁，有些甚至超過 1500 公尺高。這些深入內陸的深邃峽灣也構成了峽灣地國家公園最重要的地景資源。

三、古老而堅硬的岩石

峽灣地國家公園的地層主要為古老且堅硬的火成岩，如輝長岩與閃長岩，以及一些堅硬的變質岩，如片麻岩及角閃岩等。這些堅硬的岩層使得冰河向下切割冰河槽時，會形成兩岸陡直的谷壁，構成向下凹深的 U 字型谷。待冰河消失後，缺乏節理且堅硬的谷壁不容易因風化、侵蝕而崩壞，使原來的 U 字型冰河槽仍長久保持原貌，海水侵入後也是如此，構成峽灣地景的典型陡直線條風貌。

肆、峽灣地國家公園的地景資源

要進入峽灣地國家公園，尤其是到米佛峽灣遊覽，通常會由提阿璫湖出發，由此至米佛峽灣的灣頭，全程約需 3 個多鐘頭，沿途經過冰槽湖（指狀湖），冰積埋積的河谷，到處可以見到冰河挖掘出的 U 型谷、角峰、冰斗等，風景絕佳，地景資源豐富，令人目不暇給。

一、提阿璫湖

提阿璫湖是南阿爾卑斯山東側標準的冰槽湖，一離開提阿璫鎮，94 號公路沿著該湖的東岸開闢，在沿湖這 30 公里的高低起伏路段，景色絕佳，有時居高臨下，看到長條形依山傍水的湖面，偶爾又鑽進濃密的森林，穿過各種嘆為觀止的景觀，例如人們稱為「消失了的山脈大道」便是其中之一。

二、冰河槽谷壁與外洗平原 (outwash plain)

公路離開提阿璫湖後向北逐漸進入河谷地帶，這些河谷的河床均十分平坦開闊，長滿了短草，成為一片柔細的草原，與河谷對岸經過冰蝕，岩石裸露的灰禿山頭相對照，剛柔對比十分強烈。這些寬闊平坦的河床，為冰河期結束後，融化的大量冰水，將冰積物向外攜帶，堆積而成的冰河外洗平原。這些外洗平原的邊緣的兩側，冰積物堆積較少的地方，常形成局部的沼澤，沼澤邊長滿了許多水生植物，河床對岸的峭拔山峰常在沼澤水中形成美麗的倒影。米佛大道的途中，「鏡湖」(Mirror Lake) 景觀點就是這樣形成的。

三、U 型谷與冰斗

94 號公路沿著愛格林頓谷地 (Eglinton Valley) 愈向北行，愈趨近冰河槽上游，原本寬闊的河谷也漸狹窄，坡度也漸陡，整個河谷出現典型的 U 字型，兩側陡直的峭壁加上底部圓弧的造型，令人感嘆冰河作用的鬼斧神工，竟然可以在堅硬的岩床上製造如此優美的線條。

U 字型谷的最底端，也就是冰河槽的最上游，出現一個典型的冰斗 (cirque) (照片 7)。冰斗是冰河的源頭，為一個後方有陡壁，中間下凹的碗形窪地，冰雪在此堆積後，超過一定厚度，會因重力作用就向下流動，形成冰舌，再延長成為山谷冰河。公路開鑿至此好像已無去路，因為三面都是高聳的絕壁。為了通達山的另外一邊的米佛峽

灣，在冰斗的左側開鑿了荷馬隧道。

四、荷馬隧道 (Homer Tunnel)

荷馬隧道長一公里，由於地質為堅硬的輝長岩與閃長岩，因此花了 5 年的時間開鑿，至 1940 年才完工。隧道取名自 1899 年發現荷馬鞍部 (Homer Saddle) 的發現者，此鞍部為霍利福 (Hollyford) 谷地與克雷丹 (Cleddan) 谷地之間最矮的山口，也是通往米佛峽灣的必經之路。穿過荷馬隧道西端出口的克雷丹谷地後，可以發現地形與前述荷馬隧道的東口一樣，三面都是陡直的峭壁，也就是進入另一冰河槽谷的最上游，公路由此陡降，蜿蜒十公里間降低了 690 公尺，最後通到米佛峽灣灣頭才趨於平坦。

五、米佛峽灣

米佛峽灣是紐西蘭最膾炙人口的景點，是外國遊客必到的地方，可以說沒有到過米佛峽灣，等於沒有去過紐西蘭。世界上峽灣地形最多、最密集的國家是挪威，但是挪威的峽灣較長，也較寬闊。由於前述古老而堅硬岩石的地質背景，米佛峽灣雖不是最長，但卻有最陡峻且最高的峭壁，搭配夏季時風和日麗的氣候，藍天、碧水和山頂皚皚白雪的對比景緻，以及其他角峰、U 型谷、瀑布等地形，絕對稱得上作家拉得亞 吉卜林 (Rudyard Kipling) 所指的「世界第八大奇觀」(the eighth wonders of the world)。

遊覽米佛峽灣的地景有水、陸、空多種方法，峽灣兩岸的山上有多條步道適合健行，可以穿行在濃密的溫帶雨林中，認識雨林中獨特的動植物，據估計紐西蘭由於長時

間的隔離演化，百分之八十以上的動植物都是當地特有種。但由於健行需要較長的時間與充沛體力，也須有經驗的嚮導隨行，並不一定適合停留時間有限的外國遊客。空路則可以搭乘小飛機及直昇機觀賞峽灣上游的冰河地形如冰斗、冰蝕湖、角峰等，更可以沿峽灣上空飛行，居高臨下欣賞深長的峽灣美景。但因時間短，價格也較昂貴，參加人並不多。最大眾化的路線就是搭乘遊船，由米佛峽灣灣頭搭乘遊船往灣口來回一趟，約需兩個半小時，峽灣兩岸的美景美不勝收，船上也有解說員做導覽工作，沿途可以觀賞的地景有下列數項。

U 型谷及角峰

遊船一離開峽灣灣頭，站在船頭左側映入眼前的即為線條優美的典型 U 字型谷(照片 8)。U 型谷的谷底及谷壁均長滿了茂密的森林，宛如一個沒有杓柄的綠色大杓子，讓人驚嘆冰河挖蝕的力量。最高處還可以看到白色的積雪，U 型谷的右側即為著名的米特峰 (Mitre Peak)，尖銳聳立的米特峰為典型的角峰地形，為山頭四周圍因冰河侵蝕後殘留的尖銳殘餘山頭。世界最著名的角峰是瑞士阿爾卑斯山區的馬特杭峰 (Matterhorn)，米特峰雖不如馬特杭峰的尖禿，但仍有其特有風情。若回到船尾，可以發現米佛峽灣的灣頭也是一個 U 型谷。

峽灣地貌

峽灣為冰河槽入海後，冰河消失，海水侵入冰河槽而成。船行至峽灣中不管在船頭或船尾，均可觀察或體會出 U 型谷被海水掩

沒 1/2 至 2/3 高度所成的典型峽灣地貌（照片 10）。未被掩沒的部份就成了兩岸陡直的峭壁，由於冰河槽谷壁陡直，海水很深，所以遊船非常靠近岸邊（谷壁）行駛，讓遊客觀賞在岩石上曬太陽的海豹，也無擱淺之虞。

懸谷瀑布

冰河發育時，像一般河流一樣，有主流也有支流。由於主流冰河挖掘的冰河槽較深，支流力量較弱，冰河槽較淺，因此支流冰河槽融化的雪水注入主流冰河槽河，由兩冰河槽交會處有高低落差而形成瀑布，特稱為懸谷瀑布。米佛峽灣靠近灣頭的前段右側，就可看到著名的史特林瀑布（Stearling Fall）由高崖如一匹白練懸掛而下（照片 9）。遊船返航時，通常還會特地靠近，讓遊客體驗冰涼的融化雪水滋味。

峽灣兩岸谷壁上的冰河擦痕

冰河流動時，常會夾帶岩石刮磨冰河槽的岩壁，留下明顯的擦痕(striation)在米佛峽灣中段，兩側的岩壁上即出現多處與峽灣走向平行的刮痕。

伍、結語

就各方面來說，紐西蘭西地國家公園及峽灣地國家公園的眾多冰河地形可說是世界上最集中也是最典型者。這些地景景觀資源不但是研究地質、地形者考察、研究最佳地點，同時也能夠吸引旅遊者千里迢迢至此進行各種旅遊活動，加上解說規劃及旅遊設

施完善，遊客更有逐年增加的趨勢。且由於這種規劃、管制及環境維護措施良好，旅遊活動對這兩座國家公園環境的衝擊尚屬輕微。台灣的環境在許多地方與紐西蘭類似，例如：均屬板塊運動激烈碰撞，造山運動顯著的地質背景，具有狹長的島嶼地形，還有多采多姿的美麗地景等。他山之石可以攻錯，紐西蘭可以利用其地質地形特色，建立其國家公園良好的解說規劃與旅遊導覽設施，只要我們努力相信也可以做到的。

陸、參考文獻

- 張? 文、繆靜芬、李根芳譯（1993）紐西蘭，台灣英文雜誌社股份有限公司，台北，pp.236-241。
- Coates, G. & Chinn, T. (1999) *The Franz Josef and Fox Glaciers*, Kahu Publishing Limited.
- Ell, G. C. (1986) *Discover New Zealand, Volcanic Plane, The Bush Press*, Auckland, pp.2-4.
- Hutching, G. (1998) *The Natural World of New Zealand*, Penguin Books (NZ), Ltd, Auckland.
- King, G. (1984) *Glaciation*, Macmillan Educational Ltd, Hong Kong.
- Omlers, K. (2001) *The National Parks and Other Wild Place of New Zealand*, New Holland Publishers Ltd, Auckland.

The Landscape Resources and Environmental Interpretation of New Zealand Westland and Fiordland National Park

Ming-yang Hsu*

Abstract

New Zealand, sitting above the boundary of the Pacific and Indo-Australian plates, the collision of the plates enforced the dramatic uplift of its mountains throughout geological time. The mountains stand in the path of prevailing moist westerly winds that brings huge snow-falls at higher altitudes and leads to the spectacular tectonic movement, glaciation. On the western side of the Southern Alps, Westland National Park and Fiordland National Park are compact with striking glacial scenic highlights, including valleys, fiords, lakes, hanging cirques and sharp crested mountain peaks and ridges.

Fox Glacier and Franz-Josef Glacier, the dominating features of the Westland National Park, are two of the fastest moving and most accessible glaciers in the world. Being fed from particularly huge snowfalls, these glaciers scour their way down the park's valleys, and melts in the warmer temperatures of lower altitudes where dense rainforests extend from glaciers to the sea. Along the glacier tracks present the visitors with an unique icefall of crevasses, striation, moraine terrace, ice strata, tunnel beneath the glacier and some grandeur scenery. Being the only glaciers to exist at such temperate latitudes, their spectacular presence attracts thousands of tourists each year. Within the Fiordland National Park, glacial lakes, U-shaped valleys, and horn peaks are several world-renowned tourist attractions. Taking its name from the glacier-carved coast, the sheer-sided fiords is one of the most dramatic and beautiful parts of the park and its scenic climax, Milford Sound, is described as the 'eighth wonder of the world.'

Both Westland and Fiordland National Park have established an impressive network of protected parks, reserves, marine reserves and wildlife sanctuaries for the protection and

* Professor of the Department of Science Education, Taipei Municipal Teachers College

rehabilitation of the native flora, fauna and environment. Besides, the authorities have developed comprehensive visitor facilities of easy accessibility and its integrated study and rational management practices help to enable the twin goals of conservation and enduring utilization to be achieved.

Keywords: glacier, fiord, national park



照片1. 冰河槽左側山壁下方的冰河刻蝕的凹槽



照片2. 1999年弗蘭茲—約瑟夫冰河末端



照片3. 2002年弗蘭茲—約瑟夫冰河末端



照片4. 1999年的福克斯冰河



照片5. 2001年福克斯冰河體積大為縮減



照片6. 1999年冰河末端的冰底隧道



照片7. 荷馬隧道旁的冰斗地形



照片8. 米佛峽灣支流冰河槽的U字型谷及米特峰



照片10. 世界第八大奇觀的米佛峽灣



照片9. 米佛峽灣灣頭的U字型谷及懸谷瀑布