

第2章 自然災害與土地退化



- 1 自然災害和人類生活有何關係？
- 2 土地退化對人類生活有何影響？
- 3 人們如何避免或減少自然災害與土地退化的衝擊？
- 4 原住民族傳統生態知識教我們學會什麼？



▲ 2019年10月日本哈吉貝颱風過後，長野新幹線車庫共120部車廂泡在積水中

洪水、土石流、乾旱、颱風、地震等，為自然界中常見的現象，**當這些現象對人類社會造成衝擊時即為「自然災害」**。自然災害不僅危及人類生命財產，更加速土地退化。

當我們面對自然災害（natural disaster）、土地退化（land degradation）等問題時，可以從原住民族傳統生態知識學到什麼？

主 自然災害與人類生活的關係

常見的自然災害有哪些？

- 洪水
- 地震
- 乾旱
- 颱風
- 火山災害

人類對災害的治理與調適個案

第一節 自然災害與人類生活的關係

自然災害的發生常是不可預測且破壞力大的，災害的影響程度，受其持續的時間、規模及範圍而有所差別，也和受災當地的社會經濟發展程度及其恢復能力有關。

一、常見的自然災害有哪些？

自然界中常見的災害類型包括水文災害、地球物理災害、氣象災害及氣候災害等（表2-1）。

1970年後，全球常見的自然災害事件及災損紀錄大幅增加，其中就經濟損失的嚴重程度而言，**2011年東日本大地震**使當年的全球經濟損失一躍而成為歷年之最（圖2-1）；就引發災害事件的類型而言，以**洪水與氣旋風暴**有比例最高，1999年後，全球每年均有上百次的洪患及近百次的風暴發生（圖2-2）。

此外，受**全球暖化**影響，1970年至2018年**全球自然災害發生的次數及造成的經濟損失**，皆有**增加的趨勢**。

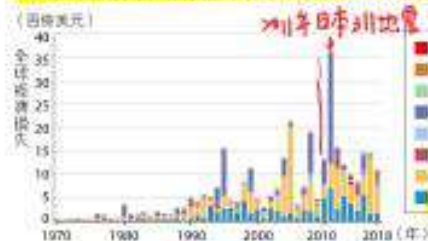


圖2-1 全球自然災害的經濟損失

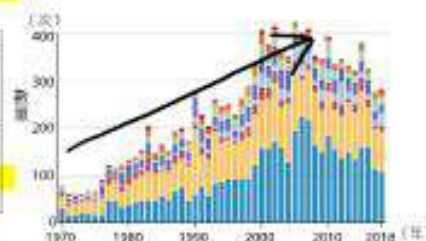


圖2-2 全球自然災害事件次數

表2-1 自然災害的類型

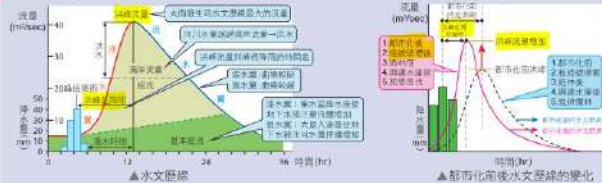
水文災害	洪水 海岸洪患 河川洪患 暴洪 冰汛
地球物理災害	地殼運動災害 地震 海嘯 火山災害 山崩與落石 地滑 火山灰沉落 火山泥 火山碎屑流 熔岩流
氣象災害	氣旋風暴 熱帶氣旋風暴 溫帶氣旋風暴 極端氣溫 寒潮 熱浪
氣候災害	野火 乾旱

資料來源：聯合國國際緊急災害資料庫（EM-DAT）

秒懂便利貼

水文歷線

流量歷線（河川流量與時間關係）與雨量歷線（降雨強度與時間的分布狀況）之綜合表現



教學講義 p36

• 水文歷線
河道洪氾的發生，可從「水文歷線」分析。

1. 什麼是「水文歷線」？
→ 延遲時間內河川流量上的流量變化曲線（圖 2-3）。

2. 水文歷線名稱意義
(1) **洪峰流量**：一場降雨後，河口水位達到最高之流量。
(2) **洪峰延遲時間**：暴雨時由最大降水強度發生到洪峰出現的時間間距。

3. 洪峰流量、洪峰延遲時間 vs. 暴雨洪峰流量愈大、洪峰延遲時間愈短 → 洪氾發生機率愈高

4. 洪峰流量、洪峰延遲時間與降水型態、集水區環境有關
(1) 降水強度愈大，洪峰流量愈大。
(2) 降水強度愈大，森林覆蓋愈少 → 土壤入滲率低，都市化程度愈高（不透水地表面積愈大）
→ 河流流量愈大 → 洪峰流量愈大、洪峰延遲時間愈短。



洪氾
洪氾多由暴雨、融雪所致，發生的位置與河床斷面有關係。

過海地帶的洪氾，多係熱帶氣壓或溫帶氣旋的風暴潮，氣旋通過後風力減弱，但風力強的風暴潮，且因全球性大氣變化的影響，及氣候變遷而致此種災情頻發（圖 2-1）。而河床的淤積，則在暴雨後，泥沙在河道淤積，因大量泥沙淤積，河床高度增加，導致洪氾（圖 2-2）。在河道中，因泥沙淤積，河床高度增加，導致洪氾，且泥沙淤積，河床高度增加，導致洪氾，且泥沙淤積，河床高度增加，導致洪氾。

地質與火山災害
地質災害與火山災害的關係，是造成人口財產損失的災情。地質災害與火山災害的關係，是造成人口財產損失的災情。地質災害與火山災害的關係，是造成人口財產損失的災情。

地質災害
地質災害與火山災害的關係，是造成人口財產損失的災情。地質災害與火山災害的關係，是造成人口財產損失的災情。地質災害與火山災害的關係，是造成人口財產損失的災情。

火山
火山是地球內部熱力作用，將地殼內部的熔岩噴出地表。火山是地球內部熱力作用，將地殼內部的熔岩噴出地表。火山是地球內部熱力作用，將地殼內部的熔岩噴出地表。

土石流
土石流是山坡上的土石，因重力作用而發生移動。土石流是山坡上的土石，因重力作用而發生移動。土石流是山坡上的土石，因重力作用而發生移動。

土壤液化
土壤液化是指地震發生後，地層受到劇烈震動而破壞土壤顆粒的膠結性，土壤間隙中的水因而湧出，造成地層下陷的現象。

知識補給站

• 「土壤液化」是什麼？
土壤液化指的是地震發生後，地層受到劇烈震動而破壞土壤顆粒的膠結性，土壤間隙中的水因而湧出，造成地層下陷的現象。

圖 2-24 日本地震發生時土石流災情

圖 2-25 日本地震發生時土石流災情

圖 2-26 日本地震發生時土石流災情

學生活動

2-1 災害地形判識

由於氣候變遷與人為開發的影響，自二十世紀末以來全球的災害事件頻仍，對於環境災害的認識與防備已成為現代生活的必備常識之一，以下是發生在山地聚落中常見的二種自然災害。



照片 2-8 2009 年高雄市六龜區的自然災害
照片 2-9 2018 年秘魯庫斯科山區的自然災害

請問 土石流(水主導) 地滑(重力作用主導)

- 試著依照片中的地形特徵，判識照片 2-8、照片 2-9 分別是何種地形災害？
- 以紅筆在兩張照片上畫出發生災害的範圍。
- 觀察照片及你所繪製的災害範圍，說明這二種災害地形有什麼明顯的不同？主要是受什麼因素影響而導致有這樣形態上的差異？

二、人類對災害的治理與調適個案

二十世紀末以來，人類防災的技術持續演進，各國政府也更加重視防災政策的調整與推動。世界各國推動防災工作的觀念，由早期的消極承受轉為積極防治，並以政府主導全民參與防災，同時也從災害發生後才救災的模式，調整為平時減災、災前準備、災時應變、災後復建等四個階段全方位災害管理。在防災工程方面，也由「人定勝天」的治理思維，走向「人與自然和諧共生」，將環境維護、生態保育、土地利用、民生產業、永續發展等面向納入考慮。

火山災害亦是與板塊活動密切相關的災害類型，除了火山噴發造成鄰近地區被熔岩流覆蓋的直接災害外，下風處亦會因火山灰沉降而受災。例如位在義大利維蘇威火山東南方約十公里處的龐貝古城，即是在羅馬帝國時期，被火山爆發所夾帶的大量火山灰和礫石掩埋（照片 2-5）。此外，火山爆發也會導致地震發生，若於近海處爆發，亦可能會引發海嘯，例如 2018 年 12 月印尼喀拉喀托島火山爆發後，即因山體邊緣崩落海中而形成海嘯（照片 2-6）。

延伸學習

日本二戰後傷亡最慘重的自然災害——東日本大地震

2011 年 3 月 11 日日本時間 14 時 46 分，日本發生芮氏規模 9.0 的大地震，震央位於仙台市東方 70 公里的太平洋海域，震源深度約 24 公里。地震過後引發高達超過 10 公尺的大海嘯（照片 2-7），並造成氣仙沼市油槽大火、仙台機場淹沒，以及福島核電廠輻射汙水外洩事故。該次地震導致 15,868 人喪生、2,848 人失蹤、343,935 人離開家園遷移避難，其中三成居民因避難而家庭分散、四成居民失去工作。東日本大地震被喻為日本二戰後傷亡最慘重的自然災害。



照片 2-7 東日本大地震引發海嘯



照片 2-5 大量火山灰掩埋龐貝古城居民



照片 2-6 印尼喀拉喀托島的火山爆發造成山體邊緣崩落海中（2018 年）

日本 311 周年 驚悚畫面再看一次！



日本 311 大地震和海嘯的驚悚映像 | Japan Earthquake Tsunami



地震與火山災害個案——日本的減災策略與調適

日本位於環太平洋火山地震帶上，地震、火山災害頻仍，救災經驗豐富的日本政府，目前已發展出完備的減災策略與調適措施。

地震

● 照片 2-10 關東大地震
1923 年關東大地震後，日本的地震防災策略開始以「災前減災」為導向

減災策略

甲 預警系統

日本氣象廳 24 小時監測地震活動，在地震發生當下瞬間，能夠立刻算出震源、規模、是否引發海嘯等，即時發出地震警報和海嘯預報。



● 圖 2-5 預警系統流程

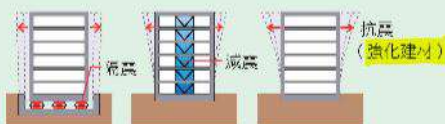
乙 防災設施

1. 建築物防震規格

建築必須達到在百年一遇的地震中不倒塌、在數十年一遇的地震中不受損的**抗震強度**（圖 2-6）。

2. 設置防災公園

公園內的燈可透過**太陽能發電**來維持照明；公園內的「**爐長椅**」平時供人休息，災害發生時可以將座椅的木板拿掉，**作為當作爐台進行炊煮**，確保在災後發生過後，居民仍能炊煮食物，以滿足最基本的維生需求（圖 2-7）。



● 圖 2-6 日本抗震結構



● 圖 2-7 爐長椅

居民的調適

甲 防災袋

日本家庭通常會準備「防災袋」，裡面裝有多種應急用品。主婦們會定期檢查和更換，以防過期或失效。

- 水
- 保鮮膜
- 貴重物品
- 文具用品
- 急救物品
- 收音機
- 安全帽、防災頭巾
- 火柴、蠟燭
- 食物
- 筆紙
- 急救包
- 小孩用品
- 厚手套
- 保暖衣物
- 內衣褲

● 照片 2-11 防災袋

● 照片 2-12 東京防災手冊

● 照片 2-13 日本小學生地震防災演練

乙 防災手冊

編寫適合該市的《防災手冊》，發到每家戶人家，並且翻譯成華語、英語等多種語言，方便在日本的外國人使用。

丙 防災教育

1960 年開始訂定國家「防災日」及「防災週」，各行各業都要進行**防災教育**和**避災演習**，並開辦防災救災展覽和研討會，提升民眾的防災知識與能力。

火山

● 照片 2-14 御嶽火山
日本境內目前共有**111 座火山**，其中有 50 座受氣象廳長期監測，照片中的御嶽火山即為其中之一

減災策略

甲 火山警戒等級



● 圖 2-9 火山噴發警報級別

乙 避難小屋

在山區設立可**避擋火山噴出碎屑物**的避難小屋。



● 照片 2-15 阿蘇火山的避難壕洞

居民的調適

甲 克灰袋

由於櫻島地區常有火山灰噴發，當地民眾會將火山灰收集後放入「克灰袋」，並置於指定的地方由政府負責清運，減少街道路面的大量揚塵。

● 照片 2-16 克灰袋



乙 安全帽

九州鹿兒島活火山「櫻島」附近的學童，上學要戴**安全帽**以防火山碎屑物掉落。

● 照片 2-17 戴安全帽上下學的學童



丙 即時警告系統

監測岩屑流、演練疏散工作、繪製火山災害圖、設立火山噴發的即時警告系統等。



● 圖 2-10 霧島火山噴發警戒



● 圖 2-8 日本火山分布圖

荷蘭位於萊因河出海口的位置，加上北海的暴潮，自古以來洪患不斷

荷蘭全境約有26%的國土低於海平面，素有「低地國」之稱，當地居民不斷向海爭地，開發圩田，進行填海造陸工程（圖2-11）。

在1953年一場大規模洪患事件之後，荷蘭政府開始著手為期近五十年的「三角洲工程」計畫（圖2-12），包括防潮堤壩（照片2-19）、水壩等。

2003年後，為預防海平面上升與洪患，遂修正工程計畫，放棄傳統禦洪工事，改採尊重河川自然運作的理念，以「還地於河」（圖2-13）。

與水共生的理念也激發民間將都市規劃、住宅設計與洪水環境結合。例如可隨水位高低而升降的水陸兩棲屋（照片 2-20），以及漂浮社區，可舒緩荷蘭土地不足的壓力，更是人與環境共生的展現。

北海 須德海 海岸

須德海為接連北海、受潮汐影響的淺海灣

北海 圍壩 艾瑟湖 海岸

圍壩將海灣封閉，閉塞海水以形成艾瑟湖。圍壩的閘門可讓水低潮時排出外海

北海 圍壩 艾瑟湖 圩田 抽水站 運河 泥質湖床

圩田堤防再將此湖之部分隔離，並抽水至艾瑟湖，當湖床乾涸後種植蘆葦助其形成土壤，開闢排水溝渠和運河，集中導水到抽水站

北海 圍壩 艾瑟湖 圩田 抽水站 運河 新的圩田 新的海岸

五年後土壤熟成，圩田可提供耕作和居住

圖 2-11 荷蘭開發圩田示意圖

This map illustrates the 1953 flood area in the Yellow River delta. The river is shown flowing from the north towards the Bohai Sea. Major cities and locations marked include Luoyi (鹿野), Bure (布爾勒), Wokelake (沃勒克拉克), Tugoukai (獨固克海), Mide (米德堡), Feli (菲立辛根), Hebei (豪哲), Tainan (泰南), and Ansheng (安生). The map also shows the Bohai Sea (渤海) to the north and the Yellow River (黃河) flowing through the region. A scale bar indicates distances of 0, 5, and 10 kilometers. A legend at the bottom identifies various symbols and colors used on the map.

水壩	運河	感潮鹹水區
碼頭式水壩	主要道路	未感潮鹹水區
防淤堤壩	橋梁	淡水區
排水閘門	縣道	沙丘
船閘	國界	1953年洪氾區

照片2-19 移動式防潮堤壩
平時打開，風暴來臨前關閉以
啟動防護

圖 2-12 三角洲工程計畫
目的在於增加土地面積，縮短海岸線並避免海岸侵蝕，以保護該地區免受洪患的影響

新農舍
舊農地農舍
新閘門
新堤防長7公里
舊堤防
後退250公尺

32

32

圖 2-13 還地於河示意圖

海堤往內陸移動、河堤往外遷移以放寬河道、疏浚河道，並降低水壩及閘門的高度、移除河道中的人工障礙物，以利洪水流通；將過去填海而成的部分圩田，恢復為沼澤或湖泊，強化滯洪功能



照片 2-20
可隨水位高
低升降的水
陸兩棲屋

隨著全球暖化，乾旱的發生愈見頻繁，加上人類過度開發利用，土地退化已經成為今日必須正視的課題。根據全球土地展望報告指出，目前已有20%耕地、19%草地、16%林地和27%牧場生產力下降（圖2-14）。預估至2050年時，全球至少將有5,000萬人，因土地退化而無法獲得充足的糧食、乾淨的空氣和飲水而被迫遷徙。

10 **土地退化**是指土地受到自然或人為因素干擾破壞，而使生產力下降的過程。最嚴重，也是最常見的土地退化現象為沙漠化和土壤鹽鹼化。

沙漠化是指由氣候變化和人類活動所引起的乾燥、半乾燥及乾濕季分明地區之土地退化現象。近年來的氣候變遷，
15 加上伴隨人口增加的資源需求，出現過度放牧、過度耕作等不當土地利用，加速了沙漠化的過程，例如中國戈壁每年約有3,600平方公里的草地出現沙漠化（照片2-21）。

照片 2-21 中國戈壁邊緣的沙漠化現象

十 土地退化對人類生活的影響

— 什麼是土地退化？

- 沙漠化
- 土壤鹽鹼化

— 哪些人為因素加速了土地退化？

- 過度農耕
- 過度放牧
- 森林濫伐
- 都市擴張
- 能源利用及礦產開採

— 土地退化對人類生活的影響

- 糧食安全風險
- 水資源不足
- 健康危機
- 人口遷移與衝突

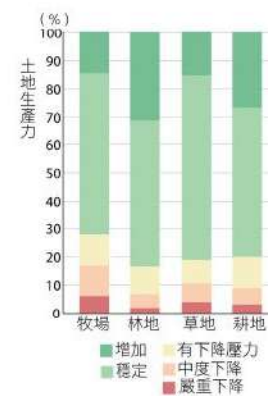


圖2-14 全球土地生產力變化(1998~2013年)





灌溉前的地下水面



灌溉用水溶解土壤中的大量鹽分，當水分蒸發後，鹽分便會殘留在接近地面的土壤



圖2-15 土壤鹽鹼化示意圖



照片2-22 衣索比亞有1,100萬公頃土地出現土壤鹽鹼化現象

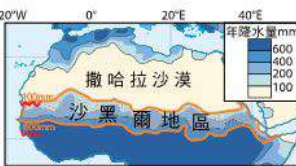


圖2-17 沙黑爾地區示意圖

土壤鹽鹼化 (過度灌溉)

土壤鹽鹼化是指土壤裡的鹽分，隨著水的毛細作用上升到地表，當水分蒸發後，鹽分累積在土壤表層的過程（圖2-15），一般易發生於乾燥或乾濕分明、蒸發強烈的地區。例如人口超過一億的衣索比亞，2018年出現嚴重土壤鹽鹼化現象，衝擊該國糧食生產（照片2-22）。

二、哪些人為因素加速了土地退化？

過度農耕、過度放牧、森林濫伐、都市擴張、建設道路、礦產開採等人為活動，均可能加速土地退化的程度。

過度農耕

人們為了要取得足夠的糧食，往往需開闢新耕地，當農地擴張至較為貧瘠的邊際土地時，迫使農民更集約耕作，以獲得較多的產量。雖然機械化耕種及農藥、化學肥料的使用及大規模的灌溉，能在短期內提高產量，但同時也對土地造成負面影響。例如以農業機具進行深耕，讓鬆動的土壤更易流失；長期使用農藥、化肥，易造成土壤污染或營養失衡；過度灌溉則易導致土壤鹽鹼化，降低土地的生產力。

在漠南非洲，預估至2050年時，人口將增加一倍，屆時有更多的土地被開墾成農地，可能導致當地未來土地退化的情形更加嚴重（圖2-16）。

過度放牧

過度放牧指在草原地區放養的牲畜數量過多，草料消耗速度快過生長速度，以致草原沒有足夠的恢復期，使土壤裸露而易遭侵蝕，最終導致沙漠化而無法再利用。

例如位於非洲撒哈拉沙漠的南緣，北緯11°～20°之間

出生率高
早期擴張階段 (死亡率↓)

加，牲畜畜養數量大增，不少草場被啃食殆盡，以致土壤裸露。此外，受到全球暖化的影響，乾旱現象發生頻繁，目前此區的草場面積正以驚人的速度減少當中（照片2-23）。

森林濫伐

當人類過量砍伐森林，或將林地轉成耕地、牧場、都市等用地時，由於大量移除原生植被，導致表土裸露，土壤受風雨直接侵蝕機率大增，造成土地退化。

例如巴西政府在亞馬孫地區為了伐木、開闢農場、牧場等經濟發展目的，在雨林中開設道路，除加速林木的砍伐，造成森林區的水土破壞之外，道路本身幾為裸露路面，也是導致土地退化的元凶之一（照片2-24）。

都市擴張

估計至2050年時，全球將有多達三分之二人口，約50億人居住在都市。持續地都市化與都市成長，造成都市原有用地不足，於是市區向郊區擴張，將原為郊區綠地轉化為道路、交通、住宅等建成地。除改變原有植被加深土地退化的隱憂，耕地轉成建地亦會造成永久性的耕地損失。

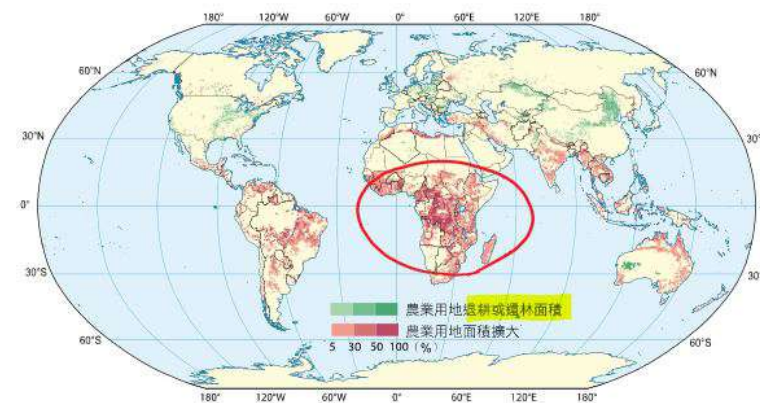


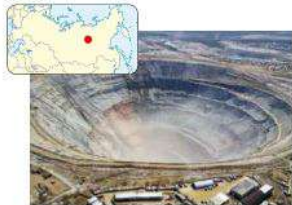
圖2-16 農業用地變化分布圖（2010～2050年）



照片2-23 沙黑爾西側的牧場已出現沙漠化



照片2-24 亞馬孫雨林砍伐一景



照片 2-25 世界最大的露天鑽石礦米爾內洞穴

能源利用及礦產開採

在一些開發中國家，居民砍伐森林以作柴薪，是導致土地退化的原因之一。礦產開採若以露天採礦和山頂採礦的方式，也會嚴重破壞土地資源，例如俄羅斯著名的鑽石礦區米爾內洞穴（照片 2-25）。而石油和天然氣的開採也可能造成大面積土地汙染，無法再做其他利用。

學生活動

2-2 巴西熱帶雨林地區的危機

1970 至 1980 年代，巴西政府為了開發亞馬孫河流域的資源，遷移了 15 萬戶的居民到此，大肆伐林闢地，廣建村落和耕地，對雨林區的自然生態破壞甚深，同時也造成嚴重的土地退化。

1990 年代後，由於意識到雨林對維持生態平衡的重要性，巴西政府及各國際組織開始致力保護部分雨林免遭侵占、開闢和毀壞。然而，2012 年後由於強大的農業遊說團體推動更多開發，此區的伐林行為再次上升。2017 年 8 月至 2018 年 7 月之間，巴西境內的亞馬孫雨林減少了 7,900 平方公里，減少面積為過去十年之最。2019 年 8 月此區更遭遇有史以來的大火，再度引發國際間對此區開發議題的關注。

請問

1. 巴西政府在亞馬孫河流域大肆砍伐林地，較其他地區更容易造成無法回復的土地退化，試著由氣候特徵說明可能的原因。
2. 圖 2-18 為 1986 年、1998 年及 2006 年雨林部分地區的衛星影像圖，試著說明圖中所呈現的景觀變化為何？為何會出現這樣的地景？

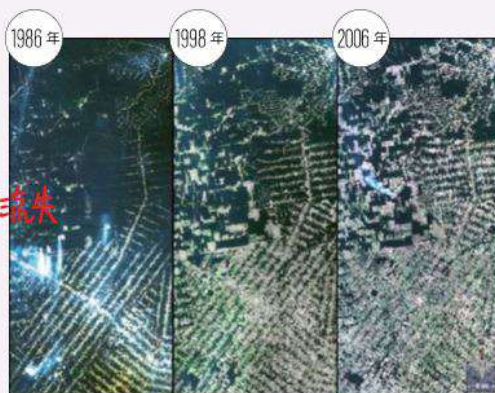


圖 2-18 雨林中呈現魚骨狀的道路開發及交通建設

三、土地退化對人類生活的影響

土地退化對人類生活的影響不容小覷，糧食安全、水資源缺乏、健康危機和人口遷徙都和土地退化息息相關。

糧食安全風險

- 5 農業和畜牧業覆蓋了世界三分之一以上的土地面積，大規模的農業企業化與集約生產方式，大幅提高了產量，但也加劇了土地退化的現象，並加速了物種和自然資源的喪失。當一國土地退化面積擴大，糧食產量勢必隨之下降，甚至造成糧食短缺，衍生成國家安全問題。

10 水資源不足

天然林和草地轉成耕地，減損土壤涵養水源的功能，同時也因耕種需求增加了水資源的壓力。過度農耕所導致的沙漠化、土壤鹽鹼化等現象，也降低了土地涵養水源的能力，間接減少可用的水資源。

15 健康危機

- 土地退化導致的水資源減少，將進一步衝擊居民日常飲水與洗滌水量，可能導致一地衛生條件惡化；而糧食供應減少，飢餓與營養不良的風險將會大增，上述皆增加地區疾病發生的機率。此外，沙漠化地區容易出現沙塵暴（照片 2-26），增加鄰近地區居民罹患呼吸系統疾病的機率。

人口遷移與衝突

- 據聯合國的全球土地展望報告指出，土地退化面積加大，使人類更可能為爭奪資源而爆發衝突。尤其在乾旱地區，又逢土地生產力下降、糧食產量減少，將導致數億人口被迫遷徙，加劇社會動盪不安與衝突的隱憂。

小百科

農業企業化與集約生產
農業企業化是指以獲取利潤為目的的農業生產和銷售；集約生產則是指在一定面積的土地上投入較多的勞動、資金和技術，以期取得較高單位面積產量的農業經營方式。



照片 2-26 美國亞利桑那州沙塵暴來襲（2018 年）

原住民傳統生態知識與生態永續

什麼是原住民傳統生態知識？

- 真實事物的觀察
- 有系統的資源管理
- 今昔的對比
- 環境倫理與價值觀

為什麼要學習原住民傳統生態知識？

- 生物多樣性及永續經營
- 氣候變遷的評估和適應

延伸學習

原住民傳統生態知識的由來

傳統生態知識 (Traditional Ecological Knowledge, TEK) 系統研究，最早是由人類學領域透過民族生態學的視角，「關注人或文化所持有的生態關係」，以了解特定文化如何發展出生態知識系統。

原住民民族藉由傳統的歌曲、故事和信仰儀式等方式，傳承了群體在特定地點「生活」和「生存」的生態知識，尤其是對自然資源的使用、尊重的態度、分享的義務訂下規範，並世代流傳。

第三節 原住民族傳統生態知識與生態永續

人類生活在地球上，在一次次與大自然相處的經驗中，累積了和環境共存的生活智慧，二千多年前孟子即說到「不違農時，穀不可勝食也；數罟不入洿池，魚鼈不可勝食也；斧斤以時入山林，材木不可勝用也」的生態知識。

全球各地的原住民族，生活在各種不同的自然環境裡，與生態環境長期緊密互動所累積的生活智慧，形成了**傳統生態知識 (TEK)**。這些知識在自然災害頻仍、土地退化嚴重的今日，正可供大家借鏡。

一、什麼是原住民族傳統生態知識？

原住民族傳統生態知識是指原住民族以其世代傳承下來的「生活」和「生存」方式，所發展出能夠適應生態的知識、實踐和信仰，是依據長年和環境密切互動下，觀察生物（含人類）彼此之間、生物和環境之間的互動逐步累積而成。其有下列四項實質內涵：

真實事物的觀察

原住民族經由觀察生物的行為、棲息地、物種數量的變化，及物種之間的相互關係，甚至是採集、狩獵過程中對植物、動物解剖的認識等，累積了許多智慧與知識，並將其隱含在對物種的辨識、命名及分類的原則之中。

這些認識有助於地方政府理解其所擁有的物種及其周圍環境的相互關係，並藉以進行自然資源的風險評估與管理。

例如澳洲野火的發生原因，在原住民族生態知識的協助下，發現可能是由鳥類引發，對澳洲政府在野火的防災治理上有極大的助益（照片 2-27）。

有系統的資源管理

指透過策略性規劃來確保資源的維護、經營管理與永續利用。例如蘭嶼雅美族人將海域分為徒手捕小魚區、可下網打魚或抓章魚區、礁石區、船釣區及深海魚區，每個海域皆有不同的捕撈方式；在時間上將一年分為三季，春季是捕撈飛魚的季節，禁止捕撈底棲魚；夏、冬二季為飛魚季結束及等待飛魚的季節，停止捕撈飛魚等洄游魚類。藉由這些經驗傳承而來的策略性規劃，有助於海洋生態的平衡與永續。

今昔的對比

指藉由口述歷史所傳承的環境變化，如土地利用、聚落、作物收成程度，或是歷史上曾經發生過的事蹟等。這些故事代代相傳，能讓我們認識過去的環境，並透過今昔的對比，理解環境的可能變遷。例如紐西蘭的毛利語地名，即承載了歐人尚未抵達之前，當地曾經發生過的事蹟紀錄（照片 2-28）。



照片 2-27 澳洲原住民發現野火肆虐可能與「火鷹」有關。為了捕獵，火鷹會從它遠處來燃燒的樹枝丟在乾燥的草原上，引發火，將獵物逼出。

澳洲森林大火 鳥可能也是縱火疑犯？ | 火鷹 | 特別的鳥類



照片 2-28 紐西蘭北島東岸山丘的毛利語地名。這個地名的大意是：「有著大膝蓋的塔烏馬塔 (Taumata) 族長，是群山的征服者，土地的吞食者，走過海洋和陸地的旅行者，曾在这座山的山頂對他心愛的人吹奏樂笛」。



環境倫理與價值觀

原住民族對於生態系整體價值的重視，並對所有生物肩負起愛護責任與承諾，使人類與自然和諧共存的环境倫理及價值觀，實與現代的生態永續觀點相呼應。例如魯凱族在進行狩獵時，必須遵守的狩獵制度有：狩獵為季節性活動、獵場分散、設有禁忌或非狩獵地域以供野生動物繁殖及生育，以及透過獵區專屬制度以控制獵區內的狩獵量。

二、為什麼要學習原住民族傳統生態知識？

原住民族傳統生態知識的建構，與現今科學的認知體系，包括事物的觀察方式、研究方法、對自然的解釋及態度、價值觀及關注的問題等呈現迥異而互補的特性（表2-2）。

表2-2 傳統生態知識與科學生態知識之間的比較

	傳統生態知識	科學生態知識
事物的觀察方式	定性	定量
研究方法	直覺及非正式	歸納與演繹
對自然的解釋	整體的理解自然，包括心靈層面	試圖藉由有限的原則或定律去解釋自然，排除心靈層面
精神與物質面向	整體考量	精神與物質分離
價值觀	重視道德倫理	較為自由不受拘束
經驗的累積	藉由嘗試來進行事物的觀察與累積	藉由實驗來進行嚴謹及系統性的累積
資料來源	資源使用者本身	專業的研究者
資料的時空間特性	多為一地長時間的資料累積	多為同一時間內許多地區的資料累積
關注的核心問題	地方性的利益與需求	全體的利益與應用性的原則
對自然的態度	順應自然的特質	意圖控制自然以符合人類的特殊利益

1 生物多樣性及永續經營

1987年，世界環境與開發委員會（World Commission on Environment and Development）提出部落及原住民族的生活方式，可為現代社會提供管理森林、山區和乾旱地區生態系統資源的經驗。目前聯合國原住民權利宣言和生物多樣性公約等國際政策，鼓勵各國政府應該重視原住民族的 TEK，並將其應用在促進生物多樣性及永續經營方面。例如澳洲政府在國家土地保育計畫中，納入原住民族傳統生態知識的紀錄工作，以確保知識不會隨著長者和知識持有者的流

氣候變遷的評估和適應

IPCC在評估報告中，認為原住民族的 TEK，提供了標準科學方法無法獲取的長期紀錄，為適應氣候變遷和自然資源管理策略，奠下了珍貴的基礎。

以洪水災害治理為例，近年來從防洪到洪水風險管理的轉變，以及最近將文化納入風險管理的論點，強調了原住民族的 TEK 在洪水災害管理中的應用。例如在孟加拉沿海地區、印尼、菲律賓和東帝汶沿海和其他島嶼，TEK 被證實能有效協助當地居民藉由觀察大自然的現象，像是雲的變化、昆蟲的行為等來預知風暴的來臨，並得以提早預防以降低災損，成為有效的災害風險治理方式。

小百科

聯合國原住民權利宣言

為聯合國大會於2007年通過之有關原住民權利議題的決議。

內容涵蓋原住民的個人及集體權利，包括文化、身分、語言、工作、健康、教育等。強調原住民有權維持及強化既有體系、文化及傳統，並追求符合民族需求和意願的發展。

此宣言雖不具國際法的約束力，但為處理原住民事務的重要依據，是消弭對原住民的權利侵犯、歧視及邊緣化的重要指標。





議題探究

臺灣原住民族的狩獵文化

狩獵文化是臺灣原住民族文化中非常關鍵的一環，獵人必須遵守狩獵禁忌和占卜等習俗。其所承載的文化意涵，包括了傳統的土地利用、自然資源、宗教信仰、習俗規範、動植物知識、部落組織等。一般而言，傳統的狩獵習俗有以下特點：

1. 季節性的狩獵活動

三月到十月較少外出狩獵，因為氣候較溫暖，是動物的繁殖期，也是族人的農忙季節。十一月到二月是主要狩獵期，因為氣候較寒冷，山林裡草叢較低矮便於行走，颱風少且雨量較穩定便於渡河，低溫也有利於獸肉的保存。

2. 獵場的管理

獵場不是永久固定集中在同一個地方，獵人們會觀察動物棲息的數量，視情況移動至他處狩獵，避免在同一個獵區獵捕，造成動物的滅絕。另外，對於山林間的神聖地帶，獵人們也會主動迴避，形成類似保護區的概念，間接提供了野生動物繁衍的場所。

3. 狩獵物的種類及數量

原住民族狩獵的物種，主要是繁殖力較高的草食類或雜食類動物，牠們的繁衍速度較快，可以逐漸回復到狩獵前的物種數量，間接防止因濫捕而造成對動物族群數量的危害。

傳統狩獵的占卜與禁忌

鳥占 泰雅族的鳥占稱為 mitasiliq, siliq 指的是繡眼畫眉鳥。透過觀察繡眼畫眉鳥的鳴叫方式、飛行移動方向，來判斷這次狩獵是否成功。獵人在出獵前獲得了好兆頭，才敢安心出發。

夢占 布農族狩獵前，透過夢境的徵兆，判斷此次出獵能不能順利進行，或需不需要取消行程。若是夢到不吉利的事物，獵人就會主動退出狩獵行動，以免發生危險。

禁忌 獵人相當重視自己或夥伴，在狩獵過程中是否遵守禁忌。如果不小心觸犯了禁忌，狩獵活動有可能立即停止。常見的禁忌包括獵行前有人生病、獵人途中絆倒、打獵過程中有人受傷等。

狩獵後的分享 將捕獲的獵物分享給部落中的各家各戶，意味著互助扶持，是促使原住民族社會和諧的美好文化（照片 2-29）。



照片 2-29 狩獵後分享獵物

日治時代排灣族打獵回來在屋旁分享獵肉的情形

一 擷取訊息

1. 原住民族的主要狩獵時間主要為哪幾個月份？
2. 原住民族的獵場管理方式為何？
3. 狩獵的物種以何種類型的動物為主？

二 歸納分析

1. 在獵場管理方式的敘述中，包含了哪些原住民族生態知識的表現？（複選）
 - ☒ 真實事物的觀察 ☒ 有系統的資源管理 ☐ 今昔的對比 ☒ 環境倫理與價值觀
2. 原住民族狩獵時必須遵守狩獵占卜和禁忌等習俗，間接防止因濫捕而造成對動物族群數量的危害。這些占卜形式與禁忌主要反應哪項原住民族生態知識的概念？（複選）
 - ☐ 真實事物的觀察 ☐ 有系統的資源管理 ☐ 今昔的對比 ☒ 環境倫理與價值觀
3. 哪些原住民族的傳統狩獵特點，有助於山林野生動物生態的永續發展？

三 討論與反思

狩獵活動是原住民族文化傳承的重要方式之一，然而目前關於原住民族狩獵的相關法律，例如野生動物保育法以及原住民族基於傳統文化及祭儀需要獵捕宰殺利用野生動物管理辦法，卻與原住民族傳統狩獵習慣以及實際生活狩獵需求無法配合。

圖 2-19 為原住民族狩獵前需填寫的申請書。需填寫的項目包括「族別」、「傳統文化及祭儀名稱」、「獵捕期間」、「獵捕區域」、「獵捕方式」、「獵捕動物種類」等。請問：

1. 想像你即將打獵，行前需填寫圖 2-19，哪些欄位有填寫的困難？為什麼？
2. 想想看這個條文規定，對原住民族的狩獵活動而言合理嗎？合理的地方在哪裡？不合理的地方在哪裡？

原住民族基於傳統文化及祭儀需要獵捕宰殺利用野生動物申請書

申請日期：____年____月____日

族別	申請別	☐ 原住民 ☐ 部落 ☐ 團體	名稱
傳統文化及祭儀名稱	祭儀地點	起：____年____月____日 迄：____年____月____日	祭儀期間
獵捕期間	獵捕區域	起：____年____月____日 迄：____年____月____日	獵捕方式
申請人 (代表人)	電話		
通訊地址			
獵捕區域			
獵捕動物種類	獵捕數量	獵捕方式	

需檢附資料(檢附者請打勾)：

☐ 參與獵捕人員名冊(含國民身分證統一編號與住址)

☐ 獵捕動物區域圖

☐ 獵捕活動自律規範或公約

☐ 部落會議同意文件

☐ 其他：

此致：____鄉(鎮、市、區)公所

代表人：____ (簽章)

圖 2-19 原住民族狩獵申請書