

出國報告（出國類別：其他）

「參加瑞士伯恩「2019 全球土地規劃第四屆開放科學會議」
（科技部科技發展基金 108 年「提高農產品品質及櫥架壽命」
細部計畫：友善農耕及其產品加值化）」

服務機關：行政院農業委員會苗栗區農業改良場

姓名職稱：張素貞研究員兼課長

賴瑞聲副研究員兼課長

派赴國家：瑞士

出國期間：中華民國 108 年 4 月 22 日~4 月 29 日

報告日期：中華民國 108 年 7 月 22 日

壹、摘要

於 2019 年 4 月 22 日至 29 日赴瑞士伯恩參加全球土地規劃之第四屆開放科學會議 (4th Open Science Meeting 2019 , <https://glp.earth/osm/osm-2019/schedule-and-program/conference-schedule>) , 為期 3 天的會議及 1 天的農產品櫥架增值案例參訪, 會議以邀請主要學者演講作議題發散、參與者分組討論、最後由主講者收斂議題, 主要內容簡述如下: 一、會議分三大主軸: (一) 地球土地系統以土地作為應對全球挑戰的樞紐 (Land as the nexus for addressing global challenges); (二) 人類想從土地取得什麼: 在土地系統中開拓權衡交易和促進協同增效 (Navigating the trade-offs and fostering synergies in land systems); (三) 如何支持土地系統轉型: 土地系統研究與治理土地系統的新領域 (New frontiers in studying and governing land systems)。二、農產增值: 以參訪瑞士佛里堡州 (Fribourg) 的沙爾梅自然公園社區的生態農場為學習農產增值之場域, 該社區建立在生態農場經營, 主要農林產為林木及酪農為主。建立友善環境生態服務系、利用農產加工增加產品多樣化及以故事宣傳吸引訪客或遊客。

貳、目次

壹、	摘要-----	1
貳、	目次-----	2
參、	目的-----	3
肆、	行程內容及成員-----	4
伍、	研習過程	
	一、全球土地方案背景-----	5
	二、第四屆開放科學會議重點-----	5
	三、友善農場參訪-----	9
陸、	心得與建議-----	10
柒、	參訪照片-----	11
捌、	誌謝-----	18

參、目的

行政院農業委員會於 2017 年提出「新農業創新推動方案（2017-2020 年）」，針對糧食安全、食品安全、綠色環保、資源效率等議題，新農業以三大施政為主軸之下，推動十大重點政策，其包括：推動對地綠色給付、穩定農民收益、提升畜禽產業競爭力、推廣友善環境耕作、農業資源永續利用、科技創新強勢出擊、提升糧食安全、確保農產品安全、增加農產品內外銷多元通路，以及提高農業附加價值，以打造強本革新的新農業等。其中推廣友善環境耕作之目標在於促進農業友善環境及資源永續利用，此與農業生態環境息息相關，而本場組織的願景「臺灣農業生態資源永續利用的守護者」又與之相呼應。為達成該政策及本場願景，自該政策推動初本場就與學界合作投入農業生態系服務相關試驗示範推廣及國際合作交流計畫與活動。本次出國於 2019 年 4 月 22 日至 29 日赴瑞士伯恩參加全球土地方案之第四屆開放科學會議(4th Open Science Meeting 2019)，藉由發表論文「Current situation and technology development of rice friendly farming in Miaoli area of Taiwan」宣揚我國友善農耕推動成果。

本出國計畫主要是在完成行政院國家科學技術發展基金管理會 108 年度「提高農產品品質及櫥架壽命 (計畫編號: MOST 108-3111-Y-225-008)」案下細部計畫「友善農耕及其產品加值化」執行內容之一。藉由全球土地方案研究團隊所召開之第四屆開放科學會議，與來自世界各國在友善農耕發展與永續保護土地資源之關聯性研究發展現況。該會議主要內容為國際國土友善生態服務相關的研討會，且本場發表張貼海報論文（題目：臺灣水稻友善農耕現況及發展技術），讓與會人士瞭解認識臺灣推動有機友善農耕之近展，將有利於未來有機產品出口。另吸取國際對生態系統服務之補償付費的社會觀，為未來國內友善農耕下之生態系統評價之參考。本場於開始執行「生態農業技術發展及農業環境措施之試驗研究」國際合作計畫，透過研究、社區參與和國際交流活動，拓展臺灣西部生態農業研究和政策發展之國際視野，截至目前曾派員赴日本參訪與交流，此次目標為歐洲，參訪國家為瑞士，其亦為發展里山倡議的發源國家之一。藉由不同國家參訪交流，期望未來能成為農委會第 4 個所屬單位加入國際里山倡議夥伴關係網絡（The International Partnership for the Satoyama Initiative, 簡稱 IPSI）」，該網絡交流活動可與國際共同探討人類與自然和諧共生的案例與政策，有助於農委會在農業生態服務系上的推展，並將之與新農業友善耕作聯結。同時瞭解友善農耕農產品櫥架加值在瑞士的操作模式與實務經驗的參訪等，將參訪所蒐集資訊與經驗為我國在友善農耕推動時提升農民收益之參考。

肆、行程內容及成員

日期	行程	內容
4月22日~23日 (星期一、二)	啟程及路程	由桃園機場搭乘 22 日 23:15 華航班機 CI61 前往德國法蘭克福機場，於 23 日 06:50 抵達 23 日 10:52 由德國法蘭克福機場轉搭火車至瑞士伯恩 住宿:瑞士伯恩
4月24日 (星期三)	瑞士伯恩大學	參加「全球土地規劃第四屆開放科學會議 (4th Open Science Meeting of the Global Land Programme)」大會開幕 住宿：瑞士伯恩
4月25~26日 (星期四)	瑞士伯恩大學	參加「全球土地規劃第四屆開放科學會議 (4th Open Science Meeting of the Global Land Programme)」張貼論文海報乙張 住宿：瑞士伯恩
4月27日 (星期六)	瑞士伯恩蘇黎世地區	友善農耕農場參訪活動 住宿：瑞士蘇黎世
4月28~29日 (星期日、一)	返 程	28 日 7:45 由瑞士伯恩搭火車至蘇黎世，再由蘇黎士搭乘 11:20 華航 CI62 返國， 於 29 日 6:10 抵達桃園機場 06:50。 住宿:瑞士伯恩

參訪成員：

機關/單位	姓名	職稱
行政院農業委員會苗栗區農業改良場	張素貞	研究員兼課長
行政院農業委員會苗栗區農業改良場	賴瑞聲	副研究員兼課長 (108.7.16 令派)

伍、研習過程

一、全球土地方案背景

全球土地方案(Global Land Programme, GLP)是一個跨學科的科學和社區實踐，促進土地系統研究和共同設計全球可持續性解決問題的方案。GLP 是 Future Earth 的四個研究項目之一，Future Earth 則是世界上最大土地系統的研究網絡。其除了 GLP，還有山地研究計劃(MRI)，過去的全球變化(PAGES)及全球山地生物多樣性評估(GMBA)。GLP 組織目前由 25 個國家(英國、澳大利、德國、南非、埃塞俄比亞、塞浦路斯等)的研究人員組成，其中科學指導委員會有 14 位成員、國際事務辦公室 5 位成員、駐點辦公室協調員 14 位，其中一位是國立臺灣大學生物環境系統工程系林裕彬傑出教授兼系主任，以及等 33 位研究人員。該組織雖屬臨編組織，卻努力的致力於實施研究，以推動全球可持續性轉型。其中國際項目辦公室(IPO)由瑞士伯恩大學發展與環境中心主辦擔綱。是什麼讓伯恩大學對這些主題的國際研究界如此具有吸引力？伯恩大學長期致力於在全球環境變化等緊迫問題上培育卓越中心，如發展與環境中心(CDE)和 Oeschger 氣候變化研究中心(OCCR)。伯恩市擁有瑞士藝術與科學學院的主要成員 - 特別是瑞士國家科學院，多年來一直支持全球環境變化研究。因此，伯恩已成為科學卓越的中心，並為支持此類研究提供了關鍵平台。CDE 就是 GLP 的核心具點，因為兩者發展有密切的革命情感且相互映襯。伯恩大學創立於 1834 年，共有 8 個系屬於古典式的綜合性大學，目前全球排名 166，國立臺灣大學則排名 70。最近新研究係其蜜蜂健康研究所和蜜蜂研究協會 COLOSS 的科學家們研究成果，顯示新菸鹼類殺蟲劑會誘導寄生蟎 *Varroa destructor* 的抗藥性。今年的亮點是 7 月 6 日榮獲瑞士醫療技術獎機器人顯微外科技術。

二、第四屆開放科學會議重點

土地系統科學學者將在全球土地方案的第四次開放科學會議(GLP 4th OSM 2019)於 2019 年 4 月 24 日至 26 日在瑞士伯恩大學舉行，近 700 名參與者，突破了前 3 次參與人數的紀錄。三天的研討會重點在促進瞭解土地系統如何構成可持續性轉型的基礎，中心議題包括三項(<https://glp.earth/our-science>)：

(一) 地球土地系統作為應對全球挑戰的樞紐(Land as the nexus for addressing global challenges): 由大會邀請不同領域的 5 位傑出科學家分享: Land Systems and Sustainable

Development、Land System Science: Progress and ways, Land: at the centre of many sustainability challenges When the Land is Needed, but the People are Not: Challenging transition narratives 挑戰轉型敘述、Science for Food 等議題，彙整全球土地永續利用資料，專家提出一些新概念 people to pixels, pillar 等，剛好配合聯合國可持續發展目標的挑戰也正好落在土地系統科學。全球人口增加意味著更多的農田和更少的森林覆蓋的土地。只有更高的收入（而且不一定更多的人）才能找到相同的結果。相反的結果，更少的農田和更多的森林覆蓋，來自（或可能兩者）提高作物產量或世界轉向更純素或素食，減少了對放牧牛的土地需求。一個可能違反直覺的發現是，從化石燃料的轉變可能導致更少的林地。這將來自向生物燃料的過渡，意味著更多的農田利用和森林砍伐。地球土地系統用土地為基礎作為應對全球環境變化挑戰的樞紐，改變人與自然的土地制度 - 需要哪些研究和政策來實現生態，社會和經濟上可持續的土地系統。

（二）人類想從土地取得什麼（Navigating the trade-offs and fostering synergies in land systems）：由大會邀請不同領域的 3 位傑出科學家分享：Land System Science: Progress and ways, Land: at the centre of many sustainability challenges When the Land is Needed, but the People are Not: Challenging transition narratives 挑戰轉型敘述、Science for Food 等議題，快速發展的土地系統往往會導致以生產為導向的土地利用與社會生態之間的權衡取得巨大變化，這些權衡在農業和生物多樣性之間往往最為強烈。在農業擴張和加劇的地方，棲息地轉變和退化通常會導致生物多樣性和許多非供應生態系統服務受到侵蝕。相反，放鬆土地使用壓力可以轉化為大量的保護機會。我們如何才能最好地理解和管理動態景觀中的權衡，以便在農業生產和保護之間創造共同利益？本中心議題探討了我們如何在動態景觀中管理和減輕農業與生物多樣性之間的權衡。這些景觀可能發生在整個土地利用過渡範圍內：從農業前沿到可能因技術突破而出現的自然區域，由於市場一體化，傳統框架景觀迅速轉變為強化的全球綜合景觀，以及由於製度衝擊而迅速放棄土地。在這種情況下，經濟和環境之間的衝突可能會增加，但土地系統的空間重新安排也為減少環境影響以及恢復和重建提供了機會。然而，利用這些機會對研究和決策具有挑戰性。土地使用和保護規劃需要從靜態轉變為動態態式：當新的參與者進入並出現新的趨勢時，社會經濟模型和土地系統變化的原因可能會發生變化，而且在快速變化的環境中數據可能無法獲得或過時。這些挑戰需要新的空間和時間背景下大膽地運輸模型，並且明確考慮不確定性是

至關重要的。在此議題中將動態景觀中農業與生物多樣性之間的權衡糧食安全、碳、集約化和生物多樣性之間的權衡相關議題之新興的方法和應用，以表徵和分析動態景觀中的權衡，將工具和見解轉化為與利益相關者和政策制定者相關的信息，從而通過這些動態未來重新規劃土地系統。就評估西非可可及油棕擴張對生物多樣性帶來的全球機會和風險。

（三）如何支持土地系統轉型：土地系統研究與治理土地系統的新領域（New frontiers in studying and governing land systems）。1.可持續性轉型科學需要新的，協作的知識創造方法。為了實現全球土地的可持續利用和治理，GLP 謀合跨領域科學家觀察與研究結果，縮小社會和決策者之間的差距。因此，第四屆 GLP OSM 的一個關鍵目標是在這些參與者之間建立更強大的合作夥伴關係。該會議匯集了世界領先的土地科學家，共同探討挑戰並確定土地系統變化的政策空間，從而實現可持續未來的轉變（圖 1）。2.建立合作夥伴關係並確定政策空間：首先圍繞三個主要問題構建會議 - 我們對行星陸地系統的看法是什麼？人們對土地有什麼需求？我們如何支持土地轉型？這些問題需要具體的政策相關答案。更廣泛地說，OSM 2019 為土地系統科學家提供了推動研究的機會，這些研究可以告知我們的社會如何駕馭不同土地系統路徑的固有權衡和協同作用。3.GLP 強調科學家和非科學行為者共同需要共同生產知識。過去 GLP 的開放科學會議幾乎專注於科學，直到 2015 年 GLP 和其他全球變化研究計劃成為國際全球變化研究體系的一部分。GLP 是當時唯一一個整合社會和生態系統的組織，其任務是發展土地系統科學。現在進入了一個新的階段，伯恩的第四個 OSM 是第一個整合新的參與形式的 OSM。第四屆 OSM 的許多新的“創新和沈浸式”會議，涵蓋其他社會夥伴的直接參與。舉例如關於“實現零森林砍伐的行業觀點”的會議包括私營供應鏈參與者的參與，如最大的棕櫚油種植公司之一 Goodhope Asia。我們關於“非法和/或秘密交易和土地使用變化的政策和治理”的討論，包括透明國際津巴布韋等民間社會行為者，致力於建立該地區土地使用能夠透明化。世界變得越來越複雜，人們普遍希望跨越傳統的部門界限。社會行動者也需要新的伙伴關係，這次會議提供了建立信任和共同理解的機會。



圖 1.本次會議參加科學家所參與研究的範疇與區域，綠色為區域、黃色為國家、紅色為全球。

三、友善農場參訪

土地保育及利用方案議題牽涉層面甚廣，包括農業生產、生物多樣性、歷史文化、經濟活動等，尤其是不同地區因地制宜的權衡取捨。因此，主辦單位也安排了數個參訪行程供與會人員參訪，作者二人選擇參加 Gruyère Pays-d'Enhaut Regional Nature Park 行程，該公園位於弗里堡州和沃州，位於日內瓦湖 La Gruyère 和 Pays d'Enhaut 之間，高山奶牛養殖和農業是其典型特徵。Gruyère Pays-d'Enhaut 地區自然公園的面積為 503 平方公里，農業是公園的經濟支柱，以養牛和牛奶生產為主，其中乳酪加工品更享譽全球。這個公園是在 13 個社區共識下成立，成立目標在於保持傳統生活前提下，進行生態保育及永續經濟活動，運作經費來自政府補助款、林木收益及生態導覽，並聘雇專業經理人協助經營管理、導覽及產品行銷，每年約有 3000 人造訪自然公園，也開發了生態導覽 APP 更方便遊客深度旅遊，包括高山健行路線、傳統建築物、傳統乳酪加工場域及設備、有機農場、酪農農場體驗、產品介紹及購買資訊。另一方面則是凸顯生物多樣性的重要性，個別農民在其農場會保留一區不開發，以維持生物多樣性及保育特殊野花物種。當地傳統建築是一大特色，部分甚至是 17 世紀所搭建，還有結合生產乳酪的農戶建築，而當地水力發電也頗有歷史(1934 年)，所發電力可作為木材裁切加工利用及日常生活使用，多的部分也可賣給電力公司。另一方面，木材砍伐也是公園內重要經濟活動，但森林也具有生態保育功能，採用適當疏伐逐漸形成共識，會針對使用當地林木給予認證，肯定對森林保育及生物多樣性的貢獻。養牛產生的牛糞則是另一循環經濟的來源，部分酪農會收集牛糞集中到沼氣工廠生產沼氣，剩餘殘渣則作為肥料回歸土地。整個公園永續運作的基礎仍在於經濟活動，在區域內建立白鶴作為產品商標，以高山、草地、牛隻及農產品共存作為生態農業意象，酪農農場則提供夜宿乾草床等農村體驗集合生態導覽。

陸、心得與建議

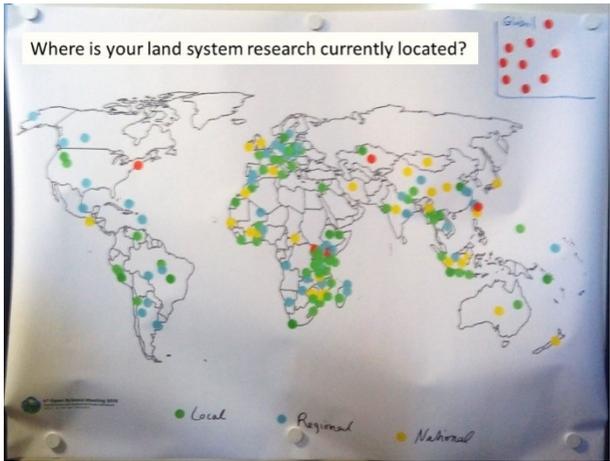
- (一)土地利用及保育議題甚廣，研究評估尺度也因不同案例而異，研討會的報告多以國家、特定區域(如亞馬遜雨林、爪哇雨林)、洲或全球尺度進行研究探討，這方面與全球意識、經費及人力資源有關。
- (二)相關科學研究需長期投入及累積資料，生態農業是動態變化，有時在短時間很難看出影響或差異，研討會甚至有以 30 年累積數據進行分析探討，如此長期研究場域及資料調查是重要的。
- (三)土地議題涉及自然科學、土地科學、政策、社會及經濟，案例評估多為跨學科領域合作，我國進行相關研究需要整合及分工策略，臺大團隊、東華大學、花蓮區農業改良場與本場同時參與生態農國際合作計畫，將能產生加乘研究效益，凸顯我國在此議題之學術貢獻。
- (四)生物多樣性的價值與價格逐漸納入討論，藉由生態農業維持或增加生物多樣性是策略，但相對造成的產量、產值損失應如何反應，目前已有越來越多國際學者提出生物多樣性的價值轉換為價格的評估，預期將會形成日後重要主軸，以支持生態農業或土地保育的永續發展。
- (五)永續經濟發展是土地利用、生態服務重要關鍵，如何將生物多樣性、歷史文化、生態導覽及體驗納入行銷是重要作法，藉此爭取消費者認同及支持方能永續發展。
- (六)區域自然公園盤點生態資源、活動、飲食、歷史文化特色及休閒體驗資訊，建立納入生態旅遊 APP 可供我們借鏡，可使消費者更能深度體驗，也能有更多收穫。
- (七)關於農產品儲架壽命加值：在當地超市未見有機、友善或產銷履歷產品銷售專區，但重視並標示產地來源，某方面在鼓勵食用當地蔬果，另一方面則重視公平貿易產品，如巧克力、香蕉等，產品上方有公平貿易標示。



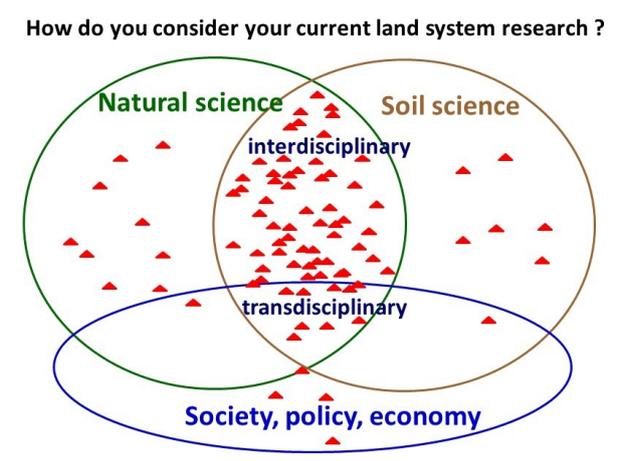
4th OSM 開幕主題導引



與土地利用及保育議題相關層面廣泛



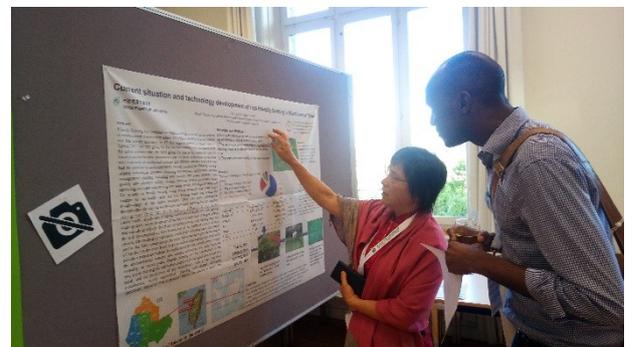
來自各地研究學者及其研究土地範圍尺度



自然、土壤科學及跨學科研究投入較多，而社會、政策及經濟研究較少



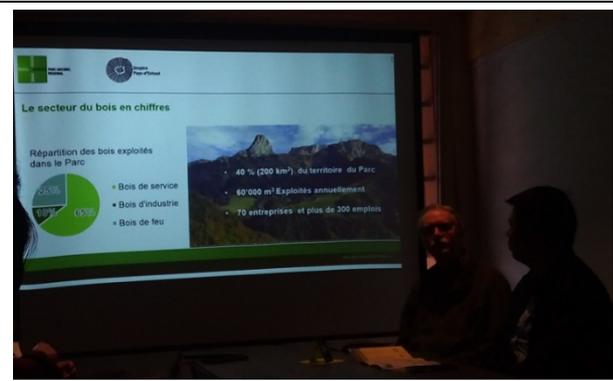
研討會逐案報告研究成果，並邀請主要學者進行議題主軸討論



作者張貼研究成果海報，並與其他學者交流討論



本次實地參訪行程由伯恩大學 HAFL 基金會引導參觀



由經理人引導解說地區自然公園發展情形



森林的功能具有生產及生態服務等功能，農民在自有農牧地保留一區不開發，以維護生態多樣性及保育特殊野花物種



當地傳統建築保留文化特色



當地傳統建築(本棟為 1666 年建造)，給予建築導覽編號並標示其文化特色



社區生產 cheese 農戶

	<p>Charmey - La Valsainte Landscape...</p> <p>The Park has designed a special hiking trail between Charmey and La Valsainte.</p> <p>✉ office.tourisme@charmey.ch 📍 la-gruyere.ch ☎ +41 26 927 55 80</p> <p>This hiking trail showcases the important contribution of farming to this pre-Alpine landscape. The agriculture trail has two signposted routes to choose from. The first leaves from Charmey museum, the second from the Charterhouse of La Valsainte.</p> <p>Same category ></p>	<p>Alpage Chalet de Pierre</p> <p>This alpage or alpine farm is run by one of the 61 L'Etivaz AOP cheese producers in Gruyère Pays-d'Enhaut Regional Nature Park.</p> <p>In summer, when cows graze the mountain pastures, the cheese-maker himself/herself can be found making cheese over a wood fire each morning. The cheese is then aged for several months in the L'Etivaz cheese cellars, under the careful watch of the L'Etivaz AOP alpine cheese producers cooperative. This farm does not allow visitors, however it is possible to visit other alpages in the region.</p> <p>Same category ></p>
<p>Chalet de l'Etambeau</p> <p>This building is one of the rare houses in the valley never to be modernized.</p> <p>It still has its original kitchen with hearth and open chimney, its wood-beam rooms, as well as a vast cheese cellar. The Etambeau chalet, located at 1000m altitude, was the permanent home of a farmer; a large barn/stable still shelters cows in winter.</p> <p>In 1976, after the death of the last tenant, this home became the Musée du Vieux Pays-d'Enhaut ;</p> <p>Same category ></p> <p>📄 Questionnaire ></p>	<p>Delacombaz cheese dairy</p> <p>Products with the Parc label: Cheeses, fondues and other dairy products Speciality: Pré Fleuri cheese</p> <p>✉ info@fromagerie-montbovon.ch 📍 laiterie-montbovon.ch ☎ +41 (0)26 928 11 43</p> <p>While a full 90% of locally produced milk is used to make Gruyère AOP, the remaining 10% is the magic ingredient in a number of other dairy products, including Vacherin Fribourgeois AOP (silver medal winner in 2009) and several local</p> <p>Same category ></p>	<p>La Tzintre Alpine Cheese Cellar</p> <p>Ripening cellar for Fribourg Alpine Gruyère AOP and Vacherin fribourgeois AOP.</p> <p>✉ cavealpage.latzintre@bluewin.ch 📍 fromage-alpage.ch ☎ +41269271221</p> <p>Built in 2012, this modern and functional ripening cellar is shared by the 32 members of the Fribourg Alpine Cheese Producers Cooperative. It can hold up to 6,000 wheels of Gruyère AOP and offers the right maturing environment for as much as 120 tonnes of Gruyère and 30 tonnes of Vacherin AOP. Thanks to this facility, Fribourg's alpine cheesemakers can be sure that their products receive the attention and care they deserve.</p> <p>Same category ></p> <p>📄 Questionnaire ></p>

自然公園建置生態導覽 APP 方便遊客深度旅遊，包括高山健行路線、傳統建築物、傳統乳酪加工場域及設備、有機農場、酪農農場體驗、產品介紹及購買資訊。



1934 年建立水力發電系統，目前仍可作為木材處理及日常生活電力來源



林木為當地重要產業，會針對當地疏伐材使用及給予認證



收集牛糞生產沼氣，殘渣做肥料回歸利用



以白鶴作為自然公園商品標章，以高山、草地、牛隻及農產品共存作為生態農業意象



乳酪是瑞士馳名世界產品，導覽中心提供當地乳酪選購



導覽中心可提供用餐，並陳列當地農產加工品供遊客選購，大部分商品具有白鶴標章



部分禽畜舍設置太陽能板擷取綠能



當地乳牛畜牧舍

nture sur la paille à Charmey

Prix - nuit avec petit déjeuner et taxe:
 Adulte (dès 16 ans) 23.-
 Enfant jusqu'à 10 ans 12.-
 1.- de plus par année jusqu'à 15 ans

Possibilité de faire des grillades.
 Location du gril 25.- la soirée

Activités à Charmey et proximité:
 Les Bains de la Gruyère
 Charmey Aventures
 La Maison Caillier à Broc
 Electrobroc
 Les Gorges de la Jogne

酪農戶提供農村體驗、乾草床旅遊行程



參加土地利用及保育實地參訪成員



當地超市重視產地標示，尤其鼓勵當地種植當地消費



超市農產品產地標示(尤其進口商品)、公平貿易及加工產品



瑞士重視公平貿易產品

捌、 誌謝

本次出國經費由科技部科技發展基金會補助 108 年「提高農產品品質及樹架壽命」計畫 (MOST 108-3111-Y-225-008)之細部計畫：友善農耕及其產品加值化，謹此致謝。