

氣候變化導致全球平均氣溫上升，因而影響全球農業生態，如牛油果等熱帶水果，現時在意大利等歐洲國家亦能種植，葡萄園亦從法國慢慢移師至英國；不過專家同時憂慮，當過往未被開發的土地被用作農業生產，或會衝擊水資源或生物多元化，形同「氣候炸彈」。

●香港文匯報記者 林文祐

●埃及農民收割小麥。法新社



來自意大利西西里島的帕薩尼西在埃特納火山一帶經營農場，果園在他的祖父一輩時仍然以種植釀酒葡萄為主，不過現時當地氣溫愈來愈熱，在過往30年間平均氣溫上升攝氏1度，因此已無法再種葡萄，帕薩尼西便改種牛油果，此外還有芒果、荔枝、檸檬等熱帶水果；以牛油果為例，年產量可達1,440噸。

葡萄區北移 英俄加受惠

由於葡萄是對溫度極為敏感的植物，在全球暖化下種植版圖的變化亦最大，據加拿大卑詩大學的助理教授沃爾科維奇計算，若全球未來平均氣溫再上升攝氏2度，全球約56%的葡萄種植區都將變得不再適合，並需北移向俄羅斯、加拿大等地，例如在加拿大奧卡諾根，當地的酒莊數量已由1990年只有20多間，增至現時逾200間。

過往盛產葡萄的法國在2003年曾經歷熱浪，令葡萄過熟，此後酒商便開始尋求在其他地方種植葡萄，英國是其中一個目的地。在英國肯特經營約2,500英畝農地的沃德解釋，肯特的土地與法國的香檳莊園土地類似，氣候環境亦讓他們十分滿意，雖然香檳生產商經過審計後，最終沒有與沃德的酒莊合作，不過沃德從此決定自行種植葡萄；英國葡萄酒組織WineGB亦統計，自2000年起，英國的葡萄園面積增加達3倍。

二氧化碳增加 促進農農業業

除葡萄外，氣溫上升亦令其他作物的收成時間提早，沃德提到，在他父親於1963年開始耕作的年代，小麥的收成時間是由9月中旬開始，現時則提前約8周，最早由7月起已有收成。

英國埃克塞特大學學者里奇計算，若全球暖化及排放速度不變，英國在本世紀末氣候會再上升5度，二氧化碳增加會促進植物光合作用，意味英國的整體農作物產量會增加。

俄羅斯同樣是因氣候變化，逐漸變成全球最大的小麥生產國，由2015年起每年產量逾6,000萬噸，根據非牟利組織科學公共圖書館研究，全球的所有農業前沿地區中，俄羅斯連同加拿大佔逾半。不過研究主要作者、保護國際基金會的高級研究員漢納同時憂慮，在全球糧食產量增加的同時，意味以往從未開發的土地亦會排放額外的溫室氣體，如同一個「氣候炸彈」，對水資源及生物多元化的衝擊亦極具破壞力。

天氣難測 不利農業落後國

不過對部分較小型的農業國家而言，氣候變化並非一定好事，倫敦大學學院的能源及資源研究員阿尼奧盧奇分析小麥、粟米、大米等18種農作物的種植數據，發現若氣溫上升1度，原本產量較高的國家較有利，如德國的小麥產量會上升3%，同時會不利於產量較低國家，如埃及的小麥產量便會下降7%。

氣候變化意味天氣更難預測，在意大利種植牛油果的帕薩尼西留意到，西西里島的「冬天」已從12月推遲至2月開始，秋天雨季則在數月前才開始，氣候變化是他原本開始種植熱帶水果的起因，現時他卻意識到氣候變化帶來的不穩。

專家紛紛提醒，氣候變化對農作物的影響需從各地政府政策入手處理，漢納便認為，隨著俄羅斯及加拿大農作物產量增加，當地政府應該訂制政策聚焦可持續發展。阿尼奧盧奇亦指出，埃及小麥產量下降，正正是科學家不想見到的情況，要避免糧食危機，便需要轉移技術予受影響國家，並為小規模農場提供資金。

●印度農民用儀器測量土地養分。網上圖片

新生代農民新耕作方式 應對極端天氣

全球氣候變化問題加劇，讓年輕一代農場主面臨與祖上一輩截然不同的環境。美國土壤科學會便指出，氣候變化對農作物產量、生物多樣性、水資源和土壤品質都有直接影響，降雨和熱浪等極端天氣頻率和強度亦會變化。也有年輕農場主坦言，應對愈趨頻繁的極端天氣，料會成為未來日常的一部分。

政府須採實質行動

30歲的得州農場主米勒已有6年工作經驗，今年初為應對霜凍災害，她和拍檔事作先作準備。然而得州雪災導致電網大規模斷電，農場丙烷供暖和水泵都無法使用，最終仍有大批農作物凍死，令米勒損失逾3萬美元（約23.3萬港元）。米勒坦言面對此類極端天氣，她認識到自己的準備微不足道，「很多年輕農場主根本不知道會發生什麼」。

30歲的沃森是紐約一個家族農場第四代繼承人。為緩解氣候變化衝擊，他採用新耕作方式，包括在經濟作物收穫間隙種植覆蓋作物，同時實施免耕作業，用以改善土壤質素、隔離土壤中的碳，減少農業碳排放。但沃森也發現過去8年間，長時間降雨和乾旱等極端天氣頻發，他的耕作方式也需隨之調整。

沃森認為與過去不同，未來農業生產依賴天氣或單一作物料會更加困難。許多年輕農民也相信，脆弱的農業經濟在氣候變化衝擊下，前景更為嚴峻。米勒指出，如果當局不採取實際行動應對氣候變化，農業發展只會愈來愈艱難。

●加拿大酒莊數量30年間不斷增加。網上圖片

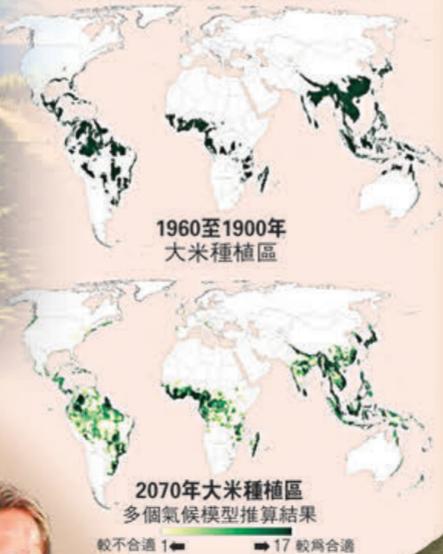
氣候變化致種植區北上 開墾新地衝擊水資源生態

農業遷徙埋氣候炸彈

●意大利氣溫上升，促使帕薩尼西改種牛油果。網上圖片



氣候變化改變大米種植區



農業界每年浪費12億噸食物 加劇氣候變化

世界自然基金會(WWF)和英國連鎖超市Tesco上周公布一項報告指出，全球每年浪費食物總量約為25億公噸，其中約一半被浪費食物都來自美國和歐洲農場。報告指出農業界與市場脫節，導致農作物產量、類型或收穫時間與市場不匹配，都會造成食物浪費。由於生產食物需要使用大量土地、水資源和能源，食物浪費會對氣候造成不良影響。

報告指出，農場每年浪費的食物總量約為12億噸，較零售商和消費者浪費的9.31億噸更多，估計40%生產食物都未有被食用。研究亦指出，食物浪費佔全球溫室氣體排放約10%，較此前預估的8%更高，相當於美國和歐洲全年汽車碳排放近兩倍。

富國忽視生產階段浪費

分析認為，富裕國家農業機械化水平更高，但浪費食物較預想更多。歐洲、北美和亞洲富裕國家人口僅佔全球人口約37%，浪費食物卻佔全球約58%。《巴黎協定》192個簽約國中，只有11個國家的減排計劃包括食物浪費問題。富裕國家亦主要關注零售消費階段食物浪費，對生產階段浪費情況缺乏重視。

報告還強調，農民和政府對出口農作物重視度高於國內消費農作物，以及部分貿易不公問題，也是導致食物浪費的原因。報告呼籲政府和食品行業制訂目標，衡量食物浪費情況，通過優化供應鏈等方式解決浪費問題。

●現代農民需要面臨更頻繁的極端天氣。網上圖片



環團籲「農業變革」 逐步削減碳排放

農業是交通和商業活動以外，全球第三大溫室氣體排放源。蘇格蘭一個由農民、科學家與環保主義者組成的獨立調查團隊「Farming for 1.5°C」去年便發表報告，呼籲蘇格蘭農業展開「歷史性」變革，在未來25年實現5個階段轉型，通過削減牲畜甲烷排放量、改善土壤和肥料管理等措施，配合政府財政資助，實現削減碳排放目標。

蘇格蘭政府統計顯示，農業佔蘇格蘭2018年碳排放總量約15%。但通過森林和改善土地利用方式吸收的溫室氣體，僅相當於農業排放量72%。為減少農業碳排放，報

告提出15項建議，首先呼籲在飼料中添加營養成分和食物添加劑，讓牲畜消化過程中產生的甲烷減少30%。將可再生能源用於電力驅動的農業機械技術，亦有望降低使用化石燃料頻率。

農牧業與林業結合

報告還指出，農業轉型需要實現「土地多功能利用」。例如將農牧業與林業結合，可以在飼養牲畜的田地中種植樹木，吸收大氣中的二氧化碳。報告希望到2030年，蘇格蘭可改變農場土地利用方式，在部分農田種植草或樹木。