

氣候變遷與全球糧食安全

作者簡介



沈明室上校，陸軍官校74年班、步校正規班286期、陸院87年班、政治大學東亞研究所碩士、政戰學校政治研究所博士；曾任連、營、科長、助理教授，現任職於國防大學戰略研究所。

前言

近年因為全球氣溫日益升高，使氣候變遷對全球或人類安全的影響日益顯著。如極冷或極熱氣候不僅造成人類因為寒害或中暑死亡人數激增，昆蟲或病蟲因為氣候炎熱壽命延長，疾病分布區域則因為暖化而改變。而人類賴以為生的糧食作物，則受到溫度變化過高或過低影響，造成提早落果或空穗等生長不健全現象，導致糧食產量及供給受到波及，因而使得氣候變遷同時成為氣候問題與糧食安全問題的根源。

氣候變遷屬於自然災害的範疇，其所造成在生態、衛生、經濟、社會、科技、環境等安全威脅，原本並非政治性或安全性的問題，但是這些議題一旦成為政府治

理的主要內涵時，就從一個非政治性議題成為政治性議題，為了有效處理這些氣候變遷所造成嚴重的影響，已經提升成為國家安全的議題。而糧食安全可以是單獨的國家安全議題，也可以附屬於農業安全的範圍，而農業安全在一個以農立國國家的經濟發展而言，也扮演重要角色，而成為經濟安全關注的議題。

氣候變遷對全球糧食安全的威脅與影響

根據氣候變遷跨政府小組（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）的觀點，在21世紀結束之前，因為溫室效應，全球平均溫度將會增加 $1.4^{\circ}\text{C} \sim 5.8^{\circ}\text{C}$ 。由於溫度的上升，其所造成的危害，可能包括海平面上升、高



溫造成旱災或農作物枯死等因素致使農產品減產。總體言之，世界上有33個國家受到糧食緊急情況的影響。而受到影響較為嚴重地區，主要以開發中的國家所在的亞太地區、非洲及南太平洋地區等為主。

在亞太區域則因氣候變遷造成的災害事件越來越明顯，如熱浪、熱帶颶風、大雨、龍捲風、雪崩、雷雨及嚴重乾旱等，造成重大的災害。如2004年印度洋的海嘯、2005年巴基斯坦的地震、2006年菲律賓的土石流等。在上個世紀中，全球死亡總人數之中，有91%在亞太地區，其中有49%是因天然災害而喪生的。職是之故，氣候變遷對於那些住在山上、海邊、乾旱地區與沙漠地區的人而言，將會造成更嚴重的影響。這些地區資源有限、運輸及通訊網路不夠、制度不健全，使得因應及防範作為不足下，容易擴大災情。

亞太地區溫度上升最高的區域在巴基斯坦北部、印度及中國大陸西部，大量降雨則集中在夏天。也因如此，預計亞太地區海平面上升在2030年達到3~16公分，2070年時將會達到7~50公分。據估計亞太地區約有5億人口居住在貧窮的郊區，農田則多數位於容易遭到淹沒地區，容易受到氣候變遷的影響。

在非洲方面，根據聯合國世界糧農組織（FAO）的資料，在2007年時有1/3住在次撒哈拉區域的人處於長期飢餓的狀態，這個地區也受到極端貧窮狀況的打擊。從2007年開始，不規則的豪雨擴大南部非洲的食物短缺的現象，而且受到乾旱影響，使賴索托、納米比亞、莫三鼻克、史瓦濟蘭及南非的玉米作物受到重創，使得玉米產量大為縮減，在2007~2008兩

年共減少4百萬公噸玉米的產量。研究單位依照現在發展趨勢評估，未來一直到2045年為止，每年都會減少9%的玉米生產量。

由於非洲的水源主要來自降雨，原本農民早已習慣季節性的降雨，並依此調整農作時間，但是不規則的降雨時間，在雨量過大或是缺乏的情況，都會影響到看天吃飯的農民。氣候變遷所造成的不正常氣候，對非洲農民而言，其實是一種災難。研究證實玉米田的減產與氣候變遷有直接的連結，2009/2010年非洲銷售年度全球穀物的供應形勢進一步好轉，但在撒哈拉和東部非洲一些國家，穀物和牧草生產卻大幅下滑，尤其在尼日（Niger）部分地區、查德（Chad）和奈及利亞（Nigeria）北部將出現較為嚴重的糧食安全形勢。

在南太平洋方面，事實上在南太平洋的糧食安全問題並沒有如南亞或非洲來得嚴重，因為此區域的貧窮問題並不明顯，也很少聽到有關餓死的統計數字。有關南太平洋的氣候變遷問題，有數字顯示到本世紀之前，本區域溫度將增加0.99°C~3.11°C。南太平洋的農業用水主要來自降雨，灌溉用水居次，但是在傳統夏季的雨季中，雨量多於預期，在乾季中雨量又少於預期，凸顯出在整年維持農作物灌溉的困難。同時降雨又過於密集而不夠規律，因而無法預測水災或旱災可能產生影響。

在海平面上升方面，南太平洋在本世紀結束之前，水位將上升18~59公分。這個數字尚未納入冰山融化後的可能風險。南太平洋農作生產受到氣候變遷影響，主要在幾個方面：在沿海低地的國家，因受

到海水圍堵，土地會受鹽化侵蝕，又容易受到暴風的襲擊。另外，炎熱天氣所造成的熱浪與乾旱可能會單一或同時影響農作生產。最後颶風是一種重創農業的重要因素，如2003年斐濟受到艾美（Ami）颶風襲擊，導致糧作物損失高達3千5百萬美元。

南太平洋乾旱所導致農業問題隨處可見，主要是灌溉系統的問題。另外河流的氾濫亦威脅糧食生產。如斐濟在2004年4月發生的大水災，破壞了50%~70%的穀物。另外，由於極端的降雨及森林開發，也會造成土壤流失。

總體而言，氣候變遷對糧食安全影響的區域主要在熱帶及亞熱帶，特別是季節性乾燥地區，因為溫度在2020年升高2°C~3°C，導致糧食與畜牧生產大量減少。其中糧食生產的大幅減少，集中在一些非洲降雨地區，而且某些地區草地產量減少40%~90%。另外，在亞洲、次撒哈拉非洲地區、拉丁美洲地區也發生高程度的沙漠化及土壤流失問題。在次撒哈拉地區、南亞地區及南太平洋地區，因海平面上升，海岸平原被淹沒或鹽化侵蝕而無法生產農作物。

各國因應氣候變遷威脅確保糧食安全作為

一般而言，各國在因應氣候變遷所造成的糧食安全問題時，都從風險管理的角度在四個不同面向去調整及降低風險。首先是增加糧食的效益性，如有效處理飢餓的因素、增加糧食產量及防護氣候變遷所造成衝擊。這些作為也涉及災害風險管理、強化社會保險機制、強化以社群發展為基礎的彈性。

一、增加糧食效益性

主要直接針對糧食問題，運用科技與種植方法增加農業生產。如日本因為糧食安全問題日益迫切，遂掀起新一輪海外屯田浪潮。在2007年底，日本三井公司在巴西購買了10萬公頃農田以種植大豆，在這一協議中所涉及的耕地面積就相當於日本本土可耕種農田面積的2%。根據國際非政府組織「糧食」（GRAIN）在2008年公布的報告，日本的食品企業於2006~2008年間在巴西、非洲和中亞等地租用和購買了大量農田以種植有機作物。日本目前已擁有超過國內農田3倍的海外農田，此將成為預防日本糧食短缺的重要預備方案。

二、增加糧食生產

國際稻米研究所（IRRI）曾提出9項短期及長期解決策略，希望能讓全世界貧民都有飯吃。如世界各國必須進行第二次的綠色革命，以避免饑荒以及群眾饑餓的事件發生，而保持米價低廉的最佳策略就是讓產量增加的速度快過需求。為達成此目標，策略包括對亞洲稻米生產進行農藝改革，以縮小供需差距；加快推廣新的收成後技術，以減少損失；加速引進並採用高產米種；強化並提升稻米培育及研究。此外，還應加快對全世界上萬個米種的研究，以利專家充分運用此廣大米庫所蘊藏的潛力；培養新生代的稻米專家及研究員；增加針對農業基礎建設的投資；改善輸入及輸出項目的行銷系統效率；為貧民強化食品安全網等。

三、強化農民氣候變遷與知識

多數地區的農民都能感受到氣候日趨炎熱，而且變動性越來越大。然而許多國



家的農民仍然不瞭解過去種植農作物的習慣可能就是造成氣候變遷的幫兇。例如非洲、亞洲的農民會以燃燒玉米桿或稻草的方式，增加土壤的肥沃，卻不知道這樣的燃燒方式，釋放更多的二氧化碳到空中，更加強化溫室效應，造成氣候變遷。因此許多國家呼籲應該針對農民給予更多有關氣候變遷的教育，並融合為種植農作的基本常識，將有助於緩和氣候變遷。

四、強化災難風險管理

主要針對可能影響糧食安全的天然及人為災難進行風險管理。重點必須瞭解及掌握糧食危機的風險及脆弱性，並且強化監控、資訊系統及進一步的風險分析，特別是針對貧窮與嚴重缺乏糧食的人民，協助他們因應災害的彈性及能力。

五、強化社會保護機制

主要在透過社會救濟的機制，對因為糧食危機而陷入飢餓與營養不良的難民，進行社會救濟的工作。特別是要協助農民、海岸附近住戶、易受氣候變遷影響的民眾，預先建立協助與緊急救難的政府救難體系，以進行有效的緊急應變與長期照護工作。全世界只有大約20%的人納入這種正式的社會照護體系。

六、強化以社群為基礎的彈性機制

主要是在擴大社群的資源，增加應變的彈性。例如對那些低所得的農民及鄉村居民而言，如何整合所有資源，強化總體應變的彈性，也是必須考量的。例如有2/3的發展中國家的農地位居邊緣地帶，他們是生產糧食屬於不安全的大多數，對氣候變遷的易損性也特別高。應該讓他們的務農種植與生活方式轉型，並且創造因應氣候彈性的社群，不但能

對天候變化迅速掌握，更能隨時調整作物的生長，將氣候暖化轉為農作利多，強化生產效益，降低氣候變遷災損。

結語

我國受到氣候變遷影響的範圍主要在氣候異常變化、地球暖化及海平面上升等；這些問題都會影響糧食安全，但我國糧食安全問題的主要原因，還是在糧食進口與自給自足的落差、可耕地的破碎與縮減、農業人口的減少及休耕政策的影響。連帶受到氣候異常變化的影響，其所造成的天然災變也會影響糧食生產及供應的問題。

因為天然災害如風災、水災及旱災使農作物受損的情況常常發生，我國農林單位也早有一套應變機制。如水災、風災造成果蔬腐爛，水稻倒伏，通常農林單位採取協助搶收，保證價格收購，天然災害補貼的方式，避免農民的損失。另外在供應方面，因為可以從國外緊急進口，並且及早冷藏處理，遇到災情時緊急釋出，也能夠發揮穩定價格的效果。

但必須注意的是，上述的災害及處理，多屬單一縣市或地方，並未擴及全國，而如果因為氣候變遷造成農業損失，其造成影響範圍可能更大，必須由中央政府投入更多資源及方法來處理。這也使得屬於農業安全層次的糧食問題，有必要依氣候變遷的嚴重狀況，提升至國家安全層次處理。

收件：99年8月4日

修正：99年8月11日

接受：99年8月16日