

糧食安全與貿易自由化關係之研究： 以改革開放後的中國為例*

楊雅婷

國立臺灣大學農業經濟學系碩士

陳柏琪

中華大學財務管理學系教授

張靜貞

中央研究院經濟研究所研究員、國立臺灣大學農業經濟學系合聘教授

徐世勳

國立臺灣大學農業經濟學系教授

摘要

中國自1978年改革開放以來，隨著快速的工業化與城市化的發展，國家糧食安全與糧食自給率的確保一直受到高度的重視。然隨著2001年加入世界貿易組織，國際農產品貿易日趨熱絡，糧食自給率逐漸下降，因此引發一個問題，即中國糧食安全程度是否逐漸惡化？糧食安全與貿易自由化是互補關係，抑或是互斥關係？本研究利用經濟學人信息社（Economist Intelligence Unit，以下簡稱：EIU）建構的全球糧食安全指標（Global

* 作者感謝行政院科技部「臺歐盟國合計畫－歐盟永續糧食與營養安全模型建構與應用之研究」EU Horizon2020計畫經費補助（計畫編號：MOST 105-2923-H-002 -002 -MY3）。文中若有疏失之處，悉由作者負責。

Food Security Index，以下簡稱：GFSI）及相關資料庫，考慮負擔能力、供應能力、品質與食品安全等三個面向，來衡量中國的糧食安全程度及趨勢演變。研究結果顯示中國改革開放40年來GFSI指標呈正向成長趨勢，整體指標漲幅達約3倍，說明中國糧食安全表現持續大幅進步。

其次，本研究分別根據改革開放後GFSI與糧食自給率兩個指標之變化，與農產品關稅、農業貿易依存度等中國貿易自由化相關指標之變化來進行比較，並計算其相關係數，結果發現中國的貿易自由化雖與糧食自給率呈顯著負相關，而卻與中國的GFSI糧食安全指標呈顯著正相關，顯示改革開放後貿易愈加自由化，中國愈加有較高的糧食安全。國際農產品貿易以有餘補不足，為因應氣候變遷或糧食危機的一種很重要的調適策略，貿易自由化與糧食安全的互補關係值得我們正視。

GFSI糧食安全指標強調從上中下游乃至消費者的整個糧食供應鏈的角度來衡量一國的糧食安全，而糧食自給率指標僅從上游生產者的角度來衡量，有失偏頗。糧食安全不等同糧食自給率，本研究結果凸顯從不同構面，尤其是整個糧食供應鏈，納入糧食安全指標評估之重要性。

關鍵詞：中國糧食安全、糧食自給率、全球糧食安全指標、貿易自由化、糧食供應鏈

* * *

壹、前言

中國自1978年改革開放以來，隨著工業化與城市化的快速發展，耕地面積大幅減少，水資源出現短缺與惡化，影響農業的生產；而經濟的成長使人均收入提高，改變消費的結構，加以入會後開放市場讓國外農產品進入中國，都導致中國對國際糧食進口需求的增加，降低中國糧食的自給率，連帶也影響全球糧食的供給與價格風險，不免引起大家對於中國糧食安全程度的疑慮與討論（張廣翠 2005；林義鈞 2017）。尤其自2018年起之中美貿易戰以及2019年底開始出現之新冠肺炎疫情，至今方興未艾，對於中國與全球的貿易生態產生很

大的影響。因此，到底中國開放市場是否降低其糧食安全程度，貿易愈自由是否愈損害糧食安全，亦即是，糧食安全與貿易自由化是互補關係，抑或是互斥關係？這都相當值得我們深思與進一步來探討。

中國因人口衆多，一直是相當重視糧食安全的問題（姜長雲 2012）。中國前領導人鄧小平（1994）即曾表示「重視發展農業，不管天下發生什麼事，只要人民吃飽肚子，一切就好辦了」。中國國務院於1996年發布的《中國的糧食問題》白皮書中亦指出，「立足國內資源，實現糧食基本自給，是中國解決糧食供需問題的基本方針」；而中國國家發展和改革委員會（2008）於《國家糧食安全中長期規劃綱要（2008～2020年）》中再次強調，糧食自給率需穩定在95%以上，其中穀物要保持基本自給。在2013年的中央農村工作會議上，中國國家主席習近平（2013）繼續呼籲「中國人的飯碗任何時候都要牢牢端在自己手上」、「我們的飯碗應該主要裝中國糧」。這些在在顯示中國政府在政策上對糧食生產以及糧食自給的重視。雖然中國農業部在2014年所提出的中央一號文件中，已改以「以我（中國）為主、立足國內、確保產能、適度進口、科技支撐」，作為新的國家糧食安全戰略（劉玉玲 2019），體認到糧食進口已是常態，但仍是主張要確保糧食的產能。換言之，中國政府仍將糧食自給與糧食安全視為同義詞，掛勾在一起。

檢視過去文獻，早期中國大部份學者與政府的看法一樣，同樣主張糧食安全應以國內供給作為主要考量（苗齊、鐘甫寧 2001；李成貴、王紅春 2002；肖國安 2009）。爾後，陸續有研究提出不同看法，主張貿易自由化雖會導致糧食自給率下降，但也會促進經濟成長、減少貧困，透過提升農村家庭之非農所得，可以讓家庭之糧食安全得以改善（Bezuneh and Yiheyis 2014; Baylis, Fan and Nogueira 2018）。另一方面，貿易自由化也有助於降低進口成本，促使糧食價格下跌，減輕民衆購買糧食的負擔，進而增加民衆獲取糧食的能力，解決中國糧食短缺的壓力，並節省土地資源的使用（劉玉玲 2019）。因此，朱澤（1998）、吳志華、胡學君（2003）、劉曉梅（2004）、張廣翠（2005）、姜長雲（2005）、李鵬、譚向勇、王玉斌（2005）、高帆（2006）、丁聲俊（2011）、胡岳岷、劉元勝（2013）等，認為糧食安全不僅僅受糧食自給的影響，若僅考慮供給面之因素則過於偏頗，應加入貿易流通、消費能力、食物品

質、食品安全等環節，由多面向來全方位探討糧食安全問題。尤其是中國於2007年後頻傳的毒奶粉、瘦肉精、濫用基因改造食品等事件，更凸顯糧食安全不是只有供給的概念，讓大家能夠有良好的食品安全與品質也是糧食安全很重要的面向，說明由單一面向來衡量糧食安全的不足（林義鈞 2017）。亦即是，糧食安全指標應從上中下游乃至消費者的整個糧食供應鏈的角度來衡量一國的糧食安全，不應僅從上游生產者的角度來衡量。惟上述研究大多僅就中國糧食安全之理論概念加以說明，缺乏將理論與實證數值加以印證，從而未能對中國之糧食安全問題，以及中國自1978年改革開放以來，糧食安全程度的變化，以及其與貿易自由化間的關係做較全面性的研究與討論。

目前，國際上對糧食安全的看法，如聯合國糧農組織（Food and Agriculture Organization，以下簡稱：FAO）（1996）便定義糧食安全為「任何人在任何時間都可以在實質與經濟上取得足夠、安全及營養的食物，以滿足其飲食習慣及糧食偏好的健康生活」，而經濟學人信息社（Economist Intelligence Unit，以下簡稱：EIU）即根據此定義建立一套全球糧食安全指標（Global Food Security Index，以下簡稱：GFSI），由負擔能力（affordability）、供應能力（availability）以及品質與食品安全（quality and safety）三個面向，全方位來衡量包含中國在內之國際各國糧食安全程度。也就是說，GFSI全球糧食安全指標是從上中下游乃至消費者的整個糧食供應鏈的角度來衡量一國的糧食安全，與糧食自給率指標僅從上游生產者的角度來衡量，有很大的不同。

然而EIU用來衡量GFSI的資料僅涵蓋2011~2017的年度¹，樣本期間較短，無法讓我們觀察其長期變化，尤其是中國於2001年加入世界貿易組織（World Trade Organization，以下簡稱：WTO）前後陸續採取貿易自由化的措施。另外，中國自1978年改革開放，40多年來逐步由極權共產體制轉變為後

¹ 在此要特別說明，EIU建構GFSI時，係以往前一年的資料（2011~2017年）來衡量後一年（2012~2018年）的糧食安全指標。但本文為避免混淆起見，統一讓兩者之時間一致，即本文後續所衡量之中國1978~2017年的GFSI，係以同期間之1978~2017年資料來衡量。但若要呼應EIU的定義，則所衡量之GFSI為1979~2018年的糧食安全指標。

極權社會主義市場經濟，期間處於以「中國特色社會主義」為基底的經濟發展階段而在多方面表現出顯著成長，對貿易自由化及糧食安全政策應有顯著的影響。因此，本文基本上依循EIU編製糧食安全指標資料庫的方法與概念，自行建構中國自1978年改革開放以來的糧食安全指標資料庫，以多面向的角度衡量中國糧食安全程度與變化，並比較GFSI與中國政府長期以來重視之糧食自給率的差別，進而討論貿易自由化與中國糧食安全的關係。

貳、文獻回顧

本節分為兩個主要部分來回顧糧食安全的相關文獻。首先介紹國際上對糧食安全的定義與衡量糧食安全的指標，其次再闡述中國學者專家對糧食安全的研究，包含糧食安全指標的衡量與貿易自由化對糧食安全影響的文獻整理。

一、國際糧食安全定義與相關指標

糧食安全的定義最初是聯合國（United Nations，以下簡稱：UN）在1974年將糧食安全定義為「任何時候皆可獲得足夠的糧食，以穩定糧食消費並降低生產和價格的波動」（United Nations 1974; Chang, Lee and Hsu 2013）。爾後FAO於1996年重新定義其為「任何人在任何時間都可以在實質與經濟上取得足夠、安全及營養的食物，以滿足其飲食習慣及糧食偏好的健康生活」（FAO 1996; 王思為 2012；張靜貞 2018）。

為衡量糧食安全程度，國際上很多國際組織與專家學者也相繼建構糧食安全指標，以進行國際間糧食安全的跨國比較、或單一國家或區域內的糧食安全程度衡量。在以單一國家為對象來衡量方面，美國農業部（United States Department of Agricultural，以下簡稱：USDA）為衡量美國家戶單位的糧食安全程度，乃於1992年開始進行國家營養監測計畫，並於1995年起每年調查有關美國家戶糧食獲取可及性與適足性、支出、援助等資訊，以評估國家整體、各州以及家戶的糧食不安全狀況與飢餓程度（Hamilton and Cook 1997; Coleman-Jensen, Rabbitt, Gregory, and Singh 2018）。Park, Kang, Kim, Lim, and Moon（2011）則根據國內、外供應能力、環境永續、食物安全與可取得性等

20項資料，以相等權重來建構與衡量韓國2002~2008年間糧食安全指標。但該文的衡量方法未能考量FAO於1996年定義糧食安全之營養層面，且並未考慮各細項指標對糧食安全之不同重要性及權重。

在衡量全球糧食安全指標方面，為對抗飢餓與營養不良，國際糧食政策研究所（International Food Policy Research Institute，以下簡稱：IFPRI）從1981年開始建構全球飢餓指數（Global Hunger Index，以下簡稱：GHI），希望讓國際對全球與各國之飢餓狀況更加了解，其衡量面向包括引用自FAO與WHO等機構之糧食供應（人口營養不良比例）、兒童營養狀況（體重過低比例）、兒童死亡率（Wiesmann 2006; IFPRI 2006）。另外，為估測聯合國永續發展目標（Sustainable Development Goal，以下簡稱：SDG）第2.1項確保食物可及性之指標，FAO根據糧食供應，糧食消費和能量需求資料，衡量食物消費量不足以提供維持正常生活所需膳食能量（即營養不良）的人口比例（Prevalence of Undernourishment，以下簡稱：PoU），以了解全球與各國人口膳食能量攝入量的充足程度（FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO 2017）。FAO於2017年進一步使用糧食不安全經驗量表（Food Insecurity Experience Scale，以下簡稱：FIES）搭配使用Rasch機率模型，依人們獲取糧食可及性受限情況來衡量糧食不安全發生率，並將所估計出屬重度糧食不安全發生率者，與原有PoU指標綜合一起來衡量糧食不安全的狀況（FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO 2017; 2018）。

除此之外，FAO亦根據2011年世界糧食安全委員會（Committee on World Food Security）圓桌會議的建議，開始建立包含糧食的可供量（Availability）、獲取糧食的經濟與物質途徑（Access）、糧食利用（Utilization）、糧食穩定性（Stability）四個面向的各種糧食安全細項指標（FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO 2018）。這些指標總共包含27項，涵蓋的面向非常全面，然而各指標的資料期間範圍不一（FAO 2018），且未能綜合成一項整體的指標，不易讓我們判別整體糧食安全程度的高低，進行國際或跨期的比較。有鑑於此，經濟學人EIU乃於2012年根據FAO的糧食安全定義，建立一套加入營養相關指標的系統化全球糧食安全指標（GFSI），其指標系統包括三大衡量面向，分別為負擔能力、供應能力以及品質與食品安全，其指

標系統底下有許多細項子指標，計算方式與原始資料皆可自該網站下載，且資料來源皆來自國際性組織的資料庫，具透明度與可信度，Chen, Shih, Hsu, and Chang (2016) 即利用EIU提供的公式建構臺灣的GFSI。

除國際機構外，Yang與Kim (2014) 將糧食安全定義為「國內的供給或經濟上能滿足國內實際需求」，自行建構一套國家糧食安全指標 (National Food Security Index, 以下簡稱：NFSI) 系統，包含三大指標。一為供應力：糧食自給率；二為負擔力：購買力、所得均等度、經濟穩定度；三為市場准入：世界存貨。三大指標皆為比率值，且因未考量營養層面，故該研究又另外計算以卡路里為主的糧食安全指標。NFSI的優點在於衡量方法記載清楚且容易計算，但衡量項目過於簡化，除了直接影響一國供應力之糧食供給及卡路里需要衡量外，NFSI並未考量糧食儲存、科技、運輸等其他因素也會影響糧食供給效率，且營養力亦包含蛋白質、維生素、鐵等營養素的攝取，亦未考量。

綜觀以上，鑑於經濟學人EIU建構的GFSI全球糧食安全指標符合FAO對糧食安全的定義，從上中下游乃至消費者的整個糧食供應鏈的角度來衡量一國的糧食安全，且該指標計算方法公開透明具有可複製性，因此本研究將採用GFSI糧食安全指標來計算中國改革開放後40年 (1978~2017) 之糧食安全指標，以探討貿易自由化與糧食安全演變之關係。

二、中國糧食安全衡量之相關研究

中國改革開放始於1978年第十一屆三中全會閉幕會標題「解放思想，實事求是，團結一致向前看」。40年來提出了包括提高農業生產力、農村經濟體制、農產品流通制度等眾多農業改革措施。改革初期，安徽鳳陽小崗村的18戶農民密約將集體耕地承包，違反人民公社的農業生產體制，卻提升農業生產力，此舉受鄧小平肯定並開始實施家庭聯產承包責任制，使土地所有權與經營權分離，廢除人民公社體制，使政權與經濟組織分離，增加農民生產誘因，建立鄉鎮人民政府，發展鄉鎮企業。隨後陸續取消農村統購統銷制度，由政府改採合同定購的方式收購糧食；以及延長土地承包期來穩定農村經營制度，增加土地生產力以遏止耕地細分的趨勢等，來實施進一步的改革。亦於2006年全面取消農業稅；農產品流通體制則於2004年全面開放市場，進入購銷多管道

的經營模式。自中國於2001年加入世界貿易組織後，降低農產品進口關稅，取消出口補貼，針對大宗農產品則採取非關稅壁壘配額制度，貿易自由化程度大幅增加（田君美 1990; 2008; 2018）。

如前所述，中國自1978年改革開放以來，社會、經濟快速發展，糧食消費逐漸增加（國家糧食局調控司 2004）；而2001年加入WTO促使糧食進口增加，因而糧食自給率出現下降情形（孫杭生 2001；馬友平、傅澤強 2006），這些都使得糧食安全問題備受中國政府重視，對糧食安全提出各種看法與對策。本小節將針對衡量中國糧食安全，以及分析貿易自由化與糧食安全關係的相關研究加以回顧與探討。

在中國糧食安全衡量方面，有些研究僅提出衡量概念，而未進行實證計算與分析。例如，朱澤（1998）對糧食安全定義為「國家在其工業化進程中滿足人民日益增長的對糧食的需求和糧食經濟承受各種不測事件的能力」，並認為影響糧食安全的因素涉及生產、分配、貿易、消費等環節。因此，提出以糧食總產量波動指數、糧食自給率或貿易依存度、糧食庫存水準、以及人均糧食佔有量等指標，以平均加權方式來加以衡量。馬九杰、張象樞與顧海兵（2001）針對總體面建立中國糧食安全預警系統以反映糧食是否安全以及是否需要警戒的等級，系統中的指標包含食物及膳食能量供求平衡狀況指標、糧食及食物生產波動指數、糧食及食物需求波動指數、糧食及食物安全儲備狀況指標、糧食國際貿易依存係數、糧食及食物市場價格上漲率等。劉曉梅（2004）認為糧食安全應包含國家糧食安全、家庭糧食安全、糧食營養安全三個層次，參考朱澤（1998）使用人均糧食佔有量、糧食波動指數、糧食儲備率、以及糧食自給率來衡量，但加權的權數以主觀認定的重要性來設定。

另有進行實證分析者，包括呂耀等人（1999）、張勇、曾瀾與吳炳方（2004）、高帆（2005）與馬樹慶、王琪（2010）等。呂耀等人（1999）建構包含人均食物營養結構、食物生產量、生產投入、生產效益、生產資源與環境等項目在內之中國食物保障可持續性指標體系，選取九大農業區102個縣市進行計算，研究結果顯示中國東北區的食物保障可持續性最好，而黃土高原最差。張勇、曾瀾與吳炳方（2004）參考馬九杰、張象樞與顧海兵（2001）重新建立中國總體及地區的預警體系，其中，總體預警體系係以糧食總供需差占

總需求的比例、總產量與口糧需求差占糧食總需求的比例、需求波動指數、生產波動指數、外貿依存度、全球糧食總供需差占總需求比例等指標，依各指標重要性設定權重加權得出供需平衡綜合指標。而地區的預警體系則依產區、銷區以及產銷平衡區加以區分評估。評估結果發現1999年有糧食供給過剩之輕度警訊，但2002年則反轉為某些區為出現短缺警訊情形。

另外，高帆（2005）以生產、消費、流通、貿易等四個面向，依重要性加權來建構糧食安全系統的綜合指數。其中，生產層面包含糧食生產波動係數、人均糧食占有率；消費層面包含恩格爾係數、貧困人口占比；流通層面包含糧食價格上漲率、糧食儲備率；貿易層面包含糧食自給率、糧食進口占總進口的比重。研究結果顯示1978~2003年間中國糧食安全有18年的狀態為輕度風險，5年為中度風險，3年為安全，整體而言，不存在高度風險但離糧食安全還有距離。馬樹慶與王琪（2010）以主要糧食生產地之一的吉林省為例，以糧食總產量、糧食穩定生產係數、人均糧食占有量、糧食儲存量係數、出口到省外的糧食占總產量的比例、糧食市場狀況、農業的基礎設施與研發、穩定糧食生產、完善糧食政策與市場環境來評估，研究結果顯示吉林省在1980年代前的糧食短缺階段為糧食不安全，現階段糧食安全程度則較高。

而在貿易自由化影響方面，貿易自由化會使進口成本降低、糧食價格下跌，且會經由促進經濟成長增加民眾消費糧食的能力與分散糧食供應的風險，帶給糧食安全正向影響；但亦可能透過加速所得不均度，或因進口量上升而抑制國內生產，以及取消出口補貼使國際糧價上升，為糧食安全帶來不利的影響（Bezuneh and Yiheyis 2014）。但由相關文獻發現，大多研究支持貿易自由化對中國之糧食安全有正面的助益。例如，Baylis、Fan與Nogueira（2018）調查1989~2000年中國6,770個農村家庭，分析農業市場自由化對農業家庭糧食安全的影響，結果發現自由化會改善農村家庭之非農業所得，進而改善家庭之糧食安全。劉玉玲（2019）亦認為充足的糧食進口可以解決糧食短缺壓力、提升糧食品質，也能節省土地資源，是有效鞏固糧食安全的方法。黃雁（2010）與吳佩福（2015）利用糧食進出口與影響因素分析中國糧食貿易，亦認為糧食貿易能有效解決中國糧食安全問題。

由上述研究可以發現，對於中國的糧食安全，有些文獻從供應面探討糧食

安全問題，而部分文獻則認為除了生產供應面外，還需包含人民的消費能力、食物品質與人民健康、食物流通管道與價格穩定。但在實證研究方面，則大多數的文獻仍以供應面為考量，並未有完整涵蓋生產供應、消費能力、營養品質層面或上中下游乃至消費者的整個糧食供應鏈之分析，且有些指標僅計算中國各省份之糧食安全程度，計算年份亦少。本研究認為有需要建構一個全方面指標且需考慮各項指標之相對重要程度才能準確衡量糧食安全，繼而提出有效之糧食策略以改善糧食安全程度，進而探討糧食安全與貿易自由化間的關係。

參、研究方法

本節首先介紹EIU全球糧食安全指標建構體系及其衡量方法，再扼要敘述本研究建立中國全球糧食安全指標的過程及其資料來源。

一、全球糧食安全指標與衡量方法的介紹

2000年初期全球糧食價格大幅波動與上漲引發全球糧食危機，為了避免可能危及國家糧食安全的因素，EIU在2012年根據FAO於1996年定義的糧食安全，建構一套嚴謹且一致性的全球糧食安全指標（GFSI），來衡量並比較各國糧食安全之程度（EIU 2012; 施柔臣 2015）。為兼顧指標蒐集的一致性與分析的完整性，EIU所建構的GFSI體系共分爲三個層級，第一層級來自FAO所定義的糧食安全三大面向（即表1的1.負擔能力、2.供應能力、3.品質與食品安全），第二層級將三大面向細分爲19個次級指標²，而第三層級是把若干次級指標再細分爲三級指標³（請參見表1）。使用具信賴度的國際組織資料庫如世界銀行、世界衛生組織、世界貿易組織、中國國家統計局等的資料，全面評估105個國家之糧食安全狀況與排序。扼要言之，GFSI糧食安全指標強調從上中下游乃至消費者的整個糧食供應鏈的角度來衡量一國的糧食安全，而大家所孰

² 負擔能力面向有6個次級指標（表1的1.1~1.6），供應能力有8個（表1的2.1~2.8），品質與食品安全有5個次級指標（表1的3.1~3.5）。

³ 三級指標出現在供應能力以及品質與食品安全兩大面向下，前者把2.1與2.3兩個次級指標細分爲5項（如表1的2.1.1~2.1.2、2.3.1~2.3.3），後者把3.1、3.2與3.5細分爲9項（如表1的3.1.1~3.1.3、3.2.1~3.2.3、3.5.1~3.5.3）。

表1 2018年EIU全球糧食安全指標項目及其權重與指標性質

	指數	權重 (%)	指標性質
1	負擔能力 (affordability and financial access)	40.0	
1.1	家戶食品消費占總支出的比例	22.2	不利
1.2	貧窮指數	20.2	不利
1.3	購買力平價法計算之人均國內生產毛額	22.2	有利
1.4	農產品進口關稅	10.1	不利
1.5	是否有食品安全計畫	14.1	有利
1.6	農民獲得資金能力	11.1	有利
2	供應能力 (availability)	44.0	
2.1	糧食供應充足性	23.4	
2.1.1	平均糧食供給	73.3	有利
2.1.2	糧食援助依賴度	26.7	不利
2.2	政府對於農業科技研發的支出	8.1	有利
2.3	農業基礎建設	12.6	
2.3.1	食物儲存設施	22.2	有利
2.3.2	道路基礎建設	40.7	有利
2.3.3	港口基礎建設	37.0	有利
2.4	農業生產波動性	13.5	不利
2.5	政治動盪風險指數	9.9	不利
2.6	貪腐指數	9.9	不利
2.7	城市吸收能力	9.9	有利
2.8	糧食損失	12.6	不利
3	品質與食品安全 (quality and safety)	16.0	
3.1	飲食多樣性	20.3	有利
3.2	營養標準	13.6	
3.2.1	國家飲食指南	34.6	有利

表1 2018年EIU全球糧食安全指標項目及其權重與指標性質（續）

指數	權重（%）	指標性質
3.2.2 國家營養計畫或策略	30.8	有利
3.2.3 對國人進行營養追蹤	34.6	有利
3.3 微量營養素可取得性	25.4	
3.3.1 維他命A可攝取程度	33.3	有利
3.3.2 動物鐵可攝取程度	33.3	有利
3.3.3 植物鐵可攝取程度	33.3	有利
3.4 蛋白質攝取量	23.7	有利
3.5 食品安全	16.9	
3.5.1 食品安全與健康監管機構	32.1	有利
3.5.2 可獲得飲用水人口比例	42.9	有利
3.5.3 食品監督部門	25.0	有利

說明：因四捨五入之故，權數之加總不一定剛好等於100%。

資料來源：施柔臣（2015）、EIU（2018a）。

悉的糧食自給率僅從上游生產者（農民）的角度來衡量，似有失偏頗。

為將次級指標與三級指標循序漸進地綜合成一個指數，EIU將每個數據標準化以解決跨類別單位匯總的問題轉換成1~100的分數值，最後再根據專家小組所建議的權重，加權標準化後的分數得出一個綜合性指數。其中標準化做法分成兩類，一類適用於有利於糧食安全的指標，另一類適用於不利於糧食安全的指標。有利於糧食安全的指標包含以購買力物價指數衡量的人均國家生產毛額、糧食供應充足性、飲食多樣性等，採用式(1)進行標準化，其中D為各指標標準化後之分數，X為各指標之資料， $\min(x)$ 、 $\max(x)$ 為所有被衡量國家中該指標數據的最小與最大值。

$$D = \frac{X - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \quad (1)$$

而不利於糧食安全的指標包含各國家低於全球貧窮的人口比例、政治動盪的風險等，則使用式(2)來標準化。

$$D = \frac{\max(x) - X}{\max(x) - \min(x)} \quad (2)$$

本文處理中國大陸單一國家之標準化，主要亦使用EIU衡量國家中的最小與最大值來處理，例如，人均國家生產毛額等；少部分則參考Chen, Shih, Hsu, and Chang (2016) 來加以建構，如農業生產波動性等。至於某些以等級來衡量的指標（如「是否有食品安全計畫」、「農民獲得資金能力」等），則根據該指標所區分的等級級數，直接轉換為1~100的分數值。例如「是否有食品安全計畫」之級數為0-4級，若衡量結果為第3級，則對應轉換為75分。

EIU自2012年建立GFSI後，連年更新資料庫並請EIU專家小組重新評估各指標的重要性，重新計算各國家糧食安全排名以及說明各區域一年中的糧食安全發展趨勢。衡量國家範圍也從105國擴增至至2018年的113國，供應能力項目中新增加貪腐指數、城市吸收能力與糧食損失等3個次指標，並增加自然資源與恢復力（natural resource & resilience）之調整因子⁴，然該指標為GFSI分數之調整項目，並未直接列入GFSI權重分配的計算，故表1未標示此調整因子，且因蒐集資料不易，故本研究暫且不考慮此一新增指標。表1同時標示EIU（2018a）所使用之各指標加權權重，以及各細項指標係屬於對糧食安全有利或不利的指標。

二、中國糧食安全指標資料庫之建構

為探討中國改革開放以來糧食安全與貿易自由化間的關係，本文參考EIU（2018b）之資料來源，將中國之GFSI指數，由EIU計算之2011~2017年往前延伸至1978年。由於某些細項指標來自EIU內部之估計，資料無法取得，如農民獲得資金能力等，因此本研究亦參酌其它資料來源（主要是中國官方發布的統計資料）來進行估算與建構，表2列出本研究與EIU資料來源的比較。以下

⁴ 2017年新增調整因子的指標為自然資源與恢復力（natural resource & resilience）：包含曝露程度、水資源、土地、海洋、敏感度、適應能力、人口壓力（EIU 2018b）。

表2 全球糧食安全指標資料來源

指數名稱	EIU	本研究
1 負擔能力		
1.1 家戶食品消費占總花費的比例	National accounts; UN	中國統計年鑑
1.2 貧窮指數	World Bank	World Bank
1.3 購買力平價法計算之人均國內生產毛額	EIU專利資料庫	PWT 9.1
1.4 農產品進口關稅	WTO	WTO、陳集立（2007）
1.5 是否有食品安全計畫	EIU估計	營養午餐計畫
1.6 農民獲得資金能力	EIU估計	類淑志（2004）
2 供應能力		
2.1 糧食供應充足性		
2.1.1 平均糧食供給	FAO	FAO
2.1.2 糧食援助依賴度	OECD	World Food Programme
2.2 政府對於農業科技研發的支出	EIU根據 OECD和 ASTI估計	ASTI
2.3 農業基礎建設		
2.3.1 食物儲存設施	EIU估計	馬九杰、張傳宗（2002）
2.3.2 道路基礎建設	EIU專利資料庫	中國統計年鑑、世界經濟論壇
2.3.3 港口基礎建設	EIU專利資料庫	中國統計年鑑、世界經濟論壇
2.4 農業生產波動性	FAO	FAO
2.5 政治動盪風險指數	EIU專利資料庫	World Bank
2.6 貪腐指數	EIU專利資料庫	World Bank

表2 全球糧食安全指標資料來源（續）

	指數名稱	EIU	本研究
2.7	城市吸收能力	World Bank、EIU估計	World Bank
2.8	糧食損失	FAO	FAO
3	品質與食品安全		
3.1	飲食多樣性	FAO	FAO
3.2	營養標準		
3.2.1	國家飲食指南	EIU估計	中國居民膳食指南
3.2.2	國家營養計畫或策略	EIU估計	中國營養改善行動計畫（中國國務院 1997）
3.2.3	對國人進行營養追蹤	EIU估計	中國衛生健康統計年鑑
3.3	微量營養素可取得性		
3.3.1	維他命A可攝取程度	FAO	FAO
3.3.2	動物鐵可攝取程度	FAO	FAO
3.3.3	植物鐵可攝取程度	FAO	FAO
3.4	蛋白質攝取量	EIU估計	FAO
3.5	食品安全		
3.5.1	食品安全與健康監管機構	EIU估計	中華人民共和國食品衛生法試行
3.5.2	可獲得飲用水人口比例	World Bank	Our World in Data
3.5.3	食品監督部門	EIU估計	中華人民共和國食品衛生法試行、中華人民共和國食品安全法

資料來源：EIU（2018b）、本研究整理。

詳細說明本研究對於各細項指標之處理方法：

(一) 負擔能力 (affordability and financial access)

1. 家戶食品消費占總支出的比例 (**food consumption as a share of household expenditure**)

食品消費比例係指全國家戶平均花費在食物上的占比，用以了解食物消費對家庭的重要性。根據恩格爾法則 (Engel's Law)，家庭所得愈高，其食品消費占總支出的比例會減少，也就是說，經濟條件較差的地區占比會較高，其面臨食品價格上漲危機時的應變能力較差，故此指標對糧食安全有負向影響。EIU係以聯合國資料來衡量此項次指標，惟由其公開下載資料庫中可發現，2011年至2017年所衡量之指標皆設定為28.7%，顯示其資料極可能因缺漏而改用估計值。由於聯合國資料理當來自中國統計單位之通報，因此，本文直接從中國國家統計局網站下載《中國統計年鑑》資料庫 (中國國家統計局2019)，取得家戶食品支出相對於家戶消費支出比例，據以計算1981~2017年之占比，但1978~1980年則因資料闕漏，乃利用1981~2017年之占比資料作為依變數，以時間作為自變數，進行直線迴歸估計而來。結果顯示中國家戶食品消費占總支出的比例隨著時間逐漸下降。

2. 貧窮指數 (**proportion of population under global poverty line**)

貧窮指數係指國家或地區低於貧窮線的人口比例，貧窮線的定義為每日可消費金額低於2011年的購買力平價指數 (Purchasing Power Parity，以下簡稱：PPP) 3.2美元。本文依循EIU，引用世界銀行所建構的世界發展指標 (World Development Indicators，以下簡稱：WDI) 中低於貧窮線人口比例的資料 (World Bank 2019)，但因WDI僅提供1981~2015年中某些年度的資料，當中闕漏之年份用內插法來估計，而1981年以前及2016~2017年則用直線迴歸法來推估，推估以時間作為自變數，依變數為低於貧窮線人口比例。此指標對糧食安全呈負向之影響，代表若生活在低於貧窮線人口比例愈高，則購買食品的能力會愈差。

3. 購買力平價法計算之人均國內生產毛額 (**GDP per capita at PPP**)

國內生產毛額為衡量國家財富與國民消費能力的指標，以購買力平價法計算之人均GDP愈高表示取得糧食的能力愈高，故此指標對糧食安全呈正向

影響。此項資料係來自美國賓州大學Penn World Table 9.1資料庫（PWT 9.1）（Feenstra et al. 2015），檢索基期為2011年之產出面購買力平價實質GDP與人口數來加以計算。資料顯示中國40年間以購買力平價法計算的人均國內生產毛額成長了10倍。

4. 農產品進口關稅（agricultural import tariffs）

農產品進口關稅愈低則國民獲得糧食的負擔愈輕，將有助於增加國民獲得糧食的能力，故此指標對糧食安全呈負向影響。有關中國農產品關稅，本文依循EIU所使用WTO官方統計資料為中國農產品最惠國待遇（Most Favored Nation, MFN）平均實行稅率（average applied tariff），包含從價稅（Ad Valorem duties）、從量稅（Specific duties）、複合稅（Compound duties）及關稅配額（Tariff Rate Quotas）稅率等四項。利用WTO的世界關稅概況（WTO, ITC & UNCTAD, 2006~2017）以及線上關稅分析系統（WTO 2011），查詢並計算得1996、1997、2001~2017年之中國農產品最惠國MFN待遇稅率之簡單平均關稅值⁵。其餘年數則參考陳集立（2007）的論文資料，中國於1978年改革開放前的進口關稅為92.3%，至1980年啟動關稅改革，1985年下調為43.6%，以此為基準，再利用內插法進行剩餘年份的估計。

5. 是否有食品安全計畫（presence of food safety net programmes）

食品安全計畫健全程度係衡量一國所提供保護該國窮人免受食品相關衝擊的公共食品安全網計畫，包含糧食移轉，食品券等有條件的現金轉移，以及政府、非政府或多邊組織提供學校供餐計畫之健全程度。本文沿用EIU評估此指標的方法，以0~4的等級進行衡量，0表示無食品安全計畫或計畫不健全；4表示國家具有健全的食品計畫，覆蓋範圍廣泛且深入。早期中國大陸曾實行統購統銷的計劃配給制，配發「糧票」、「油票」做為一般人民獲得糧食的重要憑證。雖然「糧油票」也可以視為中國大陸保障其人民免於飢餓的一種計畫，但由於當時中國大陸係處於計劃經濟物質匱乏時期，「糧油票」實屬以全

⁵ WTO世界關稅貿易概況可查詢2006~2017年之簡單平均關稅，而WTO線上關稅系統可查詢年份為1996~1997與2001~2017年，故本文最後僅採用WTO線上關稅系統1996~1997與2001~2005年之數據。

民供給體制來控制人民生存的手段，於改革後已名存實亡，並於1992年年底正式予以廢除（李希躍 2009）。因此，本研究考慮資料的完整性，乃以學校供餐計畫來衡量此項指標，根據胡承康（2008），中國營養午餐發展歷程於1987年中國第一個省會城市展開學校營養午餐試點推廣工作，1996年要求營養午餐之食物種類與營養素數量並達每周營養均衡，2011年中國發布《關於實施農村義務教育學生營養改善計劃的意見》（中國國務院 2011），正式開始營養午餐計畫，據此設定1987年為等級分數1轉2的時點，1996年為2轉3的時點，最後2011年開始轉為4。

6. 農民獲得資金能力（access to financing for farmers）

農民獲得資金能力係衡量農民從各地方，尤其是公部門，取得資金的能力，融資取得的難易度會影響對糧食價格衝擊的反應力，此指標對糧食安全呈正向影響。本文沿用EIU做法，根據深度和範圍以0~4等級測量農民融資，0級代表農民無法獲得融資；4級代表農民可以獲得深度融資，包含信用貸款、保險等大金額的融資。同時，以農村金融體制來衡量農民獲得資金能力的標準，根據類淑志（2004），中國農業銀行在改革開放前歷經三次成立以及撤銷，直至1979年恢復中國農業銀行後，體系發展才趨於平緩並進一步推動全面性的改革。包括1994年為推進農業銀行的商業化，成立中國農業發展銀行，1996年發布《國務院關於農村金融體制改革的決定》（中國國務院 1996）形成較健全的農村金融體系，至2004年中國農業發展銀行的業務逐漸向外拓展，使農村信用社脫離與農業銀行之隸屬關係，信用社擁有更多經營自主權。本文據此設定1979年為此指標分數等級由0轉為1級的時點，1994年轉變為2級，至2004年轉變為3級。

（二）供應能力（availability）

1. 糧食供應充足性（sufficiency of supply）

此指標包含平均糧食供給（average food supply）、糧食援助依賴度（dependency on chronic food aid）兩個細項指標。

根據EIU（2018b），平均糧食供給係指每人每日供給的熱量（近似以熱量為權數計算的糧食自給率），故此指標對糧食安全呈正向影響，本文資料來源取自FAO的食物平衡表（2017）之1978~2013年的每人每日供給熱量，但因

資料限制，故2014~2017年以既有數據利用直線迴歸方法估計之。

糧食援助依賴度係指是否長期受到糧食援助，若長期依賴糧食捐助，則表示糧食供應能力不足，故此指標對糧食安全呈負向影響。沿用EIU方法，本文以等級0~2來衡量，0表示過去5年受到食物援助且呈增加趨勢，1表示過去5年受到食物援助但呈減少趨勢，2則表示該國僅在緊急時刻受到食物援助。本文利用世界糧食計畫署（World Food Programme 2017）的糧食援助資訊系統（food aid information system）中，所公布各種糧食援助類別之數據，如受天然災害或政治不穩定的短期受害者、由雙邊或多邊或非政府組織提供的援助、政府對政府的援助等來衡量此細項指標。本文資料處理過程首先扣除緊急情況的援助類型後，再利用所取得之1988~2012年的數據來判斷過去每一年之過去5年間接受食物援助數量的變動。至於2013~2017年，由於中國自2006年以來皆無接受國際食物援助，故亦假設除了緊急時刻受到食物援助外，並未接受食物援助，因此設定為2。

值得一提的是，EIU的數據顯示，中國2016與2017年皆屬於得到食物援助且為上升趨勢，因此，此項指標EIU之設定值為0。但由於中國近幾年經濟成長快速，接受食物援助的情形理論上應不致較過去增加，因此本研究仍以世界糧食計畫署所提供資料來衡量此項指標。

2. 政府對於農業科技研發的支出（**public expenditure on agricultural R&D**）

此指標係衡量政府在農業研發上的支出，農業科技研發支出可代表農業創新和技術的能力，可以提高農業生產力，故此指標對糧食安全呈正向影響。EIU係依政府農業研發支出占農業國內生產毛額總值的比例，將此指標區分為1~9級，1級表示支出比例為0~0.5%，9級表示支出比例為4.01%~4.05%。本文沿用EIU評估方法並利用國際食物政策研究所（International Food Policy Research Institute，以下簡稱：IFPRI）所發布之農業科技指標（Agricultural Science and Technology Indicators，以下簡稱：ASTI），取得中國政府在農業科技上的支出占農業國內生產毛額比例，再將它依照1~9等級加以設定。

3. 農業基礎建設（**agricultural infrastructure**）

此指標包含食物儲存設施（existence of adequate crop storage facilities）、道路基礎建設（road infrastructure）、港口基礎建設（port infrastructure）三個

細項指標，對糧食安全皆呈正向影響。

EIU (2018a) 將食物儲存設施分為0~1以反映國家是否具有充足的食物儲存設施，分別表示糧食儲存設施不充足與充足，有足夠的儲存設施可以因應災難等原因導致的糧食供應問題並且可以降低糧食耗損率。馬九杰與張傳宗 (2002) 指出，中國自建國後即建立計畫經濟的糧食儲備體系，至1990年止，因為糧食供過於求等問題，中國建立國家專項糧食儲備制度，而在1998年的糧食流通體制的改革又以建立健全儲備糧管理制度為目標，於2000年成立中國儲備糧管理總公司。由於1998年主要改革糧食儲備體系以完善食物儲存能力，本文據此將1998年設定為此係項指標分數由0轉為1的時點。

其次，道路基礎建設區分為0~4級，基礎建設愈優良則分數愈高，表示國內運送食物無障礙。本文主要利用世界經濟論壇 (World Economic Forum) 所發表全球競爭力指數 (Schwab 2018; Schwab and Sala-i-Martin 2009~2017; Schwab, Porter, and López-Claros 2006; Schwab Porter, and Sala-i-Martin 2007~2008) 中的道路品質分數，將其1~7級的分數，轉換至本指標之0~4級分數。惟全球競爭力指數僅提供2006~2015年資料，闕漏年份則使用《中國統計年鑑》資料庫中運輸線公路長度資料，參考全球競爭力指數道路品質分數級距進行轉換來加以設定。

最後，港口基礎建設分為0~4級，基礎建設愈優良則分數愈高，表示跨國運輸發達程度。本文利用同樣取自世界經濟論壇全球競爭力指數與《中國統計年鑑》的資料衡量。2006~2015年部分亦是由全球競爭力指數的港口建設品質1~7級分數轉換而得，其餘年份使用《中國統計年鑑》1978~2017年的沿海規模以上港口貨物吞吐量，參考港口建設品質之分數級距來對應設定。

4. 農業生產波動性 (volatility of agricultural production)

EIU (2018b) 以過去20年農產品生產標準差，來衡量農產品生產的波動性。生產波動性高會造成過剩或短缺，影響糧食價格或導致嚴重缺糧危機，故此指標對糧食安全呈現負向影響。沿用EIU公式，本文使用檢索自FAO線上資料庫的糧食產量 (FAO 2017)，計算每年成長率以及20年的標準差，其中1978、1979年則因數據限制無法取得，因此假設與1980年相同。

5. 政治動盪風險指數 (political stability risk)

EIU (2018b) 以0~100之分數衡量政治動盪的程度，分數愈高表示動盪風險程度愈高，政治不穩定可能會擾亂糧食的獲取，進而惡化人民獲取糧食的不便性，故此指標對糧食安全呈負向影響。本文以世界銀行發展研究小組 (World Bank Development Research Group) 所建構全球治理指標 (Worldwide Governance Indicators, 以下簡稱: WGI) (Kaufmann and Kraay 2018) 中，衡量政治穩定性及恐怖主義的項目來設定。惟該項目資料僅涵蓋1996~2017年，乃假設1995年以前維持1996年之較低風險值，僅1986、1987與1989年因有學運風潮，加以六四事件 (1989) 後中國改革開放步調放緩並遭受國際經貿制裁，將其風險提升為較高之等級。

6. 貪腐指數 (corruption)

此指標依政府的貪腐程度分為0~4個等級，分數愈高表示愈貪腐。貪腐可能會造成自然資源的使用效率低以及糧食分配的扭曲，降低國家糧食供應效率，故此指標對糧食安全呈負向影響。本文評估此指數之資料來源與政治動盪風險指數相同，根據其中之貪腐的控制程度，將其原始-2.5至2.5範圍之分數等級，轉換為EIU之0-4分來衡量。而1996~2017年以外有關漏資料年份，亦同樣大部分維持1996年之較低貪腐程度來設定，除1986、1987與1989年之學運風潮因亦表達對中國官員反貪腐、與民主監督的訴求 (林瓊珠 2013)，代表此時期之貪腐問題嚴重，故將此三年貪腐程度設定較高之等級。

7. 城市吸收能力 (urban absorption capacity)

城市吸收能力係衡量一個國家在城市發展壓力下，是否有足夠資源確保國家糧食安全的能力。如當一國城市化過度快速，而經濟成長不及城市化速度，將會導致基礎設施無法負荷城市人口增長，故此指標對糧食安全呈正向影響。本文依循EIU採GDP成長率扣除城市人口成長率之計算公式來加以衡量，資料引用自WDI。

8. 糧食損失 (food loss)

根據EIU (2018b)，糧食損失為衡量食物在生產、運輸、儲存供應鏈中的損耗占國內供給量的比例，若該占比低則表示該國家有健全的供應鏈體制及效率，故此指標對糧食安全呈負向影響。本研究利用FAO (2017) 的糧食平

衡表，加總中國國內糧食生產總量除以總損失來計算，闕漏之2014~2017年則利用既有資料以直線迴歸方法估計之。⁶

(三) 品質與食品安全 (quality and safety)

1. 飲食多樣性 (diet diversification)

EIU (2018b) 定義飲食多樣性為肉品、奶類、蔬菜等非澱粉類食物占每日攝取食品的比例，非澱粉食物占比較高表示飲食多樣性愈高且愈營養，此指標對糧食安全呈正向影響。本文利用FAO (2018) 的糧食安全指標套案 (Suite of Food Security Indicators) 中的澱粉類食物占每日攝取食品卡路里的比例，將之轉換成非澱粉類食物占每日攝取食品卡路里的比例來計算，但FAO僅統計1999~2013年間資料，其餘期間利用直線迴歸方法估計之。

2. 營養標準 (nutritional standards)

營養標準的評估包含三個細項指標，分別為國家飲食指南 (national dietary guidelines)、國家營養計畫或策略 (national nutrition plan or strategy) 以及對國人進行營養追蹤 (nutrition monitoring and surveillance)。

國家飲食指南細項指標是指政府是否有發行飲食營養的指南書。中國國家衛生和計劃生育委員會於1989年發行中國居民膳食指南，並分別於1997、2007、2015、2016年進行修改 (中國居民膳食指南 2016)。因此，將1989之前設定為0，之後設定為1。

國家營養計畫或策略細項指標衡量政府是否有改善國家營養的計畫。由於中國政府於1997年實行中國營養改善行動計畫 (中國國務院 1997)，並於2014年發布《中國食物與營養發展綱要 (2014~2020年)》 (中國國務院 2014)，故將1997年視為政府有改善國家營養計畫的始點。

對國人進行營養追蹤細項指標係指是否監測國人營養狀況。根據《中國衛生健康統計年鑑》所說明中國衛生事業發展情況和居民健康狀況，中國自1982年始統計城鄉居民每人每日食物攝取量 (國家衛生健康委員會 2018)，

⁶ EIU對於糧食損失次指標的衡量雖是採用FAO的資料，但資料引用時間有落差，例如2014年係引用2009年資料，2016年採用2009~2013年資料處理，2017年引用2013年資料，也因此EIU糧食損失次指標的數據產生突然改變之現象。本文則直接使用FAO對應年之資料，並未採用EIU的做法。

故將1982年設為對國人進行營養追蹤的起始年。

3. 微量營養素可取得性 (micronutrient availability)

微量營養素的攝取包括三個細項指標，分別為維他命A可攝取程度 (dietary availability of vitamin A)、動物鐵可攝取程度 (dietary availability of animal iron)、植物鐵可攝取程度 (dietary availability of vegetal iron)，此三個細項指標皆對糧食安全呈正向影響。

在維他命A可攝取程度方面，本文依循EIU (2018b)，引用FAO利用人類食物消費量換算而得的維他命A當量，再依當量低於300單位、300~600單位與600以上單位的水準，轉換為0~2個等級來衡量。惟FAO僅提供1990~2007年間之轉換資料，其餘年份由於葛可佑與沈鐵夫 (1991) 指出，1982年中國全國營養調查結果顯示中國人均攝取量已符合中國營養學會1983推薦之膳食營養供給量，故皆以中間值1之等級來設定之。動物鐵可攝取程度與植物鐵可攝取程度方面，因資料限制，僅有EIU發布此兩項指標2005~2007年間之資料，遂以FAO (2017) 糧食平衡表所提供的動物類、植物類食物供給量，對照使用EIU提供之鐵含量的比值來估計之。計算時假設每單位食物的鐵含量比例相同，故含鐵量可以右式計算：供給量 * 含鐵比重 = 含鐵量。

4. 蛋白質攝取量 (protein quality)

此指標EIU (2018b) 係利用蛋白質消化率方法校正胺基酸評分 (Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score，以下簡稱：PDCAAS) 方法，計算高品質蛋白質攝取量來衡量，該評分方法是1989年FAO與WHO專家會議中所建議評估蛋白質品質最佳之方法 (FAO 2013)，但計算過程複雜且專業。故本文使用FAO (2017) 之糧食平衡表中，所提供1978~2013年中國每人每天蛋白質供給量來替代之，而2014~2017年資料則利用既有資料以直線迴歸法加以估計。

5. 食品安全 (food safety)

食品安全指標包含三個細項目，分別為食品安全與健康監管機構 (Agency to ensure the safety and health of food)、可獲得飲用水人口比例 (percentage of population with access to potable water)、食品監督部門 (presence of formal grocery sector)。

食品安全與健康監管機構係評估是否有完整的機構來確保國人的食品安全與健康，本文以中國相關立法規範時程來進行評估。根據中國法院網法律文庫，中華人民共和國食品衛生法於1982年中國第五屆全國人民代表大會通過，1983年開始試行，實行食品衛生監督制度，故設定1983年為開始有機構確保人民食品健康安全之時點。

可獲得飲用水人口比例為食品安全最基礎的環節，本文引用Global Change Data Lab與英國牛津大學合作的資料庫Our world in data (Ritchie and Roser 2019)中，使用改善水源的人口比例來衡量之，資料年份涵蓋1990~2015年，其餘年份利用迴歸方法加以估計。

EIU (2018b) 將食品監督部門分為0~2等級，本文以中國立法規範之監督機構的深度與廣度為衡量標準。根據中國法院網法律文庫查詢，1983年中華人民共和國食品衛生法試行，實行食品衛生監督制度，各級衛生行政部門食品衛生監督機構帶領監督，1995年施行中華人民共和國食品衛生法，國務院衛生行政部門主管全國食品衛生的監督管理工作，2009年施行中華人民共和國食品安全法，設立食品安全委員會、國務院質量監督部門、工商行政管理部門、國家食品藥品監督管理部門，且規定食品行業協會加強行業自律，並於2015年修改食品安全法，實施國家食品安全風險監測計劃，建立統一的食物安全資訊平台，實行食物安全資訊統一公布制度。因此，將1983年設定為由0轉為1的時點，2009年為轉變為2的時點。

肆、中國糧食安全與貿易自由化

根據前述糧食安全指標體系的建構、研究方法與資料來源加以計算彙整，本節首先討論本研究計算之中國GFSI的可信度，而後說明所計算出之中國近40年來GFSI結果、變化趨勢與GFSI三層面分數的比較，進而探討中國貿易自由化的變化情形，以及中國貿易自由化與糧食安全之關係。

一、本研究估計之中國GFSI可信度

為確保本研究中國GFSI建構之可信度，本文首先將其與EIU發布之2011～2017年的GFSI，以及其次指標的分數加以比較，並列示於表3。首先，由整體分數的比較可發現，除了2016與2017年的分數差距較大外，兩者的分數皆相當接近。其次，比較三個構面分數的大小順序，可看到兩者都以品質與食品安全構面的分數為最高，而在負擔能力、供應能力兩個構面方面，EIU則是負擔能力分數高於供應能力分數，而本研究兩者的分數則互有高低，但非常相近。

回過頭來探究分數差異較大之處的原因。2016與2017年分數之差異主要來自供應能力構面中的次指標2.1糧食供應充足性，分數與EIU的差距將近30分，而此差異主要又來自該次指標底下之2.1.2糧食援助依賴度。2.1.2指標為0～2的等級分數，EIU設定其2016～2017數值為0，表示過去五年受到糧食援助且為上升趨勢；但世界糧食計畫署的統計資料顯示，中國自2006年以來皆未受到糧食援助，反而轉而成為糧食援助國，甚至在2012年還是世界前六大的糧食援助國（World Food Programme 2017）。加以中國近年經濟成長快速，理應比較不需要接受外國之援助。因此，本文推論其糧食援助情形應不致較過去增加，對此細項指標數值之設定乃與EIU有所不同，此細項指標2016與2017年數值改為2，代表除了緊急時刻外中國並無受到糧食援助，而此資料之不同經加權後造成總分約2.7分的差距。

而在次指標2.7的城市吸收能力方面，根據表2，EIU除利用WDI資料外還使用其內部資料，來進行GDP成長率扣減城市人口成長率的計算。而本文為保持資料的客觀性及一致性，則完全引用WDI資料，此導致兩者的差距。不過，由表1可看出，此次指標2.7的權數僅9.9%，為供應能力構面中最低者，因此，對於整個供應能力構面的影響應該不大。

綜合以上分析，可發現本研究與EIU的中國GFSI之差距主要來自資料來源或設定的不同，但結果並未呈現太明顯的差異，說明本研究結果的可信度相當高，可以據以進行後續的分析。

表3 EIU與本研究計算之中國全球糧食安全指標 (2011~2017)

	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017									
	EIU	本研究 差額																				
總體	62.5	1.3	62.5	0.8	64.2	0.5	65.2	0.3	66.4	0.0	64.2	68.0	3.8	65.1	68.3	3.2						
1 負擔能力	64.4	-3.1	64.4	-2.4	65.9	-0.9	66.3	-0.7	66.4	0.2	64.9	67.0	2.1	65.0	67.4	2.4						
家戶食品																						
消費占總	64.1	-11.6	64.2	-9.4	64.1	-2.1	64.0	-1.6	64.0	-1.1	57.3	63.8	6.5	57.1	65.0	7.9						
花費的比																						
例																						
1.2 貧窮指數	90.4	88.4	-2.0	89.3	89.4	0.1	95.2	95.2	0.0	96.4	96.4	0.0	96.4	97.6	1.2	96.4	97.6	1.2				
購買力平																						
價法計算																						
1.3 之人均國	7.6	6.3	-1.3	8.5	6.5	-2.0	9.3	7.2	-2.1	10.1	8.1	-2.0	11.2	11.4	0.2	11.8	12.4	0.6	12.8	13.2	0.4	
內生產毛																						
額																						
1.4 農產品進	76.6	77.9	1.3	76.7	77.9	1.2	78.0	77.9	-0.1	78.0	78.5	0.5	76.3	77.9	1.6	75.6	78.1	2.5	74.6	77.9	3.3	
口關稅																						
1.5 是否有食																						
品安全計	100	100	0.0	100	100	0.0	100	100	0.0	100	100	0.0	100	100	0.0	100	100	0.0	100	100	0.0	
畫																						
1.6 農民獲得	75.0	75.0	0.0	75.0	75.0	0.0	75.0	75.0	0.0	75.0	75.0	0.0	75.0	75.0	0.0	75.0	75.0	0.0	75.0	75.0	0.0	
資金能力																						
2 供應能力	58.7	63.5	4.8	58.6	61.4	2.8	60.5	61.9	1.4	62.1	63.3	1.2	64.8	64.2	-0.6	61.2	67.3	6.1	63.1	67.4	4.3	

表3 EIU與本研究計算之中國全球糧食安全指標 (2011~2017) (續)

	2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017								
	EIU	本研究 差額																			
3.2 營養標準 微量營養 素可取得 性	100	0.0	100	0.0	100	0.0	100	0.0	100	0.0	100	0.0	100	0.0							
3.3	58.2	63.8	5.6	58.2	65.3	7.1	58.2	66.2	8.0	58.2	63.4	5.2	58.2	64.0	5.8	58.2	64.5	6.3	58.2	65.0	6.8
3.4 蛋白質 取量	61.3	62.8	1.5	61.7	63.7	2.0	65.0	64.2	-0.8	66.9	60.6	-6.3	66.9	61.1	-5.8	66.9	61.5	-5.4	67.8	61.9	-5.9
3.5 食品安全	94.9	94.9	0.0	95.4	95.5	0.1	96.0	96.0	0.0	96.5	96.6	0.1	97.1	97.0	-0.1	97.1	98.9	1.8	97.1	99.6	2.5

說明：1.1.5「是否有食品安全計畫」、1.6「農民獲得資金能力」、2.2「政府對於農業科技研發的支出」、與3.2「營養標準」等四項指標的數值都幾乎為固定，主要原因皆是這幾項指標都屬於等級衡量的指標，因此，如前一節所介紹之指標建構方法所述，當達到某一條件，即屬某一等級分數。如3.2中包含之三項細指標，「國家飲食指南」、「國家營養計畫或策略」、以及「對國人進行營養追蹤」，皆屬0、1之二項式等級分數，由於中國於本文研究期間皆有進行，因此，對應所得之GFSI分數，各年皆為100。

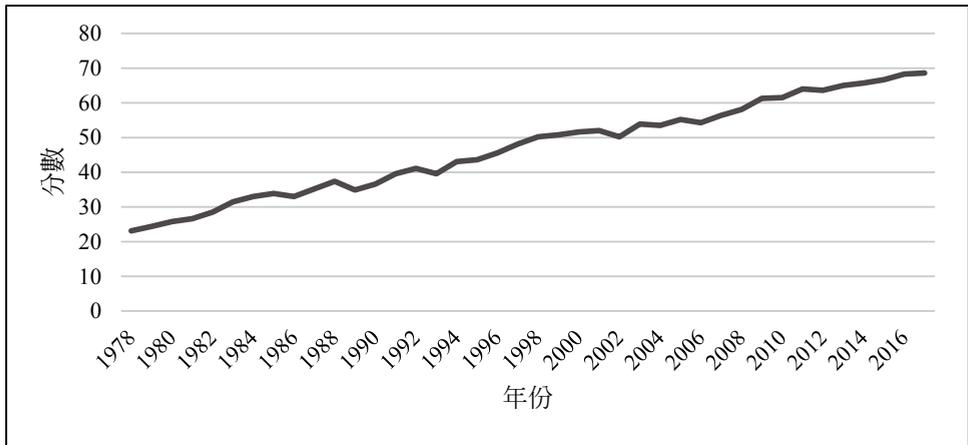
2.對於不利指標，例如1.2之貧窮指數等，由於原始資料係以(2)式進行標準化，因此，本表中所呈現細項分數，分數越高代表對於糧食安全愈有利。

資料來源：EIU (2018b)、本研究整理。

二、中國GFSI計算結果與變化分析

圖1及附表1顯示中國GFSI的計算結果，由其中可發現中國GFSI呈現持續上升的趨勢，40年間GFSI分數由23.1分提高到68.6分，上升達3倍之多，反映中國糧食安全程度持續升高。分數升高的原因主要來自中國人民經濟能力、基礎建設與營養攝取能力的提高，以及中國政府為強化對糧食安全治理，陸續制定各種對糧食安全有關的政策措施等。為進一步討論中國GFSI變遷的原因，本文參考1996年《中國的糧食問題》（中國國務院 1996），與2008年《國家糧食安全中長期規劃綱要（2008～2020年）》（中國國家發展和改革委員會 2008）中，中國公布糧食安全戰略政策時點，大致將40年期間區分為三個時期加以探討如下：

圖1 中國GFSI計算結果（1978～2017）



資料來源：本研究整理。

第一個時期為1978～1995年，由附表1的資料顯示，此時期GFSI的標準化分數從1978年的23分增加到1995年的44分，上升將近一倍，成長速度極快。根據圖2之GFSI三個構面分數的趨勢圖，可以發現，這段期間初期以供應能力分數最高，其次為品質與食品安全，負擔能力最低，而後品質與食品安全轉為

高於供應能力，負擔能力仍維持最低，但GFSI的增加則因為中國經濟的起飛而主要來自負擔能力的提升。這一點我們由每日生活水準在貧窮線以下的人口比率的指標在這段期間內降低了一半以上，以及以購買力物價衡量的GDP上升了兩倍，即可看出中國改革初期經濟成長的迅速對糧食安全提升的貢獻。其中又以1991~1995年的成長最為明顯，若以實質GDP成長率來看，此5年之成長率近乎皆為二位數成長。而在供應能力及品質與食品安全兩個面向，糧食供給、飲食多樣性以及可獲得飲用水的人口等三項有明顯提升，而中國政府對人民的健康營養政策亦有初步規劃，如中國居民膳食指南在1989年發行、1992年進行鄉村居民食物攝取量調查、以及1983年開始實行食品衛生監督制度等，這些因素皆是此階段的糧食安全大幅上漲的原因。

第二個時期為1996~2007年，此階段十年間GFSI增加超過10分，主要原因為經濟成長如貧窮指數減少了近1/3，購買力物價衡量的GDP增長兩倍，且中國在2001年加入WTO後，對外貿易開放程度上升，農產品關稅從改革初期近乎不對外開放時的高關稅（例如1996年之35.6%）降到2007年15.6%，農產品進口量上升，其中進口比例最多的是大豆，此亦使大豆自給率下降幅度最大，影響中國糧食自給率，但整體中國糧食供給呈上升趨勢。此外，基礎建設也會影響糧食運輸、儲存等功能，1998年糧食流通體制改革建立健全的儲備量管理制度，且公路運輸長度、港口吞吐量也都有顯著成長。這些也導致負擔能力持續大幅竄升，追趕上供應能力，但品質與食品安全仍維持最高。

第三個時期為2008~2017年，此階段品質與食品安全分數仍是第一，負擔能力與供應能力互有高低，中國GFSI從58分進步到69分。主要原因有貧窮線以下的人口比例下降至1.4%，且以購買力物價衡量的GDP上升到一萬三千美元，且在接受糧食援助方面近年來也近乎為0，政府在農業研發上的支出占農業GDP比例超過0.5%，可獲得飲用水的人口比例則更維持在90%以上接近100%，而政府在人民健康營養層面的政策有義務教育的營養午餐計畫以及2009年中華人民共和國食品安全法推行實施後，成立一系列監督部門包含食品安全委員會、國家食品藥品監督管理部門等，大幅提升政府把關人民營養健康的能力。

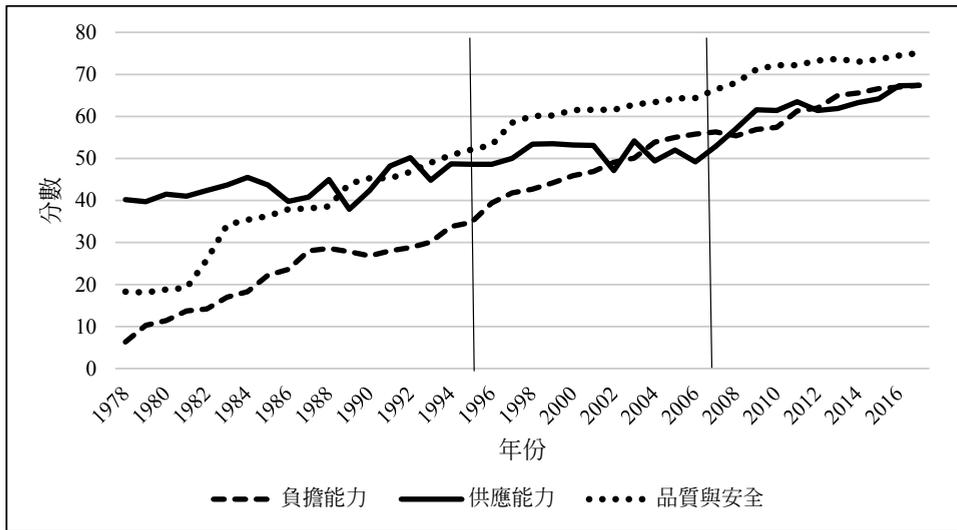
綜合言之，中國自1978年改革開放40年來，GFSI糧食安全指標有明顯的

進步，三個構面分數的成長皆有2~3倍的漲幅。但在最近EIU（2018b）統計中，中國在113個國家裡排名第46位，仍有進步的空間，尤其供應能力層面，不能一味只重視糧食供給數量或糧食自給率，還需重視其他會影響供給效率與生產力的因素，如政治動盪、貪腐、政府對農業科技研發支出、糧食損失與食物浪費等。中國相對較低比例的農業科技研發支出不僅影響產量，也使糧食之抗旱與耐澇度不具競爭力，此將影響糧食安全的穩定程度（林義鈞 2017），中國也應將加強這些指標的改善，以提升整體糧食安全程度。

三、中國貿易自由化程度

貿易自由化的程度一般直接反應在一國關稅與非關稅貿易障礙壁壘的高低。然而非關稅貿易障礙項目繁多，障礙程度高低不易衡量。本文乃同時使用關稅、農業貿易進出口值、農業貿易依存度等不同指標與面向，來衡量中國農產品貿易自由化程度，以更完整說明中國貿易自由化的變化趨勢。惟由於不同指標資料來源不同，各項資料時間長度也不同，本文儘量以所能取得之最大資料數來進行分析。但資料期間的差異，仍為本文的一項研究限制。

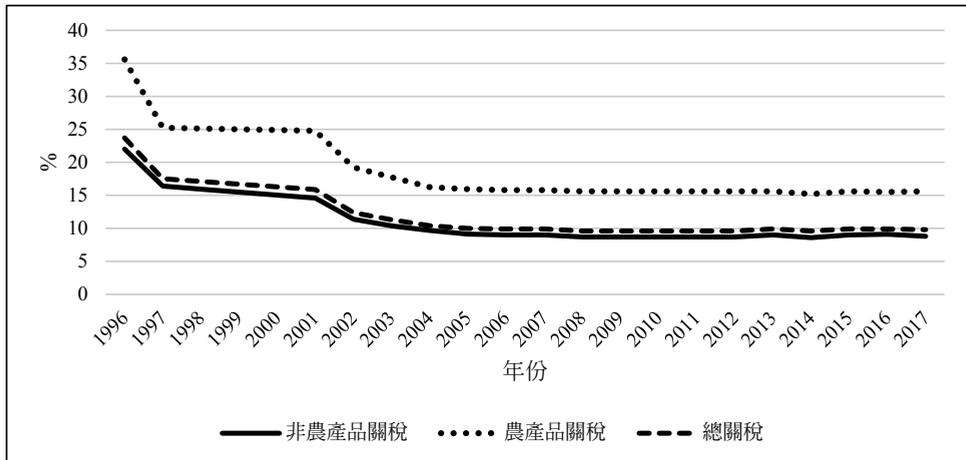
圖2 中國GFSI三構面分數比較（1978~2017）



資料來源：本研究整理。

首先說明關稅稅率的變化。中國於2001年11月10日正式加入WTO，為履行加入WTO的承諾，中國大幅降低進口關稅開放農產品市場。根據前節所述，由WTO所取得之簡單平均關稅顯示（請參見圖3），中國農產品與非農產品關稅大致分幾個不同階段，同步分別從1996年之35.6%與22.01%，調降至2017年之15.6%與8.8%，農產品仍維持高出非農產品將近一倍的稅率，致使整體關稅稅率從23.72%，調降到9.8%，降幅超過60個百分點，幅度相當大。而其中，又以2005年以前之開放速度較快。

圖3 中國關稅稅率（1996～2017）

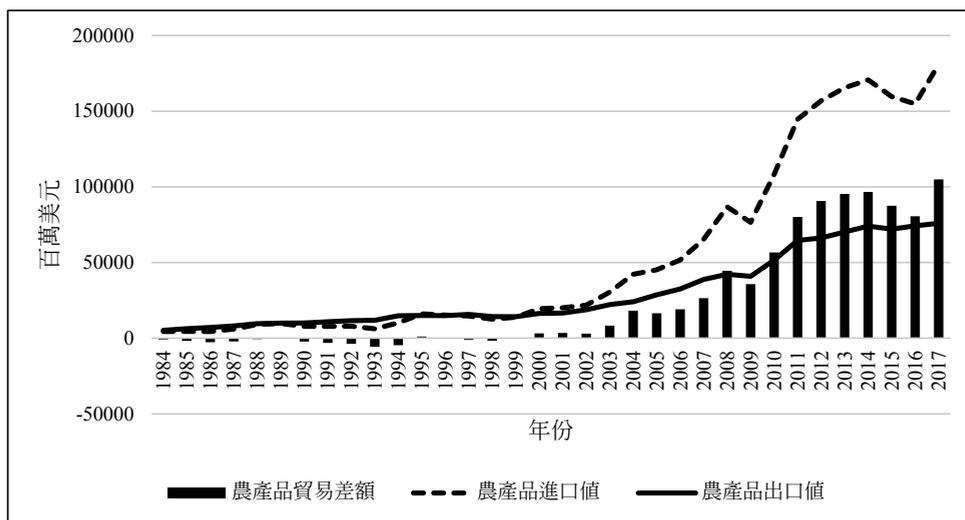


資料來源：WTO（2011）、WTO et al.（2006～2017）。

在這樣的關稅變革下，我們根據圖4所描繪取自世界貿易組織（WTO）線上資料庫（WTO 2019）的中國農業進、出口值，可發現在入會之前，中國的農產品貿易值雖呈現逐步增加趨勢，但上升速度非常緩慢，金額也並不高，貿易差額相當小。而入會之後，中國敞開國際大門，對國際農產品需求快速攀高，但來自國外的需求相對較少，因此，農產品貿易差額也從改革初期的貿易順差轉成逆差，且差額持續增長。直至2008年金融海嘯致使全球經濟蕭條，國際上對農產品需求下降，農產品進、出口值與入超額才出現驟降情形，但之後又延續向上攀升趨勢。至2016年全球經濟陷入低成長陷阱，成長率跌至

2.4%，中國經濟成長更在2015、2016年出現趨緩情況，導致農產品進口發生第二次驟跌之情形（陳佳珍、吳柏寬、呂慧敏 2017）。

圖4 中國農業貿易進出口概況（1984~2017）



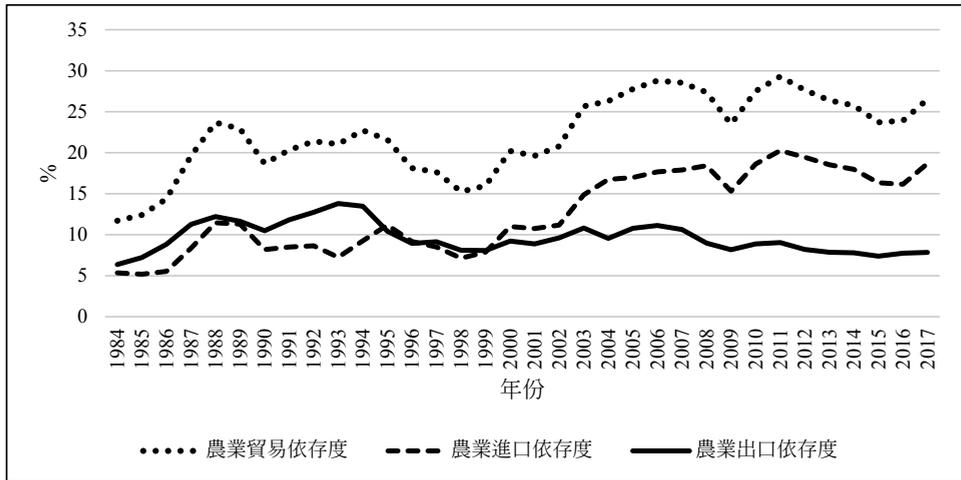
資料來源：WTO（2019）。

進、出口值本身是絕對值，金額大小有可能會隨經濟體大小而有變化，因此，若欲探究市場開放程度，我們可以進一步將貿易值除以GDP，由其比例來觀察一國經濟對於國際市場的依賴度，或稱貿易依存度。我們也可分別計算進、出口值占GDP的比重，來說明進口依存度與出口依存度（McDougall and Tyers 1997；Lin, Hsu, Chang, and Hsu 2013；施柔臣 2015；張靜貞 2018）。由於貿易值的大小，不只受關稅高低影響，非關稅貿易障礙也是重要影響因素，因此，貿易依存度將較關稅稅率更能反映出一國貿易自由化的程度。

根據取自WTO（2019）的農業進、出口值，以及世界銀行WDI的農業部門名目GDP資料，我們由圖5可觀察到，過去30多年來，中國農業貿易依存度從11.71%上升至26.52%，增加約1.26倍，農業進口依存度由5.35%上升至18.68%，漲幅約2.5倍，而農業出口依存度則在6~13%間變動，顯示中國農業

對外依存度，由其是進口依存不斷擴大，說明中國農業貿易發展持續趨於自由化。但也可看到由依存度所呈現之自由化速度，則不似單純由關稅稅率調降來觀察的那麼快速。

圖5 中國農業貿易依存度（1984~2017）



資料來源：WTO（2019）、World Bank（2019）。

四、中國貿易自由化與糧食安全之關係

由於糧食自給率等同糧食安全的迷思，中國政府主要以糧食自給率的提升為糧食安全政策目標，因此，本節同時討論糧食自給率，並探討本文所採用較符合國際糧食安全定義之多構面GFSI與貿易自由化的關係。

（一）中國貿易自由化與糧食自給率之關係

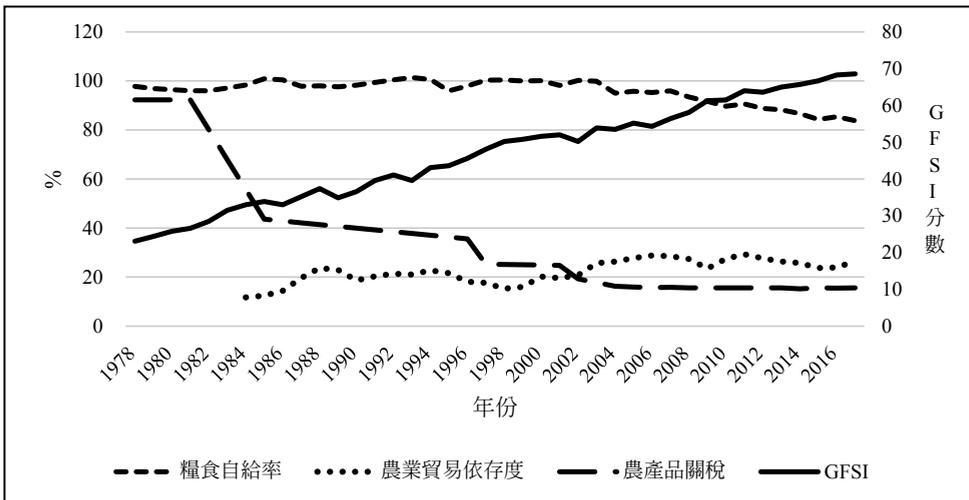
糧食尚未有統一的定義，因此計算糧食自給率首先要界定糧食的定義範圍。一般而言，糧食自給率可分為狹義與廣義的自給率，狹義定義中的糧食又等同於國際上定義之穀物，而廣義的糧食則包含穀物、豆類及薯類。由於中國本身大多使用廣義糧食自給率（王煥 2015），因此，本文選用該項自給率來討論與自由化之關係。計算公式採用自FAO的定義：自給率 = 國內產量 /

(國內產量 + 淨進口)。資料來源包括中國國家統計局 (2019)、海關信息網 (2017)、FAO (2017) 以及李艷君 (2012) 等。

根據圖6觀察其中糧食自給率與上一節衡量貿易自由度之關稅、農業貿易依存度的綜合趨勢 (圖6之統計數值請參考附表1)，可發現中國自改革開放40年來，農產品關稅稅率大幅度降低，農業貿易依存度提高兩倍，農業對外貿易程度趨於擴大的情況下，糧食自給率呈下降趨勢。但值得注意的是，早期關稅稅率的降低對糧食自給率並未出現太大影響，其原因一則可能是非關稅貿易障礙仍重，二則可能因為中國關稅雖自改革開放後即因關稅改革有大幅度的調降，但在國際上仍屬高關稅 (陳集立 2007)，致使國際糧食在中國之競爭力偏低；加以當時中國之經濟條件仍偏低，故國外糧食無法大量進入中國至顯著影響中國的糧食自給率。

而後期，隨著中國國民所得提高，民衆消費能力增強，雖然中國國內糧食生產仍持續提升，根據中國國家統計局 (2019)，中國糧食產量由2010年之55,911萬噸，增加為2017年之66,161萬噸，平均每年增加2.43%；平均國內生產可提供每人消費糧食量，由416.97公斤，提高為475.95公斤，平均年增

圖6 中國GFSI、糧食自給率及兩項農業貿易自由化指標之趨勢 (1978~2017)



資料來源：本研究整理。

1.91%。但這樣的增加顯然仍不足以供應其國內需求的揚升，因此，市場的開放，讓中國得以利用進口來滿足其國內的需求，也導致其糧食自給率於2004年之後逐漸呈現下滑趨勢，至2017年下跌至83.8%（詳見附表1）。

進一步再以Spearman等級相關係數分析驗證三者的關係。根據表4，中國糧食自給率與農產品關稅及農業貿易依存度間的相關係數，在1978~2017年間分別為0.557與-0.686，且具有1%的顯著性，顯示中國農產品關稅愈低、農業貿易依存度愈高，則其糧食自給率愈低，說明中國貿易自由化與糧食自給率間具有顯著之負向關係。

表4 糧食自給率之Spearman等級相關係數

項目	糧食自給率	農產品關稅	農業貿易依存度
糧食自給率	1		
農產品關稅	0.557***	1	
農業貿易依存度	-0.686***	-0.743***	1

說明：***表示在1%的顯著水準下達到顯著。

資料來源：本研究整理。

（二）中國貿易自由化與GFSI糧食安全指標之關係

本節改以GFSI定義之糧食安全指標來討論其與貿易自由化之關係。根據圖6，雖然農業貿易依存度之資料期間較短，但我們仍可以發現，與糧食自給率後期呈現下降趨勢不同，中國改革開放40年來GFSI呈顯著正向趨勢且成長2~3倍，與農產品關稅稅率之下降呈現反向關係，而與農業貿易依存度所反映之貿易自由化程度則呈現正向關係，顯示中國農產品關稅稅率的降低與對外貿易的逐步開放，雖然對其糧食自給率帶來很大的挑戰，但並不會對其提升糧食安全程度造成負面之影響，亦即是貿易自由化與糧食安全間具互補關係，而非互斥關係。

表5檢驗Spearman等級相關係數，結果顯示農產品關稅以及農業貿易依存度，與GFSI間之相關係數分別為-0.986與0.723，且皆呈顯著高度相關，說明中國農產品關稅稅率愈低及依存度愈高情況下，糧食安全表現愈好，與前述糧

表5 中國GFSI之Spearman等級相關係數

項目	GFSI	農產品關稅	農業貿易依存度
GFSI	1		
農產品關稅	-0.986***	1	
農業貿易依存度	0.723***	-0.743***	1

說明：***表示在1%的顯著水準下達到顯著。

資料來源：本研究整理。

食自給率與貿易自由化反向關係剛好相反。

會有這樣截然相反結果的主要原因在於，糧食自給率指標所衡量的面向僅考慮供應鏈上游生產者（農民）的供應能力。然而，一國糧食是否安全的問題並不是那麼單純，除了生產，還牽涉到運輸、儲存、基礎建設、國民是否有能力消費、政治是否穩定，以及糧食的品質等糧食供應鏈上中下游不同面向的改善程度，這也是FAO會將糧食安全定義為「可以在實質與經濟上取得足夠、安全及營養的食物」的主要原因，顯示除了供應面因素外，人民之購買能力與人民攝取之營養結構也應納入糧食安全考量中。

而如同前言所提及，經濟的自由與市場的開放帶動中國經濟的成長與軟硬體建設，也讓中國更有機會對外展伸觸角，藉由國際的資源來協助解決其國內的糧食安全問題。尤其中國近年來由農業生產的角度來觀察，如同前一小節所言，糧食產量仍持續增長，並未因為市場開放而有所降低，出現被進口糧食所取代情形。反而是因為生產增長速度趕不上需求增加速度，因此以進口來彌補國內生產之缺口。Trueblood 與 Shapouri（2001）指出，要透過增加糧食供應來提高一國糧食安全，除加速國內農業生產外，就是增加進口的選項，說明糧食進口對中國而言，具有改善其糧食安全的作用。這也顯示，近期中、美間的貿易紛爭將直接地衝擊到中國的糧食安全⁷，因此，後續研究應進一步釐清貿

⁷ 中國國務院在2019年10月發布「中國糧食安全白皮書」（國務院新聞辦公室 2019），書中指出「確保產能、適度進口、科技支撐的國家糧食安全戰略，走出了一條中國特色糧食安全之路」，展望未來，中國的糧食供需仍將維持緊平衡之態勢，但中美貿易摩擦與氣候變遷等外在環境因素可能影響糧食供應與生產。

易自由化與中國改革開放40年來糧食安全間的「因果關係」，俾利分析中美貿易摩擦對中國糧食安全短中長期之可能影響。

伍、結論

長久以來，中國深受「糧食安全的確保等同糧食自給率的提升」迷思的影響，對於確保糧食安全一向是以提升供給面之糧食自給率作為政策目標。然隨著國際農產品貿易日趨熱絡，全球糧食供應鏈的快速擴大延伸，糧食自給率必然下降，若單純以糧食自給率指標來衡量糧食安全，恐有偏頗。根據聯合國糧農組織（FAO）的研究報告，衡量糧食安全不應僅考量供給面，應加入消費能力、食物品質與食品安全等面向，這些因素皆會影響人民獲取食物的能力以及攝取之營養力，進而影響一國之糧食安全程度。

本研究利用經濟學人信息社（EIU）建構的全球糧食安全指標（GFSI）及相關資料庫，考慮負擔能力、供應能力、品質與食品安全等三個面向，來衡量中國的糧食安全程度及趨勢演變，強調從上中下游乃至消費者的整個糧食供應鏈的角度來衡量中國的糧食安全程度。研究結果顯示中國改革開放40年來（1978~2017）GFSI糧食安全指標皆呈正向成長趨勢，整體指標漲幅達3倍左右。若觀察比較GFSI糧食安全指標三構面分數與其趨勢的變化，可發現改革初期表現較佳的面向為供應能力。而隨著時間的演進，三個構面的表現都持續進步。但由於中國經濟快速成長，經濟能力明顯提升，帶動政府與人民的負擔能力與對健康營養的重視，因而負擔能力成為三構面中成長最快的，標準化分數漲幅近10倍；品質與食品安全面向則後來居上，轉而成為三個面向中表現最好者，漲幅超過3倍；供應能力成長最慢，僅上升86%。

這樣的表現也讓中國在EIU於2018年公布之全球113國糧食安全國際排名中，躍居世界中前段班之第46名，而後，2019年與2020年更進步至35名與39名。當然相較於前段班國家而言，中國之糧食安全仍有許多進步空間。尤其是三個構面中，以「負擔能力」之分數較低，這部分在中國經濟持續成長下，國民對糧食的負擔能力也會跟隨提高。然而中國幅員廣大，人口眾多，貧富差距以及農民是否能從各地方獲得所需資金等，也都是需要加以重視的問題。

另外，在「供應能力」層面則不能只強調大家所熟悉的糧食自給率，還包括政府對於農業科技研發的支出、農業基礎建設（包括食物儲存設施、道路與港口等基礎建設）、政治動盪的風險、貪腐、糧食損失與食物浪費等細項指標亦應納入中國糧食安全指標體系以改善中國糧食安全；尤其是中國的農業研發經費普遍低於其他農業大國，在未來氣候變遷下，將會影響未來糧食安全的穩定性，中國也需要建立更具前瞻性的儲備體系與分散生產來源來因應（林義鈞 2017）。近年來由於中國為對抗氣候變遷，維護糧食安全，高度重視基礎建設投資，並在各主要港口廣設進口儲備糧倉，具備雖甚不透明但相對完善的糧食儲備調控體系與應急機制，其糧食安全指標世界排名已躍升為2019年的第35名與2020年的第39名。最後，在「品質與安全構面」，雖然是三個面向中表現最好者，但本研究在衡量食品安全問題時，僅從政府監督管理程度如相關法律之深度與廣度加以衡量，並未能反映品質與食品安全真實狀況，這也是GFSI在衡量上的侷限。

本文也由GFSI指標與糧食自給率指標的不同糧食安全衡量角度，來討論糧食安全與貿易自由化之關係。研究結果顯示貿易自由度與糧食自給率指標呈現顯著負向關係，即市場愈開放、貿易愈自由，中國之糧食自給率愈低。然而貿易自由化與GFSI指標卻呈現顯著正向關係，即貿易自由度愈高，中國反而有愈高之糧食安全度，亦即是貿易自由化與糧食安全間具互補關係，而非互斥關係。國際農產品貿易以有餘補不足，為因應氣候變遷或糧食危機的一種很重要的調適策略，貿易自由化與糧食安全的互補關係值得我們正視。雖然本文並未驗證因果關係，但此結果在某種程度仍呼應Bezuneh與Yiheyis（2014）、Baylis, Fan, and Nogueira（2018）與劉玉玲（2019）等研究，認為貿易自由化有助於中國糧食安全的提升。而此貿易自由化與糧食安全的互補關係，也顯示中美貿易緊張關係升溫，可能透過農產品進口關稅與政治動盪風險指數等指標，對中國糧食安全帶來衝擊影響。

GFSI糧食安全指標強調從上中下游乃至消費者的整個糧食供應鏈的角度來衡量一國的糧食安全，而糧食自給率指標僅從上游生產者的角度來衡量，有失偏頗。糧食安全不等同糧食自給率，本研究結果凸顯從不同構面，尤其是整個糧食供應鏈，納入糧食安全指標評估之重要性。本文的研究結果或許可以讓

我們省思「糧食自給率」（尤其臺灣特別強調的以熱量加權計算的糧食自給率）這個指標的妥適性、完整性及客觀性，以及思考如何運用比較利益原則來引導農業生產，改善糧食安全的同時，也維護環境資源的合理使用。

其次，由新冠肺炎疫情對全球糧食安全的衝擊影響及主要國家的因應調適策略，可進一步確認貿易自由化與糧食安全的互補關係。經濟學人雜誌（*The Economist* 2020）更以「糧食奇蹟」為封面主題，「貿易自由化下，全球糧食供應鏈順利通過新冠肺炎的嚴格考驗」，與世界貿易組織、聯合國糧農組織等一致呼籲，糧食出口國（例如印度、泰國、越南、俄國、巴西、中國等）千萬勿重蹈2007~2008年世界糧食危機的覆轍，也就是不要冒然採用出口課稅或是禁止出口等不當干預，造成全球糧食供應的斷鏈、國際自由市場的失靈，進而引發不必要的糧慌。其實，當年全球的糧食供給是綽綽有餘的（Fan 2020; Headey and Fan 2008; 2010; Headey, Malaiyandi and Fan 2010）。

另外，除了透過農產貿易取得境外糧食外，Lin（2017; 2021）進一步發現中國同時也透過國有企業境外投資，「廣結糧源」，取得境外糧食生產鏈，既能幫助他國發展農業，亦同時幫助中國糧食安全治理，雙方互利互惠⁸。McMichael（2020）；Belesky and Lawrence（2019）；Schneider（2017）等亦提出境外投資有助於糧食安全治理的論述，此均顯示農產貿易與境外投資的關係及其相對比較優勢值得後續加以研究。

就研究限制而言，本文使用之GFSI細項指標之定義或資料處理仍有改善空間。除前述所提及之品質與安全構面衡量的侷限，其它如：(1)本文的研究期間為1978~2017年，2018年之後的中美貿易戰與新冠肺炎疫情，對於世界貿易關係與全球供應鏈的重組，都有可能影響中國糧食安全治理的糧食政策產出與農業貿易網絡，進而影響中國的糧食安全⁹，有待未來繼續加以研究。(2)用來說明負擔能力的「家戶食品消費占總支出的比例」，並未能考慮到中國總人口數隨著時間呈現增長，至2019年總人口數達到將近14億之龐大人口數的影響。EIU也看出其潛在的問題，自2019年起，已將此項指標調整為「平均食

⁸ 感謝本文匿名審查人提供此看法。

⁹ 感謝本文匿名審查人提供此看法。

物成本的變動」，來反應總人口數的增長造成糧食需求的壓力，平均食物成本的上漲趨勢。(3)由於GFSI指標係藉由權重加以加總成爲一項綜合的指標，不同的權重當然會影響GFSI指標分數。但由於中國各項細項指標的變動趨勢還蠻一致，因此我們預期其GFSI在不同權重下仍應呈現持續上揚的趨勢，加以本文並未進行跨國糧食安全排序比較，GFSI分數大小的相對重要性變小。不過，權重是影響GFSI指標重要因素之一，本文採用EIU專家團隊所建議的權重，未來也可進一步進行不同權重之敏感性分析，了解使用不同權重的影響。

最後，本研究顯示中國改革開放後「糧食安全」與「貿易自由化」兩事件(events)有正向關係。本研究所採用全球糧食安全指標(GFSI)體系雖有28個細項指標來綜整中國國內外政治經濟金融大事的衝擊影響，但這兩事件背後影響因素或因果關係錯綜複雜，仍待未來政治、經濟、金融、社會、農業等跨領域的整合研究，以進一步釐清。尤其本研究時間跨度40年(1978~2017)，期間發生諸多國內外政治經濟金融大事，如1989年六四事件後中國改革開放步調放緩並遭受國際經貿制裁，至1992年鄧小平南巡後重新加速市場開放。之後1997年的亞洲金融風暴、2007~2008年全球金融危機、2015年新興市場危機等也都對國際金融市場、實體經濟、跨國貿易造成巨大傷害。特別是，中國自1978年改革開放，40多年來逐步由極權共產體制轉變爲後極權社會主義市場經濟，期間處於以「中國特色社會主義」爲基底的經濟發展階段而在多方面表現出顯著成長。

(收件：110年4月7日，接受：110年6月24日)

附表1 中國GFSI、糧食自給率及兩項農業貿易自由化指標計算結果（1978～2017）

	GFSI	糧食自給率	農業貿易依存度	農產品關稅稅率
1978	23.1	97.8	-	92.3
1979	24.4	96.9	-	92.3
1980	25.8	96.4	-	92.3
1981	26.6	96.0	-	92.3
1982	28.5	96.0	-	80.1
1983	31.5	97.1	-	68.0
1984	33	98.3	11.7	55.8
1985	33.9	100.9	12.4	43.6
1986	33	100.4	14.4	42.9
1987	35.2	97.8	19.6	42.1
1988	37.4	98.0	23.7	41.4
1989	34.9	97.6	22.9	40.7
1990	36.6	98.3	18.7	40.0
1991	39.6	99.4	20.3	39.2
1992	41.1	100.4	21.4	38.5
1993	39.6	101.4	21.1	37.8
1994	43.1	100.6	22.7	37.1
1995	43.6	96.0	21.6	36.3
1996	45.6	98.0	18.1	35.6
1997	48.1	100.3	17.7	25.2
1998	50.2	100.4	15.3	25.1
1999	50.8	100.0	16.0	25.0
2000	51.6	100.1	20.2	24.9
2001	52	98.2	19.6	24.8

附表1 中國GFSI、糧食自給率及兩項農業貿易自由化指標計算結果（1978～2017）（續）

	GFSI	糧食自給率	農業貿易依存度	農產品關稅稅率
2002	50.2	100.2	20.8	19.3
2003	53.9	99.9	25.7	17.7
2004	53.5	95.0	26.3	16.3
2005	55.2	95.8	27.8	15.9
2006	54.3	95.3	28.8	15.7
2007	56.4	96.0	28.5	15.8
2008	58.1	93.4	27.4	15.6
2009	61.3	91.7	23.5	15.6
2010	61.5	89.7	27.5	15.6
2011	64	90.6	29.3	15.6
2012	63.6	88.8	27.7	15.6
2013	65	88.2	26.4	15.6
2014	65.7	86.7	25.8	15.2
2015	66.7	84.3	23.7	15.6
2016	68.3	85.4	23.9	15.5
2017	68.6	83.8	26.5	15.6

資料來源：本研究整理。

On the Relationship between Food Security and Trade Liberalization: A Case Study of China after Reform and Opening

Ya-Ting Yang

Master Graduate, Department of Agricultural Economics, National Taiwan University

Po-Chi Chen

Professor, Department of Finance, Chung Hua University

Ching-Cheng Chang

Research Fellow, Institute of Economics, Academia Sinica
Professor, Department of Agricultural Economics, National Taiwan University

Shih-Hsun Hsu

Professor, Department of Agricultural Economics, National Taiwan University

Abstract

Food self-sufficiency rate has been the major food security indicator for policy decision-making in China for a very long time. However, after reform and opening the country with increasing international trade, the self-sufficiency ratio of food has gradually decreased, which raises the question, is there a gradual deterioration of China's food security? This study uses the Global Food Security Index (GFSI) constructed by the Economist Intelligence Unit (EIU), consisting of three sub-indexes, namely affordability, availability, and quality and food safety, to evaluate the food security of China. Of major importance is the adoption of the perspective of food supply chain in measuring food security. The results show that the GFSI of China has increased continuously during the

past 40 years and the total score has increased by nearly 2 times, indicating that China's food security performance has continued to improve significantly with trade liberalization.

Furthermore, in order to analyze the relationship between trade liberalization and food security, we use the Spearman rank correlation method to calculate the correlation coefficients of food self-sufficiency rate, GFSI, agricultural product tariff and trade dependence. We find that China's food self-sufficiency rate is correlated with trade liberalization negatively significantly. GFSI and trade liberalization are significantly and positively correlated, indicating that there is a positive correlation between food security and trade liberalization in China. This result highlights the importance of incorporating multi-dimensional indicators into the measurement of food security.

Keywords: China's Food Security, Food Self-Sufficiency Rate, Global Food Security Index, Trade Liberalization, Food Supply Chain

參考文獻

- 丁聲俊，2011，〈糧食屬性、糧價形成與糧食安全〉，《市場經濟與價格》，5: 29-33。Ding, Sheng-jyun. 2011. "Liangshishuxing liangjiaxingcheng yu liangshianquan" [Grain Attributes, Food Price Formation and Food Security]. *Market Economy and Price*, 5: 29-33.
- 中國居民膳食指南，2016，〈國家衛生計生委發佈《中國居民膳食指南（2016）》〉，<http://dg.cnsoc.org/article/04/8a2389fd5520b4f30155a5d93f1721c6.html>，查閱時間：2019/01/10。The Chinese Dietary Guidelines. 2016. "Guojia weishengjiishengwei fabu 'Zhongguo jumin shanshi zhinan (2016)'" [National Health and Family Planning Commission Releases Dietary Guidelines for Chinese Residents (2016)]. (Accessed on January 10, 2019).
- 中國法院網法律文庫，2019，〈中華人民共和國食品衛生法(試行)〉，<https://www.chinacourt.org/law/detail/1982/11/id/2625.shtml>，查閱時間：2019/04/13。Chinacourt. 2019. "zhong hua ren min gong he guo shi pin wei sheng fa"[The Food Hygiene Law of the People's Republic of China (for trial implementation)]. (Accessed on April 13, 2019).
- 中華人民共和國國家發展和改革委員會，2008，〈《中國的糧食問題》白皮書〉，<http://www.law-lib.com/fzdt/newshtml/24/20050709194522.htm>，查閱時間：2018/11/12。National Development and Reform Commission. 2008. "Guojia liangshianquan zhongchangqi guiha gangyao (2008-2020)" [Outline of the Medium- and Long-term Plan for National Food Security (2008-2020)]. (Accessed on November 12, 2018).
- 中國國家統計局，2019，〈線上資料庫-年度數據〉，<http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01&zb=A0D0F&sj=2018>，查閱時間：2020/11/12。National Bureau of Statistic. 2019. "Xianshang ziliaoku-niandu shuju" [Statistical data]. (Accessed on November 12, 2020).
- 中國國務院，1996，〈國務院關於農村金融體制改革的決定〉，<http://www.>

- law-lib.com/law/law_view.asp?id=63204，查閱時間：2018/11/12。National Development and Reform Commission. 1996. “Guowuyuan guanyu nongcun jinrongtizhi gaige de jue ding” [Decision of the State Council on the Reform of the Rural Financial System]. (Accessed on November 12, 2018).
- 中國國務院，1997，〈國務院辦公廳關於印發中國營養改善行動計畫的通知〉，http://www.law-lib.com/law/law_view.asp?id=65997，查閱時間：2018/11/12。National Development and Reform Commission. 1997. “Guowuyuan bangongting guanyu yinfa zhongguo1 yingyang gaishan xingdong jihua de tongzhi” [Notice of the General Office of the State Council on the Issuance of China’s Action Plan for Nutritional Improvement]. (Accessed on November 12, 2018).
- 中國國務院，2011，〈農村義務教育學生營養改善計畫的意見〉，http://xfq.sxxz.gov.cn/zwgkzbzhghfsd/snbt/fwgk_29464/201806/t20180626_987890.html，查閱時間：2019/03/14。National Development and Reform Commission. 2011. “Nongchun yiwu jiaoyu xuesheng yingyang gaishan jihua de yijian” [Opinions of the General Office of the State Council on Implementing the Nutrition Improvement Plan for Rural Compulsory Education Students]. (Accessed on March 14, 2019).
- 中國國務院，2014，〈中國食物與營養發展綱要（2014~2020年）〉，http://jiuban.moa.gov.cn/zwl/m/zwdt/201402/t20140210_3754351.htm，查閱時間：2019/03/14。National Development and Reform Commission. 2014. “Zhongguo shiwu yu yingyang fazhan gangyao (2014-2020)” [China Food and Nutrition Development Program (2014-2020)]. (Accessed on March 14, 2019).
- 中國農業部，2014，〈中央一號檔〉，http://jiuban.moa.gov.cn/zwl/m/zcfg/flfg/201401/t20140121_3743917.htm，查閱時間：2019/01/18。Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People’s Republic of China. 2014. “Zhongyang yihao dang” [No.1 Central Document]. (Accessed on January 18, 2019).
- 王思為，2012，〈聯合國糧農組織與糧食安全〉，《臺灣國際法季刊》，9

- (4): 7-34。Wang, Si-wei. 2012. “Lianheguo liangnongzuzhi yu liangshianquan” [FAO and the Food Security]. *Taiwan International Law Quarterly*, 9 (4): 7-34.
- 王煥，2015，〈影響我國糧食自給率波動的供求因素及對策研究〉，湖南：湖南科技大學碩士論文。Wang, Huan. 2015. *Yingxiang woguo liangshi zigeilv bodong de gongying yinsu ji duice yanjiu* [The Research of Affecting the Fluctuation of Food Self-sufficiency Rate in China]. China: MA thesis, Graduate School of Hunan University of Science and Technology.
- 田君美，1990，〈論中共農村經濟改革之緣起〉，《經濟前瞻》，20: 83-84。Tian, Chun-mei. 1990. “Lun zhonggong nongcun jingji gaige zhi yuanqi” [The Reform of Rural Economic in China]. *Economic Outlook Bimonthly*, 20: 83-84.
- 田君美，2008，〈中國農村體制改革三十年—特點、成果與問題〉，《經濟前瞻》，119: 15-20。Tian, Chun-mei. 2008. “Zhongguo nongcun tizhi gaige sanshinian-tedian, chengguo yu wenti” [Thirty Years of China’s Rural System Reform-Features, Achievements and Problems]. *Economic Outlook Bimonthly*, 119: 15-20.
- 田君美，2018，〈中國大陸農村經濟體制改革四十年〉，《經濟前瞻》，180: 29-34。Tian, Chun-mei. 2018. “Zhongguo dalu nongcun jingji tizhi gaige sishinian” [The 40th Years Reform of the Rural Economic in China]. *Economic Outlook Bimonthly*, 180: 29-34.
- 朱澤，1998，〈中國糧食安全問題：實證研究與政策選擇〉。武漢：湖北科學技術出版社。Zhu, Ze. 1998. *Zhongguo liangshi anquan wenti: shizheng yanjiu yu zhengce xuanze* [The Problem of China’s Food Security: Empirical Research and Policy Choices]. Wuhan: Hubei Science & Technology Press.
- 吳志華、胡學君，2003，〈中國糧食安全研究述評〉，《江海學刊》，3 (7): 69-73。Wu, Chih-hua and Hsueh-chun Hu. 2003. “Zhongguo liangshi anquan yanjiu suping” [The Review of China’s Food Security]. *Jianghai Academic Journal*, 3 (7): 69-73.
- 吳佩福，2015，〈糧食安全視角下我國糧食貿易研究〉，河北：河北工業大學碩士論文。Wu, Pei-fu. 2015. *Liangshi anquan shijiaoxia woguo liangshi*

- maoyi yanjiu [*The Research of Food Trade in China- the Perspective of Food Security*]. China: MA thesis, Graduate School of Hebei University of Technology.
- 呂耀、穀樹忠、樓惠新、陳屹松，1999，〈中國食物保障可持續性及其評價〉，《中國農村經濟》，8: 25-30。Lu, Yao, Shu-chung Ku, Hui-shin Lou, and Yi-sung Chen. 1999. “Zhongguo shiwu baozhang ke chixuxing jiqi pingjia” [The Sustainability and Evaluation of China’s Food Security]. *Chinese Rural Economy*, 8: 25-30.
- 李成貴、王紅春，2002，〈中國的糧食安全與國際貿易〉，《中國經濟》，Z3: 57-59。Li, Cheng-gui, and Hong-Chun Wang. 2002. “Zhongguo de liang shianquan yu guojimaoyi” [China’s Food Security and International Trade]. *China Economy*, Z3: 57-59.
- 李希躍，2009，〈從糧票看解決吃飯到實現溫飽的歷史性轉變〉，《糧食問題研究》，2009 (3): 49-52。Li, Xi-yue. 2009. “Cong liangpiao kan jieju chifan dao shixian wenbao de lishixin gzhuanyan” [Historical Transition from Solving Food to Realizing Food and Clothing from the Perspective of Food Stamps]. *Research on Food Issues*, 2009 (3): 49-52.
- 李鵬、譚向勇、王玉斌，2005，〈從食物保障狀況看中國當前糧食安全〉，《中國農村經濟》，6: 4-10。Li, Peng, Xiang-yong Tan and Yu-bin Wang. 2005. “Cong shiwu baozhang zhuangkuang kan zhongguo dangqian liangshi anquan” [China’s Current Food Security from The Perspective of Food Security Situation]. *China’s Rural Economy*, 6: 4-10.
- 李艷君，2012，〈我國糧食貿易特點和發展趨勢〉，《農業貿易展望》，2: 46-50。Li, Yan-jun. 2012. “Woguo liangshi maoyi tedian he fazhanqushi” [Characteristics and Development Trend of China’s Grain Trade]. *Agricultural Trade Outlook*, 2: 46-50.
- 肖國安，2009，〈國家糧食安全戰略研究論綱〉，《湘潭大學學報》，33 (6): 39-45。Xiao, Guo-an. 2009. “Guojia liangshianquan zhanlue yanjiulungang” [Research Outline of National Food Security Strategy]. *Journal of Xiangtan*

University, 33 (6): 39-45.

- 林義鈞，2017，〈聯合國糧食議題安全化內容與中國糧食安全治理機制〉，〈《問題與研究》〉，56 (3): 1-27。Lin, Yi-jun. 2017. “Lianheguo liangshiyiti an quanhuaneirong yu zhongguo liangshianquan zhilijizhi” [The Content of United Nations Food Security Issues and China's Food Security Governance Mechanism]. *Wenti Yu Yanjiu*, 56 (3): 1-27.
- 林瓊珠，2013，〈中國的人權與民主之路：王丹回憶錄1989-2012〉，〈《臺灣人權學刊》〉，2 (2): 213-220。Lin, Qiong-zhu. 2013. “Zhongguo de renquan yu minzhu zhilu : Wang dan hui yi lu 1989-2012” [The Road to Human Rights and Democracy in China: Wang Dan's Memoirs, 1989-2012]. *Taiwan Journal of Human Rights*, 2 (2): 213-220.
- 姜長雲，2005，〈關於我國糧食安全的若干思考〉，〈《農業經濟問題》〉，2: 44-48。Jiang, Zhang-yun. 2005. “Guanyu woguo liangshianquan de ruogan sikao” [Thoughts on China's Food Security]. *Agricultural Economic Issues*, 2: 44-48.
- 姜長雲，2012，〈中國糧食安全的現狀與前景〉，〈《經濟研究參考》〉，40:12-35。Jiang, Zhang-yun. 2012. “Zhong guo liang shi an quan de xian zhuang yu qian jing” [The Current State and Prospects of Food Security in China]. *Economic Research Reference*, 40:12-35.
- 施柔臣，2015，〈臺灣糧食安全與貿易自由化關係之研究－全球糧食安全指標（GFSI）之應用〉，臺北：臺灣大學農業經濟研究所碩士論文。Shi, Rou-chen. 2015. *Taiwan liangshianquan yu maoyiziyouhua guanxi zhi yanjiu—quan qiu liang shi an quan zhi biao (GFSI) zhi ying yong* [Trade Liberalization and Food Security: A Case Study of Taiwan using Global Food Security Index (GFSI)]. Taipei: MA thesis, Graduate School of Agricultural Economics, National Taiwan University.
- 胡承康，2008，〈我國學校營養午餐發展現狀和展望〉，〈《中國食物與營養》〉，2: 4-6。Hu, Cheng-kang. 2008. “Woguo xuexiao yingyangwucan fazhanxianzhuang he zhanwang” [The Development Status and Prospects of

- Nutritional Lunch in Schools in China]. *Food and Nutrition in China*, 2: 4-6.
- 胡岳岷、劉元勝，2013，〈中國糧食安全：價值維度與戰略選擇〉，《經濟學家》，5 (5): 50-56。Hu, Yue-min, and Yuan-sheng Liu. 2013. “Zhongguo liang shianquan: jiazhiweidu yu zhanluexuanze” [Food Security in China: Value Dimensions and Strategic Choice]. *The Economist*, 5 (5): 50-56.
- 苗齊、鐘甬寧，2001，〈經濟全球化與我國新的糧食安全性原則〉，《吉林農業大學學報》，23 (2): 117-121。Miao, Qi, and Fu-ning Zhong. 2001. “Jingji quanqihua yu woguo xinde liangshi anquanxing yuanze” [Economic Globalization and New Food Security Principles in China]. *Journal of Jilin Agricultural University*, 23 (2): 117-121.
- 孫杭生，2001，〈WTO框架下中國糧食供給的安全保障問題〉，《華中農業大學學報》，3: 18-21。Sun, Hang-sheng. 2001. “WTO kuangjiaxia zhongguo liangshi gonggei de anquan baozhang wenti” [Safety and Security of China’s Food Supply under the WTO Framework]. *Journal of Huazhong Agricultural University*, 3: 18-21.
- 海關信息網，2017，〈糧食進出口與農業供給側結構性改革〉，<http://www.haiguan.info/newsinfo/macropicaanalysedetail.aspx?id=3683>，查閱時間：2019/02/18。Haiguan Information. 2017. “Liangshi jinchukou yu nongye gonggei cejiegouxing gaige” [Grain Import and Export and Agricultural Supply-side Structural Reform]. (Accessed on February 18, 2019).
- 馬九杰、張象樞、顧海兵，2001，〈糧食安全衡量及預警指標體系研究〉，《管理世界》，1 (154): 154-162。Ma, Jiu-jie, Xiang-shu Zhang, and Hai-bing Gu. 2001. “Liangshi anquanhengliang ji yujingzhibiao tixi yanjiu” [Study on Food Security Measurement and Early Warning Index System]. *Management World*, 1 (154): 154-162.
- 馬友平、傅澤強，2006，〈中國“入世”與食物安全〉，《安徽農業科學》，34 (16): 4140-4142。Ma, You-ping, and Ze-qiang Fu. 2006. “Zhongguo ‘rushu’ yu shiwuanquan” [China’s WTO Accession and Food Safety]. *Anhui Agricultural Science*, 34 (16): 4140-4142.

- 馬樹慶、王琪，2010，〈區域糧食安全的內涵、評估方法及保障措施〉，
《資源科學》，32 (1): 35-41。Ma, Shu-qing, and Qi Wang. 2010. “Quyu
liangshi anquan de neihan、pinggufangfa ji baozhangcuoshi” [The Conception,
Evaluation Method and Guaranty Measures of Regional Food Security].
Resources Science, 32 (1): 35-41.
- 高帆，2005，〈中國糧食安全的測度：一個指標體系〉，《經濟理論與經濟
管理》，12: 5-10。Gao, Fan. 2005. “Zhongguo liangshianquan de cedu: yige
zhibiao tixi” [China’s Food Safety Measure: An Indicator System]. *Economic
Theory and Business Management*, 12: 5-10.
- 高帆，2006，〈糧食安全的真問題是什麼？〉，《調研世界》，3: 36-37。
Gao, Fan. 2018. “Liangshianquan de zhen wenti shishime?” [What is the Real
Problem of Food Security?]. *The World of Survey and Research*, 3: 36-37.
- 國家衛生健康委員會，2018，《中國衛生健康統計年鑒》，北京：中國協和
醫科大學出版社。National Health Commission of the People’s Republic of
China. 2018. *Zhongguo weisheng jiankang tongji nianjian* [The Yearbook of
China National Health]. Beijing: Peking Union Medical College Press.
- 國家糧食局調控司，2004，〈關於我國糧食安全問題的思考〉，《宏觀經
濟研究》，9: 6-9。State Administration of Grain. 2004. “Guanyu woguo
liangshianquan wenti de sikao” [Thoughts on Food Security in China].
Macroeconomics, 9: 6-9.
- 國務院新聞辦公室，2019，〈中國的糧食安全白皮書〉，<http://www.scio.gov.cn/zfbps/32832/Document/1666192/1666192.htm>，查閱時間：2020/03/20。
The State Council Information Office of the People’s Republic of China. 2019.
“Zhongguo de liangshianquan bai pi shu” [Food Security in China]. (Accessed
on March 30, 2020).
- 常雪梅，2007年，〈胡錦濤在中國共產黨第十七次全國人民代表大會上的
報告（全文）〉，<http://cpc.people.com.cn/GB/104019/104099/6429414.html>，查閱時間：2018/12/07。Chang, Xue-mei. 2007. “Hujintao zai
Zhongguo gongchandang di shiqi ci quanguo renmindaibiao da hui shang de

- baogao (quanwen)” [Hujintao’s Report at the 17th National People’s Congress of the Communist Party of China]. (Accessed on December 7, 2018).
- 張勇、曾瀾、吳炳方，2004，〈區域糧食安全預警指標體系的研究〉，《農業工程學報》，20 (3): 192-196。Zhang, Yong, Lan Zeng, and Bing-fang Wu. 2004. “Quyu liangshianquan yujing zhibiao tixi de yanjiu” [Index Systems for Regional Food Security Early Warning]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 20 (3): 192-196.
- 張廣翠，2005，〈中國糧食安全的現狀與前瞻〉，《人口學刊》，151。Zhang, Guang-cui. 2005. “Zhongguo liangshianquan de xianzhuang yu qianzhan” [The Status Quo and Prospects of China’s Food Security]. *Population Journal*, 151.
- 張靜貞，2018，〈談糧食自給率與糧食安全指標〉，<https://newsletter.sinica.edu.tw/%E8%AB%87%E7%B3%A7%E9%A3%9F%E8%87%AA%E7%B5%A6%E7%8E%87%E8%88%87%E7%B3%A7%E9%A3%9F%E5%AE%89%E5%85%A8%E6%8C%87%E6%A8%99/>，查閱時間：2018/12/16。Chang, Ching-cheng. 2018. “Tan liangshizigeilu yu liangshianquan zhibiao” [Grain Self-sufficiency Rate and Food Security Indicators]. (Accessed on December 16, 2018).
- 習近平，2013，〈習近平總書記在中央農村工作會議上的講話全文〉，<http://znzg.xynu.edu.cn/a/2017/07/20024.html>，查閱時間：2019/01/07。Xi, Jinping. 2013. “Xijiping zongshuji zai zhongyang nongcun gongzuohuiyi shang de jiang hua quan wen” [The Full Text of General Secretary Xi Jinping’s Speech at the Central Conference on Rural Work]. (Accessed on January 7, 2019).
- 陳集立，2007，〈我國關稅政策宏觀效應分析與關稅征管制度創新研究〉，吉林：吉林大學博士論文。Chen, Ji-li. 2007. *Woguo guanshuizhengce hongguanxiaoying fenxi yu guanshui zhengguan zhidu chuangxin yanjiu* [The Analysis of Macroeconomic Effects on China’s Tariff System, the Innovation Research on the Tariff Collection and Management System]. Changchun: Ph. D.

diss. Graduate School of Econometrics, Jilin University.

- 陳佳珍、吳柏寬、呂慧敏，2017，〈2016～2017年全球經濟情勢回顧與展望〉，《經濟前瞻》，169: 10-15。Chen, Jia-zhen, Po-kuan Wu, and Hui-ming Lu. 2017. “2016-2017nian quanqiu jingji qingshi huigu yu zhanwang” [2016-2017 Global Economic Situation Review and Outlook]. *Economic Outlook Bimonthly*, 169: 10-15.
- 黃雁，2010，〈中國糧食進出口貿易現狀的實證分析〉，《湖南科技學院學報》，11: 118-121。Huang, Yan. 2010. “Zhongguo liangshi jinchukou maoyi xianzhuang de shizhengfenxi” [An Empirical Analysis of the Status Quo of China's Food Import and Export Trade]. *Journal of Hunan University of Science and Engineering*, 11: 118-121.
- 葛可佑、沈鐵夫，1991，〈完善食物政策，提高人民營養與健康水準〉，《營養學報》，13 (4): 376-381。Ge, Ke-you, and Tie-fu Shen. 1991. “Wanshan shiwu zhengce, tigao renmin yingyang yu jiankang shuizhun” [Improvement of Food Policy, Improvement of People's Nutrition and Health Standards]. *Acta Nutrimenta Sinica*, 13 (4): 376-381.
- 劉玉玲，2019，〈改革開放以來中國糧食貿易從調劑於缺到適度進口的策略演變研究〉，《糧食經濟》，44 (1): 26-37。Liu, Yu-ling. 2019. “Gaigekaifang yilai zhongguo liangshi maoyi cong tiaoji yuque dao shidu jinkou de celue yanbian yan jiu” [Research on the Strategy Evolution of China's Grain Trade from Adjusting Surplus and Shortage to Appropriate Imports]. *Grain Science and Technology and Economy*, 44 (1): 26-37.
- 劉曉梅，2004，〈關於我國糧食安全評價指標體系的探討〉，《財貿經濟》，9: 56-61。Liu, Xiao-mei. 2004. “Guanyu woguo liangshianquan pingjia zhibiao tixi de tantao” [A Discussion on Systematic Evaluation Indicators for Food Security]. *Finance & Trade Economics*, 9: 56-61.
- 鄧小平，1994，《鄧小平文選第二卷，二版》，北京：人民出版社。Dong, Xiao-ping. 1994. *Dengxiaoping wenxuan di er juan, er ban* [Selected Works of Deng Xiaoping Volume II (Second Edition)]. Beijing: People's Publishing

House.

- 類淑志，2004，〈中國農村金融體系的變遷與重構〉，上海：復旦大學博士論文。Lei, Shu-shi. 2004. *Zhongguo nongcun jinrongtixi de bianqian yu zhonggou* [*The Changes and Reconstruction of China's Rural Financial System*]. Shanghai: Ph. D. diss. Graduate School of Political Economics, Fudan University.
- Baylis, K., L. Fan, and L. Nogueira. 2018. "Agricultural Market Liberalization and Household Food Security in Rural China." *American Journal of Agricultural Economics*, 101 (1): 250-269.
- Belesky, P., and G. Lawrence. 2019. "Chinese State Capitalism and Neomercantilism in the Contemporary Food Regime: Contradictions, Continuity and Change." *The Journal of Peasant Studies*, 46 (6): 1119-1141.
- Bezuneh, M., and Z. Yiheyis. 2014. "Has Trade Liberalization Improved Food Availability in Developing Countries? An Empirical Analysis." *Journal of Economic Development*, 39 (1): 63-78.
- Chang, C. C., H. L. Lee, and S. H. Hsu. 2013. "Food Security: Global Trends and Regional Perspective with Reference to East Asia." *The Pacific Review*, 26 (5): 589-613.
- Chen, C. C., J. C. Shih, S. H. Hsu, and C. C. Chang. 2016. "On Trade Liberalization and Food Security: A Case Study of Taiwan using Global Food Security Index (GFSI)." *Frontiers of North East Asian Studies*, 15: 1-26.
- Coleman-Jensen, A., M. P. Rabbitt, C. A. Gregory, and A. Singh. 2018. *Household Food Security in the United States in 2017*. Washington, D.C.: United States Department of Agriculture, Economic Research Service.
- EIU. 2012. "Global Food Security Index 2012: An Assessment of Food Affordability, Availability and Quality." <https://foodsecurityindex.eiu.com/Resources> (November 10, 2018).
- EIU. 2018a. "2018 Global Food Security Index Model." <https://foodsecurityindex.eiu.com/Resources> (November 10, 2018).

- EIU. 2018b. "Global Food Security Index 2018: Building Resilience in the Face of Rising Food-Security Risks." <https://foodsecurityindex.eiu.com/Resources> (November 10, 2018).
- Fan, Shenggen. 2020. "Reflections of Food Policy Evolution over the Last Three Decades." *Applied Economic Perspectives and Policy*, 42 (3): 380-394.
- FAO. 1996. "The State of Food and Agriculture 1996." <http://www.fao.org/3/w1358e/w1358e.pdf> (December 10, 2018).
- FAO. 2013. *Dietary Protein Quality Evaluation in Human Nutrition*. Rome: Report of an FAO Expert Consultation.
- FAO. 2017. "Food Balance Sheets." <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (December 10, 2018).
- FAO. 2018. "Suite of Food Security Indicators." <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FS> (December 10, 2018).
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO. 2017. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2017: Building Resilience for Peace and Food Security*. Rome: FAO.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO. 2018. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2018: Building Resilience for Peace and Food Security*. Rome: FAO.
- Feenstra, R. C., R. Inklaar and M. P. Timmer. 2015. "The Next Generation of the Penn World Table." *American Economic Review*, 105 (10): 3150-3182.
- Hamilton, W. L. and J. T. Cook. 1997. *Household Food Security in the United States in 1995: Technical Report of the Food Security Measurement Project*. Washington, D.C.: United States Department of Agriculture.
- Headey, D., and S. Fan. 2008. "Anatomy of a Crisis: The Causes and Consequences of Surging Food Prices." *Agricultural Economics*, 39 (s1): 375-391.
- Headey, D., and S. Fan. 2010. *Reflections on the Global Food Crisis: How Did It Happen? How Has It Hurt? And How Can We Prevent the Next One?* Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.

- Headey, D., S. Malaiyandi, and S. Fan. 2010. "Navigating the Perfect Storm: Reflections on the Food, Energy, and Financial Crises." *Agricultural Economics*, 41 (s1): 217-228.
- Kaufmann, D., and A. Kraay. 2018. "The Worldwide Governance Indicators." <https://info.worldbank.org/governance/wgi/#home> (February 3, 2019).
- Lin, K. J., S. M. Hsu, C. C. Chang, and S. H. Hsu. 2013. "The China Syndrome? The Impact of China's Growth on Wage Inequality in East Asian Economies." *Asia-Pacific Journal of Accounting and Economics*, 20 (4): 385-404.
- Lin, Scott Y. 2017. "The Evolution of Food Security Governance and Food Sovereignty Movement in China: An Analysis from the World Society Theory." *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 31 (5): 667-695.
- Lin, Scott Y. 2021. "Restoring the State back to Food Regime Theory: China's Agribusiness Investment in the Global Soybean Commodity Chain." <https://www.tandfonline.com/toc/rjoc20/current> (July 5, 2021).
- McDougall, R., and R. Tyers. 1997. "Development Country Expansion and Expansion and Relative Wages in Industrial Countries." In Thomas W. Hertel, ed. *Global Trade Analysis: Modeling and Application*, pp. 191-211. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- McMichael, P. 2020. "Does China's 'Going Out' Strategy Prefigure a New Food Regime?" *The Journal of Peasant Studies*, 47 (1): 116-154.
- Park, H., H. Kang, H. Kim, S. Lim and W. Moon. 2011. "New Strategies for Food Security in the Age of Global Food Crisis." *Samsung Economic Research Institute Monthly Focus*, (4): 1-15.
- Ritchie, H., and M. Roser. 2019. "Water Use and Sanitation." <https://ourworldindata.org/water-use-sanitation> (March 4, 2019).
- Schneider, M. 2017. "Dragon Head Enterprises and the State of Agribusiness in China." *Journal of Agrarian Change*, 17 (1): 3-21.
- Schwab, K. 2018. *The Global Competitiveness Report 2018*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.

- Schwab, K., and X. Sala-i-Martin. 2009. *The Global Competitiveness Report 2009-2010*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Schwab, K., and X. Sala-i-Martin. 2010. *The Global Competitiveness Report 2010-2011*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Schwab, K., and X. Sala-i-Martin. 2011. *The Global Competitiveness Report 2011-2012*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Schwab, K., and X. Sala-i-Martin. 2012. *The Global Competitiveness Report 2012-2013*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Schwab, K., and X. Sala-i-Martin. 2013. *The Global Competitiveness Report 2013-2014*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Schwab, K., and X. Sala-i-Martin. 2014. *The Global Competitiveness Report 2014-2015*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Schwab, K., and X. Sala-i-Martin. 2015. *The Global Competitiveness Report 2015-2016*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Schwab, K., and X. Sala-i-Martin. 2016. *The Global Competitiveness Report 2016-2017*. Geneva: World Economic Forum.
- Schwab, K., and X. Sala-i-Martin. 2017. *The Global Competitiveness Report 2017-2018*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Schwab, K., M. E. Porter, and A. López-Claros. 2006. *The Global Competitiveness Report 2006-2007*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Schwab, K., M. E. Porter, and X. Sala-i-Martin. 2007. *The Global Competitiveness Report 2007-2008*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- Schwab, K., M. E. Porter, and X. Sala-i-Martin. 2008. *The Global Competitiveness Report 2008-2009*. Geneva, Switzerland: World Economic Forum.
- The Economist. 2020. "The World's Food System has so Far Weathered the Challenge of Covid-19." <https://www.economist.com/briefing/2020/05/09/the-worlds-food-system-has-so-far-weathered-the-challenge-of-covid-19> (July 5, 2021).
- The Economist. 2020. "The Global Food Supply Chain is Passing a Severe Test:

- Keeping the World Fed.” <https://www.economist.com/leaders/2020/05/09/the-global-food-supply-chain-is-passing-a-severe-test> (July 5, 2021).
- Trueblood, M., and S. Shapouri. 2001. “Implications of Trade Liberalization on Food Security of Low-income Countries.” <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=42366> (July 5, 2021).
- United Nations. 1974. “Report of the World Food Conference.” https://digitallibrary.un.org/record/701143/files/E_CONF.65_20-EN.pdf (December 10, 2018).
- Wiesmann, D., L. Weingärtner and I. Schoeninger. 2006. *Global Hunger Index: The Challenge of Hunger: Facts, Determinants, and Trends*. Washington, D.C.: Intl Food Policy Res Inst.
- Wiesmann, D. 2006. *A Global Hunger Index: Measurement Concept, Ranking of Countries, and Trends*. Washington, D.C.: Intl Food Policy Res Inst.
- World Bank. 2019. “World Development Indicators.” <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators> (July 5, 2021).
- World Food Programme. 2017. “International Food Aid Information System.” <https://www1.wfp.org/fais> (April 13, 2019).
- World Health Organization and UNICEF. 2017. “Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene: 2017 Update and SDG Baselines.” <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/launch-version-report-jmp-water-sanitation-hygiene.pdf> (December 10, 2018).
- WTO. 2011. “WTO Tariff Analysis Online Facility.” <http://tao.wto.org/default.aspx?ui=1> (March 16, 2019).
- WTO. 2019. “WTO Data Portal.” <https://data.wto.org/> (June 3, 2019).
- WTO, ITC and UNCTAD. 2006-2017. “World Tariff Profiles 2017.” https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/tariff_profiles_e.htm (November 26, 2018).
- Yang, S. R., and W. Kim. 2014. “Development of a Consistent Food Security Index for Early Warning Systems.” *Journal of Rural Development*, 37 (2): 107-127.