

誰來養活中國的家畜與家禽？

孫東輝

十五年前，當中國人口基數突破十二億大關之時，「誰來養活中國」頓時成為世界性的熱點話題。這種關注是很有道理的。當時，中國只擁有大約10%的世界耕地資源和6%的淡水資源，卻已生產大約30%的世界水稻總產出、20%的玉米總產出、16%的小麥總產出、25%的棉花總產出、50%的豬肉總產出。中國農民長期精耕細作，對耕地與淡水資源的有效利用已近極致，進一步增產將更為困難。因此，中國將求助於國際糧食和肉類市場來滿足國內日益增長的需求。進而，中國巨大的需求增長和強勁的購買力將使世界市場不堪重負。



有幸的是，在過去十五年裏，這一預言並未成為現實。中國只進口少量的優質米和小麥，一直有效地保持了糧食的自給自足。從農業的進出口總額來看，中國仍舊保持其淨出口國的紀錄。中國進口大量的大豆、植物油、棉花，但同時也已成爲水果與蔬菜的主要出口國。這一成就的取得歸功於以下因素：提供及時有效的激勵機制、發揮區域比較優勢、致力於農業科學與管理技術的開發與推廣。這些因素驅動了新品種的培育、引入和推廣，促進了投入品諸如化肥與農藥等的質量與使用效率的提高，導致耕作實踐的不斷改進與優化。

數千年來，中國人的食物主要是糧食和蔬菜。曾經在南京大學農業經濟學系任教、美國康奈爾大學教授巴克 (John L. Buck，又譯卜凱，即美國作家賽珍珠 [Pearl S. Buck] 的丈夫) 在1930年代的估計表明，在中國人的熱量攝取中，97%來自基於植物的食品。然而，這一傳統正在改變。由於經濟改革的成功和收入水平的提高，中國的人均肉類消費在農村已由1980年的11公斤／人年上升到2000年的29公斤／人年，在城市已由1980年的18公斤／人年上升到2000年的52公斤／人年。依據衛生部的數據，中國人的熱量攝取中來自於糧食和蔬菜的份額已由傳統的90%以上下降到2002年的63%。我們自己基於全球範圍家計調查數據的一項研究表明，當按購買力平價計算的人均年收入進入2,200至9,700美元的區間並保持增長時，人均肉類消費會快速增長。中國正處在這一區間中並

保持高速經濟增長。我們的估算是，中國的人均肉類消費將由2003年的大約36公斤／人年上升到2030年的60公斤／人年。如果包括魚類消費，人均消費額將由2003年的大約51公斤／人年上升到2030年的85公斤／人年。按總量計算，在2030年代，中國每年需要比現在多養兩億多頭豬、三十多億隻家禽和幾十億條魚。借用十五年前的熱點標題，中國農業在未來二三十年面臨的主要挑戰是：誰來養活中國的家畜與家禽？換言之，中國將會在多大程度上依賴國際飼料和肉類市場來滿足國內增長的需求？

出於對這一新挑戰的關注，歐盟從2001年開始先後資助了兩個大型專題研究項目，一個是「全球化背景下的中國農業區域發展決策支持系統研究」(Policy Decision for Sustainable Adaptation of China's Agriculture to Globalization, CHINAGRO)，另一個是「中國農業經濟轉軌：貿易、社會和環境影響」(Chinese Agricultural Transition: Trade, Social and Environmental Impacts, CATSEI)。筆者與來自中國、荷蘭、奧地利、英國、美國的八個研究單位的十餘位科學家先後參加了這兩個項目的研究。我們建立了一個以中國的2,400多個農業生產縣為空間生產單元的多部門多地區一般均衡模型，來模擬在地理位置、土地資源、水資源約束與氣候變化前景下，農戶、消費者、國內市場、國際市場之間的互動與驅動。對每個空間生產單元，我們區分三種種植方式(雨養、灌溉、果園)和六種畜牧業生產方式，每一方式生產多種產出。在需求方面，我們區分農村與城市消費群體，並在每一群體中區分高、中、低三種收入階層。在第一個項目中，我們以1997年為基年(建立多部門多地區社會經濟核算平衡矩陣)，2003年為驗證年，2010、2020、2030年為情景分析年。在第二個項目中，我們以2005年為基年，2010年為部分驗證、部分情景分析年，2020、2030年為情景分析年。

在基準線情景中，我們假定中國的工業和服務業將保持6至7%的高速增長。人口基數將繼續緩慢增長並於2030年達到14.6億。城市化的進程將持續，在2030年60%的人口將是城市居民。人均收入的增長與城市化將導致生活方式的改變和膳食結構的變化。從2005到2030年，中國對肉類與魚類食品的總需求將增加近一倍，對奶製品的總需求將增加兩倍以上。在農業生產方面，由於退耕還草還林的需要與城市擴張，中國的耕地面積將減少700萬公頃。在農業科學、管理技術的開發與推廣上的投資將持續高速增長，其在國民生產總值(GDP)中的比重將明顯增加。技術進步因素將會為種植業單產帶來0.5至1.0%的年增長率。在畜禽魚養殖業方面，新增的肉、蛋、奶、魚供給將主要由日益現代化、集約化的大型飼養場提供。在貿易方面，自由貿易的進程將持續。農業稅已不復存在，政府對糧食生產的平均補貼將保持在5%左右。世界市場農產品的價格由我們的CHINAGRO模型和全球性商業分析(Global Trade Analysis Project, GTAP)模型的相互作用決定。

模型的基準線情景模擬表明，一方面，中國將能夠為自己提供足夠的糧食、蔬菜、水果，並有能力出口大量的水果、蔬菜和一定數量的糧食；另一方面，中國將必須進口大量的飼料來餵養新增的家畜、家禽和魚類。進而，由於勞動力成本增加導致的畜禽魚養殖業成本的增加，中國將同時進口肉類及奶製品。

具體而言，在2030年，中國將需要進口1,600多萬噸玉米（相當於12%的2030年國內總需求和19.5%的2004年世界市場玉米貿易額）、1,900多萬噸碳水化合物飼料（19%的2030年國內總需求和48.5%的2004年世界市場貿易額）、4,300多萬噸蛋白飼料（38%的2030年國內總需求和28.8%的2004年世界市場貿易額）。與此同時，中國將需要進口140萬噸豬肉（2%的2030年國內總需求和18.2%的2004年世界市場貿易額）和70萬噸禽肉（4%的2030年國內總需求和6.8%的2004年世界市場貿易額）。如此巨大的進口需求，將明顯擠壓國際飼料和肉類市場。

然而，一旦原油價格的上升使得生物燃料的生產不靠政府補貼都有利可圖，一個新的國際飼料市場就會出現並迅速壯大，這就是用穀物（主要是玉米）與薯類生產生物燃料時的副產品構成的市場，包括乾酒糟及可溶物（Dried Distillers Grains with Solubles, DDGS）、豆粕等。DDGS和豆粕含有豐富的蛋白質、能量、氨基酸、粗纖維、有機磷，且不含抗營養因子，適合餵養家禽、家畜、水產品、特種動物及寵物。進而，DDGS易於貯存和運輸且價格相對低廉。在2007至2008市場年，國際市場的DDGS貿易額已達2,280萬噸。雖然中國目前尚未積極參與這一市場，但可以預見在不遠的將來，這一新市場將為養活中國新增的家畜與家禽做出重要貢獻。舉例來說，按照美國2007年的《能源獨立與安全法案》（*Energy Independence and Security Act of 2007*），美國在2015年將生產150億加侖的燃料乙醇，從而衍生出4,100萬噸的DDGS副產品。美國國內的畜禽魚養殖業將消費這些DDGS副產品84%，其餘16%（650萬噸）將在國際市場銷售。美國農業部和國際糧農組織均已認定中國為DDGS的最大潛在市場。

生物燃料的生產雖然會有效地增加飼料的供給，但也會導致國際市場糧價（特別是玉米價格）和肉價的上升。假定生物燃料的主要生產國（美國、歐洲共同體、南美三國、中國、印度等）將落實其生物燃料生產的國家計劃目標，我們的模型模擬顯示，國際玉米、碳水化合物飼料、肉類的價格將比基準線水平高出20%以上，其他農產品的價格將比基準線水平高出10%以上。在這一引入生物燃料生產國家計劃目標的情景中，中國在2030年將保持肉類食品的自給自足。由於較高的肉價，人均肉類消費將比基準線水平下降2公斤左右。而由於國內生產玉米的比較優勢增加，玉米進口將從基準線情景中的1,600多萬噸下降到860萬噸（相當於10%的2004年世界市場玉米貿易額），然而中國仍會進口與基準線情景中幾乎相同數量的碳水化合物飼料（1,800多萬噸）和蛋白飼料（4,200多萬噸）。這一情景分析表明，由於價格、營養、貯存、運輸等方面的明顯比較優勢，國際DDGS和豆粕市場將保持對中國的強大吸引力，從而為養活中國新增的家畜與家禽做出重要貢獻。

當然，在停筆之前需要提醒的是，以上情景分析並非只是預測。它只是說，如果那些關於對影響研究主題變量發展的外部驅動因素的假設一旦成為現實的話，我們所關注的主題變量的取值與走向，將是一個內在均衡協調的數理模型的邏輯推論。

孫來祥 倫敦大學亞非學院金融管理系教授，英國社會科學研究院（The Academy of Social Sciences）院士。