

科學與社會

戴學新著
七十年代雜誌社



科學與社會

著 新 學 社
社 誌 我 年 十 七

• 版權所有 •

科學與社會

作者：戴學新

出版：七十年代雜誌社
香港文咸東街八十三號三樓
電話：5-442589

承印：新華印刷股份公司
鯉魚涌華廈工業大廈四樓B座

1975年10月再版·定價港幣四元五角

目 錄

世界糧荒和綠色革命	一
美國的能源危機	七
美國的食物染污	二七
颱風的形成、預測和防風設施	三二
地下水的應用與地面沉降	四〇
毒品・吸毒・戒毒	四六
癌症淺談	五三
從麻醉藥到針刺麻醉	五八
防蟲、生物控制及其他	六三
遺傳生物學與「複製天才」	七〇
「協同」超音速客機	七三

戰艦與艦隊

激光與死光

印度支那的戰爭染污

從肯雅發現的猿人化石談起

威脅世界的五大危機

二〇

一九

一五

一四

一三

世界糧荒和綠色革命

世界性的糧荒問題

瘦骨嶙峋的聖牛在枯槁的樹下啃着石隙中的草根，由於逃荒的緣故，一些村裏已十室九空，只餘下幾條老狗伸長舌頭喘氣，印度中部的馬哈拉施特拉邦充滿了一片蒼涼的景象，它一連經歷了三個旱災年。村上一名帶有六個孩子的三十二歲「老父親」這樣地嘆息着：「我們所有人都捱餓，大家都渴望多吃一點兒。」他們後來怎樣，誰也沒有勇氣根直下去了。在附近，一些年青的農民正擴建一條公路，每人賺着三角半錢一天，其實這算不上是政府的建設，僱請人們工作，只不過是公共救濟計劃而已。連人也吃不飽，牲口更不待說了。在毫無辦法之下，赤貧的農民們只有忍痛以三美元的代價賣掉平日替他們開田、拉車的耕牛。有時，他們的牲口只能換到幾梳香蕉罷了。

在非洲，近年來撒哈拉沙漠好像在努力地向南擴張一般，在它以南的一段長達二千哩

的地帶枯乾得滴水難留。毛里塔尼亞的大地有如被火燒過那樣，到處都是駱駝、牛、馬的屍體，事實上，人們幾乎寧願讓自己死掉，也不肯渴死他們的耕牛和用作交通的動物。

在馬里，你會看見牛隻企圖爬上樹去吃那些枯萎了的枝葉。尼日爾的一袋穀物，目前已漲價至往日收穫時的一千倍。乾燥亢熱的季候風，帶着大批沙石不斷吹來，有些國家如塞內加爾可能有被沙漠吞噬的危險。

素以「奇跡米」產地見著的菲律賓也逃不過缺糧的威脅，爲了避免奸商囤積穀物，引起人爲的短缺情況，菲律賓政府乃下令，每個家庭存米限一包，並且號召國人在缺米期內，用玉蜀黍來攪大米做飯。

其實七二年和七三年的饑荒，不但只限



鍋中碎米要吃上一個月（印度）。

於亞、非二洲。七三年六月間，聯合國糧食與農業組織，已列出了本年受旱災襲擊的二十八個國家，共有人口達十億以上，佔世界人口近三分之一。

據該組織說，受災的拉丁美洲國家是：尼加拉瓜、薩爾瓦多、危地馬拉、哥斯達黎加和多米尼加；三個亞洲國家是：印度、尼泊爾、斯里蘭卡；六個中東國家是：約旦、塞浦路斯、伊拉克、敘利亞、土耳其、也門；十四個非洲國家是：乍得、達荷美、埃塞俄比亞、岡比亞、馬里、毛里塔尼亞、馬拉維、尼日爾、多哥、上沃爾特、博茨瓦納、喀麥隆、萊索托、贊比亞。

近兩年的全球性糧食短缺，科學家們認為主要的原因在於氣候的變異。在氣象界裏，流行着新冰河時期來臨的理論，地球水源日益被封凍在南北二極之處，冰凍地區擴大，這樣地球便患水源不足，熱帶地區將普遍乾旱，觸發了糧食危機。

據聯合國糧食與農業組織七三年的報告：世界各國（除了沒有公報糧食儲存量的中國、蘇聯等以外）的穀類儲存量已跌破三千萬噸之數，僅可供美國人口七個星期之用，打破了二十年來的最低紀錄，該組織同時還提出警告：「我們正處在世界性饑荒的邊緣。」

非洲面臨六十年來最大的旱災，有些地區連續旱了四年之久，聯合國經社理事會非洲區的負責人狄瓦洛說：「如果兩個月之內問題無法解決，約有六百萬人可能餓死。」整個

非洲災區的二千萬受害者究竟欠缺了多少口糧，目前還沒有一個準確的總數。假若取西非產糧最多的國家馬里爲例，這個人口五百萬的國家在好時年中能產八十五萬噸穀類，而預料今年却只能收穫四十五萬噸（爲前者的一半多些），其他國家的情況則更令人吃驚。

印度缺糧情況，亦爲十年來所僅見。自從六十年代中期起，該國育種了「神奇麥」，進行農業革命後，在一九七〇年至七一年間，穀類生產伸展至一億八百四十二萬噸的最高紀錄。當時印度當局還宣稱：「已達到了糧食自給自足，明年就有糧食出口。」但到了今年，印度的二十一個邦中，竟有十四個發生旱災，全國穀類收成預計比擬定的減少了七百多萬噸，在七三年裏，印度最低限度要進口三百萬噸穀物，才可度過荒年，否則恐怕有二億九千萬人將受到影響。

重要的糧食輸出國也受到了失收的影響，阿根廷、加拿大和法國業已禁止穀物出口，據說澳洲也沒有多少穀物可供外售。至於美國，由於七二年售給蘇聯二千萬噸小麥，更且傳說七三年收成將比預期的減低百多萬噸之故，穀類價格已開始大幅度上漲了。時至今天，儘管有人涉足月球，然而對大部份人來說，他們的主要問題似乎依然是吃的問題。

一些注意時事而又不太善忘的人不禁會問，年前菲律賓的「奇跡米」和印度的「神奇麥」不是很有成績嗎？爲什麼不全用這些高產的品種？爲什麼要搞搶糧的騷動而不繼續進

行美國農業官員們所稱的那種「綠色革命」？現在讓我們看看這項「革命」是怎樣去解決糧食問題的。

培育優良品種

其實綠色革命的原意應為農業改革，它的主要內容是培育優良的農作物品種，及確定怎樣因地制宜地選擇適合的品種。

事實上，這樣的作物育種並不起於近年來的綠色革命，古代早已有之，它的要旨是選擇並分離自然界植物原有之純系及變種，以及人工地創造或固定哪些植物尚未有的新種和優良性質。

原來稻、麥、果樹或各種花類在自然界中生長，種屬間或同屬異種間相互交配，產生新的但不一定是理想的變種，有時還會破壞了固有的純系優點。種植了數千年的稻麥，早已混雜劣種，嚴重影響收成，故需要人工育種更為殷切。

人工育種方法可分雜交育種及突變育種二類。

雜交育種是用人工交配法培育優良的品種。自然界原有品種的優異形質各不同，例如小麥品種間有抗病性強的，有抗寒性的，有早熟性的，也有產量特豐的，雜交後可以合兩



因育種成就而獲諾貝爾和平獎金的波柳（Borlaug）。

個以上的優良形質成爲一新品種。例如小麥的根系、抗病力、抗旱力及抗寒力都不及野生小麥、黑麥及冰草之強，因此農民們便希望小麥與這些異屬野生植物雜交，以收取長補短之效。

然則問題並不是那樣簡單，水稻、小麥、大麥、燕麥等大都是自花受精的植物，天然雜交的機會不大，要人工的把花粉遞過去，手續過於繁瑣，在培育大量種子供農民播種的規模下，這當是不可能的。科學家們在這方面想出了一個辦法。他們首先用人工方法少量地雜交了一種雄蕊不育的品種，以增加天然雜交的機會。在雜交中的另一個困難，是如小麥及冰草間的不同屬交配，即所謂遠緣雜交，雖然優勢很大，但由於父母本染色體數量不同，或質量不同，往往引起雜種不孕（即當代能結實，但第一代不能受精結實），在這種情況下，其中之一的補救辦法是使這第一代的花再與小麥交配（即所謂回交），繼續進行幾代，終於育成了一項可育的新品種。

至於突變育種，是利用物理或化學刺激，誘起細胞內因子變異或染色體變異，從而產生新的品種。一般的物理方法是使用放射性同位素的輻射引誘突變。育種地點是一個佔地數百公頃的鍋形種植場，場中放置鈷六十等同位素，在植物生長期間每天放射一些時候，以引起突變。農學家們曾以此培育了莖桿強韌之大麥新品種，醫治了倒伏病，用紫外綫和伽瑪射綫，培育出蛋白質和賴氨酸含量高的小麥新品種，用類似方法也能選育含優質植物脂肪的油料作物，如油菜和芥菜等。

在農作物品種的改變後，農民們對土地的處理方式也要隨着適應，才會收到良好的效果，否則成績可能會比改良前更壞。

育種縮短了作物的生長及成熟時間，從原來的兩造可增加到三造，然而由於播種和收割期的改變，因此農事往往跟當地的氣候脫了節，例如出現了提前播種未有雨、收割時不放晴等現象，故此人工灌溉成了必需的條件。新品種的稻莖較短，稻田的排灌一定要有靈敏和準確的控制，如果沒有自動化設備，每單位面積的田便需要很多的勞動力。由於要多種一造，收割時間得要盡量縮短，因此機械化是不可缺少的。

爲了要多結穗，肥料的相應增加是個必需。以前在較少造的情況下，在收割後，田裏還可種上一些保肥植物，稱爲綠肥，勉強地也填補了化肥的不足。現在，種植這些新品

種的高產田都差不多全要倚賴化肥了。同樣地，爲了適合新品種和高產的需要，殺蟲劑的種類和用量也不得不大大增加。具備了以上一整套條件的農業改革，就總稱爲綠色革命。

「綠色革命」的效果

在擁有優良的灌溉系統、多種的農業機械、充足的肥料和殺蟲劑，再加上一些農業專門技術，這些品種確實帶來了較大幅度的增產。例如在一塊實驗田上，在小心管理下，種植當地傳統的稻米品種，產量每公頃是二至四噸之間；而種植稱爲IR8（即「奇跡米」）的新種，產量却可達五點八至八點八噸。從較大的經濟面看，據美國國際發展局（Agency of International Development）指出，在菲律賓和印度，種植新穀類的農田，每畝的收益投資，按比例都分別增加了百分之一百五十七和二百五十八。總的來說，用新技術種植奇跡米，收益投資比例都增加達一倍之多。

綠色革命開始於一九四三年，當時美國的洛克菲勒基金會委派了一隊農業技術人員來到墨西哥，進行研究當地穀類的育種工作。他們這項計劃的出發點有二：首先是墨國總統在一九三九年沒收了石油大王屬下的標準石油公司，基金會欲與該國打個交道，好讓美國

的企業能在墨國立足下去，其次是鑑於當時第二次世界大戰正酣，納粹黨正準備在中美伸張勢力，墨西哥是美國鄰邦，爭取盟友成為美國外交政策重要的課題。

十多年來，是項研究取得了良好的收穫，在優質的麥田上，平均畝產從一九五二年的七百七十磅增至一九六四年的二千二百八十磅。

從五十年代起，洛克菲勒基金會把注意力轉到亞洲來。東南亞的政治動盪威脅着美國在這地區的利益，美國的外交決策者認為由於饑餓所產生的矛盾，有助於共產主義的發展，故此希望以改善農業的方法，去維持這些國家的安定。從六〇年起，福特基金會在印度開始了密集農作區計劃（Intensive Agricultural Districts Program）。在六一年，福特與洛克菲勒兩基金會聯合起來，在菲律賓成立了國際稻米研究所（International Rice Research Institute），實行研究「奇跡米」。

到七十年代開始時，在資本主義第三世界裏（包括南美洲、亞洲和非洲），已採用新品種的，計麥田佔總面積百分之十六點九，稻田佔百分之八點三。至於畝產的提高，各區不同。例如在印度的安達拉邦，IR8的新品種比原來傳統品種多產了一點一七倍，而在菲律賓則只增加了百分之十九。在麥方面，育種實驗產生了較大的成績，一般畝產都增加了一至四倍。

「綠色革命」引起的科學問題

儘管「綠色革命」帶來了大幅度的增產，但實行起來也引起一些問題。

由於很多接受綠色革命的國家欠缺長遠的統籌計劃，未能作出適當的配合，單在技術上也產生了一些不良的後果，以致減低了它的成績。

化肥及殺蟲劑需求的大增，使美國等供應國在生意上應接不暇，並沒有多花時間去調查各地區不同的土壤及自然生物對這些化學物品的適應性，不符合個別土性的化肥使土地硬化，污染了河流、湖泊及魚塘，過於通用的殺蟲劑把整整一個地區的昆蟲和鳥類滅絕，直接影響了那裏的生物環。

在過去，不同的農戶施種不同的稻種，這些相異的品種對某一蟲害都有不均等的抗病力，故此，當前一種蟲害發生，並不會毀掉全部作物。然而在綠色革命後，農戶們集中施種新的品種，一旦相尅的蟲害碰個正着，可能造成全區的失收，對存數量不多的國家，打擊至大。例如在一九七一年，菲律賓就因一種稻的過濾性病毒而弄到全盤失收而要大量輸入白米了。

因為缺少了一些全盤計劃，在穀類豐收之年，運輸和處理都出現了擠迫現象，又由於

在價格下降時，奸商囤積居奇的結果，大量的穀物往往被毀壞。據統計，從收割到零售，亞洲區的穀類竟有百分之三十無必要地被耗掉。

儘管我們發現了以上多種不良結果，但是「綠色革命」作為一項技術的突破，是應該加以肯定的。

「綠色革命」引起的社會問題

我們可以從很多事例中看到，一項科技的成就，並不一定能對社會產生相應的益處。在這裏，品種的培育提高了實驗田的畝產，但由於其他很多的技術因素，這個提升並不能在一小片廣大的土地上全部反映出來。再加上極複雜的社會因素，從畝產數值的提高到人民生活水準的提高，其間的推算並不是如一般所想像的那麼直接的。

要具體了解綠色革命是否能解決糧荒問題，讓我們取印度作為一個例子，選擇這個國家，原因在於它是實行綠色革命國家中人口最多的一個，幅員遼闊，而且也是一個以農為主的國家。

正如上述，接受綠色革命的田土一定要有很發達的人工灌溉系統，然而像很多其他落後的農業國家一樣，印度的水利並不發達，在整個印度次大陸，人工灌溉的面積只佔全部

種植面積的四分之一，而且主要集中在北方和大河的流域。在中南部的馬哈拉施特拉邦，十年前的灌溉面積僅佔百分之六點五，現在只增加到百分之八點三。

本來水利的主要投資在於勞動力的徵集，並不需要尖端的技術，也不用多大的工業支撐，是一般貧窮國家所可以負擔得起而應首先發展的。但問題在於印度的農田分配的問題。在印度，極少數地主佔有大幅土地，租給佃戶們耕種，收取莊稼百分之五十至七十五作為田租，有百分之八十的農戶每家只有不足八畝的土地，而且往往這小面積的農田也不是連在一起，而是東一塊西一幅的星散開來。要想在這些零散的土地上建設排灌系統是很困難的，唯一灌溉之途是開鑿水井，然而八九千盧比一口井的費用是一般農戶所負擔不來的，因此綠色革命在他們的土地上没有產生預期的作用。

化肥、殺蟲劑和機械化是多項龐大的投資，小農戶如要搞綠色革命，便得以百分之二十至四十的年息向富人們借款。據地理學家史丹普（Stamp）統計，大概只有五分之一的印度農民是不受債務束縛的，有三分一的農民欠着極多的債項。又由於在綠色革命後，地價漲了四五倍，他們只好把獨有的幾畝田賣掉，變成地主們的僱工。

地主們當然非常樂意併吞這些星散的土地，因為這樣更有助於他們的農田機械化計劃。據「旁遮普的大農戶」（Big farmers of Punjab）一書指出：「在一九五五至六八年