

兩周農作與技術

附：中國古代農業施肥之商榷

許 倬 雲

(一) 主要農業作物

民以食爲天，談農業，先當考察所種植的作物，在春秋戰國時代的作物種類，須與文獻與考古資料兩方面討論，古代文獻中提到的作物，往往只具名稱，偶而提到形狀性質，也往往過於簡略，憑之以認識作物品種，未免難爲要據，是以學者們根據文獻資料盡力考證，其成績雖已極可觀，却也常常有衆說並陳，莫衷誰是的困惑⁽¹⁾。惟近來農史學專家及植物學家也注意及此，並且頗有豐長討論，這些專家以自然科學的知識，用世界性的眼光，觀察各種栽培作物的傳播及變異，其結論往往可以超越文獻資料之限度，補訓詁考證之不足。本文亦即以此等資料爲依據，介紹一些近來農史學家和植物學家們對於古代作物的解釋⁽²⁾。

古籍中常見的主食作物，大別之，可有黍、稷、粟、麥、菽、麻、稻、粱、苽、諸種最爲重要。

先說黍與稷的分別。今日北方農村中通常以稷爲黍之不黏者。然而黍稷在古代是兩種截然不同的穀物，據慧琳的一切經音義雜穀條：

「字統云，穀，續也。穀名百數，惣歸於五，所謂稷、黍、豆、麥、麻也，稷屬謂之穗穀，黍屬謂之散穀，豆屬謂之角穀，麥屬謂之芒穀，麻屬謂之樹穀，故謂五穀⁽³⁾。」

是則在唐時，黍稷之間一爲散穗，一爲垂穗，分別甚爲清楚，黍稷相混，當由陶弘景始，所謂「書多云黍稷，稷恐與黍相似」⁽⁴⁾。於是本草家相沿其說，復將疑似之句加以肯定，本草綱目，穀部稷：

其苗與黍同類，故呼黍爲秬秠⁽⁵⁾

稽之說文，凡禾之屬皆以禾，凡黍之屬皆以黍，則稷之非黍，甚為明白。

黍稷分別為兩種類，陸隴其說得甚清楚，他根據詩經良耜的鄭箋孔疏，黍離的孔疏，及禮記玉藻，各處解釋，歸納為「黍貴而稷賤，黍早而稷晚，黍大而稷少，黍穗散而稷穗聚，其辨甚明。」⁽⁶⁾

黍稷相混之原因，崔述以為黍屬中不黏者名稷，其讀音與稷相近，而北方方言無入聲，遂致相混，說亦明白⁽⁷⁾。

本文討論諸穀，即以黍稷為二類不同的穀物。（參看插圖）

說稷。稷也許是中國最古老的作物，因此社稷連稱，而周人也尊后稷為始祖⁽⁸⁾，中國古代田間有一種雜草，其名為莠，例如孟子盡心下「孔子曰惡似而非者：惡莠，恐其亂苗也」，而國語晉語「馬餼不過稂莠」韋注「莠草似稷而無實」，則稷與莠當極相似⁽⁹⁾。莠俗呼狗尾草(*Setaria italica viridis* (L), P. B)，與*Setaria italica* 極為接近，二者染色體為 $2n=18$ ，甚易雜交。近來考古學新資料亦指出在陝西仰韶期村落遺址有穀粒出土，而經過鑒定，謂係 *Setaria italica*，山西萬泉縣荆村的新石器文化遺址中，亦有 *Setaria italica*⁽¹⁰⁾，現在華北農村中謂黍稷為同類，只有黏與不黏之分，而「小米」的俗稱，其含意又因地域而異，其誤已見前文之辨。因此，本文不擬用「小米」，稱 *Setaria italica*，而從農學家的說法，以 *Setaria italica* 為稷⁽¹¹⁾。

粟與稷的關係，可用齊民要術中一句話總括之，「穀，稷也，名粟。穀者五穀之總名，非僅謂粟也，然而今人專以稷為穀，望俗名之耳。」亦即以粟等於稷⁽¹²⁾。（參看插圖）孟子所謂「粟米之征」與「布縷之征」，「力役之征」為上下文⁽¹³⁾，可能泛指一切穀類，然而若「布縷」，「力役」，均非泛指，則粟米也可能以粟指稷實，以米指稻實。粟則又是粟中的精品，史記太史公自序索隱引三倉⁽¹⁴⁾：「梁好粟」。據王楙農書，梁稊的莖葉與粟相似，實粒皆大，與粟同時熟，收穫法亦同，米粒圓滑如珠，味道香美，勝於粟米⁽¹⁵⁾，無怪為古代食物中的精品了⁽¹⁶⁾。（參看插圖）

稷之以中國為原產地，可由其野生親屬莠之常見於中國為佐證。同時 de Cendolle 即謂，在數千年前，*Setaria italica* 已存在於中國、日本及印度羣島，其說甚是⁽¹⁷⁾，何炳棣先生以為稷需要的水份少，比較適宜於華北乾旱的黃土土壤，則與錢穆先生謂中國農業原為旱地農業的理論可以相互印證，二氏的理論都足以說明稷在中國是古老

的栽培作物，「后稷」之爲農神與農官的稱號，也就不足爲奇了⁽¹⁹⁾。

綜合言之，可借吳其濬之說：「嘉穀之連稿者曰禾，實曰粟，粟之人曰米，米曰粟，今俗云小米是也」穀類的許多通名如禾如穀，如粟如米，竟都由稷而來⁽¹⁹⁾。

黍是中國古代另一種重要作物，在殷代卜辭中即見其名稱，不下於百餘處⁽²⁰⁾，以殷代農業在中國上古史論稿中另有專文，此處不贅述。黍中分黏者與不黏二類，前者稱黍，後者稱稭或糜⁽²¹⁾。齊思和先生以爲，至漢時，黍屬始有此分別，九經無糜字，可能即以黍兼包黏與不黏二類⁽²²⁾。在古代黍與稷同爲民食之主，詩經與左傳中黍稷連舉者，隨處皆是，而黍又比稷貴重，祭祀以黍爲上盛，待客也以雞黍爲饌。生民之詩，以黍中的秬秠與粱中的糜芑同號嘉種。錢賓四先生以爲，「黍爲美品，然而亦僅是較美於稷耳，待其後農業日進，嘉種嗣興，稻、粱、麥諸品並盛，其爲食皆美於黍，而後黍之爲食遂亦不見爲美品，然其事當在孔子前後，已及春秋之中晚期，若論春秋初年以前則中國古代農業固只以黍稷爲主，實並無五穀並茂之事也」，錢先生此論，說黍稷關係及諸穀逐漸相代，甚有理致，堪謂的論⁽²³⁾。

黍爲 *Panicum Miliaceum*，其原產地，據 de Candolle 說，是在埃及阿拉伯。也有人謂在印度，于景讓先生則採 Vavilov 及 E. Schlegel 以中國爲原產中心之說⁽²⁴⁾。然而，即使黍由外面傳入中國其傳入時間也可早到新石器時代。在中國考古資料中，Carl W. Bishop 以爲山西萬泉縣荆村的穀類顆粒爲黍，然而日本學者却以爲是稷粒及高粱⁽²⁵⁾，但在河南鄴州村山砦的仰韶文化層一個灰坑底部則有厚約二十公分的深黑灰土堆積，其中有若干類似黍及稷的圓形顆粒，並已經過化學試驗證實⁽²⁶⁾。由于黍的耐旱能力強，而味道也較佳，因此在商代以來成爲中國普遍的作物，不僅卜辭中黍見百餘次，以周禮九州說，七州都可種黍，其爲重要作物可知⁽²⁷⁾。

程瑤田辨黍稷之別，甚爲精當，但却又把稷與高粱混，齊思和指出其錯誤，甚明白⁽²⁸⁾，據瑞士植物學家 de Candolle 的意見，以爲高粱 (*Andropogon Sorghum var. Vulgaris*) 即是張華博物志中的「蜀黍」⁽²⁹⁾，de Candolle 研究高粱原產地，以爲原產於熱帶非洲，史前已傳入埃及，逐漸東傳，最後始傳入中國⁽³⁰⁾，然而近來考古資料顯示中國在史前時期即可能已有高粱，1931年山西萬泉縣荆村的新石器時代遺址出土有穀類遺灰，1943年據東京帝大高橋基先鑑定爲 *Setaria italica* 及高粱二種⁽³¹⁾。歷史

時期的遺址中却並無如此明確的資料，三里墩殷周文化層中，據說有高粱稈及高粱葉的遺跡³²。石家莊市莊村趙岡遺址出土炭化高粱兩堆，遼陽三道壕西漢村落及洛陽金谷園村漢墓均有疑似高粱的殘粒，據發掘工作的關係人報導，洛陽的標本為 *Sorghum Valgare Brat*，而三道壕的標本則與現代東北栽種的高粱無所差別³³，植物學家 J. D. Snowden 等以非洲等處的野生高粱與栽培高粱比較其細胞中的染色體數字，發現蘇丹地區的野生種與中國東北的栽培種之間有密切的關係。但是另一方面，N. I. Vovilov 以為在非洲發源的高粱經過印度為第二次的傳佈中心，以漸及於亞洲東部。天野元之助亦謂蜀黍之名，即隱含由西南中國傳入中原的意味³⁴。何炳棣先生指出，元以後高粱日見普遍可能即由於高粱在宋元之際傳入中國，而且成為重要作物³⁵。無論如何，高粱與稷之差異，則甚為顯然。

麥在西方文化中為主要民食，是以研究其起源者甚多。近年來西亞考古工作已大致找出麥的原產地，可能即是高加索山麓及土耳其一帶。在 Jarmo 的考古工作指出，公元前七千年此地即已開始栽培小麥大麥³⁶。這一帶雨量極多，氣候與中國中原的乾旱黃土，甚不相同。至於大麥的原產地，植物學家以為在西藏；燕麥及黑麥則為由雲南、西康、青海、經蒙古東抵韓國的古老作物³⁷。

麥在中國考古資料中亦曾見紀錄，安徽亳縣釣魚臺龍山遺址曾出土盛有一斤十三兩麥粒的陶甬，經過鑑定，據說這批麥粒為古代小麥 (*Triticum antiquorum*) 之一種³⁸。但是也有人以為盛麥的甬本身很像是西周遺物，而不是龍山文化的產品，則這條證據也難算十分可靠了³⁹。何炳棣先生特別指出，在中國數千處新石器文化遺址中，史前黍稷及稻穀的資料甚多，而史前小麥則至今尚無確實物證，兩相對比，適足反映麥類不像是中國原生植物⁴⁰。

植物學家對於中國古代有無小麥頗持異說，詩經中的來牟，到了第三世紀時注疏家方分別解釋為大小麥，自然難以來牟之出現作為中國古代已有小麥的依據⁴¹，更早的史料則是汜勝之以大麥與小麥對立，時代為公元前一世紀。由此，小麥很可能在公元前第一世紀已進入中國⁴²。以漢簡史料言之，也約在公元前第一世紀即有小麥的記載，而到了公元第二世紀時小麥和大麥已同是農村常見的作物了⁴³。如此說來小麥之進入中國也在公元前第一世紀以前。

殷虛窖藏穀物中，也頗可能有麥⁴⁴，麥字見於卜辭者為數不多，據于省吾統計，

據說除用作地名外，僅十餘見，有關「來」字的卜辭也不過廿餘見，而黍稷類卜辭則有百餘見。據卜辭，麥似是新年的特別食品，殆不過為貴族的食物，未必是平民主食⁽⁴⁵⁾。

據篠田統先生統計，中國古籍中麥字出現次數甚多，單舉或類舉，合計有三十八處之多，且麥的豐歉也每入史乘，足見麥在中國的地位。錢穆先生以為，西周以前，中國農業文化初啓，種植以黍稷為主，而自春秋以下至戰國，農作物始漸漸轉變為以粟（梁）麥為主。其說殊可解釋麥收豐歉常入史乘的原因⁽⁴⁶⁾。

稻，現在是中國主食之一，至於其是中國原產抑是由外方傳入，至今仍在待決之中，大致言之，除在中國原產說外，一部份學者，主張印度為原產地，另有一部份則以為 Ethiopia 是原產地⁽⁴⁷⁾。主張以中國為原地的學者，指出在廣東已有廣大區域可找到野生稻，而中國植稻也早於印度⁽⁴⁸⁾。

以考古學的資料言，河南澠池仰韶村新石器時遺址出土的陶器上壓印有稻粒痕跡，為華北有稻證明⁽⁴⁹⁾。而江漢平原的京山屈家嶺朱家嘴，天門石家河，武昌放鷹台，長江流域的無錫仙景墩，錫山公園，及安徽肥東大陳墩也都有稻粒出土⁽⁵⁰⁾。南方卑濕宜於種稻，雖然北方系統的典籍，如詩經有詠稻的記載⁽⁵¹⁾，論語也有「食夫稻」的譬喻⁽⁵²⁾，稻大約在古代北方的食糧供應比重上不及黍稷普遍，而殷代種稻之說，也還難十分肯定⁽⁵³⁾。

麻（*Cannahis saitva*, L.）的原生地可能在華北，也可能在東北⁽⁵⁴⁾，在今日利用麻的纖維之外，其種籽可以榨油，但在中國古代則種籽也曾經作為食用作物，如「七月」「禾麻菽麥」，「生民」「麻麥幪幪」⁽⁵⁵⁾，又如周禮「籩人」鄭注「熬麥曰糲，麻曰蕒，稻曰白，黍曰黑」⁽⁵⁶⁾。甚至用於嘗新祭中作祭品⁽⁵⁷⁾，其列為九穀之一，也不為無因了。

大豆與小豆，在說文稱菽荅，菽在銅器銘文上的古形為未，似乎著重在豆科植物的根瘤，也就是說，古人已對於豆科植物的特性頗有認識，但古人是否已認識根瘤吸取氮氣，以改善土壤的作用，則仍未能斷言⁽⁵⁸⁾，在先秦大約貧瘠地區頗以菽豆為糧，如戰國策韓策「韓地險惡山居，五穀所生，非麥而豆，民之所食，大抵豆飯藿羹」，菽豆之中又有戎菽一項，似乎是由北方山區傳入中原，則韓地所食的豆，也難乎確定究

爲詩經「生民」中已見的荏菽，抑是管子「戒篇」所見的戎菽。以考古資料說，山西侯馬春秋時代村落遺址出土儲糧的倉廩，其中有甚多黃豆，足見與韓地及山戎同地區的山西，黃豆是主食之一。戰國之世，菽粟同爲平民日常食物，是以孟子「盡心」章「聖人治天下，使有菽粟如水火，菽粟如水火，而民焉有不仁者乎？」正與禮記「檀弓」「啜菽飲水」同指平民果腹之所須⁵⁹。至於戎菽究是大豆抑是豌豆，則仍難作斷語⁶⁰。

禾，粟常爲通稱穀類的名稱，茲不論⁶¹。粟有時專指稷，已見前文。苽則是菱白米，見於荊楚，現在則已不是食用穀物了⁶²。

綜上可見，除稻苽之外，旱地作物黍稷麥菽是古代北方中國的主食作物，水田作物稻苽似乎主要是南方的食物，而苽更似非普遍食用。換句話說，中國古代的中原當以旱地農作物爲主要的經營方式，下文說到的農具也似乎爲配合旱地農作而發展的工具。

(二) 農業經營的方式

詩經的農事詩，如「噫嘻」和「載芟」，都描述着相當規模的集體耕作，似乎有成千成萬的農夫，在田畯的監督下，一對一對的在田間耕耘⁶³。這種大規模耕作，也許只見於封建主人直屬的田莊上，而這些由田畯監督的農人，也許就是封建主人直接管轄的奴隸們，相當於青銅器銘文中的「夫」和「鬲」⁶⁴。

這種大規模的耕作，是否爲中國普遍的形式，仍舊是疑問，至少在詩經「豳風」「七月」中描述的是近於個體小農的經營，農夫有自己的居室，妻兒隨著農夫同去田間，而農夫對主人的義務似乎也是出於供獻實物勞力服務雙重配合的方式，除農作外前者包括紡織品與獵物，後者包括修屋，搓繩，取水……⁶⁵，關於本篇的時代，徐中舒先生以爲在西周晚期以後至春秋時代；傅孟真先生也持相同看法⁶⁶。天野元之助先生根據詩經中「室家」一辭出現的篇章，認爲在西周末至東周之間，共同耕作的大片田地才開始由私有的個別農場取代，而獨立的「家」也由氏族析出成爲以家族勞動作獨立小農經營的主體⁶⁷。天野氏的演繹，其時代與徐傅二先生考定的「七月」時代相當，再由其他史料看來，春秋以後，大規模的耕作不見記載。小農的作業則頗有例證，譬如孔子遇見的一對耦耕隱士，又譬如白季所見冀缺耨地，其妻盪之的故事⁶⁸因

此，詩經「七月」描寫的，大約應當是春秋時代農業經營的方式。

中國古代有無井田確切性質，至今是紛拏難決的問題，自從孟子提起井田制度的構想以後，學者一直在努力彌縫各種互相抵觸的敘述。本文此處不擬糾纏在過分牽涉細節的技術性討論，因為每一種假設都只適於專門論文，而不宜於在這種綜合性論文中纏陳⁶⁹。如果簡單一點說，井田制不過只是封建經濟下一種勞役服務的形態，封建主人分田給農民耕種以自贍，同時由農民耕種主人的保留地以為報償，其基本形態正相當於封建領主與從屬間的對等性權利與義務。上述勞役之中却又不僅在於耕種，足可包括佐獵，修理，……諸般，如「七月」中說到的工作。如此瞭解井田制，即可瞭解其要點在於權利與義務相對，而不拘泥形式上的規定或分配上的劃一，各國與各地區農戶可分配到的土地與因此附帶的條件儘可因個別封建主人管轄地區的特殊情形而定，孟子所說也僅是一個理想化，整齊化的構想而已⁷⁰。

隨着封建制度的崩潰，井田制下用勞役作為報償的佃租形態逐漸轉化為獨立的小自耕農或小佃農，其經營的方式都是個別的小農場，每戶可以耕種的面積大約為一百畝，因為在孟子荀子幾乎都以一夫耕百畝為力之所極，一家食百畝為制度標準⁷¹。漢以前畝制不大，據說僅為百步，也就是一百畝相當於4.75英畝，每戶制產或每夫力作可以耕作的面積是很小的⁷²，因此小農場的耕作方式決定了古代中國走向精耕的發展方向。其他與農業有關的社會制度，如莊園組織等，上古史稿別有專文論之，不贅。

(三) 農具的演變

關於古代中國的農夫使用的農具本文以耕地，中耕及收穫三個耕作的階段討論。

中國古代的耕地農具當以耒耜為最常見，據說是神農氏制作的，據易經「繫辭」下「神農氏作，斲木為耜，耜木為耒，耒耜之利以教天下」⁷³。說文解字的解釋則把耒認作「手耕曲木」，耜作為「耒端木」⁷⁴，在古籍中耒耜有連用的，有分別使用的⁷⁵，徐中舒先生根據古文字的結構，考訂耒耜有單齒與歧頭，對於使用耒耜的方法頗多發明。由此線索近人又已發展了若干新假設⁷⁶。

由挖掘棒類的耒耜演化到用犁，中國古代農業，操作程序中大約曾經過用人力拉犁的階段。詩經和論語中有耦耕之辭，如詩經「載芟」：「載芟載柞，其耕澤澤，千耦其

耘，阻隰阻畛。」「噫嘻」：「噫嘻成王，既假昭爾，率時農夫，播厥百穀，駿發爾私，終三十里，亦服爾耕，十千維耦」⁽⁷⁷⁾，如論語「微子」：「長沮桀溺耦而耕，孔子過之，使子路問津焉，長沮曰：……是知津矣。問於桀溺……耰而不輟⁽⁷⁸⁾。」如左傳昭公十六年，鄭國子產敘述與商人的約定，「昔我先君桓公與商人皆出自周，庸次比耦，以艾殺此地，斷之蓬蒿藜藿而共處之」⁽⁷⁹⁾如國語吳語「譬如農夫作耦，以艾殺四方之蓬蒿」⁽⁸⁰⁾足見自西周至于戰國，耦耕都是常用的名詞。然而自古注疏，對於耦耕的確解，人人不同，有以爲兩人共執一耜，併力發土，如鄭玄；有以爲二人各執一耜，一前一後合作發土，如賈公彥，孫詒讓；有以爲二人各執一耜，但並肩耕作，合力同奮，刺土得勢，土乃迸發，如程瑤田⁽⁸¹⁾。直至近世，方才有一人把耒，一人拉繩向前的解釋。即使有人以爲拉的人與蹠耒的人一前一後同一方向，也有人以爲二人當相對耕作，其主要論點都是把拉耒作爲拉犁的前奏濫觴⁽⁸²⁾。假如耦耕可以解釋爲二人相對，一人扶耜一人拖着，則倒走可以逐漸改成正方向拉縴的方式；再進一步，繩索又可以演變爲定轅，使上下蹠入的工具變成刺土蹠地，由間歇動作發展爲繼續向前⁽⁸³⁾。工具形制遂也變爲犁鏵，有剝地破土的作用。

犁的發展史，由耜到鏵，似先演變爲三角形，背面起三稜形⁽⁸⁴⁾，發展至犁壁出現，則犁的結構更便於翻轉，加上推壓破碎土壤的作用，使深耕成爲可能，犁的形制也逐漸變大，漢犁有大小二型，其大型者即約當戰國犁的一倍，小者與戰國犁相當。犁越大，刺土自然也可越方便有力⁽⁸⁵⁾。

關於牛耕的時代，即使有以爲晚至漢代，趙過始教民牛耕⁽⁸⁶⁾，然而也有殷代已知牛耕的主張⁽⁸⁷⁾。從文獻資料看，至晚在春秋末期，即有明顯的證據，說明牛已作耕田之用，如國語晉語，「夫范中行氏不恤庶難，欲擅晉國，今其子孫將耕於齊，宗廟之犧牲爲畎畝之勤，人之化也，何曰之有」⁽⁸⁸⁾此處宗廟犧牲變成在畎畝之間工作，自非指牛耕不可。至於牛耕的上限，如以銅犁之出現作爲牛耕同時，則可能在西周以下，最晚不過春秋⁽⁸⁹⁾。而春秋中葉（公元前六世紀）齊國的銅器國差簠，四耳有穿鼻的牛，牛而穿鼻自作服勤之用⁽⁹⁰⁾。牛耕的開始，當並未完全普及各處，也未全部代替人力。以地域言，漢代邊郡及江南仍有不知牛耕的地區⁽⁹¹⁾。而在孔子的時代也仍無妨有長沮桀溺一類用自己的勞力耕種的人。總而言之，大概春秋已有牛耕，戰國則逐漸普

及⁽⁹²⁾。

犁用鐵製，自然也增加了破土發土的方便，用鐵作犁的原料，大約在戰國已是日常習見的事，是以孟子「滕文公上」說到「許子以釜甑爨，以鐵耕乎」⁽⁹³⁾。但是戰國冶鐵鑄造的犁可能也有技術上的限度，最近出土于河南輝縣固圍村的一具V形犁鏵，犁形窄小，僅長17.9厘米，尖端鈍角達120度，又無翻土鏵面。合而言之，這種鐵犁不過為木犁的鐵口，其大小不過漢犁一半，未必耐用，也不能耕得很深，正表現了鐵犁初期的原始型態⁽⁹⁴⁾。

除犁之外，中國的農具中有不少較小型的整地起土用具，這些基本上保留耒耜式樣的農具，大致不外一類柄與工具成直線如鏟，及柄與工具成直角如鋤。工作的程序則都是間歇的，這二類農具的用途主要在鬆土，但更常用於中耕除草，構成中國農業的重要特色。所謂耨和芸，大約都是這一耕作階段的工作。中耕工作可以細分為間苗、鬆土、除草，培土和保持水分。所謂間苗即是除去冗生的苗，保持個別作物之間適當的距離。呂氏春秋「辨土」篇有很好的綜合說明：「苗其弱也欲孤，其長也欲相與居，其熟也欲相扶，是故三以為族乃多粟」，又說「凡禾之悲，不俱生而俱死，是以先生者為米，後生者為粃，是故其耨也，長其兄而去其弟。」⁽⁹⁵⁾論其性質，耨不僅為間苗，也還須除去田中雜草。詩經「小雅」「甫田」：「或耘或耔，黍稷薿薿」，傳統的解釋是「耘除草也，耔壅禾根也」⁽⁹⁶⁾即兼顧除草與培根。

春秋時對於除草的記載，其詳者如左傳「隱公」六年（717 BC）「為國家者，見惡如農夫之務去草焉，芟夷蘊崇之，絕其本根，勿使能殖，則善者伸矣。」⁽⁹⁷⁾而戰國時說到除草意義的，則可舉莊子「則陽」：「長梧封人問子牢曰：『君為政焉勿鹵莽，治民焉勿滅裂，昔予為禾，耕而鹵莽之，則其實亦鹵莽而報予，芸而滅裂之，則其實亦滅裂而報予。予來年齊整，深其耕而熟耨之，其禾繁以滋，予終年厭飡。』」⁽⁹⁸⁾又如孟子「梁惠王」上，「深耕易耨」據趙岐注：「芸苗，今簡易也。」⁽⁹⁹⁾國語「齊語」：「深耕而疾耨之」⁽¹⁰⁰⁾韓非子「外儲說左上」：「耕者且深，耨者熟芸也。」⁽¹⁰¹⁾管子「八觀」：「其耕之不深，芸之不謹……不水旱飢國之野也。」⁽¹⁰²⁾同上「小匡」：「深耕坐種疾耨，先雨芸耨。」⁽¹⁰³⁾

除了間苗與除草的作用，中耕還包括使土壤鬆疏，以保持水份及培土附根。所以耨

字的解釋一直具有擊碎土塊和散土覆在種苗上的雙重意義。由於耕耨不只一次，呂氏春秋才說「五耕五耨必審，以盡其深殖之度」。由於整個的土塊難以保持水份，農夫必須在破土以後盡快的耨土，使土塊鬆解，國語「齊語」才說到「深耕而疾耨之。」⁽¹⁰⁴⁾ 在黃土平面細緻的土壤上，毛細管把地下水吸到表土，若不把毛細管切斷並加上一層覆蓋的細土，水份不僅不能保留給作物的根部吸收，反而會逃逸蒸發，有害於土壤的肥沃性。於是管子提到農夫的基本工具時，一半以上的農具是爲了中耕的工作，「一農之事必有一耜一鈹一鑿一耨一椎一鍤，然後成農。」⁽¹⁰⁵⁾ 完成這些工作的農具，大率可分爲前推的錢鈹類和後掘的耨鋤類。詩經「周臣頌工」，「今我衆人，序乃錢鎛，奄觀銍艾。」如「良耜」，「其鎛斯趙，以耨茶蓼，茶蓼朽止，黍稷茂止。」⁽¹⁰⁶⁾ 又如莊子「外物」：「春雨日時，草木怒生，鈹耨於是乎始修。」⁽¹⁰⁷⁾ 呂氏春秋，「耨柄尺，此其度也；其耨六寸所以間稼也。」⁽¹⁰⁸⁾ 都是描述春秋戰國時代中耕的情形。附帶在此一說，用水耨除草的記載，如史記「貨殖傳」：「楚越之地……或火耕而水耨。」周禮「地官稻人」「凡稼澤夏，以水殄草而芟夷之」。禮記「月令」；「夏季之月……土潤溽暑，大雨時行，燒薙行水，利以殺草」都爲佳證⁽¹⁰⁹⁾。據農具史專家孫常敘的意見，這一批鍬耨類農具也追源於尖頭掘棒。由古錢的型態推論，由古代單純的耒可以發展爲除草工具的方和鎛（布），後者又由殷周的農具漸變爲戰國的錢幣⁽¹¹⁰⁾。由耒下接插掘地版（鍬類）的一系工具，則漸漸發展爲鍬耨一類的農具，耒端的踏足橫木變爲肩，等到金屬廣泛用於農具時，更有了金屬的套刃，增強掘土與切割的作用，在考古實物中，這一類的套尖刃口頗多，輝縣固圍村戰國魏墓出土的套刃中包括V形及一字長方平口的各種鐵刃，據專家判斷，都是鍬耨這一類實用的工具，由作墓工人留下的⁽¹¹¹⁾。近年來在洛陽，長沙，長治，鞍山，石家莊，邢台，滕縣等地也都有鐵耨，鐵鋤和鐵鏟的戰國時代實物出土⁽¹¹²⁾。比較最須注意的是河北興隆壽王墳出土的一大批鐵農具鑄模，其中包括二十五組四十七件鐵耨和一組三件鐵鋤，這一發現有力的指出鐵農具已大批鑄造，供給使用⁽¹¹³⁾。不過這種鐵口的木工具大約並未發展到完全可以取代石器和蚌器的地步。鑄鐵的特性爲質脆易碎，而形體薄小也是鐵器初期難以避免的缺點。是以鄭州碧沙崗出土的大批平民墓葬隨葬工具仍表現春秋至戰國中期石製蚌製農具的使用。石家莊戰國遺址也有相同的情形⁽¹¹⁴⁾。

農業操作最後一個階段是收割，中國古代的收穫工具有割穗的銍，截莖幹的鎌和連根挖起的鐮，自從新石器文化的階段，在中國已有小型石刀，或帶孔或不帶孔，農夫可以持刀割穗，前文詩經及管子提到的農具中的銍，據說文解字是：「穫禾短鎌也。」⁽¹¹⁵⁾在戰國的墓葬中，有鐵銍發現，但同時也有蚌銍及石銍，至於形制，則戰國的銍與今日華北使用的銍無大區別⁽¹¹⁶⁾。

也惟其取穗留稿，田間的殘莖還必須有一番清理手續以便下一季作業的進行。如管子「小匡」：「及寒擊稿除田以待時乃耕」⁽¹¹⁷⁾。

截割作物莖部的收穫方法，主要工具為鎌。鎌的出現較晚於銍，但新出的工具並不排斥原有的銍。大約在新石器文化的晚期，鎌開始在中國出現，但在殷商的遺址中，石鎌和蚌鎌才逐漸增多。這種收穫法的好處可能由於田間工作的速度快，收下的莖幹仍可作其他用途，而犁耕以前不須再作一番場圃的清理工作，留下的靠根短莖，等到犁後翻入土壤之內，又可以變成草肥，增加土壤沃度⁽¹¹⁸⁾。河北興隆出土的戰國農具鑄模中，鎌是成對合鑄的，共二對。輝縣固圍村也有實物出土，而在錦州大泥窪，魏子窩，鞍山羊草莊等處也有戰國的鐵鎌⁽¹¹⁹⁾。據農具史專家劉仙洲的研究，中國的荏鎌，由戰國到現代可說沒有很大的改變，大都以裝柄的短鎌為主，至於長鎌則在漢以後始有⁽¹²⁰⁾。挖根的收穫工具是鐮，在前文討論中耕農具時已談過，茲不贅。長柄的刈草工具是芟，如詩經「載芟」，「載芟載柞」，又如國語「齊語」，「耒耜枷芟」都把芟作為工具之一⁽¹²¹⁾。芟可除草，則也有用於收穫的可能。芟無實物可證，但隨類及之，不贅⁽¹²²⁾。

(四) 灌溉與農業

先秦農業之與灌溉關係，論者甚多，說亦龐雜，此處當簡略介紹灌溉之概況，而於灌溉與農業技術以外問題的討論此處將不涉及。灌溉可分機械灌溉及漫溢灌溉二方面考察。

先秦的灌溉機械比較單純，據戰國作品莊子「天地篇」：「子貢南游於楚，反于魯，過漢陰，見一丈人方將為圃畦，鑿隧而入井，抱甕而出灌，搢搢然用力甚多，而見功寡。子貢曰，有械于此一日而浸百畦，用力甚寡而見功多，夫子不欲乎？為圃者

仰而視之曰，奈何？曰，鑿木爲機，後重前輕，挈水若抽，數如沃湯，其名爲槲。」又如同書「天運篇」；「陳金…曰子獨不見夫桔槲者乎？引之則俯，舍之則仰。」⁽¹²³⁾從這兩段可知先秦灌溉用具的簡單：只有用人力抱甕及桔槲抽水二種。但桔槲在今日農村猶見使用。這種槲桿作用的簡易器械仍不失其簡便有效的長處。

漫溢灌溉則在先秦已頗著成績，在孟子中即說到利用人力使低水頭因蓄水而產生高水頭的位能，所謂「今夫水搏而躍之，可使過顙，激而行之，可使在山，是豈水之性哉，其勢則然也。」⁽¹²⁴⁾此處的激而行之，可能即指堰壩阻水的現象。中國古代對於水的控制有築堤防水，也有用堰蓄水，在各處建立蓄水库是國家要政之一，如左傳襄公廿五年「蔣掩書土田，度山林，鳩蕝澤，辨京陵，表淳鹵，數疆潦，規偃豬，町原防，牧隰臯，井衍沃。」偃豬即是堰潴。各項工作綜合說來，不外乎相度地形和土壤作蓄水排水及灌溉的水道。但春秋時期各國也頗有廢弛水利者，子駟當國前的鄭國即溝渠淤塞，經界不明。然而田中溝洫或南，或東，從其土宜，自然是常規，因此，齊桓稱霸，各國會盟的盟誓；也以無曲防爲號令。戰國時代，國國自爲，於是障谷壅泉，以鄰爲壑。各國國內的水利也許因技術進步而大興，但受到國界與戰爭的人爲因素的干擾，當也莫過於此時⁽¹²⁵⁾。

荀子已是戰國時史料，所說的除灌溉系統如修梁外，更談到水的蓄積和宣洩，都可按時節制。荀子「王制」：「修堤梁，通溝澮，行水潦，安水藏以時決塞，歲雖凶敗水旱，使民有所耘艾，司空之事也。」⁽¹²⁶⁾其中「以時決塞」是戰國以前討論灌溉的史料，與前文左傳中的儲水史料可互爲呼應⁽¹²⁷⁾。

由蓄水库導水入田，又再排出廢水，周禮中有一段很好的構述，蓄水库的水由堤防水壩障止，下濕之田不致受淫雨漫沒，由田首以溝渠導水均流，流入田中的水流又經畦道回流無滯，水不害田事，而水耨蕩滌的芟蕘宿草可以隨水流入排水大溝，使田間可以治田種稻，夏天用水除草，其地即用於種植⁽¹²⁸⁾。不過須加注意者，這一段史料似乎不在說明用水灌溉田地，而是用水耨法除草，並且由此清理田地以供稻麥生長，稻是水田作物，麥却不是，因此這一段資料可能與水田灌溉無關，純粹是水耨的說明，其意義自然有了局限性。

再從考古學上及文獻上遺留的水利工程討論灌溉，從考古發現的溝渠言之，西安

半坡的一條大溝兩條小溝似都不是用於灌溉。北方下隰之地，頗須仗溝渠排水，是以石璋如先生認為安陽殷代遺址的卅餘條水溝係用於排水他洩以減水患。史記「河渠書」記載不少水利工程，然而其中不少以防洪及運輸為目的，真正為了灌溉而興建的工程還是不算多，而重要者不過「漳水灌鄴」的工程、都江堰、鄭國渠等數處⁽¹²⁹⁾。

公元前第七世紀至第六世紀間修築的芍陂係楚令尹孫叔敖所造，在安徽壽縣，今日稱為安豐塘，積淮河流域山地水源由「期思之水而灌雲婁之田。」⁽¹³⁰⁾至漢又經王景修復，灌溉面積更大⁽¹³¹⁾。今日考古家發現了芍陂的遺址一部份，由遺物可證是東漢的工程，大約即是王景修陂的遺跡。王景傳指出王景就舊日工程修復，則這一個遺址在結構上當仍與孫叔敖所留下的舊陂相近。根據考古報告，這座閘壩是草土混合的散草法築成，生土之上是一層砂、硬石，石層之上則是層草層土，逐層修築，其作用可能為蓄泄兼顧，以蓄為主。在缺水時朝，塘內的水可以通過草層照常有少量的水滴泄滲流入，而塘內可以蓄水，灌溉附近農田，在洪水季節又可憑借草土混合壩本身的彈性和木樁的阻力，使水越過壩頂自外洩流入潭，再由擋水壩擋住，緩緩流出壩外⁽¹³²⁾。

另一個重要的水利工程是西門豹與史越前後在漳水流域所建。時間當在公元前第四及第三世紀。這個工程的細節已難稽考，但由零碎的記載看來，其工程規模不過二十里，其中有十二條渠道引漳水灌田，所謂「磴流十二，同源異口」⁽¹³³⁾，這些水利系統把河流中的沖積泥沙沈澱在灌溉區，使自古碱性的「斥鹵」土壤可以種植稻粱⁽¹³⁴⁾。稻是水田作物，粱却不必種在水田中，因此這個工程似乎也有一部份作用是為了供應肥沃的壤土，改造原來的瘠土，却並不只是為了供應水田的用水⁽¹³⁵⁾。與此相同的是鄭國渠，由韓國水工鄭國在關中修築，時間約在公元前第三世紀中葉，據說三百餘里的渠道，引涇水灌溉了四萬餘頃，結果也是使「填闕之水」把具有碱性的土壤洗去鹽分，代之以沈積的客土，換句話說鄭國渠的作用也有一部份在於土壤改造而不全是供給水量之不足⁽¹³⁶⁾。

四川平原的都江堰可能具有不同的作用。李冰父子在公元前第三世紀所造的堰壩至今仍不失其效用，然而在工程建構上說，「低作堰，深淘灘」的口訣與累鵝卵石築成的攔水壩特性都足以說明前文芍陂遺址所見的相同原理：讓水可以在淺水時滲流，而在洪水時在壩頂洩洪⁽¹³⁷⁾。不過，成都平原宜種水稻，土壤也不具有必須洗去的碱

分，而埤檢二江出自重山，也未嘗挾帶混濁的泥沙，這個工程因此大約是一個防洪與供水的系統，則功能與芍陂及鄭國渠並不全同了。由此可見戰國的幾個著名水利系統實具有不同的作用，其利用水資源的方式也各有千秋。再推而言之，戰國大規模水利工程與農業的關係並非單純的供應水田水源，同時，因為碱土改良並非處處有其必要，我們即不能由此推論戰國農業必須依賴灌溉；像芍陂與鄭國渠一類的工程，其作用毋寧可能兼為荒地的大規模開墾，而不全在日常的耕作需要⁽¹³⁹⁾。

實際上供給田間水的水源也許不是前面所說的大規模水利系統，而是田邊的井和水塘。中國人鑿井的經驗可以追溯到新石器時代，而商代遺址和西周春秋遺址（張家坡）也都發現過長方形和橢圓形的水井。張家坡的井，井深達九米以上，在古代不能不算是很深的了⁽¹³⁹⁾。井的深度再加上橢圓形或長方形的井口，足以並置兩隻容器，合而言之，也許暗示兩隻容器一上一下的轆轤的滑車裝置⁽¹⁴⁰⁾。考古家在北平也發現過一羣密集的陶井，其中有一部份是漢代遺物，也有一部份是戰國的遺物。井址極度密集，若作為食用水井未免太多，只能解釋為灌溉之用。井不深也不大，其能汲取的水量是有限的⁽¹⁴¹⁾，至於水塘灌溉，若由今日臺灣桃園地區的陂塘推想，由於水塘構造之簡及面積之小，考古學家勢難發掘到古代陂塘的遺址。然而漢代陶製模型也有小形陶塘及陶水田⁽¹⁴²⁾。借漢代遺物為喻，戰國以前的灌溉當也可能依賴田旁小型陂塘。

綜上文有關灌溉的情形言之，先秦的有些大規模水利工程也許用於以漫溢河水，沖洗碱地，加上肥沃的客土，其作用在開墾及維持土地的肥沃，不單在供應作物生長用的水份。四川多水田，却也無妨於依賴水利工程引水灌溉。另一方面，水不僅用於灌溉作物增進生長，也可用於耨草的工作。至少在中原，旱地作物不必依賴多量的水份，田邊掘井或築塘，都已經是足够的水源。中國古代大規模灌溉對於農業的重要性是不能與在兩河流域及尼羅河流域古文化的灌溉相提並論的⁽¹⁴³⁾。

（五）用肥及其他農耕技術

先秦農業的重要特點之一是土地的輪流休閒以養地力。不論實際情形是否如此整齊，大約土地是按肥瘠作一年或兩年的休閒⁽¹⁴⁴⁾。不過古代農業也逐漸發展了用肥料的觀念。草燒法（包括燒草菁及「燒山」）是其中之一，同時前文水耨法也使宿草轉變為

土地的肥料。動物肥的使用，可能在戰國時已普遍實行。肥田的動詞「糞」，也就是動物的排泄物，如孟子，「凶年糞其田而不足」，又例如老子，「天下有道，却走馬以糞。」韓非子解釋為「以積力唯田疇，必且糞灌。」⁽¹⁴⁵⁾而荀子「富國篇」也說「掩地表畝，割草殖穀，多糞肥田，是農夫衆庶之事也」⁽¹⁴⁶⁾，至於周禮「草人」所說的「土化之法」應用不同動物的「糞」來改變不同的土壤至少已反映了兩個基本觀念：第一、土壤有不同的性質；第二、不同的土壤可以用不同的肥料加以改變。二者事實上都是用肥知識相當發達後的結果⁽¹⁴⁷⁾。用肥觀念的逐漸普遍，無疑將可使休閒田逐漸轉變為常耕田。用肥不特增加了單位面積的產量，也會增加耕地的總使用面積⁽¹⁴⁸⁾。其後果殆與因水利灌溉而開墾荒地，同為在質與量的增進，對於古代農業的發展產生不可忽視的影響。

呂氏春秋是戰國末期秦相呂不韋門下所合編的雜家作品，其中「任地」、「辨土」二篇頗可說明先秦結束時期農業知識的綜合，下文逐節歸納之。

改良土壤：

凡耕之大方：力者欲柔，柔者欲力，息者欲勞，勞者欲息，棘者欲肥，肥者欲棘，急者欲緩；緩者欲急，濕者欲燥，燥者欲濕。（任地篇）⁽¹⁴⁹⁾

墟埴冥色，剛土柔種。（辨土）⁽¹⁵⁰⁾

用肥：

地可使肥，又可使棘，人肥必以澤，使苗堅而地隙，人耨必以旱，使地肥而緩。（任地）⁽¹⁵¹⁾

深種：

五耕五耨必審，以盡其深殖之度。陰土必得，大草不生，又無螟蟊。（任地）⁽¹⁵²⁾。故晦欲廣以平，剛欲小以深，下得陰，上得陽，然後成先……厚土則葉不達，薄土則蓄而不發……（辨土）⁽¹⁵³⁾

條播與適距的密植：

無與三盜任地。夫四序無發，大剛小畝，為青魚肱。苗若直獵則地竊之也。既種而無行，耕而不長，則苗相竊也。……慎其種勿使數，亦勿使疏……莖之於地者五，分之以地，彊生有行故速長，彊弱不相害故速大；衡行必得，縱

行必術，正其行，通其風，夫必中央，帥爲冷風。苗其弱也欲孤，其長也欲相居，其熟也欲相扶，是故三以爲族，乃多梁……樹肥無使扶疏，樹瘠不欲專居……（辨土）₍₁₅₄₎

中耕除草及去冗苗：

五耕五耨必審……大草不生（任地）₍₁₅₅₎

弗除則蕪，除之則虛，則草竊之也……（農夫）知其田之除也，不知其稼居地之虛也，不除則蕪，除之則虛，此事之傷也……是故其耨也，長其兄，去其弟，樹肥無使扶疏，樹瘠不欲專居……（辨土）₍₁₅₆₎

整地及畦種：

上田棄畝，下田棄畦。（任地）

其爲晦也，高而危則澤奪，陂則埒，見風則儼，高培則拔，寒則雕，熱則脩。（辨土）₍₁₅₇₎

輪作觀念

今茲美禾來茲美麥（任地）₍₁₅₈₎

凡此種種觀念在精耕的發展過程中都是極重要的，而且爲漢代的代田與區種兩種精耕方法開啓先河₍₁₅₉₎。中國早在公元前第三世紀即到達如此水平的精耕技術，在人類農業史上爲極可注意的成就。

本文只是將現有各專門學者的意見作一個綜合性的介紹，而本文本身全無創見，本文作者並擬借此謹向于景讓、何炳棣及天野元之助三位先生致敬，以本文採拮三位先生之意見最多也。陳槃，石璋如，楊聯陞三位先生審閱，謹謝指教。友人陳良佐兄對中國農技有獨到之研究，將其舊作，附此作爲附錄，陳兄已論部分，本文即不再詳說，不掠人之美也。

附識：(1)本文係中國上古史稿第四本第十章，審閱人爲楊聯陞、石璋如，陳槃三位先生。

(2)本文版權屬中國上古史編輯委員會所有。

附 註

（註 一）例如程瑤田，「九穀考」皇清經解 548，劉寶楠，「釋穀」皇清經解續編 1075，丁惟芬，「釋黍稷」國學彙編第二冊，錢穆，「中國古代北方農作物考」新亞學報第一卷，第二期（1956），何炳棣，黃土與中國農業的起源，香港、中文大學 1969，以及段玉裁，說文解字注，王念孫，廣雅疏證，等各字書

之諸種穀名本條之下所列。

- (註二) 這一部份工作，臺灣的學者中以臺大于景讓先生最稱巨擘，本文介紹亦以于先生的見解為主。
- (註三) 慧琳一切經音義（朝鮮海印寺藏版，京城帝國大學1931刻本）16/3。
- (註四) 李時珍，本草綱目（商務印書館，民國十八年石印本）集解引 23/1
- (註五) 同上集解引 23/1
- (註六) 陸隴其，黍稷辨，見三魚堂文集（同治七年武林衡署刊本）1/8-10
- (註七) 崔述、無聞集（石印本崔東壁遺書）2/13-14
- (註八) 春秋莊公七年「秋無麥苗，不害嘉穀也」杜解「黍稷尚可更種，故曰不害嘉穀」。又程瑤田提出黍稷在禮儀上的重要性，即使稻粱，也只為加饌。程氏又指出，稷為疏食，參看程瑤田九穀考，（皇清經解 549/8ff）稷既為疏食，却又佔五穀之首的位置。錢穆以為係由於中國古代諸穀先後成為栽培作物的程序中，稷最為古老。參看「中國古代北方農作物考」，新亞學報第一卷第二期，p.2,5-16。
- (註九) 吳其濬辨二者之相似甚明，參看植物名實圖考（民國四年刊本）1/40-41
- (註十) 天野元之助，中國農業史研究，p.35，偽考古研究所西安工作隊「新石器時代村落遺址的發現」，考古通訊 1955(3)夏鼐「一九五四年我國考古工作」考古通訊 1955(5)，偽考古研究所，「西安半坡」1963，P 23；「黃河水庫考古隊，華縣隊」，「陝西華縣柳子鎮考古發掘簡報」考古 1959(2)；安志敏，「中國史前時期之農業」燕京社會科學第二卷（1949）
- (註一一) 夏德瑛，管子地員篇校釋：「穀名中的稷，向有二說：漢人經注多以稷為粟(*Setaria italica* Buarv)是現在穀中產小米的一種；本草家多以稷為糜(*Panicum miliaceum* var. *effusum*, Alef)是現在黍中不黏的一種」，管子地員篇校釋（北平：中華書局，1958）pp.89-90，漢儒去古較近，其說自亦較長。勞貞一師曾列舉程瑤田，王念孫，殷玉裁，與吳其濬的諸種異說，並追溯漢儒經疏，對於黍稷高粱的混淆，作了有系統的分析與敘述。參看勞幹，「黃土與中國農業的起源跋」pp.196 ff，見何炳棣前引附書錄。參看吳其濬，植物名實圖考 1/182ff，為此何炳棣先生在討論「小米」時，即不願分別粟和黍稷，但承認小米為中國地區最古老的作物，傾向於以為近年考古報告中所謂小米和粟事實上即 *Setaria italica*，參看何炳棣前引書 pp.124-125。
- (註一二) 齊民要術，種穀第三。
- (註一三) 孟子盡心下（四部叢刊本）14/11
- (註一四) 史記會注考證卷一百三十，太史公自序第七十。
- (註一五) 農書百穀譜二穀屬（聚珍全書本）28/2。
- (註一六) 金文中稻粱對稱，如史免簋，叔家父簋，陳公子簋，曾伯簋，殷虛書契：「食必粱肉，衣必文錦」，孟子告子上「所以不顧人之膏粱之味也」(11/16) 戰國策趙策之「富不與粱肉期而粱肉至」（重刊姚氏本）20/4 皆是例證。
- (註一七) de Condolle, Origin of Cultivated Plants, pp.378-380，譯文見于景讓，栽培植物考 pp.94-95。
- (註一八) 何炳棣，前引書，pp.128-132，錢穆前引文
- (註一九) 吳其濬，前引書，1/40
- (註二〇) 于省吾，「商代穀物作物」
- (註二一) 說文解字注 7/57,42,

- (註二二) 齊思和, 毛詩穀名考, 燕京學報第三十六本 (1948), pp.276-288。
- (註二三) 錢穆, 前引文, pp.10, 又參看陸隴其, 前引文。
- (註二四) 于景讓, 栽培植物考, pp.92-93; 「黍稷粟高粱考」大陸雜誌第十三卷三期pp.1天野元之助, 中國農業史研究, pp.3-14。
- (註二五) Carl W. Bishop. "The Neolithic Age in North Chin" Antiquity VII28 (1933) p.369, 天野元之助, 前引書, p.4。
- (註二六) 安金槐, 「鄭州地區的古代遺存介紹」文物參考資料1957(s)p.06。
- (註二七) 周禮大司馬職方氏 (四庫備要, 周禮正義, 卷55)。
- (註二八) 齊思和, 前引文, p.271。
- (註二九) 于景讓, 前引文, 大陸雜誌第十三卷第三期, p.2-6。程瑤田, 前引文, 此說至今通行, 如本文審查人石璠如先生云在我國北方即以高粱爲稷。勞貞一師曾列舉程瑤田, 王念孫, 段玉裁與吳其濬的諸種異說, 並追溯漢人經疏爲對於黍稷高粱諸名混淆的有系統簡述。參看勞榘「黃土與中國農業的起源跋」pp.196ff。見何炳棣前引書附錄, 張華博物志, 卷二, 「莊子曰, 地三年種蜀黍」, (中華書局影印土禮居本) 2/1。然而太平御覽引博物志則無「莊子曰」三字, 太平御覽 (新興書局影印靜嘉堂京本) 934/2。
- (註三〇) 參看何炳棣, 黃土與中國農業的起源, p.135 引 Alphonse de Candolle, Origin of Cultivated Plants, pp.380-384
- (註三一) 天野元之助, 前引書, p.23; 修村臣, 「黃河長江中下游新石器文化的分布與分期」考古學報1957, 第二期, pp.7-22。
- (註三二) 南京博物院「江蘇新沂縣三里墩古文化遺址第二次發掘簡報」考古, 1960, 第七期 pp.21-22。
- (註三三) 天野元之助, 前引書, pp.23-25; (尤應注意天野與夏鼐李文信之通訊)。何炳棣, 前引書, pp.133-135。
- (註三四) 于景讓, 大陸雜誌第十三卷第四期前引文 p.17, 天野元之助, 前引書, pp.27-29。程瑤田以爲蜀黍之蜀, 同於獨, 指黍類之大者, 天野氏則持異見。參看前引書 p.33。
- (註三五) 何炳棣, 前引書, pp.137-139。
- (註三六) 何炳棣, 前引文, p.161。
- (註三七) 于景讓, 同上, p.82。
- (註三八) 安徽省博物館, 「安徽新石器時代遺址的調查」考古學報1957(1)pp.21-30; 何炳棣, 前引書, p.160-161
- (註三九) 楊建芳, 「安徽舒縣出土小麥年代商榷」考古1963, 第十一期pp.630-631。
- (註四〇) 何炳棣, 前引書 p.161。
- (註四一) 于景讓, 同, pp.27; 按, 詩「周頌」「思文」, 「貽我來牟, 帝命獲育」, 據朱熹注「其貽我民以來牟之種, 乃上帝之命, 以此徧養下民者」, 如上帝之賜表示來源不明, 則周人傳說中已透露麥是外來之消息? 參看何炳棣前引書 pp.83,
- (註四二) 于景讓同上, pp.83,89。汜勝之書, 「小麥忌成, 大麥忌子」。
- (註四三) 勞榘, 居延漢簡考釋, 釋文之部, 卷二, 簿錄, 錢穀類「糴小麥十二石, (445, 260, 257)」「口以口小麥糴二斗」(424, 284, 17), 天野元之助「中國」麥考」中國農業史研究, pp.64-65, 參考太平御覽引續漢書, 桓帝時童瑤曰:「小麥青青大麥枯, 誰當穫者婦與姑, 丈夫何在西擊胡」太平御覽838/4-5。

- (註四四) 石璋如先生見告：窖藏的麥子壞了爲綠色，豆及穀子(粟)壞了爲黑色，(參看石璋如「綏遠的糧窖」大陸雜誌五卷，十二期)安陽小屯的許多深窖下有灰綠土，可能爲麥子壞了所致，此外在穴窖中常發現有麥稻泥，即原來麥稻和土和水相拌而成泥。日久麥稻腐朽而中空的麥稻穀尚留在泥塊上，雖然沒有直接發現殷代的麥粒，由以上二證可推知殷代之有麥可能性很大。
- (註四五) 于省吾，前引文：郭寶鈞，中國青銅器時代(北平，三聯書店，1963) p.110。
- (註四六) 于景讓，「栽培植物考」，農大農學院，1957錢穆前引文p.27。
- (註四七) 于景讓譯，「栽培植物考」，pp.4-6，何炳棣前引書 pp.145 以下。
- (註四八) 于景讓，同上，p.4，丁穎「廣東野生稻及由是育成的新種」(英文：Ting Ying "Wild Rice of Kwangtang and new variety bred from the Hybrids of wild rice with cultivated rice) 中山大學農藝專刊，3 (1933)
- (註四九) 天野元之助，「中國の稻考」，中國農業史研究 pp.94-97. G. Edmar & E. Soderberg "Aufindung von Reis in einer Tonscherte aus einer etwas funftausen djahrigen chinesischen Siedlung" Bulletin of the Geological Society of China. vol. 8, no. 4 (1929), pp. 363-368. 本文審查人石璋如先生以爲：「論語『食夫稻』『衣夫錦』相對，可見稻是一種比較貴重的食品，雖然未必是奢侈品，却也非一般衣褐的老百姓的日常食品，稻的耕種，北方固不如江南普遍，但是並非由北而南傳播，也值得注意。按稻與水牛或有相關，在涇濱的小屯遺址中，在淇濱的寺村遺址中，均有水牛角的出土。這些水牛，不知是爲食用或耕用。或者水牛與稻作無關，但這個現象很有參考意義。
- (註五〇) 天野元之助，同上，p. 97-98，丁穎「江漢平原新石器時代紅壤土中的稻穀考察」，考古學報1959 (4)，「江蘇無錫仙臺崗新石器時代遺址清理簡報」文物參考資料 1955 (8)，1956 (1)，安徽博物館「安徽新石器時代遺址的調查」考古學報，1957(1)。「湖北京山朱家灣新石器遺址，第一次發掘」，考古，1964，第五期 p. 215-219。
- (註五一) 如「鵲巢」：「不能藝稻梁」「七月」「十月穫稻」「甫田」：「黍稷稻粱」，「白華」：「浸彼稻田」，「豐年」：「多麥多稌」，(詩經，藝文版，十三經注疏本 6-2/224，8-1/285，14-1/481，13-2/517，19-3/731)
- (註五二) 論語「藝文版十三經注疏本」17/157。
- (註五三) 于景讓，譯「栽培植物考」，p. 28天野元之助中國農業史研。pp. 128 ff. 甲骨卜辭中有無稻字，似可大別爲正反二方，唐蘭以爲「𥽿」即稻，胡厚宣從之，參看胡厚宣「卜辭中所見之殷代農業」，甲骨學商史論叢二集，上冊，成都，齊魯大學1945。而反對者則如于省吾，郭寶鈞，都仍以爲卜辭中有一「𥽿」字代表稻稗，何炳棣亦從之，並以爲𥽿是野生稻，參看于省吾，前引文，郭寶鈞中國青銅器時代，北平，三聯書店，1963 pp. 110-111，何炳棣，前引書 p. 148-150. 陳祖棻「中國文獻上的水稻栽培」農史研究集刊，第二期 p. 68-69.
- (註五四) 于景讓譯，「栽培植物考」p. 119，註四。
- (註五五) 詩經 8-1/285，17-1/592
- (註五六) 周禮(四部備要周禮正義本) 10/9.

- (註五七) 禮記「月令」與「孟秋之月，天子食麻與犬」，(藝文版十三經注疏本16/323)。
- (註五八) 「釋菽篇試論我國古代農民對大豆根瘤的認識」中華文史論叢，第三輯，上海，中華書局，1963，pp.17-1/5。
- (註五九) 戰國策(四部備要本) 26/2。詩「生民」：「藝之荏菽，荏菽旆旆」詩經 17-1/592 管子「戒篇」：「北伐山戎，出多菽與戎叔，布之天下」，管子(四部備要本) 10/4。考古部份，參看「侯馬工作站工作的總收穫」，考古1959，第五期 p.225。孟子，113/2 (藝文版十三經注疏本) 禮記檀弓下10/3 (藝文版十三經注疏本)
- (註六〇) 戎菽的名稱，據逸周書「王會」篇及管子都與山戎有關，郭璞注爾雅即以此為據，釋戎菽為豌豆，但程瑤田持異說，以為：戎菽為大豆之別稱，大、戎同義，不當傳會為豌豆，謂「爾雅戎菽謂之荏菽，孫炎云大豆也，郭璞因管子北伐山戎出戎菽，布之天下，遂以戎菽之戎為山戎之謂，即今胡豆，蓋言豌豆也，是不以戎菽為大豆矣。不知爾雅釋詁「王」「王」皆為「大」「王」與「荏」字相通，荏菽戎菽注為大豆之稱，郭璞不據周公之詩與爾雅之本訓，而傳管子以為豌豆，異矣。況山戎之戎菽，列子張湛注引之，言鄭氏云即大豆。孔晁汲冢書「王會」篇亦但以巨豆釋之，皆不云是豌豆也」(程瑤田，「九穀考」549/25) 參看何秋濤「王會篇箋釋」(光緒辛卯年刻本) 卷中頁59，爾雅注疏(四部備要本) 8/25，春秋穀梁傳(藝文版) 6/16。
- (註六一) 天野元之助，中國農業史研究，p.37。
- (註六二) 于景讓，「栽培植物考」p.p. 107-113，
- (註六三) 詩「周頌意嘻」：「駿發爾私，終三十里，亦服亦耜，十千惟耦」(詩經 192-725)「載芟」「千耦其耘，徂隰徂畛」(詩經 194/744) 此詩著作時代，有以為是成王時代者，如李曄「試論意嘻篇的著作時代」詩經研究論文集，1959。有以為是穆王以後作品者，如大島隆「土田陪敦考」東京支那學報III(1957) pp.122。
- (註六四) 天野元之助，「中國古代農業の展開」東方學報 30(1959) pp. 95ff. 參看貝塚茂樹「金文に現れた鬲の身分について」東方學23(1962) pp. 1ff.
- (註六五) 詩「豳風」「七月」：「七月流火，九月授衣」……三之日于耜，四之日舉趾，同我婦子，饁彼南畝，田畯至喜。……八月載績，載玄載黃，我朱孔陽，為公子裳。……一之日于貉，取彼狐狸，為公子裘。二之日其同，載績武功，我私其穰，獻新于公。……十月蟋蟀，入我床下，穹窒熏鼠，塞向墐戶，嗟我婦子，曰為改歲，入我室處。六月食鬱及薁，七月烹葵及葚，八月剝棗，十月為稻，為此春酒，以介眉壽。七月食瓜，八月斷壺，九月叔苴，采荼薪樗，食我農夫。九月築圃，十月納禾稼，黍稷重穆，禾麻藁麥。嗟我農夫，我稼既同，上入執宮功。晝爾于茅，宵爾索綯。亟其乘屋，其始播百穀。二之日鑿冰冲冲，三之日納于凌陰，四之日其蚤，獻羔祭韭。九月肅霜，十月漙漙，朋酒斯饗，日殺羔羊，躋彼公堂，稱彼兕觥，萬壽無疆。」(詩經8-1/296)
- (註六六) 徐中舒，「豳風說」，歷史語言研究所集刊第六本第四分(1936)，傅斯年「詩經講義稿」傅孟真先生集(2)(1954) p. 95。持異見者，郭沫若以為「七月」在春秋中葉以後，參看「由周代農事詩論到周代社會」(青銅時代) p. 115，陸侃如、白川靜與甘大昕却置之於西周中期，參看陸侃如馮淑蘭，中國詩史(1935)，白川靜「詩經に見える農事詩(下)」立命館文學 139(1956)，甘大昕

- ，「讀七月流火」詩經研究論文集（1959）。
- （註六七）天野元之助，前引文，東方學報（30）p. 105.
- （註六八）論語「微子」：「長沮桀溺耦而耕，孔子過之，使子路問津焉。」（藝文版十三經注疏本 18/165）左傳僖公三十三年「初臼季使過，冀見冀缺耨，其妻饁之敬，相待如賓」（藝文版十三經注疏本）17/29。
- （註六九）孟子主張井田是九宮格，中間為公田。四週人家共耕公田，韓詩外傳及穀梁傳解釋詩「大田」及「信南山」的詞句牽涉到廬舍井灶菜園的分配比例（孟子「梁惠王」上，「盡心」上，藝文版十三經注疏本 10下 / 13 下，韓詩外傳 4，及穀梁傳「宣公十五年」，藝文版十三經注疏本 12/122）再加上周禮中所討論的地方行政制度，井田更變得複雜了，（周禮，「地官小司徒」20/7-8）於是漢書「食貨志」提出公田按上中下授民的假設，公羊解詁又提出了三年換土的解釋（藝文版十三經注疏本 16/208）。最完整的井田理想則見於後漢書、劉瓛傳、李賢注由風俗通引用的春秋井田記「人年三十，其田百畝，以食五口，為一戶，父母妻子也。公田十畝廬舍五畝，成田一頃十五畝，人家而九頃二十畝，共為一井，廬舍在內，貴人也。公田次之，重公也。私田在外，賤私也。井田之義：一曰無洩地氣，二曰無費一家，三曰同風俗，四曰合巧拙，五曰通財貨。田井為市。交易而退，故稱市井也。」（藝文版，後漢書集解 76/1314）但反對者也有不少，例如廬舍問題與中田有廬的解釋自來即有疑問，加藤常賢「書社民社考」日本社會學會年報社會學 9（1953）p. 76，懷疑棋盤方格劃分土地之可能性，如胡適「井田制度有無之研究」1930，認為井田指灌溉用井與田制無關，如齊思和「孟子井田說辨」燕京學報 35（1948）p. 101-127。張溥泉「關於井田制度問題之探討」文史哲（1957）7，而李劍農則以為井字象形溝洫縱橫的田畝，參看「先秦西漢經濟史稿」1957，p. 114。
- （註七〇）關於井田的綜合討論，可參看 *Cho-yun Hsu, Ancient China in Transitions*, 1965, p. 195, note 15. Lien-shen Yang "Notes on Dr. Swann's Food and Money in Ancient China," *Harvard Journal of Asian Studies*, 13 (1950) pp. 431-543. 請參看 Nancy Swan, *Food and Money in Ancient China*, (1950) p. 144, note 116. 又齊思和，「孟子井田說辨」燕京學報第三十五期（1948）
- （註七一）(71) *Cho-yun Hsu, Ancient China in Transition* p. 110 ff., 天野元之助，前引文，東方學報（30）p. 133 如孟子「百畝之田，勿奪其時；八口之家，可以無饑矣」（1下/7），荀子，「王霸」「匹夫則無所之，百畝一手，事業窮無所移之也」（四部備要本 7/6），「大略」「故家五畝宅，百畝田」（四部備要本 19/7）管子「山權數」「地量百畝，一夫之力也」（國學基本叢書本）75/74，足見百畝為一家之產，而為一夫力耕之極限。
- 注 72) *Swann* (tr.) 前引書 p. 362.
- （註七二）周易，（藝文版十三經注疏本）8/167。
- （註七三）說文解字（叢書集成本）4/137.
- （註七四）連用之例，如禮記「月令」：「命農計耦耕事，修耒耜，具田器」17/347，分別使用之例，如淮南子之「主術訓」「一人聽耒而耕，不過十畝」（四部備要本 9/146）又如詩經「周頌良耜」：「畎畎良耜」「載芟」：「有略其耜」19-4/747, 749）
- （註七五）徐中舒，「耒耜考」，歷史語言研究所集刊第二本第一分，又、參看關野雄，「新耒耜考」東洋文化研究所紀要 19（1959）及「新耒耜考餘論」同上 20（1960）。

- (註七七) 詩經 10-2/724 19-4/747.
- (註七八) 論語 18/165.
- (註七九) 左傳 47/19.
- (註八〇) 國語 (四部備要本) 19/4.
- (註八一) 孫詒讓, 周禮正義「考工記」[「匠人」]85/2. 程瑤田,「溝洫疆理小記、耦耕義述」皇清經解541/43-44.
- (註八二) 陸懋德「中國發現之上古銅犁」燕京學報37 (1949) 孫常敘「耒耜的起源及其發展」上海, 1964, p. 51 ff. 也有不贊成這種解釋的, 如葉國鼎「耦耕考」歷史研究集刊第一冊, 何茲全「談耦耕」中華文史論叢第三輯 (1962) p. 101 ff. 不贊成的理由, 均在耒耜的結構受不了向前拉的力量。但耒耜而可拉, 當已經無復簡單的掘棒, 必有結構上的演變, 使其接近犁的作用。而「艾殺」蓬蒿雜草, 當非復挖掘, 而是剷除, 也就近於犁的作用了。
- (註八三) 孫常敘前引書 p. 63, 劉仙洲「中國古代農業機械發明史」上海, 1963, p. 本文審查人石璋如先生以為「以上耦耕的五種說法, 恐怕沒有絕對的是非, 看在什麼情形下, 作什麼工作才用什麼方法, 譬如挖深根的草或根、莖植物便需二人各持一耜, 對面合作 (先向深處插下, 然後一齊用力向後一按, 所要挖的東西便在中間躍上地面了。北方現在仍用這種方法。又如挖溝堆壟, 即為二人並作, 每人各持一耜, 並列向後退着挖溝, 挖出來的堆在中間便成壟了。怕潮濕的植物即在壟上種植, 這都是較原始的方法」, 本文作者謹謝石先生的提示。
- (註八四) 陸懋德, 前引文 p. 22.
- (註八五) 劉仙洲, 前引書 p. 10-11. 郭文韜「中國古代農作制度發展規律探討」中國農報 1964(1) p.45.
- (註八六) 齊民要術序 (四部叢書刊本) p. 2.
- (註八七) 胡厚宣,「卜辭中所見之殷代農業」甲骨學商史論叢 (1945) 二集, p2-3. 據本所陳槃庵先生引張秉權先生語, 謂卜辭「犁」當讀「犁牛」張先生將別有文考之。
- (註八八) 國語 15/7.
- (註八九) 陸懋德, 前引文, 劉仙洲, 前引書 p.11-12.
- (註九〇) 容庚,「寶璫樓彝器圖錄」1929 Vol. II. p. 91. 又天野元之助「中國古代農業 開展」東方學報 30 (1959) p. 130.
- (註九一) 後漢書, 王景傳 (藝文版, 集解本) 76/6.
- (註九二) 討論牛耕起源問題, 頗有引用論語「雍也」:「犁牛之子騂且角」作為春秋牛耕證據者, 如劉寶楠,「論語正義」(皇清經解續編本 7/6-7) 但何晏則釋犁為「雜文」, 即毛色駁雜的牛。也有人援引孔門弟子冉耕字伯牛, 司馬耕字子牛及司馬牛即司馬羣諸條說明牛與犁的關係。但王引之則以為「耕」當為「犍」,「犁」是「不純色的牛」, 參看「春秋名字解詁」經義述聞, (皇清經解本 120/2 32)。
- (註九三) 孟子 5 /2
- (註九四) 郭寶鈞,「輝縣發掘報告」p. 82, 黃展岳「近年來出土的戰國西漢鐵器」考古學報 1957 (3) p. 105. 郭文韜,「中國古代農作制度發展規律探討」中國農報1964。p.45.
- (註九五) 呂氏春秋 14/163

- (註九六) 詩經 14-1/466
- (註九七) 左傳 4/71
- (註九八) 莊子 7/171
- (註九九) 孟子 1。/12
- (註一〇〇) 國語 (四部備要本) 6/3
- (註一〇一) 韓非子「外儲說」左上 (四部備要本) 11/7
- (註一〇二) 管子「八觀」 13/58
- (註一〇三) 管子「小匡」 20/101
- (註一〇四) 呂氏春秋 14/161, 國語齊語「深耕而疾耰之，以待時雨」 6/3，又如 黃侃「論語義疏」，釋耰爲先散後覆。論語集解義疏，(日本寬永三年刊本) 9/27，文選長楊賦注引晉灼「以耒堆塊曰耰」(四部備要本)9/5。
- (註一〇五) 管子「輕重」乙 81/102，參看「海王」 72/65。
- (註一〇六) 詩經 19-2/323. 19-747，許慎說文解字「錢銚也，古農器」 149/466。
- (註一〇七) 莊子 (四部刊要莊子集解本) 26/406。
- (註一〇八) 呂氏春秋 14/161，本文審查人石璋如先生以爲「現在河南尚有一種小鋤，其柄不過一尺餘，鋤頭寬約8至10公分、高亦如之，爲婦女們用以鋤穀子，也叫『耨穀子』，也可以說是間苗之用」。
- (註一〇九) 周禮 30/16
- (註一一〇) 孫常敘，「耒耜的起源及其發展」 1964, p. 13 ff. 按孫氏以爲耒是耒下的耒頭，而方則是雙尖的耒，此點與徐中舒的意見不同，徐氏以爲耒即是雙尖的耒，參看前引「耒耜考」 p. 11-59。
關野雄，前引文。
- (註一一一) 孫常敘，前引文 p.47. 夏鼐，「輝縣發掘報告」 (1956) p. 82, 91, 105. 本文審查人石璋如先生謂在河南安陽侯家莊南地的戰國地層中也有這種器物，前爲鋒利的刃，後爲三角形的口，係套在木楸的前端。在民國初年，河南尚有這樣的農具，叫做「鐵刃木楸」係割平面用的，如挖窖院，挖墓等都用這種工具以割平地面，這是比較貴重的農具。作者按：由此可見中國農業傳承性，而亦可知先秦用鐵刃木器並非冶鐵技術不够或鐵不足用的充分證據。
- (註一一二) 天野元之助「中國古代農業の展開」 p. 126-127. 李文信「古代的鐵農具」文物參考資料1954(9)
- (註一一三) 鄭紹宗「熱河興隆發現的戰國生產工具鑄範」，考古通訊1956。 p. 29-55
- (註一一四) 「鄭州碧沙發掘簡報」文物參考資料，1956 (3) p.29，「河北石家莊市莊村戰國遺址的發掘」考古學報 1957。 , p. 88-91.
- (註一一五) 說文解字 149/467, 又小爾雅廣物「禾穗謂之穎，截穎謂之銓」 (四部備要本 8/1. .) 本文審查人石璋如先生謂石刀也有叫石鏃的，在新石器時代龍山遺址中，蚌刀是大量的出土物，也有作割用的蚌鋸，在河南安陽同樂寨遺址的龍山層中，蚌刀與打製石刀同出。」
- (註一一六) 劉仙洲，前引書 p. 58-60.
- (註一一七) 管子 20/101。
- (註一一八) 劉仙洲，前引書 p.60.

- (註一一九) 天野元之助,「中國古代農業の展開」p. 117-129, 鄭紹宗,前引文,夏鼐,前引文,李文信,前引文。
- (註一二〇) 劉仙洲,前引文 p.60-62.
- (註一二一) 詩經 9-4/4 國語 6/36.
- (註一二二) 周禮「稻人」鄭玄注:「今時謂禾下麥爲夷下麥,言芟刈其禾於下種麥也」(周禮正義,四部備要本30/16)但此處稱芟刈其禾,也可能指芟刈殘莖而不收穫,如左傳隱公六年:「如農夫之務去草焉,芟夷蘊絕之,絕其本根,以是能殖。」(4/71)。
- (註一二三) 莊子 12/193
- (註一二四) 孟子 11。/2
- (註一二五) 關於楚國的水利、左傳 36//14a-15b.關於鄭國的情形見襄公十年,同上 31/5a,又成公二年「先王疆理天下,物土之宜而布其利,故詩曰我疆我理,南東其畝」同上 25/8a 而孟子「告子」下,載齊桓公葵丘之會「五命曰無曲防」,孟子 12下 /1。按,此處承陳槃庵先生提示,謹致謝。
- (註一二六) 荀子 5/9.
- (註一二七) 戰國史料中提到水利的修護保養者頗爲頻見,但也甚少說到以時決塞,如呂氏春秋「季春紀」:「循行國邑,周視原野、修利隄防,導達溝瀆,開通道路,有無障塞」孟秋紀:「始收斂,完隄防,謹壅塞,以備水潦」17/183, 21/215,又如管子「四時」:「治隄防,耕耘樹藝,正津梁,修溝瀆」40/78.
- (註一二八) 周禮「稻人」條稻人掌稼下地,以潴蓄水,以防止水,以溝瀆水,以遂均水,以列舍水,以澮寫水,以涉揚其芟。作田,凡稼澤,夏以水殄草而芟夷之,澤所生種之耘種」(周禮正義 90/14-17a)
- (註一二九) 僞考古研究所,「西安半坡」北平、科學出版社 1963, p.49-52 石璋如,殷墟建築遺存,歷史語言研究所1959 p.268史記會注考證 29/4-7
- (註一三〇) 淮南子「人間訓」(四部備要本) 18/20。何炳棣以爲當以左傳襄公十年鄭國子駟所建的灌溉系統爲最早,參看何炳棣前引書 pp.119-120/p.
- (註一三一) 後漢書王景傳 26/1
- (註一三二) 殷滌非,「安徽壽縣安豐塘發現漢代開墾工程遺址」文物 1960 (1) p61.
- (註一三三) 史記 126/31,正義引括地志。左思「三都賦」文選(四部備要本) 6/9.參看友于「管子度地篇探微」農史研究集刊第一冊 1959
- (註一三四) 史記 29/6-7漢書(藝文版補注本) 29/5
- (註一三五) 天野元之助,「中國古代農業の展開」139.
- (註一三六) 漢書 29/5 本文審查人石璋如先生對於洗碱之說持異議,以爲渠水水平面低,不足以沖洗積碱,而潴水無出口,反可使土地積碱。石先生並舉五原的水利系統爲例,說明河水灌水,第一年土地肥沃,第二年開始生碱。本文作者感佩石先生的卓見,但「斥鹵」自來解說作「鹹鹵」,若不用灌溉,改造土壤,甚難作別解也。
- (註一三七) 漢書 29/4-5 方樞「我國古代的水利工程」1955. p.9-17.翁文灝「古代灌溉工程發展歷史之一解」慶祝蔡元培先生六十五歲論文集Ⅱ(1935) p. 709-712.
- (註一三八) 增淵龍夫,「先秦時代。山林薮澤と秦公田」中國古代の社會と文化,1957. p. 56.

- (註一三九) 劉仙洲，前引書 p.46. 又偽考古研究所，濃西發掘報告 1962 pp.77-78
- (註一四〇) 同上 p. 48.
- (註一四一) 蘇天鈞，「十年來北京市所發現的重要古代墓葬和遺址」考古，1956，p. 136.
- (註一四二) 劉志遠，「成都天迴山崖墓清理記」考古學報 1958 (1) p.97, 又圖版肆 1.13.
- (註一四三) 錢穆，前引文，p. 27 何炳棣，前引書，10
- (註一四四) 呂氏春秋「樂成篇」(四部備要本) 16/11b 周禮「大司徒」漢書食貨志 24/2 陳槃庵先生引惠士奇禮說，以爲「其所謂休者，非棄之也」而據周禮「雜氏」，「草人」，「稻人」諸節謂休田之時農夫仍須作種種整治的工作以備來歲之用，謹略舉此說，備參考。
- (註一四五) 孟子 5上/7 老子本義(四部備要老子本義本) 39/38，韓非子集解 6/7.
- (註一四六) 荀子 6/5.
- (註一四七) 周禮正義 30/11b-12a，鄭注以爲係用不同動物的骨汁浸種籽，惟鄭注之說必須使草人「土化」更泛的意義，方可呼應。關於對土壤性質的認識，管子「地員」篇也將土壤分了五種不同的等級，管子 58/20-21.
- (註一四八) 天野元之助，「中國古代農業の展開」p. 139-140.
- (註一四九) 呂氏春秋校釋。(尹仲容校釋，中華叢書本 p.161)
- (註一五〇) 150 同上，p. 163.
- (註一五一) 同上，p. 161.
- (註一五二) 同上，p. 171.
- (註一五三) 同上，p. 163.
- (註一五四) 同上，p. 16 太雅「生民」；「不役穰穰」，及管子「小匡」，「別苗莠，列疏邀」均指禾苗爲保持適當的間隔，其目的可能爲着除草和壟苗的方便，但此處則顯然對於通風和通光有了清楚的認識。
- (註一五五) 同上，p. 161.
- (註一五六) 同上，p. 162-163.
- (註一五七) 同上，p. 161, p. 163, 「上田棄畝」，當指高地種植應種在壟間的溝上，以保摘避風，「下田棄畝」，當係指低濕之地種植應種在畝與畝間的壟上，以避水濕。參看，中國農學史，p.97
- (註一五八) 呂氏春秋校釋，P. 162。不用肥料連年在同一塊土地上栽培同一種作物，不僅耗盡該地區的某一種養分，而且也易招蟲害及滋長雜草。數種作物輪流種植，則所吸取不同的養分，病蟲及雜草也因生態環境改變，不致猖獗不止。呂氏春秋所說，尙是禾麥交互更作，中間尙非插入其他作物。齊民要術所說則不僅已知連作多草之害，而且也提到間種的豆料作物了。齊民要術(四部備要本)。
- (註一五九) 中國農學史，pp 95-102.

附 錄

中國古代農業施肥之商榷

陳 良 佐

(一) 中國古代典籍中關於農業施肥之記載

中國古代典籍中的記載，確知是農田施肥的，只有孟子、荀子、韓非子、呂氏春秋五處。孟子滕文公上：

凶年糞其田而不足。

孟子萬章下：

耕者之所穫，一夫百畝，百畝之糞上農夫食九人。

荀子富國篇：

兼足天下之道在明分。掩地表畝，刺草殖穀，多糞肥田，是農夫衆庶之事也。

韓非子解老第二十：

所積力唯田疇，必且糞灌。

呂氏春秋上農篇：

地未辟易，不操麻，不出糞。

以上五處糞字，是指農田施肥而言。這是無人提出疑義的。

至於老子四十六章：「天下有道，却走馬以糞。」是否指農田施肥而言，則無法斷定。

(二) 周禮中有關農業記載與其年代之商討

中國古典著作中，沒有一本書，像周禮那樣的引起學者們的爭論，按三禮的成書，最早是在戰國，有的資料可能晚到漢代（註一）。所以要引用周禮的資料來討論古

代農業施肥，就不得不討論其年代。按農業發展的程序來看，周禮所載的大部分農業技術當是戰國孟子以前就有的耕作方法。

人類農業發展史的第一個時期稱為順天稼穡時期(natural husbandry)，此時期，農夫除了播種收穫外，所做之工作極少。第二個階段是休息地力時期(naked-fallow stage)。吾人稱之為休耕制或田萊制（註二）。周禮所記載的農業，正是第二個時期。今以施肥與土地分配二種情形來說明。

由前文可知戰國孟子時代，農田已廣泛的施用肥料。所謂「百畝之糞」。但在周禮無一處明確的說到農田施肥。「糞種」法是古代農業的迷信，而非農田施肥（詳後）。禮記月令篇記有農田施用草肥，從周禮也可觀察出殺草以肥田。但其主要的目的是為著整地、下種，而非施肥（詳後）。按農田施肥發展的程序來看（詳後），禮記、周禮、有關農田施肥的那些記載應是孟子以前就有的情形。

戰國時代，農民耕種的土地，大體是百畝。孟子一再提到「百畝」。荀子大略篇也說：

家五畝地，百畝田……。

多過百畝是因田惡。呂氏春秋樂成篇：

魏氏之行田也以百畝。鄴獨二百畝，是田惡也。

但周禮除了不易之地百畝，還有一易之地二百畝，再易之地三百畝。周禮記載用這種方法分配土地有二處。地官大司徒：

不易之地，家百畝。一易之地，家二百畝。再易之地，家三百畝。

鄭玄引鄭司農的話：

不易之地歲種之，地美故家百畝。一易之地，休一歲乃復種，地薄故家二百畝。

再易之地，休二歲乃復種，故家三百畝。

又地官司徒遂人：

上地，夫一廛，田百畝，萊五十畝。……中地，夫一廛，田百畝，萊百畝。……

下地，夫一廛，田百畝，萊二百畝。

按鄭玄注云：「萊，謂休不耕者。」地官大司徒所謂「不易之地」，當是城郭附近的土地（詳後）。從這二處引文中，可以清楚的看出，周禮所載農業是屬於休耕時期。

但在戰國時期，農業發達的地區，以土地施肥，連年耕作爲主。雖然孟子離婁上有「辟草萊」，但照其上下文來看顯然是指開闢土地，增加生產而言並非指耕休閒的土地。按百畝田，合4.75英畝（註三），28.83345市畝（註三）。以近代黃河流域農業生產而言，耕種三十畝土地，八口之家也不過僅僅維持着起碼的生活而已。案古代，是一年一穫爲主。如果實行休耕制，是根本無法生活。故由農民耕種土地面積而言，周禮上有關土地分配的記載，絕對在孟子時代以前。

總合以上兩點，可知周禮、禮記有關農事的記載，是屬於休耕時期。農業耕作技術比戰國時代，更爲原始。如果和呂氏春秋記載戰國末期的農業作比較，更爲鮮明。故周禮中的農業技術，大部分應屬於戰國孟子以前的情形。本文所引周禮中有關農業的記載，應當是在孟子以前就有的耕作技術。

（三）周禮「糞種」質疑

討論中國古代農業學者，都以周禮所載之「糞種」法，是農業施肥之濫觴。此問題需詳加討論。

案周禮地官草人職云：

草人，掌土化之法。以物地，相其宜而爲之種。凡糞種：駢剛用牛，赤緹用羊，墳壤用麋，渴澤用鹿，鹹鴻用貍，勃壤用狐，植壚用豕，疆樂用蕢，輕鬯用犬。關於土化之法，鄭玄注云：

土化之法，化之使美，若汜勝之術也。

汜勝之書已散失。所以土化之法之詳細情形，根據鄭玄的話，無法明知。而周禮正義云，土化之法就是糞擁。但也未提出積極的證據。周禮正義：

土化之法，卽草人之官法。謂土地磽瘠，則察其土質所含異同羸腴，糞擁和齊而變其質，化之，使和美也，云若汜勝之術也……凡耕之本，在於趨時和土務糞澤。有強土弱之，弱土強之之說甚詳。又有漬種法，亦其一隅也。

所以草人掌土化之法，說它是指施用肥料改良土壤而言，很有可能。但不能據此一說就作爲古代農田施肥之根據。

關於「糞種」，經學家之見解頗不一致。鄭衆、鄭玄主張煮骨汁（或糞汁）漬其

種子。項安世、江永等人主張以糞或骨灰施於農田。孫詒讓雖然覺得此說合理，但認為漬種之法是古農家遺法，不可輕破。周禮鄭玄注云：

凡所以糞種者。皆謂煮其汁也。……鄭司農云：「用牛，以牛骨汁漬其種也，謂之糞種。」

周禮正義：

鄭司農云，用牛以牛骨汁漬其種子也，謂之糞種者，此即汜勝之法，與後鄭前說同。江永云：「種字當讀去聲。凡糞種謂糞其地以種禾也。後鄭謂煮取汁，先鄭謂用汁漬其種。是讀種爲上聲。凡糞當施之土。如用獸則以骨灰洒諸田。用麻子則用擣過麻油之渣布諸田。若土未化，但以汁漬其種，如何能使其化惡爲美？此物理之易明者。今人糞田未見有煮汁種者。農家歲歲糞田欲其肥美多穀也。若駢剛諸土未經變化，恐非一歲所能化。況又惟漬其種乎。」案江說本項安世。於義近是。經說糞種辨九等土宜之異，則糞宜謂施之土者。若然，此糞種宜讀爲黃白宜以種禾之種。與上經爲之種之種不同。但二鄭漬種之說，自是古農家遺法，今雖不承用，未敢輕破也。

案江永駁斥二鄭漬種法，其觀點是根據後世農業施肥。如說「糞種」是以糞或骨灰下田。恐非實情。周禮「糞種」所化之土有九種。所用之物料有牛、羊等九種。施用的方法不外三種：(1) 以各種動物骨灰洒田，(2) 以各種動物糞便分別施之於農田，(3) 漬種。今就此三種情形分別討論之。

以骨灰洒田是不可能。骨灰肥田，在農政全書以前尚存的農書中（指四庫全書所列的十部農書而言），只有齊民要術種蘭一處，引博物志曰：「燒馬蹄、羊角成灰，春散者濕地，羅勒乃生。」按馬蹄、羊角不是骨，是屬於角質。不過照其處理的方法，不妨列入骨灰項內。齊民要術安石榴第四十一：「置枯骨、礪石於枝間。」又宋氏樹畜部（一五〇四年著。史語所藏手抄本。）種荷用「皮、角等末屑」爲肥。養餘月令（一六三三）卷二五牡丹下：「以角屑……壅之。」我國施用骨、角爲肥，就筆者所知，僅此四處，中國農民用骨灰肥田，大致是明朝末年以後的事。故按中國農業施肥發展的情形來看，不可能在戰國以前就開始使用骨灰、骨粉爲肥料。江永主張「糞種」是以骨灰洒田，這是毫無根據。

以牛、羊等動物的糞便來肥田，也不可能。單就糞種所用八種動物而論，牛、羊、豕、犬是家畜。麋、鹿、貍、狐、是野生動物。家畜的糞便容易分別儲存。古代野獸雖然很多。但蒐集其糞便，又分別儲存，却非易事。因為以糞下地絕非點點滴滴所能奏效。即是真的累集足夠的各種動物糞便，仍然不能達到改良土壤（土化）的目的。例如「駢剛用牛」中的「駢剛」，是赤黃色的硬土（註四）。這種土壤，多屬膠物質多，凝集力強，排水不良的粘土壤（註五）。這種土壤適合施用馬糞而不適合牛糞。因為「馬是單胃動物，咀嚼粗雜，對藁稈等纖維消化力薄弱，所以其糞粗鬆多孔，且糞中水分少。水分多或粘重土壤施之有改良土質之效。」但「牛為反芻動物飼料咀嚼多細，能消化其他家畜所不能利用之纖維素，故糞質極緻密而有粘着性。又飲水多，其糞中水分亦多，空氣流通不易，至水分蒸發後結成硬塊，因而腐敗分解緩慢，在寒地有數年間不腐敗而存在者。適於砂質而缺有機質土壤」（註六）。故駢剛土用牛糞有害無益。

由以上所論，可以斷定「糞種」絕非江永所謂以糞便施之於農田。故周禮「糞種」法應當是鄭注中煮骨或糞，以其汁漬種。這種漬種法，對於增加土壤之肥力並無多大效果。因為煮出的骨水，內有脂肪及少量的氮素，脂肪亦非植物之所需（註七）。種子上附着的骨汁或糞汁也不會太多，所以漬種法，就肥料的觀點來看是無多大的效果。所以難怪江永不贊同漬種說。

不過漬種法，確實常為農家所用。齊民要術種穀第三，有二次引汜勝之「糞種」法：

汜勝之書區種法曰……伊尹作為區田教民糞種……剉馬骨、羊、豬、麋、鹿骨一斗，以汁三斗，煮之三沸。取汁，以漬附子；率計一斗，附子五枚。漬之五日，去附子。擣麋、鹿、羊矢、分等，置汁中，熟撓和之。候晏，溫，又溲曝，狀如后稷法。皆溲汁乾，乃止。若無骨，煮綠蛹汁和溲。……馬、蠶，皆蟲之先也；及附子令稼不蝗、蟲。骨汁及綠蛹汁皆肥，使稼耐旱。

汜勝之漬種法，照前論，除了附子可能會有殺菌、殺蟲的作用外（註八），對於肥田並無多大的效果。那麼古代之「糞種」法，終究用意何在？竊疑這是一種迷信。漢書記載王莽在殿中種禾漬種的事，可以給予吾人一點暗示。漢書郊祀志下：

莽篡位二年，與神仙事……又種五梁禾於殿中，各順色置其方面。先鬻（師古曰，古煮字也。）鶴臠（古髓字也）、毒冒、犀、玉二十餘物漬種。計粟斛成一金。言此黃帝穀仙之術也。

王莽的漬種，很明顯是迷信，與古代「糞種」有着極密切的關聯。前引汜勝之「糞種」法，有「馬、蠶皆蟲之先」。此句甚費解，找不到一個合理的解釋。竊疑這也是迷信。馬跑的快；蠶在昆蟲中也是早生。育蠶的時間大致在清明前後。農書授時曆（註九），育蠶在三月。當蠶生出時，其他昆蟲均未出生。故「蠶，蟲之先」。所以用馬骨，蠶蛹汁漬種，是藉馬之快，蠶之先。好使種子發芽快，禾苗生長速。

所以周禮「糞種」，當是古代農業的迷信。古代農業有很多的迷信與禁忌，在農書中不勝枚舉。「糞種」法不過是迷信中的一項而已。即是真的古人認為漬種就是施肥。吾人亦不可以就把它視為農田施肥。因為這種漬種法，對作物生長，土壤改良，所發生的效果是微乎其微。最多只能表示古人已認識肥料的重要而已。

（四）從禮記、周禮中探討草肥的施用

關於中國古代農田施用草肥可以從周禮、禮記數處的記載中看出來。禮記月令篇：是月（季夏之月）也，土潤溽暑，大雨時行，燒薶行水，利以殺草，如以熱湯，可以糞田疇，可以美土疆。

禮記注疏鄭氏云：

薶，謂迫地芟草也。此謂欲稼萊地。先薶其草。草乾，燒之。至此月大雨流水潦畜於其中，則草死不生，而地美可稼也。

禮記注疏孔疏之解說更為詳細：

五月夏至。芟殺暴之。至六月合燒之。故云燒薶也。行水者，……大雨時行，行於所燒田中。仍壅遏蓄之，以漬燒薶。……利以殺草者，……先芟後燒，又蓄水漬之。即草根爛死。……如以熱湯者，日暴水於爛草田中，水熱而沫沸，如熱湯漬之也。

鄭、孔二人所論甚是。在周禮稻人、柞氏、薶氏之職掌中，也可以顯示草肥的施用。

稻人：

作田：凡稼澤，夏以水殄草而芟夷之。

柞氏：

掌攻草木及林麓：夏日至，令刊陽木而火之；冬日至，令剝陰木而水之。若欲其化也，則春秋變其水火。

薙氏：

掌殺草：春始生而萌之，夏日至而夷之；秋繩而芟之；冬日至而耜之；若欲其化也，則以水火變之。

柞氏之攻草木是開墾新地。春秋時以水火化草及樹葉為肥料。稻人、薙氏的殺草是休耕的土地。尤其薙氏殺草的工作，是從春天到冬天。顯然這一塊土地，全年都未耕作。所有的工作都是殺草以「糞田疇」。

前曾論及，孟子時代我國農業的核心區，是農田施肥連年耕作為主。休耕是孟子以前有的耕作制度。因此草肥的使用，當是孟子以前就有的糞田方法。這種方法，戰國以後，自然仍舊應用，這是勿需贅言的。

（五）從古代聚落及園藝推測戰國以前肥料的使用

中國在商朝已是定居的農業民族。而且是聚族而居。甲骨文中有邑、畷（鄙）二字（註十）。尚書盤庚篇：「無俾易種於茲新邑。」邑與鄙都是人民集居的定所。

西周初期的農民也是聚居於都邑。如詩經大雅文王有聲：「作邑于豐……築城伊淩。」又書序云：「康王命作冊畢。分居里，成周郊。」管子小匡篇云：「今夫農羣萃而州處」。說到古代農民聚眾而居，以孟子最為清楚。孟子滕文公上：

鄉田同井 出入相友，守望相助，疾病相扶持，則百姓親睦。

按古代農民是「耕作則在田野，居寄廬。秋冬田事已畢，即返於都」（註一）。雖是耕於田野，居於都邑。但其住宅周圍仍有相當大的空間以樹桑麻、果樹、菜蔬，並畜養家畜。周禮載師：

凡宅不毛者有里布。

鄭司農注云：「宅不毛者謂不樹桑麻也。」孟子梁惠王上云：

五畝之宅，樹之以桑。

荀子大略篇：

五畝宅，百畝田。

據發掘楚郢城遺蹟報告云：「城內大部份是田地」（註一二）。這些田地必然是作種植之用。

古時人民食用之菜蔬，多半種植在住所附近（註一三）。人口密集的都邑，菜蔬種於城郭內外。詩經信南山：「中田有廬，疆場有瓜。」周禮天官太宰：「以九職任萬民：一曰農生九穀；二曰園圃毓草木。」又周禮地官載師有：「以廛里任國中之地，以場圃任園地。」鄭玄注云：「園，樹果蓏之屬。」孫詒讓謂園地在郭內城外種植菜蔬。周禮正義：

園地則在城外郭內，……國中居人至衆，必有專地以樹蔬菜、麻枲、果木乃足備用。此園地在國中及近郊之間。蓋於國門之外，郭門之內，空閒之地爲之。

孫氏之論甚是。管子輕重甲篇記載桓公問管子改善城北郭貧民之策，管子回答請以令禁止「千鍾之家，不得爲唐園。去市三百步不得樹葵菜」。此足以證明孫氏之論。又詩經東方未明有「折柳樊圃」。圃就是菜園。菜園需要用柳枝作藩籬以防人畜（註一四）。則菜園必然是在聚落的附近。

綜合前論，可知古時城內，城郭、住宅附近，種植桑麻、水果、菜蔬。古代農業施肥必然是先從這些地區開始。史記蘇秦傳：「使我有雒陽負郭田二頃，吾豈能佩六國相印乎？」莊子讓王篇載顏淵對孔子云：「回有郭外之田五十畝，足以給飡粥。郭內之田十畝，足以爲絲麻。」可見負郭之田必是上等土地。原因是施肥之故，農政全書糞壤篇夾注中，元扈先生曰：「田附郭多肥饒，以糞多故。」所論甚是。

甲骨文中有馬、牛、羊、豬、鷄、犬。甲骨文的家作（註一五）；牢作、。牢爲獸闌，不限牛，故字或从羊（註一六）。園作、，羅振玉云（註一七）：

从豕在口中，乃豕筮也。或一豕或二豕者，筮中固不限豕數也。其从者，上有庇覆，今人養豕或僅圍以短垣，口象之，或有庇覆，象之。一其闌所以防豕逸出者。

由此可見殷民養家畜必然是在宅地爲之。

甲骨文有四個糞字，、、、（註一八）。甲骨文編（註一九）：

上象糞蕞形（羅振玉云（註二十）：「，象糞蕞形」），納垢之器。契文或从収

或从帚者，象掃糞蕞于甘中，収目推之。

案甘，說文古箕字。収，說文竦手也。或作雙手解。所以甲骨文糞字的意義，就是把動物的排洩物及其他污穢掃於箕中除去。故說文糞字，作動詞棄除解。糞字在卜辭中用爲地名（註二一）。但可斷言，糞字絕非爲那一個地方而造的。糞字必是在代表那個地名以先就有了。故甲骨文糞字的原來意思，仍當作動詞棄除解。

案人類在未進入農業的畜牧時期，對肥料就有了認識。例如漢書蘇武傳，匈奴人衛律勸蘇武投降時說：「空以身膏草野，誰復知之。」故定居的農民，處理這些糞蕞，必然是送到住宅附近的桑麻、果樹、蔬菜地作了肥料。換言之，肥料的施用先開始於住宅四圍的園地。以後推及城郭專一種植菜蔬的園圃和農田。周禮所載，「不易之地，家百畝」，可能是指城郭施肥的土地。否則無論怎樣好的田地，都不能連年耕作。至於城郭以外不施肥的土地，需要一易，再易。

促使農田施肥的一項非常重要的因素，就是園藝成爲獨立的專業。中國對蔬菜的種植，商朝已開始。甲骨文圃字作。金文作。殷虛書契考釋：

御尊蓋有字，吳中丞釋圃。此作，象田中有蔬。乃圃之最初字。後又加口，形複矣（註二二）。

羅振玉認爲金文圃之字形，較甲骨文複雜。其實正表示周時之園藝有了進步。商時蔬菜之種植，可能就是在一般的農田中。以後漸漸重視蔬菜的種植，到了周朝就有了專一種植蔬菜的園圃。口代表樊籬。「折柳樊圃」，當是最好的說明。

春秋孔子時代，園藝就脫離了農業而成爲專業。論語子路章：

樊遲請學稼。子曰：「吾不如老農。」請學圃。子曰：「吾不如老圃。」

稼是指種植五穀而言。圃是種植蔬菜。孔子把老農與老圃分開。可見這是兩種分開而獨立的職業。換言之，春秋時代，種植蔬菜已是專一的職業。

前曾論及周禮所載種植蔬菜的園地，大半在城郭附近。城邑是人口最集中的地區。實行粗放的農業，必然因人口的增加而漸感到困難。園藝是最集約的農業。首先放棄田萊制的就是園藝。其次是城郭附近的農田。這一問題與人口的增加有着極密切的關係，當一個地區人口密度大，放棄休耕，實行施肥也一定早。反之必然要遲。

另一件事與園圃施肥也有很大的關係。就是菜園中用灌溉的水井。通典卷一云：

「黃帝作井。」說文云，「伯夷作井。易井卦釋文引世本：「化益作井」。宋衷注：「化益，伯益也」。這些說法雖然不一定可靠。但中國在遠古時代黃河流域就有了井，却是事實。甲骨文中有用井作地名。周易井卦中所提到的井，確為汲水之用。黃河流域灌園必然用的是井水。莊子天地篇：

子貢南遊於楚，反於晉。過漠陰，見一丈人，方將為圃畦，鑿隧而入井，抱甕而出灌。搢搢然，用力甚多而見功寡。子貢曰：「有械於此，一曰浸百畦，用力甚寡而見功多。夫子不欲乎？……鑿木為械，後重前輕，挈水若抽，數如決（溢）湯，其名為槀。」

莊子天地篇可能是後人假托。這裏的引文又是一個寓言。自然不能看着一件歷史事實。但孔子時代用桔槔取井水灌園當是事實。案黃河流域自然環境，灌園的水，尤其在春天雨季未來之前，非井水莫屬。易經象下傳有「井養而不窮也」。至於桔槔，墨子備城門中有「頡臤」二字。孫詒讓注云：「即桔槔」。又墨子雜守篇：

傳火以次應之，至主國止。其事急者，引而上下之。

孫詒讓注云：「謂引烽而上下之。烽者，桔槔頭。」又禮記曲禮：「奉席如橋衡。」鄭玄注云：「橋，井上桔槔。」

園圃的用水，既然取之於井。園圃地實行休耕，就感到困難。因為離井太遠的土地，井水不易到達。因此必須開鑿許多的井。在黃河流域井的開鑿不甚容易。多數的井都是很深，而且需要用石頭或磚從井底砌到地面。易經井卦云：「井甃無咎。」疏云：「甃亦治也，以甃壘井、修井之壤，謂之甃。」

所以為着用井灌園的關係，園圃地是不宜於實行休耕。但種植蔬菜又必須很肥沃的土地和多量的水。解決這雙重的困難，唯一的方法是施用肥料。周禮、管子所載，園圃都在城市附近，除了運輸的關係，主要的原因是城郭附近糞肥多，供應方便。這種情形不僅在古代是如此。就是在中古時代亦是如此。所以從井與園圃的關係來看，放棄休耕而施用肥料，除了住宅周圍的園圃就是在城郭的菜園。經營菜園的專業者，必然是施用肥料的先鋒。再由他們影響一般的農田施肥。故菜園的施肥最遲是在孔子時代。

（六）從甲骨文中看商朝的農田施肥

武丁時代有三片甲骨其卜辭是：

羽癸未屙西單田受土旅順博物館（註二三）

屙土足乃畝田前、五、二

屙土足田珠、四、五

「屙」，甲骨文作「𠩺」。徐中舒解作肖或肖之異文。屈翼鵬先生解「𠩺」；不知其義，當是地名。王國維解作休，胡厚宣釋爲尿；以爲是糞田。陳夢家雖然認爲「屙」不當釋爲尿，但這些卜辭與農事確有關係。陳夢家反對的理由，是「尿」字在卜辭「屙我御史」中解不通。李孝定先生的意見與胡厚宣同。他的意見以及對卜辭「屙我御史」之辨正如下：

惟證以卜辭，𠩺字當訓糞之初文字，正象人遺尿形。契文育亦作𠩺，象育子之形，正與尿之構造法同。从𠩺若𠩺乃象所遺尿形，非少若小也。契文尿字，𠩺象人遺溺形與此同意。胡氏釋尿，解爲糞田，其說甚善。惟陳氏引其說未注出處，致不能檢讀胡氏原文爲可憾耳。至「尿我御史」之文，見珠，一一四，原辭影本漫漶不能通讀。御字但餘「𠩺」字，或是他字。尿在此辭中亦當讀爲他字也。字从𠩺或有从𠩺，作者遂（？）爲後世尿字。許書殆偶失錄耳（註二四）。

以上卜辭是否爲農田施肥，因專家們的意見未獲得一致的結論。故作者不敢妄下斷語。不過在前文根據甲骨文糞的字形，以及聚落的關係。定居的農民首先施糞肥於宅田。因此筆者是贊同李先生的意見。

根據前論，雖然殷人已施用肥料。但吾人不能估計的過高。當時施肥的範圍，可能僅限於聚落附近。

原始農業是屬於游耕性（slash-and-burn）的，在同一塊土地上耕作一年或二年三年後，即棄去遷移他處，另墾新地。清時栗栗，閩粵深山的畚民皆是如此（註二五）。周禮所載的耕作方式是休耕的「田萊制」，有計劃的實行週期性休耕。並且焚草爲田。殷朝農業耕作方法，一定比兩周時更爲原始。焚草木的「燒田」法，應當是佔很重要的地位。

甲骨文的焚字作𤇑，𤇑，从林，从草。羅振玉根據說文認為是「燒田」（註二六）。萬國鼎、馬元材、陶希聖、馬乘風均從是說（註二七）。而胡厚宣、魯實先、李孝定諸先生根據卜辭，「焚」字皆指田獵而言（註二八），但照周禮所載休耕焚田的事來看，殷商時的農民，焚草木而耕必然是很重要的耕作方法。故卜辭中的「焚」字雖然是指貴族(?)田獵而言，恐怕仍然有農民焚草木種田的意義（註二九）。

由是觀之，殷人農田施肥範圍僅住宅、城邑極小數的田地。其餘大多數的田地實行燒荒式或土地休耕制度，焚草木成灰以肥田。

（七） 結 論

人類對於肥料，在未進入農業時期以前，就有了認識。農業的初期，農田施肥不是一個重要的問題。古代土廣人稀，新墾的土地很肥，足能使作物成長。就是休耕的土地，雨水融解少量的氮，腐爛的草，也可以恢復部分的地方。人類初期的農業，最迫切的問題是深耕與除草。當這個問題解決了以後，人口再增加，可耕的土地相對的減少，才顯出農田施肥的重要。總之農田普遍的施肥，與人口的增加有極密切的關係。

商朝農田施肥，前已說明不再贅述。西周的情形，因為沒有具體的資料，不能確切的說明。和商朝農業相比，大約不會有很大的進步。

春秋時期，農業有顯著的進步。牛耕尤其重要。食糧的增產，隨之是人口的增加。因而土地相對的減少。此時實行休耕就日漸困難。孔子時代的園藝專業化，足以說明當時的農業已趨向精耕的發展方向。農田施肥的範圍較之以往，一定是擴大的多。最低的限度，專業的園圃已大量的施用肥料，當為極可能之事。

戰國的農業，較之春秋時期更為進步。鐵犁的使用，對於農業具有革命性的貢獻。對於糧食與人口的增加，以及農業的集約，具有莫大的影響。所以對農田施肥，較之以往更為重要。故孟子時代農田施肥就非常重要而且普遍了。

中國古代施用肥料程序是漸進的。大致從定居的殷人開始在宅田附近施用糞肥，漸次擴大及城郭的園圃和農田。到了戰國時代才擴充到一般的農田。

至於古代肥料的種類，不外草肥與糞便造成的堆廐肥。草肥中包括草木灰及腐爛的草、草根和樹葉子。就是周禮所謂「以水火變之」。禮記所載，夏天殺青草以肥田。

這是中國使用綠肥的濫觴。對於以後中國種植豆科植物作綠肥，有極大的影響。以糞便作肥料，在殷朝已開始了。以後中國傳統的農業，便以糞便和堆廐肥為最主要的肥料。

後 記

本文承蒙陳槃、屈萬里二師審閱，多所指正，謹向二師致謝。至於其他的錯誤仍是作者之責任。

附 註

（註 一）屈萬里師著甲骨文資料對於書本文獻之糾正與補闕。大陸雜誌二十八卷十一期，二四九頁上。

（註 二）陳其鹿著農業經濟史，頁十九。蕙有文庫，民國十九年初版。按該書分農業為六個時期是按照歐洲發展的程序。第一、第二兩個時期是所有農業民族必經的二個階段。

（註 三）Nancy Swan, Food and Money in Ancient China, p. 362

按一英畝合6.0702市畝（中華書局辭海英畝條）計。

（註 四）周禮鄭玄注云：「駢，謂地色赤而土剛強也」；「赤緹，緹色也。」說文·「埤（胖），赤剛土也」；「緹，帛丹黃色也」。齊民要術今釋收種第二在釋文中，對於赤緹釋為「淡紅色」。這是與原文大致符合。但對「駢剛」，二次均釋為「紅黃色」。這與原文微有不同。今釋中的釋文可能是為着顧到事實，而釋成「紅黃色」。紅色土壤與紅黃色的土壤略有不同。紅色土壤中有機物很少。紅黃色的土壤，排水不良。故「駢剛」的土壤應是膠物質多，凝集力強，排水不良的紅黃土。故本文對「駢剛」二字從今釋之釋文。

（註 五）萬國鼎著土地改良法，頁二十七、三十四。

（註 六）盛澄淵著肥料學，頁一六四、一六五。

（註 七）同註六，一一五、一一六頁。該書在蒸煮法中，未說明煮出的骨水中含有氮。但蒸製骨粉法，載有少量的氮被蒸出來。

（註 八）附子又名烏頭，有毒植物。含有亞科尼丁（ $C_{34}H_{47}NO_{11}$ ）。其殺菌、殺蟲的作用，不知是否有過科學上的驗證。

（註 九）元玉楨，農書卷十一，授時指掌活法之圖。

（註 十）殷虛書契考釋，頁六九。

（註 一一）陳槃著中國歷史地理春秋篇，頁二八。

（註 一二）文崇一著楚文化的研究，頁三三。

（註 一三）曾我部靜雄著關於均田法之名稱和實態。大陸雜誌第三十八卷五期，一一七頁下。

（註 一四）屈萬里著詩經釋義，頁七一。

兩周農作與技術（附錄）

（註一五）殷虛書契考釋七九頁。

（註一六）同前註八一頁。

（註一七）同前註。

（註一八）同前註，頁一五〇。

（註一九）該書頁，二〇一；藝文。

（註二〇）同註一〇，頁一五〇。

（註二一）李孝定著甲骨文字集釋第四冊頁1395

（註二二）同註一〇，頁七一。

（註二三）東方學報（30）頁七七，記載爲：「庚辰卜、貞翌癸未𠂔（𠂔）西單田、受有年。十三月」（旅順博物館藏。甲骨續存下、一六六）

（註二四）此段節引甲骨文字集釋第八冊，頁二七五一至二七五四。又原書無標點，故標句之錯，應由作者負責。

（註二五）勞貞一師著戰國秦漢的土地問題及其對策。大陸雜誌史學叢書第一輯第四冊，第一頁。

張其昀著中國區域志（甲編）一七四頁。

（註二六）殷虛考釋，頁一五六。

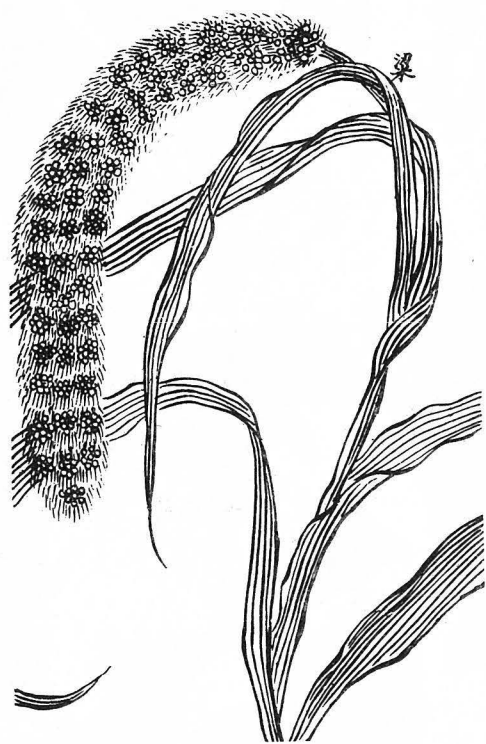
（註二七）胡厚宣，甲骨學商史論叢初集，殷代焚田說，頁一。

（註二八）甲骨文字集釋第十冊，頁三一七四；胡著商史論叢初集，頁三。

（註二九）此段是根據屈萬里師的指示而增補的。



附圖二



採自吳其濬，植物名實圖考