

江淮丘陵地区土壤利用改良的途径

陈清硕

(安徽农学院)

跨越河南、湖北、安徽、江苏省境的长江与淮河之间的广大地带是我国温带与亚热带过渡的区域,这里无论生物气候条件、土壤和农业经营都具有明显的南北过渡性质的特点,是我国一个最重要的稻麦两熟的地区。安徽省境内的江淮丘陵地区是一个开发较早的农业区,水稻的种植至少亦有2,000年以上的历史,但在历史上和目前的农业生产中还存在一些问题,本文想就著者所了解和参加该区土壤普查工作中的一些体会,略作报导,以供进一步的讨论和研究参考。

一、自然条件的特点和农业生产中存在的问题

江淮丘陵地区在历史上是一个旱灾非常严重的地区,近300年来发生严重的旱灾有61年,其中有8年为连续无雨的大旱。据载1785、1786、1934等年旱灾特别严重,丘陵地区颗粒无收,传说“河水断流,赤地千里,易子相食”。根据1956年以前的统计资料,可以对本区的旱象获得如下的概念:

- (1) 一般年份总有大小不同的旱象;
- (2) 干旱对岗垆田地的影响特别严重,而冲田的土壤在旱年也有一定数量的不旱;
- (3) 缺水季节主要是5—9月,既影响水稻栽秧,又影响小麦播种;
- (4) 该区的北部旱象较南部严重,受旱面积比后者可大2—3倍。

1958和1959年,是两个连续大旱的年份,此时正值我国农业生产大跃进的时期,在党的领导下,人民发挥了冲天的干劲,战胜了旱灾,保证了丰收,但是,无疑的影响了跃进计划的完成,因此,为彻底的摆脱该区土壤干旱对农业生产的影响,是目前一个非常重要的任务。

初步的研究表明,江淮丘陵地区的旱象是该区气候条件的特征;是地表结构和水体所具有的特性;是不良的土壤物理性质与历史上的落后农业经营制度综合作用所表现的结果。

江淮丘陵地区的降水同时受西风带与亚热带气候系统的影响,由于西藏高原的地形作用和海陆分布的差异,向东传播的西风带低槽常在亚洲东部海洋上发展或逗留,而江淮丘陵地带常处于低槽后部西风带气流的地带上,非冷暖气流的辐合地带。在合肥一带,年降雨量虽在900毫米左右,但蒸发量超过了1,400毫米;由于夏季台风进退的迟早以及势力强弱的差别,引起年雨量发生很大的变化,历年同月份降水最多与最小值之比可达10—100倍不等;而降雨量从南到北减低异常显著,例如丘陵地区的最南部长江北岸的安庆到最北部淮河南岸的蚌埠,相距仅270公里,但降水量减少500毫米,而蚌埠以北,减少500毫米降水量的最近地点在包头,两地相距不下1,300公里;而且年雨量的季节分配和农作物的生长不相适应,40%以上的降水都集中在夏季。

地表结构对维持地区的水分平衡无疑的有着非常重要的作用。江淮丘陵地区平铺于第三纪地层 Q_1 上,此层为半胶结的砾石和砂层,本身虽具有很高的透水性,但 Q_2 在间冰期中经过了高度的红土化,形成了密实的粘土层,是一个典型的不透土层。 Q_3 为下蜀系的黄土状沉积体,广泛的分布在河漫滩以上的1.5米的阶地,具有明显的隔水层;波状起伏地形的裸地含水层埋藏的深度为5—10—15米,含水层的水分不足,其顶部是黄土质的粉砂粘土,底部的隔水层为緻密的粘盘

层,局部地区为第三紀地层。由于有隔水层存在,致使地表逕流异常活跃,丘陵区合肥站的旱荒地年逕流量 33 年的平均值为 500 毫米,最大年份达到 911 毫米,和降水量很接近,而区域内的潜水变化受气候因子影响甚大,根据合肥、全椒等地 216 个水井水位变化的資料,其中只有 13% 終年不旱,15% 受气候影响,而 72% 的水井完全被气候控制,甚至完全乾枯。

但是应当特別指出,江淮丘陵地区的土壤乾旱和过去的反动統治有着密切的关系。因为树木的濫伐,土壤侵蝕非常严重,大大地加強了地表逕流和減低了土壤的蓄水力。在定远县志上有“有山岭而无森林,有谿谷而无湖,空气失調,十年五旱”的記載。根据訪問农民所得的資料,說“青崗区周王村的水塘在七、八十年前有七里路长,現在只有二里长”,“雨季我們庄上要淌几塘水”。由于地形条件和过去落后經濟制度与分散經營的結果,农民根本无力兴修水利,塘坝的位置和集水面积与灌溉面积三者不相称,容量分配也不均匀,一般崗旁塘来水面积小,灌溉面积大,經常蓄不滿水,形成死水塘;而位置較低的塘,来水面积大,但灌溉面积受着地形和提水能力的限制,常有廢洩,形成所謂活水塘。而且塘坝浅小,容量不足以充分調节逕流,如巢湖流域北部塘坝平均深度只有 1.1 米,每亩水田摊到容量 124 公方,只占該地多年平均有效截水面积逕流的 35%,而且塘坝的工程質量差,未踏实,放水設備簡陋,漏水現象很普遍,而为塘坝所灌溉的面积中有 40% 以上不能自流,平均提水高度达 1 米,劳力消耗很大。根据 1956 年以前的統計資料,整个滁、皖、巢流域包括水源丰富的地圩区在內,有 39% 的水田是望天田,而大部分丘陵地区迫切要求发展灌溉面积的約为地区面积的 73.5%,由此可见,由于灌溉缺乏保証,致使土壤乾旱,影响生产甚巨。

二、江淮丘陵地区旱象得以发展的土壤因素

安徽省江淮丘陵地区土壤的水分状况不仅对其发生、分布有影响,而且当地土地の利用也与之有着密切的关系。目前已經查明,这个地区主要分布着黄褐土类型的馬干土(黄泥土)、和水稻土类的白土及黑泥土(青銅泥)。馬干土多分布在丘陵和波状起伏地的崗頂,分布的面积最广,是最主要的旱地土壤类型;白土分布在丘陵向河谷过渡的緩坡地带,面积較小,水旱地各占一半;黑泥土是冲田的土壤,面积最小,全部为稻田,下蜀系的黄土都是它們的母質,它們分布的規律可用下图来表示(图 1)。

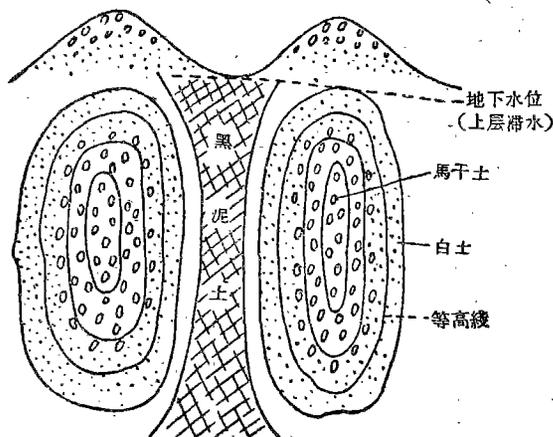


图 1 江淮丘陵地区土壤分布示意图

馬干土是諸土壤类型中肥力最低的土壤,这主要是由土地利用水平所决定的。可以設想,江淮丘陵地区土壤的利用的程序,和皖北的情形刚好相反,土壤首先开始利用是取决于土壤沼泽地的情況,而是取决于耐旱的程度,换言之,地势越高,坡度越大,水源最困难的崗頂,农耕活动开始的越晚。其次,因为馬干土大都帶有一定的“頃头”(即坡度),由于栽植旱作,水土保持不好,土壤侵

蝕異常強烈，底土層不斷變為耕作層，加上耕作粗放，施肥不多，因而土壤比較明顯的繼承了原來的蜀黃土的性質。馬干土以具有不良結構性著稱，表現在生產特性上是具有難耕難耙的耕性和極低的耐旱力，農民稱它是直性土（因耕地不翻攪）和雨後“馬上就干”的土。經過系統的研究表明，馬干土具有非常不良的物理性質：土壤的機械組成粘重（粘粒含量 30% 以上）；團聚體的分散性大（水穩性團粒不超過 30—35%）；容量和孔隙度隨剖面往下而增高和降低很顯著（土壤上層容重在 1.20 左右，下層就提高到 1.65，前者的孔隙度是 55.39%，後者是 38.66%）；土壤的滲透速度呈綫性降低（由初速的 14.85 厘米/小時達到穩速時為 0.16 厘米/小時）；土壤的透氣性很低（各層土壤 P^A 值都不超過 8.0×10^{-2} ，粘盤層在自然含水情況下 $P^A = 0$ ）；凋萎系數和抑制植物生長的含水量很高（耕層的凋萎系數為 8%，下層為 11—14%，抑制植物生長的含水量為 23.42%）；土壤的自然含水率低；田間持水量不高（22.69—33.46%）；而水分定位測定表明，馬干土土壤水分的月變化不僅是氣候的函數，而且水分在剖面上的移動完全服從毛管定律。總的說來，馬干土不良的水分物理性質是土壤具有極低耐旱力的最主要的原因，這顯然是和土壤形成過程的特點有關。由於土壤中富含膠體物質，淋溶淀積作用顯著，使土壤底層向着孔隙度減低和粘重板結的方向發展；因為土壤的適耕期短（潮墒 3 天後和正墒 1 天半就到老墒），常常搶耕不及時。

白土是江淮丘陵地區肥力較高的土壤類型（在湖北稱為白鱗土，但是不同於江蘇省太湖流域的低產白土）。白土層是一個粉砂含量較高的土層，結構性差，保水力很低，耐旱力也不高。白土肥力較高的原因可能和有着較久的利用歷史有關係，從歷史文獻中知道，江淮丘陵地區農耕活動的發展由北部逐漸向南推移，這個地區是最先被利用進行旱作栽培的。白土層的形成，不僅和地形、母質、水分破壞的條件有關，最近研究表明，土壤的淺耕是推動土壤白化得以發展的因素，並用來解釋為什麼分布在平坦崗地白土的白土層和底土層過渡非常明顯的原因。一系列的野外工作表明，雨後土壤粘粒的漂洗只發生在土層的最上部約 1—2 厘米的厚度（在馬干土中也有這種很薄的白土層），由於翻耕，底土粘粒被翻上來，又參加了下一次的漂洗過程，如此周而復始，白化層因此而得到發展；在馬干土中，因為頭大，土壤性質受片蝕的影響很大，而不是進行着土壤的白化。在土壤的白化過程中，毛管系統得到巨大的發展，因而土壤水分狀況變得容易為天氣所控制，但是這種情況和馬干土的根本不透水的僅為水分所浸潤的特性有所區別，因此提高白土的保水力，在措施上和馬干土亦有所不同。

沖田的黑泥土面積很小，呈帶狀分布，肥力界於馬干土和白土之間，是江淮丘陵地區最主要的水田土壤類型之一。黑泥土因地下水位較高，排水條件較劣，土壤受乾旱的威脅較小，但在久旱的條件下，地下水位降低，同樣發生嚴重的旱象，而且土壤緊密堅硬，乾縮成大土塊，對土壤的耕性和肥力有着非常有害的影響；沖田的黑泥土和圩田的青泥土雖屬同一類型，但是土壤的青泥化程度較淺，而且在多數情況下，土壤的青化是受上層滯水的影響，土壤的底層有一個含水層，再往下往往完全沒有地下水；在江淮丘陵地區，僅僅在河湖漫灘地帶形成較廣泛分布的潛水，同時局部地區分布層間水，而分布面積較廣的是上層滯水；黑泥土的水分條件和馬干土與白土不同，在雨季存在內澇的問題，土壤會“上浸”減產，但是超過一月無雨，滯水層中的積水容易蒸發，滲透消耗殆盡，因此在過去反動派的統治時代，只要百日連續無雨，丘陵地區很易發生顆粒無收的悲慘局面。

三、江淮丘陵地區土壤利用改良途徑

不言而喻，江淮丘陵地區地形的切割得以發展，土壤的侵蝕得以加劇，土壤的性質變得不利於保水，和丘陵地區自然條件的歷史演變有着一定的關係，但這僅僅是不利於農業生產的一方面，這裡也有着極有利於農業發展的條件，例如氣溫適中，年雨量雖然分配不均，但是無論何等旱年，都超過我國西北或北方的真正乾旱區；拿地形條件來說，由於山嶺、丘陵、平原都有存在，河系發

达,水利资源充裕,极有利于发展自流灌溉,而且也有利于农、林、牧、副、渔的综合经营;而农业生产并不是自然条件的衍生物,在彻底改变生产关系以后,如何充分地利用有利的因素,限制有害因素的发生和发展就完全具有现实性。

针对着丘陵地区的具体条件,在土壤利用方面首先必须做到尽量的截夺地表逕流,发展灌溉,改低产旱地为高产水田,事实已经证明,这是一项发挥丘陵地区土壤潜力的最有力的措施;其主要内容是挖截水沟,发展塘坝和建立中型水库,整修和加高塘埂,挖深和开辟新塘,引洪灌塘,以改善积水面积、容量与灌溉面积三者不相称的情况。普遍推行所谓“西瓜秧式”、“长脖结瓜式”、“星罗棋布式”的灌溉网;把山上或岗上的水集中到山谷或冲田里,用以控制水土流失和灌溉,并在岗坡开渠道,将水放入田中;小水库和塘坝由渠道连接起来,使塘坝灌满水,变死水塘为活水塘,同时使小水库蓄水位提高,从高处引水,改变过去抽水、车水灌溉为自流灌溉,例如太湖县1955年修了一座高堰水库,来水面积3.5平方公里,1956年仅灌溉5千亩,1957年由于小水库和塘坝联结,使两条渠道联结了800多个塘,完全控制了洪水和连续的暴雨,从而扩大灌溉面积至12,000亩。此外,拦河节节做坝,河、渠、塘、田相連相通,以利用河水为主,闲时灌塘,忙时灌田,常年引水,四季蓄水,远处引水,近处灌田,分散蓄水,统一灌溉。如定远县有条406.6平方公里的洛河,几年来拦河打坝206处,灌区挖大、中、小沟999条,做到坝連渠、渠連塘,增加蓄水量36,040,000公方(原有的不在内),使160,000亩农田得到灌溉保收;在全县靠塘堰灌溉的地区,可进行連塘、併塘,根据水源地形开挖引水沟,将蓄不下与蓄不满的塘連串起来,相互调节,形成星罗棋布式的灌溉网;解放以后几年来的经验证明,因地制宜,蓄水为主,全面规划,集中治理,保持水土,发展灌溉,农民所创造的水利工程具有极其巨大的生命力,对付旱情起了极其巨大的作用。

在大力兴修水利的同时,在丘陵地区推行三改的耕作制度,对避开自然灾害,挖掘“天力”、“地力”、“物力”是一个极有效的办法;在改革中,首先做到扩大秋冬播种的面积,提高夏季收成的比重,尽可能增种一季晚秋,扩大复种指数,以增种晚秋来发挥气候的优越条件;同时除保留必要的经济作物、菜园和饲料地以外,尽可能的把低产旱地改为高产水田,几年来双季稻的推广取得了极其显著的成绩,目前双季稻的发展已经跨过淮河以北数百里,如1957年凤台县勇敢社的71亩双季稻,两季平均单产554斤,其中有2.65亩平均每亩达1,045斤。在稻麦两熟的高产区改种双季稻,有了水源和水利设备,做到水尽其利,合理的安排肥料和茬口,并加强病虫害的防治,目前已经肯定绝大部分既增产又增值,是发展江淮丘陵地区粮食生产的一项非常有效的措施。

在兴修水利和耕作制度的改革过程中,紧密地和肥源的开辟结合起来。安徽省农民积肥的办法,不下数百种之多,象“烧”、“熏”、“挖”、“挽”、“扫”、“筛”、“漚”、“堆”、“拾”、“涝”是著名的十字办法,其中只流烟熏肥一项也不下百余种,如“牛尾灶”、“积肥炉”、“长龙上山”、“吸风锅”、“蜈蚣窖”等等。其他如四季种植绿肥和套种绿肥、窖子漚肥、人造尿等积肥造肥办法,利用人畜粪等有机肥料制沼气以提高肥效,以及各种土化肥的制造都在生产上有极其重要的推广价值,而山肥下山,利用山区的青草树木制成草饼、草砖运下山来,对调节山区和丘陵地区肥料资源,有着非常重要的意义,实施结果证明,草饼、草砖运输便利,肥效大,能持久,4担草饼可抵130斤菜子饼或80担塘泥,而且施在田中不致发生高温以及有机酸、硫化氢和亚氧化物,而新鲜山草树叶下田,则难免有以上现象。草饼、草砖的制造方法很简单,先将山草树叶做成堆子进行发酵,当腐烂到用手能握成团时,塞到无底可活动的木制模子中,人站在上面踩紧压平,去掉模子即成草饼或草砖。同时农业生产和副业生产应当结合起来,养猪积肥,平均每头猪每年可积肥3,000斤,够一亩半田用,如果做到社社养猪,人人养猪,则就可为土壤的改良提供坚强的物质基础。大跃进中的经验表明,三类苗上升为一类苗的关键问题是狠抓速效性肥料,采取砍青、清理土杂肥、人畜粪、土化肥,按照三类苗的土质、禾苗、栽种时期、品种、基肥数量等不同情况,做到边积、边运、边施肥,如含山县长岗

公社 1960 年采用一系列的两条腿走路的办法,在 8 天的时间内积造土杂肥、绿肥、土化肥 863,000 担,使全社 7,300 多亩早稻田普遍追肥一次,2,700 多亩三类苗赶上一、二类苗;由于狠抓肥料,加强管理,舒城县在 1959 年田土干结情况下,抗旱抢种的 120,000 小麦,1960 年获得大丰产,总产量比 1959 年增长 42.3%,平均亩产比 1959 年提高 18.6%。

江淮丘陵地区土壤改良的任务主要是深耕熟化土壤,增产粮食;增施有机肥料增加土壤中营养物质的含量,和改善土壤的物理性质是一个共同的任务,但是深耕应根据不同土壤类型的性质加以分别的对待;首先,在馬干土上必須杜絕侵蝕,而旱改水可以完全达到此目的,因为馬干土底土的物理性质很差和特別缺乏养分,因此在深耕时沒有必要翻土,必須疏松土层,为作物的根系发育創造一个良好的环境;旱地的馬干土主要是創造土壤結構的問題,掌握宜耕期进行土壤耕作特別重要,大量的施用土杂粪,合理的进行耕作,土壤的耕性和耐旱力都有所改进,克服了因土坎太坚硬、幼苗不易伸入土中吸收水分和养料而产生的所謂“锈苗”的現象;如用碱液从泥炭、棉稽、稻草、树皮、松枝、芦苇中提取的胶质所制成的土壤调节剂有很大的应用价值,这种研究目前才开始。白土的改良則应当予以翻耕,其目的不是消灭白土层,而是利用底土层較高的粘粒来改善該土层的性质,防止白土化过程进一步的发展,其主要方法也只能借創造土壤結構和增施有机肥料来达到目的,翻耕虽然是土壤白化得以发展的一个因素,但是在翻耕时大量施用有机肥料,改善土壤的結構性,則能抑制这个过程的发展;粘粒在白土层中的作用是极待进行研究的,如何利用它改善土壤物理性状以达到提高土壤保水力的作用,但是另一方面,白土层的強烈毛管作用也有可能由于粘粒的增加而得以进一步发展,因此,在翻耕改良白土的同时,根据土壤的水分状况来判定保墒的耕作措施是非常必要的;因为“过水田”的水流对土壤的漂洗作用很大,因此,白土的改良一定要配合水利措施。黑泥土的改良应以改善土壤的排水条件和稳定土壤的水分状况为中心,具体作法包括有改大墩为小墩(即小畦),平墩为伏墩,把地划分为 2.5—3 丈寬的小墩,小墩两边有墒沟,根据河南的經驗,此法大面积推行一般可提高产量 30—40%。此外,挖排水沟,修筑台田,都是提高黑泥土午季产量的好办法;在栽培水稻时,应加强土壤耕作来调节土壤的通气性,防止土壤中缺氧、嫌气細菌的过度活跃所带来的不良影响,肥料和浮耕能跟上去,黑泥土丰产是极易实现的,但是种水稻比种旱作好,在旱作中,以大豆最好,既能耐旱又能耐涝。

总起来說,江淮丘陵地区土壤的利用和改良应以防治自然灾害为中心,其主要的措施体系是兴修水利、改变耕作制度、开辟肥源、深耕熟化土壤和提高耕作技术等几个环节构成的,而其中水利的兴修是控制有害的自然条件、使之轉化为有利因素的最重要手段(截夺地表逕流,蓄水扩种水稻)。而旧的灌溉方式給我們遺留下来的技术遗产总是脱离不了單純的为了获得水分而斗争,把灌溉措施只是理解为一种局部的、狭隘的,旨在往田中灌水的任务,如果仅是这样,我們的农业生产永远就只可能处于被动;在考虑发展灌溉的同时,也应当考虑到消灭灾害发生的原因,同时必須影响土壤、改造土壤,主动的干涉物质的生物循环,改造整个的大自然。因此,我們还提倡栽植牧草,营造森林,区域綠化,降低土壤水分的非生产消耗,改变风速,影响气候。同时还提倡大力治理河床,疏竣河道,切崗劈岭,研究大型水庫的兴建和抽引江河湖水与南水北調的方案,改善区域内水利资源分布不平衡的情况。目前以治水为主的滁、皖、巢流域的治理规划已經完成,并在付诸实行,在党的领导下,几年以后,我們将会永远摆脱水旱灾害的困扰。几年来,特別在大跃进中,安徽省在这方面已經做出了史无前例的成績,截至 1958 年的 6 月底止,全省已完成土石方工程 58 亿公方,一冬一春的成績等于解放 8 年来完成土石方总和的 4 倍,共完成水利工程 360 多万处,目前已經做到圩区 5 天内降雨 300—400 毫米不受涝,丘陵区 50—70 天不降雨不受旱,平原区 3—5 天内降雨 200 毫米不发生逕流、不成灾,小区 3—5 天降雨 200 毫米不发生洪灾。淮北地区河网化工程是这个地区的面貌发生根本改变的重要措施,由此可见党领导的正确和人民劳动力量的伟大。