

## 自然生产力与农史研究(下篇) ——中国传统农业利用自然生产力的历史经验

李根蟠

(中国社会科学院 经济研究所,北京 100836)

**【摘要】**中国古代人民很早就形成天、地、生一体的观念,把太阳视为生命之源、天时之基,在此基础上处理人与自然的关系,发挥主观能动性,趋利避害、化害为利。人们努力提高农业生物自身的生产能力。物种驯化、品种选育和异地引种的广泛群众性使它获得强大的生命力。在因时制宜和因地制宜的基础上,巧妙利用生物体内部和外部的相关性,组织合理的农业生物群体结构和生产秩序,发挥生物的群体生产力。对自然资源利用与培育相结合。千方百计把农业生产生活中的废弃物和排泄物返还土地,使地力在高强度利用的条件下持续不衰,与地球生物圈生命循环的规律契合。这些表明中国古代人民对自然生产力的认识和利用达到了较高的水平,可为今日之借鉴。

**【关键词】**天、地、生一体;相关性;化害为利;驯化;育种;生物群体生产力;生命循环

**【中图分类号】**S-09;K207 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1000-4459(2014)04-0003-19

## The Natural Productive Forces and Study on the Agricultural History

——The Natural Productive Forces and the Natural Productivity in Agriculture

LI Gen-pan

(Institute of Economics, China Academy of Social Sciences, Beijing 100836)

**Abstract:** The ancient China people formed a sense that was an organic whole of heaven, earth and the living things long ago, regard sun as the source of life, bases of "Tian Shi" (sunny sight-movement caused the seasonal vicissitudes of climate), on the bases, handled relations between the human beings and nature, gave full play to subjective initiative, keep away harm and tend towards advantage, turn harm into advantage. Person takes great effort to raise the productive ability of the agricultural living things self. Extensively mass participation let that the domestication of species, variety's selection and breeding and foreign land introduction wined powerful life - force. On the bases of suited measures to seasonal changes and local conditions, utilized ingeniously internal and external relativity of organism, organized rational colony structure of the agricultural living things and the productive orders, excavating the biotic colony productive forces. Natural resources use integrates with conservation. The waste material and excreta in which agricultural production and daily life be returned to land by every possible means, let fertility continued unfailingly under land be used with high strength condition. It agreed with the law of the life cycle in the earth biosphere. These make known ancient China people reached a rather high level with understood and used the natural productive forces, could use experience of ancient for reference now.

**【收稿日期】** 2014-06-12

**【作者简介】** 李根蟠(1940- ),男,中国社会科学院经济研究所研究员、博士生导师,主要从事中国经济史、农业史研究。

**Key Words:** an organic whole of heaven, earth and the living things;relativity;turn harm into advantage; domestication; selection and breeding; the biotic colony productive forces; the life cycle

自然界的自然力和生产力是社会生产力的根基,更是农业生产的根基。一切农业技术的作用都归结为对自然生产力的开发和利用。中国历史上有发达的传统农业和传统农艺,有效地支撑了中华文明没有中断过的发展,其重要表现之一就是自然生产力的认识和利用达到了一个较高的水平。在这方面,有许多宝贵经验值得总结。本文试图对中国传统农学的若干重大问题从自然生产力的视角进行疏理和解读<sup>①</sup>。

农业中的自然再生产以生物因素和环境因素的统一为主要特点,农业中的自然生产力主要是以生物生产力和环境生产力相结合的形式表现出来的。故而本文大体从这两方面分别展开论述;当然,这两个方面是不可能截然分开的。

## 一、对农业环境的认识和利用

中国古人心目中的农业环境包括“天”和“地”两大块。“天”和“地”的意义并不限于农业环境,而本文主要是从传统农学的视角予以考察。

### (一)天、地、生一体

我们祖先把环境和生物视为不可分割的整体,其生态意识之强烈,给人以深刻的印象。

土地是农业最重要的生产资料,也是农业环境的重要组成部分。中国古代人民十分重视土地,有“百谷草木丽乎土”<sup>②</sup>、“有土此有财”<sup>③</sup>等等说法。这与英国古典政治经济学创始人威廉·配第把土地称为“财富之母”不谋而合。但中国人对土地认识有其独到和深刻之处。例如,他们把土壤视为有血脉的、能变动的、与气候的变化相呼应的活的机体,这就是“土脉论”,它像一盏明灯照亮了几千年来传统农业改土培肥的道路。对这一问题,我已经论述过多次,具体内容不再重复<sup>④</sup>。在这里要谈谈古人对土地环境认识的另一个特点:他们往往把土和水联结在一起,又把水土和生物联结在一起。《国语·周语上》“夫水土演而民用也”韦昭注:“水土气通为演,演犹润也。演则生物,民得用之。”《管子·水地篇》说:“地者,万物之本原,诸生之根苑也。水者,地之血气,如经脉之通流者也。”所以水也是“万物之本原”、“诸生之宗室”。这样就把自然界的生物以至世间万物与水土紧密联系起来。《周礼·地官·大司徒》有所谓“土会之法”,用以分辨山林、川泽、丘陵、坟衍和原隰这五类土地适宜生长的动植物种类和当地人的体形特征。《尚书·禹贡》记载了“九州”不同的地形地貌、河流湖泊、土壤类型和植被物产。《管子·地员》篇详列大平原“涂田”的不同土壤区以及丘陵、山地的地形高下、水源深浅和所宜的谷物、草木,深刻地揭示了植物与土壤的依存和植物随地势高下而垂直分布的“草土之道”。类似的例子还有不少,它们反映的思想观念可以统称为“水、土、生(生物)一体观”<sup>⑤</sup>。其本质是反映生物与其土地环境之间密不可分的联系。中国古代的“土宜”论正是从这里衍生的。我们知道,生态学一词来之于希腊语 ecology,由两个

① 这种疏理和解读不可避免和以前的相关论述交集,我们尽量避免不必要的重复,多说新话,许多具体材料只能从略或舍弃,所以解读只能是简略的,提要式的,有所偏重的。

② 《周易·离·彖辞》。

③ 《礼记·大学》。

④ 关于这个问题的扼要论述,可参阅拙文《中国传统农业的可持续发展思想和实践》,这是2006年秋我在韩国举行的东亚农史国际研讨会上的主题报告。

⑤ 这里的所谓“一体”,是指不同的事物或因素组成相互联系的整体或系统,并不等同于“合一”。

希腊词根“oikos”(住所、栖息地或生境)和“logos”(科学)拼成,合起来的意思就是“关于生物的生活环境的科学”。“水、土、生一体观”所体现的正是一种强烈的生态意识。早在上世纪五十年代,夏纬瑛先生就把《管子地员篇》称之为中国古老的“生态地植物学”<sup>①</sup>。

古人对农业环境的认识不限于地,地之上有天。在古人的心目中,世间万物是天地结合共同作用的产物,所谓“天地絪縕,万物化醇;男女构精,万物化生”、“天地合而万物生”<sup>②</sup>是也。惠施说:“泛爱万物,天地一体。”<sup>③</sup>由于地是万物的载体,“天地一体”包摄了万物。《周易·系辞下》:“天地之大德曰生。”天地化生的万物以生物为主体,非生物似乎也被赋予了生气。我们把古人对环境与生物关系的这种认识称之为“天、地、生一体”。

在农业环境的两大组成部分(天和地)中,居于主导地位的是天。主要表现在以下方面:(1)《周易》益卦彖辞“天施地生”,孔疏云:“天施气于地,地受气而化生。”<sup>④</sup>可见化生万物虽然是天地共同作用的结果,但天是“施气”者,地是“受气”者。(2)如前所述,作为万物载体的大地,各地区所宜的生物是各不相同的,在起作用的诸因素(气候、土壤、水文等)中,气候是决定性的;气候虽然也受地形等因素的影响,但“天气”的敷布是决定性的。古代风土论是讲天、地、生关系的,“风”是气候和“天气”的代表。“风行地上,各有方位,土性所宜,各随气化,所以远近彼此之间,风土各有别也”,故“其间物产所宜者亦往往而异焉”<sup>⑤</sup>。(3)土壤中的温度、水分、养分、微生物等的活动,即所谓“地气”、“土脉”,也受“天气”的巨大影响,甚至是靠“天气”启动的。这在《国语·周语上》、《汜胜之书》等多所论述,不赘。

上文“天”所施的气是指阳气,故“天施地生”又叫“阳施阴受”或“阳施阴化”<sup>⑥</sup>。而阳气的主要来源是“日”。日被古人称为“阳之宗”、“阳之主”<sup>⑦</sup>,它更流行的称呼是“太阳之精”。如许慎《说文》:“日,实也,太阳之精不亏。”<sup>⑧</sup>“太阳”即阳气之至盛者,此言“日”系由旺盛阳气之精华充盈而成。后来人们径称日为“太阳”,该称呼一直延续至今。阳气的含义虽然在发展中拓展得很宽泛,但返本溯源,它最初实质上是指太阳的光和热。《管子·宙合》:“天涓阳,无计量,地化生,无法厓。”唐人房玄龄注:“涓古育字,天以阳气育生万物,物生不可计量;地以阴气化万物,物之生化无有崖畔。”到了清代,人们的认识和论述又进了一步。《知本提纲·农则》:“日行黄道,一年一周,而遍地之土,共被恩泽;盖地本水土合成阴体,得日阳来临,方能阴阳相济,均调和平,化生万物,而衣食始能从此出也。”<sup>⑨</sup>把“日阳”、“地阴”和万物化生的关系表述得更加明确,而水、土、生一体和天、地、生一体都涵盖在内了。这表明古人很早就对太阳的光热是生命之源有所认识,他们把“天阳”置于“地阴”之上是符合科学原理的。盖作为自然界食物链基始的绿色植物之所以“丽乎土”,是因为要依靠土地为它提供进行光合作用的平台,而绿色植物

① 夏纬瑛:《〈管子〉地员篇校释》,中华书局,1958年。

② 分别见《周易·系辞下》、《荀子·礼论》、《礼记·郊特牲》等。

③ 《庄子·天下篇》。

④ 这种解释无疑是正确的。东汉王充已经说过:“天地夫妇也,天施气于地以生物。”(《论衡·奇怪》)

⑤ 王祯《农书·农桑通诀·地利第二》。



⑥ 前者见于朱熹《周易本义》卷3等;后者见于《淮南子·天文训》等。

⑦ 如《汉书·孔光传》:“日为众阳之宗。”《淮南子·天文训》:“日,阳之主也。”更早的《管子·四时》则有“日掌阳”之说。

⑧ 《艺文类聚》和《初学记》引《说文》无“不亏”。此二字疑为后人所加。《北堂书钞》引“范子计然”:“日者,太阳之精。”郑玄注《礼记·郊特牲》:“日,太阳之精也。”又,张衡《灵宪》:“日者,阳精之宗积而成。”等等。

⑨ 《知本提纲》系清代陕西学者杨岫教授生徒的讲章,正文系提纲式,详解在注。注解是他的学生郑世铎在他的指示下所作。

以至一切生物生长发育所需能量和动力的源头则是太阳能<sup>①</sup>。

古人对农业环境、对“天阳”还有更精彩的认识。在古人看来,太阳对于世间万物的生化作用通过“四时代御、阴阳大化”<sup>②</sup>来实现。孔子说:“天何言哉!四时行焉,百物生焉。”<sup>③</sup>而“四时代御、阴阳大化”则是由太阳的“运行”产生和引发的。“天时”是古代农业社会使用频率最高的概念之一,“时”集中体现了“天”的生化功能所由实现的途径。《说文》把“时”解释为“四时”。《管子·内业》:“春秋冬夏,天之时也。”可见“时”是四季的转换<sup>④</sup>。饶有兴味的是,甲骨文“时”作,下部为“日”,上部为“之”,系人足在地上(“一”)有所往之形,表示“日在行走”。《说文》引古文“时”作,亦“从之日”,可与甲骨文相印证。这就是说,在古人的心目中,是太阳的“运行”导致了气候的季节转换。这种认识出现在造字的时代,是多么的了不起啊。“日在行走”,诚然是人们对地球绕太阳公转和地球自转所产生的错觉,换成现代科学的语言,那就是太阳的视运动。

“时”的象形字所反映的观念,在古籍记载和考古发现中得到了印证。为了准确地把握气候的季节变换,需要制定历法,以指导生产和生活,这就是“观象授时”。《史记》把制历的活动追溯到黄帝时代。《尚书·尧典》则明确指出,在中华文明破晓的尧舜时代,“观象授时”是当时的早期国家统治者的首要政务。据《尧典》记载,帝尧命令羲和,“历象日月星辰,敬授人时”。他分别委派羲仲、羲叔、和仲、和叔到东方的暘谷、南方的南交、西方的昧谷、北方的幽都建立观测点,“迎候”(实际上是观测)太阳的出没,测定“日中”(春分)、“日永”(夏至)、“宵中”(秋分)、“日短”(冬至)等节气,并参验相关的星象和物候,“以正”春夏秋冬四季。根据古代和当代学者的研究,“历象”的手段主要是树立圭表来测日景定节气<sup>⑤</sup>。《史记》记羲和观象授时事称为“明时正度”,“度”即晷度,指圭表上投射的日影长短度数。近年在被学者论证为帝尧都城的山西襄汾陶寺遗址中发现了观察日出以决定节气的观象台,为《尧典》的有关记载提供了物证<sup>⑥</sup>。

① 当代科学家重视和强调太阳能对于农业生产的作用,以至有人称农业为“阳光农业”。如我国著名科学家钱学森 1984 年在中国农科院第二届学术委员会会议上指出,农业“以太阳光为直接能源,靠地面上或海洋里的植物的光合作用为基础,来进行产品生产的生产体系。太阳光是一个强大的能源,在我国的地面上,每平方厘米每年有 120~200 大卡的能量。也就是每亩每年接受太阳的能量相当于 114~190 吨标准煤。这是农业型产业得天独厚的优势。”为了充分利用太阳能,他建议把传统农业拓展为农业、林业、草业、牧业、海业、沙业等产业,提出了建立农业型知识密集产业“大农业观”(《建立农业型知识密集产业——农业、林业、草业、海业和沙业》,载《钱学森论第六次产业革命通信集》,中国环境科学出版社,2000 年)。又如加拿大著名农学家 Caldwell(1996)把农业重新定义为:“农业是把太阳光转变成人们幸福、健康生活的科学、艺术、政治学和社会学。”(Caldwell(1996).IN100.agroecology course.resource manual,p215)

② 《荀子·天论》语。

③ 《论语·阳货》。

④ “时”的另一种解释是一天中的朝、午、昏、夕。

⑤ 这方面的成果很多,古代的如宋人林之奇《尚书全解》卷一,当代的如近人金景芳、吕绍纲《〈尚书·虞夏书〉新解》(辽宁出版社 1990 年)。

⑥ 观象台是大型半圆台夯土遗迹(编号 II FJT1),夯土圆弧形墙上挖出的 12 道狭缝,这些狭缝的延线汇集到半圆的圆心,这是夯土台的中心观测点。经过复原和实测证明,人们站在观测点在冬至和夏至日,可从狭缝中看到冬至太阳从崇山(塔儿山)升起。其他观测缝分别对应于不同的时节。它的功能包括观测日出方位确定季节,以制订历法,即所谓“观象授时”。该遗址属于陶寺文化中期,距今 4100 年左右,是世界上已知最早的天文观象台。陶寺遗址的时代和地望,均与古书所说“尧都平阳”吻合。参阅武家璧、陈美东、刘次沅:《陶寺观象台遗址的天文功能与年代》,载《中国科学(G 辑:物理学力学天文学)》2008 年第 9 期;武家璧:《陶寺观象台与考古天文学》,载《科学技术与辩证法》2008 年第 2 期。

《尧典》授时记载引人注目的特点是春夏秋冬“四时”和东南西北“四方”的重合。时空一体的观念即导源于此。这并非孤例。殷墟出土有关四方风的卜辞,《山海经》也有四方风的记载,把它们与《尧典》比照,可以看出四方风是四季的标志,就像是它的“信使”<sup>①</sup>。为什么会出现四季和四方的这种重合?这显然是由于“四时”转换的决定性因素是太阳“运行”(视运动)的不同方位。而所谓节气,正是反映了太阳“运行”不同方位所形成的日地关系。人们把四时转换所出现的光照、温度、湿度、降水、风向等气候因素周期性的变化,把寒暑、雨暘、干湿、晦明等相互对待的天气状态的交替和律动,概括为阴阳的互动和推移<sup>②</sup>,也表明它们是太阳“运行”及其不同相对位置引起的;因为阴和阳的原始意义正是表示太阳光热照射的通达与否盛衰变化<sup>③</sup>。《尧典》还记述了春夏秋冬、天上的星辰、地上的鸟兽和民众的相应动态。在相传为夏代历书的《夏小正》中,十二个月的星象、天象、物候、农事记述得更为详细。这种传统在《礼记·月令》等典籍中获得继承,而演变为时空一体、无所不包的庞大的宇宙模式。这种情况体现了中国古代指时系统综合性的特点,也从一个侧面反映了古人对天、地、生一体的农业环境的认识,而这种天、地、生一体是以“日”为根、以“时”(也就是太阳的“运行”)为轴而运转不息的。

总之,我们讲天时、讲阴阳、讲生化,不能不谈古人对“日”的认识,否则就会疏离以至背离它的根。

强调生物与农业环境(天地)密不可分的关系;在天和地的关系上,强调“天”的主导地位;在属于“天”的各种物事中,突出“日”的作用;太阳的光热被视为生命之源,太阳的“运行”被视为时令之基;揭示“天时”(季节转换)节律对生物尤其是植物生发荣枯生命周期的决定性意义,等等,是我国古代人民对农业环境认识的特点,也是其优点。这些认识的取得并非一蹴而就,它是在实践(主要是农业生产实践)基础上经验积累所致,而有一个发生发展逐步深化的过程。在相当长的时期内,其合理内核甚至是隐藏在宗教神学屏障的后面。还应该指出的是,古人强调“天”的主导地位,是以对天地关系的实际观察和科学认识为前提,并不包含着对“地”的轻视。相反,“地”备受古人的重视,人们对“地”的认识和研究很早就取得了辉煌的成绩,先秦时代即已出现的土脉论、土宜论,《尚书·禹贡》的土壤分类学、《管子·地员》的生态地植物学等,宋代又出现了“地力常新壮”的理论,这些都是领先当时世界而彪炳千古的。古人重视“天时”,他们发现了季节转换中四时和四方的重合,形成时空一体的观念,揭示了万物生发过程中时序的轴心作用,但人们并没有因此忽视空间,空间并没有因此成为时间的仆从。相反,在中国传统农业科技的发展中,时空的因素都受到重视,并被人们合理而巧妙地予以利用。






## (二)“三才”理论与天、地、生一体

与天、地、生一体密切相关的是“三才”理论。是:“夫稼,为之者人也,生之者地也,养之者天也。”<sup>④</sup>这是人们所熟知的“三才”理论应用于农业的经典表述。它把农业生产看作稼(作为劳动对象的作物)、天、地(农业环境)、人(农业生产的主导者)诸因素组成的整体。在这一整体中,农业生产建立在自然再生产的基础之上,经济系统和生态系统是统一的。它反映了经济再生产和自然再生产结合在一起的农业生产的本质,成为中国传统农学的指导思想。关于这一问题,我们已经作过不少的论述,现在只就它和天、地、生一体的关系作些补充。

天、地、生一体的观念出现很早。我国上古时代在“观象(天象)制历”以前有过物候指时的阶段,人

① 参阅李学勤:《商代的四风与四时》,《中州学刊》1985年第4期。

② 《管子·乘马》:“春夏秋冬,阴阳之推移也;时之短长,阴阳之利用也;日夜之易,阴阳之化也。”

③ 阳字在甲骨文中作,从日从,像是初升的太阳出现在树柯之上。后来加上表示初日光芒的,成为 (《甲骨文字典》),隶定为易,这就是阳字的初文。阴字的初文则从云今声,作,表示“云覆日也”(《说文》)。《说文通训定声》谓:“舍者见云不见日也,易者云开而见日也。”可见阳和阴的原始意义与阳光的照射有关。

④ 《吕氏春秋·审时》。文中的天主要指气候,地主要指土壤、地形,也包括大地承载的动植物和无机物。天和地共同组成农业环境。稼是大地植物中已被人们驯化的那部分,即作为劳动对象的作物。人则是农业的主导者。

们从自然界草木的荣枯,鸟兽的出没,冰霜的凝消等现象去捕捉气候变化和季节转换的信息,因为他们发现“天气变于上,人物应于下”<sup>①</sup>的对应关系。这正是天、地、生一体观念的反映。这种物候指时的经验一直积累和延续下来,直至于今。“三才”理论的出台则相对晚后,它有待于至上神的“天”向与“地”相对的自然之天转化,以及“人”对自己能力的觉醒。那是春秋中后期以后的事了。“三才”理论的形成不但晚于天、地、生一体观,而且在一定意义上是它的衍生物。因为天地和合化生的万物包括了人,也就是说,人是包含在天、地、生一体之中的。但人具有两重性,他既是自然之子,与自然同源同质,生死相依,又处于万物发展阶梯的顶层<sup>②</sup>,有思想、会劳动(制造工具)、能合群,具有认识和改造自然的能力。随着这种能力的增长和显示,古人终于将自己从万物中分离出来,与天地并列而三。可以说,天、地、生一体是“三才”理论的先导和基础。而“人”在“三才”中的角色,人与大自然(天、地和万物)的关系,人应对和利用自然的目标和方式等,很大程度由此决定。

“三才”中的人虽然脱离了大自然奴仆的地位,但没有充当大自然的主宰,他只是天地生化万物的参与者。一方面人要辅佐天地完成化育的功能,这就是所谓“赞天地之化育”<sup>③</sup>、“辅相天地之宜”<sup>④</sup>、“顺时宣气,阜蕃庶物”<sup>⑤</sup>等等。另一方面,由于自然力的作用是自发和盲目的,为了使之适合人类的需要,也为了使大自然的发展更为有序,人又要负担起对各种自然力量进行协调和引导的责任。古人认识到“天地无全功”,“万物无全用”<sup>⑥</sup>;自然生产力有待人去发掘和提升,大自然的不足有待人去弥补。所以要“以人力尽地利,补天功”<sup>⑦</sup>,以“财(裁)成天地之道”<sup>⑧</sup>。

在中国古代,天地被视为人和万物的父母。“惟天地万物父母,惟人万物之灵”<sup>⑨</sup>。“万物之灵”的人对其“父母”——天地当然不能征服,对与自己“父母”相同的万物也不是单纯驾驭和索取。人们在从万物中取得生存物质资料的同时,也关照它们后续的生存和发展,使“万物皆得其宜”、“群生皆得其命”<sup>⑩</sup>。对野生动植物资源的保护和合理利用,先秦时代已受到重视,并形成相当系统的思想和规定<sup>⑪</sup>。虽然这是为了保证对自然资源的永续利用,但和人们秉持天、地、生一体的观念不无关系。在中国古代,“品物咸亨”(《易传》乾卦象辞)、“仁民爱物”(《孟子·尽心上》)、“汜爱万物”(《庄子·天下》载惠施语)、“万物并育而不相害”、“成己成物”(《礼记·中庸》)、“民胞物与”(张载《西铭》)等说法不绝于书。这和西方主客观对立、征服自然的观念确实大异其趣。

不管作为天地的辅佐者还是作为自然的调控者,人只能在尊重自然规律的基础上发挥其主观能动性。同时,人的主观能动性的发挥也与天、地、生一体密不可分。

在天、地、生一体的格局下,天时决定着地宜,地宜包含着地利。“天时”和“地利”关系如此密切,故又有“天地之时利”的提法。《列子·天瑞》载宋国穷汉向氏向齐国富豪国氏求致富术,国氏以“吾善为

①《论衡·变动》。

② 荀子把万物的进化划分为水火、草木、禽兽和人等几个阶梯,人有气、有生、有知、有义。

③《礼记·中庸》。

④《易传》泰卦象辞。

⑤《汉书·货殖传》。

⑥ 语出《列子·天瑞》。

⑦ 帅念祖《区田编》。

⑧《易传》泰卦象辞。

⑨《尚书·泰誓》。

⑩《荀子·王制》。

⑪ 详见拙文《先秦保护和合理利用自然资源理论及其基础》,载《中国传统社会经济与现代化》,广东人民出版社,2001年。

盗”告。向氏回去“踰垣凿室”、结果“以赃获罪”，遂怨国氏。国氏说，是你自己违背了“为盗之道”呀，怨得了谁？因而发了一通议论：

吾闻天有时，地有利，吾盗天地之时利，云雨之滂润，山泽之产育，以生吾禾，殖吾稼，筑吾垣，建吾舍；陆盗禽兽，水盗鱼鳖，亡非盗也。夫禾稼、土木、禽兽、鱼鳖，皆天之所生，岂吾之所有？然吾盗天而亡殃。

这则寓言反映了古人对利用自然生产力发展农业生产的认识。所谓“天地之时利”，包括天地化育的生物和非生物在内。“天地之时利，云雨之滂润，山泽之产育”的“禾稼、土木、禽兽、鱼鳖”，用现在的话说就是生态环境中的生态资源和自然力，国氏正是由于善于获取和利用它们而致富。马克思认为农业的自然生产率是一切剩余劳动产生的基础，这种自然生产率表现为“自然的赐予，自然生产力”<sup>①</sup>。列子则把无偿取得这种非“吾之所有”的生态资源和生产力调侃为“盗”<sup>②</sup>。两者可谓异曲同工了。

南宋的陈旉继承和发展了列子“盗天地之时利”的思想，把它作为自己农学思想的目标和旗帜。从陈旉《农书》通篇看，它是通过充分利用地利来达到对天时的充分利用，同时又通过巧妙安排各种作物的种植结构和种植顺序，扩大绿色植物的覆盖面积和覆盖时间，“种无虚日，收无虚月”，以达到对地利和太阳能的充分利用，从而把农业生产中天时、地利、物性等因素紧密地结合起来。这种设计是建立在对天、地、生一体深刻认识的基础之上的。这比《列子》的做法前进了一大步。陈旉“盗天地之时利”的农学思想和实践，突显了农业中自然生产力生物因素与环境因素相结合的特点，比《吕氏春秋·审时》的“天、地、人、稼”的提法更加接近现代生态环境的整体概念。这种认识在当时是很前卫的，它反映了中国古代人民高超的生态智慧<sup>③</sup>。

其实不止是《列子》和陈旉，几乎所有的传统农业技术，都可以从中发现或隐或显的天、地、生一体观念的踪影，都可以发现“三才”这个“魂”。

### (三) 趋利避害和化害为利

人对自然力的协调和导引，突出表现为趋利避害和化害为利。

自然生产力首先是一种自然力，但自在形态的自然力，于人无所谓利和害，只有作用于人类社会时，它的利和害才显示出来；这种利和害只是对人而言的。作用于人类社会的自然力，可以成为社会的生产力，也可能是社会的破坏力。因为自然物和自然力往往有多重属性，既有可能利于人的一面，又有可能害于人的一面。有利于人的一面，有时是“隐藏”着的，有赖于人们去发现和利用它，同时，这种利超过一定范围和一定程度时，又有可能转化为害。有害于人的一面，如果超过一定的规模和程度，就是自然灾害。由于农业生产“裸露”在自然环境中，自然灾害对它的威胁特别大，这是农业生产的特点之一；而自然灾害正是自然环境作用于人类社会的表现，或者如有的学者所说的，它是“自然进入历史”的最“粗暴”的形式。不但无机界的自然力可能致灾，如暴雨、洪水、台风等，生物界的生产力也可能致灾，即某些生物的生长繁衍可能造成对人类生产生活的损害，如虫灾、鼠灾、兽灾<sup>④</sup>等。不过，这种有害

①《马克思恩格斯全集》第26卷第1册第22页。

②把“三才”和“盗”联系起来始见于道家典籍《黄帝阴符经》。其文曰：“天地，万物之盗；万物，人之盗；人万物之盗。三盗既宜，三才既安。”“盗”是窃取的意思，用以表达人与天地万物相依相损的关系。作者认为这种“盗”应当遵从一定的“度”，控制在适宜的范围内，天地人才能相安无事地共同发展。《列子》借用了“盗”这一概念，表达对自然资源和自然力主动攫取、巧妙利用的思想。继承“盗天地之时利”的陈旉自号“全真子”，其思想体系与道教有千丝万缕的联系。

③详见拙文：《陈旉〈农书〉与三才理论——〈陈旉农书〉与〈齐民要术〉农学思想的比较》，载《华南农业大学学报》2003年第2期；《〈陈旉农书〉与中国传统农业可持续发展思想的演进》，载《东亚可持续发展论文集》。

④如《礼记》孟夏之月“驱兽毋害五谷”。《春秋》庄公十七年“冬，多麋。”杜预注：“麋多则害五稼，故以灾书。”

的自然物或自然力中也可能包含或“隐藏”着某种有利的因素或成分,在一定条件下害也可能转化为利。所以,进入社会生产领域的自然界的自然力和生产力,只有在人类的导引下,趋利避害,化害为利,才能成为在社会生产领域发挥积极作用的自然生产力。

例如,原始人对桑树的利用最初主要是采食其果实——桑椹,而啮食桑叶的野蚕不利于桑树的生长结实。荀况《蚕赋》说它“名号不美,与暴为邻”,盖蚕与“残”同音,表明蚕曾被人视为“残”桑的害虫。但人们在发现野蚕吐的丝是可以利用的优质纤维后,逐渐把野蚕驯化为家蚕<sup>①</sup>,用以缫丝织帛,产品饮誉世界,人工栽桑也由此发展起来。家蚕成了《蚕赋》所说的“屢化如神,功被天下”的经济昆虫,蚕桑业成为中国传统农业中植物生产与动物生产相结合、农业生产与手工业生产相结合最有特色的生产部门之一。

从伊耆氏开始年终报祭对农业有功人物的“腊祭”中,有“迎虎”和“迎猫”的仪式。“迎猫,为其食田鼠也。迎虎,为其食田豕也。”<sup>②</sup>新石器中期以来作为农区主要家畜的猪竟与田鼠同畴。盖猪是杂食性动物,食性与人类十分接近,其觅食范围和人的觅食范围相当程度上是重合的,从而一度成为人类强劲的竞争对象,成为农田的祸害。不过,猪的食性和活动与人类接近,也为人类对野猪的驯化提供了有利条件,人们把残羹剩饭,不能直接食用的糠秕、渣糟、根莖等用来喂猪,把养猪和种粮有机地结合起来。驯化后的家猪成为人类的肉库和肥厂,害转化为利,“敌”也转化为“友”了<sup>③</sup>。

自然界的雷电和火山引发的大火往往给原始人类的家园带来毁灭性的灾难,但人们也正是在劫余的灰烬中发现被烧熟的动植物是那样的美味可口,火可以给人带来温暖和光明,于是人们从利用和保存天然火到人工取火,使火成为给人类生产生活带来巨大利益的自然力量。

上文谈到战国秦汉对黄土地区水沙资源卓有成效的利用,也是化害为利的一例。洪涝和雨涝是上古黄河流域农业的一大威胁。黄土高原土质疏松,流经其上的黄河挟带着大量泥沙,容易缺口。黄河中下游地区雨量往往过度集中在夏秋之际,导致黄河泛滥,雨涝也往往挟带着大量泥沙。它们都可能对农田造成巨大的损害。上古人民修建的沟洫就是为了排除农田中的雨涝和洪涝。后来人们在实践中发现洪涝和雨涝中挟带的富含腐殖质和矿物质的泥沙十分肥沃,于是逐步予以利用。《礼记·月令》:季夏之月“土润溽暑,大雨时行,烧薶行水,利以杀草,如以热汤,可以粪田畴,可以美土疆。”郑玄注:“此谓欲稼菜地,先薶其草,草干烧之,至此月大雨,流水潦畜于其中,则草死不复生,而地美可稼也。”这是有意识地把雨涝引导到休闲田中,利用这些有害之物“杀草”和“粪田畴”。《夏小正》“七月,时有霖雨,灌荼”类此<sup>④</sup>,表明对天然洪涝水沙资源的这种利用方式可能夏代已经开始。由于有了这种经验的积累,到了春秋战国,随着铁农具的使用和堤防的修建,人们便可以大规模把洪涝淤垫的荒滩开垦为农田,进而开渠引浑,灌淤造田,使曾经给人们造成巨大损害的自然力转变为给人们带来巨大利益的自然力。

这种从自然破坏力转化而来的自然生产力,如果利用不当,也可能向破坏力回归。仍以黄河流域的水沙资源利用为例。早在战国时期,齐、魏、赵各在距黄河 25 里的两岸修筑大堤,堤内的滩地“填淤肥美”,一些老百姓在此垦种,逐渐形成聚落。由战国延及西汉,这种垦殖活动一直相当普遍,官府有时也把河滩地“赋民”耕种。2003 年,在河南内黄三杨庄发现了轰动学术界的汉代乡村聚落遗址。以前的研究给予人们的印象,汉代聚落应该农舍毗邻,聚居成里,农田在里落之外的,但三杨庄聚落的农户庭院却是被农田隔开而各自独立,农田在庭院之外的,这使考古工作者感到惊奇。据考证,这正是老百姓

① 从民族志材料看,原始人大概是在采食野蚕蛹过程中发现蚕丝是优质纤维,逐渐从采集利用野蚕茧到人工养蚕缫丝,把野蚕驯化为家蚕。参阅刘宇:《从少女育蚕说起——为养蚕起源提供一个例证》,《农史研究》第五辑,农业出版社,1985 年。

② 《礼记·郊特牲》。

③ 参阅叶茂:《人与猪:敌友之间和祸福之间》,载《经济史论坛》。

④ 参阅夏纬瑛:《夏小正经文校释》,农业出版社,1981 年。



在黄河堤内滩地上开垦逐步形成的聚落<sup>①</sup>。遗址内农户的庭院坐北向南,二进院,主房瓦顶,建筑讲究,布局合理,生活设施齐全,门前有供人畜活动的场地,周围有水沟(或池塘)、树木,再外面是宽阔的农田。看来河滩地的收获不菲,这里的农民过着比汉代一般农户富足的生活。这种富足,在相当程度上是拜“填淤肥美”的自然生产力之赐。但这种富足也隐藏着祸患。因为这是一种缺乏全局观点的盲目垦殖所换来的暂时富足。人们为了保障聚落和耕地的安全,纷纷筑起新的堤岸,使河道变得越来越狭窄,加上上中游地区过度开发,水土流失,泥沙淤塞,形成地上河,导致频繁的水灾,不但对这些新垦滩地聚落,而且对整个黄河下游地区人民的生命财产形成极大威胁。据考证,三杨庄聚落就是被新莽始建国三年的黄河决口的洪水所淹没的<sup>②</sup>。我们应该从中看到历史的警示。

我国主要处于温带,地大物博,四季分明,雨热同期,为农业生产提供了良好的基础和广阔的发展余地。但我国自然条件对农业生产并不总是有利的,在某种意义上说,甚至是严峻的。例如黄河流域中下游雨量并不充沛,而且降雨集中在秋季,春旱多风,秋季又容易发生涝灾。在历史上,这一地区可谓旱涝频仍,而精耕细作农业恰恰在这一地区首先发生。作为北方旱地农业精耕细作技术特征的“耕—耙—耨—压—耩”耕作体系,其核心正是抗旱保墒。我国古代农民是在对不利的自然条件的斗争中创造了高度的农业文明的。唐宋以来成为全国粮仓的长江流域下游精耕细作农业区,在《禹贡》所反映的时代是“厥土唯涂泥,厥田为下下”的。劳动人民为了克服低洼易涝的自然环境所造成的危害,经过长期摸索,建立了治水与治田相结合的塘埔圩田体系,发展了南方水田精耕细作技术,才使这一地区的经济面貌彻底改观。我国农民改造利用盐碱地、干旱地、山区低产田等,均有独特的创造,反映了我国劳动人民应对自然的勇气和智慧。在某种意义上讲,精耕细作是充分发挥人的主观能动性,克服自然条件中不利的方面,利用其有利方面的一种巧妙的农艺。可以说,趋利避害的精神贯穿于整个中国传统农业科技史。

中国古代农业趋利避害、化害为利和利害相互转化的事例很多,这是人对环境的应对和人与自然的互动的一种表现。这种情况也说明,虽然自然界的自然力和生产力是社会生产力的基础,但确实不可以把自在自然的自然生产力和进入社会生产领域的自然生产力等同起来或混淆其界限。严格区分两类不同的自然生产力,无论从理论上说,还是质之于历史实际,其必要性都是显而易见的。

## 二、对生物生产力的认识和利用

中国传统农业技术措施可以分为两类:一类是改善农业环境,另一类是提高农业生物自身的生产能力和对它的利用率。这种区分与农业自然生产力所包含的环境因素和生物因素相对应。《齐民要术》有农业技术总论性质的“耕田”篇和“收种”篇,前者讲改善农业环境,以土壤耕作为中心;后者讲提高作物自身的生产能力,以品种选育和种子处理为中心。改善和利用农业环境是为了更好地发挥农业生物生产力创造环境条件和提供物质基础。而提高农业生物自身的生产能力,就农作物而言就是提高它同化外界环境条件的能力。对于这种关系,古人是有所领悟的。如明代农学家马一龙《农说》称:“故知天时为上,知土次之。知其所宜,用其不可弃;知其所宜,避其不可为,力足以胜天矣。”他又解释说:“时言天时,土言地脉,所宜指稼穡。力之所施,视以为用……合天时、地脉、物性之宜而无所差失,则事半功倍矣。”这就是说,对“天时”“地脉”的把握和利用,其目标是指向农业生物的培育的。农业生物的生

<sup>①</sup> 程有为:《内黄三杨庄水灾遗址与西汉黄河水患》,载《中州学刊》2008年第4期。遗址位于黄河故道的范围内,遗址中又发现垄间相间的农田,反映了这里的生态环境属于低洼滩涂地。作者的考证可以成立。

<sup>②</sup> 见上揭程有为文。

产力是农业生产力的核心,所有农业技术措施,最后都归结为对自然界生物生产力的开发和利用。

人们熟知的《吕氏春秋·审时》谈到天、地、人在“稼”的生产中担任的角色。“稼”是已经驯化了的植物,扩大一点理解,可以把驯化了的动物也包括在内。但古人对自然界生物の利用并不局限于已经驯化的部分,野生动植物的采捕一直是食品(尤其是遭遇灾荒时)等生活资料、手工业原料等的补充来源。野生动植物是农业环境——“地”的一部分,而对它们的采捕则属于广义农业的范畴。还应该指出的是,古代的中国药食同源,中药材几乎全部来源于野生植物和动物,后来也有人工栽培的。这也是古代中国对自然界生物生产力的一种很有特色的利用方式。

人们往往有一种错觉,似乎自然生产力只是指无机自然界的水、风、蒸汽、电以及自然物加工而成的工具的机械力等,而生物、尤其是已被人类驯化的生物不在其内。这种看法是片面的。其实自然界生物自身包含着生产力,人们可以直接予以利用,而无机界的自然物和自然力则需要改造为工具或在人的管束下才能成为生产过程的动力或助手。利用生物自身的生产能力是人类发掘和利用自然生产力的重要途径和重要内容。

总之,对于农业生产的发展,提高生物自身的生产能力及其利用率,其意义一点也不亚于农业环境的改善,而中国传统农业在这方面是很有成绩的。其内容繁富,难以徧举,今摘其若干有显著特色者作简要的介绍。

#### (一) 驯化、育种、引种及其多样性和群众性

通过驯化育种和引进新种相结合,来取得高产优质、适应各种环境条件、能够满足人们多方面需要的作物、禽畜的物种和品种,是中国古代农业发掘提高农业生物自身的生产能力的主要途径之一,它创造了人类可以直接控管的生物自然生产力。

人类诞生伊始,野生动植物就是其生活资料的主要来源。在相当长的时间里,人类只能利用现成的动植物及其产品。人类的驯化活动改变了这种状况,一些野生动植物转变为人类可控的生物自然生产力,严格意义的农业从此产生。原始人驯化的对象首先是在他们生活的环境中对环境具有天然适应性,而又能为人类提供有用产品的野生动植物。这些物种对当地环境的天然适应性是自然选择的结果。因而驯化是在自然选择基础上的人工选择。驯化了的动植物不同于它的野生祖先,具有更加适合人类需要的性状,并在人类的直接控管下发展。人类在驯化野生动植物的过程中,要积累该物种有利于人的性状,淘汰其不利于人的性状,这就必然导致对该物种品种的选育。农业再生产要求在其产品中留取下一生产周期所需种子和种畜,同时,品种会退化,需要复壮和更新,这些需要不但促进了品种的选育,而且决定了品种选育工作要持续进行。原始人还突破本地既有生物种类的局限,通过交换等途径从外地引进自己需要的物种和品种,并把它们改造得适应本地的风土条件。这是对生物自然生产力的一种再创造,它与物种驯化和品种选育过程十分相似和紧密相连。

作物品种选育最初的方式大概是田间穗选。在中国,田间穗选的确切记载始见于西汉的《汜胜之书》。但《周礼·天官·甸人》有“以岁时县(悬)稷种之”之说,种子之可悬者非穗莫属,它应该是来自田间,若然,则田间穗选在西汉以前早已出现。《诗经·大雅·生民》讲述后稷种粟,在清理选好的耕地以后,选用“实方(硕大)实苞(饱满)”的“黄茂”之种。诗中还出现“嘉种”的概念和“秬”(黑黍)、“秠”(黍)、“糜”(红粟)和“芑”(白粟)等品种的名称。这些种子和品种当然不是从天而降,而是在生产实践中从田间选育的。后稷是传说周族的祖先,他不是孤立的个人,而是世代相传的部族首领名号,其时代可以追溯到文明早期以至原始时代的晚期。这就是说,中国原始时代已有品种选育的行为。这是可能的吗?民族调查和考古发掘已经给出肯定的回答<sup>①</sup>。据华耐(Whney)报道,处于驯化粟的初级阶段的台湾兰屿

<sup>①</sup> 参见《中国科学技术史·农学卷》第1编第6章第1节;李根蟠等:《中国南方少数民族原始农业形态》,农业出版社,1997年,第73-75页。

雅美族尚无明确的选种行为,但在收获时把短穗丢弃,属于去劣培优的驯化措施。处于驯化粟的高级阶段的台湾中部山区高山族,其选种则分三步走:间苗时拔去不好的(不中意的)植株;收获时挑选好的禾穗单独放在专用筐子中;收获后再将未中选的穗头复选一次。高山族个人与个人、村落与村落、族与族之间的品种交换活动十分频繁,它保证了高山族种植品种的多样性。同时,这种选种活动又通过祭祀和禁忌使之成为人们的行为规范<sup>①</sup>。这些事例表明,作物驯化导致并包含着品种选育,反过来说,品种选育是作物驯化的必然延续;异地引进则是本地驯育的拓展。无论是本地驯育或是异地引进,都是人类对生物自然生产力发掘和可控利用。它们都以自然再生产过程中生物自身发生的变异为前提,人们在它的基础上选优汰劣;由此亦可见,作物品种选育最初表现为田间穗选具有必然性。

中国传统农业时代生物驯育极受重视并获得长足发展。在这里不可能列出详细的成绩单,只能摘其要者蜻蜓点水式的略举一二。早在公元六世纪《齐民要术》所反映的时代,中国已形成育种、繁种和保纯复壮相结合的类似现代种子田的系统选育法,大大领先于世界<sup>②</sup>。《齐民要术》又有通过种子保藏和播前处理(水选、晒种、药物、拌种和浸种催芽等)提高种子的生命力的记载。这些都是传统农业作物种子技术臻于成熟标志。在园艺、花卉、植桑和林业以及部分大田作物生产中普遍采取扦插、分根、压条、嫁接等无性繁殖技术,其实践的广泛和成果的丰硕可谓举世无双。在畜牧业中则广泛实行杂交育种,包括马驴交合产生骡、牦牛黄牛交合产生犏牛这样的少数民族远缘杂交的成功实践<sup>③</sup>。农业要为人们提供足够的农产品,首先是粮食。古人很早就晓得“长石斗,取上种”<sup>④</sup>,把增加产量作为育种的首要目标。其成效可以从下述对比中窥见一斑:据罗马时代《克罗米拉农书》记载,当时收获量为播种量4~5倍,13世纪英国《亨利农书》记载为3倍。而云梦秦简的材料表明,公元前3世纪的中国,收获量至少为播种量的10倍或十几倍。在《齐民要术》中,粟的收获量为播种量的24~200倍,麦类则为44~200倍。这当然是依靠农业技术综合作用的结果,而其中品种贡献的份额无疑是巨大的。但育种的目标多种多样,增产并不是唯一的。人们为了应对不同的自然环境和不期而至的各种自然灾害,为了满足人们多方面的需要,培育出数量巨大、秉性各异、丰富多彩的物种和品种。中国是公认的世界作物起源中心之一,传统品种资源的积累在世界上首屈一指。除了在本境驯育以外,我们的祖先又从国外引进品类繁富的物种和品种。美国人类学家安德生(E. N. Anderson)指出:“中国人(一向被视为是盲目的固守传统)都几乎借取了一切能种在自己国土上的西方植物。”物种和品种的多样性,是传统农业的重要成果,也是传统农业技术发展的必要条件,而且,对中国农业生产的今天和明天也有难以估量的意义。

现在要问,这些成绩取得的基础是什么?我认为主要是驯育工作的广泛群众性。中国古代没有专业的育种人员和育种机构,育种工作主要由农户们各自进行。农民(主要是贫苦农民)也有从市场买或向政府贷种子的,但这些种子仍然来源于农民的生产。历史上也有最高统治者亲自参与良种选育或引进的事例,但不具备普遍意义。具有普遍意义的是民间育种。调查民间品种并予以宣传推广的制度早在先秦时代已经出现,《周礼·地官·司稼》载:“掌巡邦野之稼,而辨穉稷之种,周知其名,与其所宜之地以为法,而县于邑闾。”郑玄注:“遍知种所宜之地,悬以示民,后年种谷以为法。”这当然是以民间选种活动的广泛开展为前提的。历代文献多有作物品种名录。如《齐民要术》光是粟的品种就记录了86个,

- 
- ① Whney, H.F., 1983, Swidden cultivation of foxtail milley by Taiwan aborigines: A cultural analogue in the domestication of *Setaria italica* in China, see *The origins of Chinese civilization*, pp. 95-115, Edited by David N. Keightley. 转引自游修龄主编《中国农业通史·原始农业卷》第4章, 中国农业出版社, 2008年。
- ② 变种技术的原理同于近代混合选种法。1867年,即《齐民要术》以后的1300多年,德国育种学家仁博才首次运用混合选种法改良黑麦和小麦。
- ③ 骡和犏牛不能传种接代,严格说不能算新的物种,但这种杂交可以有效重复,因此是成功的实践。
- ④ 《史记·货殖列传》载白圭语。

品种命名多采用透着“地气”的农业生产和农村生活中的习用语,也有采用育种人姓名的,如刘猪獬、耿虎黄等,名不见经传,显然出自最底层的农民。上文谈到,新品种的培育是以生物在自然再生产过程中自身发生的变异为前提,田间穗选是传统品种选育的基础,只有处于生产第一线农户的广泛参与,才能及时地、有效地捕捉生物有利于人的变异,从而为新品种的培育提供有价值的材料。可见育种的群众性,正是它最广阔的基础,是育种工作生命力之所在。这种群众性对育种工作的意义今天并没有过时。虽然现在有了专门的育种机构和种子公司,新的育种技术层出不穷,但常规的、群众性的育种仍然是不容忽视的基础,新技术所诱导的变异和培育的个体最终要回到田间,在长期的生产实践中接受检验和选择,从而决定它们是否有存在的价值。当代有机农业的创始人、英国学者艾尔伯特·霍德华(Albert Hward, 1873—1947)说过:“农业问题的解决办法必须来自于田间,而不是实验室。”“所有在土地上从事研究的人们应该与农民结为兄弟一起工作。”<sup>①</sup>仍然是颠扑不破的至理名言。

## (二)生物的“关系学”和生物群体生产力

中国古代发掘生物生产力有不少高招,精彩纷呈,其中最具特色的就是善于从相关性中去把握和利用生物的特性,并采取措施把它引导到有利于人类的方向。中国传统农学的生物学在某种意义上可称为生物的“关系学”。

一种相关性存在于同一农业生物的内部,即农业生物的营养生长与生殖生长之间,各个不同生长部位和生长阶段之间,外部形态与内部性状之间的相互关联。人们可以抑此促彼,由此及彼,为我所用。《汜胜之书》记载用耙耨壅根的办法抑制小麦的冬前生长,以保证明春小麦返青后的正常生长;《齐民要术》记载的“嫁枣法”、“枣树振狂花法”;瓜类的摘心掐蔓;桑果的修剪整形;畜禽的阉割、强制换羽等,均其例。人们很早就认识到矮秆作物早熟丰产,高秆作物晚熟低产,并把它应用到育种中来。又产生了根据家畜外形特征来鉴别其优劣的相畜学。

另一种相关性存在于各个生物个体和各种农业生物之间。农业生态系统中各个生物个体和各种生物之间是相互依存和相互制约的,人们可以巧妙地趋利避害,为我所用。古人对这种相关性的利用是与对地利、天时的利用相结合的,也就是把农业生物之间的相关性和农业生物与自然环境之间的相关性联结在一起。他们不是孤立地看待各种生物,而是把它们视为在生态环境中相互联系的动态群体,并在农业生产中模拟自然建立人工调控的群体<sup>②</sup>。这种群体,区别各别生物的简单叠加,它创造了一种新的更高的生产力,这就是生物的群体生产力。

上述第一种相关性属于生理学的范畴,第二种相关性则属于生态学的范畴。现在着重谈谈后者。

提出生物群体生产力的依据是什么?自然界的生物具有多样性,各地区品类繁杂的生物并非各自孤立,而是以与该地区生态环境相适应的生物群落的形式存在的,生物群落中的各种生物和各个群落间的生物彼此联系,相生相克,维持着某种动态的平衡。生物群体生产力是人们对这种现象的认识和利用。荀子指出“草木畴生,禽兽群居”<sup>③</sup>,又提出“群道”的概念,主张顺应生物的多样性,使之共存共荣<sup>④</sup>。世间事物的相生相克受到人们关注,代表性的理论是“五行比相生而间相胜”<sup>⑤</sup>,阴阳五行家把它类推

① [英]艾尔伯特·霍德华(Albert Hward)《农业圣典》中译本第217页,中国农业大学出版社2013年版。该书的英文原著出版于1940年。下文引述《农业圣典》中译本时只在引文后用括号标出页码,不另作注。

② 由于农业生物是“裸露”在自然环境中的,所以人工调控的生物群体事实上与自然环境中的野生动植物截然分开。

③ 《荀子·劝学》。

④ 《荀子·王制》:“君者,善群也。群道当,则万物皆得其宜,六畜皆得其长,群生皆得其命。”

⑤ 《春秋繁露·五行相生》。五行的顺序是木、火、土、金、水的循环。“比相生”是五行中的每一项对其相邻的下一项是相生的关系,即木生火,火生土,土生金,金生水,水生木。“间相胜”是五行中的每一项对其相隔的下一项是相克的关系,即木克土,火克金,土克水,金克木,水克火。

到世间的万事万物中。五行论包含世间万物相互依存、相互制约的思想是有普遍意义的,农学家把它应用到农业生产中,但并没有拘泥于阴阳五行家那种形式的类推。古人很早就认识到不同性质事物的组合可以激发事物发展的动力,使之产生新的物质形式。春秋时的史伯说:“夫和实生物,同则不继。以他平他谓之和,故能丰长而物归之;若以同裨同,尽乃弃也。”<sup>①</sup>所有这些,都是人们发掘和利用生物群体生产力的思想渊源。

农业上人工的生物群体有不同的类型。

第一类,同一地块中同一种类作物组成的群体。早在先秦时代,人们就在畎亩农田的基础上通过垄作、条播、合理密植、中耕间苗,建立起疏密有间、行列整齐、通风透光的作物群体结构,变无序为有序。它既能合理利用土地、阳光、空气,又能发挥作物的群体生产力优势<sup>②</sup>。汉代的区田法、代田法与此相类。

第二类,同一地块中不同种类作物组成的群体。这就是中国传统农业特有的轮作倒茬、间套复种<sup>③</sup>。这里又分两种情况:不同作物并生的混作、间套种和不同作物继生的轮作复种。不管共生还是继生,都是时空相兼的动态群体。战国以来,轮作倒茬、间套复种技术不断发展和完善,形成多物种、多层次的作物结构和生产秩序。这是建立在对作物种间互抑或互利关系深刻认识之上的巧妙的种植制度。如广泛采用具有肥地作用的豆料作物或绿肥作物与禾谷类作物轮作<sup>④</sup>,通过轮作倒茬抑制病虫害和杂草的滋生;通过间作套种中高秆与矮秆、喜阳与喜阴、深根与浅根以及生育期和对肥料需求不同的各种作物合理搭配,互不相妨,以至互相促进。它又是对土地资源和气候资源合理而充分的利用方式,如通过轮作均衡、合理地利用土壤的营养元素;通过水旱轮作改变水田长期渍水状态,提高土壤肥力<sup>⑤</sup>;通过多熟种植提高土地的复种指数;通过扩大绿色植物在耕地上的覆盖空间和覆盖时间提高对太阳能的利用率,等等。

第三类,同一地块或同一“田庄”<sup>⑥</sup>中不同种类作物和畜禽组成的群体。

稻田养鱼属于同一地块的生物群体。田鱼以稻田中的杂草、小虫为食,这是鱼对草、虫的相克,田鱼的游动搅动土壤,增加了土壤中的氧气,鱼尿又可肥田,这是鱼与稻的共生互养,两者巧妙地结合起来了。不晚于东汉出现的这种生产方式,延续到今天,成为备受世人青睐的活态农业遗产。与此相似的还有稻田养鸭。又如岭南的柑农饲养黄猄蚁防治柑园的害虫<sup>⑦</sup>,是已知世界上生物防治最早的事例,黄猄蚁对柑园害虫诚然是相克,黄猄蚁与柑树也属于共生。

以粮食生产为中心的种养结合、多种经营属于同一“田庄”的生物群体。这种生产方式在古代中国广大农区最为普遍,而学界对它臧否不一。或称为“单一小农经济结构”,是中国几千年动乱贫穷的病根;或称为重农轻牧的“跛足”形态,远逊于西欧中世纪农牧并举的生产结构,是近代中国落后于西方

①《国语·郑语》。

②《吕氏春秋·辩土》。其详细论述参见《中国科学技术史·农学卷》第1编第6章第1节。

③在同一水体饲养不同的鱼类,与同一地块作物的混作相似。据王士性《广志绎》卷4“江南诸省”所载,不晚于明代,江南人民发现“草鱼食草,鲢则食草鱼之矢……鲢草两相逐而易肥”,家鱼的混养遂流行起来。

④霍德华在《农业圣典》中说:“虽然直到1888年,经过长达30年的辩论,西方科学最终承认了豆科作物在培肥土壤中的重要作用,而在东方同样的经历已过去了数个世纪。”(P12)在中国,大豆的古称“菽”的初文“尗”在金文中就显示了带有根瘤的形象。公元前一世纪的《汜胜之书》说“豆有膏”,揭示了大豆的根瘤有肥地的作用。从那时到1888年已经将近两千年了。

⑤如陈勇《农书》指出,早熟稻田收割后“种豆麦蔬茹”,既“足以助岁计”,又可“熟土壤而肥沃之”。

⑥这里所说“田庄”不同于地主庄园的概念,它指一个农家所经营各类土地。

⑦始载于西晋嵇含《南方草木状》。

的重要原因。因而需要在这里多说几句。根据不同自然条件实行多种经营是这种生产方式本质的内在要求,所谓“单一”云云,完全不符合实际,可以不去管它。但这种生产方式确实以粮食生产为中心,种植业是主业,畜禽饲养处于辅助和从属地位。它是合理和有效的吗?不妨从对生物生产力利用的角度作些分析。第一,绿色植物是生态系统的生产者,太阳能通过它的光合作用进入生态系统,然后以新的能量形态再转移到各种消费者。在食物链的依级递进(绿色植物、草食动物、肉食动物等)中,一个营养级的能量只有10—20%能够转移到下到营养级的生物中去,其余被呼吸、残弃、排泄等消耗了<sup>①</sup>。食物链越短,消耗于营养级转移过程中的能量就越少,对生物生产力的利用率就越高。以粮食生产为中心的生产结构符合这一规律的要求,它对土地、生物等自然资源的利用无疑是节约和合理的。一定量的土地种植粮食蔬菜等直接供人食用,比之牧养牲畜再以从绿色植物中转化而来的肉乳供人食用,可以养活多得多的口,是显而易见的。第二,作物的产量分经济产量和生物产量。前者是人类能够直接利用的部分,如谷物中的籽实、棉花中的棉桃等;后者把人类能够直接利用的部分和不能直接利用的部分(如秸秆)都包括在内。经济产量只是生物产量(它是作物体现在产品中的全部生物生产力)中的一部分<sup>②</sup>。即使是经济产量,人们也不是完全直接予以食用,人们选择和加工后的残余物占相当的比例。直接进食的部分人们也不能完全消化吸收;人们不能同化的部分就变成排泄物。所以作物产品中人类最终能够同化的只是很小的一部分。若要利用生物产品中人类不能直接食用的部分(如秸秆)、人类选择和加工后的残弃物(如秕糠、根茬、糟渣、泔水)以及排泄物,就要在生态系统中加入新的“消费者”,组成食物网;食物网层次和级别越多,对系统内生物生产力的利用就越充分。在以粮食生产为中心的同时进行畜禽饲养、多种经营,符合这一规律的要求。它既可利用作物产品中人类不能直接利用的部分,以农促牧,又可为人类提供佐食的肉类和耕挽的畜力,以牧促农,显然是全面利用作物生产力从而提高它的利用率的精明举措<sup>③</sup>。第三,畜禽粪溺皮毛骨羽和人类生产生活的废弃物一起返回农田,充当肥料。这既是生物生产力深层次的开发,又是实现生物圈生命循环不可或缺的一环。对于这一点,下一小节将进一步予以说明。以上分析表明,以粮食生产为中心的种养结合、多种经营开拓了对生物生产力利用的广度和深度,使之更为全面、更为合理,从而创造了比单纯耕种和单纯畜养更高的生产力,是一种合理和有效的生产结构。

根据不同的自然环境和社会环境,一个田庄内的多种经营可以有各种不同的方式。有的地方在立体利用陆地和水体的基础上把多种生产项目配合在一起。明末清初浙江嘉湖地区形成“农—桑—鱼—畜”相结合的模式:圩外养鱼,圩上植桑,圩内种稻,又以桑叶饲羊,羊粪壅桑,或以大田作物的副产品或废脚料饲畜禽,畜禽粪作肥料或饲鱼,塘泥肥田种禾等。类似的还有珠江三角洲的桑基鱼塘等。这些生产方式,巧妙地利用水陆资源和各种农业生物之间的互养关系,组成合理的食物链和能量流,形成生产能力和经济效益较高的人工生态系统。

① 美国生态学家林德曼 1941 年在《一个老年湖泊内的食物链动态》的研究报告中首次探讨了食物链逐级递进中能量转移的这种数量关系,当时称为“十分之一定律”。后来的大量研究对这个比例作了调整。

② 经济产量与生物产量的比值称为经济系数。通常的经济系数:水稻为 0.35-0.6,小麦为 0.3-0.4,薯类为 0.7-0.8,籽棉为 0.35-0.4,皮棉为 0.13-0.16。

③ 有的学者认为西欧中世纪农业是农牧结合,中国的传统农业不能算农牧结合。其实,在西欧中世纪虽然由于农村公社牧场的存在,牧业比重较大,但是公共牧场是固定的,并不与耕地轮换,牲畜粪便也没有很好地积攒起来肥田,以牧促农的作用未能得到充分发挥。近代实行谷物与牧草轮作的“田草农业”以后,情况才有改变。相反,中国传统农业的生产结构中种植业和畜养业相互依存更为密切,相互促进更为明显。应该承认它是具有中国特色的农牧结合的一种方式。我国传统农业农牧关系的发展中也存在某些问题,尤其是封建社会后期出现农牧比例的畸轻畸重,但这是人口增多、土地资源紧缺引起的,而不是这种生产方式自身造成的。

诸如此类的事例不胜枚举。还有一种更加广泛意义上的生物群体,即一个地区农业多种经营所形成的生物群体。中国历代均倡导实行因地制宜的多种经营,这可以充分发挥一个地区各类土地的生产潜力,满足人们多方面的需要,丰富人们的物质生活,同时又有防御自然灾害,使人们在遭遇不期而至的灾害时有更大的转圜余地<sup>①</sup>。在这里就不多说了。

中国古代对基于各种生物之间的相关性和生物与环境之间的相关性的生物群体生产力的发掘和利用,是对自然界生物再生产规律的遵循和模拟,与现代生态学的原理是吻合的。自然界生物的再生产是怎样进行的?霍德华以森林为例进行观察和研究,他指出森林里可以看到所有的动物类型和多种多样的植物,他认为“自然农业”(按,这实际上是指自然界生物的再生产)的“第一个法则是混合农作:植物总是与动物在一起,它们中的许多种类都共同生活着。”(P2)他指出以中国为代表的东方传统农业是效法“自然农业”的成功范例。“东方的种植者吸收了人们在原始森林看到的自然方法,而且当以谷物为主要作物时,经常要采用混合种植。”(P11)“虽然东方农业中种植业通常要比养殖业重要,我们还很少或没有发现没有养殖的种植业。”(P12)我们说的生物群体生产力与霍德华说的“混合农作”是一致的,这是自然界生物的自然再生产的规律,也是自然界生物能够生生不息的重要原因。

### (三)“地力常新壮”、“余气相培”与“生命车轮”

人工调控的生物群体是以农用地为平台进行再生产的。具有肥力的土地是农业生产的必要条件。土地耕种是要耗费地力的,土地连续耕种后土地肥力就会衰减。这种情况的发生是正常的,不足为奇。关键是用什么办法恢复地力,从而在多大程度上保证土地的持续利用,正是在这一点上区分出各种耕作方式和耕作制度的高下。中国传统农业的土地利用方式依次经历了撂荒制、休闲制和连种制等发展阶段。当时之所以实行撂荒和休闲,就是为了在土地肥力耗减后恢复地力。前者完全依靠自然过程自行恢复,后者除了依靠自然过程外,还采取人工的促进措施,如休闲耕和中篇提到的“烧薹行水”。中国在战国时代已从休闲制过渡到连种制,并在这基础上逐步发展了间套轮作和多熟种植。虽然在某些地方某些时候也存在休闲以至撂荒的现象,但耕地连种是不可逆转的主流。几千年来,中国的土地在保持了不断提高的利用率和生产率的同时,地力总体上基本上没有衰竭,不少土地越种越肥,这不能不说是世界农业史上的一个奇迹。造成这一奇迹的“秘密”何在?有的西方学者强调中国黄土的“自行肥效”,似乎中国的耕地天生不会发生地力衰竭,这是不符合事实的。中国历史上撂荒制和休闲制的存在本身就是对这种说法的否定。在休闲制向连种制过渡的战国时代,“土敝”即地力衰竭的现象也在有些地方出现过<sup>②</sup>。中国古代人民通过自己的实践解决了这一问题。他们的办法是用地和养地相结合,采取了多种多样的手段改良、恢复地力、培肥土壤。合理的土壤耕作、合理的农田排灌、合理的种植制度都发挥了积极的作用,而最重要的手段则是施肥改土。

中国耕地施肥始于何时,学界尚有不同意见,但施肥开始受到重视是战国时代,这与休闲制向连种制过渡大体同步。肥料的来源主要是农业生产和生活中的废弃物。中国古代肥料称为“粪”,“粪”字在甲骨文中作双手执箕弃除废物之形,其本义是“弃除”(《说文》)或弃除物,后来,人们把包括人畜粪溺在内的废弃物施用于土地,“粪”就逐渐变为肥料和施肥的专称。“粪”字字义的这种变化,不晚于战国时代亦已完成。从此开创了这样的传统:农业的肥源是通过农业系统的内部循环、“化腐朽为神奇”来解决的,而不是利用外源能。这是中国农业可持续发展的重要保证,也是它区别于西方现代“石油农业”的重要特点。自战国以降至于清代,人们不断开辟肥料的来源,城乡生产和生活中差不多所有的废

① 中国古代有“种谷必杂五种,以备灾害”(《汉书·食货志》)和“参植以防水旱”(《宋史·食货上》)的传统。

② 《礼记·乐记》:“土敝则草木不长。”《吕氏春秋·音初》引作“土弊”,指地力衰竭。《礼记·乐记》反映的是黄土地区的情况。江南天然土壤多为酸性淋余土,肥沃的水稻土是在精耕细作中形成和发展的,也不是依靠什么“自行肥效”。对于“自行肥效”问题,需另文详细讨论。

弃物以及大自然中部分物资都被用作肥料,纳入农业系统内部的物质循环。还应指出的是,不晚于宋代,农民还挖取河泥和收集城市的垃圾、粪使用作农田肥料,表明农业系统内部的循环已突破农家和农村的范围,扩展到整个社会的大循环了,这在一定程度上也成了中国农业社会的一种传统<sup>①</sup>。土地利用“用养结合”的实践如此成功,以致唐宋的江南以有限土地高强度利用来养活密度空前的人口,并成为后来居上的全国经济重心。南宋农学家陈旉因此可以理直气壮地批评土地连续使用必然导致地力衰竭的悲观论调,信心满满地提出“地力常新壮”的光辉论断。

“用养结合”的思想首先出现在先秦对野生动植物资源的利用上。孟子总结牛山的林木遭到严重破坏的教训,提出“苟得其养,无物不长;苟失其养,无物不消”<sup>②</sup>。这里的“养”是“天养”,即自然再生产。人们认识到,对于野生动植物,必须在保证其自然再生产正常进行的基础上合理地有节制地予以利用。中国传统农业土地利用“用养结合”的“养”,相对于“天养”,可以说是“人养”,即“地力人助”<sup>③</sup>,其理论基础是揭示了土壤的能动性、可变性以及人工培肥土壤的可能性的“土脉论”。从自然生产力的视角考察,以施肥为中心的这种“养”,实质是对生物自然生产力利用的延续和深入。我们反复说过,农业是利用自然界生物自身的生产力生产人类所需要的生活资料和生产资料,它的基础是依靠土地上生长的绿色植物的光合作用把太阳能转化为人类所需的有机物。绿色植物是地球生物圈一切生物食物链的基始环节。动物以植物为食,人以动植物为食。但人畜对其食物中包含的能量并不能完全予以利用,在其排泄物和废弃物中包含着可以参加再循环、再利用的能量,让它们回到土壤,经微生物的分解,就能变成绿色植物生长的营养物质。对自然界生物的生产力及其产品的利用只有深入到这个层次,才能算是比较完全的,而且这也是地球生物圈生命循环不可或缺的一环,其意义十分重大。

施用“粪壤”,清代农学家杨岫在《知本提纲》中称之为“余气相培”。他说:“粪壤之类甚多,要皆余气相培。如人食谷肉果菜,采其五行之气,依类添补于身。所有不尽余气,化粪而出,沃之田间,渐渍禾苗,同类相求,仍培禾身,自能强大壮盛。”<sup>④</sup>这种理论虽然是以传统“气论”的面貌出现,包含的见解则很深刻,与现代生态学的原理吻合。

19世纪德国著名的农业化学家李比希(Justus von Liebig, 1803—1873)提出土壤肥力的“补偿学说”,指出人类在土地上种植作物并拿走其产物,必然使地力下降,要恢复地力就必须归还从土壤拿走的东西。为此就要全部保存人畜粪尿等排泄物,并妥善地把它作为肥料送还土壤。但近代城市消费了

① 宋·毛珣《吴门田家十咏》:“竹罾两两夹河泥,近郭沟渠此最肥。载得满船归插种,胜如贾贩岭南归。”是迄今所见利用河泥做肥料最早的确切记载。南宋程珌《壬申富阳劝农》:“每见衢婺之人,收蓄粪壤,家家山积,市井之间,扫拾无遗,故土膏肥美,稻根耐旱,米粒精壮。”(载《洛水集》卷19)《梦梁录》卷13谈到杭州城街巷小民之家便溺用马桶,每天分别由固定的“出粪人”收取,“更有载垃圾粪土之船成群搬运而去”,应当是运到郊区农田作为肥料使用。城市粪溺垃圾运往农村作肥料的习俗一直延续到近现代。20世纪初,上海这样的城市的排泄物和污水仍然依靠来自周边农村的农民每天清晨一桶一桶地运往农村,用于农田的施肥。据美国农学家金氏的《四千年农夫》载,1908年“上海国际会议期间,一位中国承包商获得了每天早晨进入居民住宅区和公共场合扫除粪便的特权。这位承包商凭借收集来的7.8万吨的粪便获得了超过3.1万美元的收益。”上世纪五十年代笔者在老家广东新会县会城镇读书,七十年代回乡探亲时,经常有农民进城收购粪尿。但自上世纪末以来,抽水马桶文明似乎已经统一了城市的天下,城市居民的粪使用作农田肥料已几乎绝迹了。

② 《孟子·告子上》。

③ 《论衡·率性》:“深耕细锄,厚加粪壤,勉致人功,以助地力。”

④ 粪便的用途不止是直接做肥料,还可以用作牲畜的一种食料。中国古代把猪圈和厕所连在一起,既便于猪只以人粪为食,也便于肥料的积攒。这种连厕圈的出现不晚于春秋战国,汉代已十分普遍,成为汉代地主庭院经济中物质循环的重要一环。参看拙文《利用考古材料研究汉代地主经济二题》。



大量粮食和畜产品,人粪尿却随着抽水马桶流入大海,这就切断了自然界正常物质循环的链条<sup>①</sup>。补偿土壤肥力损失的需要,催生了近代的化学肥料。但李比希始终认为化肥只能是有机肥的补充,只有粪肥才能有效保存地力这个国家赖以存在的根本财富。他称赞中国和日本农业主要使用人粪尿等有机肥料,实行“从土壤中取走的植物养分,又以农产品残余的部分形式,全部归还给土壤”的原则,是“合理农业的模范”<sup>②</sup>。

19世纪末,土壤肥力衰退的阴影笼罩着西方,中国在有限的土地上养活越来越多的人口而地力经久不衰的事实,引起一些西方人士的惊奇和关注。1909年,美国农业部土壤局局长、土壤专家富兰克林·H·金(F.H.King)带着对美国农场土地使用不到100年就出现肥力衰竭的迷惘,远渡重洋对中、日、韩三国进行了五个月的访问调查,其中在中国停留了四个多月,他重点考察了中国农民使用有机肥料以及间套复种等农业技术。回国后撰写了《四千年农夫》一书,副题是“中、日、韩的永续农业”<sup>③</sup>。称赞“利用人类粪便作肥料是人类文明发展进程中取得的一项伟大成就”,是“中国、朝鲜和日本农民实行的最伟大的农业措施之一”;并断言“欧美国家使用化肥明显是不可持续的”<sup>④</sup>。1940年,霍德华在《农业圣典》中回顾了世界各地农业发展的历史以后写道:“中国农民非常重视所有废弃物的回田利用,他们的做法接近于自然的理想状态。他们在有限土地上养活了众多人口,肥力并未丢失。古罗马农业在肥沃的土地上没能保持住土壤而失败了。西方的农民正在重复着罗马帝国犯过的错误……”(P16—17)

为什么富兰克林·H·金把“利用人类粪便作肥料”这种看似平常的事提到“人类文明……的一项伟大成就”的高度?霍德华对土壤肥力的论述提供了答案。霍德华指出土壤肥力是任何持久农业系统的基础。土壤肥力需要与“自然圈”(按,即地球生物圈)的整体联系起来,尤其是与她的生命循环联系才能说明。生物圈的生命循环是由生长和腐解这相互对应的两部分组成的动态平衡,他称之为“生命的车轮”(P21)、“农业第一法则”(P28)。他特别强调动植物残体(应该包括其排泄物、废弃物)腐解过程形成的腐殖质的作用。认为它为土壤中微生物和植物根系的生长活动和相互作用提供必要的动力和条件,是土壤肥力的基础,是土壤生命循环得以启动并正常运转的最基本物质保证,是“生命链条中的一个关键组分,没有它,生命车轮就不会有效发挥作用”(P23)。而“化学品永远不会成为腐殖质的替代品,因为大自然已经注定土壤必须是活的,菌根互作必须是植物营养中的重要一环。”(P35)霍德华指出:

① 马克思十分赞同李比希关于人类与自然界以土地为基地进行物质代谢和循环的理论,并高度评价李比希从这个视角对资本主义城市化和资本主义农业的批判,指出“从自然科学的观点出发阐明了现代农业的消极方面”是“李比希的不朽功绩之一”(《马克思恩格斯全集》第23卷第553页注325)。造成地球生物圈生态循环链条的断裂是资本主义城市化始终没有解决的严重问题之一。马克思倡导消除城市和对立,主要着眼点之一就是弥合断裂了的人类与自然界以土地为基地的物质代谢和循环的链条。马克思说:“消灭城乡对立并不是空想,正如消除资本家与雇佣工人间的对立不是空想一样。消灭这种对立日益成为工业生产和农业生产的实际要求。李比希在他论农业化学的著作中比任何人都更坚决地要求这样做,他在这些著作中的第一个要求总要把取自土地的东西还给土地,并证明说城市特别是大城市的存在阻碍了这点的实现。当你看到仅仅伦敦一地每日都要花很大费用,才能把比全萨克森王国所排出的更多的粪便倾抛到海里去,当你看到必须有多么巨大的建筑物才能使这些粪便不致弄臭伦敦全城,——那末你就知道消灭城乡对立的这个空想是具有极实际的基础了。”(《马克思恩格斯全集》第18卷第313页)

② 参阅董恺忱:《李比希的农学思想》,《世界农业》1980年第5期。

③ F. H. King, *Farmers of Forty Centuries, or, Permanent Agriculture in China, Korea and Japan*, Madison, Wis.: Mrs. F. H. King, 1911. 2011年东方出版社出版中译本,译者程存旺、石嫣。当时关注中国农业的西方人士不少,中国的农田施肥尤其给他们留下深刻的印象,并获得他们的高度评价。例如十九世纪后半期长期居住在中国的英国传教士麦高温(J. Macgowan, ? -1922)在《中国人生活的明与暗》一书中指出,“中国农民所取得的惊人成功”的“真正秘诀”是“施肥”。

④ 《四千年农夫》中译本第114、113、001页。

地球母亲从来没有试图离开动物从事过农作,她一直推崇着混合经营,精心呵护着土壤以防止水土流失,她把动植物残体转化为腐殖质以致没有废物产生,其生物的生长与腐解是平衡的。(P4)

这就是说,与“混合经营”相表里的“把动植物残体转化为腐殖质”,是与“生物的生长与腐解”循环这一生物自然再生产的根本规律联系在一起。他又指出:

人类唯一建立的人工农业系统,也就是东方农业,因诚实地复制了自然法则而经受住了时间考验。成功的农业所遵循的首要法则就是在生长和腐解过程间保持正确的关系。(P24)

霍德华已经把问题说得很清楚了,施用人畜粪溺等有机肥料确实不能以寻常农业技术视之。

地球生物圈是一个生命共同体,人和生物都是这个生命共同体的成员,他们以土地为平台共同展开永恒的生命循环。古人对此是有所认识的。《庄子·在宥》:“今夫百昌,皆生於土而反於土。”《释文》:“百昌犹百物也。”这里的“物”指包括人在内的生物。程大昌说得更加明确:“百昌皆生于土而反于土。人物禽兽凡有形质而粲然神奇[者],莫不终于臭腐而复乎壤地也。所谓木落还粪其本者,特从速化而易见者举以为况耳。类而推之,何时而不有此物,何物而不复乎此土也!”<sup>①</sup>任何生命都要死亡和腐解,而腐解又孕育着新的生命。这也就是《阴符经》所说的“生者死之根,死者生之根”。中国传统农业的把动植物残体,人和畜禽的排泄物,人类生产生活中的废弃物作为肥料返回土壤,正是对生物圈生命循环规律的领悟、遵循和模拟。如果说生命的腐解是神奇化腐臭,那么施用粪肥就是腐臭化神奇。中国传统农业的可持续发展,正是从这里获得前进动力和物质保证的。不过,我们的认识还不能停止于此。以上事实表明,对于生物的自然再生产,人们不是置身其外(从旁调控),而是进入其中;人们不但从生物的自然再生产中取得维持生命的物质资料,而且将自己生产生活中的残余物和废弃物返回土壤,供给生物自然再生产持续之需。可见人们生命活动已经介入到生物的自然再生产之中。或者说,人类自身的再生产和生物的自然再生产在生物圈的生命循环中是融为一体的。著名学者费孝通曾经说:

他(指《四千年农夫》的作者金氏)是从土地为基础描写中国文化。他认为中国人像是整个生态平衡里的一环。这个循环就是人和“土”的循环。人从土里出生,食物取之于土,泻物还之于土,一生结束,又回到土地。一代又一代,周而复始。靠着这个自然循环,人类在这块土地上生活了五千年。人成为这个循环的一部份。<sup>②</sup>

应该说,费孝通颇得金氏论说和中国传统农学的其中三昧,需要补充的是,这里所说的循环是地球生物圈中以土地为平台包括人和生物在内的生命循环。其实不止粪肥的施用,所有农业生物的自然生产力及相应的农业技术,包括群体生产力、循环生产力以及天、地、生、人一体等等,只有把它放在地球生物圈生命循环的整体中,才能真正理解它们的特点和全部意义。

### 三、结束语

上面从自然生产力利用的角度对中国传统农学的若干问题进行新的考察。这些考察加深了我们对中国传统农学和中国传统农业的认识。“三才”理论作为中国传统农学的魂,的确是一种科学的有机自然观,在它的指导下的传统农业,人与自然的关系处理比较得当,对自然生产力的利用比较合理和充分,使它成为融合于地球生物圈生命循环之中的一种生态农业。

① [宋]程大昌《易原》卷2。

② 费孝通:《社会调查自白》(1985),载《学术自述与反思:费孝通学术文集》,生活·读书·新知三联书店,1996年,第37页。

近几十年,尤其是改革开放以来,西方现代科技、包括农业科技和农业模式在中国迅速传播,现代化的浪潮汹涌澎湃,不少传统的农业技术被忽视、被遗忘以至被抛弃,我国的传统农学和传统农业正在遭遇前所未有的考验。

不久以前世界知名科学史家、科学哲学家日本学者佐佐木力(Chikara Sasaki)撰文,提出在现代西洋科学以未曾有过的势头在中国和韩国取得发展的情况下,应该如何处理它与起源于古代中国的传统科学技术关系的问题。他以医学为例,指出“传统的中医医学和近代西洋医学是分别拥有不同的‘范式’的医疗技术体系,是相互‘不可通约的’(incommensurable)。并不能因为中医学不是建立在与近代西洋科学同样的‘机械论’的范式之上而对其进行排斥和抵毁”<sup>①</sup>。佐佐木力说的是传统医学,但道理也适用于传统农学。中国的传统农业和西方的农业在哲学基础、价值取向、生产结构、技术体系都有很大的不同,是在不同的自然和社会条件下形成的两种不同的农业系统。它们可以相互补充,但不能相互替代。不能把中国的传统农业和西方农业的现代形态简单地看成是农业发展的两个阶段,不能不加分析地把现代形态的西方农业当作我国农业现代化的目标模式。

中国传统农业并非完美无缺,中国传统农业自身的不足是它近代落伍的重要原因<sup>②</sup>。但明显的不容争辩的事实是,中国传统农业长期领先于世界,以有限的耕地养活越来越多的人口,保证了古老的中华文明没有中断的发展,这雄辩地证明它是一种可持续发展的农业系统。近代中国逐渐沦为资本主义列强的侵略对象,中国传统农业也暴露了它的不足,在近代科学技术和劳动生产率等方面被西方拉开了差距,在这种情况下,西方的一些有识之士仍然对以中国为代表的东方可持续发展模式倾注了巨大的热情。金氏在亲自实地考察后撰写和出版《四千年农夫》,就是为了在美国和世界“推广中国、朝鲜和日本可持续农业经验”。霍德华在回顾和比较“消失古国的农业文明”、“东方农业实践”和“西方农业实践”以后,也郑重指出:“东方的农业实践已通过了最高水平的考试,他们的农业系统如同原始森林、草原和海洋一样近乎是永久性的。”(P8—9)这难道还不足以发人深省吗!中国传统农业可持续发展模式所具有强大生命力和长久的影响力并不因为它的暂时落伍而消失。

历史事实和当代生态危机一再表明,以中国为代表的东方传统农业更加符合以自然再生产为基础的农业的本性,因而也更能代表未来农业的发展方向。在实现农业现代化的过程中,毫无疑问要学习西方有用的现代科技,但基点应该放在对自身固有的优良传统的继承和发扬,而不应该忽视和抛弃它。

[2013年10月下旬,我在郑州举行的中国农业史学会2013年年会上作了于自然生产力与农史研究的报告。本文是在这一报告的基础上整理和发展而成的。在文章修改过程中,林甘泉、董恺忱、王利华、钞晓鸿诸先生提出了宝贵意见,特此致谢!还要特别感谢老友董恺忱推荐我阅读《农业圣典》和佐佐木力的文章。]

### [参 考 文 献]

- [1] 夏纬瑛.《管子》地员篇校释[M].北京:中华书局,1958.  
 [2] 李根蟠.陈勇《农书》与三才理论——《陈勇农书》与《齐民要术》农学思想的比较[J].华南农业大学学报,2003,(2).  
 [3] 李根蟠.先秦保护和合理利用自然资源理论及其基础[A].中国传统社会经济与现代化[C].广州:广东人民出版社,2001.

① 佐佐木力:《东亚科学文明的未来》,《读书》2014年第3期。

② 参阅拙文:《略论中国传统农学的特点和历史地位》,载《农业历史论集——纪念华南农史室成立二十周年学术研讨会论文集》,江西人民出版社,2000年。