

# 适应和改造：中国传统农学中的“天人关系”略论

曾雄生

摘要：天人关系指的是人与大自然的关系。在传统的中国人心中，农业中的人与大自然的关系具体表现为人、天、地、稼的关系。本文从环境对农业的影响、环境变迁对于农业的影响、农业发展所面临的环境问题、人对环境的改造和人对环境的适应（应对）等五个方面讨论了中国传统农业中人与自然的关系问题。认为中国农业的发展受到环境的制约，环境变迁也引起过中国农业的波动，但真正决定中国农业发展的是人对于环境的适应和改造。土壤耕作和物种选用，以改造和适应自然环境，是中国农业发展的两条并行不悖的两条腿。全部中国传统农业发展的历史不仅是对环境的改造，更是对环境的适应；改造与适应相结合使环境及其变迁对农的不利影响缩小到最底限度。这就是中国传统农学中的天人关系。

人与自然环境的关系问题，是普通关注的问题，人们对于这一问题关注的目的在于可持续发展。中国是个文明古国，中华文化之所以在长达数千年的历史而不衰，可持续。近代工业文明以前是为农业文明。KING称以中国为中心的农业为可持续农业。探讨中国传统农学理论与实践中的天人关系。从中得到启示。

天人关系指的是人与大自然的关系。<sup>[1]</sup>在传统的中国人心中，农业中的人与大自然的关系具体表现为人、天、地、稼的关系。故《吕氏春秋·审时》说：“夫稼，生之者，地也；养之者，天也；为之者，人也”。其中天和地是大自然的代表，相当于现在人们所说的环境，人和稼生于天地之间，天人关系也可以理解为人与自然环境的关系，不过其中加入了稼的因素，稼同时具有自然的因素和人的因素。人按照需要与可能选择和种植作物。

传统农业中人与自然环境的关系如何？过去在研究农业史时，强调人定胜天，强调人对环境的改造，过份地强调人及其技术的作用，而技术又过分地强调土壤耕作技术。原始农业中刀耕农业和耜耕农业阶段的划分；传统农业中北方旱作技术体系的形成和南方水田技术体系的形成等，都是主要以土壤耕作技术为依据来划分的。现在，环境问题日益受到重视，人们开始重新用审视的目光看待人与自然环境的问题，在这种背景之下，一些历史地理学家开始强调环境对人的作用，甚至有学者重新祭起了地理环境决定论的大旗，<sup>[2]</sup>受此影响农业史研究中，一些学者过多地把目光指向环境及其变迁对于农业的影响，指向农业对于环境的破坏，而忽视了人的主观能动性，忽视了人对于环境的保护<sup>[3]</sup>与改造，更忽视了人对于环境的适应。这些都不符合中国传统农业发展历史的实际。

我们认为，中国农业的发展受到环境的制约，环境变迁也引起过中国农业的波动，但真正决定中国农业发展的是人对于环境的适应和改造。

## 一、环境对农业的影响

中国人很早就注意到了环境对于农业的影响。同时也注意到环境是由多种因素构成的，各种因素对于农业的影响并不相同，具体说来，天和地对于作物的影响是不同的。古人将它归纳为“生之者，地也；养之者，天也。”

地，即土壤。由于在构成环境的诸多因素中，土壤与作物的关系最为直接，因而也最先为人所注意。古人认为作物的种类是由“地”来决定的。经常提到的例子是：“桔逾淮而北为枳，鸕鹚不逾济，貉逾汶则死。”<sup>[4]</sup>“菘菜不生北土。有人将子北种；初一年，半为芜菁，二年，菘种都绝。有将芜菁子南种，亦二年都变。”<sup>[5]</sup>前者说“此地气然也”，后者说“土地所宜”。地气和土地，指的都是土壤。土壤是导致变异的根源。<sup>[6]</sup>

在土壤中首先注意到的是土壤上生长的植被。《师旷占术》曰：“五木者，五谷之先；欲知五谷，但视五木。择其木盛者，来年多种之，万不失一也。”《杂阴阳书》则将“五谷”和

“五木”一一对应起来，有所谓：禾生于枣或杨，黍生于榆，大豆生于槐，小豆生于李，麻生于杨或荆，大麦生于杏，小麦生于桃，稻生于柳或杨。”孔子也说：“平原大蔽，瞻其草之高丰茂者，必有怪鸟兽居之，且草可财也，如艾而夷之，其地必宜五谷。”植被不仅是土壤状况的标志，同时还可以用作改善土壤的物质。中国人很早就认识到，杂草“可以粪田畴，可以美土疆”，并将“于草木茂盛时芟倒，就地内沤腐烂也”，称为“草粪”。还有意识地种植一些豆科植物充当绿肥。民族学调查表明，中国南方的一些少数民族在进行刀耕火种的时候，首先选择林地而不是草地去作为土地，而在林地的选择方面主要考虑的是林木的长势和种类，而不是土壤的质地。决定什么地种什么庄稼也是根据树木，而不是根据土壤。

其次是土壤的性状（颜色、手感、水份、土壤中的生物活动等）。禹平洪水之后，茫茫禹迹，划为九州，九州的土壤，各不相同，《尚书·禹贡》言之凿凿。不同的土壤进而有不同的农产品，《周礼·职方氏》记载甚详。《管子·地员》说：“九州之土，为九十物。每州有常而物有次。”书中还具体指出了九州土壤性状及适宜种植的作物。被李约瑟等称为是最早的地植物学著作。由于决定适宜作物的是土壤而不是行政区划，所以元代孟祺“孟祺”在《论九谷风土“风土”及种蒔时月“论九谷风土及种蒔时月”》又做了这样的发挥：“苟涂泥所在，厥田中下，稻即可种，不必拘以荆、扬。土壤黄白，厥田上中，黍、稷、粱、菽即可种，不必限于雍、冀。墳、垆、黏、埴，田杂三品，麦即可种，又不必以并、青、兗、豫为定也。”

再次是地势。或认为《禹贡》中的“厥田中中”、“厥田中下”等，指的就是地势。“凡草土之道，各有谷造，或高或下，各有草木。”植物的垂直分布也直接影响到了作物的分布，古人说：“三农生九谷”<sup>[7]</sup>，所谓“三农”，郑司农（众）曰：“三农，平地、山、泽也。”（郑）玄谓三农，“原、隰及平地”。“三农生九谷”，正反映了环境因素中地势对于作物的制约。

水流径于地。和土关系最为密切的便是水，有时水甚至是土壤的组成部分，如《禹贡》中所说的“涂泥”，其中的“泥”，实际上就是水和土的混和物<sup>[8]</sup>。水是生命的重要组成部分，也是生物发生变异的根源，所以古人又说：“桔生淮南则为桔，生于淮北则为枳，叶徒相似，其实味不同。所以然者何？水土异也。”<sup>[9]</sup>今人有言，“一方水土养一方人”。对于某些生物来说，水更是须臾不可或缺。如水稻，《天工开物》说：“凡稻旬日失水则死期至。”水成为发展水稻生产最大的制约因素，于是中国历史上就有了“东周欲为稻，西周不下水”的故事发生。

上述因素，古人统称之为“土”，“土气”或“地气”、“水土”。不同的土壤是有不同的物产，它们之间的引种是不可能的。即使强行为之，不是死亡，就是变异。于是有“桔逾淮而北则为枳”，“芜菁南种则为菘”的说法。

狭义的天，指的是环境中的气候因素。气候随季节而变化，故称之为天时，用之于农业称之为农时。《孟子》说：“不违农时，谷不可胜食也。”《吕氏春秋·审时》更从“得时”“得时”和“先时”、“后时”对六种主要粮食作物的不同生产效果作了细致的对比。来论证“时”对庄稼生长的极端重要性。

宋人将地势引入到农时之中，提出天时有“地势高下之不同”<sup>[10]</sup>，认为“高下之势既异，则寒燠肥瘠各不同。”<sup>[11]</sup>元代农学家更将时与地（纬度和海拔高度）结合起来。不仅指出了气候寒暑与纬度高低的关系，而且强调共性之间的特殊性，要求人们在选择农时的时候，应当考虑当地的实际情况来决定，这就叫做“因地制宜”。<sup>[12]</sup>

古人尽管对农时重视有加，但是他们对天时的认识是不全面的。也就是说，古人只是注意到了气候对于作物生长的影响，而没有注意到气候对于作物分布的影响，他们把各地作物不同的原因更多地认为是土壤的不同的结果，尽管元代引入了风土的概念，部分地考虑到了气候的因素，但他们总体上还是将土壤看作是根本的原因。只是到了明末，这种认识才发生了根本性变化。徐光启认为作物栽种中的地区差异性，在引种的过程中“亦有不宜者，则是寒暖相违，天气所绝，无关于地”；是以“果若尽力树艺，殆无不可宜者，就令不宜，或是天时未合，人力未至耳”。“若谓土地所宜，一定不易，此则必无之理”。<sup>[13]</sup>徐光启明确提

出了气候是引起作物分布差异的原因的观点。

## 二、环境变迁对于农业的影响

古人所说的风土论是指一定时期内，环境对于农业的影响，但是在漫长的历史长河中，环境自身也在发生变化，中国语有一句成语“沧海桑田”，指的就是环境的变化。有一种说法认为，农业的起源就是气候变迁所致。农业起源之后，气候变迁并没有停止，自竺可桢对中国近五千年来气候变迁的初步研究之后，<sup>[14]</sup>人们对历史时期中国气候状况的研究日趋深入，与此同时，气候变迁对农业的影响也引起了学者们的注意。<sup>[15]</sup>普遍认为，气候的变迁不仅影响到动、植物的分布、农业牧业的分界、还影响到作物的种植制度，以及农作物的产量等等。气候变迁对于农业的影响是显而易见的，只是如何评估气候变迁对于农业的影响。

以气候变迁对于动、植物的分布的影响为例，我们认为，能够反映气候变迁的动植物分布的变化应该是自然界自然分布着的动、植物，而并不是人工栽培和豢养的动、植物。从这个角度来说，有些学者据以证明气候变迁的动、植物分布是不足为据的。如，有学者认为，汉、唐时期，长安城有柑桔和荔枝的种植，以此证明当时的气候处于温暖期。<sup>[16]</sup>

实际上历史长安柑桔种植并不是自然分布的结果，而是人工干预的结果。细加分析，我们也只能得出，汉唐长安城（笼统地说北方地区）气候依旧寒冷，至少没有变暖到可以种植柑桔和荔枝的地步。汉代长安的确曾引种过柑桔和荔枝。请注意是引种。既是引种就不是原产，柑桔和荔枝的原产于江南。“后皇嘉树兮，桔来服兮，受命不迁兮，生南国兮。”这是战国时期屈原对桔树的颂词，战国时期属于人们所说的温暖期，但温暖的气候似乎并没有改变柑桔的分布。于是有汉代人曾试图通过人工干预来改变柑桔的分布，将柑桔从南方引种到北方。但汉代北方的气候显然没有温暖到可以露地栽培的地步，而只是在保护地进行栽培，具体说来是在上林苑中栽培。上林苑是皇家园林，它可以依靠皇权，不惜人力物力来制造小气候，以适应桔树的生长，汉时已有蔬菜温室栽培<sup>[17]</sup>，有人认为汉代长安在移栽荔枝时也采用了温室栽培，扶荔宫可能就是一处温室<sup>[18]</sup>，尽管如此，汉代长安城的荔枝移栽还是不成功的，经过多次移栽，最终还是以失败告终<sup>[19]</sup>。唐代长安城的桔树也主要是种植于宫中。城市在气候学上的“热岛效应”可能对长安城的温度产生影响。唐代设有温汤监，专门负责利用温泉进行蔬菜瓜果的促进栽培，<sup>[20]</sup>唐代是否将此项技术用于宫中种桔不得可知，即便如此，也是很失败的。仅有的150余颗果子，即被表为祥瑞，证明当时在一般情况下是不能移植柑橘的。<sup>[21]</sup>

有学者注意到，魏晋时期“拒黄河北千里为牧地”这一事实，以此来证明气候转冷所致的牧区南进和农区南退。<sup>[22]</sup>但是，这种将农牧区演变简单归结为气候转寒是片面的，因为牧区的南进实质是畜牧民族的南进，游牧民族进入到农区之后，由于他们还不能接受农业生产，因而只能沿袭他们原有的生产方式，可是当他们逐渐了解了农业生产，适应新的生产和生活方式之后，他们便放弃了原有生产和生活方式。牧区又变成了农区。这种情况，就是在被称为温暖期的元初也是如此。蒙元入主中原之初，一度提出“汉人无补于国，可悉空其地以为牧地”，大片农田据为牧地，可是随着时间的推移，蒙古人便放弃了马背而成为农人。促使蒙古人弃牧营的不是气候而是文化。

理论上来说，气候的冷暖波动可能引起生长期的变化，进而影响到生物的产量。但与熟制的变化却没有直接的关系。生长期的延长固然为多熟制创造了有利的客观条件，但要使多熟制变为现实，还必须具备经济上的可行性和技术上的可能性，还要考虑土壤肥力等多种因素。从历史事实来看，虽然一般认为公元1000年前，以温暖期为主，以后以寒冷期为主，但多熟制的发展明显呈现后期胜过前期的趋势。前期虽然出现了土地连年种制，甚至有学者认为部分地区早就出现一年二熟制，但直到宋代以前，土地连种仍然没有成为一种主流的耕作制度，更多采用的是休闲制，遑论多熟制。北魏均田令曾规定不少田地要定期休耕，隋唐时代休闲仍是恢复地力的一种方式，《杂说“杂说”》“《杂说》”：“每年一易，必莫频种。”“北方”出现这种现象并非当时气候条件不允许，而是因为当时还是相对地广人稀，在经济上没有实行多熟制的必要，同时肥料使用也不普遍，例如《齐民要术》论述主要粮食作物谷子时，没有只字提到“粪“粪””，在大田作物中，只有在讲到种麻时说“地



薄者粪之”，地力也使多熟制难以进行下去。所以当时更多的是实行谷物与绿肥作物的轮作，以恢复地力。

要真正了解气候变迁对于农业的影响必须正确地了解历史上气候变迁的状况及其农业发展的水平。比如，有学者就对竺可桢《中国近五千年来气候变迁的初步研究》一书所引用的史料进行了再考证，部分地修订了对历史时期的气候状况的看法。<sup>[23]</sup>

### 三、农业发展所面临的环境问题

环境变迁是指在较长时期内，环境因素的改变，这种改变是缓慢的，渐进的，是数百年，上千年累积的结果。对于一个农人来说，虽然在他的一生中也会遇到一些年头有冷暖变化，影响到个别年头的农业丰歉，因此环境变迁对于他来说，影响是不大的。然而，即使不存在环境变迁，农业在其发展的过程中也会不断地面临环境问题。

一是农业区域扩大时所面临的环境问题。农业从起源地向四周扩展，无论是山区向平原发展，还是平原向山区发展，无论是田尽而地，还是地尽而山，它们所面临的环境是不同的，杂草、树木如何清除？丘陵、山地如何开发？沼泽、草滩如何利用？沙洲、海涂如何开垦？盐碱地如何改良？甚至于水面是否可以用来种庄稼？如何保持水土？这样的一些问题会不断地向他们提出，而最先要问到的是什么样的土壤适合于农业生产的需要？中国人很早就认识到土壤的性质是多种多样的，有肥沃、饶确的不同，但只要“治之得宜，皆可成就。”<sup>[24]</sup>即便是性质恶劣的土壤，只要“深耕细锄，厚加粪壤，勉致人工，以助地力，其树稼与彼沃者相似类也。”<sup>[25]</sup>这就为扩大耕地面积扫清了思想障碍。然而，人们在将土壤改造成适宜种植的农田以前，还有很多事情要做。历史上，中国人懂得用刀耕火种或火耕水耨来对付杂草、树木；用区田、梯田来开发丘陵、山地；用筑圩挡水来开发沼泽、草滩、沙洲、海涂；用淤灌治理盐碱地；用架田（葑田）进行水面种植等。中国农业区域就是在求解这样的一些问题的过程中扩大的。

二是农业深入发展所引发的地力下降。几乎是从农业出现开始就面临着地力下降的问题。采用“梯田”刀耕火种的畲田“畲田”，一般是二，三年之后，土肥就已枯竭，就不能再种植了，而不得不另行开辟。即使是采用传统的精耕细作方式的农田，人们也发现“凡田土种三五年，其力已乏。”因此，如何维持并增进地力是农业发展中发展又一个重要的环境问题。特别是扩大耕地面积日益受限制，多熟制盛行的情况下，这一问题变得更为迫切。最初人们是通过休闲来恢复地力的，后来又学会了轮作，古人或称为改种。宋代在一些甘蔗“甘蔗”产区就实行了“今年为蔗田者，明年改种五谷以息之”的轮作办法，这是因为“蔗最困地力”<sup>[26]</sup>。有时轮作纯粹是为了恢复地力，如《齐民要术》中提到的谷与绿豆、小豆等的轮作，《开工开物》中提到的稻麦（肥田麦）轮作等，但使用最多的还是施肥。战国时期，人们就把“多粪肥田”视为农夫众庶之事，认识到“地可使肥，亦可使棘”，到汉代便提出了“地力人助”的观点，南宋陈旉则明确提出：“若能时加新沃之土壤，以粪治之，则益精熟肥美，其力常新壮矣，抑何敝何衰之有？！”元代王祜“王祜”也继承了这种思想，认为土地连年种植必然地力下降，“为农者，必储粪朽以粪之，则地力常新壮，而收获不减。”<sup>[27]</sup>因此，宋元以后，肥料的来源、积制方法和肥料的种类都较以往有了明显的发展。陈旉“陈旉”还从居处和农用建筑等角度来考虑田壤肥力的问题。书中有“居处之宜”一篇，讨论居住远近与农业生产的关系，并引用当时的俚谚说：“近家无瘦田，遥田不富人。”这在古农书中也可算做是绝无仅有的。地力衰竭曾经是农业史上困扰世界的难题，中国传统农学“陈旉”不仅提出了地力常新的思想，而且还提出了解决这一问题的办法，在世界农业史上都是难能可贵的。

### 四、人对环境的改造

按照徐光启以前的风土论的观点，一个地方的作物种类是由风土决定的。然而，历史事实告诉我们，作物的分布并非一成不变。以北方旱地作物为例，考古和文献资料表明，从原始时代到商周，粟、黍是黄河流域最主要的粮食作物。可是自从春秋战国之际延续至西汉初年，原来与粟平起平坐的黍开始让位于菽（大豆）。菽与粟并列为最主要的粮食作物。虽然粟（稷）为“五谷之长”的地位一时还难以撼动，但进入汉代以后，粟的地位开始受到了麦的挑战，麦类种植尤其是冬麦种植有了很大发展。到了隋唐以后，麦已取代了粟的地位，而

成为中国北方最重要的作物，直到今天。同样，南方向来以稻作为主，但是宋代以后麦作在南方得到发展，一些地方甚至“极目不减淮北”，并在此基础上形成了稻麦二熟制。元代孟祺在《苧麻木绵》一文中也举出了许多同样的例子，他说：“苧麻本南方“南方”之物，木绵亦西域所产；近岁以来，苧麻艺于河南，木绵种于陕西，滋茂繁盛，与本土无异。二方之民，深荷其利。”又说：“中国之物，出于异方者非一，以古言之，胡桃、西瓜“西瓜”，是不产于流沙葱岭之外乎？以今言之，甘蔗“甘蔗”、茗芽，是不产于牂柯（汉代的郡名，在今贵州省西北）、邛（汉代的郡名，四川省西昌一带）、笮（汉代的郡名，四川省汉源县）之表乎？然皆为中国珍用。”据此他认为，苧麻和木绵也同样能北方引种成功。

作物的变化，乃至熟制的变化，是否就意味着环境的变化呢？有学者引述战国时期荀子的话“今是土之生五谷，人善治之，则亩益数盆，一岁而再获之。”来证明当时北方地区的气候温暖，生长期延长，从而有一年二熟制的出现，而宋代以后进入寒冷期，生长期缩短，因此，一年二熟变为二年三熟。<sup>[28]</sup>且不说对这段史料是否就表示当时已出现一年二熟制还存在理解上的分歧，<sup>[29]</sup>即便是一年二熟制，那也不是气候温暖所致，而是“人善治之”的结果。温暖的气候最多只是为一年二熟提供了可能，而技术才能使一年二熟变为现实。因为即便是气候已变得寒冷的清代，北方地区仍然可以通过改进技术实现“一岁数收”或“二年十三料”。实际上，春秋战国到秦汉时期，北方的气候条件和其前其后相比，并没有太大的改变，干旱依旧，真正改变的是抗旱保墒技术，春秋战国到秦汉时期，是中国北方旱地抗旱保墒耕的形成和发展时期，由于耕、耨、薅、压、锄以及代田法、区种法等采用，抗旱能力大大增强，加上麦子加工技术的提高，使得麦等一些比较不太耐旱的作物在北方地区得到发展。有理由相信，在自然环境下，汉唐长安种植柑桔是难以成活的，但是通过人工保护，成功结实也是可能的，不过这种成功的代价可能很大，并不具有经济上的推广价值。同样麦作在南方发展，除了是因为北方人口的大量南迁，把面食的习惯带到南方，同时宋代以后南方稻田种麦掌握了“开沟作畦”耕作技术，使得水稻在收获之后，稻田能够迅速地整治成麦地，因而促进了麦作的发展。而并不是宋代以后南方的自然环境发生了变化。

元代孟祺在分析北方一些地方在引种苧麻木绵，没有取得预期的成功的原因时指出：引种之失败“迁之风土，种艺之不慎者有之；抑种艺虽谨，不得其法者亦有之。”显而易见，孟祺认为，引种的成功与否不是风土问题，而是技术问题。“故特列其种植之方于右，庶勤于生业者，有所取法焉。”后来，农学家王祜“王祜”，在论述棉花种植时，对这一看法，表示完全同意，他在《农书》“《农书》”中说：“信哉言也”。明末徐光启在论述个别特产不能引种的原因时，除了将气候看作是物产之异的唯一原因之外，还引入了人力的概念。人力包括智力和体力，这里指的主要是智力。将智力运用于农业生产，最终表现为技术。就芜菁何以移种到了南方就变成了菘这一说法而言，徐光启认为，首先，菘与芜菁本相似，但根有大小耳。其次，根的大小是种菜的方法不同的缘故。“北人种菜，大都用干粪壅之，故根大，南人用水粪，十不当一。又新传得芜菁种，不肯加意粪壅，二三年后，又不知择种，其根安得不小？如此便似芜菁变为菘也。”他还用自己的亲身经验证明，芜菁种于南方不会变菘菜，说：“余家种蔓菁三四年，亦未尝变为菘也。”在此基础上，他总结了一套适合于南方的芜菁收子和种植方法。<sup>[30]</sup>

古人既认为，风土（主要是指土壤）是作物的决定因素，气候因素也是通过土壤来作用于作物的，同时也认为土壤的性质是可以改变的。明代学者邱濬说：“土性虽有宜不宜，人力亦有至不至。人力之至，亦或可以胜天，况地乎？”也就是说，通过人的努力可以改变土壤的性质，使之适合于作物生长。因此也就把主要的技术力量投入到对于土壤环境的改造之中，以使之适合于作物的生长。《吕氏春秋·任地》所提出的关于农业生产技术的十大问题，其中就有六个涉及到土壤改良。耕作是改良土壤的主要技术手段，因此，土壤耕作也就成为中国农业技术发展的主攻方向。《吕氏春秋“吕氏春秋”·任地“任地”》提出：“凡耕之大方：力者欲柔，柔者欲力；息者欲劳，劳者欲息；棘者欲肥，肥者欲棘；急者欲缓，缓者欲急；湿者欲燥，燥者欲湿。”其中的力、柔、息、劳、棘、肥、急、缓等指的都是土壤的状况。《汜胜之书“汜胜之书”》说：“凡耕之本，在于趣时，和土，务粪泽，早锄早获“和土””。这里的粪泽锄获不在耕的范围之内，却也称之为耕，可见“耕”已成为农业的代名词，《孟子》曰：“士之仕也，犹农夫之耕也。”可见耕在农业中的地位。《齐民要术》中也将“耕田”放在第一篇。耕田的作用在于“和土”，即改良土壤环境，即所谓“强土而弱之”，“弱土而强之”。

中国历史上，农业的环境虽然有或大或小的变迁，但南涝北旱这一基本的特征并没有改



变。因此，人对于环境的改造也主要集中于解决旱涝问题。解决旱涝问题最有效的方法莫过于兴修水利，改造宏观环境，但在生产力尚不发达的情况下，人们主要是通过耕作来增加或减少土壤中的含水量，改造微观环境。于是在中国形成了以抗旱保墒或排水防涝为目标的土壤耕作技术。其中最引人注目的就是垄作法和与之相配套的耕耘相结合的技术体系。它们较为成功地解决了困扰中国农业发展的水旱问题。

除耕作之外，中国人还通过施肥来改造土壤环境。施肥不仅可以解决农业发展中所面临的肥力下降问题，同时还可以改良土壤。《周礼》中将改良土壤之法称为“土化之法”，方法是根据不同性质的土壤，施用不同种类的动物粪便来加以改良，称之为“粪种”。<sup>[31]</sup>宋代发展为“粪药”。当时人们把依据土壤的不同性质而用粪来加以治理称为“粪药”，意思就是用粪如同用药。改良土壤的意思表达得非常明确。元代王祜“王祜”继承了这一学说，认为：“田有良薄，土有肥饶，耕农之事，粪壤为急。粪壤者，所以变薄田为良田，化饶土为肥土也。”<sup>[32]</sup>明代宋应星提供了一个很好的施肥改土的例子，“土性带冷浆者，宜骨灰蘸秧根，石灰淹苗足。”<sup>[33]</sup>当时江西、山东、闽广等地均已广泛使用骨灰作肥料。

总之，人通过自然环境的改造改变了作物的分布。抗旱耕作使旱地作物在北方得以发展。人工保护使汉唐长安城也可能种出桔子，“区田以粪气为美，非必须良田也。诸山陵，近邑高危、倾阪、及丘城上，皆可为区田。”代田使“边城、河东、弘农、三辅、太常民皆便代田，用力少而得谷多。”梯田使水稻上了山；圩田使水稻种到了水中央；“开沟作畴”使稻麦二熟得以在南方更大的范围内实现，砂田使陇中干旱的盐碱地长出了瓜果，等等，这一切都是人对环境改造的结果。

## 五、人对环境的适应<sup>[34]</sup>

应该说，中国传统农业在改造环境方面，付出了巨大的努力，也取得了巨大的成就。但对于环境的改造偏重于微观方面，在宏观方面，虽然也投入了巨大的人力、物力，取得了一定的成就，兴建了象都江堰这样一些举世闻名的水利工程，使得成都平原成为天府之国，但总的说来，中国农业的不利环境并没有得到根本性的改变，中国仍然是个“灾荒的国度”，其中水灾、旱灾、蝗灾、雹灾、风灾、霜雪等等，无不对农业构成严重的威胁。古人统称之为“天灾”。以圩田为例，虽然圩田使得水稻种到了湖心，成为宋以后粮食增长点，以至于出现“江右产谷，全仗圩田”的说法<sup>[35]</sup>。但一些圩田只要“偶遇涨涝，皆沦巨浸。或将告西成，一经飘浪，终归水乡……究十岁之中，其有秋者不一二也。”<sup>[36]</sup>又如梯田，使得“山到崔嵬犹力耕”，但既为水田又往往缺水，“稍旱则水田不登”。在相对落后的生产力和科学技术水平之下，人对环境的改造是难于达到理想状态的，其表现就是频繁的天灾降临。在天灾面前，中国人在积极改造环境，主张人定胜天的同时，更学会了适应环境。《齐民要术》中所说的“顺天时，量地利”，适应自然环境的成分要大于改造自然环境的成分。

适应环境，并不是简单地听天由命，靠天吃饭，而是在不改变现有环境的情况下，通过选择物种（包括作物的种类和品种），来适应不利的自然环境，进行农业生产。《吕氏春秋·任地》提出的有关农业生产技术的十大问题之首，“你能把渍水的洼地作成高起的垄吗？”这是从旱地作物的角度提出来，它要求人们去改变环境以适应作物的生长。但是选用适合的作物，在不改变渍水低洼的环境条件下也可以达到土地利用的目的。相传大禹治水时，就曾“令益予众庶稻，可种卑湿。”<sup>[37]</sup>水稻适合于在水中生长，《孝经·援神契》：“汙、泉宜稻”。所以，选种水稻就可以在不改变现有低洼多水的自然环境的情况下，达到发展农业生产的目的。讲到治水，无论是鲧的堵塞，还是禹的疏导，都是对于环境的一种改造，历史上否定鲧的堵塞，肯定禹的疏导，实际上禹在疏导的同时还有因势利导。“秋水时至，百川灌河”，每年黄河周期性的河水泛滥给两岸的农业生产带来巨大的破坏，但利用秋水退所留下的淤滩，等到其泥干地裂之后，“布扫麦种于上”，也可以收到所谓“淤田之效”，<sup>[38]</sup>这实际上也是适应的结果。为了适应在泥上种麦的需要，古人还发明了一种适应泥上行走的橇。<sup>[39]</sup>

即使是经过一定改造的环境，也存在适应的问题。《齐民要术》提到北方经过开垦荒地，当年必须漫掷黍、稷，“明年，乃中为谷田”<sup>[40]</sup>；《王祜农书》将适宜的作物增加了

脂麻、绿豆，并特别提到“今汉、沔、淮、颍上率多创开荒地，当年多种脂麻等种，有收至盈溢仓箱速富者。”<sup>[41]</sup>又如涂田，“初种水稗，斥卤既尽，可为稼田”。<sup>[42]</sup>适应的过程也是改造的过程，有时它甚至是改造的一个部分。以盐碱地为例，道光二十年（1840）山东《巨野县志》说：“碱地苦寒，惟苜蓿能暖地，不畏碱，先种苜蓿，岁夷其苗，食之。三年或四年后犁去其根，种五谷蔬果，无不发矣。”适应与改造相结合是治理盐碱地的良方。

改造环境可以完全服从自己的主观愿望，但要适应环境，则必须首先了解环境。《礼记·月令》说：“善相丘陵、坂险、原隰，土地所宜，五谷所殖。”这里指的是对土壤环境的了解，而明代马一龙则说：“知时为上，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。知不踰力者，劳而无功。”把了解环境中的气候因素放在首位，这与明代人对于气候的认识有关。在了解自然环境的基础之上，再根据自然环境的实际状况，因地制宜，加以利用，古人称为“土宜之法”。《周礼·周礼·大司徒》曰：“以土宜之法，辨十有二土之名物，以相民宅而知其利害，以阜人民，以蕃鸟兽，以毓草木，以任土事；辨十二壤之物而知其种，以教稼穡焉。”土宜之法要求人们因土种植，而只有因土种植，才能取得好的收成。《吕氏春秋·适威》：“若五种之于地也，必应其类，而蕃息百倍。”《说苑》：“山川汗泽，陵陆丘阜，五土之宜，圣王就其实，因其便，不失其性。高者黍，中者稷，下者秔。蒲、苇、菅、蒯之用不乏。麻、麦、黍、粱亦不尽。”<sup>[43]</sup>《齐民要术》说：“山、泽有异宜。山田种强苗，以避风霜；泽田种弱苗，以求华实也。”这里说的是根据地势的高下，选择不同种类的作物。明清时期外来作物玉米、甘薯等的引进，也是因为适应了山区、海涂等边缘地区农业发展的需要，才得以迅速的普及。

对环境的适应不仅表现在对物种的选择，更多地还表现在于对品种的选择。中国传统农业积累了相当丰富的品种资源，以水稻品种为例，仅《授时通考》就记载了水稻品种3429个。这些品种资源大多是适应环境种植需要而出现的。

魏晋南北朝时期，是中国传统旱地农业的成熟期，成熟的标志不光是以耕、耙、耨为核心的整地技术体系的形成，还应该包括与之相配套的旱地作物及其品种的出现。《齐民要术》中记载了粟品种86个，其中14种“早熟、耐旱、熟早免虫”；二十四种，“穗皆有毛，耐风、免雀暴”；十种“晚熟，耐水”。<sup>[44]</sup>这里提到的旱、虫、风、雀、水等等，都是仅仅依靠耕作所不能解决的。

选择品种以适应环境，在稻作上更能得到充分的证明。宋人郭正祥在《田家四时》诗中说：“选种“选种”随土宜“土宜”，播掷糯与粳“粳”。”中国人选育出了“宜卑湿”的“奈肥”，抗寒性强的“冷水乌”、“乌口稻”，耐涝的“冷水红”、抗倒伏的“铁秆糯”、深水可种的“深水红”、高山可播的旱稻等。水稻品种对于稻作的发展起着至关重要的作用。宋初何承矩在河北沿边种稻。第一年因错用了南方“南方”的晚熟品种，在河北不能抽穗，“值霜不成”，第二年改用南方早稻“早稻”品种，“是岁八月，稻熟”

<sup>[45]</sup>。“由是自顺安以东濒海，广袤数百里悉为稻田。”<sup>[46]</sup>可见，在河北沿边种稻成功的主要因素不是耕作技术，而是水稻品种。同样，大中祥符五年（1012年）当江淮两浙出现稍旱即水田不登的情况时，人们首先想到的不是兴修水利，而是引进一种成熟早、耐旱，高仰之地也种植的水稻品种——占城稻。中国南方是水稻的主产区，作为水稻主产区的最大不利因素还不是干旱，而是水灾。水灾过后种植常规的稻种往往季节偏晚，于是便有了黄籼稻出现。黄籼稻是一个生育期很短（约90天）且耐水的品种，它能够在水灾过后（甚至是水灾到来之前）很短的有效生产期内完成自种到收的全过程，因此，它在长江中下游易受洪涝灾害的稻作区（主要是圩田地区）得到广泛的种植。<sup>[47]</sup>

土壤耕作和物种选用，以改造和适应自然环境，是中国农业发展的两条并行不悖的腿。在开荒的同时，利用并引进了适应新开发地区种植的作物及品种，作为先锋作物；在兴修水利，发展耕作技术的同时，培育出了抗旱、耐水、耐涝品种；在加强田间管理的同时，积极发挥作物及其品种在抗虫、防鸟兽、耐瘠、耐肥、耐寒、抗倒伏等多方面的作用。作物及其品种的变化也可以反映中国农业的进步。品种且不必说，光是主要粮食的种类就经历了一个由粟变麦再到稻的过程。而这三次变化正好代表了三次大的农业革命。第一次发生在新石器时代，第二次开始于秦汉，第三次则是唐宋。总之，全部中国传统农业发展的历史不仅是对环境的改造，更是对环境的适应；改造与适应相结合使环境及其变迁对农的不利影响缩小到最底限度。这就是中国传统农学中的天人关系。

---

[1] 季羨林，“天人合一”新解，传统文化与现代化，1993年，创刊号，第9-16页。

[2] 宋正海，地理环境决定论应该彻底翻案的理论依据，边缘地带，学苑出版社，1999年，93--101。

[3] 有关环境保护的内容可参见李根蟠，先秦保护和合理利用自然资源理论及其基础——兼论传统农学在现代化中的价值，等，本文不予论述。

[4] 《周礼·考工记》；《晏子春秋·内篇杂下》

[5] 《唐本草注》，引自《农政全书》卷之二十八，树艺。

[6] 有学者认为古人说：“桔逾淮而北为枳”，除了土壤的因素之外，也包括气候，战国时期人们已认识到气候对于生物种类的影响。但笔者觉得，这其实是现代人的理解，现在人解释这种变异自然会想到气候的因素，而且气候的确在其中起了关键性作用，但在古人看来导致这种变异的原因仅仅在于土壤，尽管古人提到了“地气”这一概念，但这里的“气”，并非气候的“气”，而是构成土壤物质的“气”，与气候无关，真正与气候相关的“气”，古人称为“天气”，以与“地气”相对应。

[7] 《周礼·天官·大宰》

[8] 游修龄，说泥与土，农史研究文集，中国农业出版社，1999年，384页

[9] 《晏子春秋·内篇杂下》

[10] 《梦溪笔谈》卷26《药议》

[11] 《陈旉农书·地势之宜篇第二》

[12] 《农桑辑要·九谷风土“风土”及种蒔时月》

[13] 《农政全书·“农政全书”农本》

[14] 竺可桢，中国近五千年来气候变迁的初步研究，考古学报，1972年第1期。

[15] 龚高法、张丕远，气候寒暖变化及其对农业生产的影响，纪念科学家竺可桢论文集，科学出版社；张家诚，气候变化对中国农业生产影响初探，地理研究，1982年第2期；张养才，气候变迁与稻熟制演变关系的探讨，气象科学技术集刊（农业气象），1982年第3期；倪根金，试论气候变迁对我国古代北方农业经济的影响，农业考古，1988年1期，294页。

[16] 竺可桢，22页；倪根金，298页。

[17] 《汉书·召信臣传》



- [18] 张家骥：《中国造园史》，哈尔滨：黑龙江人民出版社，1986年。
- [19] 《三辅黄图》卷三：“扶荔宫，在上林苑中，汉武帝元鼎六年，破南越起扶荔宫，以植所得奇草异木……上木，南北异宜，岁时多枯瘁。荔枝自交趾移植百株于庭，无一生者，连年犹移植不息。后数岁，偶一株稍茂，终无华实，帝亦珍惜之。一旦萎死，守吏坐诛者数十人，遂不复蒔矣。”
- [20] 诗人王建《宫词》有“内廷分得温汤水，二月中旬已进瓜”的诗句。
- [21] 牟重行，中国五千年气候变迁的再考证，气象出版社，1996年，50页。
- [22] 倪根金，294页。
- [23] 牟重行，中国五千年气候变迁的再考证，气象出版社，1996年。
- [24] 《陈旉农书·粪田之宜篇》
- [25] 《论衡 “论衡”·率性篇》
- [26] 《容斋五笔 “容斋五笔”》6卷
- [27] 《王桢 “王桢”农书 “王桢农书”·粪壤篇》
- [28] 倪根金，294页。
- [29] 梁家勉主编，中国农业科学技术史稿，农业出版社，1989，121页。
- [30] 徐光启，农政全书，卷之二十八，树艺。
- [31] 《周礼·地官·草人》
- [32] 《王桢 “王桢”农书·粪壤篇》
- [33] 《天工开物·乃粒·稻宜》
- [34] 李根蟠先生认为，用“应对”（adaption and deal）更好。
- [35] 包世臣：留致江西新抚部陈玉生书（1836），《郡县农政》，北京：农业出版社1962页104。
- [36] 乾隆二十二年（1757）《湖南通志》。稻下编，页386。
- [37] 《史记·夏本纪》
- [38] 《王桢农书·农器图谱·田制·涂田》

[39] 《王祯农书·农器图谱·蓑笠·橇》

[40] 《齐民要术·耕田第一》

[41] 《王祯农书·农桑通诀·垦耕篇》

[42] 《王祯农书·农器图谱·田制门》

[43] 刘向：《说苑》

[44] 《齐民要术·种谷第三》

[45] 《宋史·食货志·屯田》

[46] 《宋史·何继筠传》附子“承矩传”

[47] 曾雄生，中国历史上的黄籼稻，农业考古，1998年第1期。

原载：《中国经济史上的天人关系》，李根蟠、原宗子（日）曹幸穗编，中国农业出版社，2002年48-65。