

世界“持续农业”浪潮及中国应取之对策

The World Tide of Sustainable Agriculture and China's Strategy

程 序

(北京农业大学,教授 北京 100094)

持续农业(Sustainable Agriculture)是“可持续发展的”这一为世界各国普遍接受的概念在农业和农村经济领域的体现。它是针对近一个世纪来主要在发达国家实行的那种以不可更新资源为主的,以高投入、掠夺自然资源为特点的,以及不顾及环境后果、因而被认为是不能持久的“常规型现代化农业”提出的。目前持续农业已被公认为是各种替代(常规型现代化)农业的途径的总称。在1991年4月联合国粮农组织于荷兰登博斯举行的农业发展与环境的国际会议上,一致确认“持续农业”须与“农村发展”紧密结合才能有强的生命力。嗣后,在1992年6月里约热内卢全球环境与发展大会上通过的划时代文件——《二十一世纪行动纲领》中,正式采用了“持续农业和农村发展”(Sustainable Agriculture and Rural Development,简称SARD)的提法。

“常规型现代化农业”的回顾与 “持续农业”思想的产生

从总体上说,世界农业进入现代化阶段不过只有百余年的历史。特别是在过去的40多年中,由于大规模采用现代科技手段,农业生产取得了令人印象深刻的进步。1950~1985年,全球谷物总产量从7亿吨提高到18亿吨,平均年增长率达到2.7%,超过了人口的自然增长率。肉类总贸易量也从200万吨增至1100万吨。这一成就主要应归功于农业生产规模和场所的扩大,以及生产率的提高。而后者又主要依靠科技进步和大幅度增加物质投入。35年中,拖拉机台数增加3.6倍,化肥用量增加9倍,农药施量增加32倍,灌溉地面积扩大了2.5倍。同时,人类所付出的资源和环境的代价也是巨大的:在不可(或极难)更新的资源方面,农业的化石能(石油、煤及天然气)用量,1985年比1950年增加6倍,平均年增幅达6%;主要农业国均因过量抽取地下水面临地下水水位下降甚至枯竭的威胁;因滥垦

和管理不当每年损失的耕层表土逾百亿吨;在环境方面,由集约化养殖场、屠宰加工业及乡村工业排出的废气、臭气、水及渣滓,加上未被动植物吸收利用的化肥氮和蛋白氮转化成的硝酸盐,以及难以分解的农药残留等,日益严重地污染着大气、土壤、地表水和地下水;灌溉失当造成大面积耕地的次生盐渍化;由于滥垦及过度放牧、草地负荷牲畜量超载等引起大面积土(草)地沙化。

另一方面,当前世界三大类农业即“工业化农业”、“绿色革命农业”及“资源贫乏型农业”均面临着其下一步发展的危机。以资本和物质高集约投入为特征的工业化农业国家,难以解脱高额补贴及生产过剩带来的一系列难题,如财政包袱沉重,农产品因高投入成本加大而国际竞争力变弱,农民被鼓励滥垦边际性土地、滥施化肥和农药。以应用高水、肥反应型高产品种为特征的“绿色革命农业”,虽然在部分发展中国家的局部地区表现出能较大幅度增加粮食产量的潜力,终因需要相当的物质投入,对科学技术、技能和管理要求高,而绝大多数发展中国家缺少这类服务,财政支持(如贷款)和基础设施严重不足,因此特别是资源贫乏的国家和地区以及买不起必须用现金支付的商品投入物的小农为主的国家,都不能从“绿色革命农业”获得好处。即使是曾成功地推行过“绿色革命农业”的少数发展中国家的部分地区,如印度的旁遮普邦、巴基斯坦的信德省等,也因财政对水(电)、化肥和农药等补贴负担沉重、土地过度利用以及农用化学品过量施用造成的污染威胁等而难以为继。

随着公众舆论日益意识到世界正面临着人口、资源、环境以及同农业直接相关的食物保障等方面的危机,1983年11月,应联合国秘书长德奎里亚尔的要求,以挪威女首相布伦特兰夫人为首,成立了包括21个国家政要和著名学者的联合国环境与发展委员会。委员会经过周密调查后认定,粮食的安全保障供应正经受六方面越来越大的挑战,倘若不改变现有的三种农业模式,农业的持续发展和食物

的保障将是不可能的。该委员会在 1987 年 3 月向联合国提交的那份具划时代意义的报告《我们共同的未来》中指出：对食物需求的急剧增加（由于人口迅速增长及消费水平提高，预计 2000 年的食物需求将比 1990 年增加一半，到 2050 年再翻一番）；商品能源供应的极限（要想使发展中国家到 2025 年都达到目前发达国家的水平，世界一次性能源产量须增 5 倍）以及过分使用商品所连带产生的“温室效应”及酸雨两大问题；发展中国家的农民缺少农业及农业以外的充分就业机会，因而收入低、购买力弱；主要发生在发展中国家的由于人口的巨大压力以及缺乏环境意识，产生对资源和环境的短期行为；对农业科研、推广投入不足以及缺乏适用于资源贫乏的小农提高生产率的技术；在土地所有、社会分配和国际贸易地位方面的不公正性等，所有这六方面的挑战都要求现行农业的模式和农业（村）政策实行变革。按照“可以持续的发展”原则指导这类变革，就是《我们共同的未来》著名报告的主题。

事实上，农业发展模式上的变革之风早在本世纪 50 年代就已骤起。少数有识之士意识到，人类文明史上就有因为错误地对待自然资源和环境而导致古文明毁灭的教训，如两河文明和玛雅文明等；即便是那些在持续性上较为成功的古老农业，如以物质系统内再循环为特征的东亚农业，以及以粮、草轮作为中心的欧洲三区轮作制农业，由于其能较为持续的原因——人口少和需求低早已不复存在，且受到常规现代化农作方式的冲击，其合乎生态学和经济原理的一些优良传统正在被迅速丢弃；而高投入的常规现代化农作的一些弊病，如过量施用化肥影响到土壤微生物环境和自然肥力，盲目喷洒农药毒杀了土壤微生物和害虫的天敌等，早在 50～60 年代即已暴露。因而自那时起，由美国、日本和欧洲少数农业科学家倡导的、旨在找寻能替代现行常规现代化农业模式的“替代农业”运动日渐兴起，出现了“有机农业”、“生物动力农业”、“生态农业”、“再生农业”、“低投入农业”等诸多学派。这标志着对现行农业模式改革的必要性得到越来越多的认同。“持续农业”概念的提出，创造了一个契机，使持有上述不同学术观点的学派团结在“持续农业”统一认识的大旗之下，产生日益强大的社会影响。

“持续农业”内含的发展与深化

目前对“持续农业”的理解还存在着相当大的分歧，也还没有能普遍接受的定义。从技术和经济方面确保农业满足社会对食物需求的增长的能力，保持自然生态平衡、农业生态系统不耗竭资源和不污染环境，以及保持农村社区稳定等，都可以是不同的人观察持续农业的不同侧重面。联合国粮农组

织 1991 年提出的“持续农业”定义：“管理和保护自然资源基础，调整技术和机制变化的方向，以便确保获得并持续地满足目前和今后世代人们的需要，因此是一种能够保持和维护土地、水和动植物资源，不会造成环境退化；同时在技术上适当、经济上可行、能够被社会接受的农业”，正被更多的人接受。总之，持续农业的三大要素已被大多数人所接受，即：1. 尊重生态学和系统学原理。2. 承认现代农业科学知识同传统农业中的智慧即精华结合的必要。3. 要改变世俗的人与自然的关系（向自然索取、“征服”自然）为和谐、共存关系。

可持续的发展（包括农业发展）是一个动态变革过程而非一种固定的模式。在这个过程中，资源的开发、投资的方向、技术进步的导向以及体（机）制的变革，都应协调一致进行。对于农业的持续发展来说，更涉及到资源、环境、经济、科技、社会等一系列方面。因此，持续农业非常强调解决持续性问题中的多学科，包括自然科学和社会科学以至工程技术科学的综合途径。例如在对实现持续农业至关重要的“硬件”——成套技术的发明创新方面，就涉及到农作制度、资源学、环境生态工程、植物保护、生物工程、信息科学、农村能源工程等学科；对被认为是持续农业成功的另一个关键——机（体）制改革而言，更涉及到政策学、社会学、生态和环境经济学、推广学、成人（尤其是农村妇女）教育学等学科。持续农业绝不排斥现代科技和物质投入，它的实质是用集约的信息、管理和高科技投入，去取代常规型现代化农业对商品性和不可再生投入物的高度依赖，并同时达到降低废弃物和污染高输出的目的。从这个意义上说，立足于中国国情，既注重经济效益，又不忽视社会、生态效益，以“整体、协调、循环、再生”为指导思想，通过建立多种高效人工生态系统、农林牧副渔综合发展的群众性“中国生态农业”实践，不失为在“持续农业”方面进行的先导性和形式独特的有益探索。当前，各国政府、国际机构、研究部门和非政府组织都在按照《二十一世纪行动纲领》的指导方针，调整在持续农业和农村发展方面的政策方向、研究重点及组织形式。制定国家一级的行动计划，确保人民的广泛参与以及加强普及、教育是实现持续农业的前提。

中国与“持续农业”

中国维持了 5 000 多年的传统农业，能够在没有现代型投入的条件下，供养了相当数量的人口而地力持久不衰退，农业文明未消失。故而被国际持续农业界推崇为持续农业的典范。其主要特征是：1. 以劳力的集约投入以及实行多种种植方式（如间、套、混作）替代土地严重不足。2. 包括用大量劳

力投入修筑梯田在内的一整套能有效利用有限降雨和防止水土流失的旱作农业技术。3. 持续开发和保持的农田水利建设和水利工程。4. 实行劳力密集的有机农作,使养分在封闭(小农)系统内通过各种形式循环利用,典型的如南方的“桑基鱼塘”系统(洼地起台田种桑,桑叶喂蚕及湖羊,蚕粪入池喂鱼,羊粪肥田,鱼粪再还桑田),并籍大量种植豆科绿肥和水生植物(多数具共生或非共生生物固氮功能)不断向土壤输入氮素。

然而在始于 60 年代中期的向现代化农业缓慢过渡的过程中,由于观念的变化以及比较经济效益的作用,上述传统农业的积极面正在被迅速抛弃。对增加水、肥、农药等投入反应敏感的高产作物品种大批育成应用,灌溉水、化肥、农药、燃油的用量猛增;特别是在沿海发达地区和大中城市郊区,农业机械化和集约化养殖业早已初具规模。这种发展趋势基本上是仿照发达国家已经完成的“常规农业现代化”模式进行的。由于对粮食生产的巨大压力,以及缺乏对国际农业发展的深入研究,很少有人考虑按这种已经在发达国家出现问题的模式来发展中国农业,可能会引起什么样的资源、生态和环境问题。

应当看到,新中国是在一个资源“家底”薄、生态环境经千百年破坏,尤其是近百年动荡的“先天不足”的基础上建立起来的。中国不可能也不宜强求发达国家在完成常规现代化进程中所获得的廉价大量进口石油的资源条件。由于人口众多,人均资源(包括商品能源)占有量远远低于世界平均水平,中国承受不起发达国家那种“先污染、破坏,后治理”的现代化模式造成的后果。还应清醒地认识到,中国若走常规式农业现代化路子,客观上存在着不少难以克服的硬约束。这类硬约束包括:第一,农业大量使用商品能源的前景并不乐观。自 70 年代初悄然进入所谓“石油农业”时代以来,以化肥、农药和农机制造及燃油、电等形式对农业投入的商品能源,平均年增率超过 10%,而国家中期一次商品能源生产增长规划所计划的增长率仅 3.7%。近五年实际执行结果均不到 2.5%。第二,生产被很多人寄与巨大希望的优质(高浓度、复合)化肥所必须的磷、硫、钾矿及天然气的储量、品位及产量均很不

理想;至今每年还要花近 20 亿美元进口占化肥总用量四分之一的这类化肥。第三,水资源严重不足构成的投入“瓶颈”,已为越来越多的人所认识。被公认为是今后农业增长潜力最大的黄淮海地区,粮食种植面积占全国一半,而水资源量仅占全国总量的 14.4%。第四,高投入和集约经营正在引起日益严重的污染。仅以占商品能源供应七成以上的煤的燃烧为例,其造成的二氧化硫和烟尘即分别占总量的 80%和 90%。特别是我国多数地区的煤质低劣,有的含硫量高达 17%。而目前占国产化肥产量 70%的近 2 000 个“小化肥厂”完全是依赖燃煤。由于水体受到来自化肥和厩粪的硝酸盐严重污染,发达国家已对单位面积耕地允许的施化肥氮量及养畜(禽)承载量作出严格的限制,例如化肥氮每公顷每年不准超过 225 公斤,每公顷负荷的畜禽不得超过 40 个羊单位,并法定厩粪要经妥善保存和处理。而我国一些沿海经济发达地区和城郊,每公顷耕地年施氮量竟已高达 600 公斤,单位面积负荷畜禽的数量亦远远超过 40 羊单位。中国农药的年用量(1991 年为 25 万吨)也早已跃居为世界第二“大户”。第五,对农业的投资不论来自国家、集体和个人均严重不足,国内市场对农产品的需求中近期内难有大的增加,造成农产品“卖难”。第七耕地严重不足,劳力严重过剩的“负面制约”(发达国家是劳力短缺)。这些硬制约因子迫使人们寻找一条替代途径:即既要保证农业生产持续上升,又要尽可能节约投入,并力图使现代农业引起的消极影响减到最低程度。正是在这一点上,“持续农业”思想能给我们以有益的启示。

基于以上分析,中国农业持续发展的战略可确定为:1. 各级都在资源普查和农业区划的基础上制订兼顾发展和环境、资源的总体和长远发展规划。2. 完善有关资源和环境保护的法律和法规,重在有效实施。3. 发展资源和环境的科学技术,大力增殖可再生资源;确立资源高效率利用和多层次开发的战略。4. 普及和强化生态、环境和资源意识,改变各类短期行为对决策的干扰。5. 调整不利于维护资源和生态环境的政策。6. 进一步深入研究和推广把中国传统农业精华同现代科技结合为一体的“中国生态农业”。(责任编辑 蔡 今)

(上接第 31 页)

相隔较远的区域内,不同系统发生的种群行为。

(3)调控途径:系统中“喀斯特作用”和“光合作用”的定向模拟。

(4) C_4 途径:喀斯特山区发挥 C_4 植物固定 CO_2 的效率,以增加收获量(基因工程)。

(5)应用同位素氘、氕和氧-18 技术,研究喀斯特水循环和大气降水、地表水和地下水相互转化关系;应用喀斯特水文地球化学方法,尤其是应用热力学原理和喀斯特水的电导率及 $CaCO_3$ 饱和度,评价喀斯特水的侵蚀性。(责任编辑 王宏章)