

自然农法

ZIRAN NONGFA

顾克礼
编著

中国环境出版社

自然农法

顾克礼 编著

中国环境出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

自然农法 / 顾克礼编著. —北京: 中国环境出版社, 2015.8
(2016.3重印)

ISBN 978-7-5111-2418-0

I. ①自… II. ①顾… III. ①有机农业—研究 IV. ①S345

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第120158号

出版人 王新程
责任编辑 孟亚莉
责任校对 尹芳
封面设计 彭杉

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街16号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112735 (第一分社)
发行热线: 010-67125803 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2016年3月第1版
印 次 2016年3月第2次印刷
开 本 880×1230 1/32
印 张 8
字 数 210千字
定 价 32.00元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】

如有缺页、破损、倒装等印装质量, 请寄回本社更换。

前 言

《老子》【上篇 道经】第二十五章：“人法地，地法天，天法道，道法自然。”

所谓自然农法，就是遵循基础自然观的哲理，充分立足于自然力，高度利用自然生物系统，严格按自然规律实施的农作方法及其体系。其宗旨在于捍卫人类生存的自然环境，创造一个美好清静的自然空间，造福于人类。其要点在于力求避免人为施加于大自然的壓力，综合体现了环保、节能、节本、省工、优质、持续高产等低碳特点，被誉为永恒的、理想境界的农法。

自然农法并不是还原复古，更不是倒退的代名词，而是强调按自然规律办事。自然农法主张充分挖掘自然自身潜力，尽可能减少人类行为，其原则是抛弃一切可有可无的用工与成本。

自然农法的出现是对常规现代农业法的反思。常规现代农业法又称为石油农业，虽然对农业发展作出了很大贡献，但依靠过度的机械化、设施化和化学化，越来越暴露出环境污染、病虫害加剧、能源浪费、成本高昂、地力下降等弊端。人类要生存、大地要保护、空间要净化，这符合人类的最大利益。为了摆脱石油农业造成的困境，自20世纪30年代起，尤其是70年代以来，世界各国出现了诸多新农法，如有机农法、生态农法、生物农法、立体农法、再生农法、持久农法、取代农法、替代农法、微生物农法、发酵农法、选择性农法、

经济农法等，其侧重点不同，但都可以列入自然农法的范畴，因为其基本思想都是主张维护自然生态系统，特别是重视农业的根基——土壤的净化和活力，为人类创造良性农业生态环境，提供安全无污染的食物，提高食品的自给能力。

最早创立自然农法的是日本的冈田茂吉。他 1938 年开始探索，1950 年正式取名自然农法，1953 年成立了自然农法普及会，创办了《自然农法》刊物。20 世纪 60 年代日本经济腾飞、农业迈向现代化的潮流下，自然农法的活动曾一度中止。20 世纪 70 年代初重建自然农法研究会。1982 年日本设置了自然农法国际研究开发中心，该中心主要研究目标有：围绕身心健康，生产并供给人类无公害、清洁、有益健康的作物；恢复有生命的土壤，以提高作物品质；开发省工节能生产技术；创造心境愉快的农业工作环境；开展自然食品运动。

特别值得一提的是福冈正信的自然农法。福冈式自然农法半个多世纪的实践，证实了不耕地、不施化肥、不用农药、不除草的自然栽培可行性。福冈于 1988 年荣获麦格赛赛公众服务奖（此奖被称为亚洲地区的诺贝尔和平奖），表彰他的成功实践“为世界各地农民提供了一个切实可行的方法来保护安全并避免现代生产活动的有害后果”。

自然农法包括种植业、养殖业、畜牧业、加工业等诸多方面，是个综合性大课题。

本书依据黄细喜、顾克礼翻译福冈正信《自然农法——绿色哲学的理论与实践》，来米速水《世界自然农法》，汪明、顾克礼《论中国特色自然农法》，以及 20 世纪 80 年代以来研究新进展整理编著。

目 录

1	自然农法研究背景	1
1.1	现代文明带来了环境恶化	2
1.2	食品污染严重	4
1.2.1	食源病的发生与发展	4
1.2.2	日趋严重的食品污染	5
1.2.3	化肥、农药、除草剂的危害	6
2	国外自然农法的兴起	8
2.1	亚洲	8
2.1.1	日本	8
2.1.2	韩国	16
2.2	欧美	17
2.2.1	美国	17
2.2.2	法国	21
2.2.3	英国	25
2.2.4	德国	28
2.2.5	瑞士	29
2.2.6	欧洲其他国家	31
2.2.7	拉丁美洲	32
3	中国特色自然农法	37
3.1	关于翻耕土地的认识	42

3.2	关于施用化肥的认识	46
3.3	关于施用化学农药的认识	48
3.4	关于除草的认识	50
3.5	中国特色自然农法典型范例	53
3.5.1	范例一 侯光炯“水田自然免耕法”	53
3.5.2	范例二 汪明“城市垃圾是自然农法实践的理想材料”	66
3.5.3	范例三 初级阶段自然农法“低碳套稻技术”	71
3.5.4	范例四 年轻人的自然农业梦想与实践	79
4	典型模式——福冈自然农法的理论与实践	85
4.1	福冈自然农法的评价	85
4.2	福冈自然农法概述	87
4.2.1	“一切免用”的农法	87
4.2.2	顺应自然行为	88
4.3	福冈对病态的现代农法之批判	90
4.3.1	病态的现代农业	90
4.3.2	农学诸法则之批判	103
4.4	福冈自然农法的理论	126
4.4.1	两种自然农法	126
4.4.2	背离自然的科学农法	128
4.4.3	自然农法和科学农法的联系	130
4.4.4	自然农法的“四大法则”	132
4.4.5	怎样把握自然	143
4.4.6	新时代的自然农法	150
4.5	福冈自然农法的实践	155
4.5.1	自然稻作	155
4.5.2	自然果园	202
4.5.3	自然蔬菜	220
4.5.4	自然与人	225
4.5.5	任其自然的归农之道	244

1 自然农法研究背景

常规现代农业又称之为现代化学农业、石油农业、工业化农业、绿色革命农业，在带给人类高产的同时，越来越暴露出其有害人类生存空间，特别是带给人类食品安全隐患，因此，各国都在反思。

其一，常规现代农业导致全球环境污染，食源病日趋增多。常规现代农业所依赖的矿物能源及化肥、农药、农机具，在大量生产和使用过程中产生大量有害气体，包括二氧化碳、甲烷、氧化氮等。据各国检测，全球范围大气层中、水域甚至地下水中、生物体内都程度不同地受到化肥农药的污染：大气层的二氧化硫酸雨，地下水中检出了超标的高浓度硝酸盐，母乳中也不乏这类有毒物质，连南极的企鹅、北极的北极熊体内都检出了农药残留。20世纪滥用、乱用农药，已使200多种动物在地球上绝迹，还有600多种濒临灭迹。化肥农药对人类造成的生存危机早已有实例，如日本的水俣病（汞中毒）、镉米事件，以及各地直接或间接的中毒事件屡见报端。至于谈癌色变的病因，不能不说许多与农药化肥有关。早在1988年，美国就从当时注册的360种农药中检出70多种具有致癌性。日本东京都议会议员龙年光曾分析，化肥生产出来的蔬菜，含有大量的硝酸盐，吃菜同时吃鱼，会产生亚硝胺致癌物质，这是日本人得癌症的主要原因。有研究认为，食品添加剂有一半左右潜在致癌性。现在不少城乡消费者已开始注重这些，对化肥农药及添加剂生产出来的食品，力求回避，如不少农民自家吃的粮食和蔬菜，力求避免使用化肥农药；

供给城里的自然食品，人们不惜高价争购。

其二，常规现代农业使土壤中的生物系统破坏，导致土壤侵蚀。化肥、农药、机械是现代农法的支柱，对于失去自然活力的土壤来说，无疑是有立竿见影的效果的。然而，在为化肥、农药、机械歌功颂德的同时，必须正视其愈来愈严重的现实：毒害了有生命的土壤，扰乱了秩序井然的地下王国，造成有机物不足、地力下降、能源和资源急剧枯竭。一味追求暂时利益的高效益连作，抛弃了轮作和绿肥，加剧了地力下降。为获高产，盲目增加化肥用量，使化肥胃口越来越大，作物愈加软弱。软弱化的作物抗性减退，不得不依赖农药，导致无休止的恶性循环，使人们赖以生存的根基——土壤遭受侵蚀，害虫的抗性越来越强。

其三，常规现代农业开发的新技术，往往是花费大量劳动和费用的技术，使农民纯收益减少。回顾大多数高产技术，其纯收益并未增加，其根本原因就在常规现代农业的体系上：一方面化肥农药用量和机械作业次数增加，以此取代自然力；另一方面物价上涨，二者相加，农民种田成本逐年增高，而产量产值所增无几，农民得不到实惠，导致种田积极性低落。以发达国家美国为例，其农业成本占农业总产值比例已高达 76%，造成农民破产速度空前，迫使政府每年支出数百亿美元的巨额补贴。日本自然农法实践者分析的“所谓现代高产技术，其实质只不过是消极的预防减产的一种策略”，此话不无道理。

1.1 现代文明带来了环境恶化

现代化学农法是化学化和机械化，靠使用大量的化肥农药来左右作物和家畜的生命。换句话说，化学农法是工业化的农法，它抑制了生命的本能，浪费了能源，破坏了环境，使人类吃的东西变劣，使有机的、生命物质生产的农业变为无机物生产的工业，其结果一方面带来生产力飞跃发展，另一方面农村生活和农业生产环境恶化。

自然农法最早的创始人冈田茂吉认为，科学有一个大的失误，

以人为的方法取代一切，无视大自然的力量。作物吸收化肥后，变得非常软弱，易招惹病虫。化肥农药的使用，被作物吸收后，一部分进入人体，对于健康有害无益。

福冈式自然农法在世界上有相当高的评价。福冈正信于1969年出版了《无》，1972年出版了《自然农法——绿色哲学的理论与实践》，其自然农法骨架有四根支柱，即不施化肥、不用农药、不除草、不耕地，全面否定现代工业性的所谓“科学农法”。福冈称现代科学农法为“合成食品制造厂”农法。关于病虫害的防除，福冈认为“杀虫杀菌作用，这对于植物来说是药害，对于人类来说是公害。一种害虫的灭绝是不自然的，而且是危险的。”对于大自然而言，没有害虫也没有益虫，它们之间是平衡关系。一旦这种平衡遭到破坏，便促使其他虫类旺盛生长。关于化肥，福冈认为，一旦施用，“土壤微生物消亡，生态系统变化，其结果是作物脆弱，抗病能力下降；土壤变板结、返碱。”福冈明确指出，现代化学农法的所谓增产技术，未必能防止减产的发生。

1971年创立的日本有机农业研究会，是日本有机农业运动的主要促进团体，创立的目的是，使各种农法的研究者有相互交流的场所，使农学和医学研究者之间，以及与农业工作者之间有合作的机会。当年10月发表的宗旨书说，伴随着科技进步和工业发达，日本农业也走上现代化，取得了增产和省力化的经济效益。但是，经济效益并不是农业首要考虑的事，必须优先考虑的是人类健康问题。从这一点上看，现代农业面临着紧急而根本的问题：使农民频繁发生这样或那样的疾病，同时也给消费者带来各种残毒的严重威胁。农药与化肥的不断投放、畜产排泄物的抛弃，使包括天敌在内的各种生物不断被消灭，也成为河流、海洋污染的一个原因，正在导致环境破坏、农田腐殖质亏缺，加速了地力衰退，长期下去，加上来自企业的公害，在不远的将来，人类生存危机必定要降临。

事态已经发展到需要集中我们的智慧采取根本对策的时候了，为此，必须综合评价现代农法，努力消除其弊端，与此同时，我们还必须开发取代现代农法的新技术。一种农法的替代，困难是不少的，

特别要得到消费者的理解。然而，今天食品加工显著增多，一般消费者并不清楚食品的选择与食物健康的关系。因此，首先要做的是，农民要变革自己的农法；同时，也要提醒消费者摄取健康食品，这比什么都重要。

按自然农法生产的食品，人们称之为健康食品、安全食品。然而，即使是自然食品，如果在加工过程中混入食品添加剂等，就不能算是自然加工食品了。化学物质对于人体来说，总归是一种异物，即使被认为是安全的食品添加剂，也正在遭到消费者的抵制。必须纠正仅仅满足于表面干净和价格便宜这一倾向，必须在食品生产、加工、流通方面改变以盈利为第一目的的倾向，生产、供应社会健康且安全的食品。

1.2 食品污染严重

1.2.1 食源病的发生与发展

来自食物的食源病有肠胃病、糖尿病、肾病、血管障碍等，即所谓成人病。过多地追求美食（特别是肉食），加上运动不足，会导致糖尿病和肾病，后者主要是由于摄食过多的盐和蛋白质。日本曾调查，现代女性有 70% 患有肝病，各种疑难杂症多发；有 20% 的儿童患有肾炎，胆固醇超高 1~2 成，其中有发展为动脉硬化的。孩子中莫名的皮炎患者在医院皮肤科门诊室前排着长蛇队伍求医，但难以根除。

早在 20 世纪 80 年代初期，日本人死亡缘由位居首位的便是癌症，当时就初步认定，日常生活中的某些食品可致癌。癌并不遗传，癌从口入（如吸烟等）。

竹熊宜孝在《来自土地的医疗》中谈到了他关于医疗与农业的独特见解：“农村寄生虫病减少，但温室病、农药中毒等新的疾病增加。对于贫血鼓励食肉的对策，其结果是成人病激增……来自快餐食品和其他偏食的疾病，来自暴食的成人病等，占首位。食品添加剂、

高盐、高糖、化学调味剂，还有农药残毒，这是对农业现代化的总报复。”

有医学专家认为，餐桌上自然食物已看不到了，自然正在消亡，人类也没有长寿。现代社会过分要求合理主义，满足欲望，要科学万能，让人类特殊化，正在忘记人也是自然界中的一生物。现代医学和现代农业以自杀的方法，促进技术进步，追逐所谓的合理化，其结果，产生药害和误诊等医源性疾病。人类已失去自然治愈力，正一步步走向毁灭。食品添加剂中的磷进入人体，固定了钙，排泄到体外。钙不足，必然发生骨折，必然有哮喘病。要坚持不吃带有农药残毒的精米饭。

有营养学家计算过，一个人每天吃 8.46g、一年吃 3kg 食品添加剂。而添加剂的主要成分是聚磷酸盐，摄入添加聚磷酸盐的饮料、食品，使人体内的钙流失。

石油、煤系列物质进入我们的食品和环境之中，要想排除这些毒物，是很难的。

1.2.2 日趋严重的食品污染

被污染的现代文明食品，缺乏维生素成分（维生素 B 和维生素 C 等），也是含有脑障碍毒素的致病食品。精神病多发，尤其是导致妇女妊娠期间营养失调，产出体质异常的孩子（低能儿或精神失常）。日本现代文明食品的弊端始发于 1970 年前后。那时，日本开始大量使用化学肥料农药、化学合成药物和添加剂、各种公害物质。精糖、精面、精米、酒等食品过分地特殊加工，变成了不自然物质，这对于人类的精神、神经、所有内脏的功能是不利的。以政府销售的食盐为例，将氯化钠添加为硫酸钙盐、镁盐等化学盐，供人类食用，那是有害的。

日本从 1955 年开始迅速发展食品添加剂（化学合成物质），最高达到 350 个品种。后来发现过氧化氢等食品添加剂有致癌性，停用了。接着，发生了森永牛奶中毒事件，以及糖精、甜味剂等有害

添加剂泛滥，国民强烈要求政府确保食品安全。1972年，日本食品卫生法修正时，国会作出了关于“限制食品添加剂的使用”附加决议。随后发现的食品添加剂致癌品种有溴酸钾、亚硝酸、焦油色素、OPP、BHA等。有专家说，添加剂的一半左右具有致癌性。

饮食常与人类健康联系在一起。为要保持正常的精神状态，必须经常吃蔬菜。但是，化肥生产出来的蔬菜，含有大量的硝酸盐，易产生亚硝胺致癌物质。

1.2.3 化肥、农药、除草剂的危害

日本是较早使用化肥农药的国家。第二次世界大战后，日本将兵工厂转为肥料农药厂，即20世纪40年代开始，化肥农药逐步遍及日本农村。到了80年代，日本不少旱地荒废。中国1963年开始引进日本等国家生产的硫酸铵和尿素等氮肥，现在已成为世界上最大的化肥生产国。化肥对环境和生物的影响大致有三个方面：一是化肥中混有的成分如重金属（密度4以上的重金属是磷酸肥料中的镉、砷等）和硫氰酸、氨基磺酸、铵等，在植物生长发育过程中，进入饲料、食品这一食物链，给动物和人类的健康带来危害。二是化肥大量使用，使作物产生通气障碍和浓度障碍，有机物不足，地力下降，土壤物理性恶化，作物品质劣化。三是化肥流失，污染河流、湖沼、内海、地下水等水质，对生物体造成影响。

化肥品种当中，污染环境的元凶有硝态氮和磷酸。前者在生物体内可变为致癌物质，后者引起缺钙。氮、磷、钾是肥料三要素。磷酸是磷矿石制造的，但是，磷矿石埋藏量极少，用不了几十年就会枯竭。长期使用磷肥，土壤中将大量积累。我们可以研究如何充分利用土壤中已经积累的磷酸。

化肥农药的大量使用，生产的无味、无香的稻米、蔬菜、水果，吃了之后，有损人体健康，城市居民是最大的受害者，特别是孩子们成了牺牲品。

农药的毒性更不必说了。现在，人们认为低毒农药好。所谓低毒，

有人认为是指对鼠类有毒，对人类等高等动物为低毒，其实，这种形态的农药是不存在的。回顾当初替代 BHC 等有机氯系列农药上市的，被称为低毒农药的杀螟松、马拉松、二嗪农等有机磷制剂，现在看来是具有潜在毒性的。化学物质的毒性可分为一般毒性（急性、亚急性、慢性）和特殊毒性（致癌性、遗传性、致畸性）。此外，哪些化学物质配组后相互作用会产生怎样的强毒性，也是个担心。日本曾在自来水中检测出多种农药，甚至母乳中也检测到农药。许多微生物、害虫正在产生抗药性，如米象的抗药性增加了 24.2 倍。有的地方害虫已对所有杀虫剂有了抗性，被称为虫群居住的地方。由于这些农药药效下降，人们或是增加药量，或是开发新农药，大概每隔 4~5 年就要更换一种新药。

含二噁烷的除草剂毒性强，主要表现在：一是残效期长，在自然环境中难以溶解毒性；二是伴随着饮料和食物链，富集于人体；三是具有致癌性、致畸性，进入人体几年或十几年后，出现癌变、畸形儿。污染源除了农药厂外，使用含有二噁烷除草剂的农田周边河流污染严重，而水源污染势必影响到饮用水质。有机氯化物也是污染源之一。垃圾焚烧时，从氯和苯中生成二噁烷。随着工业化的发展，不仅使除草剂生产率大幅度提高，而且迫使农村劳力流向工业，人手不足的农村，不得不依赖除草剂。

1980 年，美国政府发表了题为“2000 年的地球”特别调查报告，其基本观点来自“发展的临界期”，即从世界人口的极限考虑，认为 2027 年世界人口将达 100 亿，那时正是人类的终点站。这个报告出台的契机是 1979 年卡特总统在议会上提出的环境咨文。环境问题是世界范围的议题，并非一个国家所能解决的。面对环境不断恶化，特别是土壤质地和生产力下降，世界各国正在开展各种各样的环保运动，这种运动与其叫做自然和环境保护运动，不如叫做对现代文明的批判运动。人们正在严厉批判经济持续高度发展的国家现状，严厉批判所谓现代文明和生物工程等。通过这场批判，明确提出了尊重大自然和农业问题，尤其是生产无污染的食品，创造出真正新的文明。

2 国外自然农法的兴起

2.1 亚洲

2.1.1 日本

自然农法的创始人是冈田茂吉。他 1935 年移居日本东京都世田谷，翌年开始种地。1938 年起，他以旱地为对象，开始了自然农法的试验研究。1942 年又着手研究稻作。我们可以把 1938—1942 年称为自然农法的起源。此间研究结果认为，“食用化肥栽培的作物，在不知不觉中给人体产生危害。”

1944 年，冈田茂吉收购了邻近的耕地，扩大了面积。同年，宫城县的及川赞成冈田茂吉的建议，在自家的 13.5 亩^①旱地、15.8 亩水田实施自然农法。结果，作物年年增产，产品质量好，使信仰者多起来。1946 年，冈田茂吉开始奖励积极实施“无肥栽培”的信徒。我们可以把 1943—1947 年称为自然农法启蒙期。

1948 年，《地上天国》杂志创刊号刊载了一篇题为“无肥栽培”的论文。从此，自然农法由个别走向集团，进入自然农法宣传普及期。许多报刊也对自然农法论点作了宣传。

1950 年，《地上天国》第 17 期将“无肥栽培”更名为“自然农法”，其理由是，这种农法大力利用自然堆肥，因而，“无肥”的说法欠妥；

^① 1 亩 = 666.67m²。

这种农法的要点是尊重自然力，所以，赋予“自然农法”、“自然栽培”等“自然”二字最恰当。至此，名副其实的“自然农法”正式诞生了。1951年和1952年冈田茂吉先后出版了自然农法解说书。

然而，自然农法在当时遭到日本行政部门的压制。1952年，宫城县就强行规定：“消除不进行病虫害防治的自然农法影响。对于自然农法实施者，要按照植物防疫法强制喷洒农药。”这在整个日本官厅都是这种态度，根本原因在于他们要推进化学农业的发展。

顶着这些中伤和责难，1953年冈田茂吉成立了“自然农法普及会”。1954年的第245期《荣光》杂志编辑了宣传自然农法的“农业专辑”，共发放100万册。接着，当年11月，《自然农法》月刊创刊。

1955年2月10日，自然农法创始人冈田茂吉不幸去世。之后，其信徒继承他的遗志，在日本全国设置了53个自然农法试验场，召开了自然农产品展销会。1963年，开展了自然农法普及会成立10周年纪念活动，表彰有功人员。1964年召开了首届自然农法促进会，322人受奖。

1968年，热海商事的销售店设置了“自然食品”和“纯正食品”柜。

1965年，在日本经济腾飞的形势下，农业现代化、机械化、化学化、工业化的浪潮猛烈冲击着自然农法。不得已，1969年8月解散了自然农法普及会。

但是，自然农法的活动并未中止。1970年，其信徒在泰国设立了47 hm²面积的自然农法实施农场，成为海外自然农法立足点。1971年，其信徒重建自然农法研究会，并制定了自然农法5年计划。1972年，日本全国自然农法负责人会议召开，并开设了“自然食品柜”。为了确立自然农法科学体制，在日本京都设置了以京都大学教授为核心的各方面专家参加的“环境科学综合研究所”。当年11月，在美国夏威夷设置了3 hm²面积的自然农法实施农场。1973年设置了自然产品流通机构MQC，1975年和1976年先后设置了东京流通中心和中部流通中心。1979年在巴西也设置了实施自然农法的农场。当年日本国内设置了冲绳石垣岛农场和北海道名寄附属农场。1982年设置了伊豆大仁农场。

1982年是划时代的一年。日本在全国创立了“自然农法国际综合开发中心”（以下简称“开发中心”）和“MOA研究所”，进入真正的自然农法活动期。

开发中心开展以下5个方面的自然农法研究：

一是围绕人们的身心健康，生产并供给无公害、清洁、有益健康的作物；

二是恢复有生命的土壤，以提高作物的品质，确保安全生产；

三是开发和确立省工、节能的生产技术；

四是创造人们心境愉快的农业工作环境；

五是开展自然食品运动。

按照自然农法生产的农产品质优、味美、安全，其加工食品不含有害添加剂。日本不少农户的自然产品，一部分自家消费、赠送亲友，大部分在MOA商事公司或宗教团体的地域本部、都道府县本部销售，也有的是在展销会上或直接投放市场销售。

MOA商事公司积极从事流通工作，其自然食品大城市流通中心设在东京和京都。公司负责自然食品的生产与销售计划，组织自然农法实施农户按照计划生产销售。日本各地都有相应的流通中心，调整和集送自然食品，提供供需情报，确保流通正常。现在，日本自然食品供不应求，尤其是自然稻米和自然生鲜食品。

自然食品需要较多的劳动力生产，市场销价要高些。但是，从消费者利益考虑，必须降低价格。开发中心正在大仁农场及日本30多个特约农场研究如何既保持好品质，又提高生产力的新技术。

日本的自然农法稻作，为了与经营规模相适应，大力发展机械化，且大小机械配套，一般的人都懂机械修理与操作，有的是购进半新机械自己修理后使用，也有的是在当地工厂订做适合于除草等农事作业的附属机械。现在，日本农户不仅栽秧、割稻使用机械，除草使用机械，而且积制和撒施堆肥也用机械。

水旱轮作有利于保护地力、抑制杂草。对于地力差的水田，搞两年旱作，在旱作时投入大量的堆肥，之后返回水田，这是很有益处的。稻—麦—大豆为三年水旱轮作制的一种模式。轮作必要条件