

河北平原土壤动态与人为调控

李承绪

(河北省植保土肥研究所)

河北平原是黄淮海平原重要组成部分,是河北省重要农业基地。全区由山麓平原、冲积平原和滨海平原构成,相应分布褐土、潮土、盐土三个土类,杂有沼泽土、水稻土和风沙土。建国以来,在河北平原进行了大规模生产建设。人为活动引起土壤属性的多方面变化,并且直接影响到当前生产和长远发展。本文就该区土壤发展动态和人为调控途径进行初步探讨。

土 壤 动 态

1955—1956年华北平原土壤调查期间,在河北平原进行了调查制图和采样化验。1980—1981年又在河北平原部分县市进行了土壤普查。分析对比前后两次土壤调查成果,可以看到,二十五年间,土壤发展变化比较显著:

一、土壤类型变化。总的趋势为褐土化扩展,脱沼泽化增强,盐化缩减。山麓平原一部分草甸褐土,由于地下水位下降而脱离草甸过程,演变成为褐土。冲积平原一部分潮土,由于地下水位降低,褐土过程加强,演变成为褐土化潮土,交接洼地在五十年代曾经分布大面积沼泽化潮土。冲积平原的盐化潮土,历经二十五年发展变化,目前,盐化程度变轻,盐化面积缩小。典型地段土壤类型如下表:

| 图 幅 | 地 形 | 土 壤 类 型 | 1955—56年 面 积 % | 1980—81年 面 积 % | 增减幅度 % |
|-----|---------|---------|-------------------|-------------------|---------|
| 永 年 | 山 麓 平 原 | 褐 土 | 8.29 | 39.18 | 增30.89 |
| | | 草 甸 褐 土 | 28.80 | 0 | 减28.80 |
| 故 城 | 冲 积 平 原 | 褐土化潮土 | 17.05 | 33.61 | 增16.56 |
| | | 轻盐化潮土 | 60.55 | 11.58 | 减48.97 |
| | | 中盐化潮土 | 4.69 | 3.52 | 减 1.17 |
| | | 重盐化潮土 | 2.56 | 1.10 | 减 1.46 |
| 定 兴 | 交 接 洼 地 | 沼泽化潮土 | 14.61 | 0 | 减 14.61 |
| | | 脱沼泽潮土 | 0 | 16.22 | 增 16.22 |

局部地区,由于灌排不当,仍有部分土壤次生盐化、碱化和沼泽化。但就整个河北平原而言,土壤脱盐化脱沼泽化为其主要发展趋势。

二、土壤养分变化。土壤有机质含量变化较小、速效钾相对稳定,速效氮磷有所增加。山麓平原褐土区,土壤有机质二十五年前后对比,半数样点含量增加,半数样点含量减少,诸点平均值,由二十五年前的1.15%增为1.18%,基本保持稳定。冲积平原潮土区,土壤有机质二十五年前后对比,30.7%样点增加,15.4%样点稳定,53.9%样点减少,诸点平均值由二十五年前的0.85%减为0.78%,下降绝对值为0.07%,下降相对值为8.2%,以二十五年的长周期衡量,仍属比较稳定。值得注意的是,有机质减少的样点,二十五期间土壤有机质下降绝对值为0.2%,下降相对值为21.6%,减少幅度较大。

土壤速效钾二十五年前后对比,平、增、减样点各占三分之一,诸点平均值较之二十五年前增加2 ppm,保持了相对稳定。全区壤质、粘质土壤速效钾比较丰富,部分沙质土壤速效钾呈现短缺。

土壤速效磷二十五年前后对比,半数样点增加,四分之一样点稳定,四分之一样点下降,诸点平均值较之二十五年前提高3.5 ppm。二十五年前河北平原80%左右土壤缺磷。由于磷肥逐步推广,目前河北平原土壤缺磷面积已经缩减至65%左右。五十年代,土壤速效磷与土壤有机质相关性明显。目前,土壤速效磷含量与磷肥施用水平密切相关。不同社队不同地块,速效磷丰缺插花交错分布。

土壤速效氮素由于季节性变化悬殊,二十五年前后含量水平难以比较。但是,五十年代每亩平均氮肥用量不过数斤,目前已经分别提高到30—60—100斤以上的水平,土壤速效氮素供应,较之二十五年前成倍提高。二十五年前没有发现大面积作物短缺微量元素症状。此次土壤普查室内测试结果,河北平原15—45%的土壤,不同程度地短缺锌、铁等一种或数种微量元素。

三、土壤物理性变化。二十五年前河北平原以畜耕为主,70%以上农田耕作层不足20厘米。近年来,全区以机耕为主,目前还有四分之一农田耕作层不足20厘米。机耕加深耕层同时,加重了对犁底层土壤的挤压。有些土壤犁底层厚度五十年代5—10厘米,目前多在10厘米左右或超过10厘米。犁底层土壤容重较之耕作层加大15—25%,孔隙以相应比例减少,结构由原来的屑粒状变为片状,障碍根系发育及水、肥吸收。二十五年前河北平原以旱作为主,目前一部分土壤发展起灌溉农业,土壤水分补给显著改善,局部灌溉土壤由于耕作施肥没有跟上,耕层表现不同程度板结僵化,蓄水保肥力减弱,耗水耗肥量增加。

四、土壤污染变化。二十五年来,随着农药的普及和反复使用,土壤里毒性有机磷、有机氯滞留比较普遍。城市郊区土壤受到工业废水污染。一些毒害性物质,由于土壤微生物和酶类不能降解,难以自然净化,在土壤中逐年积累。石家庄市附近污染较重的土壤中,剧毒性的砷和致癌性的铬分别达到9.23和83.23毫克/公斤。遭受污染的土壤生长的玉米,籽实中砷、铬残留量分别达到0.26和0.82毫克/公斤。

五、土壤利用变化。二十五年前,城镇和居民周围,呈环带状分布着菜园土,为历史上长期人为培肥熟化形成的耕种土壤,肥力和生产水平居于全省首位。由于基建和居民点的扩展,河北平原耕种土壤的非生产占用,近年来,每年平均占去耕地面积0.35%以

上。1966—1980年期间，河北平原注册耕地非生产占用面积超过350万亩。时至今日，原有的老菜园地大部分已经成为建筑物地基。河北平原二十五年来，作物组成中，小麦、玉米大幅度增加，复种率显著提高，其他作物比重有所下降。

人 为 调 控

上述土壤动态，有的属于良性发展，有的属于非良性发展。二十五年来，良性发展的集中与综合，表现为河北平原已经培育成一批高产稳产土壤，这些土壤的共同特点是：

1、地形平坦，能灌能排，无灾害性威胁；2、质地适中，土体构型良好，无障碍性层次；3、耕层厚度20厘米以上，具有良好结构；4、各种养分丰富协调，耕层有机质1.5%左右，全氮0.08%以上，速效磷30ppm以上，速效钾150ppm以上，各种微量元素高于短缺临界值；5、酸碱度6.5—8，接近中性，盐碱及其他有害物质在作物适宜范围之内。上述良好属性，除了土壤质地与土体构型是土壤自然属性以外，绝大部分属性是长期进行人为调控的结果。为了促使大面积中低产土壤向高产土壤发展，促使高产土壤进一步协调改善，从而使整个河北平原土壤越变越好，有必要从以下五个方面加强人为调控：

一、调控土壤水分。河北平原不同地形部位水分状况的差异，决定土壤向不同方向发展变化。脱离地下水影响的土壤，以褐土过程为主；经常受地下水影响的土壤，以潮土过程为主；兼受地下水、地表水浸渍的土壤，以沼泽过程为主；连年水耕淹灌的土壤，以水稻土过程为主。褐土化、脱沼泽化的扩展，反映了排水条件的改善，带来的问题是土壤水分更为短缺。近几年发展机井灌溉，出现一系列“漏斗”，说明河北平原地下水并非取之不尽、用之不竭。如果继续过量开发，采大于补，有可能引起全区性地下水枯竭的恶果。远距离跨流域调水，仍然不能满足北京、天津、河北生产、生活用水需要。现实水源和远景水源的局限性，否定了在河北平原全面发展灌溉的可能性。比较切实可行的途径是发展灌溉农业与发展旱作农业相结合，发展喜水作物与发展耐旱作物相结合，补给土壤水分与保蓄土壤水分相结合。山麓平原水源条件较好，可以发展灌溉农业；冲积平原以半灌溉半旱作农业为主，在作物播种、保苗、保收关键时期，进行应急性灌水，辅之以旱作农业；水源困难的土壤，则以旱作农业为主。水分补给没有保证的土壤，有必要适当压缩耗水较多的小麦、玉米，代之以比较耐旱的棉花、油料、谷子、牧草、林果。复种率也要相应降低。稻田、大田争水地区，与其大量耗水保证局部稻田，不如适当压缩稻田保证更多的大田。无论水源充足和水源困难都要珍惜水源，节约用水，充分运用传统性的保蓄利用土壤水分的耕作种植技术。灌溉土壤、旱作土壤都要合理布置农田林网，减少蒸发，蓄存土壤水分。

二、调控土壤盐分。今后河北平原土壤盐化将随排水工程进一步完善而趋于缩减。但是，由于冲积平原地形条件限制及滨海平原海水影响，盐化土壤仍将以一定比重继续存在。一部分盐化土壤，具备水源和排水出路，排盐排咸不致影响邻近地区，劳力、资金有一定保证，可以采取排灌工程措施，促进土壤脱盐，辅之以耕作管理和培肥熟化，改造成为高产土壤。还有相当面积盐化土壤，暂不具备上述条件，因此，对盐化土壤的

综合治理与综合利用不可偏废。轻盐化土壤种植耐盐作物，加强耕作管理，盐分可以逐渐减轻。中盐化土壤种植耐盐牧草，发展食草牲畜，土壤可以得到培肥，盐化能够趋于好转。重盐化土壤可以种植耐盐树木，发展编织副业，增加薪炭来源。有些滨海盐荒可以蓄水养草、养苇，在综合利用过程中，减缓积盐，促进脱盐。

今后由于水源困难，河北平原可能有一部分坑塘洼淀雨季蓄水，提水渠浇。吸取1958年平原水库蓄水土壤盐化扩展的教训，有必要强调做好蓄水洼淀周边的截渗防盐工程和渠浇土壤的排水防盐工程。

近年来，在冲积平原水源短缺的非盐化土壤上，利用半咸水、咸水灌溉面积逐年增加。对咸水开发利用需要加强科学指导，对咸水灌溉土壤需要进行监测，发挥咸灌增产效益，防止土壤盐化。

三、调控土壤养分。重点是提高中、低产土壤养分，同时注意协调高产土壤养分。土壤速效氮、磷不足，部分微量元素短缺问题。解决的途径是在土壤普查基础上，制订化肥微肥区划，调整氮肥、磷肥、微肥布局，在品种、数量上按需生产，在施肥技术上按缺补肥。当前化肥施用一个比较普遍的倾向是高产土壤养分水平较高而连年重复过量施肥，造成肥料浪费，甚至对增产起到不利作用，中低产土壤养分水平较低而施肥不足，限制了作物正常生长，应该注意纠正。

提高中低产土壤养分水平关键而艰巨的环节是提高有机质含量。土壤有机质工厂不能制造，完全依靠作物残体以各种形式还田。当前相当大一部分社队燃料、饲料和肥料争夺秸秆，难以腾出较多的秸秆用于增加土壤有机质。解决的途径首先是调整河北平原燃料结构，由目前烧秸秆为主，逐步过渡到煤炭、木柴、沼气、秸秆综合燃料体制。对人口密集、交通方便地区，增加煤炭供应，腾出一部分秸秆。土地比较充裕地区，安排一部分薪炭林，省下一部分秸秆；努力办好农村沼气，开辟新的能源和肥源。其次是调整河北平原种植制度，由单一粮作向粮、棉、油料、绿肥、饲草、林木综合种植体制发展，建立农林牧合理经济结构，增辟有机肥源。作物秸秆直接用于沤肥，在河北平原劳力密集土地较少的条件下，不符合经济效益。提倡以秸秆可食部分发展食草牲畜，以畜粪和剩余的不可食用秸秆，沤肥还田。

一年生绿肥在河北平原发展不快，有些技术问题和经济效益问题，尚待进一步解决。多年生绿肥技术比较简易，能够综合利用，经济效益较好，发展较快。今后，河北平原绿肥发展将是多年生绿肥与短期绿肥并行的路子。利用土地比较富裕的低产土壤种植一部分苜蓿，以地下部分培肥土壤，以地上部分喂养牲畜，畜粪回田增加有机质的传统经验将进一步恢复发展。

合理施用化肥，促进作物健旺生长，以无机肥料换取有机肥源，有助于保持和增加土壤有机质。根据国外长期定位试验，在有机碳1.24%的土壤上，连续75年单纯施用化肥，土壤有机碳含量1.26%，保持相对稳定。在有机肥源不足的情况下，对于一些边远低产土壤，也可以先行一步合理施用化肥，藉助于作物根茬，改善土壤有机质状况。

为了改善土壤肥力，消除旧犁底层，减缓新犁底层形成，河北平原现行的连年等深耕翻制度应予改进，提倡逐年变换耕翻深度。每年加深1—2厘米，达到相当深度以后，

再每年退浅 1—2 厘米，退到一定深度，重新逐年加深。

四、土壤污染调控。土壤污染危害人民健康和生命。一旦造成污染，排除相当困难。当务之急是制止污染扩展。统筹规划毒性废水排出路线排出场所，限制排量。加强土壤污染监测。污染严重的土壤在排除污染之前，不能继续种植粮食、油料、蔬菜、果树、牧草等直接间接食用植物，可以改种棉、麻等工业原料作物或营造用材林、薪炭林。

五、土壤利用调控。河北平原人口密集，耕地有限。与人口增加的趋势相反，耕种土壤因非生产性占用而逐年减少，因用土、卖沙、打坯、烧砖而不断破坏。必须强烈呼吁珍惜保护河北平原有限的土壤资源。对土壤非生产占用建立严格管理制度。今后基建占地在可能范围内力求安排在次地瘠地上，保留高产土壤。对河北平原土壤的合理利用应该因地制宜，不拘一格。褐土、潮土以种植业为主体，粮、棉、油、绿肥、饲草、果树、林木合理布局，协调发展。水稻土有计划地转向水旱轮作。风沙土在防护林的基础上发展果树、绿肥、饲草和油料。沼泽土水分状况改变前继续发展水产种植和水产养殖。盐土在综合治理的同时，适应盐分特点，开展综合利用。