

# 黄淮海平原的生态系统

熊 毅

(中国科学院南京土壤研究所)

黄淮海平原是一个独立的生态系统,它有自己的独特结构和特性,并随着人类措施的不同而产生变化。为了迅速而妥善地治理黄淮海平原,有必要从生态系统的角度来分析黄淮海平原的特点和演变及其治理工作。

## 一、生态系统的涵义和研究内容

生态系统是研究地球表面生物和非生物相互关系的科学,对合理利用和改造自然,预测预控农林牧业生产和改善人类生活环境都有重要的指导意义。生态系统研究的最终目的是为人类的生存创造良好的环境条件。生态系统研究是符合辩证唯物主义的,它的应用范围很广,并且是国民经济建设的一个有力武器。

为了实现四个现代化,早日把我国建设成社会主义强国,我们必须重视生态系统的研究和实践。各项自然资源的开发利用,社会主义现代化大农业的建立,工业的合理布局和三废的处理,以及大规模的工程建设,都必须进行生态系统的研究。我们要研究每一个生态系统的结构和演变规律,避免生态系统的平衡遭到破坏,并创建符合人类需要的生态系统。

生态系统,或者叫生态体系,是指地球上自然景观所呈现的网络状况。“网络”这两个字说明生态系统内在因素和外界环境的复杂性和联系性。草原、森林、农田、湖泊、河流,都是独立的生态系统,黄淮海平原也是一个独立的生态系统。小的生态系统联合成大的生态系统,简单的生态系统组合成复杂的生态系统。最高的生态系统是生物圈。

生态系统的研究内容大致可分为下列三项:

第一,研究生态系统的结构和功能。生态系统是由占据地球表面的生物和非生物所组成的,气候、岩石、水、土、光、热等属于非生物因素,动物、植物、微生物等属于生物因素。生态系统中的各组成部分都有自己的独立特性和物质能量的收入,转化和传递过程。生态系统中的各因素不是孤立存在的,它们之间是相互联系相互依存和相互制约的。每个因素一方面受周围各因素的影响,另一方面又反过来影响其他因素;一

个因素发生变化,其他因素也相应发生变化,并且连锁性地影响整个生态系统的变化。生态系统的不同结构有不同的功能,对人类生活以及国民经济建设的利弊都各有不同。因此,要分析彼此之间的矛盾,找出利弊原因和关键问题评价生态系统,以便除害兴利。

第二,研究生态系统的平衡和演变。生态系统是可以变化的,生态系统在一定时间内有一定的状态。外界环境不能影响生态变化而仍保持其原来状态,这叫平衡。如周围环境严重地影响了系统并打破了平衡,则将改变生态系统。生态系统是生物和无机环境构成的综合体,所以能保持一定的稳定性。当它受外力干扰时,自身有一个恢复的能力,由平衡到不平衡,再由不平衡到平衡。但是这种恢复能力是有一定限度的,超过了限度,它就不能恢复到原来的状态,我们必须给予充分注意。另外,由于生态系统是可以变化的,所以,人们可以设法改变生态系统为人类利益服务;但如人类处理不当,生态系统会产生反作用,造成无法挽救的后果,甚至对人类进行报复。人类改变生态系统,新的生态系统又反过来影响人类。所以,我们除开研究自然生态系统的结构和功能外,还要研究系统内部和外界环境的关系,研究不同程度的人为活动对生态系统的影响,探索生态系统的演变规律。

第三,研究生态系统的改造和调控,就是根据生态系统的演变规律和利弊特点,采取恰当的措施,使生态系统向着有利于人类的方向发展。在当前的情况下,如适宜的改造措施一时尚不能办到,则应考虑如何因地制宜地合理利用,避免生态系统的破坏,保持生态系统的平衡。为了适应或改造生态系统,必须了解这些生态系统的发展方向、演变规律和调节控制的机理,并预测预报环境因素对生态系统的影响。根据生态系统结构、功能、平衡、演变的研究并借助于数学模式和电子计算机,可进行生态系统分类和分区,并研究其利用改造的途径和调节控制的办法。

从整体而言,地球上的生物圈就是一个巨大而又精密的生态系统。人类生产活动对生态系统的作用,随着人类社会发展与科学技术的进步而不断加强。生

态系统是由无数亚系统所构成，每一个亚系统都是整个生态系统中的一个基本组成单元。在整个生态系统中土壤生态系统具有十分重要的地位。

土壤是生态系统的重要组成部分，又是一个独立的亚系统。从生态系统的角度讲，土壤随生态系统的发展而演变，同时土壤的变化又影响生态系统的发展。所以有人认为土壤是陆地生态系统的重要基础。在黄淮海平原的生态系统中，土壤无疑地更是一个重要组成部分。

大自然的改造和利用，必须全面考虑，仔细分析，这就必须从生态系统的角度来进行研究。有些工作没有做好，一个很重要的原因就是没有从生态系统的角度来进行综合分析，而是孤立地看待，甚至于强调某一部分的问题，致使人类的辛勤劳动不符合客观规律而终归失败。例如西北水土保持工作，长期在改良利用措施上争论而不进行生态系统的研究，结果是年年都在做水土保持工作，而黄河流沙的含量并没有减少。西北黄土高原，自古以来就是茂密的林区和肥沃的草原。据历史记载，从秦朝到解放前的三千一百多年间黄河下游较大的决堤有九百七十三次，但从王莽到隋初的五百八十年中只有两次，从埋藏土壤的情况也可以证明，历史上的黄土高原不仅有密茂的森林，还生长着丰美的草。那时这个地区是森林草原生态系统，以游牧为主，农田不多。以后，通过漫长的封建社会，盲目砍伐森林和无限地滥垦草地，破坏了林区和草原，也破坏了植被，总的来说破坏了生态系统，致使林区面积缩小，草原破败殆尽，沙漠南移，雨量稀少，气候无常，不仅引起大量水土流失，农业生产也大为减低，黄河下游的安全也受到严重的威胁。最近《人民日报》登载童大林、鲍彤和石山同志的建议，提出西北黄土高原不宜于以农为主，而宜于牧业为主或以林牧为主。这是从生态系统角度考虑问题后的看法。

吉林科尔沁沙地是我国十大沙漠之一，百年以前这里曾是河川交错、水草丰美的地区，十九世纪以后，清朝推行放荒招垦政策，不顾生态系统平衡，大面积开垦沙质草地，草原植被遭到破坏，沙层被风吹扬，形成流动沙丘，而使草原生态系统沦为沙漠生态系统，由于没有重视生态系统的平衡，我国最大的塔克拉玛干沙漠至今还在南移，呼伦贝尔在1960年开垦草原三百多万亩，引起沙化，不仅作物无收，天然草原也遭破坏，严重影响牧业的发展。目前，这类情况在新疆、甘肃、宁夏等地都有。此外，草原过渡放牧，使牧草在未充分生长前就被牲畜吃掉，也会促使草原沙漠化。他如森林生态系统遭受破坏的例子也很多。许多林区因重采伐轻造林，破坏了森林生态系统的动态平衡，造成水土流失，恶化地方气候。云南西双版纳大勐龙地区森林破

坏后三年，土壤肥力剧烈下降，被迫弃荒，使许多有价值的动植物处于灭绝境地。绿春地区森林砍伐后其生态系统丧失了调节水文的功能，致使许多山地河流枯干，气候变坏，不能种植水稻，严重影响农业发展。以上事例充分说明忽视生态系统研究而盲目经营的恶果。

## 二、黄淮海平原生态系统的特点和演变

黄淮海平原包括冀、鲁、豫、苏北、皖北、北京及天津等地区，三面环山，东濒大海，是我国最大的冲积平原。在这一大平原中，土地资源丰富，广泛分布着冲积物发育的土壤。土层深厚、地形平坦，适于机耕；水利资源也很丰富，有黄河、淮河、海河三大水系及其众多的支流，年降雨量400—1000毫米，不仅有丰富的地上水，还有大量可供开发利用的地下水；同时气候温和；可两年三熟或一年两熟。是我国的重要农业区，但过去自然灾害较为严重，生态系统经常受旱涝盐碱的抑制和危害，农业生产长期停滞不前，粮食产量低而不稳。

黄淮海平原经常发生洪、涝、旱、盐、碱、咸等灾害，是先天性的，主要受气候、地形、河流水文特性，水文地质等因素的影响。由于东南季风的影响，黄淮海平原的降水量由南向北递减，同时降水分配不均，因此容易引起水旱灾害和土壤返盐。其次，黄淮海平原主要是由黄河多次泛滥沉积而成，留下许多河床高于平地的古河道，造成地形微域起伏，岗坡洼相间的复杂面貌，给排水造成困难，而常引起涝盐灾害。除淮河水系多为地下河外，黄河高出地面数米，海河水系的支流多为地上河，水面经常高出地面，不仅不能排除淤涝，反而大量补给地下水，既成为地下水盐分补给的来源，又直接抬高河道两侧地下水位，引起和加重土壤盐碱化。地下水状况与洪、涝、旱、盐、碱、咸的关系也很密切。一般地势愈低，地面、地下水径流愈不通畅，地下水埋藏愈浅，蒸发愈强，矿化度愈高，不仅加重洪涝为害，土壤也极易产生盐碱化。如地下水位过深，又易产生干旱。

解放以前，黄淮海平原有益碱地近1亿亩，其中80%是耕地，由于旱、涝、盐、碱、咸危害，粮食亩产均在150或100斤以下。当时流传着这样的话：“旱不收，涝不收，风调雨顺半个秋”。面对上述的洪、涝、旱、盐、碱、咸等自然灾害，历代反动统治者是无法抗拒的，只有在社会主义的新中国，黄淮海的治理才有可能。新中国成立，为治理黄淮海平原开辟了广阔的道路。但解放初期，由于没有从生态系统的角度来分析黄淮海的存在问题，有人认为黄淮海平原之所以低产，主要原因是土壤有机质含量低，要采取农业措施多施有机肥料；有人认为黄淮海平原之所以低产，原因是墒情不够，主张引

水灌溉。这两种讲法都没有错，但是没有抓住主要矛盾，解决不了生产问题。从1954年起，我们在华北平原进行了四、五年的土壤调查，研究了土壤形成过程与环境的关系；又研究了这个地区的水盐运动规律，更进一步证实黄淮海平原生态系统中的主要矛盾是旱、涝、盐、碱、咸的综合危害。不综合解决旱、涝、盐、碱、咸问题，不改变原来的生态系统，孤立地施用有机肥料或灌水，并不能解决问题，也不可能提高这个地区的农业生产。盐随水来，盐随水去，要冲洗排盐，必须有灌有排，不能“只吃不拉”。但是，当时由于对排与蓄的认识不一致，意见分歧，措施不力，旧的生态系统没有改变，所以黄淮海的面貌变化不大。

五十年代末期，为了解决干旱问题，盲目灌溉，有灌无排，只蓄不泄，曾引起次生盐碱化和沼泽化的恶性发展。当时，我曾经到河北、河南、山东一带去考察，看到生态系统的变化，惨不忍睹。当时强调“一亩地对一亩天”。只蓄不泄，许多平坦地区也沦为泽国，就是河南省濮阳县的城内，也要靠船行走。平原水库蓄水的后果更为严重，水库周围的地下水抬高，土壤发生盐碱化及沼泽化。水库蓄水愈高，影响范围愈大。例如河南原延封灌区的郭柳注水库，滑县水库，河北省的东淀，保定市的东方红水库，高阳县的板桥水库等都曾因蓄水而影响周围土地的盐碱化和沼泽化。曾经盛行一时的“满天星”、“葡萄串”和“鱼刺带瓜”水库也都严重影响附近地区地下水的抬高和土壤盐碱化。有些河流本来用作排水，但因蓄水灌溉和开展航运，拦河梯级打坝，壅高水位，促使沿岸地下水上升，涝盐成灾，房屋倒塌。当时，山东聊城至禹城间的徒骇河筑了五道坝，河北省东凤灌区的小漳河打坝七道，黑龙江打坝二十九道，衡水县的滏阳河也打坝壅水，山东金堤河也拦河打坝，这些河道由于拦河打坝、壅高水位，都严重地影响附近地区土壤盐碱化和沼泽化，很多地区在无排水条件下大水漫灌，大面积地抬高地下水位，促使土壤返盐。山东高唐、夏津，本来是富庶之区，素有金高唐、银夏津之称。可是在当时由于盐碱危害而造成一片灰色不毛之地。输水渠长期引水也会引起渠道两侧盐碱化和沼泽化。渠道输水时间愈长，影响范围愈大，危害的程度愈严重。另外，渠道水位距地面愈高，影响范围和危害程度愈大。惊心动魄的景象，犹历历在目。在那个时候，我走遍华北平原次生盐碱化和沼泽化地区，只看到山东冠县的一口井，在它的灌溉范围内没有发生次生盐碱化，另是一个生态系统，给我很大启发。后来在巴基斯坦看见为防治盐涝灾害所设置的机井。更增加我搞井灌井排试验的信心。但是，我们不想打深机井，这太费钱，又不易推广。1965年，我们在河南封邱县用大锅锥的土办法打了五口筒管井，进行抽水灌排

试验，效果很好，既降低了地下水位，又可灌溉压盐，既抗旱又治理了盐碱，充分发挥井灌井排的作用。以后，在全国科委的支持下，封邱搞了十万亩的井灌井排试验区，山东禹城又开辟另一个井灌井排试区。

现在井灌井排的成效，已流传华北大平原不推自广，并得到很大的发展。1973年以后，江苏省徐州地区也推广了井灌井排，可见实践是检验真理的唯一标准。一个有成效的措施迟早会被群众所接受。

以后，在毛主席的号召下，海河得到治理，华北平原的排水出路得到解决，为旱、涝、盐、碱、咸的治理奠定了基础。在此基础上，广泛地开展井灌井排，并且发展为井、沟、渠结合，抽咸换淡建立“地下水库”，统一调配雨水、河水、土壤水、地下水，抓住了水盐相随的规律，土壤盐分基本得到控制，生态系统发生明显改变，土壤肥力显著提高，由一年一熟、二年三熟，发展到一年二熟二年五熟，农业生产面貌大为改观。

在新的十年规划中，为解决北方缺水问题，将进行南水北调工程。南水北调是我国一件改造自然的宏伟事业，必然会对黄淮海平原的生态系统带来重大影响。这样艰巨的现代化工程，必须具有高度的科学性和计划性，必须充分考虑南水北调对黄淮海生态系统的影响，不能单纯地从工程出发，要具有综合的生态系统的观念。我们可以分析一下，由北至南的大运河是条好河，还是一条坏河，隋炀帝为了游山玩水花费了很多人力物力，挖了这一条运河，虽起了一点航运的作用，但阻碍了黄淮海平原西部的排水流入海的出路，对黄淮海的旱、涝、盐、碱灾害起了“帮凶”的作用。听说南水北调东线主要是利用这条大运河，要在这条河里拦筑若干大坝，逼水由南向北流，这必然要壅高运河水位，阻截自然排水流势，如果还想发展航运，河的水位更要加高，这样必然会使沿岸两侧发生盐碱化和沼泽化。据说，长江的水上半年不能往北方送，要等到下半年才能把水引到华北，这时华北农业并不需要水，而是用高出地面的渠道引到平原水库蓄起来，这样长期的输水和蓄水，很难避免附近地区不发生盐碱化或沼泽化。另外河水壅高了，自流灌溉方便了必然会自发地产生废井兴渠的大水漫灌，必将大大抬高地下水位而引起土壤次生盐碱化。看来，南水北调的东线工程要避免土壤次生盐碱化很有困难，科学用水、管水，更为困难。今后南水北调沿线地区的生态系统究竟向什么方向转变，关键在于能不能在调水、用水、管水的过程中始终坚持严肃、严密、严谨的科学态度。

### 三、黄淮海平原生态系统的研究和治理

生态系统的研究主要是研究系统的结构与功能及其在人为干涉下的反应。生态系统是一个具有“层次

性”和复杂性的研究对象,必须采用下面三个结合才能研究得好,研究得透。第一是宏观与微观相结合。宏观和微观的研究是辩证相关的,宏观研究是微观研究的出发点和归宿,微观研究是宏观研究的基础。黄淮海平原是一个面上的工作,有时候甚至于要考虑整个水系或流域。如不进行宏观的研究,不可得其梗概,不能研究系统的变化规律,不能进行整体规划。另外,黄淮海生态系统研究应以查清系统内生物和非生物的组分为基础,特别是土壤,所以要进行很多的微观研究,深入地探索一些复杂的问题,如各地区作物高产和低产的原因,土壤肥力因素及其变化,地下水的升降和变化等。只有把宏观研究和微观研究结合起来,才能透彻黄淮海平原的生态系统。

第二,综合分析 with 单项研究相结合。自然科学发展史告诉我们科学分工越来越细,研究越来越深入,但是为了解决重大的理论问题或生产问题,又要求高度的科学综合,特别是生态系统的研究更是如此。黄淮海平原的问题如不进行综合分析,往往会产生片面观点,甚至于得出错误的结论,但是黄淮海平原的问题很复杂,必须动员多学科来共同研究,文化大革命前,黄淮海工作有这样四句话“黄淮海,点片面,多兵种,长期干”。这里面有大量的地理工作、土壤工作、水利工作、农学工作和水文地质的工作,缺一门都不行。所以黄淮海平原的研究工作必须有一个整体规划和严密的组织,在统一的目标下,组织各学科协同作战,发挥各学科的专长,进行深入细致的研究工作。当然,各学科研究应有所侧重,有针对性,解决关键问题,而不是可做可不做的问题。最后,把各学科所累积的资料加以系统整理和综合,才能得出正确的结论,制定合理的治理规划。

第三,遥感技术和数学模拟相结合。遥感可对生态系统进行全球性和综合性的观察,提供整个系统的梗概,以便了解每一组分在系统中的位置和特征。用遥感技术来研究黄淮海平原生态系统,可以得到遥远、迅速、真实和广阔的好处。生态系统的综合状态和变

化,可用数学方式定量地反映出来。数学模式可用电子计算机进行计算,很快就得出结果。生态系统的数学模式不仅可以用来指导合理利用和经营管理,还可以预测预报外界因素对生态系统的影响和测试生态系统的经营管理措施。当然,目前我们在遥感技术和数学模拟这两方面还缺乏手段,但是毫无疑问,随着四个现代化的发展,今后,我们可以借助这两种现代技术来监测和治理黄淮海平原,更加迅速地发展这个地区的工农业生产。

我们究竟用什么思想来考虑黄淮海的工作,是小农经济的思想,还是现代化大农业的思想?我们考虑问题起点应当高些,治理方案应当符合农业现代化的要求。为此,我对黄淮海的工作提出三个不成熟的建议。

第一,黄淮海生态系统分区及改良规划。生态系统分区和自然分区不同,它要包括人类活动,甚至于社会经济条件在内,通过这样的分区才能分别不同系统的利弊条件,制定合理的改良措施。我们现在和五十年代不同,对黄淮海平原的改良工作已经心中有数了!可以分区作出因地制宜的改良规划。

第二,组织黄淮海治理的企业单位。在地多人少的盐碱荒地组织国营农场,以农为主,兼搞其他,全面发展生产并培养改良和利用盐碱土的技术人员和工人。治理黄淮海是个大企业,靠研究单位是不行的。我们可以试验一下,把河北省曲周一带、南皮一带和其他地多人少的盐碱荒地办几个现代化的国营农场。实现黄淮海治理的农业现代化。

第三,科研单位跟上,解决疑难问题。科研单位和企业单位不同,他主要是研究一切疑难问题,解决企业单位无力顾及的问题。研究单位要摆脱一些事务性的企业工作,才有时间有力量来思考和研究问题。企业和科研是统一的,但各有其独特的特性。目前许多科研人员既搞科研工作,也搞企业工作,两方面都搞,而结果一方面也没有搞好,急应改变这种情况。