

# 江苏省北部山丘区土壤侵蚀危害及其对策

俞勉真

(徐州师范学院地理系)

## 摘 要

调查表明,江苏省北部山丘区土壤侵蚀所造成的农业环境恶化是该地区农业低产的主要原因;在分析侵蚀因素的基础上,指出了防治土壤侵蚀的重要性及其对策。

江苏省北部山丘区主要分布于连云港和徐州两市境内。东部为片麻岩等变质岩系组成的连云港云台低山和东(海)新(沂)赣(榆)低山丘陵岗地(其中马陵山区为红色砂砾岩);西部为铜(山)邳(县)睢(宁)及徐州市郊的石灰岩残丘。全区包括66个乡镇,土地总面积3801km<sup>2</sup>。

本区的土壤侵蚀以水蚀为主,受侵蚀的土地面积有2642km<sup>2</sup>,占全区总土地面积的69.5%,其中轻度侵蚀面积为1298km<sup>2</sup>;中度侵蚀面积为1007km<sup>2</sup>;强度以上侵蚀面积为337km<sup>2</sup>,分别占全区侵蚀总面积的49.1%、38.1%和12.8%。侵蚀形态以片蚀和细沟侵蚀为主,由于侵蚀的痕迹常为耕作活动所掩盖而被人们所忽视,但它却是导致山丘区农业落后的主要原因之一,部分地区切割发育,更给农业生产带来很大障碍。

## 一、土壤侵蚀造成的危害

(一)土层浅薄,农地资源减少 全区年平均土壤侵蚀量为679万吨,以土壤容重1.4g/cm<sup>3</sup>计,相当于全区每年有7.13万亩良田失去20cm的耕层而丧失生产能力。实际上,区内侵蚀土壤的表土层以每年0.1—0.6cm的速度被不断蚀去,造成土层普遍浅薄。根据土壤普查资料,本区东部岗地100万亩的包浆土和白浆土在紫色泥层以上的有效土层只有31cm;岗岭上部近50万亩的酥石岭砂土平均厚度为38cm;西部20万亩的砾石土和薄层山红土的土层也只有10—30cm。目前,已有2.5万亩以上的侵蚀包浆土和白浆土已被蚀去表层,而侵蚀包浆土已裸露出坚硬的紫泥层。若按照目前的侵蚀速度继续发展下去,50—70年后将有几十万亩土地的土壤消失而裸岩,300年后心土裸露的面积将能是现在的40倍,出现耕地资源危机。在侵蚀严重的东、新、赣的部分地区,沟壑纵横,切割良田。赣榆县冲沟面积达7万亩;马陵山区沟壑已占总面积的1/2。

(二)养分流失,土壤肥力降低 每年随表土流失而损失的土壤有机质达6.8万吨,氮素0.5万吨,磷、钾等其它养分尚未计入。仅以每公斤氮素增产10公斤粮食计算,则每年损失粮食5万吨,无异于损失了10万亩耕地的全年收获物。然而,更值得注意的是,长期侵蚀造

成了土壤肥力性状的全面恶化。

侵蚀土壤养分贫乏，保肥力差。对东海县山左口乡和赣榆县夹山镇受侵蚀的坡耕地耕层土壤多点采样分析结果表明，土壤有机质、全氮和速效磷、钾含量分别只有 $5-7\text{gkg}^{-1}$ 、 $0.3-0.4\text{gkg}^{-1}$ 和 $4-5\text{mgkg}^{-1}$ 、 $35-38\text{mgkg}^{-1}$ ，阳离子代换量只有 $6.8-9\text{cmolkg}^{-1}$ 。

粘粒的不断随水悬移，促使受侵蚀土壤向砂化砾质化发展，土壤粘粒含量只占颗粒组成的 $5-7\%$ ， $>0.01\text{mm}$ 的粉砂粒和砂粒含量在 $90\%$ 以上。砾质化发展很快，在赣榆葫芦山植被破坏3年后，侵蚀严重的裸地上，表土层的砾石含量比邻近未侵蚀地增加 $10\%$ 左右，全区砾石含量超过 $70\%$ 的土壤面积已超过10万亩，在这些土壤上，植被较稀疏。

侵蚀还引起土壤紧实板结，例如，东部的侵蚀白浆土，表层的孔隙度降低 $6\%$ ，加剧了该土壤的板、冷等不良特性。

**(三)淤积塘库，加剧旱涝灾害** 土壤侵蚀产生的大量泥沙，不断损坏水利水保工程，造成渠道坍塌，塘库淤浅，降低工程效益，缩短工程设施的寿命。例如，东海县的龙梁河南段，新沂县的50干渠沿线，都存在严重的淤积，降低了蓄水库容。

**(四)阻碍经济发展** 长期以来，在土薄水缺的山丘区，农业产量、产值均较低。据1986年对铜山和新沂等县的调查，粮食亩产只有所在县平均亩产的 $75-85\%$ ；人均农业收入比所在县平均值低 $8-30\%$ ；人均分配(不包括富矿地区)低于所在县均值的 $20-37\%$ 。广大农民的收入低微，直接影响农民对农业的物质投入。1989年铜山县山丘区按播种面积计，亩均施化肥71公斤，只及全县均值87公斤的 $81.6\%$ 。

由于作物秸秆量少(亩产仅及该地区平均产量的 $67-78\%$ )，林木生长缓慢等原因，燃料、饲料和肥料之间的矛盾突出。总之，低水平的产出和投入，阻碍了生产水平的提高。

## 二、引起土壤侵蚀的原因

**(一)经济活动中的片面性** 长期以来人们对土地的过度索取和不合理利用，是加速侵蚀发展的主要原因，主要表现在：

1. 盲目开荒，破坏植被。由于人口迅速增长，耕地日益减少(目前人均耕地只有解放初期的一半)，不少地区无计划的滥垦乱挖，砍树木扒草皮，加之陡坡开垦，顺坡耕种和广种薄收的经营方式，对侵蚀的发展起了推波助澜的作用。

2. 农林牧结构不合理。以往过分强调粮食生产的地区，使农林牧结构长期不能协调。据1988年的调查，农、林、牧用地比例为 $2.6:1:0.01$ ，耕地中有 $27\%$ 是只宜林牧的薄土瘠地。林牧生产没有得到应有的重视。在近几年农业结构调整过程中，仍然有假借更换林种之名，行毁林种粮之实的事例出现以及单纯追求经济效益、利用平原耕地栽果树顶替陡坡退耕还林的面积等错误做法。

3. 修路、采矿、采石等引起新的土壤侵蚀。近几年，本区正处在乡镇和个人办矿的发展阶段，普遍存在着管理上的混乱，不少单位和个人没有采取保持水土和保护山林资源的措施，任意毁林开矿采石，倾倒废弃的土石和矿渣等，人为制造新的水土流失策源地。仅铜山县就有800个采石场。赣榆县葫芦山在60年代能做到日降雨 $100\text{mm}$ 的情况下使水不下山，近年开山采石，大片树木被砍伐、埋压，以至砾石遍地，沟壑逐年扩大。

**(二)降雨分配的不均匀性** 本区降水时空分配不均，年均降水量一般在 $848-960\text{mm}$ 之间，由东而西递减，成为东部侵蚀较为严重的原因之一。一年中降水量的 $70\%$ 左右集中在6-9月间，

此时暴雨多，强度大，日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 的暴雨，平均每年有3—4次，日降水量 $\geq 100$ 的暴雨，东部几乎每年都出现1次，西部大致两年一遇。据赣榆县夹山水保站观测，降雨强度越大，对土壤的击溅、携带能力越强。据该站资料，1974年8月13日一次137mm降雨(半小时最大降雨量为57mm)，其所引起的土壤流失量为 $680\text{T}/\text{km}^2$ ，为其前后4次降雨(总降雨量151mm，半小时最大雨量 $< 20\text{mm}$ )土壤流失总量的8.3倍。本区雨季开始时，又适逢麦收以后，秋熟作物处于苗期，耕地的覆盖度很低，因而这期间所产生的土壤侵蚀量占全年侵蚀量的80%。

**(三)土壤抗蚀性差** 本区土壤抗蚀性能差，一方面是由于有机质贫乏及无良好结构等原因；另一方面还取决于土壤本身的特性。山丘上坡发育在基岩风化物上的砾石土和酥石岭砂土，砂砾多，透水好，但因坡陡土薄，土层下部的基岩或半风化物阻止水行下渗，使地表径流加大，极易受冲刷，尤其是由变质岩发育的土层更甚；马陵山紫色砂砾岩及其发育的紫砂土颗粒粗大，结构松散，抗冲性差，东部岗地洪积物上发育的白浆土和包浆土，表层粉砂粒多，又有粘重、坚实层次的阻隔，抗冲蚀和透水性差，侵蚀都很严重；西部石灰岩残坡积物发育的山红土，虽然质地粘重，抗冲性较强，但因其透水性差，易形成地表径流，而且风化成土缓慢，一经侵蚀极难恢复。

就本区的地貌而言，山丘和岗地分别占土地总面积的32.2%和27.3%，而且大多数植被稀疏，成为侵蚀发展的重要因素，东部除云台山森林覆盖率超过80%外，其它地区平均7.34%，其中东海县不足4%。地形破碎，山丘坡度大，波形岗地坡面长，侵蚀严重，坡度在 $5^\circ$ 以上的坡耕地，侵蚀程度多在3级以上。西部的1381个山头中 $> 25^\circ$ 的陡坡占山地总面积8.08%，除市区和个别封山育林的山体外，也是侵蚀最严重的地段。

### 三、防治土壤侵蚀的对策

**(一)在经济建设中重视水土保持工作** 40年来，本区进行一系列水土保持工作并取得一定成就，但由于人为造成新的水土流失，使土壤侵蚀的面积有增无减，如石灰岩山丘区侵蚀面积比50年代增加了 $257\text{km}^2$ 。表明水土流失不只是一种自然现象，而且是自然、经济和社会等因素综合作用的结果。今后，山区的经济建设工作应与水土保持工作协调起来，切实重视保护水土资源。

合理利用土壤资源是防治土壤侵蚀的关键。本区土壤具有水平、垂直的分异性，且处在现代成土过程与侵蚀过程相互斗争之中，应根据土壤性状与周围环境相统一的规律，根据土壤利用的适宜性与植物对生境的适应性高度协调和统一的原则，全面规划，合理调整农、林、牧用地结构。从本区特点来看，既要确保一定数量的基本农田，稳步提高粮食生产；又要广种林草，因土保水。在东部，坡度在 $5^\circ$ 以下，在西部，坡度在 $8^\circ$ 和 $15^\circ$ 以上的山丘的中、上部，应有计划的进行封山育林，发展水土保持林，并在两地段之间分别建立干果或用材林生产基地。

要加强矿产开发的管理。本区砂石资源丰富，开矿采石业发展迅速，由此而引起新的水土流失的潜在危险仍会持续相当长的时间。因此，特别要加强矿产资源的开采管理，坚决贯彻“谁开采谁绿化”，“谁造成水土流失，谁负责治理”的原则。在其它的有关经济活动中，也要制定相应的防护措施，保护土壤资源。要把防治侵蚀的侧重点放在预防方面，切忌再走先破坏后治理，甚至只破坏，不治理的老路。

**(二)加强地面覆盖, 削弱雨水侵蚀能量, 增强土壤抗蚀能力** 植被尤其是森林具有削弱雨滴击溅、降低地表径流、固结土体、改善土壤理化性状等多方面的保土功能, 要在全面规划的基础上, 因地制宜的采取适当的措施, 加速建立多层次、高密度、长时间的地面覆盖。

1. 努力提高水土保持林功效。本区营林应以水土保持林为主, 但现有林地林木密度小, 疏林面积大, 树种和林相单一, 赣榆县山丘区疏林面积占有林地面积的73.4%, 铜邳山丘区山地绿化面积虽然已达80%, 但其中93%的林木覆盖度不足30%。因此, 必须在水土保持林范围内, 采取封、造结合的方法加以改造, 促进单纯的乔木林相向乔、灌、草结合的复合林相转化, 发挥长、中、短相结合的滞洪保土功能, 以提高保水保土的能力。

2. 大力发展灌木、草类。栽种灌、草植物是迅速提高植被覆盖度的最有效措施, 也是保土措施中增加近期经济效益的最重要途径。利用灌木、草类适应性强的特点, 见缝插针, 广种多栽, 在田埂、路旁、堤坝、沟坡栽插腊条、紫穗槐、杞柳和玫瑰, 种植花椒、黄花和黑麦草等植物以固坡防冲、增加经济收入; 在林下空隙, 种植豆科牧草(苜蓿、苕子等), 促进食草禽畜的发展; 在林木难以生长的荒坡地以抗逆性强的紫穗槐、山红草等灌草先行, 改变立地条件; 在裸岩周围, 种植爬山虎、金银花、络石等绿色攀缘植物, 以改善生态环境。

要开展灌、草良种的引进试验, 尤其是药材等特种植物。分别选择适合当地条件下发展的、保土增收效益好的良种, 不断优化灌草种类。

3. 积极推行间作、套种。在耕地中, 夏收作物的间作、套种对减少雨季的土壤侵蚀具有重要意义。如麦套玉米(或大豆、棉花、夏绿肥), 春山芋垅间带芝麻(或玉米), 套夏绿肥等都有减少侵蚀的作用。

近年来, 通过治理小流域的实践, 建立了经济林区的一些切实可行的乔、灌、草相结合的种植模式, 如铜山县汉王乡的山楂(杏、李)——玫瑰——花生(山芋、西瓜); 新沂县的桃(白果)——花椒——花生(黄花菜)等, 这种保土增益的立体种植方式, 值得大力推广。

**(三)推行坡改梯, 搞好农田基本建设和水利水保工程建设** 梯田的保持水土作用是众所周知的。本区凡已修改梯田的地方效益也很显著, 据对铜山、新沂县的调查, 梯田比坡耕地减少径流量65—70%, 减少土壤流失量60—95%。赣榆夹谷山营建多年的梯田土壤的有机质全氮和代换量比坡耕地分别高出 $2.3\text{gkg}^{-1}$ ;  $1.0\text{gkg}^{-1}$ 和 $7\text{cmolkg}^{-1}$ 。区内一般梯田比坡耕地增产50—70%。可见修筑梯田是改造坡耕地, 控制严重侵蚀的根本措施, 应根据不同条件, 因地制宜修建不同规格的梯田。坡耕地坡度 $<5^\circ$ 的修建15—20m宽田面的水平梯田; 在 $5^\circ$ — $8^\circ$ 之间的以5—10m的窄梯田为宜。修建时应结合深翻、施有机肥和平整田面等措施, 达到加厚活土层, 提高“土壤水库”库容培肥土壤的目的。建设高产、稳产的基本农田, 为防止生土影响当年产量, 还应注意表层的熟土覆盖。在 $>8^\circ$ 的经济林果区, 可推广5—6m的窄式梯田。对于坡陡土薄的或暂时未能修建水平梯田的坡地, 可整成坡式梯田或水平阶, 实行等高栽种。

在修建梯田的同时, 要搞好水利工程建设, 除挖好梯田坎下沟、坡面排水沟外, 更应抓好骨干工程建设; 开挖环山截水沟和山脚拦洪埝, 逢塘筑坝、遇洼修库, 并根据水源条件, 修机井或建小型翻水站, 做到沟沟相通, 库塘相连, 形成蓄、截、排、灌相结合的工程网络, 控制土壤侵蚀, 变水害为水利, 发展农业生产。