

土壤侵蚀及防治研究近况

——第14届国际土壤学大会土壤侵蚀组文献简述

史德明 杨艳生 吕喜玺 梁音 史学正

(中国科学院南京土壤研究所)

第14届国际土壤学大会共收到有关土壤侵蚀方面论文15篇,作者来自中国、美国、日本、加拿大、菲律宾、冰岛、南非等国家。论文内容包括如下4个方面:

(一)土壤侵蚀与灾害 日本是多雨国家,年平均降雨量约为1700毫米,土壤侵蚀严重,常引起滑坡、崩塌,成为一种严重的自然灾害,给生产、建设和人民生活带来危害。因此他们开展了侵蚀灾害与土壤类型和地形因子相互关系的研究。研究认为,侵蚀灾害常发生于不同土壤类型的过渡区;对于水稻田区,长方形田块的短边与等高线相垂直时,有利于控制侵蚀灾害的发生。

(二)人类活动对土壤侵蚀的影响 根据侵蚀的发展过程,大致划分为5个阶段:①良性循环;②轻度失调;③中度失调;④强度失调;⑤严重恶化。认为人为侵蚀增长率高于自然侵蚀增长率,中国黄土高原的人为侵蚀由建国前的18.4%,增至目前的24.8%。人类不合理活动中,陡坡开垦和坡耕农地的不适当耕作管理,是造成严重水土流失的重要方面。据中国广东部分地区的测定,坡耕地土壤流失量为11.1—93.8吨/公顷,在作物生长季节内,土壤流失量为4.6—17.7吨/公顷。土壤侵蚀不仅直接引起土地生产力减退,而巴西的研究认为,间接造成的危害比直接损失更为严重。

在坡耕地状况下,不同坡度、坡位和坡形地段出现的土壤流失量不同。据日本的研究,在凸形坡区,有60%的表土流失并输移出研究区域;在中等坡度区域,表土流失量大于淤积量,净流失量约为所测流失量的50%;在冲积扇前沿,土壤物质净得12%;在崩塌坡脚及冲积扇多数情况下得失相当,在近20年保持平衡。显然,坡地土壤的输移,其最直接的后果则是导致土地资源退化。

(三)土壤侵蚀和土壤性质 土壤侵蚀的发生和侵蚀的严重程度都同土壤性质有密切关系。冰岛研究人员研究了暗色土特性与风蚀之间的关系,认为土壤容重小($0.7\text{g}/\text{cm}^3$)和土粒团聚体低是易发生严重风蚀的原因;日本的研究表明,降雨后;地表所形成的约3mm厚的结皮层,其表层颗粒分布虽较均匀,但表土容量已由1增至 $1.4\text{g}/\text{cm}^3$,整个表土层的导水率由0.177减少至0.0007cm/sec,而3mm厚的结皮层的导水率为0.0083—0.000043cm/sec。结皮层对水蚀有两种影响:一是增强了土壤表面的抗溅击能力,从而减少了溅蚀;二是减少坡面的冲蚀。加拿大研究工作者研究了地表覆盖对土壤紧实度和冻融作用的影响。研究表明冻融作用会减弱土壤结构;融雪和长期降雨极富侵蚀作用。因此,地表覆盖将有显著地减蚀效果,但认为冬季地表覆盖不宜进行得太晚,否则保土效果将大为减弱。

(四)土壤侵蚀的防治措施 侵蚀的防治措施有很强的针对性。对不同地区、不同土壤、不同侵蚀方式等等,都有它较为有效的防治措施。但是在各种水土保持实施区域,又有其共同

的原则必须遵守。所涉及的具体措施如下：

1. 施用石灰可提高黄土团聚体的抗蚀性。土壤中的粉砂和细砂很容易因溅蚀和被径流冲刷流失，钙的加入，通过对交换体上一价离子(H^+)的替换，在土壤胶体之间形成相当牢固的Ca键；而且钙的加入，使土壤对钙离子吸附增加，粘粒和粉砂及石英颗粒的粘合特性得到改善。随着土壤pH的提高，引起微生物活动增加，产生更具粘合力有机物质。这些作用都必然使土壤中的团聚体稳定性增加，从而提高土壤抗侵蚀能力。

2. 坡耕地带状种植。坡耕地的带状种植有明显的保持水土效果。菲律宾的研究工作者，采用如下的4种处理进行带状种植与传统的顺坡耕作作了比较。这4种处理是：处理1为传统顺坡耕作去除杂草法；处理2是等高带状种植，去除杂草和作物残茬法；处理3是等高带状种植，并覆盖树篱修剪物和作物残茬法；处理4为免耕带状种植，并用树篱修剪物和作物残茬作农地覆盖物。在其它条件大致相同的情况下，带状种植的玉米鲜重为1465—1489kg/ha。据1989年5—8月，降雨量1424mm，观测结果表明：传统的顺坡耕作小区产生的土壤流失量为 $1\frac{1}{1}27t/ha$ ；处理2、3、4小区测出的土壤流失量分别为41、3、0.2t/ha。带状耕作种植不仅有明显的保土效果，而且地表径流量也大为减小，1—4处理小区的地表径流量分别为347；183；75；32mm。显然带状种植和附加地面覆盖的措施，水土保持的效果最佳。

3. 利用防护草带、控制土壤侵蚀。利用宽2.5m，长24m的两个试验小区。其一为草带小区，其内相隔10m，设有2m宽的草带；其二是对照小区。两小区坡度为17.6%，两小区冬种大麦，夏种黄豆，草带内混种高秆酥油草和白三叶草。试验结果表明：4年平均的土壤流失量几乎减少了一半，地表径流量也明显减小。而且种草小区当草带迁移后，小区作物产量和土壤肥力都有所提高。

4. 选择适宜的管理措施。管理措施包括作物的种植安排和耕作施肥、作物品种的搭配轮、套种方式，它们对土壤肥力的提高，增加地面作物覆盖有重要作用。特别在高温多雨的季节，正值作物换茬期，常常因作物成熟收获后，地表缺乏植被覆盖，加之为种植下季作物而进行的各种耕作，使土壤疏松，因此在雨季(4周左右)期间，极易造成土壤的流失。据测定，这期间的土壤流失量约可达年流失量的 $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ 。如果能采用套种的方式，使坡耕地一部分作物收获后，耕地内仍有一部分作物正常生长，这对坡耕地的抗蚀保土十分有利。但是，这一耕作措施需要和施肥管理相配合，否则地力不适应作物对土壤养分的要求。因此在选用轮作套种方式的同时，应注意豆科非豆科、矮秆与高秆、早熟与迟熟、粮食作物与经济作物等的合理搭配，使用地与养地相结合；用地同水土保持相结合。在坡耕地上，特别在瘦瘠的坡耕地上，适当的种植豆科绿肥，并把绿肥种植同养殖业结合起来，增加有机肥源及有机肥的施用比例，亦是提高坡耕地抗蚀力的一项重要措施。美国的试验表明：施用动物厩肥、污泥和其它有机物，可改善粘重土壤、石质土壤的水分状况和其它物理的、生物学的特性。同时对提高土壤抗冲防蚀亦有重要作用。