

# 略述陇西高原土壤侵蚀的自然背景

王占礼

## 提 要

本文在搜集资料,并在分析、整理的基础上,总结出与陇西高原发生土壤侵蚀直接相关的自然背景。

自然界发生的任何现象都有其特有的背景,土壤侵蚀也是如此,了解它的自然背景不但对研究其发生发展、影响因素、分布规律及分类分区等有重要意义,而且对于水土保持规划和分区治理也是大有益处的。

### 一

陇西高原的主体位于甘肃中部,约在北纬 $33^{\circ}45'$ — $37^{\circ}30'$ ,东经 $101^{\circ}15'$ — $106^{\circ}45'$ 之间,处于我国东部季风区黄土高原的最西端,与我国西部蒙新干旱区及青藏高原区相接壤。

高原的北部有祁连山向东南延伸的余脉毛毛山、寿鹿山以及向东北流去的黄河水道,南部为地势低缓、丘陵绵延的北秦岭山地,西限祁连山,东至六盘山,为一内陆构造盆地。因在陇山(六盘山南部的一个山脉)之西,所以叫做陇西盆地。又因其海拔高度较大,为一盆地型的高原,且是黄土高原的一部分,所以也叫陇西黄土高原,简称陇西高原。

陇西高原全区的面积约2,200多平方公里,区内包括甘肃省的兰州市、定西地区、临夏回族自治州的全部、天水市的大部以及平凉地区、武都地区、武威地区的部分,还包括青海省、宁夏回族自治区的部分县市等行政区域。全区人口密度达每平方公里150人左右,而兰州市和葫芦河流域高达每平方公里200人。由于人们长期不合理的开垦土地,导致了严重的土壤侵蚀,其面积约占全区总面积的90%左右。

### 二

不同的地质构造单元具有不同的稳定性及不同的地形表现,其所在之处的地表土壤侵蚀情况也同样是不一的,而新构造运动的上升与下沉引起侵蚀基准的变化,对于土壤侵蚀的影响则更为直接而显著。

陇西高原的主要构造单元自南而北有西秦岭地槽、陇西一中祁连地轴、北祁连地槽。西秦岭地槽分布在武山、天水以南,现今地形上以徽成向斜盆地为界,分为南北秦岭二部,南秦岭西伸为岷山及迭山,北秦岭西延为莲花山及西倾山,在徽成盆地以东,

二者合为一。陇西一中祁连地轴位于西秦岭地槽之北,包括陇西黄土厚积的中、南部,更西北还包括青海省东北部以及甘肃省西部的野马山、野马南山和党河流域,概由前寒武纪变质岩系组成,出现在本区的只是它的东端。北祁连地槽包括河西走廊南山及部分讨赖山,西起玉门以南,东经本区乌鞘岭至靖远一带,地势渐低,大部分为黄土覆盖,更东至宁夏回族自治区的清水河流域全部消失。另外,本区东部边缘的六盘山区属鄂尔多斯地台的边缘。

陇西高原的盆地形式是燕山运动的产物,其中第三纪中期陇山运动使六盘山褶皱成山以后使之较为明显化。陇山运动以后,六盘山继续上升而陇西盆地型高原则相对发生下沉运动,故其内得以不断容纳新的堆积物,造成分布极广,厚达1,000米以上的甘肃系红色岩层,这时的盆地型高原已基本完成。第四纪初期,气候比较干燥,其内形成了许多内陆河系,有安宁系砂砾岩的堆积;第四纪中期,该区广大范围受到侵蚀,只是个别区段沉积了极薄的离石黄土。晚更新世期该区气候变干,盆地及盆地中的一些山岭被巨厚的马兰黄土所淹没。在黄土生成以后,地壳上升,侵蚀作用复活,河流下切,形成今日各个河道,黄河河谷下切至100米。黄河侵蚀以后,宽谷又有黄土及砂砾的沉积,属全新统,以后地壳又缓慢上升,河流又下切,形成今日的河岸。现代冲积层,多位于河流近旁。

### 三

内力作用所形成的地表起伏形态,时刻都在经受着各种外力侵蚀作用的塑造,总的趋势是使起伏趋于平缓。前述那些不同的构造单元是本区地形发育的基础,而对现代地貌影响最为深刻的地质因素是新构造运动,它的抬升和下沉,促进了侵蚀和堆积作用的分化过程。例如,该区在中生代晚期及第三纪是陇西一中祁连地轴和缓下沉的内陆盆地,与此同时接受了大量的红层沉积,但到第四纪则又转而上升,在黄土继续堆积的过程中,河流不断进行下切,形成多级阶地,地面也被不停地向源侵蚀,众多河系分割的支离破碎。南部秦岭褶皱山地的崇峻形态,是近代发生断块运动形成的,而且造成了徽成向斜那样的山间盆地。北部祁连山地的掀起,由于河流切穿其余脉形成许多深陷的峡谷。

外力作用对地貌的发育也起着决定性的作用。本区北部界线乌鞘岭以北,年降水量小于200毫米,是一片荒漠景观,全区属内流区,为干燥作用显著的地区;机械风化强烈,风的侵蚀和堆积明显;河流系统都有独立的侵蚀基面,由于侵蚀基面受到内外营力双重作用而升高,河流的侵蚀作用受到削弱,加以雨量稀少,出现很多干河床;那里广泛发育着戈壁化的山麓冲积扇,地面河流进入其中大都为潜流。但进入本区北部,雨量逐渐增加,属荒漠草原及干草原地带,都成为外流区,间歇河普遍存在,山麓冲积平原有良好的发育。往南进入森林草原,常年流动的河流数量大为增加,河流侵蚀作用的力量大为加强。更南的秦岭山地及突兀在黄土线之上的岛状石质山岭,随外力综合作用在垂直分布上的不同,都大大影响了地面的切割深度和填塞程度。

此外,本区是黄土高原的一部分,也是中华民族的发祥地,上古时代中华民族的祖先就在此生活并壮大起来,然后扩展到全国各地,因此历来是人类活动的重要场所。长

期以来,人们开荒造田,破坏植被,使地面粗糙度大大降低,加之黄土质地疏松等特性,导致了严重的土壤侵蚀,每年有大量泥沙被冲刷带走,这样不仅使地力逐渐下降,地表也被坡面及沟谷水流分割的破烂不堪,各种侵蚀沟谷普遍存在。

陇西高原地势的基本轮廓是四周高中间低的盆地地形,东面的六盘山突出于陕甘高原之间,海拔在3,000米以上,纵列南北将陕甘高原分割为秦陇二部,东部是陕北高原,西部是陇西高原;陇西高原的西部,北有马雅雪山,南有小积石山,中部为日月山,高达4,000米以上,是青藏高原的东缘。南面的秦岭山地是一条强烈褶皱的东西构造带,新构造运动中断裂隆起,又接受近代强烈流水侵蚀。高原北部有祁连山及其余脉。祁连山是一组平行排列的褶皱—断块山地,山脊与岭谷一般作西北、东南走向,继承古老构造运动的新构造运动在这里表现为带状隆起,海拔3,500—5,000米,第四纪和现代冰川作用与河流侵蚀作用都非常强烈,其以东的余脉寿鹿山、米峡山、哈思山、毛毛山等海拔高度大都在3,000米以下,相对高度很少超过1,000米。高原中部则是黄土厚积的地区,虽然边缘山地中也有黄土分布,特别是北秦岭山地分布更为广泛,但其厚度远不及高原中部。这里岛状山地,波状起伏的黄土丘陵与深受河流切割并接受近代沉积物的宽广河谷同时并存,总的地形趋势是中部高,两边低,海拔高度1,500—2,800米。高原中部西起六盘山,经静宁直达马啣山,为横贯高原近东西向的高起带,也是高原中较大的分水岭。在这个分水岭以北的河流皆向北流入黄河,分水岭以南皆向南流入渭河。

陇西高原在构造上属鄂尔多斯地台,祁连山褶皱系与西秦岭褶皱系的交接地带,地质基础错综复杂,虽被厚达数十至数百米的疏松黄土被覆,但仍有石质山岭突兀其上,成为黄土海中的岩石岛;加之新构造运动在本区强烈隆升,河流无情地下切,因此地势崎岖比陕北高原尤有过之,为切割很严重的黄土高原;黄土地貌发育极为深刻,河流两岸阶地地形异常显著,归纳起来有石质山地(属构造地貌)、黄土地貌及河谷地貌三个大的类型。

石质山地主要是褶皱作用形成的,是陇西高原中最重要的山地,高大雄伟,绵延数十公里。西北的天马山,南部的北秦岭,东部的六盘山、华家岭,都是这一类山地。

陇西高原中部所代表的地形是黄土地貌。地面组成物质除偶见古生代变质地层突出地面外,大部分是倾角平缓组织疏松易为流水所侵蚀的第三纪甘肃系红色土层与厚层黄土被覆,黄土的厚度以天水、兰州间最厚,如兰州五泉山西及天水梁家坪所见丘陵地带坡积黄土厚在100米左右,在礼县西和一带所见黄土一般厚在40—50米左右;而在高原边缘的黄土层极薄,如西宁与湟中所见黄土5—10米厚,湟水下游亦不过20米厚,在高原南部八盘山以南,徽成小盆地内黄土厚不超过10米。黄土的性质,各地亦显然不同。自兰州向西北,质地渐粗,缺少粘粒,结合力弱,疏松易碎,颜色灰白或浅灰黄色,渗水力强,少见沙姜出现。天水与兰州之间,颜色浅灰黄,下部常埋有灰褐色发育层,略显粘化趋势。惟八盘山以南的黄土,粘粒特多,胶结性强,颜色棕黄,土层很薄,沙姜特多,与八盘山以北者差异很大。

陇西高原的黄土沟间地貌主要为塬、梁、塔。黄土塬塬面平坦,边缘地带坡度在5°以下,周围为沟谷环绕,沟头溯源侵蚀强烈,塬边也被分割的支离破碎。塬面的形

成多与稳定的构造基础及平坦的下伏地层有关,由于本区构造复杂,所以很少有面积较广的塬面,在本区最为典型的是会宁县的白草塬,其高出河面300多米。黄土梁是长条状的丘陵,脊线起伏较小,横断面呈明显的穹状,它在陇山以西最为发育,如定西的大营梁、榆中与定西间的东道梁等,相对高度300—350米,坡度为 $20^{\circ}$ 左右。黄土塔呈圆穹状,其坡为凸形斜坡,如兰州西北的哈家塔、临夏县北的安家塔等,坡度也是 $20^{\circ}$ 左右。

同陕北高原一样,陇西高原也存在着各种黄土侵蚀沟,由于严重的侵蚀,使沟间地与沟谷地之间的界线异常明显。

河谷是水流的通道,也是水流侵蚀所塑造的结果,河谷地貌分布在河流近旁。本区内,沿着河流的方向上有呈宽坦的葫芦状盆地与陡峻的峡谷相间排列。

出现在本区的这些河谷盆地属于侵蚀盆地,盆地中间最低,为河床所在,水道两岸地势级级上升,由低至高依次为滩、川、坪。

滩地在河谷两岸最低处,是新近形成的平地,属于河漫滩,如兰州黄河谷地的雁滩、马滩与庙滩子。

川地为各河谷最宽阔的平地,属第一级阶地,高出河面5—20米,如天水市的三阳川、兰州市的达家川与城关川的平原,这些川地是本区中面积最广,农业最发达,城镇聚落最稠密的地方。

坪地一般包括二、三级阶地,高出河面60—100米,如兰州市的兰工坪及桦林坪,地形多被冲沟切割而碎,一般小于川地,为现阶段人们居住及灌溉农业的新发展区。

峡谷是河流切穿古老基岩而形成的。以黄河沿岸论,有名的峡谷就有很多,如积石峡、死沟峡、刘家峡、盐锅峡、小峡、大峡、马金峡、红山峡、黑山峡等。峡谷约束河道,流水变窄,水流急湍,水能蕴藏量很大。

#### 四

降水是与土壤侵蚀关系最为密切的气候因子,陇西高原由于地处黄土高原西部,已是我国东部季风区的西北边缘,暖湿的海洋气团不易到达,所以大部分地区气候比较干燥,各地的降水量多在650毫米以下,南部的成县、徽县超过650毫米,分别为692和782毫米。往西北雨量一般逐渐减少,如岷县的年平均降水量为635毫米,清水为610毫米,庄浪为585毫米,秦安为550毫米,静宁为526毫米,定西为480毫米,榆中为423毫米,永靖为332毫米,靖远为250毫米。由于本区地形复杂,降水随高度增高而增多,变化相当复杂,一般在迎风山坡上高度每升高100米,降水量约增加20%左右,在背风的山坡上高度每升高100米,降水量增加5—10%。由于该区降水的这些特征,所以有些山地降水甚至高达900毫米,而另一些低地尚不足250毫米。

由于活动在本区的气团随季节而变化,因此降水的季节分配很不均匀,降水主要集中在最热的夏季,雨量一般占全年降水量的50%以上,而冬季尚不及5%,春雨占20%以下,秋雨占25%左右。雨水集中于夏季,正是作物生长活跃,需水量大的季节,故雨水的有效性大,但是降水时间短促,降雨强度大,造成大量流失和严重的土壤侵蚀。

## 五

陇西高原由于人类活动历史悠久, 自然植被与土壤大都改观。因地表为疏松的黄土覆盖, 严重的土壤侵蚀, 使河流流经时携带了大量的泥沙, 因而各河的含沙量都很大。

另外, 陇西高原还有一种分布极广的特殊土壤——砂田, 这是当地人民在半干旱的气候环境下与大自然斗争的一种成果。

砂田在本区主要分布在临夏、会宁、临洮、永登、景泰、靖远、永靖、榆中、皋兰、兰州、民和、西宁和循化等地, 而以民和皋兰间为砂田集中区。

砂田具有蓄水防旱, 防止土壤盐碱化, 延长作物生长期及促进作物早熟等功能。同时, 铺设砂田后表土为石砂掩护, 不易冲掉, 且石子阻止水流, 增加土壤的渗水性, 这样就大大减轻了地表的土壤侵蚀。

陇西高原是黄土高原的一大组成部分, 由于其所处的位置为我国各大自然区的交接地带, 因此各种自然现象最为复杂, 在进行第二次黄土高原综合考察期间, 我们专门对这个特殊地区的土壤侵蚀自然背景进行研究, 不仅能为深入研究该区的土壤侵蚀及水土保持提供有益的资料, 而且对于进行整个黄土高原的土壤侵蚀及水土保持研究工作也具有指导意义。

### 参 考 文 献

- [1] 兰州大学地理系:《甘肃省地理》, 甘肃人民出版社, 1960年。
- [2] 兰州大学地理系:《甘肃农业地理》, 甘肃人民出版社, 1979年。
- [3] 中国科学院黄河中游水土保持考察队、中国科学院地质研究所:《黄河中游第四纪地质调查报告》, 科学出版社, 1962年。
- [4] 曹恩舜、吴诗敦:甘肃中部地区的干旱气候,《地理学报》, 1965年第3期。
- [5] 甘肃省计委国土区划处:《甘肃国土资源》, 1985年。
- [6] 高炳生:甘肃的砂田,《中国水土保持》, 1984年第1期。
- [7] 辛树帜、蒋德麟:《中国水土保持概论》, 农业出版社, 1982年。
- [8] 青海农业地理编写办公室:《青海农业地理》, 青海人民出版社, 1979年。

## Brief Introduction to the Background of Soil Erosion in Longxi Plateau

Wang Zhanli

### Abstract

The natural background related to soil erosion in the Longxi Plateau is given on the basis of analysis of present date collected.