

斋堂盆地的河谷地貌结构及近万年以来的水土流失概况

刘 静, 夏正楷
(北京大学环境学院, 北京 100871)

摘 要: 根据斋堂盆地的河谷地貌结构, 估算出 10 000 a B. P. ~ 8 500 a B. P. 的河流年平均侵蚀量为 $158.0 \times 10^3 \text{ t/a}$, 8 500 a B. P. ~ 4 000 a B. P. 的河流年平均堆积量为 $3.31 \times 10^3 \text{ t/a}$, 4 000 a B. P. 以来的河流年平均侵蚀量为 $96.3 \times 10^3 \text{ t/a}$ 。经比较得出, 该区近万年以来的水土流失, 受自然条件影响大。但随着人类活动作用的加强, 人为因素逐渐成为水土流失的主导因素, 现今的土地受人为破坏严重。

关键词: 斋堂盆地; 河谷地貌; 水土流失

中图分类号: S 157; p 531

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)04-0090-03

Fluvial Geomorphology of Zhaitang Basin and
Water and Soil Erosion Since 10 000 a B. P.

LIU Jing, XIA Zheng-kai
(College of Environment Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: Fieldworks of fluvial geomorphology of Zhaitang basin provided that fluvial erosion of every year during 10 000 a B. P. ~ 8 500 a B. P. is about $158.0 \times 10^3 \text{ t/a}$, and fluvial accumulation of every year during 8 500 a B. P. ~ 4 000 a B. P. is about $3.31 \times 10^3 \text{ t/a}$, and fluvial erosion of every year since 4 000 a B. P. is about $96.3 \times 10^3 \text{ t/a}$. Comparison of those shows that the main reason of water and soil erosion in this place since 10 000 a B. P. is the nature condition. But with the strengthen of human activity, man-made factors are becoming the main reasons, and the land is seriously destroyed by people.

Key words: Zhaitang basin; fluvial geomorphology; water and soil erosion

水土流失是当代中国的头号环境问题, 斋堂盆地处在黄土高原和华北平原间的过渡地带, 弄清该区的水土流失问题, 将有利于黄土高原和华北平原水土流失的治理。本文根据对斋堂盆地河谷地貌的野外调查, 试图讨论自然条件及人为因素与该区近万年以来水土流失的关系。

1 研究区概况

斋堂盆地位于北京西部的门头沟区, 距北京市大约 80 km(如图1)。地处永定河支流清水河的中游, 西起高铺东至军响, 盆地面积约为 1.2 km^2 。区内岩性主要为下古生界灰岩、中生界的碎屑岩和各种火成岩, 由于其岩层较软弱, 当清水河流经本区时, 形成较宽阔的河谷。同时, 在主谷两侧发育一些羽状支流, 如马兰沟、牛战沟、火村沟、北涧沟等。受降水季节性分布的影响, 清水河一年中有 9 个月是干涸的, 支流不见滴水, 河床砾石裸露。但到夏季汛期, 河水猛涨, 洪水暴发。

2 河谷地貌结构

由于新构造运动的间歇性影响, 本区层状地貌发育, 形成了北台期夷平面(北台面)、唐县期夷平面(唐县面)、黄土

台地、洪积台地及各级阶地(如图2)。

北台期夷平面(北台面)为该区最高的一级夷平面^[2], 形成于晚白垩纪至早第三纪, 在区内广泛分布, 主要表现为一系列高度相似的山脊和山顶面, 海拔高度一般在 1 000 ~ 1 500 m。

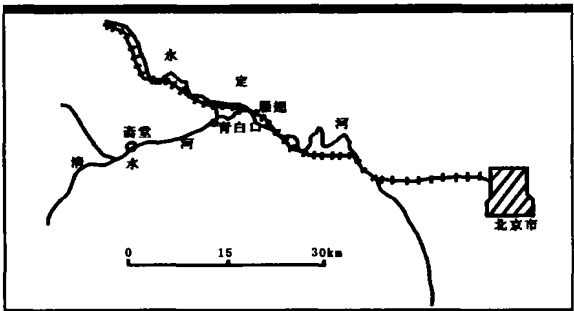


图1 斋堂盆地的交通位置图

* 收稿日期: 2005-04-26
基金项目: 国家教育部博士点基金(编号: 20030001100)
作者简介: 刘静(1979-), 女, 硕士研究生, 主要从事第四纪环境及全球变化方面的研究。

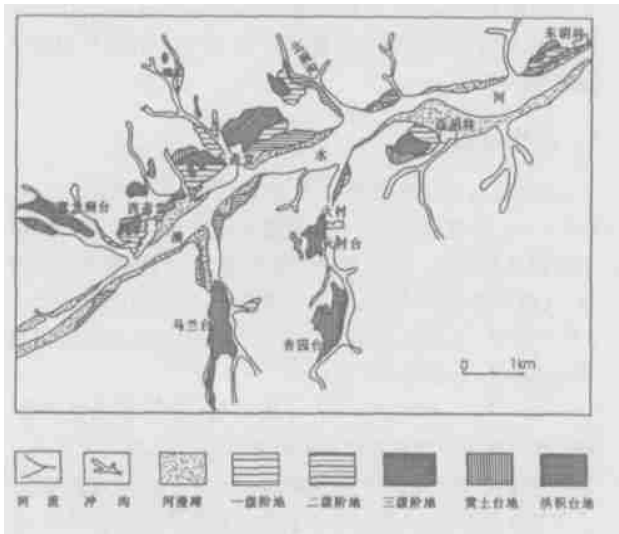


图2 斋堂盆地地貌略图(据赵希^[1]原图修改)

唐县期夷平面(唐县面)为次一级较为明显的夷平面,在区内表现为清水河两岸波状起伏的丘陵,拔河120~200 m(海拔520~600 m)^[1]。夷平面上有晚第三纪红土和砾石层^[1],即Andersson所说的唐县砾石。黄土台地、洪积台地及三级河流阶地,嵌入在唐县期夷平面(唐县面)以下的宽阔河谷中(如图3)。

黄土台地拔河50~70 m,由薄层全新世黄土及厚层马兰黄土组成,并且在马兰黄土中夹以1~2层的古土壤。

洪积台地拔河50~60 m,主要有马兰台、青龙涧台、杏园台及火村台,其中尤以马兰台最为典型,安特生将其堆积期命名为马兰期^[3],并将砾石命名为马兰砾石。马兰台台长1500 m,宽达300 m,并以2~4°的倾角缓缓的向下游倾伏。台地两侧各有一小沟,它们将台地与两侧的基岩斜坡分割开来,使之成为三面悬空的台舌,自南向北伸向清水河。据魏兰英对马兰砾石中细粒夹层的¹⁴C、红外释光及绿释光测年结果,得出马兰砾石堆积作用始于约45 000 a B. P. 结束于约9 000 a B. P. 以前^[4],与晚更新世末期的马兰黄土堆积时间相当。可见,在斋堂盆地中,晚更新世末期,一面由风成堆积马兰黄土,一面由洪积堆积马兰砾石。

三级阶地拔河40~60 m,是由砾石层及覆于其上的河漫滩沉积物组成的基座阶地,且基座为黄土。该阶地主要分布于清水河主谷,在火村沟、北涧沟等大的支谷中亦有保存。在东胡林村以西、清水河北岸的三级阶地上,发掘出华北地区新旧石器过渡的重要遗址——东胡林遗址(如图3)。在遗址中,发现的遗迹有灰坑、灰堆、墓葬等,遗物有石制品、陶片以及动物骨骼,还有少量人骨、蚌壳及螺壳等。

二级阶地是由砾石层和黄土状物质组成的堆积阶地,拔河10~20 m,这一级阶地的主谷中保存少而在支谷中特别发达,其砾石大小混杂,磨圆差。

一级阶地拔河2~8 m,是由砾石组成的基座阶地或堆积阶地,分布在清水河主谷和大多数支谷中,现在公路和大部分村庄分布在这一级阶地上。组成阶地的砾石层不厚,十分新鲜,呈灰色,黄土状物质甚少,因有砾石成层出现,故显示一定的层理。砾石岩性复杂,磨圆度高,性质与二级阶地的砾石层十分相似,由此看来,此砾石层是河流的冲积物^[5]。

阶地以下是现代河床和河漫滩,海拔350~410 m,纵比

降较大,在东胡林村附近为350 m,堆积砂砾石。在东斋堂附近,可见到河漫滩上多处修建了围堰,为了防止洪水泛滥。

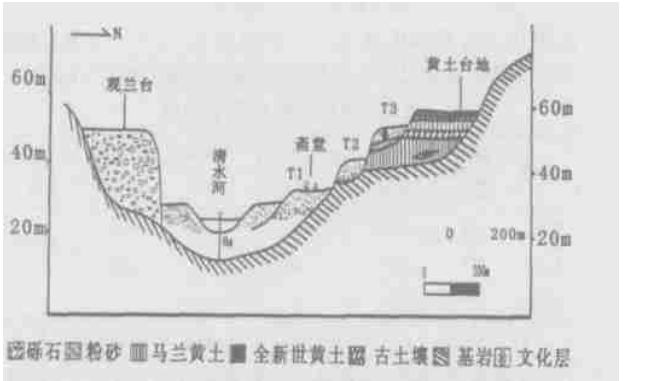


图3 斋堂盆地地貌与第四纪综合剖面图

3 年代的确定

在本区黄土台地顶面上,有薄层全新世黄土堆积,因此认为清水河是在10 000 a B. P. 左右开始切割斋堂盆地中的黄土。

2001年,郝守刚等人对东胡林遗址中,与一具女性人骨同时出土的软体动物(*Neritina violacea*)壳体进行了¹⁴C测年^[6],得到东胡林人的生活时代约为8 540 a B. P.。根据以往对古代人类栖息地选择规律的研究^[7],发现先民们总是易于选择在取水便利而又不被洪水危机的一级阶地上居住。因此,推断三级阶地形成时间与东胡林人在此居住的时间大致相同,大约为8 500 a B. P.。

东胡林人文化层向上约90 cm处还存在一个文化层,据悉时间约为4 000 a B. P.。

4 水土流失概况

斋堂盆地地区,由于其层状地貌和坡度相对比较陡等原因,造成地表径流流速较大,再加以植被被破坏、土地耕作不合理等人为因素,引起了严重的水土流失现象。

阶地地带,岩层较软弱,上覆第四纪松散沉积物,且植被贫乏,大部分土地被开垦,因此现在正受到剧烈地侵蚀,平坦面积在日益缩小。洪积台上的砾石层,十分松散,未遭钙质胶结,故陡峭的砾石绝壁常易崩塌,造成水土流失。黄土台地上的马兰黄土,疏松,垂直解理发育,也易崩塌,加之本区砖厂的大量开采,黄土在不断减少。

由大部分火成岩和石灰岩单斜山组成的中山地带,坡度一般在30°以上。由于风化作用和冲刷作用强烈,加以人们过度地开山采煤造成山体塌陷及植被不良等因素,在区内形成了大量的松散沉积物。适中的坡度,集中的降雨及丰富的碎屑物质,造成本区泥石流发生频繁,水土流失现象严重^[8]。

而在高山地带,由于水分较多,而人工破坏较少,植被茂密,即便在坡度较大的阴坡,植被盖度也能达到50%~70%,形成落叶阔叶混交林^[8],因此水土流失轻微。

为进一步了解本区水土流失的状况,本文选取西斋堂、东斋堂及西胡林三个断面,并结合湿陷性黄土密度(1.4~1.65 g/cm³)^[9],对斋堂盆地的河流年平均侵蚀量及年平均堆积量进行了估算。

在估算河流侵蚀的总体积时,可将河谷断面看作梯形,

利用公式(1) 近似估算河流侵蚀总量:

$$V=\frac{1}{2}(d_1+d_2)H\times L\times D$$

(1)

式中: V ——侵蚀体积; d_1 ——谷底宽度; d_2 ——谷缘宽度; H ——缘面高度; L ——河段长度, 黄土比重 $D=1.5\text{ t/m}^3$ 。

表 1 河谷代表断面参数表

断面位置	谷缘宽度/m	T_3 后缘宽度/m	黄土台地与 T_3 面的距离/m	T_3 前缘宽度/m	谷底宽度/m	T_3 拔河高度/m
西斋堂	1100	950	10	800	180	40
东斋堂	1400	1200	15	850	200	60
西胡林	1200	1000	14	600	230	45

(1) $10\,000\text{ a B. P.}\sim 8\,500\text{ a B. P.}$ 的年平均侵蚀量。将表 1 中西斋堂、东斋堂、西胡林三个断面的谷缘宽度及 T_3 后缘宽度代入公式(1) , 三个断面各代表清水河此段长度的 $1/3$ (L 取 $3\,500\text{ m}$) , H 取黄土台地与 T_3 面的距离, 可估算出 $10\,000\text{ a B. P.}\sim 8\,500\text{ a B. P.}$ 河流侵蚀总量约为 $23.7\times 10^7\text{ t}$, 年平均侵蚀量为 $158.0\times 10^3\text{ t/a}$ 。

(2) $8\,500\text{ a B. P.}\sim 4\,000\text{ a B. P.}$ 的年平均堆积量。此段时间内的堆积可近似看作矩形, 按公式(2) 计算堆积总量。

$$V=d\times H\times L\times D$$

(2)

其中 d 取 T_3 后缘宽度, H 取两文化层的相差距离 0.9 m , L 同上, D 取 1.5 t/m^3 , 经计算得出 $8\,500\text{ a B. P.}\sim 4\,000\text{ a B. P.}$ 的堆积总量约为 $1.49\times 10^7\text{ t}$, 年平均堆积量为 $3.31\times 10^3\text{ t/a}$ 。

(3) 4000 a B. P. 以来的年平均侵蚀量。将表 1 中三个断面的 T_3 前缘宽度及谷底宽度代入公式(1) , L 同上, H 为 T_3

参考文献:

[1] 赵希涛, 李容全. 北京斋堂地区第四纪沉积与地层[J]. 中国科学院地质研究所集刊, 1981, (2): 112– 12.

[2] 李华章. 北京地区第四纪古地理研究[J]. 北京: 地质出版社, 1995.

[3] Andersson J G. Topographical and archaeological studies in the Far East[J]. Bulletin of the Museum of Far Eastern Antiquities Stockholm, 1939, (11): 41.

[4] 魏兰英. “清水侵蚀– 马兰堆积” 地文旋回的环境意义[J]. 第四纪研究, 1998, (3): 284.

[5] 赵希涛. 北京斋堂第四纪地质之初步观察[D]. 北京: 北京大学, 1963.

[6] Shou– Gang Hao, Xue– Ping Ma, Si– Xun Yuan, et al. The Donghulin Woman from western Beijing: ^{14}C age and an associated compound shell necklace[J]. Antiquity, 2001, (75): 517– 22.

[7] 夏正楷, 等. 内蒙古西拉木伦河流域考古文化演变的地貌背景分析[J]. 地理学报, 2000, 55(3): 329– 336.

[8] 林超. 北京西山清水河流域自然地理[J]. 地理学资料, 1959, (4): 15– 37.

[9] 陈希哲. 土力学地基基础[M]. 北京: 清华大学出版社, 1998. 432.

(上接第 16 页)

目前提倡“新一代环境工程学”旨在人的积极参与下, 以当地的气候、土壤和水文等自然条件为依据, 根据社会经济发展的需要, 组织有序人类活动。实施的生态环境建设工程, 它们将达到生态效益、社会效益和经济效益的高度统一, 实现人类社会可持续发展的长远目标。^[4] 铜钹山国家森林公园

参考文献:

[1] 广丰县林业局. 广丰县森林资源调查暨森林分类区划调查成果[Z]. 2000.

[2] 叶笃正, 等. 全球变化科学进展与未来趋势[J]. 地球科学进展, 1999, 17(4): 467– 469.

[3] 摆万奇, 等. 土地利用和覆盖变化在全球变化研究中的地位与作用[J]. 地域研究与开发, 18(4): 14– 16.

[4] 叶笃正, 吕建华. 对未来全球变化影响的适应和可持续发展[J]. 中国科学院院刊, 2000, (3): 183– 187.

[5] 刘燕华, 等. 关于中国全球环境变化人文因素研究发展方向[J]. 地球科学进展, 2004, (12): 889– 895.

平均拔河高度与两文化层相差距离之和, 可估算出 $4\,000\text{ a B. P.}$ 以来的河流的侵蚀总量约为 $37.3\times 10^7\text{ t}$, 年平均侵蚀量为 $96.3\times 10^3\text{ t/a}$ 。

5 结论与讨论

(1) 从以上计算可看出, 在斋堂盆地, $10\,000\text{ a B. P.}\sim 8\,500\text{ a B. P.}$ 清水河的年平均侵蚀量要大于 $4\,000\text{ a B. P.}$ 以来的河流侵蚀量。追其原因可能有两个: 一是, 刚进入全新世, 气候变暖, 降雨量变大, 从而造成 $10\,000\text{ a B. P.}\sim 8\,500\text{ a B. P.}$ 侵蚀大; 二是, 该区位于山区, 即使 $4\,000\text{ a B. P.}$ 以来有人类活动, 但影响也不是很大。

(2) $8\,500\text{ a B. P.}\sim 4\,000\text{ a B. P.}$ 的河流年平均堆积量, 较上述两次年平均侵蚀量要小的多。2001 年, 郝守刚等人对东胡林遗址中出土的软体动物(*Neritina violacea*) 壳体进行了古气候的分析^[6], 通过对该软体动物生活习性的研究, 他们认为渤海地区在 $8\,540\text{ a B. P.}$ 年均气温可达 $16\text{ }^{\circ}\text{C}$, 比今天至少高出 $3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 全新世大暖期在中国北方可能比以往公认的时间要提前一些(开始于 $8\,500\text{ a B. P.}$ 结束于 $3\,000\text{ a B. P.}$) , 同时气候也更温暖一些。据此, 由于全新世大暖期的影响, $8\,500\text{ a B. P.}\sim 4\,000\text{ a B. P.}$ 该区侵蚀量进一步加大, 因此堆积量相对减小。

(3) 从现在的水土流失概况来看, 人为因素成为主导因素, 凡是受人类影响频繁的地带, 水土流失严重, 而在人类影响小的高山地带, 水土流失轻微。可见, 人类活动已对土地起到了不可忽视的破坏作用。