

# 天山南北麓新生代地理环境演变\*

王树基 阎 顺  
(中国科学院新疆地理研究所)

## 提 要

本文阐明了晚第三纪以来天山的大幅度隆起及南北麓沉积过程,着重从古植被变化论述了区内新生代的环境演变,并对天山南北麓的沉积环境异同作了对比。文章中首次提出天山地区第三纪以来可分为两个湿润期(古新世-始新世,渐新世晚期-中新世)和三个干旱期(渐新世早中期,上新世,第四纪)。

**关键词** 天山 新生代 隆起 环境演变 古植被

二叠纪晚期,天山发生强烈褶皱隆起,形成高度巨大的山岭。经过中生代、早第三纪的长期剥蚀与夷平变为准平原。晚第三纪以来,尤其是从上新世开始,准平原发生断块差异隆起而解体。进入第四纪,准平原抬升幅度急剧加大,奠定了现代天山山体的基本轮廓<sup>[1]</sup>。与此同时,青藏高原及中亚其它山地同步大幅度隆升,新疆地区“三山夹两盆”的地貌格局业已形成。正是上述巨大地貌单元的产生,改变了欧亚大陆大气环流的运移,导致天山南北的地理环境发生了巨大变化。

## 一、天山的大幅度隆起与扩大

新第三纪以来的构造运动,使已经准平原化的古天山各条山岭呈断块大幅度隆升,而山岭之间的纵向盆地(诸如伊犁盆地、尤尔都斯盆地、焉耆盆地、哈密-吐鲁番盆地、巴里坤盆地等)则断陷下降,形成大体上呈纬向展布的山岭与盆地相间的形态。天山两侧的拗陷地带,包括南麓的库车山前拗陷与喀什拗陷,北麓的乌鲁木齐山前拗陷,接受来自天山的物质,并随之发生褶皱隆起。十分明显,新构造运动使天山从垂向上大幅度隆起,从横向上又得到不断扩展。

经过中生代、早第三纪剥蚀夷平的古天山呈低矮的准平原形态,估计当时的海拔为1 000 m左右。关于这一点可以从原先堆积在准平原上的第三纪红色地层至今存在于天山高海拔部位得到证实。例如,尤尔都斯盆地中晚第三纪红色地层被抬升到海拔3 500 m以上的地方。天山北坡奎屯河中游一些山顶面上(海拔3 200 m左右)分布着第三系渐新统-中新统地层,天山南坡乌恰地区上第三系与第四系下更新统被抬高到海拔3 000 m以

\* 本文承赵松乔研究员审阅。刘琳、程瑜文同志清绘图件,谨此一并致谢。

上。可见,晚第三纪上新世以来天山山地的抬升幅度是相当可观的。

在天山大幅度抬升的同时,南北两侧山前拗陷中接受大量沉积并褶皱隆起,使其成为天山山系的组成部分,扩大了山体的范围。天山北麓的乌鲁木齐拗陷东西长 600 km,南北宽约 60 km,它是中生代和新生代的两个迭加性的拗陷地带,长期接受沉积,沉积总厚度达 13 000 m,其中中生界最大厚度为 5 000 m,下第三系 1 500 m,上第三系 4 500 m,第四纪 2 000 m。这一拗陷地带在晚第三纪末与早更新世褶皱隆起,其后继续缓慢抬升,目前最大海拔为 2 000—2 500 m,与准噶尔盆地的相对高差达 1 500 m 左右。天山南麓的库车拗陷东西长 600 km 以上,南北最宽约 70 km,拗陷性质与天山北麓类似,中新世总厚度达万米以上,其中中生界最厚达 4 000 m,下第三系约 1 000 m,上第三系达 4 000 m 以上,第四系达 1 800—2 370 m。该拗陷带现代最大海拔为 2 500—3 000 m,与塔里木盆地的相对高差达 2 000 m 左右。喀什拗陷(中新世沉积状况与前者相似)也在同一时期褶皱隆起。正因上新世以来天山的大幅度隆起与扩大,我国现代天山东西长 1 700 km 以上(占整个天山的 2/3),南北宽 250—350 km,山脊线多在 4 000 m 以上,最高的托木尔峰达到 7 435.3 m,整个天山显得十分高峻雄伟。

晚第三纪以来,由于天山及周围诸大山系的强烈隆升,使天山南北的沉积环境无论在时间上和空间上发生了分异,致使山地两侧沉积物的特征与沉积相有所不同。

## 二、天山南北麓新生代沉积环境的演变过程

第三纪早期,天山南北麓的沉积环境截然不同,南麓西部曾与古地中海(即特提斯海)相通,而北麓一直为内陆河流湖泊沉积环境。中新世前后,天山南北完全变成内陆盆地沉积环境(表 1)。

从下第三系的沉积相分析,早第三纪早期古地中海侵入到天山以南塔里木盆地的南部和西部。早第三纪中期,海水曾到达天山南麓拜城以东,海侵范围比晚白垩世扩大(图 1)。这个时期的地层中含有大量海相有孔虫、瓣鳃类、腹足类等化石。早第三纪晚期,海水退却,海湾不断缩小,大部分地区处在干旱炎热的环境之下,广泛沉积了富含石膏的泥岩地层。塔里木盆地西部是早第三纪古地中海侵入新疆的地段,对这一地区的地理环境有重大影响,使古植被等方面都带有古地中海区的重要特征。中新世早中期,整个天山南坡大小河流所携带的物质形成今天山麓广泛出露的河湖相地层,在塔里木盆地西部仍有部分半咸水体,自西向东从乌恰侵入到库车一带。到中新世晚期,由于西部山地的不断隆起,塔里木盆地变为封闭环境。自此以后,天山南麓长期处于河流-湖泊沉积环境。

天山南麓新生界的总厚度超过 6 000 m。其岩性成分,以库车拗陷为例,古新统以石膏、泥灰岩为主;始新统为泥灰岩、条带状石膏岩与紫红色泥岩、粉砂岩交替沉积;渐新统为河湖相碎屑岩、含膏泥岩;中新统为褐红色、灰绿色砂泥岩互层和河湖相红色碎屑岩;上新统为土黄色、土红色河湖相泥岩、砂岩和砾岩,普遍从下向上颗粒由细变粗。

早第三纪初,天山北麓的气候继白垩纪之后进一步变得炎热干燥。整个古-始新世,山麓地带分布着广阔的河流与湖泊,沉积中心在玛纳斯-东沟和阜康一带。始新世中晚期到渐新世,山前拗陷趋于稳定,湖盆扩大,沉积物变细,表明气候比较温暖湿润。渐新世晚

表 1 天山南北麓新生代各时期环境变化对比

Tab. 1 The changes of Cenozoic environment in north and south piedmont of Tian shan Mts.

<div>环境特征</div> <div>地区</div> <div>山体动态</div> <div>时代</div>			天 山 南 麓	天 山 北 麓
第 三 纪	古 始 新 世	剥蚀夷平阶段	被分割的、西部与特提斯海相通的盆地。有泥灰岩、膏泥岩和盐岩沉积。气候炎热、较干燥,植物群具半干旱热带-亚热带面貌,以喜热常绿植物为主,具欧洲区下第三系正型粉类花粉。	山前盆地为河湖相沉积。气候热且较干燥。植物群为亚热带常绿硬叶林,缺乏正型粉类花粉。始新世晚期,气候热且较湿润,为亚热带常绿阔叶-落叶阔叶林。
	渐 中 新 世	缓慢上升阶段	特提斯海逐渐向西退出,形成统一的内陆盆地。有含膏泥岩、盐岩沉积。渐新世早-中期,气候炎热、干燥,为亚热带常绿阔叶-落叶阔叶疏林,具麻黄荒漠。晚渐新世-中新世,气温下降,湿度增高,为亚热带-暖温带针阔叶混交林,含较多常绿植物,草原开始出现。	盆地扩展。河湖相沉积。渐新世早-中期,气候暖且较湿润,为亚热带-暖温带落叶阔叶林,含较多常绿植物。渐新世晚期,气候干燥,草本植物发育。中新世,温暖湿润,多暖温带针阔叶混交林。
	上 新 世	强烈隆升	远离海洋,盆地更加封闭,湖泊广布,河湖相沉积。气候变干、变冷,尤以变干显著(转折时期),为暖温带针阔叶林,平原区旱生草本植物繁盛。	盆地扩展,河湖相沉积,以河流相沉积为主,气候变干变冷,尤以变干显著(转折时期),为温带针叶-落叶阔叶林,平原区为稀树草原、荒漠草原。
第 四 纪		强烈断块隆升山体加宽	山体显著加宽,盆地缩小,为山麓河流相粗碎屑沉积,气候干冷,与晚第三纪相比,变冷显著。湖泊退缩,冰川、冰水作用迭复出现,风力作用显著增强,沙漠发育,第三纪喜暖湿润叶乔木绝迹,暖温带荒漠草原、荒漠发展。	盆地缩小,为山麓河流相粗碎屑沉积,黄土堆积面积广,气候干燥、寒冷,风力作用显著。沙漠化发育,晚第三纪喜暖树种绝迹、呈现温带荒漠草原、荒漠景观。

期复又进入了另一个干热期,湖泊面积缩小,由湖泊环境为主变为主要是河流沉积环境,堆积了较粗的红色碎屑岩。中新世的古地理环境再一次发生变化,气候变得较为温暖湿润,湖泊所占面积扩大,水中瓣腮类、腹足类、介形类、轮藻等特别繁盛,说明当时的古气候、古地理及水域环境与现今我国洞庭湖与鄱阳湖相似<sup>1)</sup>。上新世广阔的湖盆被分割缩小,代之以更为普遍的山麓河流沉积环境,沉积物颗粒粗细相间,以粗粒层为主,表明构造上升相当强烈。天山北麓的新生界总厚度可达 7 000 m 以上。沉积物的岩性<sup>2)</sup>,古-始新统底部均为砾岩,上部为砂岩、砂质泥岩、泥岩或者互层,以红色为主,或为红绿色层相间;渐

1) 中国科学院南京地质古生物所,准噶尔盆地晚古生代和中新生代地层, 1985。  
2) 新疆区域地层表编写组,西北地区区域地层表,新疆分册,地质出版社 1981。

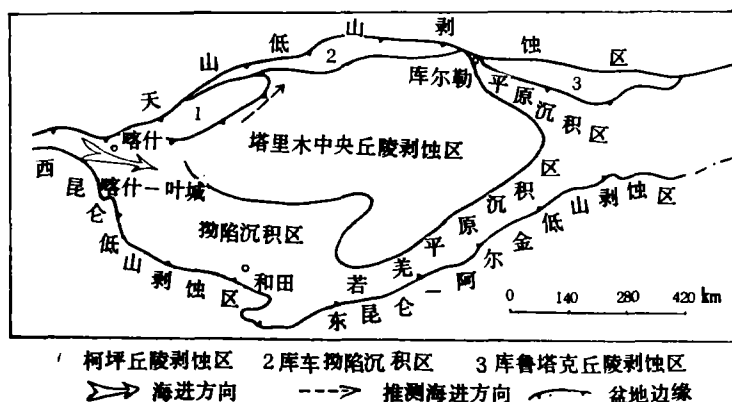


图1 塔里木盆地古-始新世古地理略图

Fig. 1 The Sketch of Paleocene-Eocene Palaeogeography of Tarim Basin

新世早期为灰绿色夹褐红色湖相泥岩、泥灰岩,晚期为河湖相棕红色砂质泥岩夹灰绿色砂岩;中新统是一套河湖相的灰绿色泥岩、砂质泥岩、泥灰岩;上新统下部为棕红、黄绿色泥岩、砂岩,上部为土黄、灰黄色泥岩、砂岩、砾岩互层。

第四纪早期,强烈的新构造运动使天山剧烈断块隆升,达到巨大高度。与此同时,全球气候发生急剧变化,天山地区的气候由第三纪晚期的干热变为干冷;于是已经隆起很高的天山山地普遍发生了冰川作用,山地南北麓处于冰川-冰缘气候控制之下。之后,随着冰期与间冰期的交替出现,天山地区时而冰川作用扩大,时而流水作用伸展,它们交替地雕刻着山地地形,并将大量物质带到山麓地带和山间盆地中。研究表明,天山地区第四纪冰川规模相当庞大,冰川作用遗迹抵达山麓,为巨大的复式山谷冰川类型,冰川作用面积大于现代冰川作用面积三倍以上,这对该地区的地理环境影响巨大。当时,山麓地带出现河湖交织的沉积环境,接受了大量的冰川冰水堆积物,构成现代山麓的各级阶地和倾斜平原。晚更新世以来,冰川作用渐次衰退,代之以河流冲-洪积沉积环境,山地南北普遍发育了山麓相粗砾物质。还应指出,第四纪强烈的构造运动使新疆乃至我国西北广大地区处于内陆环境,加之第四纪气候的干冷发展,使晚第三纪已经相当干旱的气候更加恶化,沙漠的形成,黄土的产生都是有利的证据。关于这方面的研究已有很多论著,在此不再赘述。

### 三、新生代各时期的古植被

天山南北麓新生代各时期的地理环境,在古植被上得到明显反映。随着不同时期区域地貌的变异,不仅山地南北的古植被具有较大变化,而且同一山麓不同时段环境的变化导致古植被亦有所不同。

#### (一) 天山南麓的古植被

1. 古新世-始新世 古地中海通过当时比较开阔的阿莱依海峡向东侵入喀什拗陷,并向北通过柯坪断块南缘狭道进入库车拗陷,喀什拗陷这一时期为浅-滨海-泻湖沉积环境;

库车拗陷为海陆交替相沉积。

这一时期的地层中发现丰富的孢粉植物群。古新世,库车地区的孢粉植物群以被子植物和裸子植物花粉占优势,分别为 31—51% 和 40—64%,蕨类植物孢子占 5—9%。始新世,被子植物占 50—60%,裸子植物占 12—35%,蕨类占 3—10%。喀什地区也发现较丰富的孢粉植物群<sup>[2]</sup>,其成分与库车地区很接近,并且都有较多的正型粉类植物,同属欧洲植物地理区的边缘部位。

古新世植物群的面貌是喜热、常绿的热带-亚热带植物(图 2),山龙眼科、桃金娘科、罗汉松科、南美杉科等多见,松科的双束松粉以及茱萸花序植物桫、栗、胡桃以及榆等普遍存在,被子植物正型粉类非常繁盛。反映了亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林景观,林下生长沙草蕨、凤尾蕨等蕨类植物。说明当时的气候是炎热的,但麻黄的含量一直较高,其它耐旱植物也常有出现,所以推测气候是半干旱的亚热带型。古新世晚期松科花粉增加,表明气候略转凉。

始新世早、中期,罗汉松科、松科植物明显下降,热带-亚热带常绿植物增加,铁青树科、檀香科、杨梅科、山榄科、桃金娘科、山龙眼科植物繁盛,也有正型粉类和过正型粉类植物,落叶阔叶植物胡桃科、榆、栗也常见。当时植被是热带-亚热带常绿阔叶林,少量落叶阔叶树杂于其中。始新世晚期,库车盆地的沉积环境已从泻湖相转为咸化湖相,气候仍是炎热的半干旱热带-亚热带型,植被以常绿阔叶林为主,不明亲缘关系的植物花粉减少,无患子科、檀香科、山榄科、大戟科、椴科、五加科、芸香科、楝科、金缕梅科、杉科等植物为主要成分。

喀什拗陷和库车拗陷的古-始新世孢粉样中均发现有大量海相藻类化石。

2. 渐新世-中新世 库车拗陷以咸化湖和湖泊沉积为主,喀什拗陷在渐新世早期还有小规模海侵,晚期为陆源碎屑沉积环境。

这一时期两拗陷中都发现丰富的孢粉植物群<sup>[2][3]</sup>。以库车盆地为例,渐新世早中期,被子植物占 60—71%,裸子植物占 21—31%,蕨类植物占 3—8%。孢粉植物群反映的面貌是:喜热的常绿植物为主要成分,阔叶落叶植物数量丰富,麻黄含量达 30% 左右,形成亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交疏林,并有麻黄荒漠存在。从麻黄的普遍高含量特征以及定为楝粉属的花粉中有相当一部分可能属于白刺的花粉来推论,当时的气候是干旱的。渐新世晚期,常绿植物减少,阔叶落叶植物明显增长。这是北方植物区对本区的影响所致,具气囊的松科花粉含量达 30%,茱萸花序植物增加,麻黄花粉明显减少,草本和水生草本植物常见。这说明渐新世晚期温度降低,湿度增高,形成低山以针叶林为主,丘陵区为落叶阔叶和部分常绿阔叶混交林,平原上生长少量草本植物,浅水处分布水生草本植物。

中新世,库车盆地孢粉植物群中被子植物占 48—68%,裸子植物占 30—50%,蕨类植物个别出现。整个植物组合以茱萸花序的落叶阔叶植物占优势,喜热的常绿植物少,松科各属占 30—40%,形成以针阔叶林为主的植物群,平原区草原开始形成,湖边浅水处水生植物广布,气候是较湿润的暖温带型。罗布泊以西 170 多公里的孔参一井中 1 065—1 130 m 早中新世地层中的孢粉植物群<sup>1)</sup>与上述库车中新世孢粉植物群可以对比,表明这

1) 西北石油地质大队,孔参一井孢粉鉴定报告。

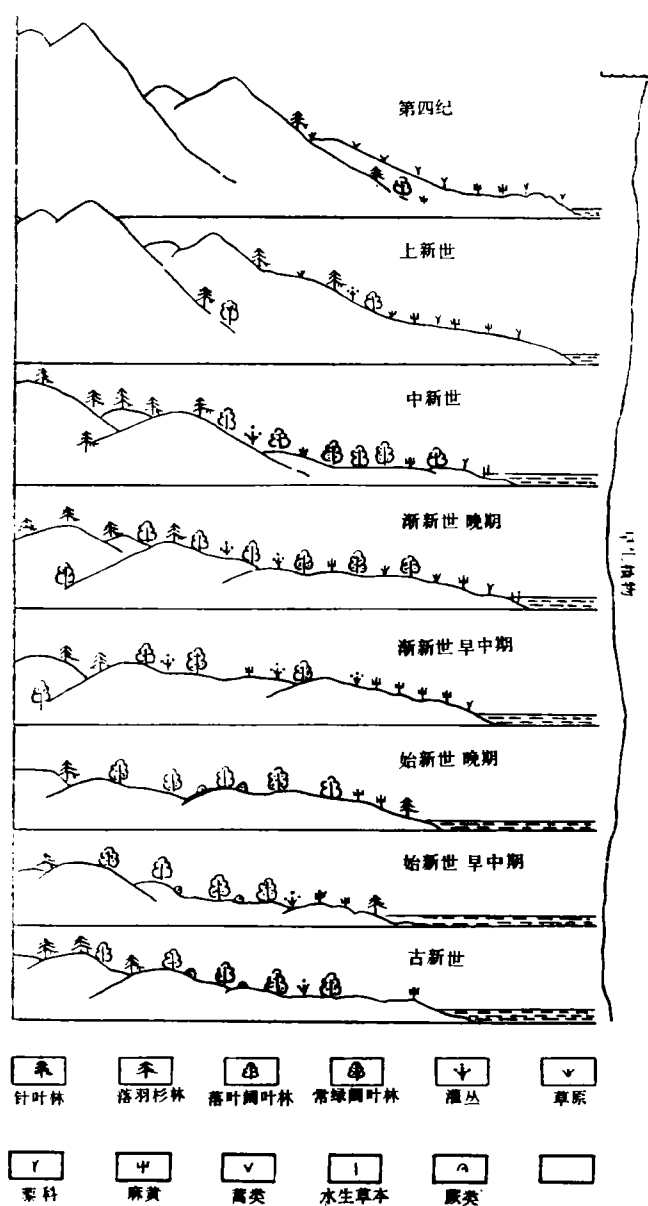


图2 天山南麓古植被变化示意图

Fig. 2 Sketch of Palaeo-vegetation Changes in South Piedmont of Tianshan Mts

一时期天山南麓的广大地区植物群是很相似的。中新世晚期,植物成分近似于早中期,但亚热带树种基本不见了,落叶阔叶林减少,针叶林仍繁盛,草本植物藜科、菊科增加,形成暖温带森林草原,气候比早中期干旱。

3. 上新世 为天山大幅度隆起时期,沉积物一般较粗,孢粉发现少,仅在巴楚的色力布亚、库车的古木别孜以及南麓东部零星样品中找到。它们以麻黄属、藜科、蒿属、禾本科、白刺属、豆科、菊科、蓼属等草本及灌木植物为主,乔木花粉占25—34%,其中具气囊

的松科植物云杉属、松属等占 15—23%, 另有榆科、朴属、栎属、鹅耳枥属、栗属等。这一时期的植物群与中新世的大不相同, 阔叶落叶林无论从种类和数量上都明显衰减, 喜热常绿树种绝迹, 而草本及灌木植物居优势, 山地针叶林也有减少。据研究<sup>[4]</sup>, 上新世晚期天山南麓前山带还有较丰富的小叶林, 有柳、杨、桦、槭、榉、绣线菊、蔷薇等成分, 同时草原在山地也获得发展。总之, 上新世天山南麓大陆性气候已很明显, 降水量较中新世急剧减少, 植被属暖温带稀疏针阔叶林, 平原区草本植物繁盛, 气候干旱, 但较第四纪时湿润。

4. 更新世 区域自然条件的巨大变化, 导致天山南北植被向草原化、荒漠化方向演变。更新世前期, 第三纪喜暖的森林消失, 灌木及草本植物占绝对优势, 不仅平原区荒漠草原和荒漠发育, 而且逐渐向山区发展。山区针叶林面积减少, 落叶林只在河谷中出现, 主要有云杉、松、榆、桦、杨等, 这种状况与全球气候变化及其由此而产生的第四纪冰川作用密切相关。

天山南麓温宿县破城子早更新世地层中花粉分析表明, 灌木及草本植物花粉占优势, 以禾本科、藜、蒿、菊科、麻黄为主, 乔木见有云杉, 形成荒漠草原景观, 山地有小片云杉林。温宿县塔拉克诺什卡间冰期沉积中的花粉, 灌木及草本植物占 67%, 有禾本科、菊科、藜科、蒿、麻黄、十字花科等; 乔木占 31%, 有云杉、桦属、榆等; 蕨类植物有水龙骨科等, 反映温暖的疏林草原景观。更新世后期, 气候更加干旱, 如温宿县破城子煤矿冰碛剖面中的花粉表明, 植物稀少, 以藜科、蒿、麻黄、禾本科、菊科占绝对优势, 几乎见不到乔木植物, 仅有个别云杉出现, 反映为荒漠草原-荒漠景观。

## (二) 天山北麓的古植被

与天山南麓不同, 早第三纪以来北麓没有海相沉积环境, 而为广阔的内陆河流湖泊所占据, 因而, 古植被具有明显差异 (图 3)。

1. 古新世-始新世 我国天山北麓中下部地层中, 植物化石尚未见到。苏联哈萨克斯坦古新世记录有雪松、杨梅、冬青、紫树、金缕梅、栗、化香树和桃金娘科的植物花粉。在始新世, 哈萨克斯坦记录有亚热带常绿硬叶林、有桃金娘科、棕榈科、省沽油科、栗、木兰等; 落叶阔叶植物有壳斗科、胡桃科、鹅耳枥、木樨科、金缕梅科等; 裸子植物为南美杉科、罗汉松科、雪松等。由此推测, 在古新世-始新世早期, 我国天山北麓植物群面貌应是亚热带常绿林为主的森林景观。

始新世晚期, 玛纳斯地区发现的孢粉植物群以被子植物占优势, 达 63.5—75.6%, 裸子植物占 24.4—32.5%, 蕨类植物占 0—4%。这一时期的植物群以亚热带常绿植物和落叶阔叶植物为主, 形成常绿植物和落叶混交林景观, 平原区生长少量草本植物, 气候较湿润。

2. 渐新世-中新世 天山北麓的孢粉植物群非常丰富。渐新世孢粉植物群中被子植物占 68.8—92%, 裸子植物占 8—31.2%, 蕨类植物占 0—8%。从植物群成分看, 早渐新世和始新世晚期比较接近, 但含量上有变化, 罗汉松、雪松、杉科减少, 云杉和松增加, 被子植物中常绿成分减少, 茱萸花序类落叶阔叶植物在增长, 草本植物含量也增加了, 植被面貌属亚热带-暖温带落叶阔叶林, 同时有较多常绿阔叶植物生长, 低山有部分针叶林, 水域边缘水生草本植物多, 平原区草本植物较普遍, 当时的气候温暖湿润, 河湖广布, 湖水中还有淡水藻类以及其它水生生物。渐新世晚期, 气候稍变干变凉, 松科和草本植物增加。

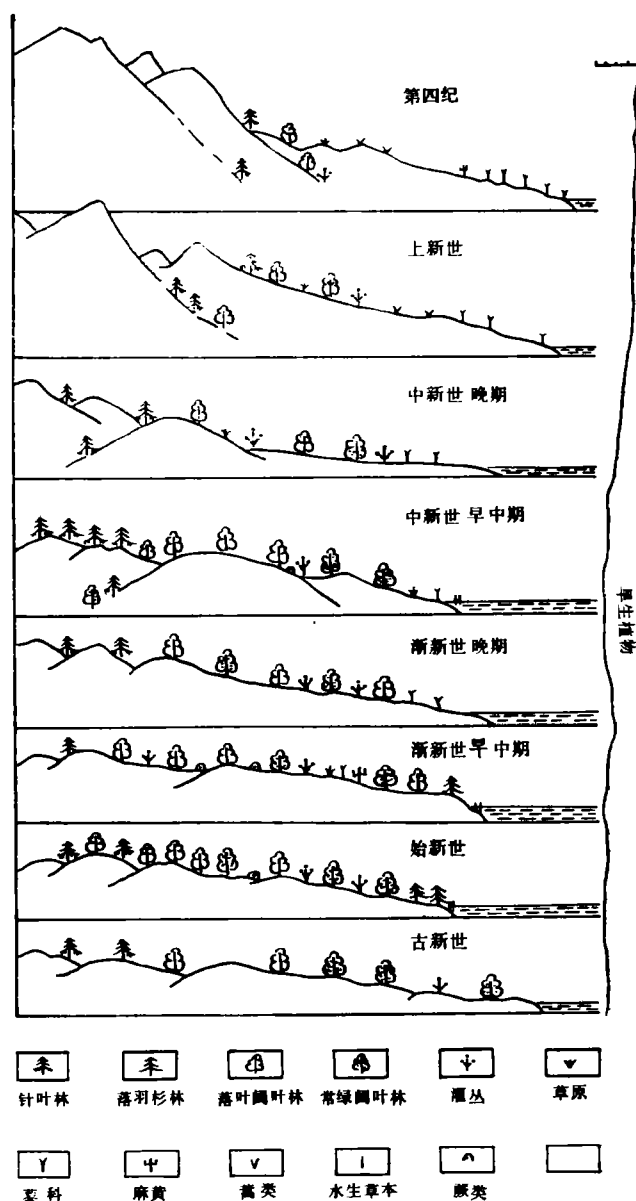


图3 天山北麓古植物变化示意图

Fig. 3 Sketch of Palaeo-vegetation Changes in North Piedmont of Tianshan Mts.

中新世,天山北麓亚热带桃金娘科、木兰科的花粉绝迹,而以桦、桤木、鹅耳枥、栎、胡桃、榆、朴、椴、槭等构成落叶阔叶林,针叶林也较发育,形成暖温带针阔叶混交林景观,草本植物以藜科为主。这一时期较渐新世凉一些,但仍是比较湿润的。中新世晚期草本植物藜科、菊科、蓼科等增长较快,植被面貌呈森林草原景观。

3. 上新世 已发现部分大植物化石和孢粉植物群。大植物化石有柳、杨、榆、槭、白蜡。在沙湾县金钩河剖面及独山子等剖面中获得的孢粉植物群<sup>[7]</sup>,以灌木及草本植物为



主,占 58.8—93.8%,乔木占 5.4—41.1%,蕨类孢子极少出现。灌木及草本植物以藜科和蒿属最多,分别占总数的 15.7—57%和 5.9—32.3%,另外还有禾本科、十字花科、蝶形花科、毛茛科、麻黄属、唇形科、白刺属、莎草属等;乔木植物以松、榆、桦、杨为主,云杉、冷杉、落叶松、栗、胡桃、槭等少见,这些剖面下部的植被属温带针叶、落叶林-草原景观,上部的植被属温带稀树落叶林-荒漠草原。

从中新世到上新世,天山北麓的气候发生了急剧变化,由暖温带变为温带,从较湿润明显向干旱转化,植物群由广泛发育的针阔叶混交林变为稀树荒漠草原景观,草本及灌木在上新世得到空前发展,从数量、种类、分布范围上都占统治地位。

4. 更新世 天山南北沉积物相似,早期为山麓相的粗碎屑物,晚期出现黄土沉积。这一时期第三纪亚热带分子绝迹,上新世的一些喜暖湿成分胡桃、栗、椴等也已消失,灌木及草本植物占绝对优势,以蒿属、麻黄、藜科、白刺为主的荒漠草原、荒漠进一步发展,山地和河谷林地面积不大,类型单调,主要由云杉、松、落叶松、桦、榆、柏等组成。

早更新统西域砾岩中的砂泥岩透镜体以及奎屯河阶地砾石层中发现的孢粉组合,反映了稀树荒漠草原景观。老奇台、博乐、塔城等地黄土中得到的孢粉植物群,下部属疏林-荒漠草原,上部为荒漠草原,表明更新世晚期干旱面貌加剧。全新世以来,气候波动明显。据  $^{14}\text{C}$  测定<sup>[6]</sup>,乌鲁木齐河红五月桥附近碎屑堆积物年代距今 7 300—3 950 年。沉积物下部,孢粉群中乔木植物花粉占 63%,灌木及草本植物占 12.7%,蕨类植物占 24.2%;上部乔木花粉占 22%,灌木及草本植物占 71%,蕨类植物占 6.7%。显示森林草原面貌。巴里坤大黑沟全新统中也发现类似的森林草原型孢粉组合。

## 四、几点认识

综上所述,对于天山南北麓新生代地理环境的演变可以得出如下几点初步认识:

1. 新生代以来,天山山体的发展经历了早第三纪的剥蚀夷平,变成准平原和晚第三纪-第四纪的大幅度断块隆升成为高大山系两个阶段。因此,山地南北自然环境的演变不仅受局地气候的控制,而且受山地大地形的影响。

2. 早第三纪,天山南麓曾与古地中海多次相通,为海陆交替沉积环境,而北麓一直处于大陆河流湖泊沉积环境。晚第三纪以来,沉积环境趋于一致,但程度上有差别。第四纪的强烈构造运动与气候的强大变化,天山地区普遍发育了巨大的冰川作用,干旱内陆环境的形成,导致沙漠与黄土的产生与扩展。

3. 本区属欧亚大陆北方暖温带落叶阔叶林带和南方亚热带常绿阔叶林带之间的干旱地带的一部分,第三纪以来可划分为两个相对湿润期(古-始新世、渐新世晚期-中新世)和三个干旱期(渐新世早中期、上新世和第四纪)。即使在第四纪的各个阶段亦有相对湿润期与干旱期之别。这就充分反映了第三纪以来天山南北的气候在总的干旱情况下的波动性。

## 参 考 文 献

- [1] 中国科学院新疆地理研究所,天山山体演化,科学出版社,1986。

- [2] 赵英娘等,新疆莎车盆地和库车盆地第三纪孢粉组合,中国科学院地质所刊,1982,第4号,地质出版社。  
[3] 阎 顺,库车盆地第三纪孢粉组合及其反映的自然环境,新疆地理,6(4),1983。  
[4] 中国科学院新疆综合考察队等,新疆植被及其利用,科学出版社,1978。  
[5] 阎 顺,新疆玛纳斯地区上新世孢粉组合及其意义,干旱区地理,8(2),1985。  
[6] 周昆叔等,天山乌鲁木齐河源冰川冰和第四纪沉积物的孢粉学初步研究,冰川冻土,3,增刊,1981。

## CENOZOIC EVOLUTION OF GEOGRAPHICAL ENVIRONMENT IN NORTH AND SOUTH SIDES OF THE TIANSHAN MOUNTAINS

Wang Shuji Yan Sun

(Xinjiang Institute of Geography, Academia Sinica)

**Key words** Tianshan mountains; Cenozoic; Uplift; Environment evolution; Palaeovegetation

### Abstract

1. Since the Cenozoic Era the development of the Tianshan Mountains has gone through two periods of the formation of peneplain under denudation and planation in the Early Tertiary and the rise of high mountains corresponding to block faulting by a big margin from the Neogene to the Quaternary. Therefore, the evolution of natural environment is controlled.

2. In Early Tertiary, replacement environment of sea and land sedimentation occurred in the southern piedmont of Tianshan Mountains, which was in contact with the Mediterranean Sea in some times; and in the northern piedmont of Tianshan Mountains there was terrestrial environment of river and lake deposits. Since the Late Tertiary, sedimentary environment has tended uniformity with slight difference in both mountain piedmonts.

3. Tianshan region belongs to a part of arid land between the zone of deciduous broad leaf trees of the northern temperate zone and the zone of evergreen broad leaf trees of the southern subtropical zone. Since the Tertiary, it can be divided into two relatively humid periods (the Palaeocene-Eocene and the Oligocene-Miocene) and three drought periods (the Early-Mid-Oligocene, Pliocene and Quaternary). The Quaternary period featured also some relatively humid and drought pulsation.