

塔克拉玛干沙漠中麻扎塔格山 的形成及其地理意义*

杨逸畴

陆锦华

(中国科学院 地理研究所) (中国科学院兰州沙漠研究所)

提 要: 在实地考察基础上, 讨论了沙漠腹地麻扎塔格山地质地貌的基本特征, 并分析了其在地理上的意义。

主题词: 单斜块状山地 星状沙丘 麻扎塔格山

一、概 况

麻扎塔格(山)山西往东横亘于塔克拉玛干大沙漠的中部, 是大沙漠中唯一最长的山脉, 其维吾尔语意为“坟山”, 它山西往东包括罗斯塔格(山)、古董山和麻扎塔格(山), 断续展布, 直抵和田河下游河畔终止, 全长100余公里, 南北平均宽1—3公里, 山峰最高1635米, 相对高度在100—400米不等。东端在和田河畔分为两支, 山体中间为一单斜谷分开, 北面的山白云岩夹石膏层组成, 上覆风沙堆积, 呈银白色, 称白山咀; 南侧山体主要由褐红砂岩和泥岩组成, 呈红褐色, 称红山咀。红、白两山咀屹立在和田河边, 控沙漠腹地之制高点, 扼南北交通之要衡, 自隋唐以来是沟通南北“丝绸之路”通沙漠之要塞, 至今红山咀上尚残存古戍堡和烽燧遗迹, 令人瞩目。同时, 麻扎塔格(山)在自然地理上起着不同等级区域分异的界线作用, 历来引起科学界的重视。随着塔克拉玛干沙漠油气资源的开发, 由南而北沿着和田河经麻扎塔格(山)到库车或阿克苏, 是沟通塔里木南北两大经济区、通过大沙漠的唯一捷径; 而对于开展沙漠腹地之旅游、科考、探险等, 麻扎塔格(山)必将是最理想的依托和热点场所。1989年秋, 笔者沿着和田河作纵穿大沙漠的科学考察中, 对麻扎塔格山作了重点调查, 本文就是地质地貌特征探讨其形成和演化, 并分析其在地理上的意义。

组成麻扎塔格山的地层, 较老的石炭纪(为灰色泥岩为主夹砂岩、砾岩、灰岩薄煤层之近海含煤沉积)和二叠纪(为陆相之杂色砂岩、泥岩的交互沉积, 夹基性喷发岩), 它们仅在山的两端和古董山一带有出露。主要组成山体的是一套下第三纪的灰色、灰绿色、杂色的灰岩、泥岩、白云岩的含石膏层的海相、近海相沉积, 以及上第三纪的紫红色砂岩、泥岩含

本文1988年12月26日收到

* 本文属国家基金课题“西北地区全新世环境变迁与人类文明兴衰”部分。

细砾层和石膏层的滨海相、陆相碎屑岩层，有软硬相间的特点，走向皆为北西西向，一致南南西倾，倾角一般在 $25-45^{\circ}$ 之间，产状比较稳定，层间有不少褶曲和断层，褶曲主要表现为紧密的尖棱状背向斜构造；断层多为挤压逆断层，一般断距不大，层间错动发育。无论褶曲和断层，都在很短距离和小范围内就使地层恢复了正常的单斜层位。整个山地则表现为一个南南西向倾斜的不对称背斜构造。从地形和地磁资料可看出，山体北侧为明显的近北西西向断层控制，使整个背斜山体北侧因褶断而翘起，向南南西方向倾斜，形成单斜山；山体中部受侵蚀形成单斜谷。

同时，在山地东端（白山咀端壁）观测到，不同方向的断裂和层间错动十分发育，岩层破碎，并有大量的磨光面和擦痕遗留，认为东端沿和田河方向有近南北的断层存在，才割断了山体的东延。因此，从山体出露的地层和受断裂切割，以及后期受外营力的侵蚀所表现出来的形态，分析其所处大地构造位置，表明麻扎塔格（山）是在塔里木地块奥依哈多兹隆起的南斜面上的一个褶断山体²⁾，它是第三纪末或第四纪初喜马拉雅期新构造运动断块不均衡上升的褶断单斜山地。

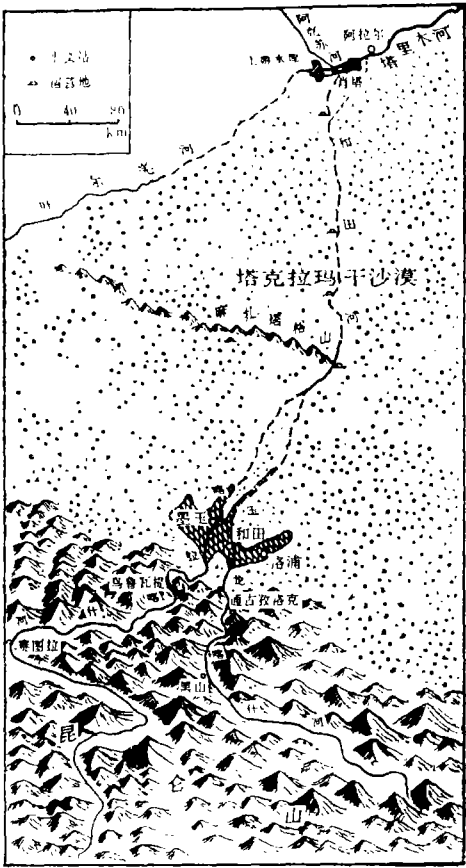


图 1 麻扎塔格山位置图
The location map of Mazatage Mountains

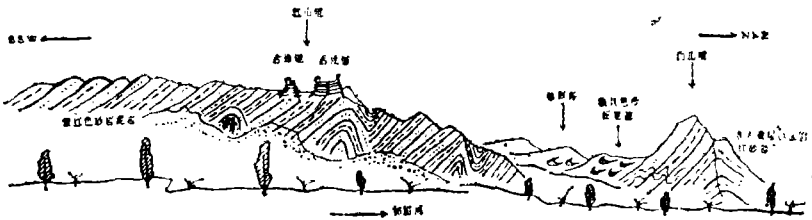


图 2 麻扎塔格山东端地质地貌素描
The sketch map of geomorphology and geology
in the Eastern Mt. Mazatage

1) 中华人民共和国区域水文地质普查报告(新疆和田县), 1981年。
2) 李一声: 新疆和田县麻扎塔格踏勘报告, 和田地质大队, 1959年12月。

二、地貌的基本特征



图 3 麻扎塔格山地区地貌图
The geomorphological map of the area
of Mazatage Mountains

根据成因-形态的分类原则，对麻扎塔格山及其周围的地貌类型进行划分，并论述其基本特征¹⁾。

(一) 山地地貌：

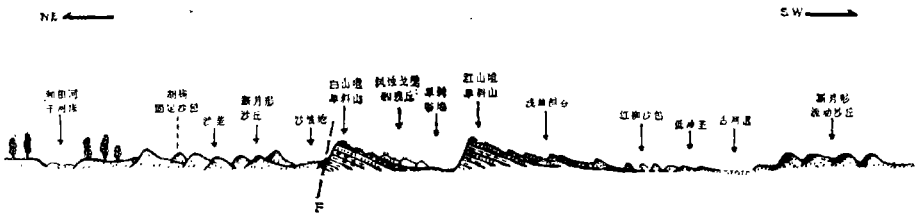


图 4 麻扎塔格山东端地质地貌剖面
Profile of geomorphology and geology in the
Eastern Mt. Mazatage

1) 新疆和田考察队：和田河下游农业资源综合考察报告，新疆自治区国土整治农业区划局，1985年1月

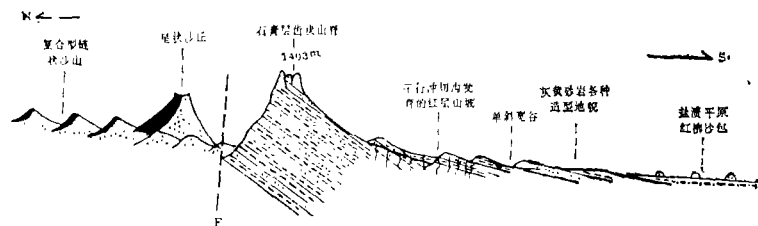


图 5 麻扎塔格山中段地质地貌剖面 (距东端20km处)

Profile of geomorphology and geology in the middle Mt. Mazatage

1. 单斜山地: 海拔在1600—1300米之间, 东西向横亘, 北侧翘起成陡崖, 破碎, 多石膏层残积, 球块状风化深; 南侧为单斜山缓倾斜面, 延伸并逐渐没入山前平原之下, 多顺层发育不同高程部位等级的单斜刃状山脊和不对称谷地。

2. 单斜谷地: 以红、白山咀之间的单斜谷地为最典型, 海拔在1300—1400米之间, 谷地顺层发育, 明显不对称, 相对凹下60—80米不等, 东西向断续延伸, 谷底有红层基岩残丘等, 有风成沙和小型新月形沙丘覆盖于单斜谷地北侧缓坡面上。

3. 坡地地貌: 单斜山地的陡翼坡面较破碎, 为断层陡崖翘起。在缓翼坡面上多次级单斜谷地。在次级单斜谷地的陡坡上, 厚层红砂岩多块状崩塌体。由于地层岩性的软硬相间, 在差异的侵蚀剥蚀和风力剥蚀作用下, 形成多种奇形怪状的造型地貌形态, 有的似翼翘起、似堡凸起、似柱似蘑菇、似墓碑排列等等; 有的地方总体上又似剧场或田径场跑道般叠阶成型; 有的坡面多平行的冲沟和切沟发育, 一些支沟多线状切割, 使一些段落的山体分裂呈城垛状。如离东端20公里处南侧山麓出露褐红色砂岩和黄色泥砂岩, 受差异侵蚀形成各种造型的侵蚀残丘, 最为典型。

(二) 山前平原地貌

主要在麻扎塔格山南侧山前。下伏第三纪地层, 缓倾斜延伸进入和田坳陷, 长期接受第四纪沉积。

1. 山前盐渍地平地, 地表多盐碱结壳, 有的地方为红柳固定沙包, 如坟塚状屹立。

2. 盐渍平地往南, 其上多为北东—南西条状沙垄, 高度小于10米, 多生长盐生植物, 有红柳、黑刺、盐穗木、盐爪爪等。这里是和田河古河道作用过的地方。

3. 更往南在海拔1200米左右为裸露流动沙丘区, 以新月形沙丘链为主, 高度大于10米。

(三) 风沙地貌

主要在麻扎塔格山北侧山前平原地区。

1. 靠山麓为高大的复合新月形沙丘链, 为裸露的流动沙丘, 明显的簇拥着高大的(在50米—100米之间)星状沙丘, 最为醒目。显然, 由于靠山前受局部地形的影响, 地形风方向多变等原因, 从而形成典型的多风向作用下的星状沙丘, 以及其它更多类型的穹状沙丘、

鱼鳞状沙丘等。整个山的北侧分布面积最广的是具有不同高度等级的密集格状新月形沙丘链及其复合体,相对高度大部分为30—50米左右。沙丘类型之多和组合的复杂,特别是其高大密集的群体组合特征,在整个塔克拉玛干沙漠中是少见的。在离山东端16公里的1403米高峰北侧山麓,为一典型星状沙丘,它耸立在其它起伏的复合新月形沙丘链之上,其星状塔体部分实测高度为58米。

2. 流动沙丘外围(向和田河方向)为半固定沙丘分布区,一些老的灰杨、胡杨、红柳固定沙丘(高10米左右)受流动沙丘的包围,有的胡杨、灰杨已枯死,反映了沙漠扩展的趋势。

3. 半流动的沙垄区,为红柳、芦苇生长的盐碱地、沙垄高度一般小于10米。

4. 更外围(离山)为固定沙包分布区,生长红柳、灰杨、甘草等植物,沙包高度小于10米。下伏地形一般为河流的一级阶地。



图 6 麻扎塔格山东侧和田河各剖面示意图
The sketch profile of alluvial plain of Hetian river
in the east side of Mt. Mazatage

(四) 河谷地貌 以和田河为主,其两岸地貌分带明显而有规律(图6)

1. 沙质干河床,曲折条带状,有边滩、心滩等发育,有的滩地上长小香蒲草、芦苇等植物、河床多弯曲分叉,摆动变化大,表现出平原河流的特点。

2. 一级阶地,相对高1.2—1.5米,沙质,组成河谷平原的主体,生长灰杨,胡杨、红柳、芦苇等植物、阶地平原中多嵌入古河道洼地。

3. 固定沙包,长有红柳和灰杨等植物,多数出现在一级阶地后缘部位。

4. 半流动沙垄盐碱地,地表多盐碱结壳,多生长盐生植物。

5. 流动沙丘区,其前缘往往包围着众多固定沙包,红柳,灰杨等植物多枯死,其下伏多为河流二级以上高阶地,只在局部沙丘间洼地有阶面出露,多为土灰色粉沙粘土薄层,下覆有倾斜层理的黄色沙层。

很明显,区域地貌表现是以横向上的麻扎塔格(山)和纵向上的和田河为纲,前者以山地的地形效应作用为主,后者以河流的分叉摆动作用为主,表现出不同的地貌类型分带,颇有规律,并在两者之间的地域相互过渡或复合。

四、山地的形成和演变

根据山地本身的地质地貌特征,它记载和反映了自身的形成和演化过程,大致可归纳为如下几点:

1. 麻扎塔格山是出露在浩瀚塔克拉玛干沙漠中部一条令人瞩目的岛山。岛山作狭长形东西断续展布,北侧明显受到北西西向断裂构造控制。而仔细分析,又可发现麻扎塔格山实际是略呈倒“—”形展布的(总体呈北西西向),往西断续与古董(山)、罗斯塔格(山)相续连,这样总体上作近东西向雁列式展布,中间为近南北向(北北东~南南西)的剪切性断

裂相隔。因此可以说，它是一条在褶皱基础上受断裂构造控制，上升突起在沙漠中的一列狭长褶断雁列式条带状山脉（一条褶断体）。

2. 麻扎塔格山出露的地层有石炭、二叠纪的海相沉积，更多的是下第三纪的浅海相沉积和上第三纪的泻湖相、陆相细碎屑岩沉积。因此主要由中薄层浅海相灰岩，含石膏层的白云岩、褐红色泻湖相、陆相砂岩和泥岩为构成山地的物质基础，在这些岩层中可以发现复足类、介形类等化石。石炭二迭系地层主要出露在山的西端和古董山一带；其它山的主体为下第三纪地层，上第三纪地层出露在山地的两侧前山部分。从地层中普遍含有蒸发岩系石膏层等，以及主要地层呈褐红色等特征，表明了相应沉积时期曾具有干热和湿热化的环境特点。而岩性的普遍软硬相间，常决定了山地地貌形态的基础。

3. 麻扎塔格山受断裂控制，是在挠曲基础上的一列不对称褶皱（具体讲是背斜）构造，背斜北陡南缓长，决定了单斜山地形的总体基础。山的西端翘起，东端折断于和田河畔，反映了褶断山体的不均衡断块隆升性质。由于西部的断块翘起，致使山下部的石炭、二叠系地层能出露殆尽。

4. 麻扎塔格山下部的石炭二叠系海相地层显然是和古老塔里木地块的基底相连成一体的，但是这里上部缺失中生代地层，表明自二叠纪后期这里发生造陆运动，以后麻扎塔格（山）是个上升剥蚀区，相应山前是坳陷沉降区，据区域地质资料，主要接受中生代的含煤系沉积。

5. 到下第三纪时，来自西部的海浸，使麻扎塔格山地区和广大的塔里木盆地西部成为一个海湾（为古地中海海槽以北的陆缘（或台缘）浅海区），接受海相沉积，经中第三纪到上第三纪，海湾逐渐演变成浅海和泻湖，气候一度干热，湿热变化（其中有一段属于亚热带干旱炎热的半沙漠气候环境），沉积了蒸发岩系的石膏层和第三纪中晚期褐红色的泻湖相、陆相砂岩、泥岩地层。

6. 控制麻扎塔格山的是深入塔里木地块的基底断裂，它具有长期的继承的、差异的活动性质，因此山的南北侧第四系沉积厚度大不一样，使它历来成为地质上的一条重要界线，并且至少它在下第三系海相地层沉积之后，随着喜马拉雅期造山运动的兴起，又发生不均衡的断裂活动，使山地西端石炭、二叠系地层断块翘起出露。第四纪以来，断块山地继续活动上升，并经受干燥剥蚀、风力吹扬等外力强烈侵蚀剥蚀，但始终没有被晚更新世以来的旺盛风沙堆积（形成塔克拉玛干大沙漠的主要时期）所淹没，反而成了沙漠中一条独具地理意义的分界岛山。

五、地理意义

麻扎塔格山横突在沙漠腹地，因此它在地质地理上历来成为一条重要的天然界线。即当它隆起在沙漠中之后，主要以其一定的长度和高度的地形效应，导致水热状态的重新分配、变异和转化，也就使自然界地理环境诸因子产生着不同等级的区域分异。

1. 是地质上的一条明显区域分界线：山脉南北两侧长期以来是明显不同的两个地质发育阶段的地体。如前所述，麻扎塔格（山）本身是一个不断作强烈上升的褶断山体，它屹立在塔

里木地台中央隆起南缘的台坡上, 北侧以明显的深大断裂为界, 广大的北侧地域是稳定的塔里木地台本部, 长期以来剥蚀为主, 晚第四纪以来一直作为风沙堆积的主要场所, 南侧则过渡进入昆仑山前的和田拗陷, 长期以来以沉降接受沉积为主, 第四纪沉积最厚可达千米之多, 表部亦有风沙堆积。

2. 在水文地质上也明显是两个区域的分野: 由于麻扎塔格山的挠褶阻挡, 地下水向山以北沙漠排泄数量是十分有限的。南侧和田拗陷第四纪松散堆积深厚, 成为区域地下水赋存的主要场所; 但必需指出, 麻扎塔格以南沙漠地带地下水是停滞的、水质恶化, 我们测到离河床100米处地下水即为高矿化度水了。相反, 山北侧是长期相对稳定的广大沙漠区, 第四系上更新统粉细砂层赋水性差, 缺少有利的地下水补给和赋存条件, 泉水量很小, 水质差, 是属于干旱荒漠腹地的贫水缺水地区; 广大沙漠凝结水数量少, 也无法形成淡水透镜体, 仅仅对沙漠中的植物有滋润作用。

3. 地貌: 作为荒漠中一列受强烈干燥剥蚀的岛山, 它本身就是一处沙源地, 为沙漠的堆积提供旺盛的物质来源。同时, 受其地形影响, 除其山地南北坡地貌本身有差异之外, 对山地南北两侧一定范围内的沙漠地貌也有巨大的影响。广大山地北侧是塔克拉玛干沙漠中有名的流动沙丘发育的地区, 主要发育的是相对高度30—50米的密集格状新月形沙丘链及其复合体。特别是靠山前部位, 受山地的阻挡, 风力作用的复杂变化, 形成多种沙丘的地貌类型, 如高大的星状沙丘的出现等等; 由于麻扎塔格山山前有残丘和残余高地, 构成有起伏的下伏地形, 决定了沙丘的发育和高大的起伏度; 相反, 南侧广大地区随山地的缓倾斜没入地面以下, 长期以来是个剥蚀平原, 发育的主要是盐碱荒漠地貌景观。

4. 植物: 山地本身是裸岩的、受强烈干燥剥蚀风化的岛山, 北侧是一派沙漠荒漠景观, 以沙生干旱植物为主, 有胡杨、灰杨、红柳、芦苇、甘草等; 南侧是一片盐渍荒漠景观, 以盐生植物为主, 有盐爪爪、盐穗木、黑刺等。

5. 麻扎塔格山对于由南向北流并与之直交的和田河讲, 它是一处重要节点, 控制或影响着节点上下段河流的发育型式和转化方向: 如麻扎塔格山以南受山制约, 和田河形成一大弯弧, 中有沙洲, 西岸为凹岸; 以北, 亦曾经存在一个向西呈弧形突出的大河湾。不过现阶段和田河又恢复南北向河道, 主流在宽阔的河床中摆动, 河道弯曲, 侧蚀严重, 堆积成多个沙洲小岛, 每年汛期过后, 均有明显变化。它表明和田河最早是向西大幅度摆动的, 以后又大幅度向东摆动。具有明显的游荡河性的特点。

6. 气候: 瀚海中这样一列蜿蜒的低山, 不可能对大气环流和大范围的气流场产生影响, 因此以前有人把山脉作为北侧沙漠腹地极端干旱荒漠气候与南侧暖气候区之间一条明显界线划定, 这是缺乏根据的。但这样一列低山对近地面的气候产生影响都是必然的, 因此无论在气温、地温和空气相对湿度等方面均有差异, 特别是对形成沙漠的起沙风力(及方向)的影响是明显的。如山地的存在改变了大范围内盛行的东北风的吹扬, 形成多种方向折射的地形风, 甚或形成山麓一定范围的逆温层等, 对不同类型沙丘的形成及沙丘的移动等带来明显影响。

7. 在人类社会经济活动上的地理意义: 麻扎塔格山东端的和田河, 弯道叉流特别发育, 河中岛屿、沙洲众多, 两岸以灰杨为主的荒漠河岸林生长特别旺盛, 由它们为主构成的

绿色走廊, 宽达10余公里, 南北纵贯达300余公里, 为世界沙漠中所罕见。在绿色走廊内多为旱生荒漠植物, 有灰杨纯林, 胡杨、红柳、甘草、罗布麻、沙棘等野生植物17科35属49种; 有鹅喉羚、野猪、沙狐、草原斑猫、塔里木兔、白尾地鸦、白斑翅啄木鸟、植物沙鼠等野生动物40余种。其中不少都是沙漠中的特有品种。

和田河中下游绿色走廊远在汉唐时代就是古龟兹(今库东)和于阗国(今和田)联系的捷径和纽带。其历史悠久的文化古迹尚残遗在麻扎塔格山东头的山咀上。这里耸立着唐以前的古戍堡和烽燧, 为古丝绸之路上的重要军事要塞。这次考察在古戍堡发掘到木简、木箭、木勺、木制容器及毛织物、皮革制品, 陶罐及其中贮藏的炭化麦粒等, 具有重要的考古价值。

据上可见这些奇特的自然、人文景观, 为沙漠腹地所特有, 在我国其它地区所少见, 深为中外人士所向往。因此, 以麻扎塔格山为中心, 建立自然保护区是十分适宜的, 它将为填补我国综合性荒漠自然保护的空白, 保护沙漠深处的荒漠胡杨林和野生动植物资源, 具有深远的国际国内意义。同时, 也为开发荒漠自然景观研究提供了广阔的、得天独厚的实验场地; 为发展大沙漠腹地的旅游事业开辟一条新路, 对和田地区的经济和交通建设, 对大漠丰富油气资源的开发, 起着重大的促进作用。

首届全国综合自然地理学青年学术 研讨会在郑召开

首届全国综合自然地理学青年学术研讨会于1990年4月13—16日在河南郑州召开。来自全国15个省市的28个单位的近百名代表参加了会议, 大会共收到论文50余篇。河南大学副书记王才安、河南科学院副院长陈光耀、河南大学地理系主任李克煌、河南地理所所长宋延洲等领导到会祝贺并做了重要发言。综合自然地理学专家陈传康、仝石琳、司锡明、潘树荣、毛继周、伍光和、过宝兴、刘闯等也到会祝贺并为与会代表作了生动的学术报告。黄秉维、赵松乔、景贵和、刘胤汉等也为大会发来

贺电或贺信。

这次会议所收到的论文、大会的发言及小组讨论等都紧密围绕综合自然地理学的理论、方法和发展趋势、土地系统研究、人地关系及自然资源综合开发利用和保护等专题, 会议贯彻“百家争鸣”的方针, 使代表们充分地发表自己的看法, 在争鸣、和谐、团结的气氛中达到了预期目的, 会议体现了团结、学习、继承、创新的宗旨, 与会代表一致反映, 这是一个成功的大会。

· 梁留科 ·

THE FORMATION OF MT. MAZA-TAGE IN THE TAKLAMAGAN DESERT AND ITS GEOGRAPHICAL SIGNIFICANCE

Yang Yichou

(Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences and State
Planning Commission of The People's Republic of China)

Subject terms: Mt. Maza-Tage Geographical

Abstract

On the basis of on-the-spot investigation and a large sum of first-hand materials obtained thereby the article analyses the geological features of the mountain and its landform, holding that Mt. Maza-Tageh is a monocline mountain formed after fold and uplift. Back to the early Tertiary Period this region was still a bay. After the start of the Himalayan Movement, especially during the new structural movement in the Quaternary Period, this block uplifted, confronting with sand accumulation in the Taklamagan Desert, and eventually becomes an insular mountain in the hinterland of the desert. Its topographical effect produces great influence on division of the geographical environment—geological structure, hydrology, sand form, vegetation and climate. And the mountain itself is a division line.