

# 雅鲁藏布江源头区的植被及其地理分布特征

何 萍<sup>1 2</sup>; 郭 柯<sup>3</sup>; 高吉喜<sup>2</sup>; 史培军<sup>1</sup>; 张永泽<sup>4</sup>; 庄红翔<sup>4</sup>

(1. 北京师范大学, 北京 100875; 2. 中国环境科学研究院, 北京 100012;

3. 中国科学院植物研究所, 北京 100093; 4. 西藏自治区环境保护局, 西藏 拉萨 850000)

**摘 要:** 雅鲁藏布江源头区是国家级重要生态功能区, 该区域自然背景资料极为缺乏。2002- 06 和 2002- 11, 结合遥感影像数据, 对源头区主要河谷典型地理环境位点植被进行了 2 次地面踏勘。结果表明: 源头区主要植被类型有高寒草原、高寒草甸、高寒灌丛以及高寒垫状植物和流石坡植物。高寒草原类型主要有紫花针茅(*Stipa purpurea*)草原、青藏苔草(*Carex moorcroftii*)草原、固沙草(*Orinus thoroldii*)草原、藏白蒿(*Artemisia younghusbandii*)草原、藏沙蒿(*Artemisia weibii*)草原。高寒草甸主要类型有高山嵩草(*Kobresia pygmaea*)草甸、藏北嵩草(*Kobresia littledalei*)、三角草(*Trikeria hookeri*)草甸。高寒灌丛的主要建群种有小叶金露梅(*Potentilla parvifolia*)、金露梅(*Potentilla fruticosa*)和变色锦鸡儿(*Caragana versicolor*)。在雪线附近有由多种高寒植物组成的垫状植物群落和流石坡稀疏植物。对群落的物种组成, 分布区的土壤、水分等生态要素以及植被地理格局进行了概括性描述。

**关键词:** 雅鲁藏布江源头; 植被类型; 地理分布; 重要生态功能区

中图分类号: Q 948. 11

文献标识码: A

雅鲁藏布江是世界上海拔最高的大河, 又是我国重要的国际河流<sup>[1]</sup>。它发源于喜马拉雅山北麓海拔 5 590 m 的杰马央宗冰川。由西而东纵贯西藏南部, 相继流入印度、孟加拉国, 最后注入印度洋。我国境内雅鲁藏布江河长占整个水系河长的 66.5 %。我国在雅鲁藏布江源头建立了国家级生态功能保护区, 源头区生态环境质量直接关系到下游西藏自治区日喀则、拉萨等经济较发达地区, 流域生物多样性丰富地区以及水系下游孟加拉湾三角洲洪涝灾害严重地区的生态安全。

但是, 源头区至今没有气象、水文等监测站点, 自然环境背景数据极为缺乏, 科研基础资料更是寥寥无几。20 世纪 70~ 80 年代, 中国科学院青藏高原综合考察队在青藏高原进行了全面的考察, 但是出版的系列科考丛书涉及源头区的内容比较概略<sup>[2- 5]</sup>。20 世纪 80 年代末期, 西藏自治区农委组织以县为单位开展土地利用调查、土壤普查、草地资

源调查及草场等级评价, 源头区各县的相关调查成果图成为该区域重要的基础资料。近 20 年来未见其他对于源头区开展的专项调查研究记录。伴随着雅鲁藏布江源头国家级生态功能区的建设, 对此区域生态系统开展长期监测和研究, 积累科学数据, 将填补该河流源头区的研究空白, 为国际河流的信息交流奠定基础。

区域植被类型是气候、地形、地貌、土壤、生物等多种自然因素长期综合作用的结果, 因而最能够反映区域的综合生态环境特征。植物群落的组成种类, 特别是建群种、优势种以及主要伴生种, 都经过了长期的自然选择, 是该综合生态环境中的适应者。对一个地区植物群落的调查研究, 能够为区域生物多样性的系统研究奠定基础, 进而揭示不同植物群落的发生和发展过程, 推论生态环境的演化历史和发展方向。本文依据 2002- 06 和 2002- 11 两次对源头区植被考察的成果, 参考青藏高原总的植物区

收稿日期(Received date): 2004- 10- 11; 改回日期(Accepted): 2005- 03- 20。

基金项目(Foundation item): 《雅鲁藏布江源头国家级生态功能保护区规划》项目资助。[Supported by the Planning of the National Key Region with Important Eco- functions of the Yarlung Zangbo Source Area]

作者简介(Biography): 何萍(1968- )女, 中国环境科学研究院副研究员, 北京师范大学在职博士生, 主要从事区域生态、生态恢复研究。[He Ping, Female, Associate Professor of CRAES, Ph.D Candidate of BNU, Major in Regional Ecology and Restoration Ecology.]

系<sup>[2]</sup>及周区域的研究<sup>[6]</sup>,对源头区植被类型和群落构成以及地理分布特征提出轮廓性的描述。

## 1 研究区概况

### 1.1 研究区范围

本研究在采用遥感影像和 DEM 数据确定流域界限的基础上,将上游段马泉河(又称当却藏布,从杰马央宗冰川的末端至里孜)流域范围确定为雅鲁藏布江源头区国家级重要生态功能区范围(图 1)。源头区地处  $82.01^{\circ} \sim 84.43^{\circ} \text{E}$ ,  $29.16^{\circ} \sim 30.90^{\circ} \text{N}$ , 河流全长 268 km, 水面落差 1 190 m, 平均坡降为 4.45%, 集水面积 26 155.82  $\text{km}^2$ , 约占雅鲁藏布江流域面积的 11%。西、北、南均以河流分水岭为界, 东部以里孜以东, 仲巴、萨嘎两县行政界线以西河流的分水岭为界。

地面踏勘范围: (1) 马泉河左岸 219 国道沿线, 重点在仲巴新、旧县城, 珠珠、岗久居民点以及帕羊镇、霍尔巴乡等乡镇周边的山坡与湿地。(2) 仲巴县城附近马泉河右岸山丘与河谷; (3) 柴曲河谷; (4) 杰马央宗曲与库比曲交接处; (5) 库比曲左岸至其源头。

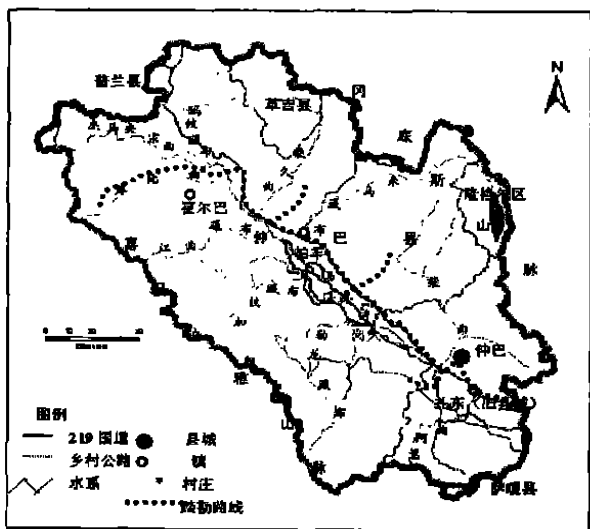


图 1 雅鲁藏布江源头区范围及植被踏勘线路

Fig. 1 The source area of the Yarlung Zangbo and survey routes

### 1.2 研究区自然概况

#### 1.2.1 气候特征

根据植被情况和周围地区相关台站的资料推测, 源头区年平均气温约  $0 \sim 3^{\circ} \text{C}$ ;  $\geq 0^{\circ} \text{C}$  积温在  $1\,200^{\circ} \text{C}$  左右, 日数在 175 d 左右;  $\geq 10^{\circ} \text{C}$  积温在

$500^{\circ} \text{C}$  左右, 日数在 75 d 左右。谷地的降水偏少, 约 150~250 mm; 高山带降水有所增加。降水年际分配不均, 主要集中在 6~9 月, 冬季降雪一般不多。蒸发与降水之比为 7.7~12.2。

#### 1.2.2 地貌特征

雅鲁藏布江源头区平均海拔在 5 000 m 以上。南部喜马拉雅山脉发育着大小不一的多条冰川。北部以冈底斯山脉主脊分水岭为界。北部山体相对较低, 山势也较平缓, 加之位于高原内部, 冰川不很发育。南北两山之间为一陷落型地堑宽谷, 雅鲁藏布江自西向东在宽谷中缓缓流过。谷底海拔约 4 400~4 800 m, 由东至西逐渐抬高; 谷宽 10~20 km。整个谷地地貌分带性明显: 在山麓地带有大片的冰碛丘陵、冰碛台地、岗地和洪积扇群, 顶面高度一般在 5100~5 200 m 左右, 谷底发育着宽坦的冲积平原。河流比降较小, 水道曲折, 汊流纷乱, 湖塘星布, 猪泖沼泽相当发育。

#### 1.2.3 土壤类型及其空间分布

受气候的深刻影响, 源头区的土壤发育普遍较差。雪线以上的岩屑坡主要由石块构成; 山坡坡脚的高山草甸土和冲积低洼地的沼泽土发育较好。另外, 河谷中江心和江岸沉积了大量的泥沙, 泥沙在枯水季节暴露在水面之上, 经冰冻、日晒, 再受风力作用的搬运, 在江岸和山麓地带形成大量的风沙土, 甚至形成高大的新月型沙丘, 在江中则形成了许多大小不一的沙洲。

源头区土壤类型的分布表现出垂直地带性的规律, 由基带向上大致分布着草甸土—高山草原土—高山草甸土—寒漠土。

## 2 研究方法

运用遥感与 DEM (数字高程模型) 技术手段获取流域界限、地貌地势等信息, 宏观上了解植被覆盖、沙化地貌、河流水系、冰川等情况。通过地面踏勘了解植物物种类型、物种分布、群落构成、植被退化状况以及土壤、水分等环境特征。

## 3 植被类型和群落组成特征

在西藏植被分区系统<sup>[2]</sup>中, 雅鲁藏布江源头区地处亚热带植被地带, 东亚亚热带常绿阔叶林地区, 雅鲁藏布江上游宽谷高山草原亚区。源头区的植被

主要包括高寒草原、高寒草甸、高寒灌丛和高寒垫状植被和流石坡植物等类型。分述如下。

### 3.1 高寒草原

高寒草原属于源头区的地带性植被, 主要分布在地下水位较深、沙砾性基质、地表排水良好甚至因土壤渗透性较强而缺乏地表径流的冲积平原和宽谷, 以及基质相对稳定、土壤较厚的冲积扇和山裙部。主要类型有紫花针茅(*Stipa purpurea*) 草原、青藏苔草(*Carex moorcroftii*) 草原、固沙草(*Orinus thoroldii*) 草原、藏白蒿(*Artemisia younghusbandii*) 草原、藏沙蒿(*Artemisia weibii*) 草原以及由这些优势植物共同为优势种的草原植物群落。

#### 3.1.1 紫花针茅草原

紫花针茅草原分布于坡度较小、土质较好的山坡和基质稳定且排水良好的宽阔谷地。如在岗久东北部公路沿线海拔 4 750 m 左右的西北向冰碛坡上。群落组成种类主要有苔草(*Carex* sp.)、二裂委陵菜(*Potentilla bifurca*)、狐茅(*Festuca ovina*)、藏白蒿、黄芪(*Astragalus* sp.) 等。群落的盖度在秋季最大时可以达 35 % 左右, 其中紫花针茅的分盖度一般占群落总盖度的一半以上, 其次为苔草和委陵菜(*Potentilla* spp.)。在帕羊镇向北到吉拉的谷地中, 紫花针茅草原占据波状起伏宽阔谷底的绝大部分地区, 个别覆沙的斑块上明显地镶嵌着固沙草群落和青藏苔草群落片段。这里紫花针茅群落的主要组成植物有黄芪、异叶青兰(*Dracocephalum heterophyllum*)、苔草、矮生二裂委陵菜(*Potentilla bifurca* var. *humilior*) 等。群落中植丛稀疏, 覆盖度不到 25%。紫花针茅也常与青藏苔草或矮生蒿草(*Kobresia humilis*) 等莎草科植物混生, 形成共建种草原群落, 分布在宽谷或山坡下部。紫花针茅草原分布的区域地势平坦, 交通方便, 是最好的放牧场之一。由于这类草原植物根系分布浅, 加上放牧的粗放经营, 导致大多数紫花针茅草原因过度放牧而严重退化。在牧民居住点和公路两侧, 牲畜不喜食的茎直黄芪(*Astragalus strictus*) 所占比例明显增加, 甚至占优势。

#### 3.1.2 青藏苔草草原

青藏苔草草原是青藏高原仅次于紫花针茅的最主要的草原类型, 其分布地点的土壤常常覆盖有较多的沙性物质甚至为风沙土。在雅鲁藏布江源头地区, 青藏苔草草原广泛分布在除高山陡坡外的几乎各种地貌类型中, 特别是河谷中的沙地和谷地两侧

的覆沙地上。青藏苔草一般在群落中单独占优势, 群落中常见的伴生植物有粗壮蒿草(*Kobresia robusta*)、针茅(*Stipa* sp.)、三角草(*Trikeriaia hookeri*)、固沙草、黄芪、棘豆(*Oxytropis* spp.)、紫菀(*Aster* sp.)、蓼(*Polygonum* sp.) 等。群落的盖度因所在生境的条件有很大的不同, 一般在 15% ~ 35% 之间, 但在山坡的上部坡度较大的地方或风化强烈的地段往往极为稀疏, 盖度甚至不足 10%。

#### 3.1.3 固沙草草原

固沙草草原是青藏高原西藏境内特有的根茎禾草草原类型, 主要分布在喜马拉雅山脉北麓干旱与半干旱气候下风沙活动较强烈的环境中, 沙基质是固沙草草原分布的重要前提条件, 特别是在有 > 10 cm 厚覆沙的冲积平原、阶地或冲积扇上生长得更好。雅鲁藏布江源头地区是固沙草草原分布相对集中的地区, 在马泉河( 当却藏布) 的宽阔谷盆底部冲积和风积沙地上以及两侧山地的山麓覆沙地上到处可见。固沙草基本上都是呈大小不同的斑块出现, 其斑块的固沙性能常使所在地面也高出周围无固沙草生长的地方。固沙草斑块中的植物物种组成比较简单, 一般固沙草占绝对的优势地位, 常见的伴生植物有青藏苔草、紫花针茅、粗壮蒿草、茎直黄芪等。

#### 3.1.4 蒿属植物

以藏沙蒿和藏白蒿为建群种的小半灌木草原, 在雅鲁藏布江源头区占有较大的分布面积。

以藏沙蒿为建群种的草原一般出现在砾石质干旱山坡、山前洪积扇、冰水台地、河流两侧和湖盆周围的强沙石质阶地上。群落的物种组成和结构因生境条件而有很大的不同, 如当地草原中的优势植物紫花针茅、固沙草、青藏苔草、粗壮蒿草、多种黄芪、多种棘豆、多种委陵菜、多种黄景天(*Rhodiola* spp.)、异叶青兰等都常在群落中出现。

藏白蒿一般生长在石质山坡下部和冲积阶地上的高寒草甸和高寒草原中。在仲巴县城附近马泉河南侧宽阔的冲积阶地和山裙部, 藏白蒿与矮生蒿草、高山蒿草等生长在一起, 并在沙石较多的局部作为植物群落斑块中的优势种出现, 形成具有特殊外观的草甸草原。藏白蒿斑块中的常见植物还有紫花针茅、蚤缀(*Arenaria* sp.)、紫菀、委陵菜、穗三毛(*Trisetum spicatum*)、直立黄芪、独一味(*Lamio-phlomis rotata*)、螃蟹甲(*Phlomis younghusbandii*) 等。

#### 3.2 高寒草甸

高寒草甸主要分布在基质相对稳定、土质相对细腻的山地缓阴坡上, 以及土壤水分条件相对较好的马鞍型山地的鞍背部位和山坡凹型部位。高山嵩草(*Kobresia pygmaea*)草甸、藏北嵩草(*Kobresia litledalei*)、三角草草甸是源头区的主要草甸类型。

### 3.2.1 高山嵩草草甸

雅鲁藏布江源头区, 特别是马泉河以南的地区, 高山嵩草草甸是基质较稳定的阴坡和半阴坡上最主要的植被类型。坡度较陡的山坡上分布的高山嵩草草甸常因为土层欠稳定而使草皮层有规律塌落, 呈现鱼鳞片状的格局。组成物种主要是高寒草甸中常见的种类和部分高寒草原中的优势植物与中旱生植物, 如多种嵩草(*Kobresia* spp.)、多种苔草(*Carex* spp.)、早熟禾(*Poa* spp.)、穗三毛、针茅(*Stipa* spp.)、羊茅(*Festuca* spp.)、野青茅(*Deyeuxia* spp.)、鹅观草(*Roegneria* sp.)、黄芪、棘豆、蓼、多刺绿绒蒿(*Meconopsis horridula*)、委陵菜、垫状金露梅(*Potentilla fruticosa* var. *pumila*)、葶苈(*Draba* spp.)、蚤缀、女娄菜(*Melandrium apricum*)、报春花(*Primula* sp.)、点地梅(*Androsace* spp.)、龙胆(*Gentiana* spp.)、兔耳草(*Lagotis glauca*)、独一味、螃蟹甲、火绒草(*Leontopodium* spp.)、紫菀、风毛菊(*Saussurea* spp.)等。群落的盖度比较高, 连续成片的均匀地段一般达70%以上。

高山嵩草草质优良, 适口性好。由于草层低矮、草皮层又结实, 所以很耐践踏和啃食, 是很好的放牧草场。

### 3.2.2 藏北嵩草草甸

藏北嵩草沼泽草甸主要分布在马泉河及其支流的两侧, 如在珠珠到岗久一带汉流纷乱的河塘周围, 帕羊镇以北的来乌藏布(达拉村以东地区)以及柴曲中、上游平坦河谷都有大面积的分布。藏北嵩草沼泽草甸的常见伴生植物有: 喜马拉雅嵩草(*Kobresia royleana*)、窄果嵩草(*Kobresia stenocarpa*)、青藏苔草、白尖苔草(*Carex oxyleuca*)、扁穗草(*Blysmus compressus*)、华扁穗草(*Blysmus sinocompressus*)、小早熟禾(*Poa calliopsis*)、西藏粉报春(*Primula tibetica*)、兰白龙胆(*Gentiana leucomelaena*)、小龙胆(*Gentiana clarkei*)、马先蒿(*Pedicularis* sp.)、唐松草(*Thalictrum* sp.)、云生毛茛(*Ranunculus longicaulis* var. *nephelogenes*)、高原毛茛(*R. brotherusii* var. *tanguticus*)、水葫芦苗(*Halerpestes cymbalaria*)、金莲花(*Trollius* sp.)、匙叶银莲花(*Anemone*

*trullifolia*)、海乳草(*Glaux maritima*)、虎耳草(*Saxifraga* sp.)、蓼、水麦冬(*Triglochin palustre*)等等。

藏北嵩草沼泽草甸生物生产力较高, 但建群种藏北嵩草的秆粗壮, 纤维含量高, 适口性不如高山嵩草。因为生长季常有积水, 比较适合作为牦牛和马等大牲畜的放牧场。

### 3.2.3 三角草草甸

三角草草甸是青藏高原南部地区特有的丛生禾草草甸类型, 主要分布在马泉河及其支流的河床中央沙洲、河湖周边地下潜水较高的冲积沙地以及山麓有潜水的覆沙地上, 在珠珠以上岗久和帕羊等地的冲积平原覆沙地上尤其典型。三角草草甸中的植物物种组成与其他草甸类型相比明显简单, 浅根性的杂类草很少, 常见的主要植物种类有赖草(*Leymus secalinus*)、老芒麦(*Elymus sibiricus*)、青藏野青茅(*Deyeuxia holciformis*)、早熟禾、青藏苔草、鹅绒委陵菜(*Potentilla anserina*)、密花黄芪(*Astragalus densiflorus*)等。群落的覆盖度通常为40%~70%, 其中, 三角草占据明显的优势。群落垂直结构有明显的层次分化, 至少有以三角草为主的一个约30~60 cm的草层和以青藏苔草为主的一个10 cm以下草层。三角草除了在潜水较高的覆沙地草甸中作为建群种外, 在这些草甸附近潜水较深的干燥小沙丘和有深厚覆沙的局部地段也常与草原优势植物青藏苔草、固沙草等生长在一起组成共建种草原群落, 在马泉河北侧珠珠—岗久—帕羊一带的沙丘地上, 这样的三角草草原群落片段几乎到处可见。群落中的植物几乎都是沙地草原优势植物, 如青藏苔草、固沙草、紫花针茅、沙生针茅(*Stipa glareosa*)、粗壮嵩草、黄芪、蓼、委陵菜、异叶青兰等。

三角草株高约60 cm, 秆生叶片长, 是当地最主要的甚至是仅有的一种打草对象, 在马泉河河谷两侧几乎所有牧民家中都有一些这样的干草储备。

### 3.3 高寒灌丛

高寒灌丛一般以稀疏的丛状散布在山地阳坡和坡脚, 以及砾石质冰水冲积扇上常有地下径流的或间歇性流水的冲蚀沟附近。

#### 3.3.1 小叶金露梅(*Potentilla parvifolia*)

以小叶金露梅为建群种的灌丛是源头区最常见的矮小灌木群落, 主要分布在干旱的石质山坡、河滩、冰碛和洪积台地上, 在山地阳坡和半阳坡的分布非常普遍, 在仲巴县城周边的石质山坡上就有比较

典型的类型分布。该群落中主要组成物种还有藏白蒿、藏沙蒿、螃蟹甲、异叶青兰、紫花针茅、白草、垂穗披碱草 (*Elymus nutans*)、藏布红景天 (*Rhodiola sangpo-tibetana*) 等。小叶金露梅灌丛群落植物密度较低, 群落覆盖度在生长旺季一般也仅 50% 左右, 优势的灌木和半灌木层通常仅高 30 cm 左右。

3.3.2 金露梅(*Potentilla fruticosa*)

金露梅灌丛主要出现在雅鲁藏布江谷地两侧宽大的冲、洪积扇和干燥的石质山坡下部, 伴生的植物主要是附近草原或草甸中的常见植物和一些流水沟常见的植物, 如藏沙蒿、针茅、多种蒿草等。另外, 垫状金露梅在源头区高寒草甸带内分布也非常普遍, 常常与高山蒿草和日喀则蒿草 (*Kobresia prainii*) 等优势植物混生, 并镶嵌分布, 蒿草呈密实的斑块微微突起地平面, 垫状金露梅较松散地分布在微洼的冰雪蚀坑中。

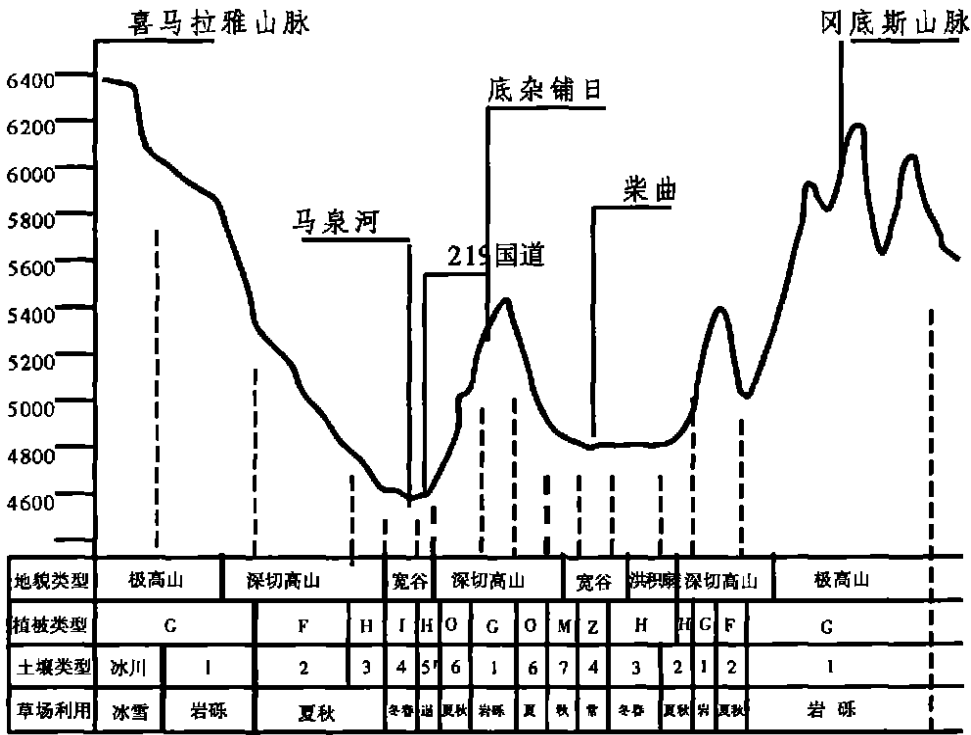
3.3.3 变色锦鸡儿(*Caragana versicolor*)

在雅鲁藏布江源头区域, 变色金鸡儿灌丛只分

布在极为个别的地段, 如帕羊镇西北面干燥的矮、缓山坡和山麓覆沙冲积扇上以及陡峭山崖基部的局部地段。分布地点的土壤为砾质山坡或含砾石的沙土与沙壤土。山坡上的变色金鸡儿灌丛密度较大, 但单丛的丛幅较小, 而山麓的变色金鸡儿灌丛, 由于自身优良的固沙性能, 常常形成沙丘状灌丛, 丛幅一般都比较, 平均直径在 1.5 m 以上, 大的可达 3 m 多。变色金鸡儿灌丛的分盖度一般在 20% 左右, 最高不过 35%。在山麓的灌丛之间, 一般生长着紫花针茅、沙生针茅、青藏苔草、三角草和固沙草等草本植物群落, 其中的固沙草群落斑块界限分明, 斑块内的植物密度也较高, 覆盖度可达 65%。

除了以上主要灌丛类型外, 在雅鲁藏布江源头区还零星分布有其他灌丛类型, 如河道或坡麓季节性流水沟中岛状地段上生长的匍匐水柏枝 (*Myricaria prostrata*) 群落等。

3.4 高寒垫状植被和流石坡植物



注: G 高寒垫状植被; F 高寒草甸; H 高寒草原; I 沼泽草甸; O 高寒草原草甸; M 高寒草甸草原。1 高山寒漠土; 2 残坡积物高山草甸土; 3 高山草原土; 4 冲积物沼泽草甸土; 5 草原风沙土; 6 残破积物高山草原草甸土; 7 高山草甸草原土

图 2 雅鲁藏布江源头区地貌类型、植被类型、土壤类型和草场利用在垂直方向的关系

Fig. 2 Vertical relation among geomorphology, vegetation, soils and range utilization in the source area of the Yarlung Zangbo

在雪线附近有由多种高寒植物组成的垫状植物群落和高山岩屑坡的稀疏植物群落。在雅鲁藏布江源头区,主要的垫状植被是垫状点地梅(*Androsace tapete*)和苔状蚤缀(*Arenaria bryophylla*)为优势的群落,伴生的种类有点地梅、蚤缀、嵩草、羊茅、垫状金露梅、山莓草(*Sibbaldia tetrandra*)、委陵菜、黄芩、棘豆、风毛菊、绢毛菊(*Soroseris gillii*)、红景天(*Rhodiola* spp.)、垂头菊(*Cremanthodium* spp.)、火绒草(*Leontopodium* spp.)、香青(*Anaphalis* spp.)、美花草(*Callianthemum pimpinelloides*)、多刺绿绒蒿、龙胆(*Gentiana* spp.)、虎耳草(*Saxifraga* spp.)、兔耳草(*Lagotis* sp.)、垫紫草(*Chionocharis hookeri*)、葶苈等。

源头区的高山流石坡面积较大。在高山流石坡上生长的植物主要为多种地衣,种子植物有嵩草属、苔草属、风毛菊属、虎耳草属、葶苈属、高原芥属(*Christolea*)、荆芥属(*Nepeta*)、双脊芥属(*Dilophia*)、红景天属、繁缕属(*Stellaria*)、龙胆属、垂头菊属、火绒草属、蚤缀属、嵩草属等属的植物。群落中的植物生长稀疏,仅局部有时稍密,加上生长季短暂,群落生产力很低。

## 4 植被地理分布特征

受地貌和水热条件支配,源头区植被表现出明显的垂直地带性分布特征。由谷底至山顶依次发育着高寒沼泽草甸、高寒草原、高寒草甸和高寒稀疏垫状植被。喜马拉雅山脉、底杂铺日山脉以及冈底斯山脉相间形成了马泉河和柴曲两大河谷。在山脉的阴、阳坡,植被类型分布高度区位具有明显的差异。同一种植被类型,在阴坡的分布上限要高于阳坡。

同时,植被的垂直地带性分布与土壤的垂直地带性分布之间具有极大的耦合性。高寒垫状植被与高山寒漠土,高寒草甸与高山草甸土,高寒草原与高山草原土及风沙土,沼泽草甸与沼泽草甸土具有较好的对应性。植被的空间分布也与牧民对草场的季节性利用形成了紧密的关联。河谷公路地带的沼泽草甸生物量较高,作为冬春牧场;夏秋季节牧民则游牧到远山区域。

《仲巴县土壤图》<sup>1)</sup>(附加的地貌类型、植被类型、土壤类型以及草场利用在垂直方向上的相关关系图(图2),反映了地貌-植被-土壤-草场利用

之间的耦合规律。

柴曲和马泉河两大河谷的植被类型和利用方式有所不同。柴曲为雅鲁藏布江的主要支流,河谷宽缓而人烟稀少,谷地底部以藏北嵩草沼泽草甸为主,两侧山坡以草原化草甸为主,与该区相对稳定的基质和土壤类型密切相关。而马泉河谷由于风力、水力等自然营力的作用,风沙地貌非常发育,沙漠化土地面积占雅鲁藏布江流域沙漠化土地的47.6%<sup>[7]</sup>。人为作用增加了对地表植被和土壤结构的破坏,导致古沙丘复活,成为新的沙源<sup>[8]</sup>。在这种环境中,植被向中、旱生化方向发育。风沙土和沙质土上发育了大量以青藏苔草和固沙草为优势的高寒草原,河谷中则发育了大面积的三角草沼泽草甸。由于219国道沿马泉河而行,旅游过境车辆对草场的频繁碾压以及沿途居民点附近高强度放牧,使得道路两侧草场极度退化。自然因素与人为因素共同作用造成了马泉河谷与柴曲河谷在植被、土壤类型方面的显著差异。

## 5 结语

通过雅鲁藏布江源头区植被的考查,对于该区域植被类型、代表性群落及其优势物种、伴生物种,以及土壤、水分等生境特征有了比较充分的认识。植被类型的差异为考证区域环境长时间的演变提供了佐证。在大的空间尺度上,植被类型的地带性分布与地貌、土壤等要素的地理分布相耦合,植被类型与人类干扰行为的关系为开展草场轮牧、封育等恢复性对策提供了重要依据。

## 参考文献(References):

- [1] He Daming, Tang Qicheng. International rivers of China[M]. Beijing: Science Press, 2000. 127~ 139. [何大明, 汤奇成. 中国国际河流[M]. 北京: 科学出版社, 2000. 127~ 139.]
- [2] Chinese Academy of Sciences Qinghai-Tibet Plateau Comprehensive Scientific Investigation Team. The series of the scientific expedition to the Qinghai-Xizang Plateau: Vegetation of Xizang (Tibet)[M]. Beijing: Science Press, 1988. 311~ 313. [中国科学院青藏高原综合科学考察队. 青藏高原科学考察丛书, 西藏植被[M], 北京: 科学出版社, 1988. 261, 311~ 313.]
- [3] Chinese Academy of Sciences Qinghai-Tibet Plateau Comprehensive Scientific Investigation Team. The series of the scientific expedition to the Qinghai-Xizang Plateau: Rangelands of Xizang (Tibet)[M]. Beijing: Science Press, 1992. 21~ 23. [中国科学院青

1) 西藏日喀则地区农业自然资源调查队. 仲巴县土壤图(1:30万), 1989.

- 藏高原综合科学考察队. 青藏高原科学考察丛书, 西藏草原 [M]. 北京: 科学出版社, 1992. 21~ 23. ]
- [ 4 ] Chinese Academy of Sciences Qinghai- Tibet Plateau Comprehensive Scientific Investigation Team. The series of the scientific expedition to the Qinghai- Xizang plateau: Soils of Xizang ( Tibet ) [ M ]. Beijing: Science Press, 1985. 298. [ 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 青藏高原科学考察丛书, 西藏土壤 [ M ]. 北京: 科学出版社, 1985. 298. ]
- [ 5 ] Chinese Academy of Sciences Qinghai- Tibet Plateau Comprehensive Scientific Investigation Team. The series of the scientific expedition to the Qinghai- Xizang plateau: Glaciers of Xizang ( Tibet ) [ M ]. Beijing: Science Press, 1986. 106~ 107. [ 中国科学院青藏高原综合科学考察队. 青藏高原科学考察丛书, 西藏冰川 [ M ]. 北京: 科学出版社, 1986. 106~ 107. ]
- [ 6 ] Wang Genxu, Cheng Guodong, Shen Yongping, *et al.*. Research on ecological environmental change in Changjiang- Yellow rivers source regions and their integrated protection [ M ]. Lanzhou: Lanzhou University Press, 2001. 21~ 30. [ 王根绪, 程国栋, 沈永平, 等. 江河源区的生态环境变化及其综合保护研究 [ M ]. 兰州: 兰州大学出版社, 2001. 21~ 30. ]
- [ 7 ] Dong Yuxiang, Li Sen, Dong Guangrong. Tentative study on the status and the causes of desertification in Yarlung Zangbo river basin [ J ]. *Scientia Geographica Sinica*, 1999, **19** ( 1 ): 35~ 41. [ 董玉祥, 李森, 董光荣. 雅鲁藏布江流域土地沙漠化现状与成因初步研究 [ J ]. 地理科学, 1999, **19** ( 1 ): 35~ 41. ]
- [ 8 ] Li Sen, Dong Guangrong, Shen Jianyou, *et al.*. Formation mechanism and development pattern of aeolian sand geomorphology in the Yarlung Zangbo river valley [ J ]. *Science in China ( Series D - Earth Sciences )*, 1999, **42** ( 3 ): 272~ 284. [ 李森, 董光荣, 申建友, 等. 雅鲁藏布江河谷风沙地貌形成机制与发育模式 [ J ]. 中国科学 ( D ), 1999, **42** ( 3 ): 272~ 284. ]

## Vegetation Types and Their Geographic Distribution in the Source Area of the Yarlung Zangbo

HE Ping<sup>1 2</sup>; GUO Ke<sup>3</sup>; GAO Jixi<sup>2</sup>; SHI Peijun<sup>1</sup>; ZHANG Yongze<sup>4</sup>; ZHUANG Hongxiang<sup>4</sup>

( 1. Beijing Normal University , Beijing 100875, China;

2. Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China;

3. Institute of Botany , CAS, China; 4. Environmental Protection Agency of Tibet , Lhasa 85000, China)

**Abstract:** Source area of the Yarlung Zangbo is one of the National Key Regions with Important Ecofunctions in China. Unfortunately, there are few publications on the basic information about the area. The field vegetation survey shows along the main valleys in the area in June and November 2002: the alpine vegetation of the area is mainly composed of alpine steppe, alpine meadow, alpine brushwoods, alpine cushion plant vegetation and alpine nival sparse chomophyte vegetation. Main types of the alpine steppe are dominated by *Stipa purpurea*, *Carex moorcroftii*, *Orinus thoroldi*, *Artemisia younghusbandii*, *Artemisia weibyi*. Main types of the Alpine meadow are dominated by *Kobresia pygmaea*, *Kobresia littledalei*, *Trikeria hookeri*. The alpine brushwoods are dominated by *Potentilla parvifolia*, *Potentilla fruticosa*, *Caragana versicolor* etc. The alpine cushion plant vegetation and nival sparse chomophyte vegetation is just below the alpine nival belt. The species composition and the ecological factors, such as soil and water conditions, of above plant communities, as well as the vegetation geographical distribution pattern, are described in this paper.

**Key words:** source area of the Yarlung Zangbo, vegetation types, geographic distribution, National Key Region with Important Ecofunctions