

# Progress and Issues on Geographical Environment Evolution in Dry-Hot Valley of Jinsha River\*

Ziqiang Zhang, Qingzhong Ming, Hucai Zhang, Huayong Li, Lizeng Duan

Key Laboratory of Plateau Lake Ecology & Global Change, Yunnan Key Laboratory of Plateau Geographic Process and Environment Changes, Tourism and Geography Science Department of Yunnan Normal University, Kunming  
Email: 851844946@qq.com

Received: Jan. 23<sup>rd</sup>, 2013; revised: Feb. 8<sup>th</sup>, 2013; accepted: Feb. 17<sup>th</sup>, 2013

**Abstract:** Dry-hot valley of Jinsha River is a special geographical landscape distributing in Jinsha River drainage area. Those areas are brush-fire arid environment and their ecological environments have a huge difference with the surrounding areas. Due to the special dry and hot climate, the ecological environments are harsh and fragile, and restrict those areas' ecological protection and social development. This article primarily reviewed the studies of recent decades from the aspects of the natural environment characteristics, the vegetation, the water and soil and the cause of environment evolution in dry-hot valley of Jinsha River. The authors think that the studies at present stage have the following problems: the differentiation of dry-hot valley is not clear; cause and process of evolution are still confusing; lack of environment and human-nature relationship research; the integral and systematic researches are few. For the problems, we present several aspects that should be pay attention and give priority to consider in the future: attach importance to the differentiation of dry-hot valley; strengthen the research of cause and process of evolution; do more deep researches on human-nature relationship and the response of dry-hot valley to global change; do some integral and systematic researches.

**Keywords:** Dry-Hot Valley; Geographical Environment Evolution; Progress; Issues; Jinsha River

## 金沙江干热河谷地理环境演化研究进展与问题\*

张自强, 明庆忠, 张虎才, 李华勇, 段立曾

云南师范大学旅游与地理科学学院, 高原湖泊生态与全球变化实验室, 高原地理过程与环境云南省重点实验室, 昆明  
Email: 851844946@qq.com

收稿日期: 2013年1月23日; 修回日期: 2013年2月8日; 录用日期: 2013年2月17日

**摘要:** 金沙江干热河谷是一种分布在金沙江流域的特殊地理景观, 这些地区的生态环境与周围地区有巨大差异, 形成一种局部干旱的生境。由于特殊的干、热气候条件使得这些地区的生态环境恶劣, 生态系统脆弱, 严重地制约了这些地区的生态保护和社会发展。本文主要对近几十年来众多学者对金沙江干热河谷的生态环境特点、植被、水土及演化原因的研究进行了回顾, 认为现阶段研究主要存在以下问题: 干热河谷的界定不清; 干热河谷形成原因及过程研究不明; 人地关系研究不足; 整体、系统的研究较少。鉴于上述问题, 我们提出了未来研究应予重视或优先研究的方向: 重视干热河谷的界定研究; 加强干热河谷形成原因和过程的研究; 开展人地关系的深层次研究; 深入干热河谷对全球变化响应的研究; 开展整体、系统的研究。

**关键词:** 干热河谷; 地理环境演化; 进展; 存在的问题; 金沙江

\*基金资助: 国家自然科学基金重点项目(U0933604, 40872118)和云南省中青年学术带头人基金、云南省科技发展计划 2009 年重点项目, 教育部科学技术研究重点项目(207102)资助。

## 1. 引言

金沙江作为长江干流的上游，一直被视为长江的生态屏障。但是，由于金沙江流域蕴藏了丰富的资源，随着近几十年对金沙江流域开发的不断加强，其生态环境也在不断恶化。尤其是流域的干热河谷地区，由于特殊的地理环境，其生态与其它地区相比更为脆弱和恶劣，表现为全年高温少雨，降水过分集中，蒸发强烈，植被、土壤退化严重，蓄水能力差，水土流失也极为严重。虽经多年治理，但成效甚微，也成为了整个金沙江流域改善生态最困难的地区。

从上世纪 50 年代以来对其生态环境治理的实践以及研究，已经取得了许多宝贵成果，但总体不容乐观，其中也存在许多亟待解决的问题。本文在总结前人对该区地理环境演变研究的基础上，提出研究存在的问题及建议，以期对金沙江干热河谷区的生态环境研究有积极的意义。

## 2. 金沙江干热河谷地理环境演化研究现状

有关金沙江干热河谷的研究已经有一百多年的历史，特别是近年来文献增多。总结而言，以往的研究有三个特点：第一，早期的研究限于客观条件，都是局部的、小尺度范围的粗略观察，以及简单的定性描述，较少深入的研究；第二，研究主要集中于国内部分，对于国外只有零星研究；第三，多集中于干热河谷地区的生态环境，而且大多数都集中于生态环境现状、生态恢复研究，而对于最重要的干热河谷的形成原因、演化过程研究则相对较少。

我国古代地理学家徐霞客曾到达元谋坝子考察，他的《滇游日记》对这一地区的气候及植被做过生动的描述。19 世纪以后，西方科学家对金沙江地区的植物进行过多次考察和标本采集，并有关于该区域“干热河谷”的描述。20 世纪初，英国的 F. K. Ward 曾在考察横断山区时，通过对三江并流地区植被的观察，提出干热河谷与局地风的相关关系。20 世纪 30 到 40 年代，只有极少数植物学家和地理学家对本区河谷的干旱现象有所讨论。之后，关于干热河谷的研究主要集中在反映在几本重要的著作中，即《四川植被》<sup>[1]</sup>、《中国植被》<sup>[2]</sup>、《云南植被》<sup>[3]</sup>，在这些著作中尽管在具体的划分类型上有一定的分歧，但对金沙江干热河谷地区海拔 1400 m 以下地区的植被大致可统称为

“干热河谷植被”，主要的植被类型为稀树灌木草丛和肉质多刺灌丛。《横断山区干旱河谷》<sup>[4]</sup>是中科院青藏高原综合考察队的成果，该书对干热河谷做了全面、系统的研究，不仅分析了干热河谷的类型、形成原因、地貌、气候条件，而且还探讨了其蕴藏的资源及利用方向。之后，随着金沙江流域生态环境的进一步恶化，关于干热河谷研究的成果就不断涌现。

## 3. 金沙江干热河谷区生态环境研究

干热河谷在世界统一划分的三大类干旱地区中，既不属于大陆中心荒漠，也不是副热带稀疏草原，而是属于局部的干旱生境<sup>[5]</sup>。金沙江干热河谷是由金沙江深切横断山脉，并在一系列复杂因子综合作用下所形成的具有特殊气候的地貌类型<sup>[6]</sup>。它们主要分布于云南和四川两省，在云南境内，从迪庆州的德钦县到昭通的绥江县都有分布，整个河谷区总面积约 1.5 万 km<sup>2</sup>，其中包括宾川、期纳、元谋、黄坪、巧家等著名的干热河谷盆地。四川省主要分布于攀枝花、米易、会东、宁南、雷波、金阳等地<sup>[7]</sup>。

“干”和“热”是该地区气候最大的特点。欧晓昆<sup>[8]</sup>认为，在“干”方面有干旱至半干旱的气候，前者的全年蒸发量大于降水量的 3~6 倍，后者则 1~3 倍；在“热”方面具热与半热的气候，前者有年均温>20℃，>10℃年积温>7000℃的水平，后者有年均温 16℃~19℃，>10℃年积温 5500℃~7000℃的水平<sup>[9]</sup>。高蒸发、低降水、干湿季明显、降水高度集中，高、低温双重致害是干热河谷的气候特点。例如，据元谋县气象站资料统计，年均温 21.9℃，≥10℃的积温 8003℃，年降水量 615.1 mm，6~10 月(雨季)占年降雨量的 90%；年蒸发量 3911.2 mm，年均干燥度为 2.8<sup>[10]</sup>。金沙江干热河谷年降水量 600~800 mm，年蒸发量为年降水量的 3~6 倍。干季(11 月~次年 5 月)降水量为全年的 10.0%~22.2%，降水极少，干季蒸发量为降水量的 10~20 倍以上<sup>[11]</sup>。

由于特殊的“干”、“热”气候，造成金沙江干热河谷区的生态环境脆弱，再加之人为因素，如砍伐森林、陡坡开垦、过度放牧等，这些地区的生态退化越来越严重，尽管部分地区经过治理有一些好转，但总体上其生态环境是朝着进一步恶化的趋势发展。具体表现在植被退化、植被面积不断减少、土壤退化、荒

漠化、水土流失等以及它们引起的恶性循环。据研究<sup>[12,13]</sup>,元谋森林覆盖率由50年代初期的12.8%下降到80年代末期的5.2%,巧家海拔1200 m以下自然植被和经济林覆盖率仅有5.04%。生态环境恶化导致严重的水土流失,河流输沙量急剧增加,例如金沙江流域每年输沙2.5亿吨,占长江屏山水文站输沙量的90%,约占宜昌站的50%左右,即三峡水库淤积的泥沙中有一半是出自于该地区。

#### 4. 金沙江干热河谷植被和水土演化研究

“水是命脉,土是根本,林是屏障”,这句俗语清楚地表明水、土、林是自然生态的基本要素,缺一不可,同时,也明白地表达出保水、固土、养林是生态环境建设的重要内容,它们之间是紧密联系和相互影响的<sup>[14]</sup>。金沙江干热河谷地理环境的演化最直接的表现就是由于气温和降水变化以及人类活动而引起的植被和水土特征的变化,学者研究最多的也是这两个方面。

##### 4.1. 金沙江干热河谷植被演化

金沙江干热河谷植被的演化经过了漫长的历史过程并可简单划分为两个阶段:首先是人类在这一地区出现前的该地区地质、气候等自然演变而引起的变化,然后是人类出现后人类和自然对其共同作用而产生的变化。

虞泽荪<sup>[15]</sup>是较早涉及金沙江干热河谷植被的研究者之一。刘伦辉在他的研究<sup>[16,17]</sup>中分析了云南干热河谷的水热特征、干热地区的分布及其详细的植被状况。欧晓昆、金振洲、周跃等<sup>[18-20]</sup>对干热河谷植被类型有较系统研究,其研究成果不仅有一系列的文章,而且还有著作出版。欧晓昆通过植物区系分析后认为,元谋干热河谷的植物区系是稀树草原和常绿阔叶林成分的一种组合,这种组合是由于历史和近代生境的原因形成的。欧晓昆、金振洲和周跃利用法瑞植物社会学学派的方法对元谋干热河谷植被的群丛以上单位进行了划分和研究,确定了从群目到群丛的一个分类等级系统。张建平<sup>[21]</sup>在前人研究的基础上还原了整个地质时期元谋干热河谷的生态环境演变及50年代以后的环境变化。朱能勋<sup>[22]</sup>通过元谋考古、植物区系研究、植被和气候的古今差异分析和元谋植被逆

行演替的论证,阐明了元谋干热河谷稀树灌草是该地区干热条件下植被逆行演替相对稳定的终极,并分析了演替的原因。

钟祥浩<sup>[23]</sup>认为,从上新世开始金沙江干热河谷区植被的退化可分为9个时期,在上新世至更新世初期,现元谋龙川江河谷地区当时是亚热带常绿阔叶林间有热带雨林的植被生态系统。距今170万年前,气候开始变干,植被生态系统属暖温带针阔叶混交林。中更新世初期,青藏高原继续隆升,同时与冰期相耦合,金沙江下游高山深谷地貌形成,地形焚风效应作用加强,河谷气候更趋干暖。晚更新世,西南的暖湿气流已经很难到达金沙江深切河谷地带,河谷气候开始变得干热。在距今3.0~1.5万年的末次冰期,西南季风系统不断加强,金沙江下游河谷地带气候继续变干暖。在距今1.2万年,西南季风强度达到最盛,这时已经发育了落叶阔叶林。自全新世中期以来,西南季风系统逐渐减弱,耐干旱的常绿硬叶阔叶栎类林成分增多,而落叶阔叶成分逐渐减少,由此他认为这一时期的气候已属于现代气候类型;此外,还提出了一个金沙江干热河谷区植被在人为干扰作用下的退化序列。

周麟<sup>[24]</sup>通过孢粉和人类遗址等资料研究了金沙江干热河谷典型区元谋的植被演变,认为在第四纪早期~早更新世期间,虽然植被随着气候干湿变化而出现了一些波动,但始终没有改变亚热带阔叶林的性质;中更新世热带亚热带阔叶林开始减少,出现草原,最后形成了类似于稀树草原类型的植被,构成森林、草原、沼泽及其他中间类型并存的格局;在全新统,植被既有森林也有草原,气候温暖较干旱;近代由于元谋干热河谷区气候进一步趋于干热化,植被类型含有热带亚热带雨林、季雨林的硬叶栎林、较典型的硬叶栎林,河谷内极少数生境较干热地段为河谷气候顶极稀树灌草植被类型,另外在河谷两岸低洼处还有隐域性植被沼泽类型。

蒋俊明等<sup>[25]</sup>通过对植物孢子花粉和哺乳动物化石分析认为,金沙江干热河谷区在170万年前热带成分的樟科、木兰科、壳斗科较多,以榆、柳、槭、杨、桦、胡桃等落叶阔叶树种占绝对优势,禾本科的植物较少。而现在该区域主要以热带成分占绝对优势,共169属,占属总数72.3%;而温带分布的植物仅有65属,占26.4%,所以目前元谋地区属热带稀树草原景

观。曹敏、金振洲<sup>[26]</sup>研究认为巧家的植被及植物区系形成于晚更新世中、晚期,其形成受滇中高原的常绿阔叶林及康滇纵谷区的亚热带干热疏林两类植被的影响,并受到人类活动的干扰,他们将这一类型的植被称为“半热带草原”或“次生热带草原”。

#### 4.2. 金沙江干热河谷水土研究

金沙江干热河谷水土研究多集中在现代水土演变的现状和机制。何毓蓉、黄成敏等对金沙江干热河谷土壤从母质、土壤水分、土壤侵蚀、土壤结构等方面开展了一系列研究<sup>[27-30]</sup>,结果表明土壤特性与土壤退化有着密切的联系。何毓蓉的另外一项研究<sup>[31]</sup>是将该区内的基带土壤燥红土和退化严重的特殊土壤变性土作为研究对象,对其土壤构造特征、物理性质、化学性质等进行比较研究,分析了该区土壤的退化过程,并对干热河谷区土壤的水分动态变化、土壤侵蚀对土壤肥力的影响,土壤抗力评价性质做了详细的研究。另外一些研究<sup>[32-36]</sup>对该区土地利用和荒漠化治理实践具有很大的参考价值。

第宝锋<sup>[37]</sup>通过对龙川江小黄瓜园水文站 20 世纪 50 年代以来输沙量的变化分析了金沙江干热河谷区的泥沙变化及影响因素;田波、刘芝芹等研究了坡面的产流产沙规律;田波<sup>[38]</sup>等以金沙江干热河谷典型区的元谋为研究对象,采用径流小区观测法,对水平阶、人工封禁和自然坡面的产流产沙规律进行研究,得出了不同处理坡面的径流和产沙量与降雨量的关系。刘芝芹<sup>[39]</sup>等同样也是采用坡面径流泥沙小区定位观测方法,通过 SPSSK 均值聚类分析法对降雨进行分类,然后研究不同类型的雨跟产流的关系。另外,郑郁<sup>[40]</sup>、李占斌、李鹏<sup>[41,42]</sup>、穆军<sup>[43]</sup>等对金沙江干热河谷土壤特性进行了研究,他们通过不同土地利用方式、海拔高度、干湿季等不同状态分析研究了干热河谷的土壤特性。这些研究使我们对干热河谷的土壤特性有了一个系统的认识,对生态恢复有积极意义。

### 5. 金沙江干热河谷地理环境演化原因与机制研究

干热河谷地区作为一种小范围的特殊生境,其生态环境与周围区域差别极大,因此是在某一时间之后,它们与周围地区的环境演变过程发生了显著分

异,对于这种差异的形成原因,学者们都有不同的见解。对于干热河谷地理环境演化原因的分析研究目前不但少,而且大多数为假设推理。归纳起来,主要存在两种观点:1) 认为人为因素是主要的,而且现在的环境状况是在短时间内形成的<sup>[7,13,44-50]</sup>;2) 认为自然因素是根本原因,人为因素是重要原因,二者缺一不可,而且是经过长时间作用而形成的<sup>[51-53]</sup>,但对自然原因中的各种因素,如:地理位置和大气环流、山脉对季风的阻挡、焚风效应、山谷风等局地环流效应等哪一个为主要原因又有不同的看法。

张荣组等人<sup>[44]</sup>对横断山区干热河谷形成因素做了详细的分析,指出了各因素的重要性次序:人为因素、植被因素、地形因素、气候因素、古地理因素。他们认为人为因素是最重要的。杨万勤等人<sup>[45]</sup>认为生态退化恶劣的自然条件、人为干扰因素是主要原因,生态意识薄弱是重要原因,经济落后是根本原因。欧晓昆、刘政等人<sup>[7,13,47]</sup>则认为人为原因应该是最主要的;牛青翠等人<sup>[47]</sup>认为该地区生态环境演变是地形起伏大、坡度陡、土壤抗侵蚀性弱、地质条件复杂以及人为原因共同导致的;张建平<sup>[48]</sup>等人在谈到引起环境变化的原因时,虽然也认为人为原因是最主要的,但他们在否定人类活动消极作用的同时,也肯定了其对环境改变的积极作用;杨庭硕<sup>[49]</sup>通过古文献记载的考证,列举了唐宋时期及以前金沙江流域的开发状况,认为自然原因不可能在短时间内就会导致环境发生如此大的变化,因此说人为因素是主要原因;马国君<sup>[50]</sup>同样通过对古文献和各朝代对金沙江流域的开发历史记载分析,认为云南境内金沙江河谷南坡面目前出现的干热河谷扩大化生态灾变,显然不是自然因素酿成的结果,而是社会因素冲击了当地自然地理结构等脆弱环节,而引发的生态改性;纪中华<sup>[51]</sup>通过对降水和蒸发量是造成土壤发育不良、生物量低、保水能力弱的分析,认为在众多原因中气候干旱、水热不平衡是最主要的原因;何永彬等学者<sup>[52]</sup>对干热河谷形成和演变原因的“原生论”和“次生论”作了分析,认为河谷深切、气候变热变干在地史期间就形成目前的格局和现象的“原生论”不能解释干热河谷子遗的泛热性的沟谷季雨林种属成分,而现代干热河谷是由于受到人为扰乱砍伐原生的森林植被后才引发环境突变形成的“次生论”忽略了干热自然气候效应的影响,

因此认为造成干热河谷环境演变的原因是“原生论”和“次生论”的共同作用。明庆忠<sup>[53,54]</sup>分析了多种因素后认为,干热河谷的成因主要有地理区位条件的地史渊源与联系,大气环流和季风驱动、大地貌及地形波效应、植被抗逆性差异被干扰而逆向演替等自然因素的综合作用,在此基础上叠加了人类活动的干扰作用,而导致了干热河谷的形成。地史演化是基础性因子,大气环流是外在性因子,人类活动因素只是加剧或遏制干热河谷恶化趋势的因子。即是说,干热河谷的性质主要是原生性的干热河谷,只有部分干热河谷是受人类活动影响而形成了自然-人文复合型干热河谷,而单纯的次生干热河谷是不存在的。

综合前人的研究可以认为,一个区域现阶段的自然环境,都要以所在区域形成时的自然大背景为基础而演化。金沙江干热河谷之所以形成今天如此独特的环境同样与其背景区域及其形成初期的环境密不可分。云南高原在第三纪末期到第四纪中期随青藏高原隆起而隆升,水系也由西向东流,横断山河流切蚀加深,为河谷的产生奠定了先决条件。之后,随着地形的继续抬升、切割,焚风效应、局地环流等的形成,干热河谷进一步发展,最终形成干热的生态环境,然后由于人类活动的加剧,才形成今天的景观。金沙江干热河谷环境的演变,自然因素是内因,人类活动是外因,该区现在的生态环境应该是由外因在内因的基础上共同造成的。同时,在人类在该区域活动和活动不强烈之前,自然因素是环境演变的主导因素,而之后,人类活动逐渐取代了自然因素的主导地位,但还是不能忽视自然因素的重要性。金沙江不同地区干热河谷的形成原因也应该是有差异的,需要具体问题具体分析。

## 6. 存在的问题

经过多年的努力,金沙江干热河谷环境演化研究在理论、方法和实践方面都取得了重大突破和长足发展,为未来干热河谷的生态优化积累了丰富的经验。但是,研究中仍然存在以下几方面的问题:

### 6.1. 干热河谷的界定不清

干热河谷最大的特点之一应该是它的独立性,与周围区域相比,不仅环境差别大,而且较封闭,相对

来说,虽然有过渡地带,它的边界应该还是较清楚的。但从目前的研究来看,对于干热河谷界定的研究还是较少,首先是界定的一些环境指标,如温度、降水、干燥度、海拔等,不同学者还有不同观点;然后是范围界定还不太清楚,虽然有少数学者对干热河谷的分布范围做过划定,但都只是一个大致范围,还不够精确。

### 6.2. 干热河谷形成原因及过程研究不明

如前文所述,在干热河谷的研究中,演化原因和演化过程研究较少,特别是演化原因中的自然原因和人为因素还存在较大的争议。不能明确区分环境演化中的自然原因和人为因素,就难以真正抓住问题的实质,同时,演化过程研究也值得怀疑。这样会导致研究生态改善的目标不现实,给我们在制定宏观的环境恢复政策带来一些不便,使生态建设的效果大打折扣。

### 6.3. 人地关系研究不足

干热河谷的生态环境极其脆弱,社会发展也较落后,同时人口压力也越来越大,人地矛盾也越来越突出,今天继续恶化的生态环境,人地关系的不协调也是一个重要原因。我们对该区的地理环境演化进行研究的目的很明确,就是要指导这些地区的生态改善,但在有关该课题的研究中,研究者们针对人为因素的改善措施,大多只是一味建议减少人类活动,但这不是最根本的解决办法,事实上是对这些地区的人地关系研究不足。

### 6.4. 整体、系统研究较少

从前人的研究看,大多都是只围绕干热河谷中的某一个地区、某一个要素展开,较少有整体、系统的研究。从研究区域来看,研究主要集中在金沙江干流的下游如元谋的一些典型地区,而其它干热河谷则很少涉及,但这些地区的生态环境形势随着人口和经济发展压力的增大也同样严峻,如果不引起重视,将来恢复起来可能更为困难。从研究要素来看,水、土、地形、植被等都是相互影响、相互制约的,但限于条件,一个团队或一个研究者一般只研究某一个要素,而将多种要素结合起来研究比较少。这样我们就很难整体把握干热河谷的情况,因此,缺乏整体、系统的

研究不但在改善生态上也很容易顾此失彼,很难对其环境的恢复起到明显的作用,而且还造成人力、物力和财力的浪费。

## 7. 关于未来研究的思考

### 7.1. 重视干热河谷的界定研究

对于目前干热河谷分布已有的研究成果,采用的是环境指标界定和现场考察的方法,分布范围也不是很精确,而且这些成果距现在已有很长时间,干热河谷经过多年的发展,情况已有很大的改变。因此,未来应该要重视干热河谷的界定研究,根据目前的情况,确定合理的环境界定指标,而且由于干热河谷分布范围空间差距较大,不同的地方其环境指标应该做一些调整,同时还应在结合遥感、GIS 等现代技术的基础上,加强实地考察,对于干热河谷的范围做出一个确切的界定。

### 7.2. 加强干热河谷形成原因和过程的研究

干热河谷这种特殊的生态环境是在多种错综复杂的自然因素和人为因素影响下形成的,要将这些因素一一解释分出主次,并分析出其演化的过程确实不易,但干热河谷目前各种因素相互影响,相互制约,其环境状况已经很严峻,而且已进入一个恶性循环之中,因此,明确生态环境演化中原因的主次地位,加强其形成过程的研究,提出更为现实的生态改善目标已刻不容缓。

### 7.3. 开展人地关系的深层次研究

现阶段人地关系紧张是导致干热河谷生态退化的主要原因,因此,开展这些地区的人地关系深层次研究就显得至关重要。在人地关系研究中,我们知道人类活动确实是一个较大的影响因子,但如果只是简单地减少人类活动是不可取的,我们还应该结合人文环境从深层次上探究,例如我国现阶段的制度,无论是全国的还是地方的,法律的还是经济的。所以,人地关系研究也应该作为以后一个重要的研究目标,提出一些可以从源头上改善环境的建议。

### 7.4. 深入干热河谷对全球变化响应的研究

全球变暖是全球瞩目的气候变化趋势,世界各地

都有较明显的反应,而且大多数对人类生存是消极的。干热河谷地区脆弱的生态系统与其他地区相比更为典型和特别,因此它对全球变化的响应应该更敏感,尤其是在当前全球变暖的背景下,干热河谷生态系统所受的威胁更大,因为我们还不清楚干热河谷是会继续变干变热,还是有其他的趋势,如果是变干变热,这将是灾难性的,所以需要我们进一步研究,为未来的发展做好准备。

### 7.5. 开展干热河谷的整体、系统研究

干热河谷区作为一个小生境整体,它内部的各种环境要素是相互影响和相互作用的,无论在时间还是在空间上,如果将其割裂研究,我们就无法掌控干热河谷的形成原因和整体状况,指导生态改善建设的建议也不会有针对性。因此,在以后的研究中,政府应给予大力支持和协调,集中时间、集中人力,在短时间对金沙江干热河谷及邻近地区进行各环境要素的演变、现状的立体研究,然后尽可能提出一整套各环境要素相互协调的可以同时进行的立体生态改善方案,这样或许可以使该地区的生态环境快速改善,进入一个良性循环系统中。

## 参考文献 (References)

- [1] 四川植被协作组. 四川植被[M]. 成都: 四川人民出版社, 1980: 1-465.
- [2] 吴征镒, 王献溥等. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980: 1-1375.
- [3] 吴征镒, 朱彦丞, 姜汉侨. 云南植被[M]. 北京: 科学出版社, 1987: 1-1024.
- [4] 张荣祖等. 横断山区干旱河谷[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 1-211.
- [5] 赵琳, 郎南军, 郑科等. 云南干热河谷生态环境特性研究[J]. 林业调查规划, 2006, 31(3): 14-117.
- [6] 费世民, 王鹏等. 论干热河谷植被恢复过程中的适度造林技术[J]. 四川林业科技, 2003, 24(3): 10-16.
- [7] 杨振寅, 苏建荣, 罗栋等. 干热河谷植被恢复研究进展与展望[J]. 林业科学研究, 2007, 20(4): 563-568.
- [8] 欧晓昆, 金振洲. 金沙江干热河谷植物区系和生态多样性的初步研究[J]. 武汉植物学研究, 1996, 14(4): 318-322.
- [9] 马焕成, 曾小红. 干旱和干热河谷及其植被恢复[J]. 西南林学院学报, 2005, 25(4): 52-55.
- [10] 何锦峰, 苏春江, 舒兰等. 基于 3S 技术金沙江干热河谷区 LUCC 研究——以云南省元谋县为例[J]. 山地学报, 2009, 27(3): 341-348.
- [11] 黄成敏, 何毓蓉. 元谋干热河谷试区土壤水分性状及基本物理特性研究[A]. 生态环境综合整治与恢复技术研究[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 1995.
- [12] 方海东, 段昌群, 潘志贤等. 金沙江干热河谷生态恢复研究进展及展望[J]. 三峡环境与生态, 2009, 2(1): 5-9.

- [13] 刘政, 施为光. 金沙江干热河谷生态环境建设问题的探讨[J]. 四川草原, 2005, 4: 28-31.
- [14] 杨庆媛, 汪军, 王锡桐等. 云南省金沙江流域生态环境建设的问题与对策研究——长江上游生态屏障建设重点地区调查报告之一[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2003, 28(3): 487-491.
- [15] 虞泽荪. 初论金沙江、雅龚江、大渡河干旱河谷灌丛特点[J]. 南充师范学院学报, 1980, 1: 69-76.
- [16] 刘伦辉, 张建华. 云南干旱河谷特点与治理途径[J]. 热带地理, 1988, 8: 355-362.
- [17] 刘伦辉. 横断山区干旱河谷植被类型[J]. 山地研究, 1989, 7: 175-182.
- [18] 欧晓昆. 元谋干热河谷植物区系研究[J]. 云南植物研究, 1988, 10(1): 11-18.
- [19] 欧晓昆, 金振洲. 元谋干热河谷植被的类型研究 I 群丛以上单位[J]. 云南植物研究, 1987, 9(3): 271-288.
- [20] 周跃, 金振洲. 元谋干热河谷植被的类型研究 II 群丛以下单位[J]. 云南植物研究, 1987, 9(4): 417-426.
- [21] 张建平, 王道杰, 王玉宽等. 元谋干热河谷区生态环境变迁探讨[J]. 地理科学, 2000, 20(2): 148-152.
- [22] 朱能勋. 元谋植被演替与干热河谷研究[J]. 林业调查规划, 1995, 4: 15-17.
- [23] 钟祥浩. 干热河谷区生态系统退化及恢复与重建途径[J]. 长江流域资源与环境, 2000, 9(3): 376-383.
- [24] 周麟. 云南省元谋干热河谷的第四纪植被演变[J]. 山地研究, 1996, 14(4): 239-243.
- [25] 蒋俊明, 费世民, 何亚平等. 金沙江干热河谷植被恢复探讨[J]. 西南林学院学报, 2007, 27(6): 11-15.
- [26] 曹敏, 金振洲. 云南巧家金沙江干热河谷的植被分类[J]. 云南植物研究, 1989, 11(3): 324-336.
- [27] 何毓蓉, 黄成敏, 宫阿都等. 金沙江干热河谷典型区(云南)土壤退化机理研究——母质特性对土壤退化的影响[J]. 西南农业学报, 2001, 14(增刊): 9-13.
- [28] 黄成敏, 何毓蓉, 张丹等. 金沙江干热河谷典型区(云南)土壤退化机理研究 II——土壤水分与土壤退化[J]. 长江流域资源与环境, 2001, 10(6): 578-584.
- [29] 黄成敏, 周红艺, 张宝华等. 金沙江干热河谷典型区土壤退化机理研究——土壤侵蚀对土壤退化的作用[J]. 水土保持学报, 2002, 16(3): 24-27.
- [30] 宫阿都, 何毓蓉. 金沙江干热河谷区退化土壤结构的分形特征研究[J]. 水土保持学报, 2001, 15(3): 112-115.
- [31] 何毓蓉, 张丹, 张映翠等. 金沙江干热河谷区云南土壤退化过程研究[J]. 土壤侵蚀与水土保持学报, 1999, 5(4): 1-6.
- [32] 岳学文, 方海东, 钱坤建等. 金沙江干热河谷不同土地利用方式的土壤水分特征[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(27): 14963-14965.
- [33] 陈奇伯, 王克勤, 李艳梅等. 金沙江干热河谷不同类型植被改良土壤效应研究[J]. 水土保持学报, 2003, 17(2): 67-70.
- [34] 和顺荣, 邢向欣. 金沙江干热河谷区生物固土能力研究[J]. 云南农业大学学报, 2009, 24(5): 721-724.
- [35] 刘刚才, 刘淑珍. 金沙江干热河谷区土地荒漠化程度的土壤评判指标确定[J]. 土壤学报, 1999, 36(4): 559-563.
- [36] 蒋俊明, 刀丽萍, 彭建勇等. 金沙江干热河谷造林措施对土壤水分的影响[J]. 四川林业科技, 2007, 28(3): 19-22.
- [37] 第宝锋, 崔鹏, 黄胜等. 近 50 年金沙江干热河谷区泥沙变化及影响因素分析——以云南省元谋县为例[J]. 中国水土保持科学, 2006, 4(5): 20-24.
- [38] 田波, 陈奇伯, 王克勤. 金沙江干热河谷不同处理坡面的产流产沙规律研究[J]. 西南林学院学报, 2006, 26(6): 44-48.
- [39] 刘芝芹, 王克勤, 李艳梅等. 金沙江干热河谷坡面降雨产流特征的分析[J]. 石河子大学学报(自然科学版), 2010, 28(2): 227-231.
- [40] 郑郁, 李占斌, 李鹏等. 金沙江干热河谷区不同土地利用方式下的土壤特性分异特征[J]. 水土保持研究, 2010, 17(1): 174-177.
- [41] 李鹏, 李占斌, 郑郁. 不同土地利用方式对干热河谷地区土壤可蚀性的影响[J]. 水土保持研究, 2011, 18(4): 16-19.
- [42] 李鹏, 李占斌, 郑郁. 不同海拔对干热河谷地区土壤理化性质及可蚀性的影响[J]. 水土保持通报, 2011, 31(4): 103-107.
- [43] 穆军, 李占斌, 李鹏等. 干热河谷干季土壤水分动态研究[J]. 长江科学院院报, 2009, 26(12): 103-107.
- [44] 张荣祖, 郑度, 杨勤业. 横断山区自然地理[M]. 北京: 科学出版社, 1997: 1-162.
- [45] 杨万勤, 宫阿都, 何毓蓉等. 金沙江干热河谷生态环境退化成因与治理途径探讨(以元谋段为例)[J]. 科技前沿与学术评论, 2000, 23(3): 37-40.
- [46] 欧晓昆. 云南省干热河谷地区的生态现状与生态建设[J]. 长江流域资源与环境, 1994, 3(3): 271-276.
- [47] 牛青翠, 王龙, 李靖. 金沙江干热河谷区生态修复技术体系初探[J]. 中国水土保持, 2006, 4: 39-41.
- [48] 张建平, 王道杰, 王玉宽等. 元谋干热河谷区生态环境变迁探讨[J]. 地理科学, 2006, 20(2): 148-152.
- [49] 杨庭硕, 伍孝成. 民族文化与干热河谷灾变的关联性[J]. 云南社会科学, 2011, 2: 39-44.
- [50] 马国君, 李红香. 云南金沙江流域干热河谷灾变的历史成因及治理对策探究——兼论氏羌族系各民族传统生计方式的生态价值[J]. 贵州民族研究, 2012, 2: 85-92.
- [51] 纪中华, 刘光华, 段曰汤等. 金沙江干热河谷脆弱生态系统植被恢复及可持续生态农业模式[J]. 水土保持学报, 2003, 17(5): 19-22.
- [52] 何永彬, 卢培泽, 朱彤. 横断山——云南高原干热河谷形成原因研究[J]. 资源科学, 2000, 22(5): 69-72.
- [53] 明庆忠. 三江并流区干热河谷成因新探析[J]. 中国沙漠, 2007, 27(1): 99-104.
- [54] 明庆忠. 三江并流区地貌与环境效应[M]. 北京: 科学出版社, 2007: 1-200.