

# 华西雨屏带及其对我国生物多样性保育的意义

庄平 高贤明

(中国科学院植物所华西亚高山植物园, 四川都江堰 611830)

**摘要:** 华西雨屏带为四川盆地西部边缘独特的自然地理区域。东西宽 50 ~ 70 km, 南北长 400 ~ 450 km, 总面积约 2.5 万 km<sup>2</sup>, 仅占我国国土总面积的 0.26% 左右。本区以自然风光优美、天然植被类型丰富、动植物资源种类多样而享誉中外。迄今为止, 尚未将华西雨屏带作为相对独立的自然地理单元来研究其生物多样性。本文从当地剧烈的地形、地貌变化, 特殊的气候、植被类型与动物栖息环境以及邻近人类聚居区的特点入手, 扼要阐述了本区生态系统与环境的多样性状况。进一步通过对当地动植物种类, 尤其是种子植物、兽类、鸟类、鱼类物种多样性与珍、稀、危、特保护物种的数量比重分析, 提出了本带作为我国乃至世界上研究与保护生物多样性的热点区域的立论依据。华西雨屏带是一个大尺度、复合性的生态过渡带(ecotone), 是我国西部地区以阴湿为主要特征的罕见的气候地理单元, 是我国西部生态保护与建设的一道绿色屏障, 是我国生物多样性保护与研究不可替代的关键地区之一。

**关键词:** 生物多样性, 生态过渡带, 关键地区, 华西雨屏带

中图分类号: Q16

文献标识码: A

文章编号: 1005-0094(2002)03-0339-06

## The concept of the Rainy Zone of West China and its significance to the biodiversity conservation in China

ZHUANG Ping, GAO Xian-Ming

West China Subalpine Botanic Garden, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Dujiangyan, Sichuan 611830

**Abstract:** The Rainy Zone of West China, which is located along the brim of the Sichuan Basin, ranges 50 ~ 70 km east to west and 400 ~ 450 km from north to south, with an area of 25 000 km<sup>2</sup> or 0.26% of the territory of China. This zone is well-known for its beautiful landscapes, plentiful vegetation types, abundant resources and diversity of plants and animals. Unfortunately, the zone has not been recognized as a relatively isolated geographic unit and the biodiversity in the zone has not been studied. Through analyzing the extremely varying topography and landforms, special climate, unique vegetation types and species of plants and animals, and the populated areas in the zone, this paper briefly discusses the diversity of ecosystems and habitats of the zone. The rainy zone is a large scale and complicated ecotone that is a natural geographic unit, with a cloudy, wet climate as its main feature. It is a green barrier for ecological protection and development in western China, and a key region for biodiversity conservation and research in China. The results of this paper offer support for the suggestion that Rainy Zone of West China should be listed as a key ecological region of China and the world.

**Key words:** biodiversity, ecotone, key region, the Rainy Zone of West China

### 1 引言

“华西雨屏带”为四川盆地西部边缘独特的自然地理区域, 其地理位置大致为: 北端位于平武县(33°N, 104°E), 南端位于雷波县(28°30'N, 103°40'

E), 中心部位位于雅安地区(29°30'N, 102°30'E), 由岷山山脉、邛崃山脉、大相岭至黄茅埂以东的狭长地带构成(吴征镒, 1980; 四川植被协作组, 1980; 李承彪, 1990; 陈昌笃等, 1999)。东西宽 50 ~ 70 km, 南北长 400 ~ 450 km, 总面积约 2.5 万 km<sup>2</sup>, 仅占我

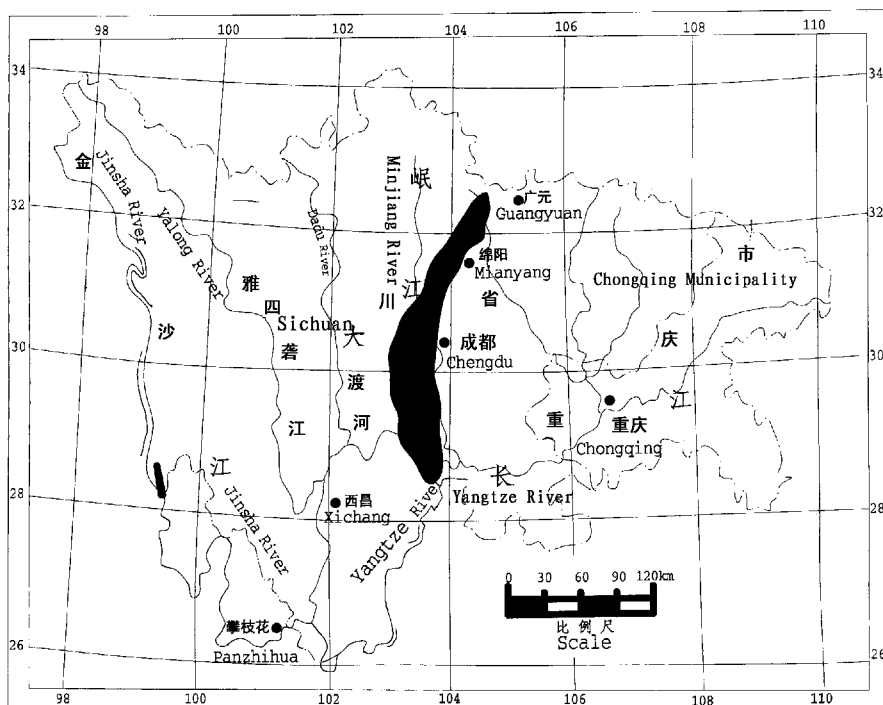


图 1 华西雨屏带位置图

Fig. 1 Locality of the Rainy Zone of West China

国国土总面积的 0.26% 左右。包括四川盆地西部边缘的亚高山、中山及山前丘陵,即平武、北川、江油、绵竹、彭县、都江堰、汶川、崇州、天全、宝兴、雅安、洪雅、峨眉、峨边、马边至雷波一线(图 1)。

本区素以自然风光优美、天然植被类型丰富、动植物资源种类多样而享誉中外。自 19 世纪末叶以来,中外著名生物学家如 E Faber、E H Wilson、W Limpricht、Hartert、方文培、郑万均、汪发瓚先后来此考察。尤其是以本区(宝兴)为模式产地发表的大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)和珙桐(*Davidia involurata*)等著名物种曾引起国际科学界轰动,以峨眉山为模式产地发表的植物新分类单位达 400 余个,从而奠定了本区作为生物学研究热点区域的地位(四川植被协作组,1980;李承彪,1990;陈昌笃等,1999;胡文光,1964;李桂垣,1993;四川农业区划委员会,1991)。近数十年来,本区陆续建立了以卧龙为代表的多个国家级和省级自然保护区,形成了以保护大熊猫等珍稀动物与中亚热带山地森林生态系统为主要特色的自然保护带格局。与此同时,还开辟了一大批山地类型的自然风景区,从而使华西雨屏带的知名度得到了进一步提高。

然而迄今为止,尚未将华西雨屏带作为相对独立的自然地理区域来研究其生物多样性。主要原因

在于,一般将本区作为广义横断山的组成部分,而对本区有别于典型的或狭义的横断山区域的生物多样性的特点注意不够(四川植被协作组,1980;李承彪,1990)。因此有必要就本区的生物多样性状况及其对我国生物多样性保护的意义进行专题探讨。

## 2 生物多样性

### 2.1 环境与生态系统

华西雨屏带地处我国中亚热带季风气候区范围内,位于川西平原向川西高山峡谷至青藏高原的过渡地带,为我国西南山地生态系统的重要组成部分(四川植被协作组,1980;李桂垣,1993;陈昌笃等,1999)。在东西仅 50~70 km 的水平距离之间,展现了亚高山、中山、丘陵至平原的急剧变化,其相对高差一般为 2000 m 以上,最高可达 5000 m。境内以自然森林生态系统为主体,并包括高寒植被、森林、河流、农业与小城镇等多种自然或人工生态系统。本区植被以中亚热带常绿阔叶林为基带,具有中亚热带山地常绿阔叶林至高山流石滩植被类型的完整序列变化。特殊的地理位置与多样化的生境条件为大熊猫等多种陆生动物的栖息与繁衍提供了良好的条件。同时,本区是长江一级支流——岷江、嘉陵江及沱江水系的上游地区或重要发源地以及水源涵养

地,以鱼类为代表的水生生物区系也十分丰富,在长江上游生态建设中占有突出地位(吴征镒,1980;四川植被协作组,1980;李承彪,1990;陈昌笃等,1999;胡锦涛,1994)。

与我国西南相邻和相似区域的生态系统比较起来,本区的环境与生态系统具有以下特点(1)本区是青藏高原东部第一级地形阶梯向第二级阶梯过渡变化最剧烈的区域,这一特点对本区的环境和生物多样性具有强烈的控制作用。(2)本区西部和西北部有一系列高山阻挡,使西部、西北部干燥气流不易入侵,而利于截迎东南暖湿气流,从而成为我国内陆地区降水最丰沛的区域。一般在山麓区降水量为1200 mm/年以上,其中心区如雅安与峨眉山年降水日数多达263.5天,年降水量达1700 mm,而中高山区降水可进一步达到2000~2400 mm/年。(3)本区常年日照时数一般仅为900~1200小时,比我国境内同纬度地区少600小时以上。如峨眉山的中高山区日照时数仅551.4~934.6小时/年,而雾日可达300天以上,居全国之冠(钟永熙,1984)。(4)在上述条件下,我国东、西部山地广泛分布的落叶阔叶林在本区发育不良,至少很难形成带状分布,从而形成常绿阔叶林-落叶阔叶混交林带,甚至常绿阔叶林与针阔混交林带毗邻。同时还几乎在全域形成了峨眉冷杉(*Abies fabri*)林(管中天,陈尧,1984)、四川红杉(*Larix mastersiana*)林等本地特有森林,在局部区域还能看到峨眉含笑(*Michelia wilsonii*)、峨眉拟单性木兰(*Parakmeria omeiensis*) (庄平,刘仁英等,1993)和四川润楠(*Machilus sichuanensis*)等多种本地特有的森林类型(李承彪,1990;陈昌笃等,1999)。(5)本区独特的生境为大熊猫提供了最佳的栖息环境,我国60%~70%的大熊猫分布在本区。同时,脊椎动物中的兽、鸟、鱼类的西部高原分布类群和东部(或平原、农田)分布类群在此形成复杂的交汇分布格局(陈昌笃等,1999)。(6)本区为川西平原人口密集区向西部山地人口稀少区的过渡地带,构成了平原向山地过渡的一道绿色屏障,其生态地位突出。但在历史上尤其是近20余年来,自然环境破坏比较严重,本区是生物多样性丰富同时也非常脆弱的地带(成楚莹,廖利平,1992;庄平,1992,1998;庄平,刘仁英,1993;庄平等,1993,1995;陈昌笃等,1999)。

## 2.2 物种

华西雨屏带的动植物区系丰富、复杂并具有明显的过渡性,其成因与地理位置、特殊的环境条件及地史变迁有密切的联系。本区30°55'N以北的形成年代可上溯到古生代,环境与生物区系相对稳定。33°55'N以南曾为康滇古陆北缘,古热带区系成分丰富。通过喜马拉雅山运动和第四纪新构造运动,山体进一步抬升,地形及环境组合进一步复杂化,加之冰川期的气候波动,都对本区生物区系的形成产生了重要影响(郎楷永,1983;应俊生,1984)。

**2.2.1 植物** 本区位于中国-日本森林植物亚区的西部边缘地带,而且中国-喜马拉雅森林植物亚区的植物成分也有相当的侵入。据初步估计,区内有高等植物4500~5000种,分别占我国和四川高等植物种类的1/6和1/2左右。尤其是一系列海拔高程大于3000m的(亚)高山如四姑娘山(汶川)、光光山(都江堰)、西岭雪山(大邑)、二郎山(天全)、峨眉山(峨眉)等,其种子植物种类均达到或超过2500种(陈昌笃等,1999;庄平,1998)。

区内泛北极植物类群占有突出地位,尤其是毛茛科(多属)、杨柳科、虎耳草科、小檗科、蔷薇科、槭树科、伞形科(部分属)、杜鹃花科、报春花科、龙胆科、百合科(多属)等种类繁多。杜鹃花属中最原始的类群云锦杜鹃亚组(Subject *Fortunea*)约一半的种类分布于本区。同时,第三纪古热带残遗科属如山毛榉科(栲属 *Castanopsis*)、樟科(多属)、山茶科(茶属 *Camellia*)、兰科(多属)等种类比较丰富,有的是构成森林上层的建群种,仅峨眉山拥有的兰科植物就达109种1变种(郎楷永,1983),占四川同科植物的1/3。

境内东亚特有植物类群丰富,通常占当地种子植物属的14%~16%,表现了中国-日本森林植物区系的基本特征,同时代表东-西部过渡特征的植物也不少。以都江堰为例,东亚种子植物属112个,占当地种子植物属的14%,其中典型的中国-日本森林种子植物属40个,典型的中国-喜马拉雅森林种子植物属16个(庄平,1999)。本区中国种子植物特有属49个,分别占横断山中部(56个)(王荷生,1989)、四川(123个)与全国(269个)(王荷生,1989)特有属的84.5%、40%和18.2%。其中,四福花属(*Tetradoxa*)为境内特有(应俊生,张玉龙,1994),并为秦岭藤属(*Biondia*)、藤山柳属(*Clematoclethra*)及八角莲属(*Dysosma*)的现代分布中心或多

度中心(庄平,1993)。以残遗为主要特征分布于本区的中国特有属有金钱槭属(*Dipteronia*)、伯乐树属(*Bretschneidera*)、青钱柳属(*Cyclocarya*)、拟单性木兰属(*Parkmeria*)、大血藤属(*Sargentodoxa*)、瘦椒树属(*Tapiseia*)、珙桐属(*Davidia*)、裸朔属(*Gymnothera*)等(庄平,1998)。本区分布的峨眉拟单性木兰和大果瘦椒树(*T. sinensis* var. *marcrocarpa*)等表现了残遗-分化复合特征(庄平,1998)。

本区共计有国家级(第一、二批)珍稀保护植物78种。其中,第一批46种,分别占全国(386种)和四川境内(82种)国家首批保护植物的11.9%和56.1%。仅限于当地分布的包括光叶蕨(*Cystoathrium chinensis*)、四川红杉(*Larix mastersisiana*)、圆叶玉兰(*Magnolia sinensis*)、峨眉山莓草(*Sibbaldia omeiensis*)、青城报春(*Primula chienii*)等近20种。四川省级建议保护种207种,占全省建议保护种的44.1%,峨眉柳(*Salix omeiensis*)、四川水青冈(*Fagus chinensis*)、灌县槭(*Acer guanense*)、巴郎杜鹃(*Rhododendron balangense*)、峨眉春蕙(*Cymbidium faberi* var. *omeiense*)等70种为本区特有。已知限于本带分布的木本特有植物就有209种(杨钦周,1997)。这些特有种类的生活习性往往与当地阴湿多雨的气候特征吻合。

迄今本区的高等植物种类数量和中国特有种类数量尚无条件做精确的统计,但鉴于本带不少地区如峨眉山(庄平,1998)、都江堰(陈昌笃等,1999)等地在仅1000 km<sup>2</sup>左右的范围内,其高等植物种类数量均达3200种左右,因此初步估计本区2.5万 km<sup>2</sup>范围内高等植物种类数量可能达到4500种(表1)。同时,据现有资料报道,我国境内特有维管植物种类为15 000~18 000种,占我国维管植物种类的50%~60%(陈灵芝,1993;蒋志刚等,1997),如按此比例推算,地处我国内陆地区的华西雨屏带,中国特有种可能达到2000~2500种。

**2.2.2 动物** 本区为东洋界与古北界动物区系的交汇地带,同时也是平原动物区系向高原动物区系的过渡地区,拥有陆生脊椎动物约600种左右,分别占全国与四川陆生脊椎动物的25.6%和59.6%。尤其是兽类、鸟类以及鱼类具有十分突出的多样性地位(陈昌笃,1999;胡锦矗,1994;李桂垣,1993;四川省农业区划委员会,1991)。

四川陆生兽类约217种,其中仅本区的都江堰

与卧龙保护区的兽类分别为98(胡锦矗,1999)和96种(卧龙自然保护区管理局,1987),分别占我国和四川陆生兽类的19.0%和43.0%以上。就大熊猫而言,本带正好位于我国大熊猫主要分布区的岷山山脉、邛崃山脉、大相岭和小凉山诸山地,大熊猫栖息地面积与个体数量约占其总分布面积和数量的60%~70%,仅卧龙保护区就有我国10%以上的大熊猫栖息(胡锦矗,1999)。大熊猫、牛羚(*Budorcas taxicolor*)、麋鹿(*Elaphodus davidianus*)等约27种为中国特有哺乳类动物,占我国特有哺乳类动物的40.0%(陈昌笃,1999;胡锦矗,1994)。

区内鸟类物种多样性极其丰富,其中仅峨眉山与都江堰鸟类均分别达到或接近300种,分别占我国和四川省鸟类种数的25.3%与48.3%。其中,中国特有鸟类43种,占我国特有鸟类的43.4%,四川山鹧鸪(*Arborophila rufipectum*)、灰胸数鹛(*Liocichla omeiensis*)、暗色鸦雀(*Paprdoxornis zappeyi*)等数种为四川特有或本区特有(陈昌笃等,1999;李桂垣,1993)。

本区为平原鱼类和高原鱼类的交错地带。由北至南包括涪江上游、沱江上游、岷江水系干流的上游下段、青衣江上游和中游与大渡河中下游江段。其共同特点是区系交错,特有种类繁多。约50%以上的长江流域特有鱼种如山鲈(*Oreias dadryi*)、稀有鮡鲫(*Gobiocypris rarus*)、峨眉鱖(*Acheilognathus omeiensis*)、四川华鲮(*Sinibrama changl*)、近红鲃(*Ancherythroculter* spp.)、钝吻棒花鱼(*Abbottina obtusirostris*)、裂腹鱼(*Schizothorax* spp.)、虎嘉鱼(*Hucho bleekeri*)等均分布于境内或为境内特有(陈昌笃,1999;四川省农业区划委员会,1991)。另外,四川有两栖类与爬行类动物174种,本区有50种以上(中国自然资源丛书编撰委员会,1995)。

据初步统计,本区有国家重点保护动物80种,分别占我国和四川国家级保护动物的22.0%与57.6%。其中,一级重点保护动物有大熊猫、川金丝猴(*Rhinopithecus roxellanae*)、雪豹(*Panthera uncia*)、白唇鹿(*Cervus albirostris*)、牛羚、中华沙秋鸭(*Mergus squamatus*)、白尾海雕(*Haliaeetus albicilla*)等15种。另有四川省重点保护陆生动物23种,占该省省级保护种的36.5%(胡锦矗,1994;李桂垣,1993;四川省农业区划委员会,1991;中国自然资源丛书编撰委员会,1995)。本带与我国境内部分具有世界意

表 1 华西雨屏带与我国部分具有世界意义的生物多样性关键区域的物种比较(陈灵芝, 1993)

Table 1 Comparison of number of species in the Rainy Zone of West China and in parts of key zones of biodiversity with global significance in China

地区 Zone	物种数量 Number of species				说明 Explanation
	高等植物 Higher plant	哺乳类 Mammal	鸟类 Avain	两栖类与爬行类 Amphibian and reptile	
华西雨屏带 The Rainy Zone of West China	4500	> 100	> 300	> 50	物种丰富度高,对兽、鸟尤其是对大熊猫有重要保护意义 Rich in species and important to mammals and avains, especially to giant panda
长白山 Changbai Mountain	2000	67	268	25	国家级保护动物多,生态系统具有特殊意义 Rich in the national-level protected animals and special in the ecosystem
滇西高山峡谷 Alpine and canyon of western Yunnan	> 2000	> 100	300	-	物种尤其是珍稀物种多样,地形地貌与生态系统多样性丰富 Rich in rare and endangered species and ecosystem types
南岭山地 Nanling mountainous zone	3000	100	200	50	植物种类丰富,重要的自然气候分界线 Rich in plants, and the area of natural-climate boundary
湘黔川鄂边界 The boundary zone of Hunan, Hubei, Guizhou and Sichuan	> 2500	70	170	70	植物区系古老、丰富,特有性强 Old, rich and endemic flora
浙闽山地 The mountainous zone of Zhejiang and Fujian	> 2000	50	100	> 70	具有典型的中亚热带地带性植被,特有性强,两栖爬行类动物多样 Typical middle-tropical vegetation and rich and endemic for amphibian and reptile

义的生物多样性关键区域的物种丰富程度相比毫不逊色(表 1)。

### 3 意义

3.1 是一个大尺度、复合性的生态过渡带(eco-tone)(陈昌笃等, 1999)

本区在地形、地貌、气候、植被、生物区系等方面显示了强烈的过渡特征。其变化尺度主要表现在:地形具有大陆阶梯的陡然性过渡,地貌展现了由平原至高山峡谷乃至高原的剧烈变化;与四川盆地东部、南部、北部以及我国同纬度地区相比,气候更加阴湿多雨,从而使植被垂直带的连接与排列出现独特的组合形式;生物区系则表现了东西部森林植物亚区水平与动物区系从平原到高原区系的过渡性。在我国境内,堪与此媲美的过渡区域或许仅有滇西北与藏东南交界带等为数不多的 2~3 个地区(陈灵芝 1993;李渤生等, 1994)。

3.2 是我国西部地区以阴湿为主要特征的、罕见的气候地理单元

本区以“西蜀漏天”著称,年降水量不仅远高于其西部,而且高于东部整个川西平原区和四川盆地腹地区域,而年蒸发量远低于年降水量。同时,相对于我国多数地区,雨量分布的季节性不明显,多数地区雨日为 200 天以上;年日照时数值之低,为我国任

何气候地理区域所未有(钟永熙, 1984;陈昌笃等, 1999;庄平, 1998)。上述特殊的气候环境,对当地的植被类型、组合、生物区系及其发育演化和形态建成产生了深刻的影响。适应阴湿环境的特有森林如峨眉冷杉林是这一特殊气候地理条件的标志性植被类型之一,而更多的生物物种正是在这一特殊环境的长期作用下成为了偏宜性的特有类群,如已有研究的峨眉山特有种子植物(庄平, 1998)。可见,雨屏带特殊的阴湿环境,是形成许多珍稀特有物种的主要原因之一。因此,本带特殊的气候环境及其作用是难以替代的。

3.3 是我国西部生态保护与建设的一道绿色屏障

纵贯 400 余公里的华西雨屏带在人类聚居区和业已严重退化的西部自然生态系统之间构筑了一道改善川西生态环境,尤其是长江上游生态环境的绿色防线。本带直接影响到以我国西南中心城市成都及其周边地区的人类生活与生产环境。长江的一级干流——岷江、沱江和嘉陵江流域上游地区的生态建设,是我国长江下游防洪减灾的重要环节。事实证明,由于本区具备良好的气候条件,自然植被的恢复和植被重建周期仅需 15 年左右,如峨眉山低海拔自然植被基本恢复仅用了 12 年。本带的植被恢复与重建对于治理长江上游干旱河谷区的生态环境将

起到不容忽视的作用,生物多样性保护也将因此而获益。因此,这一绿色屏障的保护和建设应当引起政府和学术界的关注。

### 3.4 应被视为我国生物多样性保护不可替代的关键地区之一

特殊的地理区位、环境功能和物种多样性,决定了华西雨屏带应当成为我国生物多样性与生态建设的关键区域。在仅占国土面积 0.26% 的范围内,容纳了占世界总数 60% ~ 70% 的大熊猫及其栖息地,近半数的中国特有哺乳类动物和鸟类,半数的长江特有鱼类,22.0% 的国家级保护动物。本区还拥有全国 18.2% 的中国种子植物特有属,11.2% 的国家级保护植物和尚待估计的丰富的区域性特有种。近年来,在黄连属(*Coptis*)、八角莲属、木莲属(*Manglietia*)和杜鹃花属等著名植物类群中,本区还不断有新分类单位被发现。这说明我们对于华西雨屏带的认识还远远不够。

## 4 结语

华西雨屏带位于一个复合的生态过渡区或较大尺度的生物交错带范围内,有别于某些典型的生物地理区域如青藏高原(面)、华中区等。但正是由于其强烈的、多方位的过渡性,使这一区域在生物多样性的各个层次,如景观、生态系统、物种及遗传多样性等方面具有价值,应引起研究者的重视。就过渡性而言,本带与秦岭作为我国南北自然地理分界线,和雅鲁藏布江大拐弯作为横断山和东喜马拉雅交接带类似(李渤生等,1994)。

本文界定的华西雨屏带的西北段与前人提到的川西高山峡谷这一生物多样性关键区域有部分重叠(陈灵芝,1993),但其位置有所东移,尤其是加大了对其南向及东北向四川盆地西缘山地区域内生物多样性的关注。作者认为,就生物多样性而言,本带或者可以独立成为一个关键区域,或者可在原有的川西高山峡谷区的基础上将华西雨屏带纳入这一关键地区的范围之内,即构成“华西雨屏带—川西高山峡谷”生物多样性关键区域,以便使当地的生物多样性得到更好的保护。

## 参考文献

曹洪法,1989. 峨眉山冷杉衰亡与酸性降水的初步研究. 见:

- 酸雨文集,北京:中国环境科学出版社,409~420
- 陈昌笃,庄平,胡锦涛(主编),1999. 都江堰生物多样性研究与保护. 成都:四川科学技术出版社,1~85
- 陈灵芝(主编),1993. 中国的生物多样性现状及其保护对策. 北京:科学出版社,16~68
- 成楚莹,廖利平,1992. 峨眉山冷杉衰亡原因的初步研究. 应用生态学报,39(1):1~8
- 管中天,陈尧,1984. 峨嵋冷杉森林类型的研究. 植物生态学与地植物学丛刊,8(2):133~145
- 胡锦涛(编),1994. 天府奇兽. 成都:四川科学技术出版社,1~120
- 胡文光,1964. 峨眉山植物区系的研究. 四川大学学报(自然科学版),3:151~163
- 蒋志刚,马克平,韩兴国(主编),1997. 保护生物学. 杭州:浙江科学技术出版社,20~47
- 郎楷永,1983. 峨眉山兰科植物的地理分布和区系特点. 植物分类学报,21(2):261
- 李渤生,詹志勇(主编),1994. 绿满东亚. 北京:中国环境科学出版社,635~661
- 李承彪(主编),1990. 四川森林生态研究. 成都:四川科学技术出版社,3~48,211~360
- 李桂垣(主编),1993. 四川鸟类原色图鉴. 北京:中国林业出版社,1~2
- 四川省农业区划委员会(编),1991. 四川江河鱼类资源与利用保护. 成都:四川科学技术出版社,1~160
- 四川植被协作组(编),1980. 四川植被. 成都:四川人民出版社,3~133,263~330
- 王荷生,1989. 中国种子植物特有属起源的探讨. 云南植物研究,11(1):9
- 吴征镒(主编),1980. 中国植被. 北京:科学出版社,82~402,823~888
- 杨钦周(编),1997. 四川树木分布. 贵阳:贵州科技出版社,1~2
- 应俊生,1984. 中国植物区系的特有现象研究. 植物分类学报,22(4):260
- 应俊生,张玉龙(主编),1994. 中国种子植物特有属. 北京:科学出版社
- 中国自然资源丛书编撰委员会(编),1995. 中国自然资源丛书(四川卷). 北京:中国环境科学出版社,1~150
- 钟永熙,1984. 峨眉山东坡气候的垂直分异. 西南师范学院学报,5:111~116
- 庄平,1992. 峨眉山受威胁植物优先保护评价. 资源开发与保护,8(1):53~56
- 庄平,1998. 峨眉山特有种子植物的初步研究. 生物多样性,6(3):213~219
- 庄平,刘仁英,1993. 峨眉拟单性木兰群落特征的初步研究. 广西植物,13(1):61~69
- 庄平,彭启兴,刘仁英,吴荭,1995. 峨眉山冷杉森林衰退状况研究. 武汉植物学研究,13(4):317~328
- 庄平,吴荭,邬家林,1993. 峨眉山八角莲属植物的生态学与生物学特性研究. 武汉植物学研究,11(1):41~46