

DOI: 10.3969/j.issn.1000-3142.2013.06.013

庄平, 王飞, 邵慧敏, 等. 川西与藏东南地区杜鹃花属植物及其分布的比较研究[J]. 广西植物, 2013, 33(6):791—797

Zhuang P, Wang F, Shao HM. Comparative study on *Rhododendron* and its distribution in W-Sichuan and SE-Tibet[J]. *Guihaia*, 2013, 33(6):791—797

川西与藏东南地区杜鹃花属植物及其分布的比较研究

庄平, 王飞, 邵慧敏

(中国科学院植物研究所 华西亚高山植物园, 四川 都江堰 611830)

摘要: 通过青藏高原的川西地区与藏东南地区杜鹃花属植物类群及其数量、地理分布型与垂直分布格局的研究, 借助比较生物学的研究方法, 揭示这两个重要区域分布的杜鹃花属植物类群及其分布格局的异同。结果表明: 青藏高原东部区域的川西地区杜鹃花属植物具有较原始类群多、较高分类等级多、大类群多并与我国东部和狭义横断山联系较广泛的区系特征, 类群及其特有种的垂直分布重心较低; 而青藏高原南缘区域的藏东南地区具有较进化类群多、较低分类等级多、小类群多、特化强烈并主要与狭义横断山有较密切联系的区系特征, 类群及其特有种的垂直分布重心较高, 且两地间近缘类群垂直替代现象明显。有关特征和现象与白垩纪晚期杜鹃花属起源地的湿润气候、第三纪渐新世前后高原漫长的渐进抬升和第四纪高原的迅速隆升及其多次冰川的进退等三个地质历史节点和事件具有密切关联并相互对应。从而揭示了在共同的生物地质历史背景下, 我国杜鹃花属植物地理区系及其垂直分布特征由东至西的趋异化过程与性质, 并据此提出了在幅员广阔的中国—喜马拉雅这个现代杜鹃花属植物分布中心内, 可勾勒出三块具有明显分异的核心分布区, 即川西—滇东北区、滇西北—滇西区、藏东南—藏南区。

关键词: 川西; 藏东南; 分布型; 垂直分布; 杜鹃花属

中图分类号: Q948 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2013)06-0791-07

Comparative study on *Rhododendron* and its distribution in W-Sichuan and SE-Tibet

ZHUANG Ping, WANG Fei, SHAO Hui-Min

(West China Sub-alpine Botanical Garden, Institute of Botany, CAS, Dujiangyan 611830, China)

Abstract: Pattern of *Rhododendron* and its group quantity, geographical distribution type and vertical distribution were studied by the comparative biology between the both areas of W-Sichuan and SE-Tibet of Qinghai-Tibet plateau. The results showed that there were characteristics of *Rhododendron* for more original, large groups and high-class in taxonomy in W-Sichuan where there was a wider relationship between E-China and Mt. N-Hengduans, and a lower vertical distribution for the groups and endemic species. And the results also showed that there were those for much younger, smaller, endemic and low-class groups in SE-Tibet where there was a major relationship between Mt. N-Hengduans and a higher vertical distribution for them. Phenomena of the vertical substitution is obvious between the close groups of *Rhododendron* in both of the two areas. For the above characteristics and phenomena we can conclude these closely relation and correspond to three historical nodes and events about the warm-moist climate in the last Cretaceous Period, the gradual raise of Tibet Plateau in a long time before or after Oligocene in the Tertiary Period and the rapid raise of the plateau with the glacier happen in the Quaternary Period. Thereby it is opened out that the course and characters dissimilate in

收稿日期: 2013-03-10 修回日期: 2013-05-23

基金项目: 中国科学院战略生物资源技术支撑体系专项(CZBZX-1); 四川省科技厅杜鹃花资源共享平台

作者简介: 庄平(1957-), 男, 江苏武进人, 研究员, 从事植物资源学与保护生物学研究, (E-mail) pzhuang@ibcas.ac.cn.

the flora and their vertical distribution of *Rhododendron* from the east to the west China under the common background of the bio-geology. And base on it, three different core areas can be drawn, W-Sichuan-NE-Yunnan, NW-W-Yunnan and SE-S-Tibet in the modern distribution center of *Rhododendron* in the wide Sino-Himalaya flora region.

Key words: W-Sichuan; SE-Tibet; distribution type; vertical distribution; *Rhododendron*

川西与藏东南地区分别位于青藏高原的东缘与南缘,为世界杜鹃花属植物现代分布中心的两个重要组成部分(Douglas *et al.*, 2011; 闵天绿等, 1979)。两区域在地理上被青藏高原面和狭义横断山分割而相对独立,但具有生物地史演进上的共同背景和现代气候环境上的相似性质(Billings, 1974; 李渤生, 1994; 孙航, 2002)。杜鹃花属植物极有可能起源于白垩纪晚期的古北大陆南缘区域,即康滇古陆(闵天绿等, 1979)。而自第三纪以来由喜玛拉雅运动所导致的青藏高原抬升,尤其是伴随高原东、南边缘高山峡谷的形成以及第四纪以来频繁的冰川活动,无疑对包括杜鹃花属植物在内的当地植物区系的形成与分布格局造成了重大影响(方瑞征等, 1995; 庄平, 2012)。

本文基于现有的研究成果,并结合最近 10 余年来在该区域内从事野外工作的积累,试图通过川西与藏东南这两个重要地区分布的杜鹃花属植物类群及其分布格局的比较研究,揭示其与生物地史及现代环境背景的内在关联,从根本性质上增进对于我国西南这个杜鹃花属植物现代分布中心、多度中心及可能的起源中心的科学认识,并期望为深入研究、有效保护及合理利用相关资源提供新的科学支撑。

1 地理位置与环境背景

本文所指川西地区为青藏高原东部广义横断山东部,东达四川盆地西缘,西到雅砻江河谷,南抵金沙江,北及摩天岭南侧的南-北向条带状区域。该区纬向变化幅度较大,从北到南包括了我国植被区划中的川西山峡谷云、冷杉林区,四川盆地栽培植被、润楠与青冈林区的西侧、横断山北部与南部山地峡谷云冷杉林区雅砻江以东区域和川滇金沙江峡谷云南松、干热河谷植被区的东北角,为喜玛拉雅植物区系与中国-日本植物区系的交汇地带(吴征镒, 1991)。藏东南为横断山西部支脉芒康山南段以西,喜马拉雅山吉隆以东,北界沿雅鲁藏布江至大拐弯到芒康,南界自东向西沿中缅、中印、中不、中尼边界为界的地理区域,包括日喀则地区中至东南部,山南地区南部到东部、林芝地区的南部和东部及昌都地区的东南部。在我国植被区划上包括东喜玛拉雅南

翼河谷季雨林、雨林区全域及雅鲁藏布江中下游常绿阔叶林南部及中喜玛拉雅季雨林区域,为喜玛拉雅植物区系的重要组成部分(吴征镒, 1991; 张新时等, 2007)。

在上述两地之间,北部为青藏高原面东部区域——川西高原,南部自西向东横亘着狭义横断山的主体到大雪山以西的一系列近南北走向的巨大山脉,将上述两地分割为青藏高原南部与东部边缘两个相对独立的自然区域。当地,尤其是其南部所在的滇西是我国杜鹃花植物种类最丰富的区域(方瑞征等, 1995)。从某种意义上来说,此区也是连接上述两地杜鹃花区系的枢纽与过渡地带。

青藏高原的形成始于距今约六千万年的第三纪,岗瓦古陆分离出来的印度板块向欧亚板块的俯冲碰撞,即著名的喜玛拉雅运动。到渐新世第三期,青藏区域已初步形成了平均海拔 2 000 m 以上的高原雏形;进入第四纪,在 300 万年期间,即形成了现今平均海拔 4 500 m 的世界屋脊——青藏高原。此期,青藏高原区也同北半球上许多区域一样受到多次冰川活动影响(Agakhanyantz *et al.*, 1995; Billings, 1974; 李渤生, 1994)。青藏高原南部与东部边缘区域,分别处在西南季风与东南季风的迎风面,以高山峡谷地貌为主,垂直气候变化明显。在暖湿气流和变化剧烈的阶坎地形效应影响下,降水丰富,且由无数河流切割后形成的地形界面,增加了小生境的复杂性(李渤生, 1994)。藏东南低山区最大年降水量 5 000 mm,杜鹃花主要分布区降水量为 1 000 ~ 2 500 mm,发育有湿润低山热带气候带到湿润高山冰雪气候带的一系列山地垂直气候带序列;川西地区最大降水量 2 500 mm,一般出现在海拔 2 500 m 左右的中高山区,杜鹃花主要分布区降水量与藏东南类似,其垂直气候带的基带为湿润山地亚热带气候带(庄平等, 2002)。

2 川西与藏东南地区的杜鹃花属区系比较分析

2.1 分布类群及其种类数量比较

根据 8 亚属系统(Chamberlain, 1996),我国拥

有其中的 6 个亚属, 叶状苞亚属不产于川藏。川西地区含 5 亚属、9 组、27 亚组; 藏东南地区含 3 亚属、5 组、40 亚组; 两地共有种 34 种, 远低于滇藏共有 (85) 种水平 (方瑞征等, 1995)。羊躑躅亚属、映山红亚属为藏东南所不分布, 马银花亚属在藏东南有个别代表; 杜鹃亚属和常绿杜鹃亚属是构成两地杜鹃花植物的主体类群, 占川西杜鹃花种类的 93.4% 和西藏杜鹃花种类的 99.4%; 藏东南杜鹃花的亚组级单位数量明显高于川西地区, 其中火红杜鹃亚组等 6 个常绿杜鹃亚属中的亚组和朱砂杜鹃亚组等 11 个杜鹃亚属中的亚组为川西无分布, 而藏东南所无分布的常绿杜鹃亚属成分仅麻花杜鹃亚组和川西杜鹃亚组等 3 个杜鹃亚属中的亚组 (表 1)。

表 1 川西、藏东南杜鹃花亚属类群及其数量比较表

Table 1 Comparison between W-Sichuan and SE-Tibet in subgen. taxa and population quantity of *Rhododendron*

类群 Taxa	川西 W-Sichuan	藏东南 SE-Tibet	共有 Com.	国内 China	全球 World
杜鹃亚属 subgen. <i>Rhododendron</i>	3/11, 76	3/20, 75	3/9, 11	3/25, 197	3/34, 498
常绿杜鹃亚属 subgen. <i>Hymenanthes</i>	1/16, 93	1/20, 105	1/11, 23	1/24, 267	1/25, 295
马银花亚属 subgen. <i>Azaleastrum</i>	2/-, 5	1/-, 1	-/-, -	2/-, 22	4/-, 23
羊躑躅亚属 subgen. <i>Pentanthera</i>	1/-, 1	-/-, -	-/-, -	2/-, 2	3/-, 24
映山红亚属 subgen. <i>Tsutsusi</i>	2/-, 6	-/-, -	-/-, -	2/-, 82	3/-, 90
叶状苞亚属 subgen. <i>Therorhodion</i>	-/-, -	-/-, -	-/-, -	-/-, 1	1/-, 3
总计 Total	9/27, 181	5/40, 181	4/20, 34	10/49, 571	15/59, 933

注: 组/亚组, 种。Note: sect/subject, speices.

表 2 川西、藏东南杜鹃花属优势亚组类型及其种群数量比较表

Table 2 Comparison between W-Sichuan and SE-Tibet in the dominance subsects and species of *Rhododendron*

藏东南 SE-Tibet	数量 (种) No. of species		川西 W-Sichuan	数量 (种) No. of species	
	N	%		N	%
大理杜鹃亚组 subsect. <i>Taliensia</i>	17	29.6	大理杜鹃亚组 subsect. <i>Taliensia</i>	35	60.3
火红杜鹃亚组 subsect. <i>Nerii flora</i>	16	59.3	高山杜鹃亚组 subsect. <i>Lapponica</i>	22	55.0
蜜腺杜鹃亚组 subsect. <i>Thomsonia</i>	12	80.0	三花杜鹃亚组 subsect. <i>Tri flora</i>	19	76.0
有鳞大花亚组 subsect. <i>Maddenia</i>	12	27.3	云锦杜鹃亚组 subsect. <i>Fortunea</i>	17	63.0
漏斗杜鹃亚组 subsect. <i>Selensia</i>	8	88.9	银叶杜鹃亚组 subsect. <i>Argyrophylla</i>	11	55.0
大叶杜鹃亚组 subsect. <i>Grandia</i>	8	58.3	糙叶杜鹃亚组 subsect. <i>Scabrifolia</i>	7	77.8
高山杜鹃亚组 subsect. <i>Lapponica</i>	7	17.5	麻花杜鹃亚组 subsect. <i>Maculifera</i>	5	38.5
黄花杜鹃亚组 subsect. <i>Boothia</i>	7	100.0	露珠杜鹃亚组 subsect. <i>Irrorata</i>	4	16.9
朱砂杜鹃亚组 subsect. <i>Cinnabarina</i>	5	62.5	漏斗杜鹃亚组 subsect. <i>Selensia</i>	4	44.4
硬刺杜鹃亚组 subsect. <i>Barbata</i>	5	71.4	川西杜鹃亚组 subsect. <i>Moupinensia</i>	3	100.0
合计 Total	97			126	

比较集中于大理杜鹃亚组 (11)、云锦杜鹃亚组 (8)、三花杜鹃亚组 (8)、髯花杜鹃组 (6)、高山杜鹃亚组 (5)、银叶杜鹃亚组 (5); 而藏东南地区特有种则分散于多样化的类群中, 特有种较多的类群依次为蜜腺杜鹃亚组 (8)、有鳞大花亚组 (7)、髯花杜鹃亚组 (6)、朱砂杜鹃亚组 (5)、火红杜鹃亚组 (4)、大理杜鹃亚组 (4)、大叶杜鹃亚组 (4)、黄钟杜鹃亚组 (4), 另外具 3 特有种的包括黄花杜鹃亚组、硬刺杜鹃亚组, 含 2 特

从川西与藏东南杜鹃花种类分布较多的前 10 位的亚组来看, 藏东南杜鹃花在相关各亚组中的分布数量更加分散, 两地间主要通过大理杜鹃亚组、高山杜鹃亚组、漏斗杜鹃亚组等共有亚组有所关联; 更明显的是通过藏东南拥有而川西无分布的火红杜鹃亚组、黄花杜鹃亚组、朱砂杜鹃亚组、硬刺杜鹃亚组与川西拥有而藏东南不分布的麻花杜鹃亚组和川西杜鹃亚组表现出区系组成上的重要差别, 以及其它共有亚组种类数量分布的差别, 如云锦杜鹃亚组与银叶杜鹃亚组很少种类出现在藏东南区域 (表 2)。

川西与藏东南地区 (含喜马拉雅南翼国家) 杜鹃花属植物区域性特有种分别为 58 种和 70 种, 分占当地同属植物的 32.0% 和 38.7%。川西地区特有种

有种的包括单花杜鹃亚组、露珠杜鹃亚组和猩红杜鹃亚组, 黄绿杜鹃亚组等 9 个类群中各有 1 种。由此亦可进一步看到两地杜鹃花区系组成与特有成分数量特征的差别。

2.2 分布型比较

根据新近发表的中国杜鹃花亚属下分布型意见 (庄平, 2012), 川西地区具有比较完整的杜鹃花属组级地理分布型, 而藏东南缺失北温带和东亚地理分

布型的组级单位及其类群成分,属于中国东部—广义横断山分布的马银花组成分仅有少数代表,这与亚属级的地理分布型情况一致。属于广义横断山—喜马拉雅分布型的髯花杜鹃组则与川西地区有相近的数量分布(表 3)。

从杜鹃亚属和常绿杜鹃亚属之中的亚组级单位的地理分布型来看(表 4),川西地区除缺乏中国东部(C)和喜马拉雅(G)等两个独立分布型区的成分外,都不同程度地具有其它 9 个分布型成分。其中,川西山地区(D)分布型为当地与云南东北部特有;狭义横断山—喜马拉雅(K)分布型有 2 个亚组存在,表明了该区西南部(木理)作为狭义横断山—一隅同喜

玛拉雅区的联系;同时,通过中国东部—广义横断山(H)分布型唯一的麻花杜鹃亚组表明了当地与我国东部的联系,其余各亚组级分布型格局与藏东南区域比较一致。

而藏东南杜鹃花亚组级分布型最突出的特点是拥有 6 个属于喜马拉雅(G)特有的亚组级单位;同时,高达 12 个亚组级单位的狭义横断山—喜马拉雅(K)分布型,说明了藏东南与滇西地区为中心的狭义横断山区域的紧密联系和相似的区系背景,而当地具有 11 个亚组级单位的广义横断山—喜马拉雅(J)分布型,则又表明了藏东南与整个广义横断山,尤其是与滇西及川西地区也有不同程度的联系。

表 3 川西、藏东南杜鹃花组级地理分布型比较表

Table 3 Comparison between W-Sichuan and SE-Tibet in the geographical distribution types of sects of *Rhododendron*

地理分布型 Geographical distribution type	组与种类数 Sect and species					
	中国 China		川西 W-Sichuan		藏东南 SE-Tibet	
	Sect.	Sp.	Sect.	Sp.	Sect.	Sp.
A 北温带 N-Tem.	1	1	1	1	—	—
B 东亚 E-Asia	4	97	2	8	—	—
H 中国东部—广义横断山 E-China—Mt. B-Hengduans	1	11	1	2	1	1
J 广义横断山—喜马拉雅 Mt. B-Hengduans—Mt. Himalayas	1	19	1	11	1	9
合计 Total	7	130	5	22	2	10

表 4 川西、藏东南杜鹃花亚组级地理分布型比较表

Table 4 Comparison between W-Sichuan and SE-Tibet in the geographical distribution types for subjects of *Rhododendron*

地理分布型 Geographical distribution type	组与种类数 Sect and species					
	中国 China		川西 W-Sichuan		藏东南 SE-Tibet	
	Subject.	Sp.	Subject.	Sp.	Subject.	Sp.
A 北温带 N-Tem.	2	41	1	22	1	7
B 东亚 E-Asia	5	60	4	25	3	10
C 中国东部 E-China	1	2	—	—	—	—
D 川西山地区 Mt. W-Sichuans	1	3	1	3	—	—
E 广义横断山 Mt. B-Hengduans	2	7	2	4	2	3
F 狭义横断山 Mt. N-Hengduans	2	4	1	1	1	3
G 喜马拉雅 Mt. Himalayas	6	11	—	—	6	11
H 中国东部—广义横断山 E-China—Mt. B-Hengduans	1	13	1	5	—	—
I 中国东部—广义横断山—喜马拉雅 E-China—Mt. B-Hengduans—Mt. Himalayas	6	149	6	73	6	40
J 广义横断山—喜马拉雅 Mt. B-Hengduans—Mt. Himalayas	11	73	10	22	10	38
K 狭义横断山—喜马拉雅 Mt. N-Hengduans—Mt. Himalayas	12	79	2	5	12	58
合计 Total	49	442	28	160	41	170

3 类群的垂直分布比较

藏东南与川西分别为青藏高原的南部和东部边缘地带,其共同特点之一是具备高大山体背景下的季风气候条件,湿润多雨。藏东南尤其是喜马拉雅山脉的南坡受印度洋季风影响,形成山体南翼的多雨带;同样川西受太平洋季风的影响形成了“华西雨

屏带”(庄平等,2002)。两地植被气候垂直带具备相似的序列,只是低海拔的植被类型略有不同。

就杜鹃花植物亚属类群的分布而言,也具备许多相似性,但主要的区别在于川西的较低海拔区域有映山红亚属及羊躑躅亚属的分布,并具有较大的垂直分布幅;而藏东南的相应海拔缺失二者分布,且马银花亚属中只有墨脱马银花(*Rhododendron medoense*)占据狭窄的垂直分布空间(图 1)。

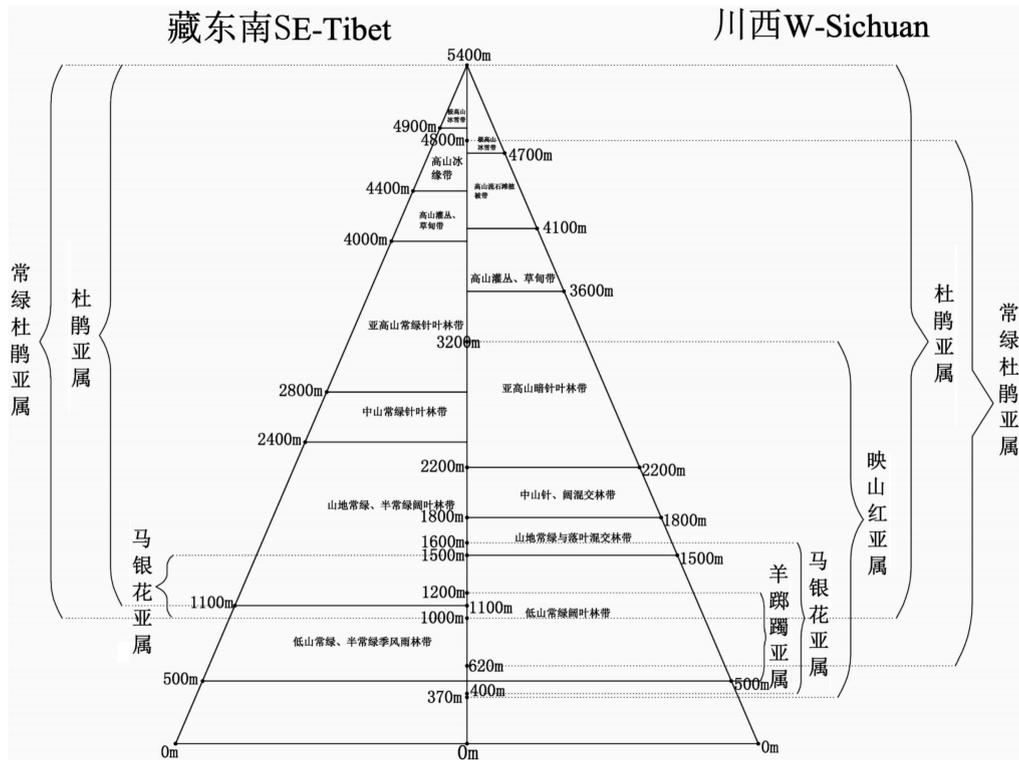


图 1 藏东南、川西杜鹃花亚属植物类群垂直分布图

Fig. 1 Subgenus vertical distribution of *Rhododendron* in NE-Tibet and W-Sichuan

进一步研究两地排位前 10 名的杜鹃花优势类群(组或亚组)的垂直分布情况,其最大的区别在于两地排位前 10 名的优势类群中有 6 个不同的类群。川西的排位中不见藏南的朱砂杜鹃亚组、黄花杜鹃亚组、火红杜鹃亚组、大叶杜鹃亚组、漏斗杜鹃亚组和蜜腺杜鹃亚组的类群,而且前 3 个亚组的成分为川西所不分布;同样,藏东南的排位中不见麻花杜鹃亚组、映山红组、银叶杜鹃亚组、云锦杜鹃亚组、三花杜鹃亚组及弯果杜鹃亚组的踪影,而且前 2 个类群西藏也无分布。尤其值得注意的是,这些有分异的优势类群分别在川西与藏东南相应的海拔段形成近缘类群的垂直空间替代关系,如原始的云锦杜鹃亚组与大叶杜鹃亚组、麻花杜鹃亚组与漏斗杜鹃亚组、三花杜鹃亚组与朱砂杜鹃亚组等(图 2)。

川西、藏东南杜鹃花属植物特有种的垂直分布在海拔 2 000~4 000 m 为集中,其中藏东南的特有种整体分布海拔较高,即藏东南与川西的特有种分布重心分别趋向较高与较低海拔段,这与两地全属及其种类垂直分布的特点一致(表 5)。尤其是在藏东南,一些喜马拉雅分布型或狭义横断山—喜马拉雅分布型中的特化种类,如草莓叶杜鹃(*Rhododen-*

dron fragariflorum)、卷毛杜鹃(*Rh. circinnatum*)、广口杜鹃(*Rh. ludlowii*)、察隅杜鹃(*Rh. piercei*),其垂直分布区段通常可达海拔 4 000 m。

表 5 川西、藏东南杜鹃花属特有种垂直分布比较表

Table 5 Comparison between W-Sichuan and SE-Tibet in the vertical distribution of the endemic species of *Rhododendron*

海拔 Alt. (m)	藏东南 SE-Tibet		川西 W-Sichuan	
	No. of sp.	%	No. of sp.	%
1 000~2 000	2	2.86	12	20.69
2 000~3 000	21	30.00	16	27.59
3 000~4 000	35	50.00	29	50.00
>4 000	12	17.14	3	5.17
合计 Total	70		58	

上述亚属、组、亚组及特有种在川西与藏东南之间的垂直分布重心相对高差通常在 500~1 000 m 之间。

4 结论与讨论

川西与藏东南地区的杜鹃花属植物类群、数量分布、地理分布型与垂直分布格局均存在不同程度

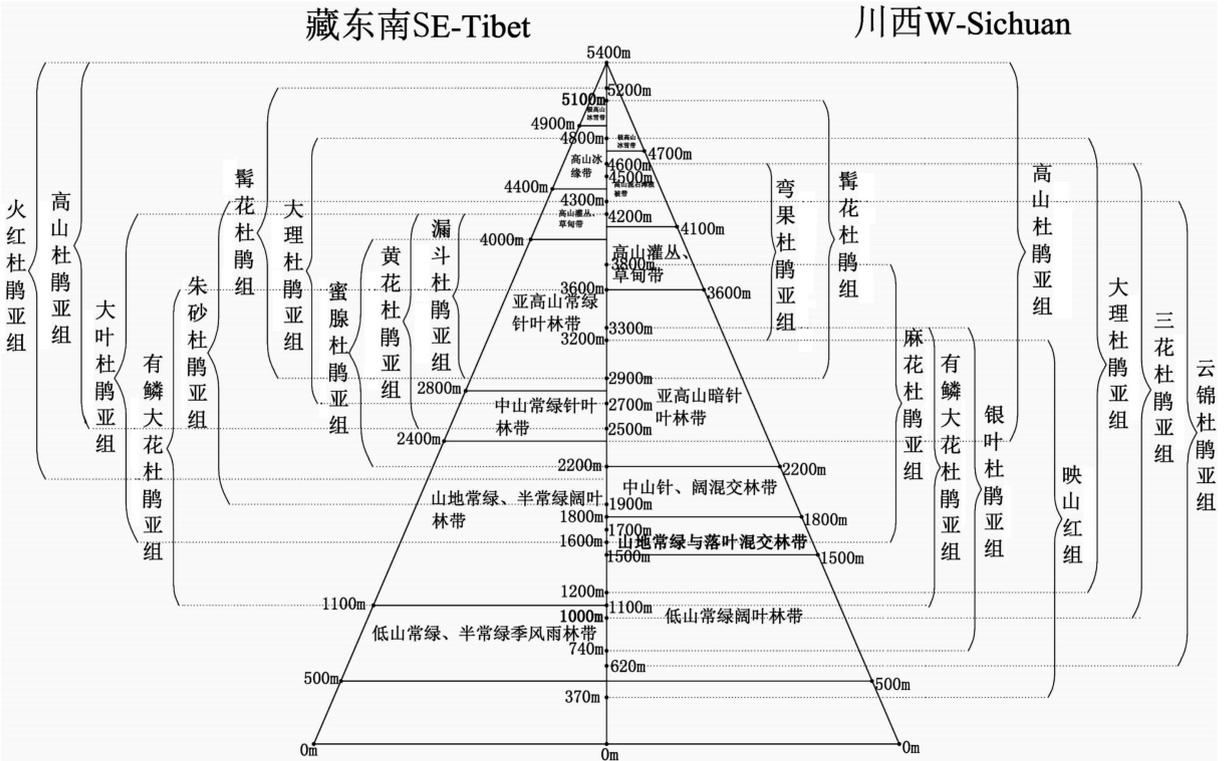


图 2 藏东南、川西杜鹃花优势类群(组或亚组)垂直分布图

Fig. 2 Dominance taxon vertical distribution of *Rhododendron* in NE-Tibet and W-Sichuan

的差异。川西地区代表了青藏高原东部区域以较原始、较高分类等级多、大类群多并与我国东部和狭义横断山联系较广泛的区系特征,类群及其特有种的垂直分布重心较低;而藏东南地区代表了青藏高原南缘区域以较进化、较低分类等级多、小类群多、特化强烈并主要与狭义横断山有较密切联系的区系特征,类群及其特有种的垂直分布重心较高。有关类群分布特征再一次印证了过往的研究结论(方瑞征等,1995;庄平,2012)。笔者认为,杜鹃花属植物区系的起源、历史分布和现代分布格局的演变与形成,与白垩纪晚期杜鹃花起源地的湿润气候、第三纪渐新世前后高原漫长的渐进抬升和第四纪高原的迅速隆升及其多次冰川的进退等三个地质历史节点或历史事件具有密切关联并相互对应。

种种迹象表明,晚白垩纪到早第三纪古北大陆南缘的一些地方具有温暖湿润期(刘和林等,1990;管中天,1990),这些地区可能为杜鹃花的起源提供了良好外部环境;渐新世前后,青藏地区已抬升到2000 m,但不足以彻底影响大气环流和大大阻碍杜鹃花种类扩散交流的程度,事实上此时杜鹃花已在研究区域及其周边乃至北半球的其它地区和太平洋

岛屿广泛迁移分布(闵天绿等,1979)。古高原的渐进抬升为植物分化和区系水平与垂直格局的演进,特别是对一些原始和中等进化程度的杜鹃花类群分布格局的形成提供了充足的时间与外部动力;第四纪后高原的迅速隆起(李文漪,1998),巨大的高原面上原有的杜鹃花植物陆续消亡或迁移,高原面及其东、南边缘的众多高山峡谷最终成为包括杜鹃花在内的植物类群迁移的屏障,同时高原边缘巨大山体与多次冰川进退又为这些被相对隔离的杜鹃花类群在局地,尤其是南缘的藏东南区域向分类等级较低的新类群演化提供了延展空间和外部压力(庄平,2012),最终形成了青藏高原东缘与南缘这两个在类群分布格局上有明显分异的杜鹃花分布区。

杜鹃花属植物的共同祖先在古北大陆南缘起源后,可能在整个第三纪漫长的生物地史时期内,常绿杜鹃亚属中的原始类群早已形成并占据了各自的陆地水平空间及垂直空间。到第四纪随着青藏高原剧烈的抬升,在南北走向的狭义横断山区域形成了一条模糊的分界线,将云锦杜鹃亚组和大叶杜鹃亚组的绝大部分种类分别分割在此线的东西两侧,前者以川西为中心分化并向东部扩散,后者以滇藏交界

区为中心分化并向东喜马拉雅扩散,而杯毛杜鹃亚组则以滇西横断山为中心向藏东南和川西辐射,唯有耳叶杜鹃亚组可能在更早时期完成了向华中及稍南地区的迁移定居,成为远离其它原始类群分布区个案(李光照,2008;欧祖兰等,2003),而且至今也未能返回或抵达青藏高原东部边缘区域。

同时在第三纪,一些分类等级较高的类群,如映山红亚属、马银花亚属、羊躑躅亚属以及越桔杜鹃组等类群中的最原始成分已分别完成了向我国东部乃至北半球和太平洋岛屿的迁移扩散,并在相关区域开始并逐渐完成了次生分化(丁炳扬,2009;高连明,2002)。第四纪后,由于青藏高原的迅速抬升所产生的屏障效应,使映山红亚属和羊躑躅亚属的后裔无法越过这道屏障进入西藏,而仅有马银花亚属中的一种有幸越过滇西高黎贡山南段,在远离其中心分布区的藏东南地区演化为墨脱马银花这个本亚属在西藏的唯一代表(高连明,2002)。

藏东南地区的大拐弯以东与滇西北交接的地带,通常被归属古北大陆南缘的组成部分,与横断山南段和中南半岛的缅甸植物区系联系紧密(吴征镒,1991);以西区域尤其是雅鲁藏布江以南属印度板块。后一区域与杜鹃花的起源无涉,因此其现今的杜鹃花区系只可能来源于古北大陆(闵天绿等,1979)。在西段现有的大叶杜鹃亚组和杯毛杜鹃亚组的原始成分也是由东部相关类群迁移定居或特化的后裔。而东喜马拉雅地区众多的亚组级低级分类单位的特有杜鹃花类群,则是在青藏高原隆升过程中,尤其是在第四纪迅速隆升过程中,并在当地南、北与西向都相对封闭的地理条件下,历经多次冰川洗礼,不断适应高海拔、高光照以及其它严酷气候条件的新兴的分化和特化类群(庄平,2012)。

与藏东南相比,青藏高原东部广义横断山所在的川西地区以拥有众多的原始的云锦杜鹃亚组植物种类而著名(胡文光,1990),同时银叶杜鹃亚组、麻花杜鹃亚组和三花杜鹃亚组等中等进化的大类群也十分丰富,但在生物地史演进过程中,无论是山体的抬升和气候环境的分异幅度均稍逊于藏东南,因此特有的低等级新兴分类单位的分化也远不如前者强烈(庄平,2012),仅有与滇东共有川西杜鹃亚组稍显特别。另外,川西地区与藏东南比较,沿盆边东北、西南和当地近南北向的山系构造,植物的迁移更加通达,进而利于与我国东部、东南部和西南部区域的植物基因交流,杜鹃花区域性特有成分也相对较少。

从以上分析看出,藏东南尤其是大拐弯以西的杜鹃花植物类群格局具有强烈的分化与进化性质;川西地区的类群格局趋于原始和保守;二者之间的狭义横断山区域则兼有上述两地的格局特征,在性质上既具多种原始类群,又有当地特有的朱红大杜鹃亚组及与藏东南共有的不少特化和进化类群。

就亚属、优势组与亚组和特有种的垂直分布而言,两地最突出的区别在于:藏东南低海拔缺少亚属级类群分布,与川西的优势亚组间明显地表现出近缘类群的垂直替代现象,而且各类群与特有种分布的海拔重心普遍偏高,其区域性特有种也更易在较高的海拔区段发生。

依据以上比较与论述,可以再一次让我们看到在青藏高原抬升的共同地史背景下,我国杜鹃花属植物地理区系及其垂直分布特征具有由东至西的趋异化过程和性质(庄平,2012)。因此,似有可能沿着这一方向,在幅员广阔的中国—喜马拉雅这个现代杜鹃花属植物分布中心(闵天绿,1979)内,勾勒出三块在性质上具有明显分异的核心分布区域,即:川西—滇东北区、滇西北—滇西区、藏东南—藏南区。而且实质上,这个分布中心已稍稍越过了中国—喜马拉雅森林植物亚区的东南部边界。

参考文献:

- 丁炳扬,金孝锋. 2009. 杜鹃花属映山红亚属的分类研究[M]. 北京:科学出版社:246—R255
- 刘和林,王德银,等. 1990. 四川省冕宁古森林环境变迁的研究[M]//李承彪. 四川森林生态研究. 成都:四川科学技术出版社:175—185
- 李光照. 2008. 中国广西杜鹃花[M]. 上海:上海科学技术出版社:10—15,36—38
- 李文漪. 1998. 中国第四纪植被与环境[M]. 上海:科学技术出版社:50,107—115
- 李渤生. 1994. 青藏高原生物多样性的特点及其保护[M]//李渤生,詹志勇. 绿满东亚. 北京:中国环境科学出版社:635—654
- 宋延龄,杨亲二,黄永青. 1998. 物种多样性研究与保护[M]. 杭州:浙江科学技术出版社:79—85
- 张新时. 2007. 中华人民共和国植被图[M]. 北京:地质出版社:12—14
- 高连明. 2002. 杜鹃属马银花亚属(广义)的系统发育与地理分布[D]. 北京:中国科学院昆明植物研究所(博士论文)
- 管中天. 1990. 地史时期中国西南地区森林的演变[M]//李承彪. 四川森林生态研究. 成都:四川科学技术出版社:187—208
- Billings WD. 1974. Adaptation and origins of alpine plants[J]. *Arct Alp Res*, 6:129—142
- Douglas G, David C, George A. 2011. The Red List of *Rhododendrons*, Botanic Gardens Conservation International, Richmond, UK
- Chamberlain DF, Hyam R, Argent G, et al. 1996. The genus *Rhododendron*: its classification and synonymy[M]. Edinburgh:
- (下转第 803 页 Continue on page 803)