

古今演变中的云南植物若干特点探讨

许再富

(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南勐腊 666303)

摘要: 云南的独特地理位置、地质历史、地形地貌和季风气候环境等起源于印度板块与欧亚大陆碰撞并插入所产生的青藏高原隆起与古地中海西退。在这个从古到今演变的舞台上, 云南不仅成为“植物王国”, 而且形成了一些重要的特点。云南既是东亚、东南亚和东喜马拉雅等植物区系的交汇区, 又是欧亚大陆植物区系与赤道热带的唯一陆地交流通道; 它们既有丰富的古老、孑遗植物, 又有数量处于我国榜首的特有分类群; 在横断山区这个新分类群分布和演化中心中, 新分类群的分布格局与其原始类群的起源密切相关。此外, 由于地质历史变迁、第四纪冰期影响和山地垂直变化等, 使云南的很多植物具有较多的生态遗传型和较强的生态适应性。

关键词: 古今变化; 云南植物; 若干特点

中图分类号: Q948 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2003)04-0299-04

Approach on some characteristics of Yunnan plants under the evolution from ancient to modern

XU Zai-fu

(Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Mengla 666303, China)

Abstract: The unique geographical position, geological history, topographical landforms and monsoon climate environment of Yunnan are originated by the raising up of Qinghai-Xizang Plateau and the withdrawing of Palaeo-Mediterranean. In the stage of evolution from ancient to modern, Yunnan is not only becoming the “Kingdom of plants”, but also resulting some unique characteristics, i. e. Yunnan is the place where the floras of East Asia, SE Asia and East Himalayas meet, and the only land passage between the floras of Eu-Asian Continent and the equator; Yunnan is also the place where has plenty of ancient species and endemic taxon. Mt. Hengduan is a special mountains from north to south, where is a distributing and evolution center of new endemic species of China, in which the distributing pattern is different in according to their origins. Moreover, the geographical evolution, the influences from the Quaternary Period and the vertical changes of mountains etc. have caused many species of plants to have more ecological genetic types and stronger ecological adaptation.

Key words: history evolution; Yunnan plants; some characteristics

奥地利著名地球物理学家 A. L. Wegener 于 1912 年提出, 在 1915 年出版的《Origin of Continents and Oceans》一书提出的大陆漂移学说和海底

扩张板块构造理论已成为解释世界植物分布格局的最流行理论, 并被越来越多的人所应用和验证(王荷生, 1992)。根据这一理论, 印度板块从非洲南部分

收稿日期: 2002-06-20 修订日期: 2002-10-28

基金项目: 中科院/云南省“万种植物园”重大项目

作者简介: 许再富(1939-), 男, 广东饶平人, 研究员, 主要从事保护生物学研究。

离,并约于4500万年前往东北方向漂移,与欧亚大陆相撞并插入,造成了著名的喜马拉雅造山运动,产生了青藏高原的隆升和古地中海的西退。这样,地处我国西南边陲的云南就由于这个造山运动而经历了地质历史的“沧海桑田”大变迁,使具有独特的地理位置、地质历史、地形地貌和季风气候环境。

云南位于 $21^{\circ}8'32''\sim 29^{\circ}15'8''$ N和 $97^{\circ}31'39''\sim 106^{\circ}11'47''$ E之间,面积394000 km²,其中山地占国土面积的94%,总体地势由西北向东南呈阶梯式倾斜,境内最高点海拔6740 m,最低点仅76.4 m;气候受西南和东南季风的交错影响,具从热带到(高山)寒带的各种气候类型。境内的几大河流也与地形一样主要由西北向东南,其中怒江、澜沧江与横断山基本上是山川北南走向,这在地球上极其罕见的。云南生物物种多样性主要来自于两个方面,一是第三纪以前,印度板块与欧亚大陆碰撞之前的康滇古隆所分布的区系—古北极温带区系基础;二是印度板块与欧亚大陆碰撞,古地中海消失,陆地上升,由板块所带来的和由邻近地区物种迁移而至的区系—古热带区系基础。云南现代的生物区系就在这独特的舞台上,经过从古到今的演变而形成的,具有它的独特性和世界意义。

1 古今演变形形成的一些区系特点

据吴征镒(1998)最新研究,云南具有约17000种高等植物,占中国区系成分的一半多,堪称“植物王国”。在这个王国中,不仅特有分类群的数量在全国名列前茅,而且滇东南与滇西北,成为中国重要的古、新两个特有分类群多度中心的主要部分(王荷生,1994;李锡文,1994),具有特殊的科学意义;在这个王国中,也有众多的资源植物,成为“药物王国”、“花卉王国”等,是云南经济社会发展的重要基础。

1.1 多方交流的区系成分

根据吴征镒(1998),云南是世界有名的东喜马拉雅、东亚和东南亚等植物区系的交汇带,它不仅物种极其丰富,而且区系成分复杂,在世界上罕见。此外,从地形地貌看,云南的西边是广大的青藏高原,东边连接桂西后便是漫长的海岸线,加上横断山区的山川北南走向而使云南省成为我国甚而欧亚大陆植物区系通过东南亚大陆与赤道热带联系的唯一通道。这样,使云南的植物主要为热带亲缘,并在地理纬度和山地垂直高度上与温带植物有多方的交流与

汇合,也形成了错综复杂的、多样化的生态系统。

1.2 丰富的古老孑遗植物

由于云南有古老康滇块隆的背景,又有复杂多样的地形与气候所形成的避难所,虽经历了第四纪冰期,而在植物区系中保留了众多的第三纪以前的孑遗植物。如在较高山地的栎菊木(*Nouelia insignis*, 菊科)、茶条木(*Deluvaya toxocarpa*, 无患子科)、地涌金莲(*Musella lasiocarpa*, 芭蕉科);在滇泰缅热区的大叶木莲(*Manglietia megaphylla*, 木兰科)、臀形果(*Pygeum topengii*, 蔷薇科)、楔瓣花(*Sphenocleu zeylanica*, 楔瓣花科)、柔丝滴草(*Styloidium tenellum*, 花柱草科)等。在滇南古地中海东岸的大部分植物由于海退失去生存的生境而消失,但仍有红树科的竹节树(*Corallia brachiata*)、锯叶竹节树(*C. lanceae folia*)、山红树(*Pellacalyx yunnanensis*)等残存在热带雨林中,成为“沧海桑田”的古地貌孑遗种。

1.3 众多的古新特有物种

根据王荷生(1994),中国种子植物特有属计有269属,含551种60变种,而云南的丰富度最大,有130属190种,分别占了全国的48.3%和31.1%。又据李锡文(1994)对滇西北和滇东南两个特有分类群分布中心的研究,云南的古、新特有植物齐备。在上述的两个中心中,滇东南是古特有中心,其成因主要是历史成因,其次是生态成因;而滇西北是新特有中心,其成因则相反,主导地位的是生态因素,而历史因素次之。说明了云南省植物区系的形成与演化具有与地质历史以及环境变化密切相关的特殊规律。

2 横断山区的新分类群分布格局

横断山区是指包括云南西部在内的青藏高原东南缘地区,山川基本北南纵贯。经多年的研究,已表明它既是地球上物种最丰富的地区,又是新分类群的一个重要演化中心,具有丰富的新特有种(李锡文,1994;中科院青藏高原考察队,1993),也被确认为具有国际意义的陆地生物多样性关键地区之一(陈灵芝等,1993)。根据近年来较多的研究资料,在横断山区这个新分类群演化中心中,物种分布具有多种类型。

2.1 新分类群的中心分布格局

根据对一些鸟类(郑作新,1983)、两栖类(杨大

同,1993;费梁等,1989)、灵长类(彭燕章,1988)等动物,蕨类(成晓,1986)、双子叶(徐廷志,1983;方瑞征等,1981)、单子叶(龙春林等,1989;王一飞,1990;郎楷永,1986;李恒,1998)等植物的研究,已有较充分的证据,说明了横断山区的山体上升,使热带的原始类群因环境变冷或变干而发生生态适应性的变化,不断分化、产生新的分类群,而原始类群则退回原来所适应的一定海拔高度的环境或残留于一些避难所,或分布在海拔较低的山地或河谷地带。这样,就形成了一些古热带原始类群植物分布在周边,而演化的新分类群分布在中心的分布格局。这些是横断山区新分类群分布的主要模式。

2.2 新分类群的边缘分布格局

根据对一些鸟类(郑宝贵等,1986)和双子叶植物(徐廷志,1983)、单子叶植物(李恒,1998)等的一些研究,分布在康滇古陆和西藏高原等的古北极温带的一些原始类群,由于喜马拉雅造山运动和由于第四纪冰河期与间冰期的影响,使它们原来分布地的环境发生了较大的变化,演化、产生了一些适应了较温暖、潮湿生态环境的新分类群,它们分布在海拔较低的山地或一些河谷地带,而原始的类群则迁移至海拔较高地带。这就形成了古北极温带原始类群植物分布在中心,而新分类群则分布在其周边的边缘分布模式。

2.3 新分类群的镶嵌分布格局

根据对一些蕨类(成晓,1986)、双子叶植物(孙航等,1990)、单子叶植物(武素功等,1986)等的研究资料,说明植物在横断山区扩大分布区或迁移的历史过程中,由于生境的特殊化,如森林消失或由一类森林演化为另一类森林,干热河谷的形成或岩山的形成等,使一些古热带和古北极温带成分适应了这些特殊的生境而演化、形成了一些新分类群。由于这种生境的特化往往是局部的地方,并没有规律可循,所以,这些原始类群和新分类群的分布是呈镶嵌分布的状态。

3 古今演化形成的一些生态特点

由于自然条件的多样复杂,使云南的植物具有从热带到(高山)寒带的多种生态适应型;也由于具有独特的地质历史和地形貌,使云南的植物经历了长期而多变环境的自然驯化,而具有较宽的生态幅。从十八世纪到二十世纪,云南的很多高山花卉植物

就被引种到欧洲,生长特别好,而有了“没有中国植物便没有欧洲花园”之说;在近代,云南的很多热带、亚热带植物被引种到广西、广东和福建等地,比那里引自海南岛的植物具有更强的生态适应性。

3.1 地质历史变迁与植物生态适应

由于喜马拉雅造山运动,使云南从第三纪以来在地质上发生了“沧海桑田”的巨大变化,并引起了包括云南在内的东亚气候大变化,产生了占我国面积 1/4 的亚热带常绿阔叶林区(陈灵芝等,1993)。也使本区在历史上出现干旱—湿润—干旱和温暖—寒冷—温暖的多次变迁与交替。处在这种地质和环境变迁中锻炼的植物,以及在这个历史过程所产生的新特有种,它们都具有较强的生态适应性。尤其很多新特有种,它们起源时间较近,其传播和分布区形成才开始不久,具有较大的发掘潜力,通过人类对其引种,也许能较好地扩大其分布区。

3.2 第四纪冰期与植物生态适应

第四纪约始于 200 万年前,是地质历史上最近、最短暂的时期。在此期间,地球上出现 3~5 次的冰期,曾造成全球普遍降温,在极地比现代气温低 50~60℃,中纬度地区低 15~16℃,赤道附近低 4~7℃(李星学,1981)。从云南的地理位置看,下降的温度应在 10℃左右。由于云南多山地,而且山川多南北纵贯,是欧亚大陆植物区系向东南亚热带沟通的重要通道。这样,在第四纪冰期、间冰期,物种产生了多次南北和垂直带的推移。所以,经过第四纪多次寒热、干湿磨炼的云南植物,它们具有较多的生态遗传型和具有较强的生态适应性。

3.3 山地垂直变化与植物生态适应

云南的山地气候,一般是每升高 100 m 则气温下降 0.6℃,这相当于纬度向北的水平距离 100 km,即山地的垂直变化比水平方向变化大 1000 多倍。云南山地相对高差很多在 1000 m 以上,从谷底到山顶,热、温、寒三带气候具备。不管地质历史变化和第四纪冰期、间冰期的交替,还是其它因素所造成的植物在山地上的上下迁移,它们在气候变化的长期胁迫下,像沿着一个大梯子那样上升和下降。通过气候驯化和选择,适者生存,或通过突变,产生一些新的生态类型。所以,云南现存的很多植物,它们具有较强的生态适应性。

4 讨 论

物种的演化既取决于本身的遗传机制,又与环

境的变化密切相关,尤其地质历史上“沧海桑田”与古气候的变化。云南生物在生态系统、物种和基因等层次上的多样性与第三纪青藏高原的隆起和古地中海西退等的古今演化密切相关。它不仅物种极其丰富,而且在区系成分、物种分布类型和生态适应性等方面具有独特之处,因而对其生物多样性的产生、演化与灭绝等的研究具有世界意义。其中横断山地区是一个能产生创新知识的重要地区,需要继对青藏高原的系统研究后,加强其综合而深入的研究。

值得我们重视的是,由于云南具有多方面、多层次的环境过渡带,尤其山地占了国土面积的 94%,山高谷深,以及古今的演变使自然生态系统十分脆弱。近半个世纪以来,环境的迅速变化和人类的强度开发已超过了山地的承载能力,产生了诸如水土流失、泥石流、外来物种入侵和生物多样性受威胁等一系列的严重生态环境问题。所以,在实施“西部大开发”战略时,生态环境的保护与修复必须既联系到云南的古今变化,又必须密切关注今后环境变化的可能影响(许再富,1996),并落实到每个开发的项目中,以保证经济社会的可持续发展。

云南的植物资源不仅具有较大的经济潜力,而且很多具有较强生态适应性或具有较多的生态遗传型,但它们过去多是“墙内开花墙外香”,在云南以外的地区开花结果。而在云南发展“绿色经济”时,烟、茶、糖、胶等支柱产业,以至于新兴的花卉产业,发展的多是外来的植物;退耕还林的树种、城镇绿化美化的观赏植物也多数是舶来品。如何在保护的前提下,科学地开发利用云南的植物资源,尤其我国已进入 WTO,如何利用云南的特色植物资源开发在国内外具有竞争力的“绿色”产品,为农村和农业的产业结构调整作出新的贡献,既是迫切,又是长期的艰巨任务。

参考文献:

- 中国科学院青藏高原考察队. 1993. 横断山维管束植物(上册)[M]. 北京: 科学出版社.
- 王荷生. 1992. 植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社.
- 许再富. 1996. 热带植物资源持续发展的理论与实践[M]. 北京: 科学出版社.
- 李 恒. 1998. 重楼植物[M]. 北京: 科学出版社.
- 李星学. 1981. 植物界的发展和演化[M]. 北京: 科学出版社.
- 陈灵芝, 王献溥, 汪 松, 等. 1993. 中国的生物多样性——现状及其保护对策[M]. 北京: 科学出版社.

- 杨大同. 1993. 中国横断山生态系统和两栖物种多样性形成和深化及其与横断山抬升的关系研究[A]. 生物多样性学术讨论论文集[C]. 昆明: 云南科技出版社, 17—22.
- 郑作新. 1983. 中国噪鹛属 *Garrulax* 可能起源于横断山脉的探讨. 青藏高原研究(一)[M]. 北京: 科学出版社. 288—289.
- 郑宝颖, 杨 岚. 1986. 横断山区鸟类区划地位及其演变(1), 沙鲁里山南段鸟类区系及垂直分布. 青藏高原研究(二)[M]. 北京: 科学出版社, 361—396.
- 武素功, 李沛琼. 1986. 川西、滇西北金沙江河谷的植物区系. 青藏高原研究(一)[M]. 北京: 科学出版社, 416—432.
- 郎楷永. 1986. 四川卧龙自然保护区兰科植物的地理分布和区系特点. 青藏高原研究(二)[M]. 北京: 科学出版社, 402—411.
- Cheng X(成 晓). 1986. Notes on the Genus *Arthromeris* from Hengduan Mountains Region(横断山区节肢蕨属的研究)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 8(4): 413—420.
- Fang RZ(方瑞征), Ming TL(闵天禄). 1981. The Influence of Uplift of Himalayas on the Formation of Genus *Rhododendron*(喜马拉雅山隆升对杜鹃区系形成的影响)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 3(2): 147—157.
- Fei L(费 梁), Ye CY(叶昌媛). 1989. Geographical Distribution Origin and Evolution and Centre of Differentiation of High-Altitude Pelobatid Toads in Asia(*Amphibia pelobatidae*)(亚洲高海拔锄足蟾的地理分布特点、起源与演化、分化中心的探讨)[J]. *Zool Ogicuresearch* (动物学研究), 10(4): 295—302.
- Hsu TZ(徐廷志). 1983. The Geographic Distribution and Floristic Characteristics of the Genus *Acer* in Hengduan Mountains(我国横断山区槭属的地理分布和区系特征)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 5(4): 391—400.
- Li XW(李锡文). 1994. Two big biodiversity centres of Chinese endemic genera of seed plants and their characteristics in Yunnan Province(中国特有种子植物属在云南的两大生物多样性中心及其特征)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 16(3): 221—227.
- Long CL(龙春林), Li H(李 恒), Liu XZ(刘宪章), et al.. 1989. A cytogeographic study on the genus *Remusatia* (Araceae)(天南星科岩芋属的细胞地理学研究)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 11(2): 132—138.
- Peng YZ(彭燕章), Ye ZZ(叶智彰), Zhang YP(张跃平), et al. 1988. The classification and phylogeny of snub-nosed Monkey (*Rhinopithecus* spp.) (金丝猴分类及系统发育关

(下转第 293 页 Continue on page 293)

dumetorum) 灌丛

12. 鸡咀簕(*Caesalpinia tsoongii*) 灌丛

五、草丛

1. 扭黄茅(*Heteropogon contortus*) 草丛

2. 纤毛鸭咀草(*Ischaemum ciliare*) 草丛

3. 龙须草(*Eulaliopsis binata*) 草丛

4. 类芦(*Neyraudia reynaudiana*) 草丛

5. 斑茅(*Saccharum arundinaceum*) 草丛

6. 臭根子草(*Bothriochloa intermedia*) 草丛

7. 飞机草(*Eupatorium odoratum*) 草丛

说明: 植被型组: 用一、二、三等数字后加“.”号, 进行统一编号; 植被型: 用 I、II、III 等, 数字后加“.”号, 统一编号; 植被亚型: 用(I)(II)(III) 等, 数字后不加符号, 在植被型之下编号; 群系: 用 1. 2. 3 等, 数字后加“.”号, 在植被型或植被亚型之下编号; 群落: 用(1)(2)(3) 等, 数字后不加符号, 在群系下编号。

3 结 语

广西岩溶区由于其优越的地理环境条件, 形成了资源的多样性, 生物、矿产资源种类丰富, 然而, 由于土地利用方式不当, 环境脆弱, 森林退化, 面临严重的生态危机, 岩溶石漠化面积已达 21 840 km², 且以每年 3%~6% 的速度发展(贺根生等, 2002)。

岩溶区生态环境建设和石漠化治理的首要任务是植被恢复。了解广西岩溶区植被的地理分布及其主要类型, 将有助于岩溶石漠化地区植被的恢复重建。而以弄岗北热带岩溶森林植被、木论中亚热带岩溶森林植被为代表的特殊的热带亚热带岩溶植被生态系统和植物区系, 弄岗自然保护区保存着我国乃至世界少有的北回归线以南面积较大、自然生态系统较完整、特有种丰富的岩溶山地季节性雨林, 桂西南岩溶山区被列为具有国际意义的生物多样性关

键地区和我国特有现象的中心, 这些现存的岩溶森林植被为石漠化的治理和岩溶植被生态系统恢复提供了宝贵的参考资料。

参考文献:

- 广西森林编辑委员会. 2001. 广西森林[M]. 北京: 中国林业出版社.
- 吴征镒. 1980. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社.
- 贺根生, 刘 昆. 2002. 岩溶地区: 不仅生存还要致富[N]. 科学时报(第一版), 3月29日.
- 郑颖吾. 1999. 木论喀斯特林区概论[M]. 北京: 科学出版社.
- Su ZM(苏宗明). 1995. Development of plant ecology in Guangxi: review and perspective(广西植物生态学发展回顾及展望)[J]. *Guihaia*(广西植物), 15(3): 268-279.
- Su ZM(苏宗明). 1998. The classified system of natural vegetation in Guangxi(广西天然植被类型分类系统)[J]. *Guihaia*(广西植物), 18(3): 237-246.

(上接第 302 页 Continue from page 302)

- 系)[J]. *Zool Ogicaresearch* (动物学研究), 9(3): 239-298.
- Sun H(孙 航), Chen J(陈 介). 1990. Taxonomy distribution and possible floristic origin of the genus *Acacia* from China(中国金合欢属植物分类、分布及其区系起源)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 12(3): 255-268.
- Wang HS(王荷生), Zhang YL(张德铨). 1994. The biodiversity and characters of *Spermatophytic* genera endemic to China(中国种子植物特有属的生物多样性和特征)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 16(3): 209-

220.

- Wang YF(王一飞), Tao GF(陶光复), Li H(李 恒), et al. 1990. Chemotaxonomy of *Diurantera* an endemic genus in China(中国特有属鹭鸶兰的化学分类)[J]. *Acta Botanica Yunnanica* (云南植物研究), 增刊Ⅲ: 35-43.
- Wu Zhengyi, Wu Sugong. 1998. A proposal for a new floristic kingdom (Realm)——the E. Asiatic Kingdom, its delineation and characteristics[A]. in: *Floristic Characteristics and Diversity of East Asian Plants*[M]. Beijing: China Higher Education Press, Beijing and Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 3-42.