

海南岛裸子植物区系

缪汝槐

(生物学系)

摘 要

本文通过对海南岛裸子植物各属的分布区类型的研究,探讨它的历史渊源;对种的地理成分的分析探讨它的性质;对属的相似指标及种的相关系数的统计探讨它同毗邻地区的关系。结论是:海南岛裸子植物区系是在华夏植物区系的影响、抚育下,发育、成长起来的。

在地史上,海南岛属华夏古陆的一部分,直到第四纪始和大陆分离,成为岛屿。因此,海南岛的植物区系同大陆的植物区系有着共同的渊源关系。

裸子植物是一个古老的类群,大约在古生代泥盆纪即已出现,在这漫长的地质年代中,因古地理环境经过了多次重大的变化,裸子植物的种系也随之发生了多次的演变更替,并繁衍至今。现代的裸子植物约有800种,为数不多,比起种数达到25万^[1]的被子植物来,确实显得贫乏。

海南岛的裸子植物仅有6科8属19种(栽培种类除外),约占全国裸子植物总数的8%^[2],种的密度为0.05/百平方公里,比起海南岛的蕨类植物^[3]和被子植物^[4]来均要小。

一、区系成分分析

海南岛裸子植物如果按属的分布区来划分,可分为6个类型,现分述如下:

1. 北半球亚热带—温带型: 松属 *Pinus*。此属约有80余种^[5],从北极区到北非、中美、马来半岛皆有公布。种类最多集中在北纬45°至15°之间地带,即北美南部(约30种)、墨西哥(约24种)和亚洲的我国(22种,10变种)。其他地区是星散分布,如欧洲5种、地中海12种、喜马拉雅山区4种、日本6种、菲律宾1种、印度6种、苏门答腊1种。松属种系可能在侏罗纪开始萌芽,到下白垩纪已遍及整个北半球。当时北半球

本文1984年4月收到。

的气候还是比较温热,属于热带和亚热带气候。值得注意的是,除了印度、北非有数种之外,原由古南大陆分裂出来的澳洲、南美洲、南极洲等陆块皆没有本属成分的分布。由此可以推断,松属种系是可能起源于北古大陆的。北非的成分显然是由北古大陆传过去的后裔。许多地质资料表明,早第三纪后期,曾经中断了的欧亚大陆和非洲之间的连接,又重新恢复,连接处是埃塞俄比亚高地和亚洲的阿拉伯。这是亚、非植物区系交流的主要通道。印度原属南古大陆,约在始新世中期才北漂到亚洲南部的现在位置。因此,它的成分可能是在它到达亚洲后由华夏区系迁移过去。位于印度北缘和西藏南缘的喜马拉雅山是第三纪才崛起的山体,无可置疑,它的成分是华夏区系的成分。

松属在海南岛有3种,1变种,约为松属种数的5%,全是热带山地和亚热带山地的成分。其中海南五针松(*P. fenzeliana*)和广东松(*P. Kwangtungensis*)是我国的特有树种,且与大陆所共有;南亚松(*P. latteri*)除了与大陆的两广共有外,还分布到中南半岛(越南、老挝、泰国、缅甸)、马来半岛及菲律宾,因此,本质上它也是华夏区系的成分。雅加松(*P. massoniana* var. *hainanensis*)产于海南岛的雅加大岭,是马尾松在到达海南岛后,向南分布的变型,是受海南岛的特殊环境的影响而演化出来的。

2. 东亚(华夏)型:油杉属 *Keteleeria*、三尖杉属 *Cephalotaxus*。油杉属有11种,我国产9种,2种见于越南。这一属的分布范围,北达陕西,西到四川,东至浙江,南临海南、印支。显然,它是在华夏古陆上滋长起来的华夏区系成分。油杉属植物是第三纪的孑遗植物,过去在北半球曾有过广泛的分布。它的化石残骸发现于欧洲、北美、东亚的第三纪地层中。在我国的第三纪的始新世—渐新世的地层中也找到它的花粉^[6]。可以假定,油杉属植物可能在早第三纪时就由华夏区系扩散到欧洲、北美^[7],后因第四纪的冰川来临,遂使这些地区的种类死去。

油杉属的成分在海南岛仅有海南油杉(*K. hainanensis*)1种,占该属种数的9%,它生长在坝王岭海拔1000米的山区,是海南岛的特有成分,是此属分布最南的成员。

三尖杉属约有13种^[6],在日本有3种,朝鲜1种,中国7种,喜马拉雅山1种,印度2种,中南半岛2种,苏门答腊1种,并且*C. mannii* Hook. f. 由我国的西双版纳延伸到克什米尔。很显然,中国广阔的亚热带地区是本属种系的分布中心。这个属的化石最早见于下白垩纪的地层中,因此,可以设想,它在侏罗纪时就开始孕育了。此属种系在过去的地质时期也曾盛极一时,广泛分布。中生代时曾生存在美国的西部和欧洲的东部。发现在英国东部中侏罗纪的*Thomasiocladus*属的化石,很可能与本属有亲缘关系;在格陵兰东部和西南部的早侏罗纪地层中的类似的枝叶化石,也可能与本属植物相关^[7]。可见,本属的起源是极其古老的。但现在,除了我国及其毗邻地区之外,北美、欧洲的成分均已先后死去。现代在朝鲜和日本保存着的种系,估计是在间冰期时代由华中迁移过去的,因为当时渤海和黄海还没有陷落,和中国大陆还连成一体,加上当时的气温已逐步回升,植物北迁是完全有可能的;而生长在印度和喜马拉雅的成分,显然是华夏植物区系的衍生物。至于中南半岛、苏门答腊的种类,均属华夏区系的范畴。

这个属在海南岛有3种,约占该属总数的23%。除三尖杉(*C. fortunei*)、粗榧(*C. sinensis*)外,还有海南三尖杉(*C. hainanensis*)。此3种均与大陆所共有,且又是华夏的特有成分。它们都是在华夏古陆上孕育、滋长、演化起来的,估计在琼州海峡出现前

就由大陆扩散到海南岛。因此，可以推断，海南岛的这些成分最起码从第三纪以来一直生存至今的子遗种系。

3. 热带亚洲—澳洲—马尔加什型：苏铁属 *Cycas*。这个属有41种，其中澳洲11种，印度5种，马尔加什2种，新几内亚2种，中南半岛10种，马来半岛1种，斐济1种，我国8种，日本1种。从现代种类的分布来看，澳洲、中南半岛和我国都集中了较多的种类。

关于苏铁的起源问题历来有争论，按科赫的说法，它“原产非洲。虽然它在非洲本地已经没有保存下来，但是我们在马达加斯加和科摩罗群岛上发现它最古老的代表，涂阿斯苏铁 (*Cycas thouarsii*)，在东印度群岛*发现这个种的密切亲缘西米苏铁 (*Cycas circinalis*)。这一群是假定从这些地区散布到相邻的澳洲”^[8]。对此，除了由中南半岛等地散布到澳洲之外，说苏铁起源于非洲则根据不足，在非洲既无找到它的化石，又无现代种类的分布，这种假说极难令人信服。

从历史来看，苏铁科在二迭纪或三迭纪，即泛古大陆 (*Pangaea*) 刚刚开始分裂之时就起源了。然后随着泛古大陆的进一步解体，苏铁科的种系就散布到各个陆块上去，并形成各自的演化路线。在热带美洲有 *Ceratozamia*、*Dicoon*、*Microcycas*、*Zamia* 等属，在非洲有 *Encephalartos*、*Stangeria* 等属，在澳洲有 *Macrozamia*、*Bawenia* 等属，在热带亚洲有苏铁属 *Cycas*。位于劳亚古陆南端的华夏古陆，很可能是苏铁的摇篮。不仅在这块古陆上保存有大量的种类 (近20种，约占50%)，而且从地史来看，也具备了可能的条件。因为在苏铁出现时期——二迭纪至三迭纪，其南部由于濒临古地中海和古太平洋，气候温和而湿润，使苏铁有可能在髓木科的原始代表 *Sutcliffia* 中产生。同时，从系统发育来看，根据大孢子叶及大孢子叶球形态，苏铁属是苏铁科中最原始的一个属，而该属最原始的代表是产于峨嵋山的四川苏铁 *Cycas szechuanensis*。最近，朱家桢在我国西北二迭纪地层中发现苏铁化石，为苏铁起源于华夏提供了新的佐证。

苏铁属在海南产2种，约占该属种类的5%弱，其中华南苏铁 (*Cycas ramphii*) 由两广直分布到澳洲，反映出华夏植物区系和澳洲植物区系有着千丝万缕的关系，也反映出海南岛植物区系与热带植物区系的密切关系。海南苏铁 (*C. hainanensis*) 为海南岛所特有，是海南岛特殊环境的产物。

4. 泛热带—亚热带型：罗汉松属 *Podocarpus*、买麻藤属 *Gnetum*。罗汉松属现有种类90种，其中澳洲17种，中美洲6种，北美洲南部2种，南美洲5种，非洲9种，马尔加什2种，新几内亚8种，斐济2种，印尼10种，中南半岛6种，日本2种，菲律宾5种，喜马拉雅山1种，印度3种，中国13种，马来半岛5种。由此可以看出，亚洲的成分占有很大的比重 (近40种，约为44%)。过去许多学者认为，罗汉松是南半球的种类，澳大利亚—新几内亚—新西兰及西南太平洋的一些岛屿则是它起源的中心^[7]。现在看来此种观点值得商榷。

罗汉松的化石最早见于侏罗纪地层中，因此，它也是比较古老的子遗植物。从系统发育上看，罗汉松属是罗汉松科最原始的一个属，而它的套被、胚胎的发育与三尖杉科植

* 东印度群岛是印度、印度支那及马来半岛的总称

物颇相似。后者是起源于华夏古陆的,因此,有理由认为,罗汉松属是由华夏古陆扩展出去的支系。往南传播到非洲、南美洲、澳洲,往北传播到北美洲。

罗汉松属在海南岛有6种,占该属种数的6%强。其中罗汉松(*P. macrophyllus*)、竹柏(*P. nagi*)、海南罗汉松(*P. annamiensis*)是华夏区系的特有成分;短叶罗汉松(*P. brevifolius*)分布到广东、广西、菲律宾和加里曼丹;百日青(*P. neriifolius*)的分布较广,东起江苏南部、浙江、福建,西至四川、云南,南达两广、越南、缅甸北部、尼泊尔、印度、苏门答腊、爪哇、加里曼丹;鸡毛松(*P. imbricatus*)由海南分布到广西金秀、云南东南部及南部、越南、菲律宾、印度尼西亚。因此,从某种意义上讲,后3种亦是华夏区系成分,只不过它们的分布区域略有扩展而已。同时,也反映出海南岛同毗邻地区有着密切的亲缘关系。

买麻藤属近30种,其中非洲2种,南美洲1种,中美洲5种,中国7种,菲律宾6种,印尼2种,新几内亚3种,马来西亚11种,印度6种,中南半岛5种。显而易见,热带亚洲是本属的分布中心。值得注意的是澳洲没有本属的代表。这种现象可以从两方面去理解,一是由亚洲经非洲的种类,由于澳洲在侏罗纪时离开了非洲,因此没法迁移过去;二是经新几内亚去的种类也可能因在第三纪左右,澳洲离开了原来的澳亚大陆,而终止于新几内亚。以此推断,买麻藤属的种系可能在第三纪以后才分化出来的。如果是这样的话,那么华夏古陆该是它的发祥地了。因为在第三纪时,印尼、马来西亚一带刚露出水面不久,不可能是它的出生地。

本属植物在海南有3种,占该属种数的5%,在大陆均有分布。其中海南买麻藤(*G. hainanense*)、小叶买麻藤(*G. parvifolium*)为华夏植物区系所特有。买麻藤(*G. montanum*)则分布到广西和广东西南部、云南南部,且延伸到越南、泰国、缅甸、锡金、印度,这反映出在过去的地质时期,我国南部和中南半岛一带有着源远流长的关系。

5. 热带亚洲—澳洲型: 陆均松属 *Dacrydium*。本属有23种,其中新西兰7种,新喀里多尼亚岛5种,塔斯马尼亚岛1种,加里曼丹4种,海南岛1种,菲律宾2种,马来西亚3种,中南半岛、斐济、印度、新几内亚等各1种。现代分布中心在新西兰及其附近的岛屿。但在我国北京地区老第三纪的地层中发现有它的花粉^[6],这说明在当时的黄河流域以北有较大的发展。它是否起源于华夏古陆是值得探讨的。它同罗汉松属十分相似,因此它也有可能是由华夏古陆迁移出去的另一较为发达的支系。促使它南迁的原因可能由于在第三纪以后北部气温逐渐降低之故。海南岛和中南半岛可能是它们南移的北界,南界达到塔斯马尼亚岛。

6. 东亚(华夏)—北美型: 翠柏属 *Calocedrus*。仅2种,1种产于太平洋东岸的北美洲的加利福尼亚州,1种产于太平洋西岸的中国的云南、贵州、海南岛及毗邻的越南和缅甸。这是一种明显间断而又对称的分布。这种洲际间的间断分布,在被子植物中亦累见不鲜,如木兰科的鹅掌楸属(*Liriodendron*)的分布式样。一般说来,造成这种情况的原因大多是地质变迁,或是冰原突变,或是海陆移位。在地史上它们应有广泛而连续的分布区,翠柏属和华夏的特有成分——福建柏属(*Fokienia*)有着密切的亲缘关系,无论从枝叶形态、种子形状或子叶数目等都十分相近。但前者较为进化,种鳞已减少到3对,因此它可能是由福建柏属演化出来的种系。

从上面的分析中可以看出,海南岛裸子植物的8个属都没有一个是特有属,全部均与大陆及其毗邻地区所共有。在19个种中,属海南岛特有的只有海南油杉等3种,占15%。特有成分不高,是新近形成大陆岛屿的特征。属中国境内特有的有海南五针松、粗榧等12种,占63%。可见,海南岛裸子植物区系主要受华夏植物区系的影响。其余数种,除华南苏铁分布到澳洲外,均在它的附近分布。如果从地史上或种的系统发育上看,实质上它们还是属华夏区系成分。地理成分不象海南岛的蕨类或被子植物那样复杂,基本上属热带—亚热带成分或热带—亚热带山地成分。旧热带成分仅华南苏铁1种,占5%强;属亚洲热带分布的有小叶买麻藤、海南苏铁等4种,约为22%;热带山地的成分有陆均松、海南油杉等5种,占27%强;在热带山地—亚热带山地分布的成分有粗榧、三尖杉、南亚松等8种,约为42%;在热带—亚热带沟谷分布的有罗汉松、苏铁等2种,占10%。温带的高山种类或环极种类则完全缺乏,典型的欧洲成分也不见。这反映出海南岛的裸子植物区系是在热带—亚热带的气候条件下发展起来的,主要受华夏区系的影响和抚育。

二、同邻近地区的关系

海南岛的裸子植物同广东大陆有着较密切的关系,分别见于两地的成分有百日青、三尖杉、海南买麻藤等14种,占海南岛种类的73%,广东大陆的46%,属的相似指标为0.75。海南岛的陆均松属和翠柏属等热带山地成分不见于广东大陆;而在后者较常见的穗花杉(*Amentotaxus argotaenia*)、长苞铁杉(*Tsuga longibracteata*)、福建柏(*Fokienia hodginkii*)、油杉(*Keteleeria fortunei*)等亚热带山地成分不见于海南。它同广西的关系,尤其是同广西南部关系,比之广东来还要密切些,两地皆有分布的种类为海南五针松、南亚松、小叶买麻藤、鸡毛松等16种,占海南种数的84%,广西的43%,属的相似指标为0.87。海南岛的一些属种见于广西南部,而不见于广东大陆,这种情况在被子植物中亦是常有的。这可能同气候、地形、地质等因素有关,前者受北部湾气候的影响较强,十万大山等亦横亘其间,地势高低悬殊,环境条件复杂,是种系发育的好场所;而广东南部的雷州半岛则是一马平川的干旱之地,热带的一些属种无法在此生根落户,加上在新生代时,琼北和雷州半岛均有火山喷发,将植被破坏,原生长在这里的裸子植物亦受其害。海南岛同云南的关系主要通过热带—亚热带山地成分来联结,同时见于两地的种类有买麻藤、鸡毛松、翠柏等9种,占海南种数的47%,云南的21%强,属的相似指标为0.5。海南岛同福建的关系虽不及广西、广东密切,但也同云南相当,在两地共有的成分有竹柏、粗榧等7种,占海南种数的30%,福建的25%,属的相似指标为0.75。中南半岛北部与广西南部相连,在古地理上同属于华南地台,种系交流通行无阻,因此海南岛同它亦有一定的关系。同时见于两地的种类有华南苏铁、鸡毛松等4种,占海南种数的22%,中南半岛的11%强,属的相似指标为0.75。马来西亚是热带亚洲的一部分,包括马来半岛及太平洋内的所有亚洲热带岛屿。它虽然和海南岛相隔遥远,是热带的植物区系,但它与海南岛的关系仅次于中南半岛,分别见于两地的种类有百日青、鸡毛松等3种,占海南种数的15%,马来西亚的26%,反映出两地的环境

条件差别悬殊, 种的分化明显不同, 关系较为疏远。海南岛同菲律宾为南海阻隔, 植物区系的关系比较疏远, 只有鸡毛松、南亚松2种相同。同澳州的关系更为疏远, 双方只有华南苏铁1种相同。至于非洲、南美洲、北美洲等地区与海南岛则没有一个共同种。这说明这些陆块的裸子植物区系对海南岛的裸子植物区系在发生上没有多大影响。

三、问题讨论

1. 海南岛自古生代以来就和大陆连成一体, 是华夏古陆的一部分; 裸子植物区系是在这块古陆上孕育、滋长、发展起来的, 属于华夏植物区系的一部分。过去有人曾将中国南部(包括海南岛)的植物区系划归为古热带植物区, 看来是欠妥当的。诚然, 由于海南岛地处热带, 又与马来西亚等毗邻, 有某些热带区系成分是在所难免的, 但影响、抚育它的却是华夏区系的成分。

2. 如果从海南岛裸子植物各属的分布区来看, 那么包括有北半球亚热带—温带、东亚(华夏)等6个分布区型, 反映出华夏植物区系(包括海南岛的)同毗邻地区及各大洲陆块的植物区系的渊源关系; 如果从种的地理成分来看, 主要是热带—亚热带或热带山地—亚热带山地成分, 及部分的热带亚洲成分和极少的旧热带成分, 反映出海南岛裸子植物区系是在热带和亚热带的气候条件下发展起来的; 如果从与毗邻地区的关系上看, 种的相似系数以两广的最大, 依次为云南、福建、中南半岛、马来西亚、菲律宾, 反映出在昔日的地质时期彼此间曾有过种系交往和有一个共同起源的历史背景。

3. 从对海南岛的裸子植物区系的分析中可以看出: 华夏古陆可能是裸子植物的摇篮。不仅这里的古气候, 而且古地理环境都为裸子植物的产生提供合适的条件。有的裸子植物, 如三尖杉、油杉等, 是植根于这块古陆上的, 有的裸子植物, 如罗汉松、陆均松等, 则因气候的驱使而迁移出去, 往南迁非洲、澳洲、南美洲, 向北迁移到欧洲、北美洲。

参 考 文 献

- [1] Takhtajan, A., *Flowering Plant's Origin and Dispersal*, English ed., 1969.
- [2] 郑万钧等, 中国植物志, 第七卷, 科学出版社, 1978.
- [3] 王伯荪, 海南岛蕨类植物区系, 中山大学学报(自然科学版), 1982, 1.
- [4] 张超常等, 海南岛被子植物区系, 中山大学学报(自然科学版), 1983, 3.
- [5] Hooker et al., *Index Kewensis*, 1893—1975.
- [6] 孔昭寰等, 北京一亿多年来植物群的发展和古气候的变迁, 植物分类学报, 14(1976), 1, 79—88.
- [7] Florin, R., The distribution of conifer and taxad genera in time and space, *Acta. Hort. Bergiani*, 20 (1963), 4.
- [8] 吴鲁夫, E.B. (仲崇信等译), 历史植物地理学引论, 科学出版社, 1960.
- [9] 吴鲁夫, 历史植物地理学, 科学出版社, 1964.

- [10] 陈焕镛等, 海南植物志, 1964, 第一卷。
[11] Hooker, J.D., *Fl. Brit. Ind.*, 1887—1888, 5, 640—658.
[12] Hutchinson, F.L.S., *Fl. Mal. Penis*, 1925, 5, 273—785.
[13] Lecomte, M.H., *Fl. Gen. Indo-Chine*, 1931, 5, 1054—1092.
[14] 张宏达, 广东植物区系的特点, 中山大学学报(自然科学版), 1962, 1.
[15] 张宏达, 华夏植物区系的起源和发展, 中山大学学报(自然科学版), 1980, 1.

A Gymnospermous Floristic Analysis of Hainan Island

Miau Ruhuai

Abstract

The Gymnospermous Flora of Hainan Island has only 6 families, 8 genera, 19 species (excluding cultivated). According to area of the Genera, six types are recognized: The Subtropic-temperate of the Northern Hemisphere, East Asia (Cathaysia), Tropical Asia-Australia-Madagascar, Pantropic-Subtropic, Tropical Asia-Australia, and East Asia(Cathaysia)-North America. This shows that the Cathaysian Flora is related to the neighbouring regions and all of the continents Flora. According to area of species distributions, the geographical components of Hainan Island Gymnosperms are not complex. They consist mainly of Tropic-Subtropic elements or Tropic-Subtropic high mountain elements, including Old World Tropic species 5%, Asia Tropical species 22%, Tropic-Subtropic high mountain species 69%, Tropical ravine species 10%. Gymnospermous Flora of Hainan Island exhibits much closer relationships with the Flora of its neighbouring regions—Guangdong, Guangxi, Yunnan, Fujian, Indo-China, Malaysia and Philippine, species exchanges among them in past geological times.

The Flora of Hainan Island Gymnosperms was chiefly influenced by the Cathaysian Flora. So far as Africa, South America and North America concerns they are not a common species. These continental Flora were not much influenced to the Gymnospermous Flora of Hainan Island.

From analysis for the Gymnospermous Flora of Hainan Island, we could recognize that Cathaysian ancient land was probably the cradle of Gymnosperms, some of them is still growing, the others were migrated to Africa, South America, Europe, North America and Australia.