

更新世台湾海峡两岸植物区系迁移的通道

曾文彬

(厦门大学生物系, 厦门 361005)

摘要 台湾原为大陆的一部分, 以后由于断陷而形成台湾海峡。台湾海峡两岸植物区系关系密切, 植物区系相互迁移分布, 闽台陆桥是台湾海峡最浅的部分, 在更新世冰期, 由于海退, 陆桥曾 4 次较长时间露出水面, 成为台湾海峡两岸植物区系迁移分布的通道, 使得两岸植物的迁移分布得以进行。

关键词 更新世, 台湾海峡两岸, 植物区系

THE PASSAGEWAY OF THE FLORA MIGRATION ON BOTH SIDES OF THE TAIWAN STRAIT IN PLEISTOCENE EPOCH

ZENG Wen-Bin

(Department of Biology, Xiamen University, Xiamen 361005)

Abstract Taiwan is a part of the mainland of China. The Taiwan strait was formed as a result of faulting activity. The floras have closing relationship in both sides of the Taiwan strait with the mutual migration and distribution. Fujian-Taiwan land bridge is a part of the most shallow in the Taiwan strait. It was revealed on the sea surface for four times that is due to the regression in Pleistocene glacial epoch, therefore Fujian-Taiwan land bridge turned into passageway of the floras migration on both sides of the Taiwan strait in Pleistocene Epoch.

Key words Pleistocene Epoch, Both sides of the Taiwan strait, Flora

一、台湾海峡与闽台陆桥的形成

台湾原为大陆的一部分, 一直到上新世末它们是相连的⁽¹⁾, 此后海峡发生断陷, 使台湾与大陆分离, 台湾海峡才形成。台湾海峡南北长约 380km, 海峡北窄南宽, 北部闽江口至台湾淡水 200km, 南部福建东山至台湾高雄 300km, 平均宽约 180km⁽²⁾, 最窄处在福建平潭与台湾新竹之间, 也有 130km; 海峡南北两端较深, 北部深约 100m, 南部深可达 400m, 中南部较浅, 这是由于第三纪末第四纪初, 台湾海峡南部和福建东南沿海, 有玄武岩喷发, 形成澎湖列岛和福建东南沿海的玄武岩台地, 使海峡中南部有一条浅滩带横亘其间, 即台湾浅滩、南澎湖浅滩、北澎湖浅滩和台西浅滩 4 部分, 水深均不超过 40m, 并有澎湖列岛露出水面, 这样从福建东山经台湾浅滩、南澎湖浅滩、北澎湖浅滩、台西浅滩到台湾西部平原形成一座陆桥称闽台陆桥, 或称东山陆桥⁽³⁾, 当海面下降 40m 时, 陆桥就露出水面, 成为海峡两岸植物区系迁移的通道。

二、台湾海峡两岸植物区系的关系及其迁移分布的途径

台湾海峡西岸为我国大陆部分,东岸为我国台湾省。台湾由于地理条件优越,北回归线横跨中部,又受台湾暖流影响,气候属亚热带、热带季风气候,以夏长无冬,雨多风强为气候特点⁽⁴⁾。境内又有我国东部最高的山脉,其主峰玉山海拔 3997 m,全省有海拔 3800m 以上山峰 7 座,中央山脉纵贯全境,山地占全岛面积的 2/3,是我国植物种类较丰富的地区之一,据统计:种子植物有 170 多科,约 1100 属、4300 种左右⁽⁵⁾,较海南岛多近一倍,它与大陆植物区系关系密切,同为中国植物区系的组成部分。海峡两岸植物区系共有成分多,共有的特有属有油杉属 (*Keteleeria*)、台湾杉属 (*Taiwania*)、杉木属 (*Cunninghamia*)、穗花杉属 (*Amentotaxus*)、青钱柳属 (*Cyclocarya*)、鸡爪草属 (*Calathodes*)、八角莲属 (*Dysosma*)、伞花木属 (*Euryocrymbus*)、旱莲木属 (*Camptotheca*)、毛药花属 (*Barthea*)、通脱木属 (*Tetrapanax*)、环药花属 (*Bostrychanthera*)、台闽苣苔属 (*Titanotrichum*)、异叶苣苔属 (*Whytockia*) 等。而台湾与菲律宾植物区系关系不密切,菲律宾植物区系中有种子植物 1400 属、台湾有 1100 属,但两者间没有一个共有的特有属,可见台湾植物区系与菲律宾植物区系较早就失去联系, Merrill 曾报告⁽¹⁾,从第三纪的前半期开始中国台湾省与菲律宾之间没有过任何连接,台湾植物区系中的马来西亚成分,是在台湾与大陆相连时,经由中南半岛、华南迁移进入台湾的。再从两岸共有成分中有许多古老成分,也可以看出它们的密切关系,如草珊瑚属 (*Sarcandra*)、赤杨属 (*Alnus*)、石栎属 (*Quercus*)、八角属 (*Illicium*)、含笑属 (*Michelia*)、瓜馥木属 (*Fissistigma*)、木防己属 (*Cocculus*)、山胡椒属 (*Lindera*)、铁线莲属 (*Clematis*)、枫香属 (*Liquidambar*)、羊蹄甲属 (*Bauhinia*)、卫茅属 (*Euonymus*)、槭树属 (*Acer*)、蛇葡萄属 (*Ampelopsis*)、苹婆属 (*Sterculia*)、水冬哥属 (*Saurauia*)、旌节花属 (*Stachyurus*)、楸木属 (*Aralia*)、荚蒾属 (*Viburnum*)、玉叶金花属 (*Mussaenda*) 等。同时有些两岸共有的属种,是洲际间断分布的古老属种,如大花草科的帽蕊草属 (*Mitrastemon*) 海峡两岸共有,而与墨西哥间断分布;樟科的檫木属 (*Sassafras*) 有 3 种,两岸各有 1 种,另一种分布北美,形成洲际间断分布;露兜 (*Pandanus tectoria*) 和草海桐 (*Scaevola serica*) 都是古老的种类,为两岸共有而与热带亚洲和澳大利亚间断分布;黄槿 (*Hibiscus tiliaceus*) 两岸共有与日本、马来西亚以及大洋洲间断分布。

从两岸一些共有属化石再现的年代^(6,7)和大陆与台湾连接分离的年代,也可看出台湾海峡两岸植物区系成分,从迁移分布才能出现共有现象,而这些迁移分布,在海峡形成后,只能在更新世从陆桥通过。

从表 1 可以看出,上新世纪才出现化石的科,如石蒜科、凤仙花科、堇菜科等,到更新世才出现化石的商陆科、马齿苋科,显然是从大陆通过陆桥迁移分布进入台湾的。中新世出现化石的属中,如崖藤属 (*Tetrastigma*) 化石仅出现在山东中新世,而猴耳环属 (*Pithecellobium*) 化石也是在云南中新世晚期到上新世早期才出现的,这些属也是由大陆迁移到台湾的。其它如蚊母树属 (*Distylium*)、山蚂蝗属 (*Desmodium*)、八角枫属 (*Alangium*) 等,在我国化石均出现于云南小龙潭中新世晚期至上新世早期,而北美、欧洲等地则见于始新世或渐新世。这些属如何迁移分布,有待进一步研究,但从我国已出现化石的地点和年代来看,这些属是从我国西南向东迁移分布,经由陆桥迁移进入台湾的。

台湾植物区系与大陆西南地区植物区系有着密切的亲缘关系,如台湾穗花杉 (*Amentotaxus formosana*) 与云南穗花杉 (*A. yunnanensis*),台湾黄杉 (*Pseudotsuga wilsoniana*) 与澜沧黄杉 (*P. ferrestii*),台湾冷杉 (*Abies kawakamii*) 与冷杉 (*A. fabri*),台湾丝瓜花 (*Clematis morii*) 与云南铁丝莲 (*C. yunnanensis*),台湾鹿药 (*Smilacina formosa*) 与西南鹿药 (*S. fusa*)。从这些亲缘关系密切种的地理分布来看,存在着植物区系成分从大陆西南向东迁移到台湾的分布格式,王文采教授根据一些属种间断分布及毛茛科等植物的地理分布式样,推测第三纪中可能存在一条由我国西南向东迁移,第四纪冰

期中大陆西南植物向下移动分布到台湾^(8,9)。从福建最近发现秃杉 (*Taiwania flousiana*)^① 也进一步证实确实存在这条迁移路线。

表 1 台湾海峡两岸一些共有属、科在我国的化石记录, 科记录不限于我国

Table 1 Chinese fossil records of some common genera and families on both sides of the Taiwan strait but the families not limited in China

taxon	middle early Miocene	Pliocene	Pleisto- cene	taxon	middle early Miocene	Pliocene	Pleisto- cene
Engelhardtia	✓	✓		Celastrus	✓		
Juglans	✓	✓		Sapindus	✓		
Platycarya	✓			Berchemia	✓		
Pterocarya	✓			Paliurus	✓		
Aphananthe	✓			Tetrastigma	✓		
Polygonum	✓			Eurya	✓		
Ceratophyllum	✓			Alangium	✓	✓	
Ribes		✓		Ardisia	✓	✓	
Clematis		✓		Diospyros	✓		
Distylium	✓	✓		Osmanthus	✓		
Eriobotrya	✓			Paulownia	✓		
Prunus	✓			Lonicera	✓	✓	
Spitaea	✓			Potamogeton	✓		
Desmodium	✓			Amaryllidaceae		✓	
Entada	✓	✓		Balsaminaceae		✓	
Indigofera	✓			Cactaceae		✓	
Pithecellobium	✓	✓		Violaceae		✓	
Pueraria	✓	✓		Pedaliaceae		✓	
Evodia	✓			Phytolaccaceae			✓
Zanthoxylum	✓			Portulacaceae			✓

近来在台湾邻近地区发现一些高山种类, 如浙江发现的百山祖冷杉 (*Abies beshanzuensis*)⁽¹⁰⁾ 及广西发现的资源冷杉 (*A. ziyuanensis*)、元宝山冷杉 (*A. yuanbaoshanensis*)⁽¹¹⁾, 湖南发现的大院冷杉 (*A. dayuanensis*)⁽¹²⁾。从它们的亲缘关系看, 资源冷杉与百山祖冷杉亲缘较近, 大院冷杉与百山祖冷杉及资源冷杉均近似, 而百山祖冷杉与台湾冷杉和西南的冷杉 (*Abies fabri*) 又都相近, 可见它们之间的亲缘关系是密切的, 冷杉是高山喜冷湿的植物, 如台湾冷杉就是生长在台湾海拔 2800—3300 m 的高山上, 而我国东南部除台湾外未见有 3000 m 以上的高山, 所以在华东和华南其它地区未出现冷杉属植物, 而在浙江百山祖海拔 1857 m 处; 广西元宝山海拔 1700—2050 m 处及资源海拔 1650—1700 m 处; 湖南新宁海拔 1750 m 处; 邻县大院海拔 1400 m 处, 出现冷杉属植物, 说明第四纪冰期, 受全球气温下降的影响, 我国东南部地区也可能有山地冰川的分布, 从百山祖两层冰斗都形成于大理冰期得到证实⁽¹⁰⁾。第四纪冰期, 冷杉、云杉林带下移约 1000—2000 m, 其分布我国东部从东北平原直抵长江下游江南山地^②。台湾高山的冷杉分布区下降迁移, 沿迁移通道分布到邻近地区的低山及平原, 而到冰期后期, 由于气温回升, 性喜冷湿的冷杉, 适应不了逐渐变暖的气候, 又回向高山迁移, 只有少数在个别低山“避难所”幸存下来, 繁衍至今, 而其它在我

① 郑清芳, 林来官: 福建发现稀有濒危植物——秃杉 (*Taiwania flousiana* Gaussen). 福建植物学会第五届代表大会论文摘要汇编. 1992, 19—20.

② 徐馨: 我国东部第四纪植物群与古气候变迁的初步研究. 全国第一届孢粉学术会议专辑. 1979, 77—78.

国东南部低山平原地区的冷杉,由于分布区缩小而灭绝,只有上述一些地区发现冷杉。

台湾与大陆植物区系,虽然关系密切,但台湾与大陆分离后,在岛屿与山地的特定环境条件下,向岛屿山地植物区系发展,表现在特有现象突出,特有种占 42.9%,而高山 3000 m 以上特有种占 95%⁽⁵⁾,是一个岛屿与山地植物区系。

三、闽台陆桥是更新世台湾海峡两岸植物区系迁移的通道

闽台陆桥西起福建东山东南部,向东至台湾浅滩,再向东北至澎湖列岛,而后至台西,即由台湾浅滩、南澎湖浅滩、北澎湖浅滩和台西浅滩 4 部分组成,长约 190km、宽约 25km⁽³⁾,是台湾海峡中最浅的部分,深约 40m 左右,有的仅 10m,虽然现在陆桥处于海平面以下 40m 处,但在更新世冰期,即早更新世的鄱阳冰期;中更新世的大姑冰期;中更新世末晚更新世初的庐山冰期及晚更新世末期的大理冰期,由于冰期海退,海平面下降。据报告晚更新世末期,我国东海最低海面为现在水深 150—160m 处⁽¹³⁾,大理冰期是规模最大的一次冰期;早更新世的鄱阳冰期,我国海域海面下降 60m⁽¹⁴⁾,而闽台陆桥最深仅 40m 左右,可见陆桥在更新世曾 4 次较长期露出水面,使大陆与台湾相连,成为两岸植物区系迁移的通道。

参 考 文 献

- (1) E. B. 吴鲁夫著(仲崇信译). 历史植物地理学. 北京: 科学出版社, 1964, 334, 50—51.
- (2) 福建师大地理系《福建自然地理编写组》. 福建自然地理. 福州: 福建人民出版社, 1987.
- (3) 林观得. 台湾海峡海底地貌的探讨. 台湾海峡, 1982; 1(2): 58—63.
- (4) 中国地图出版社. 中华人民共和国分省地图集. 北京: 中国地图出版社, 1988, 57—60.
- (5) 吴征镒, 王荷生. 中国自然地理——植物地理(上册). 北京: 科学出版社, 1983, 122.
- (6) 中国科学院植物研究所, 南京地质古生物研究所. 中国植物化石(第三册)中国新生代植物. 北京: 科学出版社, 1978.
- (7) 陶君容. 中国第三纪植被和植物区系历史及分区. 植物分类学报, 1992; 30(1): 25—43.
- (8) 王文采. 东亚植物区系的一些分布式样和迁移路线. 植物分类学报, 1992; 30(1): 1—24, 30(2): 97—117.
- (9) 王文采. 中国植物区系中一些间断分布现象. 植物研究, 1989; 9(1): 1—16.
- (10) 浙江省庆元县万里林场. 百山祖冷杉——一种新的冷杉的发现. 植物分类学报, 1976; 14(2): 15—21.
- (11) 傅立国等. 冷杉属植物在广西与湖南首次发现. 植物分类学报, 1980; 18(2): 205—210.
- (12) 刘起銜. 湖南产新植物. 植物研究, 1988; 8(3): 85—86.
- (13) 朱永其等. 关于东海大陆架晚更新世最低海面. 科学通报, 1979; 24(7): 217—320.
- (14) 赵昭炳. 台湾海峡演变的初步研究. 台湾海峡, 1982; 1(1): 20—24.
- (15) Li H L. et al. Flora of Taiwan. I—VI. Taiwan: Epoch Publishing Co. Ltd. 1975—1979.
- (16) Li H L. Woody Flora of Taiwan. Pennsylvania: Livingston Publishing Co. 1963.