

摄影 / 郑利

“活化石”植物
银杏的原产地在哪里？

撰文　杨永　曾刚

每到秋天，在中国科学院植物研究所北京植物园内，你会看到金黄色的银杏叶在阳光下熠熠生辉，硕果累累的树下是在寻找落地种子的游客。银杏，作为庭院树和行道树的常用树种，其挺拔的树姿，玲珑的叶片，优雅的树冠使众多学者从古代起就以诗歌咏之。

银杏在我国栽培历史久远，在公元1265年南宋陈景沂著的《全芳备祖》中，就有关于银杏的记载。银杏栽培地区广泛，北自东北沈阳，南达广州，西至云贵高原，东至华东地区都不乏银杏绰约的风姿。朝鲜、日本及欧美各国庭院也均有栽培。但是，银杏到底原产自哪里，在很长时间里，都是一个令人费解的迷。

李惠林先生认为中国东南部可能仍有野生银杏，这种活化石最后定居的地方是“沿着浙江的西北和安徽的东南”一带的山区。有日本学者认为银杏野生在日本。也有人认为银杏已经野外绝灭，现存银杏均为栽培。古植物学家Seward曾断言：“中国即便不是银杏树目前的产地，也是最后的天然产地。”最近的古植物学研究和谱系地理学研究为解开银杏原产地之谜提出了新的见解。

曾一度被归入银杏类的古生代*Trichopitys*和*Dichophyllum*，现已被确认属于松柏类的

5科学.indd 68　2012.1.17 6:35:28 PM



Dicranophyllales。根据佛罗里达大学的史蒂文森和中国南京古生物研究所周志炎先生等人的研究，银杏的祖先最早可能出现于2.8亿年前的早二叠纪。银杏属及其近缘属（如*Ginkgoites*和*Baiera*）的化石记录在北半球可以追朔到1.8亿年前的早侏罗纪，在中生代晚期和第三纪早期，该属达到了其物种分化的最高的物种多样性，那时它们在北半球形成环北极分布。其第三纪化石记录表明较晚才局限于亚洲。在北美，该属化石从落基山和大平原的古新世地层和北美东北部太平洋的始新世中期地层一直到俄勒冈的中新世地层都有记录，最终消失于7~10mya（百万年）前。银杏在欧洲消失于中新世到早上新世（1.7~2.7mya前）。德国萨克森晚中新世的记录比较少见。在亚洲，银杏属从俄罗斯科里亚克高地阿穆尔区的古新世地层、抚顺的始新世地层，以及日本的始新世地层到早更新世地层都有记录。第三纪和早更新世的所有化石记录全部在东亚，这个分布区成为银杏属的最后幸存地点。

群体遗传学利用遗传多样性的空间分布是确定物种可能起源地的有效方法。起源地更可能保存最高的遗传多样性，在扩散和迁移过程中，环境因子逐级筛选过滤，距离起源地越远地点的居群拥有越低的遗传多样性和单倍型多样性。谱系地理学主要探讨一个物种的



银杏树生长缓慢，结果晚，但结果寿命极长，可达3 000年以上　摄影 / 郑利

5科学.indd 69　2012.1.17 6:35:34 PM

基因谱系现今地理分布格局的历史成因，对种内居群的扩散、迁移等历史过程进行有效的推测。细胞器DNA具单亲遗传和不重组的特性，最适合于重建谱系地理关系。植物中常用叶绿体DNA进行谱系地理学研究。遗传单倍型的空间分布格局在确定物种的起源和扩散方面具有特殊的价值。

最近，浙江大学傅承新老师领导的研究组利用谱系地理学方法对这个老问题进行了探索，并有新的发现。他们对西南（湖北恩施、重庆、贵州）、华中（湖北大洪山、广西和河南嵩县）和华东（浙江、山东、江苏和福建）以及世界其他银杏栽培地区（北美，欧洲的荷兰、德国、法国、奥地利、意大利，东亚的日本和韩国）的银杏居群进行了取样，扩增片段长度多态性（AFLP）和叶绿体基因组（trnK和trnS–trnG间隔子）分子标记检测。他们发现银杏叶绿体DNA的核苷酸多样性和单倍型多样性最高的地方在我国西南，因此，西南地区可能是银杏的避难地，该地区同时也是银杉、杉木等很多子遗植物的避难地。华东地区天目山有较高的核苷酸多样性和单倍型多样性，也有独特的单倍型类型和祖先单倍型类型，因此，可能是另一个避难地。冰期后，这两个避难地的银杏分布区可能不曾扩张。



银杏十分容易识别，扇形叶、近平行分叉脉序和核果状种子，其种加词*biloba*为两浅裂之意，由其扇形叶常两裂而得名　摄影 / 陈劲



更新世期间北半球冰期曾反复地扩张和撤退。在冰期时，欧洲、亚洲和北美大部分地区的生物区系都相应地绝灭或向南迁移，在一些避难地幸存下来；而在间冰期时，南方一些生物的分布区再向北扩张。北半球现代生物的地理分布一方面反映其生境偏好和竞争，另一方

5科学.indd 70　2012.1.17 6:35:36 PM



虽然叫银“杏”，但实际上与蔷薇科的“杏”完全不同。银杏为裸子植物，成熟落地者为种子，而非果实；而杏为被子植物，其肉质核果是由雌蕊群发育形成的真正的果实。银杏种子的珠被分化为三层，肉质外层、骨质中层和膜质内层，去掉肉质外层后与杏的种子十分相似，银杏大概因此而得名　摄影 / 李秀风

面也反映了这样一个状况，即它们在冰期南迁和在间冰期向北方再次扩张。东亚由于独特的地理地形条件，更新世期间没有受到冰川影响，成为很多生物的避难所，如活化石植物水杉、水松、台湾杉等，银杏也是其中之一。中国西南和东部的温带森林也许是最大冰期期间的避难地，正是如此，银杏、水杉等珍稀物种才得以幸存。

这个最新的研究使银杏的野生情况和栽培来源一目了然：银杏自然分布于我国西南和东部的森林中。大约在宋朝前后（约公元11世纪），银杏由我国东部传到日本。植物学家Engelbert Kaempfer于1692又从日本引种到荷兰，欧洲最老的栽培银杏树记录也许就是来自这个材料。由于该种是由日本间接传到西洋各国，所以有些学者并未深究，就误以为银杏的原产地在日本。一个叫Hamilton的人于1784年最早将银杏引种进入北美。欧洲、日本、朝鲜和美洲等地的栽培银

5科学.indd 71　2012.1.17 6:35:38 PM

杏从中国东部进行过多次引种形成。这个研究不仅证明了李惠林和Seward等人的部分推测，而且还确定了西南地区是另外一个冰期避难地。 ■

作者简介

杨永，博士，中国科学院植物研究所副研究员，从事植物分类学研究。

曾刚，中国科学院植物研究所硕士研究生，从事植物分类学研究。

（责编　桑新华）



银杏的小孢子叶球



银杏的大孢子叶球



银杏的扇形叶



19世纪后期，人们曾将银杏置于红豆杉科，因为银杏的肉质种子外形也很像榧树和粗榧。Hirase于1896年发现了银杏有鞭毛游动精子后，确定了银杏是介于苏铁类和松柏类之间的一类裸子植物，现存仅一科一属一种，即*Ginkgo biloba* L.，是这个传代线上唯一的一个幸存者　摄影 / 焦征

5科学.indd 72　2012.1.17 6:35:40 PM

银杏

郭沫若

银杏，我思念你，我不知道你为什么又叫公孙树。但一般人叫你是白果，那是容易了解的。

我知道，你的特征并不专在乎你有这和杏相仿佛的果实，核皮是纯白如银，核仁是富于营养——这不用说就足以为你的特征了。

但一般人并不知道你是有花植物中最古的先进，你的花粉和胚珠具有着动物般的性态，你是完全由人力保存下来的奇珍。

自然界中已经是不能有你的存在了，但你依然挺立着，在太空中高唱着人间胜利的凯歌。

你这东方的圣者，你这中国人文的有生命的纪念塔。你是只有中国才有呀，一般人似乎也并不知道。

我到过日本，日本也有你，但你分明是日本的华侨，你侨居在日本大约已有中国的文化侨居在日本的那样久远了吧。

你是真应该称为中国的国树的呀，我是喜欢你，我特别的喜欢你。

但也并不是因为你是中国的特产，我才特别的喜欢，是因为你美，你真，你善。

你的株干是多么的端直，你的枝条是多么的蓬勃，你那折扇形的叶片是多么的青翠，多么的莹洁，多么的精巧呀！

在暑天你为多少的庙宇戴上了巍峨的云冠，你也为多少的劳苦人撑出了清凉的华盖。

梧桐虽有你的端直而没有你的坚牢；

白杨虽有你的葱茏而没有你的庄重。

熏风会媚妩你，群鸟时来为你欢歌；上帝百神——假如是有上帝百神，我相信每当皓月流空，他们会在你脚下来聚会。

秋天到来，蝴蝶已经死了的时候，你的碧叶要翻成金黄，而且又会飞出满园的蝴蝶。

你不是一位巧妙的魔术师吗？但你丝毫也没有令人掩鼻的那种的江湖气息。

当你那解脱了一切，你那槎枒的枝干挺撑在太空中的时候，你对于寒风霜雪毫不避易。

那是多么的嶙峋而又洒脱呀，恐怕自有佛法以来再也不曾产生过像你这样的高僧。

你没有丝毫依阿取容的姿态，而你也并不荒伧；你的美德像音乐一样洋溢八荒，但你并不骄傲；你的名讳似乎就是“超然”，你超在乎一切的草木之上，你超在乎一切之上，但你并不隐遁。

你的果实不是可以滋养人，你的木质不是坚实的器材，就是你的落叶不也是绝好的引火的燃料吗？

可是我真有点奇怪了：奇怪的是中国人似乎大家都忘记了你，而且忘记得很久远，似乎是从古以来。

我在中国的经典中找不出你的名字，我很少看到中国的诗人咏赞你的诗，也很少看到中国的画家描写你的画。

这究竟是怎么一回事呀，你是随着中国文化以俱来的亘古的证人，你不也是以为奇怪吗？

银杏，中国人是忘记了你呀，大家虽然都在吃你的白果，都喜欢吃你的白果，但的确是忘记了你呀。

世间上也尽有不辨菽麦的人，但把你忘记得这样普遍，这样久远的例子，从来也不曾有过。

真的啦，陪都不是首善之区吗？但我就很少看见你的影子；为什么遍街都是洋槐，满园都是幽加里树呢？

我是怎样的思念你呀，银杏！我可希望你不要把中国忘记吧。

这事情是有点危险的，我怕你一不高兴，会从中国的地面上隐遁下去。

在中国的领空中会永远听不着赞美生命的欢歌。

银杏，我真希望呀，希望中国人单为能更多吃你的白果，总有能更加爱慕你的一天。

一九四二年五月二十三日

5科学.indd 73 2012.1.17 6:35:43 PM