

· 同位素地质年代学和同位素地球化学 ·

# 树轮 Pb 同位素示踪大气 Pb 污染历史的可行性

## ——来自贵阳附近几个树轮数据的佐证

赵志琦<sup>1</sup>, 徐海<sup>2</sup>

1. 中国科学院 地球化学研究所, 贵阳 550002; 2. 中国科学院 地球环境研究所, 西安 710075

当前各种类型人为活动排放的 Pb 等重金属对大气的污染越来越严重, 严重威胁着人类健康及生态环境安全。国内外科学家们根据 Pb 含量及 Pb 同位素等特征研究大气 Pb 污染历史、污染程度以及判别污染源等方面进行了大量研究。其中冰芯、湖泊沉积物及泥炭等都被证明是记录较长时间尺度大气 Pb 污染历史的理想介质 (Shirahata 等, 1980; Monna 等, 1995; Mogollon 等, 1996; Chiaradia 等, 1997; Norton, 1997; Dunlop 等, 1999; Rosman 等, 2000)。也有人将树轮作为研究大气 Pb 污染历史的对象, 并在欧洲几个地区的研究中取得了成功 (Jonsson 等, 1997; Patrick 和 Farmer, 2006)。但同时更多学者的研究结果显示树轮不适合于研究大气 Pb 污染历史 (Hagemeyer 等, 1992; Bellis 等, 2004)。因此, 运用树轮记录进行大气 Pb 污染历史研究的可行性现在仍在讨论之中。国内尚没有这方面的研究实例, 为了研究较长时间尺度大气 Pb 污染历史以及判别主要污染源, 我们首先在贵州境内选取几棵树进行了预研究。

我们的研究对象均在贵阳附近, 其中一棵香樟树树龄在 160 a 以上, 生长于黔灵公园; 另外两棵松树树龄均在 50 a 左右, 位于某森林公园之内, 二者相距约 100 m。我们对松树进行了生长锥取样, 香樟树进行了树盘取样。建立了一套适宜的方法提取上述样品中的 Pb 进行含量及同位素组成分析。

我们的研究结果显示, 在 50 a 时间段内位于同

一公园内的两棵松树树轮样品的<sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb 值呈现不同的演化特征: 其中一棵树<sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb 值在 1955~2007 年由 1.162 上升至 1.179, 另外一棵在相同时间段内由 1.181 降低至 1.151。而贵阳大气颗粒物的<sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb 值为 1.167~1.175, 当地雨水<sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb 值为 1.165~1.173。这说明松树中的 Pb 应该最主要吸收于土壤中, 而不是来自大气。二者之间的差异可能反映的是各自生长地土壤微环境的差异, 因为该地土层薄而且分布非常不均匀。土壤厚度不同会导致其对大气沉降影响的缓冲能力也不同。采于黔灵公园的香樟树轮样品在 1840~1950 年间, <sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb 值呈现连续升高趋势, 由最初的 1.175 变化至 1.228; 1950 年以后又开始降低, 到 2003 年降至 1.180。在此期间 Pb 含量由 1840 年前后的  $0.27 \times 10^{-6}$  开始升高至二十世纪 70 年代初的  $0.89 \times 10^{-6}$ , 达到最高值, 然后又逐渐降低至 2003 年的  $0.5 \times 10^{-6}$  左右。这也说明该树种主要以根部吸收 Pb 为主, 由大气直接吸收的 Pb 对树木贡献很少, 至少并不是主要的途径。

上述结果表明树木生长过程中最主要由根部从土壤中吸收 Pb, 树轮样品的 Pb 同位素实际记录的主要是树木生长阶段土壤风化产物的变化, 而不是大气重金属组成的变化特征。因此, 我们人为树轮并不适合于进行较长时间尺度的大气 Pb 污染历史以及污染源辨析研究。

基金项目: 贵州省科学技术基金资助项目([2006]2101); 环境地球化学国家重点实验室自主创新项目(2008 年度)