

泥盆纪特殊孢粉事件与植物演化的关系

黄敏¹⁾, 褚智慧²⁾

1) 中国地质科学院, 北京, 1000371; 2) 中海石油(中国)有限公司上海分公司, 上海, 200030

孢粉是孢子和花粉的简称, 是植物的生殖细胞, 产生孢子的植物相比产生花粉的植物要低等一些。由于泥盆纪时植物处于进化的初期阶段, 因此仅产出孢子化石。孢子可保存为化石, 由于其质量较轻, 极易散布, 因此可用于对比地层、恢复古地理与古气候。

泥盆纪是植物进化的重要时期, 许多植物界演化的重要事件发生于这一时期, 例如有胚植物的出现(早泥盆世早期, 包括苔藓类植物以及维管束植物的出现)、异孢植物的起源(早泥盆世晚期)、前花粉所代表的种子植物的出现(中—晚泥盆世)等, 因此这一时期地层中孢粉化石的研究对于研究陆生植物的起源与发展、泥盆纪植物古地理、古生态以及地层的划分与对比都具有重要意义。

志留—泥盆界限附近的 50 个百万年内是陆生植物演化的重要阶段, 陆生植物由小型、分散的结构简单的植物演变成了具复杂结构及繁殖器官的大型木本植物。孢子面貌的变革对于理解志留—泥盆植被变化历史有着重要的意义。植被变化历史不仅包括了繁殖策略的改变、生态结构的变化, 还包括了孢子的全球分布及古地理状况。

陆生植物的最早演化阶段是在奥陶纪至早志留世, 可由四分体或二分体的分散隐孢子的出现来代表。中志留世时出现了直立的陆生植物, 也出现了更为复杂的孢子形式。志留纪结束的时候, 陆生植物开始大型化和复杂化, 与此同时, 孢子的大小及复杂程度也随之发生了变化, 此时的植物都为同孢植物。到早泥盆世晚期, 异孢植物开始出现, 更大且更复杂的孢子成了中泥盆世孢子的特征之一, 孢子的大小范围可由小于 20 微米到大于 200 微米都有, 跨越了大孢子与小孢子的界限范围, 且小孢子含量远大于大孢子含量。至 Givetian 期, 大小孢子的直径范围及面貌分异更加明显。中泥盆世晚期, 植物的尺寸显著增加, 茎干能长到直径 20cm、

高约 3 米。晚泥盆世时异孢植物演化完善, 可以产生完全符合定义的小孢子和大孢子, 甚至是早期种子。此时的植物群中的一个重要元素是前裸子植物 *Archaeopteris* 的存在, 它具有的次生木质部使其成为真正的木本植物, 直径可达 1.5m, 高可达 30m。

植物由同孢演化为异孢, 同时尺寸的大型化与结构的复杂化都反映了植物繁殖策略的改变 (Chaloner and Sheerin 1981; Chaloner and Hemsley 1991)。志留纪及早泥盆世单一且短命的陆生植物是纯粹的机会主义者, 它们需要通过快速的生长、大量的繁殖细胞来占据任何一个生态空位, 这在当时恶劣的生态环境下是陆生植物最好的选择。中泥盆世的时候, 生存竞争主要发生在相邻植物间对于生存空间、阳光、水份和有机质的抢夺中, 此时需要的是永久居住者对于领地的掌控, 那么植物的大型化、复杂化以及异孢繁殖策略都顺其自然地出现了。而短命的机会主义者只能在那些暂时空闲的生态位里苟且偷生。异孢植物的优势在于, 产生少量的大型孢子增加了孢子存活下来的机率, 有的大型孢子上锚刺的产生更使其的传播不再受风或水流的控制, 而可以通过节肢动物来传播 (Kevan et al., 1975), 同时大量的小孢子则利于受精作用的完成。

植物繁殖策略由同孢变为异孢, 孢子尺寸的变化, 以及传播策略的改变, 使得孢子的远距离传播变得越来越困难, 植物的分布也就产生了局限, 这就导致了泥盆纪及石炭纪植物地理分区的产生。Marshall (1996) 划分了早泥盆世的三个主要古植物地理区: 赤道低纬区、澳大利亚区及南岗瓦纳区 (与西岗瓦纳-南欧美区、北欧美区、东岗瓦纳的划分方法大致相同), 赤道低纬区又可划分为五个小区。

参 考 文 献 / References (略)