

文章编号:1008-0244(2003)02-0090-03

金川泥炭中发现硅藻

易丽^{1,2}, 洪业汤¹, 朱咏焯¹, 王多君³, 王华¹

(1. 中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550002; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100083; 3. 中国科学院地球化学研究所地球深部物质与流体作用地球化学实验室, 贵州 贵阳 550002)

摘要:在湖泊沉积物实验方法基础上,初步建立了泥炭中硅藻的提取方法,并利用扫描电镜在金川泥炭中首次发现了硅藻,根据其形貌特征确定了科属,发现研究区硅藻以生活在浅淡水中的舟形藻科为主,该类硅藻可能具有一定的季节意义。

关键词:金川泥炭;硅藻;提取方法;形貌特征

中图分类号:X142;P53; **文献标识码:**A

近年来,对玛珥湖沉积物的研究,开辟了古气候环境研究的新领域。玛珥湖沉积物不仅有高分辨率的古气候环境记录,时间分辨率可以推算到季,而且记录的时间长度能够达到万年以上,成为可以与黄土、冰芯及其它类型湖泊沉积物相媲美的古气候、古环境研究的代用指标,甚至在某些方面更具有优越性^[1]。硅藻是湖泊沉积物的重要组成部分,并且以其在沉积物中易于保存而使它在古环境研究中的作用越显重要。化石硅藻在石油勘探、地层划分和对比以及对古地理、古气候及古生态的研究方面有重要的科学意义;当前在研究全球气候变化及近代工业发展所造成的环境变化方面都可以用硅藻生态分析加以探讨^[2],因此近年来硅藻成为国际上追踪和探寻古湖泊环境变化的又一种新的有效手段^[3-5]。对硅藻的利用总的来说主要有两种方法,即硅藻的物种组合和生物硅总含量的测定,而且在湖泊和海洋沉积物中对它们的研究已取得了重要成果。但对于由湖泊演变而来的泥炭沼泽中的硅藻,研究程度却还很低,至今还未见有关硅藻的报道。我们在金川泥炭中首次发现了硅藻,并试图从硅藻物种组合的角度来推测金川环境的变化史及其与古气候的关系。

1 研究区概况

金川西大甸子泥炭地位于吉林省辉南县金川镇西,地理坐标为 42°20'N, 126°22' E, 是由具有相

对稳定的水文条件的玛珥湖经沼泽化发育而成,海拔618 m,近圆形,面积约 100 公顷。此泥炭地位于太平洋西侧,年平均相对湿度为 $70 \pm 3\%$ ^[6],其中泥炭为全新世的草本泥炭,发育连续,沉积速率大,约为 1 mm/a,厚度一般 4~5 m,局部最厚约 10 m。本次研究的采样点位于泥炭地近中心部位(图 1)。

金川泥炭沼泽是由玛珥湖演变而来的,因此其继承了玛珥湖的一些突出特点^[1,7]:(1)玛珥湖形成的环形围墙,隔断了外部水系的流入和湖水的流出,减少了异地物质的进入;(2)玛珥湖的汇水面积限制在非常有限的环形围墙内,玛珥湖中

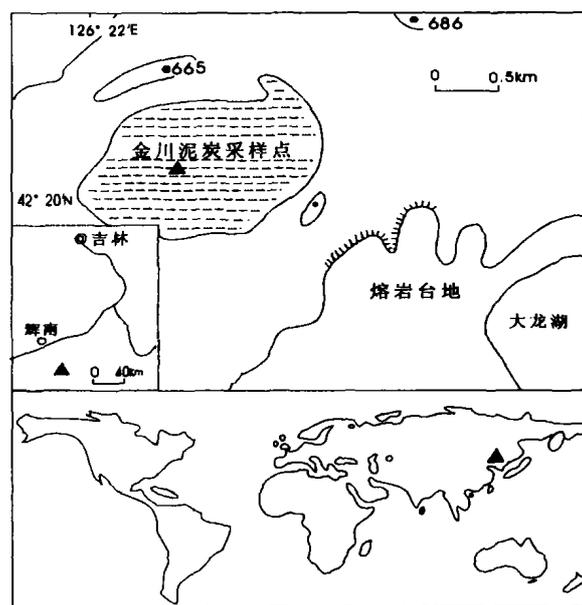


图 1 采样点位置图(据 Y. T. Hong^[6])

Fig. 1. Sample localities.

收稿日期:2002-01-28;修回日期:2002-

基金项目:国家自然科学基金重点项目(40231007)

第一作者简介:易丽(1974—),女,博士研究生,环境地球化学专业。

的沉积物最大限度的记录了当地气候环境的变化;(3)湖盆结构简单,最有利于纹层的形成和保存;(4)水体较深,底部一般相对平坦,湖体范围小,避免了构造变动影响和风场的干扰,有利于沉积物快速沉积和原始保存。

由此可见,金川泥炭是研究古湖泊环境与古气候关系的理想场所。

2 样品处理及分析

用稀盐酸浸泡泥炭样品,60℃水浴加热,放置过夜,使之分散开,离心分离除去植物残体和部分腐殖质,再加 30% H_2O_2 加热除去附着在残渣上的有机质,所得残渣直接用扫描电镜(KYKY-1000B)观察,并根据能谱(TN-5400)确定其成分,发现其中存在硅藻,但数量比较少。

3 泥炭中硅藻的形貌特征

硅藻为单细胞藻类,属硅藻门,硅藻纲,个体结构小,长约 1 μm 至 2 000 μm 。也有许多种类藉细胞分泌的胶状物质使单细胞连成丝状、链状、星

状、枝状及无定形体状群体。细胞由原生质和保护它的细胞壁组成,原生质中所含色素主要为叶绿素 α 、 β 胡萝卜素和叶黄素 3 种,因此呈黄绿色或黄褐色;细胞壁薄而透明,由内外两层组成,外层为硅质($SiO_2 \cdot nH_2O$),内层为果胶质。硅藻大多数是自养生物,极少数异养^[8]。对扫描电镜照片的鉴定可看出,样品中的硅藻从形体大小、整体形态以及骨架形态来看至少可分辨出四科六属(由于所得硅藻基本上都是残缺体,很难鉴定到种)硅藻残骸,分别为舟型藻科 *Naviculaceae* 中的长篴藻属 *Neidium* (图 2 Aa)、羽纹藻属 *Pinnularia* (图 2 Ab)以及美壁藻属 *Caloneis* (图 2 Ac),曲壳藻科 *Achnanthaceae* 中的卵形藻属 *Cocconeis* (图 2 B),短缝藻科 *Eunotiaceae* 中的短缝藻属 *Eunotia* (图 2 C)和异极藻科 *Gomphonemaceae* 中的异极藻属 *Gomphonema* (图 2 D),以舟型藻科为主。

由电镜照片可以看出舟型藻科中的美壁藻属具有以下特点:壳面提琴形,中间两侧膨大;壳缝直,具圆形的中央节和极节;横线纹互相平行,中部略呈放射状,末端有时略斜向极节;壳面侧缘内具 1 至多条纵线纹与横线纹垂直交叉。而长篴藻属的壳面呈线形,具由点纹连成的横线纹,两侧横线纹有规则的间断形成 1 至数条纵长的空白条纹或纵线纹。羽纹藻属壳面线形椭圆形,两侧平行,少数种类两侧中部膨大或成对称的波状;中轴区宽,超过壳面宽度的三分之一,常在近中央节和极节处膨大;壳缝发达,直或弯曲;壳面具横的、平行的肋纹,小型种类的肋纹常很细,似线纹,有些种类在近中央节和极节处呈放射状排列。曲壳藻科中的卵形藻属:壳面宽椭圆形;上下两壳外形相同,一壳具假壳缝,另一壳为直的或“S”形真壳缝,具中央节和极节;假壳缝或壳缝两侧具横线纹或点纹;带面横向弯曲。短缝藻科中的短缝藻属:壳面弓形,背缘凸出,拱形或呈波状弯曲,腹缘平直或凹入,两端大小相同;没有中央节;具横线纹。带面长方形,常具间生带。异极藻科中的异极藻属:壳面披针形或棒形,上端比下端宽;中轴区狭窄,直;壳缝位于中轴区的中央,横线纹由粗点纹或细点纹组成,略呈放射状排列;带面多呈楔形,末端截形^[9]。

硅藻是一类对其生存条件反应较敏感的生物,其分布和环境的温度、营养状态、盐度、光照、水动力等物理、化学条件有关,而且不同种类的硅藻对这些条件有不同的要求^[8]。因此,金川泥炭

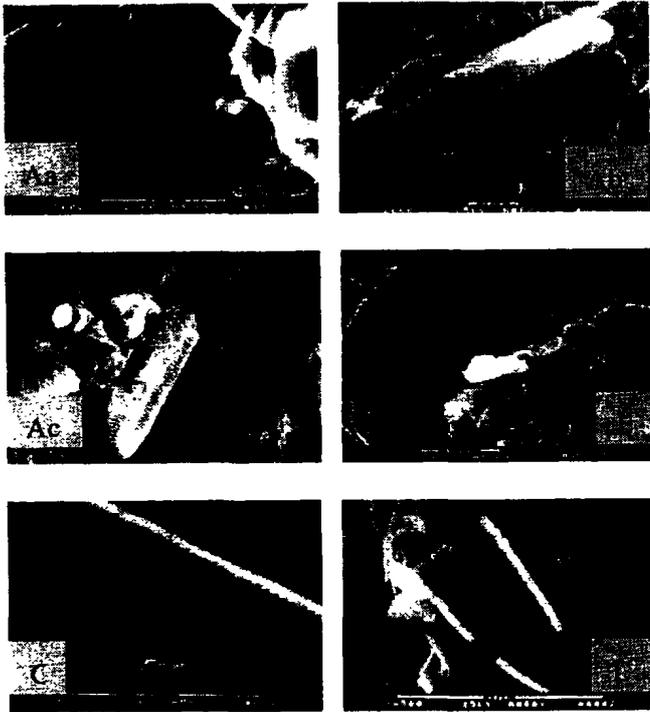


图 2 硅藻的电镜照片

Fig. 2. Electron microscopic image of diatoms.

Aa. 舟型藻科 *Naviculaceae* 长篴藻属 *Neidium*; Ab. 舟型藻科 *Naviculaceae* 羽纹藻属 *Pinnularia*; Ac. 舟型藻科 *Naviculaceae* 美壁藻属 *Caloneis*; B. 曲壳藻科 *Achnanthaceae* 卵形藻属 *Cocconeis*; C. 短缝藻科 *Eunotiaceae* 短缝藻属 *Eunotia*; D. 异极藻科 *Gomphonemaceae* 异极藻属 *Gomphonema*

中的硅藻可能反映了当时的气候和营养状况,具有一定的季节意义,也许可以作为泥炭中又一种新的古环境古气候代用指标,至于详细信息还有待于进一步研究。

参 考 文 献

- [1]刘东生,刘嘉麒,吕厚远.玛珥湖高分辨率古环境研究的新进展[J].第四纪研究,1998,4,289~295.
- [2]齐雨藻.中国淡水藻志(第四卷)[M].北京:科学出版社,1995.
- [3]Colman S M, Peck J A, Karabanov E B, *et al.* Continental climate response to orbital forcing from biogenic silica records in lake Baikal[J]. *Nature*, 1995, 378: 769~771.
- [4]Xiao jule, Yoshio Inouchi, Hisao Kumai, *et al.* Biogenic silica record in lake Biwa of central Japan over the past 145 000 years [J]. *Quatern Res.*, 1997, 47: 227~283.
- [5]王文远,刘嘉麒,彭平安.湖泊沉积生物硅的测定与应用:以湖光岩玛珥湖为例[J].地球化学,2000,29(4):327~330.
- [6]Y T Hong, H B Jiang, T S Liu, *et al.* Response of climate to solar forcing recorded in a 6,000-year $\delta^{18}O$ time-series of Chinese peat cellulose [J]. *The Holocene*, 2000, 1: 1~7.
- [7]王文远,刘嘉麒.玛珥湖与过去全球变化研究[J].地球科学进展,2000,15(5):604~608.
- [8]郝治纯,茅绍智.微体古生物学教程[M].武汉:中国地质大学出版社,1993.170~178.
- [9]胡鸿钧,李尧英,魏印心,等.中国淡水藻类[M].上海:上海科学技术出版社,1980.148~185.

DISCOVERY OF DIATOMS IN JINCHUAN PEAT

YI Li^{1,2}, HONG Ye-tang¹, ZHU Yong-xuan¹, WANG Dao-jun³, WANG Hua¹

(1. The State Key Laboratory of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002; 2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039; 3. Laboratory for Study of the Earth's Interior and Geofluids, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002)

Abstract

On the basis of the methods applied to lake sediments, a new method of extracting diatoms from peat has been developed. Diatoms in Jinchuan peat were first found by SEM, and the species of diatoms were identified according to their configurative characters. It is found that Naviculaceae, which exists in flat and fresh water, is the dominant species and this kind of diatoms perhaps may have some seasonal implication.

Key words: Jinchuan peat; diatom; extracting method; configurative character