

辽河三角洲全新世以来的环境演变

马宏伟

中国地质调查局沈阳地质调查中心, 沈阳, 110032

全新世是指距今约一万年至今仍在继续的相对短暂的地质历史时期, 它与人类生存发展关系最为密切, 人类从原始人演变为现代人就是在此时期完成的(温孝胜等, 1999)。全新世初期, 是人类文明从旧石器时代迈入新石器时代, 是人类文明从完全依赖自然慢慢发展为主动改造自然的重要时期。对全新世环境演变的研究已然成为当今地球科学领域一个热点, 同时对研究人类的进化、发展也具有重要的理论意义。

本文以地调局“辽宁沿海晚第四纪地质环境演化及现代过程研究”项目为支撑, 以辽东湾顶部辽河三角洲及其周边为研究区, 以 LZK03 孔钻孔资料及实验测试数据为研究资料, 通过沉积学、年代学和古生物学等方面系统对辽河三角洲全新世以来的环境演变进行研究。有助于我们全面了解全新世时期辽河流域环境状况。

1 研究方法

1.1 粒度

LZK03 钻孔共进行了 206 个样品的粒度测试。测试的方法为采用激光粒度仪, 样品的预处理按常规方法进行, 处理过程如下:

取样品 4~6g, 放入烧杯(100mL)中, 然后注入 10mL 浓度为 2:1 的双氧水溶液, 加热, 为防止烧干注入蒸馏水, 等到溶液中不再出现小气泡时注入 10mL 盐酸: 水体积比 1:2 的盐酸溶液, 之后为防止烧干注入蒸馏水, 等到溶液沸腾时取下。烧杯冷却后, 倒入 45mL 左右的蒸馏水, 静置 13h, 之后抽取上部清液, 剩余 21mL 左右, 完成上述步骤之后注入 10mL 浓度为 36g/1000mL 的偏磷酸钠分散剂, 均匀搅拌。将烧杯放置超声波振荡仪, 震荡 15 分钟左右, 功率为 50%, 之后就可以进行测试了。

测试结果利用 Excel 软件进行处理分析, 计算样品的平均值、砂含量以及粘土含量, 标准偏差等参数。

1.2 孢粉

LZK03 孔共采取了 44 组孢粉样品, 在实验室中将样品经过酸、碱等化学处理, 之后用水清洗到中性, 在离心机上用比重为 2.1 以上的重液进行离心浮选, 浮选之后经冰乙酸水稀释、集中后, 再用纯净水清洗至中性, 放制到试管中, 最后取到活动玻片上, 人工在生物显微镜下进行鉴定、统计。对 LZK03 孔样品进行分析共统计出陆生植物花粉 11368 粒, 47 个科属的植物花粉被发现并鉴定出来。其中乔木植物花粉 12 个: 榆属(*Ulmus*)、落叶栎(*Quercus*)、松属(*Pinus*)、桦属(*Betula*)、云杉属(*Picea*)、胡桃属(*Juglans*)、枫香(*Liquidambar*)、鹅耳枥(*Carpinus*)、小刀舌藻(*Lingulodinium machaerophorum*)、铁杉(*Tsuga*)、桤木属(*Alnus*)、椴属(*Tilia*)、栗属(*Castanea*); 灌木植物花粉 6 个科属: 白刺(*Nitraria*)、柳属(*Salix*)、榛属(*Corylus*)、蔷薇科(*Rosaceae*)、绣线菊(*Spiraea*)、麻黄(*Ephedra*); 草本植物花粉 29 个科属: 藜科(*Chenopodiaceae*)、菊科(*Compositae*)、蒿属(*Artemisia*)、中华卷柏(*S.Sinensis*)、豆科(*Leguminosae*)、毛茛科(*Ranunculaceae*)、唐松草(*Thalictrum*)、石竹科(*Caryophyllaceae*)、玄参科(*Scrophulariaceae*)、水龙骨属(*Polypodium*)、禾本科(*Gramineae*)、茜草科(*Rubiaceae*)、旋花科(*Convolvulaceae*)、葎草(*Humulus*)、唇形科(*Lamiaceae*)、蓼科(*Polygonaceae*)、橘梗科(*Campanulaceae*)、十字花科(*Cruciferae*)、茄科(*Solanaceae*)、老鹳草(*Geranium*)、苋科(*Amaranthaceae*)、荨麻科(*Urticaceae*)、香蒲

注: 本文为中国地质调查局工作项目(辽宁沿海晚第四纪地质环境演化及现代过程研究)(项目编号: 1212011120171)资助。

收稿日期: 2015-03-01; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏,

作者简介: 马宏伟(1983-), 男, 满族, 工程师, 学士, 从事水文地质、环境地质及第四纪地质研究, Email: mhw83@163.com。

(*Typha*)、莎草科 (*Cyperaceae*)、卷柏 (*Selaginellae*)、凤尾蕨属 (*Pteris*)、膜蕨 (*Hymenophyllum*)、单缝孢 (*Monolete spores*)、三缝孢 (*Trilete spore*)；还有一些藻类：环纹藻 (*Concentricystis*)、*Impagidinium*、*Oper*、*Spin*、*Spin rainosus*、*Spin bentor*、*Oper cterocarpum*。

根据孢粉测试分析结果，有 40 个样品达到孢粉统计标准 (≥ 50 粒)，按照能够对植物气候类型具有代表性特征的科目，选取了孢粉总浓度、孢粉总数、蕨类植物孢子、乔木植物花粉、灌木植物花粉、草本植物花粉、铁杉、桦属、落叶栎、榆属、麻黄、菊科、禾本科、藜科、蒿属、茜草科、蓼科、十字花科、香蒲、莎草科、中华卷柏、栗属、松属、云杉属、凤尾蕨、水龙骨属和单缝孢等 27 个数量指标作出孢粉百分比含量图式，运用孢粉专业作图软件 Tilia 作出孢粉百分比含量图式。

2 全新世环境演变

辽河三角洲全新世的地质历史可分为 3 个阶段：

2.1 湖沼期 (10700~8000 年前)

这一时期起始时间早于全新世的底界年龄 (10.7ka BP)，一直持续到全新世海侵到达该地区 (约 8ka BP)。地层埋深为 18.10~22.70m，该段沉积物的粒径主要集中在细粉砂处，沉积物分选系数差，沉积物偏度变化不大，为正偏，单峰态、尖度尖窄。这些均表明，该段沉积物所处沉积环境动力波动不大。该段地层中孢粉较丰富，并出现了一定数量的水生的香蒲和莎草科，始终是以藜科和蒿属花粉占优势，乔木植物花粉的含量百分比变化不大，由此推测当时低水积洼处有香蒲和莎草科生长，平原上大片的藜科、蒿属和菊科为主的草本植物，反映了当时的气候温和潮湿。

2.2 海侵期 (8000~3000 年前)

始于 11ka BP 的全新世海侵 (辽东湾命名为盘山海侵)，到达该地区的时间为 8000 年前，随着海侵的向陆延伸，结束了该地区的湖沼发育，形成了一套海相潮坪沉积，地层埋深为 18.1~13.5m，14.29m 处的贝壳及 15.80m 处的贝壳，测年结果为 Cal BP 3360~3070 与 Cal BP 8190~7950。该段沉积物的粒径主要集粉砂和极细砂部分，沉积物分选系数差。这一时期地层中孢粉丰富，乔木花粉总量有所增加，仍以松属为主要成分，阔叶树种落叶栎

有所增加，同时耐旱的藜科和蒿属等含量减少，喜暖湿的蕨类孢子凤尾蕨最高值达到 13.58%，由此推测当时的植被类型为稀树草原植被景观，气候温暖潮湿。

3.3 盐沼期 (3000 年前至今)

大约 3000 年前，海水已退至 LZK03 孔所在的位置以下，盐沼层为黄褐色，显示为氧化环境，说明此处长时间暴露于地表。盐沼层中见大量贝壳碎屑，并出现了泥砾，说明该地区为海退后形成的低洼地带，有时有海水进入，带入贝壳碎屑，但是被海水淹没的时间已大大减少了。该段地层埋深为 13.5~0m，4.6m 处的贝壳与 6.9m 处的泥炭测年结果为 Cal BP 200~190、Cal BP 520~480，该段沉积物的粒径主要集砂和粉砂部分，沉积物分选系数差，沉积物偏度变化大，从负偏到极正偏，单峰态、尖度尖窄。这些均表明，该段沉积物所处沉积环境动力波动很大。该层孢粉总浓度为 170 粒/克，乔木植物花粉中的松、落叶栎、桦属和栗属花粉含量都有所增加，喜温暖的凤尾蕨也达到本孔的峰值，由此推测当时的植被类型是以落叶栎为主的针阔混交林，气候温暖湿润。

参 考 文 献 / References

- 温孝胜, 彭子成, 赵焕庭. 1994. 中国全新世气候演变研究的进展. 地球科学, 14 (3): 293~298
- 朱诚. 2005. 对长江流域新石器时代以来环境考古研究问题的思考. 自然科学进展.
- Eddy J A. 1992. The PAGES Project: Proposed implementation Plans for research activities. IGBP RePort No.19.1992.112
- Woodroffe S A. 2009. Testing models of mid to late Holocene sea-level change, North Queensland, Australia, Quaternary Science Review, 8, 2472~2488.
- Ducassou E, mulder T, Migeon S, Gonthier E, Murat A., Revel M., Capotondi L, Bernasconi S M, Mascle J, Zaragosi S.2008. Nile floods recorded in deep Mediterranean sediments, Quaternary Research, 70: 382~391.
- Jasen E, Overpeck J, Briffa K R et al. 2007. Palaeoclimate, In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Solomon S, Qin D., Manning M. et al. eds.), Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 433~497.
- Kawahata H, Ohshima H, Kuroyama A. 2011. Terrestrial-Ocean environmental change in the northwestern Pacific from the glacial times to Holocene, Journal of Asian Earth Sciences, 40: 1189~102.