

hosted lead—zinc polymetallic deposits which possesses special characteristics has formed in the thrust fault and its associated secondary strike-slip fault or tensional fault when short stretching phase after continental collision. The vein lead—zinc deposits was produced in the collision orogen metamorphic terrane similar to deposits which were formed in the Qinling collision orogenic belt, as ore-forming poured into tensile structure during compression to extend transformation stage.

Key words: continental collision; Pb—Zn deposit; characteristics of ore deposit; metallogenic mechanism

山东胶南灵山岛晚中生代浊积岩中发现巨大滑积岩块^{*}

吕洪波^{1,2)}, 张海春^{2,3)}, 王俊^{2,4)}, 张素菁^{2,4)}, 董晓朋^{1,2)}, 张星^{1,2)}

1) 中国石油大学地质学系, 山东青岛, 266555; 2) 现代古生物学和地层学国家重点实验室, 南京, 210008

3) 中国科学院南京地质古生物研究所, 南京, 210008; 4) 香港大学地球科学系, 香港

位于山东青岛胶南市东南海域中的灵山岛出露有晚中生代浊积岩, 而浊积岩中发育大量的滑塌沉积及其相关的软沉积物变形构造, 揭示了扬子板块和华北板块之间在晚侏罗世—早白垩世还存在着残余洋盆(吕洪波等, 2011)。这一重要发现打破了以前地质界对苏鲁造山带的传统认识, 为华北板块东部南北黄海形成、胶莱盆地演化、郯庐断裂活动、苏鲁造山带等诸多问题的研究提供了重要的新资料。最近本文作者等又在灵山岛南端老虎嘴景点下方盘山路西北边(靠近观景亭)的浊积岩剖面中识别出巨大的砂岩滑积岩块, 进一步揭示了该盆地的西北侧在晚中生代紧靠着强烈活动的造山带。为了便于同行进一步观测, 作者特将该滑积岩块介绍如下:

1 灵山岛滑积岩块(olistolith)的特征:

在老虎嘴景点地层露头(露头点 GPS 值: N35°44.659', E120°09.625', H 80m; 点位误差: 11m; 2011 年 6 月 15 日 15:55 测量)显示, 灵山岛南端山坡的下半部出露的全部是晚中生代浊积岩, 至海平面之下仍未见底, 故整体厚度不知(吕洪波等, 2011)。但在老虎嘴之南几十米的浊积岩剖面上, 却出露出一块巨型砂岩块体, 其直径大约 4~5m(图 1a 中 A 所示), 而其外围绕着直径达几十厘米的砂岩块体和变形的泥岩碎片(图 1a 中 B 带), 再向外两侧则是 4~5m 宽的复杂成分角砾岩带(图 1a 中 C 带), 砾石包括直径达 20cm 的片麻岩、石英岩和砂岩角砾等(图 1b), 夹杂其间的黑色泥岩碎片均有不同程度的挤压扭曲变形, 充填硬质砾石剩余的空间(图 1c)。

沿着巨大砂岩岩块出露点向下追踪, 发现附近 4~5m 范围内均为杂乱的角砾岩与泥岩碎片, 而再向下部边缘则角砾逐渐减少, 然后就是典型的发育同沉积变形的浊积岩(图 1d), 而浊积岩的软沉积物变形构造显然是滑积岩重力滑动挤压的结果。该点再向下就是陡崖, 即千层崖景点, 出露浊积岩的主体—浅灰色粒序层砂岩与黑色泥岩构成的复理石韵律层(图 1e)。详细检查发现, 浊积岩与滑塌岩块之间没

有断裂, 非后期构造所致, 故是典型的滑塌堆积(olistostrome)。因此, 该砂岩块体为滑积岩块(olistolith)。

2 灵山岛滑积岩块的构造意义

在经典的地质学词典中, 滑塌堆积(olistostrome)定义为: 滑塌堆积是由混杂的物质组成的杂乱沉积, 如岩块(称为滑积岩块, olistolith)和泥, 由未固结的沉积物在海底重力滑动或滑塌而堆积的半液化沉积体。滑塌堆积是缺少层理的可填图单元, 但却插在正常沉积层序之中(Gary et al., 1972)。依据这个定义, 滑塌堆积强调的是在海相沉积层中局部夹杂着巨大的外来岩块构成的混乱无序、大小混杂的岩石单元, 这个单元可以大到足以填图。

滑塌堆积形成的岩石称为滑积岩(olistolite), 包括大岩块和其间夹杂的软泥等混合物。而滑积岩中的巨大岩块则称为滑积岩块(olistolith)。

根据上述定义特征, 灵山岛老虎嘴南部盘山路旁出露的大型砂岩块体就是典型的滑积岩块, 连同其周围的角砾岩一起构成了典型的滑积岩, 为典型的滑塌堆积。海相浊积岩中滑积岩块的发现为华北东部中生代晚期大地构造演化提供了重要的新信息。

前人研究认为, 扬子板块与华北板块之间的碰撞发生在三叠纪(蔡乾忠, 2005; Zhu et al., 2009)或侏罗纪(Vergely et al., 2007)。然而, 灵山岛晚中生代滑塌沉积浊积岩的发现揭示出华北板块和扬子板块之间在黄海与鲁东地区至白垩纪早期仍然没有碰撞, 至少在东段还存在着残余洋盆(吕洪波等, 2011)。这说明两大板块交界处的东段至白垩纪早期仍然开着口子而没有完全碰撞闭合。

如果说灵山岛晚中生代主体沉积为远源浊积岩(吕洪波等, 2011), 则浊积岩中的滑积岩块却非远源, 而是来自附近的造山带, 因为除了由厚层砂岩组成的巨型滑积岩块外, 周围尚有片麻岩、石英岩等变质岩石的角砾。此现象也说明该造山带正在强烈隆起, 揭示了该洋盆即将闭合而两侧陆块即将碰撞的构造背景。

* : 本文为现代古生物学和地层学国家重点实验室资助项目(编号 0826060303)的成果。

收稿日期: 2011-12-22; 责任编辑: 章雨旭。

作者简介: 吕洪波, 男, 1957 年生。教授。主要从事构造地质学、沉积学及第四纪地质学等教学和研究。Email: hongbolu@upc.edu.cn。



图 1 山东胶南市灵山岛南端老虎嘴西南路边晚中生代浊积岩中巨型滑积岩

本文作者在灵山岛上已初步发现晚中生代浊积岩、滑积岩块以及其上不整合覆盖着的多种成分的火山岩,进一步考察定会发现更多地质证据。这些都必将为华北东部大地构造演化研究提供重要的新资料,希望地质同仁多加关注。

致谢:本文第一作者十分感谢南京大学夏邦栋教授、卢华复教授先后到灵山岛现场考察讨论与指导。

参 考 文 献 / References

蔡乾忠. 2005. 横贯黄海的中朝造山带与北、南黄海成盆成烃关系. 石油与天然气地质, 26(2): 185 ~ 196.
吕洪波, 王俊, 张海春. 2011. 山东灵山岛晚中生代滑塌沉积层的发现及区域构造意义初探. 地质学报, 85(6): 938 ~ 946.

Gary M, McAfee R Jr, Wolf C L. 1972. Glossary of Geology. Washington: American Geological Institute, 805.
Vergely P, Hou M J, Wang Y M, Mercier J. 2007. The kinematics of the Tan-Lu fault zone during the Mesozoic—Palaeocene and its relations with the North China—South China block collision (Anhui Province, China). Bulletin de la Societe Geologique de France, 178 (5): 353 ~ 365.
Zhu G, Liu G S, Niu M L, Xie C L, Wang Y S, Xiang B. 2009. Syn-collisional transform faulting of the Tan-Lu fault zone, East China. International Journal of Earth Sciences (Geol. Rundsch), 98 (1): 135 ~ 155.