

青岛竹岔岛存在古火山口吗？

孟元库^{1,2)}, 侯方辉¹⁾, 杨金玉¹⁾

1) 中国地质调查局青岛海洋地质研究所, 山东青岛, 266071; 2) 中国地质科学院地质研究所, 北京, 100037

关键词: 青岛; 竹岔岛; 火山口; 片麻岩; 科普教育

青岛竹岔岛位于黄海之中, 距离最近的陆地约 3km (图 1a), 主要由 4 个岛屿组成, 总面积约 0.38 km²。竹岔岛上以发育有一“古火山口”而远近闻名 (图 1b), 每年都吸引不少游客前来参观, 成为了青岛市重要的科普教育基地。

对于竹岔岛的古火山口前人进行了详细地描述: “在竹岔岛南侧有面积约 2000 m² 的火山口熔岩地貌, 发育有一宽 20 余米, 长 50 余米的凹型槽 (图 2a、b)。这个凹型槽为典型的古火山口。并据地质学家考证, 岛上的火山活动年代距今约 100 Ma, 为一座典型的死火山。并且火山口周围的岩石可见无数的凹孔 (图 2c) 和岩浆的流动构造 (图 2d), 为火山喷发时带气泡的熔岩冷却后形成的奇特地貌”。

为了进一步考证青岛竹岔岛“古火山口”的形成机制和火山属性, 本文作者和青岛市电视台《今日栏目》的记者一起对竹岔岛火山口进行考证, 并取得了新的认识和进展。

通过野外考察后认为, 位于竹岔岛南侧的“古火山口”并不是真正意义上的“火山口”。野外研究显示, 整个竹岔岛的岩性以花岗片麻岩和花岗岩为主, 两者为典型的侵入接触关系。所谓“古火山口”的岩性为典型的混合岩, 而非火山岩, 所谓的“气孔构造”是典型的“盐风化构造”。野外见到的“岩浆流动构造”为混合岩化过程中花岗片麻岩发生部分熔融形成的柔流褶皱。所谓的火山口其实是岩石中的断裂和节理切割岩石后, 在后期的水流侵蚀和风化作用下形成的侵蚀凹坑。

青岛竹岔岛南侧的“古火山口”处的岩石为典型混合岩, 原岩为前寒武纪花岗片麻岩 (张娟, 2011)。这种花岗片麻岩的时代主要为新元古代, 是苏鲁造山带的主要组成部分, 在

山东半岛地区较为常见 (Zheng Yongfei et al., 2003, 2004; Tang Jun et al., 2008; Zheng Yongfei, 2012; Zhao Zifu et al., 2017)。由于构造运动, 前寒武纪花岗片麻岩发生局部部分熔融形成混合岩, 主要由淡色体 (长英质矿物) 和暗色体 (镁铁质矿物) 组成, 可见明显的柔流褶皱 (图 2d)。其中混合岩中发育的“气孔”构造为后期岩石遭受盐风化所致。“古火山口”处的岩石紧邻海水, 由于风浪作用, 海水很容易飞溅到近岸岩石的表面, 海水蒸发后, NaCl、KCl 等盐矿物结晶, 体积膨胀, 导致附着的岩石表面撑开、变大, 经长年累月作用即可形成上述的假气孔构造 (吕洪波等, 2017)。

如何正确识别一个古火山口? 首先, 火山口是岩浆作用的场所和通道, 是岩浆喷发的最直接区域 (徐夕生和邱检生, 2010)。火山喷发形成的沉积物称之为火山碎屑物, 根据对碎屑物质颗粒大小 (平均直径) 分为火山弹、火山块、火山砾和火山灰四种基本类型。其中火山弹为圆一次圆状, 粒径大于 64mm, 多为基性岩浆喷发; 火山块为次棱角状—棱角状 (固态), 粒径大于 64mm, 多为岩浆粘度较大的中酸性岩浆; 火山砾大小为 64 ~ 2 mm, 圆—棱角状, 呈塑性或固态; 火山灰为粒度小于 2mm 的碎屑物质。火山口周缘粒径大于 64mm 的火山碎屑物质占总体积的 50% 以上, 它是圈定古火山口的重要标志之一 (徐夕生和邱检生, 2010)。其次, 在垂向上观测, 火山口附近的地区以贫气孔熔岩及熔结粗碎屑岩为主; 中部斜坡地区以非熔结的细粒火山碎屑岩和富气孔的熔岩互层为特征; 远离火山口主要由薄层熔岩和较厚的火山灰沉积为主。因此, 一个古火山口的识别不光只看地貌, 要从岩性、岩石组合以及构造接触关系来综合判断。

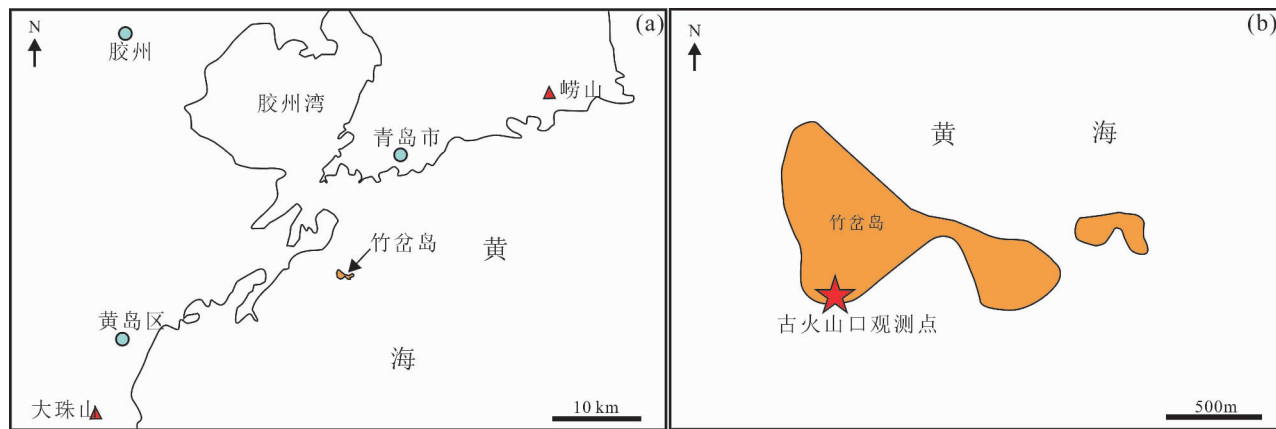


图 1 (a) 青岛竹岔岛地理位置图; (b) 竹岔岛“古火山口”位置图

注: 本文得到中国地质调查局工作项目 (编号: DD20160139) 支持。

收稿日期: 2017-09-21; 改回日期: 2017-10-27; 责任编辑: 章雨旭。Doi: 10.16509/j.georeview.2017.06.020

作者简介: 孟元库, 男, 1986 年生。博士。主要从事构造地质学及岩石大地构造研究。Email: ykmeng@foxmail.com。

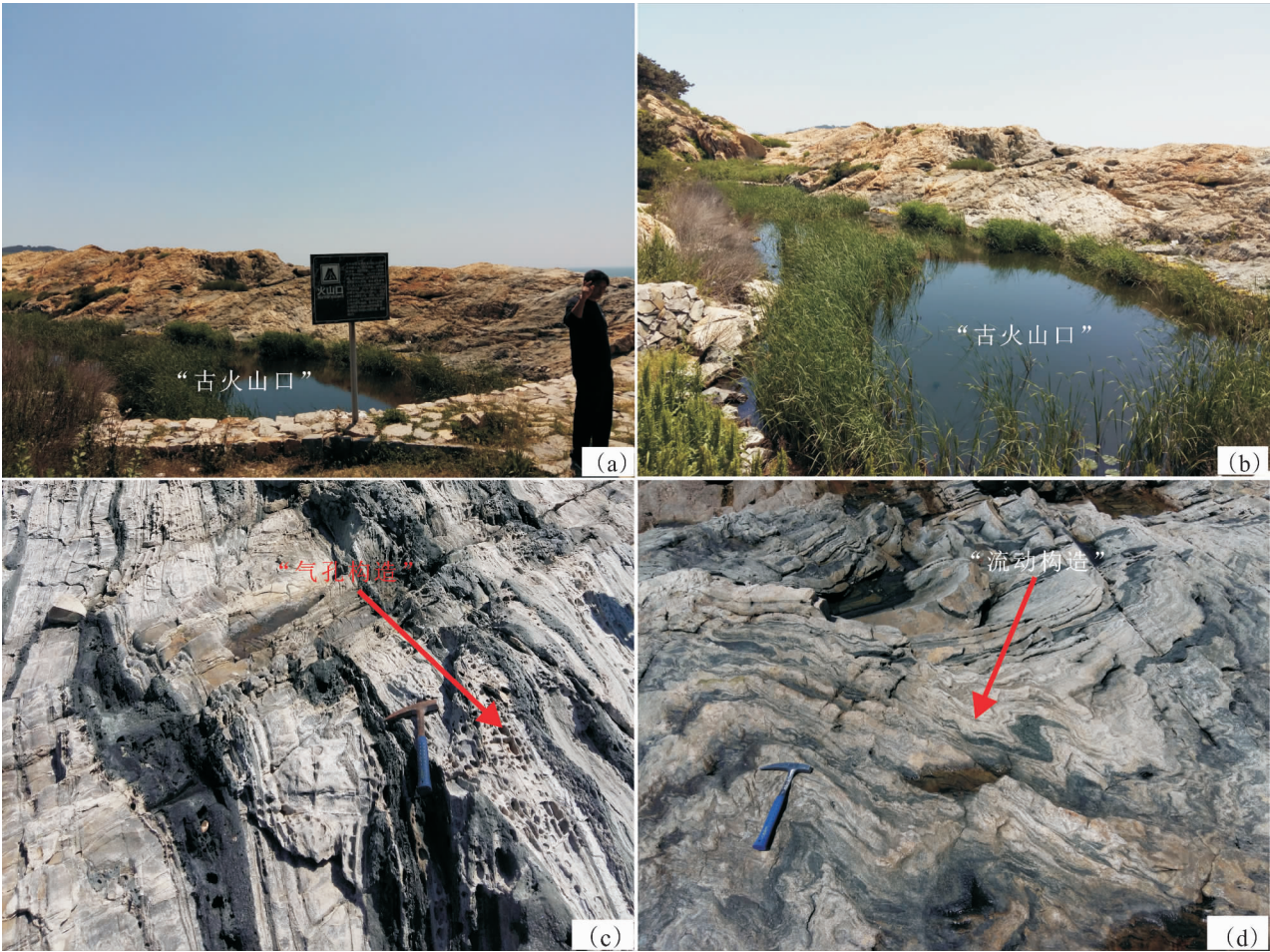


图 2 青岛竹岔岛“古火山口”野外露头:(a) 讲解牌;(b) “古火山口”地貌图(实为岩石破裂风化形成的凹坑);(c) “古火山口”的气孔构造(实为盐风化形成溶蚀坑);(d) “古火山口”旁的熔岩流动构造(实为混合岩化中的柔流褶皱)

青岛竹岔岛的“古火山口”的重新厘定和识别为树立正确的科普知识和地学文化宣传起到了积极的推进作用。对于青岛市旅游景区和地学科普基地中常见的地质现象应该经过相关专家的权威鉴定,树立正确的科普讲解牌,这样一方面为广大群众学习和了解科普知识提供了最为直接的素材。其次,为地质学专业的低年级本科生也提供了良好的野外实习基地。

结论: ① 青岛黄海之中的竹岔岛的古火山口不是真正意义的火山口,而是一个发育在片麻岩中的构造溶蚀坑; ② 青岛竹岔岛的“古火山口”的重新厘定和识别为树立正确的科普知识和地学文化宣传起到了积极的推进作用。

致谢:感谢青岛市电视台为本次野外考察提供了方便!

参 考 文 献 / References

吕洪波,苏德辰,章雨旭,冯雪东,李春旺. 2017. 中国不同气候带盐风化作用的地貌特征. 地质论评,63(4):911~926.
徐夕生,邱检生. 2010. 火成岩岩石学. 北京:地质出版社:72~78.
张娟. 2011. 苏鲁造山带中生代岩浆岩地球化学研究. 导师:赵子福、郑永飞. 合肥:中国科学技术大学博士学位论文:合肥:1~163.

Tang Jun, Zheng Yongfei, Wu Yuanbao, Gong Bing, Zha Xiangping, Liu Xiaoming. 2008. Zircon U-Pb age and geochemical constraints on the tectonic affinity of the Jiaodong terrane in the Sulu orogeny, China. Precambrian Research, 161: 389~418.
Zhao Zifu, Liu Zhibin, Chen Qi. 2017. Melting of subducted continental crust: Geochemical evidence from Mesozoic granitoids in the Dabie-Sulu orogenic belt, east-central China. Journal of Asian Earth Sciences, 145: 260~277.
Zheng Yongfei, Fu Bin, Gong Bing, Li Long. 2003. Stable isotope geochemistry of ultrahigh pressure metamorphic rocks from the Dabie-Sulu orogeny in China: Implications for geodynamics and fluid regime. Earth-Science Reviews, 62: 105~161.
Zheng Yongfei, Wu Yuanbao, Chen Fukun, Gong Bing, Li Long, Zhao Zifu. 2004. Zircon U-Pb and oxygen isotope evidence for a large-scale ¹⁸O depletion event in igneous rocks during the Neoproterozoic. Geochimica et Cosmochimica Acta, 68: 4145~4165.
Zheng Yongfei. 2012. Metamorphic chemical geodynamics in continental subduction zones. Chemical Geology, 328: 5~48.
MENG Yuanku, HOU Fanghui, YANG Jinyu: Does the Ancient Volcanic Vent Exist in Zhucha Island of Qingdao?
Keywords: Qingdao; Zhucha Island; Volcanic vent; Gneiss; Public education
Doi: 10.16509/j.georeview.2017.06.020