

早中生代青藏海相生物古生态与古地理及其对特提斯构造演化的制约

牛亚卓

中国地质调查局西安地质调查中心, 西安, 710054;

中生代, 青藏昌都、羌塘、拉萨及喜马拉雅块体之间被古特提斯洋、中特提斯洋及新特提斯洋分隔 (Şengör, 1984; Metcalfe, 2006)。这些洋盆的现今位置、开闭时间、宽度和深度一直是国际地质研究的热点之一。地质学家通过区域地质、构造地质及岩石地球化学工作, 已初步建立了构造演化框架及活动古地理模型, 但在古特提斯洋关闭及新特提斯洋形成的时限和过程上仍存在争议 (Şengör, 1984; Metcalfe, 2006; Pullen et al., 2008; Pan G T et al., 2012; Zhu D C et al., 2013)。海相古生物具有精确的时间延限, 双壳类动物群的组成可直接反应水体深度、盐度及温度 (Smith et al., 1988)。早中生代海相生物的古生态和古地理研究有益于澄清青藏特提斯演化中一些尚有疑义的问题 (Niu Y Z et al., 2011; Zhang Y C et al., 2013)。

基于 205 条化石记录, 青藏地区早三叠世至早侏罗世共统计出 61 个动物群。根据双壳类一级别不同生态类型的比例和一些特殊属种的出现, 这些动物群可分为四种类型, 分别代表碳酸盐台地、盐度控制、浅海、半深海四种生境 (Stanley, 1970; Aberhan, 1994; 殷鸿福等, 1995)。

I 碳酸盐台地动物群, 主要生活在潮间带附近的滨岸台地环境, 动物群中 *Megalodontidae* 和 *Dicerocardiidae* 大量出现;

II 盐度控制动物群, 主要生活在滨海泻湖及低盐度的三角洲环境, 其动物群主要由半咸水底栖双壳类组成, 如 *Trigonodus* 和 *Unionites*;

III 浅海动物群, 生活在内陆架以内的浅水环境, 其动物群分异度明显高于其他, 且生态类型丰富, 底栖和悬浮双壳类均有出现;

IV 深水动物群, 主要生活在大陆坡的深水环境, 也在外陆架出现。其动物群属一级别分异度极低, 缺少底栖生态类型, 主要由可营悬浮生活的海扇类组成, 如 *Daonella*, *Halobia*。

以海相动物群为基础, 结合地层特征, 本文在精细时间框架下, 讨论青藏地区早中生代古地理面貌及其与特提斯构造演化之间的联系。

① 古特提斯洋及其支脉闭合过程

早三叠世松潘-甘孜洋已初步形成, 在甘孜、理塘产出印度期 IV 型动物群。义敦岛弧由昆仑块体分离向南回转 (Zhang L Y et al., 2014), 在可可西里出现了奥伦尼克期 III 型 *Bakevella*-*Leptochondria* 动物群。中三叠世安尼期, 义敦岛弧与昌都块体之间的古特提斯洋支脉闭合形成金沙江缝合带, 产生了俯冲相关 (245~237Ma) 和同碰撞张裂相关 (249~245Ma) 的岩浆 (Zi J W et al., 2012; Wang B D et al., 2014)。同时可可西里出现 IV 型放射虫动物群, 可可西里-松潘-甘孜洋形成。该区 IV 型动物群从安尼期延伸至晚三叠世诺利期早期, 包括卡尼期 *Halobia convexa*-*H. yunnanensis* 和诺利期早期 *Halobia yunnanensis*-*H. yandongensis* 动物群。诺利期早期可可西里-松潘-甘孜洋是较为封闭的海湾环境, *Halobia* 动物群主要由土著种组成。诺利期晚期-瑞替期, 海水逐渐退出本区, 可可西里、松潘、甘孜和义敦地区出现 II 型 *Trigonodus*-*Unionites* 动物群。

中三叠世拉丁期, 昌都块体南部尚有 IV 型放射虫动物群。晚三叠世卡尼期, 昌都块体与羌塘块体之间的古特提斯洋闭合, 形成了龙木错-双湖缝合带, 产生了区域性的地层不整合、超高压变质岩

注: 本文为国家自然科学基金资助项目 (41402097) 的成果。

收稿日期: 2015-02-20; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 牛亚卓, 男, 1987 年生。工程师。硕士, 古生物学与地层学专业。Email: niuyazhuo@gmail.com。

及碰撞隆升区 (244~223Ma) (Pullen et al., 2008; Zhang K J et al., 2012)。晚三叠世诺利期, 隆升区周缘出现 II 型 *Unionites-Tulongcardium* 动物群, 昌都和羌塘块体其他地区以碳酸盐台地和浅海环境为主, 产出 I&III 型 *Plagiostoma-Neomegalodon* 动物群。早侏罗世, III 型 *Propeamussium-Falcimylus* 动物群出现在阶段性海侵形成的海湾或浅海中。

② 新特提斯洋形成过程

早二叠世萨克马尔期-亚丁斯克期和中二叠世卡匹敦期-晚二叠世吴家坪期, 喜马拉雅出现裂谷相关的大陆溢流玄武岩 (Zhu D C et al., 2010)。晚二叠世, 喜马拉雅以浅海环境为主, 发育 III 型动物群。早三叠世奥伦尼克期, 喜马拉雅与其北侧块体之间的新特提斯洋正式形成, 该区南部仍为 III 型动物群, 北部开始出现 IV 型动物群。喜马拉雅南北动物群的水深差异贯穿整个中生代, 延伸至始新世。北部 IV 型动物群包括早三叠世 *Claraia*, 中三叠世 *Daonella*, 晚三叠世 *Halobia*, 晚侏罗世 *Buchia*, 早白垩世 *Inoceramus* 动物群, 晚白垩世-始新世早期放射虫动物群及 *Nereites* 遗迹相。

参 考 文 献 / References

- 殷鸿福, 丁梅华, 张克信, 童金南, 杨逢清, 赖旭龙. 1995. 扬子区及其周缘东吴-印支期生态地层学. 北京: 科学出版社, 1~336.
- Aberhan M. 1994. Guild-structure and evolution of Mesozoic benthic shelf communities. *Palaios*, 9: 516~545.
- Metcalfe I. 2006. Palaeozoic and Mesozoic tectonic evolution and palaeogeography of East Asian crustal fragments: The Korean Peninsula in context. *Gondwana Research*, 9: 24~46.
- Niu Y Z, Jiang B Y, Huang H. 2011. Triassic marine biogeography constrains the palaeogeographic reconstruction of Tibet and adjacent areas. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 306: 160~175.
- Pan G T, Wang L Q, Li R S, Yuan S H, Ji W H, Yin F G, Zhang W P, Di Wang B. 2012. Tectonic evolution of the Qinghai-Tibet plateau. *Journal of Asian Earth Sciences*, 53: 3~14.
- Pullen A, Kapp P, Gehrels G E, Vervoort J D, Ding L. 2008. Triassic continental subduction in central Tibet and Mediterranean-style closure of the Paleo-Tethys Ocean. *Geology*, 36: 351~354.
- Sengör A. 1984. The Cimmeride orogenic system and the tectonics of Eurasia. *Geological Society of American Special Paper*, 195: 1~82.
- Smith A B. 1988. Late palaeozoic biogeography of East Asia and palaeontological constraints on plate tectonic reconstructions and discussion. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences*, 326: 189~227.
- Stanley S M. 1970. Relation of shell form to life habit of bivalvia (Mollusca). *Geological society of American, Memoir*, 125: 1~296.
- Wang D B, Wang L Q, Chen J L, Yin F G, Wang D B, Zhang W P, Chen L K, Liu H. 2014. Triassic three-stage collision in the Paleo-Tethys: constraints from magmatism in the Jiangda-Deqen-Weixi continental margin arc, SW China. *Gondwana Research*, 26: 475~491.
- Zhang K J, Li B, Wei Q G. 2012. Diversified provenance of the Songpan-Ganzi Triassic turbidites, central China: constraints from geochemistry and Nd isotopes. *The Journal of Geology*, 120: 69~82.
- Zhang L Y, Ding L, Pullen A, Xu Q, De Liu L, Cai F L, Yue Y H, Lai Q Z, Shi R D, Ducea M N. 2014. Age and geochemistry of western Hoh-Xil-Songpan-Ganzi granitoids, northern Tibet: implications for the Mesozoic closure of the Paleo-Tethys ocean. *Lithos*, 190: 328~348.
- Zhang Y C, Shi G R, Shen S Z. 2013. A review of Permian stratigraphy, palaeobiogeography and palaeogeography of the Qinghai-Tibet Plateau. *Gondwana Research*, 24: 55~76.
- Zhu D C, Mo X X, Zhao Z D, Niu Y L, Wang L Q, Chu Q H, Pan G T, Xu J F, Zhou C Y. 2010. Presence of Permian extension- and arc-type magmatism in southern Tibet: paleogeographic implications. *Geological Society of America Bulletin*, 122: 979~993.
- Zhu D C, Zhao Z D, Niu Y L, Dilek Y, Hou Z Q, Mo X X. 2013. The origin and pre-Cenozoic evolution of the Tibetan Plateau. *Gondwana Research*, 23: 1429~1454.
- Zi J W, Cawood P A, Fan W M, Wang Y J, Tohver E, Mccuaig T C, Peng T P. 2012. Triassic collision in the Paleo-Tethys Ocean constrained by volcanic activity in SW China. *Lithos*, 144: 145~160.