

甘肃省文县关家沟组微古植物化石的发现及地质意义

王瑶培, 王 昀, 苏春乾

(长安大学 地球科学与资源学院, 陕西 西安 710054)

摘要: 通过对甘肃省文县关家沟组剖面的系统采样, 获得大量微古植物化石, 鉴定出 16 个属 28 个种。依据中国南方及其他地区南华系、震旦系资料, 将本区关家沟组的微古植物化石组合特征与峡东、川西北等地区的晚南华世南沱期的微古植物化石组合进行对比, 确认关家沟组地层时代为晚南华世南沱期。这一结果对研究关家沟组地层对比、时代划分提供了依据。

关键词: 微古植物; 关家沟组; 地质意义; 文县; 甘肃

中图分类号: P534.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-6561(2010)01-0040-04

Discovery and Its Geological Significance of Micropalaeoflora from Guanjiagou Group in Wenxian County, Gansu Province

WANG Yao-pei, WANG Yun, SU Chun-qian

(School of Earth Sciences and Resources, Chang'an University, Xi'an 710054, Shaanxi, China)

Abstract By means of systematic sample along the Guanjiagou Formation section in Wenxian County, Gansu Province, many Micropalaeoflora fossils are collected and identified as 16 genera and 28 species. According to the fossil assemblages of Nanhua System and Sinian in South China and other areas, the characteristics of fossil assemblages in Guanjiagou Formation section are compared with that of Nantuo Period of Later Nanhua stage in the eastern of Three Gorges and the northwest of Sichuan, and the age of Guanjiagou Formation should belong to Nantuo Period of Later Nanhua stage. The result is significant to study the geological age and stratigraphic subdivision in Guanjiagou Formation.

Key words: micropalaeoflora; Guanjiagou Formation; geological significance; Wenxian; Gansu

0 引言

关家沟组地层分布于甘肃省文县口头坝—康县一带, 大地构造处于扬子北缘元古代海沟—岛弧—弧后盆地体系、松潘甘孜双向造山链倒三角形造山链的北部边缘^[1-2]。地层区划属扬子地层区西秦岭分区文县—康县小区^[3-4]。由于所处的地质构造位置非常重要, 许多学者都进行了大量的研究, 但对其地层时代、物质组成及成因方面的认识却存在诸多分歧。首先表现在地层时代方面, 有晚震旦世, 前寒武纪碧口群和晚古生代等不同看法^[3-5], 其

次是在地层成因方面, 有冰碛成因说和滨海海底扇成因说^[6]。

近年来, 笔者在文县进行 1 : 50 000 文县 (I48E019011)、尚德幅 (I48E019012) 区域地质调查时, 详测了关家沟组地层剖面, 并在该剖面地层中采集了微古样品, 样品经室内分析发现了大量微古植物化石, 其组合特征与鄂西峡东、川西北等地区的南华系南沱组的微古植物化石组合特征基本一致^[7]。该地层微古植物化石的发现为本区关家沟组地层的对比、时限的确定及地质发展史的研究提供了可靠的依据。

收稿日期: 2009-04-18

基金项目: 陕西省地质矿产勘查项目 (6100000620010)

作者简介: 王瑶培 (1953-), 男, 陕西西安人, 工程师, 从事古生物、地史学及找矿勘探研究。E-mail: yaopeiw@chd.edu.cn

1 地层简述

1.1 地层划分沿革

关家沟组地层是由甘肃天水地质队(1961)划分得到,当时被称为“关家沟阶”、“时代归早泥盆世”,地点位于甘肃省文县关家沟—东峪口一带。1974年西北地质研究所与甘肃区域地质调查一队进行碧口群专题研究时将“关家沟阶”改称为“关家沟组”,归属前寒武系,碧口群上亚群。1989年甘肃地矿局《甘肃区域地质志》^[3]划归震旦系下部。1990年,赵祥生等^[4]认为该套岩石组合为冰碛层,可与峡东地区的南沱组对比。1995年,甘肃地层清理沿用关家沟组,归属早震旦世晚期,笔者沿用关家沟组一名,其时代置于晚南华世南沱期。

1.2 岩石组合

关家沟组岩石由一套陆源碎屑沉积物组成,其岩性主要为砾岩、砾砂岩、含砾粉砂岩—泥板岩以及砂岩、粉砂岩、板岩的韵律层。

以往研究者多认为这些砾岩、含砾岩属于

“冰碛岩”或“冰筏沉积”,并以其中发育压坑石、压裂石、坠石等作为其鉴定标志。根据苏春乾等^[5]观察研究,确认上述标志大多为地层的构造变形产物,它们属于海底扇沉积。

1.3 构造变形及变质作用

关家沟组区域上表现为开阔褶皱,岩石基本未变质,变质矿物仅出现绢云母(劈理面上)及碳酸盐重结晶作用,轴面劈理呈扇形。破劈理发育,So层理大量保存,可建立地层基本的上下层关系,只是内部各单元彼此之间为断层接触,难于进行完整的层序研究。

1.4 地层接触关系

下伏与南华系草河坝组断层接触,上覆与上震旦统临江组为断层接触。

1.5 关家沟组地层实测剖面

文县县城北侧的关家沟一直是测制关家沟组地层的理想剖面位置,从岩石地层角度分析,关家沟组自下而上基本上可以分为3个岩性段(具体划分详见图1)。

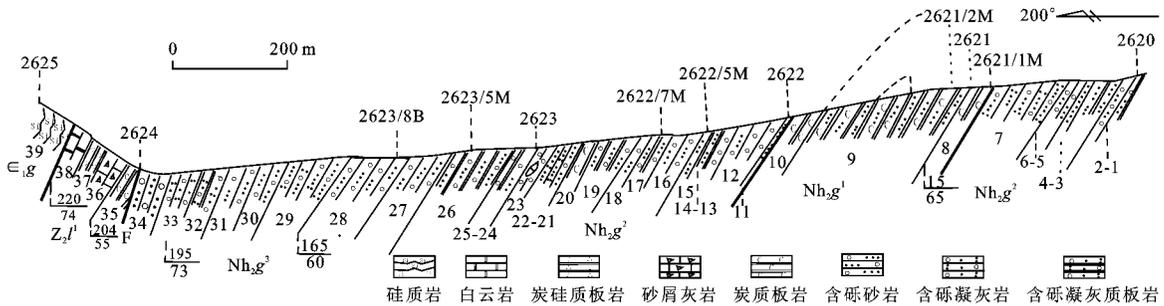


图 1 甘肃文县关家沟组剖面

Fig. 1 Section of Guanjiagou Formation in Wenxian County, Gansu Province

上覆地层上震旦统临江组($Z_2 l^1$)

灰黑色强面理化炭质板岩,局部夹含细砾粗砂岩条带。风化后颜色较浅,呈浅灰色—灰白色。厚 37.0 m。

——(断层)——

关家沟组($Nh_2 g$):

关家沟组第三岩段(图 1 中 34 ~ 27 层)($Nh_2 g^3$):灰色、灰绿色、深灰色复成分粗中、细砾岩、灰绿色中—厚层状含砾凝灰质粉砂岩夹粗砂岩、砂岩、含砾粉砂质板岩、粉砂质板岩、凝灰质粉砂岩。厚 484.4 m。

——整合——

关家沟组第二岩段(图 1 中 26 ~ 11 层)($Nh_2 g^2$):灰—深灰色含砾粉砂质板岩、灰黑色炭质板岩,含砾粉砂岩夹互复成分粗、中、细砾岩,含炭

细砾岩、砂砾岩、砂岩、细砂岩,岩层中发育粒序层。厚 481.2 m。在第 15 层 15 m 处深灰色粉砂质板岩中采样 2622/5M 含微古植物化石: *Leiophaeridia infriata* (Andr.); *L. minor* (Schep.); *L. aperta* (Schep.); *Leiophaeridia* sp.; *Trachysphaeridium rude* Sin et Liu; *T. simplex* Sin; *T. rugosum* Sin; *T. planum* Sin; *Trachysphaeridium* sp.; *Macroptycha minuta* Sin; *Pseudozonosphaera rugosa* (Andr.); *Pseudozonosphaera* sp.; *Synsphaeridium conglutinatum* Sin et Liu; *Laminarites* sp.; *Monotrematosphaeridium asperum* Sin et Liu; *Leiofusa biconuta* Sin et Liu; *L. cf. crssa* Sin et Liu; *Zonosphaeridium minutum* Sin; *Lignum* sp.;

——整合——

关家沟组第一岩段(图 1 中 10 ~ 8 层) (Nh_2g^1): 灰黑色粉砂质炭质板岩、含炭粉砂质板岩、含炭板岩夹细砂岩条带、泥质粉砂质板岩, 局部夹深灰色细晶灰岩。厚大于 279.7 m。

在第 9 层 23 m 处黑色含炭泥质炭质板岩中采样 2621/2M 含微古植物化石: *Leiophaeridia infriata* (Andr.); *L. minor* (Scheper.); *L. densa* (Scheper.); *L. solida* Sin et Liu; *Leiophaeridia* sp.; *Trachysphaeridium planum*; *T. rugosum* Sin; *T. rude* Sin et Liu; *T. simplex* Sin; *Trachysphaeridium* sp.; *Lophosphaeridium* cf. *acietatum* Sin et Liu; *Lophosphaeridium* sp.; *Zonosphaeridium minutum* Sin; *Macroptycha minutum* Sin; *Asperatopsophosphaera* sp.; *Taenium* sp.; *Trematosphaeridium* sp.; *Lignum punctulosum* Sin et Liu; *Laminarites* cf. *antiquissimus* Eichw; *Laminarites* sp.

褶皱核部, 未见底。

2 化石组合特征及地层对比

1988 年陶洪祥等^[1]在文县关家沟测制剖面时, 在滴水崖组(相当于本文的关家沟组一段)地层中采有: *Asperatopsophosphaera microstriata* Ding; *Hubeisphaera aradiata* Sin et Liu; *Dolythrichoides* sp.; *Zonosphaeridium miautum* Sin; *Monotrematosphaeridium asperum* Sin; *Fuchunshania rarojugata* Sin et Liu; *Taruchanica* sp.; *Quadratimorpha ordinata* Sin et Liu; *Trachysphaeridium verrucosa*; *T. cf. stiptium* Sin; *T. planam* Sin; *T. cuetum* Sin et Liu; *T. rugosum* Sin; *Nucellosphaeridium ioveum* Tim; *Pseudodicradium tenerum* Sin et Liu; *Pseudozonosphaeridium* sp.; *Pseudozonosphaera longplicata* Ding; *P. verrucosa* Sin et Liu; *Pseudozonosphaera* sp.; *Asperatopsophosphaera rugosa* Ding; *Nucellosphaeridium zonaje* Sin et Liu; *Pseudofavosphaera kepingensis* Xing.

在关家沟组(相当于本文的关家沟组二段)地层采有: *Synsphaeridium conlutinatum* Tim; *Leiophaeridia solida* Sin et Liu; *L. infriata* (Andr.); *L. leguminiiformis* (Andr.); *Zonosphaeridium* sp.; *Nostocomorpha* cf. *prica* Sin et Liu; *Trachysphaeridium minor* Sin et Liu; *Asperatopsophosphaera microstriata* Ding; *Monotrematospha-*

eridium asperum Sin; *Trachysphaeridium verrucosa* Sin et Liu; *T. cf. stipticum* Sin; *Pseudozonosphaeridium* sp.。

经西北大学剪万筹、长安大学丁莲芳鉴定, 认为主要分子为晚南华系、震旦系常见分子^[1]。

本次区域调查中在关家沟剖面采到了微古植物化石: *Leiophaeridia infriata* (Andr.) (古光球藻), *L. minor* Scheper. (小光球藻), *L. densa* (Sin) Sin et Liu (坚密光球藻), *L. solida* Sin et Liu (坚壁光球藻), *L. apertus* Scheper. (开放光球藻), *L. effusus* Scheper. (增大光球藻), *L. sp.* (光球藻(未定种)), *Trachysphaeridium* cf. *planum* Sin (厚壁粗面球形藻(相似种)), *T. rugosum* Sin (有褶粗面球形藻), *T. rude* Sin et Liu (显著粗面球形藻), *T. simplex* Sin (简单粗面球形藻), *T. cultum* (Andr.) Sin (薄壁粗面球形藻), *T. sp.* (粗面球形藻(未定种)), *Pseudozonosphaera rugosa* Sin et Liu (有褶拟环球形藻), *P. sp.* (拟环球形藻(未定种)), *Synsphaeridium conglutinatum* Tim. (粘结连球藻), *Lophosphaeridium acietatum* Sin et Liu (尖顶瘤面球形藻), *L. cf. acietatum* Sin et Liu (尖顶瘤面球形藻(相似种)), *L. sp.* (瘤面球形藻(未定种)), *Zonosphaeridium minutum* Sin (小有环球形藻), *Macroptycha minuta* Sin (小型大褶藻), *M. sp.* (大褶藻(未定种)), *Asperatopsophosphaera* sp. (糙面球形藻(未定种)), *Taeniatum* sp. (带藻(未定种)), *Trematosphaeridium* sp. (穴面球形藻(未定种)), *Laminarites* cf. *antiquissimus* Eichw. (古片藻(相似种)), *L. antiquissimus* (古片藻), *L. sp.* (片藻(未定种)), *Monotrematosphaeridium asperum* Sin et Liu (粗面单穴藻), *Leiofusa bicornuta* Sin et Liu (双角梭形藻), *L. cf. crassa* Sin et Liu (厚壁梭形藻(相似种)), *Lignum punctulosum* Sin et Liu (孔状植物碎片), *L. sp.* (植物碎片(未定种)), *Dictyosphaera* sp. (网球藻(未定种)), *Polyedryxium* sp. (角藻(未定种)), *Triangumorpha* sp. (三角藻(未定种)), *Polyporota obsoleta* Sin et Liu (模糊多孔体), *P. microporosa* Sin et Liu (小孔多孔体)。

样品所含微古植物化石共计 16 个属 28 个种, 其组合特征以球藻类为主, 计有光面、粗面、瘤面、糙面、穴面、拟环、网面、有环、黏球、单穴等不同纹饰的球形藻。其直径大小一般为 10 ~ 75 μm , 约占总数的 86%。船形类中有梭形藻、大褶藻等, 长轴

为 20~30 μm , 短轴为 8~10 μm , 占总数的 6%。不规则类型中有古片藻、片藻、植物碎片、多孔体、带藻等, 约占总数的 8%。

上述微古植物在中国晚南华系、震旦纪地层中广泛分布, 如峡东、云南、贵州、四川、湖南、安徽、新疆、湖北等地相当的地层中均有产出^[8](表 1)。上述样品中均产出有古片藻、片藻, 显著粗面球形藻,

特别是发现了寒武纪才出现的瘤面球形藻属及古拟念珠藻属。其指示意义明显, 样品中球形藻有 10 μm 以下的个体, 是组合中不可缺少的重要部分。根据当前所获资料, 其地质时代应为晚南华世—震旦纪; 根据微古植物化石组合特征, 未见大量大型刺疑源类出现; 因此将关家沟组地层时代置于晚南华世南沱期较为合理。

表 1 甘肃文县关家沟组地层与邻区对比

Tab. 1 Correlation of Guanjiagou Formation in Wenxian County, Gansu Province with Adjacent Areas

地质年代	鄂西峡东	阳平关	文县—勉略	川西北	川西	皖东 滁州	黔东北	文县 本文
早寒武世	水井沱组	郭家坝组	古生界	铁龙堡组	水井沱组	幕府山组	牛蹄塘组	干沟组
晚震旦世	灯影峡期	灯影组	灯影组	望天坪组	水晶组	灯影组	灯影组	临江组
早震旦世	陡山沱期	陡山沱组	陡山沱组	九道拐组	蜈蚣口组	观音岩组	黄墟组	陡山沱组
晚南华世	南沱组	南沱组	断头崖组	木座组	列古六组	苏家湾组	桂平组	关家沟组

3 结语

(1) 关家沟组当前所获的微古植物化石资料, 为本区关家沟组地层的对比及时限确定提供了可靠的依据。通过与中国其他地区晚南华世微古植物化石组合进行对比, 发现其组合特征基本一致。因此, 依据关家沟组地层中微古植物化石组合、岩石组合及构造背景等综合地质因素分析, 将关家沟组地层置于晚南华世南沱期。

(2) 从本区整个地层发育、沉积特征(海底扇)、地质构造发展史多方面综合分析, 本区大地构造位置应归入扬子地块。

(3) 晋宁运动后扬子板块的北缘随着海平面上升, 较温暖的气候提供了一个生物生存发展的优越条件。单细胞的微古植物, 营浮游生活, 数量丰富, 同时由球面的粗糙简单纹饰演化到瘤面、褶皱及穴面、古片藻、片藻、植物碎片、多孔体、带藻等。丰富的微古植物的发展为后生动物的产生和发展也创造了条件, 提供了重要的食物来源, 增长了食物链的过程。可见, 本区晚南华世地质时期的微古植物群落的研究为恢复古沉积环境和古气候的研究提

供可靠依据, 对研究晚前寒武纪生物演化史具有重要的理论意义。

微古植物化石样品由湖北宜昌地质研究所分析, 化石由钟国芳教授鉴定, 在此深表谢意。

参考文献:

- [1] 陶洪祥, 何恢亚, 王全庆, 等. 扬子板块北缘构造演化史[M]. 西安: 西北大学出版社, 1993.
- [2] 裴先治, 张国伟, 赖绍聪, 等. 西秦岭南缘勉略构造带主要地质特征[J]. 地质通报, 2002, 21(8/9): 486-494.
- [3] 甘肃省地质矿产局. 甘肃省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1989.
- [4] 甘肃省地质矿产局. 甘肃省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997.
- [5] 苏春乾, 刘继庆, 王瑶培. 西秦岭文县地区关家沟组海底扇沉积体系[J]. 长安大学学报: 地球科学版, 2003, 25(4): 21-26.
- [6] 丁莲芳, 张录易, 李勇, 等. 扬子地台北缘晚震旦世—早寒武世早期生物群研究[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1992.
- [7] 李春昱, 刘仰文, 朱宝清, 等. 秦岭及祁连山构造发展史[M]. 北京: 地质出版社, 1975.
- [8] 许志琴. 中国松潘—甘孜造山带的造山过程[M]. 北京: 地质出版社, 1992.