

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

西藏阿里(狮泉河—多玛)地区中侏罗—早白垩世复理石相遗迹化石

杨式溥 宋志敏 梁定益

(武汉地质学院)

本文简述了西藏阿里地区中侏罗—早白垩世遗迹化石的产地地层；复理石相遗迹化石的形态特征及分类；并描述遗迹化石 16 个遗迹属 17 个遗迹种，其中 3 个新遗迹属和 6 个新遗迹种。文中所研究的遗迹化石是 1980 年高原地质研究所地质调查大队四分队采集的。在研究过程中曾得到杨遵仪教授热心指导。照片由王树元、孙特和胡昌铭摄。在此一并致谢。

一、西藏日土地区遗迹化石产地地层简介

西藏日土县侏罗、白垩纪遗迹化石主要产于班公湖北多玛区西南，答波附近的中上侏罗统复理石相及班公湖东岸至日松区下白垩统复理石相地层中^[1]。班公湖断裂以北的中上侏罗统，称多玛群，其下部为复理石相砂板岩夹薄层泥灰岩，称答波组，厚度 >2000 米；产单体珊瑚 *Stylina* sp. 及遗迹化石：*Pelecypodichnus* sp., *Megagraption* sp., *Parahelicorhaphe*

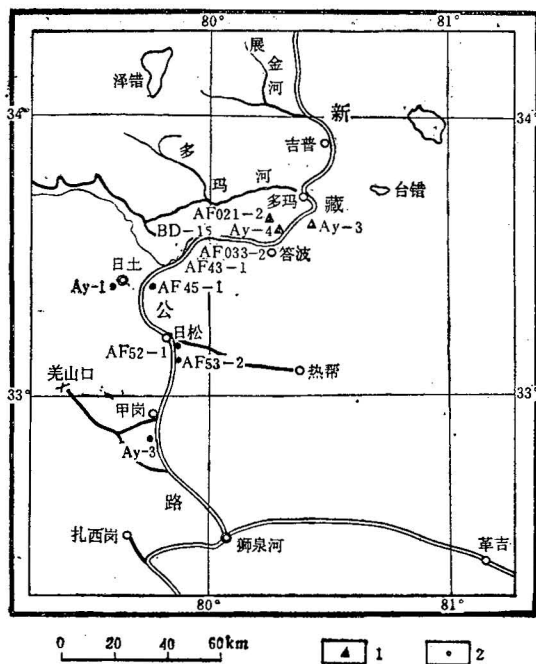


插图 1 西藏阿里地区遗迹化石产地位置图

▲中侏罗世遗迹化石产地 ●早白垩世遗迹化石产地

bangonghuensis。

班公湖以南的白垩系,称日土群,其下部称日松组,为一套巨厚的砂岩、板岩,顶部偶夹基性火山岩,硅质岩和灰岩。砂岩、板岩中富含遗迹化石: *Protopaleodictyon incompositum*, *Paleodictyon regulare*, *Paleodictyon (Glanodictyum) minimum*, *Neonereites uniserialis*, *Helicolithus* sp. 等,日松组顶部的一层灰岩及含生物碎屑的砂岩中,产海胆、珊瑚、双壳类、圆笠虫及菊石等海相无脊椎动物化石。

二、本区复理石相遗迹化石的形态特征和分类

复理石相的遗迹化石面貌主要特征是:沿海底上或紧靠海底之下,食泥动物系统采掘沉积物形成的牧迹(Grazing trails)为主,兼有少数其他住迹、停迹等^[2,3]。其主要特点是:

(1) 复理石中的遗迹化石,保存在砂屑岩底面,或砂岩层与泥质岩层界面间,因此遗迹化石毫无例外均与层面平行。

(2) 复理石中保存的遗迹化石多数是牧迹,表面光滑,成为非常清晰的线条。

(3) 复理石沉积的遗迹化石外形大多是由能活动的食沉积物的表生底栖动物形成各种复杂的,多次反复的“图案”花纹。表明造迹生物有效的利用觅食面积。

阿里地区共有 5 个遗迹属,5 个遗迹种,时代为中侏罗世,11 个遗迹属,12 个遗迹种,时代为早白垩世。根据形态特征将所研究的遗迹化石归纳为以下鉴定表。

西藏中生代晚期遗迹化石属形态特征鉴定表

(一) 纵直潜穴沿层面分布 (住迹或兼觅食) (Domichnia and Fodinichnia)	1. 不分枝	①表面光滑无饰—— <i>Planolites</i> (漫游迹)
		②表面具纹饰 { a. 具横环—— <i>Parahelicorhaphes</i> (拟螺脊迹) b. 具螺旋—— <i>Helicoichnus</i> (螺旋迹) c. 具斜纵纹—— <i>Rituichnus</i> (日土迹)
(二) 蛇曲潜穴内模 (牧迹或爬迹) (Pascichnia or Repichnia)	2. 可分枝—表面具瘤状构造	a. 细瘤粒—— <i>Granularia</i> (瘤粒迹) b. 粗疙瘩状—— <i>Ophiomorpha</i> (蛇形迹)
		①表面光滑波曲内模—— <i>Helminthopsis</i> (拟蠕形迹) ②凹沟内具横脊—— <i>Neonereites</i> (新沙蚕迹) ③螺旋状蛇曲—— <i>Helicolithus</i> (盘旋迹)
(三) 网格状构造(牧迹) (Pascichnia)	2. 凸面顶端分枝	①紧密排列波曲—— <i>Urohelminthoida</i> (尾蠕形迹) ②向网状过渡—— <i>Protopaleodictyon</i> (始古网迹) ③分枝不规则蛇曲形—— <i>Megagraption</i> (巨画迹)
		①网孔规则的六角形—— <i>Paleodictyon</i> (古网迹) ②网孔不规则的六角形—— <i>Paleodictyon (Glanodictyum)</i> [古网迹(窝网迹)]
(四) 放射状构造 (觅食迹或腔肠动物印痕) (Fodinichnia, Cubichnia)	2. 凸面顶端分枝	①整齐密集的星状—— <i>Astropolithon</i> (平星迹) ②花瓣状—— <i>Lorenzina</i> (洛伦茨迹)
		(五) 特殊形态的停迹——双壳类壳形—— <i>Pelecypodichnus</i> (双壳类动物迹) (Cubichnia)

三、遗迹化石系统描述

(一) 纵直潜穴不分枝

漫游迹 *Planolites* Nicholson 1873

属型 *Planolites vulgaris* Nicholson and Hinds

属征 圆柱形或近于柱形潜穴填充。表面光滑无纹饰,直径最粗可达 15mm。一般不分枝,常与层面平行或斜交,可切穿或交插排列。

讨论 *Planolites* 被解释为蠕虫类穿过沉积物以后,被泥砂充填而形成的潜穴^[4]。

分布 前寒武纪—现代,世界各地。

漫游迹未定种 *Planolites* sp.

(图版 I, 图 1; 图版 II, 图 7 下方)

描述 表面光滑,直或略弯曲的柱形,潜穴内模,直径粗约 1—2mm,长度大于 1cm。平行于层面和不分枝等特点符合 *Planolites*。图版 II, 图 7 下方一块漫游迹,较粗而直。

讨论 西藏标本同 *Planolites octichnus* Chamberling 比较相近,但潜穴直径较细,略弯曲。

产地层位 西藏日土班公湖附近,中侏罗世答波组。

拟螺脊迹(新遗迹属)* *Parahelicorhaphe* Yang n. ichnogen.

属型 *Parahelicorhaphe bangonghuensis* Yang n. ichnosp.

属征 直而纵长的潜穴内模,可相互穿越彼此交切,表面有微弱横向分节纹,一般潜穴直径约 2mm 左右。同一条潜穴直径有时粗细略有变化。

讨论 同相似属 *Helicolithus* Azpeitia 的区别是潜穴近于直线形,而非蛇曲状;分节间紧密相连并无空隙。同 *Helicorhaphe* Ksiazkiewicz^[5] 也很相似,区别是新遗迹属直线形,表面具微弱横纹,后一属成串珠状。节藻迹 *Athrophycus* 也具有横纹,区别是拟螺脊迹横切面为圆形。节藻迹横切面为亚四边形,表面上常具纵沟。

产地层位 西藏日土,中侏罗世。

班公湖拟螺脊迹(新遗迹种)** *Parahelicorhaphe bangonghuensis* Yang n. ichnosp.

(图版 I, 图 2; 插图 2)

正模 图版 I, 图 2

描述 保存在细砂岩底面的潜穴内模,潜穴直径为 2mm 左右,保存长度超过 5.5cm,平行层面,相互交插。潜穴表面保存完美时可以见到相互平行的横纹。

讨论 同 Ksiazkiewicz^[5] 描述的 *Helicorhaphe* 比较相近,区别是潜穴直径稍粗,其上横纹更浅,一般不明显,但当保存好时隐约可见。描述的该类化石并非单独一条而是许多条潜穴交插或缠结。和波兰标本^[1]也不相同。

产地层位 西藏日土班公湖附近,中侏罗世答波组。

旋纹迹(新遗迹属)*** *Helicoichnus* Yang n. ichnogen.

属型 *Helicoichnus cylindricum* Yang

属征 同层面平行,直而纵长的潜穴内模,表面具螺旋斜纹。潜穴直径 1cm 左右。长约 5cm 以上,各个螺旋环宽度相当,彼此间紧密相接,旋纹与潜穴略斜交。

* 新遗迹属名来源于近似于 *Helicorhaphe* Ksiazkiewicz.

** 新遗迹种名来源于产地西藏班公湖附近。

*** 新遗迹属名来源于外表具有螺旋纹饰。

讨论 最相近的属是螺旋迹 *Helicolithus* Häntschel 区别是新建遗迹属成直管状, 并非蛇曲形。螺旋环窄而密集, 并不分隔开。

产地层位 西藏日土, 早白垩世。

柱形旋纹迹(新遗迹种)* *Helicoichnus cylindricum* Yang n. ichnosp.

(图版 I, 图 3)

正模 图版 I, 图 3。

描述 纵长潜穴内模, 表面具有斜螺旋纹, 保存长度约 5—6cm, 潜穴直径 8mm。螺旋纹之间的螺环节宽 2—3mm。

讨论 新遗迹化石保存在复理石沉积中(褐色粉砂岩), 为内生觅食潜穴构造的内模。

产地层位 日土兵站东, 早白垩世日松组。

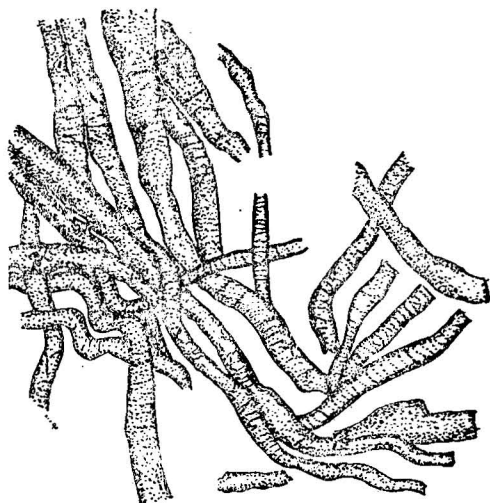


插图 2 *Parahelicorhaphe bangonghuensis*
素描图, 原大

日土迹(新遗迹属) *Rituichnus* Yang n. ichnogen.**

属型 *Rituichnus elongatum* Yang n. ichnosp.

属征 纵长圆柱形潜穴, 略见微弱波曲。直径 5mm 左右, 平行分布于层面, 半凸出于表面之上。潜穴表面为近平行略扭曲的纵纹, 纵纹粗约 1mm 左右。不分枝。

讨论 内生动物的居住潜穴, 相近的遗迹属 *Fucusopsis* Palibin (似墨角藻迹) 区别于新遗迹属的特点是偶有分枝, 或侧部突起, 表面纵向纹饰为稀疏的线状。新遗迹属无分枝现象, 表面分布密集的纵纹。



插图 3 *Rituichnus elongatum* 素描图, 原大

产地层位 西藏白垩纪早期, 日松组。

纵长日土迹(新遗迹种)* *Rituichnus elongatum* Yang n. ichnosp.**

(图版 I, 图 4; 插图 3)

正模 图版 I, 图 4。

描述 纵长圆柱形潜穴, 可见长度 11cm, 直径粗约 5mm, 平行于砂岩层面, 近直线分布微有弯曲; 潜穴粗细前后一致, 表面具有扭曲或平行的纵纹, 保存不完整时为断线状。

产地层位 西藏日土日松地区, 早白垩世日松组。

* 新遗迹种名来源于外形呈长柱形。

** 新遗迹属名来源于产地日土县。

*** 新遗迹种名来源于外形纵向伸长。

(二) 纵直分枝潜穴

瘤粒迹 *Granularia* Pouel 1849

属型 *Algacites granulatus* Von Schlotheim

属征 纵长分枝充填潜穴, 直径宽度 3 到 15mm, 形成规则的分枝, 潜穴壁上粘有颗粒, 当枝状潜穴被剥离后, 留印在母岩上沿分枝成密集排列的瘤粒印痕。

讨论 节肢动物十足目动物的潜穴构造。

分布 澳大利亚志留纪, 英国中侏罗统, 亚洲、欧洲白垩—第三纪, 多见于复理石相。

平滑瘤粒迹比较种 *Granularia* cf. *lumbricoides* (Heer)

(图版 I, 图 5)

描述 保存不完整的三段纵长枝状印痕, 表面具有微小的瘤迹, 瘤粒直径约 0.5mm。沿纵向密集排列。

讨论 瘤粒保存情况同 *Granularia lumbricoides* (Heer) 相似。但描述的标本上瘤粒比较整齐, 排列成行。

产地层位 日土兵站东, 早白垩世日松组。

蛇形迹 *Ophiomorpha* Lundgren 1891

属型 *Ophiomorpha nodosa* Lundgren

属征 形状不同的潜穴及潜穴系统, 直、弯曲或分枝, 潜穴内部光滑, 外表具粪粒粘结的瘤粒呈疙瘩状。潜穴剥蚀后外表光滑。

讨论 Weimer 和 Hoyt 1964 认为蛇形迹是节肢动物十足目美人虾 (*Callinectes*) 一类的潜穴。

时代产地 侏罗纪—更新世, 世界各地。

瘤状蛇形迹比较种 *Ophiomorpha* cf. *nodosa* Lundgren

(图版 I, 图 6)

描述 仅一块纵长压扁的遗迹化石, 保存长度 9cm, 宽约 3cm, 表面布满瘤状突起。瘤粒椭圆形, 长 3—4mm, 宽 2.5mm, 成大小不均匀的疙瘩状。

讨论 同 *Ophiomorpha* 属内各种比较最相近的是属型 *Ophiomorpha nodosa* Lundgren.

产地层位 日土日松组, 早白垩世。

(三) 不分枝蛇曲形牧迹

拟蠕形迹 *Helminthopsis* Heer 1877

属型 *Helminthopsis magna* Ulrich 1904

属征 简单蜿蜒盘旋蛇曲形, 一般表面光滑无饰, 并未发展形成相互紧密平行排列的蠕形迹 *Helminthoida*。

分布 奥陶纪—第三纪, 世界各地。常见于白垩纪—老第三纪复理石相。

拟蠕形迹未定种 *Helminthopsis* sp.

(图版 I, 图 7)

描述 凸起于层面底部上的蛇曲形内模, 近于“S”形。直径宽约 4mm, 曲线长约 4cm, 表面光滑, 局部可变细。

产地层位 日土兵站东, 早白垩世。

新沙蚕迹 *Neonereites* Seilacher 1960

属型 *Neonereites biserialis* Seilacher

属征 不规则弯曲的链状, 向层面内凹, 两边缘光滑。中间具有两行或单行向同一方向凹曲的小板或粘土充填(粪便?)。

讨论 Seilacher 认为是食泥动物在沉积内部形成的潜穴, 常具有双形现象(一行或两行潜穴内部小板)。

分布 奥陶纪, 伊拉克; 下石炭统(?) (Kulmu), 德国; 下中侏罗统, 英国、德国; 早白垩世, 日本; 老第三纪(始新世), 西班牙。

单列新沙蚕迹 *Neonereites uniserialis* Seilacher

(图版 I, 图 8)

描述 蛇曲形, 成弧形盘旋弯曲, 直径宽约 2mm 至 7mm, 在层面上呈光滑的凹陷, 边界清晰, 弧形内部有一排规则的, 向同一方向凹曲的小板, 每 1cm 内约 7—8 个。

产地 日土日松南, 及日土至狮泉河路途。

盘旋迹 *Helicolithus* Häntzschel 1962

属型 *Helicolithus sampelayoi* Azpeitia Moore 1933

属征 外形为宽距离的蛇曲形潜穴, 由许多螺旋状环节组成。螺旋直径 3mm, 各螺旋节大小规则, 类似 *Helicodromites* Berger, 但螺环之间的间距较小。蛇曲形转弯处形成雁行(八字形)排列。

讨论 见于复理石沉积, 食泥动物的搜食迹。

分布 白垩纪—第三纪, 意大利、西班牙、波兰复理石沉积。

西藏盘旋迹(新遗迹种)* *Helicolithus tibetensis* Yang n. ichnosp.

(图版 II, 图 1; 插图 4)

正模 图版 II 图 1

描述 蜿蜒蛇曲螺旋状潜穴, 保存长度 >20cm, 潜穴直径宽 3—5mm, 螺旋环排列密集, 每个螺旋环长约 3—4mm。整个遗迹化石半突出于砂岩表面。

讨论 基本上符合 *Helicolithus* 属的特征, 即螺旋形排列的潜穴, 成蛇曲形弯曲, 同属型种的区别是旋节排列较密集。螺旋节之间空隙很小。潜穴较粗大, 因此定为新遗迹种。

产地层位 日土—狮泉河, 下白垩统。

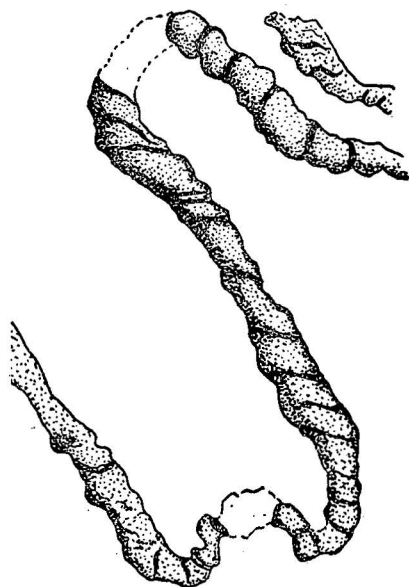


插图 4 *Helicolithus tibetensis* 素描图, 原大

* 新遗迹种名来源于产地西藏。

(四) 蛇曲凸面顶端分枝(牧迹)

尾蠕形迹 *Urohelminthoida* Sacco 1880

属型 *Urohelminthoida appendiculata* (Heer)

属征 紧密排列的波曲形潜穴,沿平面作细管状凸起,相邻两条通道在左右转弯时成锐角并向斜下方形成分枝,通道直径 1—2mm。

讨论 *Urohelminthoida* Sacco 同 *Oscillorhapha* Seilacher 相近,二者都是紧密排列的蛇曲形,但前一遗迹属在两侧转弯处留有一条斜枝,后一遗迹属在两侧转弯处留有横节^[6]。

时代产地 白垩—早第三纪,奥地利、瑞士、意大利、波兰、南美。

尾蠕形迹未定种 *Urohelminthoida* sp.

(图版 II, 图 2)

描述 紧密平行分布的曲线形潜穴,常轻微的波状弯曲,每条通道约 1.5mm 左右,在转弯处形成 10°—15° 左右的锐角,由于标本保存不全,仅在下部可以见到转弯处分枝(并未保存完整),1cm 内约 6—7 条潜穴通道。

讨论 特征同 *Urohelminthoida appendiculata*^[6] 相近。

产地层位 日土西山早白垩世。

始古网迹 *Protapaleodictyon* Ksiazkiewicz 1970

属型 *Protapaleodictyon incompositum* Ksiazkiewicz

属征 原始不规则的古网迹,形状不规则,并未形成完整的多边形网格。大部分蛇曲形通道在其弯曲顶端具有各自的分枝。

讨论 Seilacher 认为 *Protapaleodictyon* 系蛇曲形牧迹中有外凸部分,从单列分枝向双列分枝过渡的中间环节。

时代产地 早石炭世?—第三纪,世界各地。

未接始古网迹 *Protapaleodictyon incompositum* Ksiazkiewicz

(图版 II, 图 3; 插图 5)

Protapaleodictyon incompositum 1970 Ksiazkiewicz fig. 4e, 1—3

P. incomposita Hantzschel W. 1975, W. 97, Fig. 60, 1ab

描述 不规则的蛇曲形,在每个蛇曲通道弯曲的顶端有一个至二个分枝管,并未形成真正的网格构造,但分枝向网格发展成接近网孔。蛇曲管直径约 1—2mm,分枝管和蛇曲管粗细相近。分枝管长 4—10mm,一般长 5mm 左右。

讨论 描述种同 *P. incompositum* 基本特征符合。

时代分布 日土兵站东,早白垩世;波兰,始新世。

(五) 分枝不规则的蛇曲形牧迹

巨画迹 *Megagraption* Ksiazkiewicz 1968

属型 *Megagraption irregulare* Ksiazkiewicz

属征 由不规则的多边形或矩形构成网孔,一般网孔并不闭合,网孔的边缘由 1—5mm 粗细的弯曲

的通道组成,通道一般为近直角分枝。

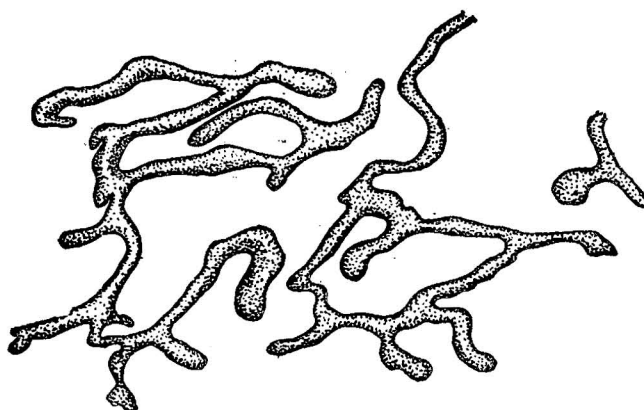


插图 5 *Protopalaeodictyon incompositum* 素描图, 原大

讨论 一般认为 *Megagraption* 为食泥动物的牧迹。

分布 日本、波兰, 早白垩世; 波兰, 始新世。

巨画迹未定种 *Megagraption* sp.

(图版 II, 图 4)

描述 采集的标本从缓弱的弯曲通道(直径 1.5mm)到分枝情况非常接近 *Megagraption irregulare*, 但由于通道交插, 重叠拥挤, 形态上并不清晰, 目前暂不定遗迹种更为合适。

产地层位 西藏阿里多玛答波地区, 中侏罗统答波组。

(六) 网 状 牧 迹

古网迹 *Paleodictyon* Meneghini 1850

属型 *Paleodictyon storzzi* Meneghini

属征 大小相同的蜂巢状网格, 具有规则的六边形, 边缘突起; 偶尔也可以有 4 至 8 个边, 各遗迹种的网格构造大小不同, 网孔经常 > 1mm 到大约 50mm。网孔的边缘 0.5mm 至 2mm 宽。偶尔有小形, 圆或椭圆形瘤疹, 密集排列成行。

讨论 Fuch(1895) 和 Abel(1935) 认为是遗迹化石, 现在认为是食泥动物的牧迹。波兰的 Ksiazkiewicz (1970 年) 根据网孔大小, 网的厚薄和形状, 描述此属多“种”, Seilacher 将此属划分为三个亚属^[6]: 1) 鳞网迹 *Paleodictyon* (*Squamodictyon*) 网孔不具多角形的边管。网孔围绕中心排列成鱼鳞状, 花瓣状。2) 窝网迹 *P. (Glannodictyum)* Vyalov 整齐均一的六角形网孔, 无规则的垂直网孔的出口管。3) 枝网迹 *P. (Ramidictyon)* Seilacher 六角形网孔具有一定位置的垂直出口管。

时代分布 奥陶纪—第三纪, 世界广布, 多见于复理石相。

规则古网迹 *Paleodictyon regulare* Sacco

(图版 II, 图 5; 插图 6)

P. regulare Hantzschel W. 1962 W. 208, Fig. 128, 5, 1975, W. 89 Fig. 54, 2d

描述 规则的多边形蜂巢状网迹, 网迹整个的外形不明, 仅保留被冲刷风化后的残留部分。网孔大小均一, 为 5 边形至 6 边形。每个网孔约 5—6mm 大小, 宽长近相等或长略大于宽。连接网孔的边缘通

道直径 1mm。

讨论 描述的遗迹化石具有清楚的多角形边缘通道和清楚的蜂巢状网格,无疑属于 *Paleodictyon* 一类。最相似的是产自意大利第三纪复理石相的 *Paleodictyon regulare*。

产地层位 日土日松区南,早白垩世。日松组。

微小古网迹(窝网迹) *Paleodictyon (Glanodictyon) cf. minimum* Sacco

(图版 II, 图 6)

描述 多边形网迹,网孔个体较小,约 3mm 宽,4mm 长,1cm 中有 3 个网孔。多呈 4—5 边形或 6 边形,密集排列纵横成行,由于个体较小,边界通道不清楚,网迹全貌未保存。

讨论 和 *P. (Glanodictyon) Minimum* Sacco^[6] 相似,但网孔个体稍大,边界通道不清楚。

产地层位 日土兵站东,早白垩世日松组。

(七) 放射状牧迹或停迹

平星迹 *Astropolithon* Dawson 1878

属型 *Astropolithon hindii* 1878

属征 椭圆或圆形放射脊隆起,放射迹直径 3—7cm,放射脊约 30 条,围绕光滑无饰的中央区。

讨论 Dawson (1890) 认为可能是大型潜穴的门口,具有放射脊。西班牙发现的标本最初认为系“栉水母”,Häntzschel W. (1975) 收入未认识的化石^[4]。T.P. Crimes 等 (1978) 认为是腔肠动物软体的下部生长遗留痕迹。

时代分布 加拿大和西班牙,寒武系。

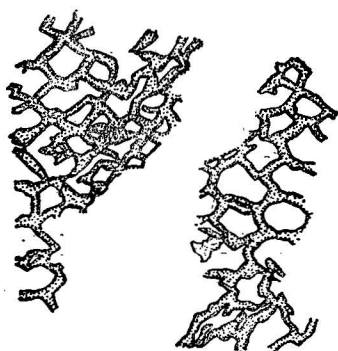


插图 6 *Paleodictyon regulare* 素描图,原大



插图 7 *Astropolithon tibeta* 素描图,原大

西藏平星迹(新遗迹种)* *Astropolithon tibeta* Yang nov. ichnosp.

(图版 II, 图 7; 插图 7)

正模 图版 II 图 7

描述 30 条左右的板状放射脊,围绕一个无脊中心区,成向日葵花冠形,放射脊粗细不均,但不分枝。遗迹的全形直径 3.5cm。中心区扁平,约占化石直径的 1/3 强,可能由于挤压,中心区呈椭圆形。放射脊的长度 0.7—1cm,放射脊排列均匀。

* 新遗迹种名称来源于产地西藏

讨论 描述的遗迹新种放射脊不分枝,分布不均匀,具有明显的中央区等特征和该属特征完全符合。区别于已知的该属各种主要是遗迹化石保存在平面上并不高突,描述化石的个体和中心区均较小。

产地层位 日土日松区南,早白垩世日松组。

洛伦茨迹 *Lorenzinia* Da Gabelli 1900

属型 *Lorenzinia apenninica* Da Gabelli

属征 围绕中心区呈星状、圆形或椭圆形放射环,由 14—26 (平均 20) 条长度近相等的柱形或纺锤形脊构成放射状,一般较规则和等距离排列,整个星状体直径约 2—5cm。

讨论 Grubic 1970 认为可能是栉水母类(?) *Scyphomedusa* 遗迹, Seilacher 1955 认为是觅食潜穴。

时代分布 奥陶系?, 下石炭统 (Kulm), 德国; 白垩—第三系, 波兰、意大利、日本、中国西藏。

日土洛伦茨迹(新遗迹种)* *Lorenzinia rituensis* Yang nov. ichnosp.

(图版 II, 图 8; 插图 8)

正模 图版 II 图 8

描述 菊花形放射迹, 直径约 5.5cm, 沿中心区向四周放射分散, 放射脊保存约 14 条以上, 每条放射脊直径 5—6mm 宽, 长约 2—2.5cm, 内模充填突起在粉砂岩层面上, 放射脊偶有二分枝(或合并)现象。

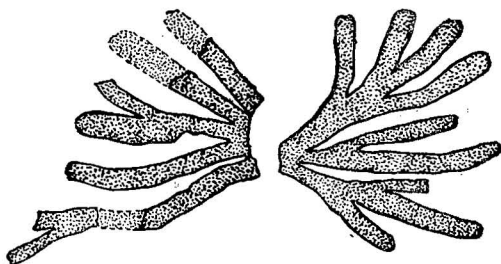


插图 8 · *Lorenzinia rituensis* 素描图, 原大

讨论 描述种和 *Lorenzinia apenninica* 相比较, 放射脊粗宽, 顶端变粗, 不成纺锤形, 和 *L. gabelli* Vaylov 相比较放射脊顶端均有分枝或合并的现象。

产地层位 日土多玛区窝里, 中侏罗世答波组。

(八) 特殊形态的停迹

双壳类动物迹 *Pelecypodichnus* Seilacher 1953

属型 *Pelecypodichnus amygdaloides* Seilacher

属征 长椭圆形, 低浅的凹陷印痕, 常见一端较尖突, 一端较圆钝, 内部表面一般光滑, 大部分印痕为两侧对称。

讨论 双壳类动物生活期间的停迹, 也可能是一侧的印痕。Häntzschel W. 等认为 *Pelecypodichnus* Seilacher 系 *Lockeia* James 1879 一属的同义属, 后一属指保存为枣核状的凸起, 一般大小为 2—12mm, 个体较小, 因此后一属是否为双壳动物停迹还有疑问。目前暂将两属分开更为合适。

* 新遗迹种名称来源于产地日土

时代分布 寒武纪—现代,世界各地。

双壳类动物迹未定种 *Pelecypodichnus* sp.

(图版 I, 图 9)

产于紫红色细砂岩表面的双壳类动物迹有几个大小不同的长椭圆形印痕, 聚集保存在一块标本上, 印痕长约 15mm—40mm, 宽约 10mm—20mm。深约 3—4mm。印痕表面光滑。

产地层位 多玛答波, 中侏罗世。

四、结 论

1) 西藏阿里地区复理石相遗迹化石面貌同阿尔卑斯山及喀尔巴阡山白垩—老第三纪复理石相遗迹化石非常相近^[3,5], 证明中生代晚期西藏西部与古地中海相通联, 并同为一个古生物地理区系。2) 遗迹化石从生物成因构造方面补充了西藏侏罗—白垩纪复理石相的沉积特征。虽然复理石沉积内生物遗体化石很少, 根据遗迹化石可以证明有多种门类的动物(如软体动物, 节肢动物, 蠕虫动物等)曾经生活在当时的海底。约有三分之二左右为食泥动物形成蛇曲形, 放射形, 网格状的牧迹, 另外约三分之一左右为底栖动物的居住兼觅食潜穴及停迹。3) 在西藏侏罗—白垩纪发现的: *Lorenzina*, *Helminthopsis*, *Urohelminthoid*, *Megagraption*, *Paleodictyon*, *P. (Glenodictyon)*, *Helicolithus*, 等。为复理石相典型食泥迹, 常见于西欧(西班牙、意大利、奥地利)和东欧(波兰)白垩纪至老第三纪复理石沉积的较深水相(Nereites 相)^[7]。 *Ophiomorpha*, *Pelecypodichnus* 则常见于复理石和其他沉积的浅水相^[3]。它们是居住潜穴和停迹, 系依靠吸取水中有有机质营养的滤食性动物的遗迹化石。

参 考 文 献

- [1] 郭铁英等, 1980, 藏南高原南部地壳演化的特点。地球科学, 一卷, 75—82 页。
- [2] Crimes, T. P., 1974, Colonisation of the early ocean floor. *Nature* Vol. 248, pp. 328—330.
- [3] Crimes, T. P., 1975, Trace fossils of an Eocene deep-sea sand fan northern Spain. *Geol. Jour. spec. issue* No. 2, pp. 71—91.
- [4] Hantzschel, W., 1975, Trace fossils and problematica. *Treatise on invertebrate palaeontology* part. W.
- [5] Książkiewicz, M., 1970, Observation on the ichnofauna of the Polish Carpathians. In Crimes and Harper J. C. *Trace fossils* 3. pp. 3—284.
- [6] Seilacher, A., 1975, Pattern analysis of *Paleodactylon* and related trace fossils. *Trace fossil* 2 In Crimes and Harper ed. pp. 289—334.
- [7] Seilacher, A., 1978, Use of trace fossil assemblage for recognizing depositional environments. *Trace fossil concepts*. Chapter 6, pp. 167—181.

MIDDLE JURASSIC TO EARLY CRETACEOUS FLYSCH TRACE FOSSILS FROM NGARI REGION, TIBET

Yang Shipū Sòng Zhimin Liang Dingyi

Abstract

The middle Jurassic to lower Cretaceous flysch trace fossils described herein were first found in Shiquianhe—Duoma, Ngari region of northwest Tibet (E79°—81°, N32°—34°). The contain 16 ichnogenera, 17 ichnospecies of which 3 ichnogenera and 6 ichnospecies are new.

The trace fossils found from Duoma group (middle Jurassic) include: *Planolites* sp., *Parahelicorhapha bangonghuensis* n. ichnogen. et ichnosp., *Megagraption* sp., *Lorenzinia rituensis* n. ichnosp., *Pelecypodichnus* sp., The trace fossils from Rutog formation (lower Cretaceous) are characterized by containing *Helicoichnus cylindricum* n. ichnogen. et ichnosp., *Rituichnus elongatum* n. ichnogen. et ichnosp., *Granularia* cf. *lumbricoides* (Heer), *Ophiomorpha* cf. *nodosa* Lundgren, *Helminthopsis* sp., *Neonereites uniserialis* Seilacher, *Helicolithus tibetensis* n. ichnosp., *Urohelminthoida* sp. *Protopaleodictyon incompositum* Książkiewicz, *Paleodictyon regulare* Sacco, *P. (Glanodictyon) minimum* (Sacco), *Astropolithon tibeta* n. ichnosp.

The trace fossils listed above are closely related to the Cretaceous and Eocene flysch trace fossil assemblages of north Spain Pyrenees and Polish Karpathians (T. P. Crimes 1977, Książkiewicz M. 1977)

图 版 说 明

图像均为原大,化石保存在武汉地质学院北京研究生部

图 版 I

- 图 1. 漫游迹未定种 *Planolites* sp., 日土班公湖附近, 中侏罗世。答波组砂岩; BD-055
- 图 2. 班公湖拟旋脊迹 (新遗迹属及种, 正模) *Parahelicorhaphe bangonghuensis* Yang n. ichnogen. et ichnosp., 日土班公湖附近多玛区答波, 中侏罗世, 答波组, 薄层砂岩; AF033-2
- 图 3. 柱形旋纹迹 (新遗迹属及种, 正模) *Helicoichnus cylindricus* Yang n. ichnogen. et ichnosp. 1, 日土兵站东, 早白垩世, 日松组; AF45-1
- 图 4. 纵长日土迹 (新遗迹属及种, 正模) *Rittichnus elongatus* Yang n. ichnogen. et ichnosp., 日土日松区南, 早白垩世, 日松组, 泥质粉砂岩; AF52-1
- 图 5. 平滑瘤粒迹比较种 *Granularia* cf. *lumbricoides* (Heer), 日土兵站东。早白垩世, 日松组, 灰绿色砂板岩; AF-45-1
- 图 6. 瘤状蛇形迹比较种 *Ophiomorpha* cf. *nodosa* Lundgren 日土日松区南达琼附近, 早白垩世, 日松组, 泥质砂岩; AF53-2
- 图 7. 拟蠕形迹未定种 *Helminthopsis* sp., 日土兵站东, 早白垩世, 日松组, 灰绿色砂质板岩; AF45-1
- 图 8. 单列新沙蚕迹 *Neonereites uniserialis* Seilacher, 日土—狮泉河甲岗附近, 早白垩世, 日松组, 泥质粉砂岩; AF52-1, AY-2
- 图 9. 双壳类动物迹未定种 *Pelecypodichnus* sp., 日土多玛答波, 中侏罗世, 答波组, 砂板岩; BD-15

图 版 II

- 图 1. 西藏盘旋迹 (新遗迹种) *Helicolithus tibetensis* Yang n. ichnosp., 日土—狮泉河路途, 早白垩世, 日松组; AY-2
- 图 2. 尾蠕形迹未定种 *Urohelminthoida* sp., 日土西山, 早白垩世, 日松组, 薄层砂岩; AY-1
- 图 3. 未接始古网迹 *Protopaleodictyon incompositum* Ksiazkiewicz, 奔苏木北, 日土兵站东, 早白垩世, 日土群日松组上部, 生物碎屑砂岩层面上; 内模; AF43-1
- 图 4. 巨画迹未定种 *Megagraption* sp., 日土多玛答波, 中侏罗世, 答波组砂岩; AF033-2
- 图 5. 规则古网迹 *Paleodictyon regulare* Sacco, 日土日松区南, 早白垩世, 日松组, 泥质粉砂岩层面; AF52-1
- 图 6. 微小古网迹 (窝网迹) *Paleodictyon (Glanodictyon) minimum* (Sacco), 日土兵站东, 早白垩世, 日松组, 砂质板岩; AF45-1
- 图 7. 西藏平星迹 (新遗迹种) *Astropolithon tibeta* Yang n. ichnosp., 日土达琼附近, 早白垩世, 日松组; AF53-1
- 图 8. 日土洛伦茨迹 *Lorenzinia rituensis* Yang n. ichnosp., 班公湖西南, 日土多玛窝里, 中侏罗世, 答波组, 砂岩层面; KB-1

