

西藏多格错仁地区钙华系统的发现及其沉积特征

牛新生, 刘喜方, 陈文西

中国地质科学院矿产资源研究所, 国土资源部盐湖资源与环境重点实验室, 中国地质科学院盐湖资源与热水资源研究发展中心, 北京, 100037

1 引言

青藏高原是一个至今仍在不断隆升的、新构造活动频繁发生的高原。剧烈的地热活动导致作为热水沉积物的钙华在西藏广泛发育。然而, 关于藏北无人区钙华沉积的报道基本属于空白, 对于藏北无人区钙华的认识也少有提及。本文旨在报道藏北多格错仁地区新发现钙华沉积系统, 并从沉积学角度解释其成因, 为今后藏北地区新构造活动研究、地热研究等工作提供基本依据。

研究区位于西藏多格错仁南缘(图 1), 钙华沉积点主要发育于侏罗系地层区, 沿区内 NE 和 NW 两组断裂构造分布。我们对钙华进行系统观测及采样, 并测定了钙华的碳同位素值。

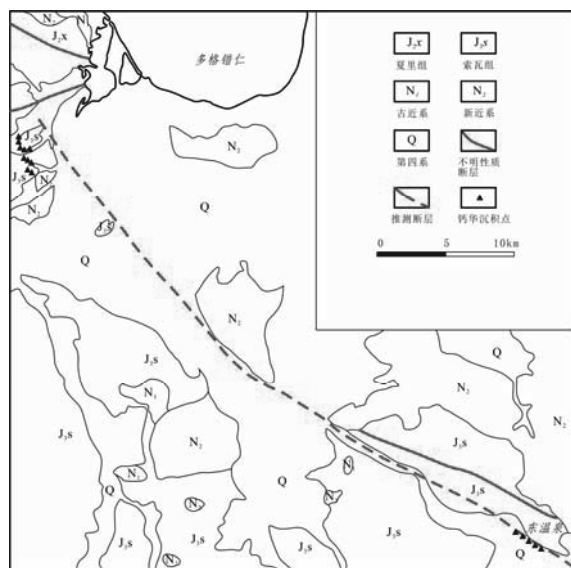


图 1 西藏多格错仁地区区域地质图及钙华采样点(据 1:25 万多格错仁幅地质图修编, 成都地质矿产研究所, 2005)

2 钙华沉积特征

区内正在沉积的钙华主要分布在多格错仁中段正南方向约 10 km 处(N34°28'14.4", E88°51'14.9") 和东温泉(N34°12'46.87", E89°14'46.95")一带, 沉积类型为钙华丘和裂脊(fissure ridges)。

2.1 钙华丘及其相关沉积相

钙华丘是泉丘(spring mound)的最主要表现形式。研究区钙华丘极为发育, 整体呈北西-南东向排列, 其高度从 0.5 m 至 10 m 以上, 一般呈对称的穹顶状或倒锥状, 泉口直径从 0.2 m 至 5 m 以上。区内钙华丘多呈红褐色, 薄层状, 层面围绕泉口呈倒扣的锥面(图 2a), 层壳间孔隙、孔洞发育, 区内钙华丘往往出现迁移特征, 表现为较大的泉丘不再活动, 而从旁侧又有相对较小的泉丘形成。

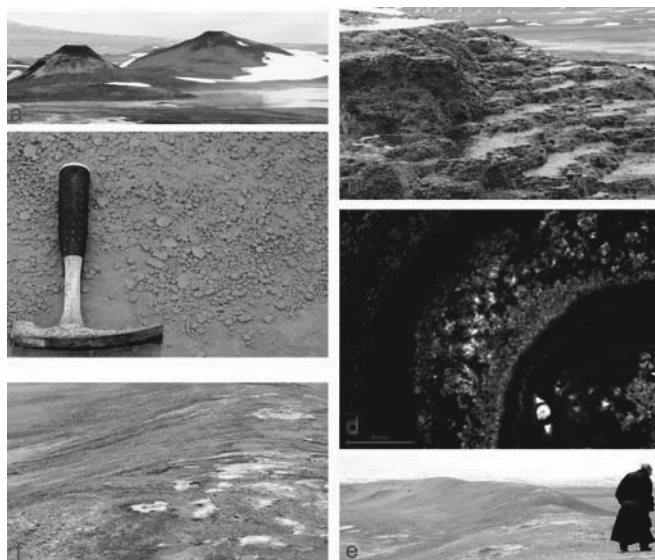


图 2 野外及室内照片

a 钙华丘的露头形态, b 微观的钙华坝和钙华池, c 形成中的似核形石, d 似核形石的环带结构, 正交偏光, e 钙华裂脊的野外形态, f 形成中的钙华裂脊

一般认为,钙华丘的形成需要一定的液体静压力,而丘体的高度则受控于静压头和泉水向外的流速,区内钙华丘的斜坡角度从50度到30度均有出现,相对较陡,这与地表形态、水体流速及其碳酸钙的过饱和度有关,较高的过饱和度将导致钙华的快速沉积并形成高角度的钙华丘,钙华丘的迁移特征则应归因于其快速沉积导致泉丘口的自我封闭,使得泉水从旁侧溢出。

以泉丘的泉口为始端,伴随泉水流动的方向,部分泉丘依次形成微观的钙华坝、钙华池以及似核形石。

钙华池和钙华坝是一套组合衍生体。钙华坝的主要参数为坝内间距,即上一级坝体和下一级坝体之间的垂距。区内钙华坝的坝内间距较小,一般为10cm到30cm,钙华池深较浅,一般仅为数毫米到数厘米(图2b)。据统计,钙华坝的坝内间距与钙华丘的坡脚呈反比,一般坝内间距越小,则坡脚越陡,研究区即是这种情况。似核形石是区内发育的另外一种钙华沉积物,具体为两种类型,一种为正在生长的似核形石,为椭圆形,直径0.5-1.5cm,形成在靠近钙华丘的较浅的的动荡水环境中(图2c),另外一种似核形石已经停止生长,为扁平状,平面呈圆形,直径3-5cm,这些核形石发育在较大的钙华丘体旁边,与前一种似核形石相比,具有类似的生长环境和更长的生长时间,之所以呈扁平状,是因为形成似核形石的水体较浅,使其在形成过程中不能完全翻动,薄片鉴定显示,这种似核形石具有环带结构(图2d)。

2.2 裂脊

钙华建造围绕连续的泉口或断层形成拉长的、楔形结构的沉积体称为裂脊(Pentecost, 2005),这类沉积物国内报道较少,这次发现的裂脊位于区内东温泉一带。这里发育有两条钙华裂脊,走向大致为南东-北西方向,高者长约150m,宽约50m,高约

4-6m,现已无泉水发育(图2e),矮者长约200m,宽约18m,高度自西北向东南方向降低,裂脊线的东南端,仍有线状泉眼排列发育(图2f),反映裂脊自西北向东南的迁移形成过程。一般认为钙华裂脊的发育,取决于断裂的渐进式扩张作用,是地壳持续拉长和裂脊内部高静水压力活动结果。

3 钙华成因类型

根据形成钙华的CO₂来源,可将钙华分为热成因钙华和大气成因钙华, Pentecost (2005)认为,大气成因钙华主要与土壤带和大气圈的CO₂有关,钙华 $\delta^{13}\text{C}$ 相应较低, $\delta^{13}\text{C}$ 一般在-12‰到-3‰,而热成因钙华主要与地壳深部来源的CO₂有关,由深部CO₂参与形成的钙华的 $\delta^{13}\text{C}$ 则较高,从-1‰到+10‰。为判定区内钙华的成因类型,我们在核工业地质研究所使用MAT-253质谱计测试了37块钙华的碳同位素值, $\delta^{13}\text{C}$ 平均为9.12‰,最低为2.6‰,最高为12‰,这表明区内钙华具有热成因性质,形成钙华的CO₂具有深部来源特征。

4 结语

钙华研究具有诸多地质意义,藏北多格错仁地区发育有现代正在沉积形成的钙华沉积,主要类型为钙华丘和裂脊。钙华丘一般具有较陡的坡脚和侧向迁移特征,表明泉水具有较高的过饱和度,并依次形成了钙华坝、钙华池和似核形石。研究区的区调资料显示,多格错仁南部分布有大致为北西-南东走向的断裂,沿断裂分布现代钙华丘和裂脊沉积表明,该断裂至今仍属于活动断层,联系到形成钙华的CO₂具有深部来源特征这一证据,我们认为该断裂可能为一条深大断裂,其构造地质意义今后应引起足够的关注。

参考文献 / References

Pentecost, A., 2005. Travertine. Springer Verlag, Berlin Heidelberg.