

藏南岗巴—定日地区始新世 化石碳酸盐岩微相与沉积环境

李国彪¹ 万晓樵¹ 其和日格² 梁定益¹ 刘文灿¹

(1.中国地质大学 北京 100083 2.中国地质调查局 北京 100035)

摘要 藏南岗巴—定日地区发育着西藏最晚期的海相沉积,对这套海相沉积的研究,可提供关于西藏特提斯演化晚期的良好信息。本文对岗巴—定日地区始新世遮普惹组的化石碳酸盐岩微相进行了较为详细的分析和研究,参考 Wilson(1975)的标准微相,初步识别出 10 种微相和 5 种生物相类型。同时对遮普惹组中的砾状灰岩的成因机制作了有益的探讨,它完全是由沉积作用而成,胶结物不是源于物质的重新分配,而是台地边缘斜坡的等深流沉积。以此为基础,对西藏特提斯晚期沉积环境的演变进行了较为详细的分析。笔者认为:岗巴—定日盆地在始新世 Ypresian—Lutetian 早期接受海侵;自 Lutetian 晚期开始,区内总体处于一种海退环境,但由于受板块碰撞作用的影响,岗巴地区在 Lutetian 晚期—Bartonian 晚期成为一深水拗陷盆地;至 Priabonian 早期,海水完全退出本区。

关键词 藏南;始新世;化石碳酸盐岩微相;沉积环境;砾状灰岩

中图分类号:P534.61 文献标识码:A 文章编号:1000-3657(2002)04-0401-06

微相(Microfacies)是由 Brocon(1943)提出并由 Cuvillier^[1]于 20 世纪 50 年代初期引入文献的一个重要概念。近几十年来,微相研究广泛用于碳酸盐岩环境分析并取得很好的效果。E. Flügel^[2]给微相下的定义是:微相是在薄片、摘片和光片中能够被分类的所有古生物学和沉积学标志的总和。因此,在研究微相时,岩性标志和生物标志是同等重要的。

J. L. Wilson^[3]在详细划分碳酸盐岩沉积环境以及归纳识别这些相带标志方面作出了十分重要的贡献。他把碳酸盐岩沉积分为三大沉积区 9 个相带 24 个标准微相(=SMF)。

前人在藏南地区做了大量的工作^[4-9]。笔者在前人的工作基础上,通过野外工作按微相研究提纲收集的岩石微观特征标志及室内镜下微相鉴定,参考 Wilson 所划分的 24 个标准微相(SMF1—24)及其相模式,对岗巴—定日地区始新世遮普惹组的化石碳酸盐岩微相组合尤其是生物相特征进行初步的研

究,并识别出 10 种微相和 5 种生物相(图 1),在此基础上,笔者将对该区古近纪晚期的沉积环境及古地理演化做进一步探讨。

1 微相类型

本区古新世晚期—始新世化石碳酸盐岩微相依据 J. L. Wilson^[3]和 E. Flügel^[2]的分类方案可划分为 10 种微相类型(图 1):

MF1 相当于 Wilson^[3](下略)的 SMF3。其岩性为远海灰泥灰岩和粒泥灰岩,特征为微晶杂基中含有分散的远洋微体化石,如浮游有孔虫(*Morozovella*、*Globigerina*等)为特征。指示一种沉积作用缓慢的深水盆地或深海陆棚边缘斜坡相沉积环境。

MF2 相当于 SMF8。岩性为粒泥灰岩,其所含生物及结构特征表现为:仅含少量生物碎屑,生物碎屑悬浮在灰泥中,壳体保存完好。指示一种浪底下的静水环境:靠近斜坡下部的广海陆棚或具广海

收稿日期:2001-12-12;改回日期:2002-06-25

基金项目:国家重点基础研究发展规划项目(G1998040800)、国家自然科学基金项目(49872003)和 1:25 万江孜县幅(H45C004004)

亚东县幅(G45C001004)区域地质调查项目联合资助。

作者简介:李国彪,男,1968 年生,博士生,从事地层古生物科研和区调工作。

水循环的陆棚泻湖。

MF3 相当于SMF10。岩性为粒泥灰岩—泥粒灰岩,含有具包壳或磨损的生物碎屑(有孔虫、介形虫、藻类等)。多数碎屑来自浅滩上的高能环境,并沿局部斜坡往下移而沉积于静水中(盆内准同生再沉积作用)。

MF4 相当于SMF11。岩性为颗粒灰岩,在亮晶胶结物中含包壳的生物碎屑(主要为有孔虫及粗枝

藻类等)。指示的环境为簸选的台地边缘砂,经常有波浪作用的地区。

MF5 相当于SMF12。岩性为介壳灰岩、颗粒灰岩或砾屑灰岩,含丰富的生物碎屑,而以某些生物(如粗枝藻、双壳类等)为主。代表一种斜坡及陆棚边缘环境。区内遮普惹组内的介壳灰岩、藻灰岩等为这种微相的典型代表。

MF6 相当于SMF14。岩性为滞留沉积物,包壳

图 示				
相 号	1	2	3	4
相	泻湖相 细碎屑	陆棚浅海 a.藻管灰岩 b.钵状内碎屑	斜 坡 a.滑塌沉积 b.灰泥块体	盆地(蒸发,停滞) a.细碎屑 b.碳酸盐
岩 性	粉砂岩 粉砂质泥岩 页岩、泥灰岩	岩藻管灰岩 有孔虫灰岩	多变化 沉积角砾岩 灰砂 瘤砾状灰岩	暗色页岩或粉砂岩 粉砂质薄层石灰岩 (欠补偿盆地)
颜 色	黄绿、红、褐	浅(灰、灰绿)	浅(灰、灰绿)	暗褐、褐红、紫红
颗 粒 类 型	泥岩(页岩) 细碎屑泥灰岩	泥质颗粒岩 藻管灰岩	生屑泥质颗粒岩 不同大小的岩屑	泥岩、细粉屑石灰岩
层理及 沉积构造	毫米级纹理(不规则) 韵律层理		软沉积中的 滑塌外来岩块	极单纯的毫米级纹理 韵律层理、波状交错层理
陆源碎屑 混入物 或互层	风尘沉积 陆源细碎屑		页 岩 粉砂岩	石英粉砂岩和页岩 细颗粒粉砂岩
生物群	生物贫乏	主要为造架生物 (藻管灰岩)	完整化石及生物 碎屑、再沉积	浮游有孔虫单相产出 钙质超微化石
微 相	MF10、MF3、MF7	MF6、MF2、 MF4、MF8	MF5、MF2、 MF3、MF1	MF-9
生物相	BF-2	BF-1、BF-3	BF-3、BF-4	BF-5

图1 藏南始新世沉积环境模式

Fig. 1 Model of the Eocene sedimentary environment of southern Tibet

和磨损的颗粒,在原地与团粒相混合变成暗色并被铁质侵染,含异地岩屑,常呈薄层,为粗粒物质在簸选带缓慢堆积的产物。

MF7:相当于SMF18。岩性为有孔虫或粗枝藻灰岩,富含生物的骨粒。指示一种泻湖的潮汐沙坝和潮汐水道环境。区内遮普惹组内砂页岩段中的有孔虫灰岩或粗枝藻灰岩为该种微相的典型岩性。

MF8:相当于SMF24。岩性为砾屑灰岩或漂浮砾屑灰岩,含粗粒岩屑和生物碎屑。碎屑常由不含化石的微晶灰岩或粉屑灰岩组成;有时见交错层理;基质甚少。指示一种潮汐水道内的滞留沉积。区内的生屑砾状灰岩为这种微相的典型岩性。

MF9:此外,研究区始新世中晚期还存在一种岩性表现为砂页岩互层的岩相类型:砂岩基本上为含生物碎屑的岩屑砂岩,所含生物以浮游有孔虫的集中产出为特征。砂岩与页岩常呈“层偶”韵律产出。总体上显示一种残留海浊流相特征^[9],指示一种斜坡—深水盆地沉积环境。为叙述方便,笔者将此一微相类型称为“MF9”。

MF10:岩性为杂色调细碎屑岩,所含生物属种较为单调。岩中见曝露沉积构造。反映一种水体较浅的局限泻湖相沉积环境。定日、岗巴残余海盆在晚始新世Priabonian期总体上处于此种环境。李祥辉等^[9]将其解释为一种残余海入海前三三角洲相沉积环境。

2 生物相

地质历史时期的岩相变化和化石群面貌,受当时环境的控制,各种相带均具有自己特殊的化石组合。因此,生物相类型的划分和研究,对于了解沉积盆地的古环境,分析其沉积演化史,具有重要的意义。本文依据(1)古生物的组合特征(2)主要化石的生态特征(3)化石保存的完整性(4)化石的分异度和丰度(5)化石的沉积成因特征(6)围岩特征等,将藏南岗巴一定日地区古新世晚期—始新世的生物相划分为如下类型(图1):

(1)BF-1 *Miscellanea*(畸壳虫)-*Operculina*(盖虫)生物相

此生物相赋存于区内古新统宗浦组顶部。以含丰富的底栖大有孔虫和绿藻类为特征,其中尤以*Miscellanea*、*Operculina*两属分子的大量产出为其标

志,共生有钙藻、双壳和介形虫等。其中有孔虫类以钙质微孔壳为主,少见似瓷质壳及胶结壳。*Operculina*在古新世晚期生活在水深60~90 m,具有松软底质的低能环境里^[4,10]。

BF-1含有丰富的底栖大有孔虫和绿藻类,指示一种具有较好透光性和富氧条件的开阔海陆架或碳酸盐岩台地环境。

(2)BF-2 *Fasciolites*(宽带虫)-*Orbitolites*(圆板虫)生物相

BF-2主要赋存于区内始新统遮普惹组下部灰岩段中。以底栖大有孔虫*Fasciolites*、*Orbitolites*两属分子的富集为特征,其中*Orbitolites*可富集成层,构成“圆板虫灰岩”,钙藻亦极为丰富。与其共生的其他门类生物尚有双壳、腹足类等。

该相带似瓷质壳有孔虫占总种数的一半以上,这类有孔虫一般生活在较浅水的海水中。与*Orbitolites*相似的环圈虫科现存属种一般出现在浅于50 m的深度,在5~25 m范围内更为常见。这类生物多为喜氧的类型,常繁盛于藻类丰富的透光浅水中^[4]。据Hottinger^[11]研究,*Fasciolites*、*Orbitolites*生活在具有松软底质的基底上。

该生物相在始新世Ypresian-Lutetian期,岗巴地区处于一种局限台地相环境。

(3)BF-3 *Fasciolites*(宽带虫)-*Nummulites*(货币虫)-*Assilina*生物相

BF-3主要分布于定日地区遮普惹组下部灰岩段。生存着*Fasciolites*、*Nummulites*、*Orbitolites*与*Assilina*、*Discocyclus*两个动物群。它与主要分布于岗巴地区的BF-2在横向上总体呈相变关系。前者所指示的水深更大于后者。

BF-3以含数量丰富的底栖大有孔虫为主要特征,共生的古生物有钙藻、介形虫、腹足类及苔藓虫等。基质为泥晶或亮晶胶结物,亮晶胶结物的出现,反映一种水体相对开阔的中能环境。有孔虫壳体以钙质微孔壳为主亦与之相呼应。

*Nummulites*是一类狭温狭盐性生物,常见于20℃以上的正常盐度的海水中,水深一般为60~80 m。Arnici(1964)研究总结出—理想模式:货币虫滩相主要出现*Nummulites*,向外海一侧的滩前相生存有大量的*Assilina*及壳体扁平的*Nummulites*,再向前就进入*Operculina*相带。现代货币虫类亦常与礁体共生,在礁后较低能环境中形成礁滩^[4]。本生物相指示

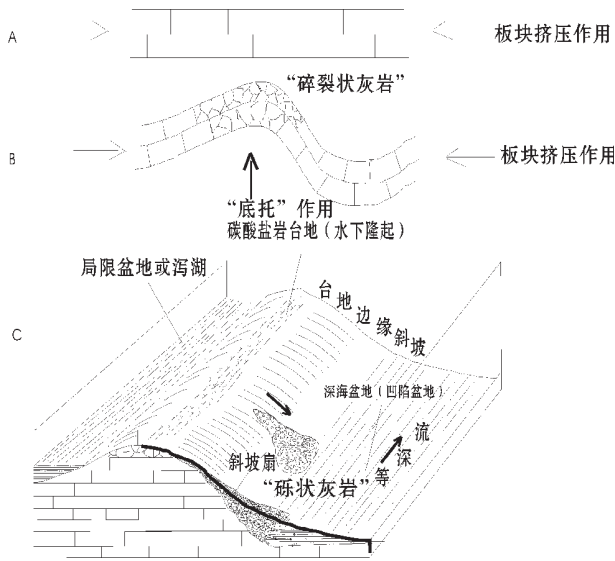


图2 藏南地区遮普惹组砾状灰岩及灰质砾岩形成示意图

Fig. 2 Diagram of the formation mechanism of conglomeratic limestone and lime conglomerate in the Zhepure Formation in southern Tibet

一种开阔海台地或缓坡的较深部位沉积环境。

(4) BF-4 浮游有孔虫生物相

BF-4相见于区内遮普惹组的砂页岩段。其最显著的特征是浮游有孔虫的相对富集。与其共生的底栖有孔虫数量极少且其个体较同类属种显著变小。

浮游有孔虫一般为远洋生物，主要生活在大陆架深水区、大陆斜坡尤其是深海盆地的表层水体中，其分异度与离岸距离正相关，在近岸浅水环境很少见。

需要指出的是：岗巴地区Priabonian期BF-4中与浮游有孔虫共生的底栖有孔虫*Nummulites*属种如*N. mamilla*等与BF-3中出现的同种个体相比，表现出壳形扁、个体较小、壳壁明显减薄的特点，这与岗巴地区在Priabonian期处于较深水的环境有关。对现生底栖有孔虫的生态研究表明：现生的底栖大有孔虫在深水区往往壳形较扁、壳壁较薄，以此来适应深水环境中光照不足、二氧化碳的溶解度较大的特殊条件^[4]。

人们通常认为，本区遮普惹组上部紫红色段代表一种极浅水的干旱蒸发泻湖或入海前三角洲^[8]环境。笔者认为，这需要酌情处理。根据Wilson^[3]的碳酸盐岩沉积模式图，红色调岩性组合可出现在水深截然不同的环境：一种是基底处于氧化面以下的深

水盆地；另一种则是较为封闭的浅水泻湖相环境。前者以浮游有孔虫的单相产出为特征，后者则表现出生物类型的贫乏。根据对定日曲密巴及岗巴玛牙两者遮普惹组紫红色砂页岩段的岩性特征及生物组合类型的分析，Bartonian-Priabonian期的玛牙地段处于一种深水盆地相环境；同期的定日则可能处于一种泻湖相环境，其中的浮游有孔虫可能为次级海侵事件从岗巴盆地越过两者之间的水下隆起(礁)携带而入。本生物相主要反映一种斜坡外侧-深水盆地沉积环境，亦可偶见于局限泻湖相沉积环境。

(5) BF-5 *Semicytherura-Ovulites* (卵石藻)-*Miliolina* (小栗虫)生物相

该相主要见于岗巴地区遮普惹组顶部，其所含生物的属种分异度低、个体较小，以产介形虫*Loxocconcha*、*Semicytherura*；小有孔虫*Miliolina*、*Miliamina*及卵石藻为特征。*Ovulites*通常产于近岸的受到陆源碎屑注入影响的泻湖环境^[4,12]。这与BF-5总体特征所指示的环境是一致的。本生物相主要指示一种水体局限的泻湖环境。

3 遮普惹组“砾状灰岩”成因讨论

关于藏南始新统遮普惹组“砾状灰岩”的命名及其形成机制，一直是一个广存争议的问题。以前人们一般称其为“瘤状灰岩”^[4,13]，目前亦有人主张将其称为“灰质砾岩”。笔者将其称为“砾状灰岩”，现对其成因机制作一初步探讨(图2)：

据笔者野外对遮普惹组“砾状灰岩”的观察，该类“砾状灰岩”与华南地区二叠纪栖霞组砾状灰岩的岩性特征极为类似。对于栖霞组砾状灰岩的成因，曾有人作过解释。主要有两种观点：冯增昭等^[14]据外表将其称为“眼球状石灰岩”，认为其成因是沉积作用和成岩作用两者综合而成的结果，胶结物源于差异压实作用和物质的重新分配。“泥包砾”是在粘土供应不足、水体能量稳定的正常条件下形成的。沉积环境可能为水体较深的局限性台地或台地边缘缓坡。另一种观点^[15]认为，这种砾状灰岩完全是由沉积作用(即浅海台地相的生物碎屑灰岩经碎屑流作用)而形成；胶结物不是源于物质的重新分配，而是台地边缘斜坡的等深流沉积。笔者基本赞同第二种观点，并认为遮普惹组中的“砾状灰岩”亦形成于类似的机制。

在始新世Ypresian期，藏南岗巴地区处于一种浅

水碳酸盐岩台地,并接受碳酸盐岩沉积,这种碳酸盐岩沉积在台地上堆积并逐步固结,但尚未完全固结成岩。此时,台地基底由于受到印度板块与亚洲板块碰撞作用的影响而发生挠曲变形,同时尚未完全固结的准碳酸盐岩由于“底托”作用而发生张裂碎解成“碎裂状灰岩”。台地基底挠曲作用的结果是:岗巴玛牙一带成为一凹陷盆地,而位于其西侧的宗浦溪地带则成为一台地边缘斜坡,再往东则为台地边缘。台地边缘的“碎裂状灰岩”由于受到因板块持续碰撞而产生的基底震荡作用的影响,易于形成碎屑流而在台地边缘斜坡的较深水处堆积下来,最终形成砾状灰岩。这种砾状灰岩中,见不到滑动块体及截切、揉皱等滑动构造,只有成分单一的灰质砾石、基质及少量砾屑。砾石显示较好的磨圆度和一定的定向性,但成分的单一性、基本未见陆源碎屑及砾石含有与基质相同时代和同种的化石说明其盆内成因。在基质中含少量深水环境的浮游有孔虫及因适应深水环境而在形态结构上产生特化的底栖有孔虫。沉积在台地边缘斜坡的碎屑流沉积可能受到等深流的改造,这种粉砂级的等深流对斜坡处的碎屑流物质进行反复筛选,使得碎屑流中的基质被改造与其一起重新沉积。

4 藏南岗巴一定日盆地始新世沉积环境初探

通过对其他化石碳酸盐岩微相的分析研究,结合野外的调查研究资料及前人的研究成果,对藏南岗巴一定日盆地始新世沉积环境的演变做如下探讨:

古新世晚期即Thanetian期,区内发生大规模海侵,从而导致 *Miscellanea-Operculina*动物群的兴起,以MF2及BF-1的产出为特征,反映该期岗巴、定日一带处于一种具有较好透光性和富氧条件的开阔海陆架或碳酸盐岩台地环境。

古新世末期发生海退,较深水相底栖大有孔虫 *Miscellanea*、*Deviesina*等属种的绝灭,造成区内短时期曝露水面遭受剥蚀作用,形成古新统/始新统之间的一个区域性的不整合。在岗巴宗浦溪剖面可清楚的看到古新统宗浦组顶部的侵蚀面及始新统遮普惹组底部的沉积底砾岩。该不整合及其上底砾岩的形成,除了受全球海平面变化的影响外,可能更重要的影响因素是板块的碰撞而引起本区的陆壳抬升。

始新世Ypresian期再次发生海侵。岗巴地区发育 *Fasciolites-Orbitolites*动物群,该动物群中的有孔虫以似瓷质壳为主,反映一种局限性浅水陆棚海环境。以MF3及BF-2的产出为特征。同期的定日地区,发育 *Fasciolites-Nummulites-Assilina*动物群,以BF-3及MF2或MF4的产出为特征,反映该时期定日地区的水体较岗巴地区为深。

始新世Lutetian期海水总体进一步加深,早期 *Nummulites*极度繁盛,在区内形成货币虫滩,成岩后形成“货币虫灰岩”,反映该期本区处于一种广阔碳酸盐岩陆棚海环境。后期少量浮游有孔虫的出现,是水体进一步变深的标志。浮游有孔虫与少量特化变形的底栖有孔虫的共同产出,反映一种台地边缘斜坡相环境。以BF4及MF1的产出为特征。但该时期研究区内海水的加深可能已与全球海平面的升降基本没有关系,而完全受控于因板块的碰撞而引起盆内基底的挠曲形变。

Bartonian-Priabonian早期,受板块碰撞作用的影响,岗巴盆地基底进一步发生挠曲变形而成为一凹陷盆地,海水急剧加深,以浮游有孔虫动物群的繁盛为特征,货币虫类急剧减少,只残存壳体特化(扁而薄)的小个体类型。岗巴宗浦溪地区处于一种海水相对较为开阔的斜坡外侧——深水盆地沉积环境;而其东侧的玛牙地区处于蒸发型深水盆地中心,接受一套富含浮游有孔虫的紫红色砂页岩沉积;再往东至塔克逊曲摩岭地区则为富含陆源碎屑的近岸局限泻湖相环境,接受一套几乎不含生物碎屑的紫红色砂页岩沉积。该期定日(曲密巴)地区接受一套杂色砂页岩沉积,见曝露沉积构造,说明该区曾多次曝露水面,应该为水体相对较浅的近岸局限泻湖相环境。其中所含的浮游有孔虫推测由次级海侵事件从其东面的岗巴盆地携带而来。这与那种认为该期定日地区的水体相对岗巴地区较深的观点^[11]相异。

Priabonian晚期,本区海水急剧变浅,浮游有孔虫绝迹,而出现以介形虫-小栗虫-卵形藻生物组合为特征的生物相。其中的小栗虫以瓷质壳为主,指示一种滨浅海相环境,而介形虫及卵石藻则指示一种浅而局限的泻湖相环境。故在Priabonian晚期,本区水体已非常局限,预示海水即将完全退出本区;换言之,印度大陆与亚洲大陆在始新世末期已完全拼贴在一起,西藏特提斯最终消亡。

参考文献：

- [1] Cuvillier J, Schürman H M E eds. International Sedimentary Petrographical Series, I–XV [C] Leiden: J. Brill and Co. 1959~1969.
- [2] Flügel E. Mikrofazielle Untersuchungen in der Alpenen Triassic—Methoden und Probleme [J] Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 1972, 1(21): 9~64.
- [3] Wilson J L. Carbonate facies in geologic history [M] Berlin–Heidelberg–New York. 1975.1~471.
- [4] 万晓樵. 西藏第三纪有孔虫生物地层及地理环境 [J] 现代地质, 1987, 1(1): 15~47.
- [5] 万晓樵. 西藏白垩纪—早第三纪有孔虫与特提斯喜马拉雅海的演化 [J] 微体古生物学报, 1990, 7(2): 169~186.
- [6] 周志澄, 章炳高. 西藏南部白垩纪及下第三纪的沉积特征及其环境意义 [A] 中国青藏高原研究会第一届学术讨论会论文集 [C] 北京: 科学出版社, 1992.280~286.
- [7] 周志澄, Willems H, 章炳高. 西藏南部白垩纪及下第三系的生物相及遗迹相 [J] 微体古生物学报, 1998, 15(3): 307~317.
- [8] Willems H and Zhang B G. Cretaceous and Lower Tertiary sediments of the Tibetan Tethys Himalaya in the area of Tingri (South Tibet, P.R. China) [A] In: Willems H ed. Geoscientific Investigations in the Tethyan Himalaya [C] Berlin, Fachbereich Geowiss. Bremen, 1993 (38): 29~47.
- [9] 李祥辉, 王成善, 胡修棉, 等. 朋曲组——西藏南部最高海相层位一个新的地层单元 [J] 地层学杂志, 2000, 24(3): 243~248.
- [10] Röss Z and Hottinger L. The Gulf of Aqaba [A] Ecological Micropaleontology. 3xx p [C] Berlin–Heidelberg–New York–Tokyo, 1984. 1~283.
- [11] Hottinger L. Processes determining the distribution of larger foraminifera in space and time [J] Utrecht Micropal. Bull., 1983 (30): 239~254.
- [12] Wray J L. Calcareous alga Dev. Paleont. Strat. [C] Amsterdam–Oxford–New York, 1977.1~185.
- [13] 西藏自治区地质矿产局. 西藏自治区岩石地层 [M] 北京: 地质出版社, 1997.235~237.
- [14] 冯增昭, 何幼斌, 吴胜和. 中下扬子地区二叠纪岩相古地理研究 [A] 见: 冯增昭, 等. 中下扬子地区二叠纪岩相古地理 [C] 北京: 地质出版社, 1991. 28~30.
- [15] 李双应, 洪天求, 金福全, 等. 巢县二叠系栖霞组臭灰岩段异地成因碳酸盐岩 [J] 地层学杂志, 2001, 25(1): 69~74.

Eocene fossil carbonate microfacies and sedimentary environment in Gangba–Tingri, southern Tibet

LI Guo-biao¹, WAN Xiao-qiao¹, Qiherige², LIANG Ding-yi¹, LIU Wen-can¹

(1.China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2.China Geological Survey, Beijing 100083, China)

Abstract: The Youngest marine strata are exposed in the Gamba–Tingri area, southern Tibet. The study of this succession of marine strata may provide good information about the late evolutionary history and closing age of the Tibet–Tethys remnant sea. On the basis of detailed fieldwork and laboratory thin-section identification, the authors studied the fossil carbonate microfacies of the Eocene Zhepure Formation in the Gamba–Tingri area. Ten types of microfacies (MF1–MF10) and five types of biofacies are recognized. The genetic mechanism of conglomeratic limestone of the Zhepure Formation is also discussed in this paper. It is suggested that the conglomeratic limestone formed completely by contour current sediments on the platform–margin marine slope, rather than by redistribution of materials. Based on the above study, a detailed analysis is made on the late phase of the sedimentary evolution of Tibet–Tethys. The authors consider that a transgression took place in the Gamba–Tingri basin during the Eocene Ypresian–early Lutetian. In the late Lutetian, the Gamba–Tingri area was generally in a regressive environment. At that time, however, the Gamba area became a restricted deep–water depression as a consequence of continental compression due to plate collision. In the early Priabonian seawater completely withdrew from this area.

Key words: southern Tibet; Eocene; fossil carbonate microfacies; sedimentary environment; conglomeratic limestone